

平成 21 年 6 月 16 日現在

研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2006 -2008  
 課題番号：18370039  
 研究課題名（和文） 中深層性大型頭足類の分類ならびに生態、潜在生物量に関する基礎的研究  
 研究課題名（英文） Fundamental studies on systematics, ecology and potential biomass of deep-sea large cephalopods  
 研究代表者  
 窪寺 恒己（KUBODERA TSUNEMI）  
 国立科学博物館・動物研究部・海生無脊椎動物研究グループ長  
 研究者番号：80170041

研究成果の概要:本研究は、大型トロールネットや深海探査艇による大規模な調査とは異なり、日本の先進技術であるマイクロ電子機器を組み込んだ超小型・軽量の水中撮影システムおよび赤色系 LED を用いた照明機器を用い、深海環境への攪乱を最小限度に止めることにより、中深層性大型頭足類のみならず深海性動物の自然状態に限りなく近い生態を撮影・記録し、それらの実態に迫ることを目的としている。平成 18~20 年度の 3 年間、後藤アクアティックスと共同で開発した深海 HD ビデオカメラシステム 3 台を用いて小笠原父島周辺海域において、地元の漁船を備船して各年 9 月から 12 月にかけて約 4 週間の野外調査を実施した。水深 600~1100m の 3 層にシステムを降し、延べ 120 時間を超す撮影を行い、アカイカ、ヒロビレイカ、ソデイカ、カギイカなど中・深層性大型イカ類の遊泳行動や餌を捕獲する行動などがハイビジョン映像とした詳細に記録された。また、ヨシキリザメ、シュモクザメなど大型魚類の遊泳・攻撃行動も撮影された。これらの映像をコンピュータに取り込み、フレーム単位で詳細に行動様式の解析を行い、それら中深層性大型頭足類の行動生態に関する多くの新たな知見が得られた。また、平行して行われたマッコウクジラの潜水行動を探る超小型バイオロガーを用いた調査では、数回にわたりロガーの装着に成功し、マッコウクジラが日中は水深 800~1000m に繰り返し潜行し、夜間は 500~600m と浅い水深に策餌層を変える行動が明らかにされた。さらに、三次元加速度データから餌を襲う際の詳細な行動様式に関する新たな発見がなされた。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
18 年度	6,000,000	1,800,000	7,800,000
19 年度	6,400,000	1,920,000	8,320,000
20 年度	2,500,000	750,000	3,250,000
年度			
年度			
総計	14,900,000	4,470,000	19,370,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：中深層性大型頭足類、深海用水中ビデオカメラ、小笠原諸島、ダイオウイカ、アカイカ、「ヒロビレイカ、行動生態学、生物発光

## 科学研究費補助金研究成果報告書

## 1. 研究開始当初の背景

世界の中緯度海域の中深層にダイオウイカをはじめとする大型頭足類が膨大な生物量で生存していることは、マッコウクジラや大型サメ類などの胃内容調査から疑いのない事実である。しかし、今までの深海生物調査等で深海性大型頭足類が多量に採集されたという記録は皆無であり、有人・無人の深海探査艇でもそれらの姿が捉えられたことはない。そのため、それらの生態・潜在生物量おろか基礎となる分類にも多くが未明のまま残されている。

その理由として、それら大型頭足類は調査用具では捕捉できない急峻な陸棚斜面からやや離れた近離底層 (benthopelagic zone) に密に生息しており、その水深に的確に潜水するマッコウクジラだけが捕食可能であるというシナリオが考えられる。また、遊泳力のある大型頭足類は、音や強力な光を発し深海の環境を錯乱する探査艇からはポジティブに逃避するであろうことも考えられる。

## 2. 研究の目的

本研究は、マッコウクジラが集群し滞留する小笠原周辺海域において、その潜水行動から索餌水深を明らかにし、その水深にデジタルカメラ・ストロボ装置を内蔵した小型データロガーを下ろすことにより、マッコウクジラの餌となる大型頭足類を直接撮影するという手段でそれらの生息環境における実態を探り、中深層性大型頭足類の分類ならびに生態、潜在生物量に関する基礎的な情報を収集することを目的とする。

## 3. 研究の方法

本研究は、マッコウクジラの摂餌・行動生態から捕食している中深層性大型頭足類の生息海域・分布水深を探り、その水深に日本の先進技術であるマイクロ電子機器を組み込んだ小型・軽量の「環境の攪乱を最小限度に留めた」データロガーを下ろし、それら大型頭足類を直接撮影しようとする、従来の中深層性生物調査とは発想の異なる独創的な調査である。

## 4. 研究成果

平成 18~20 年度の 3 年間、後藤アクアティックスと共同で開発した深海 HD ビデオカメラシステム 3 台を用いて小笠原父島周辺海域において、地元の漁船を備船して各年 9 月から 12 月にかけて約 4 週間の野外調査を実施した。水深 600~1100m の 3 層にシステムを降し、延べ 120 時間を超す撮影を行い、アカイカ、ヒロビレイカ、ソデイカ、カギイカなど中・深層性大型イカ類の遊泳行動や餌を捕獲する行動などがハイビジョン映像とし

