

長野県諏訪湖北方の新第三系横河川累層 の中新世放散虫化石

公文富士夫*・佐藤玲子**・小坂共栄*

信州大学理学部地質学教室
(1990年7月10日受理)

はじめに

諏訪湖北方の横河川沿いには、中央構造線のフォッサマグナ内部への延長と考えられる横河川断層が北北東—南南西の方向に走っており、その西側には同じ方向の断層群に挟まれて新第三系が分布する。東側には蛇紋岩とともに変成岩類が断片的に分布し、三波川帯の延長と考えられている。ここは、北部フォッサマグナと南部フォッサマグナの中間に当たり、両者の関係を明らかにする上で重要な地域である。

この新第三系は、岩相の類似性から、北方に分布する内村累層に対比されたり、諏訪湖の南方に分布する守屋累層に対比されたりしてきた（本間，1931；小林，1955；諏訪の自然誌・地質編編集委員会，1975；吉野，1982）。しかし、これまで時代決定に有効な化石が産せず、また、断層で切られて周囲の新第三系との直接の連続を確認することができないために、必ずしも確実な対比はできていない。また、この新第三系の一部（棚小場黒色泥岩層）が、先新第三系という見解（諏訪の自然誌・地質編編集委員会，1975）もあった。

公文は1986年6月に横河川沿いで行われた、地学団体研究会松本支部の野外巡検に参加したが、そのときに採集した横河川累層の泥岩試料から、中新世の放散虫化石を発見した。一方、佐藤は、1988年度信州大学理学部地質学科の卒業研究として、小坂の指導のもとに横河川地域の新第三系の層序と地質構造を詳しく検討するとともに、あらたに4地点で放散虫化石を見出した。

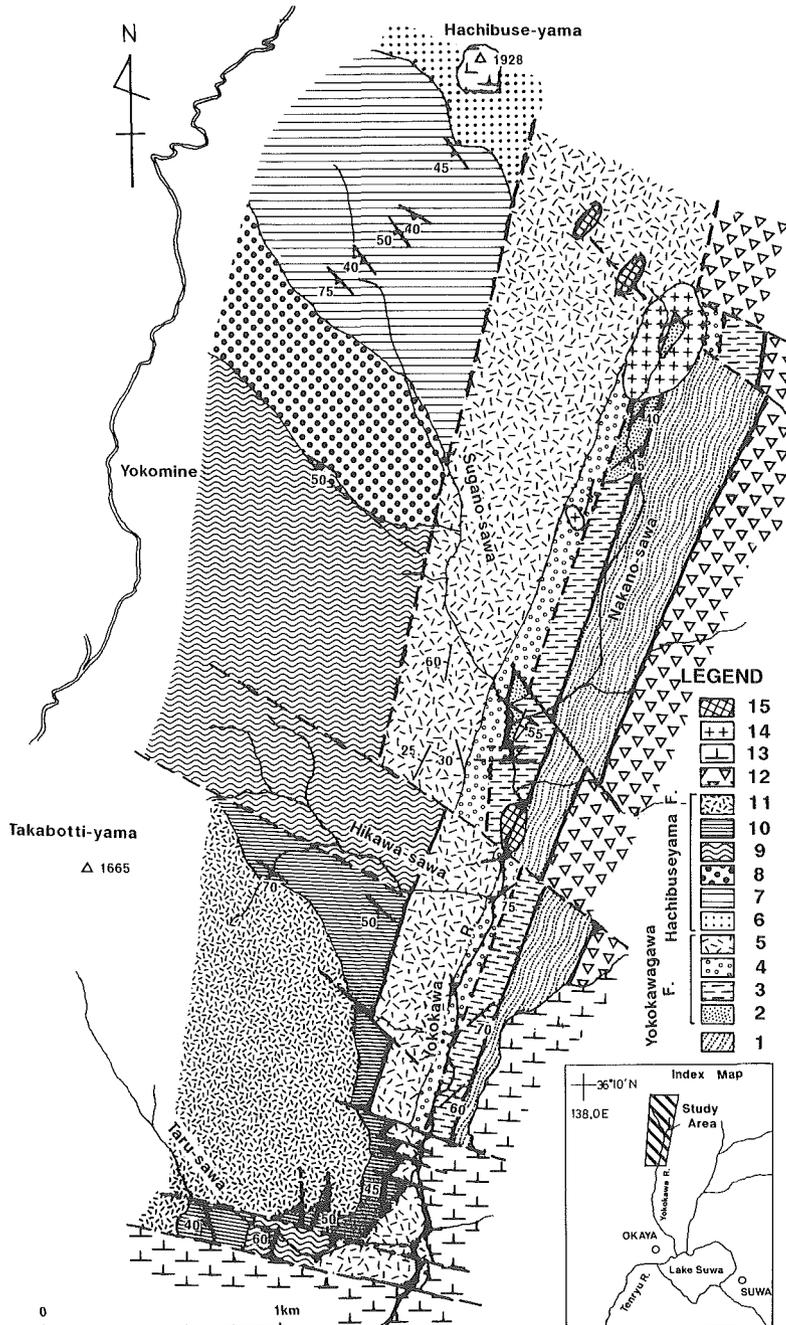
本報告は、佐藤が明らかにした層序と構造をもとに、公文および佐藤の見いだした放散虫化石に基づいて、横河川累層の時代を検討したものである。放散虫化石の同定は公文が行った。

