# 2014年に新潟県で採捕されたダイオウイカArchiteuthis dux 2個体の形態的特徴


| | |
|---|---|
| 誌名 | 新潟県水産海洋研究所研究報告 |
| ISSN | 13465031 |
| 著者名 | 池田,怜<br>樋口,正仁<br>阿部,峻太 |
| 発行元 | 新潟県水産海洋研究所 |
| 巻/号 | 4号 |
| 巻号補足 | |
| 掲載ページ | p. 27-46 |
| 発行年月 | 2019年3月 |



農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

AgriKnowledge

新水海研報　4, 27 - 46 (2019)
Bull. Niigata Pref. Fish. Mar. Res. Inst.

# 2014年に新潟県で採捕されたダイオウイカ *Architeuthis dux*　2個体の形態的特徴

池田　怜[*1]，樋口正仁[*2]，阿部峻太[*1]

# Morphological characteristics of two giant squids *Architeuthis dux* collected from Niigata Prefecture in 2014

Satoshi IKEDA[*1], Masahito HIGUCHI[*2] and Shunta ABE[*1]

**Abstract**

The Niigata Prefectural Fisheries and Marine Research Institute obtained two specimens of giant squid collected in adjacent waters around Niigata Prefecture in 2014. Each part of the body of the specimens was measured, counted, observed, and then described in detail. The first specimen collected in the fixed net set in Ryotsu Bay, Sado Island on January 8, had a dorsal mantle length of 184.2 cm, a body length measured of 405.7 cm from the tip of the completely intact arm II, to the posterior tip of the mantle, and was missing tentacles. It was estimated to be a female. The second specimen collected in a trawl net off Awashima Island on May 7 was a male, with a dorsal mantle length of 90.6 cm, a body length of 249.2 cm, and a total length of 493.0 cm.

キーワード：ダイオウイカ，日本海，新潟県

## 緒　言

ダイオウイカは，ツツイカ目開眼亜目ダイオウイカ科に属する大型の頭足類である[1~5]。触腕部を含めた全長は10mを超え，世界最大級の無脊椎動物とされる[2,6,7]。日本では，1880年にドイツの博物学者 Hilgendorf が江戸の博覧会に出展中の個体および魚河岸で見つけた不完全な軟甲を基に報告して以来，千葉県館山産の本種を報告した Mitsukuri and Ikeda[8]を始め，各地で漂着・採捕が報告されている[6,9~11]。しかし，日本産のダイオウイカで，詳細な計測や計数が報告されている事例は，Mitsukuri & Ikeda (1895)[8]や Sasaki (1929)[12]，窪寺(2004)[13]に限られ，多くの漂着事例を扱った窪寺(2004)[13]も，計測・計数値と写真の掲載が主で，各部位の特徴に関する記載は乏しい。また，本種の生態も長い間不明で，2004年の小笠原諸島近海の調査により水深900 mで活動するダイオウイカの姿が初めて記録され[11,14,15]，2012年に水深630 mで活動するダイオウイカの動画映像の撮影が初めて成功したばかりである[11,15]。太平洋の小笠原諸島近海では主に水深600～900 mの中深層に生息すると推測されるなど，少しずつその生態も明らかになってきている[11]。

そのような中，2014年1月8日に佐渡両津湾の白瀬沖の定置網にダイオウイカが入網し，採捕された。当時としては非常に珍しい事例であったことから，当該採捕個体は新潟県水産海洋研究所（以下「水産海洋研究所」）に送られることとなった。

さらに，2014年5月7日に，粟島沖で操業していた底びき網でダイオウイカが採捕された。この個体についても，採捕者および所属漁協のご厚意で，水産海洋研究所が譲り受けることになった。

2014～15年は日本海におけるダイオウイカの発見，漂着が相次ぎ，佐渡島周辺でも8個体が確認されていることが樋口ら[16]により報告され，日本海全体では2年間の間に57個体が確認されたことを Kubodera ら[17]がまとめている。しかし，これらのうち計測結果や形態につい

報文番号113　（2019年2月28日受理）

*1　新潟県水産海洋研究所（Niigata Prefectural Fisheries and Marine Research Institue, 3–13098–8 Ikarashi, Nishi-ku, Niigata, 950–2171, Japan）

*2　新潟県佐渡地域振興局農林水産振興部（Agriculture, Forestry and Fisheries Promotion Department, Sado Regeional Promotion Bureau, Niigata Prefectural Government, 1–2, Kasuga, Sado, 952–0006, Japan）

て詳細に記録した報告は見つけられなかった。そこで，水産海洋研究所が入手した 2 個体のダイオウイカについて，詳細な計数・計測を行ったので，記載することとした。

## 材料と方法

標本 A：2014 年 1 月 8 日に佐渡白瀬沖の大型定置網に入網し，その時の様子は定置網組合の船頭により動画撮影された（Fig. 1）。採捕個体は，両津漁港の佐渡水産物地方卸売市場に陸揚げされ[16]，そこでプラスチック製コンテナタンクに氷と共に入れられた。その後，佐渡汽船カーフェリーで両津港から新潟港へ航送され，新潟港からは車両で新潟市西区の水産海洋研究所に運搬された。同所には 1 月 8 日の午後 4 時頃に到着し（Fig. 2），翌日の午前 9 時頃から体を広げ，外部形態の計測・計数および観察を行った[18, 19]。また，右側の各腕の付け根から 5 番目の吸盤の角質環を採取し，実体顕微鏡下で径を測定した。

標本 B：2014 年 5 月 7 日に粟島沖の水深 270m の海域で小型底びき網により採捕され，新潟漁業協同組合山北支所の寝屋漁港荷捌き所に陸揚げされた。荷捌き所での写真は，池田[20]の報告に掲載されている。標本はそこで冷凍保管された後，水産海洋研究所に移送されたが，その後もしばらく冷凍保管されていた。そして，2015 年 3 月 25 日から自然解凍を始め，翌日 3 月 26 日に外部形態の計測と計数を行った。さらに，外套膜の腹側正中線上を切開して，内部の観察を行ったほか，口球部を取り出して顎板を計測し，実体顕微鏡下で歯舌の観察を行った。

計数・計測項目は，Mitsukuri and Ikeda (1895)[8]，Roper and Voss (1983)[21]，奥谷(1995)[1]，Förch (1998)[22]などを参考に決定し，その方法も，これらに従うことを基本とした。しかし，計測項目については文献によって計測部位が若干異なるものも見られたほか，筆者らが独自に計測した部位もあることから，計測した部位については，Appendix 1 に明記するとともに図示した。また，顎板の計測は，Clarke (1962)[23]に従った。

イカ類の各部位，外套膜内部の臓器の確認ならびに名称およびその和訳は，Roper and Boss (1982)[24]，奥谷（1990）[25]，奥谷（1995）[1]，廣瀬ら（2006）[26]，土屋 (2002)[23]および Hoving ら (2004)[28]を参考とした。

各部位の計測には，メジャーを用いて 1 mm 単位で計測したが，20 cm 以下の短い部位の一部は，電子ノギスを用い 0.1 mm 単位で計測した。重量の測定には電子天秤を使用したが，標本 A の体重測定には複数の電子天秤に加えてバネ式手秤も併用した。



Fig. 1 The giant squid swam in set net at Shirose, Sado Island, Jan. 8, 2014.



Fig. 2 The giant squid as it arrived to the Niigata Prefectural Fisheries and Marine Research Institute. It was put in a plastic container tank with ice, and transported by a Sado Kisen ferry and truck.

また，過去に報告されたダイオウイカと本標本の形態的特徴を比較するため，これまでに国内[5, 8, 9, 11~13, 16, 17, 22, 26~45]および国外[46~52]で報告されたダイオウイカの計測データを利用して，外套長と体重，触腕長，全長，第IV腕，鰭長の関係，および鰭長と鰭幅の関係をグラフ化した。なお，本研究における腕長は，腕のつけ根から先端までを計測したが，他の報告では最も基部の吸盤から先端を計測したもの[1, 2, 21]もあった。計測方法の違いにより，腕長が数センチ変わると考えられたが，本研究では計測方法の差異による数値の補正は行わず，各文献に記載されているそのままの計測値を分析に用いた。また，清末[33]は，鳥取県東伯郡大栄町大谷海岸に漂着した個体を外套長 210 cm，体重 67 kg と報告したが，報告値から算出

される体型比が他の研究の値から大きく外れ，何らかの誤りが存在すると推測されたことから，本研究の分析には用いなかった。なお，回帰分析などの統計学的解析には，Microsoft Excelの分析ツールを用いた。

## 結果と考察

### 本標本の記載

標本Aと標本Bに共通する体全体と吸盤の各部位の計測・計数結果はTable 1に，触腕の計測結果はTable 2に，漏斗など頸部周辺の計測結果はTable 3に示した。なお，表中の「－」は未計測または腕の損傷などで計測できなかった部位である。

以下に各標本を詳細に記載する。

#### ①標本A（2014年1月8日佐渡）

採捕現場で撮影された動画を確認すると，定置網に入網していた時にはまだ生きており，落網（箱網）の中をゆっくりと移動し，時おり揚網中の網に近寄って来ていた。外套膜，鰭，頭部など，体は全体として赤紫色を帯びた褐色であったが，腕の一部は白色であった。この時すでに左右の触腕は脱落していたように見えた（Fig. 1）。

その後，水産海洋研究所で観察を行った時には，鰭や腕の表皮が残っており，褐色であったが，外套膜と頭部の表皮は半分以上が剥けており，白色の筋組織が露出した状態となっていた（Figs. 2, 3）。

全長は，触腕の先端が欠損していたため，計測できなかった。体長は，通常最長とされる第Ⅳ腕の先端が欠損していたため，ほぼ完全に残存した第Ⅱ腕のうち，最も長かった左側の先端から外套膜後端までの長さを計測した結果，405.7 cmであった。体重は163 kgであった。

外套膜の表面は，皺は無く平滑で，長円錐形を呈していた。外套背長は184.2 cmで，背側から見た外套の最大幅は前縁から36 cmほどの位置で，外套幅は外套背長の29.9%であった。鰭は半月形で，鰭長は外套背長の37.6%，鰭幅（背側）は鰭長の82.7%で，比較的広かった。腹面を見ると，左右の側葉が前方に突出しており，その間の正中部はゆるやかな弧を描いて後方に凹んでいた（Fig. 3A–B）。正中部の外套腹長は169.0 cmだが，右側側葉前端から外套膜後端までを計測すると179.0 cmであった。

頭長は外套背長の23.5%であった。眼は損傷して飛び出していたことから，眼の正中側の両眼間隔幅を測定したところ，頭部の幅は外套背長の10.0%であった。前後方向の眼窩の径は外套背長の6.7%で，眼球内部の水晶体（レンズ）の直径は43.4 mmであった（Fig. 3C）。

腕は左右の第Ⅱ腕はほぼ完全に残っていたが，その他の腕はすべて先端部が切れ，失われていた。ほぼ残存していた第Ⅱ腕の長さは，およそ190 cmで，外套背長の104.0%であった。腕基部の幅を計測したところ，第Ⅰ～Ⅲ腕は6 cmだったのに対し，第Ⅳ腕が7 cmで，第Ⅳ腕が最も太かった。各腕には，細い吸盤柄で連結された杯状の吸盤が2列に並んでいた。吸盤は基部ほど大きく，遠位ほど小さかった。各腕の基部から5番目の吸盤径を計測したところ，第Ⅰ～Ⅲ腕はおよそ2 cmだったのに対し，第Ⅳ腕は1.3～1.5 cm程度であった。先端まで残存し，状態の良かった左側第Ⅱ腕の吸盤数は115，右側第Ⅱ腕の先端から14 cm付近の吸盤の直径は3.7 mmであった（Fig. 3H–J）。

触腕も左側は90 cm，右側は38 cmを残し，先端は失われていた。基部の幅は左側が69.5 mm，右側が56.0 mmで，高さ（厚さ）はおよそ2 cmであった。

漏斗は，腹側頭部の多くの部分を占め，開口部は眼の後縁に達した。腹側外套膜前縁から計測した漏斗長（FuL3）は316 mmで，頭長（腹側；HLv）の73.1%。開口部の径は，引っ張って真っすぐに伸ばした状態で130.0 mm，自然な状態の幅が102.6 mmで，人の腕がすっぽりと入るほどの大きさだった。漏斗の内部や漏斗軟骨器，頸軟骨器は白色であった（Fig. 3D–F）。

