

## Pollen und Sporen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns : II. Teil

Takahashi, Kiyoshi  
Faculty of Sciences, Kyushu University

<https://doi.org/10.5109/1526197>

---

出版情報：九州大學理學部紀要 : Series D, Geology. 11 (3), pp.279-345, 1961-12-15. Faculty of  
Science, Kyushu University  
バージョン：  
権利関係：



## Pollen und Sporen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns\*

(II. Teil)

Von

Kiyoshi TAKAHASHI

### Zusammenfassung

Viele neue Pollenformen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns wurden beschrieben und mit bereits bekannten ähnlichen Typen verglichen. Über viele Pilzreste gibt es hier keinen Bericht.

### Inhalt

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Vorwort .....                       | 279 |
| Beschreibung der Sporomorphae ..... | 280 |
| A. Sporites .....                   | 280 |
| Triletes .....                      | 280 |
| Zonales .....                       | 287 |
| Triplanes .....                     | 288 |
| Monoletes .....                     | 288 |
| B. Pollenites .....                 | 292 |
| Bilateres .....                     | 292 |
| Inapertures .....                   | 295 |
| Saccites .....                      | 297 |
| Brevaxones .....                    | 298 |
| Longaxones .....                    | 311 |
| Massuloides .....                   | 333 |
| Literaturverzeichnis .....          | 334 |

### Vorwort

Infolge von Umständen wurde diese Bearbeitung in zwei Teile geteilt. Im zweiten Teil wurden fast alle Pollenformen aus den westjapanischen alttertiären und miozänen Kohlenflözen geschrieben und mit bereits bekannten deutschen, skandinavischen, schweizerischen, holländischen, belgischen, russischen, neuseeländischen, kanadischen, amerikanischen u. a. Formen verglichen.

Der Verfasser möchte hier wieder Herren Prof. M. SCHWARZBACH, Prof. H. WEYLAND, Prof. H. MURAWSKI, Dr. U. JUX und G. SCHULTZ im geologischen Institut der Universität Köln und Herrn Dr. H. D. PFLUG im geologisch-paläontologischen Institut der Justus Liebig Universität in Giessen für ihre freundliche Hilfe bei der Vergleichsuntersuchung der japanischen und mitteleuropäischen Pollen und Sporen von ganzem

\* Received December 15, 1960.

Herzen danken. Er ist noch der Alexander von Humboldt-Stiftung in Bad Godesberg, die ihm die Gelegenheit für ein Studium in Deutschland gegeben hat, von ganzem Herzen dankbar. Er muss hier auch den Professoren und Herren im geologischen Institut der Universität Kyushu und vielen Herren der Kohlenbergwerke, deren Namen im ersten Teil dieser Bearbeitung gezeigt wurden, von ganzem Herzen danken.

### Beschreibung der Sporomorphae

Oberabteilung: *Sporites* H. POTONÉ 1893

Abteilung: *Triletes* (REINSCH) IBRAHIM 1933

Formgattung: *Cicatricosisporites* R. POTONÉ & GELLETICH 1933

*Cicatricosisporites* sp.

Taf. 13, Fig. 1a, b.

Diese Art, die ungenügend erhalten wurde, ist ca.  $100\mu$  gross. Exine ist canaliculat. Diese Muri verlaufen  $\pm$  parallel und kreuzen sich  $\pm$  unter spitzem Winkel. Umrisslinie gleichmässig gekerbt. Muri unter  $3\mu$  hoch,  $2\mu$  bis  $3\mu$  breit und 6 Stücke in der  $23\mu$  Breite vorhanden. Y-Marke schmal.

Die Art findet sich im tieferen Alttertiär und auch in der Kreide. Diese japanische Art ist der europäischen alttertiären Spezies *Cicatricosispor. dorogensis* R. POT. & GELL. (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 1, Fig. 1-12) ähnlich. F. THIERGART (1940, Taf. 6, Fig. 1; Taf. 7, Fig. 25; Taf. 8, Fig. 1, 2, 5, 6, 9) hat dieselben Formen als *Mohria*-Typ abgebildet. Morphologisch ähnliche kretazeische Formen, *Cicatricosispor. hallei* DELCOURT & SPRUMONT und *Cicatricosispor. sewardi* DELCOURT & SPRUMONT, haben DELCOURT und SPRUMONT (1955, S. 17, Taf. 1, Fig. E<sup>1</sup>, Abb. 1; S. 19, Abb. 2) aus der unteren Kreide von Hainaut, Belgien berichtet.

Formgattung: *Concavisporites* PFLUG 1953

Sektion: *Hyalinoidae* PFLUG

*Concavisporites karatsuensis* n. sp.

Taf. 15, Fig. 6-15.

**Diagnose:** Ca.  $40-57\mu$  gross. Exospor mit koncaver Äquatorkontur, glatt, bis ca.  $3\mu$  dick. Torus undeutlich, ohne Diskenbildung. Y-Leisten schmal, geradlinig verlaufend, fast oder bis an den Äquator reichend.

**Holotypus:** Ca.  $45\mu$  gross; Taf. 15, Fig. 6; Präparat GK-V 1255.

**Locus typicus:** Zweites Mittelflöz in der V.-Grube des Sumitomo-Kishima-Kohlenbergwerkes (Yoshinotani-Schichten), Kouhoku-Machi, Provinz Saga.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die vorliegende Spezies wurde bisher nur im Kishimasanjaku- und zweiten Mittelflöz der V.-Grube des Sumitomo-Kishima-Kohlenbergwerkes gefunden. Sie ist wahrscheinlich typisch für das Karatsu-Kohlenfeld.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen paläogenen Form *Concavispor. obtusangulus* (R. POT.) (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 50, Taf. 1, Fig. 35-42) ähnlich, aber die erstere kann in Torus und Exospor von der letzteren unterschieden

werden. R. POTONIÉ (1934, S. 36, Tab. 6, Fig. 1) hat sie als *Sporites neddeni* forma *obtusangulus* R. POTONIÉ gezeigt. Diese Form wurde von THOMSON & PFLUG (1953) in den Rang der Gruppe von *Concavisporites* erhoben. F. THIERGART (1940, Taf. 4, Fig. 2) hat ähnliche Form aus der untermiozänen Braunkohle der Niederlausitz als *Sporites Neddeni* R. POT. abgebildet. Morphologisch etwas ähnliche Form hat N.-E. ROSS (1949, S. 31, Taf. 1, Fig. 3) als *Gleichenioidites senonicus* ROSS bezeichnet.

Die Spezies gehört vielleicht zu Gleicheniaceae.

Sektion: *Exiguidae* PFLUG

*Concavisporites* sp.

Taf. 13, Fig. 9.

Die vorliegende Art ist ca.  $28\mu$  gross. Exospor chagrenat. End- und Ektexospor dünn, sehr eng vereinigt. Koncave Äquatorkontur des Exospors. Y-Leisten sind schmal, verlaufen geradlinig und erreichen den Äquator.

Die betreffende Art wurde nur im oberen Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe in der Sumitomo-Senryu-Grube, Provinz Nagasaki gefunden. Sie ist der skandinavischen oberkretazeischen Art, *Gleichenioidites senonicus* ROSS (1949, Taf. 1, Fig. 3), morphologisch ähnlich.

Sie gehört vielleicht zu Gleicheniaceae.

Formgattung: *Divisisporites* PFLUG 1953

Sektion: *Divisoidae* PFLUG

*Divisisporites* sp.

Taf. 13, Fig. 12.

Die betreffende Spezies ist  $31\mu$  gross. Äquatorkontur rundlich. Exospor scheinbar einschichtig (Apertur 1.32), intrapunctat. Spaltwinkel der Y-Leisten unter  $180^\circ$ . Y-Leisten verhältnismässig kurz, ohne Tori und Aufspaltung, nicht ondulierend verlaufend.

Diese Art fand sich bisher nur im Akaishi-Flöz der Takada-Schichten im Kasuya-Kohlenfeld.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Formgattung: *Stereisporites* PFLUG 1953

*Stereispor.* ? sp. (Kasuya-Form)

Taf. 13, Fig. 4.

Diese Spezies ist  $30\mu$  gross. Äquatorkontur dreieckig mit abgerundeten Ecken. Y-Marke schmal, strichförmig, ohne Tori und Aufspaltung, geradlinig verlaufend, den Äquator nicht erreichend. Exospor undeutlich zweischichtig, schmal, chagrenat.

Sie fand sich selten im Funaishi-Flöz der Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Momota-Grube bei Fukuoka. Diese Art ist der mitteleuropäischen Spezies *Stereispor.*

*psilatus* (Ross) sehr ähnlich.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht *Sphagnum*.

*Stereispor.* sp. (Ideyama-Form)

Taf. 13, Fig. 5.

Die vorliegende Spezies ist ca.  $40\mu$  gross. Äquatorkontur dreieckig mit abgerundeten Ecken. Y-Marke schmal, strichförmig, ohne Tori und Aufspaltung, geradlinig verlaufend, den Äquator fast erreichend. Exospor ca.  $2.5\mu$  dick, glatt.

Geringes Vorkommen im Kohlenflöz (C-11) der Ideyama-Schichten, bei Tagawa, Chikuho-Kohlenfeld. Sie ist grösser als die mitteleuropäischen Spezies *Stereispor. psilatus* (ROSS) und *Stereispor. stereoides* (R. POT. & VEN.), aber sehr ähnlich.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht *Sphagnum*.

*Stereispor.* sp. (Sasebo-Form)

Taf. 13, Fig. 6.

Diese vorliegende Form ist  $29.4\mu$  gross. Äquatorkontur dreieckig mit konvexen Seiten und abgerundeten Ecken. Schmale strichförmige Y-Marke. Sie erreicht den Äquator nicht. Exospor  $3\mu$  dick.

Diese Art wurde nur im Moezu-Oberflöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe gefunden. Sie ist der europäischen Art, *Stereispor. psilatus* (ROSS) (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 1, Fig. 75-80), sehr ähnlich, aber der Verfasser kann hier nur sie als *Stereispor.* sp. darstellen.

Botanische Zugehörigkeit scheint möglicherweise *Sphagnum* zu sein.

*Stereispor.* ? sp. (Tagawa-Form)

Taf. 13, Fig. 13.

Die betreffende Art fand sich im Takeyashitasanjaku-Flöz der Takeya-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld. Sie ist ca.  $39.6\mu$  gross. Äquatorkontur dreieckig mit abgerundeten Ecken. Y-Marke ohne Tori und Aufspaltung, den Äquator fast erreichend. Exospor zweischichtig, aber unter  $1\mu$  dick, chagrenat.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Formgattung: *Reticulatisporites* IBRAHIM 1933

*Reticulatisporites saseboensis* n. sp.

Taf. 15, Fig. 1-3.

**D i a g n o s e:** Ca.  $24.5$ - $38.5\mu$ . Äquatorkontur kreisförmig. Y-Leisten strichförmig schmal, oft nicht erkennbar, den Äquator nicht erreichend, ohne Aufspaltungen. Muri treten etwas an der Oberfläche hervor. Netz rechteckig oder vieleckig, unter  $3\mu$  breit. Sekundäre Deformationen häufig.

**H o l o t y p u s:** Ca.  $25.5\mu$  gross; Taf. 15, Fig. 3; Präparat GK-V 1522.

**Locus typicus:** Oberes Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Yoshinoura-Grube, bei Sasebo, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die Spezies wurde bisher nur im Sasebo-Pollenbild gefunden; im Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, im Shindenyonshaku-Flöz der Yunoki-Schichten und im Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten. Diese Art ist wahrscheinlich eigentümliche Spezies im Sasebo-Pollenbild.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies erinnert uns an *Reticulatispor. potoniei* THOMSON & PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 2, Fig. 34) der mitteleuropäischen tertiären Form, aber die Netze der letzteren sind breiter und deutlicher als die der ersteren.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Reticulatispor. sp.*

Taf. 13, Fig. 7, 8.

Die Spezies (Fig. 8) aus dem Nr. 8 Flöz der Hooshuyama-Schichten im Asakura-Kohlenfeld ist ca.  $32.5\mu$  gross. Äquatorkontur elliptisch. Y-Marke schmal, den Äquator nichtreichend. Netz ca.  $2\mu$  breit.

Fig. 7 ist nicht gut erhalten. Y-Marke undeutlich. Die letztere fand sich im oberen Shitatan-Flöz der Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

Die betreffende Spezies ist der japanischen miozänen Art *Reticulatispor. saseboensis* TAKAHASHI n. sp. sehr ähnlich.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Formgattung: *Corrugatisporites* IBRAHIM 1933

*Corrugatisporites haradae* n. sp.

Taf. 14, Fig. 1-3, 5-9.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser ca.  $47-110\mu$ . Kugelig bis dick linsenförmig. Äquatorkontur rundlich, selten etwas dreieckig. Y-Marke schmal, nicht so kurz, meist nicht an den Äquator reichend, selten nicht erkennbar, nicht aufspaltig. Tori sind nicht zu erkennen. Dünnwandiges Exospor vereinigt, sehr eng. Warzen (verrucat) und Stacheln (echinat) sind teils isoliert, teils zu unregelmässig angeordneten Muri verschmolzen, diese rugulat angeordnet. Warzen und Stacheln unter  $3\mu$  hoch und an der Basis bis zu  $3\mu$  breit.

**Holotypus:**  $71.3\mu$  gross; Taf. 14, Fig. 1; Präparat GK-V 1631.

**Locus typicus:** Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten, Sasebo-Schichtengruppe, Nittetsu-Kouda-Grube, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Bisher nur im miozänen Sasebo-Pollenbild gefunden. Im Sasebo-Kohlenfeld regelmässig. In tieferen Schichten hat man die vorliegende Spezies niemals gefunden. Sie scheint miozäne Art zu sein.

**Beziehungen:** Am ehesten kommen Osmundales in Frage. Morphologisch ähnliche Formen bildet S. MANUM (1954, Taf. 1, Fig. 7, 8) aus den paläozänen bis

eoziären Kohlenflözen von Spitzbergen ab. Aber er hat sie nur als Osmundaceae-Typus gezeichnet und nicht beschrieben. H. D. PFLUG (1959, Taf. 12, Fig. 1, 2, 5, 6) hat zwei morphologisch verwandte Formen, *Corrugatispor. sextarius* PFLUG und *Corrugatispor. tindarensis* PFLUG, aus dem eozänen Tröllatunga-Bild von Husavikurkleif und Tindar Islands. Die vorliegende Spezies ist diesen beiden nordeuropäischen Arten sehr ähnlich. Aber die beiden besitzen dickwandiges Exospor und kurze Y-Marke. R. A. COUPER (1953, Taf. 1, Fig. 5) hat auch ähnliche Spore, *Osmundacidites wellmanii* COUPER, aus dem Jura von Buller Gorge, Neu-Seeland beschrieben. Sie hat dünnwandiges Exospor, aber nur feine verrucate Skulptur.

*Corrugatisporites* sp.

Taf. 14, Fig. 10.

Grösster Durchmesser ca.  $36\mu$ . Äquatorkontur schwach konvex dreieckig. Unter  $3\mu$  hohe und an der Basis ca.  $4\mu$  breite Warzen sind rugulat (?) angeordnet. Y-Marke schmal, lang, aber den Äquator nicht erreichend. Tori sind nicht zu erkennen. Exospor dünn.

Diese Form hat man nur im mittelmiozänen Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Maedake-Grube gefunden. Da bisher nur ein Korn gefunden wurde, so hat der Verfasser darauf verzichtet, sie als neue Spezies zu bestimmen. Die vorliegende Art ist der mitteleuropäischen mitteltertiären Spezies, *Corrugatispor. solidus* R. POT. subsp. *multivallatus* PFLUG (THOMSON & PFLUG 1953, Taf. 2, Fig. 37-40), sehr ähnlich; die erstere kann hauptsächlich nach Grösse der Warzen von der letzteren unterschieden werden.

Formgattung: *Rugulatisporites* THOMSON & PFLUG 1953

*Rugulatisporites sasaensis* n. sp.

Taf. 14, Fig. 4.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser ca.  $46-52\mu$ . Scheibenförmig oder linsenförmig. Äquatorkontur fast kreisförmig. Y-Marke schmal, lang. Die Strahlen der Y-Marke führen nicht bis zum Äquator. Exospor sehr dünn (ca.  $0.5\mu$ ) und mit kurzen kleingewellten Leistchen bedeckt. Muri nicht höher als  $1\mu$ , verhältnismässig dicht rugulat. Sekundäre Deformationen häufig.

**Holotypus:** Ca.  $46\mu$  gross; Taf. 14, Fig. 4; Präparat GK-V 1503.

**Locus typicus:** Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Hiu-Grube, Sasebo, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies fand sich bisher nur in den Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe (nur im Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz und im oberen Shindenyonshaku-Flöz). Sie scheint eigentümliche Spezies im unteren Sasebo-Pollenbild zu sein.

**Beziehungen:** Die vorliegende Species ist der mitteleuropäischen neogenen Art, *Rugulatispor. quintus* THOMSON & PFLUG (1953, Taf. 2, Fig. 44-47), sehr ähnlich. Die erstere ist kleiner als die letztere und das Exospor der ersteren ist dünner. Bei

der ersten ist Querschnitt von Muri echinat, aber bei der letzteren rechteckig. Morphologisch ähnliche Form, *Rugulatispor. artimularis* LESCHIK, hat G. LESCHIK (R. KRÄUSEL & G. LESCHIK, 1955, S. 14-15, Taf. 1, Fig. 13) aus der oberen Trias (Mittelkeuper), Neuwelt bei Basel beschrieben.

Die Spezies ist vielleicht zu *Osmunda* gehörig.

Formgattung: *Tuberculatisporites* (BENNIE & KIDSTON) IBRAHIM 1933

*Tuberculatisporites echinulus* n. sp.

Taf. 14, Fig. 13-14.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser ca. 43-67 $\mu$ . Kugelig bis dick linsenförmig. Äquatorkontur rundlich oder rundlich-dreieckig. Y-Marke schmal, kurz. Tori sind nicht zu erkennen. Exospor dünn, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32). Echinat. Stacheln unter 2 $\mu$  lang in lichter unregelmässiger Anordnung.

**Holotypus:** Ca. 67 $\mu$  gross; Taf. 14, Fig. 14; Präparat GK-V 1503.

**Locus typicus:** Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe in der Hiu-Grube, Sasebo, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die Spezies fand sich bisher nur im Sasebo-Pollenbild (in den Ainoura- und Yunoki-Schichten). Sie tritt sehr selten auf. Sie ist wahrscheinlich pollenstratigraphisch wichtige Spezies.

**Beziehungen:** Die vorliegende Art ist der mitteleuropäischen tertiären Art, *Tuberculatispor. erinaceus* PFLUG (THOMSON & PFLUG 1953, Taf. 2, Fig. 55-58), ähnlich, aber die erstere ist grösser als die letztere. Morphologisch ähnliche Form bildet F. THIERGART (cf. Nymphaeaceae, 1940, Taf. 13, Fig. 3) aus dem Tertiär von Brasilien ab.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich (Osmundaceae?).

*Tuberculatisporites echinaceus* n. sp.

Taf. 15, Fig. 4-5.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser ca. 61-67 $\mu$ . Kugelig bis dick linsenförmig. Äquatorkontur rundlich oder abgerundet dreieckig. Y-Marke schmal, oft nicht erkennbar, fast bis an den Äquator reichend. Torus ist nicht zu erkennen. Exospor sehr dünn, ca. 0.5 $\mu$  dick, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32). Echinat. Stacheln 2 $\mu$  lang in dichterer als *T. echinulus* TAKAHASHI n. sp. unregelmässiger Anordnung.

**Holotypus:** Ca. 61 $\mu$  gross; Taf. 15, Fig. 5; Präparat GK-V 1522.

**Locus typicus:** Oberes Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe in der Yoshinoura-Grube, bei Sasebo, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die Spezies wurde bisher nur im Sasebo-Pollenbild (in den Ainoura- und Yunoki-Schichten) gefunden. Sie tritt sehr selten auf. Sie ist wahrscheinlich eigentümliche Spezies im Sasebo-Pollenbild.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Art, *Tuberculatispor. echinosporus* (R. POT.) (R. POTONIÉ, 1934, Tab. 1, 33; Tab. 6, Fig. 6; THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 2, Fig. 54), ähnlich, aber die erstere hat eine dichtere Anordnung der Dornen als die letztere und ist viel grösser.

*Tuberculatisporites* sp.

Taf. 13, Fig. 2.

Die vorliegende Spezies ist  $22.6\mu$  gross. Die Skulptur ist echinat. Stacheln bis  $2\mu$  lang in lichter unregelmässiger Anordnung. Figura kugelig (?). Y-Marke schmal, den Äquator nicht erreichend. Tori sind zu erkennen. Exospor dünn, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32).

Diese Art ist der mitteleuropäischen Spezies *Tuberculatispor. echinosporus* R. POT. ähnlich. Die Stacheln der letzteren sind länger als die der ersten. Botanische Zugehörigkeit zu *Selaginella* ist zweifelhaft.

Die betreffende Spezies fand sich im Funaishi-Flöz der Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Oochi-Shinotani-Grube, bei Fukuoka.

Formgattung: *Punctatisporites* IBRAHIM 1933*Punctatisporites ainouraensis* n. sp.

Taf. 13, Fig. 10.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser  $35.4\text{--}65.7\mu$ . Äquatorkontur abgerundet dreieckig bis rundlich. Exospor ca.  $0.5\mu$  dick, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32), chagrenat bis punctat. Y-Marke schmal, nicht oder fast an den Äquator reichend. Manchmal sind Tori den Y-Leisten parallel zu erkennen. Sekundäre Deformationen häufig.

**Holotypus:**  $50.2\mu$  gross; Taf. 13, Fig. 10; Präparat GK-V 1607.

**Locus typicus:** Oberes Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe in der Sumitomo-Senryu-Grube, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Flöz unterhalb des Shindengoshaku-Flözes, sowie im oberen Shindenyonshaku- und im oberen Matsuurasanjaku- und mittleren Matsuurasanjaku-Flöz im Sasebo-Kohlenfeld gefunden. Sie ist wahrscheinlich pollenstratigraphisch wichtige Spezies.

**Beziehungen:** Die vorliegende Art ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Punctatispor. adriennis* R. POT. & GELL. sehr ähnlich. Sie kann nach Grösse und Y-Leisten von der letzteren unterschieden werden. Morphologisch etwas ähnliche Form, *Punctatispor. parvigranulosus* LESCHIK, hat G. LESCHIK (R. KRÄUSEL & G. LESCHIK, 1955, S. 20, Taf. 2, Fig. 12) aus der oberen Trias (Mittelkeuper) von Neuwelt bei Basel/Schweiz beschrieben. Diese europäische Spezies hat dickeres Exospor- und kürzere Y-Marke.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Punctatisporites ubensis* n. sp.

Taf. 13, Fig. 15-18.

**Diagnose:** Grösster Durchmesser  $27\text{--}65\mu$ . Äquatorkontur dreieckig mit abgerundeten Ecken bis rundlich. Exospor sehr dünn, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32), chagrenat bis punctat. Y-Marke sehr schmal, sehr schwach, öfter sehr schwer

erkennbar, den Äquator nicht erreichend. Sekündäre Deformationen häufig.

**Holotypus:** Ca.  $38.5\mu$  gross; Taf. 13, Fig. 16; Präparat GK-V 1854-1.

**Locus typicus:** Ooha-Flöz der kohlenführenden Ube-Schichten in der Okinoyama-Grube des Ube-Koosan-Kohlenbergwerkes, Provinz Yamaguchi.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur öfter im Ooha-Flöz und selten im Sanjaku-Flöz der Ube-Schichten im Ube-Kohlenfeld gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen paläozänen Spezies *Punctatispor. punctus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 2, Fig. 63-70), ähnlich, aber die letztere hat stärkere Y-Marke, Tori und zwei Schichten der Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Punctatisporites* sp. (Karatsu-Form)

Taf. 13, Fig. 14.

Diese Art fand sich bisher nur im Iwayasanjaku-Flöz der Yoshinotani-Schichten im Karatsu-Kohlenfeld. Äquatorkontur ist rundlich. Exospor dünn, punctat. Y-Marke kurz, ohne Tori und Aufspaltung, den Äquator nicht erreichend.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Punctatisporites* sp. (Sasebo-Form)

Taf. 13, Fig. 19.

Die vorliegende Art ist  $66.7\mu$  gross. Kontur rundlich oder etwas elliptisch. Exospor sehr dünn, unter  $0.5\mu$  dick, chagrenat oder sehr schwach intrarugulat. Y-Marke sehr schwach, schmal. Ob sie spitzwinklig aufgespalten ist oder nicht, kann sehr schwer beurteilt werden.

Die betreffende Art wird also nur als *Punctatispor.* sp. beschrieben. Sie fand sich bisher nur im Moezu-Oberflöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe.

*Punctatisporites* sp. (Miike-Form)

Taf. 13, Fig. 20.

Diese Spezies ist ca.  $60.3\mu$  gross. Kontur rundlich. Exospor sehr dünn, intrarugulat. Y-Marke sehr schwach, schmal, kurz.

Sie wird hier nur als *Punctatispor.* sp. angegeben. Sie mag möglicherweise mit der grossen Form *Punctatispor.* sp. (Taf. 1, Fig. 19) gleich sein. Sie fand sich im Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten im Miike-Kohlenfeld.

Abteilung: Zonales (BENNIE & KIDSTON) IBRAHIM 1933

Formgattung: *Cingulatisporites* THOMSON 1953

*Cingulatisporites* sp.

Taf. 13, Fig. 3.

Die vorliegende Art ist  $18.1\mu$  gross. Äquatorkontur abgerundet dreieckig. Y-Marke ohne Tori und Aufspaltung, den Äquator nicht erreichend. Exospor chagrenat.

Zone allseits gleichmässig entwickelt.

Die betreffende Spezies ist viel kleiner als die mitteleuropäische Spezies *Cingulatispor. levispiculosus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 1, Fig. 16). Sie fand sich im Akaishi-Flöz der Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Takeuchi-Umi-Grube, bei Fukuoka.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Cingulatisporites* ? sp.

Taf. 13, Fig. 11.

Die Spezies ist  $34.4\mu$  gross. Verrucat? Y-Marke mit Tori (?), den Äquator nicht erreichend.

Die vorliegende Art ist viel kleiner als die mitteleuropäische Spezies *Cingulatispor. maxheimensis* (MÜRRIGER & PFLUG) (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 1, Fig. 13-15). Sie fand sich im Urata-Flöz der Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Fukuhaku-Yoshinoura-Grube, bei Fukuoka.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Abteilung: *Triplanes* PFLUG 1953

Formgattung: *Triplanosporites* PFLUG 1953

*Triplanosporites* sp. (Asakura-Form)

Taf. 14, Fig. 11.

Die Form ist  $69\mu$  gross. Exospor glatt, unter  $2\mu$  dick. Y-Marke erkennbar. Proximaler und distaler Pol ungleichgestaltet.

Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen Art *Triplanospor. sinuosus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 3, Fig. 5-16) ähnlich.

Sie fand sich bisher nur im Flöz Nr. 3 der Doshi-Schichten im Asakura-Kohlenfeld. Sie wird also hier nur als *Triplanospor.* sp. (Asakura-Form) abgebildet. Sie wird pollenstratigraphisch wichtige Spezies sein.

*Triplanosporites* sp. (Kasuya-Form)

Taf. 14, Fig. 12.

Die vorliegende Spezies ist ca.  $36\mu$  gross. Exospor glatt, ca.  $1\mu$  dick. Y-Marke deutlich. Proximaler und distaler Pol gleichgestaltet.

Die betreffende Art ist der Asakura-Form vom *Triplanospor.* sp. und der europäischen paläogenen Spezies *Triplanospor. sinuosus* PFLUG ähnlich. Sie wurde bisher nur im Itsue-Flöz der Shinbaru-Schichten im Kasuya-Kohlenfeld gefunden. Sie kann hier als *Triplanospor.* sp. (Kasuya-Form) bezeichnet werden.

Abteilung: *Monoletes* IBRAHIM 1933

Formgattung: *Laevigatosporites* IBRAHIM 1933

*Laevigatosporites ovoides* n. sp.

Taf. 16, Fig. 9-14.

**Diagnose:** Ca.  $35\text{--}54\mu$  gross. Figura ellipsoidisch. Kontur an der Dehiszenz konvex oder geradlinig. Dehiszenz etwas wulstig, den Äquator nicht erreichend. Exospor dünn, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32), glatt.

**Holotypus:**  $47\mu$  gross; Taf. 16, Fig. 11; Präparat GK-V 1582.

**Locus typicus:** Unteres Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Sasebo-Kohlenfeld, Sumitomo-Senryu-Grube, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Sasebo-Pollenbild gefunden, besonders oft im mittleren Matsuurasanjaku-Flöz der Grube Sumimoto-Senryu.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen paläogenen Art, *Laevigatospor. discordatus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 3, Fig. 39-44), ähnlich. Diese mitteleuropäische Spezies ist grösser und hat keine Wulstränder der Dehiszenz und dickeres Exospor. Morphologisch verwandte Form, *Laevigatospor. Teigará* C-Typus, bildet H. D. PFLUG (1959, S. 150, Taf. 13, Fig. 7) aus dem Pliozän von Teigará, Ost-Island ab.

Diese Formen sind vielleicht Polypodiaceae zuzurechnen.

*Laevigatosporites gigantiformis* n. sp.

Taf. 16, Fig. 3.

**Diagnose:**  $73.6\text{--}90.7\mu$  gross. Figura ellipsoidisch bis etwas bohnenförmig. Kontur an der Dehiszenz konvex bis geradlinig. Dehiszenz wulstig, beiderseits den Äquator fast erreichend. Exospor sehr dünn, oft sekundär verfaltet, glatt bis chagrenat.

**Holotypus:**  $73.6\mu$  gross; Taf. 16, Fig. 3; Präparat GK-V 1624.

**Locus typicus:** Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Nittetsu-Mihashi-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese gigantische Spezies wurde bisher nur im Matsuurasanjaku-Flöz in der Nittetsu-Kouda- und Nittetsu-Mihashi-Grube gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der japanischen miozänen Art, *Laevigatospor. ovoideus* TAKAHASHI n. sp., ähnlich, aber die erstere ist zweimal grösser und hat längere Dehiszenz. Sie ist auch der mitteleuropäischen paläogenen Art, *Laevigatospor. discordatus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 59, Taf. 3, Fig. 39-44), ähnlich, aber sie kann nach Dehiszenz und Exospor von der letzteren unterschieden werden.

Sie gehört vielleicht zu den Polypodiaceen.

*Laevigatosporites mikawaensis* n. sp.

Taf. 15, Fig. 16.

**Diagnose:** Ca.  $34\text{--}40\mu$  gross. Figura ellipsoidisch oder bohnenförmig. Kontur an der Dehiszenz konvex oder schwach konvex. Dehiszenz nicht so wulstig, kurz, den Äquator nicht erreichend. Exospor zweischichtig, bis  $1.5\mu$  dick, glatt.

**Holotypus:** Ca.  $38.8\mu$  gross; Taf. 15, Fig. 16; Präparat GK-V 670.

**Locus typicus:** Mittleres dünnes Flöz der Nanaura-Schichten im Miike-Mikawa-Grube, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Miike-Kohlenfeld und zwar sehr selten gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist *Laevigatospor. dehiscens* TAKAHASHI n. sp. und *Laevigatospor. ovoideus* TAKAHASHI n. sp. ähnlich, aber sie ist zweischichtig, während die beiden letzteren einschichtig sind. Sie ist auch der mitteleuropäischen Spezies *Laevigatospor. haardti* R. POT. & VEN. (1934, S. 13, Taf. 1, Fig. 13; THOMSON & PSLUG, 1953, S. 59, Taf. 3, Fig. 27-38) ähnlich. Dehiszenz der letzteren ist mehr wulstig und länger. Die oberkretazeische Spezies von Westkanada, *Laevigatospor. albertensis* ROUSE (1957, S. 363, Taf. 2, Fig. 17, 18), die der vorliegenden Spezies ähnlich ist, ist bohnenförmig und ihr Exospor ist punctat.

Die vorliegende Spezies gehört zur Polypodiaceae-Spore.

*Laevigatosporites dehiscens* n. sp.

Taf. 16, Fig. 4-8.

**Diagnose:** Ca.  $27.5-52\mu$  gross. Figura bohnenförmig. Kontur an der Dehiszenz etwas wulstig, beiderseits den Äquator fast oder nicht erreichend. Exospor dünn, scheinbar einschichtig (Apertur 1.32), unter  $1\mu$  dick, glatt bis hyalin glatt.

**Holotypus:**  $39.6\mu$  gross; Taf. 16, Fig. 6; Präparat GK-V 1542.

**Locus typicus:** Mittleres Shinden-yoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten im Sasebo-Kohlenfeld, Yoshinoura-Grube, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in paläogenen und miozänen Schichten von Westjapan häufig gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen Art *Laevigatospor. haardti* R. POT. & VEN. (1934, S. 13, Taf. 1, Fig. 13; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 59, Taf. 3, Fig. 27-38) und der amerikanischen Art aus der Brandon-Braunkohle von Vermont (A. TRAVERSE, 1955, Fig. 8: 4-6) sehr ähnlich.

Sie gehört zur Polypodiaceae-Spore.

Formgattung: *Verrucatosporites* THOMSON & PFLUG 1953

*Verrucatosporites* cf. *favus* (R. POT.)

Taf. 16, Fig. 1.

R. POTONIÉ (1931 d, S. 556, Fig. 3) hat Polypodiaceae-Spore mit Warzen als *Poly-podi (?)-sporopites favus* R. POTONIÉ abgebildet. Die Formgattung *Poly-podi (?)-sporopites* ist von R. POTONIÉ nicht mit Diagnose versehen worden. Daher haben THOMSON & PFLUG (1953, S. 60, Taf. 3, Fig. 52-55) sie unter die neue Formgattung *Verrucatosporites* verbessert eingereiht.

