J. FAC. SCI., SHINSHU UNIVERSITY, Vol. 35, No. 2, pp.79-92 2000

美濃帯味噌川コンプレックスのチャートおよび珪質泥岩から産出したジュラ紀中世および新世の放散虫化石群集

首藤拓郎・大塚　勉

信州大学理学部地質科学教室

Middle to Late Jurassic radiolarian assemblages from chert and siliceous mudstone in the Misogawa Complex of the Mino Terrane, central Japan.

Takuro SHUTO and Tsutomu OTSUKA

Department of Geology, Faculty of Science
Shinshu University
(Received January 11, 2001)

Abstract

The Misogawa Complex is a Late Jurassic accretionary complex widely exposed in the eastern part of the Mino Terrane, central Japan. The complex is mainly composed of sandstone, mudstone and chert, and they are generally deformed in various degrees. Among the complex, exceptionally well-continuous sequences are exposed along the Nakazawa-gawa River in the Kisofukushima area, Nagano Prefecture. Pelagic chert is conformably covered by hemipelagic siliceous mudstone in the outcrop.

Middle to Late Jurassic radiolarian assemblages corresponding to *Tricolocapsa plicarum, T. conexa* and *Stylocapsa*(?) *spiralis* zones (Matsuoka, 1995) were found in the sequence. The radiolarian biohorizon of the top of the chert is correlative with *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone that ranges from latest Middle to early Late Jurassic. The age of the stratigraphic boundary is interpreted as the arrival time of the oceanic plate at the outer trench where the terrigenous materials were first deposited in the sequence. The age indicated by the radiolarians from the Nakazawa-gawa River sequence is the youngest evidence in the eastern Mino Terrane.

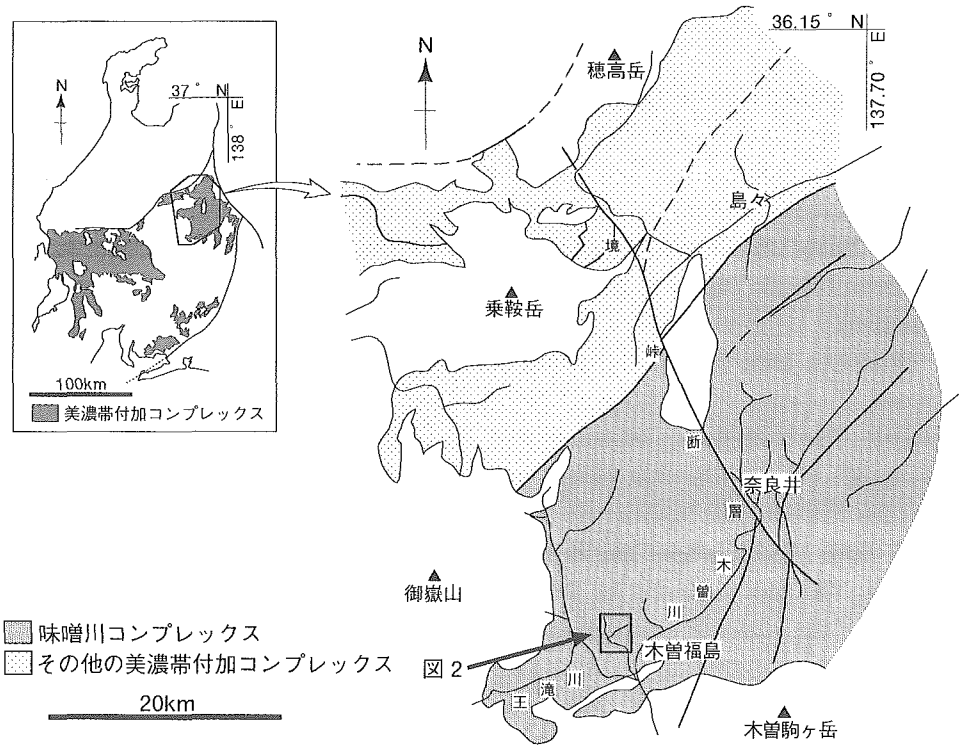
Key words: *Mino Terrane, Misogawa Complex, Middle Jurassic, Late Jurassic, radiolarians, Stylocapsa(?) spiralis zone*

1．はじめに

長野県西部には，美濃帯に属するジュラ紀付加コンプレックスが広く分布している（第1図）。これらの付加コンプレックスは，一般的に北東―南西から東西方向の走向を有し，北に傾斜している。また，構造的上位の北西側に分布するコンプレックスほど形成年代が古くなることが知られている（Otsuka，1988）。味噌川コンプレックスは，美濃帯東部でもっとも南東側の構造的最下位に分布し，波多層・野俣層・針尾層・味噌川層・藪原層・奈良井層・横川層・桑沢層（片田・礒見；1962，1964）を含んでいる。味噌川コンプレックスは，砂岩・泥岩を主体とする地質体で，混在岩のほか，一部に走向方向に比較的よく連続するチャートや珪質泥岩・珪質粘土岩などを伴っている（Otsuka，1988；竹内ほか，1998など）。

1980年代，放散虫化石による美濃帯の年代論が確立されていく中で，味噌川コンプレックスの泥質岩からは，*Gongylothorax sakawaensis-Stichocapsa naradaniensis* 群集（八尾・松岡，1981）や，*Mirifusus baileyi* 群集（Mizutani *et al*., 1981）など，ジュラ紀中世後期から新世前期の年代を示す放散虫化石群集の産出が報告された（足立，1982；矢野，1985；大塚，1986など）。

