

第111回 土佐生物学会大会 講演要旨集



アカウミガメ（撮影：齊藤知己）

高知大学工学部情報科学棟1階
共通講義室4

2018年12月9日（日）

第111回土佐生物学会大会プログラム

2018年12月9日(日)

9:30 学会長挨拶

[一般講演1]

座長：寺山佳奈

O1. (9:35~9:50) イシダタミの暑さ対策

○森下弥咲・○村田翔吾(春野高等学校)

O2. (9:50~10:05) アカウミガメ孵化幼体の孵化後の運動性と代謝について

○芦田泉香子¹・向後蓮太郎¹・小坂 将²・高田光紀¹・三宅香成²・小林翔平³・熊沢佳範⁴・斉藤知己⁵(¹高知大学・理,²高知大学・院,³東京農工大学,⁴春野の自然を守る会,⁵高知大学・海洋生物研究教育施設)

O3. (10:05~10:20) アカウミガメ孵化幼体の脱出行動発現の機構について

○向後蓮太郎¹・芦田泉香子¹・小坂 将²・高田光紀¹・三宅香成²・熊沢佳範³・斉藤知己⁴(¹高知大学・理,²高知大学・院,³春野の自然を守る会,⁴高知大学海洋生物研究教育施設)

O4. (10:20~10:35) タイマイにおける孵卵温度の日内変動の影響について

○高田光紀¹・三宅香成²・小坂 将²・向後蓮太郎¹・芦田泉香子¹・河津 勲³・深田晋吾³・小淵貴洋³・真栄田賢³・徳武浩司³・斉藤知己⁴(¹高知大学・理,²高知大学・院,³沖縄美ら海水族館,⁴高知大学海洋生物研究教育施設)

=====休憩 (10分)=====

座長：有川幹彦

O5. (10:45~11:00) 土佐湾中央部におけるオキアミ類の季節変化

○上村海斗¹・小坂 将²・斉藤知己³(¹高知大学・理,²高知大学・院,³高知大学海洋生物研究教育施設)

O6. (11:00~11:15) ツマグロスジハゼはテッポウエビに危険を知らせるか？

○桐原聡太¹・邊見由美²・伊谷 行¹ (¹高知大学・院・黒潮, ²京都大・フィールド研・舞鶴)

O7. (11:15~11:30) ヒメキチジ属魚類の分類学的再検討

○上阪健太¹・山川 武²・松沼瑞樹³・遠藤広光⁴ (¹高知大学・理, ²高知市, ³近畿大学, ⁴高知大学・理工)

O8. (11:30~11:45) 高知県草原生植物普通種の分布は本当に普遍的か？

○大利卓海・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学・理)

=====昼休み 11:45~13:00=====

[ポスター発表]

13:00~14:30

P1. 高知縣市ノ又風景林溪畔域の微地形と樹種分布 (予報)

○秋山琴音・矢田俊介・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学・理)

P2. 暖温帯の天然林における維管束着生植物の種組成と樹木サイズ選好性

○瀬戸美文・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学・理)

P3. 四国山地におけるニホンジカによる植生への被害分布状況

○長谷川千尋・石川慎吾・比嘉基紀 (高知大学・理)

P4. ニホンジカによる長期的採食を受けた林床に柵を設置した後の植生変化

○池田華優・石川慎吾・比嘉基紀 (高知大学・院・総合人間自然科学研究科)

P5. 人口減少社会における地域のニホンジカの捕獲圧維持に関する研究

○幸田将平・比嘉基紀・石川慎吾 (高知大学・理)

P6. 高知県産タヌキの寄生虫

○池永芽衣¹・熊沢秀雄²・加藤元海¹ (¹高知大学・理, ²高知大学・医)

P7. 日本の人口データに基づいた人口増減に関するモデル

○中城海咲¹・加藤元海²（¹高知大学・院・総合人間自然科学研究科，²高知大学・院・黒潮圏）

P8. ザトウムシの自切

○中尾栞奈・加藤元海（高知大学・理）

P9. 河床の石の大きさと底生動物および底生藻類の生物量との関係

○長谷川剛大¹・加藤元海²（¹高知大学・理，²高知大学・院・黒潮圏）

P10. 土佐湾におけるヨコヤアナジャコへのマゴコロガイの寄生 ―宿主特異性と年変動―

○村上瑠菜・清水綾乃・佐藤あゆみ・楳葉顕信・伊谷 行（高知大学・院・教育）

[一般講演2]

座長：石川慎吾

O9. (14:30~14:45) 高知県室戸市佐喜浜町におけるニホンザルの行動圏

○寺山佳奈・加藤元海（高知大学・院・黒潮圏）

O10. (14:45~15:00) はしっこプロジェクト 2017~2018 年の調査結果―四国山地ツキノワグマ生息分布域の把握―

○安藤喬平¹・谷地森秀二¹・山田孝樹¹・山崎浩司¹・谷岡 仁²・松田浩祐³・近藤英文⁴・佐藤重穂⁵・奥村栄朗⁵・阪本匡祥⁶・寺山佳奈⁷・楠瀬雄三⁸（¹四国自然史科学研究センター，²香美市，³鏡川自然塾，⁴株式会社相愛，⁵森林総合研究所四国支所，⁶ニッポン高度紙工業株式会社，⁷高知大学・院・黒潮圏，⁸高知市）

O11. (15:00~15:15) 四国で見つかったミナミヤモリと高知県沿岸部のヤモリ類の分布

谷岡 仁（香美市）

=====休憩（10分）=====

座長：松井 透

○12. (15:25~15:40) 相愛に設置したバナナトラップに出現した昆虫
○森近未来・高橋弘明・近藤英文・松岡 昂・鈴木広樹 (株式会社 相愛)

○13. (15:40~15:55) 高知平野でのクロハラアジサシの飛来状況
田中正晴 (高知市)