Die vorliegende Form ist ca.  $67\mu$  gross. Verrucat. Warzen unter  $2\mu$  hoch. Dehiszenzleiste ungespalten.

Sie kann hier als *Verrucatospor. cf. favus* (R. POT.) berichtet werden.

Fundort: Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe, Maedake-Grube, Yoshii-Machi, Provinz Nagasaki.

*Verrucatosporites verrucatus* n. sp.

Taf. 15, Fig. 17-18.

Diagnose: Ca. 64-71 $\mu$  gross. Figura ellipsoidisch. Kontur an der Dehiszenz vielleicht konvex (?). Verrucat. Warzen in verhältnismässig lichter Anordnung unregelmässig auf der Oberfläche verteilt, bis 3 $\mu$  hoch. Grundriss der Warzen rundlich, zum Teil auch verlängert. Dehiszenzleiste mit verrucaten Wulsträndern ungespalten, grosswellig verlaufend, fast oder an den Äquator reichend. Wulstränder der Dehiszenz ca. 5 $\mu$  breit.

Holotypus: Ca. 64 $\mu$  gross; Taf. 15, Fig. 17; Präparat GK-V 143.

Locus typicus: Kowabo-Flöz der Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Takeuchi-Umi-Grube, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher nur im Kowabo-Flöz (Takeuchi-Umi-Grube) der Takada-Schichten im Kasuya-Kohlenfeld gefunden.

Beziehungen: Der Verfasser hat früher diese Spezies als *Monocolpopoll. verrucatus* TAKAHASHI (1957a, Taf. 38, Fig. 10) nur abgebildet. Nach eingehender morphologischer Untersuchung kann er sie hier als *Verrucatospor. verrucatus* TAKAHASHI n. sp. beschreiben.

Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Art *Verrucatospor. alienus* (R. POT.) (*Sporonites alienus* R. POT., 1931d, S. 556, Fig. 1; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 60, Taf. 3, Fig. 46-51) ähnlich, aber die japanische Spezies unterscheidet sich von der letzteren in der Form der Warzen und der Dehiszenz. Als morphologisch verwandte Formen gibt es die skandinavische kretazeische Spezies *Polypodiidites senonicus* ROSS (1949, S. 33, Taf. 1, Fig. 8-9) und zwei untere miozäne Arten von Neuseeland, *Polypodiidites inangahuensis* COUPER (1953, S. 29, Taf. 2, Fig. 16) und *Polypodiidites perverrucatus* COUPER (1953, S. 29, Taf. 2, Fig. 17, 18). N.-E. ROSS (1949, S. 33) hat *Polypodiidites senonicus* ROSS die für die Gattung und Art gemeinsame Beschreibung gegeben, aber diese Gattung ist nicht monotypisch. Daher hat sie eine Beschreibung nötig. (vgl. Artikel 39 und Artikel PB 3 des I.C.).

*Verrucatosporites* ? sp.

Taf. 15, Fig. 19; Taf. 16, Fig. 2.

Die vorliegenden Formen sind ca. 53.8-72.3 $\mu$  gross. Figura bohnenförmig. Kontur an der Dehiszenz konvex bis geradlinig. Dehiszenz wulstig, beiderseits den Äquator nicht erreichend. Exospor etwas dick (ca. 1.5 $\mu$ ), sehr schwach verrucat (?), oft sekundär verfaltet.

Fundort: Oberes Shindenyonshaku-Flöz in der Yoshinoura-Grube, unteres Shindenyonshaku-Flöz in der Tetsugen-Sankyo-Grube bei Ainoura und unteres Matsurasanjaku-Flöz in der Sumitomo-Senryu-Grube, Tanomoto, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

Oberabteilung: **Pollenites** R. POTONIÉ 1931

Abteilung: Bilateres PFLUG 1953

Formgattung: *Monocolpopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Monocolpopollenites universalis* TAKAHASHI

Taf. 16, Fig. 15-16.

Der Verfasser hat schon 1957 diese Palmenspezies beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 215, Taf. 38, Fig. 6-9)

Diese monocolpate Form ist der mitteleuropäischen ältesten Tertiärart *Monocolpopoll. zievelensis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 4, Fig. 18-23), der alttertiären Art *Monocolpopoll. tranquillus* (R. POT.) (*Pollenites tranquillus* R. POT., 1934, S. 51, Tab. 2, Fig. 3, 8; THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 4, Fig. 24-37, 39-47) und der Gruppe 110 von W. KRUTZSCH (1957a, S. 524, Taf. 15, Fig. 1-8), die als Gruppe der sog. glatten Palmenpollen gezeigt wurde, ähnlich.

Diese vorliegende Spezies ist auch der nordjapanischen Spezies *Sabal* ? sp. von S. TOKUNAGA (1958, Taf. 5, Fig. 1) sehr ähnlich. Diese westjapanische Spezies kann man in alttertiären Schichten verhältnismässig oft finden.

*Monocolpopollenites kyushuensis* n. sp.

Taf. 16, Fig. 17-23.

**D i a g n o s e:** 14-33.2 $\mu$  gross. Exine bis 1.5 $\mu$  dick, stets chagrenat oder intrapunktat. Der Äquator hat eine charakteristische asymmetrische linsenförmige oder selten viereckige Kontur, mit verhältnismässig gespitzten Ecken. Zwei Ecken liegen an den Schnittpunkten mit der Colpus-Ebene. Der Colpus liegt nicht symmetrisch, meistens mehr oder weniger bogig. Colpuswülste sind nicht immer vorhanden, bis ca. 1.5 $\mu$  breit. Colpus klafft sehr selten. Figura linsenförmig.

**H o l o t y p u s:** Taf. 16, Fig. 17; Präparat GK-V 1337.

**L o c u s t y p i c u s:** Shintakae-Flöz der Onga-Schichten im Chikuho-Kohlenfeld, Shinotsuji-Grube, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Die Spezies wurde bisher in den paläogenen und miozänen Schichten von Westjapan gefunden.

**B e z i e h u n g e n:** Morphologisch nahestehenden Form, *Monocolpopoll. tranquillus* (R. POT.), bilden R. POTONIÉ (*Pollenites tranquillus*, 1934, S. 51, Tab. 2, Fig. 3, 8) und THOMSON & PFLUG (1953, S. 62-63, Taf. 4, Fig. 24-37, 39-47) aus den den paläogenen Schichten von Mitteleuropa ab. Die vorliegende Spezies hat meistens linsenförmige Äquatorkontur und Figura, aber *Monocolpopoll. tranquillus* (R. POT.) hat meistens vier- bis sechseckige Kontur und tafelförmige Figura. Die betreffende Art ist auch der mitteleuropäischen Spezies *Monocolpopoll. zievelensis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 62, Taf. 4, Fig. 18-23) ähnlich, aber die erstere weicht von der letzteren in einigen Zügen ab. Morphologisch verwandte Formen bildet S. MANUM (1954, Taf. 1, Fig. 32-33) aus dem Paläozän-Eozän von Spitzbergen ab.

Neben Palmae wäre am ehesten an Ginkgoideae zu denken.

*Monocolpopollenites intrabaculatus* n. sp.

Taf. 16, Fig. 24-27.

**Diagnose:** 19.6-45 $\mu$  gross. Exine 0.5 $\mu$  bis 2 $\mu$  dick, stets intrabaculat oder intrarugulat. Der Äquator hat eine charakteristische asymmetrische linsenförmige oder selten symmetrische Kontur, mit abgerundeten oder gespitzten Ecken. Zwei Ecken liegen nicht immer an den Schnittpunkten mit der Colpus-Ebene. Colpus liegt nicht symmetrisch, meistens mehr oder weniger bogig. Colpuswülste bis 2.5 $\mu$  breit. Colpus klafft selten. Figura linsenförmig.

**Holotypus:** Taf. 16, Fig. 26; Präparat GK-V 638.

**Locus typicus:** Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld, Oomuta, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies fand sich bisher im westjapanischen Paläogen. Besonders wurde sie im Ariake-Pollenbild häufig gefunden.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist den japanischen Spezies *Monocolpopoll. universalis* TAKAHASHI und *Monocolpopoll. kyushuensis* TAKAHASHI n. sp. ähnlich. Sie hat aber intrabaculate oder intrarugulate Struktur der Exine. Sie ist auch den mitteleuropäischen Arten *Monocolpopoll. zievelensis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 4, Fig. 18-23) und *Monocolpopoll. tranquillus* (R. POT.) (R. POTONIÉ, 1934, Tab. 2, Fig. 3, 8; THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 4, Fig. 24-37, 39-47) ähnlich, aber sie weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

**Botanische Zugehörigkeit:** Wahrscheinlich Palmae.

*Monocolpopollenites verrucatus* n. sp.

Taf. 16, Fig. 28-29.

**Diagnose:** 22.8-35 $\mu$  gross. Verrucat, bis 1.5 $\mu$  hoch. Kleine Warzen in verhältnismässig dichter Anordnung unregelmässig auf der Oberfläche verteilt. Der Äquator hat elliptische oder asymmetrische linsenförmige Kontur, mit abgerundeten oder gespitzten Ecken. Zwei Ecken liegen an den Schnittpunkten mit der Colpus-Ebene. Colpus liegt nicht symmetrisch, mehr oder weniger bogig. Colpuswülste bis 3 $\mu$  breit. Figura linsenförmig.

**Holotypus:** Ca. 25 $\mu$  gross; Taf. 16, Fig. 28; Präparat GK-V 199.

**Locus typicus:** Kowabo-Flöz der Takada-Schichten, Momota-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die vorliegende Spezies wurde bisher nur in den Takada- und Umi-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Nanaura-Schichten des Miike-Kohlenfeldes, in den Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und in den Noma-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes (im Ariake- und Noogata-Pollenbild) gefunden.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen Art *Monocolpopoll. areolatus areolatus* R. POT. (*Pollenites areolatus* R. POTONIÉ, 1934, S. 51, Tab. 1, Fig. 34, Tab. 6, Fig. 20; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 63, Taf. 4, Fig. 65-66, 61) ähnlich. Die letztere ist rugulat bis gemmat.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Palmae.

*Monocolpopollenites pflugii* n. sp.

Taf. 16, Fig. 31-32.

Diagnose: 18.5-34.5 $\mu$  gross. Der Äquator hat eine elliptische Kontur, meistens mit abgerundeten Ecken. Reticulate Skulptur, polyeckig, Netzlumen 1-3 $\mu$ . Muri sind nicht immer vorhanden, mit baculatem Querschnitt. Colpus geradlinig oder bogig. Colpusleisten bis 2 $\mu$  breit.

Holotypus: Taf. 16, Fig. 31; Präparat GK-V 717.

Locus typicus: Nr. 9 Flöz der Hooshuyama-Schichten, Hooshuyama dritte Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher selten in den Onga- und Sanjaku-Goshaku-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes, in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes, in den Takada-, Umi-, und Shinbaru-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und in den Nanaura-Schichten des Miike-Kohlenfeldes gefunden. Diese Spezies ist vielleicht paläogene Form.

Beziehungen: Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen Arten *Monocolpopoll. observatus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 62, Taf. 4, Fig. 17) und *Monocolpopoll. areolatus retareolatus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 63, Taf. 4, Fig. 50-60) ähnlich, aber sie weicht von zwei letzteren in einigen Zügen ab. W. KRUTZSCH bildet morphologisch verwandte Formen mit retikularen Skulptur (1957a, S. 524, Taf. 15, Fig. 39-47) ab. Palmae?

*Monocolpopollenites* sp. a

Taf. 16, Fig. 30.

Nur ein Korn fand sich im Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Hiu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld.

Die vorliegende Art ist 34.8 $\mu$  gross. Äquatorkontur fünfeckig. Exine intrapunktat.

Diese Spezies ist der anderen japanischen Spezies *Monocolpopoll. kyushuensis* TAKAHASHI n. sp. ähnlich, aber die erstere hat Colpuswülste über 5 $\mu$  breit. Daher kann der Verfasser sie nur als *Monocolpopoll.* sp. a. bezeichnen. Diese Form muss noch weiterhin untersucht werden.

*Monocolpopollenites* sp. b

Taf. 16, Fig. 33.

Ein monocolpates Korn mit der striaten Skulptur hat der Verfasser im oberen Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten, Sumitomo-Senryu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld gefunden.

Diese Spezies hat feine striate Skulptur. Diese Form muss man noch weiterhin untersuchen.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Abteilung: *Inapertures* THOMSON & PFLUG 1953

Formgattung: *Inaperturopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

Sektion: *Magnoidae* THOMSON & PFLUG

*Inaperturopollenites pseudodubius* TAKAHASHI

Taf. 17, Fig. 1-7.

Diese Spezies hat der Verfasser 1957 beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 216, Taf. 38, Fig. 11-17; Taf. 39, Fig. 13-14)

Sie ist der mitteleuropäischen tertiären Art *Inaperturopoll. dubius* (R. POT. & VEN.) (*Pollenites magnus* forma *dubius* R. POT. & VEN., 1934, S. 17, Taf. 2, Fig. 20-21; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 65, Taf. 4, Fig. 89; Taf. 5, Fig. 1-13) sehr ähnlich. Die erstere kann nach Grösse, Exinenstärke u. a. von der letzteren klar unterschieden werden. Morphologisch verwandte Formen bilden S. TOKUNAGA (1958, Taf. 4, Fig. 9-10, 23) aus dem Alttertiär von Hokkaido, Japan und S. MANUM (1954, Taf. 2, Fig. 41-44) aus dem Paläozän-Eozän von Spitzbergen ab.

In erster Linie kommen Taxodiaceen-Cupressineen in Frage; denn, beobachtet man rezente Pollen von Taxodiaceen oder Cupressineen, so kann man vielen Fällen ähnliche Formen erhalten.

Die vorliegende Form wurde am zahlreichsten im Alttertiär und Miozän von Westjapan gefunden. Sie wird wahrscheinlich mit dem Kieselholzrest *Taxodioxylon sequoianum* GOTCHAN in enger Beziehung stehen.

*Inaperturopollenites laevigatus* TAKAHASHI

Taf. 17, Fig. 12-13.

Diese Spezies wurde 1957 vom Verfasser beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 216, Taf. 38, Fig. 18; Taf. 39, Fig. 16)

Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen tertiären Spezies *Inaperturopoll. dubius* (R. POT. & VEN.) und *Inaperturopoll. hiatus* (R. POT.) (*Pollenites hiatus* R. POTONIÉ, 1931c, S. 5, Fig. 27; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 65, Taf. 5, Fig. 14-20) ähnlich, aber sie kann hauptsächlich nach Skulptur von *Inaperturopoll. dubius* (R. POT. & VEN.) und nach Exinenstärke und -struktur von *Inaperturopoll. hiatus* (R. POT.) unterschieden werden.

Sie wurde bisher im Noogata-, Karatsu- und Onga-Pollenbild oft gefunden. Aber sie wurde nur im Ariake- und Sasebo-Pollenbild, und zwar sehr selten, gefunden.

Ihre botanische Zugehörigkeit ist vielleicht Taxodiaceae, Cupressaceae u. a.

*Inaperturopollenites crassatus* n. sp.

Taf. 17, Fig. 11.

**D i a g n o s e:** 20.8-46 $\mu$  gross. Figura ursprünglich kugelig, sekundär verfaltet, sehr selten durch spez. Quellung aufgeplatzt, da durch eine charakteristische schnabelartige Öffnung aufweisend (Hiatus). Exine zweischichtig, bis 1 $\mu$  dick, intrapunktat oder chagrenat, sehr selten glatt.

**Holotypus:**  $31.2\mu$  gross; Taf. 17, Fig. 11; Präparat GK-V 533.

**Locus typicus:** Yonshaku-Flöz der Atago-Schichten, Sawara-Grube, Fukuoka-Kohlenfeld, Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur in den Onga-Schichten des Chikuho- und Kokura-Kohlenfeldes und in den Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes gefunden. Sie wurde auch im Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes sehr selten gefunden. Man kann daher sagen, dass diese Spezies für das Onga-Pollenbild charakteristisch ist.

**Beziehungen:** Die betreffende Art ist der anderen Spezies *Inaperturopoll. pseudodubius* TAKAHASHI ähnlich, aber die erstere ist zweischichtig, die letztere dagegen einschichtig. Die mitteleuropäische Spezies *Inaperturopoll. hiatus* (R. POT.) (*Pollenites hiatus* R. POTONIÉ, 1931c, S. 5, Fig. 27; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 65, Taf. 5, Fig. 14-20) ist dieser betreffenden Form ähnlich, aber die europäische Art hat stärkere Exine und meistens eine charakteristische schnabelartige Öffnung.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht Taxodiaceae, Cupressaceae u. a.

*Inaperturopollenites ligularis* n. sp.

Taf. 17, Fig. 8-10.

**Diagnose:**  $23.7-38\mu$  gross. Figura kugelig, sekundär verfaltet. Exine intrapunktat oder chagrenat, sehr dünn. Ligula  $2.5$  (?)  $- 8\mu$  hoch.

**Holotypus:**  $29\mu$  gross; Taf. 17, Fig. 10; Präparat GK-V 1338.

**Locus typicus:** Shintakae-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den Onga-Schichten des Chikuho- und Kokura-Kohlenfeldes, in den Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes und in den miozänen Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden. Man kann daher sagen, dass diese Form für das Onga- und Sasebo-Pollenbild charakteristisch ist.

**Beziehungen:** Die vorliegende Form ist der mitteleuropäischen Spezies *Inaperturopoll. polyformosus* (THIERGART) (*Sequoia-poll. polyformosus* THIERGART, 1940, S. 30, Taf. 4, Fig. 7; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 65, Taf. 5, Fig. 21-25) ähnlich. Die letztere hat stärkere Exine.

Morphologisch verwandte Formen haben A. TRAVERSE (*Glyptostrobus vermontensis* TRAVERSE, 1955, S. 39-40, Fig. 8 (9)) aus der Brandon Braunkohle von Vermont, U. S. A. und E. D. ZAKLINSKAJA (*Sequoia semperviriformis* ZAKLINSKAJA, 1957, S. 166, Taf. 16, Fig. 4-5) aus den oberen kretazeischen Schichten von Pavlodar Irtysh Basin, Russland, beschrieben.

Ob diese Form zur Gattung *Sequoia* oder *Metasequoia* gehört, ist noch nicht bestimmt.

**Sektion:** Incertoidae THOMSON & PFLUG

*Inaperturopollenites immutatus* n. sp.

Taf. 17, Fig. 14-17.

**Diagnose:** 28.5-52.5 $\mu$  gross. Figura kreisrund, scheibenförmig (?). Exine mit sehr kleinen rundlichen Poren (Foveolat), unter 1 $\mu$  Durchmesser. Exine 1-2 $\mu$  dick.

**Holotypus:** 37.4 $\mu$  gross; Taf. 17, Fig. 15; Präparat GK-V 1021.

**Locus typicus:** Idagoshaku-Flöz der Uwaishi-Schichten, Mitsui-Tagawa-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Noogata- und Ariake-Pollenbild gefunden; d. h. in der Noogata-Schichtengruppe des Chikuho-Kohlenfeldes, in der Kasuya-Schichtengruppe des Kasuya-Kohlenfeldes, in der Fukuoka-Schichtengruppe des Fukuoka-Kohlenfeldes, in den Hooshuyama- und Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und in den Tooka-Schichten des Miike-Kohlenfeldes.

**Beziehungen:** Die vorliegende Form ist der mitteleuropäischen Spezies *Inaperturopoll. incertus foveolatus* THOMSON & PFLUG (1953, S. 66, Taf. 5, Fig. 31-36) ähnlich, aber die letztere hat stärkere Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich, aber in erster Linie kommen Aristolochiaceae in Frage.

Abteilung: *Saccites* ERDTMAN 1947

Formgattung: *Pityosporites* SEWARD 1914

*Pityosporites orientalis* n. sp.

Taf. 17, Fig. 18-19, 21-22

**Diagnose:** Ca. 49-129.6 $\mu$  gross. Luftsäcke unterhalbkugelig bis halbkugelig. Kein oder nur schmaler Kamm. Stäbchen in den Luftsäcken chagrenat bis intrapunktet oder rugulat geordnet. Stäbchen im Korn chagrenat bis fein rugulat angeordnet.

**Holotypus:** Ca. 82 $\mu$  gross; Taf. 17, Fig. 22; Präparat GK-V 1574.

**Locus typicus:** Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten, Maedake-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im westjapanischen Paläogen und Miozän gefunden.

**Beziehungen:** Morphologisch verwandte Formen bildet S. TOKUNAGA (1953, S. 30, Taf. 4, Fig. 1, 3-5, 7-8) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan, ab. Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen Spezies *Pityosporites microalatus* (R. POT.) (*Piceae-pollenites microalatus* R. POTONIÉ, 1931c, S. 5, Fig. 34; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 67-68, Taf. 5, Fig. 47-59) und *Pityosporites labdacus* (R. POT.) (*Pollenites labdacus* R. POTONIÉ, 1931c, S. 5, Fig. 32; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 68, Taf. 5, Fig. 60-62) ähnlich. Die beiden letzteren haben immer reticulate Luftsäcke.

Morphologisch nahestehende Formen *Pinus sibiriciformis* ZAKLINSKAJA (1957, S. 144, Taf. 11, Fig. 8-10) und *Pinus protosilvestris* ZAKLINSKAJA (1957, S. 161, Taf. 15, Fig. 7) hat E. D. ZAKLINSKAJA aus dem Oligozän von Pavlodar, Russland abgebildet. A. TRAVERSE (1955) hat morphologisch nahestehende Formen *Pinus baileyana* TRAVERSE (S. 40-41, Fig. 8 (11-12)) und *Pinus tenuextima* TRAVERSE (S. 41, Fig. 8 (13))

beschrieben.

Die vorliegende Spezies ist zu *Pinus* gehörig.

*Pityosporites pinoides* n. sp.

Taf. 17, Fig. 20; Taf. 18, Fig. 1-7.

**D i a g n o s e:** Ca. 33-100.5 $\mu$  gross. Luftsäcke unterhalbkugelig bis halbkugelig. Schmaler Kamm, bis 4 $\mu$  breit, mit verlängerten Stäbchenelementen. Stäbchen in den Luftsäcken reticulat geordnet. Netzlumen 1.5-3.5 $\mu$ . Stäbchen im Korn intrapunktat oder fein rugulat geordnet.

**H o l o t y p u s:** Ca. 77 $\mu$  gross; Taf. 18, Fig. 4; Präparat GK-V 933.

**L o c u s t y p i c u s:** Uesanjaku-Flöz der Onga-Schichten, Kokura-Grube, Kokura-Kohlenfeld, Kokura, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies wurde bisher in den Onga-Schichten des Kokura- und Chikuho-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes, in der Oochi-Schichtengruppe (?) des Karatsu-Kohlenfeldes und in der Sasebo-Schichtengruppe des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden. Besonders ist sie im Uesanjaku-Flöz der Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes massenhaft entdeckt worden.

**B e z i e h u n g e n:** Diese Form ist der westjapanischen Art *Pityosporites orientalis* TAKAHASHI n. sp. und den mitteleuropäischen Arten *Pityosporites microalatus* (R. POT.) und *Pityosporites labdacus* (R. POT.) ähnlich.

Morphologisch nahestehende Form *Pinus amplivesiculata* TRAVERSE (1955, S. 42, Fig. 9 (19)) wurde von A. TRAVERSE aus der Brandon Braunkohle von Vermont, U.S.A. abgebildet. E. D. ZAKLINSKAJA (1957) bildete auch morphologisch nahestehende Formen, *Pinus protocembra* (S. 146, Taf. 12, Fig. 1-2), *Pinus sibiriciformis* (S. 144, Taf. 11, Fig. 8-10), *Pinus strobiformis* (S. 147, Taf. 12, Fig. 4-8) und *Pinus longifoliaformis* (S. 153, Taf. 13, Fig. 7-9) aus dem Oligozän bei Pavlodar, Russland, ab. R. P. WODEHOUSE (1933) bildete ebenfalls morphologisch nahestehende Form *Pinus strobipites* (S. 487, Fig. 7) aus den eozänen Green River Schichten, Parachute Creek, Kolorado, U.S.A. ab.

Die vorliegende Form weicht von einigen oben erwähnten Formen in einigen Zügen ab.

Sie ist zur Gattung *Pinus* gehörig.

Abteilung: Brevaxones PFLUG 1953

Stemma: Normapolles PFLUG 1953

Formgattung: *Trudopollis* PFLUG 1953

*Trudopollis* ? sp.

Taf. 19, Fig. 1.

Diese Form ist ca. 25 $\mu$  gross. Germinalapparat drei, Poren äquatorial. Porenkanalindex 0.14. Interloculum, kein Oculus, schwaches Labrum. Intrapunktat. Cubiculum (?).

Sie fand sich bisher nur im Banshita-Flöz der Tooka-Schichten des Miike-Kohlenfeldes, Oomuta, Provinz Fukuoka. Sie gehört zu *Trudopollis*, was indessen noch etwas zweifelhaft ist. Morphologisch nahestehende Formen *Trudopollis probetuloides* PFLUG (1959a, S. 158, Taf. 15, Fig. 2-5) und *Trudopollis fossulotrudes* (PFLUG 1953) Form T (1959a, S. 158-159, Taf. 15, Fig. 6-7) bildet H. D. PFLUG (1959a) aus dem Eozän (Tröllatunga-Bild) von Tindar, Island, ab.

Stemma: Postnormapolles PFLUG 1953

Formgattung: *Triatriopollenites* PFLUG 1953

*Triatriopollenites* sp.

Taf. 19, Fig. 2-3.

Die vorliegenden Formen sind ca.  $32.4\mu$  (Fig. 2) und  $26\mu$  (Fig. 3). Kontur konvex. Exine mit deutlichem Atrium und Labrum, aber ohne Anulus und Tumeszenz, stets mit Plicae, die als kräftige Quellfalten der gesamten Exine für diese Gruppe bezeichnend sind. Exine unter  $1\mu$  dick, chagrenat.

Die Form der Figur 2 wurde im Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld gefunden. Andere Form (Fig. 3) wurde im Itsue-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld gefunden.

Die betreffenden Formen sind der mitteleuropäischen Art *Triatriopollenites plicatus* (R. POT.) morphologisch ähnlich.

Sie gehören vielleicht zu Myricaceae.

*Triatriopollenites* sp. (Ube-Form)

Taf. 19, Fig. 4-5.

Diese Formen sind etwas  $30\mu \pm$  gross. Kontur konvex dreieckig. Tumeszenz von keilförmigem Querschnitt. Sie ist nicht stärker als die von *Triatriopoll. rurensis* THOMSON & PFLUG. Atrium deutlich. Schwaches Labrum. Exine chagrenat, im Atrium intrapunktat.

Die vorliegenden Formen sind der mitteleuropäischen mittel-bis jungtertiären Spezies *Triatriopoll. rurensis* THOMSON & PFLUG (1953, S. 79, Taf. 7, Fig. 81-109) ähnlich. (vgl. mit *Triatriopoll. rurensis* THOMSON & PFLUG (Fig. 6-8))

Die Ube-Form von *Triatriopollenites* wurde bisher in den kohlenführenden Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes, Provinz Yamaguchi gefunden.

*Triatriopollenites mirabilis* n. sp.

Taf. 19, Fig. 9-13.

**D i a g n o s e:** 20-32 $\mu$  gross. Kontur konvex dreieckig. Kein Anulus. Keine Tumeszenz. Schwaches Atrium. Schwaches Labrum selten. Exine sehr dünn, chagrenat bis intrapunktat oder selten schwach rugulat.

**H o l o t y p u s:** Ca. 26 $\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 10; Präparat GK-V 1254.

**L o c u s t y p i c u s:** Zweites Mittelflöz der Yoshinotani-Schichten, Sumitomo-

Kishima-Grube, Karatsu-Kohlenfeld, Provinz Saga.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den Ideyama-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Shinbaru-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Yoshinotani- und Kyuragi-Schichten der Oochi-Schichtengruppe des Karatsu-Kohlenfeldes und in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes gefunden. Sie tritt nur im Karatsu-Pollenbild begrenzt auf.

**Beziehungen:** Die vorliegende Art ist den mitteleuropäischen Arten *Triatriopoll. megabituitus* PFLUNG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 80, Taf. 7, Fig. 138) und *Triatriopoll. aroboratus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, Taf. 7, Fig. 139-147) ähnlich. Aber sie weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht Myricaceae.

*Triatriopollenites ongaensis* n. sp.

Taf. 19, Fig. 14-18.

**Diagnose:** Ca. 24-31 $\mu$  gross. Kontur konvex dreieckig. Schwache Tumeszenz. Zuweilen sehr schwaches Labrum. Deutliches Atrium. Kein Anulus. Exine 1 $\mu$ ± dick, intrapunktat bis chagrenat. Ektexine etwa gleichstark wie Endexine.

**Holotypus:** 29 $\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 16; Präparat GK-V 1141.

**Locus typicus:** Mie-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur in den Onga-Schichten des Chikuho- und Kokura-Kohlenfeldes und in den Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes gefunden. Besonders massenhaft wurde sie im Mie-Unterflöz der Onga-Schichten des Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerkes gefunden.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der Ube-Form von *Triatriopollenites* sp. (Taf. 19, Fig. 4-5) und der mitteleuropäischen Spezies *Triatriopollenites rurensis* THOMSON & PFLUG (1953, Taf. 7, Fig. 81-109) ähnlich. Aber die vorliegende Spezies weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

Diese Spezies ist Myricaceae-Pollen.

**Formgattung:** *Triporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Triporopollenites constatus* n. sp.

Taf. 19, Fig. 19-28.

**Diagnose:** 18-35.5 $\mu$  gross. Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Keinerlei Anulusbildung. Keine Tumeszenz. Zuweilen sehr schwaches Labrum. Poren kreisrund, Endoporus nicht grösser als der Exoporus. Exine sehr dünn, unter 1 $\mu$  dick, allseits fast gleich dick, chagrenat bis intrapunktat.

**Holotypus:** Ca. 26 $\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 22; Präparat GK-V 351.

**Locus typicus:** Itsue-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, bei Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den paläogenen Schichten Westjapans gefunden, jedoch in der miozänen Sasebo-Schichtengruppe sehr selten. Sie kann im Karatsu-Pollenbild besonders häufig vor.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist den mitteleuropäischen tertären Spezies *Triporopoll. robustus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 82, Taf. 8, Fig. 109-149) und *Triporopoll. coryloides* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 84, Taf. 9, Fig. 20-24) ähnlich. *Triporopoll. robustus* PFLUG hat viel stärkere Exine als erstere. *Triporopoll. coryloides* PFLUG hat auch stärkere und glatte bis fein rugulata Exine.

Die japanische Spezies ist auch der oberen kretazeischen Art aus den Oldman-Schichten von Westkanada, *Corylus punctatipollenites* ROUSE (1957, S. 368, Taf. 2, Fig. 31-32) ähnlich. Die morphologisch nahestehende Form *Momipites coryloides* WODEHOUSE (1933, S. 511, Fig. 43) bildete R. P. WODEHOUSE aus den eozänen Green River Schichten, Kolorado, U.S.A. ab. Die betreffende Spezies ist von diesen kanadischen und amerikanischen Formen in einigen Zügen verschieden.

Botanische Zugehörigkeit: Betulaceae.

*Triporopollenites festatus* n. sp.

Taf. 19, Fig. 29-37.

**Diagnose:** Ca. 17.5-38.7 $\mu$  gross. Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Tropfenförmige Anulusbildung. Schwaches Labrum. Poren kreisrund, Endoporus nicht grösser als der Exoporus. Exine dünn, bis 1 $\mu$  x dick, chagrenat bis intrapunktat. Eine Pore selten subäquatorial.

**Holotypus:** Taf. 19, Fig. 31; Präparat GK-V 937.

**Locus typicus:** Uesanjaku-Flöz der Onga-Schichten, Kokura-Grube, Kokura-Kohlenfeld, Kokura, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den paläogenen Schichten Westjapans gefunden. Sehr selten wurde sie in der miozänen Sasebo-Schichtengruppe entdeckt. Sie kam besonders häufig im Karatsu-Pollenbild vor.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen Art *Triporopoll. robustus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 82, Taf. 8, Fig. 109-149) ähnlich, aber die letztere hat stärkere Exine und kein Anulus. H. D. PFLUG (1959a) hat geschrieben, dass *Triporopoll. festatus* TAKAHASHI mit *Triporopoll. robustus* PFLUG Form Td (PFLUG, 1959a, S. 159, Taf. 15, Fig. 13-14) aus Tindar, Island, fast identisch sei.

Morphologisch nahestehende Form, *Betula claripites* WODEHOUSE (1933, S. 509, Fig. 41), bildete R. P. WODEHOUSE aus den eozänen Green River Schichten, Kolorado, U.S.A. ab. Diese amerikanische Form hat keulenförmiges Anulus.

Botanische Zugehörigkeit: Betulaceae.

*Triporopollenites shimensis* n. sp.

Taf. 20, Fig. 5-14.

**Diagnose:** 16-39.7 $\mu$  gross. Kontur rundlich bis abgerundet dreieckig. Keinerlei Anulusbildung. Kein oder schwaches Labrum. Keine Tumeszenz. Eine Pore liegt meist subäquatorial. Kreisrunde oder schwach äquatorial gestreckte Pore. Exine dünn, bis 1 $\mu$  x dick, chagrenat oder intrapunktat.

**Holotypus:** Taf. 20, Fig. 8; Präparat GK-V 1137.

**Locus typicus:** Mie-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde in den paläogenen Schichten Westjapans häufig und in der miozänen Sasebo-Schichtengruppe wenig gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen alttertiären Spezies, *Triporopoll. megagranifer* (R. POT.) (*Pollenites coryphaeus* forma *megagranifer* R. POTONIÉ, 1931a, S. 328, Tab. 1, Fig. 22; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 82-83, Taf. 8, Fig. 153-158) ähnlich, aber die letztere hat stärkere Exine als die erstere.

