

# 日本生態学会関東地区会会報

第62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 「環境変動下の生物多様性と生態系機能」

「環境変動下の生物多様性と生態系機能」

"Biodiversity and ecosystem functioning under environmental change" :

森 章・古川拓哉・佐々木雄大 ..... 1

### 特集 2. 日本生態学会関東地区会公開シンポジウム 「応用生態学者に問う」

「応用生態学者に問う」：森 章・三村真紀子 ..... 4

「進路選択で迷っている学生・院生への一言：若手大学教員から」：赤坂宗光 ..... 5

「私の研究の歩みと応用生態学」：佐々木雄大 ..... 6

「応用生態学への取り組み：過去を知ることから分かる未来の生物多様性」：小柳知代 ..... 9

「奄美で応用生態学：保全策と研究の相乗効果」：亘 悠哉 ..... 10

2013年（第33回）関東地区生態学関係修士論文発表会報告 ..... 12

2013年度における地区会活動記録 ..... 14

2013年会計報告 ..... 16

日本生態学会関東地区会発行

2014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  
「環境変動下の生物多様性と生態系機能」  
"Biodiversity and ecosystem functioning under environmental change"

森 章<sup>1</sup>・古川拓哉<sup>1</sup>・佐々木雄大<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 〒 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

<sup>2</sup> 〒 277-8561 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 東京大学新領域創成科学研究科

概要：

生命科学の主たるテーマとして、地球上にはなぜ生命の多様性があるのか、そして、生命の多様性にはどのような意味があるのかを解き明かすことが挙げられる。これらの問いに関連して、近年では、生物多様性が生態系の機能性やサービスをどのように支えているのかについての関心が高まっている。つまり、生態系（原生林、半自然植生、農地生態系などの異なる人為影響下の生態系を含む）に多様な生物種が組み合わさって存在することで、食料生産や気候の安定、災害の低減などといった、人間社会が求める数多くの生態系の機能性が発揮されるのである。現在、さまざまな環境変動が、自然に存在する生物種の組み合わせ（群集）を改変することが予測されている。その結果として、個々の群集の多様性により発揮される生態系の機能性が変質する可能性がある。このような（ときに望ましくない）変化を引き起こす要因の一つとして、気候変動、土地改変、窒素負荷などが挙げられる。

本シンポジウムでは、環境変動に伴い生物多様性がどのように改変されるのか、そして、多様性の変化が生態系の機能性にどのような影響をもたらすのかについて発表を行った。演者らは、北米とアジアの草地生態系を対象に、生物多様性と生態系機能の関係性（biodiversity-ecosystem functioning）に係る実証研究を実施してきた。演者らの研究により得られた知見をもとに、今後の多様性研究の展望について議論を行った。

2013 年日本生態学会関東地区会シンポジウム プログラム

●日時：2013 年 5 月 21 日 15：30-18：30

●会場：東京大学農学部 7 号館 B 棟 2 階 231 / 232 号室

●概要説明（日本語）

● Dr. Yu Yoshihara (Tohoku University, Japan)

「放牧地における植物や動物の種数の増加は生態系サービスを向上する (Increasing the number of species richness of plant and animal in grazed lands improves pastoral ecosystem services)」

● Dr. Yongfei Bai (Chinese Academy of Sciences, China)

「気候変動に対する草地生態系の応答：モンゴル高原における実証研究 (Responses of grassland ecosystems to climate change: Evidence from Mongolia Plateau)」

● Dr. Forest Isbell (University of Minnesota, USA)

「植物多様性が変化した要因とその結果：多様性－機能性の長期観測より (Causes and consequences of changes in plant diversity)」

●総合討論（日本語・英語）

要旨：

タイトル：Increasing the number of species richness of plant and animal in grazed lands improves pastoral ecosystem services

講演者：Yu Yoshihara (Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, 232-3, Yomogida, Naruko-Onsen, Osaki, Miyagi 989-6711, Japan)

要旨：The contribution of biodiversity to the stability of various functions and services provided by ecosystems is well acknowledged. However, farmers engaged in intensive agriculture, tend not to recognize the contribution of biodiversity to their agro-economic pursuits. Scientists therefore need to produce clearer evidence to demonstrate to farmers the benefits of biodiversity in agro-ecosystems. I will introduce ongoing theoretical and experimental researches that are relationship between species diversity of plant or animal and ecological functions and ecosystem services in Japanese and Mongolian grazed lands. I showed that increasing the number of plant and animal species in a pasture improves the multiple ecosystem services. The results presented here provide a framework for guiding such experiments as a means to inform the debate over the advantages of maintaining greater biodiversity in intensive pastures.

関連出版物：Yoshihara et al. (2010) *Oecologia*, Yoshihara et al. (2009) *Journal of Arid Environments*

タイトル：Responses of Grassland Ecosystems to Climate Change: Evidence from Mongolia Plateau

講演者：Yongfei Bai (State Key Laboratory of Vegetation and Environmental Change, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100093, China)

