

## Zur fossilen Flora aus der Oya-Formation von Kiushiu, Japan

Takahashi, Kiyoshi  
Faculty of Sciences, Kyushu University

<https://doi.org/10.5109/1524117>

---

出版情報：九州大學理學部紀要 : Series D, Geology. 5 (1), pp.47-67, 1954-08-30. Faculty of Science, Kyushu University  
バージョン：  
権利関係：



Mem., Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. D, Geology, Vol. V, No. 1,  
pp. 47—67, text figs. 1, 2, plate I—VIII, August, 1954

## Zur fossilen Flora aus der Ōya-Formation von Kiushiu, Japan

von

Kiyoshi TAKAHASHI

### Einleitung

Die Ausführungen von NATHORST (1883, 1888) und FLORIN (1920), die die Untersuchungen der känozoischen Pflanzenfossilien behandeln, besonders die der jungtertiären und quartären, sind ausserordentlich wertvoll und spielen in der Geschichte der Paläobotanik eine grosse Rolle. Unter Berücksichtigen der augenblicklichen Formulierung sind die Einteilungen überholt und unsystematisch. Trotz gründlicher Bearbeitung der Pflanzenfossilien in Kiushiu, durch NATHORST und FLORIN, ist man über das Auftreten von Pflanzen im geologischen Zeitalter zu keinem endgültigen Resultat gekommen.

Die paläobotanischen, stratigraphischen, und paläoklimatischen Probleme der Fossilien sind in dem letzten Jahren von Dr. S. ENDO, Dr. S. MIKI usw. behandelt worden. In dieser epochenmachenden Bearbeitung, hat Dr. S. MIKI durch die von ihm gesammelten Pflanzenreste die Umgebung ihrer Pflanzenwelt sehr klar gemacht.

In verschiedenen Gegenden in Kiushiu, können wir in den jüngertertiären und quartären Schichten eine grosse Anzahl Pflanzenfossilien feststellen. Ich bin der Auffassung, dass die Pflanzenfossilien wichtiger als Muschelschalenreste für die Altersbestimmung (besonders, der jüngeren Ablagerungen) sind.

Zuerst habe ich die Fossilien aus den verschiedenen Lokalitäten der Ōya-Formation in südlichen Gebiet der Halbinsel Shimabara, Prov. Nagasaki, gesammelt und erforscht.

Die vorliegende Arbeit setzt es sich zum Ziel, diese Fossilien auf ihre Formen nachzuprüfen und das Ergebnis soll diesem geologischen Problem Klärung schaffen.

Die Fossilien bestehen grösstenteils aus Blättern, die übrigen nur aus einer kleinen Anzahl Zapfen, Samen, usw. Um die Zugehörigkeit der systematischen Gattungen und Arten festzustellen, müssen aufmerksame und sorgfältige Forschungen der Fossilien durchgeführt werden, um damit ein klares Ergebnis der paläobotanischen Untersuchungen zu bekommen.

Die Untersuchung der gesammelten Fossilien „Ôya-Flora“ hat ergeben, dass sie der „Akashi-Flora“ und „Mogi-Flora“ (?) ähnlich sind.

Dr. S. ENDO, Prof. an der Universität Kumamoto, und Dr. S. MIKI, Prof. an der (Stadt-) Universität Ōsaka, haben meine Ergebnisse auf dem Gebiete der Pflanzenfossilienforschung anerkannt, und Dr. T. MATSUMOTO, Prof. an der Universität Kiushiu, hat mir sehr wichtige Anregungen gegeben. Herr M. INOUE, der die Pflanzenreste mit mir zusammen gesammelt hat, stand mir bei vielen stratigraphischen Fragen mit Rat und Tat zur Seite.

Prof. Dr. S. ENDO, Prof. Dr. S. MIKI, Prof. Dr. T. MATSUMOTO und Herrn M. INOUE möchte ich hiermit meinen herzlichsten Dank aussprechen. Ich liess mir von Frau ELLINGSEN und Herrn R. TAKAHASHI das Manuskript durchsehen. Ihnen möchte ich hiermit meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

### Fundstätte der Pflanzenfossilien und Stratigraphische Verhältnisse

Das betreffende Gebiet liegt im Süden der Halbinsel Shimabara, und etwa 25 Kilometer südostlich von Mogi, das seit alters paläobotanisch

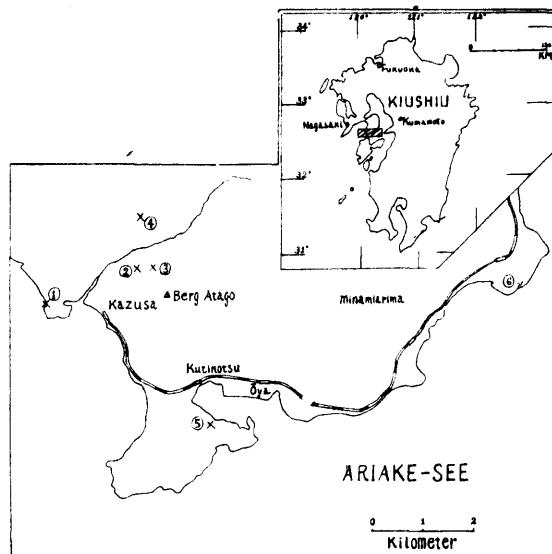


Abb. 1. Die Karte der Stelle und der Fundstätte der Pflanzenfossilien  
X...Fundort von jüngertertiären Pflanzenfossilien.  
(1) Oshima, (2) Kazusa, (3) Hasudake, (4) Kashiyama,  
(5) Ôtomari, (6) Ôe

bekannt ist. Sechs fossile Fundorte verbreiten sich 10 Kilometer von Osten nach Westen und etwa 4.5 Kilometer von Norden nach Süden.

M. INOUE beschäftigt sich ausschliesslich mit Geologie, insbesondere der Stratigraphie. Die jüngertertiären Ablagerungen stellen sich diskordanzig auf die Basis des ältertertiären Systems in dieser Gegend. Jede Formation der jüngeren Ablagerungen ist aus Ton, Schieferton, Sandstein oder Tuffit zusammengesetzt.

Die Ôya-Formation stellt sich diskordanzig auf die Basis des ältertertiären Systems und ist aus Seeablagerungen(?) und Meerablagerungen zusammengesetzt. Man kann die zahlreichenden Pflanzenfossilien aus verschiedenen Schichten an verschiedenen Stellen finden. Einige Insekttreste sind auch von mir gefunden worden.

Die pflanzenführenden Ablagerungen von Oshima sind aus Schieferton und Sandstein zusammengesetzt. Die gesammelten Pflanzenreste zeigen den Fortgang des langwierigen Inkohlungsprozesses.

Die pflanzenführende Ablagerung von Kazusa ist Tuffit und der Erhaltungszustand der Fossilien ist verhältnismässig gut.

Die Ablagerung von Hasudake ist Feinsandstein und die Fossilien sind völlig erhalten geblieben.

Die pflanzenführende Ablagerung von Kashiyama besteht aus Tuffit und der Zustand der Fossilien ist verhältnismässig gut.

Die pflanzenführenden Ablagerungen von Ôtomari sind aus Ton und Feinsandstein zusammengesetzt. Einige Reste der gesammelten Pflanzenfossilien werden langwierig karbonisiert.

Die Ablagerungen von Ôe bestehen aus Schieferton und Sandstein. Der Zustand der Fossilien ist nicht sehr gut.

In den letzten Jahren haben F. TAKAI und M. INOUE in der Ôya-Formation die Reste von Elephantenzähnen, *Stegodon orientalis* OSBO. N und *Elephas* sp., gefunden.

### List der fossilen Pflanzen

Erklärung der Kürzungszeichen.

Reste:

Z: Zapfen, S: Samen, B: Blatt, Sb: Schrimblatt,  
D: Dorn, F: Frucht und Fruchtbecher

Zahl:

m: mehr, g: gemein, r: rar

Verbreitung der Art oder der am nächsten verwandten Art der Jetztzeit:

NA: Nordamerika, C: China, K: Korea, M: Mandschurei,  
F: Formosa, L: Liukiinseln, J: Japan

Lokalitäten:

1—Oshima, 2—Kazusa, 3—Hasudake, 4—Kashiyama, 5—Ôtomari, 6—Ôe

Fossile Arten	Lokalitäten	Reste	Verbreitung
A) Pteridophyta			
Polypodiaceae <i>Dryopteris taiwanensis</i> CHRIST.	4	B (r)	F, L
B) Gymnospermae			
Taxodiaceae <i>Metasequoia</i> cf. <i>japonica</i> MIKI	2	Z (r)	?
<i>Glyptostrobus pensilis</i> KOCH	2	B (r)	C
Pinaceae <i>Pinus</i> aff. <i>Thunbergii</i> PARL.	4	F (g)	
Pressaceae <i>Thuja Standishii</i> CARR.	2	B (r)	J (1000 m.)
C) Angiospermae			
a) Monocotyledoneae			
Cyperaceae <i>Carex</i> (?) sp.	2, 4	B (g)	
Gramineae <i>Phyllostachys</i> (?) sp.	4	B (m)	
b) Dicotyledoneae			
Salicaceae <i>Populus Inouei</i> n. sp.	2	B (g)	
<i>Salix</i> cf. <i>amygdalina</i> var. (?)	2	B (r)	J
<i>Salix</i> sp. (a)	2	B (g)	J (?)
<i>Salix</i> sp. (b)	2	B (g)	J (?)
<i>Salix</i> sp. (c)	2	B (r)	J (?)
Betulaceae <i>Carpinus carpinoides</i> MAKINO	1, 2, 4, 5	B (m) F (r)	J
C. <i>Tschonoskii</i> MAX.	2(?) 4	B, F, (r)	J, K, C
C. sp.	5	F (r)	?
<i>Corylus</i> cf. <i>ligniata</i> MIKI	4	B (r)	?
Fagaceae <i>Fagus crenata</i> BL.	2, 4, 5	B (m)	J
F. cf. <i>ferruginea</i> AIT. (?)	2	B (r)	NA
<i>Quercus stenophylla</i> MAKINO	2	B (r)	J
Q. cf. <i>gilva</i> BL.	3	B (r)	J
Q. sp.	4, 5, 6	B (g)	
Ulmaceae <i>Zelkova Ungerii</i> KOVATS	2, 4	B (m)	J, C
<i>Celtis</i> sp.	2, 5	B (r)	J
Magnoliaceae <i>Magnolia</i> cf. <i>Kobus</i> DC.	2	B (r)	J