Diese Spezies scheint mit den Typus A von *Triporopoll.* (S. TOKUNAGA, 1958, Taf. 6, Fig. 25) fast identisch zu sein.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht Betulaceae.

*Triporopollenites hizenensis* n. sp.

Taf. 19, Fig. 38-39.

**Diagnose:** Ca. 19-20 $\mu$  gross. Kontur rundlich bis dreieckig mit abgerundeten Seiten. Keinerlei Anulusbildung. Kein Labrum und Atrium. Keine Tumeszenz. Exine sehr dünn, allseits gleich dick, chagrenat. Poren liegen äquatorial, klein rundlich.

**Holotypus:** Ca. 20 $\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 38; Präparat GK-V 1772.

**Locus typicus:** Oberes Yonshaku-Flöz der Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Hier wurden die Formen aus den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes beschrieben. Diese Spezies scheint im Paläogen von Westjapan sehr selten aufzutreten.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen mittel- bis jungtertiären Art *Triporopoll. coryloides* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 84, Taf. 9, Fig. 20-24) ähnlich, aber die letztere hat stärkere Exine. Morphologisch nahestehende (?) Form bildet S. TOKUNAGA (*Triporopoll.* Typus B, 1958, Taf. 6, Fig. 40) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan ab.

Die vorliegende Spezies ist dem *Engelhardtia*-Pollen scheinbar ähnlich, aber die letztere hat deutliche Atrium-Struktur.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht Betulaceae.

*Triporopollenites formosus* n. sp.

Taf. 19, Fig. 43.

**Diagnose:** Ca. 27.2-30.8 $\mu$  gross. Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Exine in Seitenmitte 1 bis 2 $\mu$  dick, intrapunkttat. Ektexine etwa doppelt so dick wie Endexine. Kräftiger Anulus von keulenförmigem Querschnitt. Schwaches Labrum. Keine Tumeszenz.

**Holotypus:** Ca. 27.4 $\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 43; Präparat GK-V 733.

**Locus typicus:** Nr. 8 Flöz der Hooshuyama-Schichten, Hooshuyama-dritte-

Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Nr. 8 und 9 Flöz der Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes, jedoch selten, gefunden.

**Beziehungen:** Die vorliegende Art ist der westjapanischen Spezies *Triporopoll. festatus* TAKAHASHI ähnlich, aber die erstere unterscheidet sich von der letzteren in der Anulusform und Exine.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Betulaceae.

*Triporopollenites tumescens* n. sp.

Taf. 20, Fig. 2.

**Diagnose:** Ca.  $27.6-29.6\mu$  gross. Kontur dreieckig mit etwas abgerundeten Seiten. Keinerlei Anulusbildung. Kräftige Tumeszenz von keilförmigem Querschnitt. Kein Labrum. Exine in Seitenmitte  $0.7-1.5\mu$  dick, fein rugulat bis intrapunktat.

**Holotypus:**  $27.6\mu$  gross; Taf. 20, Fig. 2; Präparat GK-V 1137.

**Locus typicus:** Mie-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Mie-Unterflöz der Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, im Honsou-Flöz der Tooka-Schichten des Miike-Kohlenfeldes und im Futadan- und Sanjaku-Flöz der Ube-Schichten gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der westjapanischen Spezies *Triporopoll. shimensis* TAKAHASHI und der mitteleuropäischen alttertiären Art *Triporopoll. megagranifer* (R. POT.) (*Pollenites coryphaeus* forma *megagranifer* R. POTONIÉ, 1931a, S. 328, Tab. 1, Fig. 22; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 82-83, Taf. 8, Fig. 153-158) ähnlich, aber die zwei letzteren haben keine Tumeszenz.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Betulaceae.

*Triporopollenites kasuyaensis* n. sp.

Taf. 19, Fig. 40, 45; Taf. 20, Fig. 1.

**Diagnose:**  $23-33.4\mu$  gross. Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Grosses Labrum. Keinerlei Anulusbildung. Keine Tumeszenz. Exine dünn, chagrenat oder fein rugulat.

**Holotypus:**  $23.8\mu$  gross; Taf. 19, Fig. 40; Präparat GK-V 248.

**Locus typicus:** Funaishi-Flöz der Takada-Schichten, Momota-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher den Sanjaku-Goshaku- und Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes, in den Takada- und Shinbaru-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Yoshinotani- und Kyuragi-Schichten des Karatsu-Kohlenfeldes und in den Yunoki-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden. Sie tritt im Paläogen und Miozän von Westjapan selten auf.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen Art *Triporopoll. robustus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 82, Taf. 8, Fig. 109-149) und der westjapanischen Art *Triporopoll. shimensis* TAKAHASHI ähnlich, aber die europäische Art hat stärkere Exine und deutlichen Anulus und die letztere hat kein oder schwaches Labrum.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Betulaceae.

*Triporopollenites orbicularis* n. sp.

Taf. 19, Fig. 42; Taf. 20, Fig. 3.

**Diagnose:** Ca. 29-32 $\mu$  gross. Kontur kreisruud. Poren normalerweise alle äquatorial. Deutlicher Anulus von kugeligem Querschnitt. Exine sehr dünn, chagrenat.

**Holotypus:** 32 $\mu$  gross; Taf. 20, Fig. 3; Präparat GK-V 1843-1.

**Locus typicus:** Unteres Sanjaku-Flöz der Ube-Schichten, Ube-Koosan-Kohlenbergwerk, Ube-Kohlenfeld, Provinz Yamaguchi.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde nur im unteren Sanjaku-Flöz der Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes und im oberen Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes, und zwar sehr selten, gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der westjapanischen Art *Triporopoll. shimensis* TAKAHASHI ähnlich. Erstere hat kugeligen Anulus und äquatoriale Poren. Letztere hat tropfenförmigen Anulus und normalerweise eine subäquatoriale Pore.

Botanische Zugehörigkeit: Betulaceae (?).

*Triporopollenites* sp. (Sasebo-Form)

Taf. 19, Fig. 41.

Diese Form wurde bisher nur im Moezu-Oberflöz der Ainoura-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe der Tetsugen-Sankyo-Grube im Sasebo-Kohlenfeld gefunden.

Sie ist ca. 30.7 $\mu$  gross. Ihre Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Exine in Seitenmitte 1.3 $\mu$  dick, chagrenat. Deutlicher Anulus von tropfenförmigem Querschnitt. Kein Labrum.

Die vorliegende Form ist der westjapanischen tertiären Art *Triporopoll. festatus* TAKAHASHI n. sp. sehr ähnlich. Sie kann hier nur als *Triporopoll.* sp. (Sasebo-Form) erwähnt werden.

*Triporopollenites* sp. (Karatsu-Form)

Taf. 19, Fig. 44.

Diese Form wurde bisher nur im oberen Kishimagoshaku-Flöz der Yoshinotani-Schichten des Karatsu-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca. 22.4 $\mu$  gross. Ihre Kontur dreieckig mit konvexen Seiten. Keinerlei Anulusbildung. Kein Labrum. Keine Tumeszenz. Diameter der Poren ist grösser. Exine sehr dünn, chagrenat.

Die betreffende Form ist den Formen von THOMSON & PFLUG (1953, Taf. 8, Fig. 132, 133, 136, 142, 143, 145) ähnlich.

Sie wurde bisher im Paläogen von Westjapan sehr selten gefunden.

Botanische Zugehörigkeit: Betulaceae (?).

*Triporopollenites* sp. (Asakura-Form)

Taf. 20, Fig. 4.

Diese Form wurde bisher nur im Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca.  $39.4\mu$  gross. Ihre Kontur dreieckig mit abgerundeten Ecken. Eine Pore liegt subäquatorial. Keinerlei Anulusbildung. Kein Labrum. Keine Tunesenz. Exine  $1.3\mu$  dick, an allen Stellen gleichmässig dick, glatt.

Morphologisch nahestehende Art *Triporopoll. simpliformis* THOMSON & PFLUG (1953, S. 83-84, Taf. 9, Fig. 14-17) haben P. W. THOMSON und H. D. PFLUG aus dem Alt- und Mitteltertiär von Mitteleuropa beschrieben.

Formgattung: *Subtriptoporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Subtriptoporopollenites chikuhoensis* n. sp.

Taf. 20, Fig. 19-20.

Diagnose: Ca.  $34-36.2\mu$  gross. Kontur kreisrund. Poren alle subäquatorial. Exine sehr dünn, glatt. Sekundär verfaltet.

Holotypus:  $36.2\mu$  gross; Taf. 20, Fig. 20; Präparat GK-V 1067.

Locus typicus: Honishi-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher nur im Honishi-Unterflöz der Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes und im Uegoshaku-Flöz der Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes gefunden. Sie scheint für das Chikuho-Kohlenfeld charakteristisch zu sein.

Beziehungen: Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Subtriptoporopoll. simplex simplex* (R. POT. & VEN.) (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 86, Taf. 9, Fig. 64-73) ähnlich, aber letztere hat stärkere Exine. Diese westjapanische Art ist auch der Spezies *Subtriptoporopoll. kyushuensis* TAKAHASHI ähnlich, aber letztere hat intrapunktate bis chagrenate oder schwach rugulare Skulptur der Exine. Diese Spezies ist auch der amerikanischen oberoligozänen Spezies *Carya spackmania* TRAVERSE (1955, S. 46, Fig. 9 (33)) ähnlich. Die erstere unterscheidet sich jedoch von der letzteren in der Skulptur und Dicke der Exine und der Korngrösse.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Juglandaceae.

*Subtriptoporopollenites kyushuensis* n. sp.

Taf. 20, Fig. 35-37; Taf. 21, Fig. 1-10.

Diagnose: Ca.  $23-41\mu$  gross. Kontur kreisrund. Poren rundlich bis elliptisch, normalerweise alle subäquatorial, aber zuweilen eine Pore äquatorial. Exine sehr

dünn, bis  $1\mu$  dick, intrapunktat bis chagrenat oder fein rugulat. Ohne Labrum und Anulus. Sekundär verfaltet.

**Holotypus:**  $37.2\mu$  gross; Taf. 20, Fig. 35; Präparat GK-V 415.

**Locus typicus:** Hitoe-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Paläogen und Miozän von Westjapan gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen Spezies *Subtritoropoll. simplex simplex* (R. POT. & VEN.) (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 86, Taf. 9, Fig. 64-73) und der amerikanischen Art *Carya spackmania* TRAVERSE (1955, S. 46, Fig. 9 (33)) ähnlich. Die europäische Art hat stärkere und glatte bis chagrenate Exine und die amerikanische stärkere Exine.

Morphologisch identische Formen, *Subtritoropoll. simplex* (R. POT. & VEN.) Form Tn (PFLUG, 1959a, S. 160), Taf. 15, Fig. 15-17), hat H. D. PFLUG aus dem Eozän von Tindar, Island abgebildet.

Zugehörigkeit zu *Carya* ist nicht sicher.

*Subtritoropollenites levius* n. sp.

Taf. 21, Fig. 12.

**Diagnose:** Ca.  $29-38\mu$  gross. Kontur rundlich bis dreieckig mit abgerundeten Seiten. Poren alle subäquatorial, aber zuweilen eine Pore äquatorial. Exine sehr dünn. Grobe rugulat Skulptur.

**Holotypus:**  $30\mu$  gross; Taf. 21, Fig. 12; Präparat GK-V 414.

**Locus typicus:** Hitoe-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Hitoe- und Sunaishi-Flöz der Shinbaru-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes und im oberen Kishimagoshaku-, zweiten Mittel- und Kishimasanjaku-Flöz der Yoshinotani-Schichten des Karatsu-Kohlenfeldes gefunden. Sie scheint eigentümliche Art im Karatsu-Pollenbild zu sein.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen alttertiären Spezies *Subtritoropoll. intraconstans* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 87, Taf. 9, Fig. 90-92) und *Subtritoropoll. constans* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 87, Taf. 9, Fig. 78-89) ähnlich. Diese japanische Spezies weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Juglandaceae (?).

*Subtritoropollenites* sp.

Taf. 21, Fig. 11.

Diese Form wurde bisher nur im mittleren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist  $9.2\mu$  gross. Kontur rundlich. Exine sehr dünn, glatt.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Formgattung: *Intratrisporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Intratrisporopollenites tiliaceus* n. sp.

Taf. 21, Fig. 13-15.

**Diagnose:** Ca. 38.5-39.7 $\mu$  gross. Dreiporiger Pollen mit rundlicher bis etwas elliptischer Kontur, selten vierporig. Exine sehr dünn, feinere Netzstruktur. Zuweilen schwacher Anulus von tropfenförmigem Querschnitt.

**Holotypus:** 39.7 $\mu$  gross; Taf. 21, Fig. 14; Präparat GK-V 1553.

**Locus typicus:** Oberes Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Sankyo-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Art wurde bisher nur im Matsurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes und im oberen Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden. Sie scheint miozäne Spezies in Westjapan zu sein.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen jungtertiären Spezies *Intratrisporopoll. instructus* (R. POT. & VEN.) (*Tiliae-pollenites instructus* R. POTONIÉ, 1931d, S. 556, Fig. 9; F. THIERGART, 1940, Taf. 4, Fig. 26; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 89, Taf. 10, Fig. 14-23) ähnlich. Die europäische Spezies hat stärkere Exine.

Morphologisch ähnliche Formen, *Tilia crassipites* WODEHOUSE (1933, S. 515, Fig. 48) und *Tilia vescipites* WODEHOUSE (1933, S. 516, Fig. 49) hat R. P. WODEHOUSE (1933) aus den eozänen Green River Schichten, Kolorado, U.S.A. berichtet. A. TRAVERSE hat auch *Tilia grandipollinia* TRAVERSE (1955, S. 61, Fig. 11 (86)) aus der Brandon Braunkohle von Vermont, U.S.A. beschrieben. Die vorliegende Art weicht von diesen amerikanischen Spezies in einigen Zügen ab.

**Botanische Zugehörigkeit:** Wahrscheinlich *Tilia*.

*Intratrisporopollenites ambiguus* n. sp.

Taf. 21, Fig. 16-17.

**Diagnose:** Ca. 29-32.7 $\mu$  gross. Kontur rundlich. Exine 1 bis 2 $\mu$  dick, fein reticulat. Netz elliptisch, 1.3 bis 2 $\mu$  breit.

**Holotypus:** Ca. 31.2 $\mu$  gross; Taf. 21, Fig. 16; Präparat GK-V 701.

**Locus typicus:** Flöz Nr. 10 der Hooshuyama-Schichten, Hooshuyama-Koishihara-Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Flöz Nr. 5 der Doshi-Schichten und in den Flözen Nr. 9 und Nr. 10 der Hooshuyama-Schichten im Asakura-Kohlenfeld gefunden. Sie scheint die Spezies zu sein, die nur im Asakura-Kohlenfeld vorkommt.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der westjapanischen miozänen Spezies *Intratrisporopoll. tiliaceus* TAKAHASHI und der mitteleuropäischen jungtertiären Art *Intratrisporopoll. instructus* (R. POT. & VEN.) ähnlich. Der japanische *tiliaceus*-Pollen ist grössere Form als die vorliegende und die europäische Form hat stärkere Exine.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht *Tilia*.

Formgattung: *Polyvestibulopollenites* PFLUG 1953*Polyvestibulopollenites eminens* n. sp.

Taf. 20, Fig. 21-34.

**Diagnose:** 19-32.4 $\mu$  gross. Vier- bis sechsporig, meist vier- bis fünfporig. Kontur vier- bis sechseckig. Mit Vestibulum und schwachem oder grossem Labrum. Benachbarte Vestibulen kommunizieren durch paarige Schläuche zwischen Ekt- und Endexine (Arci), die symmetrisch zum Äquator liegen. Diese verlaufen in den Polansicht girlandenförmig und gelten als bestes Merkmal dieser Gruppe. Exine dünn, unter 1 $\mu$  dick, schwach rugulat oder chagrenat bis intrapunktat.

**Holotypus:** Taf. 20, Fig. 34; Präparat GK-V 1581.

**Locus typicus:** Unteres Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten, Sumitomo-Senryu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Paläogen und Miozän von Westjapan gefunden. Sie ist besonders im Karatsu- und Sasebo-Pollenbild massenhaft aufgetreten.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Polyvestibulopoll. verus* (R. POT.) (*Pollenites verus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 332, Tab. 2, Fig. 40; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 90, Taf. 10, Fig. 62-76) ähnlich. Exine der letzteren ist glatt.

Morphologisch identische (?) Formen hat S. TOKUNAGA (1958, Taf. 7, Fig. 2-5) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet. Morphologisch verwandte Formen hat S. MANUM (1954, Taf. 1, Fig. 14-15) aus dem Paläozän-Eozän von Spitzbergen abgebildet.

Botanische Zugehörigkeit: *Alnus*.

Formgattung: *Polyporopollenites* PFLUG 1953

## Sektion: Validoidae PFLUG

*Polyporopollenites undulosus* (WOLFF)

Taf. 20, Fig. 15-18.

Diese Spezies wurde von H. WOLFF (*Ulmi-pollenites undulosus* WOLFF, 1934, S. 75, Tab. 5, Fig. 25) bestimmt. Später wurde sie von P. W. THOMSON und H. D. PFLUG (1953, S. 91, Taf. 10, Fig. 52-58) unter *Polyporopollenites* geordnet. Diese Spezies enthält *Zelkova* und *Ulmus*.

Sie wurde bisher im Paläogen und Miozän von Westjapan gefunden, sie ist im Ariake-Pollenbild selten und im Karatsu-Pollenbild etwas häufiger aufgetreten.

*Polyporopollenites grandis* n. sp.

Taf. 21, Fig. 18-24.

**Diagnose:** 17-36 $\mu$  gross. Vier- bis sechsporig. Kontur vieleckig bis etwas rundlich. Poren äquatorial, aber zuweilen eine oder zwei Poren subäquatorial. Exine

bis  $1\mu$  dick, an allen Stellen gleichmässig dick, zuweilen eine sehr schwache Tumeszenz. Schwaches oder etwas deutliches Labrum, ohne Anulus-Bildung. Exine schwach rugulat oder chagrenat bis intrapunktat.

**Holotypus:** Taf. 21, Fig. 19; Präparat GK-V 1582.

**Locus typicus:** Unterer Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten, Sumitomo-Senryu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies fand sich bisher im Paläogen und Miozän von Westjapan.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen alttertiären Spezies *Polyporopoll. polyangulus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 91, Taf. 10, Fig. 59-61) ähnlich, aber die letztere hat stärkere Exine, intrabaculate Ektexine und fein intrarugulat Endexine.

Der *grandis*-Pollen ist auch der mitteleuropäischen mittel- bis jungtertiären Spezies *Polyporopoll. carpinooides* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 92, Taf. 10, Fig. 79-84) ähnlich. Exine der letzteren ist glatt oder leicht chagrenat.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht Ulmaceae.

*Polyporopollenites similaris* n. sp.

Taf. 21, Fig. 25-30.

**Diagnose:** Ca.  $30.8-42.8\mu$  gross. Vier- bis sechsporig. Kontur vieleckig mit geraden bis konvexen Seiten. Deutlicher Anulus von kugeligem bis keulenförmigem Querschnitt. Eine bis wenige Poren häufig subäquatorial. Exine dünn, chagrenat oder intrapunktat.

**Holotypus:**  $42.4\mu$  gross; Taf. 21, Fig. 28; Präparat GK-V 1573.

**Locus typicus:** Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten, Maedake-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten und Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, und im Uenishaku-Flöz der Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes gefunden.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen jungtertiären Spezies *Polyporopoll. stellatus* (R. POT. & VEN.) (1934, S. 75, Taf. 5, Fig. 24; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 91-92, Taf. 10, Fig. 85-94) und der mittel- bis jungtertiären Art *Polyporopoll. carpinooides* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 92, Taf. 10, Fig. 79-84) ähnlich. Der *stellatus*-Pollen hat undeutliches Atrium und glatte Exine und der *carpinooides*-Pollen hat grosses Labrum, keinen Anulus und glatte oder leicht chagrenate Exine.

**Botanische Zugehörigkeit:** Juglandaceae (?).

*Polyporopollenites polyceras* n. sp.

Taf. 22, Fig. 1-3.

**Diagnose:** Ca.  $26-46\mu$  gross. Fünf- bis sechsporig. Kontur vieleckig mit geraden Seiten. Schwaches Labrum. Keinerlei Anulusbildung. Eine bis wenige

Poren häufig subäquatorial. Exine 1 bis  $1.5\mu$  dick, intrapunktat bis chagrenat oder schwach rugulat.

**Holotypus:**  $46\mu$  gross; Taf. 22, Fig. 1; Präparat GK-V 671.

**Locus typicus:** Mittleres dünnes Flöz der Nanaura-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld, Oomuta, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im mittleren dünnen Flöz der Nanaura-Schichten und Honsou-Flöz der Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld, und im Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten sowie im Flöz Nr. 6 der Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen jungtertiären Spezies *Polyporopoll. stellatus* (R. POT. & VEN.) ähnlich, aber die letztere hat glatte Exine.

Über morphologisch nahestehende Form, *Pterocarya vermontensis* TRAVERSE (1955, S. 45, Fig. 9 (29)), hat A. TRAVERSE aus der oberoligozänen Brandon Braunkohle von Vermont, U.S.A. berichtet. Sie weicht von der betreffenden japanischen Form in einigen Zügen ab.

Botanische Zugehörigkeit: Juglandaceae.

*Polyporopollenites asakuraensis* n. sp.

Taf. 22, Fig. 4.

**Diagnose:** Ca.  $30.2$ – $36.8\mu$  gross. Stets vierporig. Kontur rundlich bis etwas elliptisch. Kein Labrum und Anulus. Eine Pore subäquatorial. Exine bis  $1\mu$  dick, intrapunktat oder fein rugulat. Ekt- und Endexine gleichstark.

**Holotypus:** Taf. 22, Fig. 4; Präparat GK-V 717.

**Locus typicus:** Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten, Hooshuyama dritte Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und im Tagawa-Shakunashi-Flöz der Sanjaku-Goshaku-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes gefunden. Sie scheint eine tiefere alttertiäre Spezies zu sein.

**Beziehungen:** In Europa und Amerika wurde bisher von keiner vergleichbaren Spezies mit der betreffenden Form berichtet.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Polyporopollenites* sp.

Taf. 21, Fig. 31.

Diese Form wurde nur im unteren Jootan-Flöz der Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca.  $40\mu$  gross. Vierporig, eine Pore äquatorial. Exine ca.  $1\mu$  dick, intrapunktat. Ekt- und Endexine gleichstark. Schwaches Labrum. Keinerlei Anulusbildung. Sekundär verfaltet.

Verfasser kann nur über diese Spezies als *Polyporopollenites* sp. berichten.

Formgattung: *Multiporopollenites* PFLUG 1953*Multiporopollenites* spp.

Taf. 22, Fig. 5-7.

Die Form, Fig. 5, wurde im Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca.  $38.5\mu$  gross. Ca.  $20 \pm$  porig. Die kreisrunden Poren verteilen sich unregelmässig auf den Äquator und eine Polhemisphäre. Exine glatt.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

Die Form, Fig. 6, wurde im unteren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca.  $38.5\mu$  gross. Sechsporig. Die etwas elliptischen Poren verteilen sich unregelmässig auf den Äquator und eine Polhemisphäre. Exine sehr dünn, chagrenat.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht *Juglans*.

Die Form, Fig. 7, wurde im Nanashaku-Nishaku-Flöz der Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist  $50\mu$  gross. Sechs- bis neun (?)-porig. Die etwas elliptischen Poren verteilen sich auf den Äquator und eine Polhemisphäre. Exine glatt. Schwaches Labrum.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht *Juglans*.

Formgattung: *Porocolpopollenites* PFLUG 1953*Porocolpopollenites miikensis* n. sp.

Taf. 22, Fig. 8-11.

Diagnose:  $19.6-26.5\mu$  gross. Kontur dreieckig bis starr dreieckig. Colpen legen etwa die Hälfte des Weges bis zum Pol zurück. Weitlumiges Postbestibulum. Exine bis  $1\mu$  dick, intrabaculat oder chagrenat.

Holotypus: Ca.  $22.5\mu$  gross; Taf. 22, Fig. 9; Präparat GK-V 641.

Locus typicus: Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld, Oomuta, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher nur im Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten des Miike-Kohlenfeldes sowie im Flöz Nr. 8 der Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes gefunden. Sie ist eine eigentümliche Form im Ariake-Pollenbild.

Beziehungen: Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen mitteltertiären Spezies *Porocolpopollenites hemicolpis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 93-94, Taf. 10, Fig. 129) ähnlich. Die letztere hat baculat Skulptur.

Botanische Zugehörigkeit: Symplocaceae.

Abteilung: *Longaxones* PFLUG 1953Formgattung: *Tricolpopollenites* THOMSON & PFLUG 1953Sektion: *Asperoidae* PFLUG

*Tricolpopollenites umiensis* TAKAHASHI

Taf. 22, Fig. 12-23.

Diese Spezies hat der Verfasser 1957 beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 217, Taf. 38, Fig. 37-39; Taf. 39, Fig. 31-32)

Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. henrici* (R. POT.) (*Pollenites henrici* R. POTONIÉ, 1931a, S. 332, Tab. 2, Fig. 19; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 95, Taf. 11, Fig. 30-42), *Tricolpopoll. microhenrici* (R. POT.) (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 62-110) und *Tricolpopoll. pudicus* (R. POT.) (*Pollenites conifinis* forma *pudicus* R. POTONIÉ, 1934, S. 90, Tab. 5, Fig. 12-13; Tab. 6, Fig. 25; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 95, Taf. 11, Fig. 27-29) ähnlich. Sie kann nach Grösse, Exinenstärke und Breitenlängenindex von *Tricolpopoll. henrici* (R. POT.) und *Tricolpopoll. pudicus* (R. POT.) und nach Struktur und Breitenlängenindex von *Tricolpopoll. microhenrici* (R. POT.) unterschieden werden.

Sie ist eine vorherrschende Spezies des westjapanischen Alttertiärs und im Miozän sehr selten aufgefunden worden.

Botanische Zugehörigkeit: Dürfte von Cupuliferen aus der Verwandtschaft der Gattung *Quercus* stammen.

*Tricolpopollenites ditis* TAKAHASHI

Taf. 22, Fig. 24-31.

Diese Spezies wurde 1957 vom Verfasser beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 218-219, Taf. 38, Fig. 46-49; Taf. 39, Fig. 39-44)

Sie ist der mitteleuropäischen Art *Tricolpopoll. henrici* (oder *microhenrici*) (R. POT.) und der westjapanischen *Tricolpopoll. umiensis* TAKAHASHI ähnlich, aber sie kann nach Exinenstärke und -struktur von ihnen unterschieden werden.

S. TOKUNAGA (1958) hat morphologisch verwandte Formen (1958, Taf. 5, Fig. 11-13; Taf. 6, Fig. 7, 9) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet.

Die betreffende Spezies ist eine herrschende Art des westjapanischen Paläogens. Sie ist im Miozän von Westjapan sehr selten aufgetreten.

Botanische Zugehörigkeit: Cupuliferen.

*Tricolpopollenites vulgaris* TAKAHASHI

Taf. 22, Fig. 32-37.

Diese Spezies hat der Verfasser 1957 beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 218, Taf. 38, Fig. 44-45; Taf. 39, Fig. 38)

Die vorliegende Form ist der westjapanischen Spezies *Tricolpopoll. ditis* TAKAHASHI ähnlich, aber sie unterscheidet sich von letzterer in Exinenstärke und -skulptur.

Morphologisch ähnliche Formen (1958, Taf. 5, Fig. 18-22, 32; Taf. 6, Fig. 4, 13) hat S. TOKUNAGA (1958) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet.

Die betreffende Spezies ist eine vorherrschende Art des westjapanischen Paläogens. Sie ist im Miozän von Westjapan sehr selten entdeckt worden.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Cupuliferen.

*Tricolpopollenites sculptus* TAKAHASHI

Taf. 22, Fig. 38-41.

Diese Spezies wurde 1957 vom Verfasser beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 219, Taf. 38, Fig. 50-51; Taf. 39, Fig. 33-34)

Sie ist der westjapanischen Art *Tricolpopoll. umiensis* TAKAHASHI ähnlich, aber die erstere unterscheidet sich von der letzteren in Exinenskulptur oder -struktur und im Verhältnis der Ektexine- und Endexinestärke.

Diese betreffende Spezies wurde bisher im oberen Noogata-Pollenbild gefunden, im unteren Onga- und Karatsu-Pollenbild jedoch sehr selten.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Cupuliferen (?).

*Tricolpopollenites inamoenus* n. sp.

Taf. 22, Fig. 42-49.

**Diagnose:** 20-34 $\mu$  gross. Kontur elliptisch. Figura spindelförmig bis ellipsoidisch oder etwas kugelig. Breitenlängenindex 0.5 bis 0.9. Exine schwach verrucat, 0.4 bis 1 $\mu$  hoch, in dichter Anordnung. Polhemisphäre halbkugelig bis zugespitzt.

**Holotypus:** Taf. 22, Fig. 49; Präparat GK-V 156.

**Locus typicus:** Urata-Flöz der oberen Umi-Schichten, Fukuhaku-Yoshinoura-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im oberen Noogata-Pollenbild vorgefunden, im unteren Noogata- und Karatsu-Pollenbild dagegen selten und im oberen Karatsu-, Onga- und Ariake-Pollenbild sehr selten.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der westjapanischen herrschenden Spezies *Tricolpopoll. ditis* TAKAHASHI anscheinend ähnlich, aber die erstere unterscheidet sich von der letzteren in Exinenskulptur.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Cupuliferen (?).

*Tricolpopollenites weylandii* n. sp.

Taf. 23, Fig. 1-4.

**Diagnose:** 19.2-27.7 $\mu$  gross, Kontur elliptisch. Figura spindelförmig bis ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.5 bis 0.7. Exine dünn, bis 1 $\mu$  dick, glatt bis hyalin glatt. Polhemisphäre zugespitzt.

**Holotypus:** 21.7 $\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 2; Präparat GK-V 1081.

**Locus typicus:** Honishi-Oberflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den Onga-Schichten des Chikuho- und Kokura-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes, in den Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes, in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes, in den Doshi- und Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und in den Nanaura- und Tooka-Schichten des Miike-Kohlenfeldes in geringer Anzahl gefunden. Sie scheint eine paläogene Form zu sein.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen alttertiären Spezies *Tricolpopoll. parmularius* (R. POT.) (*Pollenites parmularius* R. POTONIÉ, 1934, S. 52, Tab. 2, Fig. 7; Tab. 6, Fig. 11; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 97, Taf. 11, Fig. 152-162) ähnlich. Die letztere hat ± parallele Cavernae und ist mehr zyrindrisch.

Der Verfasser kann diese japanische Art als neue Spezies *Tricolpopoll. weylandii* TAKAHASHI n. sp. beschreiben.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolpopollenites liblarensis* (THOMSON) *fallax* (R. POTONIÉ)

Taf. 23, Fig. 5-11.

Diese Art wurde zuerst von R. POTONIÉ (1934, S. 70, Tab. 3, Fig. 10) beschrieben und dann von P. W. THOMSON & H. D. PFLUG (1953, S. 96-97, Taf. 11, Fig. 133-151) verbessernd vereinigt.

In Mitteleuropa ist sie im tiefsten Tertiär massenhaft aufgetreten, im Mitteltertiär hingegen nur noch selten. In Westjapan ist sie in paläogenen Schichten häufig, im Miozän dagegen gar nicht aufgetreten.

Sie ist der westjapanischen Spezies *Tricolpopoll. weylandii* TAKAHASHI n. sp. ähnlich, aber die erstere ist viel kleiner.

Botanische Zugehörigkeit: Cupuliferae.

*Tricolpopollenites subasper* TAKAHASHI

Taf. 23, Fig. 12-14.

Diese Spezies hat der Verfasser 1957 beschrieben. (vgl. K. TAKAHASHI, 1957a, S. 217-218, Taf. 38, Fig. 42-43)

Sie ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG (1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 43-49) ähnlich, die erstere ist jedoch viel kleiner.

Sie ist bisher nur im Noogata-Pollenbild häufig aufgetreten, im Ariake-Pollenbild hingegen selten. Sie ist eine eozäne Form von Westjapan.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Cupuliferae.

*Tricolpopollenites facetus* n. sp.

Taf. 23, Fig. 15.

**Diagnose:** 11-27 $\mu$  gross. Kontur rundlich. Figura kugelig oder schwach nach der Polachse gestreckt. Breitenlängenindex 0.8 bis 0.95. Exine dünn, unter 1 $\mu$  dick, glatt bis leicht chagrenat. Ekt- und Endexine gleichstark. Einige haben Geniculus.

**Holotypus:** Ca. 21.8 $\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 15; Präparat GK-V 1054.

**Locus typicus:** Hitoe-Flöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den Takada-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Atago-Schichten des Fukuoka-Kohlenfeldes, in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes, in den

Uwaishi- und Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes sowie in den Yoshinotani-Schichten des Karatsu-Kohlenfeldes gefunden. Sie ist im Onga-Pollenbild wenig aufgetreten und im Karatsu- und Noogata-Pollenbild sehr selten.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der westjapanischen alttertiären Spezies *Tricolpopoll. subasper* TAKAHASHI n. sp. und der mitteleuropäischen tertiären Art *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG (1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 43-49) ähnlich, aber die *subasper*-Form sowohl als auch die *asper*-Form haben chagrenate Exine, und letztere ist viel grösser.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolpopollenites meinohamensis* n. sp.

