

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 19 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26400498

研究課題名(和文) 白亜紀軟体動物頭足類の進化古生物学的研究

研究課題名(英文) Paleobiology of Cretaceous cephalopod mollusks

研究代表者

棚部 一成 (Tanabe, Kazushige)

東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・名誉教授

研究者番号：20108640

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：白亜紀の海洋で繁栄と絶滅を繰り返した軟体動物頭足類を対象として、日本および海外の研究機関に収蔵されている化石標本と申請者が採集した化石標本を用いて比較形態学、発生学、古生態学的研究を行なった。その結果、白亜紀アンモノイド類やオウムガイ類の生息環境や生活史、アンモノイド類や鞘形類の顎器や歯舌形態の多様性・進化傾向や食性との関連性が明らかになった。また、白亜紀後期の北太平洋では、ベレムナイト類を除く現代型のツツイカ類やトグロコウイカ類を含む多様で大型の鞘形類が繁栄していたことがわかった。これらの研究成果は、国際学術誌に16編の論文として公表した。

研究成果の概要(英文)：Paleobiological aspects of Cretaceous cephalopods were examined using well-preserved materials deposited in the domestic and overseas museums. This study demonstrates that the habitat depths and life histories of Cretaceous ammonoids and nautilids differed at higher taxonomic levels, and that the jaw apparatuses of Cretaceous ammonoids exhibit remarkable taxonomic variation in the overall structure and mineralogical composition, which might reflect the diversity of feeding and dietary habits among them. The study of jaw and conch fossils of the Coleoidea from the Upper Cretaceous marine deposits in Hokkaido and Vancouver Island, Canada demonstrated that a highly diversified non-belemnite coleoid fauna already appeared during the post-Albian Late Cretaceous in the North Pacific region. These results have been published as 16 articles in international journals

研究分野：進化古生物学

キーワード：系統進化 多様性 軟体動物 頭足類 白亜紀 生活史 捕食-被食関係 北太平洋

## 1. 研究開始当初の背景

顕生代を通じて海洋に繁栄を遂げた軟体動物の頭足類は、化石記録が豊富で、軟体部や殻の体制が進化史の中で大きく変化し、さらに分類学的な多様度が大量絶滅事変を挟んで大きく変動したことなどから、長い時間軸での進化の研究に適した生物の一つである。その中でもデボン紀から白亜紀末にかけて栄えたアンモノイド類は古くから多くの研究が行われてきた。研究代表者は、国内外の研究者と協力して過去約45年間にわたりアンモノイド類の進化古生物学的研究を行い、形態進化、初期発生、軟体部器官(顎器・体管組織)の比較解剖、生活様式、生息環境などに関する成果をいくつかの論文や著書に公表した(Landman, Tanabe & Davis eds. 1996: Plenum Press; Tanabe et al. 2010: Tokai Univ. Press など)。白亜紀アンモノイド類はフィロセラス亜目、リトセラス亜目、アンモノイト亜目、アンキロセラス亜目に大分類されるが、前二者は分類学的多様性が低く、属や種の在続時間が長く、やや深い海に生息していた種類が多いのに対し、後二者は分類学的多様性が高く、属や種の在続時間が短く、浅海域に繁栄した種類が多いことが知られていた。しかし、これらのアンモノイド類の初期生活史と多様性変動との関係については未研究であった。研究代表者はアンモノイド類の大量絶滅の時期やパターンが他の無脊椎動物や動物・植物プランクトンの絶滅のそれらと同調していることに気づき、アンモノイド類の多様性変動を支配した生態学的要因として、小卵・多産型の繁殖生態を持つアンモノイド類の孵化直後の幼体の食性が海洋環境変動の影響を受けやすい一次生産者や一次消費者に依存していたためとする仮説を提唱した(Tanabe 2011: Science)。しかしながら、その時点では、この仮説を支持する具体的証拠を提示するには至っていなかった。

