

## 高知県佐川地域の七良谷層から最上部ジュラ系アン モノイドの産出

前田, 晴良  
九州大学総合研究博物館

上田, 直人  
ホクレン農業協同組合清水製糖工場

西村, 智弘  
むかわ町立穂別博物館

田中, 源吾  
群馬県立自然史博物館

他

<https://hdl.handle.net/2324/3077400>

---

出版情報 : The Journal of the Geological Society of Japan. 118 (11), pp.741-747, 2012-11-15.  
The Geological Society of Japan

バージョン :

権利関係 : ©The Geological Society of Japan 2012



## 高知県佐川地域の七良谷層から最上部ジュラ系アンモノイドの産出

Occurrence of the uppermost Jurassic ammonoids from the Naradani Formation in Sakawa area, Kochi, Southwest Japan

### Abstract

前田晴良<sup>1</sup> 上田直人<sup>2</sup> 西村智弘<sup>3</sup>  
田中源吾<sup>4</sup> 野村真一<sup>5</sup> 松岡廣繁<sup>6</sup>

Haruyoshi Maeda<sup>1</sup>, Naoto Ueda<sup>2</sup>,  
Tomohiro Nishimura<sup>3</sup>, Gengo Tanaka<sup>4</sup>,  
Shin'ichi Nomura<sup>5</sup> and  
Hiroshige Matsuoka<sup>6</sup>

2012年3月26日受付.

2012年7月6日受理.

<sup>1</sup> 九州大学総合研究博物館  
The Kyushu University Museum, Fukuoka  
812-8581, Japan

<sup>2</sup> ホクレン農業協同組合清水製糖工場  
Hokuren Shimizu Factory, Shimizu, Kamika-  
wa, Hokkaido 089-0103, Japan

<sup>3</sup> むかわ町立穂別博物館  
Hobetsu Museum, Mukawa, Yufutsu, Hok-  
kaido 054-0211, Japan

<sup>4</sup> 群馬県立自然史博物館  
Gunma Museum of Natural History, Tomio-  
ka, Gunma 370-2345, Japan

<sup>5</sup> 千葉県立天羽高等学校  
Amaha High School, Kazuma 229, Futtsu,  
Chiba 299-1606, Japan

<sup>6</sup> 京都大学理学研究科地球惑星科学専攻地質学鉱  
物学分野  
Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univer-  
sity, Kyoto 606-8502, Japan

Corresponding author: H. Maeda,  
maeda@museum.kyushu-u.ac.jp

The Naradani Formation is located to the south of the Torinosu Group in the Sakawa district of Kochi, southwest Japan, and consists of a linear, narrowly distributed series of marine clastic deposits that contain allochthonous limestone blocks. This formation was previously correlated to the Bajocian–Bathonian Middle Jurassic using brachiopods extracted from the limestone blocks, with later radiolarian correlations suggesting an Oxfordian–Kimmeridgian Upper Jurassic age. The formation has also been interpreted to underlie the Upper Jurassic–Lower Cretaceous Torinosu Group. However, the discovery of two stage-diagnostic aspidoceratid ammonoids, *Aspidoceras* sp. and *Hybonoticer* sp., from muddy sandstones in the strato-type area of the Naradani Formation casts doubt on these previous interpretations. *Aspidoceras* was widespread during the latest Jurassic, and the presence of *Hybonoticer* limits this short stratigraphic interval to the Kimmeridgian–Tithonian boundary in various Tethyan sections. This clearly suggests a latest Jurassic age for the Naradani Formation and generally supports the radiolarian biostratigraphy age-assignment. However, the ranges of ammonoids from the Naradani Formation overlap those from the Torinosu Group, meaning that it is not possible to determine an age-difference between these two lithostratigraphic units. Further research is needed to test other hypotheses, for example to determine whether heterotopic facies relationships exist between the Naradani Formation and the Torinosu Group.

Keywords: *Aspidoceras*, *Hybonoticer*, Kimmeridgian–Tithonian, Naradani Formation, Torinosu Group, uppermost Jurassic

