

北九州市小倉南方山田緑地周辺の下部白亜系脇野亜層群の層序ならびに堆積学的特徴

坂井, 卓
九州大学理学部

徐, 相建
九州大学理学部

岡田, 博有
九州大学理学部

<https://doi.org/10.15017/4494743>

出版情報：九州大学理学部研究報告．地球惑星科学． 17 (3), pp. 55-66, 1992-12-25. 九州大学理学部
バージョン：
権利関係：

北九州市小倉南方山田緑地周辺の下部白亜系脇野亜層群の層序ならびに堆積学的特徴

坂井 卓・徐 相建・岡田博有

Lithostratigraphy and sedimentological features of the Lower Cretaceous Wakino Subgroup in and around Yamada Park, south of Kokura, Kitakyushu City

Takashi SAKAI, Sang-geon SEO and Hakuyu OKADA

Abstract

Lithostratigraphy and sedimentological features of the Lower Cretaceous Wakino Subgroup in and around Yamada Park, south of Kokura, Kitakyushu City, were examined on the basis of detailed mapping and observation of sedimentary facies. The Wakino Subgroup can be regarded lithologically as a clastic sequence accumulated under the open dilute lake system, in which three major facies assemblages are distinguished; the alluvio-fluvial, marginal lacustrine, and offshore lacustrine facies. The sequence of the present area consists largely of the beds of marginal lacustrine facies accompanied by those of alluvio-fluvial facies in the lower. It occurs repeatedly owing to asymmetric flexural folds, trending east-northeast and verging toward the north. The beds of offshore lacustrine facies, on the other hand, are exposed in fault contact with those of marginal lacustrine facies on the east. With respect to the characteristics of the sedimentary facies, the sequence of this area may be comparable to the Sengoku and Nyoraida or Wakamiya Formations in the type area.

はじめに

北部九州と山口県西部に分布する下部白亜系関門層群は、本邦の最も代表的な湖沼成堆積物の一つである。この累層群の下部を占める脇野亜層群は豊富な淡水棲フォーナを産し、長谷 (1953; HASE, 1960) や太田 (1953, 1955, 1957, OTA, 1960) に代表される層序学的・古生物学的研究が行われてきた。脇野亜層群の岩相ならびに産出するフォーナは韓半島南部の慶尚層群 (例えば、松本, 1961; 梁, 1979) や中国南部の白亜系 (CHEN, 1989) など大陸地域の非海成下部白亜系と多くの類似性が認められている。一方、白亜紀前期に発達した広域的な大陸縁辺での大陸性水盆の形成過程に関連して、従来の沈み込み型縁辺モデル (OKADA, 1981; 松本, 1983) に代わって、最近では横ずれ構造モデルの適応が吟味されてきている (例えば、田代, 1986; OKADA 1991; OKADA and SAKAI, 1993; 徐ほか, 1992)。

調査地域を含む北部九州の脇野亜層群からは、近年、多くの脊椎動物化石の産出が報告されてきた (北九州市教育委員会, 1978; 北九州市立博物館, 1992)。このうち、北部九州北九州市旧山田弾薬庫跡地周辺からは、特に多くの魚類化石が産出し、層序と地質構造についても詳しい研究が行われるようになった (北九州市教育委員会, 1978; 太田正道ほか, 1979; 北九州市立自然史博物館, 1992)。本研究の目的は、脇野亜層群の中では比較的露出に恵まれた北九州市小倉南方の山田緑地周辺 (Fig. 1) について、堆積相の特徴を記載し、その堆積環境を考察するための基礎となる資料を収集することにある。加えて、岩相層序・岩相分布・地質構造を高い精度で明らかにし、脇野亜層群の模式地である南西延長の若宮地域との岩相ならびに堆積相の特徴を比較し、これまで不明瞭であった対比上の問題について言及した。

調査にあたっては、北九州市自然史博物館の太田正道館長を始め、学芸員藤井厚志・岡崎美彦の両氏には多大なご便宜をはかって戴いた。また、森川産業ならびに木山鉱産の採石場では快く調査を許可して戴いた。

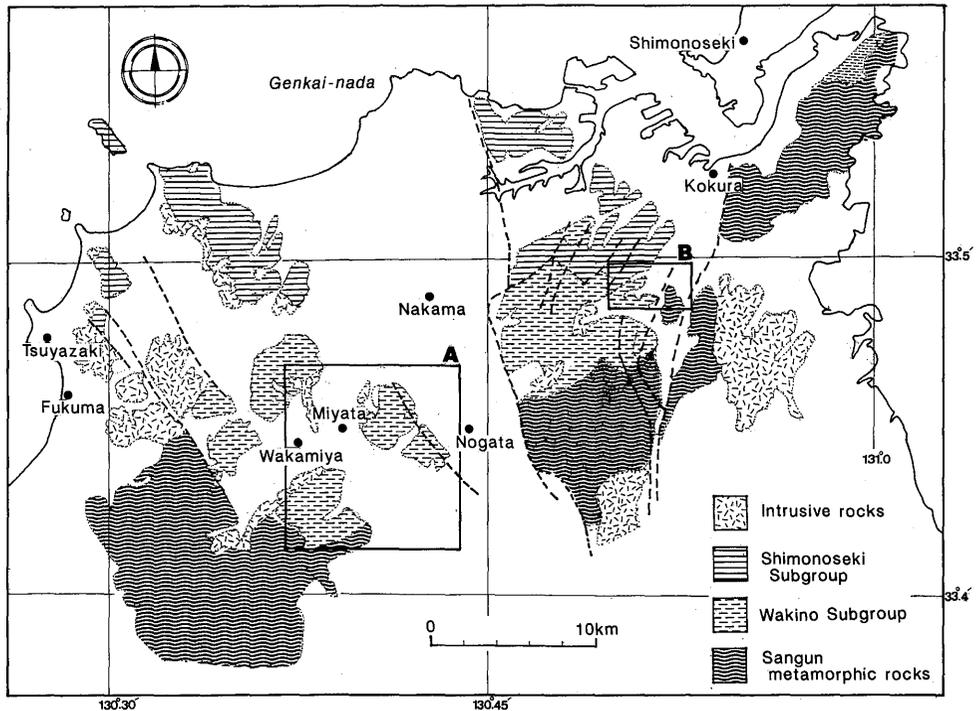


Fig. 1 Index map of the investigated areas.

A: Wakamiya area, B: Yamada Park area.

