

秋田県雄物川流域のネオニコチノイド系農薬濃度と流達負荷量について

Neonicotinoid Insecticide Concentrations and Stream Loads in the Omonogawa River Watershed in Akita Prefecture

○ 近藤 正*, 近藤 尚子**, Luo Wenkun***, Thinn Thiri Aung***, 佐藤登志子***, 山室真澄***
 Tadashi KONDOH, Naoko KONDOH, Luo Wenkun, Thinn Thiri Aung, Toshiko SATO, Masumi YAMAMURO

1. 背景と目的

水田農業流域の水需要では灌漑用水が多くを占め、上流域で使用された水田用水は河川に還元され、下流で農業用水はじめ各種取水への反復利用が行われる。水田稻作における水利用形態は、社会・経済的条件の中で営農の大規模経営化とコスト削減の追求による圃場規模の大区画化、防除管理の効率化が追求され、使用される薬剤は薬効の強い成分が積極的に推奨されている。特に殺虫剤に関しては、使用方法においても虫害発生後の散布ではなく、発生前の予防使用で広域に複数回散布し効果の持続性を高めるよう指導・推奨されている。水田における開花期から登熟期にかけてのカムシ斑点予防として使われるネオニコチノイド系農薬は水溶性、浸透性が高く構造も安定で長期的な効果があり多用されている。

本報では稻作の盛んな秋田県で、水田を多く集水域に持つ主要一級河川において、ネオニコチノイド系農薬の継続的な観測を試み、その濃度特性や流達負荷量について明らかにすることを目標に、調査分析を実施した結果を報告する。ネオニコチノイド系農薬の生態系への影響が明らかにされ、生体や人体への影響についても低濃度でも影響を及ぼすことが解明されてきており、流出実態や下流での利水状況を明らかにする意義は、流域の水資源の安全な利用と社会活動や自然環境への影響抑制と健全性、農業の持続性の面からも大きい。

2. 調査対象地区と調査方法

雄物川流域の農薬出荷量は国立環境研究所 HP データ¹⁾を参考に秋田県の栽培面積から流域占有率により算定し、圃場整備率の推移と農薬出荷量との関係を求めた。現地における流下実態および利水影響調査として、秋田県雄物川で河川水および水道水中のネオニコチノイド系農薬濃度を測定した。流域の概要を図 1 に示す。約 15% と水田面積率の高い雄物川流域は下流部の県都秋田市の人団比約 8 割、25 万人への水道水源として利用されており、濃度レベルや流達特性を明らかにすることは上水原水の水質管理においても極めて重要である。

雄物川下流の水道原水取水地点において、2022 年 5 月から 2025 年 2 月まで概ね毎月 1 回の頻度で観測した。中流域に 4 万 ha 規模の水田を有するため、中流水田域の浅層地下水についても調査した。試料水は流心で採取し冷暗条件で保管後、保冷便にて分析所へ郵送し濃度を測定した。

ネオニコチノイド系農薬濃度の測定は LC/MS/MS 法 (測定装置: 島津製作所, 超高速トリプル四重極型質量分析計 LCMS-8050、分析カラム Kinetex Biphenyl 100 × 2.1 mm, 2.6 μm) により行なった。2022 年から 23 年までは東京大学で、2024 年度は農民連食品分析センターにて分析した。



図 1 調査地点と流域の概要図

* 秋田県立大学 生物資源科学部 Faculty of Bioresource Science, Akita Prefectural University

** 秋田県立大学大学院生物資源科学研究科 The Graduate school of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

*** 東京大学大学院新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

[キーワード] ネオニコチノイド系農薬、濃度、流達負荷量、水田流域河川

3. 結果及び考察

秋田県におけるネオニコチノイド系農薬の出荷量(図2)は現在も増加傾向にあり、高齢化と担い手減少を理由に大規模化が進められ、農薬依存度を高めている。その使用量は大規模化に伴い増加する傾向が顕著であった(図3)。

図3に雄物川から取水される秋田市水道水中のネオニコチノイド系農薬濃度の測定結果を示す。河川水と秋田市の水道水は概ね同濃度を示した。8月には水田で使用されるジノテフランとスルホキサフルが高濃度で検出された。また雄物川については、8月以外の時期にも 30 μ g/L 以上の明確な流出が確認され、高い値で推移する特徴があった。2024年度の上中流域での測定の結果、高濃度が検出された5月期や8月期で、下流より上流域が高濃度を示した。