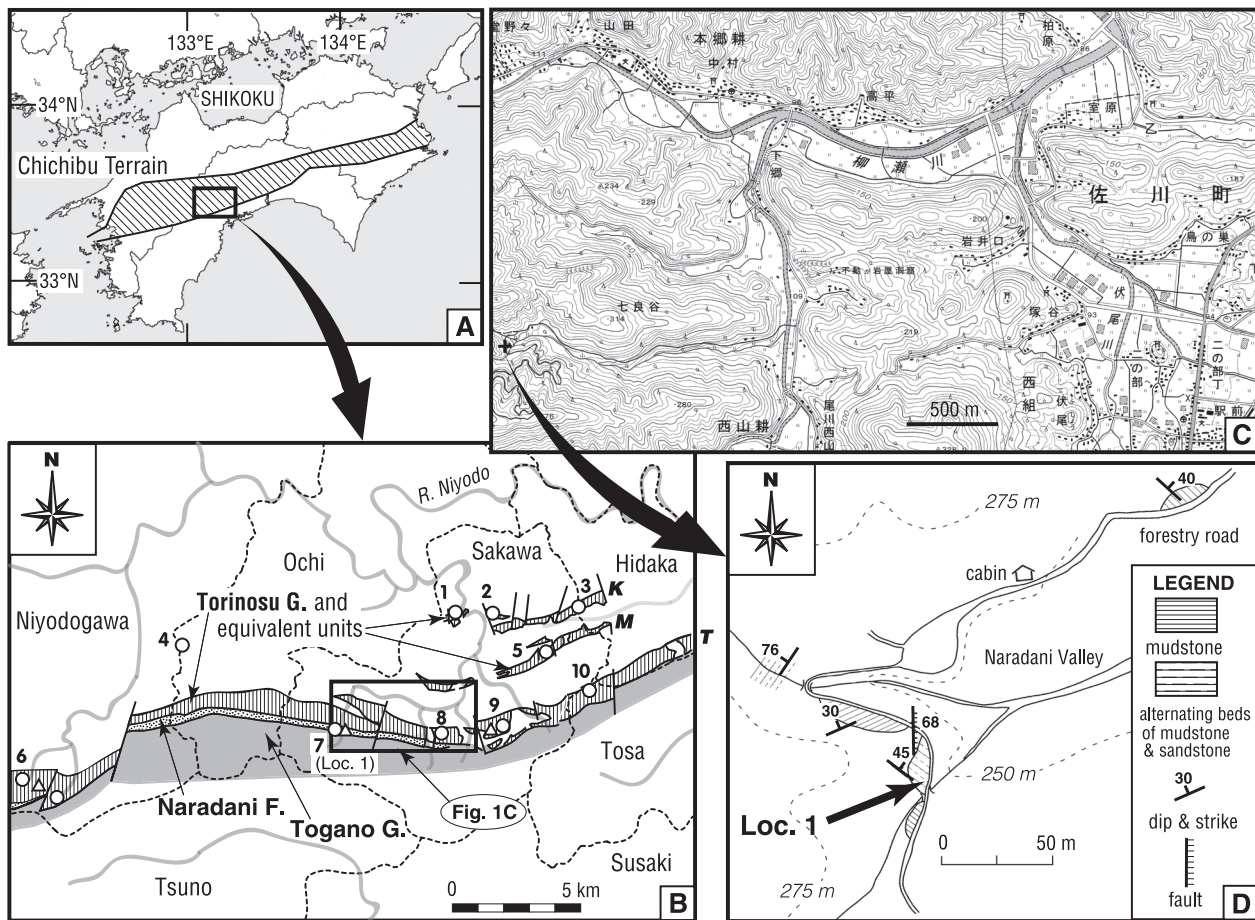
### はじめに

複数の構造帯が東西に帯状に連なり、その中に多様な中生界がくり返し分布している高知県佐川地域は、西南日本秩父累帯中帯～南帯の地史を復元する上で鍵となる地域である(小林, 1932) (Fig. 1). これらの中生界のうち、七良谷層は七良谷台(Fig. 1C)を模式層序とし、鳥巢式石灰岩に似た石灰岩ブロックを含む海成の碎屑岩層で、その命名は蔵田(1940)にさかのぼる(Fig. 2). 七良谷層は、遠洋性チャートを含む中部三畳系–上部ジュラ系碎屑岩相の斗賀野層群(=斗賀野ユニット)(松岡, 1984; 松岡ほか, 1998)と、上部ジュラ系–下部白亜系浅海相の鳥巢層群(Harada, 1890; 木村, 1956a; 田村, 1960a; Matsuoka, 1992)の間に挟まれて分布する(Fig. 1B). 斗賀野層群と七良谷層とは断層関係に

あるが(松岡, 1984)、斗賀野層群の最上部は七良谷層と同時異相関係にあると推定されている(Matsuoka, 1992). また、鳥巢層群は、七良谷層の上位に一部整合、一部不整合の関係で重なると考えられている(木村, 1956a; Matsuoka, 1992).

七良谷層は、初めは石灰岩ブロックに含まれる腕足類から中部ジュラ系(バジョシアン–バトニアン階)に対比された(Tokuyama, 1957, 1958). 後に、石灰岩ブロックは異地性で見なされ、基質の碎屑岩から産する放散虫化石によって上部ジュラ系(オックスフォードニアン–キンメリッジアン階)に改めて対比された(Matsuoka, 1992). しかし、石灰岩ブロックを除いて七良谷層からは大型化石は報告されていない.

一方、“上位”の鳥巢層群および相当層は、複数の構造帯に分かれて分布し(木村, 1956a; 脇田ほか, 2007)、さまざま



**Fig. 1.** Maps showing fossil localities of the Naradani Formation, the Torinosu Group, and equivalent units. A, B: Index maps; K: Kaisekiyama Belt; M: Mitoda Belt; T: Torinosu Belt (tectonostratigraphic divisions by Kimura, 1956a). Open circles: ammonoid fossil localities; open triangles: radiolarian fossil localities; 1: Iigamori (Iwameji Formation); 2: Kaisekiyama (Iwameji Fm.); 3: Iwameji (Iwameji Fm.); 4: Ohtoge (Torinosu Group); 5: Nagatake (Iwameji Fm.); 6: Taroda and Shiroishigawa (Torinosu G.); 7: Naradani (Naradani Formation; including Locality 1 discussed here); 8: Torinosu (Torinosu G.); 9: Mitoki (Torinosu G.); 10: Kambaradani (Torinosu G.); fossil data from Katto (1982), Sato (2005), Aita and Okada (1986), Matsuoka (1992), Matsuoka and Yao (1985), and the present study. The distribution and division of lithostratigraphic units is based on Kimura (1956a), Katto (1982), Matsuoka (1992), and Wakita et al. (2007). C: Locality map from the 1:25,000 Sakawa and Choja topographic maps published by the Geographical Survey Institute of Japan. D: Large-scale map of the Loc. 1 fossil site ( $33^{\circ}28'49.10''\text{N}$ ,  $133^{\circ}14'40.15''\text{E}$ ).

な地点から上部ジュラ系(キンメリジアン–チトニアン階)を示すアンモノイド化石が報告されている(Fig. 1B, ○印; Sato, 1962; 平田, 1974; 佐藤, 2005). これに対し, Matsuoka(1992)は, 放散虫化石層序に基づき本層群をやや上位の上部ジュラ系–下部白亜系(チトニアン–パランギニアン階)に対比するなど, 時代論は必ずしも細部において一致していない. 秩父帯中帯–南帯に分布する中生界の時代対比の精度をさらに高めるには, まず各層の模式層序周辺から地質学的な時間分解能の高いアンモノイド化石を得て, 放散虫化石層序と照合しながら時代を再検討することが急務となっている.

