

学 位 論 文 題 名

日本周辺水域における淡水カジカ類の分類学的再検討

学位論文内容の要旨

淡水カジカ類はカサゴ目カジカ上科のうち、北半球の河川・湖沼などの淡水域に生息する魚類の総称で、カジカ科のカジカ属、ヤマノカミ属、ハリダシカジカ属などと、バイカル湖固有のComephoridae科およびAbyssocottidae科に属するカジカ類からなり、世界で12属約70種が知られる。日本には約8種の淡水カジカ類が生息し、古くから川魚料理の食材として用いられ、近年では水産養殖の対象魚種にもなっている。その一方で、それら本来の生息域である河川清流域の荒廃に伴って稀少化しつつある。

淡水カジカ類に関する分類学的研究は、Linnaeus (1758)以来、Jordan and Starks(1904)、Berg(1949)、Watanabe(1960)、中村(1963)、Sideleva(1982)など多くの研究者により行われてきたが、これらの魚類が著しい多様性を示すことから、それらの分類の全容は未だ十分には解明されていない。特に、日本産カジカ属魚類の学名に関しては、本来、行わなければならなかったタイプ標本に基づく検討が行われていないため、著しく混乱した状態が続いている。近年、日本においては淡水カジカ類を対象とした生態学、集団遺伝学に関する研究が精力的に行われた結果、主にカジカ属魚類の種あるいは個体群集団に関して多くの注目すべき知見が蓄積されてきた（水野・丹羽, 1961; Kurawaka, 1976; Goto, 1980; 岡崎・小林, 1992; 岡崎ほか, 1994 など）。しかし、これらの知見をふまえた形態学的な研究、および総合的な分類学的研究はほとんど行われてこなかったのが現状である。

【目的】 本研究は、日本周辺水域に生息する淡水カジカ類を対象として、それらの生態学、分子系統学などの最新の知見をふまえて、形態学的な再検討を行い、各タクソンの分類学的形質を明らかにするとともに、国際動物命名規約に則って学名の検討を行い、日本周辺の淡水カジカ類の分類を確立することを目的として行われた。

【方法】 本研究では、日本列島、千島列島南部、サハリン、およびアムール川水系から台湾に至るアジア北東域に分布するカジカ属、ヤマノカミ属およびハリダシカジカ属の魚類を日本周辺の淡水カジカ類と定義し、本研究の過程で採集された標本および国内外の研究機関に所蔵されている標本の合計約1100個体を扱った。形態学的解析は本研究で設定した22の計数形質、55の計測形質の合計77形質に関して行った。また、海外の研究機関に保管されている15名義タクソンのタイプ標本に関しては自ら調査を行い、タイプ標本の観察ができなかった8名義タクソンについては原記載の情報を用いた。学名は、国際動物命名規約第4版(ICZN, 1999)の各条項に則して検討した。標準和名は今後の混乱を少なくする方向で検討した。

【結果】 本研究の結果、日本周辺水域における淡水カジカ類として3属13種2亜種を認め、各タクソンを形態学的特徴に基づいて記載・定義し、形態形質に基づく新たな分類検索表を提示した。

本研究で認められた各タクソンの学名と標準和名、および今まで汎用されていた各種の学名との関係を別表に示す。

本研究で明らかにされた主な新知見について以下に要約する。

(1) キビレカジカ

朝鮮半島の主に黄海流入河川の上流部に生息するキビレカジカには、従来 *Cottus poecilopus* あるいはその誤った綴りである *C. poecilopterus* という学名が用いられてきた。しかし、本種は側線が完全であること、腹鰭の最も内側の軟条が長いことなどにより *C. poecilopus* とは明瞭に識別される。また、本種は既知のカジカ属魚類のいずれとも一致せず、本種に相当する名義タクソンが存在しないことが明らかになった。これらのことから、キビレカジカをカジカ属の未記載種と判断した。

(2) エゾハナカジカおよびハナカジカ

エゾハナカジカとハナカジカに関しては生態学的あるいは集団遺伝学的な多くの情報が蓄積されきたが、その分類形質あるいは命名法上の問題については十分には検討されてこなかった。これら2種を形態学的に検討した結果、両種は尾柄高の尾柄長比などによって識別されることが明らかとなった。また、タイプ標本および原記載の調査の結果、エゾハナカジカに相当する名義タクソンは *Cottus reinii* Hilgendorf, 1879、*C. amblystomopsis* Schmidt, 1904 および *C. emeljanovi* Lindberg, 1927 であり、ハナカジカに相当する名義タ

