

積雪寒冷地における水田からの汚濁負荷流出に関する研究

環境資源学専攻 地域環境学講座 土地改良学 赤松 洋児

1. はじめに

近年、農地からの汚濁負荷流出による水系への影響が問題となっている。そのなかで、水田排水については、これまで灌漑期を中心に検討が進められてきた。積雪寒冷地においては、融雪期の流出が年間に占める割合が高く、この期間の汚濁負荷流出が流域の水環境に与える影響は大きいと推察される。融雪期の汚濁負荷流出に関しては、これまで森林流域や酪農流域において研究が進められているが、水田を対象とした研究は見られない。そこで本研究では、多雪地域である北海道における水田を対象として、融雪期における汚濁負荷流出の特性について検討した。

2. 方法

調査は北海道空知郡奈井江町に位置する、一部畑地（小麦）を含む水田ブロック、水田のみの流域の2つを対象として行った。期間は2012年3月～2012年4月、2013年3月～2013年4月である。この期間、自動採水器による連続採水を行い、積雪期には採雪を行った。試料はJISに準拠して水質分析を行った。また同期間、水位計による水位観測を行い、現地調査の流量観測から求めたH-Q式により流量に変換した。気象データはAMeDAS（美唄、岩見沢）のデータを用いた。

3. 結果と考察

融雪期における窒素の流出は主に、硝酸態、懸濁態窒素、アンモニア態窒素からなり、融雪の進行に伴いその割合は変化していくことがわかった。期間を通して硝酸態窒素の割合が高く、濃度は安定しており、全窒素の濃度上昇は流量増加時の懸濁態窒素の流出に左右された。全リン濃度も同様に、流量増加時の懸濁態の流出に伴い上昇した。また、既往の研究と同様、融雪初期には多くの水質成分において降雨流出時のファーストフラッシュに相当する現象が確認された。

また、主成分分析により水質変動情報を統合した結果、第1主成分は圃場からの地下水流出を表すと考えられ、両流域ともにほぼ全ての溶存態成分で因子負荷量が高くなった。これは本地域が土壤凍結の起こらない多雪地帯であり、流域のほとんどが畦畔で囲まれ、表面流出の発生源が少ない水田流域の特徴と考えられた。

さらに、1-q式により融雪期各期間毎にT-N比負荷を推定した結果、既往の研究に比べ融雪初期の占める割合が高くなった。これは、本地域では全窒素にしめる硝酸態窒素の割合が高く、融雪初期には、積雪期間中溶脱されることなく土壤中に蓄積されたものが高濃度で流出するためであると考えられた。

4. まとめ

積雪寒冷地における水田からの汚濁負荷流出特性について検討した結果、圃場内からの地下水流出の割合が高いと考えられ、土壤凍結の起こらない平坦な地形（水田）を反映した結果となった。また、1-q式による推定より、森林流域、酪農流域と比較して多大な負荷が流出すると推察された。水田からの年間の汚濁負荷流出対策を講じるうえで、融雪期の負荷流出を考慮することは、水質環境保全上重要であると考えられた。