日本における白亜紀最初期のベレムナイトとその古生物地理学的意義

Preliminary report of earliest Cretaceous belemnites from Japan and their paleobiogeographic significance

Abstract

佐野晋一^{*1} 伊庭靖弘^{*2}
伊左治鎮司^{*3} 浅井秀彦^{*4}
ジューバ オクサナ S.^{*5}

Shin-ichi Sano^{*1}, *Yasuhiro Iba*^{*2}
Shinji Isaji^{*3}, *Hidehiko Asai*^{*4} and
Oksana S. Dzyuba^{*5}

2013年9月26日受付.

2014年2月27日受理.

^{*1} 福井県立恐竜博物館

Fukui Prefectural Dinosaur Museum, Terao,
Muroko, Katsuyama, Fukui 911-8601, Japan

^{*2} 北海道大学大学院理学研究院自然史科学部門
Department of Natural History Sciences,
Hokkaido University, N10 W8, Sapporo 060-
0810, Japan

^{*3} 千葉県立中央博物館

Natural History Museum and Institute, Chiba,
955-2 Aoba-cho, Chuo-ku, Chiba 260-8682,
Japan

^{*4} 千葉県印旛地域振興事務所

Chiba Prefectural Inba Regional Branch Of-
fice, 8-1 Kaburaginakatamachi, Sakura,
Chiba 285-8503, Japan

^{*5} Trofimuk Institute of Petroleum Geology and
Geophysics, Siberian Branch of RAS, Acad.
Koptug av. 3, Novosibirsk, 630090, Russia

Corresponding author: S. Sano,
ssano@dinosaur.pref.fukui.jp

We report on the first known occurrences of earliest Cretaceous belemnites in Japan, including: *Cylindroteuthis* aff. *knoxvillensis* Anderson (Cylindroteuthidae) from the Mitarai Formation (Berriasian) of the Tetori Group in the Shokawa area, Gifu Prefecture, central Japan; and *Hibolites* spp. (Mesohibolitidae) from the Isokusa Formation (Berriasian–Valanginian) in the Kesennuma area, Miyagi Prefecture, and the Koyamada Formation (Berriasian–Valanginian) of the Somanakamura Group in the Minamisoma area, Fukushima Prefecture, both in the South Kitakami region, northeastern Japan. According to belemnite biogeography, *Cylindroteuthis* is considered a typical Boreal genus and *Hibolites* a typical Tethyan genus. The recognition of Tethyan faunal elements in the South Kitakami region, which is presently located farther north than the Tetori region, and Boreal faunal elements in the Tetori region, contributes to the reconstruction of earliest Cretaceous paleogeography and oceanic current systems in the northwestern Pacific during this time. As the ammonoid assemblages of the Mitarai, Isokusa, and Koyamada formations are characterized by dominant Tethyan and Pacific genera and the absence of Boreal elements, it appears that Boreal and Tethyan faunas co-occurred in the paleo-Tetori region in the earliest Cretaceous.

Keywords: belemnites, *Cylindroteuthis*, *Hibolites*, earliest Cretaceous, Tetori Group, Isokusa Formation, Koyamada Formation, South Kitakami region, Northwest Pacific, paleobiogeography

はじめに

ベレムナイトは中生代に栄えた絶滅頭足類の一群で、ベレムナイト目(Belemnitida)を構成する。軟体部印象を残した保存のよい化石の証拠から、ベレムナイトは現生のイカに似た外形を持ち、体の中に鞘(rostrum)・房錘(phragmocone)・前甲(proostracum)の3部分からなる殻を持っていることがわかっている(Fig. 1)。このうち鞘は方解石でできているために化石として保存されやすく、世界中に豊富な化石記録がある。鞘の前方または後方に血管を保護する構造とされる溝がしばしば発達し、一般に、鞘の前方腹側に溝を持つグループ(Pachybelemnopseina 亜目)と鞘の後方に溝を持つグループ(Belemnitina 亜目)に区分される(Jeletzky, 1966; Riegraf et al., 1998)。最近、これらの2亜目とは異なり、鞘の前方背側に1本の溝を持つ原始的なグループ[シ

ノベレムニテス(Sinobelemitidae)科]が少なくとも後期三畳紀からジュラ紀最初期に生息していたことが明らかとなった(Iba et al., 2012)。

ベレムナイトの産出は日本でも古くから注目されてきた。矢部(1902)は、北海道の蝦夷層群からアンモノイドが多産するのに対し、ベレムナイトの産出がない点を課題として指摘しつつ、ベレムナイトの房錘の初産出を報告した。しかし、この記録は共産するアンモノイドから後期白亜紀のものと考えられ、北太平洋域では上部白亜系からのベレムナイトの産出記録がないこと(Iba et al., 2011)と考えあわせると、この化石はベレムナイトではなく、むしろ *Longibelus* など、他の鞘形類である可能性が高い(例えば, Hirano et al., 1991; Fuchs and Tanabe, 2010; Fuchs et al., 2013)。日本におけるベレムナイトの最初の確実な報告は、Yokoyama (1904)による最下部ジュラ系ヘッタンギアン(Hettangian)

Fig. 1. Reconstruction of the belemnite animal, modified from Iba et al. (2012). A: Dorsoventral section (head in lateral view). B: Transverse section. C: Reconstruction.

階の珪の浜層からの *Belemnites* spp. および *Belemnopsis* spp. である。これは、ベレムナイトとしては世界的にも非常に古い時代の化石記録であるが、その重要性は欧米ではほとんど認識されていなかった (例えば, Doyle, 1994)。その後、日本各地のジュラ系～下部白亜系からベレムナイトの産出が報告されるようになり (例えば, Hanai, 1953), これまでに 5 新種を含む、数種が記載されているものの (Table 1), 日本産ベレムナイトの全貌は未だ明らかになっていないと言いが難い。しかし、最近、日本を含む北太平洋域の前期ジュラ紀や前期白亜紀後半のベレムナイトについて、その頭足類の進化史上、あるいは古生物地理学上の意義について議論がなされており、北太平洋域のベレムナイトの化石記録の重要性が注目されつつある (伊庭ほか, 2011; Iba et al., 2011, 2012)。本論文では、従来研究がほとんど行われていなかった

た白亜紀最初期の日本産ベレムナイトについて、手取地域の御手洗層、南部北上地域の磯草層および小山田層から産した標本の予察的な検討結果を紹介し、その古生物地理学的意義について考察する。なお、これらの標本の古生物学的記載については別稿を用意する。