クソンは *C. pollux* Günther, 1873 および *C. nozawae* Snyder, 1911 であった。学名の先取権の原理(ICZN, 1999, Art. 23)により、エゾハナカジカの学名として *C. reinii* を、ハナカジカの学名として *C. pollux* を採用した。

(3) カジカ種群

カジカ種群には、従来カジカと呼ばれていた魚類についての生態学的・遺伝学的な研究から明らかとなった3型(大卵型=河川型、中卵型=日本海側・瀬戸内海側・九州の河川の両側回遊型、小卵型=太平洋側河川の両側回遊型)とウツセミカジカと呼ばれていた琵琶湖の湖沼型の4型が含まれる。これらのうち前3型の間には遺伝学的に種レベルに相当する分化が認められ、ウツセミカジカは小卵型と遺伝的には同一のものであるとされている。しかし、これらの魚類についての形態学的な研究はほとんどなく、分類学的取り扱いも未だ結論が出されていない。これらのカジカ種群を形態学的に検討した結果、4型は胸鰭軟条数、尾柄高の頭長比、総脊椎骨数などによって識別できることが明らかになった。この形態学的な解析結果に従来の生態学的・遺伝学的な知見を加味して4型の分類階級を検討した結果、大卵型、中卵型、および小卵型・湖沼型はそれぞれ別の種の階級に相当するタクソンであり、小卵型と湖沼型は同一種の別亜種に相当するタクソンであると判断され、カジカ種群には3種2亜種が含まれるとの結論を得た。一方、タイプ標本および原記載の調査の結果、それぞれに相当する名義タクソンは、可能性があるものも含め、大卵型には *Cottus japonicus* Okada, 1960、*C. japonicus* Watanabe, 1960 および *C. ohmiensis* Watanabe, 1960、中卵型には *C. japonicus* Watanabe, 1960、小卵型には *C. hilgendorffii* Döderlein in Steindachner & Döderlein および *C. japonicus* Okada, 1960 であり、湖沼型には相当するものはなかった。これらのうち *C. japonicus* は Pallas(1769)がイヌゴチに与えた学名 *Cottus japonicus* の一次同名であり無効である(ICZN, 1999, Art. 57.2)。したがって、大卵型には *C. ohmiensis* の学名が有効であり、中卵型には相当する有効な学名はなく、また小卵型は湖沼型と同一種の名義タイプ亜種として *C. hilgendorffii hilgendorffii* の学名が有効である。中卵型および湖沼型は既知のカジカ属魚類のいずれとも一致しないことから、中卵型はカジカ属魚類の未記載種として、また湖沼型は *C. hilgendorffii* の未記載亜種として結論された。また、標準和名については、大卵型にカジカ、湖沼型にウツセミカジカを用いることを提唱した。

表. 本研究により提唱された学名と和名, および今まで汎用されていた学名

本研究の結果		汎用されていた学名
学名	標準和名	
Genus <i>Cottus</i> Linnaeus, 1758	カジカ属	
<i>C. poecilopus</i> Heckel, 1840		<i>C. poecilopus poecilopus</i>
<i>C. volki</i> Taranetz, 1933		<i>C. poecilopus volki</i>
<i>C. czerskii</i> Berg, 1913	コウライカジカ	同左
<i>C. kazika</i> Jordan & Starks, 1904	アユカケ	同左
<i>Cottus</i> sp. 1	キビレカジカ	<i>C. poecilopus</i>
<i>C. hangiongensis</i> Mori, 1930	カンキョウカジカ	同左
<i>C. reinii</i> Hilgendorf, 1879	エゾハナカジカ	<i>C. amblystomopsis</i>
<i>C. pollux</i> Günther, 1873	ハナカジカ	<i>C. nozawae</i>
<i>C. ohmiensis</i> Watanabe, 1960	カジカ	<i>C. pollux</i>
<i>Cottus</i> sp. 2	カジカ中卵型(仮称)	<i>C. pollux</i>
<i>C. hilgendorfi hilgendorfi</i> Döderlein in Steindachner & Döderlein, 1884	カジカ小卵型(仮称)	<i>C. pollux</i>
<i>C. hilgendorfi</i> subsp.	ウツセミカジカ	<i>C. reinii</i>
Genus <i>Trachidermus</i> Heckel, 1840	ヤマノカミ属	
<i>T. fasciatus</i> Heckel, 1840	ヤマノカミ	同左
Genus <i>Mesocottus</i> Gratzianow, 1907	ハリダシカジカ属	
<i>M. haitej</i> (Dybowski, 1869)	ハリダシカジカ	同左

