

第 113 回 土佐生物学会大会

プログラム・講演要旨集



高知県宿毛市沖の島沿岸で採集されたヨウジウオ科魚類の 4 種

オンライン開催
2021 年 12 月 11 日 (土)

大会日程

2021年12月11日(土)

9:30-9:40	開会
9:40-10:40	口頭発表 1
10:40-10:55	休憩
10:55-11:55	口頭発表 2
11:55-13:00	昼食
13:00-14:00	口頭発表 3
14:00-14:15	休憩
14:15-15:30	口頭発表 4
15:30-15:40	閉会
15:40-16:40	総会

表紙：高知県宿毛市沖の島沿岸で採集されたヨウジウオ科魚類の4種.

高知県初記録種のカスミオイランヨウジ (左上, BSKU 108073, 37.8 mm SL=標準体長), ハチジョウボウヨウジ (左中, 色彩変異の2個体, 上が BSKU 108183, 66.6 mm SL, 下が BSKU 50.8 mm SL), およびヒナヨウジ (左下, BSKU 103765, 27.8 mm SL), そして日本から標本に基づく記録のない“ピグミー・シーホース” (右, BSKU 103865, 全長 ca. 20 mm, 標準和名は付けられていない).

撮影：遠藤広光.

プログラム

口頭発表 1 (9:40-10:40)

座長：寺山佳奈（高知大学・院・黒潮圏）

O-01

タイマイにおける孵卵温度と遊泳水温が孵化および幼体の運動性に及ぼす影響

○横井瞳¹・笹井隆秀²・小淵貴洋²・真栄田賢²・水落夏帆²・河津勲²・斉藤知己³

（¹高知大学・理工，²沖縄美ら海水族館，³高知大学海洋生物研究教育施設）

O-02

土佐湾におけるユメエビ科の分布

○川嶋優希¹・行川修平²・斉藤知己²

（¹高知大学・理工，²高知大学海洋生物研究教育施設）

O-03

四国太平洋岸に来遊するアカウミガメ個体群の血液生化学的分析

○友成実生子¹・斉藤知己²・田中優衣³・米田彩花³・千原周³・岩崎木綿子³

（¹高知大学大学院，²高知大学海洋生物研究教育施設，³むろと廃校水族館）

O-04

八重山諸島におけるアオウミガメ孵卵幼体の一次性比の測定

○渡邊桜子¹・亀田和成²・福永憲隆³・柿添裕香⁴・笹井隆秀⁵・河津勲⁵・志垣里紗¹・斉藤知己¹

（¹高知大学海洋生物研究教育施設，²黒島研究所，³浅田レディースクリニック，⁴大高いきものクリニック，⁵沖縄美ら海水族館）

休憩（10:40-10:55）

口頭発表 2 (10:55-11:55)

座長：長谷川雄也（高知大学・院・総合人間自然科学）

O-05

アカウミガメ孵卵時における砂浜の漂着物を用いた温度緩衝効果の検証

○川原実結・中川幹大・橋本聖華・馬場梢吾

（高知大学・かめイズム）

O-06

「レーザー距離計を併用した遠隔地にある物体の実寸測定法」の紹介

○合田延寿

(日本鳥学会会員, 日本野鳥の会高知支部会員)

O-07

徳島県でのノレンコウモリ *Myotis Bombinus* 出産哺育集団の確認と隧道利用

○谷岡仁

(香美市)

O-08

メダカの眼の変異による視覚 ～“スモールアイ”の眼はピンホールカメラか?～

○光森矛佐徳・○秋沢颯希・竹崎陽斗・松高良

(高知県立春野高等学校科学部)

昼食 (11:55-13:00)

口頭発表 3 (13:00-14:00)

座長：瀬戸美文 (高知大学・院・総合人間自然科学)

O-09

高知県未記録のヨウジウオ科魚類 6 種

○幸大二郎¹・本村浩之²・瀬能宏³・遠藤広光^{1,4}

(¹高知大学・院, ²鹿児島大学総合研究博物館, ³神奈川県立生命の星・地球博物館, ⁴高知大学・理工)

O-10

標本に基づく高知県初記録のフサカサゴ科魚類 3 種の記録

○津野義大¹・幸大二郎²・本村浩之³・遠藤広光^{1,2}

(¹高知大学・理工, ²高知大学大学院, ³鹿児島大学総合研究博物館)

O-11

高知県および長崎県初記録のウサギトラギス *Osopsaron formosense* (ホカケトラギス科ヒメトラギス属)

○熊木慧弥¹・幸大二郎²・遠藤広光^{1,2}

(高知大学・理工¹, 高知大学大学院²)

O-12

四国初記録のエソ科アカエソ属魚類

○井上裕太¹・遠藤広光^{1,2}

(¹高知大学・院, ²高知大学・理工)

休憩 (14:00-14:15)

口頭発表 4 (14:15-15:30)

座長：島田雄斗 (高知大学・院・総合人間自然科学)

O-13

日本産ヤガラ属魚類の分類学的研究

○深瀬雄大¹・甲斐嘉晃²・遠藤広光¹

(¹高知大学・理, ²京都大学フィールド科学教育研究センター里域生態系部門)

O-14

アジ科ブリモドキ属魚類の分類学的研究

○山口蓮¹・甲斐嘉晃²・遠藤広光^{1,3}

(¹高知大学・院, ²京都大学フィールド科学教育研究センター里域生態系部門, ³高知大学・理工)

O-15

同所的に植栽されたツツジ属植物の花形質と送粉者の訪花の関係

○渡部雄貴¹・比嘉基紀²

(¹高知大学・院, ²高知大学・理工)

O-16

測位頻度および調査期間が動物の行動圏推定に与える影響：ニホンザルの事例

○寺山佳奈¹・海老原寛²・清野紘典²・滝口正明³・加藤元海¹

(¹高知大学・院・黒潮圏, ²野生動物保護管理事務所, ³自然環境研究センター)

O-17

単細胞緑藻クラミドモナスから探る microRNA の始原機能

○山崎朋人

(高知大・理工)