手 取 地 域

手取層群は中部日本北部に分布し、陸源性碎屑物を主体とする浅海成から陸成の中部ジュラ系～下部白亜系である (前田, 1961)。手取層群には、バトニアン (Bathonian) 期からオックスフォードイアン (Oxfordian) 期、チトニアン (Tithonian) 期～ベリアシアン (Berriasian) 期、オーテリビアン (Hauterivian) 期～バレミアン (Barremian) 期の計 3 回の海進が記録されるとされる (松川ほか, 2007; 佐野ほか, 2013)。このうち、最初海進期では、福井県九頭竜地域の貝皿層および山原坂層 (前田, 1952b; Sano et al., 2010)、富山県有峰地域の有峰層 (前田・武南, 1957; 平澤ほか, 2010)、2 回目の海進期では、岐阜県荘川地域の御手洗層および大谷山層 (前田, 1952a; 松川・中田, 1999; 公文・梅澤, 2001)、飛騨古川地域の杉崎層 (前田, 1958; 野沢ほか, 1975; 松川ほか, 2007) などからベレムナイトの産出が報告されているが、3 回目の海進期における産出は今のところ知られていない。なお、前田 (1952b) では、貝皿層よりも下位にあたる大井谷層と枳餅山層からも「保存不良で同定しがたい」とするベレムナイトの産出を報告しており、貝皿層堆積期より前 (バトニアン期後期以前) のベレムナイトの化石記録が存在する可能性がある。手取層群産ベレムナイトのうち、これまでに図示あるいは記載されたのは、大谷山層産のシリンドロチューティス (*Cylindroteuthidae*) 科との類縁性が高いとされた 2 標

Table 1. Published records of Japanese belemnites. Only the species marked with an asterisk (*) have been systematically described.

Age	Region	Strata	Species	References
Aptian–Albian	Hokkaido	Yezo Group	<i>Neohibolites kubotai</i> *	Niko and Hayakawa (2005)
		Yezo Group	<i>Neohibolites</i> spp.	Wada et al. (1992), Iba et al. (2011)
	North Kitakami, northern Honshu	Miyako Group	<i>Neohibolites miyakoensis</i> *	Hanai (1953), Iba et al. (2011)
			<i>Neohibolites eguchii</i> *	
			<i>Neohibolites</i> cf. <i>semicanaliculatus</i> *	
		<i>Neohibolites</i> sp. <i>α</i> *		
	Outer Zone of Southwest Japan (Kanto; Wakayama; Ehime)	Sanyama Formation, Sanchu Cretaceous; Unnamed Albian stratum in Aridagawa area; Takashima Formation	<i>Neohibolites</i> spp.	Takei (1959), Sakoh et al. (1991), Iba et al. (2011)
Berriasian	Tetori, central Honshu	Ohtaniyama Formation, Tetori Group	Cylindroteuthidid?	Kumon and Umezawa (2001)
		Ohtaniyama and Mitarai formations, Tetori Group	<i>Cylindroteuthis</i> spp.	Matsukawa et al. (2007)
		Mitarai Formation, Tetori Group	<i>Cylindroteuthis</i> aff. <i>knoxvillensis</i>	this work
	South Kitakami, northern Honshu	Isokusa Formation	<i>Hibolithes</i> sp. A	this work
		Koyamada Formation, Somanakamura Group	<i>Hibolithes</i> sp. B	
			<i>Hibolithes</i> sp. C	this work
Oxfordian	Kyushu	Ikehara Formation, Kawamata Group	<i>Parahastites</i> ? sp.	Hirano and Sano (1977), Miyamoto et al. (2001)
Bathonian–Callovian	Tetori	Kaizara Formation, Tetori Group	<i>Cylindroteuthis</i> cf. <i>theofilaktovi</i> *	Sano et al. (2010)
Bajocian–Oxfordian	South Kitakami	Arato Formation, Hashiura Group	Belemnoid gen. et sp. indet.	Takahashi (1969)
Toarcian–Bajocian	Yamaguchi, western Honshu	Utano Formation, Toyora Group	Belemnitina gen. et sp. indet.	Kameya and Niko (1995)
Toarcian	Yamaguchi	Nishinakayama Formation, Toyora Group	<i>Acrocoelites</i> (<i>Odontobelus</i>) <i>mantanii</i> *	Kameya and Niko (1995), Niko and Kameya (2006)
Sinemurian–Aalenian	South Kitakami	Hosoura Formation, Shizugawa Group	Belemnoid gen. et sp. indet.	Takahashi (1969)
Hettangian	South Kitakami	Niranohama Formation, Shizugawa Group	<i>Sichuanobelus utatsuensis</i> * Belemnitina gen. et sp. indet. *	Yokoyama (1904), Iba et al. (2012)

本(公文・梅澤, 2001)と, 貝皿層産の *Cylindroteuthis* cf. *theofilaktovi* の 1 標本(Sano et al., 2010)に過ぎない. なお, 最近, Dzyuba(2011)によってシリンドロチューティス科の分類が整理され, 従来の *Cylindroteuthis* 属の *Cylindroteuthis* 亜属と *Arctoteuthis* 亜属は独立属として取り扱われている. 本稿でのシリンドロチューティス科の分類は Dzyuba(2011)に従う.

今回, 御手洗層から産したベレムナイトの標本 2 点を検討することができた. 御手洗層からのベレムナイトの産出は古くから知られるが(前田, 1952a; Hanai, 1953), 分類学的検討はほとんどなされていない. 松川ほか(2007)は御手洗層産ベレムナイトについて, カナダのバンクーバー島西海岸のグラッシー島の上部チトニアン階から, Jeletzky(1965)によって *C. aff. obeliscoides* として報告された標本に似るとしたが, 形態学的特徴の詳細については言及していない. 御手洗層の時代について, 佐藤ほか(2008)は *Neocosmoceras* などのアンモノイドの産出に基づきベリアシアン期としたが, Kusuhashi et al.(2006)は御手洗層の凝灰岩層から 125.6 ± 0.8 Ma, 129.8 ± 1.0 Ma, 130.0 ± 1.7 Ma というジルコン U-Pb 年代値を報告し, さらに最近 Sha and Hirano(2012)は中国東北部と御手洗層の二枚貝相の共通性に基づき, バレミアン期〜アプチアン期とするなど, 議論が続いている. 本論文では, 南部北上地域との *Neocosmoceras* などのアンモノイドの共通性(佐藤ほか, 2008, 2011)を重視し, 御手洗層の年代をベリアシアン期とする.