た詳細に記録された。また、ヨシキリザメ、シモクザメなど大型魚類の遊泳・攻撃行動も撮影された。これらの映像をコンピュータに取り込み、フレーム単位で詳細に行動様式の解析を行い、それら中深層性大型頭足類の行動生態に関する多くの新たな知見が得られた。

また、平行して行われたマッコウクジラの潜水行動を探る超小型バイオロガーを用いた調査では、数回にわたりロガーの装着に成功し、マッコウクジラが日中は水深 800~1000m に繰り返し潜行し、夜間は 500~600m と浅い水深に策餌層を変える行動が明らかにされた。さらに、三次元加速度データから餌を襲う際の詳細な行動様式に関する新たな発見がなされた。

## 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 8 件)

- ① Watanabe, H., Kubodera, T., Moku, M. and Kawaguchi, K. Diel vertical migration of squid in the warm core ring and cold water masses in the transition region of the western North Pacific. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **315**, 187-197, 2006. 査読有
- ② Watanabe, H., Kubodera, T., and Kawahara, S. Summer feeding habits of the Pacific pomfret *Brama japonica* in the transitional and subarctic waters of the central North Pacific. *Journal of Fish Biology*, **68**: 1436-1450, 2006. 査読有
- ③ Kubodera, T., Koyama, Y. and Mori, K. Observations of wild hunting behaviour and bioluminescence of a large deep-sea, eight-armed squid, *Taningia danae*. *Proceedings of the Royal Society B*, **274**: 1029-1034, 2007. 査読有
- ④ 奥谷喬司・ドゥーグル リンズィー・窪寺恒己. 深海潜水調査船が見た頭足類 - IV. 世界で初めて見たヒレギレイカの遊泳. ちりぼたん - 日本貝類学会誌, 38(1-2): 32-36, 2007. 査読無
- ⑤ Kubodera, T., Watanabe, H. and Ichii, T. Feeding habits of the blue shark, *Prionace glauca*, and salmon shark, *Lamna ditropis*, in the transition region of the western North Pacific. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 17(2-3): 111-124. 2007. 査読有
- ⑥ Watanabe, H., T. Kubodera, T. Ichii, M. Sakai, M. Moku & M. Seitou. Diet and sexual maturation of the neon flying squid *Ommastrephes*

*bartramii* during autumn and spring in the Kuroshio-Oyashio transition region. *Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom*, **88**, 381-389, 2008. 査読有

- ⑦ Kaneko, N. & T. Kubodera. Two new species of pygmy octopuses (Cephalopoda: Octopodidae) from deep water off the Ryukyu Archipelago, southern Japan. *Molluscan Research*, **28**, 145-157, 2008. 査読有
- ⑧ Kubodera, T., T. Okutani & T. Kosuge. A new bobtail squid ex-pisce from Yonaguni Island, southwestern Japan (Cephalopoda: Sepiolidae). *Venus*, **67**, 173-179, 2008. 査読有

[学会等発表] (計 20 件)

- ① 窪寺恒己・森 恭一. 小笠原の深海でダイオウイカの行動を撮影した世界初の記録. 科博オープンラボ, 2006.
- ② Kubodera, T. First-ever observations of a live giant squid in the wild. Special lecture in Santa Barbara Museum of Natural History, 2006.
- ③ Watanabe, H., Kubodera, T. and T. Moku, M. Diel vertical migration of squid in the Kuroshio-Oyashio transition region. PICES XV Annual meeting, 2006.
- ④ 窪寺恒己・奥谷喬司・Lindgsay, D.J. JAMSTECのROVで撮られた中・深層性イカ類の特異な行動. 平成 18 年度イカ類資源研究会議, 2006.
- ⑤ 窪寺恒己. 深海の巨大イカ類. 千葉県立中央博物館企画展「驚異の深海生物ー未知の深世界を探る」, 2006.
- ⑥ 窪寺恒己. 巨大イカの謎に迫る. 新・海洋水産創生シリーズ教育プログラム in 函館, 2006.
- ⑦ 窪寺恒己・天野雅男・森 恭一・小山靖弘. 画像ロガーを用いて中・深層性大型頭足類の生態に迫る. バイオロギング研究会, 2006.
- ⑧ 窪寺恒己. 深海の大型イカ類を追って. 第 40 回腸炎ビブリオシンポジウム, 2006.
- ⑨ 窪寺恒己. 小笠原諸島沖で釣獲された「ダイオウイカ」. 報道関係記者発表説明会, 分館, 2006.
- ⑩ 窪寺恒己. マッコウクジラが捕食する大型イカ類. 第 4 回OWA海のセミナー, 2007.
- ⑪ 窪寺恒己. 最新の水中映像機器による中深層性大型頭足類の行動観察 (Observations of mesopelagic large cephalopods in the wild by recent

under-water visual equipments). 国際シンポジウム「未知の世界へ、神秘の深海生物を探る」(An International Symposium - Into the Unknown, Researching Mysterious Deep-Sea Animals) 美ら海水族館・沖縄, 2007.

