

三重県志摩半島から採集されたジュラ紀アンモナイト

佐藤 正*・水野吉昭**・蜂矢喜一郎**・安井謙***

*深田地質研究所 〒113-0021 東京都文京区本郷2-13-12

**東海化石研究会

***瑞浪化石博物館友の会

Jurassic Ammonites collected from the Shima Peninsula, Mie Prefecture

Tadashi Sato*, Yoshiaki Mizuno**, Kiichiro Hachiya** and Ken Yasui**

*Fukada Geological Institute, 2-13-12 Hon-Komagome, Bunkyo-ku, Tokyo, 113 - 0021

**Tokai Fossil Society

***Friends of Mizunami Fossil Museum

Abstract

Relatively well preserved ammonites were collected from a road-side exposure of the Imaura Group about 1km northeast of Aomine-yama in Matsuo, Toba City, Mie Prefecture. Of these specimens, a few are paleontologically identifiable and are judged to belong to *Orthosphinctes* (*Ardescia*) of the Subfamily Ataxioceratinae (Perisphinctidae) and to *Hyboniticeras* of the Subfamily Hyboniticeratinae (Aspidoceratidae). These two species are of late Kimmeridgian to early Tithonian age, and elements of Submediterranean to Tethys bioprovince.

Key words: Jurassic, ammonites, Aomine-yama, Toba City, Imaura Group

まえがき

西南日本外帯には鳥巢層群という名で一括されて呼ばれているジュラ紀の地層群が断続的に分布する。鳥巢層群は一般的に砂岩頁岩の碎屑岩からなる浅海成の地層群で、最大の特徴はそのなかに瀝青質の石灰岩岩体を挟むことである。古くからこの石灰岩およびその上下の碎屑岩からサンゴ、層孔虫、軟体動物などの化石が見つかっており、それによってジュラ紀中・後期の堆積物であるとされてきた。この地層群は太平洋岸に平行に並び、巨視的には一続きの分布をしているように見えるが、詳細に追跡すると多くの場合分布は有限で、途中で消失することが多い。したがって細かくみると地域ごとに時代・岩質が微妙に異なる地層群の集まりであることが分かる。

鳥巢層群の標準層序は高知県高岡郡佐川地方でたてられている。ここでも地層は東西に帯状に走るが、細かくみると分布域は3帯の独立した地帯（北から介石山帯、長竹帯、斗賀野帯）に分かれていて全体が一続きの地帯上に露出しているわけではない。層序も詳細に見ると帯ごとに少しずつ違い、全体をまとめた層序をたてるのはむづかしい。ただし一番南

方にある斗賀野帯には比較的連続した層序が見られ、そこで全体を6区分する層序区分がたてられている。最初の層序は蔵田（1941）によってたてられたもので、その後何人かの研究者によって修正が加えられている。そのうちの一人、木村（1956）によると、この地域の鳥巢層群は下位から塚谷層、谷地層、砥石山層、入墨沢層、神原谷砂岩層、神原谷頁岩層の6累層に分けることができ、今でもこの層序区分は使われている。塚谷層と最上部の神原谷頁岩層を除き、どの累層からも化石が採集されている。堆積学的や構造地質学的な議論はさておいて、その地質時代はこれらの化石に基づいているのは当然であるが、アンモナイトはその基本的な証拠の一つとなっている。アンモナイトは斗賀野帯の神原谷砂岩層から知られているほか、介石山帯と長竹帯からも散発的ではあるが発見されている。しかしそれらはどれも単発的で、一連の層序上で連続的な化石群集の変遷を追跡して分帯をすることができないので、対比の精度は必ずしも高くない。

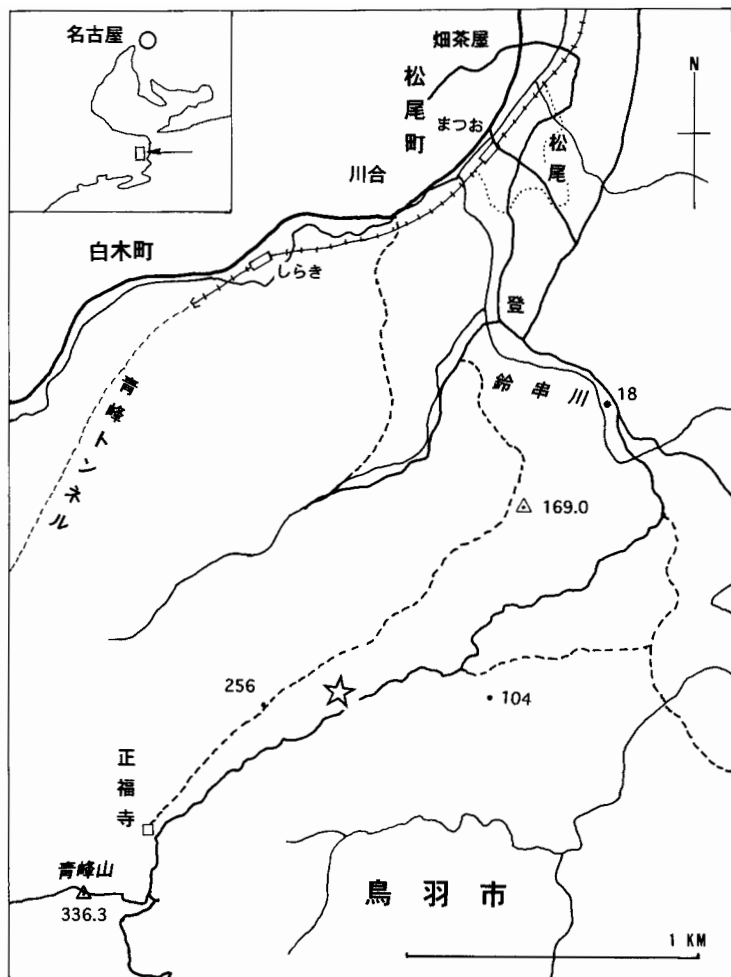
この状態は西南日本外帯の大型化石を産する古典的なジュラ系（放散虫によって層序区分のされたジュラ系が確立される前から知られていたものという意味で古典的と呼ぶことにする）に共通した性質で、地域的な層序をたて、その中の特

