Title	自然を活用した気候変動への緩和策と適応策についての研究
Sub Title	Mitigation and adaptation of climate change as nature-based solutions
Author	大沼, あゆみ(Onuma, Ayumi)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2023
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2022.)
JaLC DOI	
Abstract	2022年12月、国連生物多様性条約第15回締約国会議（COP15）において、「2030年までに陸と海の30%以上を健全な生態系として保全する」という30by30目標が合意された。これは自然保護と同時に自然を活用した解決策（NbS）の可能性を高めるものである。30by30目標を達成するためには、自然保護地域を拡大する必要がある。しかし、どのようにこの目標を満たすように保護地域を設定するのかーたとえば小さな面積の保護地域を多く設置するのがいいのか、あるいはより少ない数ではあるが大きな面積の保護地域を設置するのがいいのかは、各国に委ねられている。本研究は、総面積を一定とする制約条件のもとで、生物多様性からの純便益（生物多様性便益から機会費用を引いたもの）を最大化する最適な保護地域の数と面積を探ることを目的とする。具体的には、保護のための候補地の間における生息地の異質性（habitat heterogeneity）を考慮した数理モデルを構築し、保護地域の最適な設定について分析を行なった。その結果、候補地の間の異質性が高まるにつれ、より多くの保護地域（Several Small）を設定すべきことを明らかにした。しかし、同時に、保護地域の管理効率もその決定に影響を与える。たとえば、保護地域の管理が非効率的であれば、保護地域間での異質性が高い場合でも、より少ないかつ面積が大きい保護地域（Few Large）を設定することが望ましいことも示した。 また、NbSの活用を推進しているイギリスにおいて、どのような政策的な工夫がなされているのかを考察した。そして、イギリスでは、費用対効果を徹底すること、およびグリーンインフラのリスクを科学的知見に基づき客観的に国民に伝えていることが、効果的であると推測された。 In December 2022, the 15th Conference of the Parties (COP15) to the United Nations Convention on Biological Diversity agreed on a 30by30 target to designate 30% of Earth's land and ocean area as protected areas by 2030. This is a conservation as well as a nature-based solution (NbS) potential. To achieve the 30by30 target, the number of protected areas needs to be expanded. However, it is up to each country to decide how to set up protected areas to meet this goal - for example, whether it is better to establish a large number of small protected areas or a smaller but larger number of protected areas. This study aims to explore the optimal number and area of protected areas that maximize the net benefits from biodiversity (biodiversity benefits minus opportunity costs) under the constraint that the total area be kept constant. Specifically, we constructed a mathematical model that takes into account habitat heterogeneity among candidate sites for protection, and analyzed the optimal setting of protected areas. As a result, we found that as the heterogeneity among candidate sites increases, more and more protected areas (Several Small) should be established. At the same time, however, the management efficiency of protected areas also influences the decision. For example, we showed that if the management of protected areas is inefficient, it is preferable to establish fewer and larger protected areas (Few Large), even when heterogeneity among protected areas is high. We also examined what policy innovations are being made in the United Kingdom, which is promoting the use of NbS. It was then inferred that in the UK, thorough cost-effectiveness and objective communication of the risks of green infrastructure to the public based on scientific findings are effective.
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2022000011-20220023

2023 年 4 月 6 日

2022 年度　学事振興資金（共同研究）研究成果実績報告書

研究代表者	所属	経済学部	職名	教授	補助額	1,000 千円
	氏名	大沼 あゆみ	氏名（英語）	Ayumi Onuma		

研究課題（日本語）
自然を活用した気候変動への緩和策と適応策についての研究

研究課題（英訳）
Mitigation and adaptation of climate change as nature-based solutions

研究組織

氏　名 Name	所属・学科・職名 Affiliation, department, and position
大沼　あゆみ（Ayumi Onuma）	経済学部教授
謝　子晋（Zijin Xie）	経済学部助教

1．研究成果実績の概要

2022 年 12 月、国連生物多様性条約第 15 回締約国会議（COP15）において、「2030 年までに陸と海の 30%以上を健全な生態系として保全する」という 30by30 目標が合意された。これは自然保護と同時に自然を活用した解決策（NbS）の可能性を高めるものである。30by30 目標を達成するためには、自然保護地域を拡大する必要がある。しかし、どのようにこの目標を満たすように保護地域を設定するのか一たとえば小さな面積の保護地域を多く設置するのがいいのか、あるいはより少ない数ではあるが大きな面積の保護地域を設置するのがいいのかは、各国に委ねられている。本研究は、総面積を一定とする制約条件のもとで、生物多様性からの純便益（生物多様性便益から機会費用を引いたもの）を最大化する最適な保護地域の数と面積を探ることを目的とする。具体的には、保護のための候補地の間における生息地の異質性（habitat heterogeneity）を考慮した数理モデルを構築し、保護地域の最適な設定について分析を行なった。その結果、候補地の間の異質性が高まるにつれ、より多くの保護地域（Several Small）を設定すべきことを明らかにした。しかし、同時に、保護地域の管理効率もその決定に影響を与える。たとえば、保護地域の管理が非効率的であれば、保護地域間での異質性が高い場合でも、より少ないかつ面積が大きい保護地域（Few Large）を設定することが望ましいことも示した。

また、NbS の活用を推進しているイギリスにおいて、どのような政策的な工夫がなされているのかを考察した。そして、イギリスでは、費用対効果を徹底すること、およびグリーンインフラのリスクを科学的知見に基づき客観的に国民に伝えていることが、効果的であると推測された。

2．研究成果実績の概要（英訳）

In December 2022, the 15th Conference of the Parties (COP15) to the United Nations Convention on Biological Diversity agreed on a 30by30 target to designate 30% of Earth’s land and ocean area as protected areas by 2030. This is a conservation as well as a nature-based solution (NbS) potential. To achieve the 30by30 target, the number of protected areas needs to be expanded. However, it is up to each country to decide how to set up protected areas to meet this goal - for example, whether it is better to establish a large number of small protected areas or a smaller but larger number of protected areas. This study aims to explore the optimal number and area of protected areas that maximize the net benefits from biodiversity (biodiversity benefits minus opportunity costs) under the constraint that the total area be kept constant. Specifically, we constructed a mathematical model that takes into account habitat heterogeneity among candidate sites for protection, and analyzed the optimal setting of protected areas. As a result, we found that as the heterogeneity among candidate sites increases, more and more protected areas (Several Small) should be established. At the same time, however, the management efficiency of protected areas also influences the decision. For example, we showed that if the management of protected areas is inefficient, it is preferable to establish fewer and larger protected areas (Few Large), even when heterogeneity among protected areas is high.

We also examined what policy innovations are being made in the United Kingdom, which is promoting the use of NbS. It was then inferred that in the UK, thorough cost-effectiveness and objective communication of the risks of green infrastructure to the public based on scientific findings are effective.

3．本研究課題に関する発表

発表者氏名（著者・講演者）	発表課題名（著書名・演題）	発表学術誌名（著書発行所・講演学会）	学術誌発行年月（著書発行年月・講演年月）
謝子晋	保護地域の数と規模をどのように決定すべきか?:30by3 0 のための経済理論	第 70 回日本生態学会大会	2023 年 3 月 17—21 日
大沼あゆみ	イギリスにおける自然プロセスとの連携（WWNP）によるグリーンインフラの拡大	環境経済・政策研究	2022 年 9 月