- ⑫ 窪寺恒己. ダイオウイカ捕獲物語. 科博分館オープンラボ特別講演 (新宿), 2007.
- ⑬ Kubodera, T. Search for deep-sea giant squids in Japanese waters. Special lecture for giant squid traveling-exhibition of American Museum of Natural History in Oregon Coast Aquarium, (Newport), 2007.
- ⑭ 窪寺恒己. 深海に潜む巨大イカ類を追って. 朝日カルチャー公開講座 (新宿), 2007.
- ⑮ 窪寺恒己. 科学者としての魅力とやりがい - 深海に潜む巨大イカ類を追って. 平成 19 年度スーパーサイエンス・ハイスクール生徒研究発表会: 特別講演 (横浜), 2007.
- ⑯ 窪寺恒己・小山靖弘・森 恭一. ヒロビレイカの遊泳行動、摂餌行動及び生物発光. 平成 19 年度イカ類研究会議・中央水産研究所 (横浜), 2007.
- ⑰ 矢田部明子・天野雅男・窪寺恒己・山田格. 北海道羅臼町にマストランディングしたシャチの胃内容物. シャチシンポジウム「シャチの現状と繁殖研究にむけて」東京海洋大学 (品川), 2007.
- ⑱ 窪寺恒己. 深海に潜む巨大イカ類の謎に迫る. 上野ロータリークラブ年次総会特別講演, 2008.
- ⑲ Kubodera T. Search for deep-sea giant squids in Japanese waters. Special Lecture at Te Papa, New Zealand Natural History Museum, 2008.
- ⑳ 窪寺恒己. ダイオウイカの謎にせまる. 科博コラボ・ミュージアム in 鳥取, 2008.

[図書] (計 1 件)

- ① 窪寺恒己. 世界初! 深海ビデオカメラにとらえられたヒロビレイカーその遊泳・攻撃行動と生物発光による交信. 遺伝 **62**(4): 27-31, 2008.

[産業財産権]

- 出願状況 (計 件)  
なし
- 取得状況 (計 件)  
なし

[その他]

- ① ひとスクランブル 窪寺恒己氏 日本経

究グループ・研究主幹  
研究者番号：90290866

- 済新聞（夕刊），2007/1/18.
- ② 知の遊歩道 巨大イカの謎に迫る 神奈川新聞，2007/1/22.
  - ③ ヒューマン・スケッチ 巨大イカに魅せられて 水産週報，2007/1/25.
  - ④ 襲う深海イカ 読売新聞（夕刊），2007/2/17.
  - ⑤ 謎の深海巨大イカ撮影 四国新聞，2007/2/18.
  - ⑥ ピカッと発光謎の巨大イカ 京都新聞，2007/2/18.
  - ⑦ 巨大イカ撮影成功 山陰中央新報，2007/2/18.
  - ⑧ 謎の巨大イカ秘法の狩り 静岡新聞，2007/2/18.
  - ⑨ 餌めがけてピカッ 山形新聞，2007/2/18.
  - ⑩ 獲物狙いピカッ 東奥日報，2007/2/18.
  - ⑪ 謎の巨大イカ、撮影に成功 茨城新聞，2007/2/18.
  - ⑫ ピカッと光、餌に突進 山陽新聞，2007/2/18.
  - ⑬ 忍者イカ 目くらましの術 朝日新聞（夕刊），2007/2/19.
  - ⑭ 光放ち餌に突進 北日本新聞，2007/2/19.
  - ⑮ あの瞬間 巨大イカのお食事パチリ 読売新聞（夕刊），2007/4/2.
  - ⑯ Science Watch: Getting to know the giant squid. The Japan Journal, 3(1), 2007/5.
  - ⑰ ニッポン人脈記 海、その不思議⑤ 朝日新聞（夕刊），2007/12/22
  - ⑱ その他国内外のインターネットで研究の成果が広く紹介される。

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

窪寺 恒己 (KUBODERA TSUNEMI)  
国立科学博物館・動物研究部・海生無脊椎動物研究グループ長  
研究者番号：80170041

### (2) 研究分担者

該当者なし

### (3) 連携研究者

天野 雅男  
帝京科学大学・アニマルサイエンス・助教授  
研究者番号：50270905  
篠原 現人  
国立科学博物館・動物研究部・脊椎動物研究グループ・研究主幹  
研究者番号：10280520  
西海 功  
国立科学博物館・動物研究部・脊椎動物研