筆者らは, これまで大型化石が得られていなかった七良谷層の基質の碎屑岩中から, 最上部ジュラ系を示すアスピドセラス科のアンモノイド化石を新たに発見した(Fig. 3). その結果, 七良谷層から産出したアンモノイドの示す時代は鳥巢

層群産アンモノイドのレンジと明らかに重複する可能性が高くなったので, ここに報告する.

### 地 質 概 略

七良谷層は, おおむね走向  $\text{N}60\text{--}80^{\circ}\text{W}$ , 傾斜  $40\text{--}80^{\circ}\text{N}$  の北上位で分布する. ただし南北および東西にのびる小断層や, 地すべりによると思われる孤立した地塊が多数みられる. “下位”の斗賀野層群, および“上位”の鳥巢層群との層序関係は, 調査地域では露出不良のため直接は観察できない.

七良谷層は碎屑岩を主体とし, 岩相により下部層, 中部層, 上部層に区分される. 全体の層厚は模式地の七良谷(Fig. 1C)で約 430 m と見積もられる(Fig. 2).

下部層は厚さ約 120 m で, おもに石英質アレナイト砂岩と暗灰色泥岩の互層からなり, 全体として砂岩優勢である. 化石は得られなかった.

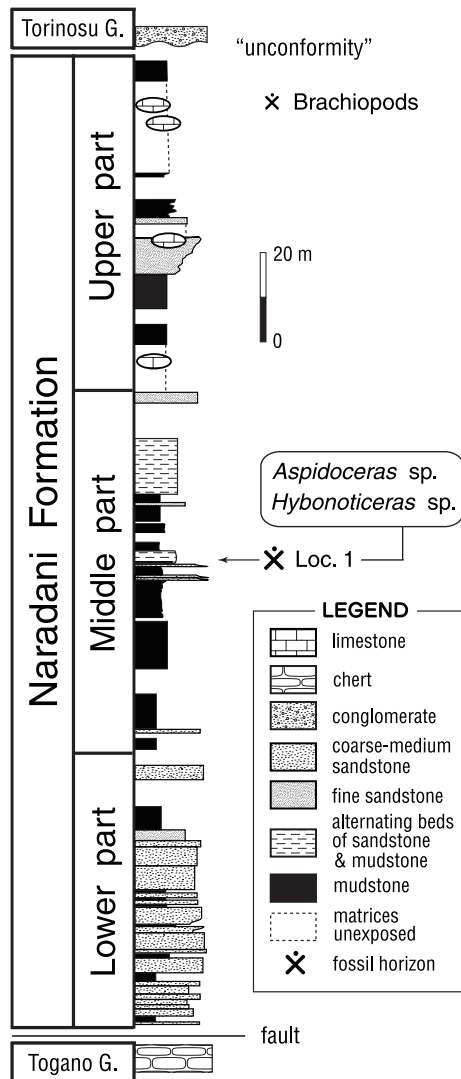


Fig. 2. Standard stratigraphic log for the stratotype area of the Naradani Formation.

中部層は厚さ約 170 m で、おもに暗灰色泥岩、および暗灰色泥岩と細粒砂岩の互層からなる。下半は泥岩優勢だが、上半は砂岩が頻繁にはさまれるようになり、砂岩泥岩互層となる。中部層中部の Loc. 1 から、多数の二枚貝化石や植物片に混じってアンモノイド化石を産する (Figs. 2, 3)。

上部層は厚さ約 140 m で、暗灰色泥岩を主体とし、極細粒～細粒砂岩を挟む。泥岩中に厚さ 2–5 m、直径 5–12 m の灰色石灰岩ブロックを含む。石灰岩は陸源碎屑物と生碎屑物に富み、“*Rhynchonella*” *tamurai* Tokuyama 等の腕足類化石やウニの刺を多産する。石灰岩ブロックの中には、面なし断層やスランプ褶曲など、未固結時の変形を示す堆積構造を持つものがある。一方、基質(母岩)は露出不良で、石灰岩ブロックのみが孤立して露出している場合が多い (Fig. 2)。

## 化石産地および化石の産状

### 1. 産地

七良谷林道沿いの露頭 Loc. 1 (33°28′49.10″N, 133°14′40.15″E; Fig. 1D)。

### 2. 層準

七良谷層中部の暗灰色砂岩泥岩互層 (Fig. 2)。

### 3. 産状

砂岩泥岩互層中にはさまれる化石密集層から二枚貝化石とともに産出する。化石密集層は厚さ約 30 cm のレンズ状の泥質砂岩層で、分布は局所的で、側方に約 150 cm 連続した後に露頭内でせん滅する。周囲に比べ化石密集層の基質はやや粗粒で、植物片やアンモノイド、二枚貝、内生ウニ類の殻がラグ状に集積している。直径 5 cm 以上のアンモノイド個体は破片化しているが、直径 2 cm 以下の個体は殻全体が保存されている。二枚貝は直径 1 cm 以上の個体が多いが、破片化しているものや、表面装飾がこすれて不明瞭なものが多い。長さ 1–5 cm の材化石などの植物片が多量に含まれる。

化石層の上には、やや細粒のシルト質泥岩が重なる。この部分は化石は少なく、二枚貝、腕足類、巻貝、ウミユリ、単体サンゴが泥岩中に散在する。二枚貝は直径 1 cm 以下の個体が多い。化石の殻が溶けているものが多いが、殻は破片化していない。直径 1–3 cm の植物片が、層理面と平行に密集している部分がある。直径 1–3 cm の管状生痕がまれに見られる。

### 4. 化石群

2 種のアスピドセラス科アンモノイド: *Aspidoceras* sp. と *Hybonoticer* sp. に加え、二枚貝の *Corbula globosa* Tamura, *Nuculana* (*Dacryomya*) *stenodolichos* Kimura, *N. (Praesacella)* *erinoensis* Kimura, *N. (P.) yatsushiroensis* Tamura, *Grammatodon* (*Grammatodon*) *takiensis* Kimura, *Protocardia toensis* Kimura, *Opis* (*Trigonopsis*) *torinosuensis* Kimura, *Parallelodon koikensis* Tamura, および腕足類の “*Rhynchonella*” *tamurai* Tokuyama が産出する。単離に成功した全 75 個体のうち、二枚貝 *C. globosa* Tamura と *N. (D.) stenodolichos* Kimura が最も多く、それぞれ 41%, 30% を占める。

