

2017年度科学技術インタープリター養成プログラム修了論文

多様な生態学者は、生物多様性保全のために
どんな価値を発信するか？

What values diverse ecologists deliver to
society for biodiversity conservation?

2018年3月

東京大学大学院 農学生命科学研究科 生圏システム学専攻 博士課程
科学技術インタープリター養成プログラム 12期生

篠原 直登

指導教員 廣野 喜幸教授

要旨	197
1. はじめに	198
2. 研究背景・目的	198
2-1. 硬い科学モデルと「科学者集団は一枚岩か」問題.....	198
2-2. 事例の背景：生物多様性の喪失とその経済的価値評価（生態系サービス）	199
2-3. 事例：生物多様性の価値をめぐる科学者と社会のギャップ	199
2-4. 科学者集団内の均一性「生態学者は一枚岩か？」	200
2-5. 目的：「生態学者と社会のギャップ観」は生態学者集団内で広く共有されるのか？	201
3. 研究方法.....	201
3-1. 生態学者へのインタビュー調査.....	201
3-2. Takacs (1996)および本研究インタビューにおける回答の分類、整理	202
4. 研究結果	202
4-1. Takacs (1996)における回答の分類、集計結果.....	202
4-2. 本研究で行なったインタビューの回答の分類、集計結果	205
5. 考察	206
5-1. 不均一な生態学者集団の間でも共有されていた「生態学者と社会のギャップ観」	206
5-2. どうして生態学者の持つ「ギャップ観」は広く共有されているのか？	207
5-3. 本研究とタカーチのインタビュー結果の差とその原因	208
5-4. 科学者集団内の多様性にはどんな意味があるか？	209
謝辞	210
文献	211
インタープリター養成プログラムを受講して	213

要旨

科学者には社会の抱える問題について意見が求められる。しかし、科学者の意思決定や価値観は常に変化しつつあるし、異なる科学者集団では意見が異なりうる。こうした科学の不確実性を社会が認識することは、科学者と社会のコミュニケーションギャップの解消に重要である。しかし同一の科学者集団内においても、価値観や意見は異なりうるだろう。本研究では「生物多様性の喪失」という世界的な環境問題を事例に、不均一な性質を持つ科学者（生態学者）集団において生物多様性の価値の社会へ向けた発信が異なるのかを検証した。

Takacs (1996)において、生態学者個人としては生き物への愛着やその美的感覚が保全への動機となっている一方で、社会は生物多様性の持つ経済的な有用性を評価するだろうとする生態学者の認識（「生態学者と社会のギャップ観」）が指摘されている。その「ギャップ観」が、異なる性質（保全への熱心度、時代、地域）の生態学者集団でも維持されているかを、現在の日本において基礎～応用（保全）研究を行なっている生態学者を対象にしたインタビューから明らかにした。

「生態学者と社会のギャップ観」は本研究で扱った生態学者集団においても維持されており、生態学者が広く共有している認識であろう。このような「ギャップ観」が維持されている原因は、生態学者と社会のコミュニケーションの欠如や生物多様性という用語の誕生した背景にあると考察した。

Abstract

Science is often under construction and large gaps lie between different scientific communities. Social understanding of the uncertainty of science and heterogeneity between scientific communities may fill the communication gaps between scientists and society. However, values and perspectives of individual scientists for social problems can vary even within the same scientific community.

As a case study for global environmental problem and scientists' perspectives, we here focused on biodiversity loss and the values of biodiversity. Takacs (1996) pointed out the commonly shared view that ecologists personally consider biodiversity conservation due to its aesthetic sense or ethical responsibility, while they presume that society members would appreciate economic utility of biodiversity. In this study, we investigated whether such ecologists' "view of gaps in the value between ecologists and society members" are maintained even within groups of ecologist community which largely varies in terms of several characteristics (eagerness for conservation, time and nationality).

The view of gaps in the value was also found in our interviews with Japanese current ecologists engaged in basic and conservation ecology. We concluded that the ecologists' view of gaps in the value were widely shared among ecologist communities, and it might have been maintained because of the lack in communication between scientists and society or the background surrounding the current biodiversity problem.

1. はじめに

生態学者である僕の身の周りには、とんでもない「生き物オタク」がたくさんいる。彼らは鳥を観察するためなら太陽よりも早く目を覚ますし、熱帯植物を栽培するために自分の部屋を温室に改造さえもする。「生き物を見ていれば何時間でも知らぬ間に過ぎ去っていく」彼らと、例えば「素手ではチョウの幼虫に触りたくない」自分との間にはまるで大きな溝があるようで、特に大学院に進学してからはそのギャップを常に感じている。それでも僕が生態学の道を選んだのは、「生物多様性の喪失」という環境問題に関わり続けたかったし、人と自然の上手で優しい付き合い方を見つけたかったからだ。

ただ、このギャップは常に僕に疑問を投げかけていた。生き物好きしか生態学者にならないのはなぜだろうか？僕と同じようなモチベーションを持つ人が生態学者にはどれ程いるのだろうか？こうした疑問に答えることが、僕が生態学者としてのアイデンティティを確立させるために必要だった。そしてこれらの疑問は、生態学者を研究対象とすることの興味へと僕を駆り立てることになる。