これらの方々に厚くお礼申し上げます。本研究に要した経費の一部は文部省科学研究費（課題番号01420012代表者岡田博有）および北九州市自然史博物館の調査費を当てた。これら当局に深く謝意を表す。

I. 地質概説

九州北部には先第三系の基盤岩類の一つとして、白亜紀前期の関門層群、白亜紀後期に属する八幡層、花こう岩質貫入岩類・火山岩類が広く分布する。この地域一帯の関門層群は下部の脇野亜層群、上部の下関亜層群に区分され、これまで多くの地域地質ならびに層序学的・古生物学的研究が行われてきた（例えば、太田喜久, 1953, 1955, 1957, 長谷, 1958; 松下ほか, 1969; 楠見, 1978; 上野, 1978; UENO 1979; ISHIIJIMA, 1979; 藪本ほか, 1991; 藪本, 1992など）。このうち小倉南部に分布する関門層群は脇野亜層群が主に分布し、その北側と南側の一部に下関亜層群が露出し、これらを貫いて石英班岩、石英ひん岩などが分布すると考えられてきた（太田, 1955）。

調査地域の山田緑地は旧陸軍の山田弾薬庫跡地にあ

たり、その後行政上立ち入りが禁じられてきた経過から、地質学的には永らく空白地域であった。1970年代後半になって太田正道ほかの努力によって、地質の概要ならびに周囲の地質との関係ならびに新たな化石の産出が明らかにされてきた（北九州市教育委員会, 1978; 太田ほか, 1979; 北九州市立博物館, 1991; 竹下・藤井, 1992）。特に、これらの研究において、脇野亜層群中の多数の地点から淡水棲魚類化石が産出し、その地質学的ならびに古生物学的重要性が強調されていた。最近、藪本（1992）は、脇野亜層群からの魚類化石を記載し、中国大陸の同時代の淡水魚類フォナとの比較研究から、古脇野湖に固有のフォナとして位置づけた。

山田緑地を含む北部九州の脇野亜層群では西方延長にあたる模式地の脇野（若宮）地方の同亜層群で（Fig. 1）との対比が検討されてきた。太田喜久（1953, 1955, 1957; Ota 1960）は八幡南部地域の脇野亜層群は若宮地域のほぼ全層序に対比できる累層が露出すると考えた。このうち山田緑地周辺には、上部の若宮層に相当する累層が分布すると見なされてきた（北九州

教育委員会, 1978; 太田ほか, 1979; 竹下・藤井, 1992). ところで, 近年松本ほか (1982) は山口県西部での脇野亜層群中部層 (W2) と下位の吉母層との不整合関係や, 関門層群を貫く花崗岩類の放射年代 (>95 Ma) ならびに下関亜層群中の溶岩の古地磁気資料 (SHIBATA *et al.*, 1978) から, 脇野亜層群をオーテリビアン~パレミアンにあたる見解を示した.

筆者らは当地域の脇野亜層群の層序をより明確にするために, 詳しい野外踏査と鍵層の追跡から5,000分の1の地質図 (Fig. 2) および地質断面図 (Fig. 3) を作成した. 加えて, 模式地との対比を明確にするために, 露出に恵まれた採石場などで100分の1の実測柱状図を作成し, それと平行して若宮地域の脇野亜層群との堆積相の具体的な比較を行った. その結果, 山田緑地周

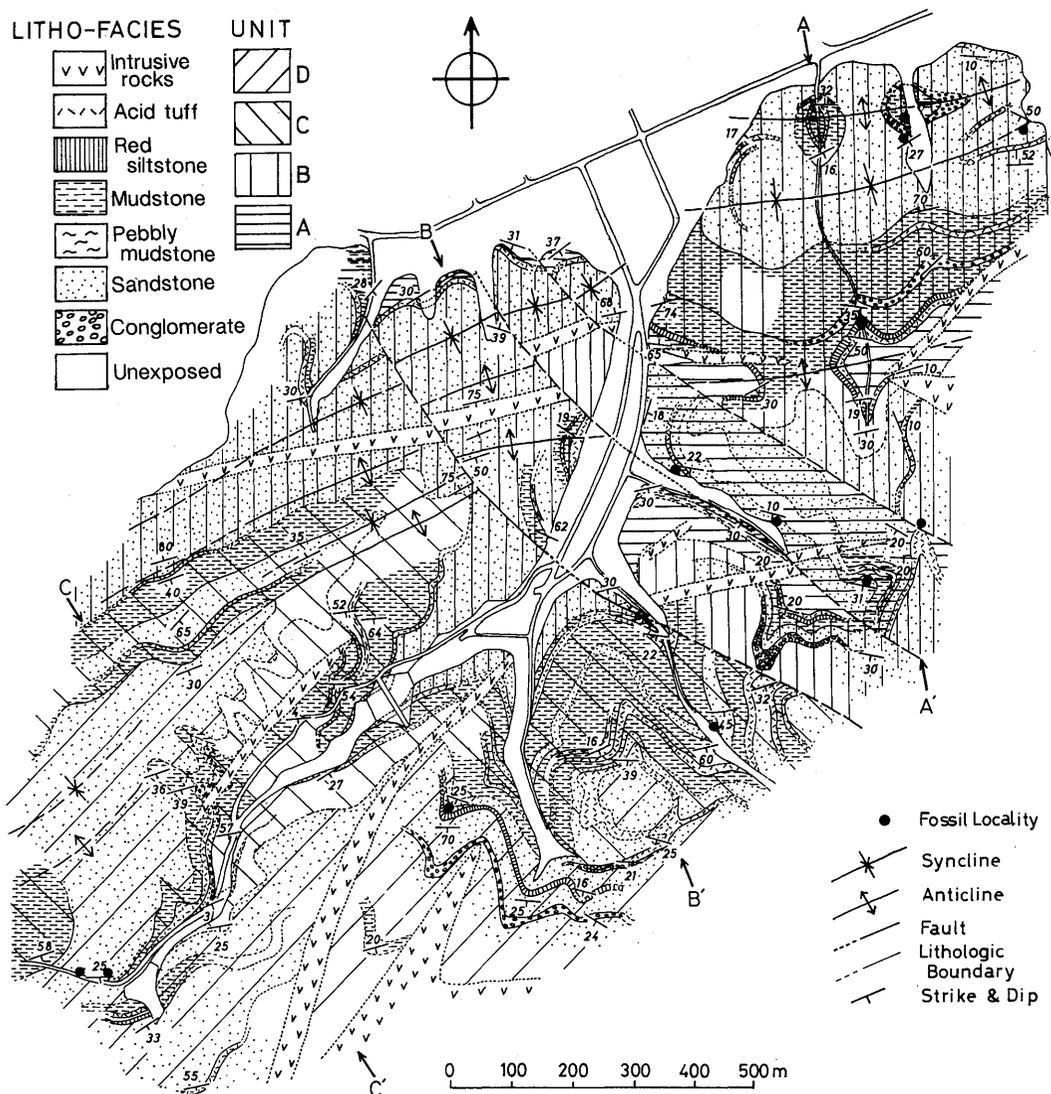


Fig. 2 Geological map of the Yamada Park area, south of Kokura, Kitakyushu City.

Units A-D in the Upper Formation of the Wakino Subgroup are shown with hatched patterns.