Fossile Arten	Lokalitäten	Reste	Verbreitung
<b>Lauraceae</b> <i>Cinnamomum</i> cf. <i>Camphora</i> SIEB.	4	B (r)	J
<i>C.</i> sp.	1	B (r)	?
<b>Hamamelidaceae</b> <i>Liquidambar</i> cf. <i>formosana</i> HANCE	2, 5	B (r)	F, C
<b>Rosaceae</b> <i>Rosa multiflora</i> THUNB.	2	B, D, (m)	J
<i>Rosa</i> sp.	4	B (g)	
<b>Leguminosae</b> <i>Wistaria</i> cf. <i>brachybotrys</i> S. et Z. (?)	2	B (r)	J
<i>Entada formosana</i> KANEHIRA	2	B (m)	F (1000 m.)
<b>Euphorbiaceae</b> <i>Sapium sebiferum</i> Rox. var. <i>pleistoceaca</i> MIKI	2	S (m)	C, M
<b>Buxaceae</b> <i>Buxus japonica</i> MUELL	2, 3, 4, 5	B (m)	J (1000 m.)
<b>Aceraceae</b> <i>Acer pictum</i> THUNB.	2, 4	B (r)	J
<i>A.</i> <i>palmatum</i> THUNB.	4, 5	B (r)	J
<i>A.</i> cf. <i>parviflorum</i> F. et S. (?)	2, 3	F (r)	J
<i>A.</i> cf. <i>diabolicum</i> BL. (?)	2	F (r)	J
<b>Sapindaceae</b> <i>Xanthoceras</i> cf. <i>sorbifolia</i> BGE.	2	B (r)	C
<b>Rhamnaceae</b> <i>Paliurus nipponicus</i> MIKI	2	S (m)	C, M
<b>Tiliaceae</b> <i>Tilia</i> cf. <i>japonica</i> SIMK.	4	Sb (r)	J
<b>Theaceae</b> <i>Camellia japonica</i> L.	2, 4	B (g)	J, C, L
<i>Stewartia</i> cf. <i>monadelpha</i> S. et Z.	2	B (r)	J
<b>Liliaceae</b> <i>Smilax China</i> L.	2, 4	B (m)	J, L, F
<b>Ebenaceae</b> <i>Diospyros Kaki</i> THUNB.	4	B (r)	J

## Beschreibung der Arten

### A) PTERIDOPHYTA

#### Polypodiaceae

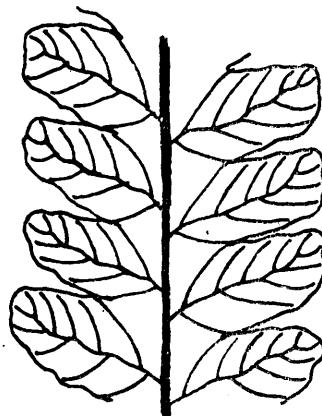
*Dryopteris taiwanensis* CHRIST.

Tafel I, Fig. 1.

Das vorliegende unvollständig erhaltene Fiederblatt zeigt den offenbaren Nervenverlauf.

Die Fiederblättchen sind etwas lanzettförmig, etwa 5 mm. lang, und etwa 2.5 mm. breit. Die Seitennerven sind einfach, und erreichen fast den Rand.

Das vorliegende Farnblatt stimmt unzweifelhaft mit der in Liukiinseln und Formosa lebenden Art *Dryopteris taiwanensis* CHRIST. überein.



Textfig. 1. Der Nervenverlauf des Farnblattes.  
Fast 4 mal vergrössert.

### B) GYMNOispermae

#### Taxodiaceae

*Metasequoia* cf. *japonica* MIKI

Tafel I, Fig. 2a, b

*Sequoia japonica* ENDO: (1936) S. 172, Fig. 5, 7-13; (1939) S. 337, Taf. 23, Fig. 15.

*Metasequoia japonica* MIKI: (1941) S. 262, Taf. 5 D, Fig. 8 Ab, H.

Zwei Zapfen, die in dem Tufflager bei Kazusa gefunden wurden, gehören der gegenständigen Metasequoia-Zapfenform an. Die vorliegenden Zapfenfragmente stimmen wahrscheinlich mit den von ENDO als *Sequoia japonica* beschriebenen Pflanzen überein, die später von MIKI als *Metasequoia japonica* beschrieben worden sind.

Die äussere Form der Zapfen ist fast kugelförmig. Ihre Länge zeigt etwa 15 mm. und die Breite 15 mm. Zwölf Zapfenschuppen sind kreuzgegenüberstehend auf der Achse und ihre Höhe zeigt etwa 4 mm.

*Glyptostrobus pensilis* KOCH

Tafel 1, Fig. 4.

*Glyptostrobus europaeus* HEER: ENDO u. OKUTSU (1936) S. 138, Fig. 1-3; ENDO (1939) S. 336, Taf. 1, Fig. 14.

*Glyptostrobus pensilis* KOCH: MIKI (1941) S. 259, Taf. 5 H, Fig. 7 C-F.

Ich fand einzigen Zweig in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Der vorliegende Zweig stimmt unzweifelhaft mit der von ENDO und OKUTSU als *Glyptostrobus europaeus* beschriebenen Pflanzen überein, die später von MIKI als *Glyptostrobus pensilis* beschrieben worden sind.

### Pinaceae

*Pinus* aff. *Thunbergii* PARL.

Tafel I, Fig. 5 a-f.

Ich fand einige Samenreste in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Die vorliegenden Samen gehören unzweifelhaft zu *Pinus* durch die morphologischen Merkmale.

Sie sind verkehrt-eiförmig. Ihre Länge schwankt zwischen 5 und 6 mm., und die Breite zwischen 3.5 and 4.5 mm. Der Samenflügel ist 8 mm. lang und 5 mm. breit.

Die Grösse der Samen gleicht beinahe mit der von *Pinus densiflora* S. et Z. und *Pinus Thunbergii* PARL. In der Grösse des Flügels sind aber sie kleiner als letztere beiden, deren Flügeln im allgemeinen dreimal so lang als ihre Samen sind.

### Cupressaceae

*Thuja Standishii* CARRIERE

Tafel I, Fig. 3.

*Thuites* sp.: NATHORST (1888) S. 31, Taf. 9, Fig. 19.

*Thujopsis dolabrata* S. et Z.: MIKI (1936) Fig. 1 D.

*Thuja japonica* MAX.: MIKI (1937) S. 308, Fig. 1 D.

Beim Zerspalten eines Stückes kam das kleine Fragment zum Vorschein.

Der vorliegende blattartige Zweig gleicht vielmehr der heutigen lebenden Art *Thuja Standishii* CARR. als der anderen lebenden Art *Thujopsis dolabrata* S. et Z. im morphologischen Merkmal, welches die kurzschnuppigen Seitenblätter ist.

### C) ANGIOSPERMAE

#### a) MONOCOTYLEDONEAE

##### Cyperaceae

*Carex* (?) sp.

Tafel I, Fig. 6a, b.

Die systematische Bestimmung der Monokotyledonenreste ist im allgemeinen sehr schwierig. Da ferner die fossilen Blätter meistens nur in Bruchstücken gefunden wurden, wird die Bestimmung noch unsicherer.

Aus dem Grunde habe ich die vorliegenden Blattfragmente nur als *Carex* bezeichnet, dass sie einen ähnlichen Bau wie die zu dieser Gattung gebrachten Reste zeigen.

### Gramineae

*Phyllostachys* (?) sp.

Tafel I, Fig. 7 a, b, c.

Die vorliegenden Blätter sind verhältnismässig vollkommen erhalten. Es ist aber unmöglich, dass mit Sicherheit dieselben bestimmen. Sie gehören wahrscheinlich zu *Phyllostachys*.

### b) DICOTYLEDONEAE

#### Salicaceae

*Populus Inouei* n. sp.

Tafel I, Fig. 12 a, b.

Einige Blätter sind breit-eiförmig, am Rande grosswellenförmig gezähnt, etwa 40·mm. lang, und 36 mm. breit. Ihre Basis ist rundartig oder breitkeilartig.

Die betreffenden Reste sind ähnlich der in Japan lebend Art *Populus Sieboldi* MIG., und der Zahn unterscheidet sich aber von ihm der letztere in Form.

*Salix* cf. *amygdalina* L. var. (?)

Tafel I, Fig. 8.

*Salix amygdalina* L. var.: MIKI (1933) S. 621, Taf. 1, Fig. 4 H; (1937) S. 310, Fig. 30-P; (1941) S. 263, Fig. 9 A, B.

Das vorliegende Blatt ist unvollständig erhalten, aber es gehört wahrscheinlich zu *Salix amygdalina* L. var.

*Salix* sp. (a)

Tafel I, Fig. 9 a, b, c.

Einige Blätter sind linienartig, am Rande fein gezähnt, 3-4 cm. lang unter 0.8-1 cm. breit.

Die betreffenden Blätter gehören unzweifelhaft zu *Salix*, aber die weitere Bestimmung ist unmöglich.