1. 荘川地域

今回報告する標本(千葉県立中央博物館所蔵 CBM-PS 3431 と 3922)は, 岐阜県高山市荘川町大字野々俣周辺の御手洗層の頁岩(Fig. 2A, Loc. 1 および Loc. 2)から伊左治鎮司によって採集された不完全な大型の鞘 2 点である(Fig. 3A–3F). これらの標本は, 1) 大型の鞘[CBM-PS 3431 (Fig. 3A–3D)は, 前後端を欠くが長さ 245 mm に達する]で, 後端が鋭くとがった円筒状の外形を持つ, 2) 鞘は前方に一方的に太くなり, 断面は円に近いが, 前端部での背腹の径は左右の径よりもやや大きい[CBM-PS 3431 は, 保存された前端で背腹断面 24 mm, 側断面 21 mm], 3) 鞘の前端にも後端にも溝は認められず, 鞘の中央部付近では腹側が平たい, といった特徴を持つ. なお, 同層からは, 今回報告する標本よりも小型で, より細く, かつ腹側に平坦面を持たない鞘がしばしば見つかるが, これは同一種の若年個体の可能性がある.

御手洗層産標本の外形は *Cylindroteuthis* 属の一般的な特徴に一致するが, 後端腹側の溝を欠くことは本属としては特異である. 例えば, Jeletzky(1965)の *C. aff. obeliscoides* は, 御手洗層産標本に外形は類似するが, 後端腹側に顕著な長い溝が発達している点で異なる. 一方, 御手洗層産標本の外形や後端腹側に溝を欠くといった特徴は, Anderson(1945)によってカリフォルニア北部のベリアシアン階から記載され, Dzyuba(2012)により東シベリアやウラル山脈の同時代の地層からの産出が報告された *C. knoxvillensis* のものによく一致する. しかし, 同種の既知個体に比べてサイズが

Fig. 2. Localities of earliest Cretaceous belemnites in Japan. A: Localities 1 and 2 in the Shokawa area. B: Locality 3 in the Kesennuma area. C: Locality 4 in the Minamisoma area. Base maps: 1:50,000 scale topographic map “Hakusan” for A, “Kesennuma” for B, and “Somanakamura” for C, published by the Geographic Survey Institute of Japan. Scale bars represent 500 m.

Fig. 3. Earliest Cretaceous belemnites from Japan. Scale bars represent 10 mm. A–F: *Cylindroteuthis* aff. *knoxvillensis* Anderson from the Mitarai Formation of the Tetori Group, Shokawa area, Gifu Prefecture, central Japan. A–D: Nearly complete rostrum (plaster cast of external mould) (CBM-PS 3431). A: Ventral view. Arrow indicates the position of a flat surface in the ventral part. B: Enlarged ventral view of the posterior part of the rostrum. Note the absence of a ventral groove. C: Left lateral view. D: Transverse section in the posterior part of the stem region (at the anterior end of B); d: dorsal side; v: ventral side. E–F: Another incomplete rostrum (CBM-PS 3922). E: Left lateral view showing the position of the transverse section in F. F: Transverse section of the posterior part of the stem region. G–H: *Hibolithes* sp. A from the Isokusa Formation on Kesennuma-Oshima Island, Miyagi Prefecture, northeastern Japan. G: Dorsoventral view (dorsal/ventral side indeterminate). H: Lateral view. I–J: *Hibolithes* sp. C from the Koyamada Formation of the Somanakamura Group in the Minamisoma area, Fukushima Prefecture, northeastern Japan. I: Dorsoventral view (dorsal/ventral side indeterminate). J: Lateral view. K: Transverse section of the anterior part of the stem region (at the anterior end of I).

著しく大きく、かつ後端部がより尖るといった点で異なっており、新種の可能性を含めて更に検討する必要があるため、ここでは *C. aff. knoxvillensis* としておく。なお、公文・梅澤(2001)で報告された大谷山層産標本は、御手洗層産の大型標本とサイズ、形状とも酷似しており、同一種に属する可能性がある。

南部北上地域

南部北上山地および福島県南相馬地域には、陸源性碎屑物を中心とした、陸成から浅海成のジュラ紀から白亜紀最初期にわたる地層が広く分布する(例えば、Mori, 1963; Takahashi, 1969; Takizawa, 1985)。南相馬地域は北上山地から離れて分布するが、古地理的観点から南部北上地域に含める。ベレムナイトの産出はヘッタンギアン階からペリアシアン階までの様々な層準に認められ、場所によってはかなり密集して産する例も知られる(例えば、Yokoyama, 1904; Takahashi, 1969; 小出・菅原, 2004)。しかし、ベレムナイトの分類学的検討は、ヘッタンギアン階の珪の浜層のものを除き、ほとんどなされていない(Yokoyama, 1904; Iba et al., 2012)。なお、相馬中村層群最下部の栗津層および同層群最上部の小山田層産のベレムナイト標本が博物館の展示解説書に図示された例があるが、詳細な同定は行われていない(水の惑星で栄えた生きものたち編集委員会, 2002; 福島県立博物館, 2012)。今回、宮城県気仙沼市大島北東部の長崎に分布する磯草層、および南相馬地域の小山田層から採集された標本3点を検討することができた。なお、長崎に分布する最下部白亜系については長崎層と呼ぶこと(Sato, 1958; 奈良ほか, 1994)もあるが、岩相や産出化石の類似性に基づき、大島北西部の磯草を模式地とする最下部白亜系と一括して磯草層とされることもあり(Takahashi, 1973; 竹谷, 2013)、本論ではその呼称に従う。磯草層、小山田層ともアンモノイドでは主にペリアシアン階で、バランギニアン(Valanginian)階に達する可能性があり(例えば、佐藤ほか, 2011)、放散虫化石ではペリアシアン階からバランギニアン階とされる(竹谷, 1987, 2005, 2013; 松岡, 1989; 奈良ほか, 1994)。

1. 気仙沼大島地域

今回報告する標本は、大島北東部長崎の磯草層下部の泥岩(Fig. 2B, Loc. 3)から、浅井秀彦によって採集された不完全な鞘2点(標本AとB)である。標本A(Fig. 3G, 3H)は、本地域の磯草層基底部より12 m上位の層準から産した、保存されている部分だけで長さ190 mmを超える大型の鞘で、こん棒型(鞘の中央よりも後端側に最も太い部分がある)の外形を呈する。鞘の前方では、少なくとも鞘の長さの2分の1にわたって、鞘が細く、かつ、太さがほとんど変化していない。鞘の最大直径は背腹断面13.2 mm、側断面15.5 mmで、その断面は側面方向に扁平な形状を呈する。鞘は背腹側、側面共に丸みを帯びている。Alveolar部(Fig. 1参照)は保存されているが、その後端は確認できない。鞘後方の側面には2本のlateral lineが発達しているが、鞘前方腹側の溝の有無は保存状態が悪く確認できない。標本Bは、保存された鞘の長さが110 mmを超え、標本Aと同様に鞘後方

