ISSN 0289-2421

日本生態学会関東地区会会報

第64号

目　次

特集1. 日本生態学会関東地区会公開シンポジウム
「非ガウス性／非線型性／非対称性からの因果推論手法：その使いどころ・原理・実装を学ぶ」
林岳彦・津田真樹 …… 1

特集2. 日本生態学会関東地区会公開シンポジウム
“Biological range shifts in response to climate change”
宮下　直・松葉史紗子 …… 4

特集3. 日本生態学会関東地区会シンポジウム
「メタ解析から探る、植物ー動物間相互作用研究の新展開（1）」
内海俊介・山尾僚・鈴木美季・塩尻かおり・入谷亮介 …… 9

特集4. 日本生態学会関東地区会国際シンポジウム
“Ecological statistics”
深谷肇一・島谷健一郎 …… 13

特集5. 日本生態学会関東地区会公開シンポジウム
「第一部：The tree of life in ecology and evolution」
「第二部：生態学における学術出版の編集プロセスとトレンド」
森章・辰巳晋一・岡田慶一 …… 17

奥富清先生を偲ぶ
星野義延 …… 20

沖津　進会員を悼む
百原　新 …… 21

2014年度における地区会活動記録 …… 22
2014年会計報告 …… 24

日本生態学会関東地区会発行
2016年3月31日

特集 1：日本生態学会関東地区会公開シンポジウム
「非ガウス性／非線型性／非対称性からの因果推論手法：その使いどころ・原理・実装を学ぶ」

林岳彦 [1]・津田真樹 [2]

[1] 〒 305-8505　茨城県つくば市小野川 16-2　国立環境研究所，[2] 〒 163-6383　東京都新宿区西新宿 3-20-2 オペラシティタワー 32 階　テクノスデータサイエンス・マーケティング株式会社

日時：2015 年 8 月 6 日（木）10:20-17:50
会場：東京大学駒場キャンパス 11 号館 1101 教室
主催：日本生態学会関東地区会

●林 岳彦（国立環境研究所環境リスク研究センター）
「進化生態学者のための前口上：フィッシャー，ライト，因果推論」
●大塚 淳（神戸大学大学院人文学研究科）
「哲学から見た「因果」概念のレビュー」
●清水 昌平（大阪大学産業科学研究所）
「非ガウス性を利用した因果構造探索」
●尾崎 隆（株式会社リクルートコミュニケーションズ）
「Granger 因果による時系列データの因果推定」
●中山 新一朗（中央水産研究所）
「Convergent cross mapping の紹介と実践：決定論的力学系における因果関係推定」
●今井 徹（ALBERT）
「非線形の関係を捉える各種指標 (MIC 等) について」

コメンテーター：黒木学（統計数理研究所），久保拓弥（北海道大学），伊庭幸人（統計数理研究所）

以下，講演当日の発表要旨を紹介する．以下の紹介文は企画者（林岳彦）が当日の発表内容・発表資料を基にまとめたものである．内容の要約においては正確かつ公平な要約を心がけたが，以下の内容に誤りや偏りが含まれていた場合には文責は要約者（林岳彦）にある．

「進化／生態学者のための前口上：フィッシャー，ライト，因果推論」
講演者：林岳彦（国立環境研究所）

R.A. Fisher と S. Wright は統計学の Founder であり，進化／生態学の Founder でもある．その二人が Founder であるもう 1 つの " 失われた系統 " が「因果推論」である．Fisher が開発した「実験計画法」の系統は，" 無作為化派の因果推論 " として操作変数法や傾向スコア法に受け継がれた．一方，Wright が開発したパス解析の系統は，" 構造派の因果推論 " として SEM やベイジアンネットワークに受け継がれた．その両者を理論的に（概ね）統合したのが Judea Pearl の因果グラフによる体系であると言える．本シンポジウムは，進化／生態学分野における " 失われた系統 " としての『統計的因果推論』の紹介と，その進化／生態学的分野への再導入を意図して開催されるものである．

「哲学から見た「因果」概念のレビュー」
講演者：大塚淳（神戸大学）

科学の文脈において「因果的主張」は，その「意味論（『X は Y の原因である』という主張はいつ・いかなる

条件下において真ないし偽とされるのか？）」と「認識論（そのような条件は，実際にどのようなデータ・経験によって評価・検証されるのか？）」の両局面において疑問視されてきた．因果の形而上学において，アリストテレスは 4 原因説（質料因／形相因／目的因／作用因）を提唱した．近世において，デカルトは「原因となる力」としての作用因を強調した．

一方，ヒュームはそれに対して，「作用因」や「因果的連関」といったもの自体は決して観察されず（認識論的懐疑），私たちが「因果」と呼ぶものは私たちが経験的に学習する「恒常的連接」だけであるとした（経験主義）．ヒュームの考察を踏まえて，現代統計学の始祖の一人であるカール・ピアソンは因果性という概念は経験主義的なものであり，科学的に無意味な概念であると主張した．ピアソンが代わりに科学的に有意味な概念として提唱したのが "association" であり，その統計学的な具現化がピアソンの相関係数である（ピアソンの相関係数には明確な「意味論」がある）．その後，デイヴィット・ルイスは反事実的条件文を用いることにより，「C が E に因果的に依存する」を「仮に C だったら E で，仮に非 C だったら非 E」と定義することにより因果概念に対して明確な意味論を提供した（反事実的条件説）． ただし反事実的条件文は可能世界への言及を含むため，意味論の提供にとどまり認識論の問題は依然残る．一方，介入により「可能世界」を構成するという考え方もありうる（介入主義因果）．介入主義因果では，「C が E に因果的に依存する」を「C に対するなんらかの介入によって，E の確率分布を変化させることができる」と定義することができ，介入は因果グラフの改変として表現可能である（つまり，明確な「意味論」を提供可能である）．また，因果効果の推定は，Pearl の do 演算子や Rubin の傾向スコアなどにより可能であり，因果構造の推論も条件付き独立性等を利用して可能である．このように，因果グラフ理論は，因果の意味論だけでなく認識論も提供することにより，科学的な因果的主張の要件を満たしている．

「非ガウス性を利用した因果構造探索」
講演者：清水昌平（大阪大学）

一般に，時間情報や前提知識がない場合に因果の向きが A → B なのか B → A なのかを判断することは困難である．しかし，誤差分布が非ガウスの場合には A → B と B → A で A と B の同時確率分布の形状が異なることから，誤差分布が非ガウスであれば時間情報や背景知識が無くともデータから A → B か B → A かを識別できる場合がある．Shimizu et al. (2006) は，そのような原理を基に LiNGAM（Linear Non-Gaussian Acyclic Model）という非巡回・線形・非ガウスの系に対して適用可能な因果構造探索のためのモデルを開発した．また LiNGAM モデルの拡張として，時系列モデル，巡回モデル，セミパラメトリックモデルなどへのモデル拡張が進行中である．LiNGAM 系モデルの使いどころとしては，(1) 因果方向に関する仮説を比較，(2) 背景知識がないときに因果仮説を探索，(3) 背景知識がないときに「説明」変数を原因系，結果系，無関係に三分割する，などのケースが挙げられる．既に経済学，神経科学などの例で適用がされつつあるが，応用においては未だフロンティアが広がっており，今がチャンスであると言える．実装については多くの場合，論文の著者が code を公開しているというレベルであるが，ピッツバーグ大の Center of Causal Discovery が TETRAD というソフトウェアを公開しているなど（http://www.phil.cmu.edu/tetrad/），今後実装のハードルも下がることが期待される．（＊企画者注：Bayeslingam という R でのパッケージも存在するようです http://www.cs.helsinki.fi/group/neuroinf/lingam/bayeslingam/）

「Granger 因果による時系列データの因果推定」
講演者：尾崎隆（リクルートコミュニケーションズ）

ある時系列 A と B がある場合，時系列 A の未来値予測が，時系列 B を予測式に入れることによって改善する場合，「Granger の意味で B → A なる因果関係にある」という．具体的には，時系列 A の VAR(ベクトル自己回帰モデル) の最小二乗残差よりも，時系列 B を含んだ VAR の最小二乗残差の方が小さい場合に，「Granger の意味で B → A なる因果関係にある」と判定することができる．実装としては，R の causality 関数により簡単

