

Title	生物多様性保全のための規制と利用についての経済学的研究
Sub Title	Economic Studies on the regulation and utilization for biodiversity conservation
Author	大沼, あゆみ(Onuma, Ayumi)
Publisher	
Publication year	2018
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2017. )
JaLC DOI	
Abstract	<p>生物多様性保全で規制の強さを緩め利用を促す動きが起きている。特に生物多様性保全の枠組みには、持続的利用を打ち出す生物多様性条約の影響が高まっている中で、利用のあり方を考察することはきわめて重要である。一方、近年、生物多様性保全で利用の側面でのカギの1つが、生態系サービスへの支払である。本研究は、森林、サンゴ礁、密猟、生態系サービスへの支払、経済的インセンティブなど、さまざまな生物多様性保全の側面で、利用と規制を生態系サービスに着目しながら理論・実証面から分析を行った。</p> <p>For biodiversity conservation, utilization of biodiversity is expanding rather than strengthening regulation. This reflects the statement of Convention on Biological Diversity (CBD), which is becoming more influential, so it is significant to consider the framework of use of biodiversity. On the other hand, a recent key concept for biodiversity conservation is Payment for Ecosystem Services (PES). This study analyzed use and regulation of biodiversity in a various aspects of biodiversity conservation such as forest, coral reef, poaching, PES and economic incentives, mentioning to ecosystem services, in terms of theoretical and empirical approaches.</p>
Notes	研究種目：基盤研究(C)(一般) 研究期間：2014～2017 課題番号：26340120 研究分野：環境経済学
Genre	Research Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_26340120seika">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_26340120seika</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

平成 30 年 6 月 19 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26340120

研究課題名(和文) 生物多様性保全のための規制と利用についての経済学的研究

研究課題名(英文) Economic Studies on the regulation and utilization for biodiversity conservation

研究代表者

大沼 あゆみ (Onuma, Ayumi)

慶應義塾大学・経済学部(三田)・教授

研究者番号：60203874

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：生物多様性保全で規制の強さを緩め利用を促す動きが起きている。特に生物多様性保全の枠組みには、持続的利用を打ち出す生物多様性条約の影響が高まっている中で、利用のあり方を考察することはきわめて重要である。一方、近年、生物多様性保全で利用の側面でのカギの1つが、生態系サービスへの支払である。本研究は、森林、サンゴ礁、密猟、生態系サービスへの支払、経済的インセンティブなど、さまざまな生物多様性保全の側面、利用と規制を生態系サービスに着目しながら理論・実証面から分析を行った。

研究成果の概要(英文)：For biodiversity conservation, utilization of biodiversity is expanding rather than strengthening regulation. This reflects the statement of Convention on Biological Diversity (CBD), which is becoming more influential, so it is significant to consider the framework of use of biodiversity. On the other hand, a recent key concept for biodiversity conservation is Payment for Ecosystem Services (PES). This study analyzed use and regulation of biodiversity in a various aspects of biodiversity conservation such as forest, coral reef, poaching, PES and economic incentives, mentioning to ecosystem services, in terms of theoretical and empirical approaches.

研究分野：環境経済学

キーワード：生物多様性保全 利用と規制 生態系サービスへの支払 経済的インセンティブ

### 1. 研究開始当初の背景

生物多様性保全で重要な役割を果たしてきたのが生物多様性利用の規制である。一つは、国立公園に代表される保護区のように自然を囲い込み、人々の生物利用と土地利用を大きく制限することで生物多様性保全を行うものである。一方、経済取引の中での代表的な規制はワシントン条約であり、付属書I種に記載された種では商業的取引は禁止される。