*Salix* sp. (b)

Tafel I, Fig. 10 a, b.

Einige Blätter sind linienartig, am Rande fein gezähnt, 5-6 cm. lang und 0.9-1.1 cm. breit.

Diese Blätter gehören mit Sicherheit zu *Salix*, aber die weitere Bestimmung ist unmöglich.

*Salix* sp. (c)

Tafel I, Fig. 11.

Das vorliegende Blatt ist zu unvollständig, um sicher bestimmt werden zu können.

Dieses etwas lederartige Blatt gehört unzweifelhaft zu *Salix*.

## Betulaceae

*Carpinus carpinoides* MAKINO

Tafel II, Fig. 1-10; Tafel III, Fig. 1-5.

*Carpinus subjaponica* NATH.: NATH. (1888) S. 32, Taf. 9, Fig. 12-15.

C. *japonica* BL.: ENDO (1933) S. 40, Fig. 4; (1940) S. 55, Taf. 6, Fig. 4, 8, 11, 14, 18; Taf. 8, Fig. 18; Taf. 9, Fig. 14.

C. *carpinoides* MAKINO: MIKI (1941) S. 267, Fig. 10 C-F.

Die zahlreichen Blätter und einige Fruchtbecher wurden in den Tuffit- und Tonschichten bei Kazusa und Kutanotsu gefunden.

Die Blätter und der vollkommen erhaltene Fruchtbecher, Fig. 9, stimmen vollständig mit denen von *Carpinus carpinoides* MAKINO überein. Bei Fig. 10 ist die Spitze nicht erhalten und der Fruchtbecher kurz gestielt.

*Carpinus Tschonoskii* MAX.

Tafel II, Fig. 11; Tafel III, Fig. 6.

*Carpinus subyedoensis* KON'NO: (1931) S. 145, Taf. 7, Fig. 1.

C. *Tschonoskii* MAX.: MIKI (1938a) S. 232, Fig. 12 D; S. 236, Fig. 14 B; (1941) S. 268, Fig. 10 D, E.

Einziges Blatt und einziger Fruchtbecher, welche auf den Steinplatten liegen, stimmen vollständig mit denen von *Carpinus Tschonoskii* MAX. überein. Das erstere, das auf Taf. III, Fig. 6 abgebildet ist, ist etwa lanzettförmig, 6 cm. lang, und 2.4 cm. breit. Der Blattrand zahnt scharf doppelsägeförmig. Der letztere, der auf Taf. II, Fig. 11 abgebildet ist, zeigt 17 mm. lang, 6 mm. breit, und die unsymmetrische Form mit den viermal ausgekerbten Zähnen an einer Seite.

*Carpinus* sp.

Tafel II, Fig. 12.

Das auf Taf. II, Fig. 12 abgebildete Stück stellt ein Fragment eines Fruchtbeckers dar, dessen vermutete Form, Grösse, und Nervenverlauf der chinesischen Art *Carpinus Tungzeensis* Hu ähnlich sind. Eine sichere Bestimmung des Exemplares ist aber bei seiner Unvollständigkeit nicht möglich.

*Corylus cf. ligniatus* MIKI

Tafel IV, Fig. 9 a, b.

*Corylus ligniatus* MIKI: MIKI (1941) S. 268, Fig. 10 H.

Einige Blätter sind elliptisch, länger gespitzt, am Rande doppeltig gezähnt, 7.1 cm. lang und 2.8 cm. breit.

Die betreffenden Blätter stimmen unzweifelhaft mit der von MIKI beschriebenen Art *Corylus ligniatus* MIKI überein.

### Fagaceae

#### *Fagus crenata* BLUME

Tafel III, Fig. 7-12; Tafel IV, Fig. 1-8.

- Fagus sylvatica* L.: NATH. (1888) S. 33, Taf. 9, Fig. 1, 2; S. 37, Taf. 12, Fig. 6-10.  
*F. sylvatica* L. var. *asiatica* DC.: NATH. (1888) S. 37, Fig. 1, 2, 4.  
*F. sylvatica* L. var. *Sieboldii* ENDL.: KOIWAI (1915) S. 44, Fig. 1-4.  
*F. crenata* BL.: ENDO (1931) S. 18, Fig. 12; (1933) S. 43, Fig. 14; (1940) S. 57, Taf. 6, Fig. 2, 3, 6, 9, 13, 16, 20, 23, 24; Taf. 12, Fig. 4 b.  
*F. crenata* BL.: MIKI (1937) S. 313, Fig. 11; (1938 a) S. 229, Fig. 10 I.

Die vorliegenden zahlreichen Blätter sind eiförmig, kurz gestielt, und am Rande etwas gebucht. Ihre Länge schwankt zwischen 42 und 62 mm., und die Breite zwischen 23 und 55 mm. Der Blattgrund ist rundlich oder breit-keilartig. Der Primärnerv zeigt den Zickzack an dem oberen Teil. Die Sekundärnerven, welche jederseits 7-10 vorhanden sind, laufen gegen die Buch zu, und erreichen dieselbe aber nicht, sondern sich fast rechtwinklig aufwärts biegen. Zuweilen kann der Blattrand auch kleine Zähne zeigen.

Die vorliegenden Blätter von Kutanotsu und Kazusa stimmen vollständig mit der heutigen lebenden Art *Fagus crenata* BL. bei den oben erwähnten Merkmalen überein.

#### *Fagus cf. ferruginea* AIT. (?)

Tafel V, Fig. 1.

- Fagus ferruginea* AIT.: NATH. (1883) S. 43, Taf. 4, Fig. 11-24; Taf. 5, Fig. 1-11; Taf. 6, Fig. 1.  
*F. ferruginea* AIT.: MIKI (1941) S. 270, Fig. 11 B, Cc.

Das vorliegende Blatt ist zu unvollständig, um mit Sicherheit bestimmt werden zu können, gehört wahrscheinlich zu *Fagus ferruginea* AIT. durch die morphologischen Merkmale.

#### *Quercus stenophylla* MAKINO

Tafel V, Fig. 6.

#### *Quercus stenophylla* MAKINO: MIKI (1941) S. 270, Fig. 12 E, F.

Der vorliegende Blattrest ist lanzettförmig und am Oberrande fein gezähnt. Seine Länge ist etwa 65 mm. und seine Breite 22 mm.

Dieses Blatt stimmt mit der jetzt in Japan lebenden Art *Quercus stenophylla* MAKINO überein.

*Quercus* cf. *gilva* BL.

Tafel. V, Fig. 5.

*Quercus gilva* BL.: MIKI (1938 a) S. 219, Fig. 4 N-P; (1941) S. 270, Fig. 12 G, H.

Dieses Blatt ist unvollständig erhalten, um vollkommen bestimmt werden zu können, gehört aber wahrscheinlich zu *Quercus gilva* BL.

Das Blatt hat kleine Zähne am Oberrande und seine Breite zeigt 20 mm.

*Quercus* sp.

Tafel V, Fig. 2, 3, 4.

Einige Blattreste sind so fragmentarisch, dass sie nicht mit Sicherheit bestimmt werden können. Da aber auch sie die quercusartigen Zähne zeigen, so müssen sie zu *Quercus* gehören.

## Ulmaceae

*Zelkova Ungerii* KOVATS

Tafel V, Fig. 8 a-g.

*Planera Ungerii* ETT.: NATH. (1888) S. 7, 9, Taf. 1, Fig. 5, (7-11).*Zelkova* sp.: MIKI (1933) S. 623, Taf. J, Fig. A, B.

Z. *Ungerii* KOVATS: MIKI (1937) S. 312, Taf. 9 N, 0, Fig. 3 D, E; (1938 a) S. 219, Fig. 4 L; S. 224, Fig. 6 B; (1941) S. 272, Fig. 12 I.

Die zahlreichen Blätter wurden in den Tuffit- und Tonschichten bei Kutinotsu und Kazusa gefunden.

Die vorliegenden Blätter sind lanzettförmig oder eiförmig, etwa 3 mm. gestielt und am Rande tief gezähnt. Ihre Länge schwankt zwischen 15 und 20 mm. und die Breite zwischen 6 und 10 mm. Die Blattspitze ist kurz. Die Sekundärnerven, die jederseits 7-9 vorhanden sind, laufen gegen den Zahn zu. Der Tertiärnerv verläuft gegen die nächste Bucht aus dem Sekundärnerv fast rechtwinklig abwärts.

Im fossilen Zustand ist diese Art in den Tertiärlagerungen Europas, Asiens und Nordamerikas nachgewiesen. Sie lebt nicht jetzt in Japan.

*Celtis* sp.

Tafel V, Fig. 7.

Das unvollständig erhaltene Blattfragment zeigt den für *Celtis* sehr charakteristischen Nervenverlauf. Die betreffenden Reste sind aber zu unvollständig, um mit Sicherheit ihre Arten zu bestimmen.

## Magnoliaceae

*Magnolia* cf. *Kobus* DC.

Tafel V, Fig. 9.

*Magnolia Kobus* DC.: MIKI (1937) S. 315, Fig. 4 B; (1938 a) S. 216, Fig. 2 H; S. 224, Fig. 6 N; S. 233, Fig. 12 J; S. 237, Fig. 14 Db; (1941) Fig. 13 B.

Das betreffende Blatt ist verkehrt-eiförmig, etwa 75 mm. lang und 40 mm. breit. Es hat die kurze Spitze und die etwas scharfe Blattbasis.

Der vorliegenden Rest, der den schönen Abdruck nicht hinterlässt, stimmt wahrscheinlich mit der heutigen lebenden Art *Magnolia Kobus* DC. überein.

### Lauraceae

*Cinnamomum* cf. *Camphora* SIEB.

