

ノリ養殖漁場に飛来したカモ類の消化管内容物

伊藤龍星

The Digestive Tract Contents of the Wild Ducks Flied around the Nori Cultivation Farms

Ryusei ITO

大分県農林水産研究指導センター水産研究部浅海・内水面グループ

Shallow/Fresh Water Group, Fisheries Research Division
Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：カモ、消化管、食害、内容物、ノリ養殖

緒 言

周防灘南部海域に面した大分県豊後高田市、宇佐市および中津市の沿岸では、毎年秋～春季にかけて支柱式ノリ養殖が営まれている。しかし近年、11月上旬にバリカン症¹⁾に似た現象が見られるようになり、2003年度漁期以降は産業的被害も発生している²⁾。本現象発生の初期には、発症しているノリ網の上面か下面に目合い2mmや9mmのネットを装着すると、早期に生長の改善が見られることが確認されており、発生原因としてカモ類や魚類による食害、あるいは水質環境などが推定されている³⁾。また、当該海域における間欠式水中ビデオカメラを使用した調査で、ボラ *Mugil cephalus* が養殖ノリ *Porphyra yezoensis* を食害することが確認され、本現象発生原因の1つであると指摘されている⁴⁾。

カモ類による養殖ノリの食害被害は日本各地で起きており⁵⁻⁷⁾、千葉県水産試験場⁶⁾や半田⁷⁾は、ヒドリガモ *Anas penelope* が養殖ノリを採食している現場を確認している。本県においても近年、カモ類による養殖ノリの食害被害が増加したといわれ、漁協単位で駆除が実施されるようになった。しかし、実際にノリ養殖漁場に飛来しているカモ類の消化管内容物を調べて、ノリ採食の有無や量的情報を把握した例はほとんどない。また、近年では、スズガモ *Aythya marila* などの潜水採食型カモによるアサリ *Ruditapes philippinarum* の食害⁸⁾も確認されており、ノリ養殖漁場に限らずカモ類による海岸生物の摂食実態解明が必要とされている。

そこで、2007年秋季および2008年冬季に、豊後高田市および中津市のノリ養殖漁場で捕獲されたカモ類の消化管内容物を調査して、摂食された生物を明らかにし、食性について考察した。また、ノリ養殖漁場近くの海岸で採集された、カモ類由来と推定される糞中の未消化物についても調査した。また、カモ類がノリ網からノリを採食した際、網に残存した葉体には、板歯（カモ類の上下のくちばしの内側にある櫛状の器官）による採食痕が残される可能性がある。そこで、供試鳥を用いて人為的にノリ葉体の採食を再現し、切断面の形状を確認した。さらに、中津市～宇佐市沿岸における近年のカモ類の生息数の年次推移を調査し、カモ類の増減傾向を把握した。

方 法

カモ類の捕獲と糞の採集 捕獲は地元猟友会会員が散弾銃を使用し、いずれも満潮時に行った。捕獲場所は

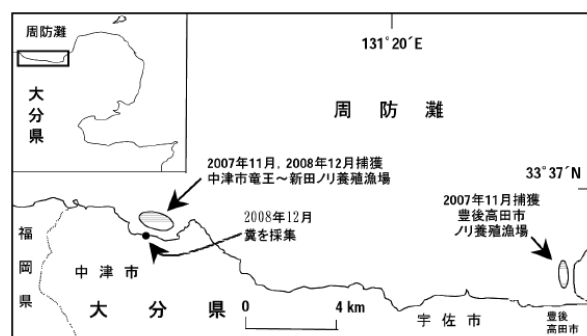


図1 カモ類の捕獲場所と糞の採集場所

表1 2007年11月に捕獲されたカモ類の捕獲場所と種類、体長、重量、消化管内容物

| 捕獲場所 | 中津市新田 | | 豊後高田 | | |
|---------|-------|--------------------------|-----------------------|-------|-------|
| | 種類 | Aマガモ♀ | Bカルガモ | Cカルガモ | Dカルガモ |
| 体長 (cm) | | 49 | 49 | 53 | 48 |
| 重量 (g) | | 903.4 | 890.2 | 920.5 | 880.3 |
| 消化管内容物 | | フトコロガイ科10個 ^{※1} | コアマモ地下茎 ^{※2} | なし | なし |