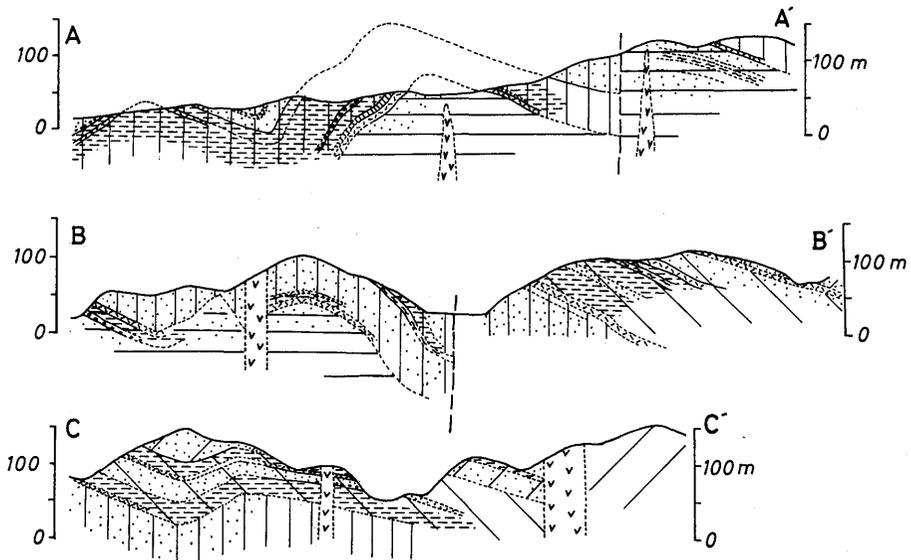


Fig. 3 Geological cross-sections of the investigated area. For the positions of cross-sections and hatched patterns, refer to Fig. 2.

辺の脇野亜層群は下部と上部の2つの累層に区分され (Fig. 7), そのうち調査地域では上部層が分布し, 4つの岩相単位 (Figs. 6 and 7) が識別できた. なお, 石英ひん岩からなる貫入岩の多くは露出が悪い. そのため貫入岩の分布は, 調査ルートでの転石の有無と量で推定した.

II. 地質構造

小倉南部には断層ならびに褶曲構造がよく発達する. 断層には北東-南西系と北西-南東系が認められる. 北西-南東系は鍵層や褶曲軸, また推定される貫入岩を変位させ, 調査地域では左横ずれの変位を示す (Fig. 2). 垂直的には岩相や鍵層の対比から正の変位が推測される (Fig. 3). 褶曲構造との詳細な関係は不明であるが, 断層の走行と褶曲軸とは斜交すると推定され, その形成時期は褶曲時階よりも後期とみなされる. 北東-南西系の断層は, 採石場など一部に認められている. これは幅の広い破碎帯を伴い, 木山鉱産採石場 (Fig. 8) では断層に沿い炭質物の注入を伴っている. 太田ほか (1979) が指摘するように, この系列の断層の発達には局所的であり, 小倉-田川構造線に随伴する断層群の疑いがある. これも, 褶曲軸と顕著な斜交が見積られ, 後期の構造にあたる. 上記2系列の断層の

関係については今回の調査では明らかにできなかった.

褶曲構造は北部で良く発達し, 調査地域では東北東-西南西方向に軸をもつ2対の向・背斜が認められた (Figs. 2 and 3). 軸周辺の地層の傾斜からは南翼で30°前後の緩傾斜, 北翼で50°~70°の中~高角となり, 北フェルゲンツの褶曲形態をもっと推定される (Fig. 3). 軸間隔は50~300m, 平均150m前後で, 北部で狭く, 南部で広がる.

周辺地域を含めた層理面の極のコンターダイアグラム (Fig. 4) は比較的ブロードな極分布をもつが, N65°Eのトレンドで東に8°程度でブランジする曲率の低い褶曲の存在が示される. また, 南傾斜の領域について見ると, 南南西に中角でブランジする開いたベースン構造を示す. 地質図上では, 一般走行は南西部で北東-南西, 北東部で東-西あるいは西北西-東南西方向へと変化しており, これと調和的である. より広域的には北東延長方向に再び北東-南西トレンドに変わるために, 全体としてはキック状の波曲構造をなすと思われる.

褶曲と断層のために, 後述の脇野亜層群上部のユニットAとBは繰り返し露出する (Figs. 2 and 3). 太田ほか (1979) とは層序区分が若干異なるために, 地質構造の把握も違ったものとなったが, 当地域全体と

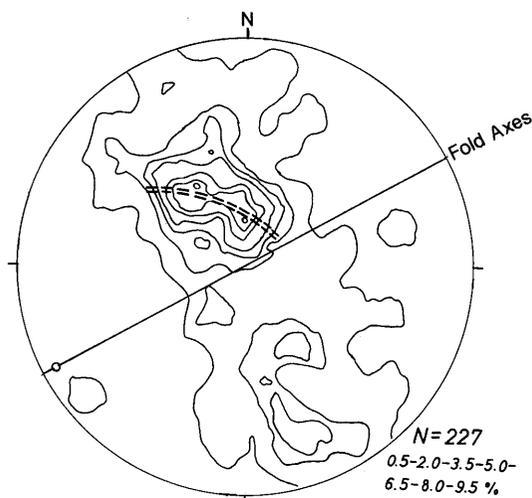


Fig. 4 Contoured diagram of bedding plane in the Wakino Subgroup, south of Kokura.
Regional bend represented by dashed line.
Lower hemisphere projection.

しては、複背斜の南翼にあたり、南側に上位の地層が現れる。

III. 脇野亜層群の岩相と層序

山田緑地およびその周辺の採石場 (Fig. 5) の層序資料をもとに、小倉南部の脇野亜層群の岩相層序は Fig. 7 のように整理できる。本亜層群は礫岩・砂岩・シルト岩・泥岩などのさまざまな厚さの互層を主体として、赤色のシルトおよび砂岩、白色～緑灰色酸性凝灰岩を伴う。岩相上、赤色岩の顕著な発達をもって、上下2つの累層に区分できる。(Fig. 7)。

A. 下部層

下部層(約130m)は赤色シルト岩と礫質岩との互層を主体とし、砂岩、酸性凝灰岩、凝灰質シルト岩、黒色泥岩を挟む (Fig. 7)。本層は山田緑地南部の森川採石場に連続して好露出する。今回、山田緑地内の脇野亜層群との層序的關係は明らかにできなかったが、後述するように岩相の特徴ならびに模式地の若宮地域との比較から脇野亜層群下部の千石層に比較できる。

最下部は厚層理、塊状の土石流堆積物からなる。赤色岩中にはしばしば乾裂や雨痕の構造が発達し、また粗粒砂岩あるいは礫質砂岩の薄層と密に互層する。特に淘汰良好で、レンズ～くさび状の形態をもち、規模の大きな斜層理を示す中～細粒砂岩を挟在することが

ある。これらは、氾濫原の堆積物に比較でき、シルト岩と互層する薄層理およびレンズ状礫質岩はそれぞれ、河道からの溢れ出し堆積物、自然堤防堆積物に相当し、また大規模な斜層理砂岩は自然堤防の決壊に伴うクレバスプレーにあたりと考えられる。一方、狭在される中～厚層理礫質岩は、淘汰不良で含まれる礫の微かなファブリックを除けば、成層あるいは葉理の発達に乏しく、正あるいは逆の級化を特徴的に伴うことから陸上の土石流堆積物に比較できる。下位層との間の境界がほとんど不明瞭な場合と顕著な浸食接触を示す場合とがある。シルト岩や酸性凝灰岩にも、一般に流れの影響を受けた葉理の発達を欠く。黒色泥岩は塊状もしくはリップル葉理、平行葉理をもち、しばしば巻貝化石を産する。また、下部には酸性凝灰岩質シルト岩のスランプ層を挟む。以上の岩相は若宮地域の千石狭周辺に露出する千石層と極めてよく類似する (Fig. 7)。