Tafel VI, Fig. 2.

Das kleine unvollständig erhaltene Blatt ist vermutlich eiförmig, ganzrandig, und lederartig.

Die Leitbündelverlauf ist gefiedert und das etwas schwache Leitbündelpaar tritt aus der Nähe der Basis des die Mitte des Blattes durchziehenden Leitbündels aus.

Das betreffende Blatt stimmt wahrscheinlich mit der lebenden Art *Cinnamomum Camphora* SIEB. überein.

*Cinnamomum* sp.

Tafel VI, Fig. 3.

Das vorliegende Blatt ist zu unvollständig, um sicher bestimmt werden zu können, gehört aber unzweifelhaft zu *Cinnamomum* durch ein Leitbündelpaar aus der Nähe der Basis des Blattes.

### Hamamelidaceae

*Liquidambar* cf. *formosana* HANCE

Tafel VI, Fig. 4.

*Liquidambar formosana* HANCE: NATH. (1883) S. 55, Taf. 8, Fig. 6-9; (1888) S. 24, Taf. 6, Fig. 14, 15; KRSTOPOVICH (1920) S. 9, Taf. 2, Fig. 3, 4; KO'NO (1931) Taf. 4, Fig. 1; Taf. 12, Fig. 7; ENDO u. MORITA (1932) S. 47, Taf. 6, Fig. 1-10; Taf. 7, Fig. 1-8; MIKI (1941) S. 275, 276, Taf. 6 A, B, Fig. 14 A-C.

Diese vorliegenden Blätter sind zu unvollständig erhalten, um sicher bestimmt werden zu können, gehören aber unzweifelhaft zu *Liquidambar* durch drei strahligen Leitbündel und den fein gezähnten Rand, und wahrscheinlich zu der jetzt in Mittel- und Südchina und Formosa lebenden Art *Liquidambar formosana* HANCE.

### Rosaceae

*Rosa multiflora* THUNB.

Tafel VI, Fig. 5 a-m.

*Rosa polyantha* S. et Z.: MIKI (1937) S. 316, Fig. 5 F; (1938 a) S. 237, Fig. 14 I.

Ich fand zahlreichen Zweige, Dörner und Blätter in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Die betreffenden Reste stimmen unzweifelhaft mit der in Japan lebenden Art *Rosa multiflora* THUNB. durch die Formen des Dornes und Blattes überein.

*Rosa* sp.

Tafel VI, Fig. 6 a, b, c.

Einige kleinen Blätter sind leider zu unvollständig, um sicher bestimmt werden zu können. Die betreffenden Blätter gehören unzweifelhaft zu *Rosa*. Sie scheinen mit dem Blatt von *Rosa akashiensis* übereinzustimmen, sind aber nicht sicher zu bestimmen.

**Leguminosae**

*Wistaria* cf. *brachybotrys* S. et Z. (?)

Tafel VI, Fig. 7 a, b.

Ich fand einige Blätter in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Die Blätter sind eiförmig, ganzrandig, 40 mm. lang und 24 mm. breit. Der Blattstiel ist etwa 3 mm. Die Seitennerven sind jederseits 9 vorhanden.

Beim ersten Anblick haben diese Blätter einige Ähnlichkeiten mit dem Blatt von *Wistaria ligniata* MIKI, aber gleichen nicht in der Form der Blattspitze und in der Länge des Stiels.

*Entada formosana* KANEHIRA

Tafel VI, Fig. 1 a-i.

*Entada formosana* KANEHIRA: TANAI (1952) S. 233, Taf. 22, Fig. 6, 7.

Ich fand die zahlreichen Blattreste in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Die vorliegenden Blattreste sind elliptisch, ganzrandig und etwa unsymmetrisch. Ihre Länge schwankt zwischen 18 und 28 mm. und die Breite zwischen 9 und 14 mm. Die beiden Enden des Blattes sind rundig oder wenig vertieft. Die Seitennerven sind jederseits 6 vorhanden. Der Blattstiel ist etwa 2 mm.

Diese Blätter gehören unzweifelhaft zu *Leguminosae* durch die morphologischen Eigenschaften, und stimmen wahrscheinlich mit der in Formosa lebenden Art *Entada formosana* KANEHIRA überein.

**Euphorbiaceae**

*Sapium sebiferum* Roxb. var. *pleistoceaca* MIKI

Tafel VII, Fig. 8 a, b c, d.

*Sapium sebiferum* Roxb. var.: MIKI (1933) S. 624, Taf. K, Fig. 4 T-V; (1937) S. 320, Taf. 8 E, Fig. 7 D; (1938) S. 220, Fig. 5 I.

Die zahlreichen kleinen Samen wurden in der Tuffitschicht bei Kazusa gefunden.



Textfig. 2. Der Schnitt der Samenschale. vergrössert.

Die betreffenden Fossilien sind etwa 5 mm. lang und etwa 5 mm. breit. Ihre Samenschale zeigt die Sammlung der palisadenartig nebeneinanderstehenden Sklerenchymzellen.

Diese kleinen Samenreste stimmen unzweifelhaft mit der von MIKI als die Varietät der lebenden Art beschriebenen Pflanze *Sapium sebiferum* ROXB. var. *pleistoceaca* MIKI überein.

### Buxaceae

*Buxus japonica* MUELL

Tafel VII, Fig. 13 a-g.

*Buxus japonica* MUELL: MIKI (1937) S. 320, Fig. 7 A, B; (1941) S. 281, Fig. 16 D.

Ich fand diese zahlreichen Blattreste in den Schichten bei Kutinotsu und Kazusa.

Die etwa länglich-ovalförmigen, an der Spitze etwas vertieften, kurzgestielten, lederartigen, fiedernervigen Blätter sind 19-30 mm. lang und 7-12 mm. breit. Die Seitennerven gabeln einigemal und erreichen den Rand.

Die vorliegenden Reste stimmen vollkommen mit der heutigen lebenden Art *Buxus japonica* MUELL überein.

### Aceraceae

*Acer pictum* THUNB.

Tafel VII, Fig. 3, 4 a, b.

*Acer pictum* THUNB.: NATH. (1883) S. 247, Taf. 12, Fig. 2-8; (1888) S. 38, Taf. 13, Fig. 1, 2; ENDO (1934) S. 247, Taf. 29, Fig. 3, 4, 7, 8, 9; Taf. 30, Fig. 2; Taf. 31, Fig. 4, 5; Taf. 32, Fig. 3, 6.

Die vorliegenden Ahornblätter, die die unvollständigen Fragmente sind, haben fünf strahlige Leitbündel, und sind ganzrandig.

Sie stimmen unzweifelhaft mit der gegenwärtig lebenden Art *Acer pictum* THUNB. überein.

*Acer palmatum* THUNB.

Tafel VII, Fig. 5, 6, 7 a, b.

*Acer palmatum* THUNB.: MIKI (1941) S. 283, Fig. 17 B-Cd.

Einige Ahornblätter, die unvollständig sind, sind fast rundförmig, am Rande gezähnt, und haben fünf oder sieben strahligen Leitbündel. Ihre Basis ist etwas herzförmig.

Diese betreffenden Blätter gehören unzweifelhaft zu *Acer palmatum* THUNB. durch die morphologischen Merkmale.

*Acer cf. parviflorum* F. et S. (?)

Tafel VII, Fig. 1 a, b.

Zwei Ahornfrüchte wurden in den Schichten bei Kazusa und Hasudake gefunden. Sie gehören wahrscheinlich zu *Acer parviflorum* F. et S.

*Acer cf. diabolicum* BL. (?)

Tafel VII, Fig. 2.

*Acer diabolicum* BL.: ENDO (1934) S. 249, Taf. 31, Fig. 1, 2; Taf. 34, Fig. 2; Taf. 35, Fig. 4, 5, 15, 18.

Die vorliegende Ahornfrucht wurde in der Tuffitschicht bei Kazusa gefunden.

Diese Frucht ist kleiner als die von *Acer diabolicum* BL., aber gehört wahrscheinlich zu *Acer diabolicum* BL. durch die morphologischen Merkmale.

Sapindaceae

*Xanthoceras cf. sorbifolia* BGE.

Tafel VII, Fig. 10.

*Xanthoceras sorbifolia* BGE.: MIKI (1937) S. 322, Taf. 9 E, Fig. 5 I, 10 C, D.

Ich fand das kleine Blatt in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Das vorliegende Blatt ist etwas lang-elliptisch, am Rande gezähnt, 25 mm. lang und 11 mm. breit. Es scheint, dass das betreffende Blatt das terminale ist. Die Sekundärnerven verlaufen campylocentrisch.

Dieses Blatt stimmt wahrscheinlich mit der in China und Mandschurei lebenden Art *Xanthoceras sorbifolia* BGE. überein.

Rhamnaceae

*Paliurus nipponicus* MIKI

Tafel VII, Fig. 11 a, b, c, d.

? *Zizyphus tiliaefolius* UNG.: NATH (1888) S. 208, Taf. 4, Fig. 5.

*Paliurus nipponicus* MIKI: MIKI (1933) S. 624, Taf. Q-U, Fig. 2 F-J; (1937) S. 324, Taf. 9 H, I, Fig. 8 A-E; (1938 a) S. 216, Fig. 2 A; S. 220, Fig. 5 E; S. 224, Fig. 6 A; (1941) S. 285, Fig. 17 G.

Diese etwa vollständig erhaltenen Früchte wurden in der Tuffitschicht bei Kazusa gefunden.

Die vorliegende Frucht wird von dem verbreiteten Flügel etwas rundlich umgeben, dessen Breite zwischen 8 und 16 mm. schwankt, und hat den von dem Flügel umgebenen Fruchtknoten.

Sie stimmt vollkommen der von MIKI beschriebenen Art *Paliurus nipponicus* MIKI überein.