地質概説

報告地域は、長野県岡谷市の横河川上流域である。本地域には北北東—南南西の走向の断層が数本並走し、その間に横河川変成岩（河内ほか，1966）および横河川累層（再定義）が挟まれて分布する（第1図）。横河川変成岩は、横河川の東側にそって南北に3 kmほど細長く帯状に分布する。黒色片岩・緑色片岩を主とし、蛇紋岩を伴う。岩相や変

* 信州大学理学部地質学教室

** 建設省東北地方建設局



第1図 諏訪湖北方の横河川流域の地質図

凡例：1；横河川変成岩，2-5；横河川累層（2；中の沢砂岩層，3；棚小場黒色泥岩層，4；横河川礫岩層，5；檜川沢緑色岩層），6-11；鉢伏山累層（6；鉢伏山砂岩層，7；鉢伏山泥岩層，8；鉢伏山砂岩礫岩層，9；横峰砂岩礫岩緑色岩層，10；樽沢泥岩層，11；樽沢砂岩礫岩緑色岩層），12；ニツ山累層，13；塩嶺累層，14；石英閃緑岩，15；ヒン岩

成相の特徴から、三波川変成岩に対比されている。その西縁を限る断層は、横河川断層B（諏訪の自然誌・地質編編集委員会，1975）と呼ばれ、中央構造線のフォッサマグナ内部への延長と考えられている。横河川変成岩の東側には上部中新統のニツ山累層（諏訪の自然誌・地質編編集委員会，1975）が分布し、横河川累層の西側には鉢伏山累層（新称）が分布する。また、横河川累層または鉢伏山累層を貫く花崗閃緑岩およびヒン岩の中～小規模な岩体が見られる。これらを不整合に覆う関係で、鮮新統～下部更新統の塩嶺累層（Momose *et al.*, 1959）が南から南東側に広く分布する。北北東—南南西方向の断層および地層群は、北西—南東方向の断層により、数十メートルから数百メートルの規模で分布がずらされている。

横河川累層（再定義）は、吉野（1982）が定義した横河川累層の下半部に当たり、下位より、中の沢砂岩層、棚小場黒色泥岩層、横河川礫岩層、檜川沢緑色岩層に区分される。吉野（1982）の横河川累層の上半部は、下半部とは断層関係にあり、かつ地質構造が斜交することが明らかになったことから、鉢伏山累層として分離・独立させた。

