

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 3 月 31 日現在

機関番号：24506

研究種目：科学研究費補助金基盤研究（C）

研究期間：2009 年～2011 年

課題番号：21570098

研究課題名（和文）琉球列島産ウミヘビ亜科における遺伝的多様性と個体群分類

研究課題名（英文）Genetic diversity and population systematics of hydrophiine sea snakes from the Ryukyus Archipelago, Japan

研究代表者

太田英利（OTA HIDETOSHI）

兵庫県立大学 自然・環境科学研究所・教授

研究者番号：10201972

研究成果の概要（和文）：琉球近海を中心としたウミヘビ亜科（胎生ウミヘビ類）の種分類における混乱解決を目的に、研究施設に保管されている標本と新たに採集された標本を対象とした形態学的、分子系統学的解析を行った。その結果、イイジマウミヘビの分布が琉球列島～台湾近海に限定されること、2 近似種クロガシラウミヘビとマダラウミヘビについて、分子で限定される種の範囲と、形態的に定義される種の範囲の間に著しいずれがあり、形態的な種の定義を再検討すべきであることが示された。琉球列島近海から記録されていたトゲウミヘビについては証拠標本が見当たらないか誤同定であり、トゲウミヘビは琉球列島を含む日本の領域には、分布しないことが強く示唆された。

研究成果の概要（英文）：To revise the long-confusing taxonomy of hydrophiine (i.e., viviparous) sea snakes from the Ryukyu Archipelago, Japan, and adjacent regions, morphological and molecular phylogenetic analyses were conducted using newly collected specimens, as well as specimens deposited in museums and other comparable institutions. As a result, distribution of *Emydocephalus ijimae* proved to be geographically strictly confined to the Ryukyu-Taiwan region. There was a prominent inconsistency in the species' delimitations of *Hydrophis melanocephalus* and *H. cyanocinctus* against each other between morphological and molecular approaches. Therefore, morphological re-definitions of the two species were strongly needed. Sea snake specimens referred to as voucher in the previous records of *Lapemis curtus* from the Ryukyus were not detected, and the other specimen from this region, identified as *L. curtus* and deposited in a museum, proved to represent a different species of *Hydrophis* in reality. These findings strongly suggest that actually *L. curtus* does not occur in the Japanese territory.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
2011年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：遺伝的多様性, 個体群分類

## 科学研究費助成事業（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

ウミヘビは海洋環境での生活に適応した爬虫綱コブラ科の一群で、1胎生のウミヘビ亜科と卵生のエラブウミヘビ亜科に分けられる。おもに太平洋とインド洋の熱帯・亜熱帯海域を中心に多様化しており、計 70 あまりの種が知られ、国内では琉球列島の浅海サンゴ礁域を中心に 9 種が記録されている。

このうちウミヘビ亜科としては 6 種が数えられるが、いずれも近年まったく言ってよいほど分類学的な研究が行われていない。そのうちいくつかの種では、分類形質の変異が驚くほど著しくまたしばしば左右非対称で、たとえばおもにサンゴ礁域に生息するクロガシラウミヘビ・マダラウミヘビ複合種群などでは既存の分類形質にもとづく同定がしばしば困難で、それぞれの種の実在性や現行の形態形質にもとづく定義の客観性・有効性に疑問が投げかけられている。

また近年、本亜科のうち同じく浅海のサンゴ礁を主要な生息場所とするイイジマウミヘビについては、記号放逐再捕獲法にもとづきその移動性が、ウミヘビ類について従来想定されてきたよりはるかに低く、地域内外で強い地理的隔離が生じ、そのため同種とされる個体群の間でも、実際には著しい遺伝的分化に伴う種分化が生じている可能性が示唆された。

その一方で琉球列島近海には、トゲウミヘビのようにかつて生息を報じる記録がありながら証拠標本の調査などを通じた記録の検証が行われていない種もあり、客観的な記録の確認が望まれている。

### 2. 研究の目的

本研究では特に、

- 1) 形態形質にもとづいて定義されてきたウミヘビ属の 2 近似種、クロガシラウミヘビとマダラウミヘビの琉球を中心とした海域の個体群について、分類学的な再検討を加えそれぞれの種としての実在性を明らかにするとともに、現行の形態的定義の妥当性についても検証すること
- 2) 琉球列島近海を中心にイイジマウミヘビの個体群間における遺伝的分化の程度とその地理的パターン、隠蔽種の有無などについて明らかにすること
- 3) かつて琉球列島近海から記録されながら以後、標本ベースでの確かな再記録