口球は，白い半透明の囲口膜に包まれており，それをめくると，表面に細かい皺溝のある白色の口唇の内側に顎板を確認することができた。顎板の先端部は黒褐色であったが，縁辺部は白色で，その中間部は茶褐色を呈した。口唇内から露出している上下顎板の最大径は50.5 mm，両顎板の先端（吻端）間の長さは17.3 mmであった（Fig. 3G）。

外套膜は，柔軟性があるものの堅固で厚く，背部をめくっても，内部の頸軟骨全体を確認することはできなかった。外套膜の背側前縁正中部の厚さは16.8 mmだったが，背側前縁の正中部以外のところでは20 mm以上の厚さがあり，厚いところでは28.6 mmあった。

右側の各腕の付け根から5番目の吸盤から採取した角質環の内径と外径を計測した結果をTable 4に示す。第Ⅰ腕と第Ⅱ腕は同程度の大きさである上，その形状も似ており，リングの高さが低い上に，歯の内径が広く，顕著な歯の基部の“肩（shoulder）”を持つという特徴を示した。これに対し，第Ⅲ腕と第Ⅳ腕の外径はⅠ・Ⅱ腕よりもやや小さく，高さがあり，外径に対して歯の内径が小さかった。歯は鈍く尖り，第Ⅰ腕から第Ⅲ腕は42～46本であったが，第Ⅳ腕は36本とやや少なかった（Fig. 4）。なお，右側第Ⅱ腕の先端から14 cm付近の直径3.7 mmの吸盤の角質環の内径は0.8 mmと非常に小さかった。

本標本の外部計測には1時間あまりを要したが，最初

Table 1. Measurements and counts of the present specimens, *Architeuthis dux*. All linear measurements are in centimeters. Asterisks (*) indicates incomplete arms or tentacles. The body length of specimen A was measured from the tip of left side of arm II to the posterior most point of mantle (**).

| 標本番号 | Specimen No. | | A | | B | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 採捕日 | Collecting Date | | 8, January 2014 | | 7, May 2014 | |
| 採捕場所 | Locality | | off Shirose, Sado Island | | off Awashima Island | |
| 性別 | Sex | | female | | male | |
| **計測項目** | **Measurements** | abbrev. | Left | Right | Left | Right |
| 体重 | Body weight | BW | 163 kg | | 14 kg | |
| 全長 | Total length | TL | – | | 493.0 | |
| 体長 | Body length | BL | **405.7 | | 249.2 | |
| 外套背長 | Dorsal mantle length | DML | 184.2 | | 90.6 | |
| 外套腹長 | Ventral mantle length | VML | 169.0 | | 83.0 | |
| 外套腹側葉長 | Ventral mantle length (lateral lobe) | VMLla | 172.8 | 179.0 | – | – |
| 外套周長1（開口部） | Mantle perimeter 1 (aperture) | MP1 | – | | 55.2 | |
| 外套幅1（開口部） | Mantle width 1 (aperture) | MW1 | 48.0 | | 25.0 | |
| 外套周長2（最大幅） | Mantle perimeter 2 (greatest) | MP2 | 127.0 | | 57.6 | |
| 外套幅2（最大幅） | Mantle width 2 (greatest) | MW2 | 56.3 | | 26.0 | |
| 外套周長3（鰭起部） | Mantle perimeter 3 (fin insertion) | MP3 | – | | 40.1 | |
| 外套幅3（鰭起部） | Mantle width 3 (fin insertion) | MW3 | 39.0 | | 9.80 | |
| 鰭起部間の幅 | Separation between anterior fin insertion | SF | – | | 8.73 | |
| 鰭長 | Fin length | FL | – | 69.2 | 34.3 | 36.3 |
| 鰭幅（片側） | Single fin width | SFW | – | 25.1 | 10.15 | – |
| 鰭幅（背側） | Double fin width (dorsal) | DFWd | 57.2 | | 20.5 | |
| 鰭幅（腹側） | Double fin width (ventral) | DFWv | 62.0 | | 25.0 | |
| 頭長（背側） | Head length (dorsal) | HLd | 32.7 | | 22.7 | |
| 頭長（腹側） | Head length (ventral) | HLv | 43.2 | | – | |
| 頭幅1（頸軟骨） | Head width 1 (nuchal locking cartilage) | HW1 | – | | 11.76 | |
| 頭幅2（最大幅） | Head width 2 (greatest) | HW2 | – | | 13.03 | |
| 両眼間隔幅 | Interorbital width | IoW | 18.5 | | 5.37 | |
| 頭高 | Head depth | HD | – | | 6.34 | |
| 眼径（前後方向） | Eye diameter | ED | – | 12.3 | 7.04 | 6.73 |
| 第Ⅰ腕長 | Arm length Ⅰ | AL Ⅰ | *83.0 | *151.4 | – | *49.8 |
| 第Ⅱ腕長 | Arm length Ⅱ | AL Ⅱ | 191.5 | 186.2 | – | *53.6 |
| 第Ⅲ腕長 | Arm length Ⅲ | AL Ⅲ | *170.3 | *165.5 | – | *54.6 |
| 第Ⅳ腕長 | Arm length Ⅳ | AL Ⅳ | *134.0 | *142.5 | – | 130.3 |
| 第Ⅰ腕幅 | Arm width Ⅰ | AW Ⅰ | 59.2 | 47.6 | 3.53 | 3.50 |
| 第Ⅱ腕幅 | Arm width Ⅱ | AW Ⅱ | 59.1 | 64.4 | 3.44 | 3.62 |
| 第Ⅲ腕幅 | Arm width Ⅲ | AW Ⅲ | 61.9 | 60.3 | 3.54 | 3.60 |
| 第Ⅳ腕幅 | Arm width Ⅳ | AW Ⅳ | 68.9 | 75.5 | 3.90 | 4.06 |
| 第Ⅰ腕基部周長 | Arm perimeter at the base Ⅰ | AP Ⅰ | – | – | 10.7 | 10.8 |
| 第Ⅱ腕基部周長 | Arm perimeter at the base Ⅱ | AP Ⅱ | – | – | 12.2 | 12.1 |
| 第Ⅲ腕基部周長 | Arm perimeter at the base Ⅲ | AP Ⅲ | – | – | 12.1 | 12.3 |
| 第Ⅳ腕基部周長 | Arm perimeter at the base Ⅳ | AP Ⅳ | – | – | 12.2 | 12.3 |
| 触腕長 | Tentacle length | TtL | *90.0 | *38.0 | *30.2 | 375.3 |
| **吸盤径** | **Sucker diameter** | | | | | |
| 第Ⅰ腕 | Arm Ⅰ | | 2.09 | 1.99 | 0.95 | 0.93 |
| 第Ⅱ腕 | Arm Ⅱ | | – | 2.03 | 1.14 | 1.18 |
| 第Ⅲ腕 | Arm Ⅲ | | – | 1.78 | 1.22 | 1.27 |
| 第Ⅳ腕 | Arm Ⅳ | | 1.46 | 1.3 | 1.20 | 1.23 |
| 触腕基部 | Tentacle carpus | | – | – | – | 0.29 |
| 触腕中央部 | Tentacle manus | | – | – | – | 1.19 |
| 触腕先端部 | Tentacle dactylus | | – | – | – | 0.37 |
| **吸盤数** | **Sucker Counts** | | | | | |
| 第Ⅰ腕 | Arm Ⅰ | | – | *49 | *28 | *37 |
| 第Ⅱ腕 | Arm Ⅱ | | – | 115 | *29 | *29 |
| 第Ⅲ腕 | Arm Ⅲ | | – | *45 | *60 | *78 |
| 第Ⅳ腕 | Arm Ⅳ | | – | *73 | 290 | 280 |
| 触腕基部 | Tentacle carpus | | – | – | – | 37 |
| 触腕中央部 | Tentacle manus | | – | – | – | 54 |
| 触腕先端部 | Tentacle dactylus | | – | – | – | 104 |

Table 2. Tentacle measurements of the present specimens, *Architeuthis dux*. All linear measurements are in millimeters.

| 標本番号 | Specimen No. | | A | | B | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 計測項目 | Measurements | abbrev. | Left | Right | Left | Right |
| 触腕掌部長 | Club length | CL | — | — | — | 418 |
| 掌部先端部長 | Dactylus length | DaL | — | — | — | 124.4 |
| 掌部中央部長 | Manus length | MnL | — | — | — | 221.3 |
| 掌部基部長 | Carpus length | CaL | — | — | — | 72.3 |
| 触腕の幅 | Tentacle width | | | | | |
| 掌部先端部 | Dactylus width | DaW | — | — | — | 9.8 |
| 掌部中央部 | Manus width | MnW | — | — | — | 18.4 |
| 掌部基部 | Carpus width | CaW | — | — | — | 22.6 |
| 先端から1m | Stalk width at 1 m from tip of the tentacle | StW1 | — | — | — | 17.2 |
| 先端から2m | Stalk width at 2 m from tip of the tentacle | StW2 | — | — | — | 19.8 |
| 柄部基部 | Stalk width at its base | StWb | 69.5 | 56.0 | 36.4 | 38.0 |
| 触腕の高さ(厚さ) | | | | | | |
| 先端から1m | Stalk depth at 1 m from tip of the tentacle | StD1 | — | — | — | 9.9 |
| 先端から2m | Stalk depth at 2 m from tip of the tentacle | StD2 | — | — | — | 10.0 |
| 柄部基部 | Stalk depth at its base | StDb | 20.3 | 17.0 | 15.0 | 15.0 |

Table 3. Neck region measurements of the present specimens, *Architeuthis dux*. All linear measurements are in millimeters.

| 標本番号 | Specimen No. | | A | | B | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 計測項目 | Measurements | abbrev. | Left | Right | Left | Right |
| 漏斗長1 | Funnel length 1 (ventral) | FuL1 | — | | 106.7 | |
| 漏斗長2 | Funnel length 2 (dorsal) | FuL2 | — | | 145.9 | |
| 漏斗長3 | Funnel length 3 (ventral) | FuL3 | 290 | | — | |
| 漏斗長4 | Funnel length 4 (dorsal) | FuL4 | 316 | | — | |
| 漏斗長5 | Funnel length 5 (cartilage) | FuL5 | — | — | 126.2 | 134.1 |
| 漏斗軟骨器間の幅 | Funnel width between cartilages | FuW | 370 | | 142.9 | |
| 漏斗開口部径 | Diameter of funnel aperture | DFu | 130.0 | | 61.6 | |
| 漏斗軟骨器長 | Funnel cartilage length | FuCL | — | 203.3 | 86.7 | 82.4 |
| 漏斗軟骨器幅 | Funnel cartilage width | FuCW | — | 53.1 | 21.0 | 18.1 |
| 頸軟骨長 | Nuchal cartilage length | NCL | — | | 115.1 | |
| 頸軟骨幅前部 | Nuchal cartilage width (anterior) | NCWa | 113.0 | | 55.1 | |
| 頸軟骨幅後部 | Nuchal cartilage width (posterior) | NCWp | — | | 25.5 | |

Table 4. Measurements and counts of the chitinous ring of the 5th sucker on the base of the right arm of the present specimen A. All linear measurements are in millimeters.

| | Inner diameter | Outer diameter | Number of teeth |
|---|---|---|---|
| Arm I | 11.2 | 14.5 | 42 |
| Arm II | 11.3 | 15.6 | 46 |
| Arm III | 8.7 | 12.5 | 46 |
| Arm IV | 7.2 | 12.6 | 36 |

に体長を計測してから約 45 分経過後に改めて体長を計測したところ，411.4 cm と，5.7 cm 伸びていた。解硬・軟化が進行し，筋肉が弛緩したことによるものと考えられた。

本標本の性別については，外套膜を切開して生殖器の有無を観察していないが，ダイオウイカの雄であれば外套背長1 m 前後で成熟して，陰茎が外套膜内外で顕著に目立つ存在となる[28,41,48]。外套背長184 cm の標本Aは，雄としては成熟サイズに達しているのに，外部観察において陰茎が確認されなかったことから，雌であると推定した。

なお，計数・計測および観察を終えた本標本は，しばらくの間，水産海洋研究所で冷凍保存された後，北海道の札幌市円山動物園に送られ，2015年1月から2月の間，来園者向けに一般展示された[53]。