定の層準から得られた化石をもとにして年代対比を行ってはいないが、模式地の鳥巢層群と同様、限られた層準の年代がかなりおおまかな範囲で決められているにすぎない。1960年代になってからいくつかジュラ紀アンモナイトの発見が報じられて年代の限定が進んでいるが、そういう発見は依然散発的で、全体の生層序が精度よく把握されたとはいえないのが現状である。

志摩半島でジュラ紀アンモナイトの存在が報告されたのは1960年代の後半になってからであった。山際・坂(1967)が地質学会の巡検案内書にその存在を記述したのがおそらく最初であろう。その後もおそらく同じ産地から何度かアンモナイトが採集されているが、それらの報告には古生物的な記載がついていなかったので同定の是非を論ずることはできなかった。今回、従来から知られていた鳥羽市内青峰山付近の産地からかなり保存のいい標本が得られたので、その記載とともにそれから推定される地質時代および古生物地理区についての議論をすることが可能になった。

産出地点と採集の経過

産出地点は東経 136° 50' 4", 北緯 34° 24' 54", 三重県鳥羽市青峰山正福寺北方の道路わきの露頭で(第1図), 暗灰色で層



第1図. 産出地点の位置. 〇は産出地点.
 Fig. 1. Location of the Ammonite locality. 〇 Ammonite locality.

理のない非常に細粒のシルト岩が露出する。この地層はほぼ水平なよく成層した砂質シルト岩で被われている。水平方向への連続は悪く、周辺の露頭との関係を決めるのは難しい。この露頭で見られる層序の部分は12m位の厚さしかなく、その中部にアンモナイトを産する層準がある。一部剪断変形を受けている。刊行された地質調査所刊行の20万分の1地質図「鳥羽」によると、東西に走る秩父帯の古生界の中に細長く挟み込まれた形で中生界の地帯があり、その中にこの産地は含まれているように読める。

前述したように最初にこの露頭からアンモナイトの産出を報じたのは山際・坂(1967)で、地質学会後の巡検案内書の中にその記事がある。その16ページにNeocomitid? gen. sp. indetとあり、小島郁生氏によって下部白亜系のものではないかという示唆があったという記述がされている。この地層は山際(1957)の今浦層に属するもので、その模式地はこの産地のすぐ近くの松尾南方青峰橋である。その後山際ほか(1979)が今浦層の記載を行った際、ふたたびこのアンモナイトの産出について触れ、“青峰山東南斜面の松尾口青峰山新登山道路沿い”から鳥巢型の二枚貝およびウニの棘の化石および保存の悪い数個のアンモナイトを採集したことが記されているが、アンモナイトの属種の明示はされていない。なお、この記載中にはこれらの化石から産地の地層が今浦層群(今浦層を改称)

に属し、四国の鳥巢層群に対比されること、後期ジュラ紀のものであることが記述されている。

それ以来この地点は志摩半島東部での化石採集の対象地点の一つとなっていて、実際に相当数の標本が採集されているようである。たとえば、仲谷(1972)は鳥羽青峰山の今浦層群から採集されたアンモナイトを「東海地学」14巻36号に記述している。アンモナイトそのもの記載はつけられていないが、簡単なスケッチが載せられており、*Perisphinctes morimotoi* Yehara? と説明がつけられている。このスケッチ(長江氏図とあり)は簡単に種類の推定はむづかしいが、放射状の単肋が密生する幼殻の外側に2列の疣をもつ住房(?)が描かれており、後述する *Hybonoticer* の幼殻であるようにもみえる。中村(1973)もおそらく同じ産地から複数のアンモナイトを採集し、同じ「東海地学」15巻37号に簡単なスケッチをのせている(51ページ)。このスケッチも簡単なもので種類の推定はできないが、アンモナイトであることに疑いはない。南平は6個のアンモナイト標本を図示(南平, 1982, 図版1, 図1-6)しているが、いずれも保存が十分でなく、鑑定はむづかしい。ただし、その図2は *Hybonoticer* の幼殻である可能性がある。角田・楠原(1984)の化石目録には *Ataxioceras* sp.として数個のアンモナイトの断片が図示されているが、いずれも確実な同定ができるほど保存がいいとはいえない。ただし図版IIIの図2と3はその特徴ある肋の様子から *Hybonoticer* の幼殻であるように見える。