講演要旨

O-01

タイマイにおける孵卵温度と遊泳水温が孵化および幼体の運動性に及ぼす影響

○横井瞳¹・笹井隆秀²・小淵貴洋²・真栄田賢²・水落夏帆²・河津勲²・斉藤知己³

(¹高知大学・理工, ²沖縄美ら海水族館, ³高知大学海洋生物研究教育施設)

絶滅危惧種タイマイは、世界的に早急な保全が必要とされて人工繁殖や幼体の放流等が行われているものの、その希少さゆえに孵卵条件や孵化幼体の管理方法に関する詳細な研究が展開されるには至っていない。本研究では、タイマイの孵卵温度の高低、および孵化幼体を遊泳させる際の水温の高低が、孵化率や鱗式変異率、泳力等に及ぼす影響を比較し、本種のフレンジー期における運動性の特徴を調べた。

2021年に沖縄美ら海水族館で人工繁殖したタイマイの産卵巣4巣×約100個を24時間以内に高知大学海洋生物研究教育施設へ輸送して実験に使用した。各巣約100卵を半数に分け、高温孵卵区(31°C)および低温孵卵区(27.5°C)実験巣として孵卵した。次に、それぞれから得た平均サイズの孵化個体を選別し、高温遊泳区(31°C)および低温遊泳区(27.5°C)で各4個体を遊泳させ、泳力データ集積システムにより泳力の測定を、開始時および1、2、3、4、24、48、72時間後に各10分間行った。さらに、測定開始前と各測定後に、泳力測定を行う個体とは別の個体から採血を行い、血中グルコース・乳酸濃度を測定した。

その結果、孵化率は高温孵卵区で平均50.4%(範囲27.3~74.0%)、低温孵卵区で25.3%(4.8~55.8%)となり、かつ4巣全てで高温孵卵区の方が高かった。なお、低温孵卵区では高温孵卵区よりPIP死率が高く、高温孵卵区が1.7%に対して低温孵卵区では10.4%であった。体サイズは、直甲長・直甲幅・体重の全ての項目で、低温孵卵区の方が大きかった。鱗式変異率は高温孵卵区で2.5%、低温孵卵区で0%となった。平均泳力は、最初の4時間までのうち測定開始時が全ての実験区で最も大きく、4時間後まで低減傾向がみられた。遊泳水温だけに着目すると高温遊泳区の方がより泳力が大きかったが、最大値を示したのは低温孵卵区・高温遊泳区個体となった。また、血中グルコース・乳酸濃度は、ともに遊泳72時間後の測定で最高値となった。

以上より、タイマイの孵卵条件として、泳力の観点からは低温での孵卵が優るものの、いずれもフレンジーが約4時間程度で収束することを考慮すると、孵化率の高い高温での孵卵が相応しい。しかし、高温での孵卵は、致死温度にも近いいため、大きな日内変動が想定される環境では孵卵温度の管理を厳正に行う必要がある。また、本種では、遊泳前の平均血中グルコース濃度がアカウミガメでは5.7mmol/Lであるのに対し、4.7mmol/Lとなった。一方、遊泳72時間後の乳酸濃度はアカウミガメで1.9mmol/Lであるのに対し、タイマイでは4.6mmol/Lとなった。このことは、タイマイが他のウミガメ類と異なるフレンジーの傾向を有することと関連があると考えられる。

O-02

土佐湾におけるユメエビ科の分布

○川嶋優希¹・行川修平²・斉藤知己²

(¹高知大学・理工, ²高知大学海洋生物研究教育施設)

ユメエビ科 (Luciferidae) は現在、世界の海洋から 2 属 7 種が知られており、日本近海ではそのうちの 2 属 5 種 (チェースユメエビ *Belzebub chacei*、キシユメエビ *B. hanseni*、ナミノリユメエビ *B. intermedius*、ケフサユメエビ *B. penicillifer*、ユメエビ *Lucifer typus*) が発見されている。これまで土佐湾においてユメエビ類の出現が高頻度で確認されており、同湾内の生態系において重要な役割を担っている可能性がある。しかし、ユメエビ類に関する生態学的情報は大西洋沿岸域に比べて太平洋では未だ不十分である。Xu (2010) は東シナ海周辺において、ユメエビ類は一般に高塩分の海域に多く生息していることを報告した。本研究では土佐湾におけるユメエビ類の分布と塩分や水温などの海洋環境との関係を明らかにすることを目的とした。

2021 年 1 月から 2021 年 11 月まで、土佐湾仁淀川河口から沖に向けて設けた 8 定点 (水深 20 m、40 m、70 m、90 m、110 m、130 m、200 m、400 m 地点) で海洋観測を実施し、うち 5 定点 (水深 20 m、70 m、130 m、200 m、400 m 地点) で季節に 1 回、稚魚ネット (網径 1.3 m、測長 6 m、網目 0.5 mm) を用いて傾斜曳を行った。

春 (4 月) と夏 (7 月) の調査で採集したユメエビ類は 2 属 4 種 45943 個体 (雄、雌、幼生含む) で、そのうち雄が 12274 個体であった。比較的同定が容易な雄のみを同定した結果、種ごとの個体数は、ナミノリユメエビが 11238 個体と雄の個体数全体の 91.6% を占め、すべての月、定点において優占した。

ユメエビ類の個体数密度は春、夏ともに水深 130 m の地点から沖合でそれぞれ平均 740.6 個体・m⁻²、平均 734.8 個体・m⁻² と高い傾向にあり、全プランクトン数の 12.9% を占めた。しかし、秋 (10 月) の水深 130 m の地点から沖合ではユメエビ類の個体数密度は 56.8 個体・m⁻² となり、全プランクトン数の 0.8% であった。