**②標本B（2014年5月7日粟島沖）**

新潟漁業協同組合山北支所の寝屋漁港荷捌き所で陸揚げされた時に撮影された写真を見ると，底びき網による漁獲のためか，大部分の表皮がすでに剥げていたようで，

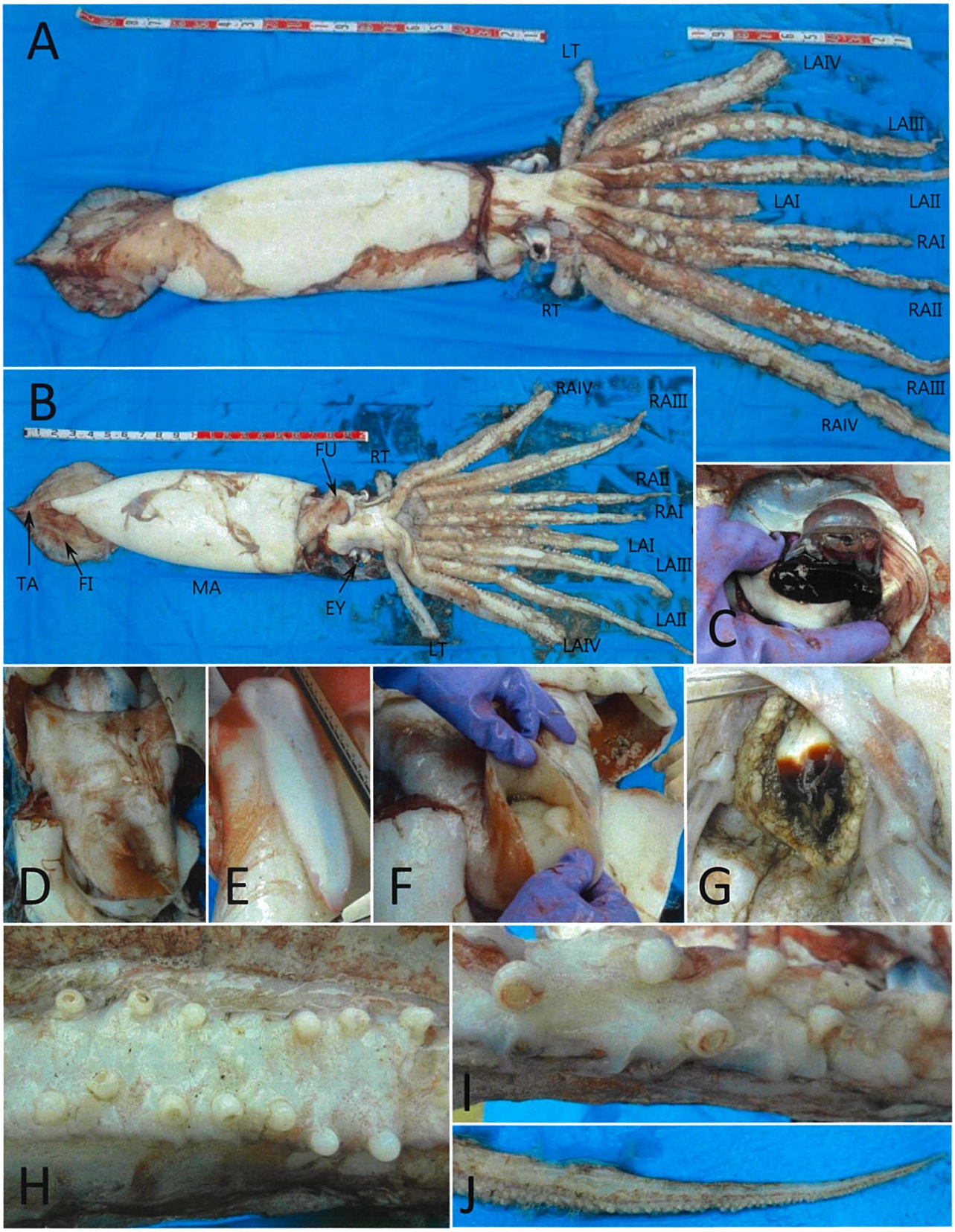



Fig. 3. Photographs of specimen A. A-B; dorsal (A) and ventral side (B) of the body. C; right side of the eye and the lens. D-F; ventral appearance (D), right side of locking cartilage (E), inside (F) of the funnel. G,; the region around mouth. Beaks are found inside of the lip covered by semitransparent white buccal membrane. H; sucker rows on the arm IV. I-J; sucker rows on proximal side (I) and distal side (J) of the arm II . See Appendix for abbreviations..

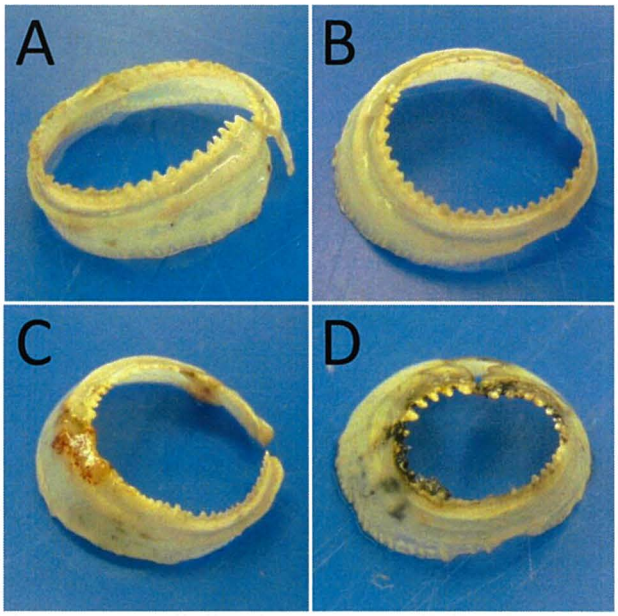



Fig 4. Chitinous rings of the fifth sucker from arm base on present specimen A. A, arm I. B, arm II. C, arm III. D, arm IV.

外套膜，鰭，頭部など，体は全体として白色を呈し，腕などの一部のみが褐色であった[20]。

水産海洋研究所で解凍後に観察を行った時には，外套膜は背面，腹面ともに白色，鰭も白色で，わずかに表皮が残っていた鰭の縁辺部のみ赤紫褐色であった。頭部は，背面の頸襞部のみ褐色であったが，それ以外の背面は表皮が剥げており白色で，表皮が残っていた腹面は褐色であった。腕は基本的に褐色で，吸盤のある口側は白色であった。触腕の掌部は，吸盤のある口側は白色であったが，反口側は褐色を呈した。柄部は基本的には褐色を呈し，一部分で不規則に白色の部分が見られる程度であった（Fig. 5A–B）。

全長は，先端まで完全に残存していた左側の触腕先端から外套膜後端までを計測し，493 .0 cm であった。体長は，右側第IV腕の先端から計測し，249.2 cm であった。背面の第 I 腕のつけ根から外套膜後端までの，外套膜および頭部の長さは，113.6 cm であった。体重は 14.0 kg であった。

外套膜の表面は，皺は無く平滑で，長円錐形を呈し，背側の正中部は前方へ鈍く突出し，後方は鰭を超えて鋭く突出しているように見えた。外套背長は 90.6 cm で，背側から見た外套の最大幅は，前縁から 25 cm ほどの位置で，外套幅は外套背長の 28.7%であった。左右の鰭を合わせると卵円形で，周縁は丸いが，後部は後方に向かって伸長していた。左右の鰭前方の起部間の幅は 87.3 mm，この位置における外套幅は 98.0 mm で，背面から見ると，鰭の外套膜への付着部は，側縁近くにあった。右側の鰭長は外套背長の 40.0%，鰭幅（背面）は鰭長（右側）の 56.5%で，前後方向に細長い形状であった。鰭幅の最大部は，前方の起部から 21cm の位置であった。腹面を見ると，左右の側葉は前方への顕著な突出は見られなかったが，正中部はゆるやかな弧を描いて後方に凹んでいた（Fig. 5A–B）。正中部の外套腹長は 83.0 cm であった。

頭長は，外套背長の 25.1%。眼は損傷して飛び出しており（Fig. 5C），頭部の幅は，頸襞部（頸軟骨前端付近），最大幅，眼の正中側の両眼間隔の 3 か所を計測したところ，それぞれ外套背長の 13.0%, 14.4%, 5.9%であった。なお，頭幅の最大幅は，眼の後方で，頸軟骨前端部から 6.5 cm の位置であった。前後方向の左右の眼窩径は，外套背長の 7.8%，7.4%であった。

腕は，左右の第IV腕はほぼ完全に残っていたが，その他の腕はすべて先端部が切れており，右側の腕長を計測したところ，第IV腕は外套背長の 143.8%であった。

腕基部の幅については，第 I ～III腕は 3.4～3.6 cm だったのに対し，第IV腕が 3.9～4.1 cm で最も太かった。一方，基部周長は，第 I 腕が 10.7～10.8 cm だったのに対し，第II～IV腕が 12.1～12.3 cm で，第 I 腕が最も細かったが，第II～IV腕の長さはほぼ同じであった。各腕には，細い吸盤柄で連結された杯状の吸盤が 2 列に並んでいたが，吸盤が脱落して吸盤柄のみ残された状態が散見された。吸盤は基部ほど大きく，遠位ほど小さかった。各腕の基部付近の最大吸盤径を計測したところ，第 I 腕が 0.9～1.0 cm，第II腕が 1.1～1.2 cm，第III腕および第IV腕が 1.2～1.3 cm 程度であった。第IV腕は先端まで吸盤が残存しており，左右の吸盤数は，290，280 個であった。反口側の遊泳膜（swimming membrane）は，第IV腕で特に目立ち，右側第IV腕の基部から 24 cm の位置における遊泳膜の幅は 22.2 mm であった（Fig. 6A–C）。

触腕は，左側は 30 cm を残して先端は失われていたが，右側は完全に残っており，つけ根から先端までの長さは 375.3 cm で，外套背長の 414.2%であった。

触腕掌部の長さは触腕長の 11.1%で，掌部のうち先端部が 29.8%，中央部が 52.9%，基部が 17.3%を占めた。右側掌部の各部の最大幅は，先端部が 9.8 mm，中央部が 18.4 mm，基部が 22.6 mm で，基部の中央部側が最も幅が広かった。

触腕柄部の幅は，触腕先端から 1 m の位置で 17.2 mm，先端から 2 m の位置で 19.8 mm，基部で左が 36.4 mm，右が 38.0 mm で，基部が最も太かった。触腕柄部の高さ

