

# 7. 報 文

## 八 郎 沼 調 整 池 の 富 栄 養 化 に つ い て

### 第 2 報 西 部 承 水 路 の 水 質 に つ い て

三 浦 竹 治 郎

八郎沼残存湖の水質とその経年変化の概要について前報で報告した。残存湖の中で、西部承水路は他の水域から隔離されており、その水質は他の水域と異なる様相を示している。この報告では、既存のデータを基に、残存湖の水質に深い関係を持つ大潟村干拓農地のかんがい水の循環経路との関連を検討しつつ、西部承水路水質の特徴の解析を試みた。

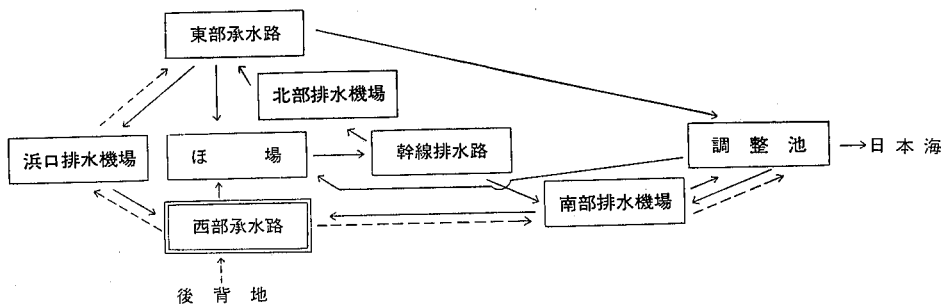
#### 1. 西部承水路の機能上の特徴

西部承水路は大潟村の西端に位置し、東西に巾100~150m、南北21kmに及ぶ細長い残存水域で、面積603ha、貯水量約1,200万トン、後背地34.3km<sup>2</sup>、年間供給水量約1,000万トンとされている。流入河川は野石川（流路延長10km、集水面積690ha）だけである。西部承水路は構造的に他の水域から隔離されており、南北両端にある二つの排水機場によって調整池および東部承水路と連絡している。管理水位はEL+0.35mである。西部承水路の機能は後背地（山林原野22.9km<sup>2</sup>約40%の畑地を含む、水田11.4km<sup>2</sup>）の排水の一時調整と干拓地農地への用水供給源である。特に用水供給源としての役割は大きく、7箇所の用水取入口から約5,500haにかんがいし、総かんがい水量の49%を供給している。その年次別供給量を古い記録から復元することは困難であるが、かんがい面積の増加は第1表のようである。その必要水量はほぼ全量両排水機場で調整池および東

第 1 表 西 部 承 水 路 か ら の 取 水 水 田 面 積

営農年度	面 積 ha
43	650
44	1,440
45	2,490
46	3,560
47	3,848
50	5,473

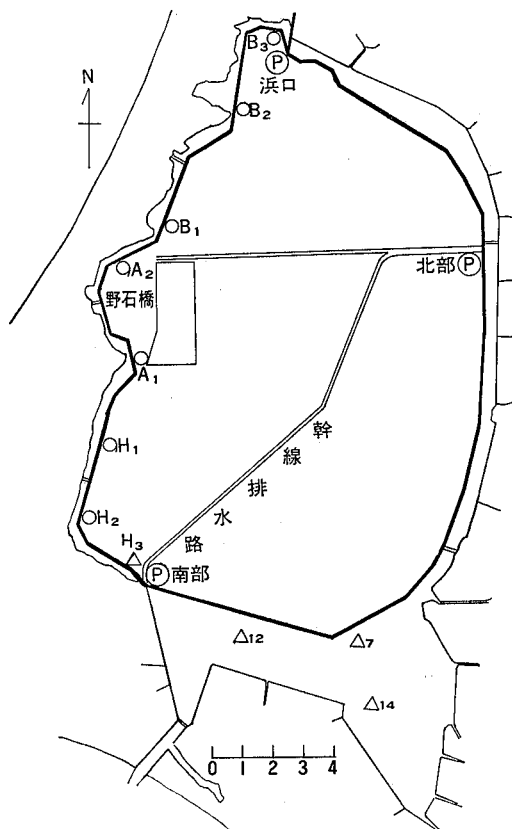
部承水路から取り入れられる。排水機場では排出はポンプにより、流入は水門開扉による自然落水によって行なわれる。西部承水路に関連するかんがい水の循環系を第1図に示した。