一方、アンモノイド類の姉妹群である現生イカ・タコ類を含む鞘形類(コレオイド類)については、進化過程で内殻性の石灰質殻体がキチン質の軟甲に退化し、マダコ目では完全に消失したために、炭酸カルシウム(方解石)の殻を持ったペレムナイト類を除き化石記録が不完全であった。そのため、鞘形類の古生物学的研究は、化石記録が豊富なアンモノイド類やオウムガイ類の研究に比べて著しく遅れていた。近年、現生種の分子系統学的研究が進展し、鞘形類の祖先は古生代ペルム紀に出現し、中生代白亜紀には現生種の主要な分類群(目)が出揃っていたと推定されている。これまでの化石鞘形類の研究は、南ドイツのジュラ系やレバノンの白亜系などから産した例外的に保存のよい化石に依存していた。これらの例外的に保存のよい鞘形類化石は軟体部印象を残し、外形が現生イカ類に類似するため、これまで十腕類(ツツイカ類やコウイカ類)の祖先と考えられていたが、最近の比較解剖学的研究によって、その多くが原始的八腕類(コウモリダコ類)に分類されることがわかった(Donovan and Fuchs 2012: Treatise Online, no. 73)。研究代表者は、北海道やカナダ、バン

クーバー島の上部白亜系から産した鞘形類の顎器化石を現生鞘形類の顎器と比較検討し、ツツイカ類やコウモリダコ類の新属新種として報告した(Tanabe et al. 2006, 2008: Journal of Paleontology)。さらに、その後の予察的調査・研究により、北太平洋西岸(北海道、サハリン)と東岸(アラスカ南部、バンクーバー島)の海成白亜系から新たに保存のよい鞘形類の殻体(気房部や甲部)や顎器の化石試料が多数発見されるようになり、これらの新しい鞘形類化石試料に基づいて現代型十腕類であるツツイカ類やコウイカ類の起源や進化過程を解明できる基礎資料が揃った。

## 2. 研究の目的

以上述べた研究開始当初の背景を踏まえて、研究代表者は、頭足類の進化史上重要な白亜紀という地質時代に注目して、頭足類の各分類群の進化過程、生活史、捕食-被食関係を明らかにするとともに、多様性変動の生態学的背景を考察するという着想を得た。白亜紀は全球的に温暖な気候が卓越し、海洋生態系では大型の海生は虫類やアンモノイド類・オウムガイ類が栄養段階の上位を占めていたが、一方で現代型の硬骨魚類や鞘形類が次第に種数を増やし、海洋動物間での被食-捕食関係に大変革が開始された時期でもあり、この生物学的事変は中生代海洋変革 (Mesozoic Marine Revolution; 略して MMR)と呼ばれている。本研究ではこれまで主に底生動物を対象に行われてきたMMRの研究を発展させるため、遊泳性の高次捕食者であった大型海生は虫類と頭足類間の被食-捕食関係に注目して研究し、温室地球での海洋生態系のダイナミクスの復元と生物-環境との相互作用の進化に迫ることを最終目標として、白亜紀頭足類を対象にして、次の3項目について研究を行うことを目的とした。

(1) 北太平洋域の白亜紀鞘形類の系統と進化に関する研究

現生鞘形類との比較形態学解析に基づき、北海道およびカナダ、バンクーバー島産の白亜紀鞘形類化石標本の微細構造・鉱物組成・三次元構造を明らかにして、それらの分類上の位置を決定するとともに、北米内陸部およびテチス海域での鞘形類の化石記録と比較・検討しながら、白亜紀の鞘形類動物群の分類・現生鞘形類との系統関係・古生物地理・進化過程を明らかにする。

(2) 白亜紀アンモノイド類およびオウムガイ類の多様性変動と生活史との関連性に関する研究

北海道、北米内陸部、マダガスカル島などから産出した初生的な貝殻構造と鉱物組成(アラレ石)を残した白亜紀アンモノイドおよびオウムガイ化石試料を用いて走査型電子顕微鏡観察や安定酸素同位体比分析を行い、分類群ごとに繁殖生態や孵化場所(深度)を明らかにするとともに、亜目間での属や種の生存期間の違いや多様性変動の様式の違いが繁殖生態や初期生活史と

いかに関連しているかについて考察する。

また、白亜紀アンモノイド類の殻形態は同一平面に巻いた平巻き正常型のほか、殻の巻き方が個体発生を通じて立体螺旋状に変化する異常巻き型まできわめて多様であることが知られている。このようなアンモノイド類の貝殻形態の多様性の形成メカニズムを理解するための基礎研究として、平成 28 年度に研究分担者に遠藤 一佳教授(東京大学)を加えて、現生オウムガイ類の貝殻の螺旋成長機構を生態鉱物学と分子生物学の両面から考究する。