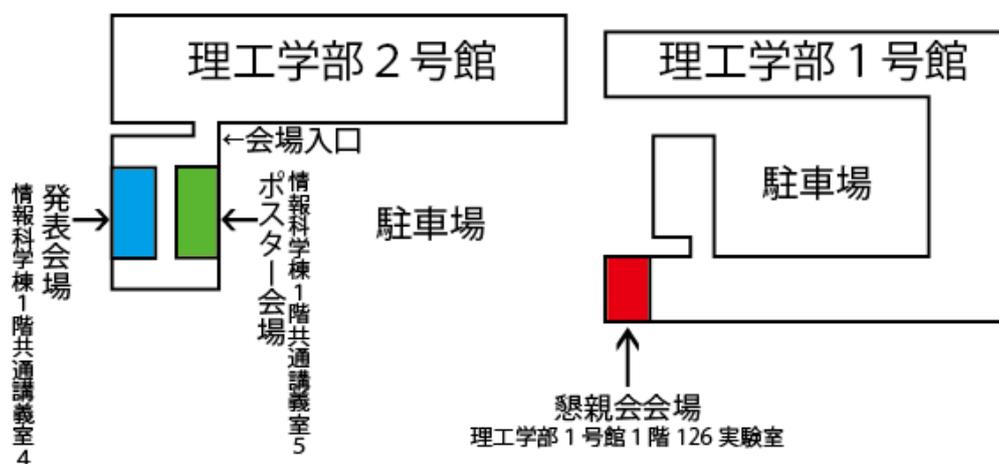
○14. (15:55~16:10) 高知県立追手前高校に保管されている生物資料
谷地森秀二 (四国自然史科学研究センター)

=====休憩 (10分) =====

「土佐生物学会高校生発表賞」受賞式 (16:20~16:30)

総会 (16:30~)

懇親会 (総会終了後 18:00~の予定) 理工学部1号館 126 学生実験室



発表会場と懇親会会場

懇親会会費

一般：3,000円

学生：無料

[一般講演1]

O1. イシダタミの暑さ対策

○森下弥咲・○村田翔吾
(春野高等学校)

本校科学部は数年前からイシダタミの調査研究を行っており、今年度は夏の暑さにどのように対処しているかを調べた。8月、香南市手結海岸の潮間帯で温度とイシダタミの行動の関係について観察調査を行った。また、イシダタミの他、潮間帯で採集した数種類の巻貝を水槽に入れ、水温上昇にともなう行動変化や熱への耐性について調べた。さらに、軟体部を取り除いた貝殻を使って電球による照射実験を行い、サーモグラフィカメラを使って温度上昇の変化を調べた。その結果、イシダタミは他の巻貝よりも効率よく海水を吸い上げる貝殻の表面構造をもち、蒸発熱を利用して温度上昇を抑えるしくみをもつことが分かった。

O2. アカウミガメ孵化幼体の孵化後の運動性と代謝について

○芦田泉香子¹・向後蓮太郎¹・小坂 将²・高田光紀¹・三宅香成²・小林翔平³・熊沢佳範⁴・斉藤知己⁵
(¹高知大学・理, ²高知大学・院, ³東京農工大学, ⁴春野の自然を守る会, ⁵高知大学・海洋生物研究教育施設)

脱出直後のウミガメの孵化幼体は「フレンジー」と呼ばれる、著しく遊泳活性が高い状態を呈することが知られている。その間の代謝について、これまでに演者らは、幼体の血中乳酸濃度の分析により、孵化から脱出、そして砂浜を走行する間は、グルコースが主なエネルギー源として利用されて乳酸が産生する嫌氣的代謝が行われ、遊泳開始後は脂肪が主に利用される好氣的代謝に切り替わると推測している。先行研究では、血中グルコース及び乳酸濃度測定により、遊泳開始 24 時間後までのエネルギー産生にどちらの代謝が利用されているか予測されているが、その後のエネルギー産生源に関しては明らかでない。本研究では、脱出後から遊泳開始 48 時間までの泳力と血中成分（グルコース、乳酸、遊離脂肪酸）の経時的変動を明らかにするとともにそれらの関連を解析することを目的とした。

2018 年に高知海岸で発見した産卵巣 2 巣につき各 90 卵採卵し、29.5℃に設定した孵卵器に収容した。有効積算温度から推測した孵化の直前に半数の 45 卵を脱出用砂槽へ埋設し（脱出個体）、残りの 45 卵は対照個体として孵卵器で継続して管理した。脱出用砂槽から幼体の脱出を確認次第、脱出個体と対照個体の外部形態、泳力の測定（測定間隔は 0, 1, 2, 3, 4, 12, 24, 48 時間）を行い、同じ実験巢の別個体を用いて血中成分の測定も同時に行った。

その結果、脱出個体の方が高い泳力を示した。血中乳酸濃度は、脱出個体で脱出直後から遊泳 2 時間の間で急激に低下し、それ以降は安定する傾向がみられた。このとき、対照個体は脱出個体の半値程度で推移した。血中グルコース濃度は、脱出個体において 0~4 時間まで上昇し、その後は安定した。対照個体も、低値で脱出個体と同じように推移した。遊離脂肪酸に関しては、両者間に有意差は見られなかった。

以上より、アカウミガメの孵化幼体にとって、脱出行動は嫌氣的代謝を主とした強度の高い運動であり、遊泳行動は好氣的代謝を主とした強度の低い運動であると見なされた。また、砂からの脱出の過程は、幼体の運動の強度と持続性および血中グルコース濃度を高める効果をもたらしていると考えられた。

03. アカウミガメ孵化幼体の脱出行動発現の機構について

○向後蓮太郎¹・芦田泉香子¹・小坂 将²・高田光紀¹・三宅香成²・熊沢佳範³・斉藤知己⁴

(¹高知大学・理, ²高知大学・院, ³春野の自然を守る会, ⁴高知大学海洋生物研究教育施設)

ウミガメの孵化幼体は地中で孵化した後、卵室天井を掘り進めて地表へ脱出する。先行研究では、この間幼体は休息と運動を繰り返して、地表下 10-15 cm 程度まで到達すると多くは一旦待機し、夜になると一斉に地表に脱出するとされている。また、地表への脱出は、温度低下がトリガーとなり引き起こされていると考えられている。しかし、脱出中の各深度における孵化幼体の行動と温度変化の関係については未だ明らかでない。本研究ではアカウミガメを用いて脱出行動の周期性と各深度における砂中温度の関係を明らかにし、脱出行動の発現の機構を解明することを目的とした。

2018 年に高知海岸で採集した産卵巣 3 巣からそれぞれ 45 卵を抽出し、孵卵器を用い平均温度 29.5℃で孵卵した。次にこれを有効積算温度から予想される孵化日の直前に脱出用砂槽へと移植し、内部壁面に取り付けたマイクロフォンで脱出中に生じる微動音声を録音した。脱出用砂槽はバスキングランプを 7-19 時に点灯することにより砂中温度の日内変動が再現されるように設定した。さらに砂槽内の孵化幼体が通過する地点の温度を計測できるように埋設した産卵巣中心、およびその上部へ深さ 10 cm ごとに温度ロガーのセンサーを設置した。録音した音声データより孵化幼体の動く音声回数を 3 時間ごとに集計し、その時間変化と各深度の温度変化の規則性との関係を解析した。