に Granger 因果性検定を行うことができる．Granger 因果性テストの長所として，何の理論にも基づかない仮説フリーでの因果性検定であることが挙げられる．一方，限界点としては，Granger 因果性は通常の因果性が存在する必要条件に過ぎず，十分条件ではないことが挙げられる．また，単位根過程を含むものや時系列 A, B が共和分の関係にある場合，Granger 因果性検定は適用不可である（どんな時系列にも適用可能というわけではない）．第三の共変量の影響を除きたいときには，偏 Granger 因果という手法がある．

「Convergent Cross Mapping の紹介と実践 ～決定論的力学系における因果推論推定～」
講演者：中山新一郎（中央水産研究所）

CCM(Convergent Cross Mapping) は非線形な決定論力学系に対して適用可能な因果推定法である（Sugihara et al. 2012）．決定論的な系においては，X が Y に影響を与える原因（の一つ）であるとき，Y には X の情報が刻まれている（その逆は真ではない）．このとき，原因→結果の類推はうまくいかないが，結果→原因の類推は正確性が高くなることが期待される．この類推の非対称性を利用して因果の向きの類推を行うのが CCM の原理である．CCM の計算では，この類推の際に決定論力学系をアトラクタの形で取り扱い，アトラクタ上での " 距離 " に基づき類推の正確性の評価を行う．CCM の解析に必要な段取りとして，(1) Simplex projection による埋め込み次元の決定，(2) 非線形性を有している（≒確率過程の影響が小さい）ことのチェック，(3) 解析結果についての，擬似相関ではないことの確認（Convergence の確認），(4) surrogate data を用いた類推の正確性の検定，を行う必要がある．解析結果として，日本におけるカタクチイワシとマイワシの資源量の関係についての CCM 解析の結果を示す（＊企画者注：未出版の内容となるため本要旨では内容については割愛する）．CCM の発展形として，時系列が短くても繰り返し数が大きければ multispatial CCM という手法が使える（Clark et al. 2012）．また関連する手法として，次元を埋め込むアプローチからの未来予測手法として multivariate SSR という手法がある（Deyle et al. 2011）．

「非線形の関係を捉える各種指標（MIC 等）について」
講演者：今井徹（ALBERT）

「相関」の指標と言えばピアソンの相関係数が最も一般的に用いられているが，ピアソンの相関係数には線形に近いパターンの関係性しか捉えることができないという大きな限界がある．「21 世紀の相関」と紹介された MIC (Maximal Information Coefficient) は非線形の関係も捉えることができる指標である．MIC の基本的なアイデアは，グリッドを細分化して確率変数間の相互情報量を近似することにより変数間の非独立性を計算するものである（Resher et al. 2011）．しかし，グリッドの細分化は一般的に検出力が下がる傾向があるため，カーネル法の方が筋の良いアプローチかもしれない．HSIC (Hilbert-Schmidt Independence Criterion; Gretton et al, 2005) はカーネル法（再生核ヒルベルト空間）を使い非独立性を計算するものであり，MIC よりも一般に高い検出力を持っている．他にも，NOCCO (Fukumizu et al, 2008) や dCor という手法が存在する．また，近年グリットを細分化した後の統計量の取り方を改善した TIC という手法が開発されており，グリット法でも高い検出力が実現しうることが示された．様々な手法を用いて相関の検出を試みた結果を比較すると，一般に TIC（もしくは NOCCO）が最も検出力が高いようであった．

特集 2：日本生態学会関東地区会公開シンポジウム “Biological range shifts in response to climate change”

宮下　直・松葉史紗子

〒 113-8657　東京都文京区弥生 1-1-1　東京大学大学院農学生命科学研究科

概要：

地球温暖化に代表される気候変動が懸念されるなか，各地で生物の分布域の変化が観察されている．生物多様性の保全や生態系サービスを長期的に確保するには，様々な不確実性を考慮した将来予測が不可欠である．我が国でも近年，大型プロジェクトの支援を受けた関連研究が進みつつある．しかし，欧米の先進的な研究レベルからは後塵を拝している状況にある．そこで，温暖化による生物の分布解析や将来予測の第 1 人者である Chris D. Thomas 氏（ヨーク大学）を招聘し，日本の研究者との交流を目的としたシンポジウムを企画した．日本側からも多様な観点からの発表があり，活発な議論が交わされた．当日は 48 名の参加者があり，温暖化による分布変化についての課題と展望が明らかとなり，大変有意義な時間をもてた．なお，本シンポジウムは環境総合推進費 S-9 との共催で行った．

日時：2015 年 9 月 5 日　13：20 − 18：00
会場：東大農学部 1 号館第 8 講義室

●宮下　直（東京大学・企画者）
　趣旨説明
● Chris D. Thomas (University of York)
　“Climate change, species distributions, and conservation”
●松葉史紗子 (東京大学)
　“Forecasting distributions of butterflies and implications for conservation”
●深澤圭太（国立環境研）
　“Trait-based prediction of breeding site dispersal under global change: can migratory birds move farther?”
●大橋春香（森林総研）
　“Additive effect of climate change and land abandonment may accelerate range expansions of Sika deer”
●熊谷直喜（国立環境研）
　“Degradation of seaweed beds and expansion of coral reefs in Japanese subtidal rocky habitats under current and near-future climates”
●河田雅圭（東北大）
　“Genetic factors limiting the range expansion in butterflies and damselflies”
●久保田渉誠（日本大学 / 東京大学）
　“Genome-wide search for genes responding to environmental changes”
● Chris D. Thomas (University of York)
　総合コメント

Climate change, species distributions, and conservation

Chris D. Thomas
University of York

Species are moving their geographic distributions as a result of climate change. However, individual species are showing different responses because they react to different aspects of the climate. This leads to the need to protect species where they can survive, and this is not always in the same locations where they used to be recorded historically. Therefore, conservation strategies need to promote the movement of species to places where they can survive. This will include the maintenance (and creation) of habitat stepping-stones, and in some cases human-assisted translocation. Conservation is increasingly about helping nature to be dynamic, rather than trying to stop change.

チョウ類の分布の将来予測と保全への応用
Forecasting distributions of butterflies and implications for conservation

松葉史紗子
東京大学大学院農学生命科学研究科

将来の気候変動は生息地の劣化や種の分布シフトを通じて，生物多様性の損失を招くとされている．しかしながら，既存の保護区は，気候変動による種の分布シフトを想定して選定されたわけではないため，将来の有効性が担保されているわけではない．本研究では，将来生息が危ぶまれる種を特定し，そうした種の保全に資する，気候変動に対して頑健な場所を明らかにすることを目的とした．

チョウ類種を対象に，3 つの期間 (2020 年 /2050 年 /2080 年) に対して，3 つの排出シナリオ (RCP 2.6/RCP 4.5/RCP 8.5)，2 つの移動分散シナリオ (非分散シナリオと限定的分散シナリオ (年 5km)) を想定して将来予測を行った．なりゆきシナリオ (RCP 8.5) で 2080 年に環境省絶滅危惧Ⅱ類の生息分布面積基準を下回る種を将来の危急種とし，将来の危急種が 2080 年時点に分布する場所を，気候変動に対して頑健で保全上重要な地域として特定した．

その結果，楽観シナリオ (RCP 2.6) では，限定的な分散を許容した場合に，2080 年に現在の分布面積の 50% 以下になる種は 10% 程度の種にとどまるものの，なりゆきシナリオでは，40% 弱の種が当てはまると予測された．すべての排出シナリオで，限定的分散シナリオで，非分散シナリオよりも分布面積の減少率が低く，これは生息地間の連結性の維持が保全に有効であることを示唆している．また，将来の危急種は，現在の保護区外に分布がシフトするのではなく，保護区内のより高標高地域に分布が集中していくことが予測され，既存の保護区の重要度は現在に比べて相対的に高まることがわかった．既存保護区内での頑健な地域での保全努力を一層高めていくとともに，既存保護区周辺にあるギャップ (多様性が高いが保護区に指定されていない) 地域を新たな保全地域に選定していくことが望まれる．またその際には，生息地間の連結性に配慮することが分布域減少の緩和につながることが示唆された．

鳥類の繁殖地分散制限と形質による予測

Trait-based prediction of breeding site dispersal under global change: can migratory birds move farther?