春の水深 130 m より沖側と陸側の平均水温はそれぞれ 15.5°C、18.6°C、平均塩分は 34.1、34.4 で、夏の平均水温は 19.0°C、24.1°C、平均塩分は 34.0、33.5 であった。Xu (2010) は、ナミノリユメエビは東シナ海で最も広く分布し、広温性かつ広塩性種であるとしたが、土佐湾ではナミノリユメエビの雄は沖合に分布が集中していた。ユメエビ、ケフサユメエビの雄も比較的沖合に多く出現した。また、秋季に採集したサンプルの一部の分類・同定、冬季の採集が済んでいないが、今回はこれまでに判明したユメエビ類の分布と海洋環境との関係を報告する。

O-03

四国太平洋岸に來遊するアカウミガメ個体群の血液生化学的分析

Blood biochemical analysis of loggerhead turtle populations migrating to the Pacific coast of Shikoku

○友成実生子¹・齊藤知己²・田中優衣³・米田彩花³・千原周³・岩崎木綿子³

(¹高知大学大学院, ²高知大学海洋生物研究教育施設, ³むろと廃校水族館)

アカウミガメは環境悪化などの原因で個体数を減らしており、環境省レッドリストでは絶滅危惧 I B 類に指定されている。本種は温帯域を産卵場とし、毎年夏になると南日本の太平洋側の砂浜海岸に産卵のために上陸してくるため、本種の保護を目的とした研究が産卵メスを主として進められてきた。四国太平洋岸は黒潮流域に面し、漁業が盛んで数多くの定置網が設置されており、毎年相当数のアカウミガメ

が入網することが知られている。ウミガメ類の繁殖生理の把握を目的とした情報は、近年進められる希少種の生息域外保全（飼育下等）にも役立てられるが、各個体の成熟度や健康状態などの生理学的情報までは収集されておらず、依然としてデータが不足している。したがって、本研究では、四国太平洋岸に來遊するアカウミガメ個体群の性、サイズ、發育段階等を調べて個体群構造を明らかにするとともに、自然下における本種健康・栄養状態等の情報を収集することを目的とした。

2020年9月から2021年8月の約1年間で高知県室戸市の定置網に入網したアカウミガメを対象とした。入網数は調査開始の8月以降、徐々に増加し、3-5月にピークとなり、その後減少した。これらを、演者らが過去に衛星追跡により確認したアカウミガメの季節回遊パターンに従って調査期間を産卵期（5-8月）、移動期（9-12月）、越冬期（1-3月）にわけた。血中テストステロン（T）濃度を測定し、この値とIshihara and Kamezaki（2011）に基づいたrTL値（尾長/直甲長）によって性判別を行った。さらに、本種の北太平洋個体群のオス、メスのそれぞれの最小成熟甲長で成体と亜成体に分類した。

T測定を行った全68個体の内訳とサイズ（SCL：平均値 ± SD（最小値 - 最大値，n = 個体数））は次の通りである。成体オスが84.4 ± 3.4 cm（79.1 - 90.2 cm，n = 11）、成体メスが80.6 ± 4.5 cm（73.9 - 92.8 cm，n = 18）、亜成体オスが67.9 ± 4.7 cm（60.1 - 76.6 cm，n = 11）、亜成体メスが67.7 ± 4.5 cm（58.3 - 73.4 cm，n = 28）であった。各期におけるメスの割合は、成体の産卵期が25.0%、移動期が25.0%、越冬期が76.2%、亜成体の産卵期が83.3%、移動期が71.4%、越冬期が65.0%であり、四国太平洋岸に來遊する本種は多くの時期でメスが多く、特に亜成体はメスに偏っていることが分かった。

今回の講演では、さらに成体オス、メス、亜成体オス、メスのそれぞれの生化学分析の結果について報告する。

O-04

八重山諸島におけるアオウミガメ孵化幼体の一次性比の測定

○渡邊桜子¹・亀田和成²・福永憲隆³・柿添裕香⁴・笹井隆秀⁵・河津勲⁵・志垣里紗¹・斉藤知己¹

（¹高知大学海洋生物研究教育施設，²黒島研究所，³浅田レディースクリニック，⁴大高いきものクリニック，⁵沖縄美ら海水族館）

絶滅危惧種の性比に関する情報は、個体群構造を把握して次世代の個体数を推定し、その保全を考える上で重要である。ウミガメの性は孵卵温度によって決まることから、産卵巣の温度を測定することでその地域から生まれてくるウミガメの性比を推定する試みが世界中で行われている。しかし、日本ではウミガメの保全活動が盛んな一方、各地の砂浜におけるウミガメの性比はほとんど報告されていない。本研究では、八重山諸島におけるアオウミガメ幼体を対象として内視鏡を用いた生殖腺の直接観察および血中性ホルモン分析の2つの手法を用いて性判別を行った。その結果に基づいて温度依存性決定における孵卵温度と性比の関係式を求め、年間性比を推定した。

黒島西の浜と石垣島伊原間を踏査してアオウミガメの産卵巣を探索し、発見した産卵巣には温度ロガーを設置して自然状態の孵卵温度を測定した。性が決定してから（約40日後）一巣当たり10-15個を採卵して人工孵化を行い、孵化幼体を4か月飼育した後、内視鏡によって生殖腺と中腎傍管を観察して性判別を行った。これまで79個体17巣の幼体を施術して雄20個体、雌59個体を確認した。

性ホルモン分析では、八重山諸島産と沖縄島産の孵化幼体 30 個体を用いた。孵化から 1 週間以内および 4 か月後に再び採血を行い、抗ミューラー管ホルモン、エストラジオール、プロゲステロン、テストステロンの 4 項目を測定した。内視鏡検査の結果に基づいてこれらの性差を比較し、性ホルモンの値から性別判別が可能かを検討した。しかし、性別判別の決め手となる結果は得られなかった。

よって、内視鏡の結果から性比を算出した各産卵巣で、測定した孵卵温度のうち胚発生の中央 3 分の 1 の部分を、Booth et al. (2006)による平均温度に変換した。この値と性比（雌の割合）のプロットからロジスティック回帰分析を行って関係式を作成した。これより、孵卵温度を測定した全ての産卵巣から 2020 年の八重山諸島におけるアオウミガメの一次性比を推定すると、雌の割合は 71.6%となった。