B. 上部層

上部層(約450m)は下部層最下部の酸性凝灰岩の上位に厚層理の礫岩をもって始まる。礫岩もしくは厚層理砂岩に始まり、砂岩・シルト岩・泥岩互層そして泥岩に終る上方細粒化サイクルの発達によって特徴づけられる。上方細粒化サイクルは10m程度から最大80mに達する規模のものがあるが、サイクル下底では礫岩や粗粒砂岩などの粗粒相を欠くこともある。また、側方への岩相変化はかなり顕著であり、特に粗粒相の連続性は悪く、砂岩相への漸移的变化や側方消滅が激しい。泥質岩相では酸性凝灰岩を伴う場合、著しく珪質となり、また、シルト質葉理～葉層の発達にも側方変化が顕著である。粗粒相の側方変化は後述するように隣接して並存する堆積場の小環境や運搬機構と密接に関連していると思われる。従って、層序区分の基準として粗粒相や堆積サイクルの適用は必ずしも適切とは言えない。

本論文では断層や第四系で境された小範囲をIからVIIのブロックに分け、それぞれに岩相柱状図を作成し、対比させた (Fig. 6)。その結果から、上部層を下位のAからDまでの4つの岩相ユニットに細分した。岩相の側方変化が著しいため、岩相ユニットの境界には比較的連続性の良い鍵層を用いた。ユニットAとユニットBとの境界はユニットB下底の酸性凝灰岩に置いた。ユニットBとユニットCとはユニットB最上部の厚層理砂岩に重なる酸性凝灰岩、ユニットCとユニットDとはユニットC上部の泥質岩に重なる礫岩もしくはその延長の厚層理砂岩の下底に置いた。ここで

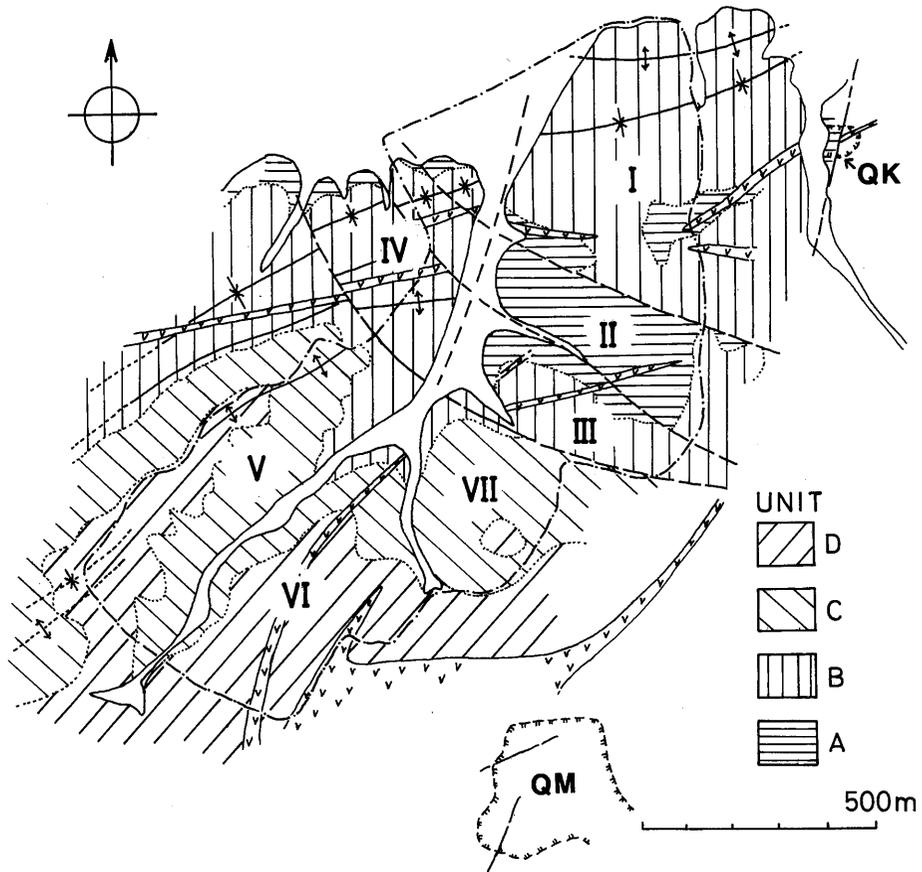


Fig. 5 Geological sketch map of the Yamada Park area.

Blocks I-VII indicate small areas for each lithologic columnar section in Fig. 6. A: Quarry of Moriヤマダ Ind. Co., B: Quarry of Kiyama Mineral Product Co.

上部層について採用した層序区分は、飽くまでも狭い地域の層序と岩相分布を整理するための便宜的なものであり、今後延長地域を含めた広い範囲に適用できる層序区分を確立する必要がある。以下に、各ユニットの岩相および堆積相の特徴について記述する。

ユニット A: このユニットは中央部の低地周辺、ブロック I~IV に小規模な露出があるに過ぎない。調査地域では最下部の礫質岩層を欠き、主に厚層理砂岩とシルト~泥岩互層、最上部に酸性凝灰岩・珪質泥岩が重なる。砂岩層は一般に灰~灰緑色、極細粒~細粒で、淘汰は悪いものから良好なものまで多様である。内部構造が不明な場合が多いが、明らかに生物擾乱を受けたものも認められる。上部の砂岩層の一部には明瞭な

平行葉理が認められる。ブロック II では淘汰不良な砂岩と巻貝のモールドを含むシルト岩が互層する。泥岩は暗緑色~暗灰色、塊状の場合が多いが、まれに中層理砂岩と互層することがある。上部に一層の含礫泥岩が挟在されるがこれは、ブロック II と III との対比に用いることができる。

ユニットの最上部は酸性凝灰岩と珪質泥岩が挟まり、これに赤紫色のシルト岩や細粒砂岩が重なる。酸性凝灰岩は灰色を呈し、塊状、厚層理をなすが、一部に微かな平行葉理が発達することもある。ブロック I では赤色岩は黒色のシルト質泥岩と互層し、極粗粒の砂岩薄層を挟む。ブロック I では赤色岩セクションの側方への急激な岩相変化が認められる。向斜で繰り返し出

現する南西部では極細粒砂岩が赤色を帯びたもので、風化土壌の証拠は明瞭でない。しかし、西方延長にあたる木山鉱産の採石場では赤色岩のセクションは14mに達し、乾裂構造をもつ赤色泥岩と互層して、氾濫原ならびに沖積成の土石流、河川成砂礫層が挟在するようになる (Fig. 8)。

ユニット B: 酸性凝灰岩に始まる。厚層理砂岩と泥岩の互層を主体とし、中部に2層の酸性凝灰岩、1層の含礫泥岩を挟在する。最下部の酸性凝灰岩は珪質泥岩・赤色シルト岩を挟み、中部にはチャンネルを伴う礫岩・斜層理砂岩を2層挟む。最上部は礫岩あるいは