要旨：Grassland, which is the largest terrestrial biome and accounts for about 34% of the total global terrestrial organic carbon storage, has been experiencing rapid shifts in composition, structure, and functioning driven primarily by global climate change and human disturbances. Such changes in particular can induce shifts in the dominance of two distinct photosynthetic pathways, C3 and C4 metabolism, which differ in the mode of initial CO<sub>2</sub> fixation. It has been forecasted that the effects of climatic warming together with elevated CO<sub>2</sub> will lead to a widespread expansion of C3 species in C3/C4 mixed grasslands because of the stronger effect of elevated CO<sub>2</sub>. This striking prediction, however, has been challenged on several grounds. To address this critical issue, here we report on the patterns and drivers of changes in plant community composition and C3/C4 abundance in the Inner Mongolia grassland. First, at the local scale, the relative abundance of the original dominant species *Leymus chinensis* (C3 rhizomatous grass) declined substantially while drought-tolerant species *Stipa grandis* (C3 bunchgrass) and *Cleistogenes squarrosa* (C4 bunchgrass) increased after 2000 based on a 32-year study (1980-2011). Second, at the regional scale, C4 abundance in topsoil was significantly lower than in present vegetation (-10%), suggesting a spread of C4 plants toward northern latitudes (about 1°) and higher altitudes. Third, the spatiotemporal changes in C3/C4 abundance and plant community composition were mainly triggered by increasing temperature, which overrode the effect of rising CO<sub>2</sub> concentrations. Our findings have important implications for predicting and mitigating the impacts of climate change on plant structure and ecosystem functioning of the Inner Mongolia grassland and beyond.

関連出版物：Bai et al. (2012) *Journal of Applied Ecology*, Bai et al. (2004) *Nature*

タイトル：Causes and consequences of changes in plant diversity

講演者：Forest Isbell (University of Minnesota, 1987 Upper Buford Ave, Saint Paul, MN 55108 USA)

要旨：Although nutrient enrichment frequently decreases biodiversity, it remains unclear whether such biodiversity losses are readily reversible, or are critical transitions between alternative low- and high-diversity stable states that could be difficult to reverse. In a long-term field experiment, we found that the low biodiversity state persisted two decades after cessation of nutrient enrichment, suggesting that this change in community structure was a regime shift to an alternative stable state of low-diversity. How much will these non-random species losses under chronic nutrient enrichment alter ecosystem functioning? We found that although nutrient enrichment initially increased productivity, it also led to losses of plant species that substantially eroded productivity over time. In a separate study, we found that different sets of species promoted ecosystem functioning during different years, at different places, and under different global change scenarios. Together, these results suggest that changes in biodiversity can be abrupt and persistent, and may mediate the long-term impacts of some global environmental changes on ecosystem functioning and services.

関連出版物：Isbell et al. (2013) Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States, Isbell et al. (2013) Ecology Letters, Isbell et al. (2011) Nature



## 特集 2：日本生態学会関東地区会公開シンポジウム 「応用生態学者に問う」

森 章<sup>1</sup>・三村真紀子<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 〒 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

<sup>2</sup> 〒 194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1 玉川大学農学部

### 概要：

生態学と言っても、その対象とする範囲は広い。生態学には、生物学における基礎科学としての側面に加えて、応用科学としての側面がある。人間活動に起因する環境変動が著しい現在においては、実学としての応用生態学のニーズはますます高まると考えられる。一方で、生態学者は、生態学の基礎的な側面を無視して、応用面にだけ取り組むわけではない。応用生態学は基礎科学としての生態学の上に成り立っているものである。今回のシンポジウムにおいては、基礎科学としての生態学を重視しながら、応用生態学に精力的に取り組まれている若手の研究者の方々に、自身の研究紹介となぜ応用生態学なのかについての個人的理由について講演頂いた。どのような経緯を持って生態学を志し、応用生態学に取り組むようになり、どのようなモチベーションで現在何を行っているのか、興味深い講演をいただいた。

### 2013 年日本生態学会関東地区会シンポジウム プログラム

- 日時：2014 年 1 月 26 日（日）13：00-16：00
- 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
- 赤坂宗光（東京農工大学）「応用研究に取り組む私的理由と今の研究課題：研究を通して実現したいことと保全対象の優先順位付け」
- 小柳和代（早稲田大学）「過去を知ることで分かる未来の生物多様性：草原生植物の個体群分布予測を事例に」
- 亘 悠哉（日本森林技術協会）「奄美で応用生態学：保全策と研究の相乗効果」
- 佐々木雄大（東京大学）「湿原生態系における応用生態学；基礎と応用のバランスを意識して」



## 進路選択で迷っている学生・院生への一言：若手大学教員から

赤坂 宗光

183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8 東京農工大学大学院農学研究院

(Email: muuak@cc.tuat.ac.jp)

「応用生態学者に問う」と題した関東地区会公開シンポジウムにて、研究成果とともに著者が応用生態学の研究に取り組むようになった個人的な背景についてお話しする機会を頂いた。発表させていただいた研究成果の結論は、分布域の狭い絶滅危惧植物を優先的に保護区に含める必要があるというものであった。この研究内容については、出来るだけ早く論文としての公表を目指しているため、詳細については少々お待ちいただければ幸いである。講演では、学部生や大学院生が進路を考える際の何らかのきっかけになればと考え、研究者を志す個人的な背景を恥ずかしながら紹介させて頂いた。学生・院生の皆さんに講演を通じ伝えたかったことは、進路選択に悩んだ際は、「どんな職に就くか」ではなく「働くことを通じ実現したいことは何か」を考えてみては如何であろうか。ということであった。進路選択の目的を職業の選択から、働くことにより実現したい「何か」を明確にし、それを実現することとすることで、職業の選択は目的を達成するアプローチの選択となる。殆どの最終目標に対しては、複数のアプローチ（つまり職業）が存在しうるということに気がつくことで、柔軟な職業選択が可能になるのではないかと考える。生態学を志しているという共通点はあっても、各人の実現したい「何か」は一意に定まらないであろうし、好むアプローチも多様であろう。各人が選択した職業で活躍し各々の目標を実現させること、そして、多岐にわたる職業で生態学を利用した活動が展開され、結果的に生態学の裾野が一層広まることを願う。