太平洋の他地域における先行研究ではオーストラリア 94%、台湾 84%などで、八重山諸島の雌の割合はこれらよりも低い。高緯度地域のアオウミガメの産卵地は分布の北限ではあるが、既知の極端に雌に偏向した産卵地と異なり、雄の主要な産生地として今後注視していくべきであろう。

O-05

アカウミガメ孵卵時における砂浜の漂着物を用いた温度緩衝効果の検証

○川原実結・中川幹大・橋本聖華・馬場梢吾

（高知大学・かめイズム）

琴ヶ浜（高知県芸西村）は砂の色が黒いなどの特徴から砂中温度が高くなりやすい傾向がある。2018 年 7 月 15～21 日の同浜の通常時の産卵場所の深さ 40cm での平均温度は 33.6°C、最高温度は 34.6°Cであった。一定期間に渡って 33°C以上にさらされたアカウミガメの卵は孵化しないとされることから、この期間以降、同浜においては自然孵化が困難で、ほとんどの卵が死滅しているのではないかと考えられた。また 2019 年には、同浜で遮光率 50%のネットによる孵卵温度の緩衝作用を検証し、平均 1.4°Cの冷却効果が確認された。しかし、自然海岸で遮光ネットを運用するには手間がかかりすぎると思われる。

現在、人の居住区に近い砂浜では、一般に美観を損ねないように定期的な清掃が行われているが、私たちは、琴ヶ浜のような高温になりやすい浜では、落ち葉などの漂着物が砂中温を冷却する役割を担い、アカウミガメの孵化率向上に寄与する可能性があると考えた。よって本研究では、海岸に散在する落ち葉など植物由来の漂着物を使用し、これによる温度緩衝効果とアカウミガメの孵卵への影響を検証することを目的とした。

琴ヶ浜と仁ノ海岸(高知市)に、それぞれ砂表面(1m×1m)に何も施さない温度対照区(被度 0%)と、砂表面に漂着物を被せ、さらにその上から漂着物の流出を防ぐネットをかぶせた琴ヶ浜被度 24%、100%・仁ノ海岸被度 50%、100%の温度実験区を用意し、砂表面(0 cm)と深さ 10 cm、40 cm の計 3 点の温度を記録した。また、仁ノ海岸では自然産卵巣内の卵を孵卵対照区(被度 0%)と孵卵実験区(被度 50%、100%)に 3 等分して移植した。

調査地ごとに各温度対照区と深さ 40cm の砂中温度を比較した結果、琴ヶ浜・仁ノ海岸のいずれも漂着物による温度の低下がみられた。また、温度実験区の琴ヶ浜被度 24% (平均 0.18°C低下)と仁ノ海岸被度 50% (平均 0.14°C低下)に比べ、琴ヶ浜被度 100% (0.86°C低下)と仁ノ海岸被度 100% (平均 0.40°C低下)で大幅に砂中温が低下したため、被度が高いほど砂中温の冷却効果が高いことが認められた。また、深さ 40cm の日内温度変動幅(日間最高温度-最低温度)は、温度対照区(被度 0%)で最も大きく

(琴ヶ浜：1.93, 仁ノ海岸：1.64)、被度 100%(琴ヶ浜：1.13, 仁ノ海岸：1.38)で最小となった。孵化率については、6 月産卵分では孵卵実験区被度 50% (54%) で最も低かったが、孵卵対照区被度 0%(71%) と比べ、孵卵実験区被度 100%(79%)では孵化率が 8%向上し、また砂中温が高い期間が続く 7 月産卵分では、孵卵対照区被度 0%(70%)に比べ孵卵実験区被度 100%(94%)で孵化率が 24%向上した。

本研究より、海岸の漂着物は砂中温度を低下させ、ウミガメの孵化率を向上させることが分かった。しかし、漂着物はウミガメ幼体の脱出の障害となりうるため、今後の研究で漂着物が脱出直後の幼体に与える影響についても検証したい。

O-06

「レーザー距離計を併用した遠隔地にある物体の実寸測定法」の紹介

○合田延寿

(日本鳥学会会員, 日本野鳥の会高知支部会員)

はじめに; タカ的一种サシバの飛翔時翼開長測定を目的として開発した測定法です。生物学全般の調査研究にも寄与できるのではと、紹介させていただくものです。

方法; レーザー距離計の接眼レンズに写る像(測定対象物画像と測距値が並ぶ)を、スマートフォンのカメラ機能で撮影し、パソコン上で、測定対象物までの距離と画像寸法を読み取り、「画像の大きさは撮影距離に反比例する」という光学的原理から求めた実寸換算式に適用して対象物の実寸を求める方法です。測定には、レーザー距離計(ニコンレーザー1000AS)とスマートフォンを用いている。なお、レーザー距離計の接眼レンズとスマートフォンの対物レンズが常に一定の距離と光軸を保てるよう治具は手作りした。

結果; 飛翔時のサシバ40個体の翼開長を測定した結果、飛翔時翼開長 = $99\text{cm} \pm 3.6\text{cm}$ (SD) であった。また、この時、19 個体については複数回測定していて、個々の個体毎に平均値と測定値を比較した結果はほとんどが 1cm 以内の誤差に収まっており、測定誤差は僅少と評価され、3.6cm(SD)はサシバの個体差によるバラツキと判断した。なお、サシバは飛行状態にあるため、撮影は動画形式を採用し、離隔距離 60m~160m で測定した。

今後の展望; 観察対象の生物の体長や体高などの基礎的数値を、非接触で且つ遠方から測定することは生物に与える負荷も無く安全に行える。生物学においても、個体の識別や成長管理等に活用できるのではと期待している。なお、本測定法は、日本鳥学会和文誌に受理され「技術報告; レーザー距離計を併用したサシバの飛翔時翼開長の測定」として、2021 年第 2 号 (11 月頃発行予定) に掲載されることになっている。

O-07

徳島県でのノレンコウモリ *Myotis Bombinus* 出産哺育集団の確認と隧道利用

○谷岡仁

(香美市)

