



被災地の化石が古代生物の進化の歴史を塗り替えた

研究成果のポイント

- ・宮城県南三陸町のジュラ紀最初期（約 2 億年前）の地層から、日本最古のベレムナイト化石 2 種を発見。
- ・新種を *Sichuanobelus utatsuensis*（シチュアノベルス・ウタツエンス）と命名。
- ・ベレムナイトの原始的なグループが中国（三畳紀）と日本（ジュラ紀）のみに産出することが判明。
- ・ベレムナイトの出現時期は後期三畳紀もしくはそれ以前で、通説より 3,300 万年も遡ることが確実に。
- ・ジュラ紀最初期に、世界最大のベレムナイトに匹敵する大きさを持つ種を確認。
- ・ベレムナイトの多様化や大型化の時期など、ベレムナイトの初期進化史を完全に書き換える発見。
- ・ベレムナイトを餌とする魚竜（イルカ型の大型海棲爬虫類）やサメ類などの進化との関連性が今後の重要テーマに。

研究成果の概要

ベレムナイトはイカに近縁な頭足類の 1 グループで、アンモナイトと並んで中生代を代表する化石のひとつです。東日本大震災の被災地である宮城県南三陸町の海岸から、1 新種を含む日本最古のベレムナイトの化石を発見しました。

これらの研究から、1) ベレムナイトは後期三畳紀（2.3 億年前）に出現し、地球史上最大級の三畳紀末絶滅イベントを生き延びていたこと、2) ベレムナイトの原始的なグループが中国と日本のみに産出すること、3) ベレムナイトは、約 2 億年前には既に多様化を遂げ、世界最大級のサイズのものも出現していたことなど、通説を完全に書き換える成果が得られました。

論文発表の概要

研究論文名: Belemnites originated in the Triassic —A new look at an old group

（ベレムナイト類は三畳紀に出現した —古くから知られるグループの新しい見方）

著者: 氏名（所属） 伊庭靖弘（北海道大学大学院理学研究院）・佐野晋一（福井県立恐竜博物館）・Jörg Mutterlose（ドイツ・ルール大学地球科学専攻）・近藤康生（高知大学理学部）

公表雑誌: Geology（米国地質学会誌）

オープンアクセス:

<http://geology.geoscienceworld.org/cgi/content/full/40/10/911?ijkey=NLCKsI64i1r2A&keytype=ref&siteid=gsgeology>

公表日: 2012 年 10 月号に掲載

研究成果の概要

(研究背景)

ベレムナイトはイカに近縁な頭足類で、アンモナイトと共に、恐竜時代の中生代（参考図1）の海洋生態系の中で重要な地位を占めていました。ベレムナイトは、外形はイカに似ていますが、体の内部に石灰質の殻をもつことを特徴とします（参考図2）。このベレムナイトの内殻が、世界中の前期ジュラ紀から白亜紀末（2~0.65億年前）の地層から化石として見つかります。ベレムナイトの研究はヨーロッパを中心に進展し、地球環境変動を反映したダイナミックな進化史が明らかにされてきました。現在の通説では、ベレムナイトは、ジュラ紀最初期（ヘッタンギアン期：約2億年前）に、殻の直径5mmほどの小型な種類が北西ヨーロッパに出現し、プリンスバッキアン期（約1.8億年前）までは、ヨーロッパのみに生息し、多様性も低かったと考えられてきました（参考図3, 4）。ベレムナイトは日本各地で発見されていますが、昔の幾つかの分類学的研究があるぐらいで、海外研究者は日本の産出記録をきちんと認識していませんでした。

(研究手法)

宮城県南三陸町の海岸部（参考図5）での野外調査で、ジュラ紀最初期のベレムナイト産出層の層序や堆積環境、化石の産状などを明らかにし、さらに室内で採取された標本の分類学的研究を実施しました。また、ヨーロッパの前期ジュラ紀のベレムナイトや、日本と同様に疑問視されていた、中国の後期三畳紀のベレムナイトとの比較検討を行いました。

(研究成果と意義)

