

休耕・耕作放棄地の植生遷移と保全管理 — 生物多様性の視点から —

楠本良延*

Vegetation succession and conservation management of fallow
and abandoned farmland from the viewpoint of biodiversity

Yoshinobu Kusumoto*

キーワード：生物多様性, 粗放的管理, 農業生態系, 休耕・耕作放棄地
biodiversity, extensive management, agricultural ecosystem,
fallow and abandoned farmland

1 はじめに

わが国は亜熱帯から亜寒帯までの広い気候帯に属し、それぞれの地域で風土に適応した多様な農業生態系が発達し、生物多様性が高いことが知られている（環境省自然保護局 2002；農林水産省 2011）。2010年に開催された生物多様性第10回締約国会議（CBD COP10）では、農業農村分野における生物多様性への関心が高まるなか、里地里山に代表される二次的な自然の重要性が指摘されている。農村景観に生育・生息する希少な生物や身近な生き物の保全が求められ、採択された愛知ターゲットには「2020年までに農林水産業が行われる地域が生物多様性の保全を確保するように持続的に管理される」という目標が盛り込まれている。

そのような中、中山間地では高齢化や担い手不足に起因する農地の耕作放棄化が進み、良好な生物多様性を有する農村生態系に人間の手が加えられず劣化する問題が急激に進行している。これはらは生物多様性戦略における第2の危機であり、いわゆるアンダーユースの問題として捉えられている。中山間地の耕作放棄化により食料生産ポテンシャルの低下と同時に二次的な生物多様性の減少も招いている。今後の中山間地における食料生産と

生物多様性維持を両立させるためには、どのような技術が必要かについて生物多様性保全の視点から考えていきたい。

2 条件不利地の生物多様性

水田（休耕田を含む）における生物多様性は、河川改修や埋立てなどにより湿地環境が減少した現在において、生物の生息地を供給しており、湿地の生物多様性の観点から、代替生息地として位置づけられつつある（浅見ら 2001）。また、水田の主要な構成要素である畦畔や刈取り斜面に生育する草地は、急激な都市化や農業の集約化に伴い、これまでほとんどかえりみられることがなかった。しかし、それら農耕地の周辺に位置する草地は、現在絶滅が危惧される草原性依存の生き物の重要な生育地として機能していることが明らかになりつつある。そのような生物多様性に富む水田、畦畔、斜面刈取り草地の多くは、中山間地に多く存在する高度な基盤整備が行われていない条件不利地の水田に存在することが指摘されている（楠本ら 2007；山口ら 1998）。

条件不利地水田の代表でもある谷津田を例に、現在の農業活動により維持されている草地環境を整理する。た

* 現所属 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター

〒765-0053 香川県善通寺市生野町 2575

Western Region Agricultural Research Center, NARO 2575 Ikano-cho, Zentsuji-shi, Kagawa 765-0508, Japan
kusu@affrc.go.jp

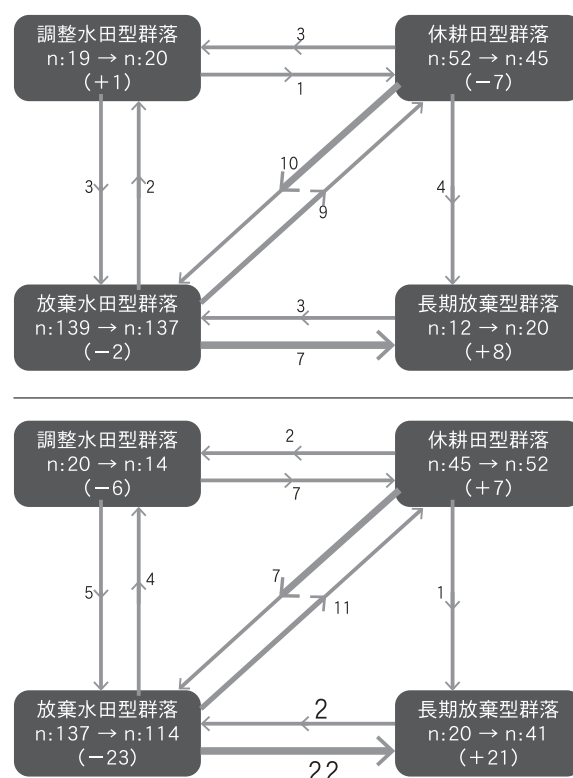
発表時の所属 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農業環境変動研究センター