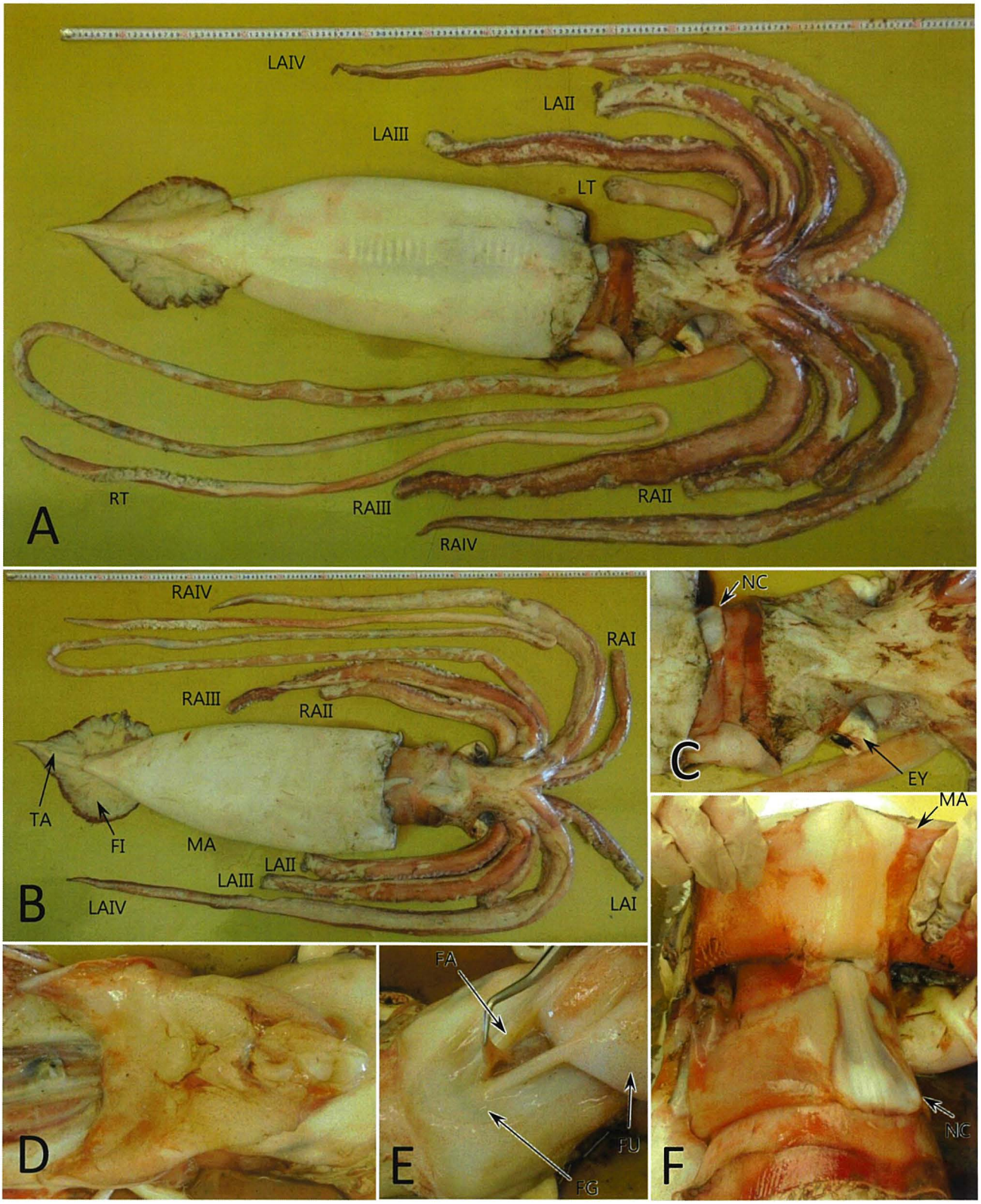



Fig. 5. Photographs of specimen B. A-B; dorsal (A) and ventral side (B) of the body. C; ventral side of the head. D; ventral appearance of the funnel. E; funnel groove region and behind side of the funnel. F; nuchal cartilage and its adjacent area, everting dorsal side of mantle. See Appendix 2 for abbreviations.

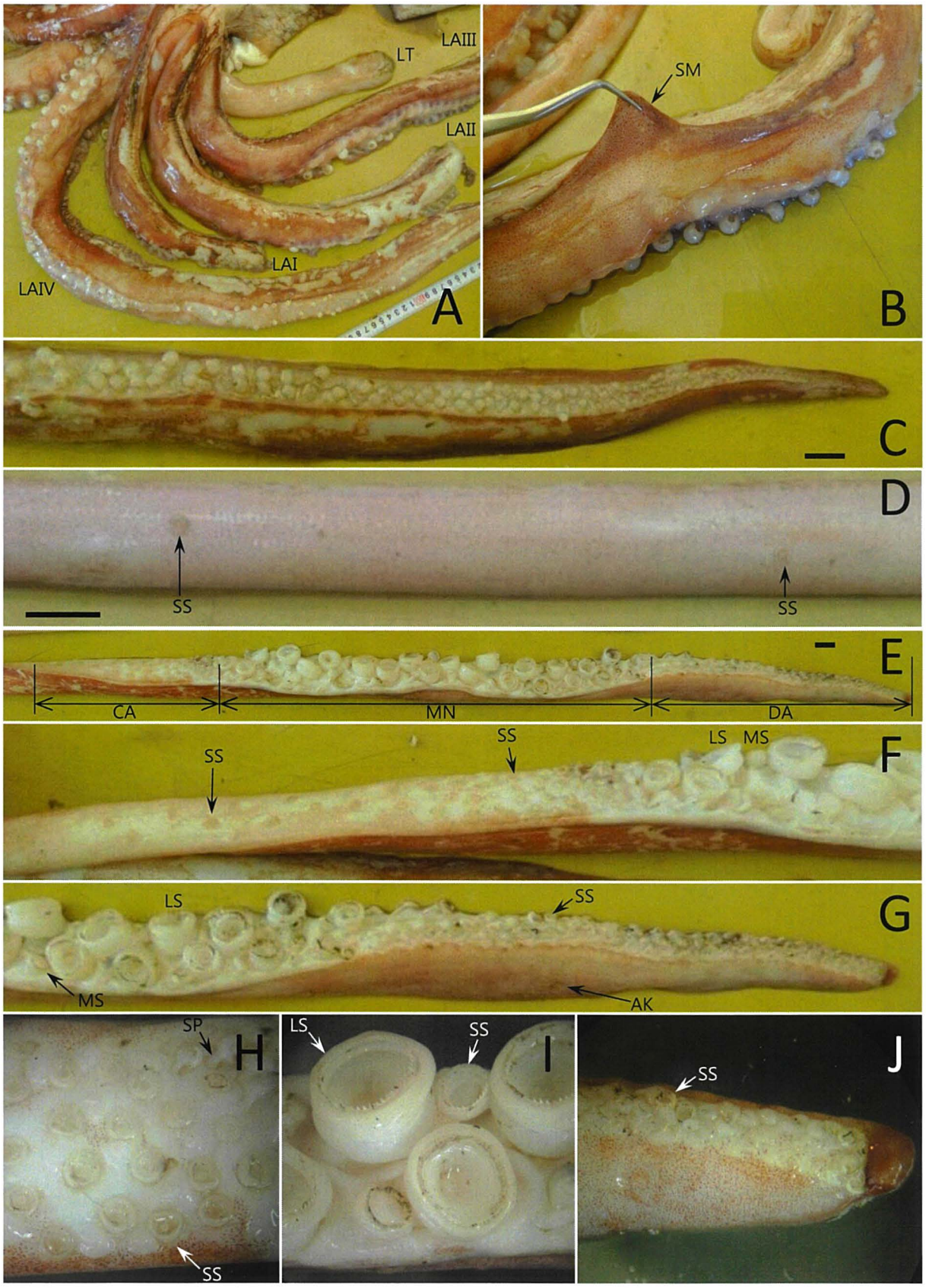



Fig. 6. Arms and tentacles of specimen B. A; proximal side of the left arms. B; aboral swimming membrane of arm IV. C; two rows of suckers on distal portion of left side of arm IV without rectangular pads. D; suckers on tentacular stalk 1 m from its tip. E-G; entire form (E), proximal (F) and distal portion (G) of the tentacular club. H-J; tentacular club observations by stereo microscope, suckers on carpus (H), manus (I) and dactylus (J). Scale bars represent 1 cm. See Appendix 2 for abbreviations.

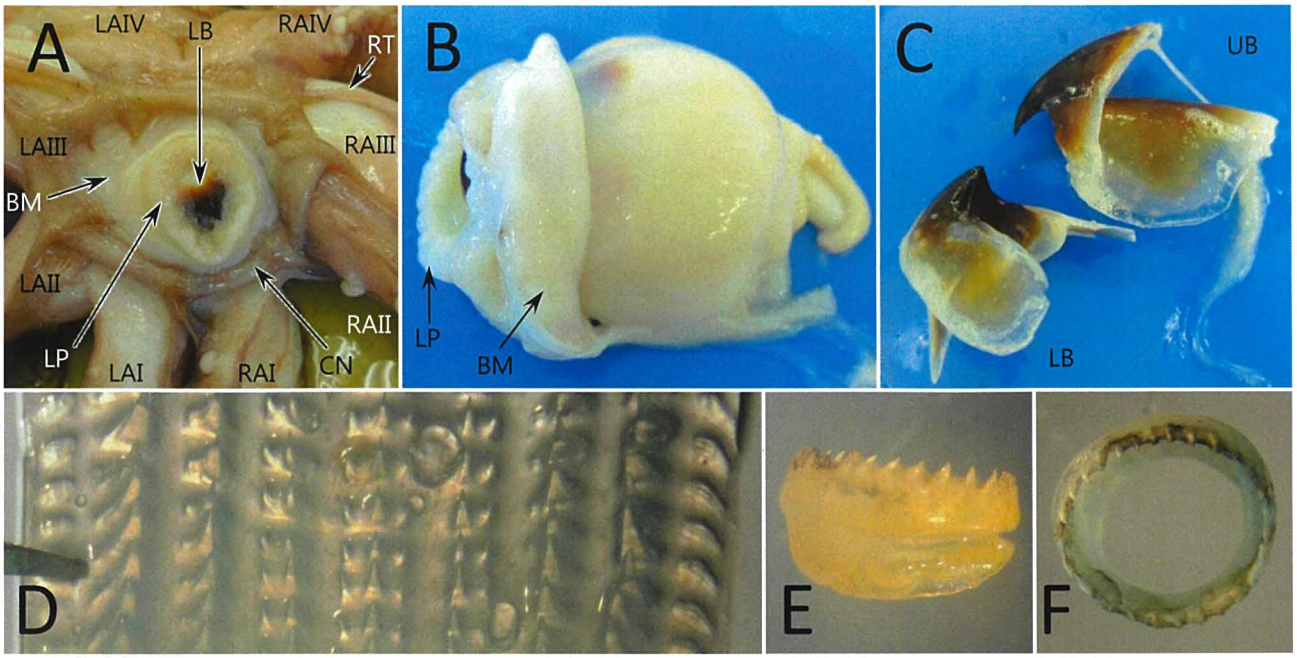



Fig. 7. Buccal parts and a chitinous ring of specimen B. A; the region around mouth. B; lateral appearance of buccal mass. C; upper and lower beaks. D; radula by stereo microscopic observation. E-F; chitinous ring of a large sucker on tentacular manus. See Appendix 2 for abbreviations.

(厚さ)も,触腕先端から1 mおよび2 mの位置が約1 cm,基部が1.5 cmと,基部が最も厚みがあった。

触腕の掌部先端部には104個の小吸盤があり,遠位側の5cm程は2列に配列し,それより中央部側は次第に4列に配列した。吸盤の最大径は3.7 mmで,先端に近い吸盤の直径は1.5 mmほどであった。掌部中央部は54個の吸盤があり,4列に配列した。内側の2列は大吸盤が交互に並び,外側の2列は中吸盤が交互に並ぶ。大吸盤の最大径は11.9 mmで,最も先端部に近い大吸盤の直径は9.8 mmであった。任意の大吸盤の角質環を取り出して実体顕微鏡下で観察したところ,角質環を一周する1列の凹みが環の中央部にあり,環の高さが高い側では凹みが浅く,低い側は深かった。角質環には尖った歯が27本あり,歯の内径は4.2 mmであった。角質環の凹みより上側の外径は5.0 mmだが,凹みより下側の外径はやや小さく4.4 mm,その基部の内径は3.6 mmであった。

それに対し,掌部基部には37個の小吸盤があり,最大径は2.9 mm。中央部側は不規則な6〜4列ほどの配列であったが,柄部側は次第に2列になり,吸盤は交互に並んだ。吸盤の間隔は,柄部ほど広くなっていた。柄部の吸盤も掌部基部と同様に小さく,触腕先端から2 mほどの位置の吸盤の間隔2か所を計測したところ,54 cm,65cmであった。なお,触腕掌部の先端から20 cmほど近位側の間には,最大幅9.6 mmの反口側泳膜(aboral keel)が認められた(Figs. 6D–J, 7E–F)。

漏斗は,腹側頭部の大部分を占め,開口部は眼の後縁に達した。漏斗正中線上の最長部を計測した漏斗長(FuL2)は145.9 mmで,頭長(背側;HLd)の64.3%であった。開口部の径は,引っ張って真っすぐに伸ばした状態で61.6 mmで,頭長の27.1%であった。漏斗の内部,漏斗軟骨器および漏斗溝の後部は白色だった。頸軟骨は白色で,上部と下部が広がった瓢箪型の形状で,上部の最大幅が25.5 mm,下部の最大幅が55.1 mmであった。頸軟骨の長さは115.1 mmと外套背長の12.7%で,正中部の前後方向に3本の溝が見られた(Fig. 5D–F)。

周口部を観察すると,淡褐色の多角形の筋肉膜(腕接着部)の内側に白色の囲口膜,その内側に白色の外唇(outer lip)と表面に細かい皺溝のある白色の口唇があり,さらにその内側に顎板が確認された。口唇内から露出していた上下顎板の径は23.8 mm,口唇隆起部の外径は41.6 mmであった。口球を取り出して計測した口球の径は66.8 mm,外唇から唇までの高さは20.2 mmであった(Fig. 7A-B)。