### Tiliaceae

*Tilia* cf. *japonica* SIMK.

Tafel VII, Fig. 9.

*Tilia* cf. *cordata* MILL.: NATH. (1888) S. 34, Taf. 10, Fig. 11.

*T. japonica* SIMK.: ENDO (1940) S. 68, Taf. 4, Fig. 1; Taf. 8, Fig. 19; MIKI (1938 a) S. 229, Taf. 4 H, Fig. 10 K; (1941) S. 286, Fig. 18 B, C.

Das abgebildete Stück stellt ein Fragment eines Schirmblattes dar, dessen Form und Grösse lassen es zu *Tilia japonica* SIMK. wahrscheinlich gehören.

### Theaceae

*Camellia japonica* L.

Tafel VIII, Fig. 2 a-c.

*Camellia japonica* L.: MIKI (1938 a) S. 220, Fig. 5 K; (1941) S. 288, Fig. 18 D.

Einige Blätter sind etwas elliptisch, am Rande fein gezähnt, lederartig und etwa 40 mm. breit.

Die Sekundärnerven, die jederseits 7 vorhanden sind, verlaufen camptodromartig.

Die vorliegenden Blätter stimmen vollkommen mit der lebenden Art *Camellia japonica* L. überein

*Stewartia* cf. *monadelpha* S. et Z.

Tafel VII, Fig. 12.

*Stuartia monadelpha* S. et Z.: NATH. (1883) S. 66, Taf. 14, Fig. 11, 12.

S. *monadelpha* FLORIN: KON'NO (1931) S. 145, Taf. 14, Fig. 6.

S. *monadelpha* S. et Z.: MIKI (1937) S. 324, Fig. 8 K.

*Stewartia monadelpha* S. et Z.: MIKI (1941) S. 288, Fig. 18 E, G.

Ich fand das unvollständig erhaltene Blatt in der Tuffitschicht bei Kazusa.

Dieses Blatt ist verkehrt-eiförmig, am Rande fein gezähnt, und etwa 23 mm. breit.

Der betreffende Rest stimmt wahrscheinlich mit der lebenden Art *Stewartia monadelpha* S. et Z. überein.

### Liliaceae

*Smilax China* L.

Tafel VIII, Fig. 1 a-m.

Die zahlreichen kleinen Blätter wurden von mir in der Tuffitschicht bei Kazusa gefunden.

Die vorliegenden Reste sind kreisförmig, oder auch etwas länger oder breiter kreisförmig, an der Spitze etwas vertieft oder etwas konvex, und an der Basis rierenförmig oder kreisförmig.

Ihre Länge schwankt zwischen 13 und 29 mm. und die Breite zwischen 12 und 34 mm. Das seitliche Hauptnervenpaar lauft den Zwischenraum des Hauptmittelnervs und Randes von der Basis aus zu der Spitze und das unterste fein Seitennervenpaar entlang des Randes aufwärts.

Die jetzt in Japan lebenden Blätter haben das seitliche Hauptnervenpaar oder zwei seitliche Hauptnervenpaare. Ihre kleinen Formen zeigen gewöhnlich das erstere und die grossen Formen meistens die letztere.

### Ebenaceae

*Diospyros Kaki* THUNB.

Tafel VIII, Fig. 3.

Das vorliegende grosse Blatt ist etwas elliptisch, ganzrandig, lederartig, etwa 12 cm. lang und 8.2 cm. breit. Seine Spitze ist kurz gespitzt und seine Basis etwas keilförmig. Die Sekundärnerven, die jederseits 7 vorhanden sind, verlaufen camptodromig.

Dieses Blatt gehört unzweifelhaft zu *Diospyros Kaki* THUNB.

### Geologische Altersbestimmung und Klimatische Verhältnisse

Um das geologische Alter der pflanzenführenden Ablagerungen festzustellen, müssen die verschiedenen Pflanzenfossilien gesammelt werden, dann wird jedes einzelne Fossil morphologisch untersucht, um die Charakteristik der Fossilienflora festzulegen. Häufig findet man Pflanzenreste junger Ablagerungen, deren Arten heute in Japan ausgestorben sind. Je häufiger diese Arten in den Pflanzenfossilien vorkommen, desto älter ist das geologische Alter, jünger ist es, je weniger diese Arten darin enthalten sind. Es hat stratigraphisch grossen Wert, dass sich die Ôya-Formation auf die Alttertiärschichten diskordanzig aufhäuft.

Überblicken über Flora, die in sechs verschiedenen Lokalitäten vorkommen.

1) **Oshima.** Hier kommen *Fagus crenata* BL., *Carpinus carpinoides* MAKINO, *Cinnamomum* sp. vor.

2) **Kazusa.** Von dieser Lokalität habe ich *Metasequoia* cf. *japonica* MIKI, *Glyptostrobus pensilis* KOCH, *Thuja Standishii* CARR., *Carex* (?) sp., *Carpinus carpinoides* MAKINO, *C. Tschonoskii* MAX., *Fagus crenata* BL., *F. cf. ferruginea* AIT. (?), *Magnolia* cf. *Kobus* DC., *Quercus stenophylla* MAKINO, *Zelkova Ungerii* KOVATS, *Celtis* sp., *Wistaria* cf. *brachybotis* S. et Z. (?), *Entada formosana* KANEHIRA, *Buxus japonica* MUELL., *Rosa multiflora* THUNB., *Camellia japonica* L., *Stewartia* cf. *monadelpha* S. et Z., *Sapium*

*sebiferum* Rox. var., *Paliurus nipponicus* MIKI, *Liquidambar* cf. *formosana* HANCE, *Xanthoceras* cf. *sorbifolia* BGE., *Smilax China* L., *Acer pictum* THUNB., *A.* cf. *diabolicum* BL. (?), *A.* cf. *parviflorum* F. et S. (?), *Populus Inouei* n. sp., *Salix* cf. *amygdalina* L. var., *Salix* sp. (a), *S.* sp. (b), *S.* sp. (c), gesehen.

3) **Hasudake.** Hier kommen *Quercus* cf. *gilva* BL., *Buxus japonica* MUELL, *Acer* cf. *parviflorum* F. et S. (?) vor.

4) **Kashiyama.** Die Pflanzenreste, die hier vorkommen, scheinen zu folgenden Arten zu gehören: *Dryopteris taiwanensis* CHRIST., *Pinus* aff. *Thunbergii* PARL., *Carex* (?) sp., *Phyllostachys* (?) sp., *Carpinus carpinoides* MAKINO, *Corylus* cf. *ligniatus* MIKI, *Fagus crenata* BL., *Quercus* sp., *Zelkova Ungerii* KOVATS, *Buxus japonica* MUELL, *Rosa* sp., *Camellia japonica* L., *Smilax China* L., *Tilia* cf. *japonica* SIMK., *Acer pictum* THUNB., *A. palmatum* THUNB., *Cinnamomum* cf. *Camphora* SIEB.

5) **Ôtomari.** Hier kommen *Carpinus carpinoides* MAKINO, *C. Tschonoskii* MAX., *C.* sp., *Fagus crenata* BL., *Celtis* sp., *Buxus japonica* MUELL, *Liquidambar* cf. *formosana* HANCE, *Acer palmatum* THUNB., vor.

6) **Ôe.** *Quercus* sp.

Versuchen wir jetzt das geologische Alter der Ôya-Formation, welche die oben erwähnten zahlreichen Fossilien geliefert hat, festzustellen.

Ôya-Formation hat *Dryopteris taiwanensis* CHRIST., *Metasequoia* cf. *japonica* MIKI, *Glyptostrobus pensilis* KOCH, *Pinus* aff. *Thunbergii* PARL., *Carpinus* sp., *Corylus* cf. *ligniatus* MIKI, *Fagus* cf. *ferruginea* AIT., *Zelkova Ungerii* KOVATS, *Entada formosana* KANEHIRA, *Sapium sebiferum* ROXB. var., *Paliurus nipponicus* MIKI, *Liquidambar* cf. *formosana* HANCE, *Xanthoceras* cf. *sorbifolia* BGE., *Populus Inouei* n. sp., welche die schon in Japan ausgestorbenen Pflanzen sind, geliefert.

Nach der Beschreibung MIKI's kann man *Metasequoia*, *Glyptostrobs*, und *Liquidambar* bis zur Pliozänzeit erkennen, aber nicht bis zur Quartärzeit. Und auch *Sapium sebiferum* ROXB. var. und *Paliurus nipponicus* MIKI sind von MIKI aus den Oberpliozän- und Unterpleistozänablagerungen bei Akashi und Kyoto beschrieben worden. Daher gehört die Ôya-Formation der Tertiärzeit an. Die zwölf Arten der Akashi- und Ôya-Flora sind identisch: *Thuja Standishii* CARR., *Carex* sp., *Fagus crenata* BL., *Zelkova Ungerii* KOVATS, *Magnolia Kobus* DC., *Buxus japonica* MUELL, *Rosa multiflora* THUNB., *Stewartia monadelpha* S. et Z., *Sapium sebiferum* ROXB. var., *Paliurus nipponicus* MIKI, *Xanthoceras sorbifolia* BGE., *Salix amygdalina* L. var. (?). Daher hat Ôya-Flora die Ähnlichkeit mit der Akashi-Flora oder auch mit der Mogi-Flora (?).

NATHORST hat einmal geäussert, dass die Flora von Mogi entweder dem Ende der Tertiärzeit oder dem Beginn der Quartärzeit angehöre, sie sei, aber nicht vorpliozän. MIKI hat später die Meinung ausgesprochen, dass Akashi-Flora mit der Mogi-Flora gleichaltrig sei, nämlich Oberpliozän.