特に、生態学は「多様性」に重きをおく学問だ。現在われわれ生態学者が共有している価値観は、色々な生き物がいる多様性、色々な変異がある多様性、色々な系がある多様性を良きものとする。遺伝子の多様性による進化の可能性はさらなる多様性の礎であるし、種の多様性によって生態系の様々な機能が発揮される。生態学者は、そうした多様性がもたらす恩恵のようなものに古くから魅了されてきた。

生物と同様に、生態学者の中にも大きなバリエーションがあるであろうことは自分自身の経験から十分にわかっていた。このような生態学者の多様性を生態学者である僕が研究することは、自然な流れのように思える。こうした背景が一貫して本研究の底流をなしているとして、以下読み進めていただくと幸いである。

2. 研究背景・目的

2-1. 硬い科学モデルと「科学者集団は一枚岩か」問題

科学者集団をどのように定義するかという問いは科学社会学において古くから論じられてきた。トマス・クーンは、科学者集団の中ではパラダイムが共有されていると考え、パラダイムを「一般に認められた科学的業績で、専門家の間に問い方や解き方のモデルを与えてくれるもの」(クーン 1971)とした。パラダイムは、制度化された後に大学での教育による再生産を通して定着していくと考えられ、そのようなプロセスを通して科学者集団は構成されていくと考えられる(中山 2013)。他にも科学者集団の定義として、「専門誌の編集・投稿・査読活動を行うコミュニティ」である「ジャーナル共同体」(Fujigaki 1998)などが提示されている。

藤垣(2003)において、どのように科学者集団を捉えるかは科学者と社会のコミュニケーションギャップについて考える際に重要な視点を与えるとされている。例えば、ジャーナル共同体に基づく科学者集団の間での「常識」(妥当性保証の方法など)の違いは、社会の求める情報を科学者が即座に提供できないことの原因になりうる。こうした問題は、実際には異なる専門分野に基づく科学者集団が内在している科学を「厳密で常に正しい客観性をもった知識」であるとみなす「硬い科学」観が原因であるとされている。さらに、現

実の科学は今現在構築されている途中のものであり、科学者集団の意思決定や価値観は変化しつつあるという見方が社会の中で共有されることが、科学者と社会のコミュニケーションギャップの解消につながるとしている。つまり、科学を「一枚岩」（専門分野間の違いを考慮しない）であり「硬い」（科学的知識は客観的に正しく不変である）とする見方こそが科学者と社会のコミュニケーションギャップの原因であると考えられている。

ここでの科学者集団の不確実性とは、分野の熟成度に伴う集団の性質の変化に焦点が当てられている。一方で、（同じ分野熟成度における）科学者集団の中での研究者個人間のバリエーションについてはどうだろうか。もし、同じ科学者集団の中でも科学者個人の間で社会的な問題に対する意見や価値観が多様であるならば、科学者と社会のコミュニケーションギャップは、「硬い科学」観の考慮だけでは解決できないかもしれない。ここで、科学そのものだけでなく科学者集団も一枚岩として良いかという問題も考慮しないといけないだろう。

2-2. 事例の背景：生物多様性の喪失とその経済的価値評価（生態系サービス）

本題に入る前に、「生物多様性の喪失」という世界的な環境問題について紹介する。現在、従来の絶滅速度をはるかに上回る毎年 1000 種の生物種が絶滅していると推定され(Myers 1979)、さらに 23000 種が IUCN の絶滅危惧種に指定されている (IUCN 2016)。人間の関与による生物種の絶滅への影響は 1960 年前後から指摘され始め (Elton 1958, Carson 1962)、多様な生物がいることの価値についての議論が 1970~80 年代に展開された (Myers 1979, Ehrlich and Ehrlich 1981)。その後、1986 年の米国科学アカデミーのフォーラムをきっかけに「Biodiversity：生物多様性」という用語が定着しはじめ、1992 年の地球サミットで「生物多様性条約」が締結され、2000 年代はじめには国連による世界レベルでの環境アセスメント「ミレニアム生態系評価」が行われた。

現在の「生物多様性の喪失」のもっとも主要な原因は人間の経済活動の影響であると言われている。そのため生物の絶滅を防ごうとする取り組みはすなわち、人間の経済活動を抑制するというジレンマに陥ることになる。そこで、生物多様性保全を目指す人々には「そもそもどうして生物多様性を守らないといけないのか」という社会的な疑問に答える必要があろう。つまり「生物多様性の価値は何なのか」という疑問だ。

現在の社会的な生物多様性保全に関する動機としては、生態系の持つ経済的な価値を評価するという潮流がコンセンサスになっていると言えるだろう。健全な生態系は食糧生産や気候の調節、農作物の受粉といった人間の生活に不可欠なサービスを提供すると考えられており (Millennium Ecosystem Assessment 2001)、こうしたサービスは「生態系サービス」という用語で定着している。生態系サービスの経済効果は世界で年間 16-54 兆ドル (世界の年間 GDP は当時 18 兆ドル) という試算もあり (Costanza et al. 1997)、その経済的な重要性や価値は世界的にも高く評価されつつあると言えるかもしれない。