その後，奥村・大塚（1996）は，開田地域の珪質泥岩中のマンガンノジュールに含まれ



第1図　美濃帯付加コンプレックスの分布と調査位置

る放散虫化石群集が，美濃帯のマンガンノジュールに含まれるものとしては最も若いジュラ紀中世後期から新世前期のものであることを明らかにした。また江川ほか（1999）は，王滝地域の味噌川コンプレックスの構造・年代についての研究の結果，王滝地域に分布するチャートの上限の年代がジュラ紀中世中期であることを明らかにしている。岩木ほか（2000）は，木祖地域の泥質岩から，味噌川コンプレックスではもっとも若い年代―Tithonian後期を示すと考えられる放散虫化石群集の産出を報告し，砕屑岩類が，少なくともジュラ紀最末期まで堆積を続けていたことを示した。

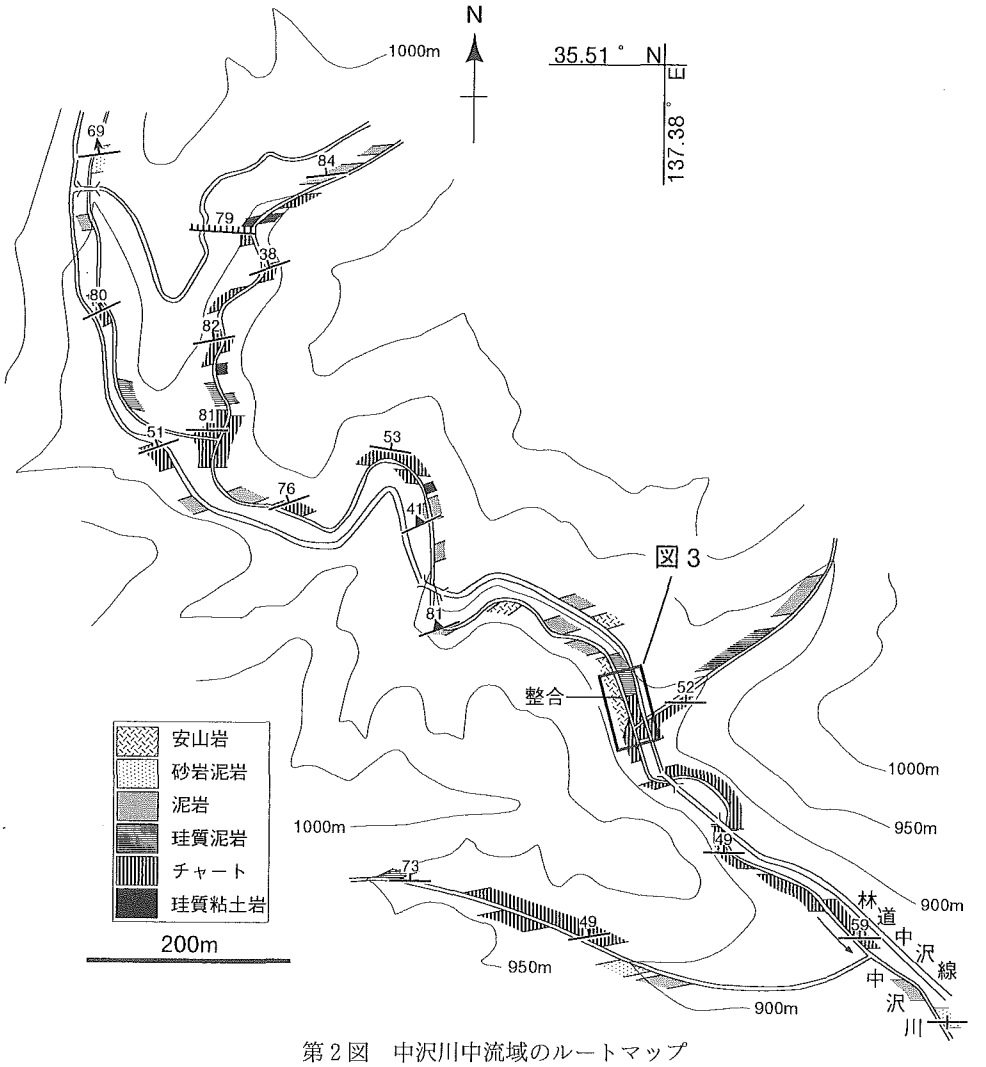
今回，味噌川コンプレックスが露出する長野県木曽郡木曽福島町中沢川において，チャートとその上位に重なる珪質泥岩の整合関係が確認された。この一連のシーケンスには，比較的保存良好な放散虫化石が含まれており，それらの示す年代からチャートの上限の年代が，ジュラ紀中世後期から新世前期であることが明らかになった。このことは，美濃帯ジュラ紀付加コンプレックスの形成年代を議論する上で重要な事実であると考えられるため，その内容について報告する。

2．地質の概要

今回放散虫化石が産出したチャートおよび珪質泥岩は，長野県木曽郡木曽福島町中沢川の中流域に露出する。この地域には，美濃帯付加コンプレックスの構成要素である味噌川コンプレックスが分布している。味噌川コンプレックスは，砂岩や泥岩などの砕屑岩を主体とし，緑色岩・石灰岩・珪質粘土岩・チャート・珪質泥岩などを伴う地質体である。味噌川コンプレックスは，海洋底に堆積した堆積物が海溝に沈み込む過程で，大陸側に付加することによって形成された付加コンプレックスであると考えられている（Otsuka, 1988など）。