め池堤防の草地(楠本ら 2007), 畦畔草地(伊藤ら 2007), 土水路上の草地(伊藤ら 2007), 袖部刈取り草地(Kusumoto and Yamamoto 2009; 北川ら 2004), 現行水田(Yamada et al. 2009) 並びに休耕地(楠本ら 2005)の湿性草地等は, 谷津田周辺には普遍的に存在し, 小面積ながら様々なタイプの植物群落が発生し, 草原性植物の生育地として重要な役割を担っている。近年, 生物多様性保全の視点からそれらの重要性を指摘する研究成果も集まりつつある(松村ら 2014; 楠本 2015)。これらの草地は急激に生育地を縮小させている草原性植物の避難場所にもなる。また, 現在も草刈りなどの管理が行き届いている水田畦畔, 棚田法面, ため池堤防などで, それらの回復を図る場合, 種の供給源として機能することも期待できる。現在の農耕地周辺に小規模ながら維持される草地は, かつてのように刈取られた自然資源(草のバイオマス)を牛馬の飼料や緑肥として利用してはいない。しかし, 稲作農業を営む上で毎年の草刈りや畦塗り, あるいは休耕管理により成立している。小規模な草地ではあるが, 農村生態系の系内で営まれる農業活動が支える生物多様性として位置づけることができる。

3 放棄年数が長くなることの損失(生産性と生物多様性)

農業環境技術研究所(現農研機構・農業環境変動研究センター)が農村の生物多様性の現状や動態を適切に評価・解析する目的で農業景観調査情報システム(RuLIS)を開発している。RuLISのモニタリングデータのうち2002年, 2007年, 2017年の3時期のデータを用いて利根川流域圏における不作付け水田の植生を解析した結果, 対象地域の不作付け水田は①調整水田型群落, ②休耕地型水田群落, ③放棄水田型群落および④長期放棄型群落の4つの植物群落タイプがえられた。①から③の群落タイプは不作付け期間が最高で4年程度であり将来の作付けを諦めていない圃場である。④の長期放棄型群落は最低でも5年以上の不作付け期間があり, 将来の復田を見込めない圃場と判断することができる。2002年から2007年の変化は緩やかであり, ①-②-③の間での群落タイプでの変化はあるが, 2007年から2012年での変化は④の長期放棄型水田への以降が顕著であり(第1図), 将来の復田を諦めた圃場が多くなったことが把握された。

休耕・放棄年数の増加と植物の多様性についての関係を第2図に示す。中山間地に比較的多い湿田, または平地に多い高度な圃場整備がなされている乾田であっても, 休耕・放棄年数が2から3年をピークに生物多様性を表す種数が低下していくことが示されている。定期的な攪乱が必要な一年生植物が自然遷移によって姿を消していき, ヨシやセイタカワワダチソウなどの多年生草本が優



第1図 RuLISモニタリングデータによる不作付け水田の動態(上図2002-2007年, 下図2012-2017年 定点調査N=222)

