

湖山池の農業小流域から流出する粒子態汚濁物質の流出特性に関する研究

環境計画研究室 櫻井宏樹

1. 研究の背景、目的

湖山池では、全国の湖沼と同様に流域からの汚濁負荷流出の影響から湖沼水質の悪化が進んできた。

水域の保全対策を検討するためには汚濁負荷発生量を正確に評価することが重要である。湖山池流域を対象として汚濁負荷を把握した研究がいくつかあったが、従来の研究では結果が、SS・T-N・T-P など総量を中心にまとめられており、形態や時期が詳細に区分されていない。そのため、対策を立てる際に既存の研究では溶存態・粒子態のどちらをいつ制御すればいいのかを判断し難いと思われる。

そこで、本研究では、SS・T-N・T-P だけでなく人口内湖や貯留施設などで制御しやすい粒子態物質の PN、PP に着目し、形態別の流出特性を把握するとともに、それらの時期別の負荷量を把握することで原単位を整理することを目的としている。

また、水田は灌漑期に多くの汚濁負荷を流出していると考えられおり、1年の半分以上、7か月以上を占める非灌漑期の汚濁負荷流出に関しては注目されておらず、ほとんど調査されていない。そこで、本研究では、非灌漑期の圃場の表面状態の違いが汚濁流出特性に影響を及ぼすと考えたので、圃場の表面状態の違いによる流出特性を把握し、非灌漑期の汚濁負荷削減に効果的な水田管理を提案することも目的としている。

2. 研究方法

1) 定期観測

湖山池の流入河川の一つである長柄川を灌漑水として利用している六反田流域を対象とした。農地を通った水が河川に還元せず流下するため、流域から流出した負荷を把握しやすい。六反田の上流、中流、下流で週2回現地調査を行い、SS、有機炭素、窒素項目、リン項目を測定した。負荷量は下流から上流、中流から上流、下流から中流をそれぞれ引き算し、六反田流域、六反田上流域、六反田下流域からの正味負荷量を求めた。

2) 非灌漑期観測

対象地域は大畑川流域を対象として行っている。圃場の表面状態の違いによって5つのタイプ分けを行った。降雨時に調査を行い、各タイプの表面、暗渠の流出を時間による変動で比較し、流出特性を調査した。対象圃場を以下に示す。

- TypeA… 稲刈り後、農作業を何もしていない状態
- TypeB… 耕起し、水切り溝がある状態
- TypeC… 水田表面に吸水、肥料として利用するために稲わら、籾殻を撒いた状態
- TypeD… 畑地
- TypeE… 耕作放棄地

3. 結果と考察

農業イベント別の正味負荷量を表1~3に示す。

溶存態窒素については下流域の正味負荷量がマイナス値を示し、上流域から流出した窒素が下流域で再利

用された結果となった。これより六反田流域からの流出は粒子態窒素の流出が多かった。PPについては、六反田上流域と六反田全体の正味負荷量が灌漑期を通じて常にプラスとなり、農作業による流量の変化に関係なく継続的に流出している結果となった。

表1 上流域の正味負荷量

六反田下流域	SS	VSS	TOC	DOC	T-N	PN	DTN	T-P	PP	DTP
農業イベント	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
代かき・田植え	1068	318	24	58	17	19	3.5	1.5	1.7	-0.13
通常灌漑	1858	490	291	259	45	41	3.97	11	6.8	4.3
中干し	941	338	364	340	23.9	32.2	-8.3	9.1	6.2	2.9
(中干し前半)	770	264	290	278	25	24	1	4.7	3.2	1.5
(中干し後半)	171	74	74	62	-1.1	8.2	-9.3	4.4	3	1.4
間断灌漑	313	-61	-30	0.41	-24	19	-37	-2.7	0.99	-3.7
収穫前落水	129	72	30	26	2.7	0.51	2.2	1.4	0.48	0.94
収穫	49	29	28	23	6.2	1.5	4.7	1.1	0.33	0.76
灌漑期全体	4358	1186	707	706.41	70.8	101.21	-30.93	21.4	16.5	5.07
収穫以降	55	35	142	144	16	5.1	11	2	0.6	1.4