### 謝辞

今回の講演および本文章を書く機会を与えてくださった企画者の方々（森章氏、三村真紀子氏、藤井佐織氏）に謝意を表します。

## 私の研究の歩みと応用生態学

佐々木雄大

〒 277-8563 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 東京大学大学院新領域創成科学研究科  
(Email: sasa67123@gmail.com)

### はじめに

基礎科学と応用科学の関係と同じように、応用生態学の役割は基礎生態学から得られた知見を実用化し、環境問題の解決の実現や意思決定を支援することであると一般的にいえます。しかし、基礎生態学の知見やアプローチをそのまま応用しただけでは、研究対象とする限られた地域の生態系の保全や管理には役に立つが、学術的には重要でない、知見や手法の汎用性がない、そしてあまり面白くない研究に留まってしまうことが多いと思います。このことは、応用生態学分野の著名な国際誌 (Ecological Applications, Journal of Applied Ecology, Conservation Biology, Biological Conservation 等) が論文を却下する主な理由の一つになっていると思います。本原稿では、2014 年 1 月 26 日に開催された生態学会関東地区会シンポジウム「応用生態学者に問う」で発表した内容に基づき、問題解決への意識を見失うことなく、応用生態学者として成すべき研究とはどういったものなのか、どのような心得を持って研究を進めたらよいのかについて述べたいと思います。なお、ここで述べることはあくまで応用生態学の数ある流儀のうちの一つ程度に捉えていただけると幸いです。

### 私と応用生態学との出会い

私は、学部時代は理学部に在籍しており、応用科学、応用生態学とは少し縁遠い教育を受けていました。修士課程に進学する際、自然環境と人間社会の関係、生態系や生物多様性の仕組みを研究したいという強い思いから、東京大学大学院農学生命科学研究科の緑地創成学研究室の門をたたきました。当研究室は、里山、水田、都市農地や緑地、乾燥草原など、さまざまな緑地環境の保全や管理を生態学および計画学の観点から考えることを大きな課題としていました。当初、私は身近な日本の生態系の管理に興味があり、取り組みたかった研究対象は里山でした。しかし、その思いとは裏腹に、研究室を挙げて取り組んでいたモンゴル草原の管理・修復に関する研究プロジェクトに参画させて

もらうことになり、修士・博士課程はどっぷりとモンゴル草原の研究 (図 1) に浸かることになりました。思い返せば、あの時にモンゴル草原のプロジェクトへの参加を決意しなければ、いまこうして研究をしていることもなかったかもしれません。研究者の仕事は、縁で成り立っているのだなあと思つづく思います。

モンゴルでは 1990 年に社会主義から民主主義体制へ移行し、従来の放牧管理のシステムが失われ、過度な放牧利用による土地荒廃が問題となっています。草原の利用を維持しながら、生態系を適切に管理するための生態学的な知見を提供するというのがプロジェクトの目的の一つでした。この問題解決の一端を担うために新たに研究を始めたのが、応用生態学の分野に携わっていくきっかけとなりました。



図 1. 家畜放牧による土地利用が優占するモンゴルの草原。

### 研究の行き詰まりとそこから学んだ応用生態学の心得

修士課程では、モンゴル草原における家畜放牧が植物群集の構造にどのような影響を与えるかについてまとめ、修士論文としました。しかし、修士課程の 2 年間だけでは解明できなかった問題も数多く、モンゴル草原の研究を継続する決意を新たに博士課程に進学しました。修士論文は応用生態学関連のさまざまな雑誌に投稿したのですが、本原稿の冒頭に書いた理由でことごとく却下され、最終的に雑誌に掲載されるまでに

かなり苦労しました。研究に行き詰まりを感じた私は、自らの研究の組み立て方を見直し、修士課程の2年間で取得したデータに見切りをつけました。一番の問題として考えられたのは、基礎的な知見の積み上げが弱いまま、いきなり応用に結び付けようとしていたこと、その積み上げに必要なデータの厚みが足りないことでした。また、修士論文を作成する上でテーマに関連する論文は読みましたが、その背景にある生態学の理論や体系の全体像の把握が不完全なまま、研究を進めていたように思います。

研究の枠組みを立て直していく中で、生態学にはこれまでに先人が積み上げた理論やアイデアが数多くあるのだから、それを最大限に利用すべきなのではないだろうか、と考えるようになりました。つまり、応用生態学には基礎生態学の支えが必要不可欠であるということです(図2)。そのため一つの問題解決に向けて、基礎生態学と応用生態学の線引きが自分でもはっきりしないことがあります。おそらくそれが自然なのではないかなと思っています。生態系の理解を地道に積み上げていって、これまでに解明されてこなかった応用的な課題を一つ一つ明らかにしていくことが大切なのだと知りました。その積み上げの過程で新たな

知識や方法論を見出し、問題解決や意思決定材料の提供に繋げることが重要です。むしろ、学術的または方法論的な新規性が弱くとも、対象とする生態系の保全や管理に資する研究の必要性を否定するわけではありません。ただ、応用生態学者は、応用生態学者だからこそできる学術的かつ社会的に意義の高い研究を生み出し、応用生態学の議論を大きく前進させる意識を常に持つことが肝要であると思っています。