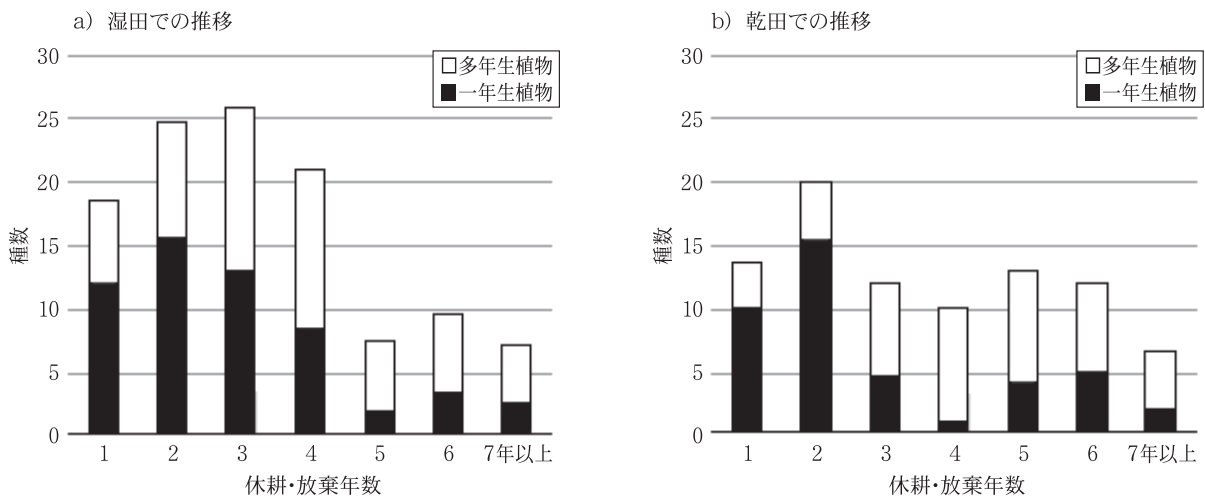
占し, 種数が低下していく。さらに放棄年数が進むとササ類やヤナギ類などの木本種が侵入し, より一層の生物多様性の低下も起こる。放棄年数と生物多様性および復田コストの関係模式図を第3図に示す。木本が侵入してしまうと復田コストが大幅に高くなるのと同時に植物の種多様性低下を招いている。この現象はわが国の食料生産ポテンシャルの維持と農村の生物多様性の双方にとって損失である。放棄が長期に及ぶ前に耕起や刈取りなどの管理が望まれる。

4 多様性保全の管理技術

1) 農村景観のモザイク性を考慮した管理

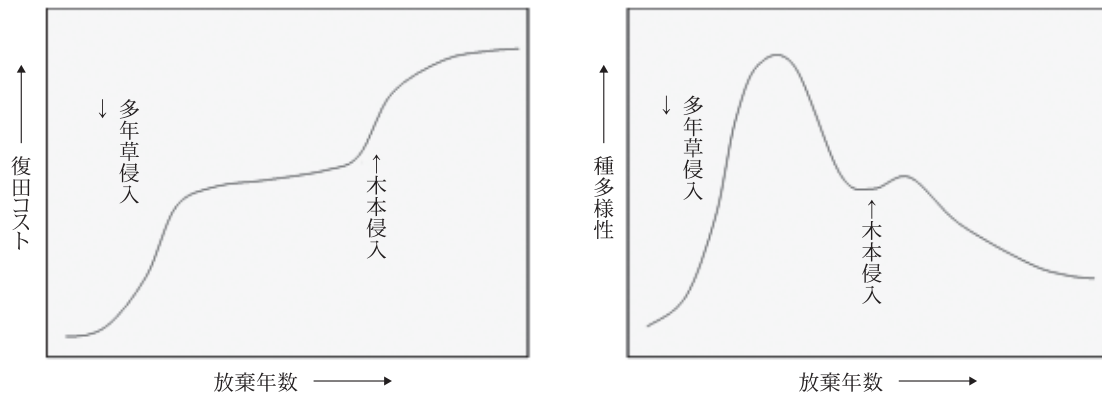
農村の二次的な自然の特徴や, それを支えてきた景観の変容による生物相の変化を考慮すれば, 農村での生物相保全にあたっては, 時間的なモザイク性と空間的なモザイク性の両方を活かす考え方, シフティングモザイクによる保全の考え方が重要である。部分的な攪乱による時間的なモザイクが, 場所を移動しながら形成され, 全体としてみた場合, 多様なモザイクを有する姿は継続されるという仕組みである。