顎板の計測結果はTable 5に示す。上下顎板ともに,嘴部(rostrum)先端は黒褐色であったが,頤(hood)や翼状部(wing),側板(lateral wall)の縁辺は白色透明で,その中間部の顎角(jaw angle)や翼刃(shoulder)は茶褐色であった(Fig. 7C)。

歯舌は,口腔内では淡黄色に見えたが,取り出して伸ばすとほぼ無色透明であった。歯舌には7列の歯列が並

Table 5. Measurements of the lower and upper beaks of the present specimen B. All linear measurements are in millimeters.

| | Lower beak | Upper beak |
|---|---|---|
| Rostral length | 9.0 | 9.6 |
| Hood length | 17.1 | 40.4 |
| Crest length | 30.0 | 56.2 |
| Wing length | 27.1 | 16.2 |
| Rostral gap | 18.5 | 16.8 |

び，中央の歯列の歯は 3 尖頭を持ち，3 尖頭のうち中央が最も大きく「山」の字型であった。中央の歯列から 1 列外側の歯列の歯は 2 尖頭で，歯列の中央側の歯が大きかった。中央の歯列から 2 列外側の歯列の歯のほとんどは単尖頭であったが，外側にごく小さい歯をもつ 2 尖頭の歯も確認できた。最も外側の歯列の歯は単尖頭であった。さらに 7 列の歯列の外側には，歯は無いものの，側縁板が隆起した列が確認された。(Fig. 7D)。

外套膜は，柔軟性があるものの堅固で厚く，外套膜の厚さは，背側前縁正中部が 10.8 mm，腹側前縁正中部が 10.9 mm，外套軟骨のある最厚部が 14.7 mm であった。外套膜への付着部中央における鰭の厚さは 8.7 mm であった。

外套膜の腹側正中部を切開し，外套膜内部を観察すると，肝臓，陰茎，左右の鰓および漏斗下引筋が確認された。肝臓は，左右の漏斗下引筋に挟まれる位置にあり，肝臓の背側に細長い直腸が載っていた。外套膜内壁および漏斗下引筋は赤褐色で，直腸は赤褐色の色素が薄くなった白色半透明の袋を通して，内部が青黒く透けて見えた。左右の漏斗下引筋基部における外側の幅は 141.4 mm で，漏斗軟骨器間の幅とほぼ同じ長さだった。鰓は，灰褐色で鰓弁があり，長さと幅は，右側が 25.0 cm と 5.76 cm，左側が 22.0 cm と 6.86 cm であった。右側の鰓の上端から外套膜後端までの長さは 52.8 cm であった。鰓の後部から後方には，赤褐色透明の外套隔膜があり，右側後部に白色の貯精嚢が透けていた (Fig. 8A)。

外套隔膜をめくると，白色で細長い陰茎と，貯精嚢が確認された (Fig. 8B)。貯精嚢の重さを計測したところ，304.4 g であった。陰茎は細くて長く，外套膜からはみ出して見え，後部を伸ばさずに後縁から前端までの長さを計測すると，56.0 cm であった。胃は白色半透明の袋を通して，内部が青黒く透けていた。胃の内部は消化物と思われる液体が充満していたが，内容物の確認はおこなわなかった。胃の前方正中側に隣接して消化盲嚢があり，白色半透明の膜の内部に濃茶褐色の巻貝のような渦巻き状の構造が確認された (Fig. 8C)。

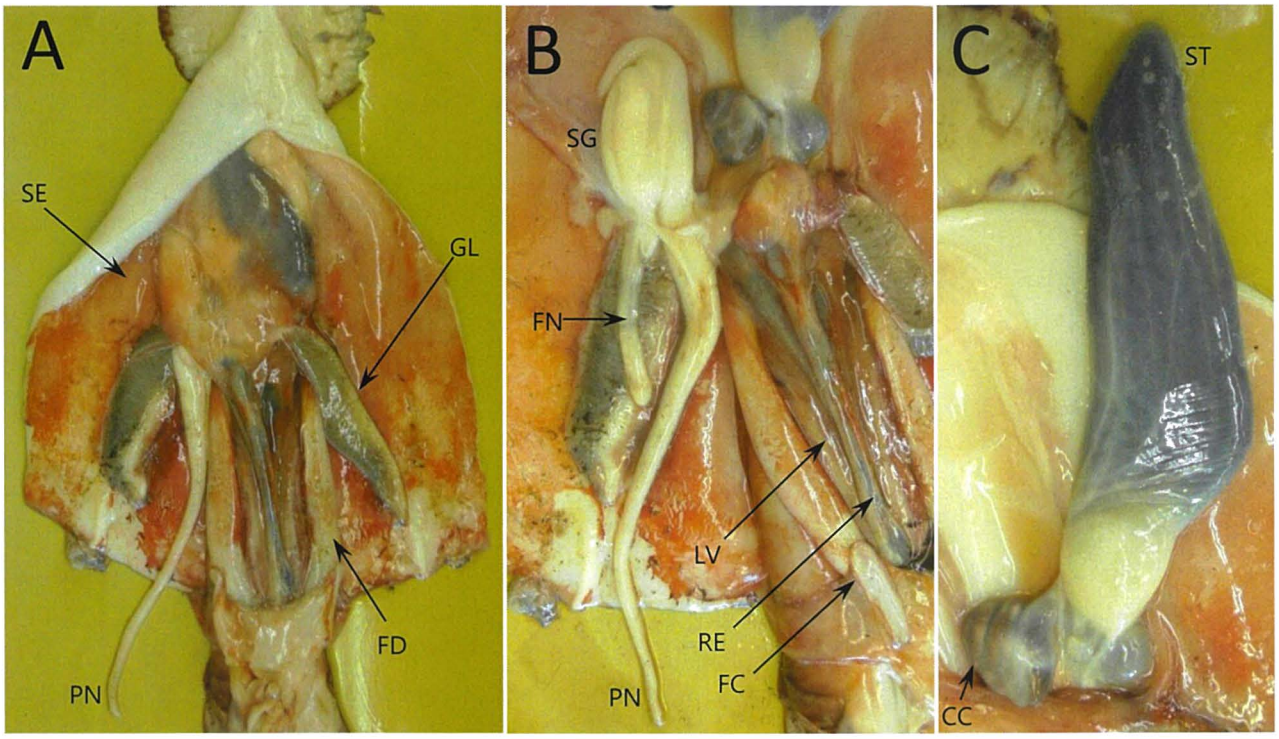



Fig. 8. Internal organs of specimen B. A; midline of the ventral mantle was cut open. B; entire male reproductive organs appeared by incising the mantle septum. C; stomach and caecum. See Appendix 2 for abbreviations.

**過去の報告と本標本の体形の比較**

**①外套背長と体重**

外套長と体重の関係は，標本A, Bを含む累乗近似曲線が$Y=0.0001266X^{2.696}$（$R^2=0.9225$）で表された。標本Aは近似曲線より下側に位置していたが，他の国内産のプロットの近傍であった。標本Bも近似曲線より下側に位置したが，外套背長が同程度だった2014年3月26日佐渡産の外套背長90 cm，体重33.2 kgの雌と比べると，外套背長90.6 cmの標本Bは体重14 kgと，半分以下だった（Fig. 9A）。標本Bは腕の欠損が見られたのに対し，3月26日の佐渡産はほぼ完全であったことも標本Bの体重が少ない要因の一つではあるが，それを考慮しても両者は倍以上の差があった。これまで報告された外套背長130 cm前後の個体においても，軽いもので63 kg，重いもので112 kgと，約50 kgもの差があり，腕の欠損だけでその差を説明することは難しく，外套背長に対する体重は個体差が大きいと考えられた。

ただし，本標本だけでなく，過去の報告においても，ダイオウイカの標本の多くは腕などの一部が欠損しており，すべての腕が完全に残存していれば体重はさらに重かったと考えられる。また，普段から100 kg以上の重量を計測することのない機関では対応する秤が無い場合もあり，本研究の標本Aも体重を計測するのには複数の秤を用いて数人がかりで計測した。大型の個体は体重が正確に測定できていない可能性もあり，留意が必要であろう。

**②外套背長と触腕長，全長**

外套背長と触腕長の関係では，外套背長14 cmから約2 mの個体の間で，線形回帰による有意な回帰関係が得られ（Fig. 9B, $Y=3.9501X+1.6203$, $R^2=0.9698$, $p=2.8855\times10^{-11}$），標本Bも，ほぼ回帰直線近傍に位置した。この回帰式を用いて，欠損していた標本Aの触腕長を推定すると671 cmで，単純に体長から第Ⅱ腕の長さを引き，推定された触腕長を足すことで計算される標本Aの全長は890 cmとなった。

外套背長190 cm以上の大型個体の触腕長についてみると，国外産の2個体[25]（外套背長200～202 cm，触腕長725～815 cm）と，富山県産の1個体[45]（外套背長195 cm, 触腕長480 cm）がある。標本Aの外套背長（184.2 cm）が富山県産の個体より小さかったにもかかわらず，推定された触腕長は富山県産より著しく長いと考えられた。

一方，外套背長と全長の関係を示したFig. 9Cから，外套背長に対して全長が長いグループ（◇）と短いグループ（□）が存在する可能性も考えられた。

しかしながら，外套背長190 cm以上の大型個体の採捕報告は少なく，大型個体の触腕は先端まで残っていないことが多い[17,38,44]。ダイオウイカは非常時に触腕を自ら断ち切る[11]ことが報告され，標本Aについても撮影された動画映像からは定置網入網時にはすでに触腕が無かったと推測された。これらのことから触腕長データの収集は難しいと考えられるが，計測事例を蓄積し，触腕長の変異の把握が必要と考えられた。

**③外套背長と鰭長，鰭長と鰭幅**

外套背長と鰭長の関係は，46点のプロットで有意な回帰関係が得られ（$Y=0.3636X-0.058$，$R^2=0.9384$, $p=1.184\times10^{-27}$），標本A，Bともに回帰直線近くに位置していた（Fig. 9E）。一方で，鰭長と鰭幅の関係は，ややばらつきが見られ（$Y=0.7962X+0.1378$, $R^2=0.7837$, $p=1.6557\times10^{-12}$），特に変異幅が広かったのは鰭長50～70cm, 外套長にすると150～200cmの個体であった（Fig. 9F）。

鰭幅／鰭長の比は，70～79%の個体が多いが，範囲は59～127%と，最大で2倍ほどの差があった（Fig. 10）。このように，鰭長は，成長しても外套背長に対する割合がそれほど変化しない一方で，鰭幅は変異が大きく，鰭の概観が円形に近いこともあれば，細長く見えることもある。本標本においても，標本Aは回帰直線近くに位置し，鰭幅／鰭長の比も83%だが，標本Bは回帰直線よりも下側に位置し，同比も60%で，前後方向に細長い形状となっていた（Fig. 9F）。

**④外套背長と腕長**

窪寺[11, 13]は，外套背長との比率をもとに，ダイオウイカを短腕型，中腕型，長腕型の3型に類型化しており，窪寺[11, 13]が示した類型化の数値を参考に，外套背長に対する第Ⅳ腕長の比率を82～105, 114～132, 141～170%の3つに区分してプロットしたのがFig. 9Dである。サンプル数の少ない短腕型は回帰直線を描かなかったが，中腕型および長腕型は有意な回帰関係が得られた（中腕型は$Y=1.2349X-0.181$，$R^2=0.9989$，$p=4.164\times10^{-7}$，$n=6$，長腕型は$Y=1.536X-0.4779$, $R^2=0.9604$, $p=1.968\times10^{-5}$，$n=8$）。これら中腕型および長腕型の2つの回帰直線を比較するためt検定を行ったところ，有意差が認められた（$p<0.025$）が，サンプルの数も少ないことから，さらなるデータの蓄積が求められる。

一方，これら17点全体としてプロットを見てみると，外套背長110 cmまでは外套長に対して腕が長い（相対成長が早い）が，それより大きくなると腕が短い（相対成長が遅い）ようにも見える。そこで，二次多項式による近似式を求めると，$Y=-0.005X^2+2.0625X-25.666$