また、志摩マリンランドのガイドブック(1984)

にもこの産地の概要と採集されたアンモナイトの記事がある。3個体のアンモナイトの写真(同図版4の1-3)が載せられているが、写真の説明にはアンモナイトとしか書いてなく、種名は示されていない。種類の推定は写真だけでは難しいが、少なくとも図版4の2と3は不完全ながら側面に分岐する肋が多数見えるので、広義の *Perisphinctid* であることは間違いなさそうである。本文中には *Perisphinctes* ? sp. (同p. 10) という名が記されているので、このうちのどれかをそのように同定したものであろう。なお同図版写真1は幼殻で同定は極めてむづかしい。南平(1988)は「青峰山のアンモナイト」という表題で同じ産地からでたアンモナイト2個体の写真を公表している。これも断片で確実な同定は難しいが、その2ページ左側の個体は *Hybonoticer* の幼殻の可能性がある。また、三重県立博物館には複数個のアンモナイトが所蔵されており、その一部はホームページに公開されている。いずれも青峰山の今浦層群産とされており、*Ataxioceras* sp. ならびに *Aulacosphinctes* sp. の種名がつけられているが、標本が不完全で確実な同定は期しがたい。これもおそらく同じ露頭から得られたものであると思われる。

最近、筆者らを含む東海化石研究会・瑞浪市化石博物館友の会の会員により、松尾-青峰山道路沿いの同じ産地から鑑定に耐える程度に保存のよいアンモナイトが複数個採集された。その内の2個の標本はすでに蜂矢・水野(2004)の図鑑に *Virgataxioceras* sp. および *Hybonoticer* sp. として図示されている。今回それらを詳細に検討し古生物学的な記載を行い、その示す時代と古生物地理区についての議論をすることにする。

地質時代

後述するように、この2標本は *Orthosphinctes* (*Ardescia*) cf. *enayi* Atrops と *Hybonoticer* sp. (cf. *H. hybonotum* (Oppel)) に同定される。どちらも、これまでの報告の中に同一種と考えられるものはないが、形態的に近いと思われる種と比較して記載した。これらの種は、いずれも亜地中海地域(南ドイツ、南東フランスなど)の上部ジュラ系から知られているものである。

O. (A.) enayi は南東フランス Ardèche 地方の上部ジュラ系から記載されたもので、厳密に細かい産出層序が確定されており、時間を追う系統の議論もされている。Atrops (1982) によれば *O. (Ardescia) enayi* は *Orthosphinctes* 属の主軸の系統から Kimmeridgian 初期に分化して発生したもので、もし鳥羽のものが種のレベルまでこれと同じものであれば、その時代は Kimmeridgian 前期の *Platynota* 帯付近にあることになる。しかし、後述するとおり日本のものはいくつかの点でこの種とは異なる性質があり、比較されてはいるが同じであるとはいえないので、その産出層準はこの時代からはずれる可能性は残されている。なお、この種類そのものか、それに近縁な種は南ドイツのフランコニア地方やスペイン南部のベチカ山脈からも知られていて、どちらも Kimmeridgian の年代を指示するものとされている。

もう一方の *Hybonoticer* *hybonotum* は亜地中海地域からテチス海域にわたる広い地域から知られている Tithonian 初期 *Hybonotum* 帯の標識種である。Arkell et al. (1957) によると

Hybonoticer 属そのものの生存期間は Kimmeridgian 中期から Tithonian 前期にわたるとされているが、Kimmeridgian は北西ヨーロッパおよび北極域における区分と、地中海からテチス海域における区分とは食い違っており、どちらの区分を用いているかを指定しないと混乱を引き起こす(たとえば Groupe français d'étude du Jurassique, 1997 参照)。Arkell et al. の時代区分はおそらく北西ヨーロッパのもので、地中海-テチス海域の区分では Kimmeridgian 後期から Tithonian 前期にわたる期間をさしているものと考えられる。日本のものは本来の *H. hybonotum* そのものと同種と断定できないので、生存範囲はここに限定されるかどうか分からない。この属の代表的なもう一つの種類である *H. beckeri* は Kimmeridgian 最後の *Beckeri* 帯の標識種になっているので、Kimmeridgian 後期のものである可能性も捨てられない。