2-3. 事例：生物多様性の価値をめぐる科学者と社会のギャップ

生態系の持つ経済的な価値を評価しようという世界的な潮流の一方で、経済的な論拠に頼らない価値もあるだろうとも指摘されている (し、私の私見でもある)。

環境科学を対象とする STS や法整備の研究者であるデヴィッド・タカーチ（以下、タカーチと記す）は、1990 年代に 23 人のアメリカ生態学者に対して生物多様性という言葉の持つ意味やその誕生の歴史的背景、価値などについて対面式でインタビューを行ない、生物多様性という用語が政治的に使われることに内在する諸問題について考察した。

(Takacs 1996、タカーチ 2006)。その中で生物多様性の価値について論じている章（第 5 章）においてタカーチは、「生物多様性の保全を訴える際に、どの価値に依拠すればいいのだろうか？…この問いに答えるために、まず生物学者にとって何が重要かを知ることから始めよう。」としてインタビューである 23 人の生態学者に対して、

A) 「なぜ社会の構成員は生物多様性の保全に関心を持たねばならないのか。」

B) 「あなた個人はなぜ関心を持つのか。」

という二つの質問をした。

インタビューの結果を受けて、タカーチは以下の問題点を指摘している。

(1) 生物多様性保全への動機についての、個人 / 社会の間のギャップ

… 「…生物多様性の経済的富はたびたび挙げられているものの、彼ら個人にとっては強い動機にはなっていない…むしろ、生物多様性の美や…倫理的責務などに突き動かされている。」

(2) 経済性・人にとっての有用性に基ついた議論のあやうさ

… 「もし生物多様性に経済的な価値があると認められれば、価値がないと思われていた場合よりもひどい搾取が行われるかもしれない。」

「より抜本的な解決策-こうした問題の根源に迫る政治的、社会的、個人的な解決策-を見過ごしてしまう。」

特に (1) は重要な指摘である。生態学者にとっては生物多様性の美的感覚や保全への倫理的責務がモチベーションになっている。一方で、彼ら（生態学者）は、社会にとってはそうしたモチベーションよりも、生物多様性の持つ経済的な価値が保全への動機となりうるだろうと考えているのだ。ここに、生態学者と社会の持つ生物多様性の価値や保全への動機についてのギャップがうかがえる。ここで特筆しておくべき点はこのギャップはあくまで生態学者が抱いているものであることだ(生態学者の「生態学者と社会のギャップ観」)。ここでは社会が生物多様性保全に対して実際にどのような動機を持っているか明らかにされていないが、生物多様性の価値を社会に発信していく立場にある生態学者の中で、このような「個人と社会の対立」という感覚が共有されていることは興味深い。彼らが社会に対して生物多様性の価値を発信する際に、自分たちが本来持つ価値観とは異なるものを発信しようとしていると受け取ることができるためだ。現在、生態系サービスを評価することが世界的な潮流であることを考えると、生態学者による発信の意図は成功しつつあると考えることができよう。タカーチは、生態学者に共通して見られるこの「生態学者と社会のギャップ観」は生物多様性保全の障害となるのではないかとの危惧を表明している。

2-4. 科学者集団内の均一性「生態学者は一枚岩か？」

この本で行われているタカーチのアプローチは、生物多様性をめぐる政治的な緊張を解き明かすという意味で広く評価されている (Colinvaux 1997, Burnett 1998, Jordan 1998,

Horgan 1997) もの、いくつかの批判もある。Valiveronen (1999)は、タカーチのインタビューの選定やその暗黙の仮定について、「保全生態学者はタカーチの想定のように、一様なものだろうか？」という問題提示をしている。タカーチはインタビュー対象の選定基準として「科学の伝統的な討論の場以外のところで生物多様性の価値を唱道している合衆国の生物学者をリストアップ」した。1990年代当時は（現在ほど）生物多様性という用語は定着しておらず、その頃に生物多様性を唱道している生態学者は、かなり保全に熱心な研究者であったと言えるだろう。

一方で、同じ生態学者の中にも様々な性質が混在する。例えば現在においては、生物保全を意識した研究をしている生態学者もいれば（応用・保全生態学者）、あくまで生態学に関する基礎的な知見を追求する生態学者もいる（基礎生態学者）。このように「生態学者」という研究者集団の中においても研究者間には性質のばらつきがあると予想されるが、タカーチのアプローチではこのような不均一性は想定されていない。タカーチのインタビューの背景を考慮すると、彼が指摘した「生態学者と社会のギャップ観」は生物多様性に熱心な生態学者の間でのみ共有されるものかもしれない。

2-5. 目的：「生態学者と社会のギャップ観」は生態学者集団内で広く共有されるのか？

節 2-1 で述べたように、科学者集団内の不均一性は科学者と社会の間のギャップに影響しうる。タカーチの指摘したような、生態学者の持つ「生態学者と社会のギャップ観」は生物多様性保全の社会的な成功を考える上で示唆に富むが、このギャップ観は、「生態学者」をより不均一な集団とみなしても共有されるのだろうか？

そこで本研究は、タカーチが対象としたインタビューよりも幅広い生態学者（基礎～応用研究者）を対象に調査を行うことで、研究者の保全への意識や「生態学者と社会のギャップ観」が、「生態学者」という枠組みの中で広く共通しているのかを明らかにすることを目的とした。

