

アイガモ農法が水田の生物相・水質に及ぼす影響 Effects of *Aigamo* duck farming on aquatic biota and water quality in a paddy field

○ 河崎昇司・山田浩之・矢沢正士

KAWASAKI Shoji, YAMADA Hiroyuki, YAZAWA Masao

1 はじめに

近年、農産物の安全性および農村環境の整備に対する国民の要求が強まり、環境保全型農業が注目を集めているなかで、特にアイガモ農法を採用する農家が増加傾向にある。これによる除草や害虫防除、糞尿による肥料供給効果が認められつつあるものの、水田の生物相が貧弱になるという指摘もあり、生態系保全の視点からもこの農法のあり方を検討する必要がある。そこで、本研究では、慣行農法水田との比較によって、アイガモ農法が水田の生物相や水質環境に及ぼす影響を検討した。

2 研究方法

2.1 調査対象圃場の概要 調査対象圃場として、10年以上無農薬農業を行い、2000年よりアイガモ農法を実施している水田(北海道追分町)を選定し、アイガモ投入前の生物相・水質が類似している近隣の慣行農法が採用されている水田(慣行水田)を対照区とした。各水田の面積は約20aで、両水田ともに殺虫剤・殺菌剤は使用されていない。両水田の違いは、アイガモ水田で6月上旬から8月上旬までの約2ヶ月間に40羽のアイガモを投入している点と、慣行水田で6月上旬に除草剤を散布している点である。これらの水田で、6月上旬から9月上旬までの月2回の頻度で、生物相調査ならびに水質調査を行った。

2.2 調査方法 生物相調査は、主に水田内部の水生生物を対象とし、各水田を代表している1地点で水中ライトトラップ法¹⁾による定量調査を行った。水中ライトトラップを午後5時から翌日午前5時まで設置した後、捕獲された生物を回収した。これによって採取された生物は、同定可能なレベルまで分類し、個体数を数えた。水中トラップ設置時に、各水田の表層水を採取し、実験室に持ち帰って全窒素(TN)、全溶存態窒素(TDN)、アンモニア態窒素(NH₄-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、全リン(TP)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、懸濁物質(SS)を測定し、各項目の濃度、全懸濁態窒素濃度(TPN)、有機態窒素濃度(Org-N)を求めた。

3 結果および考察

全調査日を通して採取された生物は、アイガモ水田で12種156個体、慣行水田で13種293個体と、アイガモ水田で総個体数が少なかった。また、両水田における種数と総個体数の時系列変化を分析した結果(図1)、調査時によってばらつくものの、アイガモ水田では慣行水田よりも常に種数が少なかった。総個体数については、慣行水田で6月下旬から7月にかけて個体数のピークが現れたが、逆に、この時期のアイガモ水田の個体数は少なく、アイガモ引き上げ後の8月21日に大幅に増加する傾向があった。さらに、調査期間中の総個体数が10以上の種について、それらの個体数の変化に着目すると(図2)、各生物の個体数の変動パターンは、アイガモ水田と慣行水田で異なり、マツモムシ、アカネ属幼虫はアイガモ水田でアイガモ投入初期から後期にかけて個体数が減少する傾向がみられた。これに対して、ニホンアマガエル幼生、ドジョウ科、ミズムシ科はアイガモ投入期間には個体数は少なく、アイガモ引き上げ後に急増する傾向があった。また、アオイトトンボ科幼虫については、アイガモ投入期間に個体数が多く、引き上げ後に減少する傾向があった。これらのなかで、アカネ属幼虫やアオイトトンボ科幼虫

の個体数の減少は、羽化の影響も含まれるものと考えられる。しかし、ニホンアマガエル幼生、ドジョウ科、ミズムシ科については、慣行水田で個体数が多いことに対してアイガモ水田で少なく、さらに、アイガモ引き上げ後に増加するため、アイガモの捕食の影響と考えられた。