ノレンコウモリ *Myotis Bombinus* は国内では落葉広葉樹林に局所的に生息する種で、日中のねぐらや哺育活動に洞窟を利用する。四国地方では主に高標高地域の落葉広葉樹林帯で確認されるが、確認情報はわずかである。生態はまだ明らかでなく、繁殖情報は九州・山口県以外では記録はまれである。

発表者は徳島県那賀町の隧道でノレンコウモリを確認し、約 2 年間のノレンコウモリのねぐら利用個体数を観察するとともに、活動期のねぐら利用と出産哺育集団を確認した。徳島県での記録は 31 年ぶり 2 例目、出産哺育集団の確認は四国地方で初である（本州・四国では 4 県目と思われる）。

ノレンコウモリの年間の個体数の変化は、九州で報告された出産哺育集団が行う個体数変化、すなわち春季の集合と初夏の出産哺育、秋の移動分散の個体数変化と一致した。繁殖集団が人工林が卓越する山裾部で確認されたことは、四国地方での本種の生態を解明する上で重要な記録である。出産哺育の期間は九州南部と同じかやや遅い時期（1-2 週間程度？）であった。哺育集団の幼獣数は最大 40 頭で、本種の地域集団の維持に必要とされる頭数よりやや小さく、地域集団の維持には最低レベルの生息数にある。現在、生息場の隧道は老朽化が進むが、将来に修繕工事や事故防止対策が行われた場合、本種の地域集団の維持に及ぼす影響が非常に大きい可能性があり、保全への配慮が必要である。

また、本研究中に、隧道を利用したコウモリ類は本種のほかに 5 種あり、そのうちのテングコウモリ *Murina hilgendorfi* の確認は県内で 2 例目の記録と考えられる。

O-08

メダカの眼の変異による視覚 ～“スモールアイ”の眼はピンホールカメラか？～

○光森矛佐俣・○秋沢颯希・竹崎陽斗・松高良

（高知県立春野高等学校科学部）

飼育中のメダカから瞳孔が極端に小さな個体“スモールアイ”が生まれた。その眼の構造から視覚はないと予想したが、実際には餌を見つけることができた。この眼はどれくらい見えているのか。また、どうやって視覚を生み出しているのか。ピンホールカメラのしくみをヒントに仮説を立て、これを検証する実験を行った。

魚類の視覚機能は行動や視細胞の様子から推定される。そこで水槽に入れたメダカが背景の動きに反応して追いかける習性を利用した視力測定装置を制作し、スモールアイの視力を測定した。このとき、ピンホールカメラのしくみによって視覚が生み出されているかどうかを調べるために照度を変えて実験を行った。

今回の研究では、正常眼の視力は明るい場所で 0.1 程度だったのに対して、スモールアイの視力は 0.02～0.05 だった。照度を下げると両方とも視力は低下し、薄暗い場所では正常眼の視力は残ったのに対して、スモールアイの視力はほぼ失われた。

今回の研究で、瞳孔が極端に小さく変異したスモールアイにも視覚があることが分かった。このような眼の構造から視覚を生じることや、照度の影響を受けやすいことからピンホールカメラのしくみで視覚を生み出している可能性を示唆することができた。

動物の感覚器の変異が、それまでとは異なるしくみで感覚を生み出すきっかけとなり得ることを身近に飼育されているメダカの研究から示唆することができた。動物の進化を考える上でのひとつの資料となるのではないか。

O-09

高知県未記録のヨウジウオ科魚類 6 種

○幸大二郎¹・本村浩之²・瀬能宏³・遠藤広光^{1,4}

(¹高知大学・院, ²鹿児島大学総合研究博物館, ³神奈川県立生命の星・地球博物館, ⁴高知大学・理工)

ヨウジウオ科魚類は三大洋に 60 属 322 種が分布し、体が骨板の体輪からなる、口が斜位で小さく管状、両顎に歯を欠く、吸い込み型の摂餌をすることなどによって特徴づけられる。日本からは 21 属 65 種が知られており、そのうち高知県からは 15 属 25 種が記録されている。高知大学所蔵の高知県産ヨウジウオ科の標本を再検討した結果、高知県初記録となる次の 6 属 6 種を確認した：ヒナヨウジ *Cosmocampus banneri* (Herald and Randall, 1972), カスミオイランヨウジ *Doryrhamphus (Dunckerocampus) naia* Allen and Kuitert, 2004, ウミヤッコ *Halicampus grayi* Kaup, 1856, タツノオトシゴ属の一種 *Hippocampus bargibanti* Whitley, 1970, ハナタツ *Hippocampus sindonis* Jordan and Snyder, 1901, ハチジョウボウヨウジ *Phoxocampus diacanthus* (Bleeker, 1856)。カスミオイランヨウジは近縁種のオイランヨウジと尾鰭中央に白色斑がない（後者ではある）、尾鰭の上下縁辺のみに白色域がある（縁辺は完全に白色）、暗色横帯の輪郭が不明瞭（明瞭）により区別される。本種とオイランヨウジの識別点は色彩のみで、保存標本に基づく両種の同定は極めて困難であったが、尾鰭長が標準体長の 8.4–9.8%（後者では 3.5–9.0%）、背鰭軟条数が 24–25（20–22）、そして背鰭基底下の体輪数が 4.25（3.25–4）で識別される。タツノオトシゴ属の一種 *Hippocampus bargibanti* Whitley, 1970 は、南日本と琉球列島から広く知られているが、まだ標準和名が提唱されていない。また、6 種の標本の特徴を次に示す：ウミヤッコは躯幹輪数が 17–18（通常 17）、第 12–14 躯幹輪に 1 大黒色斑をもつ、胸鰭軟条数が 16–19、背鰭基底下の体輪が盛り上がる；カスミオイランヨウジは鰓蓋に 1 横帯、尾部に 10 横帯をもつ、尾鰭中央に白色斑がない；ハチジョウボウヨウジは総体輪数が 39–43、躯幹部中央隆起線が最後の躯幹輪か第 1 尾輪で終わる、胸鰭軟条数が 13–14；ヒナヨウジは尾輪数が 27–28、背鰭軟条数が 18–20、吻背面の中央隆起線が突起状；ハナタツは躯幹輪数が 10、尾輪数が 36、背鰭基底に鈍い棘をもつ；*H. bargibanti* は躯幹輪数が通常 12、背鰭と胸鰭の軟条数が 14 と通常 10、吻が極めて短い、体にいぼ状突起が散在する。