Aus den oben erwähnten Tatsachen könnte das geologische Alter der Ôya-Flora in die Oberpliozänzeit fallen.

	Oberpliozän		Unterpleistozän
	Akashi-Flora (nach MIKI)	Ôya-Flora	Yamashiro-Flora (nach MIKI)
Ausgestorbene Arten	18 (31%)	14 (32%)	6 (26%)
Pflanzen mit den Dörnern	11 (19%)	4 (9%)	2 (9%)
Koniferen	6 (10%)	4 (9%)	1 (4%)
Wasser- oder Marschpflanzen	4 (7%)	4 (9%)	7 (30%)

Die vergleichende Übersicht jeder Flora.

Vierzehn der Ôya-Flora angehörige Arten sind in Japan ausgestorben (32%). Diese Prozentzahl scheint das geologische Alter der jüngeren Ablagerungen zu bestimmen.

*Palurus nipponicus* MIKI und *Sapium sebiferum* ROXB. var. sind die in der Meeresküste lebenden Pflanzen, und ihre am nächsten verwandten Arten verbreiten in China, Mandchurei, Formosa und Liukiinseln. Es ist sehr interessant, dass sie in der Ôya-Formation von Kiushiu gefunden worden sind.

In den in der Ôya-Formation gefundenen Pflanzenfossilien sind die Arten, die besonders von der Temperatur abhängig waren, *Thuja Standishii* CARR., *Fagus crenata* BL., *Buxus japonica* MUELL, usw. In SüdJapan wachsen sie wild zwischen 800 und 1000 Meter über dem Meeresspiegel. Nach den Umständen könnte das Klima der Ôya-Zeit kälter 4-5°C als gegenwärtig gewesen sein.

### Zusammenfassung

- 1) Vierzehn der Ôya-Flora angehörige Arten sind in Japan ausgestorben und die Ähnlichkeiten der Ôya- und Akashi-Flora sind identisch.
- 2) Ôya-Flora ist identisch mit der Akashi-Flora und Mogi-Flora (?).
- 3) Das geologische Alter der Ôya-Formation könnte in die Oberpliozänzeit fallen.
- 4) Ôya-Flora enthält die mit China, Mandchurei, Formosa und Liukiinseln zusammenhängenden Arten: *Dryopteris taiwanensis* CHRIST., *Metasequoia japonica* MIKI, *Glyptostrobus pensilis* KOCH, *Carpinus Tschonoskii* MAX., *Zelkova Ungerii* KOVATS, *Entada formosana* KANEHIRA, *Buxus japonica*

MUELL, *Camellia japonica* L., *Sapium sebiferum* ROXB. var., *Paliurus nipponicus* MIKI, *Liquidambar formosana* HANCE, *Xanthoceras sorbifolia* BGE., *Smilax China* L. Unter ihnen befinden sich die in Japan lebenden Arten *Carpinus Tschonoskii* MAX., *Camellia japonica* L., *Buxus japonica* MUELL und *Smilax China* L.

5) Das Klima aus der Ôya-Flora könnte 4–5°C kälter als das heutige Klima sein.

### Literatur

- CHANAY, R. W. (1940): Tertiary Forests and Continental History. Bull. Geol. Soc. Amer. 51, 469–488.
- ENDO, S. (1928): A new Palaeogene species of *Sequoia*. Jap. Jour. Geol. and Geogr. 6, 27–29.
- Ders. (1931): Cenozoic fossil plants. (jap.)
- Ders. (1933): Cenozoic fossil plants, supplement. (jap.)
- Ders. (1934): Some Japanese Cenozoic Plants. I. On the Fossil *Acer* from the Siobara Pleistocene Plant Beds: Jap. Jour. Geol. and Geogr. 11, 239–253.
- Ders. (1936): New fossil species of *Sequoia* from the Far-East. Proc. Imp. Acad. Tokyo 12, 172–175.
- Ders. (1938 a): Über die Fossilien von Taxodiaceae. (jap.) Jour. Geol. Soc. Japan 45, 468–470.
- Ders. (1938 b): On fossil plants from the environs of Sendai. (jap.) Jour. Geol. Soc. Japan 45, 618–620.
- Ders. (1939 a): A pleistocene Flora from Kagoshima, Kyushu, Japan. Jour. Geol. Soc. Japan 46, 204–208.
- Ders. (1939 b): Some new and interesting Miocene plants from Tyosen (Korea). Jubilee Pub. Comm. Prof. Yabe 333–349.
- Dres. (1940): A Pleistocene Flora from Siobara, Japan. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai, 2nd ser. 21, No. 1.
- Ders. (1950 a): On the Fossil *Acer* from Japan, Korea, and South Manchuria. Short Papers from the Inst. of Geol. and Paleont. Tohoku Univ. Sendai. No. 1, 11–16.
- Ders. (1950 b): On the Fossil *Carpinus* from Japan and Korea. Short Papers Geol. and Paleont. Tohoku Univ. Sendai. No. 2, 51–57.
- Ders. (1951): On the Fossil *Acer* from Japan, Korea and South Manchuria. Short Pap. Geol. and Paleont. Tohoku Univ. Sendai. No. 3, 52–58.
- ENDO S. and MORITA, H. (1932): Notes on the genera *Comtoniphyllum* and *Liquidambar*. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Sendai Japan 2nd Ser. 15, 47–53.
- ENDO, S. and OKUTSU, H. (1936): *Glyptostrobus* cone from the *Liriodendron* Bed near Sendai. Proc. Imp. Acad. Tokyo 12, 138–140.
- ENGLER-GILG (1924): Syllabus der Pflanzenfamilien.
- FUZIOKA, K. (1951): Notes on some Tertiary Plants from Tyosen (Korea). II. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan N.S., No. 3, 67–74.
- HEER, O. (1869): Flora Fossilis Alaskana. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handl. B. 8 No. 4.

- HU, H. H. and CHANEY, R. W. (1940): A Miocene Flora from Shantung Province, China. Carnegie Inst. Publ., 507.
- KANEHIRA, R. (1936): Formosan Trees. (jap.)
- KIRCHHEIMER, F. (1939): Tertiäre Dikotyledonenreste und ihr systematischer Wert. Flora N. F. B. 33, 239-296.
- Ders. (1939): Über die botanische Zugehörigkeit weiterer Frucht-und Samenreste, besonders aus den Braunkohle-schichten Sachsen. Planta B. 29, 262-278.
- KOIWAI, K. (1915): Notes on a Plant Bed exposed at Sanjunin-Machi in Sendai. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ., (II)
- KON'NO, E. (1931): Känozoische fossile Flora in Mittelshinano. (jap.) Geol. in Mittelshinano von F. Honma 91-156.
- KRYSHTOVICH, A. (1920): A New fossil palm and some flora of Japan. Jour. Geol. Soc. Tokyo 27, 1-20.
- MAKINO, T. u. NEMOTO, K. (1931): Flora von Japan. (jap.)
- MIKI, S. (1933): On the Pleistocene flora in Prov. Yamashiro with the description of 3 new species and 1 new variety. Bot. Mag. Tokyo 47, 619-631.
- Ders. (1937): Plant fossils from the *Stegodon* Beds and *Elephas* Beds near Akashi. Jap. Jour. Bot. 8, 303-341.
- Ders. (1938 a): On the change of Japan since the Upper Pliocene and the floral composition at the present. Jap. Jour. Bot. 9, 213-251.
- Ders. (1938 b): Über die Reste von Wasserpflanzen Asiens. (jap.). Jap. Jour. Limnology Tokyo 8, 410-416.
- Ders. (1939): On the remains of *Pinus trifolia* n. sp. in the Upper Tertiary from Central Honsyu in Japan. Bot. Mag. Tokyo 53, 239-246.
- Ders. (1941): Floral remains of the Conifer Age at Manzidani Near Nishinomiya, Japan (Preliminary note). Jap. Jour. Bot. 11, 377-383.
- Ders. (1950): Taxodiaceae of Japan, with Special Reference to its Remains. Jour. Inst. Polyt. Osaka City Univ. Ser. D, Biol., 1, 63-77.
- Ders. (1953): Metasequoia. (jap.)
- MORITA, H. (1931): On New Species of the Genera *Cinnamomum* and *Smilax* from the Miocene Deposits of Oguni-machi, Uzen Province, Japan. Jap. Jour. Geol. and Geogr. 9, 1-8.
- NATHORST, A. G. (1883): La flore fossile du Japan. Kgl. sv. Vet Akad. Handl. 20, 3-92.
- Ders. (1888): Zur fossilen Flora Japan. Pal. Abh. 4.
- OGATA, M. (1928-1940): Icones Filicum Japoniae. vol. 1-8.
- OISHI, S. (1950): Illustrated Catalogue of East-Asiatic Fossil Plants. (jap.)
- OOI, J. (1953): Flora of Japan. (jap.)
- POTONIÉ u. GOTCHAN (1921): Lehrbuch der Paläobotanik.
- SHIMAKURA M. (1939): The past and origin of Coniferous plants in Japan. Jub. Publ. Prof. Yabe 233-253.
- SHIKAMA, T. (1938): On the Kobe Group and its flora. Jour. Geol. Soc. Japan 45, 621-640.
- Ders. (1952): Die Quartärzeit. (jap.)
- TANAI, T. (1952): Notes apropos de quelques plantes fossiles dans le Groupe d'Ennichi. Tran. and Proc. Paleont. Soc. Jap. N. ser. No. 8, 231-236.
- YABE, H. (1929): The Latest Land Connection of the Japanese Islands to the Asiatic Continent. Proc. Imp. Acad. 5, 167-169.
- Ders. (1929): Geological Age of the Latest Continental Stage of the Japanese Islands. Proc. Imp. Acad. 5, 430-433.
- YABE, H. u. ENDO, S. (1930): Über die fossilen Flora und die Geologie von Mogi, Prov. Hizen, Japan. (jap.) Jour. Geogr. 42, 599-607.
- ZITTEL, K. A. (1890): Handbuch der Paläontologie.