3 時間あたりの音声回数は孵化日から脱出日に近づくにつれて増加した。また、深さ 30、40 cm においては温度変化の下降局面で音声が多く、上昇局面で少ないという傾向が見られた。しかし、表層付近である深さ 10、20 cm では常に音声が録音され続けており、卵室内で常に動いている個体がいるということがわかった。

以上より、アカウミガメの孵化幼体の脱出過程において温度低下はその運動を活性化させ、また、逆に温度上昇はそれを不活性化させるのではないかということから、脱出行動は温度が重要な要因となっていることが示唆された。また音声は常に録音され続けたのは、脱出日が近づくと幼体の深さに差ができてしまうことで、それぞれが経験する温度に違いが生じ、異なる深さからの音声が録音されたためと考えられ、実験方法の再検討が必要である。

O4. タイマイにおける孵化温度の日内変動の影響について

○高田光紀¹・三宅香成²・小坂 将²・向後蓮太郎¹・芦田泉香子¹・河津 勲³・深田晋吾³・小淵貴洋³・真栄田賢³・徳武浩司³・斉藤知己⁴

(¹高知大学・理,²高知大学・院,³沖縄美ら海水族館,⁴高知大学海洋生物研究教育施設)

タイマイはIUCNレッドリストでウミガメ類中最も絶滅の危険度が高いCRに分類されており、日本でも沖縄本島以南において産卵が年に10回程度確認されるのみである。このような背景から本種は人工繁殖の研究が行われ、限られた機関で成功がおさめられているが、孵化の条件については知見が十分でない。本種の産卵巣の中心はアオウミガメやアカウミガメのそれとくらべて浅く、深さ30 cm付近に位置するが、当深度は砂中温度の日内変動幅が大きいことが知られる。アカウミガメを対象とした先行研究では孵化温度を一定とした場合と日内変動をつけた場合で、孵化幼体の外部形態や運動性に違いが確認されており、本種においても何らかの影響が予想される。本研究では、タイマイの孵化温度の日内変動が孵化率、幼体の外部形態、運動性に与える影響を明らかにし、幼体の生残を高める孵化条件を検討することを目的とした。

2018年に沖縄美ら海水族館の人工砂浜にて確認された産卵巣3巣につき、各巣より抽出した100卵を29.5℃で一定の定温区、29.5℃を基準として±1℃の日内変動をつけた変温区①、±2℃の日内変動をつけた変温区②の3つの実験区に等分して孵化実験を行った。孵化確認後4日目に各区から平均的な体サイズの孵化幼体4個体を選出して実験個体とし、鱗板配列変異を確認した後、泳力等の運動性を測定した。

孵化率(平均)は、定温区で最も高く、次いで変温区①、②の順で低くなった。鱗板配列変異の発生率は、定温区で最も低く、次いで変温区①、②の順で高くなった。運動性においては、定温区で変温区①、②に比べて泳力が高い傾向が見られた。また、どの区においても幼体を海水に入れてフレンジーが発現してから1時間以内に泳力が半分以下に低減する傾向が見られた。

以上の結果から、タイマイにおいて孵化温度の日内変動は孵化率の低下と鱗板配列変

異をもたらす可能性が示唆された。また本種ではアカウミガメに比べてフレンジーが明瞭でなく、ごく短時間で沈静することが示唆された。

05. 土佐湾中央部におけるオキアミ類の季節変化

○上村海斗¹・小坂 将²・斉藤知己³

(¹高知大学・理, ²高知大学・院, ³高知大学海洋生物研究教育施設)

土佐湾はイワシ類やサバ類等の主要な産卵場所や成育場所として知られており、基礎生産が高い海域であることが推測されている。オキアミ類は一次消費者に属しており、一部の底魚類や浮魚類の主要な餌生物として報告されている。また、ニタリクジラの餌生物としての報告もある。そこで、土佐湾の海洋生態系において重要な役割を果たしているオキアミ類に着目した。本研究では、土佐湾中央部におけるオキアミ類の出現種を明らかにするとともに、海洋物理環境およびオキアミ類の出現の季節変動との関連性について考察することを目的とした。

土佐湾の中央部に設けた3定点にて、海洋観測及び稚魚ネット(目合0.5 mm)によるサンプル採集を行った。海洋観測は2018年の4~12月の期間に毎月一度行い、サンプルは5月(春)、8月(夏)、10月(秋)に採集されたものを用いた。また、冬のサンプルに関しては12月の調査で採集する予定である。サンプルはソーティング後、種同定と体各部の計測を行った。

その結果、本研究では1科6属20種のオキアミ類が確認された。出現種数は水深が深い定点ほど多いという傾向が見られ、*Euphausia nana*、*E. tenera*、*Nematoscelis atlantica*の3種が優占していた。これら3種は、8月に個体数が最も減少した。これらのうち、春には*E. nana*が最も多く、秋になると減少し、代わって*E. tenera*が最も多くなった。また、層別採集を行ったStn. C(水深200 m)では、*E. nana*および*E. tenera*は100-0 m層より200-100 m層に分布が偏っていた。

06. ツマグロスジハゼはテッポウエビに危険を知らせるか?