このような基礎生態学の積み上げから問題解決や意思決定の支援に繋げていくアプローチは、しばしば現場の管理や保全とのミスマッチ(Ormerod et al. 2002; Reid and Mace 2003)を生む危険性を孕んでいることも言及せねばなりません。それを回避するためには、1. 得られた研究結果を基にした生態系の管理や保全の議論は現実にも即すように注意すること、2. 研究結果の限界点や前提、結果を実際に管理や保全に取り入れた場合のリスク等を明示した上で意思決定の材料とすること、が重要であると考えます。また、研究対象とするフィールドを良く観察したり、可能であれば保全や管理の主体となる人々や組織と対話したりして、現場でのニーズに合致した研究目標を立てることが大切なのではないかと思っています。

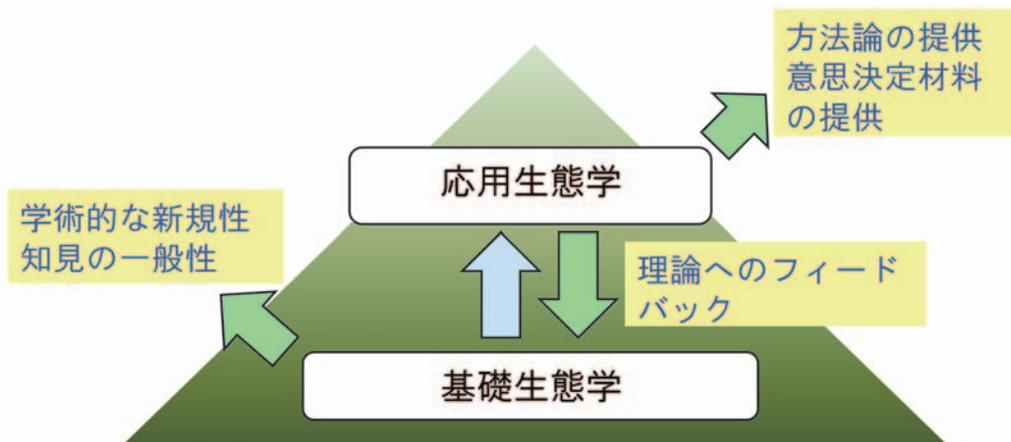


図2. 応用生態学は基礎生態学の積み上げがあって成り立っている。この枠組みを念頭におけば、応用生態学における学術的な強みと生態系の管理や保全への貢献は両立させることができる。

### 取り組む課題が変わっても意識は変えずに

学位取得後は東北大学生命科学研究科生態適応GCOEで研究する機会を運良く得ることができ、さまざまな研究者との新たな出会いにより、研究の幅が広がっていきました。東北大に異動してからの主な研究課題の中には、青森県八甲田山系の湿原植物群集の環境変化に対する脆弱性の評価という応用的な課題がありました。乾燥地の草原を中心にやっていた私にとっては、研究対象のフィールドが一気に潤った形になり

ましたが、これまでの応用生態学に対する意識を変えずに、これまでの課題に取り組まれました。

この研究は立ち上げ当初から、何らかの形で将来的な環境変化に対する湿原植物群集の脆弱性評価を行うことを最終的な目標としていました。初めて現地を視察した時に、高層湿原が空間的に多数点在しているのを確認しました(図3)。生物地理学の理論によれば、こういった空間的に分断化されたパッチに生育する生物群集の構造に、入れ子構造(種数の少ない群集組成

が種数多い群集組成の部分集合となるような構造)が認められることが予測されています。そこでこの理論を応用し、湿原植物群集に入れ子構造があることを示し、この構造が種の消失プロセスを反映していることを示唆しました (Sasaki et al. 2012)。次に、推定された種の消失プロセスを調査対象の湿原ごとにシミュレーションし、種の減少による機能的多様性 (群集における種の形質の違いを考慮した指数) の変化を検証しました。さらに、各湿原の機能的多様性の減少のしやすさを相対的に評価することで、将来的な環境変化に対する湿原植物群集の脆弱性の評価地図を作成することができました (詳細は、Sasaki et al. 2014 を参照してください)。

この研究の強みは、環境変化に対して脆弱な生態系における生物多様性保全に向けた、汎用性の高い方法論を提供したことにあると思います。一方で、作成した脆弱性評価地図は、対象地域における保全すべき湿原の優先度の決定や、将来的な技術導入にあたっての科学的な意思決定の材料となることが考えられます。この研究の過程においても、色々な試行錯誤はありましたが、応用生態学における学術的な強みと生態系の保全や管理への貢献は両立させることができると思います。そのような研究が、応用生態学者として成すべき研究の一つの形といえるのではないかと考えています。



図 3. 青森県八甲田山系に広がる高層湿原群。森林に囲まれて、湿原が多数点在しているのがわかる。

## おわりに

研究成果が社会で活用されるためには、研究成果のアウトリーチ、生態系の管理や保全の政策や施策に関する合意形成への働きかけが重要です (Reid and Mace 2003)。その意味では、私の研究はまだ未

熟で、そこまでたどり着けていない部分が多いと思います。今後はそのような実質的な社会還元の部分も強めていけたら良いと考えています。

応用生態学は、生態学の基礎から応用まで幅広く扱い、学術的な好奇心を満たしつつ、生態系の管理や保全に資する研究を行える点が魅力だと思っています。個人的には、日本では応用生態学に携わる人がまだまだ少ないと感じています。本原稿が応用生態学を志す人にとって、少しでも参考になれば幸いです。

