

耕作3年目の冬期湛水水田における水田生物相とその多様性

Aquatic fauna and their biological diversity in the winter flooded rice field after three years cultivation

大野 達矢* 東 淳樹** 工藤 学** 玉井 祐輔*
Tatsuya ONO Atsuki AZUMA Manabu KUDO Yusuke TAMAI

1. 研究の背景と目的

現在、環境創造型水田農法として「冬期湛水水田」と呼ばれる水田農法が全国的に広がりを見せている（栗田ら 2006）。この水田農法は冬期間に湛水状態にし、湿地性鳥類や水生生物の保護、農薬・化学肥料の削減などの利点が挙げられるが、その効果の多くは科学的な議論が十分にされていない。当研究室では2006年度より冬期湛水水田1年目の検証として生物多様性の調査・研究を行なっている。本研究では、1年目・2年目の結果を受け、冬期湛水の継続による水田地域の生物相に及ぼす影響を明らかにし、3年目冬期湛水水田の生物学的評価を行なうことを目的とした。

2. 調査地概要

宮城県北部栗原市築館の伊豆沼三工区の圃場済み区画の一角に、圃場整備以降の作業履歴が同じで、連続する3つの圃場（1圃場1ha程度）を調査対象水田とした。調査を開始した2006年（平成18年）に、冬期湛水水田（冬期湛水・有機農法）、有機水田（冬期非湛水・有機農法）、慣行水田（冬期非湛水・農薬および化学肥料使用の慣行農法）を設定した。用水は伊豆沼から取水され、パイプラインを通して各圃場に給水されている。

3. 調査方法

1) プランクトンの調査方法

冬期湛水水田は3月7日、有機・慣行水田は5月17日以降の灌漑・湛水期の2週間毎に調査を行なった。全長0.1mm以上の動物プランクトンを対象とし、1圃場につき6箇所調査地点を設け、目合い0.1mmのプランクトンネットを用いて採取し、種別個体数を把握した。

2) 水田土壌動物の調査方法

3月7日から12月6日までの湛水期は2週間毎、非湛水期は4週間毎に各圃場において調査を行なった。1圃場につき9箇所の調査地点を設け、直径5.5cm（内径5.0cm）の塩ビパイプを利用したコアサンプラーで作土層部分を採取し、水生ミミズ類およびユスリカ類幼虫の種別個体数を把握した。

3) ベントス・ネクトン・ニューストンの調査方法

6月14日から7月12日までの湛水期に6月は2週間毎、7月は1週間毎に各圃場において調査を行なった。1圃場につき2箇所の調査地点（1地点は10m）を設け、水田調査用に設計したソリネット（開口部：20cm×20cm、奥行き1m）を8km/h（駆け足程度）の速度で牽引し、田面から水面までの全長1mm以上の水生生物を採取し、種別個体数を把握した。

*岩手大学大学院農学研究科（Graduate School of Agriculture, Iwate University）**岩手大学農学部（Faculty of Agriculture, Iwate University） キーワード：冬期湛水水田，水生生物，多様性指数

4. 結果と考察

動物プランクトンは、有機水田で最も個体数密度が高く、次いで冬期湛水水田、慣行水田であった。優占種は、冬期湛水水田がタマミジンコ属、有機水田がミジンコ属、慣行水田がケンミジンコ目であった (Tab.1)。

水生ミミズ類は、冬期湛水水田で高い個体数密度を示し、優占種は冬期湛水水田と有機水田がイトミミズ(背側毛状剛毛なし)、慣行水田が *Aulodrilus limnobius* (和名無し) であった (Tab.2)。ユスリカ類幼虫は、冬期湛水水田で高い個体数密度を示し、優占種は冬期湛水水田がクロユスリカ属、有機水田と慣行水田がカユスリカ属であった (Tab.3)。

