

# 有機農法水田における雑草管理と農生態系の持続性

Weed management under organic farming system in rice fields and sustainability of the agroecosystem

○嶺田拓也

MINETA Takuya

1971年に有機農業の探究、実践、普及啓発、交流等を目的として発足した民間団体「日本有機農業研究会」の規約第4条によると、有機農業とは「環境破壊を伴わず地力を維持培養しつつ、健康的で味の良い食物を生産する方法を探究し、その確立に資するとともに、食生活をはじめとする生活全般の改善を図り、地球上の生物が永続的に共生できる環境を保全」と謳っており、生物多様性に対しても配慮した農法を希求していることがわかる。また、近年、専ら消費者からの食品の安全・安心への要求に応える形で成立した日本農林規格（有機JAS）や有機農業推進法(2007)では、有機農業は「化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した農業生産の方法を用いて行われる農業」と定義され、有害動植物の防除方法としては、耕種的防除、物理的防除、生物的防除、またはこれらの組み合わせのみにより防除を行うことができるとしている。

実際に有機農法水田では、化学的に合成された除草剤を使用しないため様々な抑草方法が実施されている。ここで、除草剤を含めた水田の抑草方法は表1のように整理できる。例えば、湿生雑草のタマガヤツリやアゼナなどは発芽に際して酸素や光の要求性が高いため、湛水後、深水で管理することにより発芽や出芽を抑制できる。また、紙マルチや布マルチでは、発芽した雑草を物理的に押さえ込み、出芽させない。アイガモを移植直後の水田に放飼すると、生育した雑草をついばんで抑草するだけでなく、土壌攪拌によって出芽したばかりの雑草を定着させない効果がある。冬期の耕耘や乾田化は塊茎などの栄養繁殖体で越冬する草種の死滅率を高めることが知られている。さらに、中耕除草や手取り除草などのきめ細かな管理によって、有機農法水田では雑草の蔓延を防ぎ、生産性を確保している。現在、JAS有機稲作では、開発・改良を重ねた様々な機械による除草が最も一般的であるが、米ぬかの散布やアイガモなどの除草用動物も多く利用されている（図1）。米ぬかをはじめとする有機物の施用は、分解に際し土壌表層が強還元状態となることで酸素要求性

表1 水田における抑草方法

雑草管理のポイント	水田における抑草方法例
①発芽する環境をつくらない	田畑輪作・深水栽培・不耕起草生マルチ・トロトロ層
②発芽したものを 出芽させない	除草剤・深水栽培・紙マルチ・草生マルチ・液体マルチ・米糠・アイガモ
③出芽初期に枯殺 および生育を抑える	除草剤・深水栽培・カブトエビ・ウキクサ・アイガモ・ジャンボタニシ・鯉・米糠
④不適切な時期の 発生誘導・種子や 栄養繁殖体の枯殺	石灰窒素・冬季の耕耘・乾田化
⑤繁殖(増殖)する まで生育させない	アイガモ・中耕・手取り・雁爪・雷ハムシ
⑥新しい繁殖源を 侵入させない	アゼ管理・耕作機械の洗浄

の高い草種の発芽を抑制するだけでなく、分解時に発生する有機酸による雑草の初期生育阻害を期待している。しかし、急激な還元化によるカエル幼体（オタマジャクシ）など他の水中生物に対する影響も懸念されている。また、西日本を中心に分布が拡大している外来生物のジャンボタニシ（スクミリンゴガイ）を除草に積極的に利用する事例も多く見受けられるが、スクミリンゴガイの侵入により水田生態系は大きく攪乱を受け、その結果、水田内に出現する高等植物の種数が貧困化することが日鷹ら(2007)によって指摘されている。同様にアイガモの放飼によって、水田内の生物多様性指数は低下すること