^{※1} 砂嚢部分で確認， ^{※2} 食道～前胃部分で確認

表2 2008年12月に捕獲されたカモ類の捕獲場所と種類、体長、重量、消化管内容物

| 捕獲場所 | 中津市新田 | | | | | | |
|---------|-------|--------------------------|---------|---------------------------|---------|-------|--------|
| | 種類 | Aオナガガモ♂ | Bオナガガモ♂ | Cマガモ♂ | Dヒトリガモ♂ | Eマガモ♀ | Fマガモ♀ |
| 体長 (cm) | | 49 | 49 | 53 | 48 | 39 | 50 |
| 重量 (g) | | 954.5 | 779.5 | 1203.8 | 894.7 | 523.8 | 1035.1 |
| 消化管内容物 | | ホトトギスガイ17個 ^{※1} | なし | コアマモ葉片0.46g ^{※2} | なし | なし | なし |

^{※1} 食道～前胃で2個，砂嚢で5個確認 ^{※2} 砂嚢で509片確認

図1に示したとおりである。2007年は11月25日に中津市新田ノリ養殖漁場で、翌26日に豊後高田市ノリ養殖漁場で、2008年12月10日には、中津市の竜王～新田ノリ養殖漁場で、数個体～数10個体の集団で水面に漂うカモ類を、船外機船で航走しながら射撃した（図2A）。糞は2008年12月11日の午前中に、新田ノリ漁場の海岸（図1）で、猟友会会員がカモ類の糞と推定した固形物2個を採集した。

消化管内容物と糞の内容物の調査 捕獲されたカモ類は同日中に、実験室に搬入して種類を同定し、体長⁹⁾と体重を測定後、開腹して消化管を取り出した。消化管は3つの部分（食道～前胃、砂嚢、腸～総排泄腔）に分断し、それぞれの内容物を取り出して、肉眼で確認された生物の種類と個体数、重量を測定した。また、各個体の砂嚢内には砂が見られたので、その長径と重量を測定した。糞は実験室に搬入後すぐに重さと長径を測定して冷凍し、1週間後に解凍して、実体顕微鏡で確認できる生物の種類と個体数、重量を測定した。

ノリ葉体の採食痕の再現 2007年に捕獲されたマガモ *An. platyrhynchos* とカルガモ *An. poecilorhyncha* の口内に、中津市で養殖されていたノリ葉体（全長60～90mm、幅15～28mm）を先端から5分の1ほど挿入し、上下のくちばしを手で押さえたあと、ノリ葉体の片方を手でちぎれるまで引っ張り、切断面の形状を観察した（図2G）。試験は、両種について各10回実施した。

カモ類の生息数の年次推移 大分県内のカモ類の生息数は、毎年1月に自然保護団体と行政が、定点で種類ごとに目視計数を行っており、資料が残されている。資料から中津市～宇佐市沿岸（河口域を含む）に設けられた19定点における2007～2009年の種類ごとの生息数を調べた。

結 果

2007年11月に捕獲されたカモ類の捕獲場所と種類、体長、重量、確認された消化管内容物を示したものが表1である。25日にAのマガモ♀1個体、26日にB、C、Dのカルガモ（性別不明）3個体の計4個体が捕獲された。体長、体重はいずれも50cm、900g前後であった。消化管内容物は、Aマガモ♀からは砂嚢部分で腹足綱フトコロガイ科の貝が10個確認（平均殻長±標準偏差 = 3.4 ± 0.4mm、N=3）された（図2B）。また、Bカルガモの食道～前胃部分からは、長さ11cmのコアマモ *Zostera japonica* 地下茎が確認された。残りのカルガモ2個体からは、何も確認されなかった。

2008年12月に捕獲されたカモ類の調査結果は、表2に示したとおりである。10日にA～C、11日にD～Fの計6個体が捕獲された。Aのオナガガモ♂ *An. acuta* からは、斧足綱イガイ科のホトトギスガイ *Musculista senhousia* が、食道～前胃部分から2個（0.2g）、砂嚢部分から5個（0.8g）確認された（図2C）。ホトトギス

