

非特定汚染源による汚濁負荷の算定に関する検討（１）

藤村葉子 飯村 晃 平間幸雄 小倉久子

1 はじめに

近年、印旛沼、手賀沼等、公共用水域に流入する汚濁負荷は、事業場排水、生活排水等、点源からの汚濁負荷よりも田畑、山林、市街地等の非特定汚染源といわれる負荷量の比率が増加する傾向にある。

これらの汚濁負荷削減対策のためには、汚濁負荷の算定において、非特定汚染源からの汚濁負荷をより詳細に検討することが重要となる。

そこで今回は、県内の上流域に人為汚濁源の少ない河川、水路等における水質（平水時）を実測し、非特定汚染源の実態把握の一助とすることを試みた。

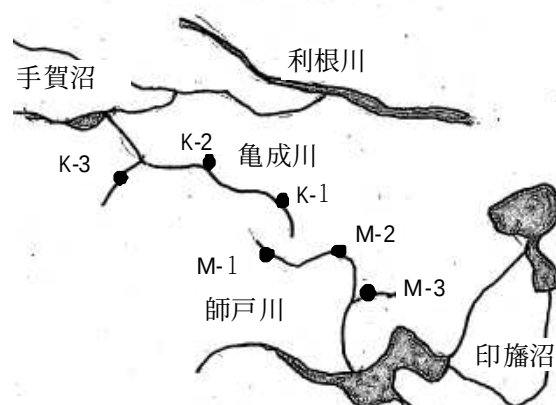


図1 印旛沼・手賀沼流域河川調査地点

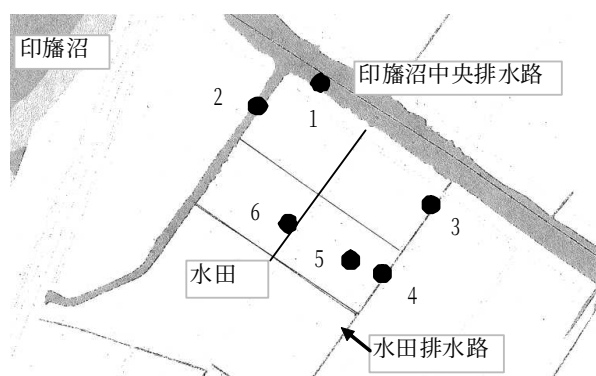
2 調査方法

2・1 印旛沼・手賀沼流域河川調査

2009年8月6日に、師戸川と亀成川に流入する支川および水路6地点において水質調査を行った(図1)。これらの地点は周辺が水田または山林であり、印旛沼・手賀沼流域では最も自然の状態に近く、水質も低濃度であると考えられる。

2・2 水田周辺調査

印旛沼流域の水田において、2009年2,5,8,10月に用水路、排水路、水田内水面等において水質調査を行った(図2)。



St.1～St.4は水路水、St.5は水田内水面、St.6は水田用水流入口

図2 水田周辺調査地点

2・3 山林河川調査

小櫃川上流の、周辺が山林のみの支川1地点におい

て2009年9,10,11,12月に採水し、水質分析を行った。

表1 印旛沼・手賀沼流域河川調査結果

地点No.	流量 (m ³ /h)	EC (mS/m)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	D-T-N (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	T-P (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)	SS (mg/L)
M-1	少	30	7.1	5.0	6.1	5.12	5.13	1.62	0.24	2.90	0.54	0.29	12
M-2	680	25	7.4	6.7	7.0	1.34	1.17	0.12	<0.03	0.92	0.08	<0.01	29
M-3	110	26	7.2	8.5	4.3	1.91	1.90	0.28	0.10	1.41	0.11	0.06	8
K-1	470	30	7.5	7.9	7.6	1.31	1.18	0.20	<0.03	1.12	0.09	<0.01	36
K-2	970	29	7.9	10.0	7.0	1.31	1.28	0.12	<0.03	0.96	0.08	<0.01	29
K-3	830	31	7.7	7.8	10	1.21	1.03	0.10	<0.03	0.59	0.16	0.01	43
M-2～K-3平均	-	28	-	8.2	7.2	1.42	1.31	0.16	-	1.00	0.10	-	29

3 調査結果

3・1 印旛沼・手賀沼流域河川調査

調査結果を表1に示す。水質測定結果から、M-1はその他の地点と明らかに異なり、その他の5地点は互いに近い値となった。M-1は流域に人為汚濁源の存在が示唆されたため、M-2～K-3の5地点の平均値を示した。5地点の平均値はCOD 7.2mg/L, T-N 1.42mg/L, T-P 0.10mg/Lとなった。これらは、印旛沼、手賀沼流域で最も低濃度な水域の水質と考えられた。ここで、D-T-Nは1.31mg/Lとなり、溶解性窒素がT-Nの90%以上を占めており、また、その大部分がNO₃-Nであった。一方、PO₄-Pは地点M-3を除き0.01mg/L以下と非常に低く溶存性のりんはT-Pの10%程度以下の可能性が高いと考えられた。