深澤圭太
国立環境研究所

生物の分布適地は気候変動や土地利用変化など，人間活動に起因する環境変化によって変化するが，実際の分布域は移動分散の制約によっても規定される．一般に移動能力が高いと考えられる鳥類でも，繁殖地選択において出生地に回帰する傾向が知られており，分布縮小リスクを評価するには生息適地の変化に加えて，繁殖地分散制限を明らかにする必要がある．また，それらのパラメータを形質から予測することができれば，分布情報の少ない希少種についても将来の分布縮小リスクを推定できるようになると考えられる．

そこで，本研究では第 2 回 (1978 年)，第 6 回 (1998-2002 年) 自然環境保全基礎調査で得られた鳥類 126 種の 2 時点の繁殖分布を対象に，距離依存の移動分散と局所個体群の絶滅で分布動態を記述する「ハビタット散布同時モデル」のパラメータを最尤法により推定し，生息適地に影響を与える環境要因の効果と，移住確率の距離依存性を明らかにした．そして，反応変数の推定誤差を考慮した Phylogenetic Generalized Least Square(PGLS) 法により，種ごとのパラメータと形質（渡り性，食性，サイズ等）との関係を明らかにした．

その結果，約 24 年間における 50% 確率移住距離が 20km 未満と推定された種は 85 種にのぼり，多くの鳥類の分布に分散制限が影響していることが明らかになった．また，38 種が気温上昇により，25 種が水田 - 森林境界長の減少により生息適地が縮小すると推定された．形質との関係解析では，渡り鳥ほど移住距離が短いという結果が得られた．このことは，渡りに要する長距離移動能力と繁殖分布拡大速度は一致しないことを示している．

気候変化と土地放棄の相加効果がニホンジカの分布拡大を加速する

Additive effect of climate change and land abandonment may accelerate range expansions of Sika deer

大橋春香
森林総合研究所

大型植食者は，陸上生態系の構造や機能に大きな影響を及ぼすことが知られている．現在，地球上で進行している土地利用の変化と気候変化は，大型植食者の分布に影響を及ぼし，植物－植食者の相互作用の改変を通じて生態系に大きな影響をもたらす可能性がある．

本研究では，土地利用の変化と気候変化が過去 25 年のニホンジカの分布変化に及ぼした影響を評価することを第一の目的とした．さらに，今後 100 年間の土地利用変化と気候変化がニホンジカの分布変化に及ぼす潜在的な影響を評価することを第二の目的とした．

解析の結果，過去 25 年の土地利用変化と気候変化がニホンジカの分布変化に影響を及ぼしたことが明らかになった．過去 25 年間の土地利用の変化により，都市近郊域のニホンジカの生息好適度は低下した一方で，山岳域ではやや増加していた．一方，気候変化に伴う積雪期間の減少によりニホンジカの生息好適度は全国に増大していた．

今後 100 年間の土地利用変化と気候変化はそれぞれニホンジカの分布拡大を加速すると予測された．ニホンジカの分布面積は土地利用変化と気候変化が同時におこった場合に最も大きくなると予測された．

さらに，土地利用変化と気候変化はニホンジカの生息圧による強度の植生影響が発生する可能性のある範囲の面積にも影響を及ぼすことが示唆された．特に，太平洋側においてニホンジカの生息圧による強度の植生影響が発生する可能性のある範囲が広がっていた．これらの地域においてニホンジカの生息圧に対して脆弱性の高い種を保全するには，ニホンジカの個体群管理が必要不可欠と考えられた．

温暖化による日本の沿岸生態系への影響の近将来予測：藻場・サンゴ群集の分布域縮小と拡大
Degradation of seaweed beds and expansion of coral reefs in Japanese subtidal rocky habitats under current and near-future climates

熊谷直喜
国立環境研究所

国内温帯域の沿岸域生態系では温暖化影響が急速に生じており，海藻藻場の林冠を構成する海藻の著しい衰退・分布縮小や，南方性海藻と造礁性サンゴの増加・分布拡大が起こっている．本研究はこれらの生態系変化の検出・予測を目的とした．まず文献情報から抽出・整理した 40,000 件の在・不在データを用いて，年代別の分布変化を検出した．次に，藻場・サンゴ群集を構成する主要な種を対象に，水温など 9 環境要因と 7 手法の統計モデル・マシンラーニングを用いた分布確率の推定を行った．また海水温の将来予測値をモデルに外挿することで，2020 年代の予測を行った．

解析の結果，多くの海藻・サンゴが分布北上を示した．また生息適地の推定には水温以外にも光透過水深，底質など地域的要因も重要であることが分かった．また，南方性海藻やサンゴの生息適地面積は，2000 年代の九州において既に温帯性海藻と同程度であり，2020 年代には関東以南の太平洋沿岸の多くの地域において，同程度または逆転するという予測が得られた．将来的に生態系が変化・残存しやすい地域を特定することで，今後の温暖化適応策に役立てることができるだろう．

チョウとイトトンボにおいて，分布レンジ拡大を制限する遺伝的要因
Genetic factors limiting the range expansion in butterflies and damselflies

河田雅圭
東北大学大学院生命科学研究科

種は物理的障害がなくても分布を拡大できない．同様に，近年の気候変動によって分布を北へ移動している種もいれば，一方で，北限の境界は安定で移動しない種もいる．本発表では，どのような要因が，種のレンジの拡大や移動を制限しているのかについて，(1) イトトンボにおいて，境界領域での遺伝的変異の減少が種の分布を制限している，(2)　チョウでは局所集団の遺伝的分化が北へのレンジ拡大を阻止している，という 2 つの話題を提供する．

アジアイトトンボ Ischnura asiatica は日本全体に分布し，分布の中心が日本にあるのに対し，アオモンイトトンボは，その分布の北限が東北地方に位置する．約 200 のゲノムワイドな SNP マーカーを用いた遺伝的解析で，アオモンイトトンボは境界付近で急激な遺伝的変異の消失が生じていたが，アジアイトトンボでは，その傾向がみられなかった．また，体サイズと Wing loading は適応的なら緯度が上昇するにつれ減少するという傾向が予測されるが，アジアイトトンボではこの 2 つの形質は適応的なクラインを示したが，アオモンイトトンボでは，非適応的である，さらに，遺伝的変異が減少した地点と同じところで，より非適応的な変化を示した．　これら

のことは，遺伝的変異の喪失が分布の境界領域での適応を阻害していることを示唆している．

東北に分布の北限が位置するチョウ 7 種について調査した．4 種 (Eurema mandarina, Curetis acuta, Argyreus hyperbius, Pseudozizeeria maha) は，北限が北に移動しているが，3 種 (Mycalesis francisca, Lethe sicelis, Polrgonia c-aureum) は分布北限が停滞している．ゲノムワイドな SNP マーカーによる集団の遺伝的解析によると，分布が停滞している種では局所集団の遺伝的構造が明確であったが，北上している種では，分布全体にわたって遺伝子流動があり，明確な遺伝的構造がみられなかった．これらのことは，温度以外の要因の局所適応が分布の北上を妨げていると考えられる

これらの結果は，進化と集団の遺伝的構造が種のレンジ拡大に大きな影響を与えていることを示唆している．

環境変動に応答する遺伝子をゲノムワイドな解析から探索する
Genome-wide search for genes responding to environmental changes