### 5. 備考

これらのアンモノイドや二枚貝を主体とする化石群は、Maeda (1987) や Shigeta et al. (2009) によって示された重力流堆積物中の化石の産状とよく似ており、側方から運搬された典型的な異地性の産状を表している。また今回、アンモノイド化石とともに七良谷層から産出した二枚貝化石群の構成は、鳥巢層群およびその相当層(九州の簾瀬層、相馬中村層群など)から産出する二枚貝化石群の組成に近い (Kimura, 1956b; Tamura, 1959a, b; 1960b, 1961; Hayami, 1975)。

## アンモノイド化石の分類と時代

七良谷層中部の泥質砂岩 (Loc. 1) から合計 9 個体のアン



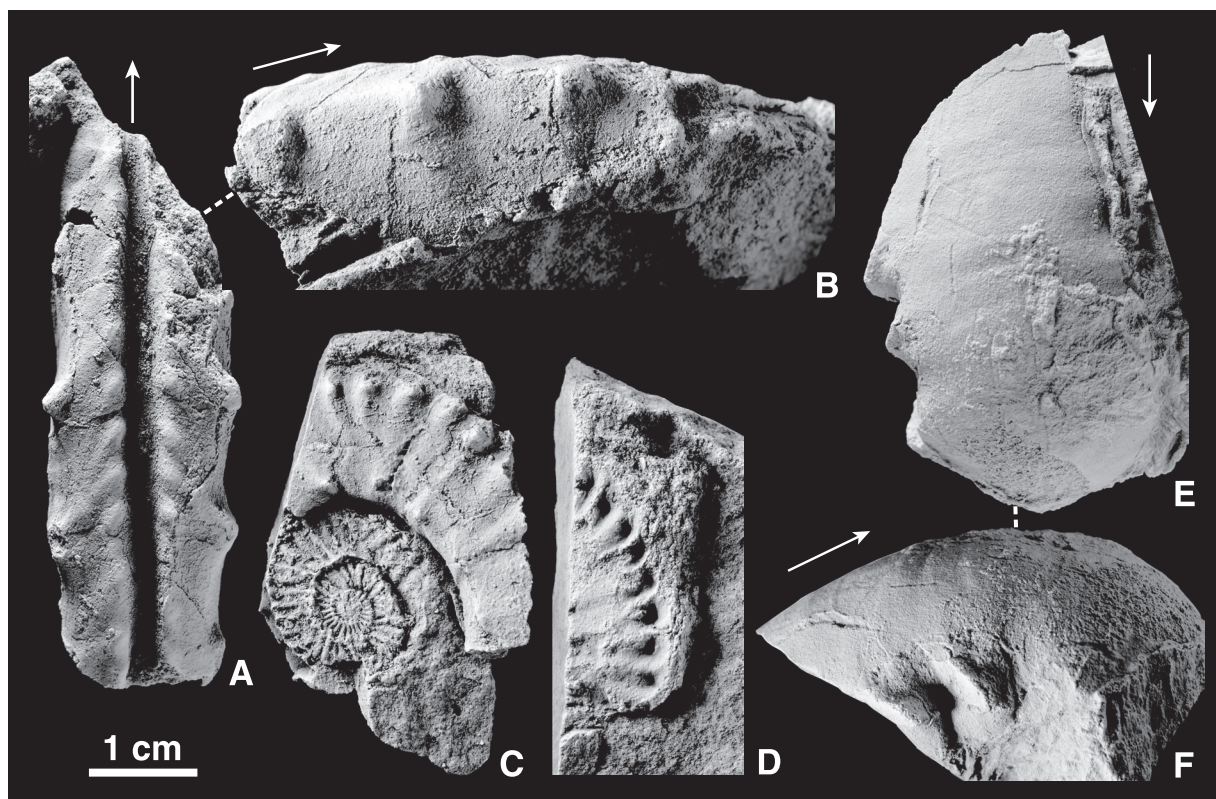


Fig. 3. Uppermost Jurassic aspidoceratid ammonoids from the Naradani Formation. A: *Hybonoticerias* sp. (KUM.GM.2012001), ventral view of a fragmentary body chamber; B: lateral view of the specimen shown in A; C: *Hybonoticerias* sp. (KUM.GM.2012002), lateral view of an immature specimen; D: *Hybonoticerias* sp. (KUM.GM.2012003), external cast; E: *Aspidoceras* sp. (KUM.GM.2012004), ventral view of a fragmented immature specimen; F: lateral view of specimen shown in E. Arrows indicate growth directions, and all specimens illustrated here are from the Kyoto University Museum (KUM) collection.

モノイド化石が産出した。これらはいずれも未成年殻の内型および外型で、殻自体は保存されていない。しかし、殻の形状や装飾の特徴が、あまり強い圧密を受けずに良く残されているため、今回図示したアスピドセラス科4標本については、確実に属レベルの同定が可能である (Fig. 3)。

#### 1. 分類

*Aspidoceras* sp. (Fig. 3E, 3F) は未成年殻の住房の一部で、よく膨れた螺環と幅広く丸みを帯びた腹面を持つ。ヘソの周囲から腹面にかけて一度後退してから前進する前方凹型の成長線が走り、側面中央部に後退放射状の細長いイボが発達する (Fig. 3F)。イボは成長に伴ってやがて2列の突起に分化し、その一部は刺状に発達するとみられる。一方、イボ以外の装飾は成長線を除いてあまり発達しない。これらはいずれも *Aspidoceras* 属の未成年殻を特徴づける形質である (Zittel, 1868; Arkell et al., 1957)。

一方、*Hybonoticerias* sp. は、未成年殻および外型印象 (Fig. 3C, 3D) と、それよりやや大きな住房の一部 (Fig. 3A, 3B) の3標本が得られた。いずれも螺環は緩巻で亜四角形の断面を持ち、ヘソの周囲～腹面にかけてわずかに後退しながらS字状に強く屈曲する明瞭な主肋と挿入肋が現れ、ヘソの周囲および腹面の肩上に強いイボが発達する (Fig.