砂岩からなる。最上部の礫岩・砂岩相には平行葉理ならびに低角度の斜交葉理の発達が顕著で、岩相の急激な変化からみて、チャンネル性あるいは砂質ロープの堆積物に比較できる。中～上部の厚層理砂岩の多くは内部構造が不明だが、細粒で淘汰が良い。泥岩には普通、シルト質の平行葉理まれにリップル葉理が発達する。酸性凝灰岩の上位あるいはその延長の黒色泥岩は細かく成層し、普通、板状を呈する。

ユニット C: 調査地域の中では最も泥質岩に富み、最上部に酸性凝灰岩を挟む。1～2層の砂岩および含礫砂岩層を中部に挟む。泥質岩は確認される限りより成

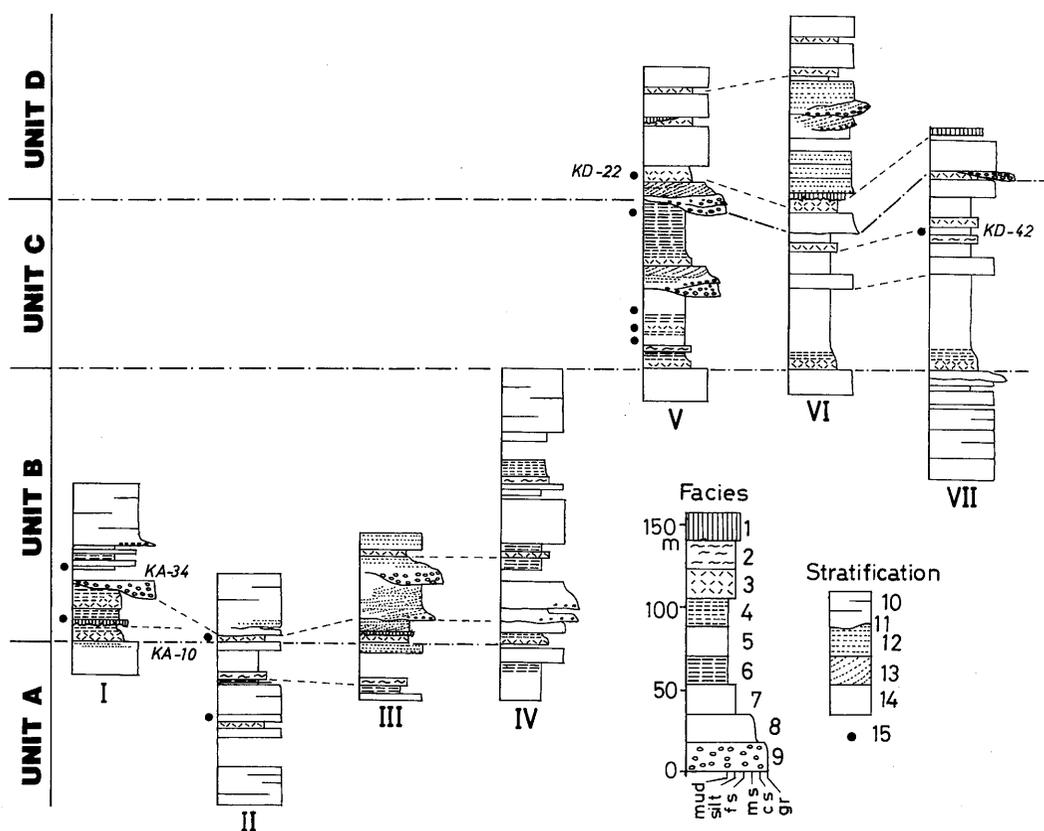


Fig. 6 Correlated columnar sections of the Upper Formation of the Wakino Subgroup in the Yamada Park area.

Facies (1-9), 1: red siltstone, 2: pebbly mudstone, 3: acid tuff, 4: siliceous mudstone, 5; mudstone, 6: laminated mudstone, 7: siltstone, 8: sandstone, 9: conglomerate, Stratification (10-14), 10: thickly bedded, 11, erosion surface; 12, parallel laminated, 13; cross-laminated; 14; unknown, 15; fossils.

層し、平行葉理が発達したシルト質葉層を挟む。塊状の部分は酸性凝灰岩の下位に認められるに過ぎず、暗灰色を呈する。中部に挟在される礫質砂岩は下位のやや珪質な泥岩上に顕著な浸食面をもって重なり、塊状の含礫砂岩を下底とし、斜交・平行葉理の発達する細粒砂岩が続く。斜交葉理砂岩中には良く円磨された礫を含み、残留性堆積物に比較される。

このユニットの泥質岩からは巻貝を良く産するがほとんどがモールドとなっており、保存は悪い。

ユニット D: 下底の岩相は場所によって変化し、ブロック V~VII では厚層理の中~細粒砂岩からなる。下部~中部は酸性凝灰岩や赤色砂岩を挟み、全体として厚層理砂岩が卓越する。砂岩層には平行葉理と中規模の斜交葉理がよく発達する。ブロック V と VI の粗粒相中の礫は円磨度が高く、石灰岩やオーソコーツァイトを特徴的に含み、しばしば葉理と平行ないし覆瓦のフアブリックを示す。

IV. 山田緑地周辺と若宮地域との岩相比較ならびに堆積環境

A. 岩相対比について

山田緑地ならびにこれと隣接する地域の脇野亜層群は、上位の下関亜層群との層序関係ならびに産出する魚類化石(太田喜久, 1955, 1957; 北九州市教育委員会, 1978; 太田正道ほか, 1979), 淡水棲二枚介(長谷, 1958; Hase, 1960; Ота, 1960)などの層序学的ならびに古生物学的資料から、南西延長の模式地である若宮地域との層序対比が試みられてきた。太田喜久(太田, 1955; Ота, 1960)は、若宮地域の脇野亜層群のほぼ全層序にあたる、千石層(W1), 如来田層(W2), 若宮層下部層(W3)ならびに若宮層上部層(W4)の一部が分布すると考えた。一方、太田正道(北九州市教育委員会, 1978; 太田ほか, 1979)は山田緑地周辺地域には上部の累層が分布すると考え、本亜層群を第3, 第4層に区分し、若宮層の下部・上部にそれぞれ対比させた。

時代決定に直接有効な化石に乏しいため、これまでに脇野亜層群の地域対比には岩相、特に礫岩相の出現層準や、堆積サイクルの対性などが指標に取られてきた。しかしながら、一般に岩相の側方連続は悪く、これらの指標の堆積学的意義が整理されていなかったために、対比の内容は漠然としたものであった。ここでは当地域と平行して進めている模式地若宮との岩相および堆積相について比較し、両者の類似性を検討する。Fig. 7には山田緑地周辺ならびに若宮両地域から得ら

れた岩相層序を模式的に示す。若宮地域では主要なルートについての100分の1の実測スケール、山田緑地では採石場や一部の露頭での100分の1の実測スケールと5,000分の1の踏査資料を基に作成した。

