

耕作 1 年目の冬期湛水水田の生物学的評価

Biological evaluation of the winter flooded rice field of the first year cultivation

京谷美智子* 東 淳樹*

Michiko KYOYA Atsuki AZUMA

1. 研究の背景および目的

「冬期湛水水田」あるいは「ふゆみずたんぼ」と呼ばれる水田の冬期管理方法が、全国各地に普及し、現在注目を集めている。この農法の利点としては、ガン類やハクチョウ類・トキ・コウノトリなどの湿地性鳥類や水生生物の保護などの生物多様性への貢献、肥料量の削減・雑草抑制やそれに伴う農作業の経費削減及び効率化などがあげられている。しかし、その効果の多くは実証されていない。そこで本研究は、圃場整備直後の大区画水田に調査対象水田を設定し、水田管理状況の違いが水生生物相に及ぼす影響を把握することにより、環境保全型農業といわれる冬期湛水水田の生物学的評価を行うことを目的とした。

2. 調査地概要

宮城県栗原市築館の圃場整備済み区画(1 区画 1ha 程度)伊豆沼三工区と呼ばれる地域の一角に、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(有機栽培・冬期湛水)、有機水田(有機栽培・冬期非湛水)、慣行水田(農薬及び化学肥料使用の慣行栽培・冬期非湛水)をそれぞれの圃場に設定した。用水は伊豆沼から揚水ポンプで取水され、パイプラインを通して各水田に供給されている。

3. 調査方法

1) プランクトンの調査方法

6 月 18 日以降の灌漑期 2 週間ごと、湛水状態時にのみ調査を行った。1 圃場につき 10 箇所の調査地点を設け、計量柄杓で採水し、全長 0.5mm 以上の動物プランクトンを対象として種別個体数を把握した。

2) 水田土壌生物の調査方法

6 月 18 日から 12 月 10 日において、灌漑期は 2 週間ごと、非灌漑期は 4 週間ごとに実施した。1 圃場につき 9 箇所の調査地点を設け、5.5cm の塩ビパイプを用いて作土層部分を採取し、全長 0.5mm 以上の水生ミミズ類・ユスリカ類幼虫を採集し、種別個体数を把握した。なお、ユスリカ類幼虫については、同定が終了した 6・7 月分のみを掲載した。



写真 1 水田調査用ソリネット
Sledge Net for rice field survey

3) ネクトン・ベントス・ニューストンの調査方法

6 月 18 日以降の灌漑期 2 週間ごと、湛水状態時にのみ調査を行った。1 圃場につき 2 箇所の調査地点

* 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, 生物多様性, 多様性指数

を設け、水田調査用に設計したソリネット(開口部：縦 20cm×横 20cm、長さ：1m)を 8km/h 程度(駆け足程度)の速度で 10m 曳行し、田面から水面までの水生生物を採捕、全長 1mm 以上の水生生物の種別個体数を把握した(写真 1)。なお、プランクトン・水田土壌生物・魚類は、この項目の対象から除外した。

4. 結果と考察

動物プランクトンは、3 圃場ともオカメミジンコ 1 種しか確認できなかった。水生ミミズ類は、冬期湛水水田では *Aulodrilus limnobius* (和名なし)、有機水田と慣行水田ではフクロイトミミズが優占した(表 1)。ユスリカ類幼虫は、冬期湛水水田では特にクロユスリカ属が多いのに対し、有機水田ではユスリカ属、慣行水田ではヒゲユスリカ属が優占した。冬期湛水水田における総個体数は、有機水田と慣行水田に比較して顕著に多く、クロユスリカ属とユスリカ属の 2 種は、冬期湛水水田の総個体数の 82% を占めた(表 2)。ネクトン・ベントス・ニューストンは、冬期湛水水田と有機水田ではミズムシ科、慣行水田ではトンボ科が優占しており、特に冬期湛水水田の優占種の個体数が圧倒的に多かった(表 3)。