○桐原聡太¹・邊見由美²・伊谷 行¹

(¹高知大学・院・黒潮, ²京都大学・フィールド研・舞鶴)

海洋環境における相利共生の一つに、ハゼ科魚類がテッポウエビ科甲殻類の巣穴で住み込み警護を行う関係が知られている。この関係をもつハゼ科魚類には、生存や繁殖のために共生関係が不可欠である絶対相利共生を行う種と、必ずしも共生関係を必要とし

ない条件的共生を行う種がいる。このうち、絶対相利共生を行うハゼについては研究例が多く (Karplus & Thompson, 2011)、ハゼはテッポウエビに危険を知らせる警告行動をとることが知られている (Karplus, 2014)。一方で、条件的共生を行うハゼは、テッポウエビに対して警告行動をあまり行わないとされているが (Karplus, 1992)、研究例は少ないことから、その一般化には至っていない。ハゼ科魚類とテッポウエビ科甲殻類における共生関係の進化過程を検討するには、条件的共生を行う種間において行動様式や利害関係を解明することも重要であることから (Lyons, 2013, 2014)、条件的共生を行うテッポウエビ *Alpheus brevicristatus* とツマグロスジハゼ *Acentrogobius* sp. 2 の行動観察を行った。

これまでの高知県浦ノ内湾堂ノ浦における干潮時行動観察から、テッポウエビはツマグロスジハゼと共生する場合に巣穴外活動時間が増えるという利益を得るため、条件的相利共生であることが示唆された。しかし、ツマグロスジハゼによるテッポウエビへの警告行動は観察されなかったことから、テッポウエビがこの共生関係から利益を得るメカニズムについては分からなかった。そこで、同干潟において、捕食者となる生物のモデルを用いて、テッポウエビとツマグロスジハゼの捕食者応答を調べる実験を行った。その結果、10 例中 1 例のみで、ツマグロスジハゼが尾鰭を震わせることによってテッポウエビに危険を知らせる警告行動が観察された。他の例では、ハゼによる警告行動は観察されず、テッポウエビはハゼが巣穴内に逃げ帰ることによって危険を察知していた。

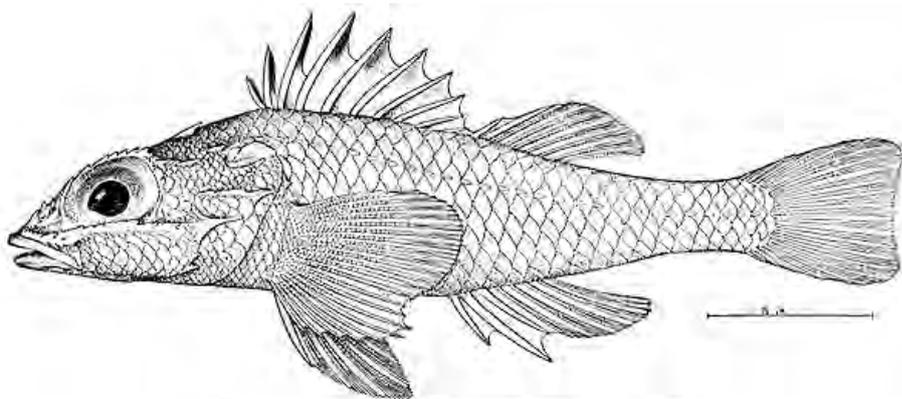
07. ヒメキチジ属魚類の分類学的再検討

○上阪健太¹・山川 武²・松沼瑞樹³・遠藤広光⁴

(¹高知大学・理, ²高知市, ³近畿大学, ⁴高知大学・理工)

ヒメキチジ科ヒメキチジ属 *Plectrogenium* Gilbert, 1905 は、インド・太平洋の水深 250–650m に分布する最大体長 80mm 程度のカサゴ亜目魚類で、ヒメキチジ *Plectrogenium nanum* Gilbert, 1905 (タイプ産地はハワイ諸島) と *P. barsukovi* Mandrytsa, 1992 (ナスカ海嶺) の 2 名義種を含み共に有効種とされる。本属魚類は、眼下骨棘が強く 4–13 棘、背鰭軟条部に白く縁取られた 1 大黒斑があることなどで特徴付けられる。これまで日本産の本属は *P. nanum* のみとされてきたが、金山 (1982) は九州–パラオ海嶺産の 10 標本が未記載種であることを示唆した。その後、山川・遠藤 (未発表) は日本周辺には *P. nanum* が出現せず、既知の 2 種とは異なる 3 種が分布すると報告した (2011 年, 日本魚類学会年会)。しかし、その後両種の担名タイプとの検討が行われていなかった。本研究では、日本周辺で得られた本属の 87 標本, 両名義種のホロタイプ, *P. barsukovi* のパラタイプおよびハワイ諸島産の 24 標本を比較

検討した。その結果、日本周辺に出現する本属は、*P. sp. 1*（土佐湾）、*P. sp. 2*（九州-パラオ海嶺）および *P. sp. 3*（土佐湾、台湾）の3未記載種で、既知の2種とは異なることを再確認した。これら3未記載種は、胸鰭鰭条数(19-21 あるいは21-24)、付属眼前棘の有無、標準体長に対する頭頂棘長と臀鰭第2棘長、尾鰭後方の赤褐色帯(固定後は黒色)の位置(先端あるいはそれより前方)など18形質の組み合わせで識別できる。また、これらは既知の2種とは、胸鰭鰭条数(*P. sp. 3*と*P. nanum*では多い vs. 他では少ない)、翼耳棘数(*P. sp. 2*と*P. sp. 3*では少ない vs. 他では多い)、両眼間隔(*P. nanum*では広い vs. 他では狭い)、頭頂棘長(*P. sp. 3*では長い vs. 他では短い)、背鰭第1軟条長(3名義種では長い vs. 2名義種では短い)、頤の被鱗(*P. barsukovi*では鱗がないか埋没鱗 vs. 他ではある)など31形質の組み合わせで明瞭に識別できる。



Plectrogenium nanum (Gilbert, 1905 より引用)

08. 高知県草原生植物普通種の分布は本当に普遍的か？

○大利卓海・比嘉基紀・石川慎吾
(高知大学・理)

現在、日本では草地面積の減少に伴い草原生植物(キキョウなど)の絶滅が危惧され、全国で草原生植物の保全が課題とされている。草原生植物の保全に重要な地域の特定には、草原生植物の多様性の高い地域を特定することが必要である。特に普通種が普遍的に存在できる環境を明らかにするためには、広範囲の調査が必要である。また既存の生物多様性情報では、研究者の経験に基づく多様性の高い地点が多く含まれることが知られている。本研究では、高知県中部の農村景観が卓越する8地域(相川、池川、枝川、大豊、久礼野、行川、春野、日高)で、草原生普通種の分布調査を春と秋に行い、地域間での種数の比較を行い、普通種の普遍性を比較した。調査は、田畑の畦畔、林縁法面に長さ100mのライントランセクトを15本設置し、そこに出現する普通種を高知県草原生・準草原生植物チェックリストで調査した。調査した地域の草原生普通種の分布