側面に2本のlateral lineが発達する。鞘後方に最大直径部(背腹断面8.4 mm、側断面9.4 mm)があるが、典型的なこん棒型の鞘をもつ標本Aに比べてスレンダーな鞘をもつ。鞘は背腹側、側面共に丸みを帯びている。Alveolar部は確認できない。これらの特徴はメソヒボリテス(*Mesohibolitiidae*)科の*Hibolithes*属のものに一致し、太いタイプと細いタイプの2種(ここでは*Hibolithes* sp. A, *Hibolithes* sp. Bと呼ぶ)が存在する可能性がある。ただし、両タイプは同一種内の個体発生による変化を示している可能性もあり、今後追加標本を集めて検討する必要がある。

2. 南相馬地域

今回報告する標本は、南相馬市鹿島区小山田の馬沢に露出する小山田層中部(層厚約150 mの同層の基底から約110 m上位)の砂質泥岩(Fig. 2C, Loc. 4)から浅井秀彦によって採取された鞘1点である。保存されている部分だけで長さ140 mmを超える大型の鞘で、磯草層産*Hibolithes*と同様、こん棒型の外形を示し(Fig. 3I, 3J)、鞘の後端は尖る。Alveolar部は保存されているが、その後端は確認できない。最大直径部は鞘後方に位置し、その背腹断面11.5 mm、側断面13.4 mmである。少なくとも鞘の中央および後端部には溝は確認できない。鞘側面には2本のlateral lineが発達する。断面形状は、鞘の後方では側面方向に扁平だが、前方にいくにしたがって長方形に変化する(Fig. 3K)。すなわち、鞘前方では背腹側および側面が平坦な形状を呈する。上記のような特徴から、本標本も*Hibolithes*に属するものと考えられる(ここでは*Hibolithes* sp. Cと呼ぶ)が、鞘前方の断面が四角形様を呈する点で、気仙沼大島産*Hibolithes*と明確に区別できる。なお、水の惑星で栄えた生きものたち編集委員会(2002)で図示された小山田層産標本もこん棒型の外形を呈し、*Hibolithes*に属する可能性があるが、断面形状が不明のため、本標本とは比較できない。

日本の最下部白亜系産ベレムナイトの古生物地理学的意義

ベレムナイトの多くは狭温性生物で、その地理的分布は水温や海流によって制限を受けていたとされる(Doyle, 1992; Christensen, 1997)。ベレムナイトの各タクサの地理的分布をまとめることにより、中期ジュラ紀から前期白亜紀前半には、シンドロテウティス科で特徴づけられるボレアル(Boreal)区と、メソヒボリテス科で特徴づけられるテチス(Tethys)区が識別されている(Doyle, 1987, 1992; Mutterlose, 1992)。今回、手取地域の最下部白亜系ペリアシアン階御手洗層からシンドロテウティス科*Cylindroteuthis*の産出を確認するとともに、南部北上地域のペリアシアン〜バランギニアン階磯草層と小山田層から、この時期のものとしては北西太平洋域における初産出記録となるメソヒボリテス科*Hibolithes*を見出した。

手取地域の御手洗層産*Cylindroteuthis*はシベリアや北部カリフォルニアのペリアシアン階から産する*C. knoxvillensis*に類似する。また、御手洗層産二枚貝は、東南アジアではなく、シベリアや中国東北部黒龍江省の二枚貝動物群との共通性が指摘されている(Hayami, 1990; Sha and Hira-

no, 2012). 御手洗層からの *Cylindroteuthis* の産出はこのデータに整合的で、白亜紀最初期にボレアル要素の動物群が手取堆積盆にまで進出していたことを示唆する。一方、南部北上地域では、相馬中村層群中ノ沢層[キンメリッジアン(Kimmeridgian)階〜チトニアン階]中には礁性の小池石灰岩が発達し(例えば, Mori, 1963; Kakizaki and Kano, 2011), テチス要素のサンゴや層孔虫, ネリネア上科巻貝, ハボウキガイ科二枚貝 *Trichites*, 石灰藻などを産する(Eguchi, 1951; Endo, 1961; Mori, 1963; Imaizumi, 1965; Shikama and Yui, 1973; 佐野ほか, 2010)。また、相馬中村層群産二枚貝は東南アジアの二枚貝動物群と共通性があり、ボレアル区のものに近縁な御手洗層の二枚貝動物群とは著しい対照を示すことが指摘されている(例えば, Hayami, 1990)。これらのデータは、時代はややずれるものの、ベリアシアン〜バランギニアン階の磯草層や小山田層からのテチス要素の *Hibolites* の産出と整合的だと考えられる。

このように、後期ジュラ紀から白亜紀最初期において、手取地域と南部北上地域との間でベレムナイトや二枚貝などの構成に違いがあり、現在の緯度ではより南に位置する手取地域にボレアル要素の生物群が、より北に位置する南部北上地域にテチス要素の生物群が分布するという興味深い結果が得られた。手取地域は西南日本内帯に属し、南部北上地域は西南日本外帯の延長部に位置づけられるが、当時の古地理や海流系を復元する際には、両地域における生物群の違いを説明する必要がある。

しかしながら、御手洗層、磯草層および小山田層のアンモノイドは類似した群集構成を持ち、しかもテチス海地域から太平洋域に広く分布するが、ボレアル地域からは知られていない属からなる(佐藤ほか, 2003, 2008, 2011; Sato and Taketani, 2008)。このことは手取地域でのボレアル要素のベレムナイト *Cylindroteuthis* の産出とは整合的でなく、頭足類の古生物地理からみた場合、当時の手取地域がボレアル区とテチス区の境界付近に位置していたこと、ベレムナイトとアンモノイドとでボレアル要素とテチス要素の分布範囲に違いがあることを示唆するものと考えられる。したがって、これらの頭足類の分布データは、当時の古地理、あるいは北西太平洋域における海流系を考える上で重要な制約条件を与える可能性がある。

