

平成30年度 千葉県と連携大学との研究成果発表会 水域・湿地の生物多様性

要 旨 集



ヒツジグサ



シャープゲンゴロウモドキ



キイトンボ



ゲンジボタル



ミヤコタナゴ

千葉県と連携協定を締結している8大学の、生物多様性保全等に関する研究成果を口頭とポスター形式で発表します。また、自治体の取組として、松戸市や県の取組について併せて紹介します。そして、それらをヒントに生物多様性の保全や活用に関する課題や今後の方向性についても話し合いますので、是非ご来聴ください。



平成30年11月17日(土) 13:00~16:40

千葉大学松戸キャンパスE棟2階 合同講義室 (松戸市松戸648)

先着100名・参加無料

主 催: 千葉県・千葉大学

共 催: 江戸川大学・千葉科学大学・千葉工業大学・東京大学大学院新領域創成科学研究科・
東京海洋大学・東京情報大学・東邦大学

後 援: 松戸市

問合わせ先: 千葉県生物多様性センター 043-265-3601

bdc@mz.pref.chiba.lg.jp

プログラム

13:00	開 会	
13:00~13:10	挨拶	
	井田忠裕 (千葉県環境生活部自然保護課長)	
	小林達明 (千葉大学大学院園芸学研究科長)	
13:10~13:15	趣旨説明	百原新 (千葉大学大学院園芸学研究科 教授)
13:15	特別講演	
13:15~13:50	水生植物の生態系での機能	1
	土谷岳令 (千葉大学大学院理学研究院 教授)	
13:50~14:25	湿地植生の順応的管理と市民によるモニタリング	2
	相澤章仁 (利根運河の生態系を守る会)	
14:25	口頭発表	
14:25~14:45	外来生物の知識向上について	3
	西村健人 (松戸市環境政策課)	
14:45~15:15	市民の生物への関心に影響する要因の検討	
	— 生命のにぎわい調査団事業を事例として —	4
	森 晃 (千葉県生物多様性センター)	
15:15~15:25	休 憩	
15:25~16:25	ポスター発表	
	自然公園法の規制に対する地域住民の意識調査	
	— 富士箱根伊豆国立公園箱根地域を事例に —	5
	及川瞭、中島慶二 (江戸川大学)	
	大型植物化石群から復元した北海道北部猿払川湿原群の発達過程および植生変遷	6
	矢野梓水、百原新 (千葉大学)、富士田裕子 (北海道大学)	
	宮崎県えびの市の始良 Tn テフラ直下 (約 30,000 年前) の大型植物化石群から復元したフロラの多様性	7
	松田悠輔、百原新 (千葉大学大学院)	
	寄生植物ヤセウツボの生長に宿主ムラサキツメクサが与える影響	8
	畑川芳弥・百原新 (千葉大学大学院)	
	こんぶくろ池自然博物公園のトンボ池創造プロジェクトについて	9
	黒宮健佑、スイ・ホカ、ハイ・シチュウ (千葉大学大学院)	
	日本産クロコブタケ類似化石の分類学的検討	10
	有馬裕介、糟谷大河 (千葉科学大学)、百原新 (千葉大学大学院)	
	関東地方東部におけるスカシユリ <i>Lilium - maculatum</i> の系統地理	11
	糟谷大河、菊池芳文 (千葉科学大学)	

日本産アミガサタケ属菌の分子系統解析	1 2
安室幸次、糟谷大河（千葉科学大学）、保坂健太郎（国立科学博物館）	
生物生息場の微細構造の多様性 —河川蛇行部と岩礁潮間帯の比較—	1 3
風見千夏、渡辺真由、五明美智男（千葉工業大学）	
河川・海岸・港湾における石材利用の比較研究 —環境配慮の「石づかい」の視点から—	1 4
阿部裕太、水戸大樹、五明美智男（千葉工業大学）	
水域の生物調査の現状と内視鏡を用いた「見えない生息場所へのアプローチ」	1 5
新井健、五明美智男（千葉工業大学）	
ふなばし三番瀬海浜公園潮干狩り場周辺におけるアカエイの貝類捕食痕跡分布	1 6
安井大輝、五明美智男（千葉工業大学）	
水域エコシステム実験法の現状レビューと課題検討	1 7
青山敬、五明美智男（千葉工業大学）	
地球環境理解手法としてチーバクンの健康診断の汎用化と環境教育への展開	1 8
能勢春香、前田美瑞季、五明美智男（千葉工業大学）	
社寺林の社会環境評価	1 9
川島美由紀、五明美智男（千葉工業大学）	
蓮沼海浜公園ボート池における生態系構造の遷移	2 0
村上和仁、中村駿佑、小川耀平（千葉工業大学）	
谷津干潟における船溜り（最奥部）と三角干潟（最前部）の生態環境状態の比較解析	2 1
村上和仁、生方真奈、高木結花、辰巳裕太、田中智也（千葉工業大学）	
生物指標に基づく房総半島の河川環境評価	2 2
村上和仁、堂山剛史、新飯田遥菜、渡邊賢司（千葉工業大学）	
四街道市吉岡地区における水域・湿地の生物多様性とその保全	2 3
奈良侑樹、高橋一帆、齊藤功、ケビン・ショート、原慶太郎（東京情報大学）	

16:25～16:40 まとめ

座長 渡辺洋一（千葉大学大学院園芸学研究科 特任助教）

16:40 閉 会

水生植物の生態系での機能 土谷岳令（千葉大学理学研究院）

一般には水草とよばれている水生植物は、湖沼の生態系、とくに水辺の生物群集では、主要な生産者である。多くの水生植物では、地上部は十分な光や水を得て高い光合成能力を持つのに比べ、地下部は酸素不足に悩まされている。

高い生産性と物質の回転率 多くの抽水植物や浮葉植物は、温帯の陸上草原や森林の2倍以上の高い純生産量を示す。その主な理由は、恵まれた光や水条件に加え、河川からの流入が多いと栄養条件にも恵まれていることである。このように高い炭素固定能力を持ち、水中や底質の中の窒素やリンを根から大量に吸収して有機物を生産し、他の生物の生活のためのエネルギー源や生育場所を提供している。

ただし、生産力が高いのにもかかわらず、現存量が森林に比べて非常に少ない。つまり、物質の回転率が高い、言い換えれば、葉の生産と枯死速度が大きい。とくに、葉を広げることができる空間が非常に狭い浮葉植物では、葉の寿命が1カ月未満であることが多い。これらは、生育期間を通して有機物を常時生態系に供給していることを意味する。

地下部の酸素不足と酸素輸送 生産性の高い水辺では酸素が不足がちになる。底質が有機物に富んだ泥の場合は、微生物による酸素消費のために植物の根のまわりは無酸素に近い状態になる。そのために水生植物は、体内に発達した空隙を持つ通導組織を通して水中または大気中から根に酸素を送る機構が発達している。このような嫌気土壌に生育する水生植物の多くは、葉が加圧ポンプの働きを持ち、大気→新しい葉→地下茎→古い葉や枯死した茎→大気という経路で空気の流れ（マスフロー）がおきる。これによって、茎基部の酸素濃度が上がり、地下部への酸素供給量が増える。

根から土壌への酸素漏出 地下部への酸素供給によって、水生植物は栄養塩や水分の吸収を維持することができる。さらに供給された酸素の一部は土壌へ洩出して薄い酸化層ができ、この層が嫌气的条件で生成する有害物質から植物組織を守っているといわれている。この酸化層は微生物相にも影響を与える。たとえば、脱窒活性の増加である。発達した通導組織は土壌で発生したガスが大気へ放出される主要な経路となる。また、嫌気土壌中で生成されたメタンガスの酸化にも関与しているといわれている。

このように水生植物は、様々な側面や機構で生態系に影響を与えている。

湿地植生の順応的管理と市民によるモニタリング

相澤章仁（利根運河の生態系を守る会）

本講演では千葉県北西部において市民参加により行われた湿地や草原植生の管理・モニタリングについて、講演者が実際に関わってきた事例をいくつか紹介する。

最初の事例である千葉県松戸市の根木内歴史公園は2006年にオープンした公園で、オープン前から公募で募った市民により市との協働による管理がなされている。この公園には河川の氾濫原であった湿地が含まれており、そこには希少種であるタコノアシ、カワヂシャ、ミクリなどをはじめとした自然度の高い湿地植生が残されている。この湿地植生の種多様性を維持するために、植物相の調査を行い、湿地のゾーニングの設定、管理計画の作成を行った事例を紹介する。

次に利根運河を対象に、市民による植生モニタリングを行った事例を取り上げる。利根運河の堤防部にはワレモコウやツリガネニンジン、ノハラアザミなどの在来の草原生植物が多く見られるが、これらの種に除草時期の変化などが影響を及ぼすかどうかを明らかにするために、各種の増減についてのモニタリングを行った。モニタリング手法については「市民でもでき、市民でも理解できる結果が表される方法」として、対象種が各調査地点で適当に投げたコードラートの中にどれだけ入るか？という手法を用いており、その調査方法や結果の表現方法などについても説明する。