2022年度における雄物川の下流部の濃度観測結果と河川流量データ(国土交通省)(図4)を用いて、月単位での流達負荷量(図5)を求めたところ年間で 1644 kg/年の到達負荷量となった。8月の濃度変化が大きく、ピーク期間が明らかでない点で誤差を有することが前提の評価値であるが、翌2023年8月の高濃度値を考慮すると実態を示すものと考えられる。

秋田県の栽培指導指針でネオニコの使用が推奨されている土地利用型作物の水稻と大豆の2022年の県内作付面積は 91,820 ha (水稻 82,400 ha, 大豆 9,420 ha) であり、このうち雄物川の秋田市水道原水取水地点の集水面積 41,888 ha (水稻 37,552 ha, 大豆 4,336 ha) の占める比率は 45.6% であった。秋田県におけるジノテフラン出荷量に対し観測流域内出荷量は面積比から 4750 kg/年と推定され、実測した到達負荷量 1644 kg/年はその 3 分の 1 強となり大きな流出率を占めた。このことは流域に散布されるネオニコチノイド系農薬は、水田域のみで消費するのではなく、下流域へほぼ直接的に流下し影響していることを示している。

【謝辞】本研究は、日本釣振興会、およびアクト・ビヨンド・トラスト 2024年度の研究助成を受け実施された研究成果を含みます。記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国立環境研究所: 化学情報データベース Webkis-Plus <https://www.nies.go.jp/kisplus/dtl/chem/>
- 2) Wenkun Luo : Annual Monitoring of Neonicotinoid Concentrations in Monthly Tap Water Samples from Japan(日本の水道水におけるネオニコチノイド濃度の年間毎月モニタリング)(東京大学修論, 2024)

キーワード: 水田流域、流域農薬出荷量、ネオニコチノイド系農薬濃度、流達負荷量、流出率

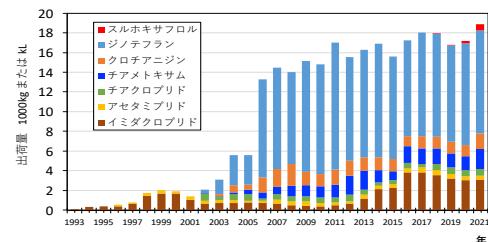


図2 ネオニコ系農薬秋田県出荷量

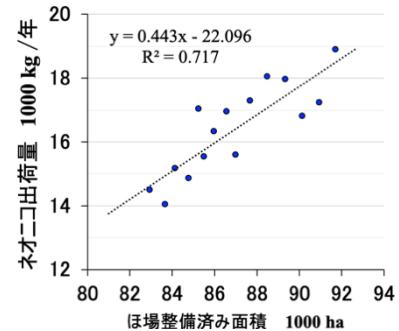


図3 秋田県の圃場整備の拡大と
ネオニコ系農薬出荷量の関連性

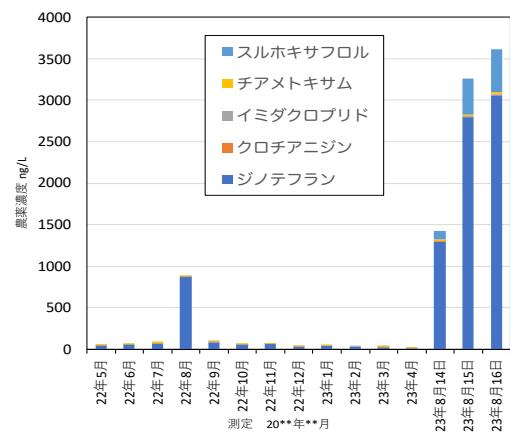


図4 秋田市水道水中のネオニコ系農薬濃度
測定結果

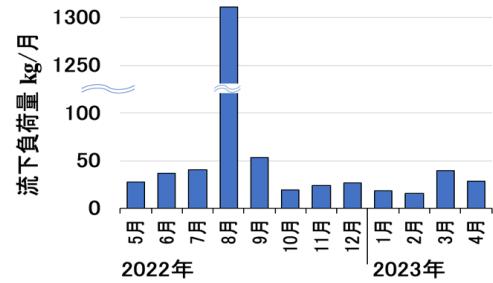


図5 雄物川のジノテフラン到達負荷量