ところで、当時北東太平洋域の中緯度域に位置していたと考えられる、北部カリフォルニアの上部ジュラ系〜最下部白亜系において、ボレアル要素のベレムナイト *Cylindroteuthis* および *Arctoteuthis* が、テチス要素のアンモノイドや *Hibolites* と共産することが知られ(Anderson, 1945)、手取地域と同様に、ボレアル区とテチス区の境界がこの付近に存在したと推定されている(Doyle, 1992; Mutterlose, 1992)。しかしながら、東太平洋域では、*Cylindroteuthis* が北部カリフォルニアよりもはるか南に位置していたメキシコからも産出しており(Zell et al., 2013)、さらに、典型的ボレアル要素とされる二枚貝 *Buchia* も、北部カリフォルニアおよびメキシコから産出している(Zakharov and Kasumzade, 2005)。これに対し、北西太平洋域では、*Buchia*

は手取地域よりも北に位置していたと考えられる沿海州が南限である(Zakharov, 1987)。したがって、太平洋域の東西両側で典型的ボレアル生物群の分布範囲に違いがある、すなわち東太平洋域でボレアル要素がより南の地域にまで分布したことになり、このことは当時の海流系、あるいは海洋生物の古生物地理を復元する上で注目される。

今後の課題

手取地域および南部北上地域では、ジュラ紀から白亜紀最初期までの長期にわたって、断続的あるいは連続的に海成層が堆積した。まだ研究は進んでいないものの、その中からは多くの層準でベレムナイトを産出することがわかってきた。しかしながら、現在までに属レベルでベレムナイトの分類が検討されたのは、手取地域では貝皿層と御手洗層、南部北上地域では韭の浜層、磯草層と小山田層から産したごくわずかの標本に過ぎず、本論文での古生物地理の議論は将来的に大幅に改訂される可能性すらある。

手取地域では、今回、ベリアシアン階の御手洗層にボレアル要素の *Cylindroteuthis* の産出を確認することができた。また、バトニアン階〜カロビアン(Callovian)階の貝皿層からは *C. cf. theofilaktovi* が記載されたほか、典型的なボレアル要素とされるアンモノイド *Kepplerites* および二枚貝 *Retroceramus* の産出も報告されており、当時ボレアル要素の動物群が手取堆積盆にまで進出していたことは確実である(Sano et al., 2010)。しかしながら、*Kepplerites* の産出は貝皿層の一部の層準に限られており(Sato and Westermann, 1991)、貝皿層の堆積時期の全体を通じてボレアル要素の動物群が分布していたかどうかは不明である。さらに言えば、手取層群の堆積時期の全体を通じてボレアル要素のベレムナイトのみが産出するのか、あるいは、テチス要素のベレムナイトが産出する時期もあるのか、という課題も残る。例えば、オックスフォードニアン階の山原坂層には、貝皿層や御手洗層には見出されない三角貝を産するが、同じ属は南部北上地域や西南日本外帯のジュラ系からも多産しており(例えば, Kobayashi et al., 1959)、山原坂層などにおいて *Cylindroteuthis* 以外のベレムナイトが産出する可能性を検証する必要がある。

一方、南部北上地域では、今回、ベリアシアン〜バランギニアン階に、テチス要素の *Hibolites* が産出することが明らかとなった。また、福島県立博物館(2012)で図示された、栗津層(バジョシアン(Bajocian)階〜バトニアン階)産標本も、鞘中央部が前方の Alveolar 部付近よりも太いという特徴があり、*Hibolites* の形状に類似する点が注目される。しかし、荒戸層からは、ボレアル要素のアンモノイド *Kepplerites* の産出が知られており(Kobayashi, 1947; Takahashi, 1969)、ボレアル要素のベレムナイトの産出も念頭におきつつ、中期〜後期ジュラ紀のベレムナイトの分類学的検討を進めていく必要がある。

ベレムナイトは古生物地理を議論する上できわめて有用な指標とされているが(例えば, Doyle, 1987, 1992)、今回、北西太平洋域の最下部白亜系においても、産出するベレムナ

イトのタクサを利用して古生物地理を議論できる可能性が示された。今後、日本各地から産するベレムナイトの分類学的検討を進めることによって、北西太平洋域のジュラ紀～前期白亜紀における軟体動物古生物地理や海流系の変遷が詳しく復元され、ひいては、ジュラ紀における汎世界的な古生物地理や古気候などの解明にも貢献することが期待される。

謝 辞

新潟大学理学部松岡 篤教授と熊本大学理学部小松俊文准教授には本特集号への投稿を勧めていただいた。岐阜県高山市在住の下島志津夫氏には、御手洗層のベレムナイト産地の情報を提供していただいたほか、サンプリングを手伝っていただいた。東海化石研究会と相馬中村層群研究会の方々、および福井県立恐竜博物館の後藤道治総括研究員には、手取層群および相馬中村層群産ベレムナイトについての貴重な情報を提供していただき、本研究を進めるにあたり非常に役立った。査読者の佐藤 正筑波大学名誉教授と匿名査読者、担当編集委員の近藤康生高知大学教育研究部自然科学系教授には原稿を丁寧に読んでいただき、適切なコメントによって粗稿は大幅に改善された。これらの方々には心より感謝申し上げる。本研究の一部に科研費〔研究活動スタート支援, no.23840002(伊庭靖弘)；若手研究(B), no.25800285(伊庭靖弘)〕を使用した。