南三陸町からは、ヨーロッパでの出現と同時期の、中型と超大型の2種のベレムナイトが多産し、「ベレムナイトはジュラ紀最初期にヨーロッパで起源した」とする通説は「後期三畳紀~前期ジュラ紀に現在の南中国や日本周辺に原始的なグループが生息し、ジュラ紀最初期には既に多様化を遂げていた」と全面的に改訂する必要があることが明らかとなりました。

南三陸町産の中型のベレムナイトは、^{きり}鞘の背側に1本の溝を持つという、一般的なベレムナイトにはない特徴を持っています（参考図3）。同じ特徴を持つベレムナイトは中国四川省の後期三畳紀カーニアン期の地層（約2.3億年前）から既に報告されていましたが、ヨーロッパの記録よりも遥かに時代が古いことが疑問視され、形態の特異性はほとんど注目されていませんでした。これらの日本と中国で発見された特異なベレムナイトは、ベレムナイトの進化初期を代表する原始的なグループ（おそらく新亜目）を構成すると考えられます。

一方、超大型のベレムナイトは、現在のところ部分的な標本しか得られていませんが、前期~中期ジュラ紀に繁栄するグループに属します。鞘の太さ（33mm）はジュラ紀前期末~中期に生息した世界最大級のベレムナイトに匹敵し、大型化がジュラ紀最初期に既に達成されていたこととなります（参考図3）。

以上のことから、ベレムナイトの起源は通説（ジュラ紀最初期）よりも少なくとも3,300万年も遡り、ベレムナイトは三畳紀/ジュラ紀境界の大量絶滅イベントを生き延びていたこととなります。三畳紀/ジュラ紀境界絶滅イベントは地球史の中で発生した5大大量絶滅事変のひとつで、アンモナイトのほぼ全てのグループが姿を消すなど、頭足類の歴史上最大の絶滅イベントです。絶滅イベントがアンモナイトやベレムナイトなどの頭足類の各グループに与えた影響が異なることは、頭足類の進化史と大量絶滅事変の関係を考える上で重要な知見となる可能性があります。また、大型海棲爬虫類（魚

竜) やサメ類はベレムナイトを捕食していたことを示す多くの証拠が知られています。後期三畳紀におけるベレムナイト類の存在は、三畳紀～ジュラ紀にかけての大型捕食者、ひいては海洋生態系の進化解明にも重要な貢献をするものと期待されます。

(地元への学術的貢献)

この研究の調査地である南三陸町をはじめとする、宮城県や岩手県の太平洋沿岸地域は、化石を豊富に産する古生代～中生代の地層が広く分布しています。この地域は、日本の古生物学創成期(19世紀)から現在に至るまで、日本における古生物学の最も重要なフィールドとされてきました。南三陸町からは、多数のアンモナイトや二枚貝化石に加えて、世界最古の魚竜である「歌津魚竜」や、日本で最初に報告された「細浦魚竜」などの大型海棲爬虫類化石も産出しています。今回、ベレムナイトの初期進化を見直す契機となった、日本最古のベレムナイトを南三陸町産化石のリストに加えることができました。この研究が、世界に誇れる地元の自然遺産を改めて認識するきっかけとなればと願い、また調査に際しての地元の方々のご協力への感謝の意を込めて、新種として記載したベレムナイトにはシチュアノベルス・ウタツエンス(*Sichuanobelus utatsuensis*)と、南三陸町の地名「歌津」にちなんだ名前をつけています。

2011年3月11日の東日本大震災の津波被害により、地域の古生物学の象徴であった「歌津魚竜館」の建物や収蔵標本などが甚大な被害を受け、レスキュー作業が進められています。今回研究した標本は、本年7月にオープンした「歌津コミュニティ図書館・魚竜」にて解説と共に展示される予定です。