生態学者が一生のうちに取り組める課題には限りがあります。私自身、これからも研究仲間との出会いと縁を大切にして、その時々で取り組むことのできる課題の解決を目標に応用生態学の研究を深めていきたいと思っています。

## 謝辞

シンポジウムでの発表と本原稿執筆の機会を与えてくださった森章氏とシンポジウム運営の関係者に感謝いたします。私に応用生態学を研究するきっかけを与えてくださった東京大学大学院農学生命科学研究科緑地創成学研究室の武内和彦先生に感謝いたします。私の研究の多くは、一人でデータを取得するのが困難なものばかりです。お互いに研究を支え合い、切磋琢磨してきた研究仲間、共同研究者の方々に対しても、ここに感謝の意を表します。

## 引用文献

- Ormerod, S.J., Barlow, N.D., Marshall, E.J.P. & Kerby, G. (2002) The uptake of applied ecology. *Journal of Applied Ecology*, 39, 1-7.
- Reid, W.V. & Mace, G.M. (2003) Taking conservation biology to new levels in environmental decision-making. *Conservation Biology*, 17, 943-945.
- Sasaki, T., Katabuchi, M., Kamiyama, C., Shimazaki, M., Nakashizuka, T. & Hikosaka, K. (2012) Nestedness and niche-based species loss in moorland plant communities. *Oikos*, 121, 1783-1790.
- Sasaki, T., Katabuchi, M., Kamiyama, C., Shimazaki, M., Nakashizuka, T. & Hikosaka, K. (2014) Vulnerability of moorland plant communities to environmental change: consequences of realistic species loss on functional diversity. *Journal of Applied Ecology*, in press.

# 応用生態学への取り組み：過去を知ることによって分かる未来の生物多様性

小柳知代

359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15 早稲田大学人間科学学術院

(Email: t-koyanagi@aoni.waseda.jp)

今回、関東地区会シンポジウム「応用生態学者に問う」において自分自身のこれまでの研究経歴や最近の研究内容について発表する機会をいただいた。私は、これまで主に日本の草地生態系を対象として草原生植物の保全や再生を目的とした研究を続けてきた。特に、人間活動によって引き起こされる景観の変化と草原生植物の分布や多様性との関係に着目し、50年以上前の景観変化が現在の草原生植物の多様性に影響を与えている可能性を示した (Koyanagi et al. 2009, 2012)。生物の絶滅と移入におけるタイムラグの考え方は、保全対象種の将来の存続可能性や生息地再生の優先順位を判断する上できわめて重要な考え方である (Kuussaari et al. 2009; 小柳・富松 2012)。最近の研究では、熊本県阿蘇地域の固有種であり絶滅危惧種でもあるマツモトセンノウを対象として、残存個体群に内在する絶滅の負債を検出した。今後は、残存個体群間での遺伝的多様性の差異を比較することで、生育地の保全・再生の優先順位を明確化するためのより具体的な指標を見出したいと考えている。今後も、フィールド調査をベースとして、各地域の保全活動家やボランティア団体の方々等との交流を大切に、現場で必要とされる情報を提供できるような研究を続けていきたい。



写真 1. 茨城県つくば市での植生調査の様子



写真 2. 熊本県阿蘇市の放牧草地の様子

## 謝辞

今回の発表および本文章を書く機会を与えてくださった企画者の方々（森章氏、三村真紀子氏、藤井佐織氏）に感謝の意を表します。

## 引用文献

- Koyanagi, T., Kusumoto, Y., Yamamoto, S., Okubo, S. & Takeuchi, K. (2009) Historical impacts on linear habitats: the present distribution of grassland species in forest-edge vegetation. *Biological Conservation*, 142, 1674–1684.
- Koyanagi, T., Kusumoto, Y., Yamamoto, S., Okubo, S., Iwasaki, N., Takeuchi, K. (2012) Grassland plant functional groups exhibit distinct time-lags in response to historical landscape change. *Plant Ecology*, 213, 327–338.
- 小柳知代・富松裕 (2012) 絶滅と移入のタイムラグ：景観変化に対する生物多様性の長期的応答。 *保全生態学研究*, 17, 245–255.
- Kuussaari, M., Bommarco, R., Heikkinen, R.K., et al. (2009) Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 24, 564–571.

## 奄美で応用生態学：保全策と研究の相乗効果

巨 悠哉

一般社団法人 日本森林技術協会  
東京都千代田区六番町 7

### 奄美大島とマングース研究

奄美大島は、アマミノクロウサギやアマミシカワガエルなどたくさんのユニークな生物が生息することで有名な島です。この奄美大島で私は 2002 年から研究に携わり、在来生物の脅威となっているマングースの影響を主なテーマとして取り組んできました。マングースは在来動物に甚大な影響を及ぼして、マングースを捕獲する大規模な対策が実施されています。この対策と密接にかかわりながら、運よく現在でも奄美に関わり続けることができます。本稿では、研究を始めたきっかけ、調査を進める上での苦労話、保全策とどのように関わりながら進めてきたのかなど簡単に紹介したいと思います。