は普遍的ではなかった。普通種とされている種のうちススキやイタドリはどの地域でも出現したが、ツリガネニンジンやリンドウのように特定の地域でのみ多く出現する種や、オミナエシなど稀にしか見られない種もあった。ライン毎の最大種数、総出現種数は相川と久礼野、枝川が多かった。相川と久礼野は平均種数も多かったが、枝川は少なかった。春野などの圃場整備された平地の水田では種数が少なかった。環境要因と種数の関係を解析した結果、斜面角度や管理形態、森林面積割合などの要因が草原生植物普通種の多様性に影響していることが明らかになった。

[ポスター発表]

P1. 高知縣市ノ又風景林溪畔域の微地形と樹種分布（予報）

○秋山琴音・矢田俊介・比嘉基紀・石川慎吾

（高知大学・理）

溪畔林とは、山地河川の谷底やその周辺に成立している森林のことである。土砂の堆積や流水による攪乱を受けて、周囲の森林と樹種組成や林分構造が異なる森林が成立する。溪畔域の樹種組成・立木密度と微地形単位の関係性について、南九州の暖温帯二次林では詳細に調べられているが、その他の地域・森林では十分な知見が得られていない。そこで、高知県四万十町に残る暖温帯天然林の市ノ又風景林に成立する溪畔林の調査・研究を行った。胸高直径 15 cm以上の樹木について個体識別し、種名・胸高直径・樹高・個体位置を記録した。また、地形区分図を作成した。樹種組成・立木密度は、隣接するモニタリングサイト 1000 の調査区のデータと比較した。毎木調査の結果より、頂部斜面・上部斜面・下部斜面それぞれの地形単位に対応して樹種組成が異なっており、下部斜面ではホソバタブ、落葉広葉樹（ミズキ・キハダ・ハマクサギ）が分布していた。また、個体分布からイスノキがパッチ上に分布している様子が観察できた。そして、微地形区分図から、上部斜面や土石流段丘上などの安定した場所の立木密度が他の地形に比べて高いということがわかった。

P2. 暖温帯の天然林における維管束着生植物の種組成と樹木サイズ選好性

○瀬戸美文・比嘉基紀・石川慎吾

（高知大学・理）

着生植物は、照葉樹林の種多様性や種組成に大変重要な役割を果たしている。着生植物の種多様性は、着生する樹木の胸高直径が大きいほど高くなるが、種によってホスト樹木のサイズが異なることが報告されている(服部ほか 2007)。しかし、これまでの研究は、南九州や伊豆諸島が中心で、四国や高知県内での事例は限られている。本研究は、高知県西部の暖温帯の天然林において、樹木に着生している維管束着生植物の種組成と樹木サイズとの関係を調査した。双眼鏡を用いて枝上の維管束着生植物を確認し、樹木の胸高直径を計測した。また、ロジスティック回帰分析(GLM)で、種ごとに出現するホスト樹木の胸高直径との関係性について検討を行った。植生調査の結果、10種の維管束着生植物が確認された。このうち、絶滅危惧種オサラン(CR・VU)、ムギラン(NT)、

ヤシャビシャク(EN・NT)も確認された。また、GLMの結果、出現率が50%となる樹木の胸高直径は、セッコク43 cm、ムギラン55 cm、オサラン117 cmとなり、種ごとに樹木サイズ選好性が異なることを示した。一方、マメツタ、ヒメノキシノブは樹木サイズ選好性が低かった。

P3. 四国山地におけるニホンジカによる植生への被害分布状況

○長谷川千尋・石川慎吾・比嘉基紀
(高知大学・理)

近年、日本ではニホンジカの個体数が増加しており生息域も拡大傾向にある。四国山地も例外ではなく、密度の高い東の剣山系から西の石鎚山系へとシカの分布域が拡大している(高知県鳥獣対策課 2017)。本研究では、石鎚山系へのシカの侵入を防ぐための基礎資料を得るために、四国山地縁の回廊に指定された地域を調査対象として、シカの食害の分布とその状況の把握するための調査を行った。調査には植生学会のシカ影響調査チェックシート(<http://shokusei.jp/sika.html>)を使用し、稜線から山腹にかけての森林とササ草原の計55地点において食害の影響範囲、樹皮、草本、ササへの影響程度、不嗜好種と嗜好種の種類およびその他のシカの痕跡として糞、シカ道、ディアラインなどの有無を調査した。

東部の剣山系三嶺山域では、林床植生がほとんど消滅し、いたるところで表土が流失していた。一方、西部の石鎚山系の笹ヶ峰や寒風山では、食痕や樹皮剥ぎが観察されたものの、林床植生の衰退や表土の流失は見られなかった。稜線部において植生への被害が見られた最西端は伊予富士東部であったが、いずれの地域においても標高による食害の程度の違いはほとんどなかった。樹木剥皮は群落全体への影響程度が大きいほど被害が大きくなる傾向が見られた。しかし、リョウブは群落への影響程度が小さい場所でも優先的に剥皮をされていることが確認された。また、ササ類は他の草本類に比べ優先して食べられる傾向があり、特にスズタケの優占している群落は、シカの採食が進行するに従って急激に衰退する傾向が見られた。不嗜好種は、食害が進行している森林内では植被率が高くなる傾向が見られ、イワヒメワラビやコバノイシカゴマなどのシダ類は植栽地で特に植被率が高くなっていた。

P4. ニホンジカによる長期的採食を受けた林床に柵を設置した後の植生変化

○池田華優・石川慎吾・比嘉基紀

(高知大学・院・総合人間自然科学研究科)

四国山地三嶺山域さおりが原(標高 1160m)ではニホンジカ(以下シカ)の過剰な採食圧により衰退した植生を回復させることを目的に 2008 年から 2016 年にかけて 5 箇所(防鹿柵)が設置された。柵は川を隔てて北側に 2 箇所(2008 年,2016 年に設置)と南側に 3 箇所(2011 年,2012 年,2016 年に設置)にそれぞれ設置されたが、2016 年柵は前年の柵を囲う、または隣接するかたちで設置された。本研究では、5 箇所の防鹿柵を対象に 2 種類の植生調査を行った。1 つ目は、各柵内において 2m×2m の方形区を 5 箇所設置し、計 25 箇所の方形区を植生調査した。2 つ目は、早く設置した方の柵の境界を基点に隣接する柵の柵内において境界から遠ざかるように、幅 1m、長さ 20m の帯状調査区を計 4 本設置し、さらに調査区を 1m×1m の計 20 箇所の方形区に区切り、計 80 箇所を植生調査した。調査の結果、早く設置した柵ほど柵内の植被率、種数ともに高く、マネキグサなどの希少種の回復も確認された。また、初期に設置された柵に比べ 8 年間のシカの採食を受けた 2016 年設置の柵に関しても、種数、植被率の増加が見られ、防鹿柵の植生保護効果が認められた。また、帯状調査区の調査結果からは、設置年の早い柵において柵の外側に向けて個体の進出が見られ、柵内の植生が回復した後、周辺の採食圧が排除された場合は植生の回復範囲が柵内にとどまらず拡大していくことが予想された。なお、回復過程としては、回復した柵から進出、シカの採食下で残存していた個体の一部から成長、埋土種子から発生、柵外から散布されたものから発生、の四つの過程が考えられる。今後、仮にシカの採食圧が林床植生に影響を与えない程度にまで減少した場合に、すでに設置されている柵から柵外へ植生が回復していくことが期待される。