(3) 白亜紀アンモノイド類と他の動物の間の被食 - 捕食関係の古生態学的解析

アンモノイド類の殻の住房部に残された致命的な捕食痕を調べて捕食者の候補を特定するとともに、殻破壊を伴う捕食圧がアンモノイド類全体の進化にどのような影響を与えたかを、時代的変遷、生息環境との関連などを考慮に入れながら考察する。

### 3. 研究の方法

(1) 北太平洋域の白亜紀鞘形類の系統と進化に関する研究

#### 1 標本調査・野外観察

東京大学総合研究博物館(UMUT)・北海道中川町自然誌博物館・北九州市自然史・歴史博物館・カナダ Courtenay 自然史博物館などに収蔵されている鞘形類の顎器および殻体(軟甲および気房部)化石を使用して研究を行った。また、北海道産の化石標本については、夏に野外調査を行い、産出地点の地層の観察を行い、産出年代を明らかにした。

#### 2 室内研究

殻体標本については、外部形態の観察に加えて、自然破断面・正中断面・縦断面の走査型電子顕微鏡(SEM)観察により、分類に重要な形質(胚殻、体管、壁構造、表面装飾)の特徴を把握して、既存種の特徴と比較しながら、分類上の位置を決定した。また、顎器標本については、UMUT 現有のデジタル実体顕微鏡を用いて外部形態、三次元構造、表面装飾を調べ、現生鞘形類の顎器形態と比較しながら、分類学的研究を行った。なお、現生頭足類の顎器に識別される属レベル以上の分類に重要な質的形質が化石種では確認できないため、相同な座標点を利用したランドマークおよび形状解析の手法も併用して高次分類上の位置を決定した(京都大学の生形 貴男博士との共同研究)。また、現生鞘形類で確認されている体長や体重と顎の比例関係式を化石鞘形類の顎に利用して、生体の体長や体重を推定した。

(2) 白亜紀アンモノイド類およびオウムガイ類の多様性変動と生活史との関連性に関する研究

#### 1 標本の選定と追加試料の採集

本研究では、貝殻の安定酸素同位体比分析に基づき、アンモノイド類やオウムガイ類の生活史や生息環境、生態を明らかにすることを試み

た。この分析を行うためには、初生的な貝殻構造と鉱物組成(アラレ石)を残した保存のよい貝殻化石標本が必要不可欠である。そこで、研究代表者が長年にわたり、北米内陸部、北海道、マダガスカルなどの白亜系から収集した化石標本の中から、目的にかなう標本を選定した。また、平成 28 年度には、白亜紀アンモノイド類との比較研究のために、ポーランド科学アカデミー古生物学研究所の Andrzej Kaim 博士の協力を得て、同国の海成ジュラ系を調査し、同位体分析に使用できる保存のよいアンモノイド標本を採取した。

#### 2 室内研究

X線粉末解析、ラマン分光分析、SEM 観察により初生的な鉱物組成と微細構造の保存が確認された化石貝殻標本について、成長段階を遡り、外殻と隔壁の酸素同位体比を連続的に分析し、酸素同位体比からの古水温復元式を用いて殻形成水温を求めた。併せて、共産した浮遊性有孔虫や底生有孔虫、二枚貝類についても分析を行い、生息場の水塊の温度構造を復元した後、産卵場所の水温や孵化以降の水温変化、すなわち成長に伴う生息深度の変化を調べた。なお、貝殻の酸素同位体比分析は、共同研究者の Yuri D. Zakharov 教授(ロシア科学アカデミー極東地質研究所)と守屋 和佳博士(早稲田大学)によって行われた。