### 研究のきっかけ

奄美大島での研究は修士論文のテーマとして始まりました。最初は保全に関わる研究をしたいと漠然とイメージしていただけでしたが、当時の指導教官から奄美でやってみないかと誘われて、すぐに飛びついたのがきっかけとなりました。当然ながら、最初から順調にいったわけではありません。当初は土地勘も野外調査の経験もなく奄美大島に入り、試行錯誤の中で最初の 1 年は調査地の開拓と手法の検討で終わってしまいました。地元の方の協力もあり、2 年目から調査計画がまとまり、まずはマングースの影響の全体像を明らかにすることから始めることになりました。

### 研究を進める上での苦労話

幸か不幸か、ほとんど前知識のない状況で研究をスタートさせたため、誰もが恐れるハブを過剰に怖れることなく、山にがつつ入る調査スタイルで研究を始めました。最初に参ったのはブユの多さでした。ただでさえ高温多湿の調査環境で、顔にブユがバンバンぶつかってくるような中での作業で、しょっちゅう顔を腫らしていました。ただ、面白いことに、慣れてくると刺される数が少なくなり、刺されても症状も軽く済むようになるもので、体が自然に適応していくものだ

なと思いました。ダニにも悩まされました。冬には 1mm 程度の小さいダニが集団で体に付着することがあり、うっかり疲れて風呂に入らずに寝てしまうと、夜の内にもものすごい数のダニに咬まれて、数カ月も後遺症で苦しんだこともあります。ハチにも毎シーズン必ずやられました。ある調査では、あまりにもハチの巣に遭遇するので、その遭遇頻度と刺される確率を記録して報告したことがあります (巨 2006)。そして、ハブにもやられました。夜にカエルの調査のために沢を登っていた時でした。幸い、迅速に処置できたため、軽傷で済みました。救急車に乗るのも入院生活もこの時初めてで、身寄りもない中で、お見舞いや着替えの準備など、いろいろ世話をしてくださった地元の調査仲間のおかげをすごく感じた出来事でした。台風後の倒木処理は厄介な仕事です。41km ある調査ルートがあるのですが、台風後には必ず倒木やがけ崩れで通れなくなります。こういう森の中の道は、行政の復旧作業の優先順位が低いので、自分で処理するしかありません。借りたチェーンソーを持参し、慣れない作業に取り掛かります。蔓がぐちゃぐちゃに絡んだ倒木を処理するのは大変です。一番ひどいときは、倒木が 27 か所、一か所平均 3 本くらいの倒木を処理したことがあります。

### マングースの甚大な影響

このように、いろいろなことをクリアしながら、調査を進めていきました。まず取り掛かったのは、在来生物の生息状況を明らかにし、それをマングースの定着期間勾配との関係を調べることです。当時マングースの影響が分かっていたのは、アマミノクロウサギについてだけでしたが、様々な手法を組み合わせる調査を実施したところ、アマミノクロウサギだけでなく、アマミシカワガエルなどのカエル類 3 種、トカゲ類 1 種、ヘビ類 2 種、鳥類のアミヤマシギ、の計 8 種が、マングースが長期間定着した地域で壊滅状態なことがわかり、これまで分かっていなかった甚大な影響が明らかになりました (Watari et al. 2008)。

また、同時に進めていたマンギースの食性分析から、マンギースの影響が強い理由のひとつがわかってきました。マンギースは節足動物や渡り鳥など、食べても減らない餌をたくさん食べることで、自身の高密度状態を維持することができ、結果的に希少種が減ってもマンギースは困らず、局所的な絶滅を引き起こしてしまふほどの影響が生じていることが示唆されました。

### マンギースの減少と在来種の回復

このような結果が示された一方で、2000年から開始された本格的なマンギース捕獲事業の効果がじわじわと現れはじめてきました。1979年の放獣以降、マンギースは急激に個体数を増加させ、その都度実施されてきた有害鳥獣捕獲や試験捕獲でも増加を食い止めることはできず、2000年前後のピーク時には推定6141頭(95%CI:5415-6817)にまで達してしまいました。それが、2000年の防除事業の開始、2005年の奄美マンギースバスターズの結成で体制が整ったことによって、個体数がようやく減少に転じ、2011年にはピーク時の3%、推定169頭(95%CI: 42-408)まで減少しました(Fukasawa et al. 2013)。

これに対して奄美大島の複数の在来種が急激に回復してきたのです(Watari et al. 2013)。私は在来生物のモニタリングを研究開始時から現在まで継続してきました。すると、2005年くらいから、在来種の分布に大きな変化が見られるようになってきました。これまで、在来種が確認されなかった地域に次々と在来種が見られるようになり、それも一種ではなくいろいろな種が同じように回復傾向を示したのです。回復が見られた種は、アマミノクロウサギ、アマミイシカワガエル、アマミハナサキガエル、オットンガエルが挙げられます。毎年毎年、調査を繰り返してもこの回復傾向は確認され、在来種の回復が確信に変わっていきました。

### 応用生態学

マンギースは、世界各地に導入され、それらの多くの地域で対策が実施されています。しかし、その成果は極めて小面積の島における根絶の事例に限られています。その中で、面積の大きい奄美大島でのマンギースの低密度化と在来種の回復は、世界中が注目する一大成果となるわけです。その成果を直接森の中で目の当たりにする感動は応用生態学者冥利に尽きると言え

るでしょう。

応用生態学と言ってもその意味する範囲がはっきりと定義されているわけではありません。その中で、なんとなくですが、2つのスタンスに分けられるような気がしています。ひとつは、新たな生態学の理論によって保全に役立てようという基礎生態学ベースのスタンス、もう一つは、現場の課題を解決するために既存のあらゆる生態学理論を応用しようという課題ベースのスタンスです。私のこれまでの取り組みは後者のアプローチで、現場の課題を分析し、その成果が対策の継続につながり、さらにその成果を評価するという相乗効果につながりました。今後もこのスタンスを大切に、応用生態学に取り組んでいきたいと思っています。

Fukasawa, K., Hashimoto, T., Tatara, M. and Abe, S. (2013) Reconstruction and prediction of invasive mongoose population dynamics from history of introduction and management: a Bayesian state-space modelling approach. *Journal of Applied Ecology* 50: 469-478.