P5. 人口減少社会における地域のニホンジカの捕獲圧維持に関する研究

○幸田将平・比嘉基紀・石川慎吾

(高知大学・理)

近年、日本各地においてニホンジカ(以下シカとする)の個体数の増加に伴い、農林業や自然植生への被害が増加している。農林業への被害を減らすためには、効率的なシカ個体数の管理が必要である。環境省では、平成 25 年度時点のニホンジカの個体数予測をもとに、平成 35 年度までに個体数を半減させるためには捕獲率を平成 25 年度の 2 倍以上に増やす必要があるとしている。現在、シカの個体数管理の大部分は、一般狩猟者に依存している。人口減少社会に突入した日本では、狩猟者も高齢化・減少傾向に

ある。このことから、環境省の掲げる捕獲率 2 倍の目標を達成するのみならず、現状の狩猟圧を維持するのも難しい可能性がある。シカの個体数を持続的に管理するためには、人口減少社会における狩猟者一人当たりの捕獲目標頭数を明らかにする必要がある。本研究の目的は、人口減少社会の先進地である高知県の狩猟統計情報をもとに、様々な人口減少シナリオのもとでの現在の捕獲圧を維持するのに必要な一人当たりの目標捕獲頭数を明らかにすることである。平成 22 年度から平成 29 年度の高知県のシカの狩猟統計を用い、高知県第二種特定鳥獣管理計画で定められた管理ユニットごとに現状の一人当たりの捕獲頭数の解析を行った。各年の一人当たりの捕獲頭数を、0 頭から 10 頭まで 1 頭ずつ増加させた 11 条件と人口減少割合を 0 割から 6 割まで変化させた 7 条件の組み合わせ合計 77 条件でシミュレーションを実施した。平成 22 年度から平成 29 年度のシカ捕獲頭数は、年間 1 人平均約 9.02 頭であった。調査対象年の捕獲頭数を基準にした将来予測では、狩猟者人口が 2 割、3 割、5 割減少した場合、1 人当たりの捕獲頭数をそれぞれさらに、2.32 頭、3.87 頭、8.79 頭増やさなければ現状の捕獲圧を維持できないことが明らかとなった。

P6. 高知県産タヌキの寄生虫

○池永芽衣¹・熊沢秀雄²・加藤元海¹

(¹高知大学・理, ²高知大学・医)

寄生虫は、体内に寄生する内部寄生虫と体外に寄生する外部寄生虫に分けられる。これらは、野生動物に多く寄生しており、人に接触することで病気を引き起こしたり媒介したりすることが知られている。タヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) は、食肉目のイヌ科に属するほ乳類であり、森林部から都市部までの幅広い範囲を生息地としている。本研究では、西は足摺岬から東は室戸岬に至るまでの高知県内で交通事故や狩猟などで死亡したタヌキ (n = 19 個体) を用いて、体表から外部寄生虫を、腸管から内部寄生虫を採取した。その結果、12 個体から外部寄生虫が採取された。採取された外部寄生虫は、ダニ目マダニ亜目のマダニ属 1 種 (タネガタマダニ)、チマダニ属 3 種 (キチマダニ、フタトゲチマダニ、フジチマダニ)、キララマダニ属 1 種 (タカサゴキララマダニ)、ノミ目のミカドケナガノミとネコノミ、ハジラミ目のイヌハジラミが採取された。8 個体のタヌキからは、内部寄生虫として回虫 (犬回虫もしくはタヌキ回虫) が採取された。今後は、タヌキの生息地と寄生虫の関係、外部寄生虫と内部寄生虫の関係を調べる予定である。

P7. 日本の人口データに基づいた人口増減に関するモデル

○中城海咲¹・加藤元海²

(¹高知大学・院・総合人間自然科学研究科, ²高知大学・院・黒潮圏)

近年、日本では少子高齢化など人口減少が問題となりつつある。本研究では、住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査から 1995 年と 2018 年の全国各市区町村（東京 23 区は一つの都市とした）の出生率、死亡率そして社会増加率に関するデータを参照し、市町村の規模と人口増減の関係を調べた。社会増加率とは、移入人口から移出人口を引いた差をその市町村の人口で割った値である。出生率は両年とも人口が多い市町村ほど高かったが、同じ人口規模の市町村を比較した場合、2018 年の方が 1995 年に比べて低かった。死亡率は両年とも人口が多い市町村ほど低かったが、同じ人口規模の市町村を比較した場合、2018 年の方が 1995 年に比べて高かった。社会増加率に関して、2018 年では、人口が多い市町村ほど高くなる傾向みられ、人口が 7.5 万人未満の市町村では移出のほうが多く、7.5 万人以上の市町村では移入のほうが多かった。1995 年については、横軸を人口規模、縦軸を社会増加率とした場合、一山型のグラフとなった。つまり、人口規模が極端に小さいか大きな市町村では移出のほうが多く、中規模の市町村で移入のほうが多かった。社会増加率は人口規模が 7.5 万人の市町村で最大値を取った。これら出生率、死亡率及び社会増加率を組み込んだ数理モデルを作り、人口規模を考慮した人口の増減を理論的に検討した。

P8. ザトウムシの自切

○中尾菜奈・加藤元海

(高知大学・理)