これらの同定結果から耕作 1 年目の冬期湛水水田に置ける生物学的評価を Shannon-Wiener 式と Simpson 式から求められる多様性指数をそれぞれ H' ・ D によって示した。水生ミミズ類は、総個体数・種数とも多く、多様性指数も高いことから好適な生息環境であると考えられる。また、農法の違いによって優占する種が異なることから冬期湛水水田の影響は種によって異なると推察される。ユスリカ類幼虫は、有機水田に次いで多様性指数が高かった。総個体数が有機・慣行水田の 7~10 倍と多く、その内訳を種数別にみると特定種が圧倒的に多いことから特定種に好適な生息環境であると考えられる。また、水生ミミズ類と同様、農法の違いによって優占する種が異なることがされる。ネクトン・ベントス・ニューストンも特定種が圧倒的に多く、多様性指数も低いことから特定種に好適な生息環境といえる。これらを総合すると、冬期湛水水田は種によって冬期湛水の影響が異なり、特定種が総個体数の大半を優占する傾向が強いことから、水生生物に関しては必ずしも生物多様性の高い環境ではないことが示唆された。なお本研究は、平成 18 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。

表 1 水生ミミズ類の種構成
Species composition of aquatic earthworms

| | 単位：個体数 / m ³ | | |
|-----------------------------|-------------------------|------|-------|
| | 冬期湛水 | 有機 | 慣行 |
| <i>Aulodrilus limnobius</i> | 9597 | 1799 | 463 |
| フクロイトミミズ | 4496 | 4489 | 8453 |
| ユリミミズ | 287 | 683 | 407 |
| ウィリーユリミミズ | 96 | 0 | 0 |
| ヒメミミズ科の一種 | 61 | 0 | 0 |
| イトミミズ科の一種 | 2453 | 763 | 2093 |
| エラミミズ | 641 | 0 | 0 |
| 総個体数 | 17631 | 7733 | 11415 |
| 種数 | 7 | 4 | 4 |
| 多様性指数H' (底2) | 1.72 | 1.58 | 1.13 |
| 多様性指数D | 0.62 | 0.59 | 0.42 |

表 2 ユスリカ類幼虫の種構成
Species composition of midges larva

| | 単位：個体数 / m ³ | | |
|--------------|-------------------------|-------|------|
| | 冬期湛水 | 有機 | 慣行 |
| ユスリカ属 | 32630 | 4192 | 423 |
| クロユスリカ属 | 42910 | 2331 | 846 |
| セボシユスリカ属 | 0 | 434 | 0 |
| ハンモンユスリカ属 | 827 | 0 | 0 |
| ヒゲユスリカ属 | 4592 | 2890 | 5927 |
| ツヤユスリカ属 | 0 | 0 | 213 |
| ヒラアシユスリカ属 | 2295 | 434 | 0 |
| カユスリカ属 | 8111 | 2294 | 1904 |
| カスリモンユスリカ属 | 622 | 217 | 0 |
| 総個体数 | 91988 | 12793 | 9312 |
| 種数 | 7 | 7 | 5 |
| 多様性指数H' (底2) | 1.81 | 2.34 | 1.52 |
| 多様性指数D | 0.65 | 0.77 | 0.54 |

表 3 ネクトン・ベントス・ニューストンの種構成
Species composition of nekton, benthos and neuston

| | 単位：個体数 | | |
|-----------------|--------|------|------|
| | 冬期湛水 | 有機 | 慣行 |
| トンボ科 | 0 | 4 | 24 |
| アメンボ科 | 16 | 21 | 2 |
| マツモムシ科 | 1 | 0 | 0 |
| コマツモムシ科 | 1 | 0 | 0 |
| ミズムシ科 | 236 | 102 | 15 |
| コガシラミズムシ科 | 0 | 1 | 0 |
| キヒロヒラタガムシ | 9 | 1 | 0 |
| トビケラ目 | 0 | 1 | 0 |
| ヒメモリアラガイ | 0 | 1 | 0 |
| トウキョウダルマガエル(幼体) | 18 | 31 | 11 |
| 総個体数 | 281 | 162 | 52 |
| 種数 | 6 | 8 | 4 |
| 多様性指数H' (底2) | 0.92 | 1.57 | 1.69 |
| 多様性指数D | 0.29 | 0.55 | 0.66 |