

令和 7 年 6 月 23 日現在

機関番号：23602

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2024

課題番号：21K05826

研究課題名（和文）佐渡島をモデルとした耕作放棄及び自然災害が里山生態系に及ぼす影響の解明

研究課題名（英文）Understanding the Impact of abandonment and natural disasters on Satoyama ecosystems: A case study of Sado island

研究代表者

満尾 世志人 (Mitsuo, Yoshito)

長野大学・環境ツーリズム学部・教授

研究者番号：90736951

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）：耕作放棄や気候変動に伴う自然災害の激甚化をふまえ、人口減少社会における里山生態系の包括的な理解と持続可能な農業形態及び里山管理手法構築をめざし、水田における耕作状況や地形的特性が水生動物群集に及ぼす影響の定量的評価を行った。ドジョウを対象とした解析では、流域面積との間に一定の傾向はみられたものの、耕作状況と生息確率等との間に明確な関連は認められなかった。一方で、山間の傾斜地に位置する水田では平地水田に比べて水面面積当たりのドジョウ現存量が有意に高い傾向が認められ、水田が立地する地形的特性の違いが水生生物の生息状況に影響をもたらすことが明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では山間と平地という水田立地の地形的違いがドジョウの生息量に違いをもたらすことが明らかになった。さらに、ドジョウの胃充満度や成長率に関する解析から、生息量の違いは生息地間における摂餌量及び成長率の違いに起因していることも示唆された。本研究結果は、耕作放棄が里山生態系にもたらす影響が水田の立地条件によって異なる可能性を初めて明確に示すものである。現在水田の耕作放棄は平地に比べ山間部等の傾斜地で顕著に進行しているが、本研究結果はこうした土地利用変化の地形的偏りを踏まえた生態系管理方策の構築に向けた基礎的情報となると考えられる。

研究成果の概要（英文）：Given the increase in abandoned farmland and the intensification of natural disasters due to climate change, our aim was to achieve a comprehensive understanding of Satoyama ecosystems in a depopulating society and to develop sustainable agricultural practices and Satoyama management methods. We conducted a quantitative evaluation of the impact of paddy field cultivation status and topographical characteristics on aquatic animal communities. The analysis for loach showed no clear relationship between cultivation status and their probability of occurrence, although some trends were observed with watershed area. On the other hand, paddy fields located on sloping terrain in mountainous areas showed a significantly higher loach biomass per unit water surface area compared to those on flat land. This suggests that differences in the topographical characteristics of paddy field locations significantly influence the habitat conditions of aquatic organisms.

研究分野：保全生態学、群集生態学

キーワード：耕作放棄 生態系管理 里山 水田

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

生物多様性の低下は地球環境問題において最も深刻な状況にあるとされている。2020年9月、国連は愛知目標の全項目が未達成となったことを報告し、持続可能な農業への転換などを強く求めた。我が国では絶滅危惧種の約5割が水田を中心とした二次的自然である里山に生息している。一方で2015年には耕作放棄地が42万haにまで拡大するなど、近年の急速な人口減少・高齢化に伴い里山環境は加速度的に変化しつつある。しかしながら、これまで水田生態系については近代的圃場整備による影響が注目されてきており、耕作放棄に関する知見の不足が将来予測やそれに基づく具体的保全・管理計画策定の妨げとなっている。

放棄の進行による水田の減少は水田依存種に直接的影響を及ぼすと考えられ、申請者は放棄地周辺でドジョウの生息確率が低下することを確認している。加えて、放棄が顕著に進行する谷津や山際の水田は湧水などによる特有の環境を備えていることから、放棄の地形的偏りは景観スケールにおける水環境の多様性を大きく低下させる可能性が予測される。また、すでに全国の6割を超える水田で近代的整備が施されており、中山間地を中心に整備地と放棄地による新たなモザイク景観が形成されている。里山の将来予測や土地利用計画に関わる重要課題であるが、例えば整備による水域ネットワーク分断が放棄による影響の顕在化を加速させるなど、複合的影響に関する研究は世界的にみても現在まで実施されていない。

2. 研究の目的

耕作放棄や気候変動に伴う自然災害の激甚化をふまえ、人口減少社会における里山生態系の包括的理解と持続可能な農業形態及び里山管理手法構築をめざし、耕作状況や地形的特性が水生動物群集に及ぼす影響の定量的評価を行った。