味噌川コンプレックスには，初生的な堆積構造をよく保存した砂岩泥岩互層から，泥質岩中に多種の岩体を不規則に含む混在岩まで，様々な程度の変形を示す岩石が含まれている。一部では，今回報告する中沢川中流域のように，珪質粘土岩・チャート・珪質泥岩などの一連のシーケンスが側方へよく連続して追跡される。中沢川中流域では，下位から珪質粘土岩・チャート・珪質泥岩・泥岩が重なり，層序学的上位に向かって陸源性砕屑物が増加する層序が認められる（第2図）。この重なりは，味噌川コンプレックスの構造的上位に位置する沢渡コンプレックスや，他地域の付加コンプレックスで認められているチャート―砕屑岩シーケンス（大塚，1985など）に相当するものである。一般に，珪質粘土岩あるいはチャートの下底には，地層の層理面に平行で，幅数cmから数10cm程度の固結した破砕帯が存在する。中沢川中流域の味噌川コンプレックスでも，この断層によってチャート―砕屑岩シーケンスが繰り返しているものと考えられる。

試料採取地点は，中沢川中流域に露出するチャート―砕屑岩シーケンスの下部を占めるチャートと，その上に重なる珪質泥岩の境界付近である（第3図，図版1）。ここでは，チャートと珪質泥岩は整合関係であり，下位から上位に向かって漸移的に岩相が変化していくようすが観察される。チャートは青灰色を呈し，幅3～5cm程度の間隔で層理面が発達する。チャートの層理面は東―西から東北東―西南西方向の走向を示し，北に傾斜する。このチャートは灰色で，下部では透明感をもつが，その上限に近づくにつれて透明感

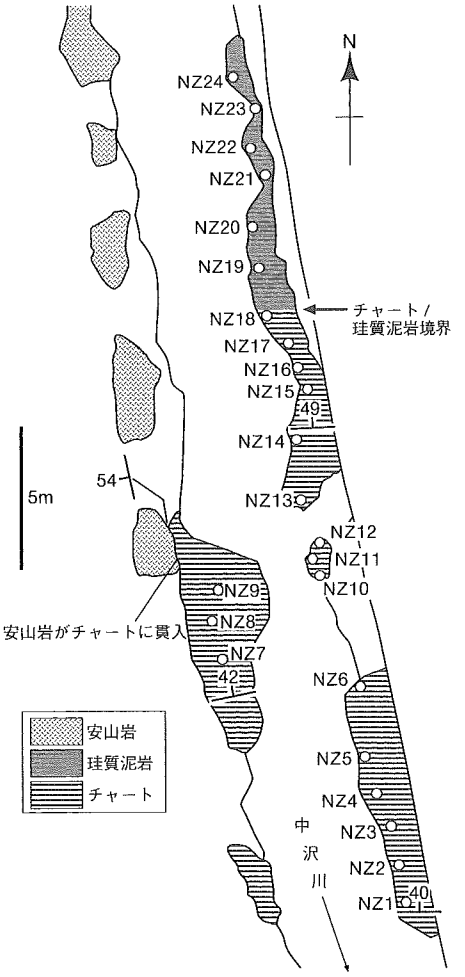


第2図　中沢川中流域のルートマップ

がなくなり，上方に向かって珪質泥岩に漸移する。暗灰色の珪質泥岩は，下部では幅3～5cm程度の間隔で層理面が認められ，チャートと同様の走向傾斜を示す。珪質泥岩の層理面は，上位に向かうにつれて不明瞭になり，層理面の認められない塊状の珪質泥岩に移化する。なお中沢川の右岸には，チャートや泥岩の岩片を含む安山岩が貫入しており，チャートとN20°W,54°Wの面で接している。ただし，チャートおよび珪質泥岩には顕著な接触変成作用は認められない。

3．放散虫化石と年代

チャートの上限付近から下流側（層序学的下位）に約20m，上流側（層序学的上位）に約10mの範囲で，18試料のチャート（NZ1～NZ18），6試料の珪質泥岩（NZ19～NZ24）

