

第1節 水田の放牧利用による生物多様性への影響

1. 農村の生物多様性と水田放牧

農村地域では、水田、畑地、雑木林、植林地、草地など様々な緑地が各々の農村の自然条件に応じて配置されています。例えば、関東地方の台地農村では、かつて集落の背後に水田や畑地が、その背後に林野が配され、ムラーノラーヤマという緑地配置が見られました。このような農村における様々な景観構成要素の配置、すなわち農村におけるビオトープの集合が、生物相を保全する上で重要とされています（守山，1997）。それらの農村を構成する景観要素の大部分は農業活動に代表される人間活動により維持されてきた二次的自然であり、それら二次的自然にはそれぞれの場所に適合した様々な生き物が生息しています。また、生物多様性に対する関心が高まるなか、里山に代表される二次的自然の重要性が指摘されており、農村景観に生育・生息する希少な生物や身近な生き物を保全することが求められています。

一方で、近年、日本各地で急速に進む水田の休耕・耕作放棄は、わが国の食料生産ポテンシャルの低下を招くとともに、農村における二次的自然環境を大きく変容させており、農村の生物多様性の低下が懸念されています。そのような中、遊休農地の解消に向けて飼料イネ生産や放牧技術の開発とその普及が進められています。しかしながら、水田の畜産的利用による環境影響はほとんど解明されていません。水田の放牧利用は従来の食用イネ生産とは維持管理体系が大きく異なることから、周辺の生物相に大きな影響を及ぼすと予想されますが、それらの影響に関する調査研究の蓄積はありません。そこで、飼料イネ生産と放牧利用を組み合わせた水田通年放牧を対象に、その導入地区と未導入地区において生物相を調査し、両者の比較から水田通年放牧が生物多様性に及ぼす影響を評価しました。

2. 水田放牧による農村の生物多様性への影響

1) 導入区と未導入区における土地利用変化

水田放牧が導入された地域（茨城県常総市大生郷）において、放牧導入地区（県道北側；N1, N2 の2地区）と未導入地区（県道南側；S1, S2 の2地区）の相観植生図を、空中写真判読と現地踏査により作成しました（図1）。また、両地域の景観構造を小流域単位（図2A）で比較しました（表1）。その結果、放牧導入地区では水田の転作面積が大きく、放棄面積が小さいことが分かりました。放牧導入による遊休農地の解消効果が顕著に表れています。

2) 植生調査による評価

導入地区ならびに未導入地区において、放牧地（飼料イネ水田、牧草導入水田、畦畔、林内放牧樹林地）、現行水田および畦畔、耕作放棄地、森林の合計161地点を対象に、植生調査を実施しました。得られた資料から統計的手法を用いた植物群落タイプ区分を行い、各タイプの出現種数、外来植物の帰化率を比較しました（表2）。その結果、放牧導入地区周辺（牧草地、乾性二次草地、林間放牧地）では、休耕田と同程度に在来植物の多様度が高くなりました。また、導入区における雑木林の在来種数が46種、未導入区の雑木林の

在来種数が26種でした。この理由は林内放牧による効果と考えられます。主にアズマネザサに被われた林床植物が食べられ、まさに管理された状態になり（図3）、明るい環境に生育する雑木林の植物が復活したと考えられます。一方で放牧による効果は外来植物の増加にも寄与しています。これらの結果は、放牧による明るい環境の形成が植物群落にとって正と負の両面の影響を及ぼしていることを示唆しています。

3) センサスデータによる生物相の評価

放牧導入2地区（N1, N2）、未導入2地区（S1, S2）を対象に、鳥類（ポイントセンサス）、トンボ類・チョウ類・カエル類（トランセクト法）、ハナアブ類・甲虫類・クモ類（掬い取り法）、植物群落を調査し（図2B, C）、また鳥類調査地点周辺（半径100m）、調査ルート周辺（片側20m）の景観構造との関係を地区間で比較しました（図4）。その結果、放牧地の多寡と関係が見られた生物種群は植物、チョウ類（開放性）、ハナアブ類、カエル類、開放地性鳥類（夏季）でした。すなわち、放牧導入地区は未導入地区に比べて明るい開放性の環境を好む生物が多いことを示しています（図5）。一方、クモ類、甲虫類、チョウ類、トンボ類（均翅亜目）、森林性鳥類、水辺性鳥類は放牧地とは無関係で、荒地地（耕作放棄水田を含む）や森林、水域との関係が見られました。以上の結果は、放牧の導入が草原性の生物に生息地を提供する一方で、周辺の景観構造（もともと存在している緑地）に強く影響を受ける種類が多いことを示しています。