(3) 白亜紀アンモノイド類と他の動物の間の被食 - 捕食関係に関する研究

UMUTやアメリカ自然史博物館(AMNH: 米国ニューヨーク市)には、北米内陸部サウスダコタ州の上部白亜系から産したアンモノイド類標本が多数収蔵され、その中には殻の住房部腹側に残された致命的な捕食痕(破壊痕)を残すものが多数識別できた。そこで、共同研究者の竹田 祐介氏(東大大学院生)・佐々木 猛智博士(東大博物館)・Neil H. Landman 博士(AMNH)と共同で、特に産出頻度が著しいスカフィテス科アンモノイド類について捕食痕の出現頻度、殻体での捕食痕の場所、大きさなどを時代ごと、種ごとに定量的に解析した。その結果と共産する大型動物群の摂餌器官の形態や近縁現生種の食性資料に基づき、スカフィテス科アンモノイド類の捕食者の候補を推定した。さらに、捕食者の活動がアンモノイド類の進化や海洋生態系全体にどのような影響を与えたのかについて考察した。このほか、北海道および西南日本の海成上部白亜系から産出した住房部に顎器を自生的に保存したアンモノイド類標本を UMUT 現有のデジタル実体顕微鏡とコンピュータ断層X線撮影(CT)装置、および理化学研究所放射光実験施設(SPring-8)のシンクロトロン加速器を用いて調べて、顎器の三次元的形態と鉱物構造を非破壊で復元し、顎器と食性との関連性を考察した(竹田 祐介、佐々木 猛智、御前 明洋、辻野 泰之の各氏との共同研究)。

### 4. 研究成果

(1) 北太平洋域の白亜紀鞘形類の系統と進化に関する研究

東京大学総合研究博物館(UMUT)・北海道中川町自然誌博物館・北九州市自然史・歴史博

物館・カナダ Courtenay 自然史博物館に収蔵されている化石標本に基づき、北海道の上部白亜系蝦夷層群からコウモリダコ目 1 属 3 種、ヒゲダコ目 1 属 2 種、ツツイカ目 2 属 2 種および所属不明鞘形類の顎器化石を記載報告した(発表論文<sup>1, 7</sup>)。このうち、ツツイカ類 2 属 2 種の顎器は、体長 10 m に及ぶ現生ダイオウイカの顎器を超える大きさがあることから、白亜紀後期の北太平洋には巨大なツツイカ類が生息していたことが明らかになった。さらに、これらの研究と先行研究の成果に基づき、蝦夷層群とカナダ、バンクーバー島の Nanaimo 層群から産する鞘形類の時空分布を検討した。北太平洋以外の海域では白亜紀末期まで存続したベレムナイト類が北太平洋域ではアルビアン期に消失したことが知られている。本研究の結果、後期白亜紀の北太平洋域ではベレムナイト類を除く多様な鞘形類、すなわち現生トグロコウイカ目やツツイカ目に類縁の分類群、およびコウモリダコ類、ヒゲダコ類などが繁栄し、コウモリダコ類の一部はカンパニアン期後期に北米内陸海にも分布を広げていたことが明らかになった(発表論文<sup>1</sup>)。

#### (2) 白亜紀アンモノイド類とオウムガイ類の多様性変動と生活史との関連性に関する研究

マダガスカル島産の初生的殻構造と鉋物組成を残した前期アルビアン(前期白亜紀)アンモノイド類について、殻の酸素・炭素同位体比とストロンチウム同位体比を分析し、殻形成時の古水温を復元した。その結果、フィロセラス亜目やリトセラス亜目の種は陸棚下層の水温(11.8-16.4 )を、アンモノイド亜目のデスモセラス科の種は陸棚中層の水温(15.4-19.4 )を、そしてアンモノイド亜目ドゥビレイセラス科の種では陸棚上層(15.5-21.7 )の生息水温が得られた。また、全成長段階を通じての生息水温の変動幅も部類ごとに違いが認められた。これらの事実から、白亜紀アンモノイド類は分類群ごとに生息深度や生活史が異なっていたことが示唆された(発表論文<sup>3</sup>)。

本研究では、さらに米国テネシー州の上部白亜系(Coon Creek 累層)産の保存の良い化石オウムガイ類(*Eutrephoceras hyatti*)標本を用いて、胚段階から孵化直後までの段階に形成されたアラゴナイト殻体の安定酸素同位体比を連続的に分析し、形成水温を復元した。その結果、孵化以前および以後を通じてほぼ一定な値( $^{18}O$  (‰)  $_{VPDB} = 0 \sim -0.3\%$ )を示し、現生オウムガイ類に認められているような孵化を境として急激な同位体比が重くなる現象は認められなかった。同じ場所から産する底生生物(底生有孔虫、二枚貝類)と浮遊性有孔虫の殻の同位体比と比較すると、オウムガイ類の殻の同位体比は前者のそれと近い値を示したことから、白亜紀後期のオウムガイ類では孵化後の生息深度の垂直移動はなく、全生活史を通じて海洋低層で生息して