文 献

- Anderson, F. M., 1945, Knoxville Series in the California Mesozoic. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, **56**, 909–1014.
- Christensen, W. K., 1997, Palaeobiogeography and migration in the Late Cretaceous belemnite family Belemnitellidae. *Acta Palaeontol. Polonica*, **42**, 457–495.
- Doyle, P., 1987, Lower Jurassic–Lower Cretaceous belemnite biogeography and the development of the Mesozoic Boreal Realm. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **61**, 237–254.
- Doyle, P., 1992, A review of the biogeography of Cretaceous belemnites. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **92**, 207–216.
- Doyle, P., 1994, Aspects of the distribution of Early Jurassic belemnites. *Palaeopelagos Spec. Pub.*, **1**, 109–120.
- Dzyuba, O. S., 2011, Subfamily classification within the Cylirodroteuthidae (Belemnitida). *News Palaeontol. Stratigr.*, **16–17** (suppl. to Russian Geol. Geophys., **52**), 103–108. [in Russian]
- Dzyuba, O. S., 2012, Belemnites and biostratigraphy of the Jurassic–Cretaceous boundary deposits of northern East Siberia: New data on the Nordvik Peninsula. *Stratigr. Geol. Correl.*, **20**, 53–72.
- Eguchi, M., 1951, Mesozoic hexacorals from Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, **24**, 1–96, pls. 1–28.
- Endo, R., 1961, Calcareous algae from the Jurassic Torinosu limestone of Japan. *Sci. Rep. Saitama Univ., Series B (Biol. and Earth Sci.)*, Commemorative volume dedicated to Professor Riuji Endo, 53–75, pls. 1–17.
- Fuchs, D., Iba, Y., Ifrim, C., Nishimura, T., Kennedy, W. J., Keupp, H., Stinnesbeck, W. and Tanabe, K., 2013, *Longibelus* n. gen., a new Cretaceous coleoid genus linking Belemnoida and early Decabrachia. *Palaeontology*, **56**, 1081–1106.
- Fuchs, D. and Tanabe, K., 2010, Re-investigation of the shell morphology and ultrastructure of the late Cretaceous spirulid coleoid *Naefia matsumotoi*. In Tanabe, K., Shigeta, Y., Sasaki, T., and Hirano, H., eds., *Cephalopods—Present and Past (Proceedings of the 7th International Symposium, Sapporo)*. Tokai Univ. Press, 195–207.
- 福島県立博物館 (Fukushima Museum), 2012, 企画展 恐竜時代のふくしま—化石が語るふくしまの古環境— (*Fukushima in Dinosaurian age special exhibition of Fukushima Museum*). 福島県立博物館 (Fukushima Museum), 64 p.
- Hanai, T., 1953, Lower Cretaceous belemnites from Miyako district, Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **23**, 63–80, pls. 5–7.
- Hayami, I., 1990, Geographic distribution of Jurassic bivalve faunas in Eastern Asia. In Ichikawa, K., Mizutani, S., Hara, I., Hada, S. and Yao, A., eds., *Pre-Cretaceous Terranes of Japan*. IGC Project 224, Osaka City University, 361–369.
- Hirano, H., Obata, I. and Ukishima, M., 1991, *Naefia matsumotoi*, a unique coleoid (Cephalopoda) from the Upper Cretaceous of Japan. In Kotaka, T., Dickens, J. M., McKenzie, K. G., Mori, K., Ogasawara, K. and Stanley, G. D. Jr., eds., *Shallow Tethys 3: Proceedings of the International Symposium on Shallow Tethys 3, Sendai, Japan/20–23 September 1990, Saito Ho-on Kai Spec. Publ.*, no.3, 201–221.
- Hirano, H. and Sano, H., 1977, Middle Jurassic ammonites from Bisho, Kumamoto Prefecture, Kyushu. *Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Japan. N. S.*, no.106, 100–105.
- 平澤 聡・柏木健司・藤田将人 (Hirasawa, S., Kashiwagi, K. and Fujita, M.), 2010, 富山県に分布する上部ジュラ～下部白亜系手取層群の海成層と恐竜足跡化石。地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **116**, Suppl., 103–121.
- 伊庭靖弘・Joerg Mutterlose・佐野晋一・棚部一成 (Iba, Y., Mutterlose, J., Sano, S. and Tanabe, K.), 2011, ベレムナイト進化史再訪。日本古生物学会第160回例会講演予稿集 (160th Regul. Meet. Paleont. Soc. Japan, Abstr.), 10.
- Iba, Y., Mutterlose, J., Tanabe, K., Sano, S., Misaki, A., and Terabe, K., 2011, Belemnite extinction and the origin of modern cephalopods 35 m.y. prior to the Cretaceous–Paleogene event. *Geology*, **39**, 483–486.
- Iba, Y., Sano, S., Mutterlose, J. and Kondo, Y., 2012, Belemnites originated in the Triassic—a new look at an old group. *Geology*, **40**, 911–914.
- Imaizumi, R., 1965, Late Jurassic algae from Honshu and Shikoku, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, **37**, 49–62, pls. 9–14.
- Jeletzky, J. A., 1965, Late Upper Jurassic and early Lower Cretaceous fossil zones of the Canadian Western Cordillera, British Columbia. *Geol. Surv. Canada Bull.*, **103**, 1–70.
- Jeletzky, J. A., 1966, Comparative morphology, phylogeny, and classification of fossil Coleoidea. *Univ. Kansas Paleontol. Contrib., Mollusca*, **7**, 1–162.
- Kakizaki, K. and Kano, A., 2011, Architecture and chemostratigraphy of Late Jurassic shallow marine carbonates in NE Japan, western Paleo-Pacific. *Sediment. Geol.*, **214**, 49–61.
- 亀谷 敦・児子修司 (Kameya, A. and Niko, S.), 1995, 山口県豊浦層群産ジュラ紀化石類。山口県立山口博物館研究報告 (*Bull. Yamaguchi Mus.*), **21**, 35–39.
- Kobayashi, T., 1947, On the occurrence of *Seymourites* in Nippon and its bearing on the Jurassic palaeogeography. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **20**, 19–31, pls. 7–8.
- Kobayashi, T., Mori, K. and Tamura, T., 1959, Studies on the Jurassic trigonians in Japan. Part VIII. The bearing of the Jurassic trigoniids on the stratigraphy of Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, **30**, 273–292.
- 小出雅文・菅原憲博 (Koide, M. and Sugawara N.), 2004, 牡鹿半島の中部ジュラ系に含まれる *Retceramus* 密集層の殻配列から推定される振動流と一方向流。堆積学研究 (*Jour. Sediment. Soc. Japan*), **60**, 3–11.
- 公文富士夫・梅澤貴司 (Kumon, F. and Umezawa, T.), 2001, 岐阜県庄川村, 御手洗川支流松山谷に分布する手取層群の堆積相。地