**Diagnose:** Ca. 13.2-40 $\mu$  gross. Figura kugelig bis breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.75 bis 1. Polkappen unterhalbkugelig bis halbkugelig. Gleichmässig schmale Cavernae, die parallel polwärts kaum konvergieren oder an den Polen kommunizieren. Exine sehr dünn, schwach rugulat bis chagrenat oder interpunktat.

*Tricolpopollenites meinohamensis* n. sp. *rotundus* n. subsp.

Taf. 23, Fig. 16-18.

**Diagnose:** Ca. 13.2-26 $\mu$  gross. Figura kugelig. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polenkappen unterhalbkugelig bis halbkugelig. Drei Cavernae schmal. Sie konvergieren polwärts, kommunizieren an den Polen. Exine sehr dünn, chagrenat bis intrapunktat.

**Holotypus:** 21 $\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 18; Präparat GK-V 1346.

**Locus typicus:** Yonshaku-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Form wurde bisher im paläogenen und miozänen Schichten von Westjapan gefunden. Sie ist im Onga-Pollenbild etwas häufiger aufgetreten.

**Beziehungen:** Die vorliegende Form ist den westjapanischen tertiären Formen, *Tricolpopoll. meinohamensis meinohamensis* TAKAHASHI und *Tricolpopoll. chikushiensis globulosus* TAKAHASHI, ähnlich. Die *meinohamensis*-Form ist grösser als die *rotundus*-Form und der *globulosus*-Typus hat intrabaculate Struktur der Exine. Der *rotundus*-Typus ist auch der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG (1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 43-49) ähnlich, aber die letztere ist grösser als die erstere.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich (Cupuliferen ?).

*Tricolpopollenites meinohamensis* n. sp. *meinohamensis* n. subsp.

Taf. 23, Fig. 19-25.

**Diagnose:** 26-40 $\mu$  gross. Figura kugelig bis breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.75 bis 0.95. Polkappen unterhalbkugelig bis halbkugelig. Gleich-

mässig schmale Cavernae, die polwärts kaum konvergieren. Exine sehr dünn, schwach rugulat bis chagrenat.

**Holotypus:** Ca.  $31\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 22; Präparat GK-V 1069.

**Locus typicus:** Honishi-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Form wurde bisher nur im oberen Onga-Pollenbild massenhaft gefunden und im unteren Onga- und Sasebo-Pollenbild sehr selten. (Onga-Schichten im Chikuho- und Kokura-Kohlenfeld, Atago-Schichten im Fukuoka-Kohlenfeld und Sasebo-Schichtengruppe im Sasebo-Kohlenfeld)

**Beziehungen:** Diese Form ist den westjapanischen tertiären Formen, *Tricolpopoll. meinohamensis rotundus* TAKAHASHI und *Tricolpopoll. chikushiensis grandiformis* TAKAHASHI, ähnlich. Die *rotundus*-Form ist kleiner als die erstere und der *grandiformis*-Typus hat intrabaculate Struktur der Exine. Die *meinohamensis*-Form ist auch der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG (1953, S. 69, Taf. 11, Fig. 43-49) ähnlich, aber Cavernae der letzteren verlaufen bis zu den Polen.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich (Cupuliferae?).

*Tricolpopollenites chikushiensis* n. sp.

**Diagnose:** Ca. 18.8-43.5 $\mu$  gross. Figura kugelig oder schwach nach der Polachse gestreckt. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappen unterhalbkugelig. Drei schmale Cavernae konvergieren polwärts. Exine 0.5 bis 2 $\mu$  dick, fein intrabaculat bis intrarugulat. Ekt- und Endexine gleichstark.

*Tricolpopollenites chikushiensis* n. sp. *globulosus* n. subsp.

Taf. 23, Fig. 26-31.

**Diagnose:** Ca. 18.8-26 $\mu$  gross. Figura kugelig oder schwach nach der Polachse gestreckt. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappen unterhalbkugelig. Schmale Cavernae konvergieren polwärts. Exine 0.5 bis 1.5 $\mu$  dick, intrarugulat bis fein intrabaculat. Ekt- und Endexine gleichstark.

**Holotypus:** Taf. 23, Fig. 27; Präparat GK-V 1318.

**Locus typicus:** Takaeezari-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Die vorliegende Form wurde bisher in den paläogenen Schichten von Westjapan in beschränkter Anzahl gefunden. In der Sasebo-Schichtengruppe wurde sie überhaupt nicht gefunden. Sie ist eine paläogene Form von Westjapan.

**Beziehungen:** Diese betreffende Form ist der mitteleuropäischen Spezies *Tricolpopoll. densus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 55-58) ähnlich. Die letztere hat grobe intrabaculate Struktur der Exine. Die *globulosus*-Form ist den westjapanischen tertiären Formen *Tricolpopoll. meinohamensis rotundus* TAKAHASHI und *Tricolpopoll. subasper* TAKAHASHI ähnlich, aber die *rotundus*-Form hat keine intrabaculate bis intrarugulat Struktur der Exine, sondern chagrenate bis intrapunktate

Exine und die *subasper*-Form hat auch chagrenate Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolpopollenites chikushiensis* n. sp. *grandiformis* n. subsp.

Taf. 23, Fig. 32-35.

**D i a g n o s e:** 26-43.5 $\mu$  gross. Figura kugelig oder breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappenkontur unterhalbkugelig. Schmale Cavernae konvergieren polwärts. Exine 0.8 bis 2 $\mu$  dick, fein intrabaculat bis intrarugulat. Ekt- und Endexine gleichstark.

**H o l o t y p u s:** Taf. 23, Fig. 33; Präparat GK-V 1367.

**L o c u s t y p i c u s:** Namaeyoheda-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Die betreffende Subspezies wurde bisher in den paläogenen Schichten von Westjapan wenig gefunden. In den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes und in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes wurde sie etwas häufiger gefunden. In der Sasebo-Schichtengruppe hingegen wurde sie überhaupt nicht gefunden. Sie ist eine alttertiäre Form von Westjapan.

**B e z i e h u n g e n:** Diese Subspezies ist den mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. densus* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 55-58) und *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG (1953, S. 96, Taf. 11, Fig. 43-49) ähnlich. *Tricolpopoll. densus* PFLUG hat grob intrabaculate Struktur der Exine. *Tricolpopoll. asper* THOMSON & PFLUG hat chagrenate Exine. Die *grandiformis*-Form ist der westjapanischen Subspezies *Tricolpopoll. meinohamensis meinohamensis* TAKAHASHI ähnlich, aber letztere hat schwach rugulat bis chagrenate Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolpopollenites abnormis* n. sp.

Taf. 23, Fig. 36.

**D i a g n o s e:** 28-50 $\mu$  gross. Figura kugelig oder breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappenkontur unterhalbkugelig bis halbkugelig. Sehr schmale Cavernae konvergieren polwärts. Exine dünn, grob punktat bis corrugatartig.

**H o l o t y p u s:** 50 $\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 36; Präparat GK-V 1838-1.

**L o c u s t y p i c u s:** Mittleres Sanjaku-Flöz der Ube-Schichten, Higashi-Misome-Grube (Ube-Koosan-Kohlenbergwerk), Ube-Kohlenfeld, Provinz Yamaguchi.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies wurde bisher nur im mittleren Sanjaku- und Futadan-Flöz der Ube-Schichten vereinzelt gefunden. Sie scheint eigene Art im Ube-Kohlenfeld zu sein.

**B e z i e h u n g e n:** Die betreffende Art ist der westjapanischen Spezies *Tricolpopoll. meinohamensis meinohamensis* TAKAHASHI ähnlich, aber bei der letzteren sind die Cavernae parallel  $\pm$  und die Exine ist schwach rugulat bis chagrenat.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolpopollenites microreticulatus* n. sp.

Taf. 23, Fig. 37-43.

**Diagnose:** Ca. 10-26.5 $\mu$  gross. Figura kugelig bis ellipsoidisch. Polkappenkontur halbkugelig bis zugespitzt. Fein baculate Skulptur. Die Stäbchen stehen innerhalb reticulater Zwischenräume geordnet. Rundliche Netzlumen unter 1 $\mu$  breit.

**Holotypus:** Taf. 23, Fig. 39; Präparat GK-V 1771.

**Locus typicus:** Oberes Yonshaku-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Man kann diese Form im Paläogen und Miozän von Westjapan finden. Sie wurde bisher im Karatsu- und Onga-Pollenbild häufig, im Noogata-Pollenbild wenig und im Ariake- und Sasebo-Pollenbild selten gefunden.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der westjapanischen tertiären *Tricolpopoll. reticulatus* TAKAHASHI und der mitteleuropäischen tertiären Art *Tricolpopoll. retiformis* THOMSON & PFLUG (1953, S. 97, Taf. 11, Fig. 59-61) ähnlich. Erstere weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

Morphologisch ähnliche Formen hat S. TOKUNAGA (1958, Taf. 5, Fig. 15, 29) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet. S. MANUM (1954, Taf. 1, Fig. 21-22) hat morphologisch verwandte (?) Formen aus dem Paläozän-Eozän von Spitzbergen abgebildet.

Ob diese Spezies zu *Salix*, *Platanus* oder einer anderen Gattung angehört, kann noch nicht bestimmt werden.

*Tricolpopollenites reticulatus* n. sp.

Taf. 23, Fig. 44-49.

**Diagnose:** Ca. 11.4-33 $\mu$  gross. Figura kugelig bis ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.5 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig bis zugespitzt. Drei Colpen konvergieren polwärts. Fein baculate Skulptur. Die Stäbchen stehen locker innerhalb reticulater Zwischenräume geordnet. Vieleckiges Netz über 1 $\mu$  breit.

**Holotypus:** Taf. 23, Fig. 48; Präparat GK-V 1138.

**Locus typicus:** Mie-Unterflöz der Onga-Schichten, Nittan-Takamatsu-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Paläogen häufig und in der miozänen Sasebo-Schichtengruppe sehr selten gefunden.

**Beziehungen:** Betreffende Spezies ist der westjapanischen tertiären Spezies *Tricolpopoll. microreticulatus* TAKAHASHI und der mitteleuropäischen tertiären Art *Tricolpopoll. retiformis* THOMSON & PFLUG (1953, S. 97, Taf. 11, Fig. 59-61) ähnlich. Erstere weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

Morphologisch ähnliche (?) Formen hat S. TOKUNAGA (1958, Taf. 5, Fig. 30, 36, 41) aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet.

R. P. WODEHOUSE (1933) hat die ähnliche Art, *Salix discoloripites* WODEHOUSE (1933, S. 506, Fig. 34, 35), aus den eozänen Green River-Schichten, Kolorado, U. S. A. besch-

rieben. Ihre Exine ist dicker und grob reticulat.

Botanische Zugehörigkeit: *Salix*, *Platanus* oder andere Gattung (mit retikularer Skulptur).

*Tricolpopollenites striatellus* n. sp.

Taf. 23, Fig. 50-51.

Diagnose: 24-37 $\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Polkappenkontur halbkugelig bis zugespitzt. Schmale Colpen konvergieren polwärts, ohne Andeutung von Porus-Bildung oder Geniculi. Schmale Cavernae verlaufen nahezu parallel. Exine ca. 1 $\mu$   $\pm$  dick mit deutlicher innerer Stäbchenschicht. Feine striate Skulptur, wie Fingerabdruck.

Holotypus: Ca. 37 $\mu$  gross; Taf. 23, Fig. 50; Präparat GK-V 351.

Locus typicus: Itsue-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher in den Onga-Schichten des Kokura- und Chikuho-Kohlenfeldes, in den Umi- und Shinbaru-Schichten des Kasuya-Kohlenfeldes, in den Yoshinotani-Schichten des Karatsu-Kohlenfeldes, in den Hooshuyama- und Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes, in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes und in der Sasebo-Schichtengruppe sehr selten gefunden.

Beziehungen: Diese Spezies ist den eozänen Spezies aus Island, *Tricolpopoll. striatus* PFLUG (1959a, S. 155-156, Taf. 16, Fig. 13-14) und *Tricolpopoll. striatus* Form Tr. (Pflug, 1959a, S. 156, Taf. 16, Fig. 15-16) ähnlich. *Tricolpopoll. striatus* PFLUG ist grösser. Fast identisch mit *Tricolpopoll. striatus* Form Tr. scheint die betreffende Spezies zu sein.

S. MANUM (1954, Taf. 1, Fig. 23) hat die ähnliche Form als *Acer*-Typus abgebildet.

*Tricolpopollenites* sp.

Taf. 23, Fig. 52.

Diese Form wurde nur im dünnen Flöz (12-13 m über dem Uesanjaku-Flöz) der Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes gefunden.

Sie ist ca. 49.2 $\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Breitenlängenindex ca. 0.9. Schmale von Pol zu Pol verlaufende Colpen ohne Andeutung von Porus-Bildung oder Geniculi. Exine ca. 2 $\mu$  dick mit deutlicher innerer Stäbchenschicht. Feine striate Skulptur, wie Fingerabdruck.

Diese Art ist der eozänen Spezies aus Island *Tricolpopoll. striatus* PFLUG (1959a, S. 155-156, Taf. 16, Fig. 13-14) ähnlich, aber der Verfasser kann sie nur als *Tricolpopoll.* sp. bezeichnen.

*Tricolpopollenites rufus* n. sp.

Taf. 24, Fig. 1-13.

Diagnose: Ca. 26.6-52.5 $\mu$  gross. Figur kugelig bis ellipsoidisch. Breiten-

längenindex 0.6 bis 1. Polkappenkontur verschieden gestaltet. Schmale von Pol zu Pol verlaufende Colpen. Sehr schmale, nahezu parallel verlaufende Cavernae. Exine bis  $2\mu$  dick, reticulat, mit kleinen rundlichen Poren.

**Holotypus:** Taf. 24, Fig. 9; Präparat GK-V 1318.

**Locus typicus:** Takaezari-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den paläogenen Schichten von Westjapan gefunden, in der Sasebo-Schichtengruppe dagegen gar nicht. Sie ist eine paläogene Form.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist den miozänen und unteroligozänen Arten aus Neu-Seeland *Tricolpites alveolatus* COUPER (1953, S. 62, Taf. 8, Fig. 114-115) und *Tricolpites matauraensis* COUPER (1953, S. 62, Taf. 8, Fig. 118-119; Taf. 9, Fig. 144) ähnlich. Erstere weicht von den zwei letzteren in einigen Merkmalen ab.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

**Formgattung:** *Tricolporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Tricolporopollenites minor* n. sp.

Taf. 24, Fig. 18-31.

**Diagnose:** 13.4-24.5 $\mu$  gross. Figura kugelig bis breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig. Cavernae erreichen die Pole, mit Exo- und Endoporus. Alle Poren äquatorial gestreckt, seitlich über die Cavernae hinausgreifend. Kurze Ruge. Ohne Cavum. Exine dünn, unter 1 $\mu$  dick, schwach glatt bis chagrenat.

**Holotypus:** Ca. 17 $\mu$  gross; Taf. 24, Fig. 18; Präparat GK-V 520.

**Locus typicus:** Hasshaku-Flöz der Atago-Schichten, zweite Grube des Sawara-Kohlenbergwerkes, Fukuoka-Meinohama.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im Sasebo- und Karatsu-Pollenbild wenig, im Onga- und Noogata-Pollenbild selten und im Ariake-Pollenbild sehr selten gefunden.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. megaexactus exactus* (R. POT.) (*Pollenites megaexactus* R. POTONIÉ, 1931b, S. 26, Taf. 1, Fig. V 42b; *Pollenites exactus* R. POTONIÉ, 1931b, S. 26, Taf. 1, Fig. V 46b<sup>2</sup>; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 100-101, Taf. 12, Fig. 87-92) ähnlich. Exine dieser europäischen Art ist stärker und glatt bis hyalin glatt. (vgl. mit der mitteleuropäischen Art (Taf. 12, Fig. 14-17))

Morphologisch verwandte Formen hat W. KRUTZSCH (1957a, Taf. 14, Fig. 15-21) aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas abgebildet.

A. TRAVERSE (1955a) hat morphologisch ähnliche Formen *Cyrilla barghoorniana* TRAVERSE (S. 56, Fig. 10 (69, 70)) aus der Brandon Braunkohle von Vermont, U.S.A. beschrieben. Diese amerikanische Spezies ist der europäischen Art *Tricolporopoll. megaexactus exactus* (R. POT.) morphologisch ähnlicher als die westjapanische *minor*-Form.

S. TOKUNAGA (1958) hat morphologisch ähnliche (?) Formen (Taf. 6, Fig. 8, 11)

aus dem Paläogen von Hokkaido, Japan abgebildet.

Der Verfasser hat früher die schwach glatte Form aus den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes als *Tricolporopoll. megaexactus exactus* (R. POT.) abgebildet, aber sie gehört nicht zur *exactus*-Form, sondern zur *minor*-Form.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Cyrillaceae.

*Tricolporopollenites castaneoides* n. sp.

Taf. 24, Fig. 34-40.

Diagnose: 13.3-24.8 $\mu$  gross. Figura ellipsoidisch oder spindelförmig. Breitenlängenindex 0.5 bis 0.8. Cavernae erreichen die Pole. Mit Exo- und Endoporus. Hauptporus ist eine kleine Ruge. Exine dünn, unter 1 $\mu$  dick, schwach glatt bis chagrenat.

Holotypus: Taf. 24, Fig. 34; Präparat GK-V 1751.

Locus typicus: Mittleres Jootan-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Provinz Nagasaki.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher in den paläogenen Schichten selten und in der Sasebo-Schichtengruppe spärlich gefunden.

Beziehungen: Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen tertiären Subspezies *Tricolporopoll. cingulum pusillus* (R. POT.) und *Tricolporopoll. cingulum oviformis* (R. POT.) (*Pollenites cingulum* R. POTONIE, 1931b, S. 26, Taf. 1, Fig. V 45a, V 46a, V 46b, V 46c, V 48b, V 52b, V 60d, V 61b, V 61c, V 68a; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 100, Taf. 12, Fig. 28-49) ähnlich. Exine dieser mitteleuropäischen Formen ist etwas stärker und glatt bis schwach intrarugulat. (vgl. mit der mitteleuropäischen Art *Tricolporopoll. cingulum* (R. POT.) (Taf. 12, Fig. 32-33))

G. ROUSE (1957) hat morphologisch ähnliche Spezies *Castanea minutapollenites* ROUSE (S. 369, Taf. 3, Fig. 67-68) aus den oberkretazeischen Oldman-Schichten von Westkanada beschrieben. Die westjapanische Spezies unterscheidet sich von dieser westkanadischen Art im Ornament der Exine.

A. TRAVERSE (1955a) hat morphographisch ähnliche Art *Castanea insleyana* TRAVERSE (S. 47, Fig. 10 (39)) aus der oberoligozänen Brandon Braunkohle von Vermont, U. S. A. veröffentlicht. Ihre Exine ist stärker und ihre Cavernae sind kräftiger.

Morphologisch ähnliche Formen hat S. TOKUNAGA (1958, Taf. 6, Fig. 10, 15) aus den paläogenen Kohlenflözen von Hokkaido, Japan abgebildet.

Der Verfasser hat früher die *castaneoides*-Formen aus den Onga- und Ideyama-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes als *Tricolporopoll. cingulum oviformis* (R. POT.) und *Tricolporopoll. cf. cingulum pusillus* (R. POT.) abgebildet, aber sie müssen *Tricolporopoll. castaneoides* TAKAHASHI n. sp. sein.

Die vorliegende Form entspricht morphologisch dem *Castanea*-Typus.

*Tricolporopollenites cf. cingulum* (R. POT.) *fusus* (R. POT.)

Taf. 24, Fig. 42-43.

Die Form der Fig. 42 fand sich im Banshita-Flöz der Tooka-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld.

Sie ist ca.  $24.5\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Breitenlängenindex ca. 0.6. Polkappenkontur zugespitzt. Colpen erreichen die Pole. Exine  $1.2\mu$  dick, intrarugulat. Kleine Ruge.

Diese Form ist mit der mitteleuropäischen alt- und mitteltertiären Art *Tricolporopoll. cingulum fusus* (R. POT.) (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 100, Taf. 12, Fig. 15-27) fast identisch.

Die Form der Fig. 43 fand sich im mittleren Shinden-yoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Sankyo-Grube, Sasebo-Kohlenfeld.

Sie ist ca.  $23.8\mu$  gross. Figur spindelförmig. Breitenlängenindex ca. 0.8. Polkappenkontur zugespitzt. Colpen erreichen die Pole. Exine dünn, schwach intrarugulat. Kleine Ruge.

Diese Form kann auch zu *Tricolporopoll. cingulum fusus* (R. POT.) durch einige ähnliche Merkmale gehören.

Die vorliegende Art wurde bisher in den Onga-, Ideyama- und Uwaishi-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Doshi- und Hooshuyama-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes, in der Oomuta-Schichtengruppe des Miike-Kohlenfeldes und in den Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes sehr selten gefunden. (vgl. mit der Fig. 41, *Tricolporopoll. cingulum fusus* (R. POT.))

*Tricolporopollenites sakitoensis* n. sp.

Taf. 24, Fig. 44-49.

**Diagnose:** Ca.  $15.4$ - $20\mu$  gross. Figura kugelig oder ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.7 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig oder zugespitzt. Colpen erreichen nicht die Pole. Schmale Cavernae verlaufen  $\pm$  parallel. Exine dünn, sehr fein echinat (oder grob punktata). Stacheln sehr klein, in sehr lichter unregelmässiger Anordnung. Kleine Ruge.

**Holotypus:** Ca.  $16.7\mu$  gross; Taf. 24, Fig. 47; Präparat GK-V 1751.

**Locus typicus:** Mittleres Jootan-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Sakito- Matsushima-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur im Jootan- und Yonshaku-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten gefunden. Besonders im mittleren Jootan-Fölz ist sie häufig aufgetreten.

**Beziehungen:** Diese Spezies ist der neu-seeländischen kretazeischen Spezies *Tricolpites lilliei* COUPER (1953, S. 62, Taf. 8, Fig. 116-117) scheinbar ähnlich, aber die letztere ist zweimal so gross wie die erstere und hat tricolpate Form.

Die westjapanische Form ist auch der mitteleuropäischen ältesttertiären Spezies *Tricolporopoll. steinensis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 101, Taf. 12, Fig. 93-95) ähnlich. Die erstere unterscheidet sich von den letzteren in der Skulptur der Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites incertus* n. sp.

Taf. 24, Fig. 50-52.

**Diagnose:** Ca.  $17.2$ - $36\mu$  gross. Figura ellipsoidisch bis kugelig. Breiten-

längenindex 0.55 bis 1. Polkappenkontur verschieden gestaltet. Drei Colpen konvergieren polwärts. Cavernae reichen fast von Pol zu Pol. Der Hauptporus ist meridional gestreckt. Der Porus wird von den Caverna umschrieben. Exine sehr dünn, chagrenat oder intrapunktat.

Holotypus:  $24.5\mu$  gross; Taf. 24, Fig. 51; Präparat GK-V 199.

Locus typicus: Kowabo-Flöz der Takada-Schichten, Momota-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies ist bisher in den paläogenen Schichten von Westjapan wenig aufgetreten. Sie wurde in der Sasebo-Schichtengruppe (Miozän) nicht gefunden.

Beziehungen: Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen Spezies *Tricolporopoll. porasper* PFLUG, (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 14, Fig. 11-25) ähnlich, aber die letztere ist grösser und hat fossulate Skulptur oder intrabaculate Struktur.

Die *incertus*-Form ist auch der westjapanischen Art *Tricolporopoll. aspertus* TAKASHI n. sp. ähnlich, aber letztere hat stärkere Exine.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites consularis* n. sp.

Taf. 24, Fig. 53-56.

Diagnose: Ca.  $20.7-40.7\mu$  gross. Figura ellipsoidisch bis kugelig. Breitenlängenindex 0.6 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig bis zugespitzt. Drei Colpen konvergieren polwärts. Cavernae schmal. Ohne Cavum. Meridional gestreckter Endoporus (?) ist vorhanden, von der Caverna eingeschrieben. Exine unter  $1.5\mu$  dick, intrabaculat bis intrarugulat.

Holotypus:  $30\mu$  gross; Taf. 24, Fig. 55; Präparat GK-V 1281.

Locus typicus: Oberes Kyuragigoshaku-Flöz der Kyuragi-Schichten, Meiji-Tateyama-Grube, Karatsu-Kohlenfeld, Provinz Saga.

Stratigraphisches Verhalten: Diese Spezies wurde bisher in den alttertiären und miozänen Schichten von Westjapan selten gefunden. Jedoch ist sie in den paläogenen Kohlenflözen des Asakura- und Miike-Kohlenfeldes etwas häufiger aufgetreten.

Beziehungen: Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen tertiären Arten *Tricolporopoll. lasius* (R. POT.) (*Pollenites ortholaesus* forma *lasius* R. POTONIÉ, 1934, S. 77, Tab. 3, Fig. 39; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 13, Fig. 86-88) und *Tricolporopoll. porasper* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 14, Fig. 11-25) ähnlich. Die *lasius*-Form ist doppelt so gross und ihre Pore ist undeutlich. Die *porasper*-Form ist grösser und ihre Cavernae kommunizieren durch ein Cavum.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites microporifer* n. sp.

Taf. 24, Fig. 57-58.

**Diagnose:** Ca. 16.2-33.5 $\mu$  gross. Figura ellipsoidisch bis breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.6 bis 0.9. Polkappenkontur zugespitzt oder halbkugelig. Drei Colpen konvergieren polwärts. Cavernae schmal. Ohne Cavum. Kleiner kreisförmiger Endoporus, von der Caverna eingeschrieben. Exine unter 1.5 $\mu$  dick, chagrenat bis intrapunktat oder zuweilen fein rugulat.

**Holotypus:** Ca. 26.4 $\mu$  gross; Taf. 24, Fig. 57; Präparat GK-V 775.

**Locus typicus:** Flöz Nr. 5 der Doshi-Schichten, Hooshuyama erste Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Form wurde bisher in den alttertiären Schichten von Westjapan sehr selten gefunden. Man konnte sie aber hauptsächlich in den Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes etwas häufiger finden. Man hat sie bisher in der Sasebo-Schichtengruppe noch nicht gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist den westjapanischen Spezies *Tricolporopoll. incertus* TAKAHASHI n. sp. und *Tricolporopoll. asperatus* TAKAHASHI n. sp. ähnlich. Die zwei letzteren haben den meridional gestreckten Porus. Daher kann die *microporifer*-Form von den zwei letzteren sicher unterschieden werden.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites asperatus* n. sp.

Taf. 25, Fig. 1-3.

**Diagnose:** 24.5-31 $\mu$  gross. Figura ellipsoidisch bis breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.6 bis 0.8. Polkappenkontur halbkugelig oder zugespitzt. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae schmal. Ohne Cavum. Meridional gestreckter Endoporus, von der Caverna eingeschrieben. Exine unter 2 $\mu$  dick, chagrenat.

**Holotypus:** 25.3 $\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 2; Präparat GK-V 1024.

**Locus typicus:** Idagoshaku-Flöz der Uwaishi-Schichten, Mitsui-Tagawa-Kohlenbergwerk, Chikuho-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies ist in den alttertiären Schichten von Westjapan kaum aufgetreten. Jedoch wurde sie in den Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes etwas häufiger vorgefunden. Sie wurde in der Sasebo-Schichtengruppe noch nicht entdeckt.

**Beziehungen:** Die *asperatus*-Form ist den westjapanischen Spezies *Tricolporopoll. incertus* TAKAHASHI n. sp., *Tricolporopoll. microporifer* TAKAHASHI n. sp. und *Tricolporopoll. consularis* TAKAHASHI n. sp. ähnlich. Die *incertus*-Form hat sehr dünne Exine, die *microporifer*-Form hat kleinen rundlichen Endoporus und die *consularis*-Form hat intrabaculate bis intrarugulat Exine. Daher kann die *asperatus*-Form von den drei letzteren sicher unterschieden werden.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites yoshinouraensis* n. sp.

Taf. 25, Fig. 4.

**Diagnose:** Ca. 20.2-26.5 $\mu$  gross. Figur kugelig. Breitenlängenindex 0.8 bis 0.9. Polkappenkontur halbkugelig. Colpen kurz,  $\pm$  parallel verlaufend. Cavernae

verhältnismässig tief. Rundlicher Porus, seitlich über die Caverna hinausgreifend. Exine dünn, chagrenat.

**Holotypus:** Ca.  $26.5\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 4; Präparat GK-V 1505.

**Locus typicus:** Das tieferliegende Flöz unterhalb des Shindengoshaku-Flözes der Ainoura-Schichten, Hiu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies ist nur im Flöz unterhalb des Shindengoshaku-Flözes (Hiu-Grube) und unteren Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo-Grube) der Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld vorgekommen.

**Beziehungen:** Die *yoshinouraensis*-Form ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. pseudocruciatus* (R. POT.) (*Pollenites pseudocruciatus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 332, Tab. 1, Fig. 10; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 104-105, Taf. 13, Fig. 68) ähnlich. Die *pseudocruciatus*-Form hat feine intrarugulate Struktur der Exine.

Die Zugehörigkeit zu *Fagus* ist fraglich.

*Tricolporopollenites hoshuyamaensis* n. sp.

**Diagnose:** Ca.  $28.5$ - $47.6\mu$  gross. Figura kugelig bis ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.56 bis 1. Polkappenkontur zugespitzt bis halbkugelig. Drei Colpen konvergieren polwärts. Cavernae schmal. Undeutlicher, rundlicher Porus, wenig (?) über die Caverna hinausgreifend. Exine bis  $1\mu$  ± dick, fossulat- oder foveolatartig skulptiert.

*Tricolporopollenites hoshuyamaensis* n. sp. *fossulatus* n. subsp.

Taf. 25, Fig. 5-9.

**Diagnose:** Ca.  $37.2$ - $47.6\mu$  gross. Figura ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.56 bis 0.7. Polkappenkontur zugespitzt. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Schmale Cavernae konvergieren polwärts. Undeutlicher, rundlicher Porus, wenig über die Caverna hinausgreifend (?). Exine fossulatartig skulptiert. Netzlumen bis  $2.5\mu$  lang.

**Holotypus:**  $43.5\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 7; Präparat GK-V 747.

**Locus typicus:** Flöz Nr. 7 der Doshi-Schichten, Hooshuyama erste Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Form ist in den Hooshuyama- und Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes spärlich aufgefunden worden.

**Beziehungen:** Die *fossulatus*-Form ist der mitteleuropäischen alt- bis mitteltertiären Spezies *Tricolporopoll. genuinus* (R. POT.) (*Pollenites genuinus* R. POTONIÉ, 1934, S. 95, Tab. 5, Fig. 22, 30, 31, 32; Tab. 6, Fig. 34; F. THIERGART, 1940, S. 47-48, Taf. 7, Fig. 9-11, 16; Taf. 10, Fig. 15; Taf. 11, Fig. 7; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 13, Fig. 69-85) ähnlich. Die Figur der *genuinus*-Form ist breit ellipsoidisch. Ihre Exine weist eine kräftige rugulate bis reticulate Skulptur auf und ist mit bis zu  $3\mu$  breiten Warzen bedeckt. Die erstere unterscheidet sich von der letzteren in den oben erwähnten Merkmalen.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich. (Cupuliferae ?)

*Tricolporopollenites hoshuyamaensis* n. sp. *foveolatus* n. subsp.

Taf. 25, Fig. 10-16.

**Diagnose:** Ca. 28.5-38.8 $\mu$  gross. Figura breit ellipsoidisch bis kugelig. Breitenlängenindex 0.75 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig bis zugespitzt. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Schmale Cavernae konvergieren polwärts. Undeutlicher, rundlicher Porus, wenig über die Caverna hinausgreifend. Exine bis 1 $\mu$   $\pm$  dick, foveolatartig skulptiert, intrabaculat. Netz sehr klein, rundlich.

**Holotypus:** 31.6 $\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 15; Präparat GK-V 715.

**Locus typicus:** Flöz Nr. 9 der Hooshuyama-Schichten, Hooshuyama dritte Grube, Asakura-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Form ist in den Hooshuyama- und Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes wenig und in den Onga-Schichten des Kokura- und Chikuho-Kohlenfeldes sehr selten aufgetreten.

**Beziehungen:** Die *foveolatus*-Form ist der mitteleuropäischen alt- bis mitteltertiären Spezies *Tricolporopoll. genuinus* (R. ROT.) (*Pollenites genuinus* R. POTONIÉ, 1934, S. 95, Tab. 5, Fig. 22, 30, 31, 32; Tab. 6, Fig. 34; F. THIERGART, 1940, S. 47-48, Taf. 7, Fig. 9-11, 16; Taf. 10, Fig. 15; Taf. 11, Fig. 7; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 13, Fig. 69-85) und der cupuliferoen Form *Tricolporopoll. porasper* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 105, Taf. 14, Fig. 11-25) ähnlich. Die *genuinus*-Form ist breit ellipsoidisch. Ihre Exine ist kräftig rugulat bis reticulat skulptiert und mit bis zu 3 $\mu$  breiten Warzen bedeckt. Diese *genuinus*-Form ist der *fossulatus*-Form ähnlicher als *T. hoshuyamaensis foveolatus* TAKAHASHI n. subsp. Der *porasper*-Typus ist grösser, fossulat skulptiert und fein intrabaculat strukturiert. Die betreffende Art weicht sicher von zwei europäischen Spezies in den oben erwähnten Merkmalen ab.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich. (Cupuliferae ?)

*Tricolporopollenites matsushitae* n. sp.

Taf. 25, Fig. 17-22.

**Diagnose:** 20-36.5 $\mu$  gross. Figura kugelig. Breitenlängenindex 0.8 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae schmal. Rundlicher Endoporus, etwas über die Caverna hinausgreifend. Oberfläche der Exine corrugatartig skulptiert oder unregelmässig grob punktat. Exine bis 1.5 $\mu$  dick, (chagrenat).