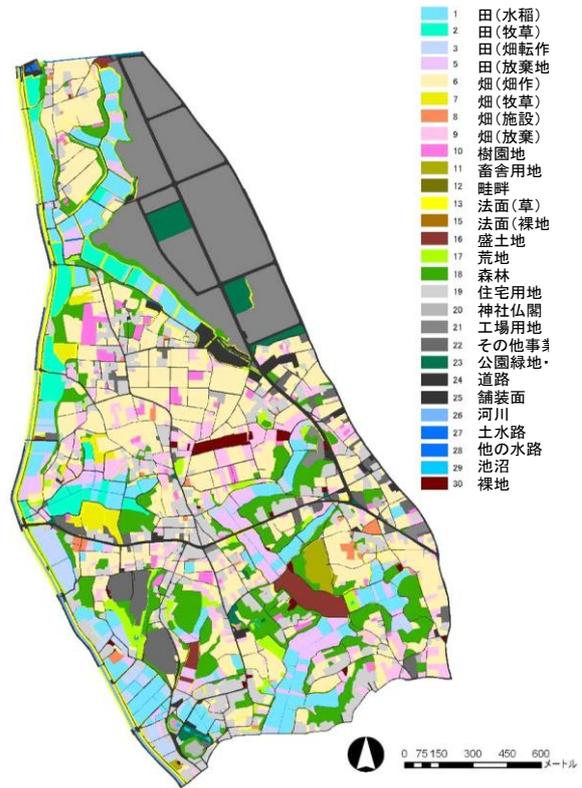


図1 調査区の植生図

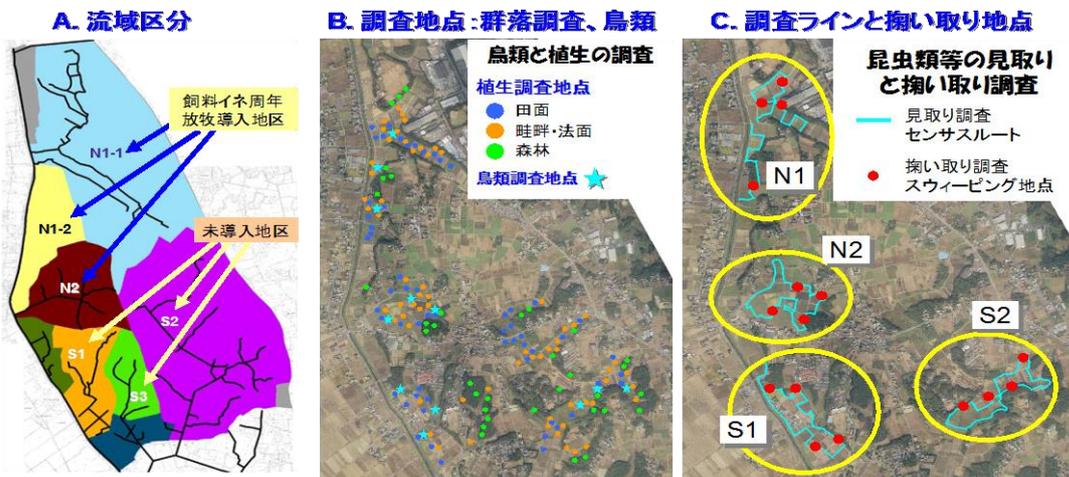


図2 調査区の流域区分 (A) と調査地点 (B, C)

表1 大生郷地区の流域別土地利用面積率

水田放牧 流域番号	水田放牧導入地区			未導入地区		
	N1-1	N1-2	N2	S1	S2	S3
土地利用面積率(%)						
1 水田	10.0	26.8	18.2	25.1	16.4	14.7
2 畑地	23.3	26.6	46.1	20.0	33.5	26.8
3 他の農地	1.2	5.9	1.4	1.2	3.0	1.9
4 荒地	3.2	7.8	2.2	3.0	5.6	6.6
5 林野	4.7	13.0	7.1	13.8	17.1	26.6
6 建物用地	43.0	12.8	17.0	27.7	15.7	17.2
7 水域	0.6	1.7	0.5	1.8	0.4	0.2
8 他の用地	14.1	5.4	7.6	7.5	8.2	5.9
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
耕作放棄地等率(%)						
水田放棄率	17.1	14.8	14.9	8.8	36.0	48.7
水田転作率	22.3	55.4	51.6	26.5	10.2	7.2
畑地放棄率	7.0	10.4	23.9	20.4	22.2	25.1