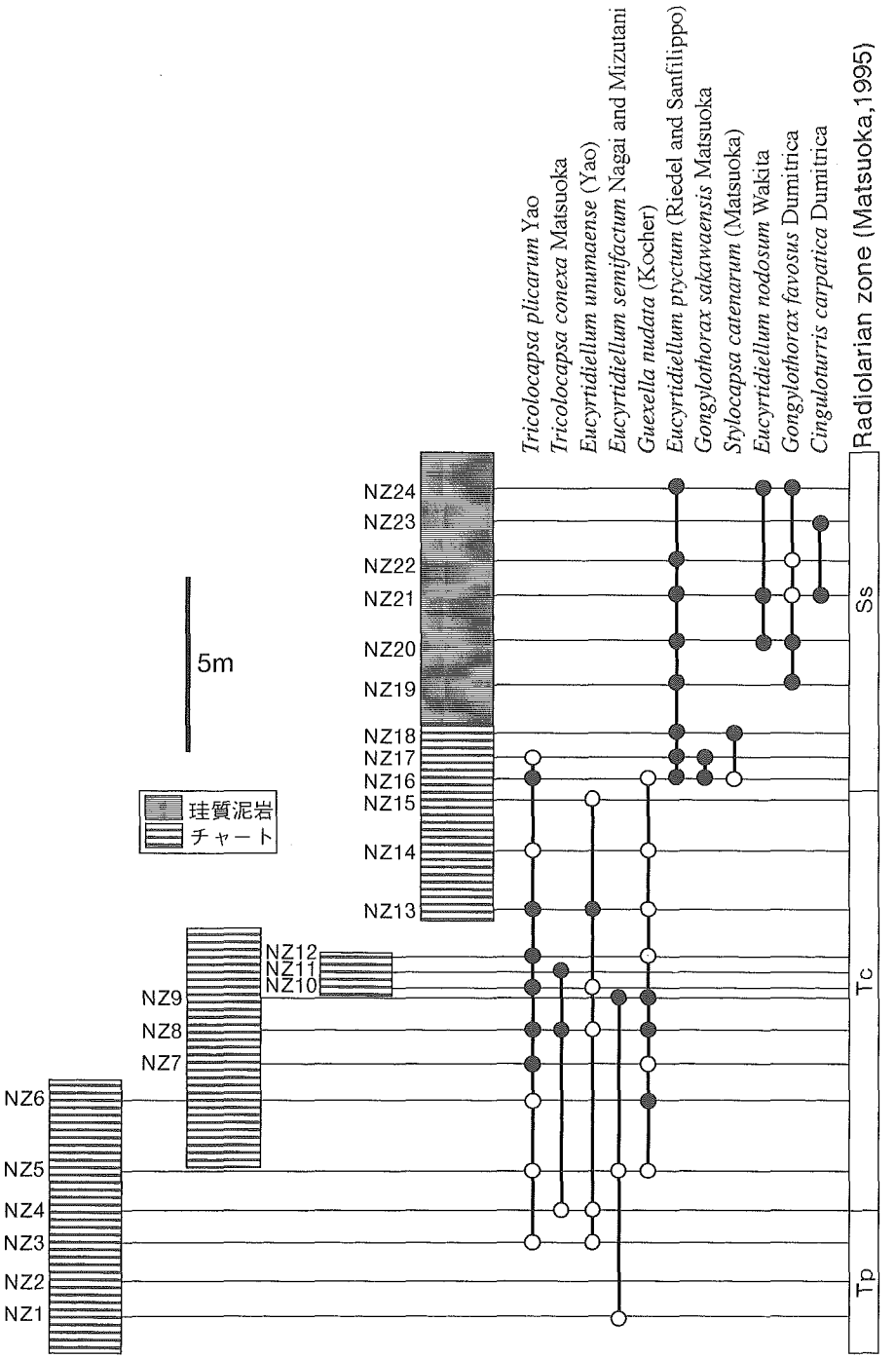


第3図　チャートの上限付近のルートマップと試料採取地点

を採取し，放散虫化石を抽出した。これらの試料から得られた放散虫化石を第1表・第4図および図版2・3に示す。以下に，Matsuoka（1995）の間隔帯に基づいて，放散虫化石が示す年代について検討する。

チャートからは，*Tricolocapsa plicarum* Yao, *T. conexa* Matsuoka, *Eucyrtidiellum unumaense* (Yao), *E. semifactum* Nagai and Mizutani, *Guexella nudata* (Kocher), *Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo), *Gongylothorax sakawaensis* Matsuoka, *Stylocapsa catenarum* Matsuoka などの放散虫化石が得られた。

Tricolocapsa plicarum Yao は，その初出現が *Tricolocapsa plicarum* zone の下底であるとされており，*Tricolocapsa conexa* zone にわたって産出する。*Eucyrtidiellum unumaense* (Yao)は，*Tricolocapsa plicarum* zone から *Tricolocapsa conexa* zone にかけて産出する。*Eucyrtidiellum semifactum* Mizutani and Kido は，*Tricolocapsa plicarum*



第 4 図　放散虫化石の産出層準

白丸は confer を示す。柱状図は，露頭ごとに分けて表わしている。

Tp : *Tricolocapsa plicarum* zone, Tc : *Tricolocapsa conexa* zone, Ss : *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone

第1表　放散虫化石の産出リスト
産出層準（NZ）の番号は，第3図および第4図の番号に対応する。灰色の欄はconferを示す。
ch:チャート，sm:珪質泥岩

産出層準(NZ)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
岩石	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	ch	sm	sm	sm	sm	sm	sm
Eucrtidiellum semifactum Nagai and Mizutani																								
E. unumaense (Yao)																								
E. spp.																								
Archaeodictyomitra spp.																								
Tricolocapsa plicarum Yao																								
T. conexa Matsuoka																								
T. spp.																								
Sethocapsa spp.																								
Protunuma spp.																								
Hsuum spp.																								
Parvicingula spp.																								
Stichocapsa spp.																								
Guexella nudata (Kocher)																								
Stylocapsa catenarum (Matsuoka)																								
S. spp.																								
Tritrabs spp.																								
Gongylothorax sakawaensis Matsuoka																								
Eucyrtidiellum ptyctum (Riedel and Sanfilippo)																								
E. nodosum Wakita																								
Archaeospongoprunum spp.																								
Gongylothorax favosus Dumitrica																								
Cinguloturris carpatica Dumitrica																								
Emiluvia sp.																								
Acanthocircus sp.																								
Dictyomitrella sp.																								

zoneの上部から *Tricolocapsa conexa* zoneの下部にかけて産出する。*Guexella nudata* (Kocher)は，*Tricolocapsa conexa* zoneから *Stylocapsa*(?) *spiralis* zoneの最下部にかけて産出することが知られている。また，*Tricolocapsa conexa* Matsuokaは，その初出現が *Tricolocapsa conexa* zoneの下底であるとされており，*Stylocapsa*(?) *spiralis* zoneにかけて産出すると考えられている。*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)は，*Tricolocapsa conexa* zoneから *Pseudodictyomitra primitiva* zoneにかけて産出する。*Gongylothorax sakawaensis* Matsuokaは，*Stylocapsa*(?) *spiralis* zoneに産出が限られている。また，*Stylocapsa catenarum* Matsuokaは，*Gongylothorax sakawaensis*-*Sthicocapsa naradaniensis* 群集（八尾・松岡，1981など）の特徴種である。以上のように，チャートから産する放散虫化石は，*Tricolocapsa plicarum* zoneまたは *Tricolocapsa conexa* zoneから，少なくとも *Stylocapsa*(?) *spiralis* zoneに及んでいるものとみなされる。