こうした規制は十分機能してきた。空間的利用規制である保護区は増大し、自然保護の最も役割の大きい手段となっている。また経済的利用規制であるワシントン条約は、いくつかの種の個体数減少を回避させ、絶滅の可能性を低めた。しかし、今日、強い規制による生物多様性保全の持続可能性に疑問が出ている。一つは、財政的持続可能性である。今日、保護区の予算は、適切な保護が可能な水準に比べて27%不足しており、特に生物多様性が豊かな途上国では、不足率は50%を超える (James et al, 1999)。愛知目標により、世界は保護区面積を陸域・海域とも大幅に増大させることに努めているが、現状の枠組みでは十分な予算の調達可能性は低く、地域住民を中心に、さまざまな形態での利用を認めることでの自立的保護の必要性が高まっている。

一方、ワシントン条約で取引禁止と定められても、一部の種では不法採取 (密猟) により個体数が激減しており、実効性から取引禁止の解除を求める動きも以前から起きていた。特に近年、サイは、中国・ベトナムでの需要の急増により、不法市場での犀角価格が急騰し密猟が激化した。南アフリカ共和国政府は、貯蔵している犀角を放出すれば不法市場で価格が下がり、密猟を減少させる可能性を言及している。

このように、生物多様性保全で規制の強さを緩め利用を促す動きが起きている。特に生物多様性保全の枠組みには、持続的利用を打ち出す生物多様性条約の影響力が高まっている中で、利用のあり方を考察することはきわめて重要である。一方、近年、生物多様性保全で利用の側面でのカギの1つが、生態系サービスへの支払である。本研究は、さまざまな生物多様性保全の側面で、利用と規制を生態系サービスに着目しながら理論・実証面から分析を行った。

### 2. 研究の目的

生物多様性保全における規制の中での広範な利用の可能性に着目し、その保全効果を、実際の状況を適切に反映した経済モデルのもとで明らかにすることである。また、生態系サービスの効果を考慮しながら、適切な利用範囲と水準、および利用による経済的利益の適切な配分の性質を示すことで、利用が保全管理に与えるさまざまな効果を明らかにすることである。

### 3. 研究の方法

この研究は3年計画であったが、4年に延長した。生物多様性保全のいくつかの側面で環境経済学の理論研究および実証研究を行った。また、いくつかについては実際にインタビューを行うなど、より広範なパースペクティブから生物多様性保全を検証し、さらに、生産者及び消費者の観点からも考察を行った。

### 4. 研究成果

本研究は、平成26年度-29年度の4年間で行ったものである。

平成26年度は、主に以下の研究を行った。

(1). 沖縄の商業的サンゴ移植の経済学的特徴とその性質について考察を行った。サンゴ礁の再生手段として、サンゴ苗の移植は広がり

つつある。沖縄では、非常に興味深い商業的取り組みが進められつつある。通常は、政府などが主体となり、移植の費用 (苗やポートおよびダイバーへの支払) を負担するが、沖縄の商業的移植では、ダイバーがボランティアとして購入し自ら移植を行う。こうした特徴が、どのように効果的でどのように問題があるかを、経済学および生物学の観点から明らかにした。より望ましい形に誘導するために、種苗の段階的利用を促進することが有効である。この研究は、英文誌 *Ecosystem Services* に公刊した。

(2). 生物多様性の保全をめぐる包括的議論を行い、単著『生物多様性保全の経済学』として公刊した。その内容は、1. 生物多様性とは何か 2. 生物多様性はなぜ必要か 3. 生物多様性を守る 4. 生物多様性の利用を規制する: ワシントン条約 5. 生物多様性を保護区で守る 6. 地域社会とともに保全する 7. 生物多様性条約 8. グリーン財生産を増加させる 9. 生態系サービスへの支払を実現する 10. 貧困と生物多様性 11. 生物多様性保全のための資金調達である。それぞれの章で、これまで行ってきた研究をまとめるだけでなく、規制と利用および経済的インセンティブに着目しながら、今後の課題を明らかにした。とりわけ、保護区については、その経済的側面の包括的な研究展望と問題提起を行うことが出来た。

(3). 密猟を含む生物多様性利用についての研究を、特に、絶滅危惧種の取引禁止の効果に着目して進展させた。その一部は、5th World Congress of Environmental and Resource Economists で報告した。そこでは、密猟の経済モデルを構築し、さらに、取引禁止が密猟にとって逆効果になる十分条件を経済的インセンティブに着目して提示することができた。