久保田渉誠
日本大学生物資源科学部／東京大学大学院総合文化研究科

様々な中立的遺伝マーカーの発達により，ひとつの野生生物種に内包される多様性の理解は大きく進んだ．一方で，中立的遺伝マーカーが示す“多様性”は，種内の分集団がたどってきた歴史を反映するものであり，種が内包する適応力の多様性（高温耐性, 乾燥耐性などが分集団間で異なること）を必ずしも反映するものではない．今後は地球規模での気候変動が予想されているが，そうした環境変化に野生生物がどのように応答するかを予測するうえで，適応力の種内多様性を把握することは非常に重要と言える．近年の次世代シーケンサーの性能向上と価格低下により，モデル生物以外の野生生物を対象とした全ゲノム解析が可能になった．これにより，野生生物のゲノム上に残る自然選択の痕跡を探索し，環境適応を担う遺伝子（適応遺伝子）を網羅的に単離する研究に関心が集まりつつある．シロイヌナズナの近縁種であるハクサンハタザオの野生集団を対象とした全ゲノム研究はその先駆けであり，1902 年から 2010 年までの様々な年代において採取された博物館標本を利用した解析からは，過去の気候変動に応答したと考えられる適応遺伝子が多数検出された．さらに，これらの適応遺伝子をもとに，野生集団の適応力多様性を評価する試みも進めている．ここでは，ひとつの種を画一的に捉える従来のニッチモデリングと，適応遺伝子の対立遺伝子（祖先型または派生型）を単位としたニッチモデリング（Ecological Genome Niche modeling）を行い，温暖化に対する応答を比較した．従来のニッチモデリングからは，温暖化にともないハクサンハタザオの適地は現在よりも高緯度・高標高に移動することが示された．一方で，適応遺伝子を単位としたニッチモデリングでは祖先型と派生型の対立遺伝子間で適地が異なり，温暖化に対する応答にも差が生じることが示唆された．この結果は，同じ種であっても遺伝的構成によって適地や気候変動に対する応答が異なることを示しており，種内における適応力多様性を評価する上で重要な知見をもたらすと考えられる．

特集 3：日本生態学会関東地区会シンポジウム 「メタ解析から探る，植物ー動物間相互作用研究の新展開（1）」

内海俊介[1]・山尾僚[2]・鈴木美季[3]・塩尻かおり[4]・入谷亮介[5]

[1]〒 074-0741 北海道幌加内町母子里 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター雨龍研究林
[2]〒 036-8561 青森県弘前市文京町 3 弘前大学農学生命科学部
[3]〒 305-8572 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学生命環境科学研究科
[4]〒 520-2194 滋賀県大津市瀬田大江町横谷 1-5 龍谷大学農学部
[5]〒 819-0395 福岡市西区元岡 744 九州大学理学部

概要：

植物－動物間相互作用がもたらす形質進化は，生態学や進化学における主要なテーマの一つとして，昔から盛んに研究が行われてきました．近年では，個々の相互作用系の枠組みを越えて，植物や動物の多様な戦略や生態系全体をより包括的に理解しようという気運が高まっています．植物－動物間相互作用における研究は，捕食―被食系と共生系がそれぞれ個別に発展してきた傾向にあります．これまでに報告された膨大な事例と大量のデータを解析し，見逃されてきたパターンを見つけ出すことで両者を包括的に理解する糸口をつかむことができるかもしれません．その為には，メタ解析は欠かすことができない技法です．そこで本集会では，4 名をお招きし，メタ解析を活用した研究について方法論や注意点などを中心にご講演いただきました．総勢 27 名の参加者が集まり，メタ解析の具体的な手法や解析時の注意点などについて理解を深め，今後の具体的な解析テーマ等に関しても打ち合わせる事ができました．

日時：2015 年 12 月 12 日（土）13:30 ～ 21:00
会場：首都大学東京 秋葉原キャンパス 秋葉原ダイビル 12 階

●山尾　僚（弘前大学・企画責任者）
趣旨説明
●吉川徹朗（森林総合研究所）
「鳥類 - 植物間における相利 / 敵対関係の混合ネットワーク：市民データの解析から」
●佐藤拓哉（神戸大学）
「食物網の隠れたエネルギー流？―宿主操作を介した捕食－被食関係の変化」
●瀧本岳（東京大学）
「食物連鎖の長さを決める環境要因をメタ解析でさぐる」
●高木俊（兵庫県立 人と自然の博物館）
「草食獣が植食性昆虫に与える影響のメタ解析：既存研究の傾向とバイアスを探る」
●総合討論

以下に，各講演の概要を紹介します.

「鳥類－植物間における相利 / 敵対関係の混合ネットワーク：市民データの解析から」
吉川徹朗（森林総合研究所）

『動植物間における相利関係，敵対関係を一緒くたにしてみて眺めてみたい．データが蓄積しているそれらの関係を一緒くたにできるのは，メタ解析かもしれない.』それが，私達の希望と期待であった．そして，まさにその視点と方法で研究してきておられるのが，吉川徹朗氏だ.

今回，吉川氏は，鳥と植物における，種子散布と種子捕食，花粉媒介と花捕食という相利・敵対関係を膨大な量の市民データを用い，メタ解析から得られた結果を分かりやすく説明された．メタ解析とは狭義には個々の研究成果をまとめて解析することだが，文献・標本情報さらには市民データといった直接サンプリングしていないデータを扱うことも広義のメタ解析として捉えられる．吉川氏は，この広義のメタ解析を行う場合のメリットとして，個人研究では難しいデータ量の豊富さをあげ，一方，注意点としては狭義の場合にもあてはまるが，特にデータの偏り（cf. ある種のみが多く扱われていないか）と規格化についてあげた.

実際，吉川氏は日本野鳥の会神奈川支部による神奈川県鳥類目録Ⅴの全観察データ（約 18 万件）から種子散布 / 捕食に注目しデータを絞り込み 1708 件のデータからメタ解析を行った．その結果, 当初の仮説であった「鳥の食性幅と採食タイプに関係がある」は部分的にしか支持されず，その関係は多種対多種の非常に拡散したものであるという結論を導いた．次に，吉川氏は花粉媒介と花捕食について鳥と花との間の混合ネットワークの構造解析を行った．ここで吉川氏は神奈川県のデータから，花に関する採食記録の記載を拾い上げるというデータのマイニングを行っている．その結果，鳥による送粉サービスが過小評価されている可能性を示唆した．また，相利関係（花粉媒介）と敵対関係（花捕食）では，サブネットワークの構造性の違いを明らかにした.

最後に，混合ネットワークの実データの不足を指摘したうえで，相互作用ネットワーク，とくに複数タイプの混合ネットワークを扱う際の課題として，動物の行動可塑性，相互作用の重みづけの違い，異なるネットワークの絡み合いのパターンの重要性を挙げ，講演をしめくくった.

（文責：塩尻かおり）

「食物網の隠れたエネルギー流？　―　宿主操作を介した捕食－被食関係の変化」
佐藤拓哉（神戸大学）

ハリガネムシを追うフィールドワーカーとして知られる佐藤氏が，寄生者の宿主操作の食物網への影響を明らかにしようと，既存の論文を用いてメタ解析を行った研究結果を講演された．この研究が，佐藤氏にとってメタ解析初のものであり，「メタ解析を初めて使うと，ここで苦労する．そして，結果としてこんなん出た.」というスタンスで話すからと断りをいれて話はじめた．そのおかげで，メタ解析を扱ったことのない多くの聴衆者に親しみやすくわかりやすい講演だった.

佐藤氏は，１）捕食－被食の改変効果の強さと要因の解明と，２）食物網における宿主操作の意味を探る２つのテーマについてメタ解析で検証をおこなった．Web of Science からキーワード検索を行いヒットした論文と過去のレビュー論文から扱えるデータを抽出し，計７３データ（論文数３８）を用いた．使うデータを選択するにあたり，効果が検出されなかった論文は掲載されにくい．新しいデータの提示からの時間によって論文数が減る．といった Publication bias についても言及された.