中の沢砂岩層は、中粒砂岩を主体とし、シルト岩・礫岩を伴う。下限は断層で断たれ、210m以上の層厚をもつ。ほぼ北北東—南南西の走向で40～60°で南東に傾斜しており、従来最下部とされていた棚小場黒色泥岩層の下位になることが確認された。

棚小場黒色泥岩層は、塊状の黒色泥岩を主としており、まれに数cm～十数cmの厚さの凝灰岩層および礫岩・砂岩のレンズを挟む。中の沢砂岩層から、中～細粒砂岩とシルト岩との互層を経て漸移し、整合に重なる。走向・傾斜の分かるところは少ないが、数カ所で北東—南西の走向と南60～70°の傾斜が認められる。層厚は、460m以上で、上限は断層で断たれる。

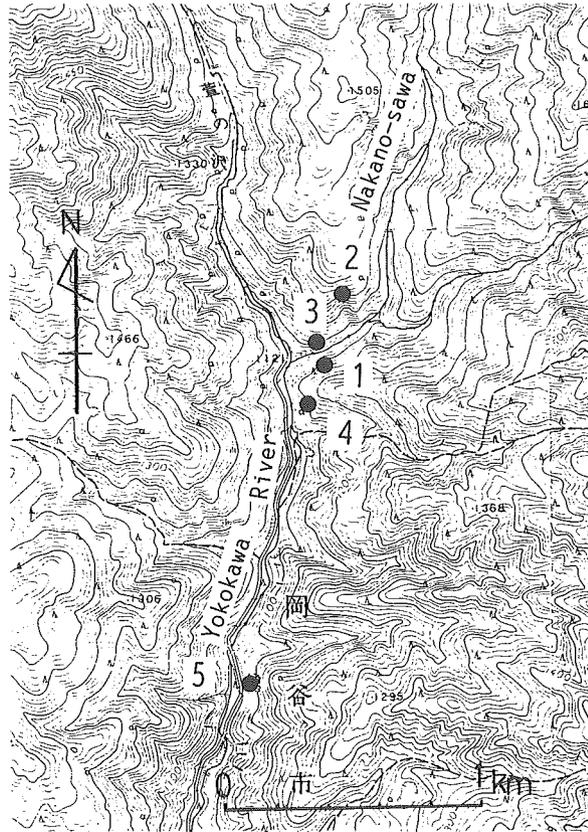
横河川礫岩層は、多量の黒色泥岩偽礫を含む中礫～細礫礫岩である。ほぼ南北の走向と垂直な傾斜で、100m以上の層厚をもつ。礫は垂角～垂円で、チャート・粘板岩・片麻岩礫が多い。偽礫は数mm～数cmの大きさで角張った不定形（いわゆるパッチ状）のものが多く、数cm以上の長さのレンズ状ないし層状のものも見られる。偽礫の岩質は棚小場黒色泥岩のものとよく似ており、本層はもともと棚小場黒色泥岩層を削り込んで堆積したものと考えられる。中の沢砂岩層の礫は含まないので、その堆積間隙は小さなものと推定される。

檜川沢緑色岩層は、緑色に変質した安山岩質の凝灰岩および溶岩を主とし、しばしば砂岩・泥岩を挟む。横河川礫岩層から整合的に漸移する。ほぼ南北の走向を持ち、90～60°で西へ傾斜する。層厚は600m以上である。

鉢伏山累層は、砂岩や泥岩などの碎屑岩類と安山岩質の溶岩および凝灰岩からなり、下位より、鉢伏山砂岩層、鉢伏山泥岩層、鉢伏山砂岩礫岩層、横峰砂岩礫岩緑色岩層、樽沢泥岩層、樽沢砂岩礫岩緑色岩層に区分される。鉢伏山累層はほぼ北西—南東の走向を持ち、40～60°で南西に傾斜する。最南部ではゆるやかな向斜構造をなしている。