3. 研究方法

3-1. 生態学者へのインタビュー調査

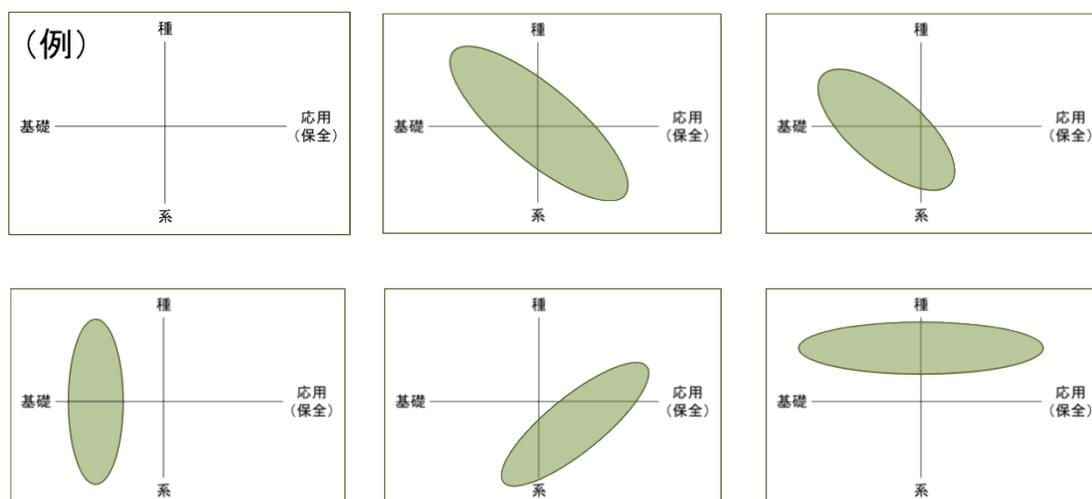
本研究では、2017年現在において日本国内の五名の生態学者に対して対面でインタビュー調査を行なった。インタビューの生態学者は、所属、ポスト、研究分野という性質においてばらつきが大きくなるように選定した。その結果、インタビューの所属は東京大学・筑波大学・神戸大学・長崎大学・慶應義塾大学、ポストは教授、准教授、助教となった（順不同）。

インタビューは30～60分の時間で、事前に用意した五つの質問を順番に尋ねて自由回答してもらうという様式で行なった。質問事項は順番に

1. 現在の研究の主な興味は何ですか（基礎・応用の区別を考慮して）？
2. 現在、それらの研究テーマに取り組むモチベーションは何ですか？
3. 生態学を志した理由・きっかけは何ですか？
4. どうして社会は生物多様性を考慮する必要があると考えますか？
5. あなた個人として、どうして生物多様性を考慮する（あるいはしない）のですか？

とした。

インタビュー終了後、各自の研究分野について、用意した座標系上に回答してもらった。横軸は「基礎研究-応用研究」、縦軸は「種に注目-系に注目」という二軸で表された座標系を用意し（図 1 左上）、質問 1 に対する回答を参考に自分の研究分野の範囲を囲ってもらった。回答された範囲から、本研究のインタビューが基礎研究から応用研究まで広い範囲の研究分野に携わっていることがわかった（図 1）。



【図 1. 自分の研究分野を表現してもらった座標軸。
横軸が基礎—応用(保全)、縦軸が種—系に注目、を表している。】

3-2. Takacs (1996)および本研究インタビューにおける回答の分類、整理

Takacs (1996)においてなぜ生物多様性を考慮するのか?という問いを扱った範囲(タカーチ 2006、p.317-p.327)を精読し、23人のアメリカ人生態学者の「なぜ社会の構成員は生物多様性の保全に関心を持たねばならないのか。」「あなた個人はなぜ関心を持つのか。」という問いに対する回答を、いくつかのパターンに分類した。

その後、本研究で行なった五人の生態学者へのインタビュー4、「どうして社会は生物多様性を考慮する必要があると考えますか?」と5、「あなた個人として、どうして生物多様性を考慮する(あるいはしない)のですか?」に対する回答を Takacs (1996)で見られた回答項目にならって分類した。Takacs (1996)で見られなかったような回答については、新たな分類を追加した。

それぞれの質問(生物多様性保全に対する社会の動機、個人的な動機)ごとに、Takacs (1996)と本研究のインタビューの回答数を分類別に集計し、比較を行なった。

4. 研究結果

4-1. Takacs (1996)における回答の分類、集計結果

Takacs (1996)において生物多様性保全に対する社会的・個人的な動機についての生態学者の回答は、次の五パターンに分類された。

1. 人にとっての経済的な有用性(有)

- … 「生態系サービスのため」、「経済的利益」、「有用な化学物質を探す」などといった、人間にとっての有用性のためという回答。
- 2. 感覚的な愛着・魅力（感）
 - … 「生物多様性～美そのものなんです」、「生命への愛」、「～私の神経は刺激されます。～興奮させられます。」といった、美的感覚や愛着。
- 3. 倫理的・道徳的な責務（倫）
 - … 「彼らに対するわれわれの責任」、「倫理的責務」、「「よりよい地球市民」たらねばならない」というような、責任、義務感を表す回答。
- 4. 研究対象として（研）
 - … 「未知のことを知りたいという欲求」という研究対象としての価値について触れた回答。
- 5. 将来のよりよい世界のため（将）
 - … 「持続可能性」、「将来、～世界を可能な限り良いものにできるようにするため」というような将来のことに言及した回答。「1.人にとっての経済的な有用性」という分類項目とは、将来という時間スケールがあるかという点で区別した。