たとえば, 休耕地や放棄水田を取り込んだ希少種(タコノアシ)の保全について, 次のようなローテーション管理が提案できる(大黒 2000)。タコノアシは陽当たり



第2図 休耕放棄年数と植物の多様性

※楠本・山本(2007)より作成



※大黒ら(2001), 楠本・山本(2007)の知見からの模式図

第3図 放棄年数と復田コストおよび種多様性の関係

がよく土壌が十分に湿っている立地に生育し、放置すればヨシやセイタカアワダチソウが優占することにより消失する危険性が高い。水稲作付け田や調整水田（水を張った休耕田）、放棄水田がモザイク状に分布する景観の中で、放棄水田のタコノアシ群落を維持するために、放棄水田を一定の年限で水田に戻し、その後一定期間以内に休耕状態に戻すなどして、耕作する水田を地区内でローテーションさせるといふものである。そうすることで、つねに地区内のどこかでタコノアシの生育地が出現し、埋土種子を起源とする群落が維持される。こうした管理やゾーニングの方法は、周期的な攪乱を背景として成立する他の生物群集にも適用可能と思われる。

こうした休耕・耕作放棄水田に成立する植物群落タイプについて、楠本ら(2005)は、自然立地単位と明確な対応関係が示せない群落タイプの成立要因を管理履歴との関係で明らかにできることを示した。とくに、休耕後の耕起の頻度と引水管理による土壌水分レベルが群落タイプの成立に影響を与えている。このうちタコノアシが生育する群落タイプは「水湿植物優占タイプ」に相当

し、3年に1回程度耕起される谷津田に多く含まれる。この群落タイプは、ある程度の圃場整備が進んだ水田の放棄地でも、積極的な引水と耕起がなされていれば成立することから、これを基本としたローテーションを設定し、一定範囲の地区内で生育地の保全を目指すことが可能と考えられる。

2) 粗放的管理の有効性

生物多様性と将来の復田コスト上昇抑制に対して、上述の休耕・放棄水田における植物群落タイプの解析から放棄期間を長期化させないことが重要であることが示された。休耕の長期化は食料生産性ポテンシャルと生物多様性双方にとって大きな損失であることが明らかになった。休耕の長期化がやむを得ない場合、双方の維持には3年から4年に一度の耕起や刈取りなどの粗放的管理の重要性が示された。これにより将来の食料生産ポテンシャルと農村の二次的な生物多様性を維持することが可能である。また、作付けを再開する（復田する）場合は、生物多様性の保管理の観点から上述したシフティングモ

ザイクを取り込む形での土地利用が望ましいと考えられる。それらを中山間地で実践する上で、機動力に富み、大きな成果を挙げている小規模移動放牧との組み合わせも有効であると考えられる（平野 2017）。

5 おわりに

農村地域における豊かな生物相は、伝統的な農村が持つ空間的または時間的な景観のモザイク性の高さから育んできた。田畑だけではなく、水路やため池、それらの周辺の刈取り草地、採草地や里山林など様々な景観要素が、立地条件と農林業生産の必要性から組み合わせられて配置され、農業活動を通じた適切な管理が行われることによって農村の二次的な自然が支えられてきた。農村の豊かな生物相を守り育てていくためには、田面や里山林など個々の景観要素を個別に保全・管理するだけでなく、それらの組み合わせを維持するような計画的な土地利用・管理が求められる。しかしながら、農業者人口の減少や高齢化が進み、農村の景観や生物相を保全するための農耕地の管理を農家などの土地所有者のみに期待することは困難であろう。そのためNPOなど市民の参画が盛んに試みられているが、それも大都市周辺に偏在していて遠隔地で過度に期待することは望めない（藤田ら 2002）。ましてや人口が減少局面を迎えた今日、伝統的な農村で行われていたような管理を中山間地で実施することはできない。シフティングモザイクや粗放的管理の考え方にに基づき、効果的かつ効率的に時間的なモザイク性と空間的なモザイク性の両方を活かす方策が求められる。さらにそれを実現するためには、どこを、いつ、だが、どのように管理すれば農村の豊かな生物相を守り育てることが可能となるかを早急に解明する必要がある。小規模移動放牧や再生農地利用などのさらなる良好な事例の積み重ねが求められる。