- 球科学 (*Earth Sci. (Chikyu Kagaku)*), **55**, 321–328.
- Kusuhashi, N., Matsumoto, A., Murakami, M., Tagami, T., Hirata, T., Iizuka, T., Handa, T. and Matsuoka, H., 2006, Zircon U-Pb ages from tuff beds of the upper Mesozoic Tetori Group in the Shokawa district, Gifu Prefecture, central Japan. *Island Arc*, **15**, 378–390.
- 前田四郎 (Maeda, S.), 1952a, 岐阜県庄川上流域の手取統の層位学的研究. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **58**, 145–153.
- 前田四郎 (Maeda, S.), 1952b, 福井県九頭龍川上流地域の手取統の層位学的研究. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **58**, 401–410.
- 前田四郎 (Maeda, S.), 1958, 飛騨山地の手取層群の層序と構造. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **64**, 388–398.
- 前田四郎 (Maeda, S.), 1961, 手取層群の地史学的研究. 千葉大文理紀要 (*Jour. Coll. Art. Sci., Chiba Univ.*), **3**, 396–426.
- 前田四郎・武南 馨 (Maeda, S. and Takenami, K.), 1957, 富山県南部の手取層群の層序と構造. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **63**, 273–288.
- 松川正樹・福井真木子・小荒井千人・浅倉 努・青野宏美 (Matsukawa, M., Fukui, M., Koarai, K., Asakura, T. and Aono, H.), 2007, 手取層群で確認された三番目の海進相—岐阜県飛騨市古川町周辺に分布する手取層群に基づいて. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **113**, 417–437.
- 松川正樹・中田恒介 (Matsukawa, M. and Nakada, K.), 1999, 手取層群の分布域中央部の層序と堆積環境の変遷—非海生軟体動物化石群集に基づいて—. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **105**, 817–835.
- 松岡 篤 (Matsuoka, A.), 1989, 相馬中村層群小山田層(最下部白亜紀)からの放散虫化石. 化石 (*Fossils*), **46**, 11–16.
- 宮本隆夫・中村佐代子・桑水流淳二 (Miyamoto, T., Nakamura, S. and Kuwazuru, J.), 2001, 西九州, 日奈久帯美生地域のジュラ系河俣層群(新称)の放散虫化石層序. 大阪微化石研究会誌特別号 (*News Osaka Micropaleontol., Spec. Vol.*), **12**, 227–251.
- 水の惑星で栄えた生きものたち編集委員会編 (Editorial Committee of the Special Exhibition: Life flourished on the water planet, ed.), 2002, 水の惑星で栄えた生きものたち—福島県・鹿島町の化石物語— (*Life flourished on the water planet: Fossils in the Kashima Town, Fukushima Prefecture*). 鹿島町少年少女化石探検隊 (Junior Fossil Explorers of the Kashima Town), 119 p.
- Mori, K., 1963, Geology and paleontology of the Jurassic Somanakamura Group, Fukushima Prefecture, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, **35**, 33–65, pls. 21–23.
- Mutterlose, J., 1992, Early Cretaceous belemnites from the east Indian Ocean and their paleobiogeographic implications. In Gradstein, F. M., Ludden, J. N., et al., *Proc. ODP, Sci. Results, 123*, College Station, TX (Ocean Drilling Program), 443–450.
- 奈良親芳・箕浦孝治・竹谷陽二郎 (Nara, C., Minoura, K. and Taketai, Y.), 1994, 南部北上山地気仙沼・唐桑地域のジュラ～白亜系層序. 福島県立博紀要 (*Bull. Fukushima Mus.*), **8**, 29–63.
- Niko, S. and Hayakawa, H., 2005, A new species of Neohibolites (Belemnopseidae, Belemnitida) from the Albion of Hokkaido, Japan. *Bull. Mikasa City Mus., Nat. Sci.*, **9**, 41–44.
- Niko, S. and Kameya, A., 2006, *Acrocoelites (Odontobelus) mantanii*, a new species of Early Jurassic belemnite from the Toyora Group, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Bull. Mikasa City Mus., Nat. Sci.*, **10**, 37–40.
- 野沢 保・河田清雄・河合正虎 (Nozawa, T., Kawada, K. and Kawai, K.), 1975, 飛騨古川地域の地質. 地域地質報告 (5 万分の 1 地質図幅) (*Geology of the Hida Furukawa District. With Geological Sheet Map at 1: 50000*), 地質調査所 (Geol. Surv. Japan), 79p.
- Riegraf, W., Janssen, N. and Schmitt-Riegraf, C., 1998, Cephalopoda dibranchiate fossils (Coleoidea) II. In Westphal, F., ed., *Fossilium Catalogus Animalia*, Pars 135, Leiden, Backhuys Publishers, 5–512.
- 佐光 本徳・田代正之・鹿島愛彦 (Sakoh, M., Tashiro, M. and Kashima, N.), 1991, 愛媛県三瓶地域の下部白亜系. 中川久夫教授退官記念事業会編, 中川久夫教授退官記念地質学論文集 (*Essays in Geology, Professor Hisao Nakagawa commemorative volume*), 225–264.
- Sano, S., Goto, M., Dzyuba, O. S. and Iba, Y., 2010, A late Middle Jurassic boreal belemnite *Cylindroteuthis* from Japan and its paleobiogeographic implication. *Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus.*, **9**, 1–7.
- 佐野晋一・後藤道治・成田 貴人・脇本晃美・大藤 茂 (Sano, S., Goto, M., Narita, Y., Wakimoto, A. and Otoh, S.), 2013, 福井県大野市大納地域からの後期ジュラ紀アンモノイドの産出と九頭竜地域手取層群の対比再検討. 福井県立恐竜博紀要 (*Mem. Fukui Pref. Dinosaur Mus.*), **12**, 1–16.
- 佐野晋一・竹谷陽二郎・平 宗雄・八巻安夫・荒 好・森野善広・近藤 康 生 (Sano, S., Taketani, Y., Taira, M., Yamaki, Y., Ara, Y., Morino, Y. and Kondo, Y.), 2010, 上部ジュラ系相馬中村層群中ノ沢層からハボウキガイ科二枚貝 *Trichites* の発見. 福島県立博紀要 (*Bull. Fukushima Mus.*), **24**, 31–40.
- Sato, T., 1958, Présence du Berriasien dans la stratigraphie du plateau de Kitakami (Japon septentrional). *Bull. Soc. Géol. France, Série 6*, **8**, 585–599, pl. 28.
- 佐藤 正・浅見照子・峰矢喜一郎・水野吉昭 (Sato, T., Asami, T., Hachiya, K. and Mizuno, Y.), 2008, 岐阜県庄川上流御手洗層からベリアシアン(白亜紀前期)アンモナイト *Neocosmoceras* の発見. 瑞浪市化石博研報 (*Bull. Mizunami Fossil Mus.*), **34**, 77–80.
- 佐藤 正・峰矢喜一郎・水野吉昭 (Sato, T., Hachiya, K. and Mizuno, Y.), 2003, 岐阜県庄川村の手取層群から産出したジュラ紀末期—白亜紀初期アンモナイト. 瑞浪市化石博研報 (*Bull. Mizunami Fossil Mus.*), **30**, 151–167.
- Sato, T. and Taketani, Y., 2008, Late Jurassic to Early Cretaceous ammonite fauna from the Somanakamura Group in Northeast Japan. *Paleont. Res.*, **12**, 261–282.
- 佐藤 正・竹谷陽二郎・八巻安夫・柄久保廣泰・荒 好・平 宗雄・岸崎晃一郎・二上文彦・田村 翼・松岡 篤 (Sato, T., Taketani, Y., Yamaki, Y., Tochikubo, H., Ara, Y., Taira, M., Kishizaki, K., Futakami, F., Tamura, T. and Matsuoka, A.), 2011, 南相馬市の相馬中村層群小山田層の新産地から採集されたベリアシアン(白亜紀初期)アンモナイトおよびオウムガイ化石群集. 福島県立博紀要 (*Bull. Fukushima Mus.*), **25**, 25–48.
- Sato, T. and Westermann, G. E. G., 1991, Japan and South-East Asia. *Newsletter on Stratigr.*, **24**, 81–108.
- Sha, J. G. and Hirano, H., 2012, A revised Barremian–Aptian age for the Mitarai Formation (lower Tetori Group, Makito area of central Japan), previously considered Middle Jurassic–earliest Cretaceous. *Episodes*, **35**, 431–437.
- Shikama, T. and Yui, S., 1973, On some nerineid gastropoda in Japan (Preliminary report). *Sci. Rep., Univ. Yokohama, Sec. II*, **20**, 9–55.
- Takahashi, H., 1969, Stratigraphy and Ammonite Fauna of the Jurassic System of the Southern Kitakami Massif, Northeast Honshu, Japan. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, **41**, 1–93, pls. 1–19.
- Takahashi, H., 1973, The Isokusa Formation and its Late Upper Jurassic and Early Lower Cretaceous Ammonite Fauna. *Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.)*, *Spec. Vol.*, **6**, 319–336, pls. 36–37.
- 武井 規朔 (Takei, K.), 1959, 山中部溝帯から産出した箭石について. 地質雑 (*Jour. Geol. Soc. Japan*), **65**, 567–568.
- 竹谷陽二郎 (Taketani, Y.), 1987, 宮城県気仙沼市大島より産する下部白亜系放散虫化石. 福島県立博紀要 (*Bull. Fukushima Mus.*), **1**, 23–39.
- 竹谷陽二郎 (Taketani, Y.), 2005, 相馬中村層群小山田層より産する下部白亜系放散虫化石. 日本古生物学会 2005 年年会講演予稿集 (*Ann. Meet. Paleont. Soc. Japan, Abstr.*), **72**.
- 竹谷陽二郎 (Taketani, Y.), 2013, 相馬中村層群小山田層から産出した最下部白亜系放散虫化石群集. 福島県立博紀要 (*Bull. Fukushima Mus.*), **27**, 1–24.