若宮地域の層序では、千石層下部は未淘汰礫岩・含礫泥岩・赤色シルト岩・黒色泥岩からなり、スランプ層、酸性凝灰岩を挟む。千石層上部は中~厚層理斜層理砂岩、酸性凝灰岩、塊状~成層泥岩からなる。ところが、上位の如来田・若宮層は水中土石流、タービダイトの密度流起源の礫質~砂質岩、塊状泥岩、リズムイトの互層からなり、上方細粒化の堆積サイクルの発達が顕著である。一方、山田地域では、岩相上、上・下2層に大別される(Fig. 7)。下部層は赤色岩の顕著な発達で特徴づけられ、未淘汰礫質岩、酸性凝灰岩、凝灰質シルト岩、塊状~成層泥岩などを挟む。上部層は、厚層理成層砂岩層と塊状~成層泥岩の互層を主体とし、チャンネル性礫質砂岩、酸性凝灰岩を挟む。

岩相上は、山田緑地周辺の下部層・上部層はそれぞれ千石層下部・同上部に最も良く対応し、酸性凝灰岩の狭在頻度や淡水性軟体動物化石の産出にも類似の特徴をもつ。帰属が不明な木山鉦産採石場や魚類化石を多産した蒲生南東のタービダイト相は岩相上、若宮地域の如来田あるいは若宮層に比較できる。山田緑地付近の層序が時代的にも若宮の千石層に対比できるのか、あるいは上部の如来田・若宮層に対応する浅湖環境の同時異相にあたるのか、今後に解決されるべき問題として残されている。

B. 堆積環境について

脇野亜層群は産出する淡水棲フォナやストロマトライトの産出から、広く湖沼成環境が受け入れられている。しかしながらこれまでは、堆積相の記載や解析研究が行われておらず、堆積環境ならびに堆積システムの詳細は不明であった。若宮・山田緑地の脇野亜層群の堆積相解析は現在進行中であり、まだ不明な点を多く残し、断片的な情報に過ぎない。まだ予察的な段階であるが、以下に堆積環境についての考察を試みる。

脇野亜層群堆積時の陸水盆“古脇野湖”は一般に炭酸塩岩や蒸発岩に乏しく鹼性度が低かったと思われる。このような湖沼は流水学的分類上、解放系の陸水盆に比較できる(例えば、LINK and OSBORENE, 1978; STOFFERS and HECKY, 1978; READING, 1986)。碎屑性湖沼の堆積環境は、堆積盆の構造支配、気候ならびに季節変化、流入河川系などによって多様な変化をもつ。脇野亜層群の場合、堆積相の特徴とその組合せ・化石

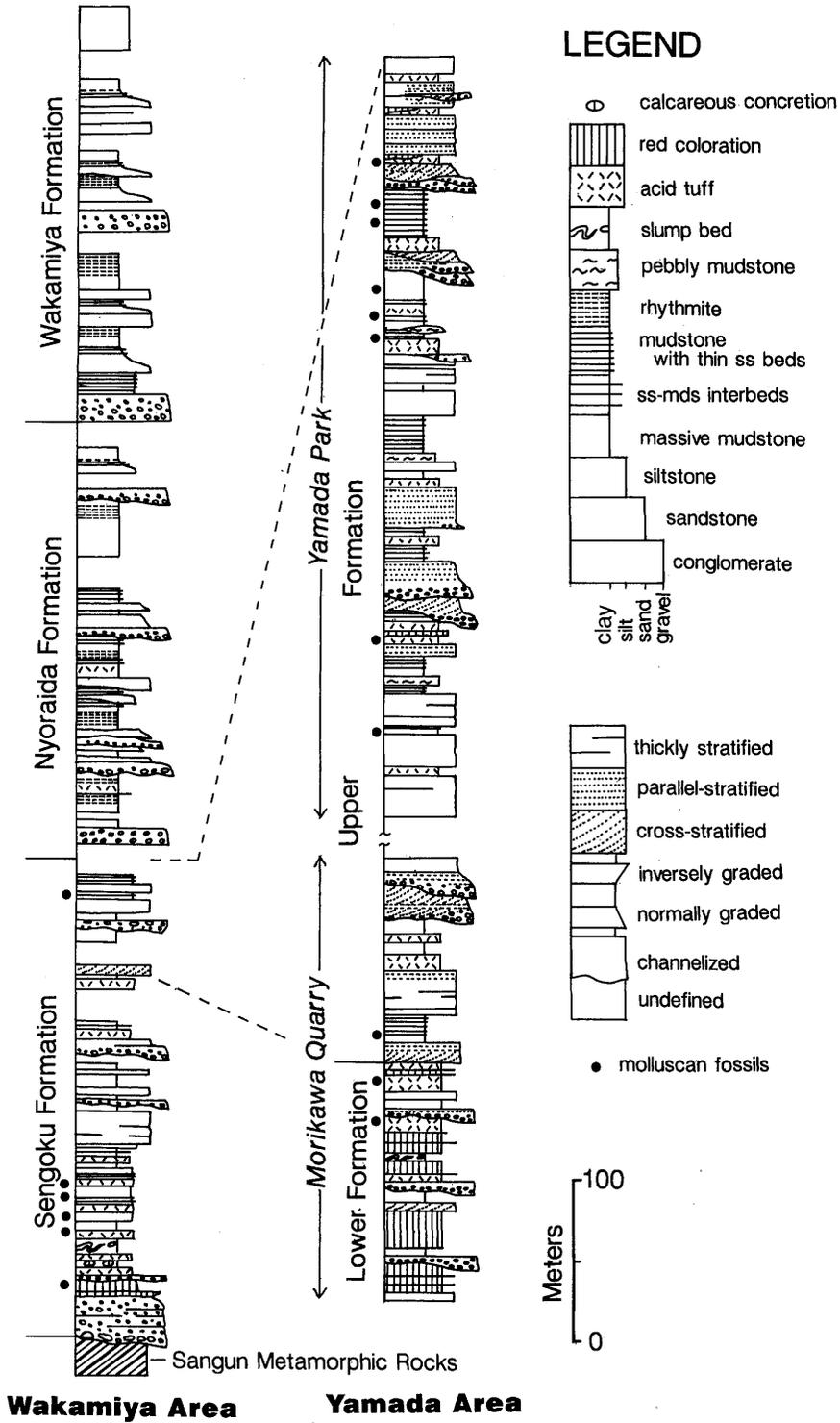


Fig.7 Summarized columnar sections of the Wakino Subgroup in the Yamada Park and Wakamiya areas.