平成27年度は、野生動物管理と日本の自然海岸保護についての研究を行った。まず、途上国の野生動物の管理と日本の野生動物管理についての考察を行った。途上国では、プッシュミートとスポーツハンティング、およびワシントン条約の観点から、国内取引と

国際取引に焦点を当てた。さらに、日本の「鳥獣保護法」と「種の保存法」を考察した。とりわけ鳥獣保護法が、制定以来、歴史的に改正されていくプロセスから、鳥獣の日本での野生動物としての価値の変化を読み取れることを説明した。最後に、生物多様性条約との整合性の観点から、野生生物管理にとっての持続的利用の可能性を述べた。

さらに、東日本大震災後に、海岸防災の柱となりつつある防潮堤を生物多様性の観点から論じた。砂浜はエコトーンとして生物多様性が高い。しかし、日本の砂浜の消失は著しく、自然海岸の砂浜は、全海岸線の10%ほどが残されるだけである。こうした砂浜消失の背景には、沿岸人口密度が高く、津波が繰り返し襲来してきたという事情を受けた、防災に専心する海岸管理政策がある。一方、東日本大震災を契機に、全国的に巨大防潮堤を建設する動きが強まっている。こうした動きは、砂浜の消失にさらに拍車をかけることが予想される。研究では、沿岸地域で急速な人口減少が予想される中、防潮堤を一律に建設するのではなく、グリーンインフラや人間活動を後退させることも政策オプションに含めた、今後の海岸管理政策のあり方を論じた。この研究は、後に行ったグリーンインフラの理論的研究の基礎付けとなった。

平成28年度は、次の3点から研究を行った。一つは、その消失が最も懸念されている生態系の1つであるサンゴ礁生態系(サンゴ礁)について、「生態系サービスへの支払」による保全の可能性を検討した。サンゴ礁の生態系サービスやその所有権の特徴を整理し、その利害関係者とその種類の多さから、サンゴ礁の保全には直接支払型よりも税・課徴金型および市場取引型の生態系サービスへの支払の方がより有望であることを示した。そして、税・課徴金型および市場取引型の生態系サービスへの支払によるサンゴ礁保全を実現するために重要となるサンゴ礁の価値評価について、その手法や課題を解説した。

また、時間を通じた費用便益分析の基礎である、割引率についての研究を行った。フランク・ラムゼイの研究を出発点に、時間選好率と社会的割引率との関係を詳しく論じた。そして、環境政策を考えると、こうした割引率の「最適性」を考えると世代間衡平性が乖離する点を指摘し、環境問題重要性和課題についても包括的に論じた。さらに、こうした問題を解決する方向として導入され始めているDDR(Declining Discount Rate)と呼ばれる時間とともに低下する割引率の経済的意味を明らかにした。

これらの研究を基に、国立公園を制定する費用(機会費用)と規制の適切なバランス、およびグリーンインフラを代表に、長期的な保全における費用と便益の評価を行うための研究を進めることができると考えている。

最終年度は、生物多様性の利用の観点から

主に2つの研究を行った。1つは、防潮堤などグリーンインフラの建設に対して、生物多様性の生態系サービスを防災に活用するグリーンインフラについての研究である。ここでは、グリーンインフラの特徴とグリーンインフラの特徴を経済的にモデル化し、その費用便益を、人口規模を考慮して比較可能なように定式化した。その結果として、人口規模がある閾値より大きい場合はグリーンインフラが望ましく、一方、小さい場合はグリーンインフラが望ましいとの結論を得た。さらに、費用便益および人口閾値をすべてパラメータで示すことで、今後の実証研究に応用できる結果を得ることが出来た。この研究は、International Journal of Disaster Risk Reduction に受理された。