表2 大生郷地区における植物群落タイプと出現種数

立地	植物群落タイプ		放牧	地点 数	種数		
	タイプ	代表種			平均	在来	外来
田面	水稻作水田	コナギ、ウリカワ		16	30	25	5
	休耕田(放棄初期)	イヌビエ		3	43	34	9
	長期放棄水田(湿潤型)	コガマ、オギ		9	20	16	4
	長期放棄水田(乾燥型)	セイタカアワダチソウ		9	24	18	6
	牧草地	牧草	○	23	43	28	15
畦畔・法面	水田畦畔	メヒシバ		34	34	24	10
	法面	ススキ、アズマネザサ	○	28	39	27	12
森林	雑木林(林内放牧)	コナラ、シラカシ	○	6	53	46	7
	雑木林	コナラ、シラカシ		19	27	26	1
	混交林	コナラ、シラカシ、スギ		6	41	40	1
	針葉樹植林	スギ		6	25	22	3
	荒地	アズマネザサ		2	10	10	0



図3 林内放牧の効果 (左図：放牧前の雑木林 右図：下草が食べられた雑木林)

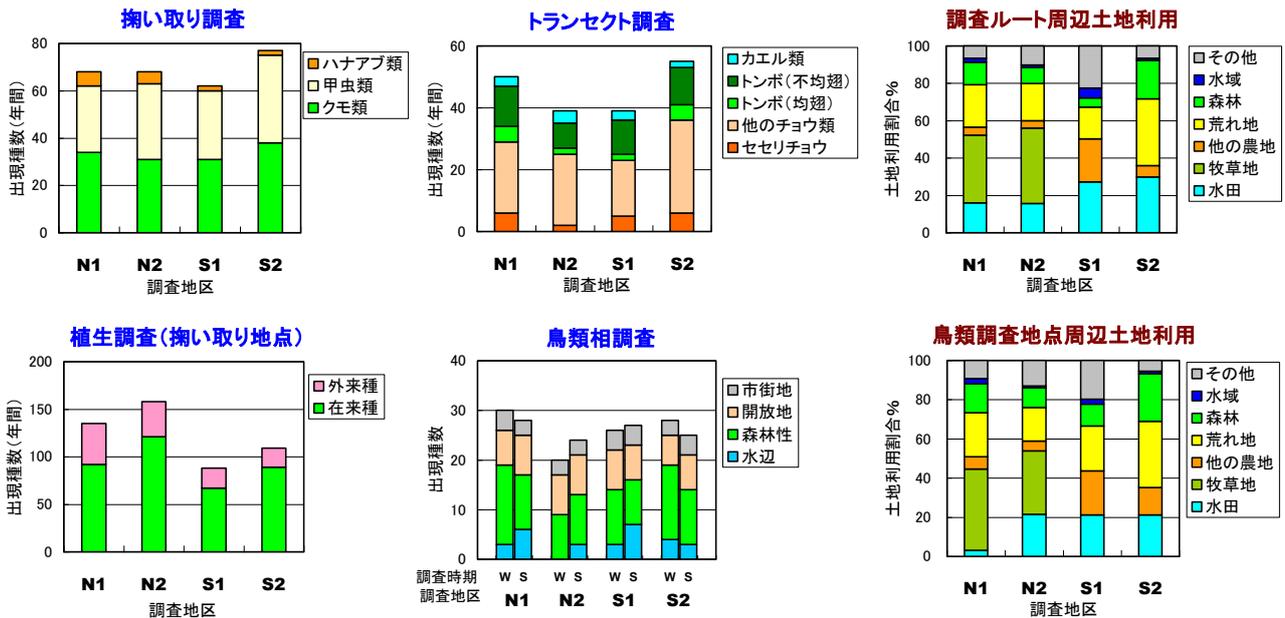


図4 調査ルート・地点周辺の土地利用と植物，昆虫類等，鳥類の出現種数



図5 明るい開放性の環境を好む生物

4) 定点観測による遊休農地への導入効果の検証

遊休農地への放牧導入効果を検証するため、セイタカアワダチソウで占められている遊休農地2圃場（湿田と乾田）に1m×1mの定点方形区を各々10地点設けて導入前の2009か