ザトウムシは、クモガタ綱ザトウムシ目に属する生物である。ザトウムシは、豆のような小さな体に極端に長い 8 本の脚を持つ生物であり、脚を自切することが知られている。自切とは、捕食者などに襲われた時の強い刺激によって、体の一部を自ら切り離す現象である。主な例として、トカゲのしっぽ切りが挙げられる。本研究では、ザトウムシの自切について調査した。今回は自切しやすいとされているカイキザトウムシ亜目 5 種（クロザトウムシ、モエギザトウムシ、トゲザトウムシ、オオナミザトウムシ、ヒコナミザトウムシ）を主な対象とし、高知県と長野県で実験個体を採集した(n=89 個体)。自切実験では、脚の腿節をピンセットでつかみ、30 秒以内で自切するかどうかを調べた。自切が起こる頻度は第 3 脚と第 4 脚で高く、次いで第 1 脚で高く、第 2 脚の頻度は最も低かった。第 2 脚は触覚の役割を持つため、自切しにくいと考えられる。同一個

体で自切が起こるのは、多くの場合、5本が上限であったが、1個体だけ8本全ての脚が自切した。残された脚の本数が少ないほど、個体の運動性は低下した。

P9. 河床の石の大きさと底生動物および底生藻類の生物量との関係

○長谷川剛大¹・加藤元海²

(¹高知大学・理, ²高知大学・院・黒潮圏)

生息地の面積と生物の種数の関係は、島のように隔離された環境において面積が増加すると種数が増加する種数-面積曲線が知られている。河川においては様々な石が河床に存在するが、石の大きさとともに石に付着している底生動物の生物量や多様性、底生藻類の生物量がどのように変化するかは詳しくは調べられていない。調査は高知県内を流れる鏡川と仁淀川の計10地点で行なった。調査は河床から石を1つ採取し、石に付着している底生藻類と底生動物を採集した後、石の寸法、体積と重さを測定した。採取した石は0.2 kgから64 kgの範囲であった。底生動物と底生藻類の生物量は、調査地点間の生物量の違いを考慮して補正すると、石の大きさとともに増加した。横軸に石の体積もしくは重さをとった場合、底生藻類と底生動物の生物量は飽和型の増加の傾向を示した。横軸に石の表面積をとった場合は、底生藻類と底生動物の生物量はほぼ直線的な増加の傾向を示した。今後は、石の大きさと底生動物の種数の関係を明らかにする予定である。

P10. 土佐湾におけるヨコヤアナジャコへのマゴコロガイの寄生 一宿主特異性と年変動一

○村上瑠菜・清水綾乃・佐藤あゆみ・楳葉顕信・伊谷 行

(高知大学・院・教育)

マゴコロガイ *Peregrinamor ohshimai* はウロコガイ上科に属する二枚貝で、アナジャコ類の胸部に付着している。本種は宿主の胸部に足糸で付着し、水管を宿主の口部に伸ばして餌の横取りを行う寄生者である。また、マゴコロガイは、環境省海洋生物レッドリストやベントス学会の干潟動物レッドデータブックに掲載されており、絶滅のおそれがある。本研究では、マゴコロガイの保全に関する基礎生態の解明を目的とし、2012年から2017年まで、高知県浦ノ内湾において、ヨコヤアナジャコに寄生するマゴコロガイの寄生率の季節変動と年変動を記述した。

調査期間全体を通して、マゴコロガイのヨコヤアナジャコへの寄生率は32%、コブ

シアナジャコへの寄生率は 1.3%であり、有意にヨコヤアナジャコへの寄生率が高かった。また、ヨコヤアナジャコでは、小型個体のほうが大型個体よりも寄生率が高かった。2012年の夏季に62%であった寄生率は、年々低下して、2017年には19%に落ち込んでいた。釣餌採取による干潟の攪乱とニホンスナモグリの分布拡大が、その原因かもしれない。

[一般講演2]

09. 高知県室戸市佐喜浜町におけるニホンザルの行動圏

○寺山佳奈・加藤元海

(高知大学・院・黒潮圏)

全国的にニホンザルの生態的な研究は多くされているが、常緑広葉樹林帯の海岸近くに生息するニホンザルについての研究は鹿児島県屋久島や宮崎県幸島など限られた地域で行なわれているのみである。高知県には多数のニホンザルの群れが生息しているが、生態学的な研究事例は少ない。本研究では、高知県室戸市の海岸沿いに生息するニホンザル個体群の行動圏を明らかにすることを目的とした。高知県室戸市佐喜浜町で捕獲されたメスの成獣 1 頭に発信機を装着し位置情報を追跡した。首輪装着個体が所属する群れを調査対象群とし、位置情報の追跡間隔を日の出から日の入りまで 1 時間間隔とした。調査期間は 2018 年 6 月から 11 月の 6 か月間、各季節で 1 日以上追跡調査を行なった。追跡調査中に直接観察ができたニホンザル個体の性年齢および採食物、個体を確認した地点と時間を記録した。確認できたニホンザルの頭数から、対象群に所属するニホンザルの個体数は 22 頭以上であることがわかった。追跡調査から得られた位置情報をもとに最外郭法を用いて対象群の行動圏を推定した。対象群の行動圏は季節ごとに大きさが異なった。行動圏が最小となる季節は 6 月の 0.9 km² であり、最大となる季節は 9 月の 3.4 km² であった。調査期間中の対象群の行動圏は 9 km² であった。6 月に採食が確認された種はヤマモモであり、9 月に採食が確認されたものはハゼノキやムベであった。対象群が利用していた行動圏内ではヤマモモは集落周辺や調査地の南側に集中して分布しているが、ハゼノキやムベは林縁に分散して分布している。加えて対象群は 6 月には調査地の南側を利用していたが、7 月から 10 月にかけては調査地の西側を使用していた。これらの事から本調査地に生息するニホンザルは採食物の分布に影響を受けて行動圏を大きく変えている可能性が高い。

010. はしっこプロジェクト 2017~2018 年の調査結果—四国山地ツキノワグマ生息分布域の把握—

○安藤喬平¹・谷地森秀二¹・山田孝樹¹・山崎浩司¹・谷岡 仁²・松田浩祐³・近藤英文⁴・佐藤重穂⁵・奥村栄朗⁵・阪本匡祥⁶・寺山佳奈⁷・楠瀬雄三⁸

(¹ 四国自然史科学研究センター, ² 香美市, ³ 鏡川自然塾, ⁴ 株式会社相愛, ⁵ 森林総合研究所四国支所, ⁶ ニッポン高度紙工業株式会社, ⁷ 高知大学・院・黒潮圏, ⁸ 高知市)