亘 悠哉 (2006) アシナガバチの巣との遭遇頻度. あまみやましぎ. No.68. 秋季号

Watari, Y., Seiki Takatsuki, S. and Miyashita, T. (2008) Effects of exotic mongoose (*Herpestes javanicus*) on the native fauna of Amami-Oshima Island, southern Japan, estimated by distribution patterns along the historical gradient of mongoose invasion. *Biological Invasions*. 9: 7-17.

Watari, Y., Nishijima, S. Fukasawa, M. Yamada, F. Abe, S. and Miyashita, T. (2013) Evaluating the "recovery-level" of endangered species without prior information before alien invasion. *Ecology and Evolution*. 3: 4711-4721.

## 地区会活動記録およびお知らせ

### 第 33 回関東地区生態学関係修士論文発表会

日時：2013 年 3 月 2 日 (土)

場所：東京海洋大学品川キャンパス白鷺館

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 26 演題でした。

実行委員：代表 宮川尚子 (東京海洋大), 香川幸太郎 (東邦大), 下川悟史 (首都大), 鈴木美季 (筑波大), 田中裕一, 安木 奈津美 (東京大)

#### 【発表一覧】

「伊豆諸島におけるサクユリの遺伝的多様性」山本将 (明治大)

「生存戦略としてのアメリカザリガニ (*Procambarus clarkii*) の共食い」中村隆宏 (東京大)

「節足動物の行動に対するカンタリジン (テルペノイド) の多機能性」橋本晃生 (首都大)

「大きな有限個体群を対象とする進化ゲームに関する進化的安定性と侵入可能性」高橋弘明 (筑波大)

「HEP を用いたダム撤去事業における野生生物 生息地の定量的影響評価 - 球磨川水系荒瀬ダムをケーススタディとして -」八木裕人 (東京都市大)

「気候学的・生理生態学的要素がマラリア媒介蚊各種の時空間的な分布に与える影響」加我拓巳 (早稲田大)

「北西太平洋深海熱水噴出域に生息する オハラエビ類の生物地理学および集団遺伝学的研究」矢萩拓也 (東京大)

「太平洋貧栄養海域における微生物群 集構造の解析」鈴木 翔太郎 (東京大)

「西部北太平洋におけるカツオの北上回遊」大里和輝 (東京大)

「Population fluctuation of the Pacific krill *Euhausia pacifica* off north eastern Honshu, Japan」本間洋一郎 (東京大)

「北太平洋産イワシクジラ生物学的特性値の中長期的変動」石川雄一郎 (東京海洋大)

「沖縄海域におけるザトウクジラの集団遺伝学的特性」堤太一 (東京海洋大)

「日本沿岸域におけるミンククジラ分布特性の解明〜リモートセンシングによる海洋環境との比較〜」北山和也 (東京海洋大)

「都市化とチョウ類幼虫―捕食寄生者系」阪根浩平 (横浜国立大学)

「マツ材線虫病がマツ林の昆虫・線虫相に与える影響」清水愛 (東京大)

「氷期の遺存種であるハイマツと共生する外生菌根菌群集」横川諒 (東京大)

「根子岳におけるレンゲツツジと根内共生菌の関係」高橋宏瑛 (筑波大)

「盗蜜者がもたらすオオバギボウシへのマルハナバチの訪花行動の変化」山田歩 (東邦大)

「さとやま自然再生事業地におけるニホンミツバチの花資源利用と送粉の季節的パターン」藤原愛弓 (東京大)

「冷温帯コナラ林およびアカマツ林におけるリター層含水比連続測定とリター層呼吸の制御要因」増田莉菜 (早稲田大)

「冷温帯落葉広葉樹林における土壌表面からの CO<sub>2</sub> 放出量の推定 - トレンチ法を用いた土壌生物呼吸と根呼吸の連続測定 -」安西理 (早稲田大)

「葉の形態と光合成に着目した高山植物の低圧環境への応答」早川恵里奈 (筑波大)

「山地帯における常緑広葉樹ソヨゴの光合成活性の季節変化」木村一也 (東邦大)

「太平洋型ブナ林を主とするブナ属 2 種の種子食性小蛾類相」山路貴大 (宇都宮大)

「環境の異なる路傍植生における群落構造と外来植物出現の関係」紺野由佳（茨城大）

「マレーシアエンダウロンピン国立公園における外来植物アメリカクサノボタンの分布に影響を与える要因」福盛浩介（首都大）

## 2013 年度における地区会活動記録

(1) 2013 年 1 月 12 日 (土) に, 上記シンポジウムの会場にて役員会および総会を開催した。総会では 2012 年活動報告・会計報告, 2013 年予算案が審議され, 地区会事務局の異動と新旧役員の交代が確認された。

(2) 2013 年 1 月 12 日 (土) に秋葉原ダイビルにおいて, 関東地区会公開シンポジウムを開催した。

テーマ:生態学者の研究留学

主催:日本生態学会関東地区会

企画:杉浦真治(森林総合研究所)・楠本良延(農業環境技術研究所)