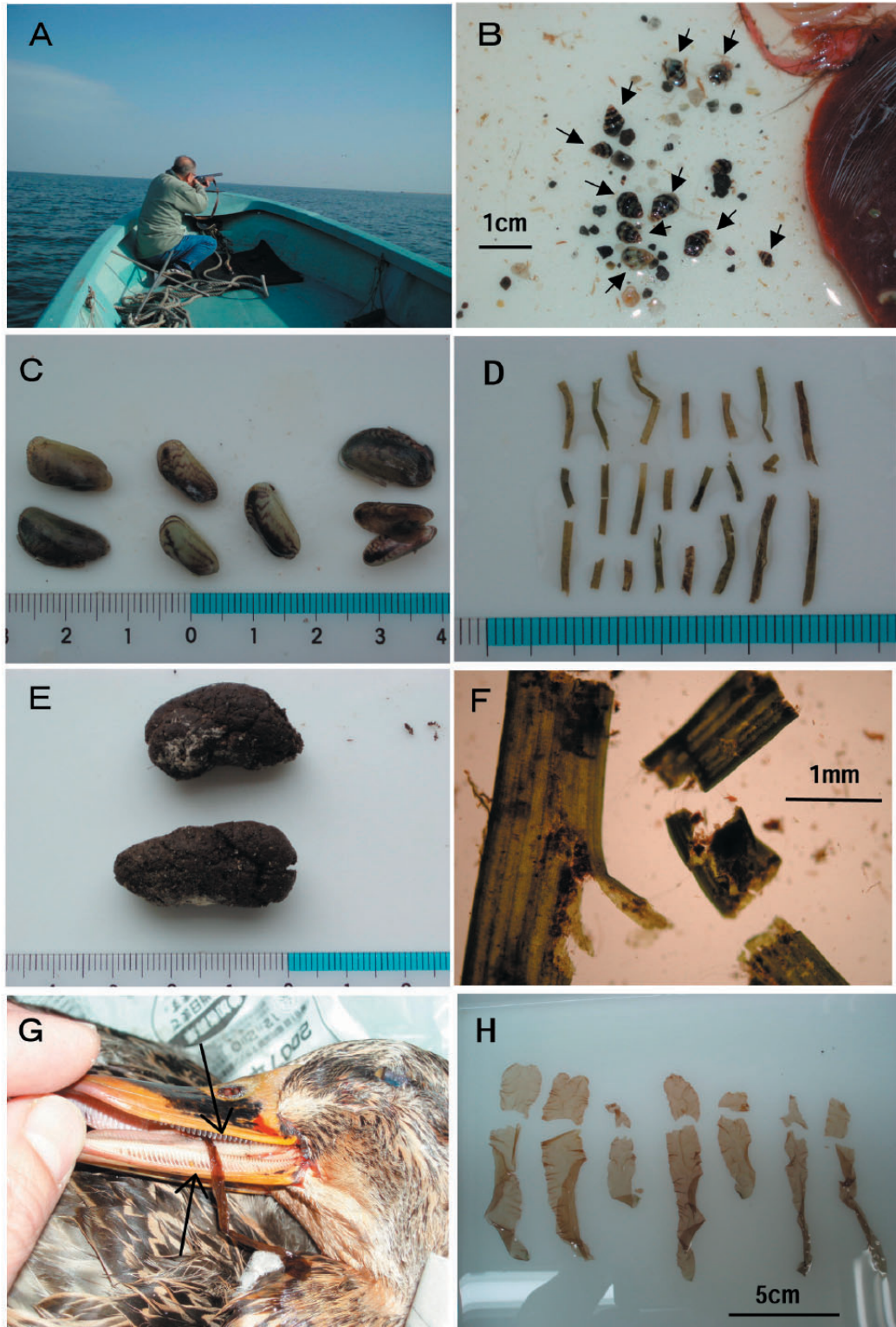


図2 カモ類の消化管内容物と糞の調査，およびノリ葉体の採食痕再現試験。

A：散弾銃によるカモ類の捕獲（2008年12月），B：マガモ♀の砂嚢から確認されたフトコロガイ科の貝（矢印，2007年11月），C：オナガガモ♂の食道～前胃および砂嚢から確認されたホトトギスガイ（2008年12月），D：マガモ♂の砂嚢から確認されたコアマモ葉片（2008年12月），E：カモ類由来と推定された糞（2008年12月），F：糞内のコアマモ葉片，G：ノリ葉体の採食痕再現試験（マガモ♀を用いた例，矢印は板歯），H：ノリ葉体の採食痕再現試験で切れたノリ葉体（切断部は直線状が多い）