これまで、四国のツキノワグマ(以下、クマ)の生態については未解明な部分が多く、

主要な生息域すら不明であった。四国自然史科学研究センターが2003年から行った調査によって、主要な生息域は高知県と徳島県の県境に広がる剣山を中心とした標高1,000m以上の森林であることがわかってきた。また、本地域では子連れのクマや冬眠穴が確認されていることから、本地域が四国のクマにとって恒常的な生息域であることが明らかになってきた。一方で、その周辺地域における調査はあまり進んでおらず、生息範囲に関する知見は限られている。調査が進まない主な理由の一つに、調査に関わる人手不足が挙げられる。

そこで2014年度より、四国自然史科学研究センター職員のほかに、四国のクマ保全に興味を持つ有志の方々と協力して、より広域を調査対象に、四国のクマの生息域を明らかにすることを目的とした「はっこプロジェクト」をスタートした。本発表では、2017年および2018年における直近2年間の調査結果を報告する。

調査は、剣山山系周辺における既知の生息域からつながる尾根上の落葉広葉樹林において、接近した動物を撮影するための無人撮影カメラを設置した。また、撮影効率向上のためのハチミツを誘引餌として設置した。調査地点数は、2017年に7地点（計16台）、2018年に7地点（計21台）であった。

調査の結果、既知の生息域の周辺部の計2地点において、クマの撮影に成功した。うち1地点は（仮称）天神丸風力発電事業計画の範囲内であり、当該範囲に生息するクマへの重大な影響が懸念される。今後は、新たに確認された地点において捕獲調査等を実施し、クマの詳細な利用範囲を把握することにより、より広域な生息域の把握に繋げる必要があるだろう。

O11. 四国で見つかったミナミヤモリと高知県沿岸部のヤモリ類の分布

谷岡 仁

（香美市）

発表者は、高知県内海岸においてミナミヤモリ *Gekko hokouensis* と考えられるヤモリを採集した。ミナミヤモリの記録は四国で最初の記録である。本生息地は自然分布域から大きく離れ、漂着や人為移動などにより移入したと考えられる。海岸部の狭い範囲で記録され、岩場や護岸で成体と亜成体（幼体）、孵化後の卵殻を確認しており、すでに繁殖し定着していると考えられる。一部の個体は、本種の典型的な模様と異なっていた。本種は、九州南部での別種とのハイブリッドスウォーム形成が報告されている。採集個体もなんらかの交雑を経ている可能性も考えられ、今後、詳細な分析が必要である（なお、標本は京都大学総合博物館動物コレクションに寄贈している）。

九州以北のヤモリ類では、近年、生息種の変化や交雑の発生が報告され、地域の固有

種の存続や遺伝的多様性・独自性の保全の点で重大な問題であると指摘されている。高知県にはニホンヤモリ *Gekko japonicus* と環境省レッドデータブックで準絶滅危惧（NT）に選定されているタワヤモリ *Gekko tawaensis* が分布する。タワヤモリは競合するニホンヤモリへの置きかわりや交雑の発生の報告があるが、県内のヤモリ類の情報は収集・整理が十分でなく、両種の接触の可能性、すなわち保全上のリスクが高い地域も不明である。

2009年から2018年の高知県周辺の探索で、タワヤモリを76地点11市町村、ニホンヤモリを160地点21市町村で記録した。タワヤモリは過去に記録のない土佐市から室戸市の区間で確認できず、広い範囲でニホンヤモリが確認された。県西部では、海岸部の樹林でタワヤモリ、市街地や集落周辺でニホンヤモリが出現する傾向にあったが、四万十川沿いの1箇所両種が同所で確認されたほか、宿毛市や国道56号線周辺では両種の生息地が比較的近い場所もあった。これらの地域ではタワヤモリの保全上のリスクが高い可能性がある。

〇12. 相愛に設置したバナナトラップに出現した昆虫

〇森近未来・高橋弘明・近藤英文・松岡 昂・鈴木広樹

（株式会社 相愛）

高知市北部の中山間地域に位置する重倉に拠点を構える当社では、環境省の提唱する施策「エコアクション21」や「体験の機会の場の認定制度」に参加しており、敷地内の生物調査や自然環境を活用した環境学習会などを実施している。今夏、その取り組みの一環としてバナナトラップを用いた昆虫観察会を行なうとともに、どのような昆虫が出現するかを一定期間にわたり記録した。

7月4日～8月31日までの約2ヶ月間に、6目15科36種、計1647個体の昆虫が出現した。分類群別の出現種数ではコウチュウ目が16種と最も多く、次いでチョウ目が13種であった。個体数別ではカナブンが415個体と最も多く、次いでサトキマダラヒカゲ204個体、ヨツボシケシキスイ196個体となった。種別の出現傾向をみると、7月に多く出現した種、8月上旬以降に多く出現した種、全期間を通して出現した種の3パターンが認められた。

O13. 高知平野でのクロハラアジサシの飛来状況

田中正晴

(高知市)

クロハラアジサシ *Chlidonias hybrida* はチドリ目カモメ科クロハラアジサシ属に属し、日本では旅鳥である。日本に飛来するこの仲間はクロハラアジサシ、ハジロクロハラアジサシ、ハシグロクロハラアジサシの3種が知られている。クロハラアジサシは全長が23-29cm、成鳥夏羽では額から後頸にかけて黒く、喉から頬は白く、背から翼上面、腰から尾まで灰色、腹は黒色、嘴と足は赤黒色である。2018年6月24日南国市前浜の田植えの終わったばかりの水田に7羽の飛来を観察記録した。これを機に、過去20年間のこの野鳥の飛来状況を報告する。

O14. 高知県立追手前高校に保管されている生物資料

谷地森秀二

(四国自然史科学研究センター)

高知県立追手前高等学校は、平成30年度で創立140周年を迎える。ここの生物室および準備室には歴代の教員や生徒が高知県内で採集した生物標本や、創立50周年記念式典にあわせて標本業者から購入された哺乳類および鳥類を中心とした剥製標本や骨格標本が保管されている。保管されている標本の中には、現在ではワシントン条約の対象となり取引が厳しく規制されている種や国の特別天然記念物などに指定されている種など、現在では入手困難なものが多数含まれている。

筆者は、追手前高等学校教員からこれらの標本に関して、活用や保管についてアドバイスを求められ、整理に協力している。今回の発表では、保管標本全体の概要と、とくに貴重であると思われる資料について紹介するとともに、今後の保管や活用について私見を述べる。