これらの分類に当てはめることができない回答（例えば、「人類がこの惑星をトランター*のようにしてしまうのを見たくないのです。」*（トランター：アイザック・アシモフのSF小説に登場するセメントとI字型鉄骨でできた惑星）が見られたが、少数だったため本研究では割愛した。

Takacs (1996)のインタビューー23名のうち、社会的な動機と個人的な動機を明確に分けて回答していたのは19名だった。19名の回答を分類項目ごとに集計すると、社会的な動機としては「1.人にとっての有用性」という回答が一番多く（16名）、「2.感覚的な愛着・魅力」、「3.倫理的・道徳的な責務」、「5.将来のより良い世界のため」という回答が若干見られた（それぞれ3名、2名、3名）。

一方で、個人的な動機としては「2.感覚的な愛着・魅力」という回答が一番多く（11名）、「3.倫理的・道徳的な責務」という回答がそれに続いた（4名）。「1.人にとっての有用性」、「4.研究対象として」、「5.将来のより良い世界のため」という回答は、それぞれ若干名見られた（それぞれ2名、1名、1名）。回答の一覧および集計結果は、表1に示した。

回答者	社会は？						あなた自身は？					
	有	感	倫	研	将	不	有	感	倫	研	将	不
P. B.	■							■				
P. E.	■	■	■					■	■			
T. M.	■	■						■				
T. A.								■				
D. F.	■											
J. F.					■			■	■			
V. F.	■								■	■		
H. I.	■							■				
D. J.								■				
K. C. K.	■		■									
T. L.	■								■			
J. L.	■						■					
L. N.	■							■				
D. P.	■						■					
P. R.	■		■		■						■	
M. S.	■							■				
E. O. W.	■	■			■			■				
D. W.	■							■				
計	15	3	2	0	3	0	2	11	4	1	1	0

【表1. タカーチ(2006)におけるインタビュー
 (「なぜ社会の構成員は生物多様性の保全に関心を持たねばならないのか。」
 「あなた個人はなぜ関心を持つのか」という質問)
 における回答の分類および集計結果。】

4-2. 本研究で行なったインタビューの回答の分類、集計結果

本研究で五人の生態学者に行ったインタビューの回答を、Takacs (1996)における回答(節 4-1 参照)にならって分類した。

1. 人にとっての経済的な有用性 (有)
… 「生物なしでは人類は存続できない」、「いろんな恩恵」、「サービス」といった回答。
2. 感覚的な愛着・魅力 (感)
… 「(生物が失われると) 悲しい」、「自然の中にとほっとする」、「生き物をずっと見ていたい」といった回答。
3. 倫理的・道徳的な責務 (倫)
… 該当するような回答は無かった。
4. 研究対象として (研)
… 「自然界の法則を見つけるための研究材料」、「面白い」ものがなくなって欲しくない」といった回答。
5. 将来のよりよい世界のため (将)
… 「何が必要かわからないなら、守っておいた方が良いんじゃないか。」といった回答。

複数名の回答において以上の分類に当てはまらないものがあつたため、次の分類項目を追加した。

6. 必ずしもなくてもいい (不)
… 「全部が全部は必要ないだろう」、「人間に不必要な分はいらないかもしれない」というような回答。

本研究におけるインタビュー5名の回答を分類および集計し、表 2 にまとめた。社会的な動機としては全員が「1.人にとっての有用性」と回答し、「5. 将来のよりよい世界のため」という回答が 2 名に見られたほか、「6. 必ずしもなくてもいい」というような回答があつた (2名)。

個人的な動機としては、全員が「2. 感覚的な愛着・魅力」に分類されるような回答をした他には「研究対象として」という回答が得られた (3名)。

	社会は？						個人は？					
回答者	有	感	倫	研	将	不	有	感	倫	研	将	不
	■				■	■		■		■		
	■				■			■		■		
	■					■		■		■		
	■							■				
	■							■				
計	5	0	0	0	2	2	0	5	0	3	0	0

【表2. 本研究で行なったインタビュー
 「どうして社会は生物多様性を考慮する必要があると考えますか？」
 「あなた個人として、どうして生物多様性を考慮する(あるいはしない)のですか？」と
 いう質問
 における回答の分類および集計結果。】

5.考察

5-1. 不均一な生態学者集団の間でも共有されていた「生態学者と社会のギャップ観」

タカーチの指摘通り、生態学者は個人的な保全の動機として感覚的な愛着や魅力や倫理的・道徳的な責務を挙げる一方で、社会にとっては経済的な有用性が強い動機になるだろうという「生態学者と社会のギャップ観」が表1から読み取れる。一方で、本研究で行なわれたインタビューも同様のパターンを示しており(表2)、多様性保全へのモチベーションについて生態学者と社会の間でギャップがあるだろうとする生態学者の認識は、タカーチがインタビューした生態学者集団と本研究で対象とした生態学者集団で共通して見られた。