最後に現在行っている柏市における自然環境調査を取り上げる。この調査は10年ごとに市が予算をつけて行っているものであるが、前回から市民が中心となって「生物多様性ホットポイント」として選定した場所の調査を行っている。現在調査を行っているメンバーは、10年前から継続的に関わっているメンバーであるため、都市開発の激しい柏市の中で、これらの自然に10年間でどのような変化が起こったのかが記録されている。

外来生物の知識向上について
西村健人（松戸市 環境政策課）

外来生物は人間の活動に伴い、もともといなかった地域に国内または国外から入り生息している。外来生物には生態系や生命や身体、農林水産業まで幅広く悪影響を及ぼすものや、農作物やペットのように私たちの生活に欠かせない生き物もいる。その中で、地域の自然環境に悪影響を与える生き物もいる。

本市では、外来生物の正しい知識を身につけ、適切に行動することがそうした問題を改善するアプローチとして重要であると考えている。そこで本市では、外来生物や身近な生き物に関する学習会及び生き物の散策等の体験型のフィールドワークを行う「生きものセミナー」に取り組んでいるところである。

本セミナーは外来生物に関する知識を児童や子育て世代に幅広く関心をもってもらうことを目的としており、生き物を知る・学ぶ・触れることをテーマとしている。市内の公園内を実施場所とし、市内在住の小学4年～6年生（保護者同伴可）を対象とした、夏休みの自由研究の題材としても活用できるような内容となっている。

学習会では、公園の自然解説員の方に講師を依頼し、市と共同で講演を行う。外来生物とはなにか、身近な外来生物ではどういった生き物がいるか、といったことをクイズ形式で楽しみながら学ぶことができる学習会である。園内散策では、園内のマップや田んぼ・小川・池・畑・花壇などの場所別に見つけた生き物を記録する記録シートを使い、参加者に記録してもらう。さらに、自然解説員に見つけた生き物の解説をしていただき、その場で生き物の知識を深めることにつなげている。また、外来生物であるザリガニ釣りを体験してもらい、生き物の関心が高まるような、生き物に触れる時間を設けている。

こうした取り組みを通して、市民の方に外来生物は私たちの生活にも身近な生き物として存在することを知ってもらい、どのように持ち込まれたのか、どんな影響があるのか、といったことを知識として身につけてもらうことができる。また、自身で外来生物を拡げないために何が必要であるか、できることはなにかを考えていけるような機会となることを期待したい。

市民の生物への関心に影響する要因の検討
—生命のにぎわい調査団事業を事例として—

森 晃（千葉県生物多様性センター）

「生命（いのち）のにぎわい調査団事業（以下、にぎわい調査）」は、生物の発見情報を市民（団員）に報告してもらおう県民参加型の生物モニタリング調査であり、2008年7月に開始した。様々な生物の生息状況や季節的な動態（植物の開花、鳥類の飛来、初鳴きなど）の調査報告から、各種生物の生息分布やその経年変化、外来生物の分布拡大、地球温暖化の影響などを把握する。千葉県生物多様性センター（以下、センター）では、これまでにホームページや印刷物、県内各地で開催されるイベントを通じて、多くの市民のにぎわい調査への参加を呼びかけてきた。その結果、今年11月までに団員数は1,400名に達し、調査報告の件数は10万件を突破し、貴重な生物モニタリングデータが蓄積されている。

この調査報告を解析したところ、全報告のうち75%を鳥類が占め、分布情報は、多くの野鳥が飛来する手賀沼に接する我孫子市や柏市に集中する傾向が見られた。これは熱心な少数の団員による報告が寄与していることがわかった。この反面、団員数や報告件数が少ない地域（例えば、神崎町や睦沢町）があることも判明した。県内の生物多様性状況をより詳細に把握するためには、団員数の少ない地域で団員を増やすとともに、県内全域からさまざまな分類群の生物の報告してもらおう必要がある。

団員になり調査報告する市民の多くは、生き物や自然環境に対する関心や保護意識が高いと考えられ、地域の環境に対する取組や自然に触れ合う、もしくは学ぶ場となる公園の数や博物館の数といった要因が関心に影響すると考えられる。そこで、生き物に対する関心に影響する要因を把握するために、各市町村の団員数を目的変数、環境に対する地域の取組（環境行政の内容（0～6点）、自然系NPOの数、センターによる普及展示の回数）や自然に触れ合う場の数（都市公園および自然公園の数、水辺の面積、博物館の数）を説明変数とした一般化線形モデルによる推定を行った。

その結果、センターによる普及展示が団員数を増やす要因の一つであることがわかった。これは、環境問題の普及啓発の一環として各市町村が開催するイベントにセンターの職員が出向き生物多様性に関する解説やにぎわい調査の紹介などを行うものであり、参加した市民の生き物に対する関心を高める効果があると考えられる。これまでセンターによる普及啓発が行われていない地域もあることから、そうした地域において積極的に普及啓発を行うことで、団員数の地域差を解消することにつながると考えられる。

自然公園法の規制に対する地域住民の意識調査
—富士箱根伊豆国立公園箱根地域を事例に—
及川瞭（江戸川大学社会学部 4 年）・中島慶二（江戸川大学）

日本の国立公園制度は米国の営造物制の国立公園を理想としているが、米国の営造物制のように国立公園として指定する地域を原則としてすべて国有化、公有化するような制度とすることはできなかった。国有地、公有地のほか、私有地も相当大幅にとり入れる地域制の国立公園制度を採用し、自然公園法（以前は国立公園法）により一定の現状変更行為の制限、権利の制限などの、いわゆる公用制限を課して、守るべき自然風景を構成する植生や地形の改変などに制限を加え、これによって制度の目的を達成するという考えがとられている。

現在の日本の国立公園の全体の土地所有別面積は国有地が 60%、公有地が 13%、私有地が 26%で、残りの 1%が所有者不明である。わが国の国立公園の 26%を占める私有地の利活用に制限を加えることになるため、その所有者の理解を得ることがきわめて重要である。

現在は、国民の権利に制限を加える制度の新設についてはあらかじめ国民また住民の意見を集めるという意見提出手続（パブリックコメント手続）が義務付けられている。これは、平成 11 年に「規制の設定又は改廃に係る意見提出手続（以下“パブコメ”）」として閣議決定されてからのことであり、それ以前は国立公園の指定にあたって、このパブコメは実施されていなかった。

また、パブコメが制度化されて以降には、規制の変更を伴う公園計画の変更などの際に環境省によりパブコメが実施されており、国民を対象に「国立公園の管理計画案」「国立公園の特別地域内における行為の許可基準の特例を定める件の一部」の改正等に関してパブコメが実施され、少数ではあるが法規制に対する国民の意見も確認することができた。

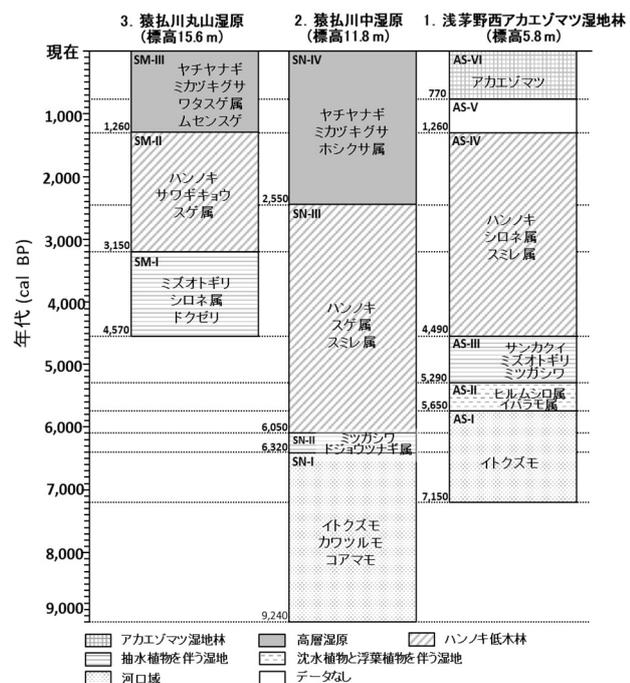
しかし、国立公園内の現在の法規制に対しての一般的な意見を集めることを目的としたパブコメは確認できなかった。これらの結果から、これまでの日本の国立公園管理においては法規制に対して住民の意見を把握するという動きがあまりなかったということが分かる。

住民の生活に影響を及ぼすような行為規制を住民にかけているにも関わらず、住民がそれらの規制内容をどの程度認知していて、またどのように認識しているのかは基本的な情報であると思われるが、それが把握されていないということは、住民の理解を得る取り組みは遅れているのではないかと思われる。本発表では、26%の私有地を適切に管理していくにあたっての、以上のような問題意識の下で、富士箱根伊豆国立公園の箱根地域に住む居住者を対象とした意識調査をふまえ、住民が国立公園の規制をどう認識しているかについて考察する。

