

# 農耕地帯を流れる河川の水質実態

—硝酸、塩素イオン濃度について—

三浦吉則・田口明広・吉田衛史\*

(福島県農業試験場・\*福島県農業試験場冷害試験地)

Water Condition of a River Flows through Agricultural Land

—The changes of concentrations of  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{Cl}^-$ —

Yoshinori MIURA, Akihiro TAGUCHI and Morihisa YOSHIDA\*

(Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station・\*Cool Weather Damage Branch, Fukushima Prefecture Agricultural Experiment Station)

## 1 はじめに

近年、河川水や地下水の硝酸態窒素汚染が注目されるようになった。それは、野菜や飲料水から摂取された硝酸態窒素が、胃の中で亜硝酸に還元され血液中に取り込まれ、血液の酸素を運ぶ能力を低下させるためである。したがって、硝酸塩の多量の摂取は乳児や反すう動物である牛などに致命的な障害を与えることもある<sup>1)</sup>。このため、地下水の環境基準における要監視項目や水道法による基準値では、硝酸態窒素濃度10ppm以下とされている。

欧米諸国では、地下水を主要飲料水源の一つとしている関係上、早くから硝酸態窒素による水質汚染に関心が持たれ、農村地域においても硝酸態窒素汚染の実態が明らかにされていた<sup>2)</sup>。我が国でも農耕地、特に、野菜地帯での硝酸塩による地下水汚染が問題になりつつある<sup>2)</sup>。また、地下水のみならず、河川水への畜舎や畑地からの窒素の流出も明らかになりつつあり、農耕地からの硝酸態窒素の水環境への負荷の可能性が指摘されるようになった。

このようなことから、農耕地から河川への硝酸イオンの流出実態を明らかにする目的で、水中の硝酸・塩素イオンについての調査を実施したので、その結果を報告する。

なお、塩素イオンは、土壌や植物による吸収等の影響を受けにくく、また、生活圏から多量に排出されることから、硝酸イオンの各生態系での影響や生活排水の寄与をみる指標とした。

## 2 試験方法

(1) 調査地点：福島県南地域を流れる河川流域(図1)

(2) 水中の硝酸及び塩素イオン濃度分析：イオンクロマトグラフィー(L-3700：検出器, L-600：ポンプ, 655A-52：カラム恒温器；日立製作所)を用い分析した。カラムはアニオン分析用カラム(#2710：日立製作所)を使用し、カラム温度を40℃で、また、溶離液は0.75mM フタル酸水素カリウム溶液を用い、流量は1ml/minで分析を実施した。

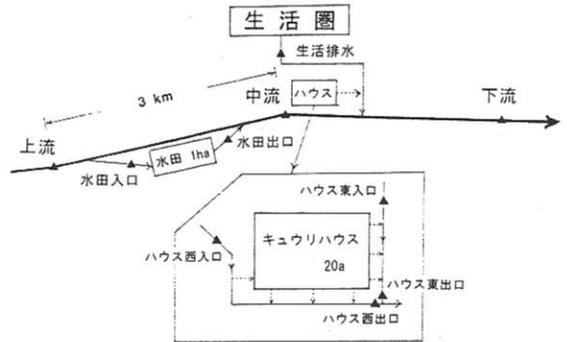


図1 調査地点の概況図

## 3 試験結果及び考察

(1) 河川水の塩素・硝酸イオン濃度の変動とその変動要因(図2)

河川水中の塩素・硝酸イオン濃度が、9月以降高くなる傾向がみられた。

河川の upstream, downstream 塩素・硝酸イオン濃度は、概ね下流が upstream に比べ高い傾向がみられた。ただ、硝酸イオンについては低くなることもあった。