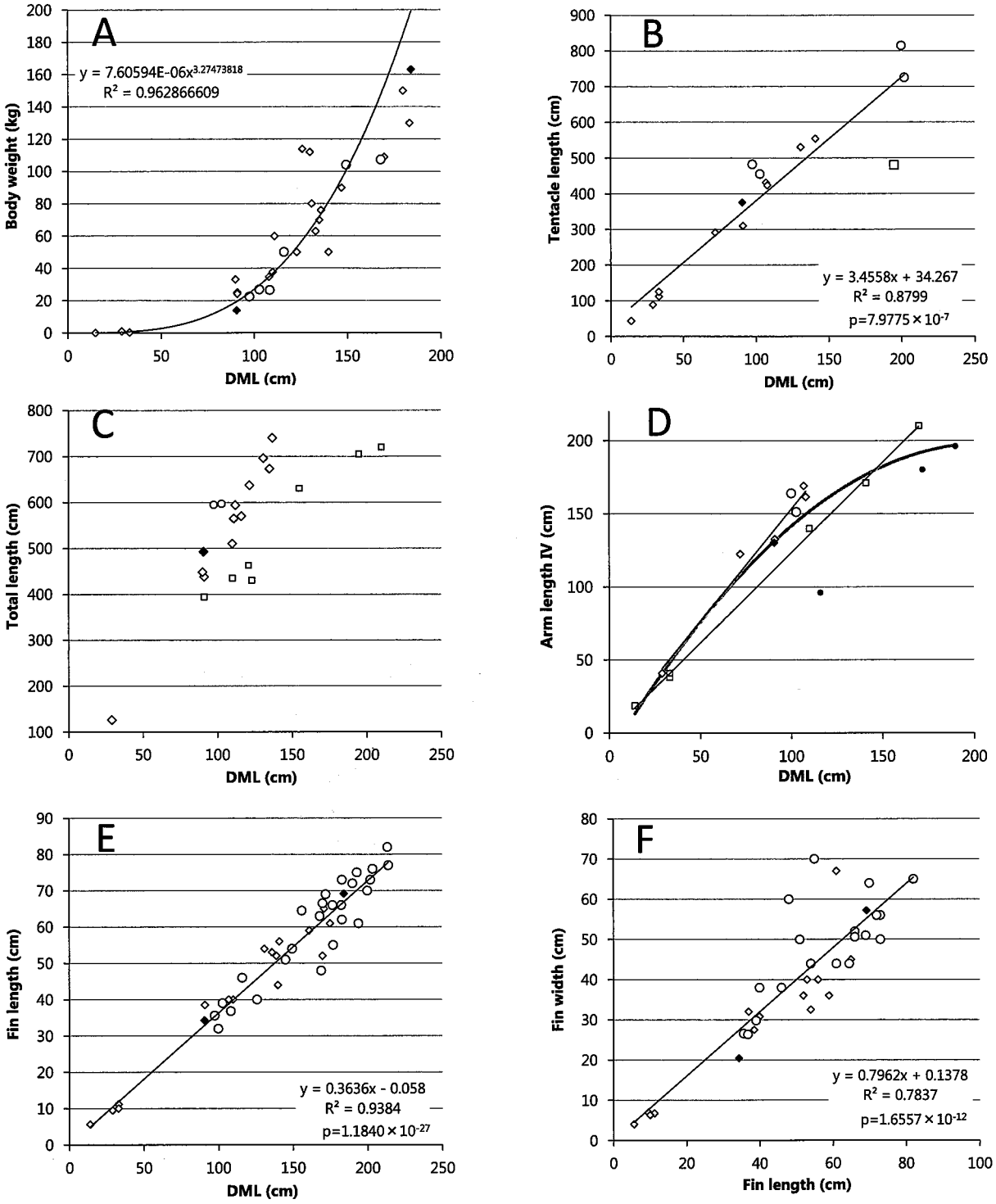



Fig. 9. Relationships of dorsal mantle length and body weight (A), tentacle length (B), total length (C), arm length IV (D), fin length (E), and fin length and fin width (F). Diamond (◇) or square (□) reported in Japanese waters[5, 8, 9, 11~13, 17, 22, 29~45], circle (○) reported in foreign countries[46~52], and solid diamond (◆) represents present specimens. Square (□) in B indicates the data reported at Toyama bay in Jan, 2016. Diamond (◇) and square (□) in C indicates relatively long and short total length against DML, respectively. Open diamond (◇) and circle (○) in D indicate long arm form, open square (□) indicates middle arm form, small solid circle (●) indicates short arm form, straight lines indicates linear regression of long and middle arm forms, and gray curved line indicate a quadratic polynomial regression curve of whole arm forms. Arm forms were divided into three forms based on the arm length IV ratio to DML, 82–105% (short), 104–132% (middle), 141–170% (long), referred to Kubodera[11, 13].

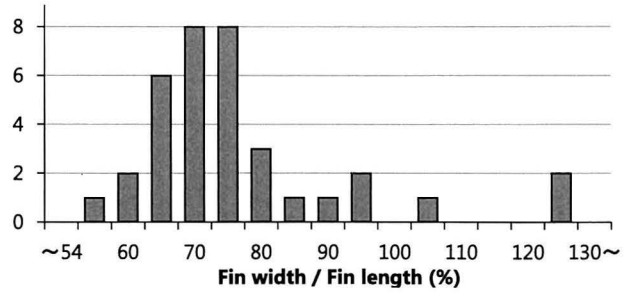



Fig. 10 Fin width / length ratio frequency distribution of individuals. Most frequent ratio is 70-79%, while the range is wide in 59-127%.

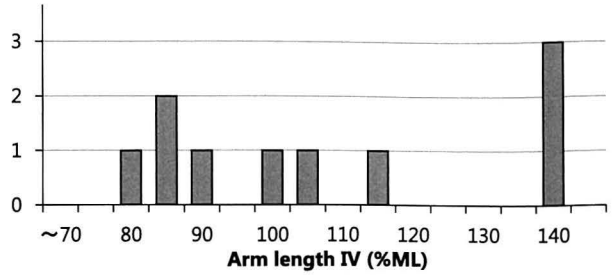



Fig. 11 Arm length IV (%ML) frequency distribution of individuals including present specimen B (101%ML). The measurement data are used

($R^2$=0.8963) となり，標本 B はこの近似曲線上に位置した。なお，この関係からは，先端が切れていた標本 A の第IV腕長は 196 cm と推定される。

標本 B は，第IV腕長が外套背長の 144%であったことから，窪寺[11, 13]が類型化した 3 型のうちの「長腕型」にあてはまると考えられ，外套幅や鰭長の数値も，窪寺[13]が示す長腕型の数値と一致した。さらに，成熟した雄は，通常は第IV腕が交接腕に変形し，吸盤の代わりに肉瘤となるが[13,24]，標本 B では吸盤が先端まで存在していたことも長腕型の特徴と一致する[13]。一方，標本 A は，推定された第IV腕長が外套背長の 106%で，「短腕型」に近い値を示した。さらに，第II腕長は外套背長の 101%で，Fig. 9 と同じ計測データを用いた頻度分布（Fig. 11）を見ると，中程度の腕の長さであったと思われる。これらのことから，標本 A は，腕の長さからは窪寺[13]の「短腕型」または「中腕型」にあてはまると考えられた。しかし，標本 A の鰭幅／鰭長の比は 83%で，短腕型および中腕型の鰭幅を鰭長の 69～75%とした窪寺[13]よりも広い値となり，前項と同様に鰭幅の変異が大きいことを示す結果となった。

**本標本の形態と同定**

本標本は，外套背長 50 cm を超えるイカ類の大型種のうち，鰭は外縁が丸く卵円形で後端縁は凹であること，鰭長は外套背長の 37～38%と小さいこと，腕には鉤を持たず吸盤が 2 列に並ぶという特徴を持つことで，ダイオウイカの特徴に一致する[1~3,54]。

また，前項の過去の報告と本標本の体形の比較でも示されたように，本標本の計測結果は，過去にダイオウイカとして報告された計測結果の数値の範囲内であった。そして，鰭長では外套長と高い相関が見られた一方で，第IV腕長や鰭幅では個体差が大きく，変異が見られた。

ダイオウイカは，触腕や顎板，鰭の形状などの形質に基づき，日本近海から報告された *Architeuthis martensii* (Hilgendorf, 1880)，*A. japonica* Pfeffer, 1912 を含め，過去に 17～18 種もの種が記載されており[6,9,10,13,22,55]，窪寺も，日本産のダイオウイカを前述のように腕の長さや鰭の形などの特徴に基づいて，いくつかの型に類型化している[9,13]。しかし Förch[22]は，ニュージーランド近海から得られた 16 標本の外部・内部形態の観察した上で，過去に記載された種の詳細な検討を行い，外套膜や鰭の形状，腕長などの変異は大きく，ダイオウイカは 1 種とすべきであると提唱した。さらに，ミトコンドリア DNA の塩基配列を解析した研究でも，配列の変異は非常に小さく，世界各地のダイオウイカは，単一の繁殖集団を形成していると推察され，同一種の可能性が考えられた[6,9~11,13,56]。これらのことから，近年の多くの報告は，ダイオウイカを *Architeuthis dux* Steenstrup, 1857 の 1 種として扱っており[4,17,29,30,41,43,45]，本稿でも学名は *A. dux* を採用した。

本標本における形態的な変異の大きさに関して，腕長や鰭幅の違いは前述したとおりであるが，その他でも，過去の報告と細部で一致しないものも見られた。例えば，標本 B に見られた歯舌の最外列の歯を持たない側縁板は，Frost[57]，Kjennerud[46]および Förch[22]の記述や図，写真には見られないが，Mitsukuri and Ikeda[8]，Dell[58]，Roper and Young[59]，Roeleveld and Lipinski[47]，Ré ら[49]，Brunetti ら[51]，Martins and Perez[52]，Wada ら[43]には存在することが確認された。また，外套膜の厚さについても，本標本は最厚部で 3 cm 程度であったが，2016 年 1 月に富山市八重津浜に漂着した外套長 195 cm の個体では腹側前縁部で 10 cm の厚さ[44]，1979 年 11 月にカナダのニューファンドランド島に漂着した外套背長 154 cm の個体では 8.5 cm の厚さ[60]としている。側縁板の有無や外套膜の厚さにおいて変異は見られるものの，その他の本標本の外套膜，頭部，周口部，腕などの各部位の形態や，標本 B の触腕，外套膜内部の特徴は，Mitsukuri and Ikeda[8]，Sasaki[12]，Förch[22]，平澤・南部[44]，Roeleveld and

Lipinski[47]の記載や図，写真ともよく一致することから，側縁板の有無や外套膜の厚さの違いも，本種の種内変異の範囲内であると考えた。

## 謝　辞

佐渡島白瀬沖でのダイオウイカの採捕にご尽力いただいた加茂水産定置網組合の皆様および定置網内での動画を提供してくださった同組合船頭の後藤繁紀氏，魚体の発送にご協力いただいた片野卓氏，米山洋一氏をはじめとする新潟県佐渡地域振興局水産庁舎の職員並びに佐渡水産物地方卸売市場の職員の皆さま，ダイオウイカの計数・計測，写真撮影等に多大なご協力を賜った片岡哲夫氏，安沢弥氏をはじめとする水産海洋研究所の職員の皆さま，標本写真にて標本Aの確認をいただいた国立科学博物館の窪寺恒己氏に厚く御礼申し上げる。

また，粟島沖で採捕されたダイオウイカの情報提供，現地写真撮影および発送にご協力いただいた新潟漁業協同組合山北支所の光勢丸および職員の皆さま，新潟県水産課村上駐在の野瀬哲氏に感謝申し上げる。

なお，所属は当時の機関名称で記載した。

## 文　献

1) 奥谷喬司：原色 世界イカ類図鑑．東京，全国いか加工業協同組合，1995，185p.

2) 奥谷喬司：新編 世界イカ類図鑑．秦野，東海大学出版部，2015，xxvii, 246p.

3) 窪寺恒己："頭足綱"．.奥谷喬司（編著）日本近海産貝類図鑑 第二版．平塚，東海大学出版部，2017，473–497, 1131–1151.

4) 和田年史・増田修：山陰沖日本海における頭足類相．鳥取県立博物館研究報告 50: 1-43（2013）.

5) 奥谷喬司："ダイオウイカ"．日本水産資源保護協会（編）日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(III)-分冊1軟体動物．東京，日本水産資源保護協会，1996，67–71.