K. TAKAHASHI

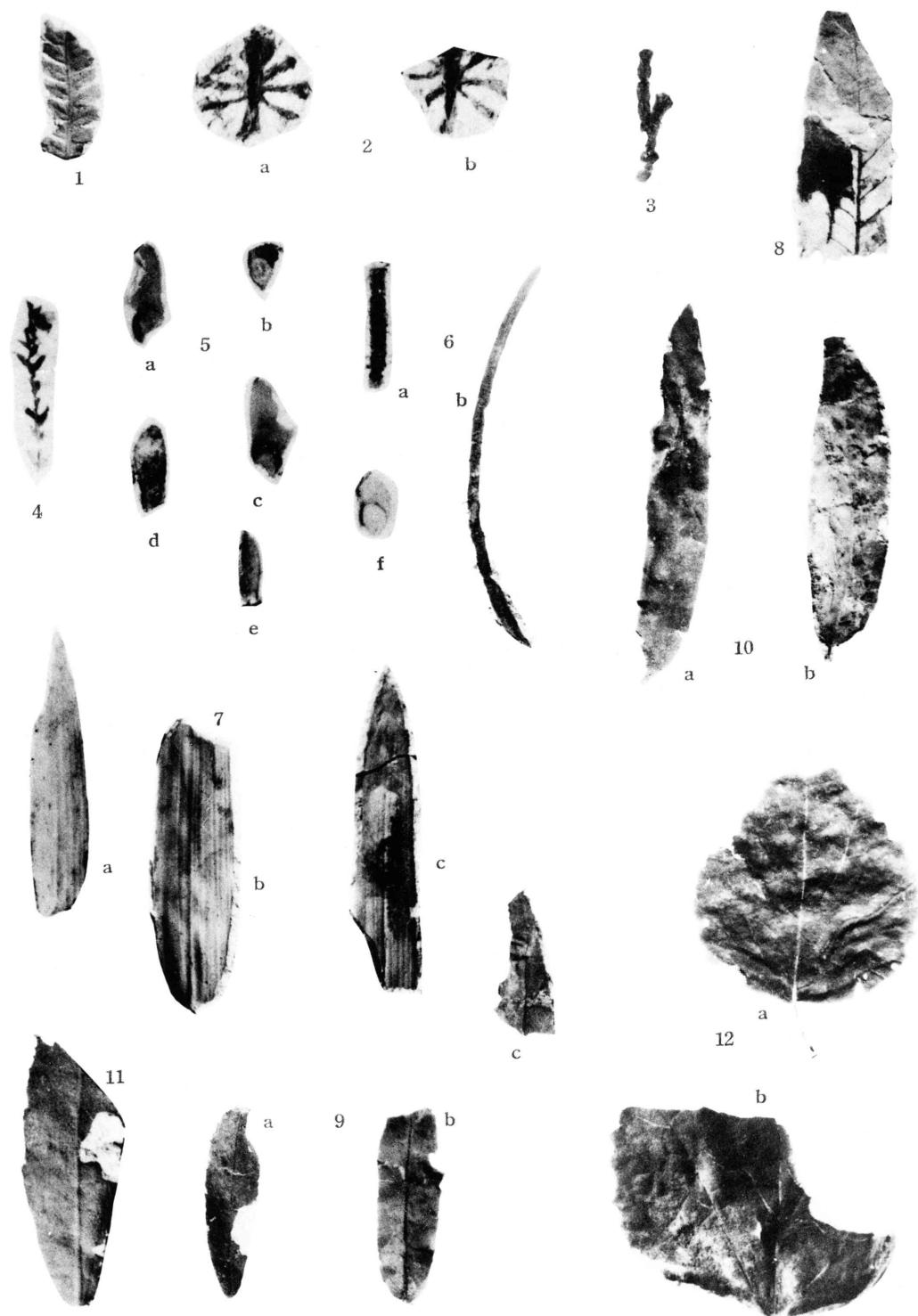
**Zur fossilen Flora aus der Ōya-Formation  
von Kiushiu, Japan**

**Tafelerklärungen**

### **Erklärung der Tafel I**

- Fig. 1. *Dryopteris taiwanensis* CHRIST.
- Fig. 2 a-b. *Metasequoia* cf. *japonica* MIKI
- Fig. 3. *Thuja Standishii* CARR.
- Fig. 4. *Glyptostrobus pensilis* KOCH
- Fig. 5 a-f. *Pinus* aff. *Thunbergii* PARL.
- Fig. 6 a, b. *Carex* (?) sp.
- Fig. 7 a, b, c. *Phyllostachys* (?) sp.
- Fig. 8. *Salix* cf. *amygdalina* var. (?)
- Fig. 9 a, b, c. *Salix* sp. (a)
- Fig. 10 a, b. *Salix* sp. (b)
- Fig. 11. *Salix* sp. (c)
- Fig. 12 a, b. *Populus Inouei* n. sp.

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



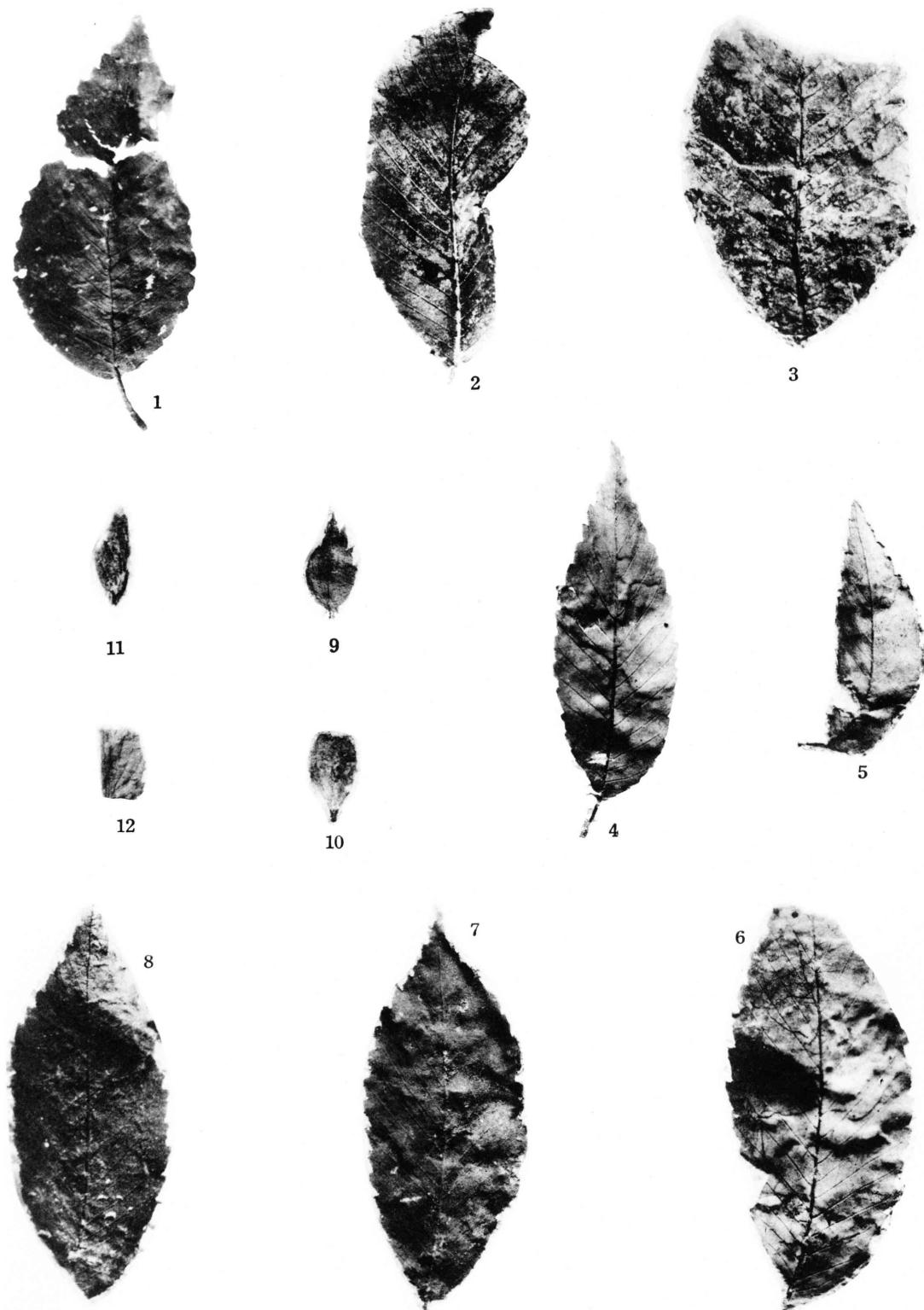
## **Erklärung der Tafel II**

Fig. 1-10. *Carpinus carpinoides* MAKINO (?)  
1-8: Blätter; 9, 10: Fruchtbecher.

Fig. 11. *Carpinus Tschonoskii* MAX.  
Fruchtbecher.

Fig. 12. *Carpinus* sp.  
Fruchtbecher.