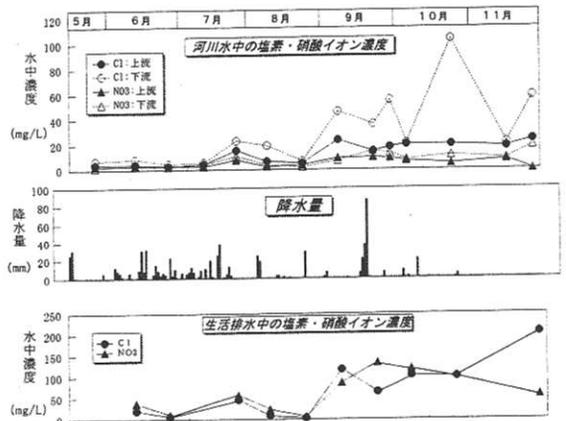


図2 河川水中の塩素及び硝酸イオン濃度の変動と降水量や生活排水との関連

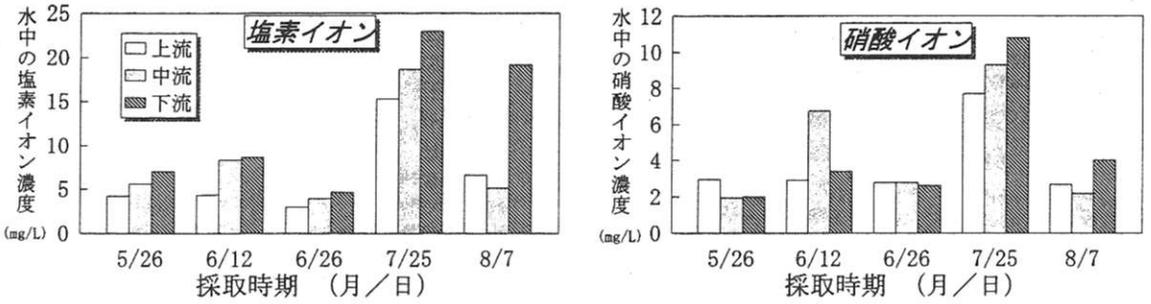


図3 河川水中の塩素と硝酸イオン濃度との関連

表1 ハウス及び水田での塩素イオン濃度 (mg/l) の変動

(月/日)	5/26	6/12	6/26	7/11	7/25	8/7	8/22	備	考
ハウス東入口	-	5.5	7.1	6.8	23.8	7.6	7.6		
" 出口	-	14.6	7.1	6.4	74.0	7.5	7.9	6/26: 雨1日後	
ハウス西入口	-	11.5	4.7	7.2	33.5	7.2	7.4	7/11: 雨あがり直後	
" 出口	-	11.8	5.0	6.1	34.9	6.7	4.9	8/22: 雨	
水 田入口	4.6	4.2	3.1	4.7	16.7	6.0	7.1		
" 出口	4.9	4.4	2.6	0.9	-	-	5.5		

表2 ハウス及び水田での硝酸イオン濃度 (mg/l) の変動

(月/日)	5/26	6/12	6/26	7/11	7/25	8/7	8/22	備	考
ハウス東入口	-	2.1	25.0	16.1	95.5	16.5	8.7		
" 出口	-	15.0	24.2	16.3	102.1	16.0	4.5	7/11: 田面水中の濃度0.0	
ハウス西入口	-	25.3	5.0	8.9	20.9	6.6	8.9		
" 出口	-	15.6	5.3	6.3	9.0	5.6	6.1		
水 田入口	2.9	2.3	2.3	3.1	6.0	2.2	3.7		
" 出口	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	1.1		

降水量が多かった6、7月に河川水中の塩素・硝酸イオン濃度が低く、降水量の少なかった8月以降、濃度の上昇がみられた。また、生活排水中の塩素・硝酸イオン濃度の推移と河川水中濃度の推移が類似していた。このことから、本河川中の塩素及び硝酸イオン濃度は、降水量によって変化するものの、生活排水からの負荷量が大いことが明らかになった。

(2) 河川水中硝酸イオン濃度の変化 (図3, 表1, 表2)

5月26日から8月7日までの上流から下流までの塩素及び硝酸イオン濃度の変動を図3に示した。6月26日以前の調査におけるイオン濃度は、塩素では下流に向かって高まっていたが、硝酸では下流への明確な変動がみられなかった。しかし、7月25日以降の調査では塩素イオンと同様に硝酸イオンも下流で高まる傾向を示した。

水田の入口と出口での塩素及び硝酸イオン濃度を調査した結果、塩素イオン濃度については大きな違いはみられなかったものの、硝酸イオンについては、出口において検出されなかった。

このことから、6月26日以前の硝酸イオン濃度の低下の原因として、水田の硝酸イオンの浄化機能の可能性が示唆された。

(3) ハウスからの硝酸イオンの流出 (表1, 表2)

ハウス側部を流れる側溝の入口と出口の水中の塩素・硝酸イオン濃度の変化を調査した結果、ハウスからの河川水への塩素・硝酸イオンの流出はわずかであると考えられた。

#### 4 まとめ

(1) 水田は硝酸イオンの流出源になっておらず、むしろ湛水中の水田は硝酸イオンを浄化していた。

(2) 水田の湛水時に、河川の上流部から下流部に向かって、水中の硝酸イオン濃度の低下が確認された。

(3) ハウスからの硝酸イオンの河川水への流出はわずかであった。

これらのことから、河川水の硝酸・塩素イオン濃度へ強く影響している要因として、生活排水が考えられ、農耕地からの硝酸汚染への関与は小さいものと考えられた。

#### 引用文献

- 1) 萩原耕一編著. 1991. 水質衛生学. 東京, 光生館 p. 100-103.
- 2) 小川吉雄. 1995. 水環境. (庄子貞雄編, 新農法への挑戦). 東京, 博友社. p. 43-62.