

圃場整備済み水田における冬季湛水が水田生態系に与える影響 ～冬季湛水後 1 年目の調査結果～

九州大学工学府

学生員

横内 良介

九州大学工学研究院

非会員

山下 奉海

九州大学工学研究院 フェロー会員

島谷 幸宏

1. はじめに

水田やその周囲の水路環境は、独特の生物生息環境を備えているため、さまざまな生物の重要な生息場となり、水田生態系という独自の生態系を形成してきた^{1,2,3}。しかし近年のこの生態系は、農薬や化学肥料、外来種、大規模開発など、さまざまな要因により危機に晒され^{3,4}、この事実は、生物多様性保全の観点から社会的な問題とされている³。このような状況を受け、現在は水田生態系を保全・再生することを目的に、水田域自然再生の試みがなされるようになってきた^{3,5}。

水田域自然再生技術はいくつか存在するが、本研究では非灌漑期乾田の冬期湛水という技術に着目し研究を行う。水田の冬期湛水とは、非灌漑期である冬期に乾田となっていた水田に対して、冬期も湛水を行うことを示す。冬期湛水が実施された水田では、冬期に様々な生物が生息できるようになると考えられている⁶。これまでも冬季湛水が生態系に及ぼす影響に関する研究は行われてきたが、その多くは水鳥保護のために冬期湛水を行っている場で実施されている。そのため既存研究から得られた結果は、水鳥の存在や水鳥への給餌の影響を反映したものである場合が多いと考えられる。したがって、わが国に多く存在する宅地化や圃場整備の影響により多数の水鳥の飛来が期待できないような場において水田の冬期湛水を行った場合、どのような効果が表れるかは定かではない。今後もあらゆる目的での水田の冬期湛水化が予想されるが、その際の計画や管理のためにも、周囲の宅地化または水田の圃場整備が進んだ、ある意味「よくあ

る」水田においての冬期湛水が水田や周囲の環境にどのような影響を与えるかを検証する必要があると考えられる。2010 年 11 月、熊本県上益城郡益城町に存在する 10 筆の水田において、サントリーホールディングス株式会社により地下水涵養を主目的とした冬期湛水が実施された⁷。冬期湛水が行われた水田は圃場整備が完了済みで、周囲に家屋が存在している。本研究はこの場

において、所謂「よくある」水田への冬期湛水が水田生態系へ与える影響を検証することを目的とする。そのために、冬期湛水実施水田と周囲の冬期湛水が行われていない慣行水田において、環境特性や多分類群にわたる生物の生息状況を比較した。

2. 材料と方法

2.1 調査地点と調査時期

冬期湛水を行っている水田は熊本県上益城郡益城町に位置する(Fig. 1)。冬期湛水が行われた水田は 10 筆であり、総面積は約 3ha である。調査水田は 6 筆の冬期湛水田（以後まとめて水田域 A）と、水田域 A との比較のために選定した 6 筆の冬期乾田（以後まとめて水田域 B）である。サントリーホールディングスによる冬季湛水事業は 2010 年に始まり、その年に湛水が行われたのは 11-3 月の 5 ヶ月間である。本研究では、2010 年冬季湛水後の灌漑期より 3 度の調査を実施した (Table. 1)。

2.2 調査項目

冬期湛水が水田生態系に与える影響の環境指標と

Table. 1 稲作，冬期湛水，調査スケジュール (2011 年 12 月現在)。

2010 年	
10月まで	慣行農法による稲作
11月初旬	第1回冬期湛水開始
2011 年	
3月末	第1回冬期湛水終了
4, 5月	土固めのため乾燥
6月後半	田植え
6月28日～	1回目調査
7月後半	中干し
8月18日～	2回目調査
10月初旬	稲刈り
11月初旬	第2回冬期湛水開始
11月14日～	3回目調査

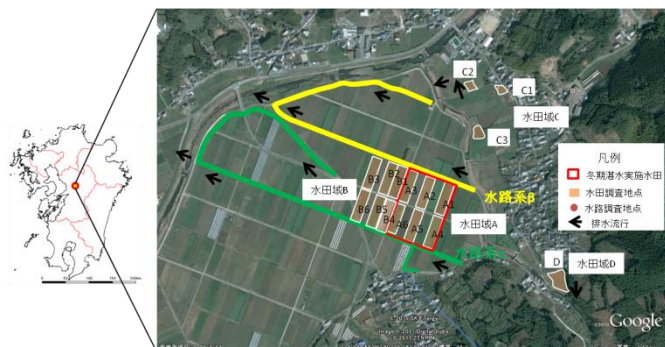


Fig. 1 益城町冬期湛水田とその調査地点の位置図。

して、水位変動、泥厚、水深、水質（水温、溶存酸素量、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、全窒素量、全リン量、クロロフィル a 濃度）、イネ長、底質粒度を選定し、調査を行った。また、冬期湛水が水田生態系に与える影響の生物指標として、水田中の動物プランクトン、土中ベントス（イトミミズ、ユスリカ幼虫）、水生生物（貝類、甲殻類、昆虫類、魚類、両生類）を選定し、調査を行った。