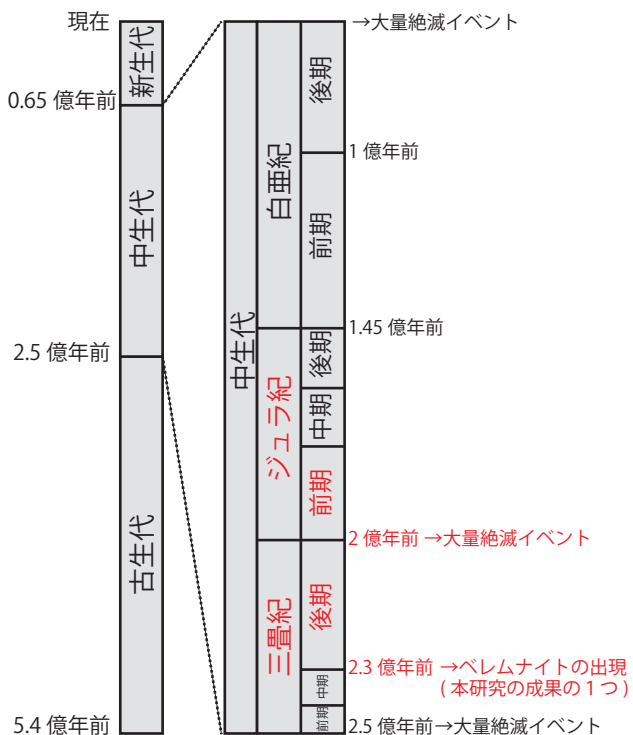
お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院理学研究院 助教 伊庭 靖弘(いば やすひろ)

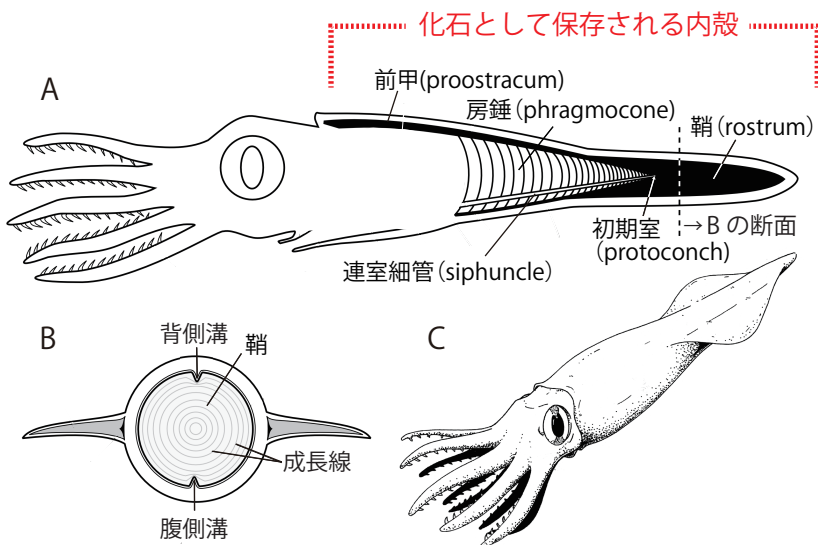
TEL: 011-706-3538 E-mail: iba@mail.sci.hokudai.ac.jp