いたと考えられる。

安定酸素同位体比分析に基づくアンモノイド類の初期生活史の解明には、胚殻を含めて高精度分析が可能な初生的な殻構造と、アラレ石からなる鉋物組成の残した化石標本が必要なため、夏期に守屋 和佳博士とポーランドの海成ジュラ系から保存のよい化石試料を採集し、現在同博士と共同研究中である。

また、研究分担者の遠藤 一佳は、現在、現生オウムガイ類について、貝殻の部位ごとの生体鉋物発現を制御するタンパク質の分子発現生物学的解析を継続中であり、近日中に成果が得られる予定である。

#### (3) 白亜紀アンモノイド類と他の動物の間の被食 - 捕食関係に関する研究

北米内陸部の上部白亜系産スカフィテス科アンモノイド類の成熟殻に特徴的に認められる破壊痕を定量的に調べた結果、破壊痕は筋肉部位に相当する住房腹面部に集中することや、修復の痕跡がないことが判明した。これらの観察結果から、アンモノイド類の成熟殻に残された破壊痕は魚類、オウムガイ類、小型爬虫類などの捕食者による致命的な被食痕であると認定した。スカフィテス類の成熟殻は時代的に大型化するが、これに伴い致命的被食痕の大きさも大型化し、被食痕の出現頻度も増加する傾向が認められた。これらの事実から、白亜紀末の大量絶滅以前に、当時の海洋高次捕食者間での被食圧が時代的に増加したことが明らかになった(発表論文<sup>4</sup>)。

一方、主にキチン質でできた顎器は現生・化石頭足類に共通する摂餌器官であり、化石にもよく保存されることがわかっている(発表論文<sup>10</sup>)。本研究では、北海道上部白亜系産アンモノイド *Phyllopachyceras ezoensis* および西南日本の上部白亜系和泉層群産異常巻きアンモノイド *Praviotoceras sigmoidale* の住房内部に保存された顎器の形態と物質組成を、コンピュータ X 線断層撮影(CT)装置とシンクロトロン加速器を用いて非破壊で調べた。その結果、多数の X 線断層像および立体構築像の分析から、*P. ezoensis* の上下顎はキチン質層の外表面全体を石灰質層が被覆していることが明らかになった。これらの事実から、本種は肉食または腐肉食に適した強い咀嚼機能を持っていたことが強く示唆された(発表論文<sup>2</sup>)。一方、*P. sigmoidale* の上下の顎はキチン質層のみからなり、下顎外層の中央には蝶番状の構造が発達していることがわかった。これらの顎器の特徴から、本種の咀嚼能力は *P. ezoensis* に比べて弱く、微少な小動物またはプランクトンを摂餌していたことが類推された(発表論文<sup>6</sup>)。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 16 件)(全て査読有)

<sup>1</sup> Tanabe, K., Misaki, A., Hikida, Y. and Nishimura, T., 2017: New records of coleoid

cephalopod jaws from the Upper Cretaceous of Hokkaido, Japan, and their paleobiogeographic and evolutionary implications. *Cretaceous Research*, 70, 128-141.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cretres.2016.10.009>

<sup>2</sup> Takeda, Y., Tanabe, K., Sasaki, T., Uesugi, K., and Hoshino, M., 2016: Non-destructive analysis of in situ ammonoid jaws by synchrotron radiation X-ray micro-computed tomography. *Palaeontologia Electronica*, 19(3), 45A,1-13.

<http://palaeo-electronica.org/content/2016/1636-analysis-of-ammonoid-jaws>

<sup>3</sup> Zakharov, Y.D., Tanabe, K., Shigeta, Y., Safronov, P.P., Smyshlyaeva, O.P., and Dril, S.I., 2016: Early Albian marine environments in Madagascar: an integrated approach based on oxygen, carbon and strontium isotopic data. *Cretaceous Research*, 58, 29-41.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cretres.2015.08.014>

<sup>4</sup> Takeda, Y., Tanabe, K., Sasaki, T. and Landman, N.H., 2016: Durophagous predation on scaphitid ammonoids in the Late Cretaceous 1 Western Interior Seaway of North America. *Lethaia*, 49(1), 28-42.