3C)。成長するに伴い、主肋を残して側面の挿入肋は消失し、イボの密度はまばらになるが、イボ自体はより鋭く発達する傾向がある (Fig. 3A, 3B)。最大の特徴は、腹面に深いU字断面の溝が1本走ることであり、これが *Hybonoticerias* 属の標徴である (Fig. 3A; Breistroffer, 1949; Arkell et al., 1957)。

#### 2. 分布・時代

*Aspidoceras* 属と *Hybonoticerias* 属は、ともにテチス海地域を中心に南半球のゴンドワナ大陸縁辺から太平洋域まで分布を広げていたグループで、ヨーロッパ南部、北アフリカ、マダガスカル、中東、インド (カッチ地方)、極東地域、および中米の最上部ジュラ系から広く産出する (Arkell et al., 1957; Krishna, et al., 1994)。このうち *Aspidoceras* 属は、最上部オックスフォード階の先駆的な種類、およびカッチ地方から産する遺存種 (Checa et al., 1986; Krishna et al., 1994) を除き、南部欧州地域の中部—上部キンメリジアン階から特徴的に産する (Callomon and Cope, 1971; Schlegelmilch, 1994; Zeiss, 2003)、例えば本属の代表種のひとつである *A. acanthicum* (Oppel) によって定義される化石帯は、地中海地区の中部—上部キンメリジアン階を特徴づける化石帯である (Zeiss, 2003)。

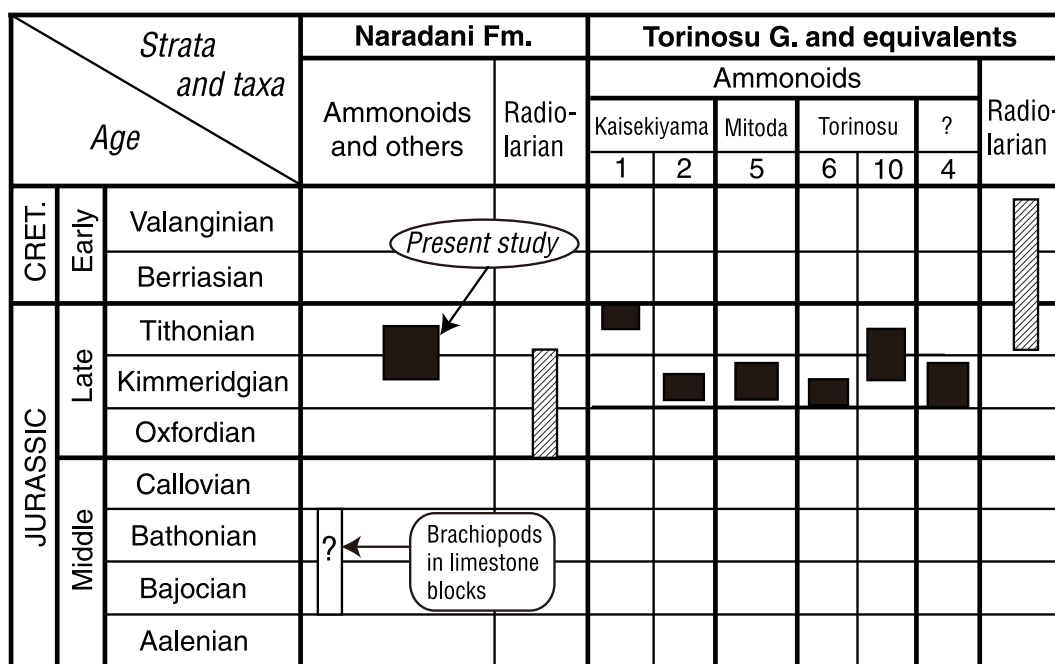


Fig. 4. Age-correlation chart for the Naradani Formation, the Torinosu Group, and equivalent units in the Sakawa area. Biostratigraphically determined sediments ages are plotted according to tectonostratigraphic division (Kimura, 1956a; Wakita et al., 2007), with fossil data from Tokuyama (1958), Sato (2005), Aita and Okada (1986), Matsuoka, (1984, 1992), Matsuoka and Yao (1985), and this study. Area numbers (1, 2, 4, 5, 6 and 10) are identical to those shown in Fig. 1.

一方, *Hybonoticeras* 属の産出は, テチス海地域のキンメリッジアン-チトニアン階境界付近の層準を特徴づける。例えば, 本属の模式種: *H. hybonotum* (Oppel) は, 南部欧州地域のチトニアン階最下部の示帯化石種として広く認められている (Schlegelmilch, 1994; Schweigert, 2000; Zeiss, 2003)。このほか, 近年になって化石層序学分野の研究が進んだ地中海・マヨルカ島のセクションでも, 本属はキンメリッジアン-チトニアン階境界付近から特徴的に産出することが知られている (Caracuel and Olóriz, 1998)。以上を考慮すると, *Aspidoceras* sp. および *Hybonoticeras* sp. の産出により, 七良谷層は最上部ジュラ系(キンメリッジアン-チトニアン階)に対比される可能性が高い。この結論は放散虫化石層序の結論(オックスフォードアン-キンメリッジアン階; Matsuoka, 1992)とおおむね調和的である。