ら導入後の2011年まで3時期の定点観測による植生調査を実施しました。遊休地のセイタカアワダチソウもまだ若い柔らかい植物体であれば放牧牛は難なく食べてくれ、入牧後2ヶ月後にはセイタカアワダチソウの優占は解消されました(図6)。定点観測データ(植生調査データ)を図4に示します。湿田, 乾田ともに在来植物が増加しており生物多様性に対して顕著な正の効果が明らかになりました。特に湿田においては導入後, 絶滅危惧種であるタコノアシ(図7)や準絶滅危惧植物であるミズワラビの発生も確認できました。一方, 乾田においてはアメリカオニアザミ(図8)などの外来植物の増加が認められました。近年, 水田周辺においても外来植物の侵入が問題になっています(楠本ら, 2008)。これらについては注意が必要だと考えられます。

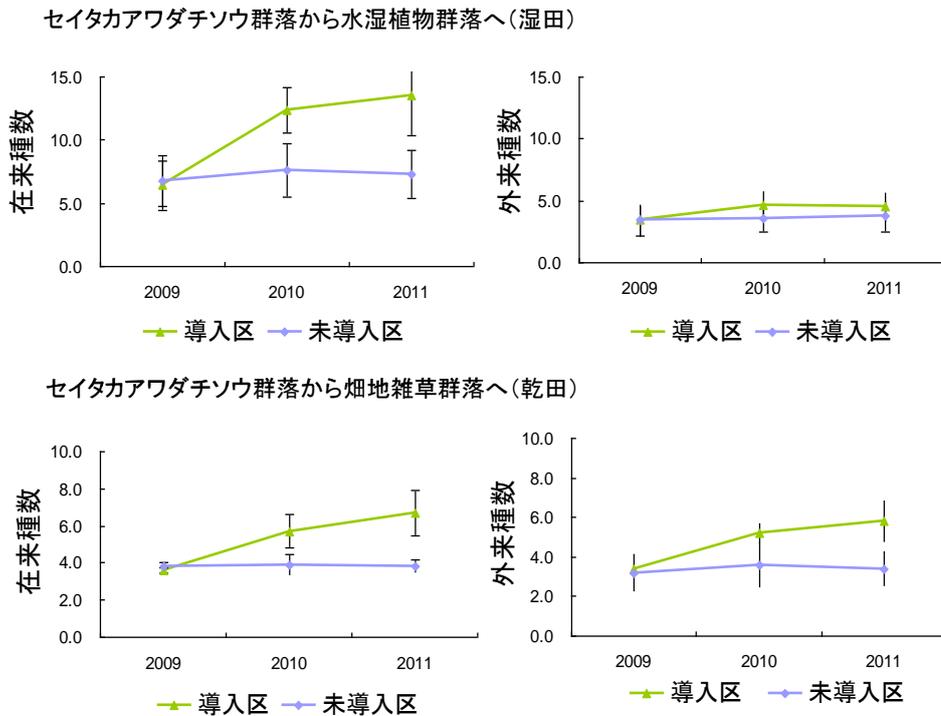


図5 水田放牧の導入効果(定点植生データから)



図6 耕作放棄地への放牧(左図:入牧時, 右図:入牧2ヶ月後)



図7 タコノアシの出現（絶滅危惧種）



図8 アメリカオニアザミの侵入

3. おわりに

水田放牧の導入が生物多様性に正の影響を及ぼすことは、水田地帯への放牧導入が、耕作放棄地等の遊休農地の解消や水田の有効活用だけでなく、環境保全的な効果についても大きく期待できることを示しました。しかし、一方で放牧牛や牧草の導入などは外来生物の非意図的侵入要因になりうることも明らかになりました。これらについては注意を要する必要があります。

参考文献

守山 弘「農村環境の生物相保持機能に着目したビオトープ結合システム」、『農業環境技術研究所年報』（農業環境技術研究所，1997年，46-55頁）。

楠本良延・山本勝利・徳岡良則・井手任・大黒俊哉「水田周辺ではどのような外来植物に注意すべきか」、『農業環境技術研究成果情報（第24集）』（農業環境技術研究所，2008年，32-33頁）。

（執筆者：楠本良延，山本勝利）