大型植物化石群から復元した北海道北部猿払川湿原群の 発達過程および植生変遷

矢野梓水・百原 新（千葉大・園）・富士田裕子（北大・FSC・植物園）

北海道最北部に位置する猿払川流域には，自然度の高い湿原が広域に分布し，中流域の湿原には氷河期の遺存種とされるムセンスゲなどの北方系湿生植物が生育している．猿払川流域の標高の異なる3地点で採取したボーリング試料のAMS¹⁴C年代測定と大型植物化石分析によって，猿払川流域の約9,240年前以降の湿原植生の変遷を復元した．猿払川下流域の浅茅野西アカエゾマツ湿地林（標高5.8 m）と中流域の猿払川中湿原（標高11.8 m）では，約6,320～5,290年前の海水面の低下により，汽水生植物群落が生育した河口域が埋積して泥炭の堆積が始まり，湿原が発達し始めた．その後，3湿原とも抽水植物群落を含む湿地からハンノキ低木林へと植生が変化した．ハンノキ低木林は，中流域の猿払川中湿原と猿払川丸山湿原では約2,550～1,260年前に高層湿原植生に変化し，下流域では約770年前にアカエゾマツ湿地林が形成された．この植生の変化は，夏季モンスーン活動やオホーツク海表面温度の低下期と一致していることから，夏季の気温の低下による有機物の分解速度の減少や，降水量の減少による河川の氾濫頻度の低下が引き金になったと考えられる．河川の氾濫頻度の低下により，湿原への無機塩類の供給が途絶え，浸食が促進されて河床の位置が低下すると，泥炭の形成や湿原の貧栄養化が促された可能性がある．もっとも上流に位置する猿払川丸山湿原（標高15.6 m）の堆積物にはシルト層が頻繁に含まれることから，下流域の湿原よりも洪水の影響を受けやすく，ハンノキ低木林や高層湿原植生への変化が遅れたと考えられる．ムセンスゲは約1,260年前の高層湿原の形成とともに，猿払川丸山湿原に定着したと考えられる．



図．猿払川湿原群の発達過程と大型植物化石群帯を特徴づける植物植生変遷．

宮崎県えびの市の始良 Tn テフラ直下 (約 30,000 年前)
の大型植物化石群から復元したフロラの多様性
松田悠輔, 百原 新 (千葉大学大学院・園芸学研究科)

最終氷期の九州南部の植物相を明らかにするために、宮崎県えびの市 (標高約 270 メートル) に露出する溝園層中の大型植物化石の分析を行った。大型植物化石を含む地層の放射性炭素年代は、えびの市佐牛野では約 35,000 年前、久保原では約 32,000 年前で、最終氷期最寒冷期 (約 30,000 年前~19,000 年前) より前の亜間氷期に相当する。佐牛野の 3 層準、久保原の 5 層準の大型植物化石を含む堆積物を水洗篩別し、実体顕微鏡を用いて大型植物化石を拾い出し、同定・計数を行った。その結果、すべての層準からマツ科針葉樹の化石が多産し、シラビソ、コメツガ、トウヒといった亜高山性の樹種に加え、ウラジロモミ、ツガ、ハリモミ、トガサワラといった温帯性の樹種も含まれていた。落葉広葉樹の産出数は少ないものの、種数は多くダケカンバ、ミヤマハンノキ、ヤチダモといった北方系の樹種に加え、サワグルミ、アカシデ、イヌシデ、サワシバ、ミズメ、ケヤマハンノキ、コナラ、ブナ、ケヤキ、ヤマグワ、フサザクラ、サルナシ、ヒメシャラ、ナツツバキ、マンサク、キリシマミズキ、イタヤカエデ、ミツバウツギ、キブシ、ミズキ、エゴノキ、アサガラ、ガマズミ、オオカメノキといった温帯性の樹種も含まれていた。

調査地の大型植物化石群が堆積した約 35,000 年前~32,000 年前は、亜間氷期から最終氷期最寒冷期へと寒冷化が進行していた時代であるが、現在は九州南部に分布していない亜高山性の樹種と多種多様な温帯性樹種が大型植物化石の供給源である霧島火山群とその周辺の山地域に分布していたことが確認された。溝園層の幅広い気候帯の植物を含む多様性の高いフロラを支える要因として、本州よりも温暖な気候に加え、高標高域の山地帯が含まれていたこと、霧島火山群では当時も火山活動が活発で攪乱の影響があったことが考えられる。

寄生植物ヤセウツボの生長に宿主ムラサキツメクサが与える影響

畑川芳弥・百原 新（千葉大院・園）

ヤセウツボ (*Orobanche minor* Smith) は、葉緑体を持たず、生育に必要な全ての栄養分や水分を宿主植物から奪取する一年生の根寄生植物である。世界各地でヤセウツボを含む根寄生植物の農作物被害が報告されており、国内で帰化した際には在来植物への被害が懸念され、要注意外来生物に指定された。宿主被害にも関連するヤセウツボの生長要因を明らかにするため、主要な宿主植物であるムラサキツメクサの乾燥重量、ムラサキツメクサ 1 個体当たりの寄生数、寄生した宿主根の直径がヤセウツボの生長量に与える影響を調査した。ムラサキツメクサ個体の乾燥重量とそこに寄生するヤセウツボ個体群の乾燥重量の間には、非常に強い正の相関関係が見られた ($R=0.94, p<0.01$)。これは、宿主のムラサキツメクサの個体サイズに対し、一定の現存量のヤセウツボ個体群しかそこに寄生できないことを示しており、1 個体のムラサキツメクサに寄生する複数のヤセウツボが利用できる資源を分け合っていると考えられた。さらに、ムラサキツメクサのサイズの増加は、ヤセウツボの寄生数を増加させることがわかった ($R=0.61, p<0.05$)。宿主サイズにより利用できる資源量と寄生数が増加し、1 個体当たりのヤセウツボの現存量に影響を与えることがわかった。ムラサキツメクサの宿主根直径とヤセウツボの乾燥重量の間には、強い正の相関関係が見られた ($R=0.72, p<0.01$)。より太い根に寄生したヤセウツボは、効率的に栄養分や水分を吸収できるため、生長量が大きくなったと考えられる。しかし、細い根に寄生したヤセウツボは有限な資源を取り合う中で、栄養分を上手く回収できないため、生長量が小さく、一部は埋没して枯死している様子も観察された。ヤセウツボの生長は、宿主サイズ、ヤセウツボの寄生数、寄生した宿主根の直径に影響していることが明らかになった。さらに、野生状態のムラサキツメクサからヤセウツボは一定量の栄養分しか奪えないため、宿主を枯死させるような被害に発展しないことが示唆された。

こんぶくろ池自然博物公園のトンボ池創造プロジェクトについて

黒宮健佑 スイ・ホカ ハイ・チシュウ (千葉大学大学院園芸学研究科)

こんぶくろ池博物公園には、千葉県においてその生息分布が限られているズミやヌマガヤ、ハシバミの三種が確認されている。そのほかにも公園内には貴重な植物の生息が確認されており、今後公園を整備・運営していくにあたり、貴重な植物種を含む生態系の保全が求められている。トンボ池周辺は、柏の葉キャンパス駅からのアクセスに対して公園のエントランス部にあたり、柏市が発表しているこんぶくろ池計画において、こんぶくろ池一号近隣公園は、池の水路周辺に広がる落葉樹林の連続性を維持する湿地モデルと公園を象徴するような空間の実現が目指されている。また、この計画では、駅前街区に接する公園地区として保持すべき自然的・生態的な価値および機能を次世代に遺し、市民に対する自然教育を提供することのできる公園計画の考案をコンセプトにしている。

これらのコンセプトをふまえ千葉大学では、平成27年度から柏市・NPO こんぶくろ池自然の森と協力し、トンボ池創造の取り組みを開始した。

生態学的に水辺緑地計画の指標として有効と考えられているトンボ類と指標とし、その中でも象徴的なチョウトンボが生息するため池環境を目標と設定した。そこで、生態系被害防止外来種に指定されているアメリカザリガニとスイレンの駆除、池干しなどにより池の改善を目指した。そして、4年目を迎える本プロジェクトにおいて、初めてトンボ池においてチョウトンボが確認された(図1)。ヤゴはまだ確認されておらず目標を達成したとはいえないが、大きな進展だと考える。



図1；確認されたチョウトンボ

日本産クロコブタケ類似化石の分類学的検討

有馬裕介（千葉科学大学危機管理学部）・百原 新（千葉大学大学院
園芸学研究科）・糟谷大河（千葉科学大学危機管理学部）

日本産化石菌類の分類学的研究は大きく立ち遅れており、サビキン類をはじめとする植物寄生性担子菌類や、葉面上に存在する子囊菌類、また木材腐朽性のサルノコシカケ類の化石など、ごくわずかの分類群について断片的な報告がこれまでになされているのみである。しかし、菌類の系統進化や生物地理を考察する上で、化石菌類の多様性、形態、産出年代や堆積環境などを解明し、それらの分類学的整理を行っていくことはきわめて重要である。