6) 窪寺恒己：日本近海産ダイオウイカの分類に関する問題点．うみうし通信，32: 2–5（2001）.

7) 奥谷喬司：中・深層性イカ類数科の概要(2)—頭足類の生物学⑰．海洋と生物，3 (6): 418–421.

8) Mitsukuri, K. and Ikeda, S. Notes on a gigantic cephalopod. Zoological magazine, Tokyo, 7: 39-50, pl. 10（1895）.

9) 窪寺恒己・森恭一：日本近海産ダイオウイカの分類について（短報）．イカ類資源研究会議報告（平成10年度）: 72–78（1999）.

10) 窪寺恒己：海のモンスター・ダイオウイカ．海のはくぶつかん，32 (4): 4–5（2002）.

11) 窪寺恒己：ダイオウイカ，奇跡の遭遇．東京，新潮社，2013，204p.

12) Sasaki, M. A monograph of the dibranchiate cephalopods of the Japanese and adjacent waters. Journal of the College of Agriculture, Hokkaido imperial University, Supplement, 20: 1-357, pls. 1 – 30（1929）.

13) 窪寺恒己：日本近海産ダイオウイカの分類と系統に関する研究．日本学術振興会平成13年度から平成15年度科学研究費補助金研究成果報告書（課題番号13660197）: 1–15，資料1–資料6（2004）.

14) Kubodera, T., and Mori, K. First-ever observations of a live giant squid in the wild. Proceedings of the Royal Society of London B, 272: 2583–2586（2005）.

15) NHKスペシャル深海プロジェクト取材班監修：ダイオウイカと深海の生物．東京，学研パブリッシング，2013，65p.

16) 樋口正仁・阿部峻太・池田　怜・窪寺恒己：2014年に佐渡島周辺定置網で漁獲されたダイオウイカ（*Architeuthis dux*）について．ちりぼたん，46 (3-4): 154–160（2016）.

17) Kubodera, T., Wada, T., Higuchi, M. and Yatabe, A. Extraordinary numbers of giant squid, *Architeuthis dux*, encountered in Japanese coastal waters of the Sea of Japan from January 2014 to March 2015. Marine Biodiversity: 1–10, https://doi.org/10.1007/s12526-016-0618-7（2016）.

18) 土屋貞男：平成26年のはじめに．水海研だより，29: 2-3（2014）.

19) 池田　怜：佐渡でダイオウイカが捕れました！．水海研だより，29: 8（2014）.

20) 池田　怜：新潟県で発見された珍しい魚たち．水海研だより，30: 3–5（2014）.

21) Roper, C. F. E. and Voss, G. L. Guideline for taxonomic descriptions of cephalopod species. Memoirs of the national museum of Victoria, (44): 48–63（1983）.

22) Forch, E. C. The marine fauna of New Zealand: Cephalopoda: Oegopsida: Architeuthidae [Giant squid]. NIWA Biodiversity Memories, 110: 1-113（1998）.

23) Clarke, M. R. The identification of cephalopod

'beaks' and the relationship between beak size and total body weight. Bulletin of the British museum (natural history), 8 (10): 419–480 (1962).

24) Roper, C. F. E. and Boss, K. The giant squid. Scientific American, 246 (4): 82–89 (1982). [英語からの日本語訳. 奥谷喬司 (訳) : ダイオウイカ. サイエンス, 12 (6): 72–79 (1982).]

25) 奥谷喬司 : "スルメイカ". 日本動物学会 (編) 動物解剖図. 東京, 丸善株式会社, 1990, 86–95.

26) 廣瀬一美・鈴木伸洋・岡本信明 : 新版水産動物解剖図譜. 東京, 成山堂書店, 2006, 126p.

27) 土屋光太郎 : イカ・タコガイドブック. 東京, TBS ブリタニカ, 2002, 139p.

28) Hoving, H. J. T., Roeleveld M. A. C., Lipinski, M. R. and Melo, Y. Reproductive system of the giant squid *Architeuthis* in South African waters. Journal of Zoology, 264: 153–169 (2004).

29) 嶋田敬介・水野昭憲・坂井恵一 : 能登半島に漂着したダイオウイカの記録とホルマリン標本の作製について. 石川県立自然史資料館研究報告, (7): 1–14 (2017).

30) 船木信一 : 秋田県に初漂着したダイオウイカ. 秋田県立博物館研究報告, (42): 3–5 (2017).

31) Nishimura, S. A preliminary list of the pelagic Cephalopoda from the Japan Sea. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 16 (1): 71–83 (1968).

32) 野村幸弘 : ダイオウイカ. 郷土と博物館, 34: 26 (1988).

33) 清末忠人 : 鳥取県沿岸の漂着動物について(2). 鳥取生物, 24: 1–7 (1990).

34) 田村昭夫 : ダイオウイカ展示顛末記. 海洋と生物, 17: 481 (1995).

35) 宇野明 : 兵庫県但馬海岸におけるダイオウイカの記録. 阪神貝類談話会機関誌かいなかま, 31 (3): 19–23 (1997).

36) 高山茂樹 : 富山湾で獲れたダイオウイカの一種. 富山の生物, (47): 109–110 (2008).

37) 京都府農林水産技術センター海洋センター : 「丹後の海からの情報 (平成 20 年 1 月)」 ダイオウイカが舞鶴市神崎海岸に漂着しました. http://www.pref.kyoto.jp/kaiyo/1203640969890.html (2018 年 9 月 2 日閲覧).

38) 本間義治・箕輪一博・中村幸弘・青柳彰 : 新潟・佐渡沿岸と沖合における大型頭足類の漂着・採捕記録再調. 柏崎市立博物館館報, (25): 109–120 (2011).

39) 京都府農林水産技術センター海洋センター海洋調査部 : 巨大イカの漂着. 京都府漁海況情報 (平成 24 年 3 月 23 日発行) : 5 (2012).

40) 上越市立水族博物館 : 上越初記録「ダイオウイカ」(2013 年 5 月 2 日更新). http://www.city.joetsu.niigata.jp/site/sea-museum/ (2014 年 1 月閲覧, 2018 年 9 月 2 日現在閲覧不可).

41) 和田年史・徳田悠希・一澤圭 : 鳥取県立博物館のダイオウイカ液浸展示標本. 鳥取県立博物館研究報告, 51: 67–71 (2014).

42) 本間義治・箕輪一博・中村幸弘・馬場正志・青柳彰・田口水紀・小田美郷・野村卓之・佐藤修 : 2013～2014 年に新潟県沿岸へ漂着もしくは捕獲された珍奇動物ーホシフグとダイオウイカを中心にー. 柏崎市立博物館館報, (28): 59–68 (2014).

43) Wada, T., Kubodera, T., Yamada, M. and Terakado, H. First records of small-sized young giant squid *Architeuthis dux* from the coasts of Kyushu Island and the south-western Sea of Japan. Marine Biodiversity Records, 8: e153 (2015)

44) 平澤聡・南部久男 : 富山湾で発見されたダイオウイカ (2015 年 12 月, 2016 年 1 月). 富山市科学博物館研究報告, (40): 127–134 (2016).

45) 天田未貴・岩瀬成知・茶位潔・矢田部明子・倉持利明・窪寺恒己 : 東京湾口で採捕されたダイオウイカ *Architeuthis dux* 2 例. 横須賀市博物館研究報告 (自然科学), (64): 13–22 (2017).

46) Kjennerud, J. Description of a giant squid, *Architeuthis*, stranded on the west coast of Norway. Universitetet iBergen. Årbok 1958. Naturvitenkapelig rekke, 9: 1–14 (1958).

47) Roeleveld, M. A. C. and Lipinski, M. R. The giant squid *Architeuthis* in southern African waters. Journal of Zoology, 224 (3): 431–477 (1991).

48) Lordan, C., Collins, M. A., and Perales-Raya, C. Observations on morphology, age and diet of three *Architeuthis* caught off the west coast of Ireland in 1995. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 78 (3): 903–917 (1998).

49) Ré, M. E., P. J. Barón, J. C. Berón, A. E. Gosztonyi, L. Kuba, M.A. Monsalve and N. H. Sardella, 1998. A giant squid *Architeuthis* sp. (Mollusca: Cephalopoda) stranded on the Patagonian shore of Argentina. South African Journal of Marine Science, 20: 109–122 (1998).

50) González, M., M. Fernández-Casado, M. d. P.

Rodríguez, A. Segura and J. J. Martín. First record of the giant squid *Architeuthis* sp. (Architeuthidae) in the Mediterranean Sea. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 80 (4): 745–746 (2000).

51) Brunetti, N. E., Ivanovic, M. L., Sakai M. and Pascual L. N. Two new records of giant squid (*Architeuthis* sp.) from the Patagonian region. Revista de Investigacion y Desarrolo Pesquero, (15): 95–110 (2002).

52) Martins, R. S. and Perez, J. A. A. A new record of giant squid *Architeuthis* sp. (Cephalopoda: Oegopsida) in Brazilian waters. Zoologica, 26 (4): 613–623 (2009).

53) みなと新聞：2015年1月23日「ダイオウイカ屋外展示　来月末まで札幌市円山動物園」.

54) 奥谷喬司：外洋大型イカ類一序説. 海洋と生物, 17 (6): 467–470 (1995).

55) Pfeffer, G. Die Cephalopoden der Plankton-Expedition. Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung Bd., II. F. a. 815 pp., 48 pls (1912). [Translated from the German into English under Translations Publishing Program. Boletzky, S. v. and Roper, C. F. e. eds. The cephalopoda of the plankton expedition. Washington, D. C., Smithsonian Institution Libraries and The National Science Foudation, 1993, 618pp., 48pls.]

56) Winkelmann, I., Campos, P. F., Strugnell, J., Cherel, Y., Smisth, P. J., Kubodera, T., Allcock, L., Kampmann, M.-L., Schroeder, H., Guerra, A., Norman, M., Finn, J., Ingrao, D., Clarke, M. and Gilbert, M. T. P. Mitochondrial genome diversity and population structure of the giant squid *Architeuthis*: genetics sheds new light on one of the most enigmatic marine species. Proceedings of the royal society B, 280: 20130273 (2013).

57) Frost, N. Appendix C. Notes on a giant squid (*Architeuthis* sp.) captured at Dildo, Newfoundland, in December, 1933. Reports of the Newfoundland Fishery Research Commission. Annual Report 1933, 2 (2): 100–113 (1934).

58) Dell, D. K. A specimen of the giant squid *Architeuthis* from New Zealand. Records of the Dominion Museum, Wellington, 7 (4): 25–36 (1970).

59) Roper, C. F. E. and Young, R. E. First records of juvenile giant squid, *Architeuthis* (Cephalopoda: Oegopsida). Proceedings of the Biological Society of Washington, 85: 205–222 (1972).

60) Aldrich, F. A. Some aspects of the systematics and biology of squid of the genus *Architeuthis* based on a study of specimens from newfoundland waters. Bulletin of Marine Science, 49 (1–2): 457–481 (1991).

## Appendix 1.

Definitions of measurements in this study.

**A. Measurements of body general appearance corresponding to Table 1** (See Fig. A).

体重 Body weight－BW: total body weight.

全長 Total length－TL: tip of club to posterior apex of mantle.

体長 Body length－BL: tip of 4th arm (or remaining longest arm) to posterior apex of mantle.

外套背長 Dorsal mantle length－DML: anterior most point of dorsal mantle to posterior apex of mantle.

外套腹長 Ventral mantle length－VML: anterior border of mantle at ventral midline to posterior apex of mantle.

外套腹側葉長 Ventral mantle length (lateral lobe) －VMLla: anterior most point of lateral lobe to posterior apex of mantle.

外套周長1（開口部）Mantle perimeter 1 (aperture)－MP1: circumference at mantle aperture.

外套幅1（開口部）Mantle width 1 (aperture)－MW1: mantle width at mantle aperture.

外套周長2（最大幅）Mantle perimeter 2 (greatest)－MP2: circumference at greatest mantle width.

外套幅2（最大幅）Mantle width 2 (greatest)－MW2: MW at greatest mantle width.

外套周長3（鰭起部）Mantle perimeter 3 (fin insertion) －MP3: circumference at anterior fin insertion.

外套幅3（鰭起部）Mantle width 3 (fin insertion)－MW3: width of mantle at anterior fin insertion.