鳥羽のこの産地では *Orthosphinctes* (*Ardescia*) と *Hybonoticer* の両種とも同じ層準から発見されている。しかし以上のようにその示す年代は必ずしも完全に同一ではない。日本固有の種であって生存年代が南部ヨーロッパとは異なる可能性があるとともに、二つの標本のうちどちらかは二次的に由来したものである可能性も考慮する必要があるかもしれない。その場合、古い方、すなわち *O. (A.) cf. enayi* の方が二次的に移動して堆積した可能性が高いことになる。

いずれにせよ、この2種類が示す年代は Kimmeridgian 後期ないし Tithonian 前期で、同定に誤りがなければこの範囲内のどこかの層準を示すものと考えなければならない。いずれにせよ少なくとも上部ジュラ系の中・上部であるとするのは許容されるであろう。

古地理的考察

Orthosphinctes (*Ardescia*) は、ドイツ南部・フランス南東部から多くの種が知られているが、それ以外にもスペインやブルガリアなどのヨーロッパ南部に分布が広がっている。しかしながら、この亜属はこれまで *Orthosphinctes* や *Ataxioceras* として記載されてきたグループの内容を Atrops (1982) が系統的な考慮のもとに整理して分類しなおし、そのうちの microconch を一括したものの一つである。その中にはこれまでいわゆる *Ataxioceras* として記載されていたものが多く含まれている。そのため、その分布域の考察には *Ataxioceras* とされたものについても行う必要がある。

Ataxioceras は南ドイツ、南東フランスやスペイン南部などから、亜地中海地域-テチス海域にわたる分布をもち、Arkell et al. (1957) によればその分布はヨーロッパ、ソマリランド、コーカサス、イラン、インド(カッチ)から日本、インドネシアに至るとされている。このリストのうち日本とインドネシアには?マークが付けられており、その当時は確実でないと見なされていた。日本のものとしては当時 Kobayashi & Fukada (1947) が四国栗坂(徳島県上那珂町)から記載したものが唯一のものであったから、おそらくこれを指しているものと思われる。栗坂産の標本はいずれも保存のよくない断片的な標本で、この標本だけでは現在の知識でいうとそのまま狭義の *Ataxioceras* としていいものかどうか判断が難しい。そ

の後 Sato がやや保存の良い標本を図示しているが (Sato, 1962, Pl. 8, Fig. 8), これも成熟の最後までは保存されておらず, 厳密な意味での *Ataxioceras* としてよいかどうか躊躇せざるをえないようなものである。しかし, 最近石田・香西 (2004) が同じ栗坂から採集したもっと保存のよい標本を図示している。その標本は発生に伴う殻の装飾の変遷から見て *Ataxioceras* s.s. に同定することが可能のように見える。産地はおそらく Kobayashi & Fukada のものと同じと思われるので, Kobayashi & Fukada の標本も *Ataxioceras* s.s. と考えてもよさそうである。

本論文で記載した *O. (A.) cf. enayi* は *Ataxioceras* s.s. ではないが, その生物地理区は広義の *Ataxioceras* とほぼ同じとみることは許されよう。結果として, ジュラ紀後期の日本が亜地中海地域-テチス海域の生物地理区の中にあつたことは確実である。

Hybonoticer は上記 Arkell et al. (1957) によればやはり地中海-テチス海域に生息していた種類で, 南ヨーロッパ, 北アフリカ, ソマリランド, エチオピア, ケニヤ, マダガスカル, カッチと分布範囲が示されている。したがってこの場合も日本のジュラ系, とくに外帯のジュラ系は堆積当時地中海テチス海域生物地理区に入っていたことは確実である。最近 *Hybonoticer* cf. *hybonotum* が愛媛県城川地域から報告されている (武井・松岡, 2004) が, 残念ながら古生物学的な記載はまだされていない。城川地域の産出層は別個の層序区分がされており, 直接鳥羽地域の今浦層群と比較はできないが, 広義の鳥巢層群の一員で, 同じく地中海-テチス海域の要素であることを示すことに問題は無い。

Systematic Description

(The supra-generic classification proposed by Donovan et al. (1981) is adopted here. Abbreviation of measurements: D: diameter; UD: umbilical diameter; H: height of the whorl; T: thickness of the whorl; U/D: ratio of UD to D)

Superfamily Perisphinctaceae Steinmann, 1890

Family Ataxioceratidae Buckman, 1921

Subfamily Ataxioceratinae Buckman, 1921

Genus *Orthosphinctes* Schindewolf, 1925

Subgenus *Ardescia* Atrops, 1982

Orthosphinctes (Ardescia) cf. enayi Atrops, 1982

(Pl. 1, figs. 1a, b)

=*Virgataxioceras* sp., Hachiya & Mizuno, 2004, Pl. 13, fig. 74.

cf. *Orthosphinctes (Ardescia) enayi* Atrops, 1982, p. 65, Pl. 17, figs. 2, 3; Pl. 18, figs. 1, 4.

Material: A deformed but rather complete specimen collected from the road-side outcrop along the Matsuo-Aomineyama road. Collection Mizuno. Mizunami Fossil Museum Register Number: MFM220118.