#### 考 察

アスピドセラス科の産出は, 散点的ではあるが日本国内からも知られている (Sato, 1962; 浜田・糸魚川, 1983; 佐藤, 2005)。例えば *Aspidoceras* 属は, 相馬中村層群中ノ沢層 (正谷, 1950) や唐桑半島・東八幡層 (Sato, 1962) から報告されている。 *Hybonoticeras* 属は, 愛媛・今井谷層群 (中川ほか, 1959; 武井・松岡, 2004), 相馬中村層群中ノ沢層 (佐藤ほか, 2005b; Sato and Taketani, 2008) および志摩半島 (蜂矢・水野, 2004; 佐藤ほか, 2005a) から報告されている。ただし, 鳥巢層群およびその相当層から産したアンモノイド化石の中には, 正確な産出地点や層序的位置が不明であったり, 標本が図示されていなかったり, 標本の所在が不明な場

合がしばしばある (佐藤, 2005)。そのため, 秩父累帯中帯～南帯のアンモノイド化石層序については, 必ずしも踏み込んだ議論がなされておらず, 最近ようやく最新の知見に基づく標本の再検討が始まった (蜂矢・水野, 2004; 佐藤, 2005)。

一方, Matsuoka (1992) は, 大型化石を含まず放散虫化石に富む砕屑岩よりなる七良谷層を海溝陸側斜面の堆積物であると考え, 泥岩中の放散虫化石に基づき上部ジュラ系(オックスフォードアン-キンメリッジアン階)に対比した。Matsuoka (1992) による七良谷層の時代は, アンモノイド化石に基づく本研究の結果(キンメリッジアン-チトニアン期)とくらべておおむね調和的だが, わずかに古い (Fig. 4)。

さらに Matsuoka (1992) は, 放散虫化石をもとに鳥巢層群の時代をジュラ紀末期から白亜紀前期(チトニアン-バランギニアン期)と推定している。この時代は, 鳥巢層群から産するアンモノイドの示す時代(キンメリッジアン-チトニアン期)と重複するもののやや新しく, 両者は完全には一致していない (Fig. 4)。このような不一致は, 1) 鳥巢層群およびその相当層のアンモノイドは, 実際には複数の構造帯に分かれて分布するさまざまな岩相層序ユニットから産出していること (Fig. 1B), 2) アンモノイド化石の分類・同定の見直しがまだ進行中であること, 3) 放散虫化石は, 模式層序が置かれる浅海相のアンモノイド化石とあまり共存しないため, 両者のクロスチェックが行いにくいこと, 以上の3点がおもな原因と考えられる。したがって, 大型化石を産する地層の時代論については, 今後, さらに検討していかねばならない (Fig. 4)。

そのような状況の中で, 鳥巢層群の“直下”とされる七良谷



層の模式層序周辺の露頭から *Aspidoceras* sp. および *Hybonoticer* sp. が得られたことは重要である (Fig. 3). この発見により, 七良谷層は最上部ジュラ系(キンメリッジアン—チトニアン階)に対比される可能性が高まった (Fig. 4).

さらに, 今回の発見は次のような問題を提起する. これまで七良谷層は, 上部ジュラ系—下部白亜系の鳥巢層群の層序の下位にあたる地層であり, 七良谷層の堆積後に堆積盆が急激に隆起し, 現地性のバイオハーム石灰岩を含む鳥巢層群が堆積したと考えられてきた (Kano, 1988; Matsuoka, 1992). しかし, “下位”とされる七良谷層から産出したアンモノイドの示す時代(キンメリッジアン—チトニアン期)と, “上位”とされる鳥巢層群から産するアンモノイドのレンジが明らかに重複している点に注目する必要がある (Fig. 4). すなわち, アンモノイド化石層序の視点から眺めた場合, 七良谷層と鳥巢層群の時代差は識別できないという結果が得られた.

これまでも斗賀野層群の最上部と七良谷層は, 同時異相関係にあると推定されている (Matsuoka, 1992). 今回のデータは, さらに一步踏み込んで, 七良谷層(海溝陸棚斜面相: Matsuoka, 1992)と鳥巢層群(浅海相)についても, 少なくとも一部は同時異相関係にあったのではないかという作業仮説が立てられることを示している. したがって, 今後, 七良谷層と鳥巢層群の層序関係を詳しく再検討する必要がある.

## ま と め

高知県佐川地域に分布する七良谷層の模式層序周辺から, 最上部ジュラ系を示す2種類のアスピドセラス科アンモノイドの化石を発見した. そのうち *Aspidoceras* 属は, テチス海地域の最上部ジュラ系から豊富に産し, *Hybonoticer* 属は同地域のキンメリッジアン—チトニアン階境界付近を示準するタクサである. これらの化石の産出により, 七良谷層は最上部ジュラ系(キンメリッジアン—チトニアン階)に対比される可能性が高い. この結論は放散虫化石層序とおおむね調和的である. これまで七良谷層は, 上部ジュラ系—下部白亜系鳥巢層群の層序の下位にあたる地層と考えられてきた. しかし七良谷層から産出したアンモノイドの示す時代は, 鳥巢層群産アンモノイドのレンジと明らかに重複し, アンモノイド化石からは両岩相層序ユニットの時代差は識別できない. したがって, 今後, 七良谷層と鳥巢層群が少なくとも一部は同時異相関係にあるという作業仮説を含め, 両岩相層序ユニットの層序関係を再検討する必要がある.

## 謝 辞

本研究を行うにあたり, 高知大学近藤康生教授には野外調査および二枚貝化石の分析でさまざまな御助言をいただいた. 佐藤智之(産総研), 荷福 洸(INPEX), 熊谷太朗(JAPEX)各博士, 京都大学鎮西清高名誉教授, および平澤 聡氏をはじめとする京都大学のアンモ・ゼミの方々には, 折に触れて本研究の細部まで議論していただき, 貴重な御意見や御助言を賜った. 熊本大学小松俊文博士および2名の匿名査読者からいただいた建設的なご批判は, 初稿を改良する上で非常に役立った. 元京都大学理学部中央図書室的那須たみ

子氏には論文の検索や入手で大変お世話になった. 同大学地質学鉱物学教室石工室の堤 久雄技官には多数の岩石薄片を作成していただいた. 以上の方々に厚く御礼申し上げます. 本研究の費用の一部に文部科学省科学研究費補助金[基盤研究(B), No.24340129]を使用した.