珪質泥岩からは，*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo), *E. nodosum* Wakita, *Gongylothorax favosus* Dumitrica,*Cinguloturris carpatica* Dumitricaなどが得られた。これらのうち，*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)は，*Tricolocapsa conexa* zoneから *Pseudodictyomitra primitiva* zoneにかけて産出する。珪質泥岩の下位のチャート最上部からも *E. ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)が産出していること，さらに

Gongylothorax sakawaensis Matsuoka も産出していることを考えると，珪質泥岩に含まれる放散虫化石は，*Stylocapsa*(?) *spiralis* zone およびその上位の化石帯のものとみなされる。

以上のことから，中沢川中流域に露出するチャートから珪質泥岩にかけての一連のシーケンスからは，*Tricolocapsa plicarum* zone または *Tricolocapsa conexa* zone から *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone にかけての放散虫化石が産出する。その年代は，Matsuoka (1995)の化石帯区分によると，ジュラ紀中世中期の Bajocian または Bathonian から，ジュラ紀新世の Oxfordian にあたると考えられる。

4．チャートの上限の年代に関する考察

チャートの上限に近い層準から産出した種のうち，*Guexella nudata* (Kocher)は，Matsuoka(1995)によると，*Tricolocapsa conexa* zone からその上位の *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone(Matsuoka,1995)の下限付近にかけて産出する。また *Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)は，*Tricolocapsa conexa* zone から *Pseudodictyomitra primitiva* zone にかけて産出する。また，NZ16，NZ17から得られた *Gongylothorax sakawaensis* Matsuoka は，*Stylocapsa*(?) *spiralis* zone に限って産出する。これらのことから，NZ16 より上位の層準，すなわちチャートの上限は *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone に相当し，その年代は，ジュラ紀新世の Oxfordian であるものと考えられる。

Matsuoka(1995)によって *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone の最下部に最終出現層準をもつとされる *Guexella nudata* (Kocher)の産出は，NZ16の層準で終了している。また，NZ16・NZ18から産出している *Stylocapsa catenarum* (Matsuoka)は，ジュラ紀新世前期と考えられている *Gongylothorax sakawaensis-Stichocapsa naradaniensis* 群集（八尾・松岡，1981）の特徴種である。西園（1996）は九州の秩父帯南帯において，ジュラ紀中世後期の Callovian 後期からジュラ紀新世前期 Oxfordian に相当する *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone を設定しており，*S. catenarum* (Matsuoka)は同化石帯にほぼ限定して産するとしている。これらのことは，チャートの上限が Matsuoka(1995)の *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone に存在するという結論に矛盾しない。

以上にあげたことから，チャートの上限は *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone に存在し，その年代はジュラ紀中世後期の Callovian 後期から新世前期の Oxfordian であると考えられる。ただし，*Tricolocapsa plicarum* Yao や *Guexella nudata* (Kocher)が，チャートの上限にかなり近い層準から産出していることや，Matsuoka(1995)によれば *Stylocapsa*(?) *spiralis* zone の上半部から産出するとされる *Mirifusus mediodilatatus* (Rüst)が見い出されないことから，チャートの上限がジュラ紀新世に及ぶとしても，その最下部にとどまるものと考えられる。

一般に，付加コンプレックスにおけるチャートの上限の年代は，陸源性砕屑物の到達しない遠洋性の堆積環境にあった海洋プレートが海溝付近に到達した結果，陸源性砕屑物が供給されはじめた年代を示すものと考えられている(Matsuda and Isozaki,1991)。この年代は，海洋プレートの海溝到達年代として解釈することができ，この年代を知ることは，付加コンプレックスが形成された年代についての議論をするうえで重要である。美濃帯東

部地域では，味噌川コンプレックスの構造的上位に位置する沢渡コンプレックスで，チャートの上限の年代がジュラ紀古世後期であることが知られている(Otsuka,1988;Hori and Otsuka,1989)。また味噌川コンプレックス内では，江川ほか(1999)により，今回放散虫化石が産出した部分よりも構造的上位の部分が露出する王滝地域の樽沢において，チャートの上限の年代はジュラ紀中世中期の Bajocian であるとされている。今回明らかになったチャートの上限の年代は，これらと比較すると明らかに若く，美濃帯東部における構造的最下位に位置する部分において，海溝到達年代がもっとも若いことを示す化石の証拠が見い出されたことになる。

5．謝辞

信州大学理学部地質科学教室の構造・層位談話会の方々には，日頃から研究内容について議論していただき，様々な視点からご意見・ご批判をいただいた。岩木雅史氏(信州大学大学院)には，野外での調査に同行していただいた。信州大学理学部の公文富士夫教授には論文の査読をしていただき，多くの有益なご批判，ご教示をいただいた。長野県木曽郡王滝村教育委員会の方々には，宿を提供していただくなど，調査の便宜を図っていただいた。以上の方々に心からお礼を申し上げる。

文献

足立　守，1982，美濃帯の *Mirifusus baileyi* 群集のついての一考察．大阪微化石研究会誌特別号，5，211-225.

江川千洋・塩月寿志・大塚　勉，1999，美濃帯東部王滝地域における味噌川コンプレックスの構造と年代．信州大学理学部紀要，34，25-50.

Hori R., Otsuka T., Early Jurassic Radiolarians from the Mt. Norikuradake Area, Mino Terrane, Central Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, 32, 175-199.