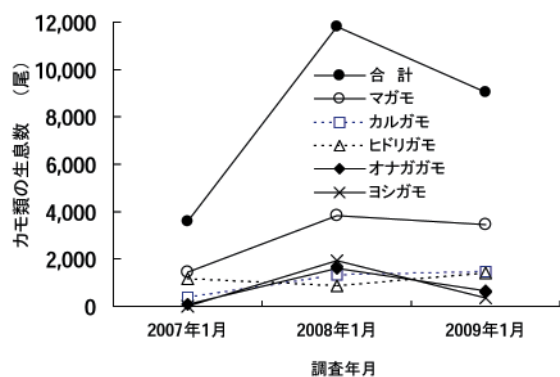


図3 大分県中津市～宇佐市沿岸におけるカモ類の生息数の年次推移

ガイの平均殻長±標準偏差は $13.2 \pm 1.2\text{mm}$ ($N=7$) であった。また、Cのマガモ♂の砂囊からは、コアマモ葉片が 0.46g (509片) 確認された(図2D)。葉片の大きさ±標準偏差は3本の葉脈が走る方向の長さに $7.1 \pm 4.4\text{mm}$ 、幅 $0.8 \pm 0.2\text{mm}$ ($N=10$) であった。その他のカモ類からは、生物は確認されなかった。

今回調査したカモ類10個体の砂囊内のすべてに砂が見られたが、その重さは1個体あたり $1.0 \sim 5.3\text{g}$ 、最も大きな砂の長径は 3.4mm であった。

採集された2個の糞の重さと長径はそれぞれ 3.9g 、 32mm と 3.5g 、 27mm であった(図2E)。各糞からは、長さ $1 \sim 3\text{mm}$ に細かく切断されたコアマモ葉片が20片以上確認された(図2F)。その他、砂粒(長さ $150 \sim 300\mu\text{m}$)も混じっていた。

ノリ葉体の採食痕再現試験では、ノリ葉体はくちばしや板歯の部分から切れることはまれで、多くは葉体表面の顕微鏡的な穴や傷による強度の弱い部分から切れた。切断部はほぼ真横、直線状に断裂する場合が多く、板歯のような鋸歯状になることはなかった(図2H)。

中津市～宇佐市沿岸におけるカモ類の生息数の年次推移を示したものが図3である。2007年の3,600尾に比べて、2008年は3.3倍の12,000尾、2009年は2.5倍の9,000尾に増加した。種類ごとではマガモ、カルガモ、オナガガモ、ヨシガモ *An.falcata* の増加が目立った。

考 察

当該海域にそそぐ駅館川河口で冬季に観察できるカモ類としては、マガモ、カルガモ、オナガガモ、ヒドリガモ、コガモ *An. crecca*、ホシハジロ *Ay. ferina*、キンクロハジロ *Ay. fuligula*、ハシビロガモ *An. clypeata*、ト

モエガモ *An. formosa*、ウミアイサ *Mergus serrator* の10種類があげられているが¹⁰⁾、今回捕獲されたカモ類はそのうち半分の5種類(マガモ、カルガモ、オナガガモ、ヒドリガモ、コガモ)10個体で、すべてカモ目カモ科に属していた¹¹⁾。このうち、カルガモは留鳥で、他は多くの場合、冬鳥とされている¹²⁾。マガモ、ヒドリガモ、コガモは主に植物食であるが、カルガモとオナガガモはその他に水生昆虫なども食する雑食性で¹³⁾、特にヒドリガモは内湾などで養殖ノリに大害を与えることがあるとされている¹³⁾。しかし、今回はヒドリガモを含めて、いずれのカモ類からも、ノリ葉体を確認することはできなかった。しかしながら、本報におけるカモ類の捕獲時刻は満潮時で、養殖ノリ網が水面から1m程度水没しており、仮に直前の干潮時にカモ類がノリを採食しても、すでに消化に必要な時間が経過していた可能性がある。鳥類は飛ぶために常に体を軽くする必要があり、腸の長さが他の動物に比べて短く、排泄の頻度が高い¹⁴⁾。このため、カモ類の消化管内におけるノリ葉体の有無を確認するには、ノリを採食しやすい潮位の時間帯に捕獲する必要がある。