証拠などから大局的に、次の3つの主要な環境が識別できる。

1. 沖積扇状地—河川相

若宮の千石層下部と山田緑地南部の森川産業採石場に分布する下部層下半部がこれにあたる。赤色シルト岩～泥岩と土石流堆積物の互層で特徴づけられる。赤色岩中にはしばしば乾裂・雨痕のほか、古土壌面が認められる。また、級化構造を示す中～粗粒砂岩あるいは礫質砂岩や、しばしば淘汰良好で、下底に浸食面をもつ斜層理砂岩や残留性礫質を挟む。これらは氾濫原堆積物および河川性堆積物に比較できる。土石流堆積物は特に下底にアマルガメートして厚く発達し、場所によっては石灰岩などの角礫を多量に含むことがある。一般に、層理や葉理の発達を欠き、未淘汰である。オーソクォーツタイトなどの円礫を普通に含むことから、大陸側からある程度の延長をもつ河川が存在が推定される。

2. 湖沼縁辺相

若宮の千石層上部と山田の下部層上部、上部層がこれに相当する。調査地北東部の木山鉱産採石場で連続した露出が現れている (Fig. 8)。この堆積相群は厚層理砂岩、黒色泥岩・シルト岩互層からなり、古土壌を挟む。泥質岩中には巻貝・魚類などのフォーナやストロマトライトを良く産する。最近、竹下・藤井 (1992) が報告した繊維石膏仮像を含む黒色頁岩はこの堆積相群に属するようである。砂岩相は一般に細粒で、平行葉理、低角の斜交葉理、小規模な斜交葉理の発達が顕著で、しばしば生物擾乱を受けている。斜交葉理の一部にはハンモック葉理に類似するものが含まれることがある。礫岩は一部で葉理を伴う密度流堆積物として出現するほか、チャンネル充填ならびに残留性堆積物として含まれる。底面には浸食構造が普通にみられ、側方への延長は悪い。泥質岩中には、普通、葉理が良く発達し、リップルが認められることがある。酸性凝灰岩にも葉理の発達が顕著で、シルト質の部分では、低～中角の小規模斜層理、平行葉理をもち、明らかな再堆積を示す。

この相は層相や層厚の変化に富み、湖岸、河川成デルタなどの並存する多様な小環境が含まれていると思われる。現在のところ、小環境を細分化できるだけの資料が蓄積されていないため、ここでは縁辺相として一括した。

3. 湖沼沖浜相

若宮地域の如來田・若宮下部層に代表され、山田緑地周辺では木山鉱産露頭の東側に分布する未区分層が

この相にあたる。このほか蒲生東部で最近確認された魚類化石を多産する泥質岩層はこの堆積相群を示す。泥質岩は一般に軟体動物化石に乏しい。

この相は塊状～密に成層した綿状泥岩、薄～中層理のタービダイト砂岩を主体とし、土石流起源の含礫砂岩、粗～中粒砂岩を挟むタービダイト層序で特徴づけられる。タービダイト砂岩層には Bouma のシーケンス Ta, Tb が卓越し、Tc の発達は比較的悪い。礫質岩相には正・逆の級化が認められ、しばしば平行葉理を伴う。粗粒相はチャンネル成の下底部を示し、普通上方へ細粒化のサイクルの発達が著しい。綿状泥岩の葉理は1mm 以下あるいは1～3mm 間隔で平行に配列し、鏡下ではほとんど全ての葉理に級化が認められる。この泥質岩中には塊状泥岩と数 m 間隔で互層するが、ウェーブ・リップルや中規模の斜交葉理などはほとんど見られず、岩相・堆積相は極めて均質である。級化葉理の綿状泥岩はリズムマイト (rhythmite) と呼ばれ、増水期などに湖沼に流入した乱泥流、懸濁雲 (suspension cloud) などからの細粒粒子の沈積によって形成された地層と考えられている (STURM and MATTER, 1978)。このほか泥質岩中には、脱ガス構造が顕著で自生黄鉄鉱粒子の賦存度が高い。上記の粗粒相はリズムマイト中にむしろ突発的に挟在されることが多く、周期的なチャンネルの発達を暗示している。なお、脇野亜層群中のリズムマイトの産状やその堆積学的意義については別報 (徐ほか, 1992b) を参照されたい。

以上のように、この堆積相群は密度流や懸濁雲からの堆積作用によって特徴づけられ、粗粒相は湖沼沖浜での河口から延びる湖沼成扇状地・ロープおよびその周辺に、細粒相は泥底の還元環境を示唆する。現在までに他の相群と随伴・相互関係は分かっていない。

V. まとめ

1. 北九州市小倉南方の山田緑地周辺に分布する下部白亜系脇野亜層群は岩層上、上下2層に区分される。
2. 下部層は赤色シルト岩、土石流堆積物を主体とし、沖積扇状地および河川環境を示唆する。上部層は厚層理砂岩・泥岩を主体として、赤色岩、礫質岩、酸性凝灰岩を挟み、上方細粒化の輪廻性堆積で特徴づけられる。これは湖沼縁辺の環境に比較される。
3. 岩相ならびに堆積相の特徴からは、調査地域の脇野亜層群主部は模式地の若宮地域の千石層のそれぞれ下部、上部に最も良く対応する。これと断層で接し、東部に分布するタービダイト層序を示す類層は、若宮地域の如來田層あるいは若宮層に比較できる。

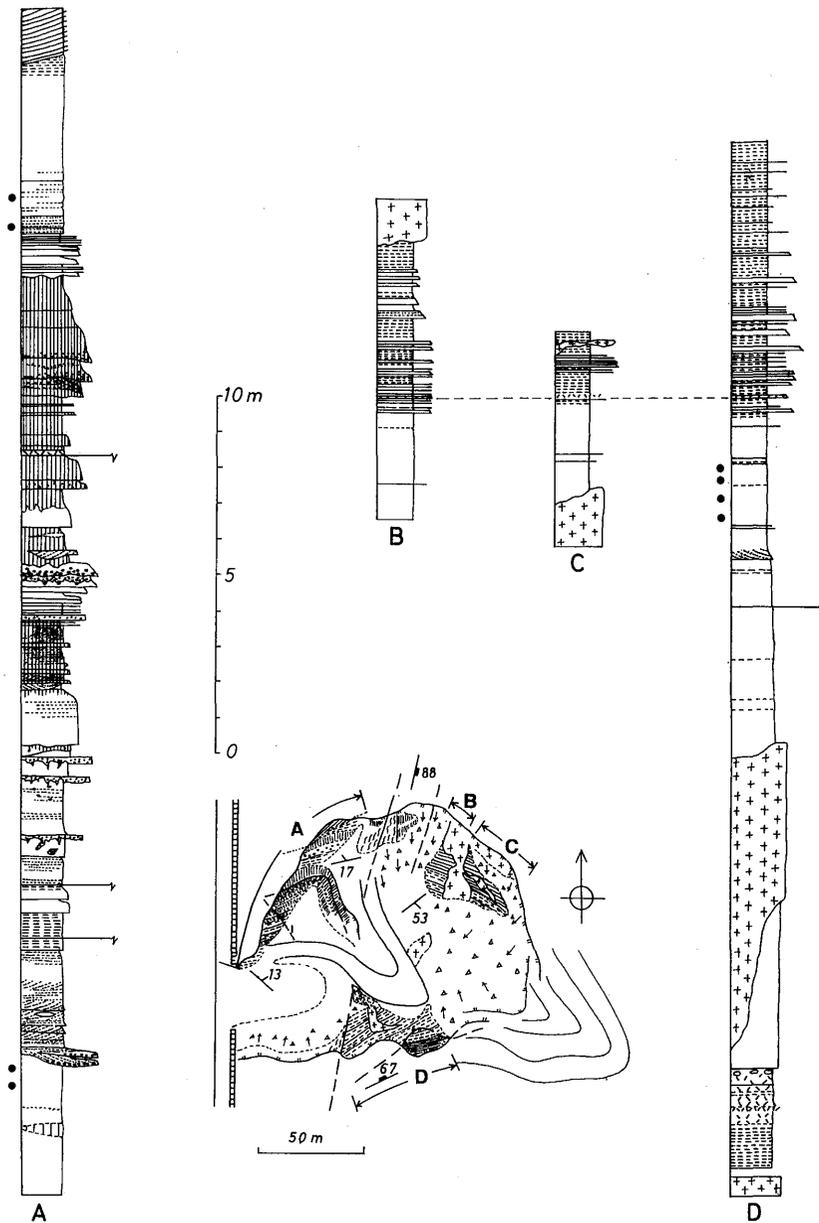


Fig. 8 Route map and columnar sections at the quarry of Kiyama Mineral Product Co., east of Yamada Park.