も報告されている（山田ら 2004）。また、機械除草や紙マルチの導入は、除草剤の使用よりもコストがかさむ場合が多い。投入コストの少ない不耕起栽培とマメ科緑肥作物による草生マルチを組み合わせた方法では、抑草力の高いヘアリーベッチを利用して5年以上の継続で雑草の発生が増加し、それに伴い水稻収量は大きく減少した。

農生態系の持続性を生態学的見地から捉えると、生物多様性の確保、害虫などの特定の種群を大発生させない抑止力、攪乱を受けた後の回復力、外部からの投入エネルギーの最小化と系の自律性、土壌の健全性や安定した生産力とそれらを担保するのに必要な適度の人為的攪乱の各因子を高めることが重要と考えられる（Glissman2007）。現在、最も一般的な除草体系である初期一発除草剤による慣行農法の水田生態系を例に挙げれば、生産力の安定性に関しては高い評価が得られるものの、特定種の大発生抑止力（抵抗性タイプの出現）や土壌の健全性などの因子は低くなるだろう（図2）。翻って、現在の有機農法による水田生態系の持続性は果たして高いといえるのだろうか。環境に配慮する有機農業技術が単に化学合成品の使用を避けた代替農法でなく、本来の趣旨をふまえた永続的な農業技術であるかを今一度精査に検証していく必要がある。

引用文献 1) 民間稲作研究所編(1999)：除草剤を使わないイネづくり，農文教，pp.240. 2) 日鷹ら(2007)：スクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata* (LAMARCK) の侵入が水田植物相に及ぼす影響評価，農村計画学会誌，26（論文特集号），233-238. 3) 山田ら(2004)：アイガモ農法が水田の生物相および水質環境に及ぼす影響，環境情報科学論文集，18，495-500. 4) S. R. Glissman(2007)：Agroecology, CRC Press, pp.384.

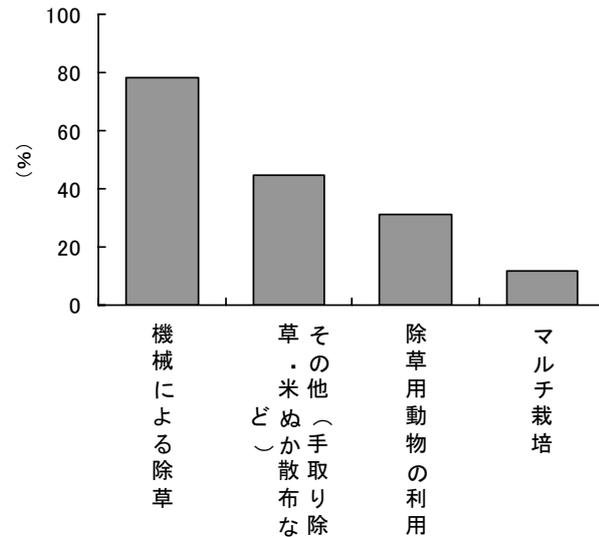


図1 JAS有機稲作における雑草防除の実態  
農林水産省統計部 2003 から作成

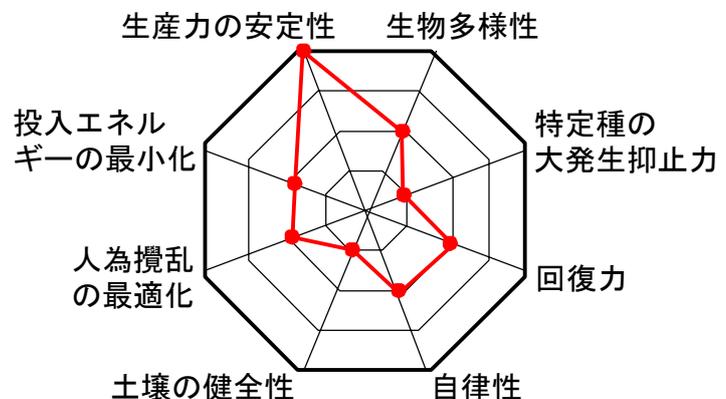


図3 初期剤を使用した慣行農法による水田生態系の持続性評価