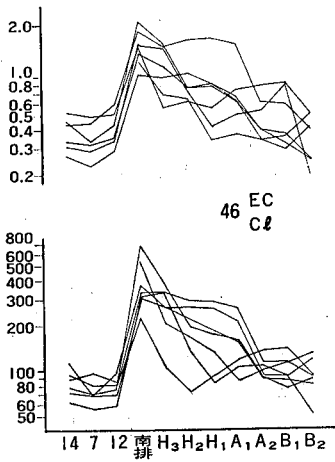
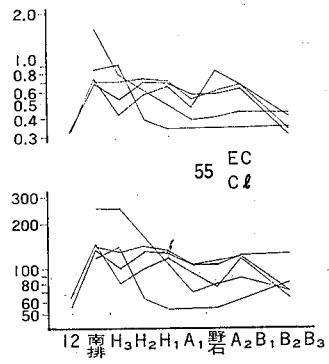
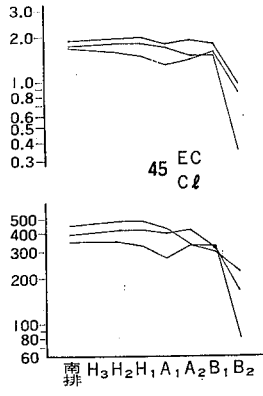
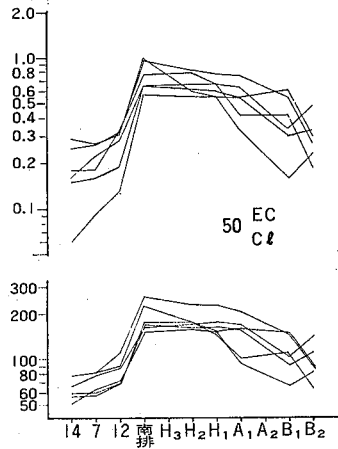
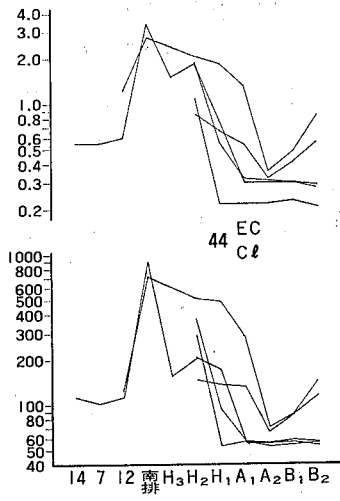
第2図 かんがい系統図

## 2. 西部承水路水質観測データの検討

西部承水路の水質については、以前から農試、水試、内水面水産指導所、環境保全課、環境技術センター、その他で、それぞれの目的に沿った調査を実施しており、相当数のデータが公表されている。これらのデータを用いて西部承水路のかんがい水の水質を検討することとし、水質の標識として電気伝導率 EC、と塩素量を取り上げ、第2図に示す地点の数値について検討した。



第2図 調査地点図



第3図 水質測定値

第3図に昭和44, 45, 46, 50, 55年のかんがい期間4～10月の測定値の一部を示した。この図から1) 同一年度内の同一地点の測定値に変動が大きい。2) 西部承水路南端の測定値と南部排水機場の測定値との間に整合性の高い時と非常に差のある時とがある。3) 南北に長い西部承水路で濃度勾配が南から北に一様に傾斜し、その傾きに緩急の差が大きい。などの諸点を指摘できる。西部承水路ではまた、かんがい期と非かんがい期では水質を著しく異にする。一例を挙げれば、50年6月西部承水路、 $H_2H_1A_1$ の塩素量平均値は158ppmであるのに対して51年3月のそれは38ppmである。