Measurements: all in mm.

Along the long axis of deformed shell

D: 115; UD: 43; H: ca 47; T: unknown; U/D: 0.37

Along the short of axis of deformed shell

D: 109; UD: 38; H: ca 39; T: unknown; U/D: 0.35

Number of primary ribs on the last half whorl: 17

Number of secondary ribs on the last half whorl: uncountable.

Description: shell involute (U/D about 0.35); last whorl covering about 1/3 of the preceding whorl; whorl section not precisely known but presumably high oval in shape with rounded ventral region; umbilicus shallow, open, with vertical umbilical wall and rounded margin; aperture not fully preserved, but possibly provided with short lateral lappets with undulated margin. Ribbing changes through the ontogeny; ribs on the inner whorls fine, dense, radiate and bidichotome or polygyrate; ribbing on the later half of the living chamber become sharp, elevated and somewhat more spaced than on the previous part (number of the primary ribs on the last half whorl being about 17, whereas the number on the inner half whorl about 25); branching much more complicated, mostly polygyrate and tending to be fasciculate with five or more secondary ribs; branching points at about the middle of the flanks; near the aperture secondary ribs become blunt. Constrictions shallow, parallel to normal ribbing; last constriction near the aperture shallow and wide, accompanied by irregular, blunt simple ribs. Parabolic nodes absent. Suture-lines not observable.

Comparison: The present form resembles most *Orthosphinctes (Ardescia) enayi* created by Atrops (1982, p. 65). Atrops illustrated three specimens, of which the holotype (Pl. 17, fig. 2) is almost identical to the Toba form, except for more evolute coiling. The holotype is provided with a short lateral lappet at the middle of the aperture, which indicates that the specimen is a microconch. The aperture of the Toba form is, unfortunately, not completely preserved, but it seems that the specimen attained the senility, as suggested by irregular, shallow constrictions and accompanying simple ribs on the latest part of the living chamber. In fact, though not definite, a short broad lateral lappet seems to exist. Through the ontogeny, the Japanese form changes its ribbing rather drastically. In the inner whorls ribbing is not quite clearly observable because of poor preservation, but on the first quarter of the last whorl the ribbing is composed of dense, somewhat prorsiradiate ribs, which show generally polygyrate or polyplocoidal branching. This ribbing style changes rather suddenly on the last half of the last whorl into fasciculate branching from the sharp, prorsiradiate and elevated primary ribs. Points of branching are not well defined but vaguely on the middle flanks.

Among other *Ardescia* species of similar ornamentation, *O. (A.) desmoides quenstedti* Atrops (p.71, Pl. 28, fig. 4 for example) shows quite similar features, such as polygyrate and/or fasciculate ribbing and short lateral lappets, but it is different by its more regular ribbing. *Franconites*, which is classified into Pseudovirgatitinae by Zeiss (1968) but is placed in the Ataxioceratidae (Subfamily Lithacoceratinae) by Donovan et al. (1981), shows quite similar morphology. For example, *F. vimineus* (Schneid) (shown by Zeiss, 1968, p. 76, Pl. 14, fig. 4) is characterized by rather involute coiling and polyfurcated ribbing on the flanks as in the present

form. However, it is not morphologically identical with the present form as shown by its more inflated whorl sides and somewhat flexuous, irregularly branching, fine secondary ribs on the latest part of the living chamber.

The original specimens described as *Ataxioceras kurisakensis* Kobayashi & Fukada (1947, Pl. 11, Fig. 2, 3) are too fragmentary and difficult to compare. Another specimen, slightly better preserved, illustrated by Sato (1962, Pl. 8, fig. 8), shows similar features, such as strong, sharp primaries, double bifurcated ribbing, to the present form, but the last whorl seems not to be preserved, and can not be identified definitely. Still other specimens also attributed to this species were reported by Ishida & Kasai (2004, Fig. 7) in which a part of the living chamber is preserved. The specimens are not described systematically, so that the definite comparison can not be made, but it seems to be very close to the Toba form. It is unfortunate that the last part of the living chamber is not preserved, so that it is impossible to make comparison with the Toba species with certainty.

Remarks: Of other genera of the subfamily Ataxioceratinae, *Ataxioceras* (*Parataxioceeras*) is a subgenus which shows close resemblance in shell form and ornamentation. This subgenus is represented always by microconch species, and the general shell form and ornamentation are similar to those of the present form. However, it is much smaller in size, as a result of the declining shell size following the evolution, as suggested by Atrops (1982). For instance, *A. (P.) lothari huguenini* Atrops (1982, p. 206, Pl. 44, fig. 3, 4 for instance) is morphologically similar but definitely smaller (about 70 mm in diameter).

Atrops created a variety of genera and subgenera, and classified them into two genera, Orthosphinctes and Ataxioceras, the former being microconches and the latter macroconches. However, this classification can not be easily accepted, if micro- and macroconches represent the sexual dimorphism. However, at the present state of our knowledge, his morphological classification is still useful, and can be adopted here.