佐藤氏は，１）の捕食－被食の改変において，宿主操作のタイプ（宿主伝播型と去勢型）によって，改変効果の強さや方向が異なることを明らかにした．また，宿主ではなく寄生虫の分類群間において捕食－被食関係の改変効果に差がみられることを明らかにした．２）の食物網における宿主操作の意味において，宿主操作によるエ

ネルギー経路と時間変化に注目し，解析を行った．その結果，終宿主との関係を強化することを示唆した．また，時間変化への効果についても影響があることを明らかにした．

最後に佐藤氏は，今回の自身のメタ解析研究結果を踏まえて，今後につながる新たな視点を提示された．一方で，宿主操作による時間変化への影響は，メタ解析によってのみ得られたものではないことを示唆し，メタ解析をしなくともわかりそうな（わかっていた）視点について正直に話された．このコメントは，メタ解析が何か新しい視点を次々ともたらすと思っていた私にとって，非常に興味深かった．

（文責：塩尻かおり）

「食物連鎖の長さを決める環境要因をメタ解析でさぐる」
瀧本岳（東京大学）

数理と野外実証をまたにかけて進化生物学と生態学の研究を行っている瀧本氏．今回，瀧本氏には「食物連鎖長が何で決まるか」という問題についてメタ解析によって取り組んだ研究事例について講演して頂いた．まず導入として，食物連鎖は大変古い概念であると思われがちだが，食物連鎖が food-cycle という語句として初めてあらわれるのは Elton（1927）を待たねばならず，比較的「新しい」概念であるという紹介がなされた．この食物連鎖の長さを決定する要因としてさまざまな仮説が提唱されてきたが，主なものとして（１）一次生産量仮説，（２）撹乱仮説，（３）生態系サイズ仮説の３つがある．瀧本氏は，自身がバハマの島嶼で行った野外研究とその他の実証研究を対象に，この３つの仮説を検証するためにメタ解析を行った．過去に総説や支持・不支持のカウントによるレビューはあるものの，定量的なメタ解析はこれが初めてであるという．

結果の紹介に入る前に，ソリッドなメタ解析の実践における基礎を分かりやすく解説して頂いた．メタ解析には固定効果モデルとランダム効果モデルがある．ランダム効果モデルでは，真の効果は一次研究ごとに異なると仮定し，それらは一次研究ごとの効果量の平均値の周りにランダムに分布すると考える．生態学においてはこちらが妥当である場合がほとんどだろう．そして，効果量のインデックスだけでなく，予測区間，Ｔ値，Ｑ値なども解説して頂いた．特に，予測区間というものは「次に同様の実験を行った場合に得られるであろう効果量が入る範囲」を表すものとして，メタ解析の結果の考察と結論に重要な示唆を与える．

さて，メタ解析の結果，生産性は，食物連鎖長に有意に正の効果を持ち，一次研究間のばらつきも少なく，予測区間も正の値に収まった．生産性がさまざまなシステムにおいて連鎖長を決定する重要な要因である可能性が示された．また，生態系サイズも有意に正の効果を持っていることが検出された．しかし興味深いことに，一次研究の効果量はすべて正であったがその大きさのばらつきが大きく，予測区間はゼロを含んでいた．これは，生態系サイズが平均的には正の効果を持ちうることは確からしいが，複数のメカニズムがそのパターン形成に関与していると考えられ，その結果として対象系によっては正の効果が検出されない場合もありうることを予測する．そして，撹乱の効果では，信頼区間にゼロを含み，一次研究間のばらつきも有意で予測区間は正から負まで非常に幅が広かった．撹乱の効果は種間相互作用との相互作用によって，大きく作用されうることを反映していると考えらえた．

洗練されたメタ解析の実践を，基礎知識とともに講演して頂いたことは大変勉強になった．また，考えれば当たり前のことだが「メタ解析で何かできる」ではなく，メタ解析によって答えるべき問いとそのために必要なタイプの一次研究を明確にしなければならないということを強く実感した．

（文責：内海俊介）

「草食獣が植食性昆虫に与える影響のメタ解析：既存研究の傾向とバイアスを探る」
高木俊（兵庫県立人と自然の博物館）

野外における動物と植物の相互作用に関する実証研究を行う高木氏は，洗練された統計手法を通してなかなか手の届かない「痒い所」に手を伸ばす成果を発表している．今回は，動物と植物の相互作用の強さや符号に関する研究間での大きなヴァリエーションに迫った成果をご紹介頂いた．草食獣が植物資源の量や質を改変することによって同じ資源を利用する植食者に間接的な影響を与える事象はよく知られる．そして，その間接的な影響は正から負まで幅広い結果をもたらすことも再三指摘されている．にもかかわらず，これまで体系的な考察は十分であったとは言い難い．対して高木氏は，幅広いそのような結果をもたらす要因をメタ解析によって定量的に明らかにすることに取り組んだ．特に注目したのは，研究システムの違い，すなわち，応答変数の選び方，実験の時間・空間スケール，そして対象生物種の分類群である．

一次研究間のばらつきは大変大きく，予測区間はどれもゼロをまたぐものであったが，そうした中でもいくつか有意なトレンドがあることが説明された．まず，（おそらく高木氏の読み通り）実験における時間スケールと空間スケールの効果が一次研究間のばらつきを有意に説明する要因であることが分かった．また，家畜－牧草地の系における研究では有意に負の効果が検出されるものの，樹木が優占する系では明瞭な正負の効果は検出されないという対象システムの違いも明らかとなった．そして，要因間に高い相関関係があったことも重要な示唆を与えるだろう．相互作用の強さや符号に基づいて生態系の応答を予測するためには，このように検出されたバイアスは慎重に考慮されなければならないと述べられた．

また，これまでの演者と同様に方法論の解説も行って頂いた．その内容も密度の濃いものであった．近年規格化され普及しつつあるシステマティックレビューという一次研究の収集と使用可否を決める基準（たとえば PRISMA http://www.prisma-statement.org/），一次研究内・外におけるばらつきを基に研究結果の異質性を生じさせる要因の効果量を定量化するのに有効な混合効果モデル，複数要因の貢献度を単独と合同の貢献度に分割する階層分割，そして R パッケージの紹介．どれもが実践的で，これからメタ解析に取り組もうと考える人に多くの指針を授けるものであった．

職場の市民向けイベント終了直後に兵庫から新幹線で来て頂くという無茶な依頼にも関わらず，講演を快く引き受けて下さった高木氏．メタ解析の基礎を発展させた解析手法や，動物―植物の相互作用の強さや符号というドンピシャなテーマ等々まさに取りにふさわしい講演であった．

（文責：内海俊介）

特集 4：日本生態学会関東地区会国際シンポジウム "Ecological statistics"

深谷肇一・島谷健一郎

〒 190-8562 東京都立川市緑町 10-3 統計数理研究所

概要：

近年の計算機の発達と利用可能なデータの質と量の変化によって，生態学研究における統計学の役割は一層大きくなってきています．本シンポジウムでは生態学や生物資源管理において統計学的手法を活用した研究を展開されている，あるいはこの分野の問題に対して有用な新しい方法論を研究されている研究者のみなさまにご講演いただきました．海外からのゲスト講演者としてアルバータ大学の Subhash R. Lele 博士とフロリダ大学の José M. Ponciano 博士にお話いただくとともに，彼らの共同研究者であるモンタナ州立大学の Mark L. Taper 博士，アイダホ大学の Dennis Brian 博士もシンポジウムに参加されました．合計 23 名の参加者が集まり，会場では「生態統計学」に関する活発な議論が行われました．

日時 ：2016 年 1 月 21 日 10:30 - 17:45
会場 ：京都大学東京オフィス

深谷 肇一・島谷 健一郎 (統計数理研究所)
「Introduction」

細 将貴 (京都大学 白眉センター / 京都大学 理学研究科)・島谷 健一郎 (統計数理研究所)
「Predation intensity on a free-living animal from a specific predator estimated by capture-mark-recapture method in combination with laboratory experiments」

Lele, Subhash R. (University of Alberta)
「Using expert opinion for design, model selection and analysis of ecological surveys: A frequentist approach」

柴田 泰宙 (水産総合研究センター東北区水産研究所)
「A surplus production model considering movements between two areas using spatiotemporal differences in CPUE: application to sea raven Hemitripterus villosus off Fukushima」

Ponciano, José Miguel (University of Florida)
「Using stochastic population dynamics models to estimate bacterial interaction strengths and model the stability properties of the human microbiome」

岩山 幸治 (龍谷大学)
「Prediction of transcriptome under fluctuating field conditions」

飯島 勇人 (山梨県森林総合研究所)
「Estimation of deer density and carrying capacity from multiple data and state-space model」

小森 理 (福井大学)

「Asymmetric logistic regression model for estimation of abundance of global stock data」

