

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 12 月 17 日現在

機関番号：12701

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2013～2014

課題番号：25550102

研究課題名(和文)生態リスク分野におけるレギュラトリ科学の創生

研究課題名(英文)Development of regulatory science in ecological risks

研究代表者

松田 裕之(Matsuda, Hiroyuki)

横浜国立大学・環境情報研究科(研究院)・教授

研究者番号：70190478

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文):環境行政の政策提言に果たす科学者の役割を、辺野古米軍基地環境影響評価(防衛省)、知床世界遺産科学委員会(環境省)、国際事業としてUNESCO MAB計画(以下MAB)などの事例を通じて、科学者のあるべき姿を整理した。科学者の意見が委員個人に左右されずに学界共通のものであり、結論を先に下さずに論点を整理すること、多様な関係者の論点を整理し、関係者の合意を促す見解を述べるなどがあげられる。

研究成果の概要(英文):The role of the scientists who advise environment administration is investigated about cases of Henoko U.S. military base environmental impact assessment, Shiretoko World Heritage Scientific Committee, Future Earth and UNESCO MAB program. Without being influenced by a committee member individual, scientist's opinion should represent the academic commonness, and without passing a conclusion first, it's mentioned to the stakeholders who have various standpoints at issue and describe the view to which the stakeholder's agreement is suggested.

研究分野：生態・環境

キーワード：環境と社会活動 レギュラトリ科学

1. 研究開始当初の背景

環境分野には、実証されていないリスクに対処すべき課題が多い。今日では、原発由来の放射線の健康リスクがその典型例である。そして、放射線リスクについては、レギュラトリ科学(規制科学)の重要性が認識されつつある(生態リスクと比較する意味で、放射線リスクも扱う)。

レギュラトリ科学とは、通常の実証科学に対して、社会に伝えるべき知見が未実証であるような場合に、どう対処すべきかの「約束事」を定めるための科学である。放射線における線量限度は、科学的根拠のみに基づくというより、何らかの歯止めとしての実行可能な基準を定める作業であった。

水産資源管理、野生動物管理、さらには絶滅危惧生物の判定など、生態系保全に関する事例でも、規制科学マターであるものは少なくない。しかし、それらは別個に、個々の専門家と行政等の当事者の経験によってルールが作られている。そして、生態保全の各分野を通じた統合的な方法論がない。そして、水産資源管理や有害鳥獣対策などの生物を減らす側の取り組みと、絶滅危惧種保護のような生物を守る側の取り組みが対立し、統合的な政策が提案できない状態が続いている。

2. 研究の目的

生態リスク分野(具体的には漁業管理、野生動物管理、外来生物法、環境影響評価、絶滅危惧種判定、遺伝子組換え作物安全指針など)における、環境行政の政策提言に関するレギュラトリ科学の理念方法論の体系化を図る。日本と欧米、途上国におけるその実態調査、これらの各分野における理念方法論の相違を分析し、統合を図る。特に、政策提言の際に果たす科学者の役割は一致していない。また、水産生物の絶滅危惧種判定など、複合的な分野の相克が問題になっている例がある。さらに、Future Earth という生物多様性と気候変動に関する国際的に科学的助言機関に見られるように、科学者の政策提言のあり方が国際的、分野横断的な相克が見られ、深刻な対立が噴出している例がある。国内における政策提言指針の統合を図るとともに、こうした「国際紛争」への一つの解法を示す。

3. 研究の方法

課題選定 辺野古米軍基地環境影響評価など上述の諸事例に加除すべき事例の調査選定(代表者分担者協力者会合を兼ねる)。

事例研究 各事例の委員会規約、会議資料、ウェブサイトなどの収集。報道記事の収集、委員等への聞き取り調査とレギュラトリ科学の文脈から見た審議内容の分析、関係者を集めた非公開ワークショップの開催、メタ分析 上記で扱う事例間の比較研究。また、薬学や医学など先行するレギュラトリ科学との比較検討、上記分野の諸外国の事例との国

際比較を行う

社会的成果発信 上記事例には現在進行形の課題があるため、必要に応じ学術論文の成果より前に、社会に提言すべきものはパブリックコメントに対する「意見書」などの形で意見を述べる。