ベントス・ネクトン・ニューストンは、3圃場ともミズムシ科の昆虫が優占し、圃場別の優占種は冬期湛水水田がトウキョウダルマガエル幼生とニホンアマガエル幼生、有機水田と慣行水田がトンボ科幼虫の一種であった。

各圃場の生物学的評価は、それぞれの調査結果をもとに、*Shannon-Wiener* 式から求められる「多様性指数 H'」および「種数」によって示した (Tab.4)。冬期湛水水田は動物プランクトン、ユスリカ類幼虫で高い多様性を示したが、水生ミミズ類は慣行水田、ベントス等は有機水田が高い値を示した。本研究の結果から、冬期湛水水田が与える影響は分類群または種によって異なる傾向が示された。さらに、農法の違いにより分類群における優占種や種の構成が異なることから、様々な農法の水田が存在することが地域の生物多様性を高める可能性が示唆された。なお、本研究は平成 19 年度農村自然再生活動高度化事業モデル地区 (伊豆沼地区その 2) 委託業務の一部である。

[引用文献]

栗田英治・嶺田拓也・石田憲治・芦田敏文・八木洋憲 (2006) 生物・生態系保全を目的として水田冬季湛水の展開と可能性: 農業土木学会誌第 74(8), 713 - 717.

表1 動物プランクトンの種構成
Tab.1 Species composition of zooplankton

単位: 個体数 / cm³

	冬期湛水水田	有機水田	慣行水田
ミジンコ属	220.3	364.9	14.0
タマミジンコ属	383.8	94.9	69.3
オカメミジンコ属	7.5	6.7	1.0
ケンミジンコ目	239.6	174.0	132.6
ネコゼミジンコ属	0.0	6.5	0.0
ゾウミジンコ属	0.6	1.7	0.0
総個体数	851.8	648.7	217.0

表2 水生ミミズ類の種構成
Tab.2 Species composition of aquatic earthworms

単位: 個体数 / m³

	冬期湛水水田	有機水田	慣行水田
<i>Aulodrilus limnobius</i> (和名なし)	5985.7	4049.9	1240.9
フクロイトミミズ	447.8	632.0	23.1
ユリミミズ	6763.4	767.4	64.7
ヒメミミズ科	0.0	316.8	109.0
イトミミズ科 (背側毛状剛毛なし)	66808.0	20165.9	878.1
エラミミズ	4802.8	172.5	246.7
ヨゴレミズミミズ	117.6	0.0	0.0
総個体数	84925.3	26104.5	2562.5

表3 ユスリカ類幼虫の種構成
Tab.3 Species composition of midges larva

単位: 個体数 / m³

	冬期湛水水田	有機水田	慣行水田
ユスリカ属	1431.7	149.7	25.3
ナガコブナシユスリカ属	0.0	48.1	35.2
カマガタユスリカ属	0.0	35.2	0.0
クロユスリカ属	2910.2	479.2	120.7
セポリユスリカ属	0.0	35.2	0.0
ハモンユスリカ属	80.9	33.7	0.0
ヒゲユスリカ属	310.6	78.1	74.9
ツヤユスリカ属	639.1	172.9	134.8
エリユスリカ亜科	0.0	0.0	161.8
ヒラアシユスリカ属	196.4	221.8	96.3
カユスリカ属	1692.1	980.1	279.0
カスリモンユスリカ属	792.6	0.0	0.0
総個体数	8053.6	2234.0	927.9

表4 種の多様性
Tab.4 Diversity of species

分類群	冬期湛水水田		有機水田		慣行水田	
	多様性指数 H'	種数	多様性指数 H'	種数	多様性指数 H'	種数
動物プランクトン	1.09	5	1.04	6	0.85	4
水生ミミズ類	0.72	6	0.73	6	1.16	6
ユスリカ類幼虫	1.70	8	1.06	10	0.54	8
ベントス・ネクトン・ニューストン	0.39	12	1.47	7	0.87	8