堀江ら (1992) は、350～300 万年前に堆積した大阪府泉佐野市、大阪層群最下部の炭質層よりアカコブタケ属 *Hypoxylon* に類似する子囊菌類の化石を発見し、形態的特徴を報告している。しかし、これらの菌類化石の詳細な分類学的検討は未だ行われていない。今回筆者らは、大阪府内の大阪層群最下部の炭質層 (約 350～300 万年前) および上部の Ma8 海成粘土層 (約 50 万年前) から産出し、これまで未検討であったクロコブタケ属 *Annulohypoxylon* に類似する 3 点の子囊菌類化石を観察する機会を得た。今後、これらの菌類化石の分類学的研究を進めていくために、本講演ではまず、それらの形態的特徴を詳細に報告する。

今回観察した 3 点の標本は、いずれも黒色で極めて硬い子座を形成する点、子囊殻の頂部がやや平らになり、その頂端に乳頭状～円錐状に突出した孔口を持つ点などの形態的特徴から、Hsieh et al. (2005) によるクロコブタケ属の定義とおおむね一致する。したがって、筆者らは供試した 3 標本をクロコブタケ属の化石種と判断した。また、これら 3 点の化石の子囊殻と子囊胞子の形態や大きさにはそれぞれ違いが認められたことから、これらは異なる分類群であることが示唆された。

これまでに、子実体が伴ったクロコブタケ属菌の化石種についての報告は世界的に見ても存在せず、本報告が初めての記録となる。また今回、大阪層群からクロコブタケ属の子実体化石が発見されたことにより、少なくとも後期鮮新世には、日本列島に本属菌がすでに分布していたことが示された。今後は、これら 3 種について既知の現生種とも形態的特徴の比較を行い、詳細な分類学的検討を進めていく必要がある。

関東地方東部におけるスカシユリ *Lilium maculatum* の系統地理

糟谷大河・菊池芳文（千葉科学大学危機管理学部）

スカシユリ *Lilium maculatum* は海岸の砂礫地や崖などに生育するユリ科植物である。本種は日本の中部地方以北の海岸に分布し、太平洋側では静岡県、日本海側では新潟県が分布南限である。スカシユリには地理的に隔離された個体群が存在し、太平洋沿岸に分布するスカシユリから、関東地方や東北地方の山岳地帯に分布する変種ミヤマスカシユリ *L. maculatum* var. *bukosanense* が分化したと考えられている。しかし、スカシユリとその変種の系統関係は未だ明らかでなく、スカシユリ集団内における遺伝的多様性の程度も不明確である。

スカシユリは古くから栽培目的あるいは鱗茎の食用目的で人間によって乱獲され、日本各地で自生地が減少している。このため、スカシユリは茨城、千葉、新潟、秋田各県のレッドリストでは絶滅危惧 II 類や準絶滅危惧種などに指定され、保全の対象となっている。スカシユリやその変種の保全策を検討する上でも、日本各地のスカシユリ集団の遺伝的多様性や系統関係を明らかにすることは重要である。以上の背景に基づき、本研究では、特に自生個体群の減少が著しい関東地方東部において、スカシユリ集団の遺伝的多様性と系統関係を解明すること、そして関東地方東部におけるスカシユリの侵入経路および侵入時期を推定することを目的とした。

2017年10月～2018年2月に千葉県と茨城県にて野外調査を行い、スカシユリの鱗茎を採集した。また、あわせて茨城県大子町にてミヤマスカシユリの鱗茎を採集した。採集した試料からDNAを抽出し、PCR増幅を行った後、MIG-seq法により次世代シーケンシング解析を行い、RAxML (ver.8.2.9) を使用して最尤法で系統解析を行った。

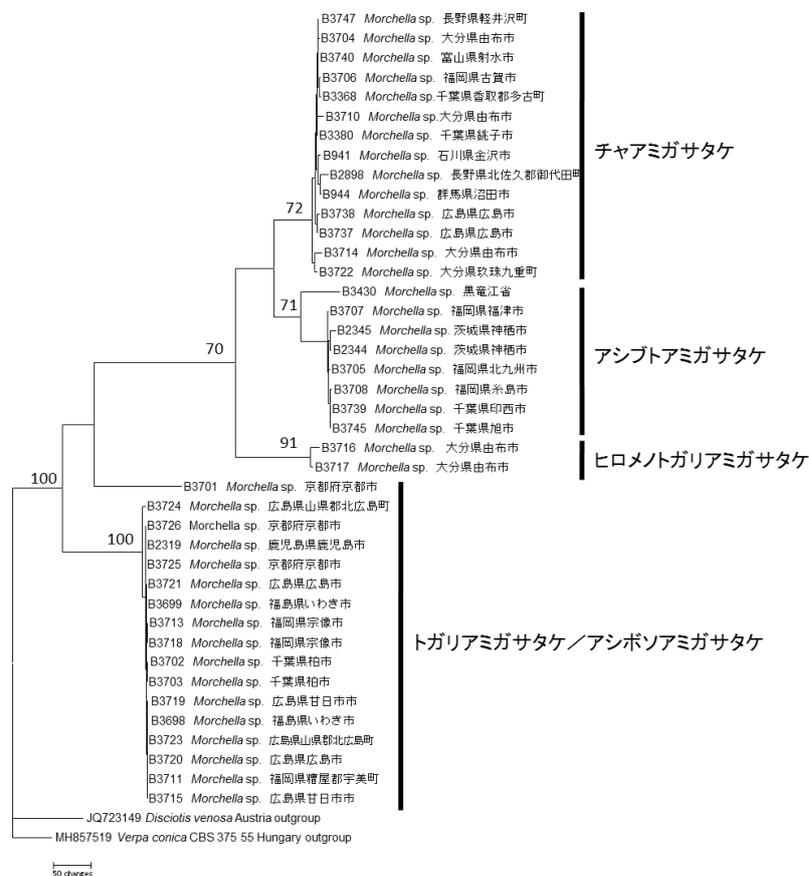
系統解析の結果、スカシユリは茨城県以北から関東地方東部に侵入し、房総半島方面に向けて南下していった可能性のあることが明らかとなった。また、茨城県～銚子のスカシユリ集団内では遺伝的変異が少なく、この地域では遺伝子流動が頻繁に生じている可能性が示唆された。一方、房総半島（千葉県富津市・鋸南町）のスカシユリ集団は単系統群をなし、茨城県～銚子集団と遺伝的変異が認められた。このことから、茨城県～銚子集団と房総半島集団の間では遺伝子流動が起こっていないか、その頻度はまれであることが推察される。

日本産アミガサタケ属菌の分子系統解析

安室幸次（千葉科学大学危機管理学部）・保坂健太郎（国立科学博物館植物研究部）・糟谷大河（千葉科学大学危機管理学部）

アミガサタケ属菌 *Morchella* は子囊菌門アミガサタケ科に属するきのこ類で、世界的に広く分布する。本属菌は優秀な食用きのことして知られ、人工栽培に向けた研究も行われているが、その分類は進んでおらず、属内の系統関係も未だ明らかではない。本研究では、本州（福島・茨城・群馬・千葉・長野・富山・石川・京都・広島）から九州（福岡・大分・鹿児島）にて本属菌の子実体を収集し、分子系統解析を行い、その系統関係を明らかにすることを目的とした。収集した試料から DNA を抽出し、PCR 増幅を行った後、rDNA の ITS 領域と LSU の塩基配列を取得し、最尤法と最節約法で系統解析を行った。

系統解析の結果、今回収集したアミガサタケ属菌の標本は大きく 4 系統群に分割された。これら 4 系統群は、形態的特徴から、チャアミガサタケ系統、アシボトアミガサタケ系統、ヒロメノトガリアミガサタケ系統、およびトガリアミガサタケ／アシボソアミガサタケ系統に整理された。



トガリアミガサタケとアシボソアミガサタケは、いずれも黒色の頭部を有し、単系統群を形成したことから、両者の分類学的再検討が必要であることが示された。

日本産アミガサタケ属菌の ITS 領域の系統樹 (最節約法)

生物生息場の微細構造の多様性—河川蛇行部と岩礁潮間帯の比較—
 風見千夏・渡辺真由・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

本発表では、河川蛇行部および岩礁潮間帯にみられる巨視的、微視的な地形とそこに生息する生物との関係を明らかにすることを目的とし、千葉県南部を流れる養老川と千葉県富津市金谷に位置する「かなや」地先の磯を対象に、測量およびトランセクト調査を行った結果から、生息場の多様性とそこに生息する生物との関係について報告する。