## 文 献

- Aita, Y. and Okada, H., 1986, Radiolarians and Calcareous Nannofossils from the Uppermost Jurassic and Lower Cretaceous strata of Japan and Tethys regions. *Micropaleont.*, **32**, 97–128.
- Arkell, W. J., Kummel, B. and Wright, C. W., 1957, Mesozoic Ammonoidea. In Moore, R. C., ed., *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L. Mollusca 4. Cephalopoda. Ammonoidea*, Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press, Lawrence, Kansas, L80–L465.
- Breistroffer, M., 1949, Sur les zones d' ammonites dans l'albien de France et d' Angleterre. *Trav. Lab. géol. Grenoble*, **22**, 1–88.
- Callomon, J. H. and Cope, J. C. W., 1971, The stratigraphy and ammonite succession of the Oxford and Kimmeridge Clays on the Warlingham borehole. *Bull. Geol. Surv. Grt. Brit.*, **36**, 147–176.
- Caracul, J. E. and Olóriz, F., 1998, Recent data on the Kimmeridgian-Tithonian boundary in the Sierra Norte of Mallorca (Spain), with notes on the genus *Hybonoticer* Breistroffer. *Geobios*, **32**, 575–591.
- Checa, A., Olóriz, F. and Tavera, J. M., 1986, Last records of “*Aspidoceras*” in the Mediterranean. *Acta Geol. Hungarica*, **29**, 161–168.
- 蜂矢喜一郎・水野吉昭(Hachiya, K. and Mizuno, Y.), 2004, 日本ジュラ紀アンモナイト(2). 化石の友(Newsletter of the Tokai Fossil Society(Kaseki-no-tomo)), **50**, 2–24.
- 浜田隆士・糸魚川淳二(Hamada, T. and Itoigawa, J.), 1983, 日本の化石. 自然観察シリーズ(Fossils from Japan, Nature-study Series), **17**, 小学館(Shogakukan), 166p.
- Harada, T., 1890, *Die japanischen Inseln, eine topographisch-geologische Übersicht*. Verlag von Paul Parey, Tokyo, 126p.
- Hayami, I., 1975, A systematic survey of the Mesozoic Bivalvia from Japan. *Bull. Univ. Mus. Univ. Tokyo*, **10**, 1–249.
- 平田茂留(Hirata, M.), 1974, 化石の目録と図集, 第2集: 高知県産中生代化石(除. 領石植物) (List and Illustration of Fossils, 2nd issue: Mesozoic Fossils from Kochi Pref. (except for the Ryoseki flora)). 平田地質研究所(Hirata Geological Institute), 101p.
- Kano, A., 1988, Facies and depositional conditions of carbonate mound (Tithonian-Berriasian, SW-Japan). *Facies*, **18**, 27–48.
- 甲藤次郎(Katto, J.), 1982, 2.5 万分の1 佐川町地質図(その1)および説明書(Geological Map of Sakawa Town, Part 1, Scale 1: 25,000 and its Explanatory Text). 佐川町史編纂委員会(Compilation Committee of Town-history, Sakawa), 61–130.
- 木村敏雄(Kimura, T.), 1956a, 鳥巢層群の層序および鳥巢石灰岩に関する研究. 地質雑(Jour. Geol. Soc. Japan), **62**, 515–526.
- Kimura, T., 1956b, Some pelecypods from the upper Jurassic Torinosu Group in Kochi Prefecture, Japan. *Jour. Earth Sci. Nagoya Univ.*, **4**, 80–89.
- 小林貞一(Kobayashi, T.), 1932, 佐川盆地の鳥巢, 領石, 物部川諸統の層位的研究. 地質雑(Jour. Geol. Soc. Japan), **39**, 1–25.
- Krishna, J., Pathak, D. B. and Pandey, B., 1994, New Ammonoid evidence for the Jurassic/Cretaceous boundary in Kachchh, Western India, and long distance correlation with Southern Europe. *Geobios*, **17**, suppl. 2, 327–335.
- 藏田延男(Kurata, N.), 1940, 斗賀野盆地四近の地質学的研究: 鳥巢統の層序学的考察を主題として(其の1). 地質雑(Jour. Geol.