4. 研究成果

(1)生態リスク分野における、環境行政の政策提言に関するレギュラトリ科学の理念方法論の体系化を図る。

漁業管理

この分野における科学者の役割はかなり明確で、資源評価、生物学的許容漁獲量(ABC)算定、資源回復計画策定、漁獲可能量(TAC)決定など、役割も明確である。

国連海洋法条約に基づく TAC 決定に際しては、TAC 対象 7 魚種だけでなく、数十種の水産資源を評価し、ABC を算定し、回復計画を立てている。このプロセスは手法も公表され、外部評価も行われている。ただし ABC とそれに社会経済的視点を考慮した TAC の間の乖離が指摘され、日本の TAC だけでは持続可能性の担保として不十分だとして、国際認証(MSC)の更新時に問題となっている(松田 2012)。

マグロ類などの国際交渉においては、統計学生態学的な技術論争ではあるものの、用いる前提が必ずしも実証されたものではないために、前提を変えると異なる結論が出る。そのため、政府代表の研究者が政府間の利害対立を代弁する事例がみられる。そのほかに各国が推挙した外部有識者(ISC)による評価も行われるが、国際管理機関が必ずしも有効に機能していない(Ault et al. 2013)。この傾向は国際捕鯨委員会でも見られる。

Ault JS, Matsuda H, Zhang C-I (2012) International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean: Peer Review of Function. International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean :1-27

松田裕之(2012) 海の保全生態学. 東京大学出版会.

野生動物管理

野生動物管理においても鳥獣保護法に基づく特定計画とその実施計画の策定に哺乳類学者などの科学者が助言する制度が定着している。哺乳類学会は全国各地の事例を集約する部会を設けて情報共有を図っている。

2015年5月から施行された鳥獣保護管理法では、新たに捕獲専門家制度が設けられ、従来の猟友会だけでなく鳥獣捕獲の担い手が管理計画を遂行する。各地で大学の教員など有識者検討会に貢献していた研究者が捕獲専門事業を起業する例が現れている。彼らは主に行政から鳥獣管理事業を受託し、生息数などを科学的に分析しつつ、自ら銃を持って

捕獲業務も行う。行政の施策を第3者として評価、助言する立場から施策の担い手となることを選択した点で注目される。

絶滅危惧種でかつ漁業被害をもたらす害獣であるゼニガタアザラシについては、環境省がいったん試験捕獲を約束したが、環境大臣がそれを覆し、そのために絶滅危惧種リストの見直しを前倒して検討する事態に至った。これは大臣の裁量の範囲と言えるが、いったん約束したことを反故にしたことで、漁業者と環境省の信頼関係が懸念された。

同じく漁業被害をもたらすトドについては、日本に來遊する個体群は順調に回復していることから国内では絶滅危惧種から外れ、捕獲数を大幅に増やす個体数管理へと方策を変更した。その際に水産庁が開催した公開討論会には環境団体も招いて合意形成した。海外では依然として絶滅危惧種であることから、査読論文での今後の管理計画の吟味と国際ワークショップ開催が企画されている。けれども、それらに先行して政策が転換されたことにも注意すべきである。

環境影響評価

環境影響評価にはレギュラトリ科学にとって典型的な問題がある。すなわち、科学者が自分の専門性だけでなく、個人的な価値観に基づいて意見を述べる事例がある。辺野古米軍基地の環境影響評価では、有識者検討会の設置要綱に「技術的な助言をする」と書かれているにもかかわらず、「事業自体の是非に言及しない」ことが問題点として報道されている。

環境影響評価手続きは実行可能な範囲で環境負荷を減らすための手続きであり、事業自身の適性を審査するものではない。しかし、環境影響評価に係る生態学者には、上記の辺野古問題も含めて、そのことが理解されていないとみられる事例が少なくない。自治体の環境影響審議会が公開で行われ、自然保護団体などが傍聴に来ている。主催者側は通常、委員の自由な発言を確保することを非公開の理由としている。

2011年福島第一原子力発電所の事故以来、日本の電源構成における再生可能エネルギーへの期待が増している。けれども、風力発電事業は環境影響評価の対象であり、2012年度にはほとんど新規建設が止まっていた。その中で、風力発電（風発）と地熱発電に関して環境影響評価の迅速化が検討され始め、手続きを進めると同時にデータが整った後の段階での予測を見据えて、データが少ない段階でどのように予測・評価を行うかを順応的管理の手法を用いることが検討されている。日本の環境影響評価の生物影響については、リスク管理の視点がほとんど見られなかったが、風発に猛禽や渡り鳥などが衝突する懸念に対してはリスク評価マニュアルが環境省により提供されている。また、情報が少ない段階で環境影響評価手続きを進め、事業実