また、中国の退耕還林政策について、フィールドワークをもとに、その費用と便益の面から農家に与えた影響を計算した。費用にはこれまでほとんど考慮されてこなかった長期的機会費用を入れることで退耕還林政策の私的純便益を評価すると、調査した3つの地域(雲南省玉溪市・四川省南充市・吉林省大安市)によって農家の観点から持続的か非持続的に大きな差異があることを示した。

さらに、生物多様性を含めて、持続可能性についての考え方をを用いて「持続可能な開発目標」を解釈することを試みた。

これまでの本研究を通じて、生物多様性を活用することの意義を理論的および実証的に明らかにすることが出来た。また、規制についてはワシントン条約を通じて、その複雑な効果を理論的に示すことができた。

#### 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7件)

1. Onuma, A. and T. Tsuge (2018), "Comparing green infrastructure as ecosystem-based disaster risk reduction with gray infrastructure in terms of costs and benefits under uncertainty: A theoretical approach", International Journal of Disaster Risk Reduction (in press). <査読有>

2. 成双之・澤田英司・大沼あゆみ(2018)「中国の退耕還林政策に関する費用便益分析 - 特性の異なる3地域におけるケーススタディ - 」, 『環境科学会誌』, 31(1), pp.1-12. <査読有>

3. 大沼あゆみ・柘植隆宏(2016)「生態系サービスへの支払(PES)によるサンゴ礁保全の可能性」, 『生物科学』, 68(1), 41-49. <査読有>

4. 赤尾健一・大沼あゆみ・阪本浩章(2016)「割引率は何を意味しどのように発展して

きたか」,『環境経済・政策研究』,9(2),1-20.  
<査読有>

5. Okubo, N. and A. Onuma (2015) "An economic and ecological consideration of commercial coral transplantation to restore the marine ecosystem in Okinawa, Japan" Special Issue 'Marine Economics and Policy related to Ecosystem Services: Lessons from the World 's Regional Seas', *Ecosystem Services* 11:39-44. <査読有>

6. 大沼あゆみ (2015)「人口減少下での持続可能な海岸管理政策について-防災と自然保護をめぐる-」,『環境経済・政策研究』,8(2):11-17.  
<査読無>

7. 大沼あゆみ (2014)「自然資本の保全と資金調達」,『環境経済・政策研究』,7(1):1-9.  
<査読無>

〔学会発表〕(計 1 件)

1. Ayumi Onuma (2014) To Lift Or Not To Lift Trade Bans: Legal And Illegal Markets With Laundering, 5th World Congress of Environmental and Resource Economists.

〔図書〕(計 5 件)

1. A.L.D. Nunes, Pushpam Kumar, Lisa Emelia Svensson, Anil Markandya eds. (2017), Handbook on the Economics and Management for Sustainable Oceans, edited by Paulo, UN Environmental Programme and Edward Elgar Publishing House, UK. (担当 ch.13, Omori, M., A. Onuma and N. Okubo "A story of the successful application of a comanagement fishing regime in Suruga Bay, Japan", pp.278-295, )

2. 佐藤真久・田代直幸・蟹江憲史編著(2017)『SDGs と環境教育 地球資源制約の視座と持続可能な開発目標のための学び』(学文社) (担当第6章大沼あゆみ「持続可能性についての考え方」pp.86-105) .

3. 大沼あゆみ・栗山浩一編(2015)『生物多様性を保全する』シリーズ環境政策の新地平第4巻(岩波書店)192ページ。

4. 亀山康子・馬奈木俊介編(2015)『資源を未来につなぐ』シリーズ環境政策の新地平第5巻 岩波書店(担当第6章大沼あゆみ「野生生物管理政策」pp.117-138) .

5. 大沼あゆみ (2014)『生物多様性保全の経済学』(有斐閣)378ページ。

6 . 研究組織

(1)研究代表者  
大沼あゆみ ( ONUMA, Ayumi )  
慶應義塾大学・経済学部・教授  
研究者番号:60203874

(2)研究分担者  
( )

研究者番号:

(3)連携研究者  
( )

研究者番号:

(4)研究協力者  
( )