図1は、養老川の河川横断面の測量結果および底生生物、流速、河床の状態の調査結果である。調査線Bは河床が主に礫で構成されている瀬である。B1の地点は河床に礫がなく岩盤が露出しており、5地点の中で底生生物の生息密度が最も低くなった。またB3とB4地点においては生息密度が高くなっている。

図2は、岩礁潮間帯の岸沖方向の断面の測量結果および生物、微細地形調査の結果である。一例として挙げたヒザラガイは岩礁、転石に生息している。さらに凹凸やくぼみがある場所に生息する傾向がみられる。また、カサガイ類にも同様の傾向がみられる。

今回の調査範囲において、河川蛇行部では20cm以上の浮石の有無、岩礁潮間帯では1cm以上の凹凸の有無が生息密度や個体数と関連しており、生物生息場としての微視的な地形が重要と推測される。また、生息場微細構造の多様性理解として、両者を対応、比較するような環境教育の展開も有効と考えられる。

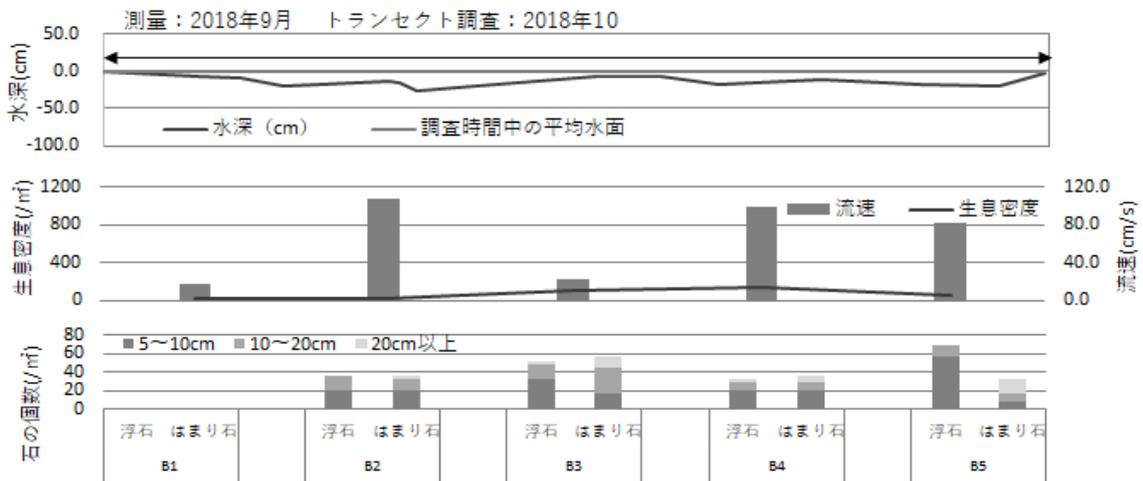


図1. 養老川蛇行部における物理環境および底生生物の生息密度の横断分布

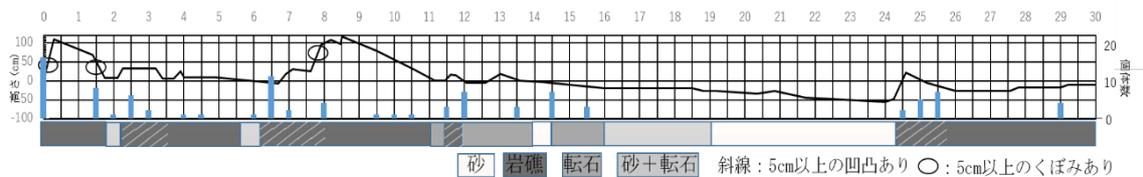


図2. 岩礁潮間帯における微細構造と生物の関係の一例（ヒザラガイ）

河川・海岸・港湾における石材利用の比較研究

—環境配慮の“石づかい”の視点から—

阿部裕太・水戸大樹・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

石材は、古くから道具としての利用やピラミッドなど各地の遺跡、我が国の石垣や灯籠、さらには建築用材に至るまで幅広く用いられ、現代では環境配慮のための用途も増えてきている。本研究では、自然石材を環境配慮として意図的に工夫し、利用することを「石づかい」と呼び、河川・海岸・港湾での石材の使い方、大きさ、間隙および表面の凹凸、強度などの石材の特性を活かした生物生息場の作り方などを比較する。その比較から環境創成の場の相違や各水域でのアイデアの転用など、新たな石づかいの方法を模索することを目的とする。また、石材は有限で価値ある資源であると捉え、それに代わるリサイクル材の用途や利点を抽出することも視野に入れており、本発表では、河川・海岸・港湾における石づかいについての文献調査の結果について報告する。

河川については環境配慮のための石材、港湾については構造材としての石材に着目し、それぞれの石づかいの現状について文献調査した。

改修時に石材を利用し、環境配慮を施した河川事例を石づかいごとに分類し、整理した結果を図1に示す。これを見ると、主な河川構造物である水制や護岸、根固めなどが全体の4割以上を占めている。河川環境への配慮や親水性の向上を図るために、主に治水面で効果を発揮している構造物にも、石材の大きさや間隙などを活かし、利用されていると考えられる。港湾については防波堤や護岸といった大規模な構造物に関しては、治水や海岸保全のために構造材として石材が使用され、間隙や凹凸が生物生息場となっている場合がある。

使用量に着目した場合、河川について石材使用量は明らかにできていないが、港湾に関しては港湾技術研究所の防波堤断面図 67 例とその構造物の延長から基礎石材及び被覆石の体積を概算で求めた結果、約 $8.44 \times 10^2 \sim 1.40 \times 10^6$ (m³) の石材使用量となり、総延長を考慮すれば、河川より港湾での石材使用量が圧倒的に多いことが推察される。また、河川では水深の浅い位置に平面的に広く石材を利用することが多いのに対し、港湾では水深が深い位置に基礎の構造材という単一の目的で石材を利用するため、生物や景観などへの配慮の相違の大きな要因となっている。

しかしながら共生護岸のような傾斜部、被服部、防波堤前面の浅場などで石づかいの工夫の余地があると考えられる。海岸部での利用調査も含め、今後は生物生息場としての微細地形などに対し、工夫が可能なリサイクル材の利用や現地での石づかい実態や課題などを検討する予定である。

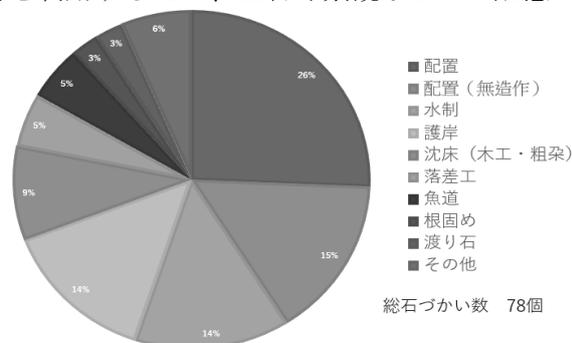


図1. 河川石づかいの割合

※ 本研究は、国土交通省関東地方整備局横浜港湾港技術調査事務所委託業務の一環として実施しているものである。

水域の生物調査の現状と内視鏡を用いた

“見えない生息場所へのアプローチ”

新井健・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

石材は高い耐久性を持ち、用途により形を加工できるため、幅広く利用されている。その利便性から多くの土木構造物に用いられている。また、石材は環境との調和が取れやすく、そのため景観を損なうことなく生物生息場を提供できるという利点がある。石材の表面に付着する生物を観察する手段としてカメラでの撮影や目視での観察が多く行われているが、石材利用により生じる間隙の観察方法は注目されていない。

本研究では土木構造物に利用される石材が提供する間隙に内視鏡を入れることで、人やカメラでは観察できない空間の調査方法を模索しながら、石材間隙の生物生息場としての価値を探ることを目的とした。

内視鏡を用いた生物調査方法を確立するため千葉県岩礁域において予備的な調査を行った。（表 1）調査対象は水中及び空中の石の間隙と、せりだした岩と地面・海底面の間でできたくぼみとした内視鏡（8.2mm レンズ，5m ホース）を間隙とくぼみの入り口から挿入し、突き当たりまで入れて撮影し、中の様子が確認できるように撮影を心掛けた。（図 1）

1 回目の調査では花虫類，魚類，甲殻類，藻類，海綿動物類，貝類を合計 12 種確認した。しかし一人で操作したためコードが揺れ、障害物にあたり、データにぶれが生じ同定できない種も存在した。そのため 2 回目の調査は、カメラ操作と映像確認を分担するため二人体制で行った。挿入距離が長い場合、内視鏡の自重により映像の質が落ちてしまうことがあるため、補助具として塩ビ管（内径 9mm，長さ 1.5m）を中に入れ、引き抜きながら撮影を行った。これらの工夫により、撮影したデータの質が向上し、鮮明に間隙、くぼみの生物をとらえ、同定することが可能となった。1 回目では見られなかった多毛類を観察し、合計 22 種確認された。調査地点の増加などの影響も考えられるが、補助具の利用や、人員増加による時間短縮と内視鏡映像の質の改善によるところも大きい。