**Holotypus:** 36.5 $\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 17; Präparat GK-V 1366.

**Locus typicus:** Namaeyoheda-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes wenig und in den Onga-Schichten des Kokura-Kohlenfeldes und den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes sehr selten gefunden. Sie wurde hingegen in den Onga-Schichten der Shinootsuji-Grube, Katsuki, etwas zahlreicher gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist dem mitteleuropäischen tertiären

*Fagus*-Typus *Tricolporopoll. pseudocruciatus* (R. POT.) (*Pollenites pseudocruciatus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 332, Tab. 1, Fig. 10; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 104-105, Taf. 13, Fig. 68) ähnlich. Die letztere hat feine intrarugulat Skulptur der Exine.

Ähnliche Formen kommen bei Cupuliferae vor.

*Tricolporopollenites katsukiensis* n. sp.

Taf. 25, Fig. 23-24.

**D i a g n o s e:** 22-28 $\mu$  gross. Figura kugelig mit halbkugeligen Polen. Breitenlängenindex 0.8 bis 0.9. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae verhältnismässig tief. Exo- und Endoporus ist vorhanden. Der Hauptporus ist meridional gestreckt. Alle Poren werden von der Caverna umgeben. Exine bis 1 $\mu$  dick, intrarugulat bis rugulat.

**H o l o t y p u s:** 28 $\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 23; Präparat GK-V 1338.

**L o c u s t y p i c u s:** Shintakae-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies wurde bisher nur im Shintakae-, Sanjaku- und Namae-Flöz der Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, und zwar selten, gefunden.

**B e z i e h u n g e n:** Die ähnliche Spezies, *Tricolporopoll. satzveyensis* PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 103, Taf. 13, Fig. 10-13), kommt in Frage. Diese europäische Form ist ellipsoidisch und hat intrabaculate Struktur, die nur als flaches Relief an der Oberfläche erscheint.

Botanische Zugehörigkeit its fraglich.

*Tricolporopollenites ongaensis* n. sp.

Taf. 25, Fig. 25-26.

**D i a g n o s e:** 23.5-29 $\mu$  gross. Figura kugelig oder breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.7 bis 0.9. Polkappenkontur halbkugelig oder etwas zugespitzt. Drei Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae konvergieren polwärts und kommunizieren durch ein Cavium (?). Meridional gestreckter Endoporus, seitlich über die Caverna hinausgreifen. Exine 2 $\mu$  dick, chagrenat.

**H o l o t y p u s:** 29 $\mu$  gross; Taf. 25, Fig. 25; Präparat GK-V 1367.

**L o c u s t y p i c u s:** Nameyoheda-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies wurde bisher nur im Namaeyoheda-, Oosoko-, Ooneda- und Sanmai-Flöz der Onga-Schichten und im Idago-shaku-Flöz der Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, gefunden.

**B e z i e h u n g e n:** Es gibt folgende ähnliche Spezies; *Tricolporopoll. incertus* TAKAHASHI n. sp., *Tricolporopoll. asperatus* TAKAHASHI n. sp., *Tricolporopoll. matsu-shitae* TAKAHASHI n. sp. und *Tricolporopoll. katsukiensis* TAKAHASHI n. sp. Aber die *ongaensis*-Form unterscheidet sich von den vier oben erwähnten Spezies in einigen Merkmalen.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites nagatoensis* n. sp.

Taf. 26, Fig. 1-3.

**Diagnose:** 32-39.7 $\mu$  gross. Figura kugelig. Breitenlängenindex 0.85 bis 1. Polkappenkontur halbkugelig. Colpus kurz, den Pol nicht erreichend. Caverna schmal. Kreisförmiger Endoporus, seitlich über die Caverna hinausgreifend. Exine bis 1 $\mu$  dick, gleichstark, intrarugulat bis intrabaculat oder schwach rugulat.

**Holotypus:** 33 $\mu$  gross; Taf. 26, Fig. 3; Präparat GK-V 1843-1.

**Locus typicus:** Unteres Sanjaku-Flöz der kohlenführenden Ube-Schichten, Higashimisome-Grube des Ube-Koosan-Kohlenbergwerkes, Ube-Kohlenfeld, Ube, Provinz Yamaguchi.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur in den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes und in der Sasebo-Schichtengruppe des Sasebo-Kohlenfeldes, jedoch selten, gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. pseudocruciatus* (R. POT.) (*Pollenites pseudocruciatus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 332, Tab. 1, Fig. 10; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 104-105, Taf. 13, Fig. 68) und der westjapanischen Art *Tricolporopoll. matsushitae* TAKAHASHI n. sp. ähnlich.

S. TOKUNAGA (1958) hat morphologisch ähnliche Formen (Taf. 5, Fig. 42, 44) aus dem Alttertiär von Hokkaido, Japan abgebildet.

Die vorliegende Spezies ist *Fagus*-Typus.

*Tricolporopollenites* sp. a.

Taf. 25, Fig. 35.

Ca. 51 $\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.5. Polkappenkontur zugespitzt. Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae schmal. Meridional gestreckter Porus, seitlich von der Caverna umschrieben. Exine sehr dünn, chagrenat.

Diese Form fand sich im oberen Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Sankyo-Grube, Sasebo-Kohlenfeld.

*Tricolporopollenites* sp. b.

Taf. 25, Fig. 27.

Ca. 26 $\mu$  gross. Figura breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.8. Polkappenkontur etwas halbkugelig. Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae verhältnismässig tief. Rundlicher Porus, seitlich etwas über die Caverna hinausgreifend. Exine sehr dünn, chagrenat.

Diese Form fand sich im mittleren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Grube, Sasebo-Kohlenfeld. Sie ist der westjapanischen paläogenen Spezies *Tricolporopoll. matsushitae* TAKAHASHI n. sp. etwas ähnlich.

*Tricolporopollenites* sp. c.

Taf. 25, Fig. 33.

Ca.  $31.4\mu$  gross. Figura ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.7. Polkappenkontur etwas halbkugelig. Colpen verlaufen polwärts. Cavernae schmal. Der Hauptporus meridional (ca.  $10.7\mu$  lang) gestreckt, von der Caverna umschrieben. Exine sehr dünn, chagrenat.

Diese Form wurde nur im Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Hiu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld gefunden. Sie ist der westjapanischen alttertiären Spezies *Tricolporopoll. incertus* TAKAHASHI n. sp. ähnlich.

*Tricolporopollenites* sp. d.

Taf. 25, Fig. 30.

Ca.  $25.3\mu$  gross. Figur breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex ca. 0.9. Polkappenkontur etwas halbkugelig. Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae verhältnismässig tief. Kleiner rundlicher Porus, von der Caverna umschrieben (?). Exine sehr dünn, chagrenat.

Diese Form fand sich im unteren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Yoshinoura-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, vor. Sie ist der westjapanischen alttertiären Spezies *Tricolporopoll. microporifer* TAKAHASHI n. sp. ähnlich.

*Tricolporopollenites* sp. e.

Taf. 25, Fig. 28.

Ca.  $25.8\mu$  gross. Figur breit ellipsoidisch. Breitenlängenindex ca. 0.85. Polkappenkontur unterhalbkugelig. Cavernae konvergieren polwärts kaum. Grosser rundlicher Porus (?), über die Caverna hinausgreifend. Exine ca.  $0.8\mu$  dick, schwach chagrenat.

Diese Form fand sich bisher nur im mittleren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Sankyo-Grube, Sasebo-Kohlenfeld.

*Tricolporopollenites* sp. f.

Taf. 25, Fig. 29.

Ca.  $30.8\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.7. Polkappenkontur etwas zugespitzt. Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae nicht so tief. Undeutlicher rundlicher Porus, seitlich über die Caverna hinausgreifend. Exine sehr dünn, chagrenat.

Diese Form fand sich bisher nur im unteren Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten, Sumitomo-Senryu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, vor.

*Tricolporopollenites* sp. g.

Taf. 25, Fig. 31.

Ca.  $23\mu$  gross. Figur kugelig. Breitenlängenindex 1. Colpen konvergieren polwärts. Cavernae schmal. Rundlicher Porus, über die Caverna hinausgreifend (?). Exine dünn, glatt.

Diese Form fand sich bisher nur im Matsuurasanjaku-Flöz der Yunoki-Schichten,

Nittetsu-Kouda-Grube, Sasebo-Kohlenfeld.

*Tricolporopollenites* sp. h.

Taf. 25, Fig. 32.

Diese Bild ist Polansicht. Sie fand sich bisher nur im oberen Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Yoshinoura-Grub, Sasebo-Kohlenfeld.

Ca.  $33\mu$  breit. Figur vielleicht kugelig. Colpen erreichen fast den Pol. Rundlicher Porus, über die Caverna hinausgreifend (?). Exine dünn,  $0.6\mu$  dick, chagrenat.

*Tricolporopollenites* sp. i.

Taf. 26, Fig. 4-5.

Ca.  $27.7-29.5\mu$  gross. Figur ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.7 bis 0.8. Polkappenkontur zugespitzt. Colpen verlaufen von Pol zu Pol. Cavernae verhältnismässig tief. Der Porus rundlich oder etwas meridional gestreckt, seitlich wenig über die Caverna hinausgreifend (?). Exine fein striat skulptiert.

Fig. 4 wurde im Moezu-Oberflöz der Ainoura-Schichten, Tetsugen-Sankyo-Grube, Sasebo-Kohlenfeld gefunden. Fig. 5 wurde im unteren Shindenyonshaku-Flöz der Ainoura-Schichten, Yoshinoura-Grube, Sasebo-Kohlenfeld gefunden. Diese Form fand sich bisher in den westjapanischen tertiären Schichten sehr selten vor.

*Tricolporopollenites* sp. (Sakito-Form)

Taf. 25, Fig. 34.

Ca.  $31.4\mu$  gross. Figur kugelig. Breitenlängenindex ca. 0.9. Polkappenkontur halbkugelig. Colpen konvergieren polwärts. Cavernae schmal. Kleiner rundlicher Porus, von der Caverna umschrieben (?). Exine  $1.5\mu$  dick, chagrenat.

Diese Form wurde bisher nur im unteren Jootan-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld gefunden. Sie ist der westjapanischen alttertiären Spezies *Tricolporopoll. microporifer* TAKAHASHI n. sp. ähnlich. Die erstere weicht von der letzteren in einigen Merkmalen ab.

*Tricolporopollenites* cf. *microreticulatus* THOMSON & PFLUG

Taf. 26, Fig. 6-11.

Diese Spezies wurde bisher in der Sasebo-Schichtengruppe des Sasebo-Kohlenfeldes häufig, in den Hooshuyama und Doshi-Schichten des Asakura-Kohlenfeldes und in den kohlenführenden Sakito-Schichten des Sakito-Matsushima-Kohlenfeldes sehr selten gefunden.

Ob die vorliegenden westjapanischen tricolporaten Formen mit retikularer Skulptur mit der mitteleuropäischen Spezies *Tricolporopoll. microreticulatus* THOMSON & PFLUG (1953, S. 106, Taf. 14, Fig. 27-42) identisch sind oder nicht, kann man noch nicht sicher bestimmen. Deshalb kann der Verfasser sie hier nur als *Tricolporopoll. cf. microreticulatus* THOMSON & PFLUG angeben.

Botanische Zugehörigkeit ist fraglich.

*Tricolporopollenites clavatus* n. sp.

Taf. 26, Fig. 12-15, 25, 27.

**D i a g n o s e:** 18-33 $\mu$  gross. Figura kugelig bis ellipsoidisch. Höhe der Keulchen normalerweise mehr als 1/10 des maximalen Korndurchmessers. Clavae kugelköpfig. Kugelkopfdurchmesser 2 bis 4.7 $\mu$ . Keulenhöhe 3 bis 4.5 $\mu$ . Exine gleichmäßig mit Keulchen besetzt. Endoporus undeutlich.

**H o l o t y p u s:** Ca. 31.5 $\mu$  gross; Taf. 26, Fig. 27; Präparat GK-V 1233.

**L o c u s t y p i c u s:** Iwayasanjaku-Flöz der Yoshinotani-Schichten, Sumitomo-Kishima-Grube, Karatsu-Kohlenfeld, Provinz Saga.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies wurde bisher in den alttertiären und miozänen Schichten von Westjapan spärlich gefunden.

**B e z i e h u n g e n:** Die betreffende Spezies ist den mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. iliacus* (R. POT.) (*Pollenites iliacus* R. POTONIÉ, 1931d, S. 556, Fig. 5; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 106, Taf. 14, Fig. 43-60) und *Tricolporopoll. micro-iliacus* THOMSON & PFLUG (1953, S. 106-107, Taf. 14, Fig. 61-63) ähnlich.

A. TRAVERSE (1955) hat morphologisch ähnliche Form *Ilex inaequaliclavata* (TRAVERSE (S. 57, Fig. 11 (72)) beschrieben.

Botanische Zugehörigkeit: Aquifoliaceae.

*Tricolporopollenites claviger* n. sp.

Taf. 26, Fig. 16-23.

**D i a g n o s e:** 21-32.8 $\mu$  gross. Figura kugelig bis breit ellipsoidisch. Die Höhe der Keulchen normalerweise unter 1/10 (oder 1/12) des maximalen Korndurchmessers. Clavae nicht kugelköpfig, meist seitlich ein wenig verdickt. Keulenhöhe 1.3 bis 2 $\mu$ . Der lange Durchmesser der Clavae 1 bis 2 $\mu$ . Endoporus undeutlich. Exine gleichmäßig mit Keulchen besetzt.

**H o l o t y p u s:** 32.8 $\mu$  gross; Taf. 26, Fig. 23; Präparat GK-V 353.

**L o c u s t y p i c u s:** Itsue-Flöz der Shinbaru-Schichten, Shime-Grube, Kasuya-Kohlenfeld, Provinz Fukuoka.

**S t r a t i g r a p h i c h e s V e r h a l t e n:** Diese Spezies ist bisher in den alttertiären und miozänen Schichten von Westjapan aufgetreten.

**B e z i e h u n g e n:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. margaritatus* (R. POT.) (*Pollenites margaritatus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 328, Tab. 1, Fig. 32, 33; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 107, Taf. 14, Fig. 64-80) ähnlich. Clavae der *margaritatus*-Form sind wenig zentrifugal verdickt.

Botanische Zugehörigkeit: Aquifoliaceae.

*Tricolporopollenites excellens* n. sp.

Taf. 26, Fig. 24, 26, 28.

**D i a g n o s e:** Ca. 20-42 $\mu$  gross. Figura kugelig. Die Höhe der Keulchen nor-

malerweise zwischen 1/12 und 1/10 des maximalen Korndurchmessers. Clavae meistens seitlich wenig verdickt. Keulenhöhe 2 bis  $4\mu$ . Der lange Durchmesser der Clavae 1 bis  $3.6\mu$ . Exine gleichmässig mit Keulchen besetzt. Endoporus undeutlich.

**Holotypus:** Ca.  $32.1\mu$  gross; Taf. 26, Fig. 28; Präparat GK-V 641.

**Locus typicus:** Joosou-Flöz der Nanaura-Schichten, Miike-Mikawa-Grube, Miike-Kohlenfeld, Oomuta, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den alttertiären und miozänen Schichten von Westjapan wenig gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der westjapanischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. clavatus* TAKAHASHI n. sp. und der mitteleuropäischen Art *Tricolporopoll. iliacus* (R. POT.) (*Pollenites iliacus* R. POTONIÉ, 1931d, S. 556, Fig. 5; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 106, Taf. 14, Fig. 43-60) ähnlich, aber die erstere unterscheidet sich von den zwei letzteren in einigen Merkmalen.

A. TRAVERSE (1955) hat morphologisch ähnliche Arten *Ilex obscuricostata* TRAVERSE (S. 59, Fig. 11 (75)) und *Ilex novaeangliae* TRAVERSE (S. 59, Fig. 11 (76)) aus der Brandon Braunkohle von Vermont U.S.A. beschrieben.

Botanische Zugehörigkeit: Aquifoliaceae.

*Tricolporopollenites tertarius* n. sp.

Taf. 26, Fig. 29-33.

**Diagnose:** Ca.  $15.4$ - $29\mu$  gross. Figura kugelig bis ellipsoidisch. Breitenlängenindex 0.6 bis 1. Die Höhe der Keulchen 1 bis  $2.3\mu$ . Keulchen clavat oder zuweilen baculat. Clavae niemals kugelköpfig, seitlich etwas verdickt. Durchmesser der Keulchen 0.6 bis  $1\mu$  ±. Exine gleichmässig mit Keulchen besetzt. Endoporus verhältnismässig deutlich.

**Holotypus:** Taf. 26, Fig. 33; Präparat GK-V 1761.

**Locus typicus:** Unteres Yonshaku-Flöz der kohlenführenden Sakito-Schichten, Mitsubishi-Sakito-Grube, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher im oberen Noogata-Pollenbild wenig und im Karatsu-, Onga- und Sasebo-Pollenbild selten gefunden. Im unteren Yonshaku-Flöz der Sakito-Schichten wurde sie hingegen häufig gefunden.

**Beziehungen:** Die betreffende Spezies ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tricolporopoll. margaritatus* (R. POT.) f. *minor* THOMSON & PFLUG (THOMSON & PFLUG, 1953, S. 107, Taf. 14, Fig. 82-85) und der westjapanischen tertiären Art *Tricolporopoll. claviger* TAKAHASHI n. sp. ähnlich. Die erstere weicht von den zwei letzteren in einigen Zügen ab.

Botanische Zugehörigkeit: Vielleicht Aquifoliaceae.

Formgattung: *Periporopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Periporopollenites asiaticus* n. sp.

Taf. 26, Fig. 34-36; Taf. 27, Fig. 1-9.

**Diagnose:** Ca.  $32.2-50.1\mu$  gross. Figura kugelig. Mehrere kreisrunde oder elliptische foveenartige Exoporen, Durchmesser ca. 3 bis  $7.7\mu$ , sind in licher Anordnung auf der Oberfläche verteilt. Abstand zum Nachbarporus beträgt mehr als der Porendurchmesser. Exine bis  $2.3\mu$  dick, sehr fein reticulat.

**Holotypus:** Ca.  $40.2\mu$  gross; Taf. 27, Fig. 2, 8; Präparat GK-V 1503.

**Locus typicus:** Im unter dem Shindengoshaku-Flöz gelegenen Flöz der Ainoura-Schichten, Hiu-Grube, Sasebo-Kohlenfeld, Provinz Nagasaki.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher in den westjapanischen alttertiären Schichten sehr selten und in der Sasebo-Schichtengruppe wenig gefunden.

**Beziehungen:** Die vorliegende Spezies ist der mitteleuropäischen mittel- bis jungtertiären Spezies *Periporopoll. stigmosus* (R. POT.) (*Pollenites stigmosus* R. POTONIÉ, 1931a, Tab. 2, Fig. 1; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 111, Taf. 15, Fig. 58) ähnlich.

A. TRAVERSE (1955a) hat über die morphologisch ähnlichen Formen *Liquidambar mangelsdorffiana* TRAVERSE (S. 53, Fig. 10 (59)) und *Liquidambar brandonensis* TRAVERSE (S. 53-54, Fig. 10 (60-61)) aus der Brandon Braunkohle von Vermont, U. S. A. berichtet.

W. KRUTZSCH (1957a) hat stigmoide Formen (S. 522, Taf. 12, Fig. 27-33) aus dem Tertiär von Mitteleuropa abgebildet.

M. SHIMAKURA (1960) hat morphologisch identische (?) Formen mit dem *asiaticus*-Typus (Taf. 1, Fig. 25-26) aus den Nishiyama- und Teradomari-Schichten des Nishiyama-Ölfeldes, Provinz Niigata, Japan abgebildet.

Im Sunaban-Flöz der Sechibaru-Schichten der Sasebo-Schichtengruppe hat der Verfasser eine kleine Chenopodiaceae (?) Form ( $20\mu$  gross) gefunden. Er benennt sie einfach mit *Periporopoll.* sp.

**Botanische Zugehörigkeit:** Vielleicht *Liquidambar*.

**Abteilung:** Massuloides PFLUG 1953

**Formgattung:** *Tetradopollenites* THOMSON & PFLUG 1953

*Tetradopollenites ericaceoides* n. sp.

Taf. 27, Fig. 10-14.

**Diagnose:**  $23-35\mu$  gross. Pollen zu vieren vereinigt. Exine 1 bis  $1.5\mu$  dick, chagrenat. Ekt- und Endexine gleichstark. Jedes Korn mit kurzem Colpus.

**Holotypus:**  $32\mu$  gross; Taf. 27, Fig. 11; Präparat GK-V 1348.

**Locus typicus:** Yonshaku-Flöz der Onga-Schichten, Shinootsuji-Grube, Chikuho-Kohlenfeld, Katsuki, Provinz Fukuoka.

**Stratigraphisches Verhalten:** Diese Spezies wurde bisher nur in den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes und in den Sechibaru-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes, und zwar sehr selten, gefunden.

**Beziehungen:** Diese Form ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tetradopoll. callidus* (R. POT.) (*Pollenites callidus* R. POTONIÉ, 1931a, S. 329, Tab. 2,

Fig. 24, 27; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 112-113, Taf. 15, Fig. 67-70) ähnlich, aber letztere hat stärkere Exine.

S. TOKUNAGA (1958) hat morphologisch ähnliche Formen (Taf. 7, Fig. 16, 19-20) aus dem Alttertiär von Hokkaido, Japan abgebildet.

Botanische Zugehörigkeit: Ericaceae.

*Tetradopollenites* sp.

Taf. 27, Fig. 15-18.

Ca. 38.5-48.3 $\mu$  gross. Exine bis 2 $\mu$  dick, chagrenat oder schwach intrarugulat. Jedes Korn mit kurzem Colpus.

Diese Form wurde bisher nur in den Onga-Schichten des Chikuho-Kohlenfeldes, in den Ube-Schichten des Ube-Kohlenfeldes, in den Sakito-Schichten des Sakito-Matsu-shima-Kohlenfeldes und in den Ainoura-Schichten des Sasebo-Kohlenfeldes, und zwar sehr selten, gefunden.

Sie ist der mitteleuropäischen tertiären Spezies *Tetradopoll. ericius* (R. POT.) (*Pollenites ericius* R. POTONIÉ, 1931a, S. 329, Tab. 2, Fig. 25; THOMSON & PFLUG, 1953, S. 112, Taf. 15, Fig. 71-73, 75-77, 79) ähnlich.

Der Verfasser hat fast alle Pollen und Sporen des Alttertiärs und Miozäns von Westjapan beschrieben. Es gibt aber einige Spezies, deren Namen nur tabellarisch berichtet wurden, z. B. *Trivestibulopollenites* sp. aus den Ube-Schichten, *Tetracolporopollenites* sp. aus den Yoshinotani-Schichten u. a. Die Arten, deren specifische Epitheta nicht bestimmt wurden, müssen noch weiterhin untersucht werden. Der Verfasser hat viele verschiedene Pilzreste gefunden, aber er hat sie hier nicht beschrieben.

### Literaturverzeichnis

ALTEHENGER, Alfons (1959): Floristisch belegte Klimaschwankungen im mitteleuropäischen Pliozän der Reuver-Stufe. *Palaeontographica*, Abt. B, 106, 11-70, Taf. 3-7, Abb. 5.

ASANO, Kiyoshi und MURATA, Shigeo (1956a): Alttertiäre Foraminiferen von Okinoshima und Ioojima (vorläufige Mitteilung). (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 5, (1), 39-43.

——— (1956b): Alttertiäre Foraminiferen im Karatsu-Kohlenfeld (vorläufige Mitteilung). (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 5, (1), 44-48.

——— (1957a): Eozäne Foraminiferen von Kyushu-Amakusa (vorläufige Mitteilung). (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 7, (3), 23-27.

——— (1957b): Foraminiferenfossilien aus der Ashiya-Schichtengruppe von Kyushu (vorläufige Mitteilung). (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 7, (3), 28-31.

AUBERT, Jean, CHARPIN, Huguette, et CHARPIN, Jacques (1959): Etude Palynologique de Quelques Oléacees de Provence. *Pollen et Spores*, 1, (1), 7-13, pl. 1.

BENDA, L. (1960): Beiträge zur Stratigraphie und Fazies des rheinischen Hauptbraunkohlenflözes auf Grund einer kutikularanalytischen Untersuchung der Tagebaue Vereinigte Ville, Berrenrath, Liblar, Lucretia, Sibylla, Fischbach und Fortuna. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 109, (2), 225-260, Abb. 1-9.

BERGLUND, B., ERDTMAN, G., and PRAGLowski, J. (1959): On the index of refraction of embedding media and its importance in palynological investigations. (in Swedish with English summary), *Svensk Botanisk Tidskrift*, 53, (4), 462-468, pls. 1-10, fig. 1.

BOLKHOVITINA, N. A. (1953): Spores and Pollen characteristic of Cretaceous deposits of cent-

ral regions of the U. S. S. R. (in catalog of fossil spores and pollen, 8), *Trans. Inst. Geol. Sci., Acad. Sci. USSR.*, 145, Geol. ser. (61), 1-184, pls. 16, figs. 10, tabs. 10.

— (1956): Atlas of spores and pollen from Jurassic and lower Cretaceous deposits of the Vilyni depression. (in catalog of fossil spores and pollen, 10), *Trans. Geol. Inst. Acad. Sci. USSR.*, (2), 1-188, pls. 25, text-figs, 9, tabs. 4.

BRADLEY, W. H. (1931): Origin and microfossils of the oil shale of the Green River Formation of Colorado and Utah. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, 168, 1-58.

v. D. BRELIE, G. und REIN, U. (1954): Die pollenanalytische Flözorientierung im Braunkohlen-tiefbau der Schachtanlage Morschenich (zur Geologie der rheinischen Braunkohle 9). *Geol. Jb.*, 69, 303-328.

COUPER, R. A. (1953): Upper Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains from New Zealand. *New Zealand Geol. Surv. Paleont. Bull.*, 22, 1-77, pls. 9, text-figs. 3, tab. 3.

— (1954): Plant microfossils from New Zealand No. 1. *Trans. Roy. Soc. New Zealand*, 81, (4), 479-483, figs. 9, text-fig. 1.

— (1958): British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Palaeontographica*, 103, Abt. B, 75-179, pls. 15-31, figs. 11, tab. 12.

DAUGHERTY, L. H. (1941): The upper Triassic Flora of Arizona. *Carnegie Inst. Washington, Contr. Paleont. Pub.*, (526), 1-108, pls. 34.

DELCOURT et SPRUMONT (1955): Les spores et grains de Pollen du Wealdien du Hainaut. (in catalog of fossil spores and pollen, 4), *Soc. Belge de Géol. de Paléont. Hydrolog., Mém. Nouv. Sér.*, 4, (5), 1-73, pl. 4, text-figs. 15, tab. 3.

ELHAI, Henri (1959): Analyse Pollinique de deux Tourbières Normandes. *Pollen et Spores*, 1, (1), 59-76, pl. 1, fig. 2, tabs. 2.

ENDO, Seido (1933): A new species of *Nelumbo* from the Palaeogene of Japan. *Jap. Jour. Geol. Geogr.*, 11.

— (1934): The geological age of the Fu-Shun Group, south Manchuria. *Proc. Imp. Acad.*, 10, (8).

— (1942): On the fossil flora from the Shulan coal-field, Kirin province and the Fushun coal-field, Fengtien province. (in Japanese with English resumé), *Bull. Central National Museum Manchoukuo*, (3), 33-43.

— (1953): Notes on the Cainozoic plants of East Asia (1, 2). *Kumamoto Journ. Sci., Ser. B (Biology and Geology)*, (2), 13-17.

— (1954a): Notes on the Cainozoic plants of East Asia (3, 4, 5, 6). *Kumamoto Journ. Sci., Ser. B (Biology and Geology)*, (4), 1-9.

— (1954b): Das Klima der Umi-Zeit im Kasuya-Kohlenfeld von Kyushu (Abstrakt). (jap.), *Jour. Geol. Soc. Japan*, 60, (706), 307.

— (1955): *Icones of fossil plants from Japanese Island*. (jap.), pls. 51, Sangyo-publishing Co., Tokyo.

ERDTMAN, G. (1948): Did Dicotyledonous plants exist in early Jurassic times? *Geol. Fören. I. Stockholm Förh.*, 70, (2), 265-271, figs. 15.

— (1952): *Pollenmorphology and plant taxonomy, angiosperms*. 539, Almqvist & Wiksell, Stockholm.

— (1954): *An introduction to pollen analysis*. 239, Chronica Botanica Company, Almqvist & Wiksell, Stockholm.

— (1958): Palynology-development and growth. 4th. sir Albert Charles Seward Memorial Lecture, 14 Nov. 1956. *Birbal Sahni Inst. Palaeobotany*, 3-8.

— (1959a): UV micrographs and photomicrographs from the palynological laboratory, Stockholm-Solna. *Grana Palynologica*, 2, (1), 36-39, pl. 1-8.

— (1959b): Some remarks on pollen and spore illustrations. *Pollen et Spores*, 1, (1), 15-18, figs. 1-4.

— (1960a): Pollen walls and angiosperm phylogeny. *Botaniska Notiser*, 113, (1), 41-45.

— (1960b): On three new genera from the lower Headon beds, Berkshire. *Botaniska Notiser*, 113, (1), 46-48, pls. 1-2.

ERDTMAN, G. and PRAGLOWSKI, J. R. (1959): Six notes on pollen morphology and pollen-morphological techniques. *Botaniska Notiser*, 112, (2), 175-184, pls. 1-6, figs. 1-3.

FAEGRI, K. and IVERSEN, J. (1950): *Text-book of modern pollen analysis*. 168, Ejnar Munksgaard, Copenhagen.

FUJI, Norio (1960): The palynological study of Cenozoic strata, Hokuriku region, central Japan. First report. On alluvial peat from Ishikawa and Fukui prefecture. *Sci. Rep. Kanazawa Univ.*, 7, (1), 113-174, pls. 1-8, figs. 1-4.

GOTHAN, W. und SACHARIEWA, K. (1947): Die stratigraphische Bedeutung der Tertiär-Flora in verschiedenen Breitengraden. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, 97, (1), 30-53, Abb. 2.

HAASE, F. und PFLUG, H. D. (1958): Fazies und Brikettierbarkeit der niederrheinischen Braunkohlen. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 2, 613-632.

HATAE, Nobuhiro (1958): On the coal seams and the geological structure of Nakaharu-machi district, Kasuya-gun, Fukuoka prefecture. (in Japanese with English resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, 25, (6), 229-241.

——— (1959): On the stratigraphical boundary between the upper Cretaceous and Palaeogene strata of Amakusa-Shimoshima, Kumamoto prefecture. *Sci. Rep. Kagoshima Univ.*, (8), 101-113.

HATAE, N., MURAKOSHI, H., und TOMOEDA, T. (1947): Beitrag über die Geologie des Kokura-Kohlenfeldes. (Abstrakt). (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 53, 622-627.

IBRAHIM, A. C. (1933): Sporenformen des Aegirhorizontes des Ruhrreviers. (in catalog of fossil spores and pollen, 6), 46, Taf. 8, Tab. 1. Triltsch, Würzburg.

IKUSE, Masa (1956): *Pollen grains of Japan*. 303, pls. 1-76, Hirokawa publishing Co., Tokyo.

INOUE, Eiji (1958): On the geological structure and lithofacies variation of the Kishima group in the Karatsu coal-field. (in Japanese with English resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 64, (748), 29-39.

IWAHASHI, Toru (1960): Study of the stratigraphy of the Kishima group and geological structure of the Tsukumo-jima and Sasa district, north-western Kyushu, Japan. (in Japanese with English resumé), *Sci. Rep. Fac. Sci. Kyushu Univ., Geol.*, 5, (1), 1-13.

IWAHASHI, Toru and OHARA, Jyonosuke (1959): A study on the stratigraphy and geological structure of the Kokura coal-field, northern Kyushu, Japan. (in Japanese with English resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 65, (765), 528-536.

JIMBO, T. (1958): Die heutige palynologische Kenntnis von Ablagerungen der Vergangenheit in Japan. 1. Zusammenfassende Darstellung über die Angaben, die tertiäre Ablagerungen betreffen. *Ecological Review*, 14, (4), 329-341.

JONAS, Fr. (1952): Atlas zur Bestimmung rezenter und fossiler Pollen und Sporen. *Feddes Report*, Beiheft 133.

JUST, Theodor (1951): Mesozoic plant microfossils and their geological significance. *Journ. Paleont.*, 25, (6), 729-735.

JUX, U. und PFLUG, H. D. (1958a): Altersbeziehungen festländischer und mariner Fazies im Tertiär der Niederrheinischen Bucht. *N. Jb. Geol. Paläont.*, (6), 243-254.

——— (1958b): Über Aufbau und Altersgliederung des rheinischen Braunkohlenbeckens. *Geologie*, 7, (20), 1-47, Abb. 1-11.

KAMADA, Yasuhiko (1957): Paleogene stratigraphy of the Higashi-Nagasaki-machi district, Yagami coal-field, Nagasaki prefecture.—A study on the Yagami coal-field. part 1. (in Japanese with English resumé), *Sci. Bull. Fac. Liberal Arts and Education, Nagasaki Univ.*, (6), 35-45.

KANNO, Saburo (1955): Tertiary mollusca from Taishu mine, Tsushima Nagasaki prefecture, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., (18), 31-36.

KATTO, J. and NAKAMURA, J. (1952): Stratigraphical and palynological studies of the Shimane coald-field. (in Japanese with English resumé), *Res Rep. Kochi Univ.*, 1, (29).

KIHARA, Toshio (1956): Neue Tatsache hinsichtlich der alttertiären Schichten im Karatsu-Kohlenfield. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 5, (1), 12.