岩木雅史・首藤拓郎・矢野賢治・江川千洋・塩月寿志・大塚　勉，2000，美濃帯味噌川コンプレックスから産出したジュラ紀放散虫化石．第7回放散虫研究集会講演要旨集，36.

片田正人・礒見　博，1962，5万分の1地質図幅「伊那」および同説明書．地質調査所，2-4.

片田正人・礒見　博，1964，5万分の1地質図幅「塩尻」および同説明書．地質調査所，2-4.

Matsuda,T., Isozaki,Y., 1991, Well-documented travel history of Mesozoic pelagic chert in Japan: From remote ocean to subduction zone. *Tectonics*, vol.10, no.2, 475-499.

Matsuoka,A., 1995, Jurassic and Lower Cretaceous radiolarian zonation in Japan and in the western Pacific. *The Island Arc*, 4, 140-153.

Mizutani, S., Hattori, I., Adachi, M., Wakita, K., Okamura, Y., Kido, S.,Kawaguchi, I., and Kojima, S., 1981, Jurassic formations in the Mino area, central Japan. *Proc. Japan Academy*, vol.57, ser.B, no.6, 194-199.

西園幸久，1996，放散虫化石層序に基づく秩父帯南帯の堆積史とその収束過程．熊本大学理学部紀要，14，45-226.

奥村晶子・大塚　勉，1996，美濃帯味噌川コンプレックスのマンガンノジュールから産出した中期ジュラ紀新世および後期ジュラ紀古世の放散虫化石群集．信州大学理学部紀要，31，21-42.

大塚　勉，1985，長野県美濃帯北東部の中・古生界．地質雑，91，583-598.

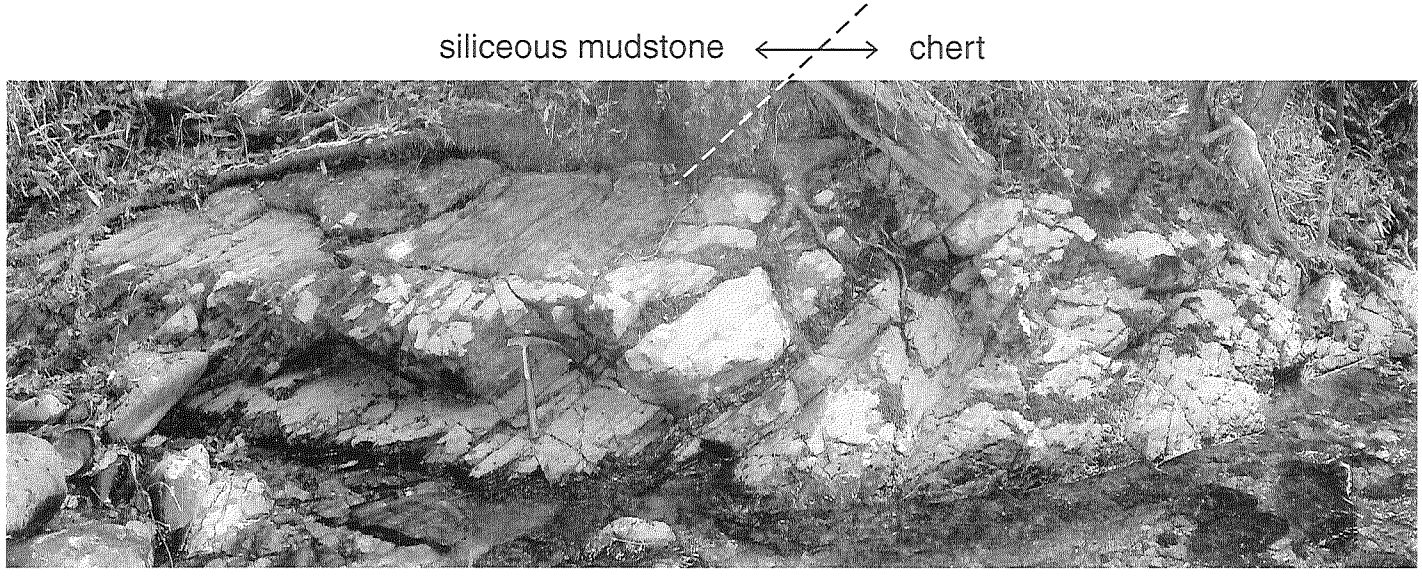
大塚　勉，1986，美濃帯からの *Gongylothorax sakawaensis-Stichocapsa naradaniensis* 群集放散虫（ジュラ紀新世）の産出とその意義．日本地質学会関西支部報．100，40-41.

Otsuka,T., 1988, Paleozoic-Mesozoic sedimentary complex in the eastern Mino Terrane, central Japan and its Jurassic tectonism. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, 31, 63-122.

竹内　誠・中野　俊・原山　智・大塚　勉，1998，５万分の１地質図幅「木曽福島」および同説明書．地質調査所，９-11.

矢野賢治，1985，長野県，木曽山地北部味噌川層の地質と放散虫化石．日本地質学会第92年学術大会講演要旨，162.