この一致は、タカーチと本研究が対象とした生態学者集団の性質の違いを考慮すると非常に興味深い。まず、2-4, 2-5 項で触れたように二つの生態学者集団は、保全への熱心度が異なる。タカーチはインタビューの選定において「科学の伝統的な討論の場以外のところで生物多様性の価値を唱道している合衆国の生物学者をリストアップ」している。それに対し本研究では、保全への熱心の程度と言う意味でなるべくばらつきのあるような生態学者集団(基礎～応用・保全生態学研究者)をインタビュー対象とした。また、二つのインタビューが行われた時代も大きく異なる。タカーチがインタビューを行なった時期は生物多様性という用語が提唱されてから年月が浅く、社会的な認知がそこまで高くなかったと考えられる一方で、本研究が行われた現在では生物多様性の価値評価が進んできた。さらに、インタビューが行われた地域の違いも大きい。タカーチのインタビューが行われたアメリカは、生態学における萌芽的な研究者がたくさん輩出されている国であり現在でも世界トップレベルの生態学研究が行われている。一方で日本の生態学分野は比較的まだ発展途上にあると言えるだろう。このように、①保全への熱心度、②時代背景、③地域という多くの性質が異なる生態学者集団においても「生態学者と社会のギャップ観」が共通

して見られたことから、この認識は多くの生態学者で共通しているものであると言えるかもしれない。

タカーチは、生物多様性の価値を発信して行く立場にある生態学者が、その価値として自分の本来の価値基準と異なるものを発信している現状を問題視し、経済的な論拠に基づいた議論の危うさを指摘した。我々は、この指摘を広く一般的な問題として受け止める必要があるかもしれない。

5-2. どうして生態学者の持つ「ギャップ観」は広く共有されているのか？

この「生態学者と社会のギャップ観」は、時間や場所が大きく異なる生態学者集団においても共通して見られた。どうしてこの「ギャップ観」はこれほどまでに広く維持されているのだろうか？

一つには、生態学者と社会のコミュニケーション不足が原因として挙げられる。生態学者の「社会は経済的な動機を重要視するだろう」という認識は、ある意味思い込みのように捉えられる。というのも、タカーチも本研究も社会の本当の動機を明らかにしようとするアプローチは取っておらず、本研究のインタビュー回答においても社会が実際にどう思っているかについての言及は（直接質問していないにせよ）無かった。実際に社会が生物多様性に何を求めているかがわからない、つまり生態学者と社会のコミュニケーションギャップがある状態で、生態学者が生物多様性の価値を社会に受け取られやすいだろうと思いついでいる形で発信しようとしているということは、生物多様性の社会的な受容を妨げる可能性を孕んでいる。例えば、もし社会が生物多様性の美的な価値を評価して保全に取り組むことができるのであれば、経済的な議論は不必要であり限られた時間を余計な評価に費やしてしまっているのかもしれない。生態学者と社会のコミュニケーションを今後活発にしていくことで、社会的に受容されやすい生物多様性の価値は何であるのかを明らかにできるだろう。

しかしこのように経済的な価値評価が先行している状態はある程度は仕方ないかもしれない。我々の暮らす社会は経済的な価値に基づいて意思決定を行うシステムであり、国や企業が意思決定を行う際に、美、倫理、責任といった価値観に基づいて行われることは少ない（Takacs 1996）。このようなシステムにおいて、生態学者は自分たちの（美的感覚や倫理的責務に基づいて）守りたいものの価値を社会的に認識させるために、社会システムに適した別の価値を売り出してきたのであろう。一方で、大きく異なる研究分野である天文学においては、宇宙開拓というようなロマンを前面に謳って研究を行うことが許されていると言う（personal communication）が、生態学においては生物多様性の美的な価値やその喪失への道徳的な責任について、学術的・政治的な場で触れられることは多くない。この違いは、「生物多様性の喪失」が目下急速な対処を必要とする環境問題となっていたことが原因かもしれない。Takacs (1996)でも「破壊を食い止めるために残された時間は少なく、世間の関心を引くことのできる時間は短い。ならば、生物多様性の保全を訴える際に、どの価値が…効果的だろうか？」と触れられているように、生態学者は現在の社会システムに合致した価値基準を「やむをえず」選択して発信してきたのかもしれない。

5-3. 本研究とタカーチのインタビュー結果の差とその原因

一方で、Takacs (1996)と本研究のインタビュー結果では、異なる点も観察された。どちらもインタビューの数が十分でない（それぞれ 19 名、5 名）ため統計的に有意なパターンとは言えないかもしれないが、ここでは両者の間の二つの相違点について注目し考察を試みる。

1. 「倫理的・道徳的な責務」の欠如

Takacs (1996)においては、生物多様性保全への個人的なモチベーションとして「倫理的・道徳的な責務」に分類されるような回答を 18 人中 4 人がしており、その数は個人的なモチベーションとしては二番目に多い。一方で、本研究のインタビュー結果では「倫理的・道徳的な責務」というような回答は得られなかった。このことは、両者の生態学者集団の保全への熱心度という性質の違いに帰結できると考えられる。つまり、保全へ熱心な生態学者の中には、自分の中の道德感や責任感が保全への強いモチベーションとなっている一方で、基礎生態学者にとっては生物への愛着（や研究対象としての価値）が保全へのモチベーションとなるのかもしれない。もちろん集団の別の性質（時代や地域）の違いが原因である可能性もあるが、研究者集団の比較対象がないためこれ以上の検討は控える。