O-10

標本に基づく高知県初記録のフサカサゴ科魚類 3 種の記録

○津野義大¹・幸大二郎²・本村浩之³・遠藤広光^{1,2}

(¹高知大学・理工, ²高知大学大学院, ³鹿児島大学総合研究博物館)

2002 年から 2021 年にかけて高知県沿岸で採集されたフサカサゴ科魚類の 14 標本を精査した結果、本県から記録のないオニカサゴ属 *Scorpaenopsis* 2 種とイソカサゴ属 *Scorpaenodes* 1 種を確認した。高知県の柏島、横浪半島、および香南市手結港で得られたオニカサゴ属の 7 標本（標準体長 86.8–143.2 mm）は、涙骨隆起の先端が尖り、皮膚に露出する（体長 90 mm 以下の多くの幼魚では皮膚に埋没）などの特徴によりイヌカサゴ *Scorpaenopsis ramaraoi* Randall and Eschmeyer, 2002 と同定された。本種

はパキスタン以東のインド洋とオーストラリアを除くニューカレドニア以西の太平洋に分布し、日本では伊豆半島以南の太平洋沿岸、九州西岸、および琉球列島からの記録がある。また、高知県沖の島で採集されたオニカサゴ属の2標本（標準体長 129.0–172.1 mm）は、側線上方横列鱗数が50、主鰓蓋骨棘間に鱗がある、胸鰭軟条数が19などの特徴により、ウルマカサゴ *Scorpaenopsis papuensis* (Cuvier, 1829) と同定された。本種は東インド洋から西太平洋の熱帯・亜熱帯域に分布し、日本では千葉県以南の太平洋沿岸、山口県、伊豆諸島、琉球列島から報告された。さらに、高知県の沖の島と土佐清水市以布利で採集されたイソカサゴ属の5標本（標準体長 15.0–39.9 mm）は、背鰭棘条部後半に瞳孔大から眼径大の1大黒斑と胸鰭基部に三日月状の黒斑をもつことなどの特徴から、セボシイソカサゴ *Scorpaenodes varipinnis* Smith, 1957 と同定された。本種はインド・太平洋の温帯から熱帯域に分布し、日本国内では相模湾、伊豆諸島、大隅諸島、奄美群島、および八重山諸島からの記録がある。上記の3種は標本に基づく高知県からの初記録となる。

O-11

高知県および長崎県初記録のウサギトラギス *Osopsaron formosense* (ホカケトラギス科ヒメトラギス属)

○熊木慧弥¹・幸大二郎²・遠藤広光^{1,2}
(高知大学・理工¹, 高知大学大学院²)

ホカケトラギス科 Percophidae はスズキ目ワニギス亜目に分類され、これまでに13属40種が報告されており、大西洋、インド洋、および南東太平洋に分布する。本科は頭部が扁平で、眼が大きく、両眼間隔が狭い、2基の背鰭が棘条部と軟条部に分かれる、臀鰭に棘を欠く、腹鰭が1棘5軟条、両腹鰭間隔が広いなどの特徴で定義される。このうち日本からは2亜科13種が知られる。ヒメトラギス属 *Osopsaron* Jordan and Starks, 1904 はヒメトラギス *Osopsaron verecundum* (Jordan and Snyder, 1902) (タイプ産地は駿河湾) をタイプ種として設立され、吻端に1対の棘をもつ、吻端の髭を欠く、頬に円鱗をもつなどの特徴から同科他属と区別される。本属にはウサギトラギスを含めた3種が知られ、日本ではヒメトラギスとウサギトラギス *Osopsaron formosense* Kao and Shen, 1985 の2種が分布する。本研究では高知大学海洋生物学研究室が所蔵する本属標本を調査し、ウサギトラギスと同定される37標本を確認した。本種は雄の第1背鰭が著しく伸長し、背鰭軟条数が21–22、臀鰭軟条数が24–27、吻端は丸みを帯び、体側に黄色の帯条模様が不連続（または連続）に走る、背鰭軟条部には黄色の带状模様が二本みられる、臀鰭は黄色く縁どられる、などの特徴から同属他種と容易に識別される。標本に基づく本種の記録は、台湾（タイプ産地）と韓国済州島沖、日本では兵庫県浜坂沖、島根県沖の隠岐海峡、そして相模湾のみで、伊豆半島大瀬崎では水中写真による記録がある。今回、土佐湾から23標本、足摺沖から6標本、高知県柏島から2標本、長崎県茂木から6標本の計37標本を確認し、これはウサギトラギスの高知県と長崎県からの初記録となる。

O-12

四国初記録のエソ科アカエソ属魚類

○井上裕太¹・遠藤広光^{1,2}

(¹高知大学・院, ²高知大学・理工)