3. 研究の方法

佐渡島内の複数の水系・灌漑網内に調査区を設定し、調査区ごとに圃場整備の状況(灌漑方式、水路構造)および水域ネットワークの構築状況、耕作状況や地形特性について踏査を行った。合わせて、水生生物(淡水魚類)の採集を行い、種及び個体数について記録した。収集した生物・環境データを基に解析を行い、耕作状況や地形特性、水路構造等の局所的環境要因が水生生物に与える影響について評価を行った。

長野県上田市に位置する26のため池を対象に水生生物相と管理状況に関する調査を実施し、ため池における管理状況の違いが水生生物相に与える影響について解析を行った。調査対象ため池の平均水面面積はおよそ2haであり、いずれの池も調査時点で灌漑に利用されており、受益水田面積の平均はおよそ24haである。また、当該地区では池干しが実施されている池と実施されていない池があり、実施頻度もそれぞれ異なっている。

4. 研究成果

佐渡島における調査・解析からは、ドジョウを対象とした解析において流域面積との間に一定の傾向はみられたものの、耕作状況と生息確率等との間に明確な関連は認められなかった。一方で、山間の傾斜地に位置する水田では平地水田に比べて水面面積当たりのドジョウ現存量が有意に高い傾向が認められ、水田が立地する地形的特性の違いが水生生物の生息状況に影響をもたらすことが明らかとなった。また、ドジョウの体サイズは平地に比べ山間の水田で有意に大きくなる傾向が認められた。さらに、胃充満度や成長率について解析を行った結果、山間の水田では平地に比べドジョウの胃充満度・成長率ともに有意に高い傾向が明らかとなった。これらの結果から、本研究で確認された異なる立地条件下における現存量の差異は、摂餌量及び成長率の違いに起因していると考えられた。本結果は、耕作放棄が里山生態系にもたらす影響が水田の立地条件によって異なる可能性を初めて明確に示すものである。現在水田の耕作放棄は平地に比べ山間部等の傾斜地で顕著に進行しているが、本研究結果はこうした土地利用変化の地形的偏りを踏まえた生態系管理方策の構築に向けた基礎的情報となると考えられる。

長野県上田市におけるため池群を対象とした調査の結果、管理頻度は魚類と甲殻類の種数と負の関係が認められ、高頻度の池干しによる累積的な影響が群集集合を妨げていると考えられた。また、外来種であるウシガエルの個体数は池干し頻度の高い池ほど少ない傾向が認められ、幼生で越冬する本種の防除策として池干しが効果的であることが示唆された。

長野県上田市におけるため池群を対象とした調査の結果、魚類7種1947個体、甲殻類4種142個体、両生類5種315個体、水生昆虫13種153個体が採捕され、各池における水生生物の平均確認種数は4.74となった。池干しの実施頻度については、原則実施無しが10か所であった一方、毎年実施しているとした池が5か所、3~5年に1回実施している池が4か所であった。両生類・水生昆虫の出現種数と池干し頻度の間に有意な関係は認められなかったが、魚類・甲殻類の出現種数と池干し頻度の間には有意な負の関係が認められた。一方で、池干し頻度とため池の水深との間に有意な正の関係が認められた。ため池では池干しなどの維持管理作業によってその環境が維持されており、本研究においても池干し頻度が高いほど水深が深く保たれる傾向が

示された。一方で本研究結果においては、池干し頻度が高いほど出現種数は低下する傾向が確認された。池干しは一般的に 10 から 20 年に一度程度の頻度で実施される例が多いと考えられるが、当調査地域では約半数のため池で数年に一度程度の頻度であり、本研究結果は高頻度の池干しによる強い攪乱の影響を反映しているものと考えられた。また、比較的分散能力の高いグループでは池干し頻度の影響が認められなかったことから、ため池の生物相においては周囲からの移入が重要な役割を担っており、水生昆虫等は周囲からの移入によって比較的速やかに生物相が回復すると考えられた。また一方で、本研究では池干しの実施頻度とウシガエルの個体数の間に有意な負の関係が認められ、池干しが高頻度行われている池ほどウシガエルの個体数が少ない傾向が認められた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yoshito MITSUO, Ryo ITO	4. 巻 -
2. 論文標題 Relationship Between Farm-Pond Drainage Frequency and Biota in Ueda, Japan	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Environmental Information Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11492/ceispapersen.2023.2_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 満尾 世志人、伊藤諒
2. 発表標題 池干し頻度の違いがため池環境に及ぼす影響
3. 学会等名 応用生態工学会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	安田 浩保 (Yasuda Hiroyasu) (00399354)	新潟大学・災害・復興科学研究所・研究教授 (13101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------