2.3 データ解析

得られたデータの一部に関しては Mann-Whitney の U 検定を用いて各月の水田域 A、B 間で統計的比較を行った。比較を行った項目は、水田中のクロロフィル a 濃度、全窒素量、全リン量、底質 100g あたりの泥・シルト（直径：<0.075mm）重量、土中ベントスであるイトミミズ科の生息密度、水生生物群集の出現種数、Simpson 多様度指数、比較的採捕数の多かった水生生物（ヌマガエル幼生、チビゲンゴロウ、ヒメガムシ、ホウネンエビ、スクミリンゴガイ）の生息密度である。その他の項目に関しては統計的比較を行わなかった。

3. 結果と考察

比較を行った項目のうち、6 月の全窒素量、6 月、11 月のイトミミズ科生息密度、11 月の出現水生生物種数、11 月の Simpson 多様度指数、6 月、11 月のチビゲンゴロウ生息密度、11 月のヒメガムシ生息密度、6 月のホウネンエビ生息密度に有意な差が認められた（一部を Fig. 2 に示す）。

調査を行った冬期湛水田である水田域 A と乾田である水田域 B では、非灌漑期において水がある・ないといった質的環境条件の違いが存在する。一方で、

冬期湛水後の稲作期においては、今のところ両水田の生物生息環境に目立った違いは見られない。生物の生息状況を見ても、非灌漑期に水が存在するという状況は、コウチュウ類などの越冬に正の影響を、一方でホウネンエビの孵化には負の影響を与える可能性が見いだせた。これに対して、灌漑期の生物生息状況に関しては今のところ大きな違いを把握できていない。したがって、現時点の結論では、圃場整備済みの所謂「よくある水田」における冬期湛水は、特定の種を除く水生生物の越冬場としての役割を果たし、その時期の生物多様性の維持に寄与している可能性が高いが、これは非灌漑期のみ顕著に表れ、灌漑期の生態的機能は乾田と明白な違いはないと考えられる。

圃場整備済みの水田において冬期湛水を行うことは、冬季の水田生態系を維持する重要な役割を果たす可能性が示唆された。これは、圃場整備、冬期乾田化の進むわが国の水田生態系の保全にとっては、重要な知見であると考えている。

¹農林水産省農業環境技術研究所（1998）水田生態系における生物多様性，養賢堂，東京。

²片野修（2002）魚類保全の視点から見た水田生態系（特集記事 琵琶湖総合保全とビオトープのネットワーク化），滋賀県琵琶湖研究所所報 19，72-76。

³鷺谷いづみ（2006）地域と環境が蘇る水田再生，家の光協会，東京。

⁴和田節（2009）最近のスクミリンゴガイを巡る諸問題（特集 モンスーンアジア農業生態系における侵略的外来生物の実態と制御），農業技術 64，90-95。

⁵水谷正一（2007）水田生態工学入門，農山漁村文化協会，東京。

⁶岩渕成紀（2006）ラムサール条約湿地「蕪栗沼・周辺水田」のふゆみずたんぼ，鷺谷いづみ編著，地域と環境が蘇る水田再生，家の光協会，東京，pp. 70-146。

⁷SUNTORY（2011）ニュースリリース 2010 年 11 月 2 日，SUNTORY HP，

<http://www.suntory.co.jp/news/2010/10927.html>，2012 年 1 月 17 日現在。

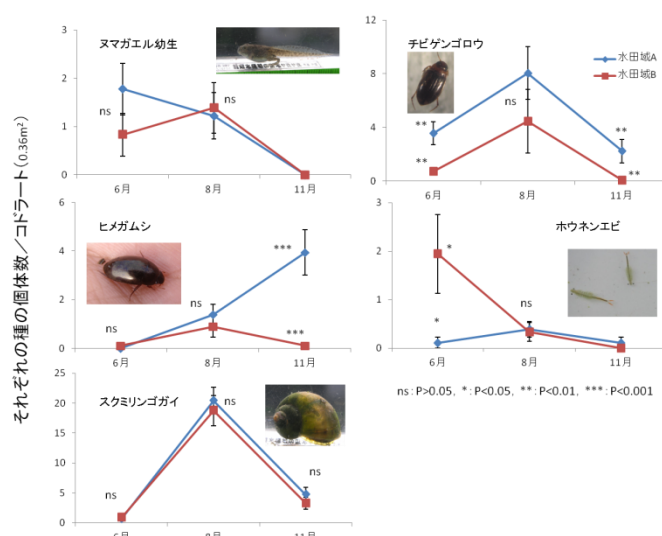


Fig. 2 各水田における調査月ごとのヌマガエル幼生、チビゲンゴロウ、ヒメガムシ、ホウネンエビ、スクミリンゴガイの生息密度とその統計的比較の結果。