2. 「必ずしもなくてもいい」という回答の登場

本研究のインタビュー結果において、Takacs (1996)における回答項目には分類できないような回答が得られた。社会は生物多様性をどうして考慮するか？という問いに対して「必ずしもすべてがすべては必要ないんじゃないか。」「もし生物多様性無しに人類が存続できるなら必要ないよね。」というような回答である。このような意見は、Takacs (1996)においては全く見られなかったことと対照的である。このように本研究において保全に対して消極的な意見が見られるのも、生態学者集団の性質を考慮することで説明できると考る。

タカーチがインタビューを行なった 20 年前から現在まで、生態学者は多様な生物がいることで得られる生態系が持つ機能やサービスを評価しようとしてきたが、十分な基礎的知見が得られてこなかった。例えば、生物多様性の重要性の説明の一つとして「リベット仮説」(Ehrlich and Ehrlich 1981)がある。これは、「飛行機から一つのリベットが抜け落ちて、即座に飛行に影響が出ることはないように、ある種が絶滅し、あるいは個体数が急減しても、近縁の種が同様の機能を果たして生態系を支える。ところが、抜け落ちるリベットの数がだんだん多くなってくると、いずれ限界に達し、やがて飛行機は空中でバラバラになって墜落してしまう。次々と絶滅によって種を失っている現在の地球の生態系は、リベットを落としながら飛んでいる飛行機のようなものなのだ」(井田 2010)とあるように、生態系から生物種が欠落していくことは一見問題なく見えるが、いずれ大きな影響を及ぼすという説明だ。しかし、本研究のあるインタビューが「生物多様性に価値があるかは現段階では正確には言えない」と答えたように、現在の生態学の知見では「どこまでなら生物種の欠落が許されるか」や「ある生物種がいなくなることで生態系にどれだけのインパクトがあるか」について、科学的に正確な予測をすることができていない。この 20 年間生物多様性とその機能について十分な科学的な理解が（得ようとしたにもかかわらず）得られてこなかったことが、生物多様性の有用性という価値への無批判な崇拝を

拒むようになったのかもしれない。

この「必ずしもなくてもいい」というような回答が見られるようになったことは、タカチの危惧を一部反映していると考えられるだろう。生物多様性の有用的な価値について正確にはわからないということがわかりつつある今、無批判にすべての生物種に価値があると考えられていた 20 年前よりも「もっとひどい搾取が行われる」可能性があるということだ。あるいは、もし今後生物多様性と生態系サービスの関係について基礎的な知見が得られていくと、人間にとって必要な部分と必要でない部分の切り分けが明確になり、必要でない部分の搾取が進むだろう。「必ずしもなくてもいい」というような回答は、生物多様性の搾取の可能性の萌芽であると捉えられるかもしれない。

以上二点のように異なる性質の生態学者集団の間で共通していない保全への意識があったことを踏まえると、5-1、5-2 項で挙げたような「生態学者と社会のギャップ観」は、生態学者の間においてかなり強く根付いていると言えるだろう。

5-4. 科学者集団内の多様性にはどんな意味があるか？

最後に、2-1 項で触れたような科学者集団内の不均一性にどのような意味があるかについて考察する。本研究で示したように、「生態学者と社会のギャップ観」を持っているという点において、生態学者集団は（異なる性質を内在するにもかかわらず）均一な集団であると考えられる。しかし 5-3 項で述べたように、異なる性質の生態学者集団においては共有されない価値観もあった。この点においては、生態学者は不均一な集団であると言えるだろう。

このように同じ科学者集団においても均一な面と不均一な面があるということは想像に難くないが、果たしてこのような集団内の均一性・不均一性にはどのような意味があるだろうか。1 節で述べたように生態学は多様性を重んじる学問であり、生態学者としては多様性が高いほど高い機能が発揮されると答えたい。つまり同じ科学者集団の中での不均一性（多様性）はその分野の科学の発展に対して何かしらの形で貢献するだろうと予想する。最も分かりやすい例が、分野の発展のために様々なアプローチを考えている人がたくさんいる場合だ。科学発展におけるパラダイムシフトはそれまでの科学の方向性とは異なる視点からもたらされる（中山 2013）ため、分野内で色々な方向を向いている人が混在することは分野の発展には欠かせないと考えられるだろう。

本研究で扱った事例に即すると、生物多様性の持つ多様な価値観や動機は生物多様性保全に対してどのような効果が考えられるだろうか？一つには、多様な価値観は多様な種類の生き物の保全につながると考えられる。例えば、生物の持つ美的な価値が評価される場合には綺麗な花を持つ植物やかわいい姿をしている動物への保全が進み、経済的な有用性は特別な化学物質を持つような生物の保全への強い動機となるだろう。また、倫理的な責任感が保全への動機である場合には、絶滅の危機に瀕しているような生物への保全の必要性が高まるかもしれない。

さらに、生態学者が生物多様性の価値を発信する際に様々な価値を提示することで、多様な価値観を持つ人々を動かすことができるかもしれない。社会のメンバーは、生態学

者が発信したいいくつかの価値の中から自分の気に入る価値観を選定して保全への動機とするかもしれないからだ。

生態学者内の価値観の多様性や、生態学者が社会へ発信する価値の多様性は、生物多様性の保全の成功につながる可能性がある。本研究で一貫して述べてきたように 20 年前のアメリカから現在の日本まで「生態学者と社会のギャップ観」が共有されてきたことは、生物多様性の保全意識が社会に浸透するのを妨げてきた可能性がある。Takacs (1996)で提示されているように、生態学者がもつ多様な価値観そのものを社会に発信していくことが、生物多様性保全の長期的な成功のためには重要であると言えるかもしれない。