エソ科アカエソ属 *Synodus* は、臀鰭基底長が背鰭基底長よりも短い、腹鰭が 8 軟条で、最外側軟条が最内側より著しく短いなどの特徴をもつ。本属は世界で約 50 種が知られ、国内からは標本に基づく 15 種の報告がある。本研究で高知大学所蔵の本属標本を調査し、四国初記録の 3 種を発見した。高知県黒潮町沖の土佐湾西部から得られた 2 標本は、胸鰭後端が背鰭と腹鰭の起部間の線に達する、側線有孔鱗数が 58、側線上方横列鱗数が 31/2 であり、ドキエソ *S. doaki* に同定された。本種はこれまで国内での詳細な産地が不明であったが、本標本により高知県と沖縄島近海での出現を確認した。高知県柏島近海産の 1 標本は、口蓋骨・外翼状骨歯が先端付近から後方までほぼ同長、胸鰭後端が背鰭と腹鰭の起部間の線を越える、腹腔内壁が淡色で 7 個の黒点をもつことで、イレズミオオメエソ *S. oculus* に同定された。本種は国内では小笠原諸島と鹿児島県与論島からの記録がある。したがって、本標本は本種の四国初記録かつ分布の北限記録となる。高知県佐賀漁港沖、柏島および沖ノ島から得られた 4 標本は、口蓋骨前歯が後歯より長い、側線上方横列鱗数は 51/2、頬部後方が被鱗するなどによりヒトスジエソ *S. variegatus* に同定された。本種は八丈島、小笠原諸島、四国周辺を除く南日本太平洋沿岸、福岡県沖ノ島および琉球列島から記録されていた。また、本種の学名に「アカエソ」の和名が適用されていた先行研究の標本を調査した結果、高知県沖ノ島産の 1 標本がヒトスジエソに再同定された。本標本は四国初記録かつ日本での分布の空白域を埋める記録となる。本種とアカエソ *S. ulae* の識別形質として、体側中央に 1 本の褐色縦帯の有無が有効とされたが、本研究の過程でアカエソの固定標本でも同様の色彩をもつ個体を発見した。本研究では両種の識別形質を再検討し、ヒトスジエソでは頬部後方が被鱗する (vs. アカエソでは被鱗しない)、体長に対する両眼間隔の割合が 3.3–4.6% (vs. 2.1–3.9)、そして側線有孔鱗数が通常 61 (vs. 通常 65) などいくつかの形質で明瞭に識別できることを発見した。

O-13

日本産ヤガラ属魚類の分類学的研究

○深瀬雄大¹・甲斐嘉晃²・遠藤広光¹

(¹高知大学・理, ²京都大学フィールド科学教育研究センター里域生態系部門)

ヤガラ科ヤガラ属 *Fistularia* Linnaeus, 1758 は、三大洋の熱帯から温帯域の水深 200 m 以浅に分布するトゲウオ目の魚類である。本属 14 名義種のうち、日本に出現するアカヤガラ *Fistularia petimba* Lacepède, 1803 とアオヤガラ *F. commersonii* Rüppell, 1835 を含む 4 有効種が知られる。本属魚類は吻と体が細長く、吻端に小さな口が開く、尾鰭中央の鰭条が伸長する、そして背鰭と臀鰭が対向するなどの特徴をもつ。日本産のアカヤガラは、予備調査により遺伝的にも形態的にも 2 型に分かれることが判明した。本研究では高知大学所蔵の 46 標本と京都大学所蔵の 37 標本の形態を精査し、比較検討を行った。その結果、これら 2 型は尾鰭の伸長鰭条の形状 (1 本 vs. 2 本に分枝)、頭長が 121–225 mm の個体では側線後方の後向棘の形状 (鋭い vs. 鈍い) と腹面の小棘 (ない vs. ある) で、それよりも大型の個体では、さらに尾鰭後縁の褐色域 (ない vs. ある) でそれぞれ識別できる。加えて、頭長に対する主上顎長の割合 (6.3–8.3% vs. 9.2–13.0%)、吻長の割合 (76.0–79.8% vs. 72.5–76.8%)、そして両眼間隔幅の割

合(2.5–3.6% vs. 3.4–4.5%)などの計測形質の組み合わせでも、2型を明瞭に分類できることを発見した。

O-14

アジ科ブリモドキ属魚類の分類学的研究

○山口蓮¹・甲斐嘉晃²・遠藤広光^{1,3}

(¹高知大学・院, ²京都大学フィールド科学教育研究センター里域生態系部門, ³高知大学・理工)

スズキ目アジ科のブリモドキ属 *Naucrates* Rafinesque, 1810 はブリモドキ *Naucrates doctor* (Linnaeus, 1758)のみを含み、第1背鰭棘が鰭膜で連結しない、体側に5本の暗色横帯をもつ、稜鱗がない、尾柄の側面には隆起線が発達し、背腹面には尾柄溝をもつことなどの形態特徴で同科他属とは明瞭に異なる。ブリモドキは三大洋の温帯域に分布し、現在は22名義種1有効種とされる。

京都大学が予備的に行ったブリモドキのミトコンドリアDNAのCOI領域を用いた分子系統解析で、2隠蔽種の存在が示唆された。本研究はこれらの形態的差異を見だし、適用すべき学名を決定することを目的とした。本研究では、高知大学海洋生物学研究室(BSKU)をはじめ、6研究機関に所蔵される標本を用いた。

収集したブリモドキの標本には、標準体長に占める体高の割合が約22%から30%を超える個体が混在し、種の識別形質になり得ると仮定した。また、ブリモドキの尾鰭鰭条数は36–41であり、このうち36–37の形数が比較的体高が高い標本群であると判明した。本研究では、尾鰭鰭条数38–41の標本群を *N. sp. 1*、36–37の標本群を *N. sp. 2* として扱う。*N. sp. 1* と *N. sp. 2* の間では、第1背鰭担鰭骨の神経棘間への挿入位置に差異が見られた。*N. sp. 1* では、第1背鰭担鰭骨の挿入位置は第4神経棘の前で最頻値をとるが、*N. sp. 2* では、すべての個体で第1背鰭担鰭骨が第3神経棘の前へ挿入される。さらに、側線有孔鱗数の計数では、51–93の非常に広い変異幅がみられた。このうち、*N. sp. 1* は59–93の広い値を示し、頻度分布が61と79でピークを2つ形成した。一方、*N. sp. 2* は51–70の値を示し、側線有孔鱗数が比較的少ない傾向にあった。なお、*N. sp. 1* には、吻端の輪郭が丸みを帯びる個体と角張る個体が混在し、*N. sp. 1* が側線有孔鱗数の頻度分布で形成した2つのピークと概ね合致したが(吻端が角張る個体は79のピークに属する)、分子系統解析ではこれらが同一クレードに含まれたため、種内変異と考えた。