以上のことから海岸部の突堤や干潟域の護岸の石材間隙への内視鏡が可能と判断し、今後は内視鏡を用いた生物調査の定量化方法を模索しながら、実際に利用されている土木構造物の石材の間隙に内視鏡調査を実施する予定である。

表 1. 調査の基礎情報の比較

	1 回目	2 回目
調査日	H30 年 8 月 27 日	H30 年 9 月 24 日
調査地	千葉県富津市かなや裏海岸	
人数	一人	二人
対象	空中 6 地点	空中 4 地点, 水中 3 地点
方法	一人で操作	操作の分担
補助具	なし	あり

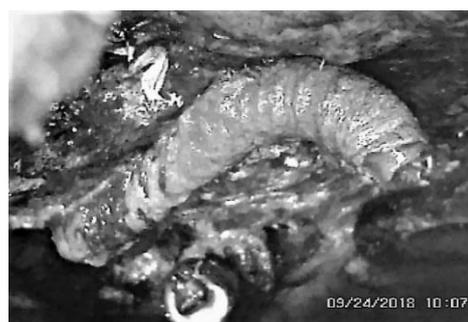


図 1. 内視鏡で撮影した間隙内のカンザシゴカイの棲管

※本研究は、国土交通省関東地方整備局横浜港湾空港技術調査事務所委託業務の一環として実施しているものである。

ふなばし三番瀬海浜公園潮干狩り場周辺における
アカエイの貝類捕食痕跡分布
安井大輝・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

アカエイは、北海道以南の日本各地の沿岸に分布し、浅瀬砂泥底に生息する。尾部に毒針があり干潟域での危険生物とされているが、アカエイの生活史や行動特性について注目されていない。

本研究では、潮干狩りの利用も多い公園周辺でのアカエイの行動特性を明らかにし、利用者への被害を低減するための新たな情報提供をする事を目的に痕跡調査とヒアリング調査を行った。

調査地は、千葉縣市川市と船橋市の地先に広がる干潟・浅瀬で、潮干狩り場として多くの人々が利用している船橋三番瀬とした。有料区域両側 50m×50mの2区域を設けた(図1)。有料区域の左側をA区域、右側をB区域とした。調査期間は、8月を除く6月～10月に各一回としアカエイの捕食痕跡調査(GPS付きカメラによる捕食痕撮影)とヒアリング調査(利用者及び公園管理事務所を対象)を2回実施した。

表1は、各調査日の痕跡数を示したものである。一回目の調査ではA、B区域以外にも調査範囲があり、1人1台カメラを持ち痕跡のサイズを巻尺で測定したため時間がかかってしまいA区域を調査することが出来なかった。A区域側とB区域側の痕跡数を比較してみると、どの回もA区域側よりB区域側に痕跡が多く分布していることが分かった。この結果からB区域付近は、餌となる貝類や小魚が多く生息しており捕食痕跡数が多くあったと考えられる。

以上の事からアカエイの行動と摂餌場の関連性について情報収集し、ヒアリング情報と現在整理をしている痕跡データから、調査前後にアカエイがどのような範囲を行動しているのか分析を行う予定である。

表1 各調査での痕跡数

調査日	6月18日	7月16日	8月14日	8月28日	9月28日
A区域痕跡数		0個	11個	134個	230個
B区域痕跡数	66個	2個	130個	356個	430個
総痕跡数	66個	2個	141個	490個	660個

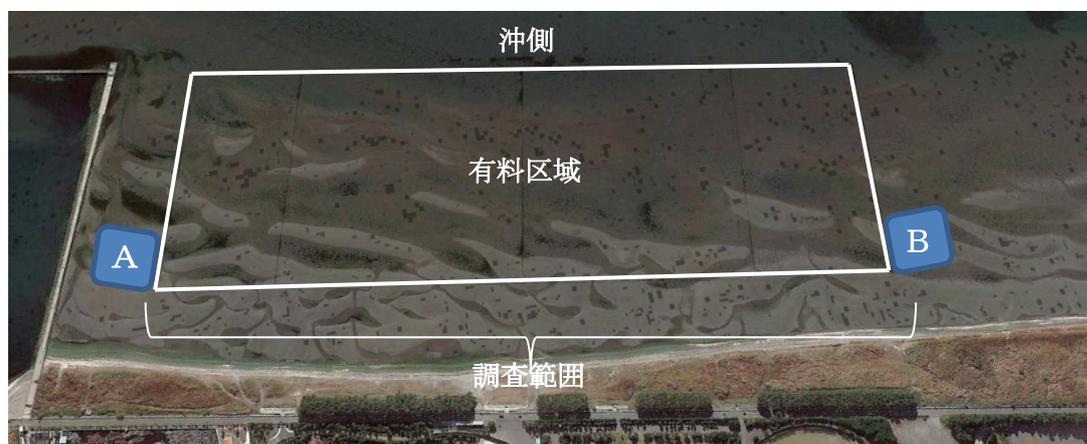


図1 痕跡調査範囲

水域エコシステム実験法の現状レビューと課題検討
 青山敬・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

実験生態系 (Experimental Ecosystem) は野外や研究室内に人工的に作成した生態系である。実験生態系を用いると、生態系への被害や影響を予測することや条件を変え繰り返し実験を行うことが可能となる。しかし、堆積物の粒径や壁面の情報が軽視され、実験生態系の質を評価する手段がない。本研究では John E. Petersen ら (2009) を参考に、実験対象地を水域とした先行研究から実験生態系の仕様を整理・分析し、実験生態系の方法論をとりまとめることを目的とする。

上記文献では、円柱状の容器を用いて実験生態系を意図的に操作・観察してきた結果から、スケール（時間・空間・複雑性）が重要性であると指摘され、そのスケールに関連した「実験生態系を設計するときに検討すべき 9 つの変数」（下表）が提示されている。実験生態系の仕様を整理・分析するにあたり、9 つの変数を基本事項とし、その他の情報を補足事項（実験生態系の独創性など）とした。現在までに、18 の研究例を収集整理し、それぞれの取り組みを分析している。

今後は分析対象の研究例を増やすとともに、実験生態系の課題点を示し、今後の実験生態系に貢献できる方法論の提案を行う予定である。

表 実験生態系を設計するときに検討すべき 9 つの変数

変数	詳細	変数	詳細
サイズ	体積	光	自然・人工
	深さ		光の強度
	半径		分光特性
	底面積	壁面	構築素材
時間	期間	温度	清掃頻度
	抽出頻度		天候管理
攪乱	攪乱環境	堆積物	管理方法
	攪乱器具		起源
物質交換	頻度	生物学的複雑性	粒径
	量		有機物含有量
	化学組成		種や機能的集団
	生物組成		生息場の数

J. E. Petersen et. al. (2009): Enclosed Experimental Ecosystem and Scale, Springer

地域環境理解手法としてチーバくんの健康診断の汎用化と環境教育への展開

能勢春香・前田美瑞季・五明美智男(千葉工業大学工学部生命環境科学科)

チーバくんの健康診断とは、千葉県のマスコットキャラクター「チーバくん」を用いた環境問題の現状把握や解決のための取り組みである(村上, 2017)。生命の視点で身体の病気、治療等に例えることで、環境と生命両方の視点による環境評価の手段の提案と試行を行ったものの、環境と生命の用語等の対応性や環境における健康の定義付けの曖昧さ、診断項目の不足等、多くの課題が残されていた。

本研究では、誰でも容易に地域環境を理解・活用できるチーバくんの健康診断の基礎として手法を確立させるとともに、応用として環境教育プログラム作成と実施を目的としている。

基礎編では、課題解決として千葉県の環境行政が定期的に行っている環境調査(診察・検査)を定期健康診断と位置づけ、この健康診断の流れに沿い、環境の現状(健康状態)や対策(治療)を5段階で評価(診断)することを検討している(図1)。診断後、健康診断書を模してまとめ、身体の部位と対応させた千葉県の地域マップに健康状態を表現する。

応用編では、手法に基づいた健康診断を用い、誰でも容易に理解かつ再現が可能で楽しく学べるプログラムを考案する。現在は20個のプログラム案があり、その中から「チーバくんの診療所」、「カルテづくり」、「チーバくんの福笑い(チャーノフの顔応用)」の3例の具体化を進めている。基礎編の手法における健康診断で発見された、または漏れてしまった環境問題(健康でない箇所)についての診察～治療を行う手段として診療所を、また結果・データ等のまとめを行う手段としてカルテづくりを利用することを検討している。