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 仲 谷 一 宏
副 査 教 授 山 本 弘 敏
副 査 助 教 授 後 藤 晃
副 査 助 教 授 矢 部 衛

学 位 論 文 題 名

日本周辺水域における淡水カジカ類の分類学的再検討

淡水カジカ類はカサゴ目カジカ上科のうち、北半球の淡水域に生息する魚類の総称で、カジカ科のカジカ属、ヤマノカミ属、ハリダシカジカ属、バイカル湖固有の2科に属するカジカ類からなり、世界で12属約70種、日本では約8種が知られている。淡水カジカ類に関する分類学的研究は、Jordan and Starks(1904)、Berg(1949)、Watanabe(1960)、Sideleva(1982)などがあるが、淡水カジカが著しい多様性を示すこと、タイプ標本に基づく検討が行われていない等の原因で著しく混乱している。更に、近年のカジカ属魚類の生態学や集団遺伝学的知見も形態学や分類学的研究に還元されていない。

本研究は、日本列島、千島列島南部、サハリン、およびアムール川水系から台湾に至るアジア北東域のカジカ属、ヤマノカミ属、およびハリダシカジカ属魚類を日本周辺の淡水カジカ類と定義し、分子系統学などの最新の知見をふまえて、これら淡水カジカ類の分類学的形質を再検討すること、そして、タイプ標本の調査に基づき分類を確立することを目的として行われた。本研究では約1100個体の標本の22計数形質、55計測形質を解析し、タイプ標本調査は15名義タクソンについて実施した。

本研究の主要な結果は以下に述べるとおりである。

1. 日本周辺水域における淡水カジカ類として3属13種2亜種を認め、各タクソンを記載・定義し、新たな分類検索表を提示した。

2. 朝鮮半島のキビレカジカには *Cottus poecilopus* という学名が用いられてきたが、本種は側線が完全であること、腹鰭の最も内側の軟条が長いことなどで *C. poecilopus* とは別種であることが判明した。本種は既知のカジカ属魚類とは一致せず、本種に相当

する名義タクソンが存在しないため、カジカ属の未記載種と判断した。

3. エゾハナカジカおよびハナカジカの形態を検討した結果、両種は尾柄高の尾柄長比などで識別されることが明らかとなった。エゾハナカジカの名義タクソンは *Cottus reinii* Hilgendorf, 1879、*C. amblystomopsis* Schmidt, 1904 など、ハナカジカは *C. pollux* Günther, 1873 および *C. nozawae* Snyder, 1911 で、先取権の原理により、エゾハナカジカの学名として *C. reinii* を、ハナカジカの学名として *C. pollux* を採用した。

4. カジカ種群には、生態・遺伝学的な研究から大卵型、中卵型、小卵型とウツセミカジカといわれる琵琶湖の湖沼型の4型が知られ、前3型間には遺伝学的に種レベルの分化が認められ、ウツセミカジカは小卵型と遺伝的には同一とされている。これらは分類学的に未解決であったが、胸鰭軟条数、総脊椎骨数などで識別する事ができた。分類階級は大卵型、中卵型、および小卵型・湖沼型はそれぞれ別の種階級に、小卵型と湖沼型は同一種の別亜種に相当すると判断した。大卵型の名義タクソンは *Cottus japonicus* Okada や *C. ohmiensis* Watanabe などが、中卵型は *C. japonicus* Watanabe が、小卵型には *C. hilgendorffii* Döderlein および *C. japonicus* Okada があり、湖沼型に相当するものはなかった。しかし、*C. japonicus* はイヌゴチの一次同名で無効であり、この結果大卵型には *C. ohmiensis* が有効、中卵型には有効な学名がなく、また小卵型は *C. hilgendorffii hilgendorffii* の学名が有効である。中卵型および湖沼型は既知のカジカ属魚類と一致しないことから、中卵型は未記載種、また湖沼型は *C. hilgendorffii* の未記載亜種とした。

5. 標準和名は今後の混乱を少なくする方向で検討し、新たに用いるべき標準和名を提唱した。

以上により、申請者の研究成果は魚類系統分類学および水産学の分野に大いに貢献したものと高く評価され、審査員一同は本研究の申請者が博士（水産科学）の学位を授与される十分な資格を有すると判定した。