深谷 肇一・島谷 健一郎 (統計数理研究所)
「Concluding remark and discussion」

「Predation intensity on a free-living animal from a specific predator estimated by capture-mark-recapture method in combination with laboratory experiments」
細 将貴 (京都大学 白眉センター / 京都大学 理学研究科)・島谷 健一郎 (統計数理研究所)

Quantifying relative intensity of predation by each predator species has been regarded essential to understand life history of prey animals, but remains a long-standing challenge. To segregate a predator-specific mortality from others, we developed a hierarchical model based on data from a 3-years multi-event capture-mark-recapture (CMR) method and a laboratory behavioral experiment. A subtropical land snail Satsuma caliginosa caliginosa (Stylommatophora; Camaenidae) in Ryukyu Archipelago, Japan, can autotomize and regenerate the posterior part of its foot at an age-dependent probability in response to attacks by a snake Pareas iwasakii (Squamata; Pareatidae). Taking the advantage of easy characterization of original/regenerated feet, we detected survival events from snake predation by CMR and reconstructed the life history of the snail. Our result indicated that more than 17 % of mortality of the snail were attributable to the snake predation. This estimation is unexpectedly high for the endangered status of the snake species, and thus properly explains why S. c. caliginosa maintains the unique ability of this resource-consuming adaptation. Our combined approach to predation-intensity estimation would be applicable to life history studies of a variety of free-living animals in the wild.

「Using expert opinion for design, model selection and analysis of ecological surveys: A frequentist approach」
Lele, Subhash R. (University of Alberta)

Many ecological studies are characterized by paucity of hard data. Statistical analysis in such situations leads to flat-likelihood functions and wide confidence intervals. Although, there is paucity of hard data, expert knowledge about the phenomenon under study is many times available. Such expert opinion may be used to strengthen statistical inference in these situations. Subjective Bayesian is one approach to incorporate expert opinion in statistical studies. This approach, aside from the subjectivity, also faces operational problems. Elicitation of the prior is the most difficult step. Another is the lack of a precise quantitative definition of what characterizes an expert. In this paper, we discuss a different approach to incorporating subjective expert opinion in statistical analyses. We argue that it is easier to elicit data than to elicit a prior. Such elicited data can then be used to supplement the hard, observed data to possibly improve precision of statistical analyses. The approach suggested here also leads to a natural definition of what constitutes a useful expert. We define a useful expert as one whose opinion adds information over and above what is provided by the observed data. This can be quantified in terms of the change in the Fisher information before and after using the expert opinion. One can, thus, avoid the real possibility of using an expert opinion that adds noise, instead of information, to the hard data. We illustrate this approach using an ecological problem of modeling and predicting occurrence of species. An interesting outcome of this analysis is that statistical thinking helps discriminate between a useful expert and a not so useful expert; expertness need not be decided purely on

the basis of experience, fame, or such qualitative characteristics.

「A surplus production model considering movements between two areas using spatiotemporal differences in CPUE: application to sea raven Hemitripterus villosus off Fukushima」

柴田 泰宙 (水産総合研究センター東北区水産研究所)

Although the number of marine protected areas (MPAs) for stock management has increased, movements or differences in population structure of a target species between an MPA and surrounding fishing areas has rarely been considered in stock biomass estimations. We developed a surplus production model considering seasonal movements between two areas. The model was applied to sea raven Hemitripterus villosus off Fukushima, where almost all fishing has been banned since the 2011 Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident. We predicted a future biomass using catch per unit effort (CPUE) from coastal gillnet and offshore bottom trawl fishing from 2000 to 2009. The model reflected the seasonal coastal-offshore movements well and the predicted increasing sea raven biomass in both areas, which was validated by the observed CPUE after 2010 including that of trial bottom trawl fishing operated within the limited offshore areas off Fukushima after the accident. These results indicate that the newly developed model incorporating seasonal movements is feasible and that the waters off Fukushima have effectively been serving as an MPA since the accident.

「Using stochastic population dynamics models to estimate bacterial interaction strengths and model the stability properties of the human microbiome」

Ponciano, José Miguel (University of Florida)

In this work, I develop a multi-species, stochastic population dynamics model applied to the prediction and understanding of complex microbial vaginal community dynamics. The analyzed data consists of time series of estimated total abundances of multiple bacterial types sampled daily for 70 days in 22 women. Our statistical analyses accommodate the effects of over and under prediction due to sampling error, and consists of a hierarchical, stochastic and multivariate Markovian model of population dynamics with added sampling error. The estimated matrices of species interactions was used to estimate various stochastic stability metrics that were in turn used to classify each community according to the degree of stability. In this work, after showing which approach leads to the best estimates of ecological interactions, we showed how the stability classification can be used to understand which inter and intra-specific processes need to change in order to change the stability behavior of a given community. This analysis can be interpreted using the concept of ecological restoration and applied to a wide array of ecological communities.

「Prediction of transcriptome under fluctuating field conditions」

岩山 幸治 (龍谷大学)

The field environments is real and natural growth condition for crops and wild plants. In a field, environmental factors are continuously changing in complex manner and exhibit diurnal oscillations and seasonal changes. Such changes in environmental conditions affect gene expression.
In this talk, two models to describe the relation between transcriptome data and environmental conditions were introduced. The first model is based on that proposed in Nagano et al. Cell 2012. In this model, the response of each gene to environmental conditions is described as a cumulative sum of the product

of a diurnal change in sensitivity and a nonlinearly transformed stimulus during a given time period. Computational costs for parameter optimization and model selection is significantly reduced in comparison to the previous model. The second model uses co-expression information rather than detailed description of environmental responses. Co-expression information described by smaller numbers of variables.
Both models were applied to transcriptome data of rice plants in the field, and yielded good prediction for most genes. Whereas the first approach provides slightly better prediction, the second one has the potential to produce an interpretable low-dimensional representation of transcriptome data. The improvement of the model is required to obtain both good prediction and interpretable low-dimensional representations.

「Estimation of deer density and carrying capacity from multiple data and state-space model」

飯島 勇人 (山梨県森林総合研究所)

Carrying capacity is one of major driver of population dynamics and is defined as the maximum abundance of certain species in some spatial unit. It is expected that carrying capacity differs among locations because of the differences of the amount of available food among locations, but spatial difference of carrying capacity and its factor had rarely been examined. In this study, I estimated spatial difference of abundance and carrying capacity of sika deer (Cervus nippon) by state-space modeling. I used seen deer per unit effort, pellet group density, block count survey, and the number of hunted and killed deer as data which were collected from 2005 to 2014 in Yamanashi Prefecture, central Japan. My model showed that population dynamics of sika deer greatly differed among 5.5 x 4.6 km cell unit. Carrying capacity of sika deer in the cell unit also differed among cells and carrying capacity was high where the percentages of deciduous forests and artificial grasslands were high. The percentages of evergreen forests did not affect carrying capacity. For deer management, spatial difference of carrying capacity should be considered and the management of artificial grasslands should be promoted.

「Asymmetric logistic regression model for estimation of abundance of global stock data」

小森 理 (福井大学)

After a sensational paper published in Science predicting all the fisheries would collapse by 2048, there have been several papers proposed to estimate the global stock status using fishery-related data as well as stock assessment data. The stock assessment data such as RAM legacy data is essential for constructing an estimation model because the biomass in that data reflects the abundance of marine stock status properly. However, the available assessment data has limited sample size due to intensive data requirements and large amount of cost, and the ratio of collapsed stocks to non-collapsed stocks is highly imbalanced.
To allow for the imbalance and uncertainty, which is intrinsic in the fishery data, we propose a new binary regression model with mixed effects for estimation of stock status by employing an asymmetric model. In the estimation equation, we observe that the weights for the non-collapse stocks are relatively reduced, which in turn puts more importance on the small numbers of observations of collapse stocks. As a result, the estimated collapse probabilities are much improved with a little degeneration of the estimated probabilities of non-collapsed stocks. The performance of the proposed method is also demonstrated to be promising by several simulation studies.