鰭起部間の幅 Separation between anterior fin insertion －SF: dorsal distance between most anterior extent of fin insertions.

鰭長 Fin length－FL: maximum length including lobes and keels.

鰭幅（片側）Single fin width－SFW: dorsal fin insertion to outer edge.

鰭幅（背側）Double fin width (dorsal)－DFWd: greatest

double fin width when put dorsal side up.

鰭幅(腹側) Double fin width (ventral)－DFWv: greatest double fin width when put ventral side up.

頭長（背側） Head length (dorsal)－HLd: junction between arms I to anterior border of mantle.

頭長（腹側） Head length (ventral) －HLv: junction between arms IV to anterior border of mantle at ventral midline.

頭幅 1 (頸軟骨) Head width 1 (nuchal locking cartilage) －HW1: dorsal head width at anterior of nuchal locking cartilage.

頭幅 2 (最大幅) Head width 2 (greatest)－HW2: dorsal head width at greatest width.

両眼間隔幅 Interorbital width－IoW: minimum width between inside of eye openings.

頭高 Head depth－HD: head depth at nuchal crest.

眼径（前後方向） Eye diameter－ED: eye opening (anteroposterior direction).

腕長 I ～IVArm length－ALI～ALIV: length of arm measured from base of arm to tip of arm. (Arm I, dorsal; II, dorso-lateral; III, ventro-lateral; IV, ventral.) [Most of the previous reports measuring AL from first basal (proximal-most) sucker to tip of arm, but for this study, measurements were from base to tip. Latter measurement value probably be several centimeters longer than former ]

腕幅 I ～IVArm width－AWI～AWIV: width of arm at its base.

第 I ～IV腕基部周長 Arm perimeter at the base－API～APIV: circumference of arm at its base.

触腕長 Tentacle length－TtL: total length of tentacular stalk and club.

吸盤径 Sucker diameter: diameter of fifth sucker from its base on each designated arm (specimens A) and largest sucker on each designated arm or tentacular sections in specimen B. The diameter was measured across the aperture from outer rim to outer rim.

**B. Measurements of tentacle corresponding to Table 2.** See Fig. B.

**C. Measurements of neck region corresponding to Table 3.** (See Fig. C.)

漏斗長 1 (腹側), 2 (背側) Funnel length 1(ventral), 2(dorsal)－FuL1, 2: anterior funnel opening to the posterior border measured along the midline ventral (1) and dorsal (2) side.

漏斗長 3 (腹側), 4 (背側) Funnel length 3(ventral), 4(dorsal) － FuL3, 4: anterior funnel opening to anterior border of mantle measured along the midline ventral (3) and dorsal (4) side.

漏斗長 5 Funnel length 5(cartilage)－FuL5: middle of the anterior ventral funnel opening to anterior border of funnel cartilage.

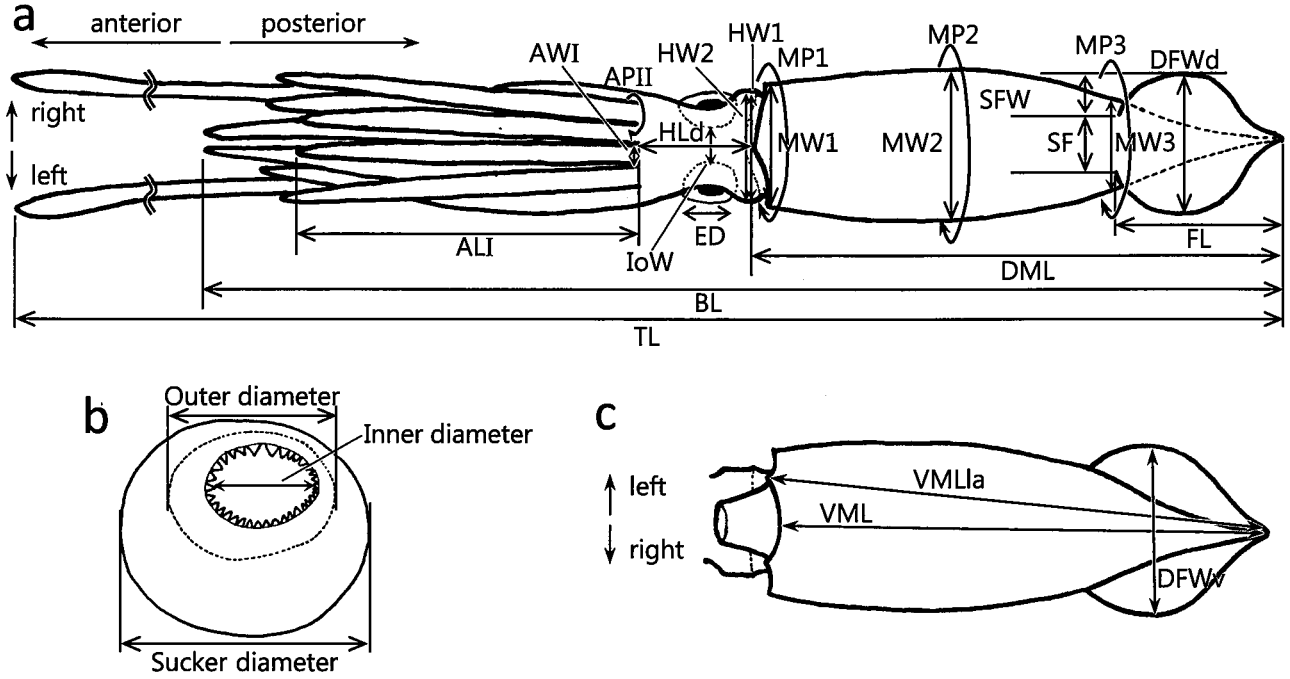



Fig. A. Diagrammatic illustrations of dorsal view (a), sucker (b) and ventral view of mantle and fin (c).

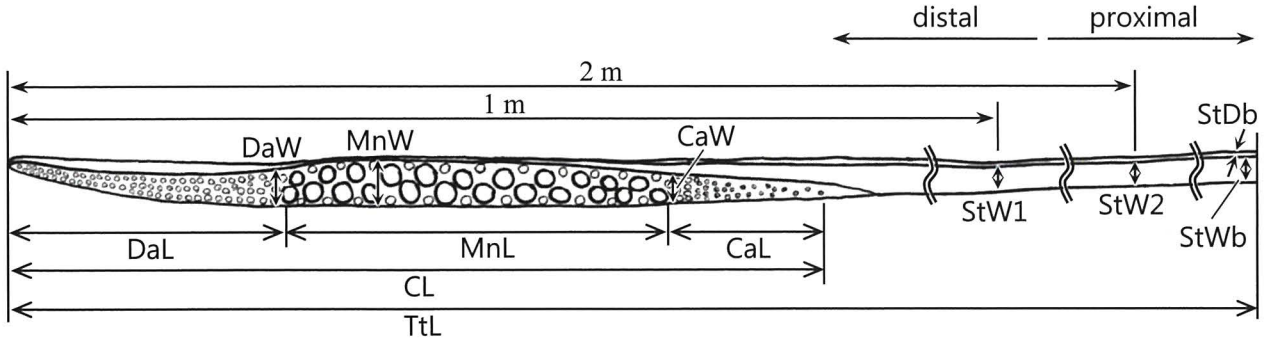



Fig. B. Diagrammatic illustration of tentacle.

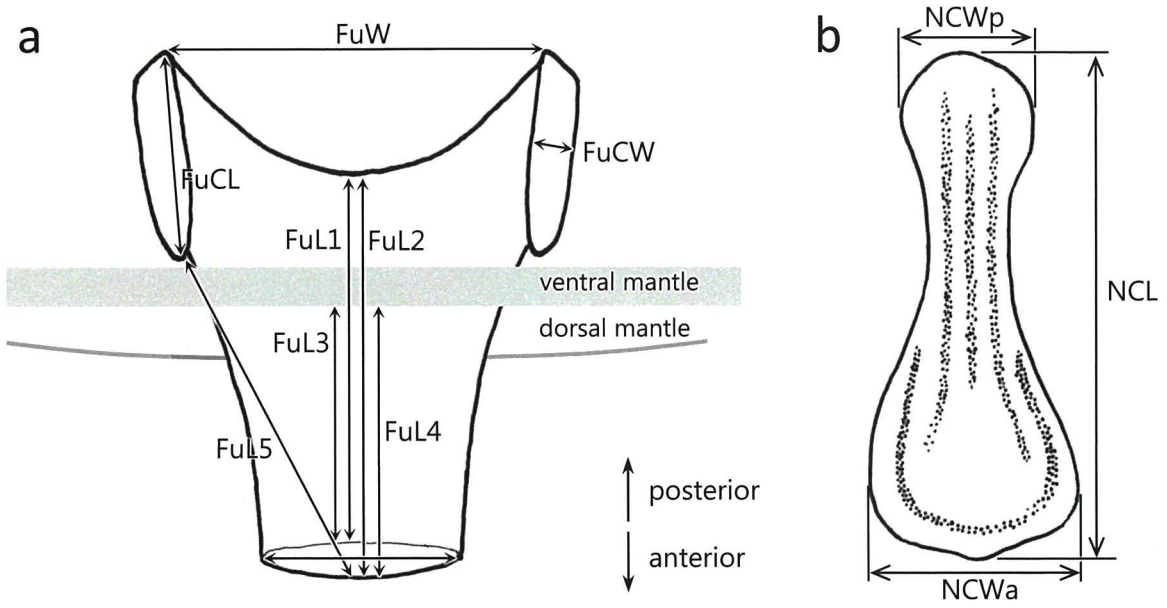



Fig. C. Diagrammatic illustrations of ventral view of funnel (a) and dorsal view of nuchal cartilage (b).

漏斗軟骨器間の幅 Funnel width between cartilages－FuW: ventral distance between posterior extent of funnel locking cartilages.

漏斗開口部径 Diameter of funnel aperture－DFu: diameter of funnel distal aperture when opening is flattened to 2-dimensional shape.

漏斗軟骨器長 Funnel cartilage length－FuCL: length of funnel locking cartilage.

漏斗軟骨器幅 Funnel cartilage width－FuCW: width of funnel locking cartilage.

頸軟骨長 Nuchal cartilage length－NCL: length of nuchal cartilage.

頸軟骨幅前部 Nuchal cartilage width (anterior)－NCWa: width of expanded anterior section of nuchal cartilage.

頸軟骨幅後部 Nuchal cartilage width (posterior)－NCWp: width of expanded posterior section of nuchal cartilage.

**D. Measurements of chitinous ring of sucker corresponding to Table 4.** See Fig. A-b.

## Appendix 2.

Abbreviations used in figures.

AK: aboral keel of the tentacular club (反口側泳膜)

BM: buccal membrane (囲口膜)

CA: carpus (触腕基部)

CC: caecum (消化盲嚢)

CN: connective to the arm (腕接着部)

DA: dactylus (触腕先端部)

EY: eye（眼）
FA: funnel adductor muscle（漏斗前転筋）
FC: funnel cartilage（漏斗軟骨器）
FD: funnel depressor muscle（漏斗下引筋）
FG: funnel groove（漏斗溝）
FI: fin（鰭）
FN: finishing gland
FU: funnel（漏斗）
GL: gill（鰓）
LAI: left arm I（左第Ⅰ腕）
LAII: left arm II（左第Ⅱ腕）
LAIII: left arm III（左第Ⅲ腕）
LAIV: left arm IV（左第Ⅳ腕）
LB: lower beak（下顎板）
LP: lip（口唇）
LS: large sucker on tentacle（大型の触腕吸盤）
LT: left tentacle（左触腕）
LV: liver（肝臓）
MA: mantle（外套膜）
MN: manus（触腕中央部）
MS: middle sucker on tentacle（中型の触腕吸盤）
NU: nuchal cartilage（頸軟骨）
PN: penis（陰茎）
RAI: right arm I（右第Ⅰ腕）
RAII: right arm II（右第Ⅱ腕）
RAIII: right arm III（右第Ⅲ腕）
RAIV: right arm IV（右第Ⅳ腕）
RE: rectum（直腸）
RT: right tentacle（右触腕）
SE: mantle septum（外套隔膜）
SG: spermatophoric gland（貯精嚢）
SM: swimming membrane of the arms
SP: sucker pedicel（吸盤柄）
SS: small sucker on tentacle（小型の触腕吸盤）
ST: stomach（胃）
UB: upper beak（上顎板）