3・2 水田周辺調査

印旛沼流域の水田周辺の水路のうち St.1, St.2 は主に印旛沼の水質の影響を受けた地点であり、水田排水の影響は小さいと考えられた、一方、St.3, St.4 は水田の排水路となっていると考えられる(図2)。

St.1, St.2の平均値はCOD 9.2mg/L, T-N 1.3mg/L, T-P 0.136mg/Lとなり、St.3, St.4の平均値はCOD 6.0mg/L, T-N 2.0mg/L, T-P 0.073mg/Lとなった(表2)。これらの値は今回のデータ数が少ないことから、必ずしも代表的な値とはいえないが、水田の排水路の水質が印旛沼の水質に比べて高いとはいえないことがわかる。

3・3 山林河川調査

小櫃川上流の周辺が山林のみの支川の水質は9月から12月間にばらつきはあるが、平均値はCOD 3.3mg/L, T-N 0.35mg/L, T-P 0.032mg/Lとなった(表3)。

4 考察

印旛沼・手賀沼流域の人為汚濁の少ない河川の水質と印旛沼流域水田の水路の水質は比較的近い値であった。

河川の水質調査結果から、窒素の汚濁源は溶存性でかつ、大部分が硝酸性窒素であり、りんの汚濁源は懸濁性であることが示唆された。

印旛沼に流入する汚濁負荷削減のためには、窒素は

硝酸性窒素の削減が必要であり、りんは懸濁性成分の流入を低減させなくてはならないと考えられる。

一方、小櫃川上流の周辺が山林のみの支川の水質は、印旛沼・手賀沼流域の人為汚濁の少ない河川の水質よりも明らかに低濃度であった。これは、小櫃川上流域支川の流域がほぼ全て山林であることの他に、この流域が印旛沼・手賀沼流域と異なる地質構造となっていることも原因の一つと推察される。

5 非点源汚濁負荷量の推定

今回は人為汚濁の少ない河川水質の平水時における把握を行ったが、今後は畑地、水田、山林等における汚濁負荷原単位を算定するために、他県や過去の文献値と今回データを比較検討し、千葉県の水域において実態により近い原単位の検討を行う予定である。

(尚、本山林河川調査の採水は当センター大気・騒音振動研究室の横山新紀氏の協力によるものである。)

表2 印旛沼流域水田周辺水質

試料No.*	採水年月日	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	S-T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)
2-1	2009/2/19	11	1.1	-	0.149	-
2-3	2009/2/19	2.0	4.4	-	0.020	-
5-3	2009/5/28	10	1.4	1.3	0.167	0.02
5-4	2009/5/28	11	1.4	1.4	0.037	0.03
5-5	2009/5/28	5.5	1.6	1.6	0.038	0.01
5-6	2009/5/28	11	1.1	1.1	0.049	0.01
8-2	2009/8/14	8.9	1.7	-	0.166	-
8-3	2009/8/14	4.3	2.2	-	0.098	-
8-4	2009/8/14	6.2	1.5	-	0.042	-
10-1	2009/10/19	9.3	0.89	-	0.113	-
10-2	2009/10/19	7.5	1.3	-	0.115	-
10-3	2009/10/19	3.6	3.0	-	0.038	-
10-4	2009/10/19	4.6	3.1	-	0.112	-
水田排水無水路平均値 (St.1, St.2)		9.2	1.3	-	0.136	
水田排水有水路平均値 (St.3, St.4)		6.0	2.4	-	0.073	

*枝番号は図2調査地点を表す

表3 小櫃川上流支川(山林地区)水質

試料No.*	採水年月日	COD (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)
9-1	2009/9/1	5.1	0.59	0.012
10-1	2009/10/1	5.1	0.70	0.041
10-2	2009/10/30	3.1	0.37	0.041
11-1	2009/11/9	2.4	0.23	0.037
11-2	2009/11/9	2.4	0.24	0.038
11-3	2009/11/9	2.2	0.29	0.049
11-4	2009/11/30	3.8	0.25	0.022
11-5	2009/11/30	3.7	0.21	0.024
12-1	2009/12/28	2.4	0.27	0.025
12-2	2009/12/28	3.0	0.31	0.026
平均値		3.3	0.35	0.032

*同一採水日で枝番号が異なるのは採水位置又は時刻が若干異なる複数試料