謝辞

はじめに、本研究の趣旨にご理解いただき、私の稚拙なインタビューに快くインタビューに答えてくださった 5 名の先生方に、深く感謝申し上げます。本研究はみなさまのご好意によって完遂されましたし、みなさまとの対話を通して私自身の問題意識が形成されました。

本研究の遂行にあたって、指導教官の廣野喜幸教授には問題設定についてのディスカッション、アドバイスを多分にいただきました。特に、具体的な研究アイデアもなかった私に Takacs (1996)という良書にめぐり合わせていただけたこと、感謝しています。

また、本プログラムの特任講師である見上公一先生、江間有沙先生には、具体的なインタビューの手順、研究の方向性などについて大変多くの時間を割いてアドバイスしていただきました。加えて、本プログラム 12 期生の友人たちのおかげで楽しい時間を過ごすことができました。みなさまには心より御礼申し上げます。

文献

Burnett, H. S. (1998) BOOK REVIEWS *Environmental Ethics*

Carson, R. (1962) *Silent Spring*. *Houghton Mifflin*

- R・カーソン (1987) 沈黙の春 新潮文庫

Colinvaux, P. (1997) The campaign for biodiversity *Nature*

Costanza et al. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*

Ehrlich, P. R., Ehrlich, A. H. (1981) *Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species*. *Ballantine Books*

Elton, C. S. (1958) *The ecology of Invasions by Animals and Plants*. *The ecology of Invasions by Animals and Plants*

Fujigaki (1998) Filling the gap between discussions on science and scientists' everyday activities: applying the autopoiesis system theory to scientific knowledge. *Social Science Information*

藤垣裕子 (2003) 専門知と公共性 科学技術社会論の構築へ向けて 東京大学出版

井田徹治 (2010) 生物多様性とは何か 岩波新書

T・S・クーン (1971) 科学革命の構造 みすず書房

Horgan, J. (1997) It's Not Easy Being Green. *The New York Times*

IUCN (2016) *The IUCN Red List of Threatened Species*.

Jordan, P. A. 1998 Book Reviews *Forest Science*

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. *Island Press, Washington*

Myers, N. (1979) *The Sinking Ark. A new look at the problem of disappearing species*. *Pergamon Press*

- N・マイヤース (1981) 沈みゆく箱舟 岩波書店

中山茂 (2013) パラダイムと科学革命の歴史 講談社学術文庫

Takacs, D. (1996) *The idea of biodiversity: Philosophies of Paradise* Johns Hopkins University Press

- D・タカーチ (2006) 生物多様性という名の革命 日経 BP 社

Valiverronen, E. (1999) *Book Reviews Science, Technology, & Human Values*

インタープリター養成プログラムを受講して

僕がインタープリター養成プログラムの門戸（正確には選抜試験の面接が行われたアドラボ 409 のドア）を叩いたのは、人々の考え方や価値観を変えるために何ができるのかを知りたかったからだ。しかし、東大のインプリは「サイエンスコミュニケーションのスキルを身につける場所ではない」と公言しているように、パワーポイントの資料の秘伝の作り方は誰からも継承されず、魔法のような文章を書けるようになるわけでもなかった。そういう意味では僕の当初の目論見は的外れだったと言えるかもしれない。

しかしなんというか、科学を俯瞰して眺める、というスタイルが身についたことが思いも掛けない収穫だ。この一年半を思い返してみると、オムニバス形式の授業では科学を取り巻く複雑な社会的な要因が次々と現れた。出席回数を重ねるほど科学と社会の境界はどんどんと不明瞭になっていき、気づくと僕の目の前には STS という分野が立ちはだかっている。その巨大な姿は僕にその全貌を明かさない。僕は STS の足元でちょこちょこ動き回ることで、それがどのような姿をしているのかを知ろうと足掻くことしかできなかった。しかし、2 年目に履修した見上さんの「科学技術インタープリター特論 I」の授業を受けて、STS という分野の全体像が見えてきたことを非常に印象的に覚えている。

一年半のほとんどはこんな感じでわけもわからず、次から次へと繰り返される「社会と科学のうまくいっていない部分」を眺めていただけのような気がするが、最終的には「科学は人間（社会）が作り出してきたものだ」というような実感を手に入れた。研究者としてキャリアを進めていく上で、これは非常に強力だ。なぜなら、科学とはそこに隠れているものを発見することではなく自分の手で作り出すものであるという実感は、科学者としての積極的な姿勢につながるからだ。自分自身の例で言えば、研究者としてパラダイムシフトを起こすために「他の皆が見ていないような視点は何か」を意識するようになった。このプログラムで得た、科学を科学するようなメタ的な視点は、本専攻において大きな役割を果たすだろうという予感が僕の中にひしひしとある。

さらにこの修了研究は、僕が元々持っていた問題意識「どうしたら生物多様性を守るような価値観を人々が持てるようになるか」にチャレンジする手がかりみたいなものを与えてくれた。これからはこの手がかりを元に、生態学の基礎的知見と STS 的な視点で、生物多様性をめぐる社会的なあれこれにビシッとトドメをさしてこようと思います。