For facies and stratification refer to Fig. 7.

4. 調査地域では東北東～西南西に軸をもつ背・向斜と、北西-南東走行の断層による地質構造をもち、全体は北に軸をもつキンク状の屈曲を示す。

文 献

- CHEN Pei-ji (1989): Classification and correlation of Cretaceous in South China, In CHEN Pei-ji, XU Ke-ding and CHEN Jin-hua, eds., *Selected Papers for Symposium on Cretaceous of South China*, 25-40, Nanjing Univ. Pres.
- 長谷 晃 (1958): 西中国, 北九州の後期中生界の層序と構造. 広島地質学研報, 6, 1-50.
- HASE, A. (1960): The Late Mesozoic formations and their fossils in west Chugoku and north Kyushu. *Jour. Sci., Hiroshima Univ.*, [C], 3, (2), 281-342.
- ISHIJIMA, W. (1979): A new chroococacean algae from Kokura, Kitakyushu City, Japan. *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. His.*, (1), 25-29.
- 北九州市教育委員会 (1978): 北九州市小倉産白亜紀魚類化石第二次発掘調査報告書, 42p.
- 北九州市立自然史博物館 (1992): 山田緑地の自然. 太田正道ほか編, 北九州市立自然史博物館資料, (2), 244p.
- 楠見 久 (1978): 北九州市小倉産化石カイエビ類. 北九州市小倉産白亜紀魚類化石第二次発掘調査報告書, 17-19. 北九州市教育委員会.
- LINK, M. and OSBORENE, R. (1978): Lacustrine facies in the Pliocene Ridge Basin Group: Ridge Basin, California. In MATTER, A. and TUCKER, M. E., eds., *Modern Ancient Lake Sediments. Int. Assoc. Sediment. Spec. Publs.*, 2, 169-187.
- 松本達郎 (1983): 白亜紀の九州. 首藤次男ほか編「島弧と大陸との関係からみた九州の構造発達史」日本地質学会西日本支部第100回例会記念シンポジウム論文集, 1-11.
- ・野田光雄・宮久三千年編 (1962): 九州地方朝倉書店, 東京, 423p.
- ・小島郁生・田代政之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均, 1982: 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石, 31, 1-26.
- 松下久道・高橋良平・唐木田芳文・浦田英夫・富田幸臣・古部 浩・金子宣式・永井利明 (1969): 北九州市地質図, 北九州市.
- OKADA, H. (1981): Origin of late Mesozoic clastic sediments in Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Korea*, 17, 83-102.
- and SAKAI, T. (1993): Nature and development of Late Mesozoic and Early Cenozoic sedimentary basins in Southwest Japan. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 97 (in press)
- 太田喜久 (1953): 北九州における後期中生界の地質学的研究 (其の1): 福岡県鞍手群笠置山附近 (いわゆる脇野地方) の中生界について. 福岡学芸大紀要, 2, 206-213.
- (1955): 小倉市道原一帯の中生界の層序と構造 (北九州における後期中生界の地質学的研究其の2). 同上, 5, 29-39.
- (1957): 北九州における後期中生界の地質学的研究 (其の3), 小倉及び八幡市南方の中生界について. 同上, 7, 63-73.
- OTA, Y. (1960): The zonal distribution of the non-marine fauna in the Upper Mesozoic Wakino Subgroup: Studies of the molluscan fauna of the non-marine Upper Mesozoic Kwanmon group. *Men. Fac. Kyushu Univ., Ser. D, Geology*, 9, 187-209.
- 太田正道・鳥山隆三・北条凱生・曾塚 孝・西田民雄・藤井厚志・杉村昭宏・配川武彦・長井孝一・杉山哲男 (1979): 北九州市小倉南部の関門層群, 北九州市立自然史博物館研報, (1), 1-10.
- READING, H. G. (1986): *Sedimentary Environments and Facies*, 2nd ed., 615p. Blackwell Sci. Pub.
- SHIBATA, K., MATUMOTO, T., YANAGI, T. and HAMAMOTO, R. (1978): Isotopic ages and stratigraphic control of Mesozoic igneous rocks in Japan. In COHEE, G. V., GLASSNER, M. F. and HEDERG, H. D., eds., *The Geological Time Scale. Amer. Assoc. Petrol. Geol., Studies in Geology*, (6), 143-164.
- 徐 相建・坂井 卓・岡田博有 (1992a): 下部白亜系関門層群砂岩の岩石学的性質と起源. 地質論集, (38), 155-169.
- ・———・——— (1992b): 白亜紀湖成層脇野亜層群にみられるリズマイトの産状と起源. 九大理研報, (地球惑星), 17, 45-54.
- STOFFERS, P. AND HECKY, R. P. (1978): Late Pleistocene-Holocene evolution of the Kivu-Tanganyika Basin. In MATTER, A. and TUCKER, M. E., eds., *Modern and Ancient Lake Sediments. Int. Assoc. Sediment. Spec. Publs.*, 2, 43-54.
- STURM, M. and MATTER, A. (1978): Turbidites and varves in Lake Brienz (Switzerland): deposition of clastic detritus by density currents. In MATTER, A. and TUCKER, M. E., eds., *Modern and Ancient Lake Sediments. Int. Assoc. Sediment. Spec. Publs.*, 2, 154-168.
- 竹下 壽・藤井厚志 (1992): 山田緑地の地質. 山田緑地の自然, 3-23. 北九州市立自然史博物館自然史資料, (2), 北九州市立自然史博物館.
- 田代正之 (1986): 西南日本白亜系の古地理と古環境. 化石, (41), 1-16.
- 上野輝彌 (1978): 魚類. 北九州市小倉産 白亜紀魚類化石第二次発掘調査報告書, 17-19. 北九州市教育委員会.
- UENO, T. (1979): Early Cretaceous freshwater fishes from northern Kyushu, Japan. I. Description of two new species of clupeid genus *Diplomystus*. *Bull. Kitakyushu Mus. Nat. His.*, (1), 11-24.
- 藪本美孝 (1992): 山田緑地の魚類化石, 35-43, 山田緑地の自然, 北九州市立自然史博物館自然史資料, (2), 北九州市立自然史博物館.
- ・青木建論・佐藤政弘 (1991): 北九州市産出前期白亜紀のオステオグロッサ目等魚類化石群の発見. 日本古生物学会1991年大会要旨, 69.
- 梁 承榮 (1978): 非海成-汽水成層産化石と国際対比-韓 国慶尚層群産二枚貝類を中心として. 化石, (29), 65-76.