Geological age: *Ardescia* ranges mostly in Lower Kimmeridgian, especially from the Platynota Zone to the Hypselocyclum Zone. It could persist in the lower part of the Upper Kimmeridgian (in Submediterranean sense). *O. (A.) enayi* is a rather early element of the lineage of *Ardescia*, as advocated by Atrops (1984, Fig. 4). However, as the Toba form is not exactly identical to *O. (A.) enayi*, Lower Kimmeridgian age can not be directly applied to the geological horizon in concern.

Geological Formation: Imaura Group of Eastern Shima Peninsula.

Family Aspidoceratidae Zittel, 1895

Subfamily Hybonoticeratinae

Donovan, Callomon & Howarth, 1981

Genus *Hybonoticer* Breistroffer, 1947

Hybonoticer sp. (cf. *H. hybonotum* (Oppel))

(Pl. 1, figs. 2a, b, 3, 4)

=*Hybonoticer* sp., Hachiya & Mizuno, 2004, pl. 14, figs. 84 a, b.

cf. *Ammonites hybonotus*, Oppel, 1868, p. 254, figs. 1-3.

cf. *Hybonoticer hybonotum*, Berckheimer and Hölder, 1959, p. 30, pl. 3, fig. 12, pl. 5, figs. 18, 19.

cf. *Hybonoticer hybonotum*, Verma and Westermann, 1984, p. 72, pl. 18, figs. 1a-d; pl. 19, fig. 2, text-fig. 11.

Material: A large, very depressed, fragmentary specimen (Yasui collection), and two small immature specimens (Mizuno collection) from the outcrop along the Matsuo-Aomineyama road, Matsuo, Toba City, Mie Prefecture. The specimen shown in Pl. 1, fig. 2 is stored in the Muzunami Fossil Museum, with Registered Number MFM220117. The specimens shown in fig. 3 and 4 are Mizuno Collection.

Measurements: in mm.

Specimen MFM220117 (Pl. 1, fig. 1):

Along the long axis of deformed specimen;

D: 81.5; UD: 38; H: 28; T: unknown; U/D: 0.46; number of primary ribs at the umbilical margin about 15 per whorl.

Along the short axis of deformed specimen

D: 80; UD: 32.5; H: 27; T: unknown; U/D: 0.40;

Specimen Pl. 1, Fig.3: D: 12; UD: 5; H: ca 4; T: unknown; U/D: 0.41; number of ribs: ca 26.

Specimen Pl. 1, Fig.4 (deformed, along the long axis): D: 16; UD:6; H: ca 8; T: unknown; U/D: 0.37; number of ribs on half whorl: ca 17.

Description: Shell evolute (U/D ratio about 0.45) with slowly growing whorls; whorl section not precisely known but presumably quadrate with rounded ventro-lateral margin; flank flat; venter narrowly rounded with a deep narrow siphonal furrow bounded on both sides by serrated keels; umbilical wall presumably oblique with rounded margin. Blunt but elevated ornamentation develop on the flanks; on the inner whorls ribs rather sharp, straight, tuberculate at the external margin; some bifurcated on the external side or at the umbilical margin; on the last preserved whorl, probably adult, two rows of tubercles, one at the ventro-lateral margin, the other at the umbilical margin; tubercles on both rows united by faint plications; they are generally simple but rarely bifurcated at the outer third of the flanks; aperture unknown; suture-line unknown.

Comparisons: This species belongs undoubtedly to the genus *Hybonoticer*, judged by its general shell form and particular ornamentation, especially by its sulcate venter and tuberculate-ribbed flanks. In the juvenile stage, ribs are rather straight, radial, and rarely bifurcated at the external flanks or united at the umbilical margin, as seen on two smaller specimens. On the adult whorls, two rows of tubercles develop on both umbilical and ventro-lateral margins, which are linked by faint rib-like plications, as clearly observable on the large specimen.

The holotype of *H. hybonotum*, reproduced by Schlamp (1991, Pl. 26, fig. 3), show the closest resemblance in general shell form and ornamentation to the Toba species. It is different, however, by

rather prominent sharp spines, instead of blunt bullae.

Berckhemer and Hölder (1959) distinguished three groups in the genus *Hybonoticerias*; group of *H. pressulum*, group of *H. beckeri*, and group of *H. hybonotum*. The first group of *H. pressulum*, which tends to lose the ventro-lateral tubercles, is clearly different from the Japanese species. The second group of *H. beckeri* is characterized by sharper and denser ribs on the flanks; it is obviously different from the Toba species. The third group of *H. hybonotum* shows the closest similarity as mentioned above. Unfortunately, the Toba specimen is too fragmentary and too deformed to identify with certainty, so that it is now safe to treat it simply as one undeterminable species belonging to *Hybonoticerias*.