また、*N. sp. 2* について名義種との比較を行ったところ、*N. polysarcus* Fowler, 1905 と形質が類似したが、本属では比較的記載が新しい種であり、*N. sp. 1* とともに他の新参異名とされた名義種のタイプ標本を検討する必要がある。

以上の形態的差異により、ブリモドキ属魚類は2種に識別される。

O-15

同所的に植栽されたツツジ属植物の花形質と送粉者の訪花の関係

○渡部雄貴¹・比嘉基紀²

(¹高知大学・院, ²高知大学・理工)

顕花植物の種子繁殖は送粉者の訪花に依存している。先行研究によって、花の形や蜜の量・糖度などの

形態(以降、花形質)の違いが送粉者の訪花頻度を決定することが知られている。それぞれの花形質がどのような送粉者の訪花と関わりがあるのかを明らかにすることは、植物の繁殖生態や生態系の種間相互作用を理解するうえで重要である。先行研究では、ツツジ属植物の花形質と訪花頻度には関係性があることが知られている。しかし、同所的に調べられていない。本研究では同所的に生育しているツツジ属を対象にすることで、同じ昆虫相のもとでの花形質と送粉者の訪花率との関係性を明らかにすることを目的とした。

2021年4月9日から4月22日にかけて、高知県立牧野植物園内で開花していたツツジ属16種を対象に調査した。各種10個の花を採取し、花形質として花筒長、花冠最大幅、花冠最小幅、柱頭と葯の最短距離、花柱長、花糸長、柱頭の長さ、葯の長さ、花蜜の量・糖度を計測した。花蜜の計測にあたっては、花に吸蜜を防ぐ袋を一晩かけ、翌日採取して計測した。訪花昆虫は、1種につき1回観察当たり20分、各種4回から9回観察し、訪花した昆虫を記録した。昆虫はコウチュウ目、チョウ目、ハエ目、ハチ目に分類した。主成分分析によってツツジ属の花形質間の共変量を排除し、合成変数を得た。花形質と各昆虫分類群の訪花の関係を、第1~3主成分得点と送粉者訪花率の一般化線形モデルで調べた。

主成分分析の結果、第1軸は花の全体的な大きさを指標した。第2軸は蜜量・糖度に関係し、薄い蜜を多量に生産するか、濃い蜜を少量生産するかを指標した。第3軸は繁殖に用いる資源をどの程度蜜に分配しているかを表していた。回帰分析の結果、コウチュウ目は蜜に資源を多く投資する種を好む傾向を示した。また、ハチ目は糖度が高い花を選択的に訪れていた。チョウ目とハエ目に有意な関係はなかった。

以上の結果より、同じ昆虫相のもとでも花形質と送粉者訪花率に関係性があることが分かった。

O-16

測位頻度および調査期間が動物の行動圏推定に与える影響：ニホンザルの事例

○寺山佳奈¹・海老原寛²・清野紘典²・滝口正明³・加藤元海¹

(¹高知大学・院・黒潮圏, ²野生動物保護管理事務所, ³自然環境研究センター)

GPS (Global Positioning System) 技術の発展に伴い、高精度かつ高頻度な野生動物の位置情報の測位データが得られるようになった。GPS を用いた位置情報取得では、電池寿命との兼ね合いによって測位頻度と調査期間の間にはトレードオフの関係がある。測位頻度と調査期間が行動圏推定に与える影響について調べた研究は少ない。本研究では、ニホンザルの位置情報を使用して測位頻度と調査期間が行動圏推定に与える影響を明らかにすることを目的とした。本州と四国に生息するニホンザル9群れを対象とし、200日以上調査期間、毎日6時から18時まで1時間間隔で位置情報を取得した。取得した位置情報から、測位頻度と調査期間を低下・減少させた操作データを作成した。未操作データと操作データを使用して、行動圏を固定カーネル法で推定した。ここでは、未操作データを用いて推定した行動圏を本来の行動圏とよぶ。測位頻度が低下するほど推定された行動圏は大きくなり、調査期間が短くなるほど推定された行動圏は小さくなった。操作データを用いて推定した行動圏が本来の行動圏からはみ出した割合(逸脱率)は、測位頻度と調査期間が低下・減少するほど大きくなった。操作データを用いて推定した行動圏に本来の行動圏が含まれなかった割合(脱落率)は、調査期間が短くなるほど大きくなったが、測位頻度による違いはほとんど見られなかった。これらの結果から推定される行動圏は、測位頻度が低く

なるほど過大評価となり、調査期間が短くなるほど過小評価となる可能性が示唆された。

O-17

単細胞緑藻クラミドモナスから探る microRNA の始原機能

○山崎朋人

(高知大・理工)

生物の多様な生命現象は、遺伝子発現を調節する様々な仕組みの上に成り立つ。こうした発現制御の仕組みの1つに microRNA (miRNA) が関わるものがある。miRNA は、細胞内で作られる 21 塩基程度の 1 本鎖 RNA で、エフェクタータンパク質のアルゴノート (AGO) と複合体を形成し、相補配列をもった標的 mRNA に結合して発現を抑制する。

miRNA が遺伝子発現を制御する仕組みは、現在の真核生物に広く保存されている。始原真核生物で成り立ったこの仕組みは、進化の過程で様々な生命現象を制御する役割を獲得し、発生・分化、増殖、ストレス応答など、多様な生命現象の制御に関与することが、多細胞モデル生物を使った研究により解明されている。では「始原の miRNA にはどんな役割があったのか?」、その謎の解明に迫るヒントは、単細胞生物にあると考える。しかし、単細胞生物の miRNA 研究は遅れており、始原 miRNA の役割や、進化における多様な役割の獲得過程を解明する手掛かりとなる『単細胞生物の miRNA が持つ役割はなにか?』という重要な問いは残されたままである。

本発表では、単細胞緑藻クラミドモナスをモデルに、miRNA の機能しない変異体の表現型解析や、miRNA の標的遺伝子の同定とその遺伝子機能から、おぼろげながらも見えてきたクラミドモナス miRNA が制御する生命現象について紹介したい。