本発表では、基礎編で検討している健康診断の方法・実施例の一部と、応用編で考案したプログラム案一覧と展開例の具体内容を説明する。

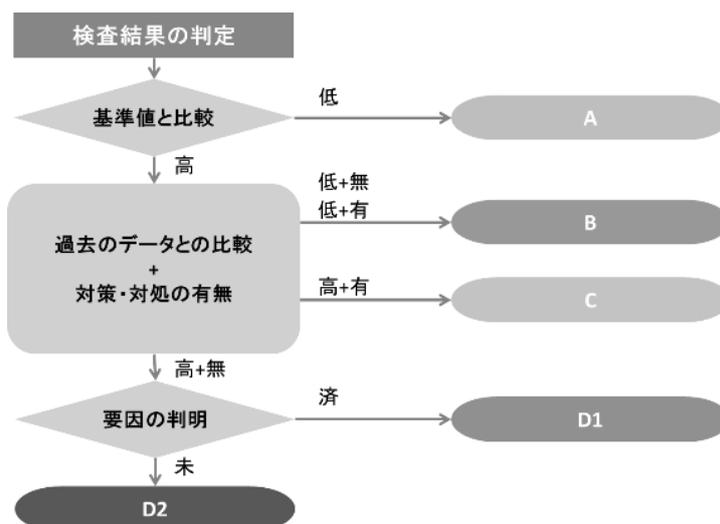


図1.定期健康診断の評価の流れ

村上未来子(2017), 生命の視点を取り入れた地域環境理解の取り組みーチーバくんの健康診断, 千葉工業大学工学部生命環境科学科卒業論文

社寺林の社会環境評価

川島美由紀・五明美智男（千葉工業大学 工学部生命環境科学科）

神社・寺院に生えている木々を社寺林と呼び、またの名を社叢、鎮守の森などと呼ぶ。社寺林は何百年も昔から、山林、畑で作業をしつつ、年間に開かれる祭りを通して、地域で守られてきた農村の鎮守であった。以前から、地域との繋がり場として、生物の豊かな生息場の提供、人々の暮らしに憩いと恵みをもたらす地域のランドマーク的存在であったが、現代の土地開発や神社・寺院の管理者の高齢化、地域との交流などの減少等、時代の流れによって社寺林（神社・寺院）に対する関心の薄れが目立ってきている。

本研究では、地域に根付いている神社や寺院に生育している社寺林に注目し、社寺林の分布、地域開発との関係性、人々と社寺林（神社・寺院）との繋がりを調査し、地域環境における社寺林の価値を再評価することを目的とする。

本発表では、現在までの研究進捗状況、及び今後の方針について発表する。図 1 は GIS ソフトを使用し作成した千葉県内の神社・寺院の分布図である。現在までに確認した数は 6135 個であり、山間部に少なく集落に近い場所に分布している。図 2 は上田篤(2007)の神社の位置の分類として提示された神社配置図を参考にして、神社・寺院に対する集落の有無、集落との接続性、位置関係を分類し、作成した模式図である。

今後、千葉県南房総市、福島県会津地域の二つの地域で調査を行う予定である。千葉県南房総市は七つの市町村が合併した市であり、行政区の変更や海に面している地域、山間部地域による相違を明らかにする。また、福島県会津地域では、会津縦貫北道路により分断されたと思われる社寺林と集落との関係性、会津地域の特徴的な神社・寺院の社寺林を調査する。



図 1.千葉県内の神社・寺院プロット分布図

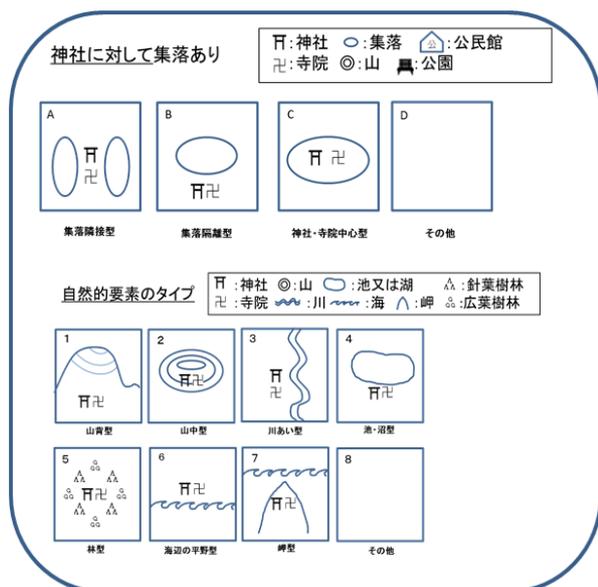


図 2.分類タイプ模式図

蓮沼海浜公園ボート池における生態系構造の遷移

村上和仁、中村駿佑、小川耀平（千葉工業大学・工学部）

千葉県九十九里浜に隣接する蓮沼海浜公園ボート池は、流入・流出が極端に少ない閉鎖的水域であり、例年アオコが発生し、景観の悪化、悪臭の発生などが問題となっている。従来より水質、プランクトン相および大型底生生物を実施してきており、高次捕食者である大型底生生物も含めた生態系構造を解析することでボート池の環境修復に活用できるのではないかと考えられる。また、ボート池では 2015 年 1 月～3 月までパークゴルフ場の建設により池の埋め立てと海水の注水が行われた。本研究では、過去のデータと比較しつつ、蓮沼海浜ボート池の生物炭素量の測定による生態系構造の解析を行った。

底生生物は、ボート池全体でみると、春季 6 種、夏季 7 種、秋季 4 種、冬季 3 種が採取され、いずれの季節も個体数優占種はオオユスリカ (*Chironomus pulmosus*) であった。炭素量優占種は、春季、夏季では個体の大きなドジョウやアメリカザリガニが優占種であったが、秋季では種数が減少し、全地点でオオユスリカが優占種となった。また、2016 年度の炭素量では、春季から秋季を通してオオユスリカが優占種であった。生態転換効率 (10 倍則) からみると、すべての季節で生態系は安定していなかった。春季～冬季の炭素量の合計をボート池全体の結果とし、ボート池の生態系構造 (腐食連鎖) を考察した。秋季では二次・三次消費者が採取できなかつたため、単純な生態系構造となった。また、水質は全体で大きな変化はみられなかった。底質では、ヨシが群生している地点は底質に植物が混入しており、他の地点と底泥が異なるため IL、TS は低い値を示した。蓮沼海浜ボート池における近年の生物種数の減少の要因として、水質の影響だけではなく、植生の影響も考えられる。また、上位捕食者であるミシシippアカミミガメやアメリカザリガニなどの外来種が多く生息しており、被食者への食圧や水生植物への食害など生態系全体に影響を与えていると考えられる。

栄養段階別炭素量を 2016 年と比較してみると、一次、二次消費者の減少がみられる。2016 年は高次捕食者による食圧が高かつたため、一次・二次消費者が捕食され減少したことから、2017 年は上位捕食者の減少によって、2016 年よりも腐食者であるユスリカ類が増加している。2016 年と比較すると三次捕食者の減少傾向より、今後魚類などが増加していくと予想され、動物プランクトンの消費量が増加し、植物プランクトンの消費量が減少するため、アオコによる問題がより危惧される。このことより、蓮沼海浜ボート池では、高次捕食者の現存量を人為的に変化させ、生態系の安定を図るトップダウンによるバイオマニピュレーションが有効な手段になるのではないかと考えられる。また、池の埋め立てによる生息場の減少により生息する生物の種数も年々減少しているため、水抜きを施工した後、沈水植物を植栽し、生息場となる水生植物帯を創出することで、生物個体数や種数の増加につなぐことができる。このような方法で、蓮沼海浜ボート池で現在確認されているヨシノボリのような魚類をアオコ発生以前の個体数にまで戻すことが、環境修復になると考えられる。

謝辞：本研究の遂行にあたり、蓮沼海浜公園管理事務所および千葉県山武土木事務所の関係各位に多大なるご理解・ご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表す。

谷津干潟における船溜り（最奥部）と三角干潟（最前部）の生態環境状態の比較解析

村上和仁、生方真奈、高木結花、辰巳裕太、田中智也（千葉工業大学・工学部）

谷津干潟は、千葉県習志野市に位置する約 40ha の人工的自然干潟である。周辺の埋立により、周囲は護岸で覆われ、周辺には住宅・学校などが立ち並ぶきわめて特殊な状況を呈しており、あたかも人工的に造成された潟湖のような自然干潟となっている。ラムサール条約登録後 30 年が経過するが、近年は干潟内にアオサ (*Ulva spp.*) の繁茂が確認され、現在はほぼ一年中干潟全域が覆われてしまっている。アオサの異常繁茂により底質が嫌気化し、アサリやゴカイなどの底生動物が消滅すると、それらを採餌するシギ・チドリをはじめとする渡り鳥が飛来しなくなり、特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約であるラムサール条約の登録湿地としての存在意義が失われることとなる。本研究では、谷津干潟の環境保全に資するための生態系構造の基礎的データの集積を目的として、谷津干潟の東側エリアに位置する最奥部の船溜りおよび西側に位置する最前部の三角干潟を対象とした生物調査（付着珪藻（生産者）・大型底生動物（高次消費者））および生物指標による水環境評価を実施した。