Hybonoticerias is known widely in the Submediterranean region, especially from South Germany and South-East France, where many species are described and illustrated. Its area of distribution extends to the Tethyan region, including Kenya, Madagascar and Cutch (India). Among *Hybonoticerias* described from India (Cutch) by Spath (1931), *Waaenia kachhensis* (Spath, 1931, Pl. 120, fig. 3, = *Hybonoticerias kachhensis*) is quite similar in shape and ornamentation, but it is impossible to compare exactly to the Japanese form because of its poor state of preservation.

From Japan, two examples of *Hybonoticerias* are already reported. One is from the Oriai Formation (Imaidani group) in the Shirokawa area, Ehime Prefecture, Shikoku (Takei and Matusoka, 2004), which is unfortunately not described yet and only a picture at the exposure is published so far. Two other specimens are reported from near Koike in Fukushima Prefecture, in the Nakanosawa Formation, and illustrated by Sato et al. (2005, Pl. 4, figs. 11, 12, and 13). These are all incomplete specimens but the identification as *Hybonoticerias* is supported by its clearly observable siphonal furrow and tuberculate flanks.

Remarks: *Hybonoticerias* is the revised name of *Waaenia* (Neumayr, 1878), which was proposed for *Ammonites hybonotus* Oppel, but later it was clarified that the name was preoccupied by the other animal group, and a new name *Hybonoticerias* was proposed by Breistroffer in 1947. This is an ammonite group well characterized by stout, quadrate, evolute shells with sulcate ventral region and with flanks ornamented with rows of strong tubercles or spines. It was placed in the family Aspioceratidae by Berckhemer and Hölder (1959), and generally considered to represent a subfamily Hybonoticeratinae as proposed by Donovan et al. (1981).

Geological Age: According to Arkell et al. (1957), *Hybonoticerias* ranges from Middle Kimmeridgian to Lower Tithonian. However, the classification of Kimmeridgian and Tithonian is confusing. These authors adopted Northwestern European or Boreal domain standard, in which Kimmeridgian covers the time range from Baylei Zone to Pallasioides Zone (Arkell et al., 1957, p. L125), which corresponds to the Upper Kimmeridgian to Lower Tithonian age interval of the Tethyan domain (Groupe français d'étude du Jurassique, 1997). *Hybonoticerias* is abundant mostly in the Uppermost Kimmeridgian to Lower Tithonian in Tethyan region. Therefore the geologic age of the Imaura Group

should include at least partly the Late Kimmeridgian to Early Tithonian time interval. However, as it serves as index fossils of Hybonotum Zone (uppermost Kimmeridgian) and Beckeri Zone (lowermost Tithonian) in the Submediterranean province, the Toba species is likely to represent the uppermost Kimmeridgian to lowermost Tithonian age as well.

Geologic Formation: Imaura Group of Yamagiwa et al. (1979).

謝辞

この論文作成にあたり、鳥羽市青峰山の産地を改めて調査し、それが従来から知られていた松尾一青峰山道路の同じ地点であることを確認した。その際同行し、化石採集と産地の観察にご協力いただいた東海化石研究会の方々と、とくに愛知県大学川瀬基弘氏に謝意を表したい。三重県立博物館所蔵の標本について資料を提供していただいた同館の津村善博氏に、また国外の種々の文献検索にご協力いただいた産業技術総合研究所(産総研)の奥村公男氏に、また瑞浪化石博物館研究報告に論文掲載をご承諾いただいた柄沢宏明氏に謝意を表する。

引用文献

- 蜂矢喜一郎・水野吉昭(2004), 日本のジュラ紀アンモナイト(2). 化石の友, 50, 2-24. 名古屋.
- 石田啓祐・香西 武(2004), 四国東部の黒瀬川帯(坂州帯)坂州層群の層序と放散虫年代. 大阪微化石研究会誌特別号, 13, 135-148.
- 木村敏雄(1956), 鳥巢層群の層序および鳥巢石灰岩に関する研究. 地質雑, 62(732), 515-526.
- 角田 保・楠原正之(1984), 三重県産の化石目録(第II集). 三重短大家政研究, 32.
- 蔵田延男(1941), 斗賀野盆地四近の鳥巢石灰岩に就いて(予報). 地質雑, 48(574), 336-350.
- 中村俊哉(1973), 志摩半島の地質. 東海地学, 15(37), 46-52. 東海高校地学部.
- 仲谷英夫(1972), 鳥羽青峰山. 東海地学, 14(36), 14-16. 東海高校地学部.
- 南平秀生(1982), 鳥羽市内地学のガイド. 40 p.
- 南平秀生(1988), 伊勢志摩国立公園石手帖. 24 p.
- 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(2005), 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. 福島県立博物館紀要, 19, 1-41. 会津若松.
- 志摩マリランド(1984), 化石産地ガイドブック, 志摩半島に化石を訪ねて. 12 p. 賢島.
- 武井雅彦・松岡 篤(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, 110(3), 146-157.
- 山際延夫(1957), 志摩半島東部中生界の層序と構造. 地質雑, 63(740), 263-272.
- 山際延夫・坂 幸恭(1967), 志摩半島東部の中・古生界. 地質見学案内書(名古屋).
- 山際延夫・鳴橋憲一・辻井安喜・藤田孝子・和田朋子(1979),