産出化石と時代

放散虫化石は、第2図に示した5地点から産した。第1点は公文が発見した産地で、他は佐藤によるものである。第1地点から第4地点は、横河川累層棚小場黒色泥岩層に当た



第2図 試料採集位置図

(国土地理院発行25,000分の1地形図「鉢伏山」の一部を使用)

る。試料は黒色の塊状泥岩で、かなり硬く固結しており、黄鉄鉱が多数自生している。第5地点は、横河川礫岩中の偽礫をなす泥岩から産出したものである。

試料は10%の沸化水素酸で処理した後、塩酸と硝酸との混酸で泥を分解して、エンテラン・ニューに封入して検鏡した。試料の一部は走査型電子顕微鏡でも観察した。

棚小場黒色泥岩からの放散虫化石は、*Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta*, *Stichocorys wolffii*, *S. armata*, *Melittosphaera magnaporulosa*, などのほかに数種類の discoidea や sphaeroidea の放散虫化石が産する (第1表)。これらの中で、*C. tetrapera* が全ての産出点で最も多く産し、また、*C. cornuta*, *S. wolffii*, *S. armata* も普遍的に産出する。

中世古・菅野 (1973) は、日本海側の新第三系の放散虫化石を検討し、4つの化石分帯を設定している。棚小場黒色泥岩の放散虫化石は、その最も下位の *Melittosphaera magnaporulosa* Zone の放散虫化石とかなりよい共通性を持つ。特に、*M. magnaporulosa*, *C. cornuta*, *S. wolffii* は、*M. magnaporulosa* Zone にその産出がほぼ限られるとされている。ただし、棚小場黒色泥岩では *M. magnaporulosa* の産出頻度は小さい。*M. magnaporulosa* Zone は、Shinbo and Maiya (1969) による浮遊性有孔虫分帯と対応付けられており、Blow (1969) の分帯の N7~N9 にあたると考えられている。

第1表 横河川累層から産出した放散虫化石リスト

Species	Localities				
	1	2	3	4	5
<i>Cryptocapsella tetrapera</i>	○	○	○	○	○
<i>C. cornuta</i>	○	○	○	○	○
<i>C. japonica</i>	○		○		
<i>Stichocorys wolffii</i>	○	○			○
<i>S. armata</i>	○	○		○	○
<i>Calocycletta</i> sp.	○				
<i>Gongylothorax</i> spp.	○			○	
<i>Diacanthocapsa</i> spp.	○	○			
<i>Lirispiris</i> sp.	○				
<i>Melittosphaera magnaporulosa</i>		○	○		

一方、船山(1988)は、能登半島の珠洲地域の新第三系の放散虫化石層序を、レンジ・ゾーンの観点から検討し、かつ他の微化石層序との関係をも明らかにした。それとの比較では、*Cryptocapsella tetrapera*が多産すること、*Stichocorys armata*も普遍的に産すること、*Eucydidium asanoi*は産しないこと、などから、棚小場黒色泥岩層の放散虫化石は、*Calocycletta costata* Interval Zoneに当たる可能性が高い。このゾーンは、ケイ藻化石帯では*Actinocyclus ingens*帯および*Denticulopsis lauta*帯の下半部に、浮遊性有孔虫化石ではBlow(1969)のN8およびN9の下部に、石灰質ナノプランクトン化石ではOkada and Bukry(1980)のCN3~CN4に認定されている。しかし、このゾーンの下限は珠洲地域では明らかにされておらず、Riedel and Sanfilippo(1978)の*C. costata*帯の下限を引用している。