KILPPER, K. (1960): Pflanzenführung, Fazies und Bildungsverhältnisse im „Hauptflöz der

Ville“, eine kutikularanalytische Untersuchung in den Tagebauen Neurath und Frimmersdorf-Süd des rheinischen Braunkohlen Reviers. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 109, (2), 261-308, Abb. 1-2, Taf. 1.

KIRCHHEIMER, F. (1950): Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. *Palaeontographica*, Abt. B, 90, 127-160.

KIYOHARA, Kiyoto (1956): Explanatory text of the geol. map of Japan. Scale 1: 50,000 Ube, (in Japanese with English resumé), *Geol. Surv. Japan*.

KOUNO, Michiya (1956): Explanatory text of the Geol. map of Japan. Scale 1: 50,000 Ube-Tobu, (in Japanese with English resumé), *Geol. Surv. Japan*.

KRÄUSEL, R. (1950): *Die paläobotanischen Untersuchungsmethoden*. 98, Gustav Fischer, Jena.

KRÄUSEL, R. und LESCHIK, G. (1956): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, II. Die Iso- und Mikrosporen. *Schweizerische Paläont. Abh.*, 72, 1-70, Taf. 10, Abb. 1.

KREMP, G. (1949): Pollenanalytische Untersuchung des miozänen Braunkohlenlagers von Konin an der Warthe. *Palaeontographica*, Abt. B, 90, 53-93, Taf. 9, Abb. 18, Tab. 1.

KRUTZSCH, Wilfried (1956a): Zur Kenntnis und Bedeutung abnorm entwickelter fossiler Pollen und Sporen. *Geologie*, 5, (1), 30-41.

——— (1956b): Normapolles im sächsischen Turon. *Jb. staatl. Mus. Min. Geol.*, 2, 125-131.

——— (1957a): Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitter-europas und ihre stratigraphische Verteilung. *Z. angewandte Geologie*, (11/12), 509-548, Taf. 1-16, Tab. 1-2.

——— (1957b): Sporenpaläontologische Untersuchungen in der sächsisch-böhmischem Kreide und die Gliederung der Oberkreide auf mikrobotanischer Grundlage. (2. Mitt.). *Ber. Geol. Ges. DDR.*, 2, (2), 123-129.

——— (1959): Einige neue Formattungen und -arten von Sporen und Pollen aus der mitteleuropäischen Oberkreide und dem Tertiär. *Palaeontographica*, Abt. B, 105, 125-157, Taf. 31-35, Abb. 18.

KRUTZSCH, Wilfried und LOTSCH, Dieter (1957): Zur stratigraphischen Stellung der Latdorf-stufe im Paläogen. *Geologie*, 6, (5), 476-501, Tab. 1-4.

KRYSHTOFOVICH, A. (1918): Occurrence of the Palm, *Sabal nipponica* n. sp., in the Tertiary rocks of Hokkaido and Kyushu. *Journ. Geol. Soc. Tokyo*, 25, (3), 59-66.

KUYL, O. S., MULLER, J., and WATERBOLK, H. T. (1955): The application of palynology to oil geology, with special reference to western Venezuela. *Geol. en Mijnbouw*, NW. S., 17 e Jg., (3), 49-75.

LANJOUW, J. u. a. (1956): *International Code of botanical Nomenclature*. Utrecht.

LANTZ, J. (1958): Étude des Spores et Pollens d'un Échantillon Purbeckien de L'île d'Oleron. *Revue de Micropaléontologie*, 1, (1), 33-37, pl. 1, figs. 21.

LESCHIK, G. (1951): Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchung der jungpliozänen Braunkohle von Buchenau (Kr. Hünfeld). *Palaeontographica*, Abt. B, 92, 1-51.

LÜTTIG, G. und REIN, U. (1954): Das Cromer-(Günz/Mindel-) Interglazial von Bilshausen (Unter-Eichsfeld) (vorläufige Mitt.). *Geol. Jb.*, 70, 159-166.

MÄDLER, K. A. (1956): A technique for the preparation of multigrain palynological slides. *Micropaleontology*, 2, (4), 399-401, text-fig. 1.

MÄGDEFRAU, K. (1952): *Vegetationsbilder der Vorzeit*. Taf. 18, Gustav Fischer, Jena.

——— (1953): *Paläobiologie der Pflanzen*. Zweite Auflage, 438, Gustav Fischer, Jena.

MANUM, S. (1954): Pollen og sporer i tertiaere kull fra vestspitsbergen, (Pollen and spores in Tertiary coal from west Spitzbergen). *Meddelelser*, (79), 1-9.

——— (1955): Noen bemerkninger om pollenkorneue av *Gomphrena globosa* og *Chrysanthemum carinatum*. (Some remarks on the pollen grains of *Gomphrena globosa* and *Chrysanthemum carinatum*). *Saertrykk av Blyttia*, 13, 90-95.

——— (1956): Schulzes maserasjonsblanding, Et hundreårsminne. (Schulze's macerating solution, a centenary). *Saertrykk av Blyttia*, 14, 126-130.

MATSUSHITA, Hisamichi (1949): Geology of the coal fields in northern Kyushu. (in Japanese), *Journ. Mining Inst. Kyushu, Spec. edit.*, 1-57.

— (1952): Der Bezirk des Oonoura und Takamatsu Kohlenbergwerkes im Chikuho-Kohlenfeld. (jap.), *Führerbuch der Geol. Exkursion, Geol. Inst. Univ. Kyushu*.

— (1953): Diskordanz in den Kohlenfeldern von Kyushu. (jap.), *Chikyu-kagaku*, (9), 14-21.

— (1956): Again on the unconformity in the northern Kyushu coal-fields. (in Japanese with English resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, 24, (2), 49-55.

MATSUSHITA, H., TAKAHASHI, R., OHARA, J., IWASHI, T., und INOUE, E. (1956): Über die Geologie der alttertiären Schichten von Nordkyushu. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 5, (1), 13-22.

MINER, E. L. (1935): Paleobotanical examinations of Cretaceous and Tertiary coals. *Am. Midland Naturalist*, 16, (4), 616-625, pls. 23-24, figs. 1-20.

MITTRE, V. (1955): *Sporojuglanooidites jurassicus* gen et sp. nov. A sporomorph from the Jurassic of the Rajmahal Hills, Bihar. *The Paleobotanist*, 4, 151-152, figs. 3.

MIZUNO, Atsuyuki (1956a): Über die Muschelschalenfossiliengruppe der Chikushi-Stufe von Nordwestkyushu. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 6, (2), 35-40.

— (1956b): A preliminary note on the megafaunal zones of the Paleogene in north-western Kyushu, Japan (for correlation of the Paleogene formations in Japan). (in Japanese with English resumé), *Bull. Geol. Surv. Japan*, 7, (6), 25-34.

MORISHITA, Akira (1956): On some fossil Echinoids from Kyushu, Japan. *Mem. Coll. Sci., Univ. Kyoto*, B, 23, (2), 193-202.

MURAKOSHI, Hideo (1949): Über die Geologie im Kokura-Kohlenfield. (jap.), *Mineralogie u. Geologie*, (10), 164-169.

MURATA, Shigeo and MORINAGA, Yoichiro (1957): The Palaeogene Tertiary sediments surrounding Isahaya city, Nagasaki prefecture, Kyushu. (in Japanese with English resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, 25, (2), 41-52.

MÜRRIGER, F. und PFLANZL, G. (1955): Pollenanalytische Datierung einiger hessischer Braunkohlen. *Notizbl. Hess. L.-Amt Bodenforsch.*, 83, 71-89.

NAGAHAMA, Haruo (1953): Über das geologische Alter der sog. Sasebo-Schichtengruppe. (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 59, (695), 400.

— (1954): On the upper part of the so-called Sasebo-group in the Sasebo coal field, Kyushu, Japan. (in Japanese with English resumé), *Bull. Geol. Surv. Japan*, 5, (8), 55-80, figs. 1-8, tabs. 1-8.

NAGAI, Kozo (1957): The upper Eocene flora of the Kuma group, in the Ishizuchi range, Shikoku, Japan. *Mem. Ehime Univ., Sec. II, Sci.*, 2, (4), 73-82, pls. 1-2.

NAGAO, Takumi (1926-28): Stratigraphie der alttertiären Schichten von Kyushu. (jap.), *Journ. Geogr.*, (38-40).

— (1928): Palaeogene fossils of the island of Kyushu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser. 2*, 12, pt. 2, (1), 11-140.

NAKAMURA, Jun (1951): Fossil pollen in the Nahari lignite. *Rep. Kochi Univ., Nat. Sci.*, (1), 9-19.

— (1952): Pollenanalyses from two pliocene beds in Shikoku. *Rep. Kochi Univ., Nat. Sci.*, (2), 25-28.

NAKAMURA, Jun and KATTO, Jiro (1954): Palynological studies of Cenozoic coal bearing formations. II. Some coal mines in prefecture Shimane. (in Japanese with English resumé), *Res. Rep. Kochi Univ.*, 3, (31).

NODA, Mitsuo and SUJAKU, Tomosuke (1955): Stratigraphic relations between the Ashiya, Nishisonogi and Sasebo groups. (in Japanese with English resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 61, (715), 150-161, fig. 1, tabs. 1-4.

NOREM, W. L. (1953a): Separation of spores and pollen from siliceous rocks. *Journ. Paleont.*, 27, (6), 881-883.

— (1953b): Classification of spores and pollen for paleontologic correlation. *Journ. Paleont.*, 27, (6), 902.

OISHI, Saburo (1950): *Illustrated catalogue of east-asianic fossil plants*. 235, pls. 53, Chigaku-

shuppan-shiseisha, Kyoto.

OKAMOTO, Kazuo (1960): Fossile Foraminiferengruppe des Tertiärs in der Umgebung von Yuyawan, Prov. Yamaguchi. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 11, 47-53.

OKAZAKI, Yoshio (1952): Pollenanalytical study of the Tertiary coal seams in the Kushiro coal field, Hokkaido. (jap.), *Journ. Jap. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol.*, 36, (3), 85-93.

——— (1956): Fundamental studies of pollen analysis on lignite (part II). (in Japanese with English resumé), *Journ. Hokkaido Gakugei Univ.*, 7, (2), 121-133.

——— (1957a): The Bihoro formation (pleistocene) of Hokkaido and its pollen analysis. (in Japanese with English resumé), *Journ. Hokkaido Gakugei Univ.*, 8, (1), 60-64.

——— (1957b): Palynological and stratigraphical studies on the paleogene coals in the Kushiro coal field, eastern Hokkaido. Geology of the Beppo formation and its pollen-analysis (part 1). *Journ. Hokkaido Gakugei Univ.*, 8, (1), 91-97.

——— (1958): Stratigraphical and polynological studies of the Honbetsu group and the Ikeda formation (pliocene, Tertiary) in eastern Hokkaido. *Journ. Hokkaido Gakugei Univ.*, 9, (1), 230-247.

OLDFIELD, Frank (1959): The pollen morphology of some of the west european Ericales. Preliminary descriptions and a tentative key to their identification. *Pollen et Spores*, 1, (1), 19-48, pls. 1-2, fig. 1, tab. 1.

PFLANZL, G. (1956): Das Alter der Braunkohlen des Meissners, der Flöze 2 und 3 des Hirschberges und eines benachbarten Kohlenlagers bei Laudenbach. *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, 84, 232-244.

PFLUG, H. D. (1950): Vorläufige Ergebnisse einer mikropaläontologischen und stratigraphischen Untersuchung im Braunkohlenlager von Helmstedt. *Braunkohle, Wärme u. Energie*, (19/20), 340-342.

——— (1952): Palynologie und Stratigraphie der eozänen Braunkohlen von Helmstedt. *Paläont. Z.*, 26, 112-137, Taf. 6-8, Abb. 1-8.

——— (1953): Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden Pollens in der Erdgeschichte. *Palaeontographica*, Abt. B, 95, 60-171.

——— (1956): Beiträge zur Klimgeschichte Islands II. Sporen und Pollen von Tröllatunga (Island) und ihre Stellung zu den pollenschichtographischen Bildern Mitteleuropas. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 102, (3), 409-430, Taf. 17-19.

——— (1957): Die Untersuchung von Flözprofilen aus dem Nordrevier der rheinischen Braunkohle auf ihre Brikettiereigenschaften. *Freib. Forsch.-H.*, A 64, 1-68, Taf. 1-5, Bild. der 35.

——— (1958a): Zur Auswertung von Schlumberger-Diagrammen in der rheinischen Braunkohle. *Freib. Forsch.-H.*, C 45, 83-94.

——— (1958b): Anlage gnd Entwicklung der Niederrheinischen Bucht in der Oberkreide und im Alttertiär auf Grund sporenpaläontologischer Altersdatierungen. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 2, 409-418.

——— (1959a): Beiträge zur Klimgeschichte Islands VIII. Sporenbilder aus Island und ihre stratigraphische Deutung. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 107, (2), 141-172, Taf. 12-16, Tab. 1-2.

——— (1959b): Die Braunkohlenlager des rheinischen Gebirges und seiner Umgebung. *Freib. Forsch.-H.*, C 50, 34-41.

POTONIÉ, Robert (1931a): Zur Mikroskopie der Braunkohlen, Tertiäre Blütenstaubformen. (1. Mitt.). *Braunkohle*, 30, (16), 325-333.

——— (1931b): Pollenformen der miozänen Braunkohle. (2. Mitt.). *Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr.*, (1-3), 24-28.

——— (1931c): Pollenformen aus tertiären Braunkohlen. (3. Mitt.). *Jb. Preuss. Geol. L.-Amt*, 52, 1-7, Fig. 34.

——— (1931d): Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen- und Blütenstaubformen. (4. Mitt.). *Braunkohle*, 30, (27), 554-556, Abb. 16.

——— (1934): Zur Mikrobotanik des eozänen Humodils des Geiseltals. *Arb. Inst. Palaeobot. u. Petrogr. Bremst.*, *Preuss. Geol. L.-Amt*, 4, 25-125, Taf. 1-6.

— (1947): Zum Stand des mikropaläontologischen Tertiärstratigraphie. *Geol. Rundschau*, **37**, 112-113.

— (1950): Stand der mikropaläontologischen Tertiärstratigraphie. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, **100**, 366-378.

— (1951a): Die Mikrobotanik der Kohle auf dem internationalen Botanikerkongress zu Stockholm im Juli, 1950. *Geol. Rundschau*, **39**, (1), 247-249.

— (1951b): Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs. *Palaeontographica*, **91**, 131-151.

— (1956a): Die Behandlung der Sporae dispersae und der fossilen Pflanzen überhaupt nach dem internationalen der botanischen Nomenklatur. *Paläont. Z.*, **30**, (1/2), 69-87.

— (1956b): Die stratigraphische Inkongruität der Organe des Pflanzenkörpers. *Paläont. Z.*, **30**, (1/2), 88-94.

— (1956c): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites. *Beih. Geol. Jb.*, (23), 1-103, Taf. 1-11.

— (1958): Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Polypliates, Monocolpates. *Beih. Geol. Jb.*, (31), 1-114, Taf. 1-11.

— (1960): Methoden zur Paläontologie und Stratigraphie der Sporae dispersae. *Paläont. Z.*, **34**, (1), 17-26.

POTONIÉ, R. und VENITZ, H. (1934): Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der nieder-rheinischen Bucht. *Arb. Inst. Paleobot. u. Petrogr. Brennst.*, **5**, 5-54, Taf. 1-4, Abb. 2.

RAUKOPF, K. (1959): Pollenanalytische Untersuchungen zur Feinstratigraphie der Tertiärikohlen von Mecklenburg, Berlin und Lausitz. *Abhandl. deutsch. Akademie Wissenschaften Berlin*, (8), 3-24.

REISSINGER, A. (1939): Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit. *Palaeontographica*, Abt. B, **84**, 1-20.

— (1950): Die „Pollenanalyse“ ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit. *Palaeontographica*, Abt. B, **90**, 99-126.

ROSS, N. E. (1949): Investigations of the senonian of the Kristianstad district, s. Sweden. I. On a Cretaceous pollen and spore bearing clay deposit of Scania. A preliminary report. *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala*, **34**, 25-43, pls. 3, text-figs. 3.

ROUSE, G. (1957): The application of a new nomenclatural approach to upper Cretaceous plant microfossils from western Canada. *Can. J. Bot.*, **35**, 349-375, pls. 3, figs. 133.

SAH, S. C. D. (1953): Spores and other microremains from a carbonaceous shale (Jurassic) in andigama, Ceylon. *Spolia zeylanica*, **27**, (1), 1-12.

— (1955): Plant microfossils from a jurassic shale of salt range, west Punjab (Pakistan). *The Palaeobotanist*, **4**, 60-71.

SAITO, Rinji (1956): Einige Probleme der alttertiären Schichten in japanischen Kohlenfeldern. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, **5**, (1), 3-11.

— (1957a): On the stratigraphical horizon of the coal bearing formation of the Kokura coal-field. (in Japanese with English resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, **25**, (1), 21-22.

— (1957b): Pre-Kishima (pre-Aquitian) crustal deformation of Japan and adjacent circume Pacific regions. *Kumamoto Journ. Sci., Ser. B, Sec. 1, Geology*, **2**, (2), 33-50.

SATO, Denzo (1913-14): Erdgestalt und Geologie von Tsushima. (jap.), *Journ. Geogr.*, **25**, **26**.

SATO, Seizi (1958): Ein Beispiel der pollenanalytischen Untersuchung der Kohlen-Z. B. die Haboro kohlenführenden Schichten. (jap.), *The Cenozoic Research (Shinseidaino-Kenkyu)*, **(28)**, 20-26.

— (1960): Palynological study on the Haboro coal seam of the Haboro coal-bearing formation. Palynological studies on neogene coal 1. *Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 4, Geol. Mineral.*, **10**, (3), 513-535.

SAWADA, Hideo (1956): Some notes on the "Sasagawa Thrust" in the northwestern Kyushu. (in Japanese with English resumé), *Bull. Geol. Surv. Japan*, **7**, (1), 29-32.

— (1958): Geological maps of the coal fields of Japan II. Geological maps explanatory

text of the Hokusho coal field. (in Japanese with English resumé), *Geol. Surv. Japan*, 1-130.

SCHWARZBACH, M. und PFLUG, H. D. (1957): Beiträge zur Klimageschichte Islands VI. Das Klima des jüngeren Tertiärs in Island. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 104, (3), 279-298.

SEARS, P. B. (1950): Pollen analyse in Old and New Mexico. *Bull. Geol. Soc. America*, 61, (10), 1171.

SEWARD, A. G. (1919): *Fossil plants IV*. 543, Cambridge University Press.

SHIMADA, M. (1951): Pollenanalysis of lignite I, Three pliocene lignites in the environs of Sendai. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, Ser. 4, 19, (1), 47-50.

SHIMADA, M. and TAKAHASHI, N. (1952): Pollenanalysis of lignites II. Pliocene lignites from the neighbourhood of Shinjo. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, Ser. 4, 19, (3), 270-273.

SHIMAKURA, Misaburo (1959): Pollenstratigraphical studies of the Japanese Cenozoic formations III. The Kobe group and the Akashi group. (in Japanese), *Journ. Nara Gakugei Univ.*, 8, (2), 65-75.

——— (1960): Pollenstratigraphic studies of Japanese Cenozoic formations IV. The Nishiyama oil field, Niigata prefecture and the Ningyotoge Uranium mine, Chugoku district. (in Japanese with English abstract), *Journ. Nara Gakugei Univ.*, 9, (2), 33-42.

SHOJI, Seiichi and TAKAHASHI, Kiyoyasu (1951): Method of "Pollenanalysis" in coal seams. (in Japanese), *Journ. Jap. Assoc. Mineral. Petrogr. Econ. Geol.*, 35, (2), 62-63.

SITHOLEY, R. V., SAH, S. C. D., and DUBE, S. N. (1954): Plant microfossils from a carbonaceous shale (Krols) near Naini Tal. *Journ. Sci. & Indus. Research*, 13 B, (6), 450-451.

SOHMA, Kankichi (1956a): Pollenanalytische Untersuchungen der pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe. I. Übersichtliches. *Ecological Review*, 14, (2), 121-132.

——— (1956b): Zur Pollenflora einer miozänen Braunkohle in Sendai. *Ecological Review*, 14, (2), 133-136.

——— (1957a): Pollenanalytische Untersuchungen der pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe II. Dainenji-Formation. *Ecological Review*, 14, (3), 235-243.

——— (1957b): Zur Pollenflora der miozänen Braunkohle aus „Maruta-Zawa“, Sendai. *Ecological Review*, 14, (3), 245-246.

——— (1957c): Pollenanalytische Untersuchungen der pleistozänen Torfablagerungen in der Umgebung von Sendai. *Ecological Review*, 14, (3), 247-250.

——— (1957d): Palynological studies on pleistocene deposits in Japan. I. Peat from the Atsumi peninsula, Aichi prefecture. *Ecological Review*, 14, (3), 255-256.

——— (1957e): Palynological studies on pleistocene deposits in Japan. II. Coaly mud in the neighbourhood of Kuno-zan, Shizuoka prefecture. *Ecological Review*, 14, (3), 257-258.

——— (1957f): Pollen analysis of the pliocene and miocene lignites from the Aizu basin and from the Kitakami-river area. *Ecological Review*, 14, (3), 259-263.

——— (1958a): Pollenanalytische Untersuchungen der pliozänen Braunkohlen der Sendai-Gruppe. III. Weitere Befunde über die Braunkohlen der Kitayama- und Kameoka-Formation. *Ecological Review*, 14, (4), 273-288.

——— (1958b): Playnological studies on a peaty lignite and a peat from the environs of Nagoya. *Ecological Review*, 14, (4), 289-290.

——— (1958c): Playnological studies on pleistocene peaty lignites and a pliocene lignite from Aomori prefecture. *Ecological Review*, 14, (4), 291-300.

——— (1959): Eine pollenanalytische Untersuchung von Braunkohle in der Provinz Mie, Mittel-Japan. *Ecological Review*, 15, (1), 9-12.

SOHMA, K. and ISHIZUKA, K. (1960): Pollen analysis of peat on a sandbar in eastern Hokkaido. *Sci. Rep. Tohoku Univ.*, Ser. 4, *Biology*, 24, (2), 107-109.

SOHMA, K., JIMBO, T., et SHIMADA, M. (1959): Etude Palynologique du lignite de la jeune Partie de la Groupe de Nogami. *Ecological Review*, 15, (1), 5-7.

SUZUKI, Koichi (1941): The paleogene Corbiculids of northwestern Kyushu. *Journ. Fac. Sci. Univ. Tokyo*, Sec. 2, 6, 39-62.

TAKAHASHI, Eitaro (1949): Einige Fossilien aus den altteiären Schichten von Ube und Hi-

koshima. (Abstrakt). (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **55**.

— (1959) : Floral changes since the Mesozoic age of western Honshu, Japan. (in Japanese), *Sci. Rep. Yamaguchi Univ.*, **10**, 181-237.

TAKAHASHI, E. und NAITO, G. (1952) : Tertiäre Pflanzen von Shimonoseki. (kurze Mitt.). (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **58**, (677), 71-72.

— (1953) : *MacClintockia* aus dem Ube-Kohlenfeld. (kurze Mitt.). (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **59**, 201.

TAKAHASHI, Kiyoshi (1957a) : Palynologish-stratigraphische Untersuchung der tertiären Schichten im Kasuya und Fukuoka Kohlenfeld von Nordkyushu, Japan. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, **5**, (4), 199-221, Taf. 38-39, Abb. 1-6, Tab. 1-3.

— (1957b) : Pollen und Sporen aus der Onga-Formation im Kokura-Kohlenfeld, Nordkyushu. (jap. mit deutsch. Resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, **25**, (8), 324-328.

— (1957c) : Pollen und Sporen aus den Hauptflözen im Miike und Asakura Kohlenfeld und ihre stratigraphische Bedeutung. (jap. mit deutsch. Resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, **25**, (12), 508-516.

— (1958) : *Sabalites* aus den Wakata-Schichten von Tsushima, Nordkyushu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, N. S., (30), 185-188, Taf. 1, Fig. 1-2.

— (1959) : Pollenanalytische Untersuchung der oligozänen Kohlenlager im Karatsu-Kohlenfeld. (jap. mit deutsch. Zusammenfassung), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, **27**, (11), 474-483.

— (1960a) : Vorläufige Mitteilung über das Problem der Ootsuji- und Ashiya-Stufe des Alttertiärs von Kyushu. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D*, **9**, (3), 165-182, Taf. 16-18, Abb. 1-5, Tab. 1-4.

— (1960b) : Das Problem der Taxonomie und Nomenklatur der fossilen (besonders tertiären) Pollen und Sporen. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, **11**, 77-91.

— (1960c) : Vergleich der japanischen und mitteleuropäischen alttertiären Pollen und Sporen. (Abstrakt). (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **66**, (778), 471.

TAKAHASHI, Ryohei (1958) : Die Beziehung zwischen der geologischen Struktur und Inkohlung im Chikuho-Kohlenbecken, Japan. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D*, **8**, (1), 1-18.

— (1959a) : Die Beziehung zwischen der Inkohlung und der geologischen Struktur im Karatsu-Kohlenbecken, Saga Präf., Japan. (Der zweite Teil der Inkohlungsuntersuchungen der Kyushu Kohlen). *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D*, **9**, (1), 1-15.

— (1959b) : Inkohlungsvorgang und geologische Struktur im Amakusa-Kohlenbecken. (III. Teil der Inkohlungsuntersuchungen der Kyushu-Kohlen). *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., Ser. D*, **9**, (2), 95-118.

— (1959c) : Über die geologische Struktur „Amakusa-Typ“ im Karatsu Kohlenbecken, unter Berücksichtigung der Inkohlungsvorgänge. (jap. mit deutsch. Zusammenfassung), *Mining Geol.*, **9**, (37), 287-296.

— (1959d) : Untersuchung des Paläogenes im Nord Kasuya Kohlenbecken und Kohlenpetrologie des Hongumi Kohlenflözes. (jap. mit deutsch. Zusammenfassung), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, **27**, (11), 504-512.

TAKAHASHI, R., UEDA, Y., and IWASHI, T. (1957) : Study on the so-called Kishima group in the Karatsu-Sasebo coal field, north-western Kyushu, Japan. Part II. (in Japanese with English Resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **63**, (739), 207-216.

TAKAI, Fuyuji (1948) : *Amynodon watanabei* aus dem Uryu- und Ube-Kohlenfield. (jap.), *Journ. Geol. Soc. Japan*, **54**, (635), 131-132.

— (1950) : *Amynodon watanabei* from the latest Eocene of Japan with a brief summary of the latest Eocene Mammalian faunule in eastern Asia. *Rep. Geol. Surv. Japan*, (131), 1-14.

TAKEHARA, Heiichi (1953) : Stratigraphical relationship between the tertiary Sasebo and Ashiya groups in Kyushu. *Journ. Earth. Sci., Nagoya Univ.*, **1**, (2), 135-155, figs. 1-8, tab. 1-2.

— (1956) : A study of the history and deposition of the Sasebo group, northern Kyushu

(I-IV). (in Japanese with English Resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, 24, (8), 411-428; (9), 492-506; (11), 573-587; (12), 607-611.

TANAI, Toshimasa (1955): Illustrated catalogue of tertiary plants in Japanese coal fields. I. Early and middle miocene floras. *Rep. Geol. Surv. Japan*, (163).

TANAI, Toshimasa and ONOE, Toru (1956): Fossil flora from the Sasebo coal field in northern Kyushu (preliminary reports). (in Japanese with English resumé), *Bull. Geol. Surv. Japan*, 7, (2), 69-74.

TATEIWA, Iwao (1934): Cretaceous flora of Tsushima, Japan. *Japan. Journ. Geol. Geogr.*, 11, 185-209.

THIERGART, F. (1940): Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. *Brennstoff-Geol.*, (13), 1-82, Taf. 1-14, Tab. 3.

— (1949): Leitpollen der untermiozänen und oberoligozänen Braunkohle und ihre systematische Stellung. *Z. deutsch. Geol. Ges.*, 97, (1), 54-65, Taf. 1.

— (1953): Über einige Sporen und Pollen der Perutzer Schichten (Böhmen). *Palaeontographica*, Abt. B, 95, 53-59.

THOMSON, P. W. (1949): Alttertiäre Elemente in der Pollenflora der rheinischen Braunkohle und einige stratigraphisch wichtige Pollenformen derselben. *Palaeontographica*, Abt. B, 90, 94-96.

— (1952): Die Sukzession der Pflanzenvereine und Moortypen im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle mit einer Übersicht über die Vegetationsentwicklung im Tertiär Mitteleuropas. *Bericht Geobot. Forschungsinst. Rübel in Zürich*, 81-87.

— (1954): Der Fazieswechsel im Hauptflöz der rheinischen Braunkohle im Gebiet der Grube Fortuna. *Geol. Jb.*, 69, 329-338.

THOMSON, P. W. und PFUG, H. D. (1952): Die alttertiäre Braunkohle der Tongrube Zievel im Antweiler Gruben bei Satzvey/Bl. Euskirchen. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 96, 1-26.

— (1953): Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. *Palaeontographica*, Abt. B, 94, 1-138, Taf. 1-15, Abb. 20, Tab. 4.

TOKUNAGA, Shigemoto (1955): Pollenanalyses of the known coal seams in the Bibai Area, Sorachi district, Ishikari coal field, Hokkaido. (in Japanese with English resumé), *Bull. Geol. Surv. Japan*, 6, (9), 11-32.

— (1956): Pollenanalyses of some coal seams in the Akabira area, Ishikari coal field, Hokkaido. (in Japanese with English resumé), 7, (3), 27-38.

— (1957a): Pollenanalyses of the Mena and Kawamagari peat deposits in the north part of Shimokita Peninsula. (in Japanese with English resumé), *Rep. Shigenkagaku-kenkyusho*, (43-44), 92-100.

— (1957b): Die Rolle der Sporomorphae in der tertiären Mikrobiostратigraphie. (jap.), *Foraminiferen (Yukoochu)*, 8, 1-19.

— (1958): Palynological study on Japanese coal. I. Method of pollenanalysis on Japanese coal. II. Pollen stratigraphical investigations in the coal fields, middle Hokkaido. (in Japanese with English resumé), *Rep. Geol. Surv. Japan*, (177), 1-56, pls. 1-6; (181), 1-50, pls. 1-8.

TOKUNAGA, Shigeyasu (1925): Geology of the Sasebo and Imari coal-fields. (in Japanese), *Journ. Geogr.*, 37, (440), 557-567.

TOKUNAGA, Shigeyasu and IIZUKA, Minoru (1930): Geological studies on the Ube coal-field. (in Japanese), *Mem. Fac. Sci. & Engin, Waseda Univ.*, 6, 1-151.

TSUKADA, Matsuo (1959): Pollen analytical studies of postglacial age in Japan III. Late glacial plant bearing deposit in Montanae Zone in central Japan. *Journ. Inst. Polyt. Osaka city Univ., Ser. D*, 10, 65-73, Tab. 1-4, fig. 1-3.

TRAVERSE, Alfred (1955a): Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont. *Bureau of Mines, Rep. Invest. 5151 U. S. Dept. of Interior Washington, D. C.*, 1-107, pls. 8-13 (figs. 150), text-figs. 1-7.

— (1955b): Occurrence of the oil forming alga Botryococcus in lignites and other tertiary sediments. *Micropaleontology*, 1, (4), 343-350.

— (1956): Systematic method for Mesozoic and Cenozoic plant microfossils. *Micro-paleontology*, 2, (4), 396-398.

— (1957): The nomenclatural problem of plant microfossil species belonging to extant genera. *Micropaleontology*, 3, (3), 255-258.

TRAVERSE, A. and BARGHOORN, E. S. (1953): Micropaleontology of the Brandon lignite, an early tertiary coal in central Vermont (preliminary note). *Journ. Paleont.*, 27, (2), 289-293.

UEJI, T. (1934): Fresh-water fossil mollusca from Kitamatsura coal field, northern Kyushu, Japan. *Venus*, 4, (6), 341-350.

UENO, Jitsuro (1952): Morphology of pollen of *Metasequoia*, *Sciadopitys* and *Taiwania*. *Journ. Inst. Polyt. Osaka city Univ., Ser. D, Biology*, 2, 23-26.

— (1959): Some palynological observations of Taxaceae, Cupressaceae and Araucariaceae. *Journ. Inst. Polyt. Osaka city Univ., Ser. D, Biology*, 10, 75-86, tab. 1-2, figs. 1-4.

URATA, Hideo (1958): On the paleogene stratigraphy of the Fukuoka coal field, Kyushu, Japan. (in Japanese with English resumé), *Journ. Mining Inst. Kyushu*, 26, (10), 496-510.

VAN CAMPO, Madeleine (1959): Présentation de Planches de Pollen. *Pollen et Spores*, 1, (1), 49-58, pl. 4-7.

WEYL, R., REIN, U., und TEICHMÜLLER, M. (1955): Das Alter des Sylter Kaolinsande. *Eiszeit-alter u. Gegenwart*, 6, 5-15.

WEYLAND, Hermann (1960): Zur Frage der Verwendbarkeit der Kutikularanalyse bei der Untersuchung von Braunkohlen. *N. Jb. Geol. Paläont.*, Abh. 109, (2), 213-224.

WEYLAND, H. und KRIEGER, W. (1953): Die Sporen und Pollen der Aachener Kreide und ihre Bedeutung für die Charakterisierung des mittleren Senons. *Palaeontographica*, Abt. B, 95, 6-29, Taf. 1-5.

WEYLAND, H. und GREIFELD, G. (1953): Über strukturbietende Blätter und pflanzliche Mikrofossilien aus den untersenonen Tonen der Gegend von Quedlinburg. *Palaeontographica*, Abt. B, 95, 30-52, Taf. 6-13, Abb. 4.