参考文献

- 浅見佳世・中尾昌弘・赤松弘春・田村和也 2001. 水生生物の保全を目的とした放棄水田の植生管理手法に関する事例研究, ランドスケープ研究 64(5), : 571-576.
- 平野 清 2017. 繁殖牛放牧による耕作放棄地の植生管理, 東北の雑草 16 : 1-8.
- 藤田知則・大沢啓志・勝野武彦 2002. 都市公園内の水田管理における市民参加形態とその段階性, 環境情報科学論文集 16 : 41-44.
- 伊藤浩二・加藤和弘 2007. 谷津田周辺に存在する各種半自然草地の植物種組成からみた相互関係, ランドスケープ研究 70(5) : 449-452.
- 環境省自然保護局 2002. いのちは創れない - 新・生物多様性国家戦略. 25pp.
- 北川淑子・大久保悟・山田 晋・武内和彦 2004. 丘陵地の谷津田に接する下部谷壁斜面下端の草本植生の種組成と種の豊かさ, ランドスケープ研究 67(5) : 551-554.
- 楠本良延 2017. 農村が育む植物の生物多様性と保全, 農村計画学会誌 35(4) : 469-472.
- 楠本良延・大黒俊哉・井手 任 2005. 耕作放棄水田の植物群落タイプと管理履歴の関係 - 茨城県南部桜川・小貝川流域を事例として - . 農村計画論文集 7 : 7-12.
- 楠本良延, 山本勝利, 大黒俊哉, 井手 任 2007. 利根川流域の水田周辺における植物群落の多様性と景観構造の関係, ランドスケープ研究 70(5) : 445-448.
- 楠本良延・山本勝利 2007. 条件不利地における農業生産と生物多様性, 植物防疫 61(11) : 599-603.
- Kusumoto, Y. and Yamamoto, S. 2009. Elucidating the mechanisms behind the high plant diversity in yatsu paddy field areas: how cutting grass around paddy fields helps to promote diversity, NIAES Annual Report 2008, 21-23.
- 松村俊和・内田 圭・澤田佳宏 2014. 水田畦畔に成立する半自然草原植生の生物多様性の現状と保全, 植生学会誌 31(2) : 193-218.
- 農林水産省 2012. 農林水産省生物多様性戦略, https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/s_senryaku/pdf/senryaku.pdf (2020年2月1日確認)
- 大黒俊哉 2000. 休耕田・放棄水田を活用した生物多様性の保全. 宇田川武俊編「農山漁村と生物多様性」所収, 家の光協会 172-188.
- 大黒俊哉・有田博之・山本真由美・友正達美 2001. 中山間地域における耕作放棄水田の植生変化が復田作業に及ぼす影響, 農村計画論文集 3 : 211-216.
- 山口裕文・梅本信也・前中久行 1998. 伝統的水田と基盤整備水田における畦畔植生. 雑草研究 43 : 249-257.
- Yamada, S., Kusumoto, Y., Tokuoka, Y. and Yamamoto, S. 2010. Landform type and land improvement affect floristic composition in rice paddy fields from central Japan. Weed Research, 51 : 51-62, (2020年2月17日受理)