赤道地域の新生界の放散虫化石分帯を検討したRiedel and Sanfilippo(1978)の分帯と比較すると、*S. wolffii*、*C. tetrapera*、*C. cornuta*などの共通性から、*S. wolffii* Zoneから*Calocycletta costata* Zone付近に当たるものと考えられる。この両帯はBlow(1969)のN6~N8付近にあたる。*S. wolffii*の出現が*S. wolffii* Zoneの下限とされていることを考慮すると、棚小場色泥岩層の時代は古くても前期中新世の中頃以降(N6以降)ということになる。上位の帯にあたる*C. costata*帯の下限を定義づける*C. costata*の産出が棚小場黒色泥岩では確認できず、より細かく時代を限定することは難しい。

横河川礫岩層の黒色泥岩偽礫から産出した放散虫化石(第5地点)は、*C. tetrapera*が優勢で、*C. cornuta*、*S. wolffii*、*S. armata*なども産し、棚小黒色泥岩とほぼ同じである。この事実は偽礫という産状と調和的で、横河川礫岩層は堆積間もない棚小場黒色泥岩層を同時浸食したのと考えられる。

周辺の地層との対比とまとめ

横河川累層棚小場黒色泥岩層から今回初めて放散虫化石の産出が明らかとなった。北陸

の新第3系の放散虫化石層序や赤道地域の放散虫化石分帯との比較からみると、その時代は前期中新世の後期から中期中新世の初期にかけて、Blow (1969) の分帯の N7~N8に對比される可能性が大きい、その下限が N6まで古くなる可能性も残されている。

吉野 (1982) は、諏訪湖の南方に分布する守屋累層の後山黒色泥岩層を、岩相の類似性と火成活動の規則性から、棚小場黒色泥岩層に對比した。松丸ほか (1982) は、この後山黒色泥岩層から *Miogypsina kotoi* を報告し、その時代を中新世初~中期 (N8~N9) と考えた。また、吉野 (1982) は、火成活動の共通性から横河川累層最上部の檜川沢緑色凝灰岩層を内村地域の内村累層武石層 (歌代ほか, 1958) に對比した。最近、松本市の北部に分布する内村累層の最上部から浮遊性有孔虫化石の産出があり (小坂ほか, 1989)、内村累層の時代は N9 と考えられている。従って、その下位に当たることになる棚小場黒色泥岩層の時代は N9 以前となる。

放散虫化石による時代推定と前述のような周辺の第三系の対比とは、調和的である。さらに、棚小場黒色泥岩層を守屋累層の後山黒色泥岩層に對比することが正しいと仮定すると、後山黒色泥岩層から産出する *Miogypsina kotoi* の生存期間との重複から、棚小場黒色泥岩層の時代をほぼ Blow (1969) の N 8 に限定してもよいと考えられる。

一方、棚小場黒色泥岩層から放散虫化石が多産することは、当時公海性の海域がこの地域まで広がっていたことを意味する点で重要である。放散虫は、淡水が影響するほど陸に近い海域には生息できないからである。この点で、赤石山地西縁の和田層からも横河川累層のものとよく類似した放散虫化石が産出する事実 (中世古ほか, 1979) も重要である。

文 献

- Blow, W. H., 1969, Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In Brönnimann, P. and Renz, H. H. (eds.), *Proc. First Intern. Conf. Planktonic Microfossils*, 1, 199-421, Leiden.
- 船山政昭, 1988, 能登半島珠洲地域の第三系の岩層および放散虫化石生層序。東北大・地史古生物学研報, No. 91, 15-41.
- 本間不二男, 1931, 信濃中部地質誌。古今書院, 331p.
- 河内洋佑・山田哲雄・横田勇治, 1966, 諏訪湖北方の横河川上流の結晶片岩 (横河川変成岩)。岩鉱, 56, 21-29.
- 小林国夫, 1955, 長野県諏訪湖北方鉢伏山付近の地質。長野県地質調査報告書, 155-171.
- 小坂共栄・久保田正史・大塚 繁・備前信之, 1989, 北部フォッサマグナの新第三系内村累層から産出した浮遊性有孔虫化石。信州大学理学部紀要, 24, 27-34.
- Momose, K., Kobayashi, K. and Yamada, T., 1959, Paleomagnetic and geologic researches for the volcanic rocks around Lake Suwa—Paleomagnetic researches for the Pliocene volcanics (2)—. *Bull. Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo*, 37, 433-481.
- 中世古幸次郎・菅野耕三, 1973, 日本新第三紀の化石放散虫分帯。地質学論集, 8, 23-33.
- 中世古幸次郎・松島信幸・小島郁生・松川正樹, 1979, 赤石山地の水窪・和田層に関する