DOI: 10.1111/let.12130.

<sup>5</sup> Takeda, Y. and Tanabe, K., 2015: Low durophagous predation on Early Toarcian (Early Jurassic) ammonoids in the northwestern Panthalassa shelf basin. *Acta Palaeontologica Polonica*, 60(4), 781-794.

<http://dx.doi.org/10.4202/app.00131.2014>

<sup>6</sup> Tanabe, K., Tsujino, Y., Okuhira, K. and Misaki, A., 2015: The jaw apparatus of the Late Cretaceous heteromorph ammonoid *Praviloceras*. *Journal of Paleontology*, 89(5), 611-616.

DOI: 10.1017/jpa.2015.27

<sup>7</sup> Tanabe, K., Misaki, A. and Ubukata, T., 2015: Late Cretaceous record of large soft-bodied coleoids based on lower jaw remains from Hokkaido, Japan. *Acta Palaeontologica Polonica*, 60 (1), 27-38.

<http://dx.doi.org/10.4202/app.00057.2013>

<sup>8</sup> Tanabe, K., Sasaki, T. and Mapes, R.H., 2015. Soft-part anatomy of the siphuncle in ammonoids. *Topics in Geobiology*, 43, 531-544.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_13

<sup>9</sup> Kruta, I., Landman, N.H. and Tanabe, K., 2015. Ammonoid radula. *Topics in Geobiology*, 43, 485-505.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_11

<sup>10</sup> Tanabe, K., Kruta, I. and Landman, N.H., 2015. Ammonoid buccal mass and jaw apparatus. *Topics in Geobiology*, 43, 429-484.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_10

<sup>11</sup> Kulicki, C., Tanabe, K., Landman, N.H. and Kaim, A. 2015. Ammonoid shell structure. *Topics in Geobiology*, 43, 321-357.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_8

<sup>12</sup> De Baets, K., Landman, N.H. and Tanabe, K., 2015. Ammonoid embryonic development. *Topics in Geobiology*, 43, 113-205.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_5

<sup>13</sup> Klug, C., Korn, D., Landman, N.H., Tanabe, K., De Baets, K., and Naglik, C., 2015. Describing ammonoid shells. *Topics in Geobiology*, 43, 3-24.

DOI: 10.1007/978-94-017-9630-9\_1

<sup>14</sup> Ubukata, T., Tanabe, K., Shigeta, Y., Maeda, H. and Mapes, R.H., 2014: Wavelet analysis of ammonoid sutures. *Palaeontologia Electronica*, 17(19A), 1-17.

<http://palaeo-electronica.org/content/2014/678-wavelet-analysis-of-sutures>

<sup>15</sup> Kaim, A., Jenkins, R.G., Tanabe, K., and Kiel, S., 2014: Mollusks from late Mesozoic seep deposits, chiefly in California. *Zootaxa*, 3861, 401-440.

DOI: org/10.11646/zootaxa.3861.5.1

<sup>16</sup> Zakharov, Y.D., Tanabe, K., Safronov, P.P. and Smyshlyaeva, O.P., 2014: New data on microstructure and isotopic composition of some cephalopods from the Upper Cretaceous of North America and Europe: significance for oxygen isotope palaeotemperature measurements. *Denisia*, 32, 113-132.

〔学会発表〕(計9件)

<sup>1</sup> 棚部 一成・御前 明洋・疋田 吉識・西村 智弘・Fucks Dirk: 北太平洋域の後期白亜紀鞘形類動物群とその意義. 日本古生物学会第166回例会一般講演、2017年1月28日、早稲田大学(東京都新宿区)

<sup>2</sup> Zakharov, Y.D., Dril, S.I., Tanabe, K., Shigeta, Y., Baraboshkin, A.M., and Michailova, I.A.: New ammonoid aragonite <sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr records of Mesozoic environmental change. 35<sup>th</sup> International Geological Congress, 2016年8月27日~9月4日、ケープタウン(南アフリカ)