ホームページ: <http://www.ibayasuhiro.com/Japanese>

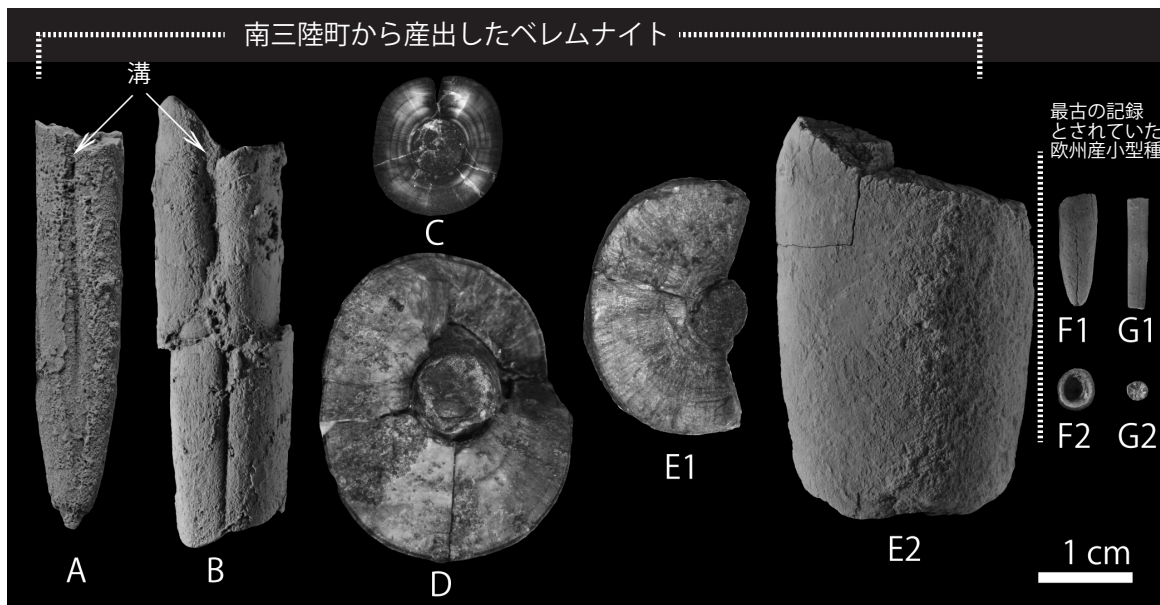
参考図



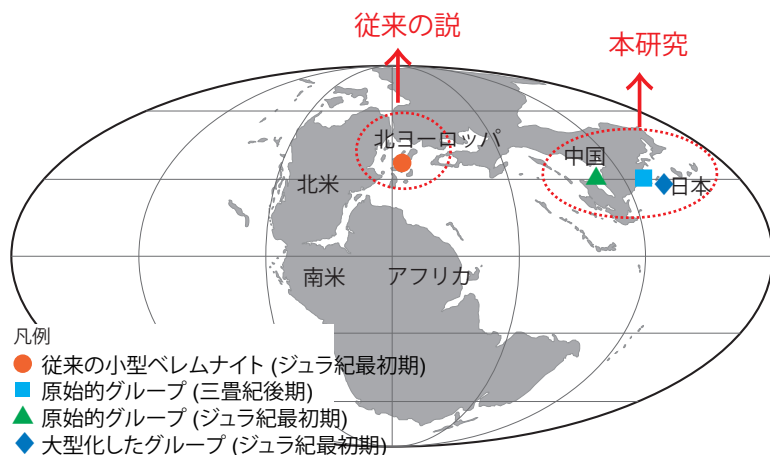
参考図 1 : 地質年代表



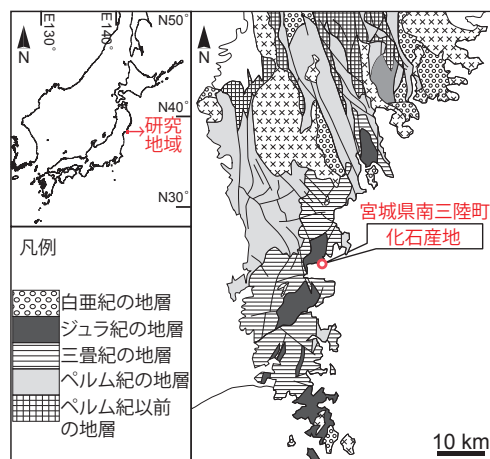
参考図 2 : ベレムナイトの殻内部構造の模式図と復元図。A. 縦断面, B. 横断面, C. 復元図。



参考図 3 : ジュラ紀最初期のベレムナイト。A-E は本研究で南三陸町から発見された標本。A-C は新種である *Sichuanobelus utatsuensis*。D-E は超大型種。F-G はヨーロッパの小型種。C, D, E1, F2, G2 は殻の断面。



参考図 4 : 三畳紀~ジュラ紀におけるベレムナイトの分布。地図は 2 億年前のもの。今回の発見によって、中国-日本において原始的グループなどがいたことが明らかになり、ヨーロッパ起源説が否定された。



参考図 5 : 調査地と地質図上の化石産地。宮城県の太平洋沿岸には中生代の地層が広く分布している。