- 新事実. 国立科博専報, **12**, 65-73.
- 松丸国照・林 明・松尾康弘・岸 良平, 1982, 北部フォッサマグナ地域の守屋層からの *Miogypsina* の発見と地史的意義. 地質雑, **88**, 699-700.
- Okada, H. and Bukry, D., 1980, Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Marine Micropaleont.*, **5**, 321-325.
- Riedel, W.R. and Sanfilippo, A., 1978, Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians. *Micropaleontology*, **23**, 61-96.
- Shinbo, K. and Maiya, S., 1969, Neogene Tertiary planktonic foraminiferal zonation in the Japanese oil producing provinces. *Rept. Japanese Dele., 4th ECAFE Petrol. Symp.*, 1-15.
- 諏訪の自然誌・地質編編集委員会, 1975, 諏訪の自然誌・地質編. 531 p, 諏訪教育会, 諏訪.
- 歌代 勤・稲葉 明・林 等・山岸いくま, 1958, フォッサマグナ帯における内村地域の堆積相と造構運動. 新生代の研究, **26**, 16-23.
- 吉野博厚, 1982, 長野県諏訪湖周辺の新第三系. 地球科学, **36**, 128-149.

**Miocene radiolarian fossils from the Yokokawagawa
Formation along the Yokokawa River north of
Lake Suwa, Central Japan**