- Takizawa, F., 1985, Jurassic sedimentation in the South Kitakami Belt, Northeast Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, **36**, 203–320.
- 和田信彦・高橋功二・渡辺 順・蟹江康光(Wada, N., Takahashi, K., Watanabe, J. and Kanie, Y.), 1992, 三石. 5万分の1地質図幅 (*Geology of the Mitsuishi District. With Geological Sheet Map at 1: 50,000*). 北海道立地下資源調査所(Geol. Surv. Hokkaido), 73 p.
- 矢部長克(Yabe, H.), 1902, 北海道白垩紀層にベレムナイトを発見す. 地質雑(*Jour. Geol. Soc. Japan*), **9**, 36.
- Yokoyama, M., 1904, On some Jurassic fossils from Rikuzen. *Jour. Coll. Sci., Imperial Univ. Tokyo*, **18**, 1–13, pls. 1–2.
- Zakharov, V. A., 1987, The bivalve *Buchia* and the Jurassic–Cretaceous boundary in the boreal province. *Cretaceous Res.*, **8**, 141–153.
- Zakharov, V. A. and Kasumzade, A. A., 2005, On the Boreal Genus *Buchia* (Bivalvia) from the Tithonian of the Lesser Caucasus. *Stratigr. Geol. Correl.*, **13**, 606–612.
- Zell, P., Beckmann, S., and Stinnesbeck, W., 2013, Late Jurassic–earliest Cretaceous belemnites (Cephalopoda: Coleoidea) from northeastern Mexico and their palaeobiogeographic implications. *Neues Jahrb. Geol. Palaeontol. Abh.*, **270**, 325–341.

(著者プロフィール)

佐野晋一 福井県立恐竜博物館主任研究員。研究内容：太平洋域における、厚歯二枚貝やベレムナイトを中心とした中生代軟体動物化石の分類と古生物地理、および手取層群などの下部白亜系の層序の解明。

(要 旨)

佐野晋一・伊庭靖弘・伊左治鎮司・浅井秀彦・ジューバ オクサナ S, 2015, 日本における白亜紀最初期のベレムナイトとその古生物地理学的意義. 地質雑, **121**, 71–79. (Sano, S., Iba, Y., Isaji, S., Asai, H. and Dzyuba, O. S., 2015, Preliminary report of earliest Cretaceous belemnites from Japan and their paleobiogeographic significance. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **121**, 71–79.)

日本の最下部白亜系産ベレムナイトを検討し、岐阜県荘川地域手取層群御手洗層からシリンドロチューティス科 *Cylindroteuthis* aff. *knoxvillensis* Anderson の、そして宮城県気仙沼地域磯草層および福島県南相馬地域相馬中村層群小山田層からメソヒボリテス科 *Hibolithes* spp. の産出を、それぞれ初めて確認することができた。ベレムナイト古生物地理において、シリンドロチューティス科はボレアル系、メソヒボリテス科はテチス系と考えられており、現在の緯度ではより北に位置する南部北上地域にテチス系動物群が、一方、手取地域にボレアル系動物群が存在することは、当時の古地理や海流系を復元する上で注目される。また、上記の3層から発見されるアンモノイドはテチス海地域から太平洋域に広く分布する属からなり、ボレアル系の要素は知られていないことから、当時の手取地域がテチス区とボレアル区の境界付近に位置していた可能性がある。

科学論文では、学説の検証可能性を保証することが重要です。そのため、地質学雑誌掲載論文には、重要な証拠となった試料がどこで得られたかを示しているものがあります。言うまでもないことですが、見学や採取を行う場合、各自の責任において地権者や関係官庁への連絡と許可の取得の必要があることにご注意下さい。詳しくは、次のページをご覧ください。

<http://www.geosociety.jp/publication/content0073.html>