が見当たらないトゲウミヘビについて、最初の記録の根拠として挙げられている標本の所在を確認してその産地や同定を検証すること、

などを通して、琉球近海のウミヘビ相の分類学的多様性や特異性を明らかにすることを目的とする。

### 2. 研究の方法

- 1) イイジマウミヘビについては、琉球近海で新たに採集された標本を、既存の台湾、フィリピン、ニューギニア、ニューカレドニアなどで採集された標本と形態的、生化学的に比較し、琉球近海の個体群の分類学的・集団遺伝学的位置づけや琉球海域内での分化について調べる。
- 2) クロガシラウミヘビ・マダラウミヘビ複合種群については、琉球やその周辺海域で採集された標本を対象に分子系統解析を行い、実在性が強く支持される主要系統群（クレード）を検出するとともに、各クレードを構成する標本を対象に、従来種分類に用いられてきた形態形質を詳しく調べ、その整合性形態的に認識される種と、分子系統解析によって認識されるクレードとの整合性を調べる。
- 3) 沖縄や鹿児島などのものを中心に、ウミヘビの標本を収蔵すると思われる各地の博物館、研究施設を回ってトゲウミヘビの標本の有無を確認し、標本台帳の上で確認できたものについては、形態形質にもとづいてその同定の妥当性を確認する。

### 3. 研究成果

- 1) 琉球近海のイイジマウミヘビは台湾近海のものとは遺伝的、形態的によくまとまる一方で、フィリピン以南のものとは、酵素蛋白支配遺伝子座の遺伝子型に完全置換が認められ、遺伝的交流がまったくない状態であることが示された。また詳しく調べると形態形質にも差異があり、本種がこのエリアの固有種であることが示された。いっぽう予想に反して、琉球列島内での遺伝的分化はないか、あってもきわめて弱いものであった。
- 2) ミトコンドリア DNA の配列変異を指標とした分子系統学的解析により、琉球列島のクロガシラウミヘビ・マダラウミヘビ複合種群には少なくともふたつの大系統（クレード）があ

ること、それらは少なくとも中琉球（沖縄諸島）において同所的に生息していること、しかしながら同時にそれらは、従来の種分類に用いられてきた形態形質にもとづく2種の定義とはまったく合わず、したがってクロガシラウミヘビ、マダラウミヘビそれぞれの形態的定義をやり直す必要があることが明らかになった。

- 3) 琉球近海から初めてトゲウミヘビが記録された際に挙げられていた証拠標本の存在は確認できず、またその著者への聞き込みからこの記録が、実際には別属別種で琉球全域に分布するクロボシウミヘビの誤同定であった可能性が強く示唆された。また他の、トゲウミヘビとして登録されていた博物館標本についても詳しく調べたところ、実際にはクロガシラウミヘビ-マダラウミヘビ複合種群に対応することがわかった。

以上から琉球列島近海のウミヘビ相について、従来の認識よりも固有性が高い一方で、多様性はやや低いことが示された。

#### 4. 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1件)

Ota, Hidetoshi and Takafumi Yamadashima.  
2012. Notes on the previous records of two sea snakes from the southwestern islands of Kagoshima Prefecture, Japan. Bulletin of the Kagoshima Prefectural Museum (31): 59—65.  
(査読あり) URL:  
[http://www.pref.kagoshima.jp/bc05/hakubutsukan/shien/documents/6329\\_20120331103628-1.pdf](http://www.pref.kagoshima.jp/bc05/hakubutsukan/shien/documents/6329_20120331103628-1.pdf)

[学会発表] (計2件)

太田英利．鹿児島県のウミヘビ類に関する注目すべき2記録(爬虫綱:コブラ科)．日本爬虫両棲類学会第48回大会, 2009年11月8日, 天理大学体育学部キャンパス

Nontivich Tandavanitj・太田英利・戸田守．琉球列島沿岸にみられるウミヘビ属2種(クロガシラウミヘビとマダラウミヘビ)の分類学的関係:分子データにもとづく再検討．日本爬虫両棲類学会第50回大会, 2011年10月10日, 京都大学吉田キャンパス

[図書] (計0件)

[産業財産権]  
○出願状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

[その他]  
ホームページ等

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

太田 英利 (OTA HIDETOSHI)  
兵庫県立大学・自然・環境科学研究所・教授

研究者番号: 10201972

##### (2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号:

##### (3) 連携研究者

なし ( )

研究者番号:

##### (4) 研究協力者

戸田 守 (TODA MAMORU)  
琉球大学・熱帯生物圏研究センター・准教授

研究者番号: 40378534

山田島崇史 (YAMADASHIMA TAKAFUMI)  
鹿児島県立博物館・学芸主事  
研究者番号: なし