- 志摩半島東部に分布する上部ジュラ系今浦層群産出の珊瑚化石について (第1報). 地学雑誌, **88** (1), 29-39.
- Atrops, F. (1982), La sous-famille des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. *Docum. Lab. Géol., Lyon*, no. 83, 453 p., 45 pls.
- Atrops, F. (1984), Genres et sous-genres chez les Ataxioceratinae (Ammonitina, Perisphinctidae) de l'Oxfordien supérieur - Kimméridgien inférieur. *Bull. Soc. géol. France*, (7), **26** (4), 633-644.
- Berckheimer, F. and Hölder, H. (1959), Ammoniten aus dem Oberen Weissen Jura Süddeutschlands. *Beih. Geol. Jahrb.*, **35**, 135 p., 27 pls.
- Collignon, M. (1960), *Atlas des Fossiles caractéristiques de Madagascar*, Fasc. **6** (Tithonique). Tananarive.
- Donovan, D.T., Callomon, J. H. and Howarth, M. K. (1981), Classification of the Jurassic Ammonitina. In House, M. R. & Senior, J. R. eds. *The Ammonoidea. System. Assoc. Spec. Vol.* no. 18, 101-155. Academic Press, London.
- Donze, P. and Enay, R. (1961), Les Cephalopodes du Tithonique inférieur de la Croix-de-Saint-Concors près Chambry (Savoie). *Trav. Lab. Géol. Lyon*, N.S., **7**, 59 p., 22 pls.
- Geyer, O.F. (1961), Monographie der Perisphinctidae des unteren Unterkimmeridgium (Weisser Jura gamma, Badenerschichten) im Süddeutschen Jura. *Palaeontogr.*, Abt A, **117**, 1-157. Stuttgart.
- Groupe français d'étude du Jurassique (1997), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Carriou, E. et Hantzpergue, P. coordonnateurs. *Bull. Centre Recherche. Elf Explor. Prod. Mém.*, **17**, 422 p.
- Hölder, H. and Ziegler, B. (1959), Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weissen Jura (Kimmeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardèche. *Neues Jb. Geol. u. Paläont., Abh.*, **108**, 2, 150-214.
- Kobayashi, T. and Fukada, A. (1947), A New Species of Ataxioceras in Nippon. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **20** (2-4), 45-48, pl. 11.
- Sato, T. (1962), Etudes biostratigraphiques des ammonites du Jurassique du Japon. *Mém. Soc. géol. France*, N.S., **41**, Fasc. 1, 1-122, 10 pls.
- Schairer, G. (1974), Quantitative Untersuchungen an Perisphinctidae (Ammonoidea) des untersten Unterkimmeridgium der Fränkischen Alb (Bayern). *Zitteliana*, **3**.
- Schlampp, V. (1991), *Malm-Ammoniten*. 184p (incl. 35 pls.). Goldschneck-Verlag, Korb.
- Spath, L. F. (1931), Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch). *Mem. Geol. Soc. India, Palaeontol. Indica*, N. S., **9**, Mem. 2, parts 3 & 4.
- Verma, H. M. and Westermann, G. E. G. (1984), The Ammonoid Fauna of the Kimmeridgian-Tithonian Boundary Beds of Mombassa, Kenya. *Roy. Ontario Mus., Life Sci. Contrib.* **135**, 1-124.
- Zeiss, A. (1968), Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. *Bayer. Akad. Wiss. Math.-Naturw. Klasse, Abhandlungen*, N.F., **132**, 190 p., 27 pls.

2005年8月30日原稿受理

Plate 1

- Fig. 1a, b. *Orthosphinctes (Ardescia) cf. enayi* Atrops. a: 側面 ; b: 腹部の一部 . 左側のほぼ対応する部分 . 三重県鳥羽市松尾町 , 松尾一青峰山道路途中の道路傍露頭 . × 1 .
- Fig. 2a, b. *Hybonoticeras* sp. (cf. *H. hybonotum* (Oppel)). a: 側面 ; b: 腹部 . 産地同上 . × 1 .
- Fig. 3. *Hybonoticeras* sp. juv. 幼殻の側面 . × 2 . 産地同上 .
- Fig. 4. *Hybonoticeras* sp. juv. 幼殻の側面 . × 2 . 産地同上 .

- Fig. 1a, b. *Orthosphinctes (Ardescia) cf. enayi* Atrops. a: side view; b: a part of ventral view directly to the left side. × 1. Masuo, Toba City, Mie Prefecture, an exposure on the Matsuo-Aomineyama road.
- Fig. 2a, b. *Hybonoticeras* sp. (cf. *H. hybonotum* (Oppel)). a: side view; b: ventral view. Locality same as above. × 1.
- Fig. 3. *Hybonoticeras* sp. juv. Side view. × 2. Locality same as above.
- Fig. 4. *Hybonoticeras* sp. Juv. Side view. × 2. Locality same as above.