施後も情報を補完して衝突リスクを適正に管理するために、順応的管理の手法の導入をNEDOが研究助成事業として募集した。

絶滅危惧種判定手続き

2010年生物多様性条約締約国会議（COP10）の後、日本の環境省レッドリストの対象を海洋水産資源まで拡大することになった。2013年度にその判定手法に関する有識者検討会が組織されたが、マグロや大型鯨類などの国際資源は対象外とされ、TAC対象魚種や小型鯨類などは水産庁が判定することになった。水産資源を水産庁所轄官庁が所掌することになり、国際的な批判を招くことが懸念された。水産庁は水研センターに評価を委託し、水研は外部有識者を招いて判定作業を進めている。日本の環境団体も独自のレッドリストを策定する動きを見せているために、批判を招くような判定は行いにくい状態が生じていると考えられ、今後が注目される。

遺伝子組換え作物安全指針

遺伝子組換え（GM）作物は、予防原則が手厚く適用される分野の一つであり、米国などと比較して、日本における産業化が大きく遅れている分野である。

気候変動枠組み条約での対応

生物多様性条約（CBD）と比べて、気候変動枠組み条約（UNFCCC）では各国が果たすべき義務が定量的に明確になっている。CBDの愛知目標（2010年合意）とUNFCCCの京都議定書（1997年合意）を比較すれば、後者では各国の温室効果ガス削減目標が数値で定められたのに対し、定性的な努力目標に限られた。

特に、政策提言の際に果たす科学者の役割は一致していない。また、水産生物の絶滅危惧種判定など、複合的な分野の相克が問題になっている例がある。

H27年度からは、環境省環境省環境研究総合推進費 戦略研究プロジェクトS-14「気候変動の緩和策と適応策の統合的戦略研究」に生態系保全チームリーダーとして参画することになった。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計16件)

1. Matsuda H, Yamamura O, Kitakado T, Kobayashi Y, Kobayashi M, Hattori K, Kato H (in press) Beyond dichotomy in the protection and management of marine mammals in Japan. *Therya* 6:169-182, DOI:10.12933/therya-15-235
2. Ijima H, Ohta U, Fujimaki A, Matsuda H (in press) Efficient management for the Hokkaido population of sika deer *Cervus*