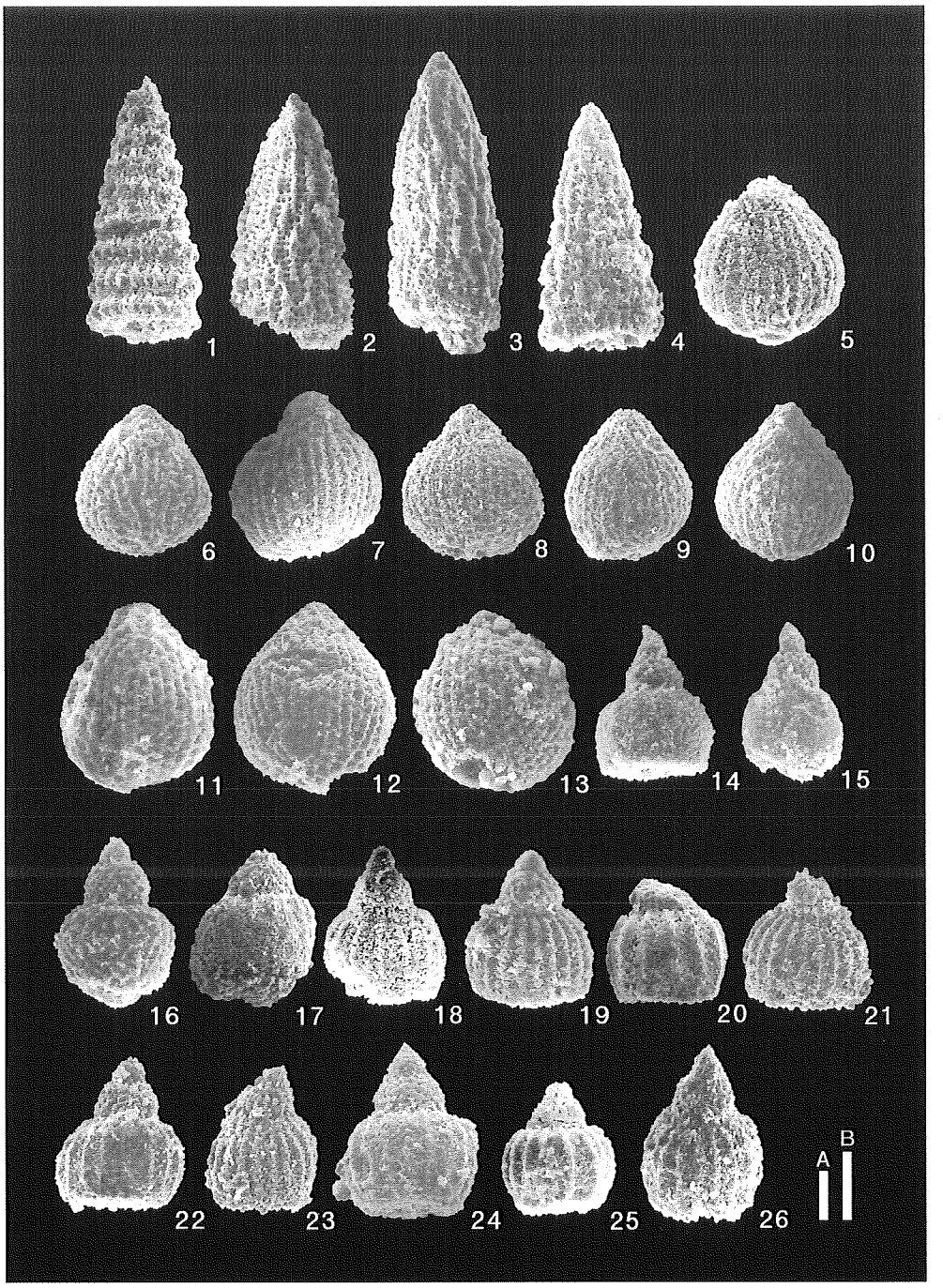
八尾　昭・松岡　篤，1981，美濃帯犬山地域のジュラ紀放散虫 *Unuma echinatus* 群集．日本地質学会関西支部報，５，27-43.