谷津干潟最奥部である船溜りと最前部である三角干潟を対象とし、2017 年度の 4 月（春季）、7 月（夏季）、10 月（秋季）、1 月（冬季）および 2018 年度の 4 月、7 月、10 月に調査を実施した。調査地点は、船溜りにおいて 4 地点、三角干潟において 4 地点の合計 8 地点でサンプリングを行った。付着珪藻（生産者）は 5cm×5cm のコドラート枠とブラシを用いて貝や石などの表面から採取した。採取試料について生物顕微鏡（Nikon E800）にて分類・同定・計数を行い、付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数である DAIpo（Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution）と河川総合評価である RPId（River Pollution Index based on DCI）を算出した。大型底生動物（高次消費者）はエックマンページ採泥器を用いて底質ごと底生生物を採取した。採取試料から底生生物を仕分けし、実体顕微鏡や生物顕微鏡を用いて可能な限りまで分類・同定・計数を行った。生物試料はエタノールで固定し、底泥はマッフル炉で焼成し、強熱減量（IL）を算出した。採取された底生生物から、総出現種類数、全体に占める甲殻類の比率、強熱減量、優占指標生物の 4 項目に評点をつけて合計点を算出し、九都府市首脳会議の環境問題対策委員会の水質改善専門部会が考案した底生生物を利用した評価方法により評価を行った。評価は 0～Ⅳの 5 段階に分けられており、合計点を評価区分の配点表に当てはめ、生息環境を評価した。

付着珪藻（水質）と底生動物（底質）という異なる環境因子を対象とした生物指標を統合的に表現する指標として、生態環境状態指標（Environmental Condition Index of Ecosystem: ECI_{eco}）を考案し、算出した結果、赤潮・青潮・アオサ藻体の崩壊による環境汚濁が顕著であった夏季を除いて、比較的きれいな状態である（10 段階評価で 5～7）と評価された。また、最奥部の船溜りから三角干潟という東京湾に向けての流下に伴って汚濁度が低くなることが示された。谷津干潟は将来的に最前部の三角干潟のような環境状態になるものと推察された。

謝辞：本研究の遂行にあたり、谷津干潟自然観察センターおよび習志野市公園緑地課の関係各位に多大なるご理解・ご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

生物指標に基づく房総半島の河川環境評価

村上和仁、堂山剛史、新飯田遥菜、渡邊賢司（千葉工業大学・工学部）

水環境評価における生物指標の活用は化学的分析による水質指標とは異なり、比較的長期間に亘る環境変動を反映していると考えられること、人間への影響として換算しやすいことなどの利点が挙げられる一方で、採取した生物種の分類・同定・計数に熟練を要すること、調査方法・分析者の個人差の影響が生じやすいことなどが大きな問題とされている。千葉県における河川環境評価は化学的水質調査が主流であり生物学的な水質調査は十分とは言えない状況にある。さらに、生産者としての付着珪藻、高次消費者としての底生動物を指標とすることによって総合的な生物学的な水質調査が可能になると考えられる。本研究では、房総半島を流下する河川を対象として、生物指標を活用した河川環境評価を実施し、房総半島における河川環境マップを作成すると同時に、千葉県の生物環境情報の構築を目指すこととした。

菊田川（2005）、小糸川（2009）、小櫃川（2010）、養老川（2011）、印旛沼流入出河川（新川、花見川、鹿島川）（2012、2016）、手賀沼流入出河川（大堀川、大津川、染井入落、手賀川）（2013）、谷津干潟流入出河川（谷津川、高瀬川）（2013）、栗山川（2014）、海老川（2014）、夷隅川（2015）、作田川（2016）、一宮川（2017）、湊川（2018）、およびそれらの流域を調査対象とし、各河川の3～7地点において四季別に年4回実施した。なお、括弧内は調査した年度である。

生物指標から河川環境を評価すると、房総半島は北西部（都市域）、北東部（平野部）、南部（丘陵部）の大きく3つのエリアに区分されることが示された。北西部（都市域）、北東部（平野部）は「汚い」と評価され、南部（丘陵部）は「きれい」と評価されたことから房総丘陵には豊かな自然が残されていることが示された。一方、BODは北西部（都市域）、北東部（平野部）で「ややきれい」という評価になり、指標生物による評価との整合性は高くなかった。底生動物による評価の方が、付着珪藻による評価よりも大きく差が生じた。

北西部（都市域）は県下の大きな都市が集中して「汚濁している」と評価され、活発な都市経済活動に伴う汚濁負荷によるものと考えられた。北東部（平野部）は大きな都市が存在しないにもかかわらず「汚濁している」と評価され、汚濁の程度の変動が農作業と連動していたことから、水田や畑地からの面源負荷によるものと考えられた。BODは北西部（都市域）、北東部（平野部）で「ややきれい」という評価になり、生物指標との整合性が高くなかったのは、BODをはじめとする水質は採水時の瞬間値から評価しているのに対して生物指標は長期的な河川の水質変動の累積評価であるためと考えられる。底生動物と付着珪藻の評価の差は河川の水質は時間的変動が大きいけど底質は長期間に亘り影響を及ぼすため、水質変化が底質変化に反映されるまでの時間差によるものであり汚濁状態から改善されつつあることを示している可能性が考えられた。

今後、従来からの個体・個体群・水質による評価と環境DNA（eDNA）による解析を両輪として、生息する生物の質・量および生態系の構成・構造・機能という観点からのより詳細な環境評価を実施し、さらに水環境健全性指標（みずしるべ）のような感性による評価と連動していくことで、生態系修復・保全に向けた環境情報の取得や場の特性に関するデータベースの構築が可能となるものと期待される。

四街道市吉岡地区における水域・湿地の生物多様性とその保全

奈良侑樹，高橋一帆，齊藤巧，ケビン・ショート，原慶太郎
(東京情報大学総合情報学部環境情報研究室)

四街道市吉岡地区は、千葉市郊外の住宅団地に隣接する古くからの農村地帯で、その一帯には谷津が広がっており、現在でも里山特有の多様な自然がかろうじて残されている。吉岡地区の周囲では現在も開発が進んでおり、付近の谷津では、湧水量の減少や河川の水質汚濁、コンクリート護岸化、耕作放棄地の増加、外来生物の侵入などの問題が起こっている。

そのため、このような問題を今後解決していくうえで基盤となる基礎的なデータを収集・分析し、里山環境の維持・保全に役立てることにした。調査項目は、谷津の植物相（奈良）、並木川流域の水生生物相（高橋）、カエル類4種(ニホンアマガエル、ニホンアカガエル、シュレーゲルアオガエル、アズマヒキガエル)の分布と生息条件（齊藤）の調査を行った。調査は、2017年4月に開始され、現在まで継続して実施している。

また、2017年11月ごろから吉岡の一画の放棄水田を借り受けて、除草の後に掘り返し、ビオトープを創出して里山の生物の保全に役立てている。

【植物相】月に1回以上、定期的に調査範囲を踏査し、出現植物を記録し、初出の植物は腊葉標本にして種を同定した。調査範囲全体で217種が確認された。そのうち湿生植物および水生植物は48種(ミクリやフラスコモ類などの希少種を含む)、乾生植物は169種(イチリンソウやチゴユリなどの希少種を含む)が確認された。

【水生生物相】並木川流域では、全体で31種の水生生物が確認された。内訳としては河川・水路内で29種、上記のビオトープでは8種(うち6種は河川・水路内でも確認)が確認された。

【カエル類】ニホンアカガエルは、冬季に湛水している水田において多数の卵塊を確認でき、夏季～秋季には主に並木川流域の小倉谷津周辺の水路や河原に多数の個体が確認された。また、ニホンアマガエルは調査範囲全域の水田で確認され、シュレーゲルアオガエルやアズマヒキガエルはごく一部の範囲で成体や卵塊が確認されるにとどまった。

また、上記のビオトープでは、造成後からシャジクモやイチョウウキゴケ、イボクサ、ガマ、キクモ、コウガイゼキショウ、タコノアシなどの水田雑草の発芽が確認されたほか、周囲にはニホンアマガエルやシュレーゲルアオガエルも出現し、タヌキの足跡やタメ糞も確認された。今後も管理を継続して保全に役立てていきたい。

平成30年度 千葉県と連携大学との研究成果発表会

水域・湿地の生物多様性

主 催 千葉県・千葉大学

共 催 江戸川大学・千葉科学大学・千葉工業大学・東京大学大学院新領域創成科学研究科・東京海洋大学・東京情報大学・東邦大学

後援 松戸市

発 行 千葉県生物多様性センター

発行日 平成30年11月17日

問合せ先

千葉県生物多様性センター (TEL: 043-265-3601)

〒260-8682 千葉市中央区青葉町955-2 (中央博物館内)