- Soc. Japan*), **47**, 507–516.
- Maeda, H., 1987, Taphonomy of ammonites from the Cretaceous Yezo Group in the Tappu area, northwestern Hokkaido, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **148**, 285–305.
- 正谷 清(Masatani, K.), 1950, 福島県相馬地方の侏羅系に就いて. 地質雑(*Jour. Geol. Soc. Japan*), **56**, 499–505.
- 松岡 篤(Matsuoka, A.), 1984, 高知県西部秩父累帯南帯の斗賀野層群, 地質雑(*Jour. Geol. Soc. Japan*), **90**, 455–477.
- Matsuoka, A., 1992, Jurassic-Early Cretaceous tectonic evolution of the Southern Chichibu terrane, southwest Japan. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **96**, 71–88.
- 松岡 篤・山北 聡・榊原正幸・久田健一郎(Matsuoka, A., Yamakita, S., Sakakibara, M., and Hisada, K.), 1998, 付加体地質の観点に立った秩父累帯のユニット区分と四国南部の地質. 地質雑(*Jour. Geol. Soc. Japan*), **104**, 634–653.
- Matsuoka, A. and Yao, A., 1985, Latest Jurassic Radiolarians from the Torinosu Group in Southwest Japan. *Jour. Geosci. Osaka City Univ.* **28**, 125–145.
- 中川衷三・須鎗和己・市川浩一郎・石井健一・山下昇(Nakagawa, C., Suyari, K., Ichikawa, K., Ishii, K. and Yamashita, N.), 1959, 黒瀬川構造体周辺の地質(四国秩父累帯の研究IV). 徳島大学学芸紀要(自然科学)(*Mem. Liberal Arts, Tokushima Univ., Nat. Sci.*), **9**, 33–58.
- Sato, T., 1962, Etudes biostratigraphiques des Ammonites du Jurassique du Japon. *Mém. Soc. Géol. France, N. S.*, **41**, Fasc. 1, 122p.
- 佐藤 正(Sato, T.), 2005, 西南日本外帯からこれまで報告されたジュラ紀アンモナイトの総括的目録. 深田地質研究所年報(*Ann. Rep., Fukada Geol. Inst.*), **6**, 93–112.
- 佐藤 正・水野吉昭・蜂矢喜一郎・安井 謙(Sato, T., Mizuno, Y., Hachiya, K. and Yasui, K.), 2005a, 三重県志摩半島から採集されたジュラ紀アンモナイト. 瑞浪市化石博紀要(*Bull. Mizunami Fossil Mus.*), **32**, 235–243.
- Sato, T. and Taketani, Y., 2008, Late Jurassic to Early Cretaceous ammonite fauna from the Somanakamura Group in Northeast Japan. *Palaeont. Res.*, **12**, 261–282.
- 佐藤 正・竹谷陽二郎・鈴木千里・八巻安夫・平 宗雄・荒 好・相田 優・古川裕司(Sato, T., Taketani, Y., Suzuki, S., Yamaki, Y., Taira, M., Ara, Y., Aida, Y., and Furukawa, Y.), 2005b, ジュラ紀–白亜紀の相馬中村層群から新たに採集されたアンモナイト. 福島県博紀要(*Bull. Fukushima Mus.*), **19**, 1–41.
- Schlegelmilch, R., 1994, *Die Ammoniten des süddeutschen Malms*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 296p.
- Schweigert, G., 2000, New biostratigraphic data from the Kimmeridgian/Tithonian boundary beds of SW Germany. *GeoRes. Forum*, **6**, 195–202.
- Shigeta, Y., Zakharov, Y. D., Maeda, H. and Popov, A. M., eds., 2009, *The Lower Triassic System in the Abrek Bay area, south Primorye, Russia*. Nat. Mus. Nat. Sci., Monogr., **38**, National Museum of Nature and Science, Tokyo, 218p.
- 武井雅彦・松岡 篤(Takei, M. and Matsuoka, A.), 2004, 愛媛県城川地域に分布する上部ジュラ系今井谷層群下相層中の大型化石泥質岩岩塊. 地質雑(*Jour. Geol. Soc. Japan*), **110**, 146–157.
- Tamura, M., 1959a, Some Pelecypods from the Upper Jurassic Sakamoto Formation in central Kyusyu, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **35**, 113–120.
- Tamura, M., 1959b, Taxodonta and Isodonta from the Jurassic Soma Group in north Japan. *Trans. Proc., Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **36**, 168–180.
- 田村 実(Tamura, M.), 1960a, 鳥巢層群及び類似層の層位学的研究. 熊本大学教育学部紀要(*Mem. Fac. Edu., Kumamoto Univ.*), **8** (特別号)(Spec. Vol.), 40p.
- Tamura, M., 1960b, Upper Jurassic pelecypods from the Torinosu Group in Shikoku, Japan. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, **8**, 227–244.
- Tamura, M., 1961, The Torinosu Series and Fossils Therein. *Japan. Jour. Geol. Geogr.* **32**, 219–277.
- Tokuyama, A., 1957, On some Jurassic Rhynchonellids from Shikoku, Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S.*, **28**, 128–136.
- Tokuyama, A., 1958, On some Terebratuloids from the Middle Jurassic Naradani Formation in Shikoku, Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.* **29**, 1–10.
- 脇田浩二・宮崎一博・利光誠一・横山俊治・中川昌治(Wakita, K., Miyazaki, K., Toshimitsu, S., Yokoyama, S., and Nakagawa, M.), 2007, 伊野地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)(*Geology of the Ino District. Quadrangle Series, 1: 50,000*). 産総研地質調査総合センター(Geol. Surv. Japan, AIST), 140p.
- Zeiss, A., 2003, The Upper Jurassic of Europe: its subdivision and correlation. *Bull., Geol. Surv. Denmark and Greenland*, **1**, 75–114.
- Zittel, K. A. von., 1868, Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. *Paläont. Mitt. Mus. k. Bayer.-Staates*, **2**, 33–118.

## (要 旨)

前田晴良・上田直人・西村智弘・田中源吾・野村真一・松岡廣繁, 2012, 高知県佐川地域の七良谷層から最上部ジュラ系アンモノイドの産出. 地質雑, **118**, 741–747. (Maeda, H., Ueda, N., Nishimura, T., Tanaka, G., Nomura, S. and Matsuoka, H., 2012, Occurrence of the uppermost Jurassic ammonoids from the Naradani Formation in Sakawa area, Kochi, Southwest Japan. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **118**, 741–747.)

高知県佐川地域に分布する七良谷層の模式層序周辺の泥質砂岩中から, 最上部ジュラ系を示す2種類のアンモノイド化石を発見した. そのうち *Aspidoceras* 属は, テチス海地域の最上部ジュラ系から多産し, *Hybonoticerias* 属は同地域のキンメリッジアン–チトニアン階境界付近を示準するタクサである. これらの化石の産出により, 七良谷層は最上部ジュラ系(キンメリッジアン–チトニアン階)に対比される可能性が高い. この結論は放散虫化石層序とおおむね調和的である. これまで七良谷層は, 上部ジュラ系–下部白亜系鳥巢層群の層序の下位にあたる地層と考えられてきた. しかし七良谷層から産出したアンモノイドの示す時代は, 鳥巢層群産アンモノイドのレンジと明らかに重複し, アンモノイド化石からは両岩相層序ユニットの時代差は識別できない. したがって, 今後, 七良谷層と鳥巢層群の層序関係を再検討する必要がある.