表2 下流域の正味負荷量

六反田上流域	SS	VSS	TOC	DOC	T-N	PN	DTN	T-P	PP	DTP
農業イベント	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
代かき・田植え	5019	1090	66	89	20	5.6	14	18	13	5
通常灌漑	1643	410	-31	-24	-48	-17	1	11	4.3	6.2
中干し	995	121	67	63	71	32	48.7	9.59	-0.6	10.2
(中干し前半)	717	167	12	33	47	16	40	4.99	-0.89	5.9
(中干し後半)	278	-46	55	30	24	16	8.7	4.6	2.9	4.3
間断灌漑	491	90	134	83	-3.6	-16	12	11	3.5	7.2
収穫前落水	125	48	37	29	2.5	0.12	2.3	1.7	0.57	1.2
収穫	2.5	1.3	2	0.97	0.29	0.07	0.22	0.07	0.03	0.04
灌漑期全体	8275.5	2367	275	240.97	42.19	4.79	78.22	51.36	20.8	29.84
収穫以降	3.9	3.9	6.6	6.5	1.1	0.04	1.1	0.24	0.08	0.16

表3 六反田流域の正味負荷量

六反田全体	SS	VSS	TOC	DOC	T-N	PN	DTN	T-P	PP	DTP
農業イベント	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
代かき・田植え	6087	1408	90	147	37	19	18	19	15	4.3
通常灌漑	3501	900	304	277	-3.4	-6.4	4.98	22	12	10
中干し	1937	710	431	403	95	55	40.4	18.55	5.6	12.9
(中干し前半)	1487	430	302	311	72	31	41	9.8	2.3	7.3
(中干し後半)	450	280	129	92	23	24	-0.6	6.95	3.3	5.6
間断灌漑	804	29	104	63	-2.8	-2.6	-25	7.99	4.5	3.5
収穫前落水	254	121	67	55	5.1	0.6	4.9	3.5	0.88	2.6
収穫	59	30	30	24	6.5	1.5	4.9	1.2	0.35	0.81
灌漑期全体	12642	3198	1026	989	112.2	64.9	47.78	72.24	38.31	34.11
収穫以降	69	59	149	151	17	5.2	12	2.3	0.68	1.6

以下に、非灌漑期の暗渠・表面の窒素、リンの累積比負荷量の結果を示す。

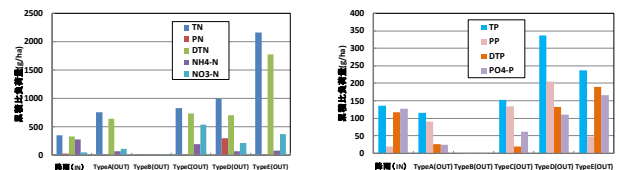


図1 暗渠累積比負荷量 (左から窒素、リン)

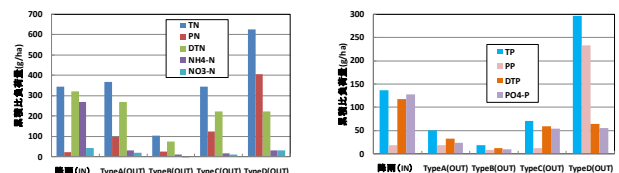


図2 表面累積比負荷量 (左から窒素、リン)

PPの流出は暗渠、表面ともにTypeD(畑地)が最も大きい値を示した。PNについては、TypeD表面からの流出が一番多かった。暗渠からのPN流出は少なかった。

4. まとめ

六反田流域のPNは、溶存態窒素よりも多く流出している結果となった。PPは上流域・下流域から継続的に流出している結果となった。非灌漑期の粒子態汚濁物質の流出はTypeDからの流出を削減する必要がある。