特集 5：日本生態学会関東地区会公開シンポジウム「第一部：The tree of life in ecology and evolution」「第二部：生態学における学術出版の編集プロセスとトレンド」

森章・辰巳晋一・岡田慶一

〒 240-8501　神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-7 横浜国立大学環境情報研究院

概要：

近年，生物の進化的な歴史背景に着目して現在の種間相互作用や生態系機能を説明するアプローチが発展してきた．本シンポジウムの第一部では，群集生態学の分野で著名な Marc Cadotte 教授を招き，系統情報を使って群集集合則を推定する方法や生態系機能を予測する手法について，分かりやすく解説していただいた．また，今後の進化学と生態学の結びつきについて議論した．参加者からも多数の質疑が寄せられ，予定時間を超えた活発な意見交換が行われた．

シンポジウムの第二部は，Ecological Research（ER）編集委員会との共催による ER セミナーとして開催した．第一部と同じく Journal of Applied Ecology（J Appl Ecol）の編集長である Marc Cadotte 教授とその他 3 人の編集に携わる演者から，生態学に関する世界の論文の動向や学術出版の抱える諸問題，アジアの研究者に向けられる期待に関して話題提供をいただいた．これらの発表を通じて日本の研究者がインパクトの高い生態学の論文を出版するにはどうすればいいのか，また本学会が運営する Ecological Research にアジアの優れた論文をどう集約していくかなど，生態学の学術出版に関わる様々な話題について議論された．

当日は雪の予報にも関わらず約 50 名の参加者が足を運んで下さり，盛況なシンポジウムとなった．

第一部

- 森 章 (横浜国立大学環境情報研究院)

趣旨説明

- Marc Cadotte (Department of Biological Sciences, University of Toronto-Scarborough)

The evolution of ecosystem function

- Richard Shefferson (東京大学総合文化研究科)

The phylogenetic dimensions of interaction specificity

- 辰巳晋一 (横浜国立大学環境情報研究院・学振 PD)

Inferring community assembly from phylogenetic diversity

- ディスカッション

第二部

- 可知直毅 (日本生態学会理事・副会長)

挨拶

- Marc Cadotte (Executive editor, Journal of Applied Ecology)

Achieving and communicating globally relevant research

- 岡田慶一 (Copy editor, Ecological Research)

Ecological Research の 30 年：トレンド変遷とこれからの発展を考える

- Richard Shefferson (Associate editor, Journal of Ecology)

生態学者と科学雑誌：最近のトレンド

- 森 章 (Associate editor, Journal of Applied Ecology, Scientific Reports, and Journal of Forest Research)

アカデミアにおける多様性と不平等性

● 久米篤 (Editor-in-Chief, Ecological Research)
コメント

要旨：The tree of life in ecology and evolution

第一部では，まず Marc Cadotte 教授（University of Toronto-Scarborough）から「The evolution of ecosystem function」というタイトルで基調講演をしていただいた．これまで，植物種数を操作した野外草地実験が世界中で行われ，種数が多い群集では一次生産量をはじめとする生態系機能が概して高まる傾向が報告されてきた．Cadotte 教授は，植物種数に加えて，群集に含まれる種間の系統関係（系統的多様性）を操作した野外実験を行い，その結果，系統的多様性が一次生産量に対してより高い説明力を持つことを示された（Cadotte, 2013, PNAS）．二人目の演者の Richard Shefferson 准教授（東京大学総合文化研究科）には，「The phylogenetic dimensions of interaction specificity」というタイトルで，主にラン科植物－菌根菌の共生関係における種特異性について分かりやすくご紹介いただいた．第一部の最後に辰巳晋一 (横浜国立大学環境情報研究院・学振 PD) が「Inferring community assembly from phylogenetic diversity」というタイトルで，系統的多様性から群集集合則を予測する理論とその拡張，また Convergent cross mapping を使って系統的多様性と森林動態の因果関係を解析した結果を発表した．

要旨：生態学における学術出版の編集プロセスとトレンド

第二部の冒頭，次期生態学会長の可知直毅教授より Marc Cadotte 教授の来日歓迎と同セミナーに対する期待の言葉を頂いてセミナーが開始された．まず，Marc Cadotte 教授より，現代的な学術出版の背景を踏まえて，学術出版に関する基礎的かつ広範な内容の基調講演講をいただいた．特に応用生態学の研究における事情について言及され，研究を政策や管理行動に反映させるためには，研究立案から出版後に至るまで，研究者が政策決定者や NGO 関係者などと綿密に連携することが重要であることが論じられた．また，J Appl Ecol では本年 1 月に "Authors in Asia" という Virtual issue が編集されたことに触れ，近年アジアの論文に対する世界的な注目度が高まっていることも紹介された．

次に Journal of Ecology の associate editor である Richard Shefferson 准教授から，世界的な生態学出版の動向や学術出版の抱える諸問題についての発表をいただいた．出版物の評価方法やプロモーションとして，最近では論文引用件数だけでなく，”Altmetric” など SNS 上での社会的インパクト指標も活用されていることを取り上げ，イギリス生態学会の出版する各雑誌ではそれらを活用している事例が紹介された．また，世界的な査読者不足の現状に対する各有名誌の対応や，その具体的な解決方法が紹介された．解決手段の一例として研究者の査読履歴をデータベース化するサービス “Publons” が挙げられた．このサービスではこれまで社会貢献的だった査読業務の功績を顕在化させるとともに，査読履歴から各研究者の専門性も把握しやすくなるため，利用が普及すれば査読プロセスの一助になると期待される．

J Appl Ecol の associate editor の森章准教授からは生態学の学術出版における多様性や不平等性について講演された．生態学分野の総説論文における著者の属性につ

いて森氏らが群集生態学的な解析を行った結果，近年論文数が増加しているにもかかわらず，著者の所属国は一部の国で優占される傾向にあり，著者国が論文のインパクトファクターにも影響し得ることを示した（詳細は Mori et al. 2015 Peer J を参照）．このような学術出版における不平等性を改善するために，社会的な平等化を促進するフレームワーク構築の必要性を説いた．

ER 誌の現状や最近の取り組みについて同誌 copy editor の岡田慶一が発表し，近年における査読日数の短縮化（直近の平均査読日数は http://www.esj.ne.jp/er/index.html を参照）や，新しく創設された論文カテゴリーである “Biodiversity in Asia” や “Data paper” など，投稿環境整備の取り組みを紹介した．最後に ER 編集長の久米篤教授が同誌と本会会員の関わりについて講演した．同誌掲載論文の引用回数上位に占める日本人著者の割合は近年上昇しており，本誌のインパクトファクターに対する会員の貢献度の高さを紹介するとともに，今後，本誌を発展させる上でも会員からの投稿が基盤として重要であることが参加者に呼びかけられた．

奥富清先生を偲ぶ

植生学会初代会長の奥富清先生が2015年6月26日に急性心不全のため，87歳でご逝去されました．奥富先生は，広島文理大学をご卒業後，福岡教育大学に助手として赴任されたのち，1970 年には東京農工大学農学部に移られ，1992 年に定年退官されるまで教鞭をとられました．この間，東京農工大学では学生部長，農学部長などの要職に就かれました．その後も日本自然保護協会理事長，自然保護助成基金理事長としてご活躍され，2007 年には瑞宝中綬章を受章されています．

奥富先生は日本生態学会の設立当初からの会員で，学会の全国委員を長きにわたり務められるとともに，自然保護専門部会でのご活躍など自然保護にかかわる学会の活動に大きな貢献をなされました．

先生は植生連続体に関する先駆的な研究に取り組まれたのち，スイス連邦工科大学地植物学研究所で Heinz Ellenberg 教授から植物社会学を学ばれ，その後は植物社会学の基礎研究とそれに基づく植生の保護や管理に関する研究を進められました．

先生は原生自然環境地域学術調査隊の隊長として参加された南硫黄島の調査など，小笠原諸島での植生研究にも取り組まれました．小笠原諸島の世界自然遺産指定にあったては候補地科学委員会の委員長として登録に向けてご活躍されました．このとき，小笠原諸島での先生の一連の研究成果が世界遺産登録のための科学的データとして重要な役割を果たしたことは言うまでもありません．