消化管内に生物が確認できたのは、マガモ♀(フトコロガイ科の貝10個)、カルガモ(コアマモ地下茎)、オナガガモ♂(ホトトギスガイ7個)、マガモ♂(コアマモ葉片 0.46g)の計4個体で、被摂食生物は砂囊部分に多かった。今回調査した10個体の砂囊のすべてに砂粒が見られたが、カモ類は砂を摂取して、砂囊で食物と混ぜ合わせてすり潰すとされる¹⁴⁾。このため、フトコロガイ科の貝は損傷が激しく種の同定までは困難であったが、形態からすべて同一種で、ムギガイ属 *Mitrella* sp.の可能性が高いと思われる。ムギガイ属貝類は日本各地の潮間帯～潮下帯に広く分布し、ホトトギスガイは北海道南部から九州の内湾の潮間帯～水深10mまでの泥底に分布¹⁵⁾しており、両方ともに豊後高田市～中津市の干潟域に通常生息している貝類である。また、コアマモはカルガモとマガモの2種類の消化管から出現したほか、採集された2個の糞(カモの種類は不明)にも含まれていたが、本種も当該干潟域には広く分布する植物である。以上から、これらの貝類やコアマモは当該干潟域に生息するカモ類の餌として、普通に利用されていると思われる。なおコアマモは大分県版レッドデータブック¹⁶⁾で「絶滅危惧Ⅱ類(絶滅の危険が増大している種)」に指定されていることから、食害によるコアマモの減少傾向が顕著な場合には、その対策も必要となろう。

カモ類のくちばしには、板歯と呼ばれる食物を濾しとるための櫛状の器官があり、その形態と食物との関係には種間で変異が見られる¹⁷⁾。板歯は幅 1mm 程度の櫛状であることから、ノリ葉体の切断面もそれに類似した形状になる可能性を予測したが、採食痕再現試験での切断面はほとんどが直線状であった。近年のバリカン症におけるノリ葉体の切断面の特徴として、数ミリ幅で縦裂けが起きている事例を見かけるが、今回の切断面とは異なった。ただし、再現試験は人為的なもので、カモの自発的な採食痕とは異なる可能性がある。

中津市の複数のノリ養殖生産者は、ノリ養殖場におけるカモ類の生息数が近年増加の傾向にあると感じている。中津市～宇佐市沿岸におけるカモ類の生息数は、2007 年に比べて 2008～2009 年には約 3 倍に増加しており、生産者の感覚と一致する。これに対して、ノリ養殖業不振のために生産者数と養殖柵数は年々減少していることから、養殖ノリに対するカモ類の採食圧が増加している可能性がある。

また、沿岸域におけるカモ類による養殖ノリ以外の食害、被害事例としては、福岡県行橋市蓑島干潟¹⁸⁾や東京湾⁸⁾におけるアサリの食害などがある。今回の調査では、アサリの捕食は確認されなかったが、本県においても、カモ類からアサリ等の有用貝類が食害を受けている可能性を考慮しておくべきと思われる。

今後は、沿岸域における各種のカモ類の生態や生息量、餌となる生物の種類や摂食の実態を正確に把握し、それらに基づいた対策を行うことが重要である。また、水産業と自然保護活動が共存できる体制づくりにも努める必要がある。

摘 要

大分県豊後高田市と中津市干潟域の支柱式ノリ養殖漁場において、2007、2008 年の秋冬季にカモ類 5 種（マガモ、カルガモ、オナガガモ、ヒドリガモ、コガモ）計 10 個体を捕獲し、消化管内容物を調査した。

- 1 マガモ 2 個体の消化管からは、それぞれフトコロガイ科の貝 10 個、コアマモ葉片 0.46g が、カルガモ 1 個体からはコアマモ地下茎が、オナガガモ 1 個体からはホトトギスガイ 7 個が確認された。
- 2 海岸で採集された糞からは、コアマモ葉片が多数確認された。
- 3 消化管および糞中にノリ葉体は認められなかった。

- 4 当該地域の 2008、2009 年のカモ類生息数は 2007 年の 2.5～3.3 倍に増加していた。

謝 辞

本論文をとりまとめるにあたり、カモ類の駆除に同行させていただいた中津市猟友会会長是末準氏と会員の皆様に厚くお礼申し上げます。また、捕獲したカモ類の同定や生態についてのご教示をいただいた日本野鳥の会大分支部会員の財津博文氏に深謝する。消化管内容物の貝類の同定は、大分県日出町農林水産課水産専門員の上城義信氏に、カモ類の生息数については大分県北部振興局農山漁村振興部にご教示いただいた。記してお礼を申し上げます。