<sup>3</sup> 佐々木 猛智・竹田 裕介・棚部 一成・上杉 健太郎・星野 真人: 軟体動物頭足類の摂餌器官の機能形態. 日本古生物学会2016年年会・総会一般講演、2016年6月25日、福井県立大学(福井県福井市)

<sup>4</sup> 竹田 裕介・棚部 一成・佐々木 猛智・上杉 健太郎・星野 真人: 放射光X線マイクロCTを用いたアンモノイド顎器の三次元形態復元. 日本古生物学会2016年年会・総会ポスター講演、2016年6月25日、福井県立大学(福井県福井市)

<sup>5</sup> 守屋 和佳・白井 厚太郎・窪田 薫・杉原 奈央子・棚部 一成: 化石頭足類における年齢推定の試み: 上部白亜系産 *Eutrephoceras* (Nautilidae)の炭素・酸素同位体比. 日本古生物学会第165回例会一般講演、2016年1月30日、京都大学(京都府京都市)

<sup>6</sup> 棚部 一成・御前 明洋・辻野 泰之・Kruta, I.・Landman, N.H.: 後期白亜紀異常巻きアンモノイド類の顎器形態とその分類学・古生態学的意義. 日本古生物学会2015年年会・総会一般講演、2015年6月27日、産業技術総合研究所(茨城県つくば市)

<sup>7</sup> 竹田 裕介・棚部 一成・佐々木 猛智・Landman, N.H.: 白亜紀後期北米内陸海におけ

るスカフィテスコアンモノイド類の殻の破損に基づく捕食 - 被食関係の推定. 日本地球惑星科学連合 2015 年大会講演、2015 年 5 月 24 日、幕張メッセ国際会議場(千葉県千葉市)

<sup>8</sup> Tanabe, K., Kruta, I., and Landman, N.H.: Ammonoid buccal mass and jaw apparatus: comparative morphology, functional morphology and taxonomic variation. 9<sup>th</sup> International Symposium “Cephalopods - Present and Past”, Invited lecture, 2014 年 9 月 8 日、University of Zürich (チューリッヒ、スイス)

<sup>9</sup> Takeda, Y., Sasaki, T., Tanabe, K., and Landman, N.H.: Durophagous predation and its effect on the body size of scaphitid ammonoids in the Late Cretaceous Western Interior Seaway. ポスター講演, 9<sup>th</sup> International Symposium “Cephalopods - Present and Past”, Invited lecture, 2014 年 9 月 8 日, University of Zürich (チューリッヒ、スイス)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

取得状況(計 件)

〔その他〕

ホームページ等

雑誌論文 1 の紹介

むかわ町穂別からも白亜紀大型コウモリダ  
コ化石発見: 北海道むかわ町穂別博物館博物  
館だより 385 号 (2016 年 12 月 1 日発行)

[http://www.town.mukawa.lg.jp/secure/3641/Hoppy\\_Letter\\_385LQ.pdf](http://www.town.mukawa.lg.jp/secure/3641/Hoppy_Letter_385LQ.pdf)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

棚部 一成 (TANABE, Kazushige)

東京大学・大学院理学系研究科・名誉教授  
研究者番号: 20108640

### (2) 研究分担者

遠藤 一佳 (ENDO, Kazuyoshi)

東京大学・大学院理学系研究科・教授  
研究者番号: 80251411

### (3) 連携研究者

佐々木 猛智 (SASAKI, Takenori)

東京大学・総合研究博物館・准教授  
研究者番号: 70313195

守屋 和佳 (MORIYA, Kazuyoshi)

早稲田大学・教育・総合科学学術院・准教授  
研究者番号: 60447662

### (4) 研究協力者

LANDMAN, Neil H.

米国、アメリカ自然史博物館・主任研究員

ZAKHAROV, Yuri D.

ロシア、ロシア科学アカデミー・極東地質研究所・教授

KAIM, Andrzej

ポーランド、ポーランド科学アカデミー・古生物学研究所・主任研究員

疋田 吉識 (HIKIDA, Yoshinori)

北海道中川町自然誌博物館・主任研究員

竹田 祐介 (TAKEDA, Yusuke)

東京大学・大学院理学系研究科・博士課程  
院生(日本学術振興会特別研究員 DC2)