世界的に自国以外の高等教育・研究機関で学ぶ学生が増え続けている。また, 国内で学位を取得後に国外の研究機関でキャリアを積まれる方も増えている。生態学分野も例外ではない。本地区会シンポジウムでは, わが国で活躍しておられる海外での留学経験をお持ちの研究者, また, 日本に留学されている研究者に, 自国以外での留学体験や研究留学することのメリット・デメリットについて話題提供していただいた。

### 【プログラム】

- 1) 杉浦真治(森林総合研究所):趣旨説明
- 2) 石井博(富山大学):海外での研究紹介:カナダで行った/ニュージーランドで行っている送粉生態学研究
- 3) 森章(横浜国立大学):研究留学することのメリット・デメリット
- 4) デービッド・ヘンブリー(京都大学):進化生態学の研究留学のためアメリカから日本に来て学んだこと
- 5) 総合討論

(3) 2013 年 3 月 31 日に地区会会報第 61 号を発行した。内容は公開シンポジウム「生態学者の研究留学」および「Hierarchical modeling for the environmental sciences」の特集および, 第 32 回関東地区生態学関係修士論文発表会の報告, および地区会の活動記録・会計報告である。

(4) 2013 年 5 月 21 日 (月) に東京大学において, 関東地区会公開シンポジウムを開催した。

テーマ:環境変動下の生物多様性と生態系機能

主催:日本生態学会関東地区会

企画:森章(横浜国立大学)・佐々木雄大(東京大学)

生命科学の主たるテーマとして, 地球上にはなぜ生命の多様性があるのか, そして, 生命の多様性にはどのような意味があるのかを解き明かすことが挙げられる。これらの問いに関連して, 近年では, 生物多様性が生態系の機能性やサービスをどのように支えているのかについての関心が高まっている。本地区会シンポジウムでは, 環境変動に伴い生物多様性がどのように改変されるのか, そして, 多様性の変化が生態系の機能性にどのような影響をもたらすのかについて最新の研究例を紹介した。海外からの演者は, 北米とアジアの草地生態系を対象に, 多様性—機能性 (biodiversity-ecosystem functioning) に係る実証研究を実施してきた。長期研究により得られた知見をもとに, 今後の多様性研究の展望について議論した。

### 【プログラム】

- 1) 概要説明
- 2) Dr. Yu Yoshihara (Tohoku University, Japan), 「放牧地における植物や動物の種数の増加は生態系サービスを向上する (Increasing the number of species richness of plant and animal in grazed lands

improves pastoral ecosystem services)」

- 3) Dr. Yongfei Bai (Chinese Academy of Sciences, China) , 「気候変動に対する草地生態系の応答：モンゴル高原における実証研究 (Responses of grassland ecosystems to climate change: Evidence from Mongolia Plateau)」
- 4) Dr. Forest Isbell (University of Minnesota, USA) , 「植物多様性が変化した要因とその結果：多様性－機能性の長期観測より (Causes and consequences of changes in plant diversity)」
- 5) 総合討論

(5) 2013 年 12 月現在の会員数は以下のとおり

関東地区会会員動向 2013 年 12 月現在

	A 会員	B 会員	C 会員	総計
一般会員	665 (+ 16)	348 (- 1)	81 (+ 1)	1094 (+ 16)
学生会員	264 (- 16)	82 (+ 3)	7 (- 2)	353 (- 15)
総計	929 (0)	430 (+ 2)	88 (- 1)	1447 (+ 1)

## 2013 年会計報告

## 2013 年決算 (自 2013 年 1 月 1 日 至 2013 年 12 月 31 日)

種別	項 目	計	備 考
収入			
	会費還元金 (2013 年度入金金額)	¥1,192,900	2012 年度地区会 / 還元金 ¥436,100 / ¥756,800
	2012 年度より繰越 利子	¥3,522,584 ¥790	
	計	¥4,716,274	
支出			
	公開シンポジウム 1「生態学者の研究留学」 2012 年度総会諸経費	¥162,212	会計業務のためのファイル・封筒, マグ ネット, 掲示板など, 委員弁当代, お茶 代, アルバイト料
	2012 年度修士論文発表会・後期分	¥84,693	明細は関東地区修士論文発表会実行委員 会が作成, 幹事で承認
	地区会報の作成郵送	¥153,510	印刷・発送 (振込手数料 420 円)
	公開シンポジウム 2「環境変動下の生物多様性 と生態系機能」	¥223,180	会計業務のためのファイル・封筒, マグ ネット, 掲示板など, 委員弁当代, お茶 代, アルバイト料
	2012 年度修士論文発表会・前金	¥145,395	振込手数料 525 円含む
	地区会 WEB サイト管理費用 (サイエンスウエ ブ)	¥164,535	管理費 (振込手数料 525 円)
	新旧執行部引き継ぎ	¥2,891	引き継ぎ業務に伴う旅費・送金手数料・ 領収書など
	税金	¥110	
	小計	¥936,526	
	2013 年度に繰越	¥3,779,748	
	計	¥4,716,274	

---

## 日本生態学会関東地区会会報第 62 号

2014 年 3 月 31 日発行

発行：日本生態学会関東地区会

〒 194 - 8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1

玉川大学農学部 関川清広（地区会長）

印刷：株式会社コムラ

〒 501 - 2517 岐阜県岐阜市ふりんとびあ 3

---