Fujio KUMON, Reiko SATO and Tomoyoshi KOSAKA

Department of Geology, Faculty of Science

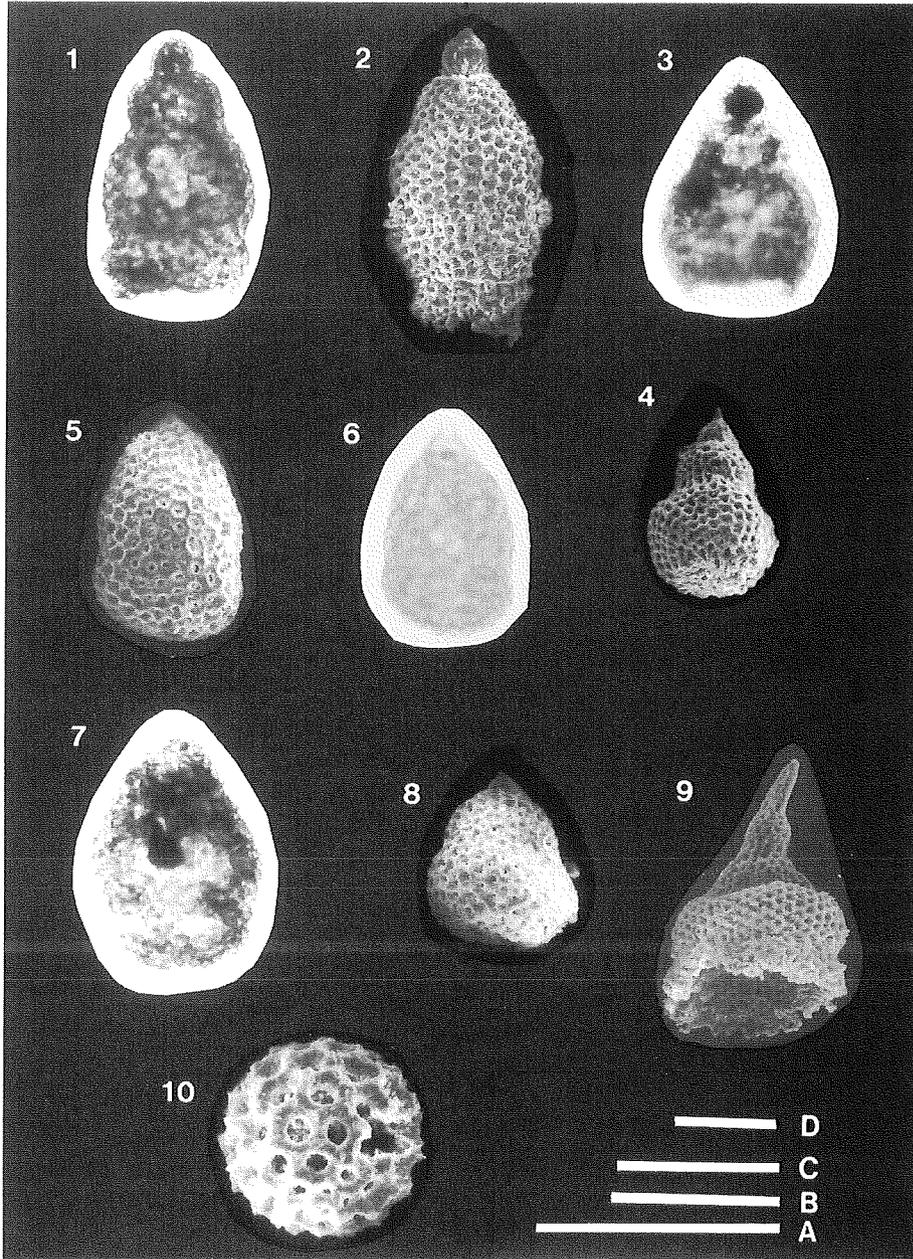
Shinshu University

(Received July 10, 1990)

Abstract

The Miocene stratigraphy along the Yokokawa River was revised. The strata formerly included to one formation were divided into the Yokokawagawa and Hachibuseyama Formations in ascending order. The two formations are in fault contact, and their geologic structures are discordant each other. The Yokokawagawa Formation was subdivided into four members, namely, Nakanosawa Sandstone Member, Tanakoba Black Mudstone Member, Yokokawagawa Conglomerate Member and Hikawasawa Greenstones Member in ascending order.

Radiolarian fossils such as *Cyrtocapsella tetrapera*, *C. cornuta*, *Stichocorys wolffii*, *S. armata* and *Melittosphaera magnaporulosa*, occurred from the Tanakoba Black Mudstone Member of the Yokokawagawa Formation. These radiolarians can be correlated with the *Melittosphaera magnaporulosa* Zone proposed by Nakaseko and Sugano (1973), or *Calocycletta costata* Zone by Funayama (1988) and Riedel and Sanfilippo (1978). Then, the Yokokawagawa Formation can be assigned to late Early Miocene to early Middle Miocene (N7 to N8) in age.



Photomicrographs of radiolarian fossils from the Yokokawagawa Formation north of Lake Suwa, Central Japan

Scale bars represent $100\mu\text{m}$; Scale A: 10, Scale B: 1, 2, 3, 7, 9,

Scale C: 4, 5, 8, Scale D: 6.

- | | |
|--|--|
| 1, 2. <i>Stichocorys wolffii</i> Haeckel | 8. <i>C. japonica</i> (Nakaseko) |
| 3, 4. <i>S. armata</i> (Haeckel) | 9. <i>Calocyclella</i> sp. |
| 5, 6. <i>Cyrtocapsella tetrapera</i> (Haeckel) | 10. <i>Melittosphaera magnaporulosa</i> (Clark and Campbell) |
| 7. <i>C. cornuta</i> (Haeckel) | |