- nippon in Japan: accounting for migration and management cost. *Pop Ecol* ; DOI:10.1007/s10144-015-0478-1
3. Vlachopoulou EI, Makino M, Matsuda H (2014) Fisheries vs Marine Conservation: Lessons learned from the Shiretoko World Natural Heritage Site. *Annals of Marine Sociology of Polish Academy of Science* : 23:36-43,
 4. Munakata A, Miura G, Matsuda H (2014/10) Evaluation of seasonal and daily changes of plasma thyroxine and cortisol levels in wild masu salmon *Oncorhynchus masou*, sampled by a Japanese fishing method. *J Fish Biol* 85:1253-1262, DOI: 10.1111/jfb.12510
 5. Saitoh M, Momose H, Inoue S, Kurashima O, Matsuda H (2014/9) Range-expanding wildlife: predicting the future distribution of large mammals in Japan,, with management implications.. *International Journal of Geographical Information Science* Doi: 10.1080/13658816.2014.952301
 6. Kadoya T, Takenaka A, Ishihama F, Fujita T, Ogawa M, Katsuyama T, Kadono Y, Kawakubo N, Serizawa S, Takahashi H, Takamiya M, Fujii S, Matsuda H, Muneda K, Yokota M, Yonekura K, Yahara T (2014/1) Crisis of Japanese vascular flora demonstrated by quantifying extinction risks for 1618 taxa. *PLoS ONE* 9:e98954, DOI:10.1371/journal.pone.0098954
 7. 永野一郎・柴田泰宙・松田裕之(2013)ペルーアンチョペータの資源管理. *日本水産学会誌* 79: 1061-65..
 8. Tamura S, Fujie K(2014)Material Cycle of Agriculture on Miyakojima Island Material Flow Analysis for Sugar Cane, Pasturage and Beef Cattle *Sustainability* 6: 812-835
 9. 及川敬豊(2014)生物多様性基本法と「環境法のパラダイム転換」の行方 *環境法政策学会誌* 17: 179-193
 10. Jusup M, Matsuda H (校了) Mathematical modeling of bluefin tuna growth, maturation, and reproduction based on physiological energetics. Kitagawa T, Kimura S (ed) "Biology and Ecology of Bluefin Tuna" CRC Press
 11. Cramer W, Iwasa Y, Brouwer R, Lambin E, Neto ER, Coleman D, Matsuda H, Peng X (2014/11) Report for IIASA Evaluation Committee POP / ESM / EEP Recommendations after the Meeting of September 4-5, 2014. IIASA (International Institution for Applied Systems Analysis), Austria :11 pages
 12. Matsuda H (2014/3) Necessity of adaptive risk management in fisheries and wildlife. In Kaneko N, Yoshiura S, Kobayashi M (eds), *Sustainable Living with Environmental Risks* Springer:99-109
 13. 松田裕之 (印刷中) 環境汚染物質による生態リスク管理. *日本生態学会誌* .:
 14. 井嶋浩貴, 藤巻碧海, 太田海香, 横溝裕行, 山村光司, 宇野裕之, 松田裕之 (印刷中) 管理区域間の移動は, 野生動物管理にどの程度影響を及ぼすか? : 行列モデルを用いたエゾシカ(*Cervus nippon yezoensis*)管理計画の解析. *自然環境復元研究*.
 15. 渡邊絵里子・斎藤昌幸・林直樹・松田裕之 (2014/6) 日本のレッドデータブックに掲載された維管束植物種の絶滅リスクに基づく生物多様性ホットスポット解析. *保全生態学研究*. 19:53-66.
 16. 加藤絵里子・浅見和弘・竹本麻理子・沖津二郎・中沢重一・松田裕之 (2014/4) 保全措置として実施したフクジュソウ (*Adonis ramosa*)の移植 - 14年にわたるモニタリングと将来予測 - . *応用生態工学* 16:77-89..
- [学会発表](計5件)
- 永野一郎・柴田泰宙・松田裕之 (2013) 水産資源の持続的利用のための海外資源管理の紹介,日本海洋政策学会第5回年次大会 東京大学小柴ホール:
 - Matsuda H (2013) Ecosystem management based on mathematics and uncertainty. Workshop on Sustainable Management of Living Natural Resources MBI, The Ohio State University:
 - Matsuda H, Tanaka T (2013) Relationship between world heritage and biosphere reserve a comparative study between Yakushima and Shiretoko. The 1st Meeting of Asia Parks Congress, 仙台国際会議場:
 - Matsuda H, Lubchenko J (2013) Future Earth Ideas for international integrated research for global sustainability. Pew Fellows Program in Marine Conservation Annual Meeting The Grand Hotel Malahide, Ireland:
 - 松田裕之(2013)横浜国立大学環境リスクマネジメント専攻の超域科学の取り組み 環境科学会年会シンポジウム 静岡県コンベンションアーツセンター:
- [図書](計5件)
- Matsuda H (2014/3) World Natural Heritages in the Amur-Okhotsk Region. Proceedings of the 3rd International Meeting of Amur-Okhotsk Consortium c/o Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Sapporo:79-82
 - Matsuda H(2014)Necessity of adaptive risk management in fisheries and wildlife, In In Kaneko N, Yoshiura S, Kobayashi M "Sustainable Living with Environmental Risks" Springer : 99-109
 - 松田裕之・梶圭祐(2015/2) 放射性物質のリスク計算. 黒倉壽編 『水圏の放射能汚染・

福島の水産業復興を目指して』恒星社厚生閣. 103-130.

- 松田裕之(2014/3) 世界と日本の漁業政策と海洋環境政策. 水産海洋学会編「水産海洋学入門 - 海洋生物資源の持続的利用」講談社. 282-289.
- 岩崎雄一・松田裕之・及川敬貴(2014/3) 6. リスクと生態系管理. 佐竹暁子・巖佐庸編『生態学と社会科学の接点』、日本生態学会編「現代生態学講座」第4巻共立出版. 80-97

〔産業財産権〕

- 出願状況(計 0件)
- 取得状況(計 0件)

〔その他〕

ホームページ等

<http://risk.kan.ynu.ac.jp/matsuda/2013/Houga13.html>

6. 研究組織

(1)研究代表者

松田裕之 (MATSUDA, Hiroyuki)

国立大学法人横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授

研究者番号：70190478

(2)研究分担者

藤江幸一 (FUJIE, Kouichi)

国立大学法人横浜国立大学・先端科学高等研究院・教授

研究者番号：30134836

及川敬貴 (OKIKAWA, Hiroki)

国立大学法人横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授

研究者番号：70217644

中井里史 (NAKAI, Satoshi)

国立大学法人横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授

研究者番号：70217644

内藤航 (NAITO, Wataru)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・安全科学研究部門・主任研究員

研究者番号：10357593

(3)連携研究者

川口勇生 (KAWAGUCHI, Isao)

独立行政法人放射線医学総合研究所放射線防護研究センター・安全科学研究部門・主任研究員

研究者番号：70392222