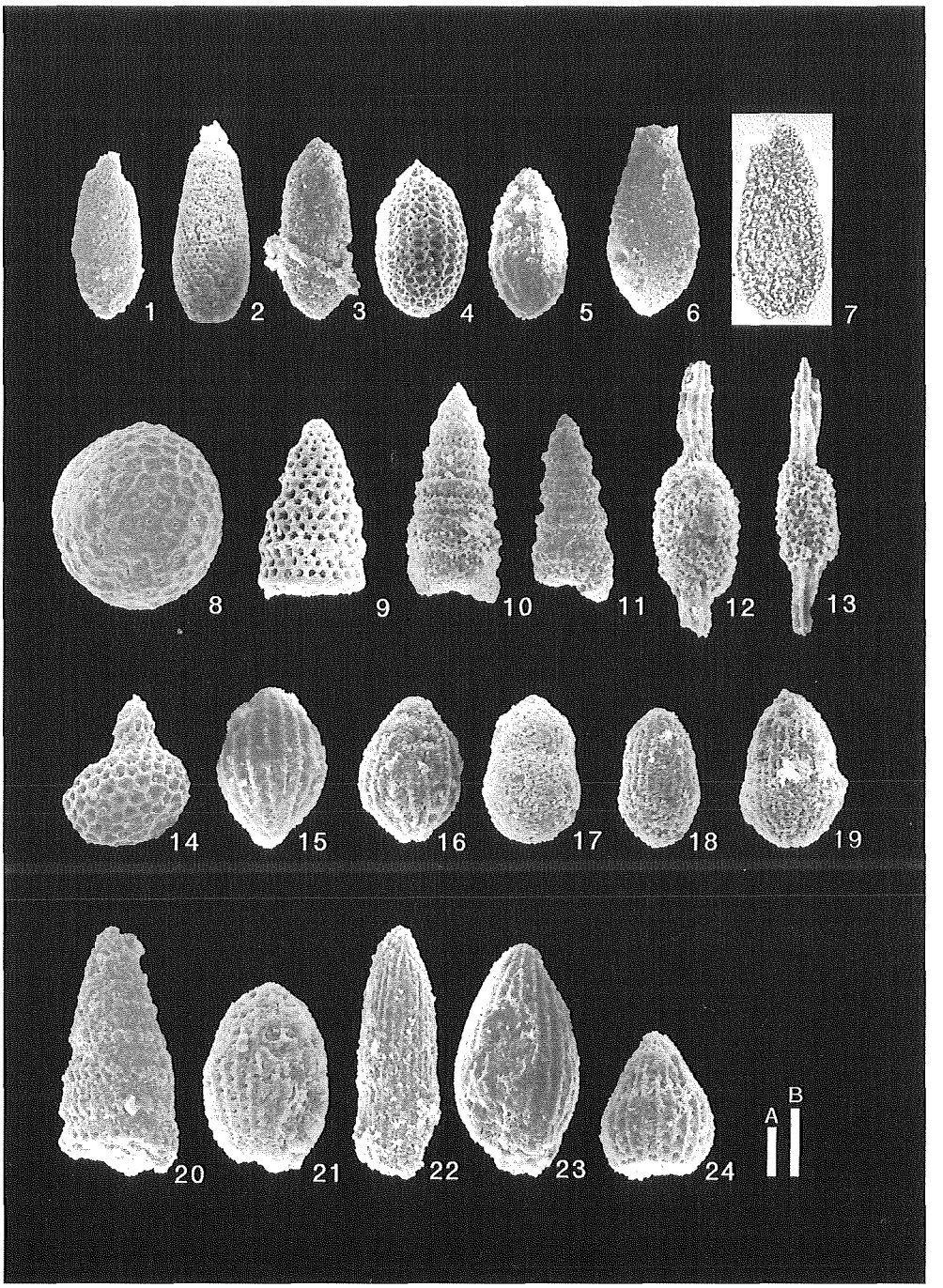


図版１　中沢川のチャートと珪質泥岩の境界付近の露頭写真
写真の左側が層序学的上位。スケールのハンマーの長さは32cm

図版 2	放散虫の種名	試料	岩石	スケール (すべて50μm)
1	*Hsuum* sp.	NZ21	珪質泥岩	A
2	*Hsuum* sp.	NZ21	珪質泥岩	A
3	*Hsuum* sp.	NZ22	珪質泥岩	A
4	*Hsuum* sp.	NZ10	チャート	A
5	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ8	チャート	B
6	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ8	チャート	B
7	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ8	チャート	B
8	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ10	チャート	B
9	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ12	チャート	B
10	*Tricolocapsa plicarum* Yao	NZ13	チャート	B
11	*Tricolocapsa conexa* Matsuoka	NZ8	チャート	B
12	*Tricolocapsa conexa* Matsuoka	NZ11	チャート	B
13	*Tricolocapsa conexa* Matsuoka	NZ11	チャート	B
14	*Eucyrtidiellum unumaense* (Yao)	NZ13	チャート	B
15	*Eucyrtidiellum* cf. *unumaense* (Yao)	NZ13	チャート	B
16	*Eucyrtidiellum nodosum* Wakita	NZ21	珪質泥岩	B
17	*Eucyrtidiellum* cf. *semifactum* Nagai and Mizutani	NZ5	チャート	B
18	*Eucyrtidiellum semifacitum* Nagai and Mizutani	NZ9	チャート	B
19	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ16	チャート	B
20	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ17	チャート	B
21	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ18	チャート	B
22	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ19	珪質泥岩	B
23	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ20	珪質泥岩	B
24	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ21	珪質泥岩	B
25	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ21	珪質泥岩	B
26	*Eucyrtidiellum ptyctum* (Riedel and Sanfilippo)	NZ22	珪質泥岩	B

図版 3				
1	*Guexella nudata* (Kocher)	NZ8	チャート	A
2	*Guexella nudata* (Kocher)	NZ9	チャート	A
3	*Guexella* cf. *nudata* (Kocher)	NZ13	チャート	A
4	*Stylocapsa catenarum* Matsuoka	NZ18	チャート	B
5	*Stylocapsa* cf. *catenarum* Matsuoka	NZ16	チャート	B
6	*Gongylothorax sakawaensis* Matsuoka	NZ17	チャート	A
7	*Gongylothorax sakawaensis* Matsuoka	NZ16	チャート	A
8	*Gongylothorax favosus* Dumitrica	NZ19	珪質泥岩	B
9	*Parvicingula* sp.	NZ18	チャート	B
10	*Cinguloturris carpatica* Dumitrica	NZ21	珪質泥岩	A
11	*Cinguloturris carpatica* Dumitrica	NZ21	珪質泥岩	A
12	*Archaeospongoprunum* sp.	NZ21	珪質泥岩	A
13	*Archaeospongoprunum* sp.	NZ21	珪質泥岩	A
14	*Sethocapsa* sp.	NZ2	チャート	A
15	*Protunuma* sp.	NZ21	珪質泥岩	B
16	*Protunuma* sp.	NZ21	珪質泥岩	B
17	*Stichocapsa* sp.	NZ6	チャート	B
18	*Stichocapsa* sp.	NZ12	チャート	B
19	*Stichocapsa* sp.	NZ12	チャート	B
20	*Dictyomitrella* sp.	NZ22	珪質泥岩	B
21	*Archacodictyomitra* sp.	NZ21	珪質泥岩	B
22	*Archaeodictyomitra* sp.	NZ14	チャート	A
23	*Archaeodictyomitra* sp.	NZ22	珪質泥岩	B
24	*Archaeodictyomitra* sp.	NZ22	珪質泥岩	B


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
A
B


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
A
B