明治神宮の植生変遷のお仕事が先生の最後の研究となりました．ご親友の宮脇昭先生が 40 年前に研究された明治神宮の植生の今の姿を記録し，後世に伝えるご研究でした．

東京農工大学の環境保護学科に入学し，大学 3 年生で植生管理学研究室に所属した時より，長きにわたり先生から直接ご指導を仰ぐことができました．時にはお酒を酌み交わしながら，熱く語られる先生から多くのことを学ばせて頂きました．

2015 年 11 月に東京竹芝で開かれた「奥富清先生を偲ぶ会」には，生前お付き合いのあった多くの方々が参加されました．皆，気さくで分け隔てのないお付き合いに感謝しておりました．心より先生のご冥福をお祈りいたします．

2016 年 1 月

東京農工大学
星野　義延

沖津　進会員を悼む

日本生態学会関東地区会会長の沖津　進会員が 2016 年 2 月 26 日に中咽頭癌のため, 61 歳でご逝去されました. 沖津　進会員は，1954 年福岡に生まれ，1978 年に北海道大学農学部農業生物学科ご卒業後，北海道大学大学院環境科学研究科で伊藤浩司教授の指導のもとにハイマツの生態の研究を精力的に進められ，1984 年に学位を取得されました．同年に千葉大学園芸学部に助手として赴任され，2000 年に教授に就任，研究センター長，図書分館長，研究科長などの要職に就かれました．主に群落生態学，植生地理学，植生史学の教育・研究に取り組まれ，多くの人材を育成されました．日本生態学会誌編集委員を 1999 年より担当されました.

折れ尺 1 本，野帳と，車窓やゴムボートからの観察を含む「ローテクノロジー・フィールドワーク」により，国内外のフィールドで緻密なデータを収集し，多くの論文，著書を執筆されました．1990 年の長白山調査以降，シホテ－アリニ山脈，サハリン，マガダン，カムチャツカ半島，北千島を調査され，主著「北方植生の生態学」（2002 年，古今書院）に東北アジアの植生の成立機構と植生地理をまとめました． 2000 年には第 42 次南極地域観測隊夏隊に参加され，スピッツベルゲン，エルズミア島，ナミビア～南アフリカ，ボリビア･アンデス高地等，寒冷地・乾燥地の植生の調査・研究に精力的に取り組まれました.

北方植生の成立機構との関連で最終氷期以降の植生史の重要性を認識され，植生史のフィールド調査にも何度も参加されました. フィールドでは時間や行程までもこまめに野帳に書き込んでおられ, スライドフィルムを使った一眼レフカメラでの撮影を最後まで続けられました．これまでの調査資料は非常に丁寧に整理されて，研究室に保管されており，フィールドでの観察記録を大切にされる姿勢に心を打たれます.

謹んで哀悼の意を表させていただきます.

2016 年 3 月

千葉大学大学院園芸学研究科
百原　新

地区会活動記録

(1) 第 35 回関東地区生態学関係修士論文発表会

日時：2016 年 3 月 5 日（土） 9:50 ～ 17:30

場所：首都大学東京　12 号館 101 教室

主催：日本生態学会関東地区会

上記日程にて恒例の修士論文発表会を行いました．発表演題は下記のとおりです．

実行委員：西原亜理沙（首都大），村上勇樹（首都大）

［発表一覧］

加藤 孝一朗（海洋大）「ナガスクジラ科鯨類に付着する珪藻類の基礎的研究」

古山雄祐（海洋大）「ミンククジラ耳垢栓を用いた凍結切片作成法による年齢査定技術の改善と微量元素解析による成長層の分析」

秋山礼良（首都大）「Genetic basis of the association between body color variation and environmental stress resistance in Drosophila melanogaster キイロショウジョウバエにおける体色多型と環境ストレス耐性の関連性の遺伝的基盤 (邦題)」

津吹真（首都大）「都市河川におけるミシシッピアカミミガメ (Trachemys scripta elegans) の個体群動態」

青山光（東大）「アマモ場の消失と回復に伴う魚類群集の変化」

木村純平（横国大）「土壌－植物系を利活用した管理による熱帯農地の急速な土壌改善」

渥美和幸（早稲田大）「一般気象要素にもとづく植物生産力評価モデルの開発」

木村真美子（学芸大）「同所的に生育する近縁植物２種の繁殖干渉と形質置換」

鈴木陽花（学芸大）「雌性両全性異株カワラナデシコの性比に影響を与える要因」

深津美佐紀（学芸大）「在来種カタバミと近縁外来種の雑種形成と共存の要因」

矢澤佑（筑波大）「小笠原諸島への外来種侵入のリスクに関する研究東京港におけるアリ類に注目して」

菊地波輝（北大（元首都大））「日本産 Pristiceros 属の分類学的再検討 (膜翅目ヒメバチ科ヒメバチ亜科)」

小林祐一朗（東大）「空間構造をもつ生態系において分散制限が多種共存に及ぼす促進効果のモデル解析」

(2) 2015 年 4 月～ 2015 年 3 月までの地区会活動リスト

1) 地区会会報第 63 号：2015 年 3 月 31 日付けで pdf ファイルを Web 公開した．内容：公開シンポジウム「環境変動下の生物多様性と生態系機能」，「応用生態学者に問う」の特集，第 33 回関東地区生態学関係修士論文発表会報告，地区会の活動記録・会計報告

2) 公開シンポジウム「非ガウス性／非線形性／非対称性からの因果推論手法：その使いどころ・原理・実装を学ぶ」：8 月 6 日（木），東京大学駒場キャンパス（講演 6，総合討論）が実施された．

3) 国際シンポジウム「気候変動と生物のレンジシフト」:9 月 5 日 (土)，東京大学農学部（基調講演 1，講演 6，総合討論）が実施された．

4) 公開シンポジウム「メタ解析から探る，植物―動物間相互作用研究の新展開（１）」：12 月 12 日 (土)，首都大学東京　秋葉原サテライトキャンパス（講演 4，総合討論）が実施された．

5) 公開シンポジウム「Ecological statistics」:1 月 21 日（木），京都大学東京オフィス（講演 7）が実施された．

6) 公開シンポジウム「The tree of life in ecology and evolution」+ Ecological Research セミナー「生態学における学術出版の編集プロセスとトレンド」：1 月 23 日（土），東京大学農学部（基調講演 1，講演 6，総

合討論）

7）地区委員会・地区総会：2016 年 1 月 23 日（土），東京大学農学部（総会は上記シンポジウム終了後）．総会では 2015 年度活動報告・2015 年会計報告，2016 年予算案を審議し，承認を得た．

8）第 35 回関東地区生態学関係修士論文発表会：2016 年 3 月 5 日（土），首都大学東京．（実行委員：西原亜理沙（首都大），村上勇樹（首都大），全 13 講演）が実施された．

（3）会員数

2015 年 12 月の会員数は，一般会員 985 名，学生会員 314 名，合計 1299 名

2014 年会計報告

2014 年決算（自 2015 年 1 月 1 日　至 2015 年 12 月 31 日）

種別	項　目	計	備　考
収入			
	地区会費	¥21,000	2013 年以前の会費振込分
	会費還元金（2015 年度入金全額）	¥509,100	
	2014 年度より繰越	¥2,976,243	
	その他	¥98,089	修論発表会残金
	計	¥3,604,432	
支出			
	旅費・交通費	¥356,618	
	地区大会・講演会		
	会場費	¥48,600	
	アルバイト代	¥70,000	
	講師料	¥90,000	
	印刷費	¥195,480	
	その他	¥58,320	
	事務費		
	雑費	¥148,392	地区会公式サイト管理費
	銀行手数料	¥2,376	
	会誌発行	¥86,400	レイアウト作成
	小計	¥1,056,186	
	2016 年に度繰越	¥2,548,246	
	計	¥3604432	

日本生態学会関東地区会会報第 64 号

2016 年 3 月 31 日発行

発行：日本生態学会関東地区会

〒 271 － 8510　千葉県松戸市松戸 648

千葉大学大学院園芸学研究科　梅木清（地区会長代行）

印刷：株式会社コームラ

〒 501 － 2517　岐阜県岐阜市三輪ぷりんとぴあ 3