WEYLAND, H. und PFLUG, H. D. (1957): Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. *Palaeontographica*, Abt. B, 102, 96-109, Taf. 21-22, Abb. 1.

WEYLAND, H., PFLUG, H. D., und JÄHNICHEN, H. (1958): *Celtoidanthus pseudorobustus* n. g. n. sp., eine Ulmaceen-Blüte aus der Braunkohle der Niederlausitz. *Palaeontographica*, Abt. B, 105, 67-74, Taf. 11-12.

WEYLAND, H., PFLUG, H. D., und PANTIĆ, N. (1958): Untersuchungen über die Sporen- und Pollen-Flora einiger Jugoslawischer und Griechischer Braunkohlen. *Palaeontographica*, Abt. B, 105, 75-99, Taf. 13-18.

WEYLAND, H., PFLUG, H. D., und MUELLER, H. (1960): Die Pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland II. *Palaeontographica*, Abt. B, 106, 71-98, Taf. 8-14, Abb. 1, Diagr. 3.

WODEHOUSE, R. P. (1933): Tertiary pollen II. The oil shales of the Eocene Green River formation. *Bull. Torr. Bot. Club.*, 60, 479-524, text-fig. 56.

— (1935): *Pollen grains*. 574, McGraw-Hill book Company, New York and London.

WOLFF, H. (1934): Mikrofossilien des pliozänen Humodils der Grube Freigericht bei Dettingen a. M. und Vergleich mit älteren Schichten des Tertiärs so wie posttertiären Ablagerungen. *Arb. Inst. Palaeobot. u. Petrogr. Brennst. Preuss. Geol. L.-Amt*, 5, 55-86, Taf. 5, Abb. 3.

YABE, Hisakatsu (1944): Palaeogene age of the coal formation of the Ube coal-field, Yamaguchi prefecture. *Proc. Imp. Acad. Japan*, 20, (10).

YABE, Hisakatsu und HANZAWA, Shoshiro (1925): Nummulitic rocks of the Islands of Amakusa (Kyushu Japan). *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., Ser. 2*, 7, (3), 73-82, pls. 18-22.

YAMAGATA, Osamu (1957a): A palynological study of a *Menyanthes* bed from Nagano prefecture, Japan. *Ecological Review*, 14, (3), 267-268.

— (1957b): A palynological study of bogs on Mt. Gassan. *Ecological Review*, 14, (3), 269-272.

— (1958): A palynological study of *Menyanthes* bed from Nara Basin, Japan. *Ecological Review*, 14, (4), 327-328.

YAMASAKI, Tatsuo (1952): Discovery of *Sabalites nipponicus* (Krysh.) from the Karatsu coal field, Kyushu, Japan. *Mem. Fac. Engineering, Kyushu Univ.*, 13, (1), 65-70.

— (1953): Stratigraphy of the Karatsu coal field, Kyushu. (in Japanese with English resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 59, (696), 403-479.

— (1959): Stratigraphic relation between the palaeogene Kishima and Nishisonogi group, Kyushu. *Rep. Research Inst. Sci. Indus. Kyushu Univ.*, (26), 74-83.

YAMASAKI, T. and MORINAGA, Y. (1954): Stratigraphical relation between the Sasebo and Karatsu coal field, Kyushu. (in Japanese with English resumé), *Journ. Geol. Soc. Japan*, 60, (710), 473-486.

YAMASAKI, T., MATSUMOTO, Y., and MORINAGA, Y. (1960): Stratigraphic relation between the palaeogene Ochi and Kishima groups in northern Karatsu coal field, Kyushu. (in Japanese), *Rep. Research Inst. Sci. Indus. Kyushu Univ.*, (27), 54-65, pls. 1-3.

YAMASAKI, Tsugio (1933): Die Morphologie der Pollen und Sporen. (jap.), *Mitteil. Versuchspflaz Univ. Kyoto (Enshurin-Hokoku)*, (5), 1-27, Taf. 1-59.

ZAKLINSKAJA, E. D. (1957): Stratigraphic significance of pollen grains of gymnosperms of the Cenozoic deposits of the Irtysh basin and of the northern Aral basin. (in catalog of fossil spores and pollen, 4), *Acad. Sci. USSR. works of the Geol. Inst. Contr.* 6, Moscow, 1-184, pls. 17.

Kiyoshi TAKAHASHI

Pollen und Sporen  
des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns

**Tafeln 13–27**

## **Tafel 13**

### Erklärung zu Tafel 13

(Fig. 1a, 2-4, 6-20: ca.  $\times 845$ ; Fig. 1b: ca.  $\times 472$ ; Fig. 5: ca.  $\times 810$ )

Fig. 1a, b. *Cicatricosispor.* sp. (*Mohria*-Typ)  
Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

Fig. 2. *Tuberculatispor.* sp.  
Funaiishi-Flöz (Oochi-Shinotani), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 3. *Cingulatispor.* sp.  
Akaishi-Flöz (Takeuchi-Umi), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 4. *Stereispor.* ? sp. (Kasuya-Form) (cf. *Sphagnum*)  
Funaiishi-Flöz (Momota), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 5. *Stereispor.* sp. (Ideyama-Form) (cf. *Sphagnum*)  
Ideyama-Schichten, bei Tagawa, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 6. *Stereispor.* sp. (Sasebo-Form) (*Sphagnum* ?)  
Moezu-Oberflöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 7-8. *Reticulatispor.* sp.  
Fig. 7: Oberes Shitatan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld. Fig. 8: Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 9. *Concavispor.* sp. (cf. Gleicheniaceae)  
Oberes Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 10. *Punctatispor. ainouraensis* n. sp.  
Oberes Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 11. *Cingulatispor.* ? sp.  
Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasaya-Kohlenfeld.

Fig. 12. *Divisispor.* sp.  
Akaishi-Flöz (Takeuchi-Umi), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

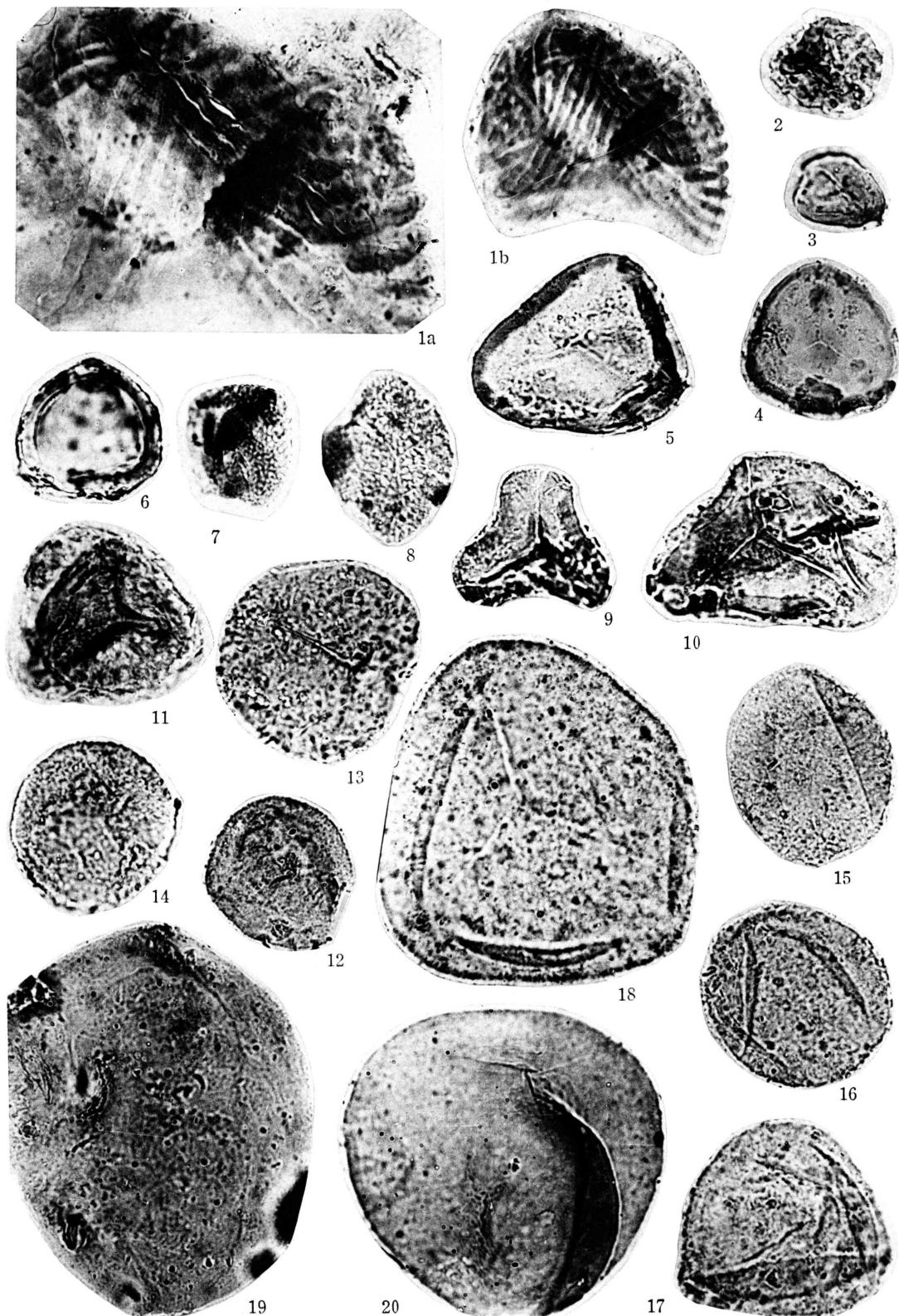
Fig. 13. *Stereispor.* ? sp. (Tagawa-Form)  
Takeyashitasanjaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Takeya-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 14. *Punctatispor.* sp. (Karatsu-Form)  
Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 15-18. *Punctatispor. ubensis* n. sp.  
Fig. 15-16: Ooha-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 17-18 (?) : Mittleres Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 16: Holotypus.

Fig. 19. *Punctatispor.* sp. (Sasebo-Form)  
Moezu-Oberflöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 20. *Punctatispor.* sp. (Miike-Form)  
Joosou-Flöz (Oberflöz) (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld.



## Tafel 14

## Erklärung zu Tafel 14

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-3, 5-9. *Corrugatispor. haradae* n. sp. (Osmundaceae)

Fig. 1: Matsunrasanjaku-Flöz (Nittetsu-Kouda), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 2, 9: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 3: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 5: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 6, 8: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 4. *Rugulatispor. sasaensis* n. sp. (cf. *Osmunda*)

Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 10. *Corrugatispor.* sp.

Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 11. *Triplanospor.* sp. (Asakura-Form)

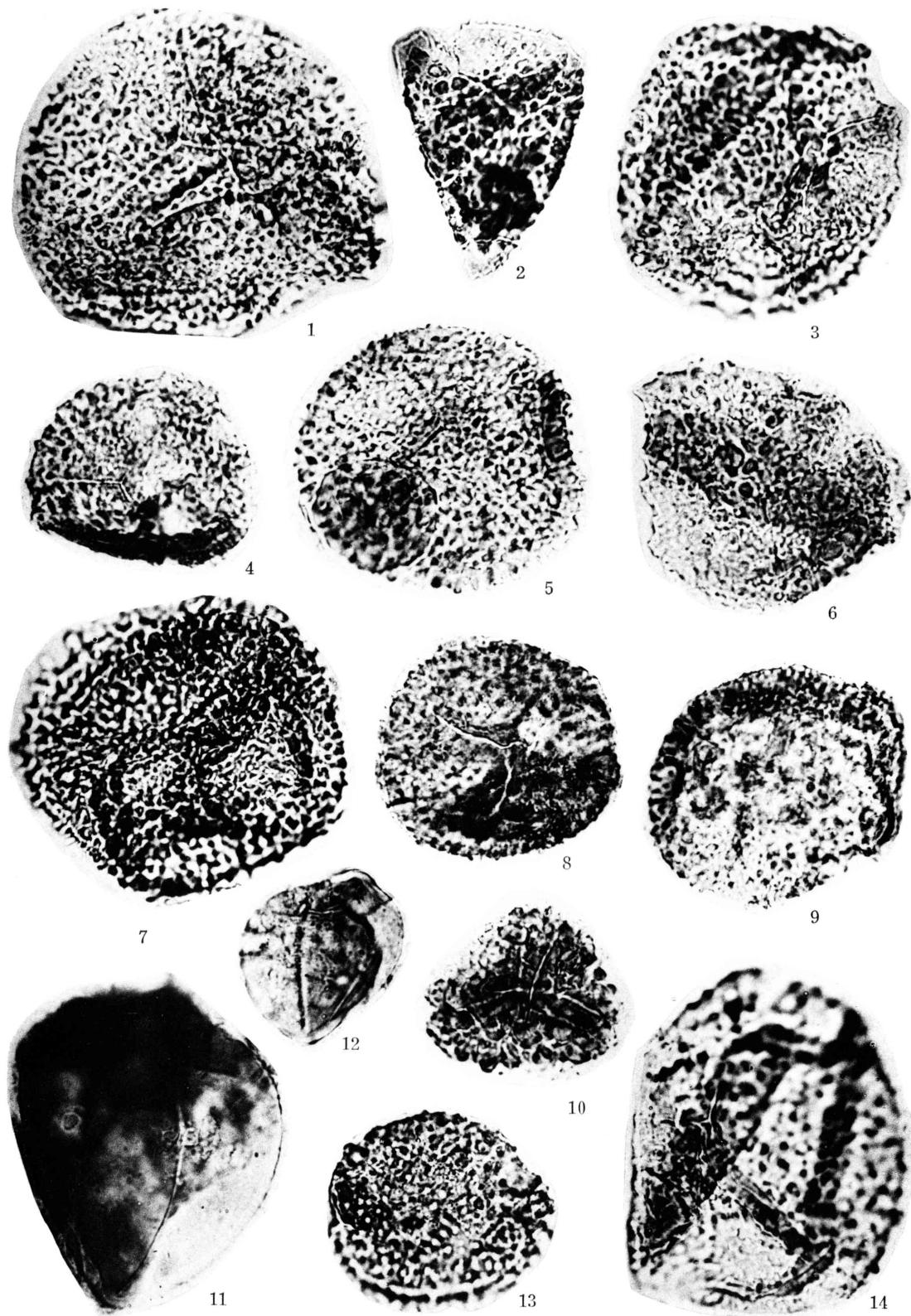
Flöz Nr. 3 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 12. *Triplanospor.* sp. (Kasuya-Form)

Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kolenfeld.

Fig. 13-14. *Tuberculatispor. echinulus* n. sp. (Osmundaceae ?)

Fig. 13: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 14: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.



## **Tafel 15**

## Erklärung zu Tafel 15

(Fig. 1-3, 4-19: ca.  $\times 845$ ; Fig. 4: ca.  $\times 540$ )

Fig. 1-3. *Reticulatispor. saseboensis* n. sp.

Fig. 1: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 2: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 3: Oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 4-5. *Tuberculatispor. echinaceus* n. sp.

Fig. 4: Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Kouda), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 5: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 6-15. *Concavispor. karatsuensis* n. sp. (cf. Gleicheniaceae)

Das zweite Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 6: Holotypus.

Fig. 16. *Laevigatospor. mikawaensis* n. sp. (Polypodiaceae)

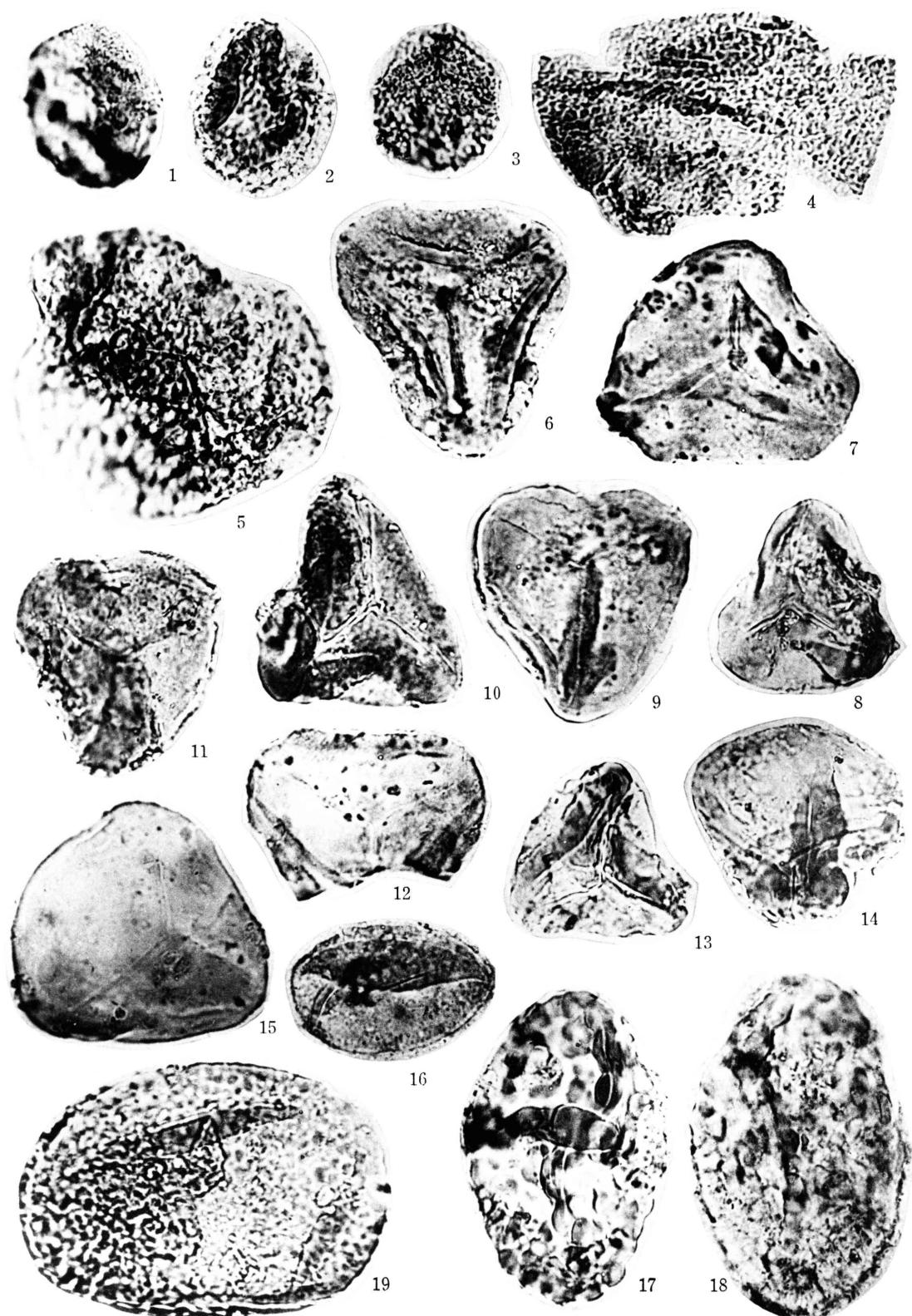
Mittleres dünnes Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 17-18. *Verrucatospor. verrucatus* n. sp.

Kowabo-Flöz (Takeuchi-Umi), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 17: Holotypus.

Fig. 19. *Verrucatospor. ? sp.*

Unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## **Tafel 16**

## Erklärung zu Tafel 16

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1. *Verrucatospor. cf. favus* (R. POTONIÉ)  
Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 2. *Verrucatospor. ? sp.*  
Oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 3. *Laevigatospor. gigantiformis* n. sp. (cf. Polypodiaceae)  
Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 4-8. *Laevigatospor. dehiscens* n. sp. (Polypodiaceae)  
Fig. 4: Funaishi-Flöz (Oochi-Shinootani), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld;  
Fig. 5: Idahashaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 6: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 7: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 8 (?): Takeyashita-sanjaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Takeya-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 9-14. *Laevigatospor. ovoideus* n. sp. (cf. Polypodiaceae)  
Fig. 9, 10, 14: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld;  
Fig. 11, 13: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 11: Holotypus; Fig. 12: mittleres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 15-16. *Monocolpopoll. universalis* Takahashi (Palmae)  
Fig. 15: Yonshaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 16: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 17-23. *Monocolpopoll. kyushuensis* n. sp. (Palmae, Ginkgoinae)  
Fig. 17: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 18: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 19: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 20: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 21: Obitan-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 22: oberes Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 23: Yonshaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld.

Fig. 24-27. *Monocolpopoll. intrabaculatus* n. sp. (Palmae)  
Fig. 24, 25: Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld;  
Fig. 26: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 27: Ooha-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld.

Fig. 28-29. *Monocolpopoll. verrucatus* n. sp. (cf. Palmae)  
Fig. 28: Kowabo-Flöz (Momota), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 29: Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 30. *Monocolpopoll. sp. a*  
Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 31-32. *Monocolpopoll. pflugii* n. sp. (Palmae ?)  
Fig. 31: Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 32: Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 33. *Monocolpopoll. sp. b*  
Oberes Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## **Tafel 17**

## Erklärung zu Tafel 17

(Fig. 1-2: ca.  $\times 810$ ; Fig. 3-22: ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-7. *Inaperturopoll. pseudodubius* TAKAHASHI (Taxodiaceae, Cupressaceae u. a.)  
Fig. 1: Yonshaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 2: Shintakae (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 3: Hitoe (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 4: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 5: Obitan-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 6: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld.

Fig. 8-10. *Inaperturopoll. ligularis* n. sp. (*Sequoia* ?, *Metasequoia* ?)  
Fig. 8, 9: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 10: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus.

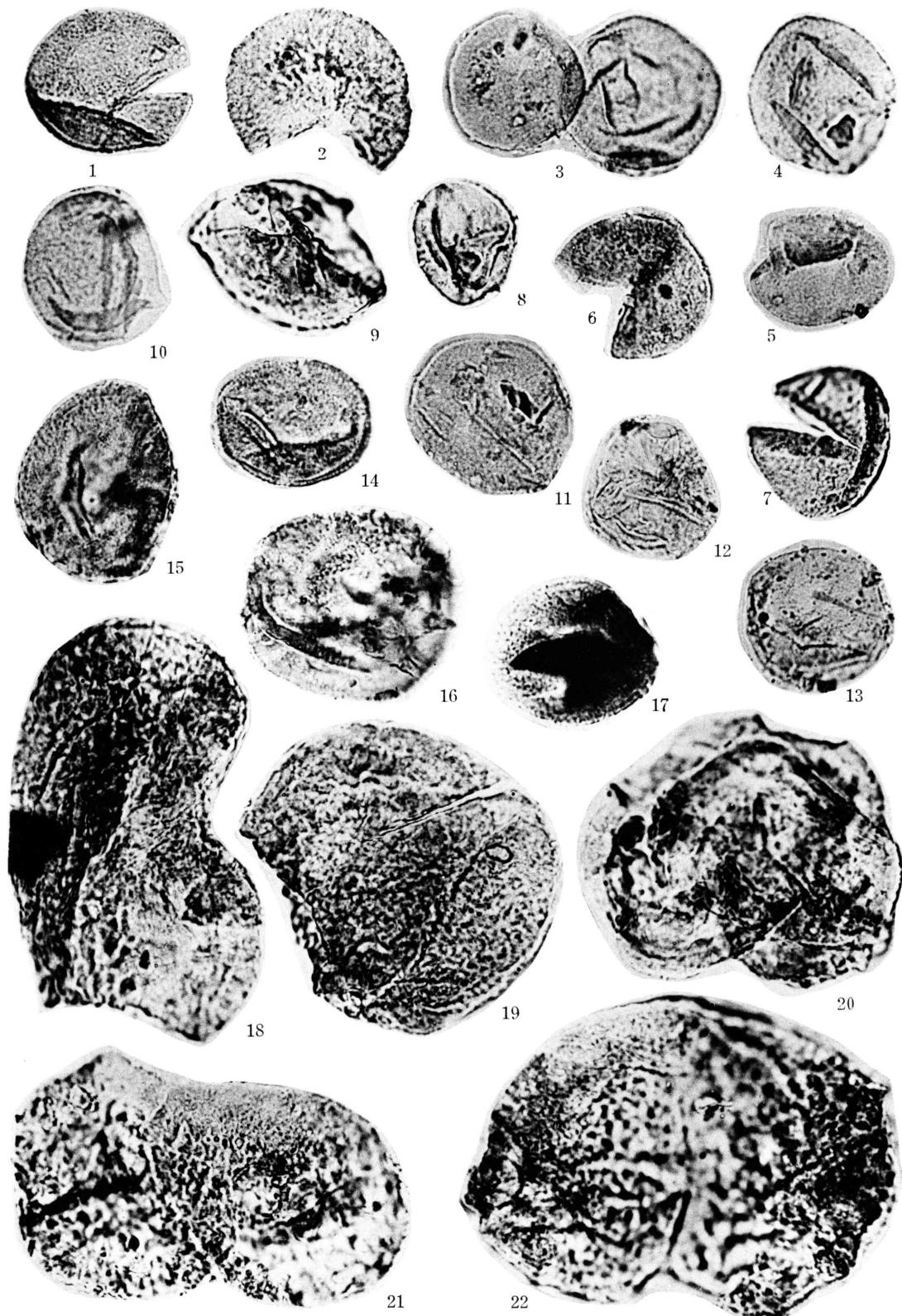
Fig. 11: *Inaperturopoll. crassatus* n. sp. (Taxodiaceae, Cupressaceae u. a.)  
Yonshaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 12-13. *Inaperturopoll. laevigatus* TAKAHASHI (Taxodiaceae, Cupressaceae u. a.)  
Fig. 12: Sunaishi-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 13: unteres Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

Fig. 14-17. *Inaperturopoll. immutatus* n. sp. (Aristolochiaceae ?)  
Fig. 14, 15: Idagoshaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 15: Holotypus; Fig. 16: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 17: Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

Fig. 18-19, 21-22. *Pityospor. orientalis* n. sp. (Pinus-Typ)  
Fig. 18, 19, 22: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 22: Holotypus; Fig. 21: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 20. *Pityospor. pinoides* ? n. sp.  
Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.



## Tafel 18

## **Erklärung zu Tafel 18**

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-7. *Pityospor. pinoides* n. sp. (*Pinus*-Typ)

Fig. 1-5: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld; Fig. 4: Holotypus; Fig. 6: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7a, b (?) : unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## Tafel 19

## Erklärung zu Tafel 19

(Fig. 1-5, 9-44: ca.  $\times 845$ ; Fig. 6-8: ca.  $\times 770$ )

Fig. 1. *Trudopollis* ? sp.  
Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

Fig. 2-3. *Triatriopoll.* sp. (cf. Myricaceae)  
Fig. 2: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 3: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 4-5. *Triatriopoll.* sp. (Ube-Form) (Myricaceae)  
Fig. 4: unteres Hitoeishi-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 5: mittleres Hitoeishi-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld.

Fig. 6-8. *Triatriopoll. rurensis* THOMSON & PFLUG  
Oberoligozäne Braunkohle, bei Heerlen, Holländisch-Limburg (Tagebau Herman). (vgl. mit der Ube-Form von *Triatriopoll.*)

Fig. 9-13. *Triatriopoll. mirabilis* n. sp. (cf. Myricaceae)  
Fig. 9: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 10, 12: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 10: Holotypus; Fig. 11: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 13: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 14-18. *Triatriopoll. ongaensis* n. sp. (Myricaceae)  
Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 16: Holotypus.

Fig. 19-28. *Triporopoll. constatus* n. sp. (Betulaceae)  
Fig. 19, 20: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 21, 22: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Fig. 22: Holotypus; Fig. 23-25: Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 26, 28: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 27: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 29-37. *Triporopoll. festatus* n. sp. (Betulaceae)  
Fig. 29, 37: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 30: oberes Banshita-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 31: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 32: Namaeyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 33: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 34: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 35 (?): unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 36: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 38-39. *Triporopoll. hizenensis* n. sp. (cf. Betsulaceae)  
Fig. 38: oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 39: unteres Shitatan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

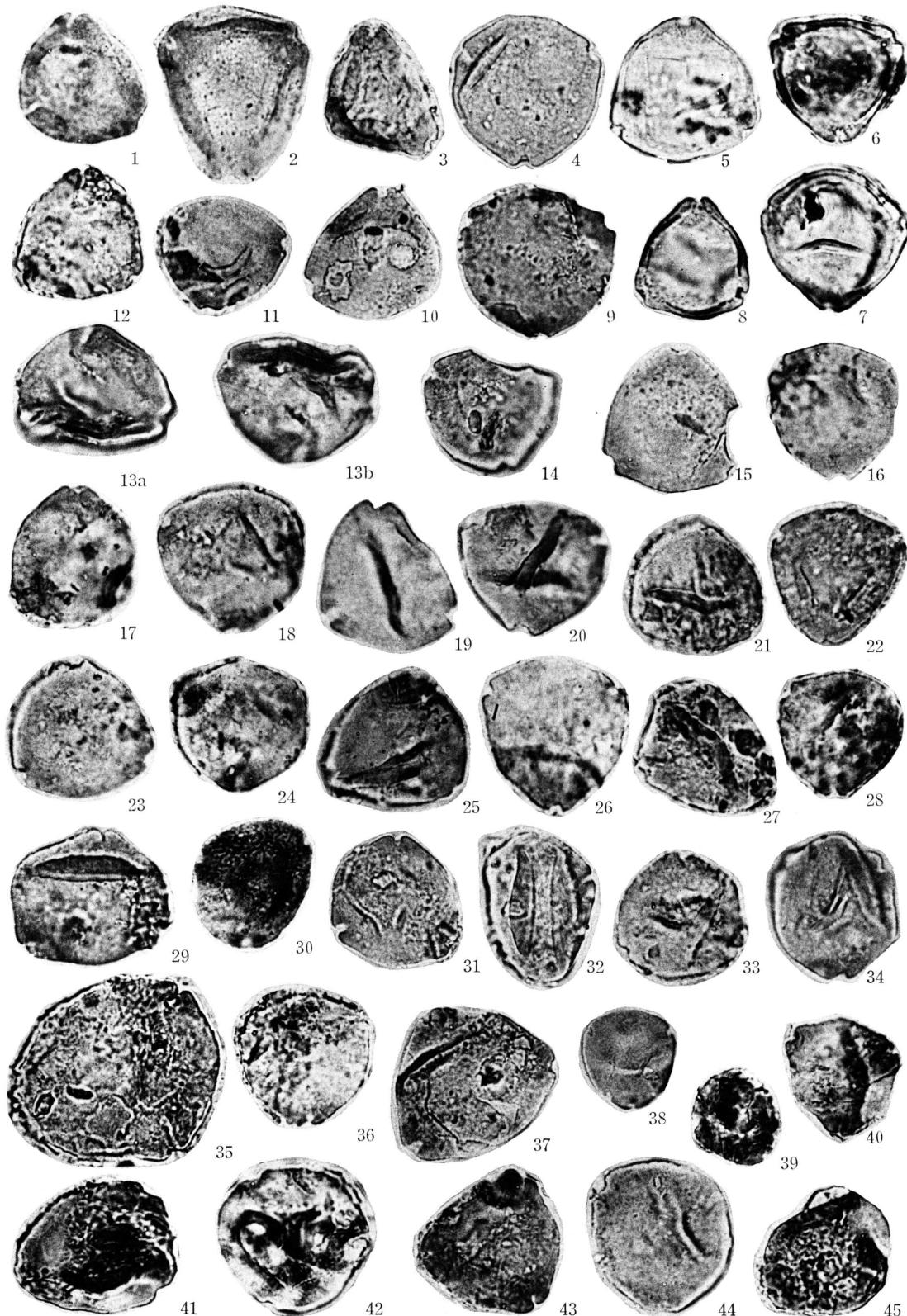
Fig. 40, 45. *Triporopoll. kasuyaensis* n. sp. (cf. Betulaceae)  
Fig. 40: Funaishi-Flöz (Momota), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 45: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 41. *Triporopoll.* sp. (Sasebo-Form)  
Moezu-Oberflöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 42. *Triporopoll. orbicularis* n. sp. (Betulaceae ?)  
Oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 43. *Triporopoll. formosus* n. sp. (cf. Betulaceae)  
Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 44. *Triporopoll.* sp. (Karatsu-Form) (Betulaceae ?)  
Oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.