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



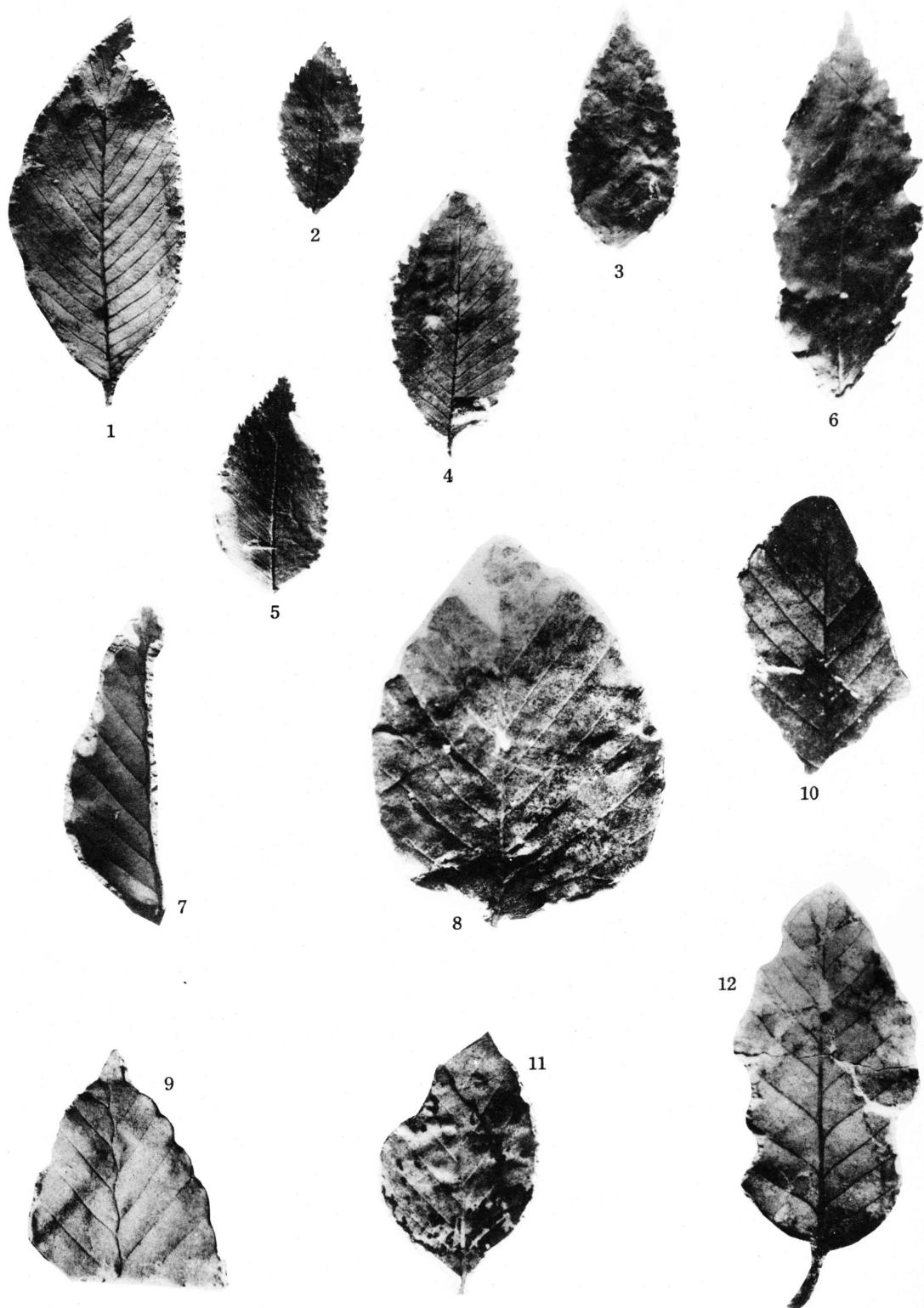
### **Erklärung der Tafel III**

Fig. 1-5. *Carpinus carpinoides* MAKINO

Fig. 6. *Carpinus Tschonoskii* MAX. (?)

Fig. 7-12. *Fagus crenata* BL.

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

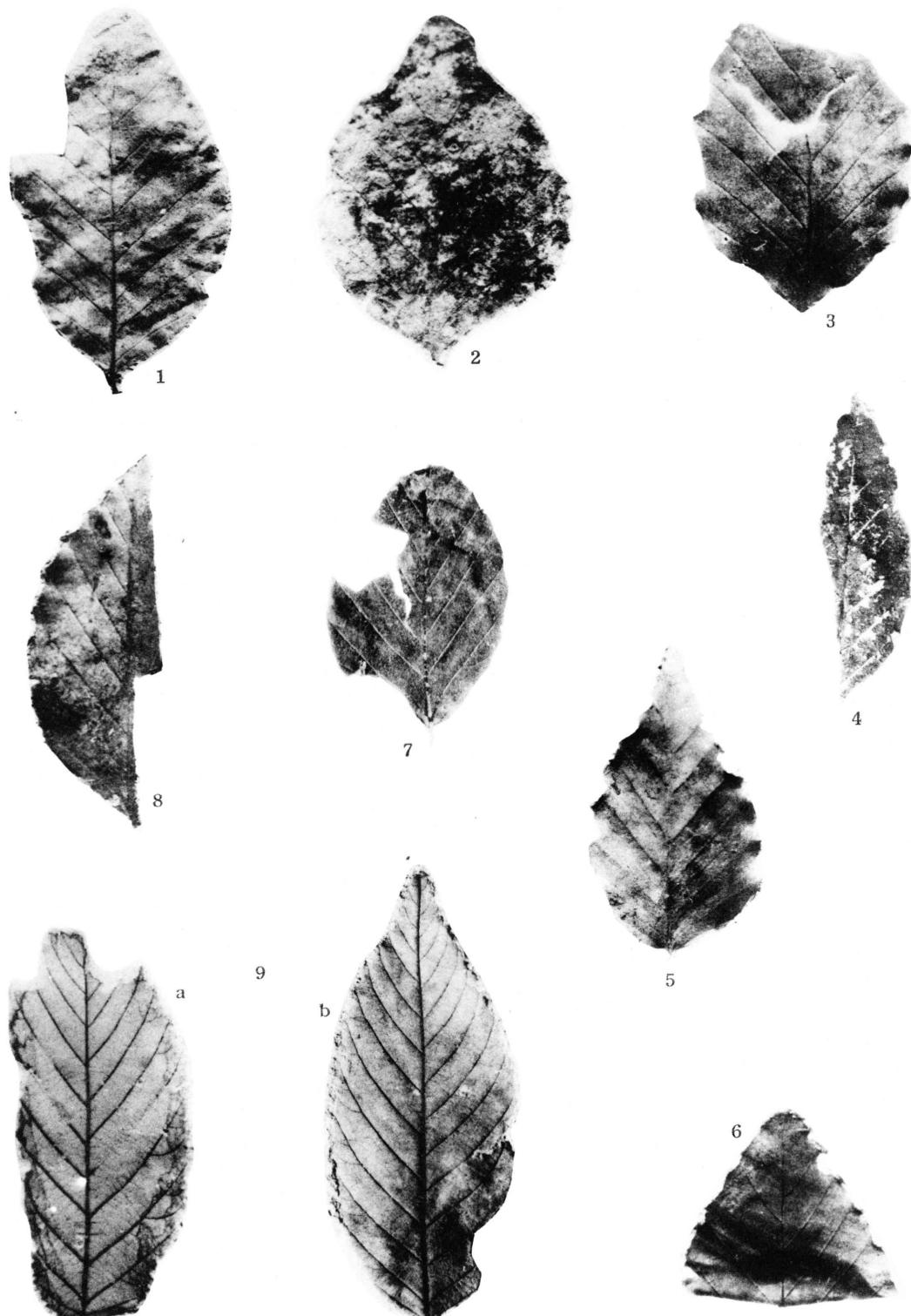


#### **Erklärung der Tafel IV**

Fig. 1-8. *Fagus crenata* BL.

Fig. 9 a, b. *Corylus cf. ligniata* MIKI

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



### **Erklärung der Tafel V**

- Fig. 1. *Fagus cf. ferruginea* Ait. (?)
- Fig. 2-4. *Quercus* sp.
- Fig. 5. *Quercus cf. gilva* BL.
- Fig. 6. *Quercus stenophylla* MAKINO
- Fig. 7. *Celtis* sp.
- Fig. 8 a-g. *Zelkova Ungerii* KOVATS
- Fig. 9. *Magnolia cf. Kobus* DC.

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



### **Erklärung der Tafel VI**

- Fig. 1 a-i. *Entada formosana* KANEHIRA  
Fig. 2. *Cinnamomum* cf. *Camphora* SIEB.  
Fig. 3. *Cinnamomum* sp.  
Fig. 4. *Liquidambar* cf. *formosana* HANCE  
Fig. 5 a-m. *Rosa multiflora* THUNB.  
              a, b, e—m: Blätter; c, d: Dorne.  
Fig. 6 a, b, c. *Rosa* sp.  
Fig. 7 a, b. *Wistaria* cf. *brachybotrys* S. et Z. (?)

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



## Erklärung der Tafel VII

- Fig. 1 a, b. *Acer cf. parviflorum* F. et S. (?)
- Fig. 2. *Acer cf. diabolicum* Bl. (?)
- Fig. 3, 4 a, b. *Acer pictum* THUNB.
- Fig. 5, 6, 7 a, b. *Acer palmatum* THUNB.
- Fig. 8 a-d. *Sapium sebiferum* Rox. var. *pleistoceaca* MIKI
- Fig. 9. *Tilia cf. japonica* SIMK.
- Fig. 10. *Xanthoceras cf. sorbifolia* BGE.
- Fig. 11 a-d. *Paliurus nipponicus* MIKI
- Fig. 12. *Stewartia cf. monadelpha* S. et Z.
- Fig. 13 a-g. *Buxus japonica* MUELL

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



### **Erklärung der Tafel VIII**

Fig. 1 a-m. *Smilax China* L.

Fig. 2 a, b, c. *Camellia japonica* L.

Fig. 3. *Diospyros Kaki* THUNB.

Die Objekte sind in natürlicher Grösse gezeichnet.