引用文献

- 1) 安倍 昇. 「のり養殖用語辞典」第一製網株式会社から製網株式会社, 熊本. 1998; 98-99.
- 2) 伊藤龍星, 片野晋二郎. 近年の大分ノリ不作の主原因「バリカン症」の発生と対策の検討. 平成 17 年度瀬戸内海ブロック水産業関係試験研究推進会議生産環境・漁業生産合同部会議事要録 2005; 83-86.
- 3) 伊藤龍星, 片野晋二郎, 平澤敬一, 田森裕茂, 福岡和光. 浅海増養殖に関する研究(9)ノリ養殖バリカン症対策試験. 平成 16 年度大分県海洋水産研究センター事業報告 2006; 196-198.
- 4) 伊藤龍星, 林 亨次, 中川彩子, 寺脇利信, 高木儀昌, 森口朗彦. ボラによるノリ芽の食害とバリカン症. 海苔と海藻 2008; 75: 1-3.
- 5) 太田幸吉. ノリ芽流失を斬る—かもがのりを食う—. 私達の海苔研究 2000; 49: 42-49.
- 6) 千葉県水産試験場. 6. のり養殖新技術開発試験事業. 平成 12 年度業務年報 2001; 29.
- 7) 半田亮司. のり芽の流失を考える—かもがのりを食う—. 海苔と海藻 1999; 59: 5-10.
- 8) 柿野 純. 海苔との共生からアサリ独自の道へ. 海苔タイムス 1896 号 2007; 3.
- 9) 野生生物保護行政研究会. 「狩猟読本」大日本猟友会, 東京. 2009; 51-52.
- 10) 日本野鳥の会大分県支部. 「おおいの野鳥 大分県野鳥ガイドブック」日本野鳥の会大分県支部, 大分. 2006; 1-113.

- 11) 杉坂 学. 「野鳥観察図鑑」成美堂出版, 東京. 1999 ; 159-164.
- 12) 高野伸二. 「野鳥ブックス2 フィールドガイド 日本の野鳥」(財)日本野鳥の会, 東京. 1996 ; 42-49.
- 13) 中村登流. 「検索入門 野鳥の図鑑 水の鳥①」保育社, 大阪. 1996 ; 68-69.
- 14) 柴田敏隆. 「鳥のおもしろ行動学」ナツメ社, 東京. 2006 ; 1-199.
- 15) 奥谷喬司. 「日本近海産貝類図鑑」, 東海大学出版会, 東京. 2000 ; 1-1173.
- 16) 大分県生活環境部生活環境課. 「レッドデータブックおおいた ～大分県の絶滅のおそれのある野生生物～」大分県, 大分. 2001 ; 80.
- 17) 田尻 (山本) 浩伸, 竹田伸一, 上橋 修, 森川博一, 大河原恭祐. トモエガモの採食行動と食物選好性実験. Bird Research 2005 ; 1 : 33-41.
- 18) 桑村勝士, 中川浩一. アサリ資源培養・漁場管理適正化方式策定事業 平成8年度福岡県水産海洋技術センター事業報告 1998 ; 256-263.

The Digestive Tract Contents of the Wild Ducks Flied around the Nori Cultivation Farms

Ryusei ITO

Summary

At farms of Nori cultivation with support pillars system in tidelands of Bungotakada City and Nakatsu City, Oita Prefecture, 10 duck individuals representing five species (mallard, spot-billed duck, pintail, European wigeon, and green-winged teal) were caught in the autumn and winter in 2007 and 2008. Their digestive tract contents were studied.

1. One mallard's digestive tract was confirmed to contain 10 pieces of family *Columbellidae*, the other's was confirmed to contain 0.46 g of *Zostera japonica* leaf; a spot-billed duck's was confirmed to contain hypogean stems of *Z. japonica*; and a pintail's was confirmed to contain seven pieces of *Musculista senhousia*.
2. Feces collected at the seashores were confirmed to have many pieces of *Z. japonica* leaf.
3. No Nori-like thallus was found in digestive tracts or in feces.
4. Numbers of the ducks in the areas increased 2.5-3.3-fold in 2008-2009 from 2007.