## Tafel 20

## Erklärung zu Tafel 20

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1. *Triporopoll. kasuyaensis* n. sp. (cf. Betulaceae)  
Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 2. *Triporopoll. tumescens* n. sp. (cf. Betulaceae)  
Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 3. *Triporopoll. orbicularis* n. sp. (Betulaceae ?)  
Unteres Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 4. *Triporopoll.* sp. (Asakura-Form)  
Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hoshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld,

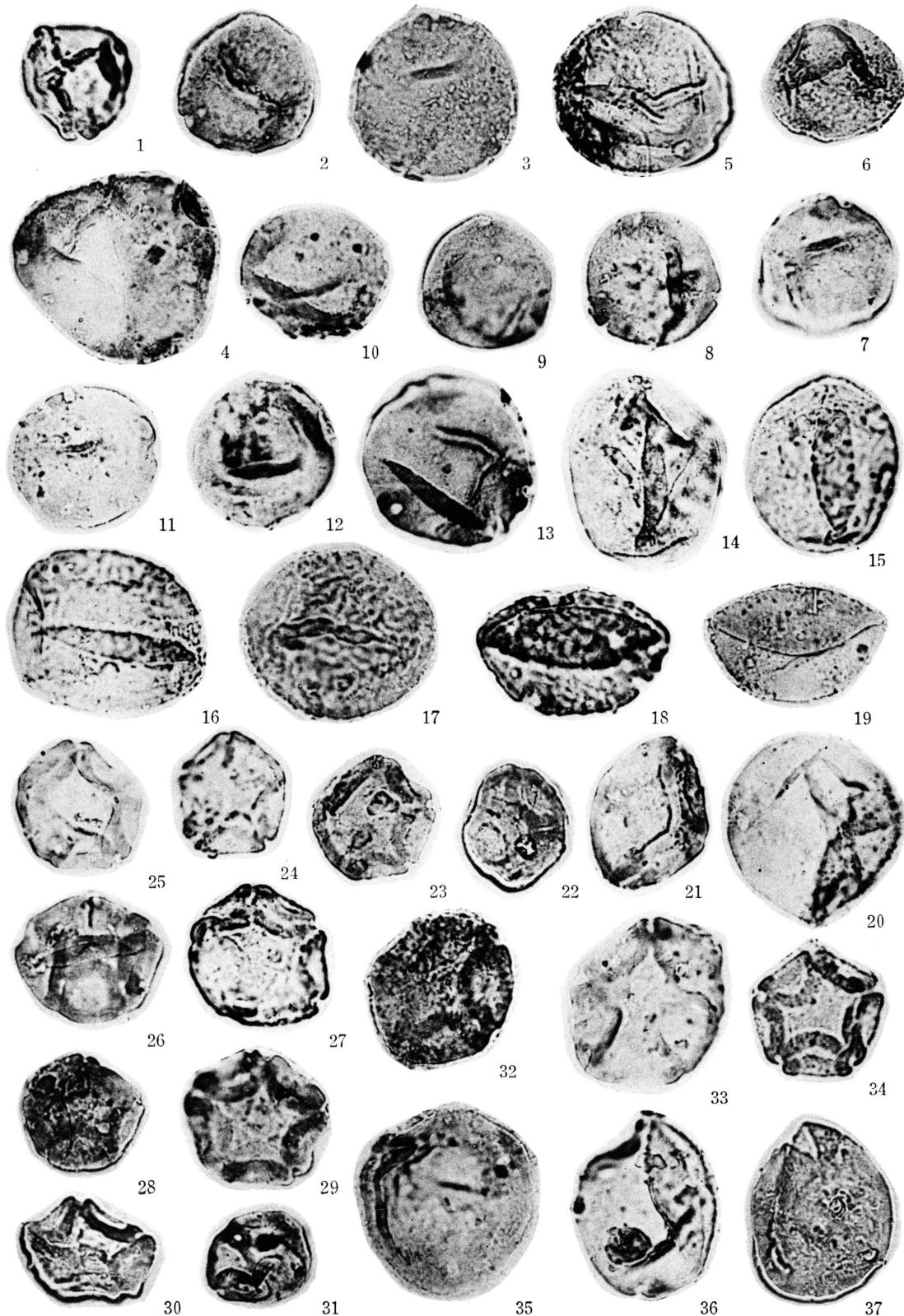
Fig. 5-14. *Triporopoll. shimensis* n. sp. (cf. Betulaceae)  
Fig. 5: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld; Fig. 6: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7, 8, 9: Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 8: Holotypus; Fig. 10: Kishimasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 11: Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 12: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 13: oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 14: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Biu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld,

Fig. 15-18. *Polyporopoll. undulosus* (WOLFF) (Zelkova und Ulmus)  
Fig. 15, 17: Takeyashitasanjaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Takeya-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 16: Oonedoyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 18: Nanashaku-Flöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 19-20. *Subtriptopoll. chikuhoensis* n. sp. (cf. Juglandaceae)  
Honishi-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 20: Holotypus.

Fig. 21-34. *Polyvestibulopoll. eminens* n. sp. (Alnus)  
Fig. 21, 23, 28, 33: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 22, 27, 30, 34: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Fig. 34: Holotypus; Fig. 24: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 25: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 26, 29: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 31: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 32: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 35-37. *Subtriptopoll. kyushuensis* n. sp. (Carya ?)  
Fig. 35: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 36: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld; Fig. 37: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## **Tafel 21**

## Erklärung zu Tafel 21

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-10. *Subtriporopoll. kyushuensis* n. sp. (*Carya*?)

Fig. 1: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 2: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 3: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 4: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 5: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 6, 7, 9: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 8: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 10: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 11. *Subtriporopoll.* sp.

Mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 12. *Subtriporopoll. levius* n. sp. (Juglandaceae?)

Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 13-15. *Intratriporopoll. tiliaceus* n. sp. (*Tilia*-Typ)

Fig. 13: Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 14, 15: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Fig. 14: Holotypus.

Fig. 16-17. *Intratriporopoll. ambiguus* n. sp. (cf. *Tilia*)

Fig. 16: Flöz Nr. 10 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 17: Flöz Nr. 5 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Schichten.

Fig. 18-24. *Polyporopoll. grandis* n. sp. (cf. Ulmaceae)

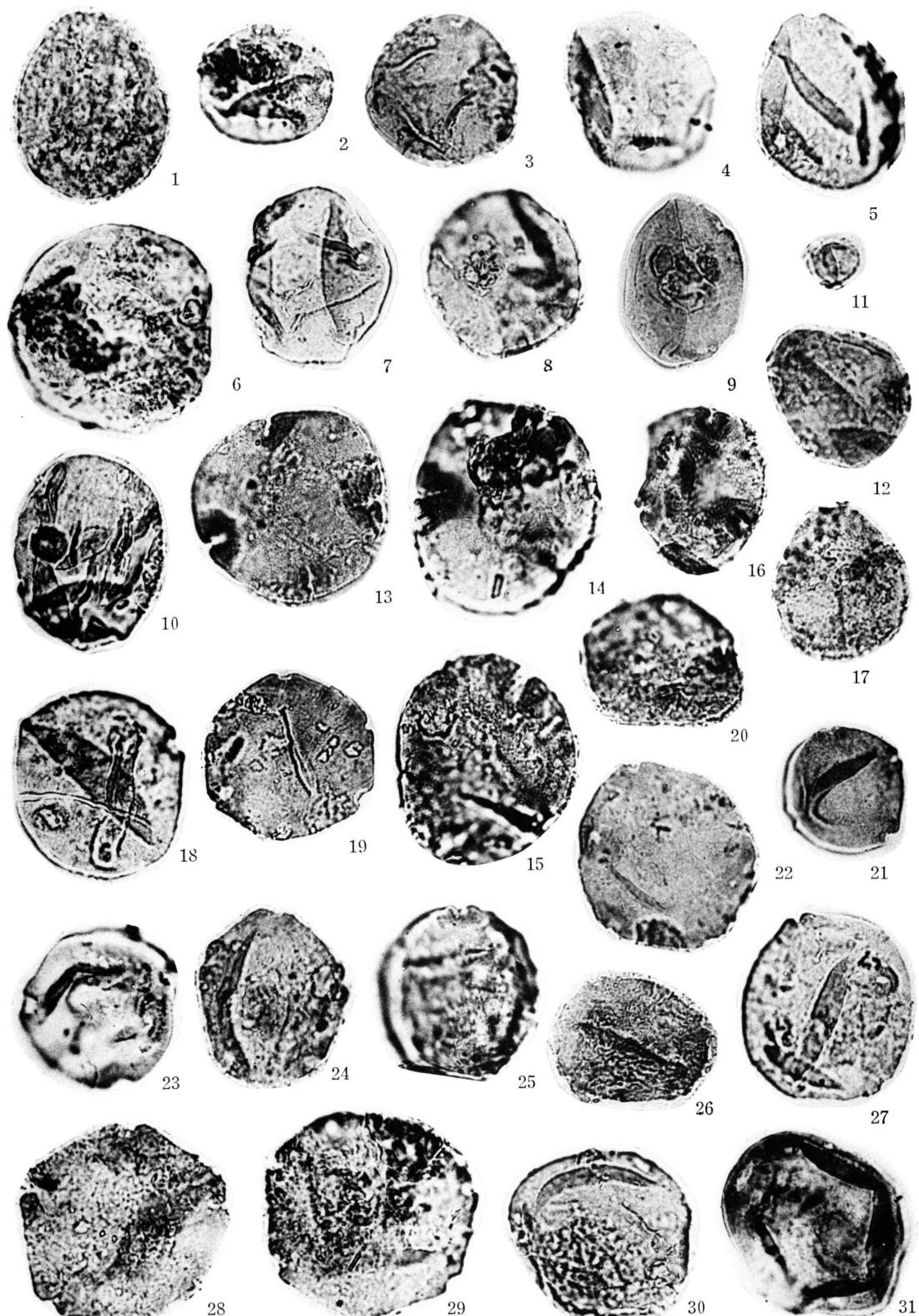
Fig. 18, 20: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 19: unteres Matsuurasanjaku-Flöz, (Sumiomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 21: oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 22: Sunaishi-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 23: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 24: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 25-30. *Polyporopoll. similaris* n. sp. (Juglandaceae?)

Fig. 25: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 26, 30: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 27: mittleres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 28, 29: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Fig. 28: Holotypus.

Fig. 31. *Polyporopoll.* sp.

Unteres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.



## **Tafel 22**

## Erklärung zu Tafel 22

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-3. *Polyporopoll. polyceras* n. sp. (Juglandaceae)

Fig. 1: mittleres dünnes Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 2 (cf.): Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 3: Flöz Nr. 6 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 4. *Polyporopoll. asakuraensis* n. sp.

Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 5-7. *Multiporopoll.* spp. (cf. *Juglans* u. a.)

Fig. 5: Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 6: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7: Nanashaku-Nishaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld.

Fig. 8-11. *Porocolpopoll. miikensis* n. sp. (Symplocaceae)

Fig. 8, 9: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld, Fig. 9: Holotypus; Fig. 10, 11: Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 12-23. *Tricolpopoll. umiensis* TAKAHASHI (Cupuliferae)

Fig. 12, 13, 14, 18, 20: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 15: Flöz Nr. 9 (Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 16: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 17: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 19: Flöz Nr. 5 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 21: Itsudan-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 22, 23: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

Fig. 24-31. *Tricolpopoll. ditis* TAKAHASHI (Cupuliferae)

Fig. 24: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 25, 26: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 27: Sunaishi-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 28, 30, 31: oberes Kyuragigoshaku Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 29: Idagoshaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 32-37. *Tricolpopoll. vulgaris* TAKAHASHI (cf. Cupuliferae)

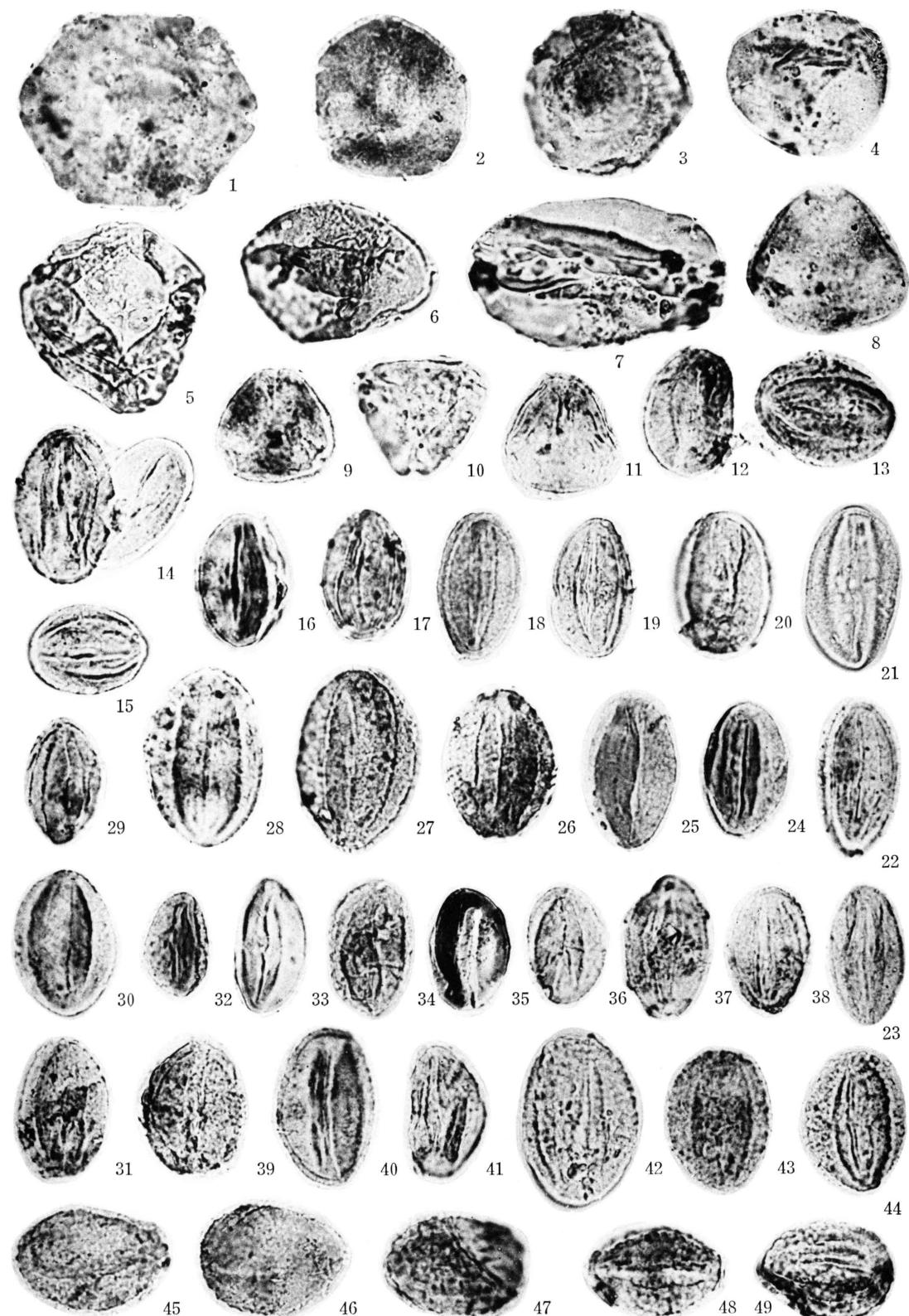
Fig. 32: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 33: Flöz Nr. 3 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 34: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 35: unteres Shitatan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 36: zweites Mittelflöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 37: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

Fig. 38-41. *Tricolpopoll. sculptus* TAKAHASHI (Cupuliferae ?)

Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 42-49. *Tricolpopoll. inamoenus* n. sp. (Cupuliferae ?)

Fig. 42: Itsudan-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 43: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 44: Takeyashitasanjaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Takeya-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 45, 46, 47, 49: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Fig. 49: Holotypus; Fig. 48: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.



## Tafel 23

## Erklärung zu Tafel 23

(Fig. 1-17, 19-21, 24-30, 32-41, 44-47, 50-52: ca.  $\times 845$ ;  
Fig. 18, 22-23, 31, 42-43, 48-49: ca.  $\times 810$ )

Fig. 1-4. *Tricolpopoll. weylandii* n. sp.

Fig. 1: Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld;  
Fig. 2: Honishi-Oberflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 3, 4: Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

Fig. 5-11. *Tricolpopoll. liblarensis* (THOMSON) *fallax* (R. POTONIÉ) (Cupuliferae)

Fig. 5: Flöz Nr. 10 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld;  
Fig. 6: unteres Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 7: oberes Kishimágoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 8: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 9: Namaeyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 10: Uenishaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura, Kohlenfeld; Fig. 11: mittleres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

Fig. 12-14. *Tricolpopoll. subasper* TAKAHASHI (cf. Cupuliferae)

Fig. 12: Idagoshaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 13, 14: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 15. *Tricolpopoll. facetus* n. sp.

Hitoe-Flöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 16-18. *Tricolpopoll. meinohamensis* n. sp. *rotundus* n. subsp. (Cupuliferae ?)

Fig. 16: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld; Fig. 17: Obitan-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 18: Yonshaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 19-25. *Tricolpopoll. meinohamensis* n. sp. *meinohamensis* n. subsp. (Cupuliferae ?)

Fig. 19, 24, 25: Nanashaku-Flöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 20: Yonshaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 21: oberes Schindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 22, 23: Honishi-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 22: Holotypus.

Fig. 26-31. *Tricolpopoll. chikushiensis* n. sp. *globulosus* n. subsp.

Fig. 26: Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld; Fig. 27: Takaeezari-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 28: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 29: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 30, 31: Honishi-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 32-35. *Tricolpopoll. chikushiensis* n. sp. *grandiformis* n. subsp.

Fig. 32: oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 33: Namaeyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 34: Nanashaku-Flöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 36. *Tricolpopoll. abnormis* n. sp.

Mittleres Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 37-43. *Tricolpopoll. microreticulatus* n. sp. (*Salix*, *Platanus* u. a.)

Fig. 37: oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 38: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 39, 40: oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Fig. 39: Holotypus; Fig. 41: oberes Kishimágoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 42, 43: Takaeezari-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 44-49. *Tricolpopoll. reticulatus* n. sp. (*Salix*, *Platanus* u. a.)

Fig. 44: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 45: unteres Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 46: unteres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 47: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 48: Mie-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 49: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 50-51. *Tricolpopoll. striatellus* n. sp.

Fig. 50: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 51: Hitoe-Flöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 52. *Tricolpopoll.* sp.

Dünnes Flöz (12-13 m über dem Uesanjaku-Flöz) (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld.



## Tafel 24

## Erklärung zu Tafel 24

(Fig. 1-13, 18-31, 34-40, 42-58 : ca.  $\times 845$ ; Fig. 14-17, 32-33, 41 : ca.  $\times 770$ )

**Fig. 1-13. *Tricolporopoll. rutilus* n. sp.**

Fig. 1 : Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld ;  
 Fig. 2 : oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 3 : Flöz Nr. 6 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld ; Fig. 4 : Flöz Nr. 10 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld ; Fig. 5 : Flöz Nr. 7 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld ; Fig. 6, 7 : Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld ; Fig. 8, 13 : Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld ; Fig. 9 : Takacezari-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 10 : oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 11 : Nanashaku-Nishaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld ; Fig. 12 : Flöz Nr. 5 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

**Fig. 14-17. *Tricolporopoll. megaexactus* (R. POT.) *exactus* (R. POT.)**

Oberoligozäne Braunkohle bei Heerlen, Holländisch-Limburg (Tagebau Herman). (vgl. mit der japanischen Art *Tricolporopoll. minor*)

**Fig. 18-31. *Tricolporopoll. minor* n. sp. (cf. Cyrtillaceae)**

Fig. 18 : Hasshaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 19 : Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 20 : unteres Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 21, 29 : Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld ; Fig. 22 : oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 23, 24 : mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 25, 26 : unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 27 (cf.) : unteres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 28 : Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 30, 31 : oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

**Fig. 32-33. *Tricolporopoll. cingulum* (R. POT.) *oviformis* (R. POT.)**

Oberoligozäne Braunkohle bei Heerlen, Holländisch-Limburg (Tagebau Herman) ; Fig. 32 : (cf.) (vgl. mit der japanischen Art *Tricolporopoll. castaneoides*)

**Fig. 34-40. *Tricolporopoll. castaneoides* n. sp. (*Castanea*-Typ)**

Fig. 34 : mittleres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 35 : Kishimasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 36 : mittleres Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld ; Fig. 37, 39 : mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 38 (cf.) : Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld ; Fig. 40 (?) : Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.

**Fig. 41. *Tricolporopoll. cingulum* (R. POT.) *fusus* (R. POT.)**

Oberoligozäne Braunkohle bei Heerlen, Holländisch-Limburg (Tagebau Herman).

**Fig. 42-43. *Tricolporopoll. cf. cingulum* (R. POT.) *fusus* (R. POT.)**

Fig. 42 : Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld : Fig. 43 : mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

**Fig. 44-49. *Tricolporopoll. sakitoensis* n. sp.**

Fig. 44, 46-49 : mittleres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Fig. 47 : Holotypus ; Fig. 45 : oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

**Fig. 50-52. *Tricolporopoll. incertus* n. sp.**

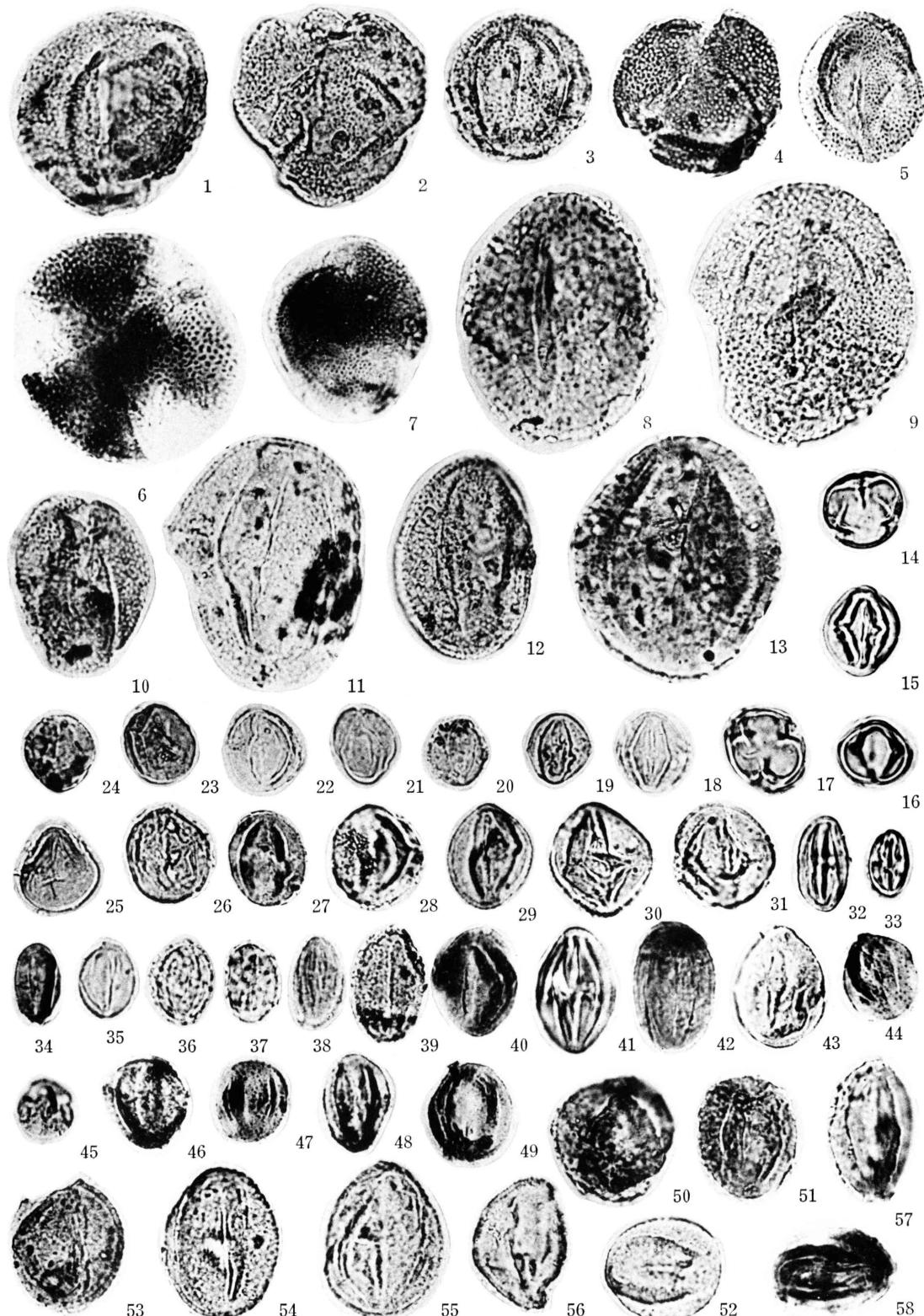
Fig. 50 : oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld ; Fig. 51 : Kowabo-Flöz (Momota), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 52 : Uesanjaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld.

**Fig. 53-56. *Tricolporopoll. consularis* n. sp.**

Fig. 53 : unteres Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld ; Fig. 54 : Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld ; Fig. 55 : oberes Kyuragigoshaku-Flöz (Meiji-Tateyama), Kyuragi-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 56 : Honishi-Oberflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

**Fig. 57-58. *Tricolporopoll. microporifer* n. sp.**

Fig. 57 : Flöz Nr. 5 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus ; Fig. 58 : Honsou-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld.



## **Tafel 25**

## Erklärung zu Tafel 25

(Alle Objekte ca.  $\times 845$ )

Fig. 1-3. *Tricolporopoll. asperatus* n. sp.

Fig. 1: Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 2: Idagoshaku-Flöz (Mitsui-Tagawa), Uwaishi-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 3 (cf.): Domagoshaku-Flöz (Kokura), Onga-Schichten, Kokura-Kohlenfeld.

Fig. 4. *Tricolporopoll. yoshinouraensis* n. sp.

Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 5-9. *Tricolporopoll. hoshuyamaensis* n. sp. *fossulatus* n. subsp. (Cupuliferae ?)

Fig. 5, 6, 8: Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 7: Flöz Nr. 7 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 9: Flöz Nr. 10 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 10-16. *Tricolporopoll. hoshuyamaensis* n. sp. *foveolatus* n. subsp.

Fig. 10, 11, 13, 14 (?): Flöz Nr. 8 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 12, 15: Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld, Fig. 15: Holotypus; Fig. 16 (cf.): Flöz Nr. 5 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 17-22. *Tricolporopoll. matsushitae* n. sp. (Cupuliferae ?)

Fig. 17-21: Namaeyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 17: Holotypus; Fig. 22: Sanjaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 23-24. *Tricolporopoll. katsukiensis* n. sp.

Fig. 23: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 24: Sanjaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 25-26. *Tricolporopoll. ongaensis* n. sp.

Namaeyoheda-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Fig. 25; Holotypus.

Fig. 27. *Tricolporopoll.* sp. b

Mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 28. *Tricolporopoll.* sp. e

Mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 29. *Tricolporopoll.* sp. f

Unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 30. *Tricolporopoll.* sp. d

Unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 31. *Tricolporopoll.* sp. g

Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Kouda), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 33. *Tricolporopoll.* sp. h

Oberes Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 33. *Tricolporopoll.* sp. c

Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 34. *Tricolporopoll.* sp. (Sakito-Form)

Unteres Jootan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

Fig. 35. *Tricolporopoll.* sp. a

Oberes Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## Tafel 26

## Erklärung zu Tafel 26

(Fig. 1, 3-36: ca.  $\times 845$ ; Fig. 2: ca.  $\times 810$ )

Fig. 1-3. *Tricolporopoll. nagatoensis* n. sp. (Fagus-Typ)

Fig. 1: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 2: Honishi-Unterflöz (Nittan-Takamatsu), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 3: Unterer Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 4-5. *Tricolporopoll. sp. i*

Fig. 4: Moezu-Oberflöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 5: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.

Fig. 6-11. *Tricolporopoll. cf. microreticulatus* THOMSON & PFLUG

Fig. 6, 9, 11: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 7: Moezu-Oberflöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 8: Matsuurasanjaku-Flöz (Nittetsu-Mihashi) Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 10: unteres Shitatan-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld.

Fig. 12-15, 25, 27. *Tricolporopoll. clavatus* n. sp. (Aquiloliaceae)

Fig. 12: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 13: unteres Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 14: Banshita-Flöz (Miike-Mikawa), Tooka-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 15: oberes Yonshaku-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 25: Nanashaku-Nishaku-Flöz (Sawara), Atago-Schichten, Fukuoka-Kohlenfeld; Fig. 27: Iwayasanjaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 16-23. *Tricolporopoll. claviger* n. sp. (Aquiloliaceae)

Fig. 16: Funaishi-Flöz (Momota), Takada-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 17: unteres Banshita-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld; Fig. 18: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 19, 20: mittleres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 21: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 22: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld; Fig. 23: Itsue-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 24, 26, 28. *Tricolporopoll. excellens* n. sp. (Aquiloliaceae)

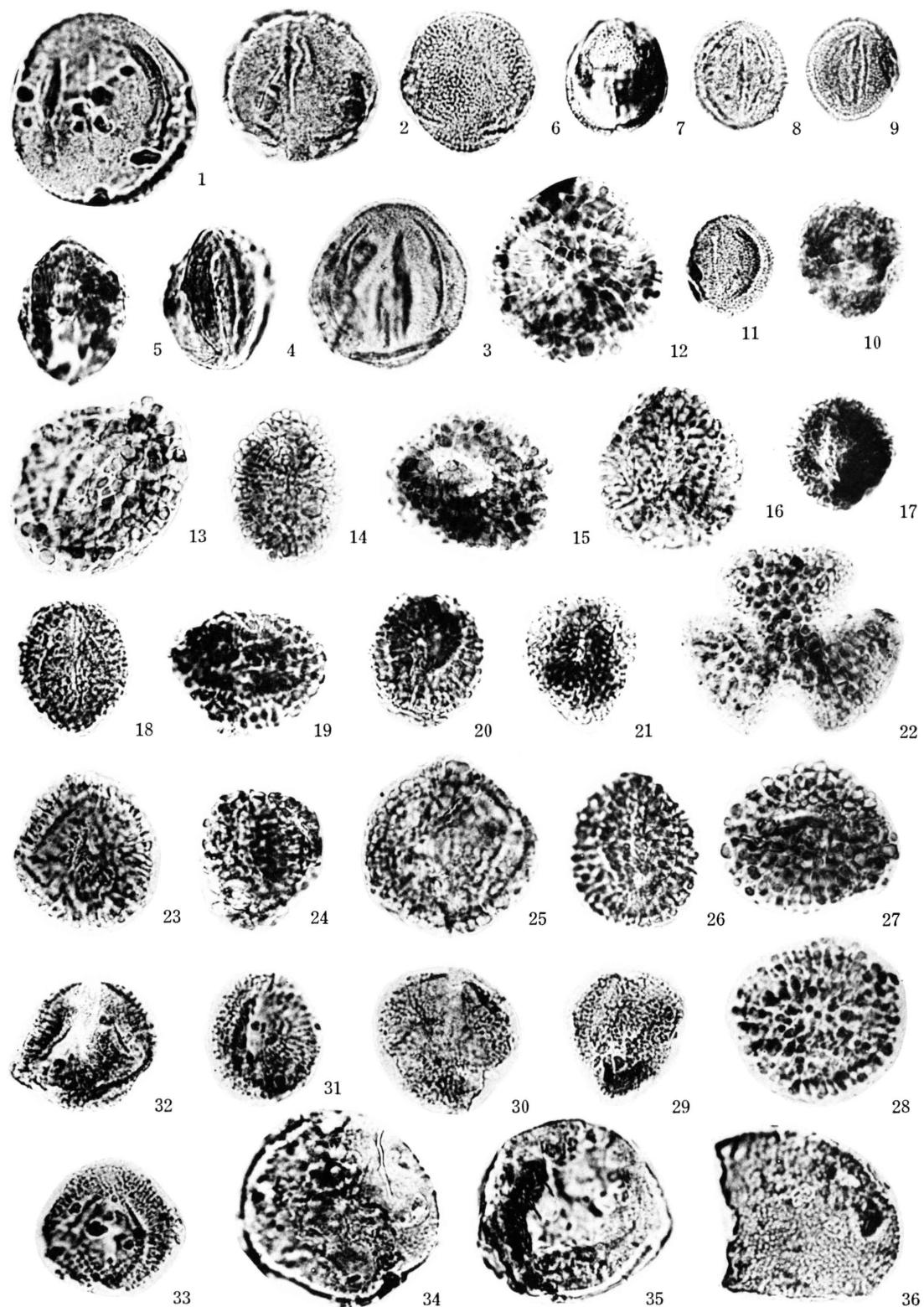
Fig. 24: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Yoshinoura), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 26: unteres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 28: Joosou-Flöz (Miike-Mikawa), Nanaura-Schichten, Miike-Kohlenfeld, Holotypus.

Fig. 29-33. *Tricolporopoll. tertiarius* n. sp. (cf. Aquifoliaceae)

Fig. 29, 31-33: unteres Yonshak-Flöz (Sakito), Sakito-Schichten, Sakito-Matsushima-Kohlenfeld, Fig. 33. Holotypus; Fig. 30: Hiteo-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld.

Fig. 34-36. *Periporopoll. asiaticus* n. sp. (cf. *Liquidambar*)

Fig. 34: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 35: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 36: unteres Shindenyonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld.



## Tafel 27

## Erklärung zu Tafel 27

(Fig. 1-12, 16-19: ca.  $\times 845$ ; Fig. 13-15: ca.  $\times 810$ )

Fig. 1-9. *Periporopoll. asiaticus* n. sp. (cf. *Liquidambar*)

Fig. 1: mittleres Matsuurasanjaku-Flöz (Sumitomo-Senryu), Yunoki-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 2, 8: Flöz unter dem Shindengoshaku-Flöz (Hiu), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 3: oberes Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld; Fig. 4: Hitoe-Flöz (Shime), Shinbaru-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 5: Urata-Flöz (Fukuhaku-Yoshinoura), Umi-Schichten, Kasuya-Kohlenfeld; Fig. 6, 7: Flöz Nr. 9 (Hooshuyama), Hooshuyama-Schichten, Asakura-Kohlenfeld; Fig. 9: Flöz Nr. 7 (Hooshuyama), Doshi-Schichten, Asakura-Kohlenfeld.

Fig. 10-14. *Tetradopoll. ericaceoides* n. sp. (Ericaceae)

Fig. 10: Sunaban-Flöz (Maedake), Sechibaru-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 11: Yonshaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld, Holotypus; Fig. 12: Sanmai-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 13: Takaeezari-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 14: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 15-18. *Tetradopoll.* sp.

Fig. 15: Shintakae-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld; Fig. 16: unteres Sanjaku-Flöz (Ube), Ube-Kohlenfeld; Fig. 17: mittleres Shinden-yonshaku-Flöz (Tetsugen-Sankyo), Ainoura-Schichten, Sasebo-Kohlenfeld; Fig. 18: Sanjaku-Flöz (Shinootsuji), Onga-Schichten, Chikuho-Kohlenfeld.

Fig. 19. Epidermis der unteren Blattseite mit Spaltöffnungen.

Unteres Kishimagoshaku-Flöz (Kishima), Yoshinotani-Schichten, Karatsu-Kohlenfeld.