一方、両水田の水質成分の時系列変化を分析した結果、SS、TPN、TP、TDNにアイガモ水田と慣行水田との違いが現れた(図3)。SS、TPN、TPについては田植えの影響もあって両水田で6月上旬に高い値を示したが、その後、慣行水田では低下し、アイガモ水田ではさらに増加する場合もあった。これは、アイガモの移動により水田土壌が巻き上げられたためと考えられる。同様に、TDNもアイガモ投入期間にアイガモ水田で高い値を示した。さらに、窒素成分の構成について着目すると(図4)、慣行水田では時期による変化は小さかったが、アイガモ水田ではアイガモ投入期間(7/3、8/6)にアンモニア態窒素が高くなる傾向があり、アイガモ引き上げ後(9/6)にアンモニア態窒素が減少し、硝酸態窒素が増加する傾向が得られた。これは、アイガモ投入期間にアイガモの糞尿が多くなり、その酸化によって硝酸態窒素が増加したためと考えられる。

4 おわりに

アイガモ農法を用いた水田の水質環境については、アイガモによる土壌巻き上げや攪拌によるSSやリンの増加、糞尿によるアンモニア態窒素の増加とその酸化による硝酸態窒素の増加という特徴がみられ、アイガモを介した物質循環系が形成されることで、作物に利用されやすい形態で栄養塩類が水田に維持・供給されていると考えられた。しかし、生物相については、アイガモ投入により、害虫以外の生物に対しても捕食圧が大きいことが示唆された。そのため、生物相に対するアイガモの捕食圧と生物の個体数のバランスについて考慮し、アイガモ投入密度、投入時期などアイガモに対する管理のあり方を検討する必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 埼玉県農業試験場・環境生物部 (1999) 水生昆虫捕獲用のLED式水中ライトトラップの開発, <http://www.affrc.go.jp/ja/db/seika/data_kan-tou/h11/narc99K732.html>.

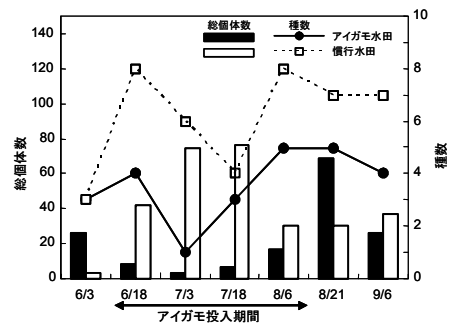


図1 総個体数・種数の時系列変化。Chronological changes of population and number of taxa.

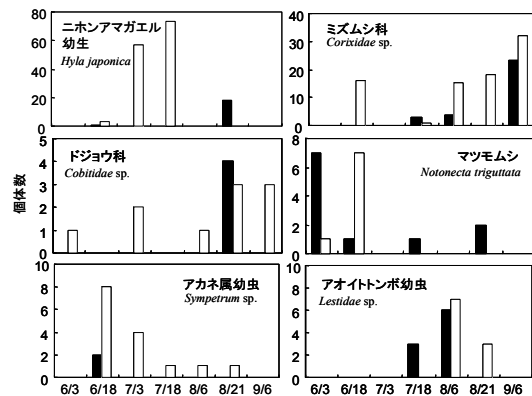


図2 各種個体数の時系列変化。黒塗はアイガモ水田、白塗は慣行水田。Chronological change of population of each taxa. Black and white solid indicate Aigamo paddy field and conventional paddy field, respectively.

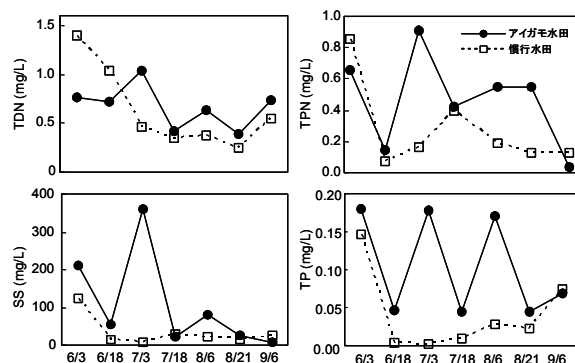


図3 水質成分の時系列変化。Chronological changes of water quality variables.

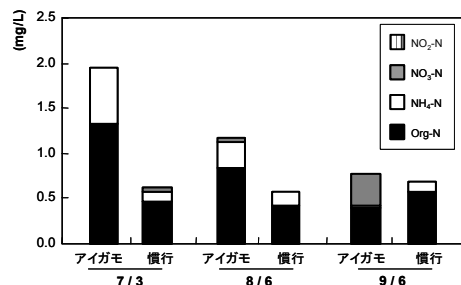


図4 窒素成分の構成とその時系列変化。Component of nitrogen and chronological changes of these variables.