この傾向は各地点間の測定値の差が少なくなった最近に至っても同じである。この現象は西部承水路に大量の水を移送している南部排水機場の水門の開閉と深い関連がある。西部承水路は面積が狭く、貯水量が少ないので、融雪時や降雨時には後背地の排水を両排水機場から排出し、かんがい時には大瀨村農地の莫大なかんがい用水を供給するために、両排水機場から水を取り入れ、常時E L + 0.35mの水位を確保している。取水量は南部が浜口より多い。西部承水路では、南北両端の水門の開閉により、流れの緩急がみられ、中間の野石橋では、日により流れの方向が南北に逆転する。また南部、浜口両排水機場での水質に格段の差がある。

西部承水路にはこのような特殊な現象があるので、多くの測定値を単純に平均化して、西部承水路を評価することは、西部承水路の特殊性を埋没する危険がある。

### 3. 西部承水路の水質の経年変化

西部承水路の南半分の水質の経年変化を農試および環境技術センターのかんがい期の調査データから、塩素量、電気伝導率（EC）、CODを水質の標識として検討する。

調査データを第2表に示した。

第2表 水質測定値

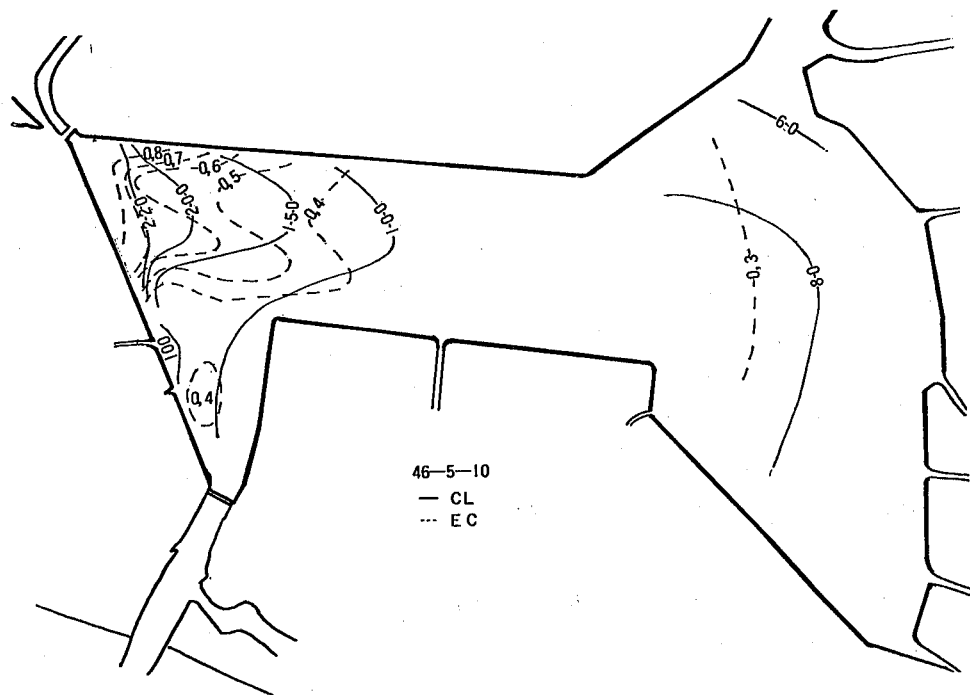
		42	43	44	45	46	47	48	49	50	55
南排	EC	—	3.30	3.10	1.88	1.51	1.29	1.52	1.22	0.77	0.88
	Cl	348	608	809	426	354	294	406	263	193	159
	COD	2.27	—	—	3.91	3.16	3.82	5.20	3.59	—	9.3
$H_2$	EC	—	0.95	1.47	1.58	0.99	0.68	0.55	0.66	0.68	0.60
	Cl	95	193	288	312	201	175	148	133	178	109
	COD	1.96	—	3.16	3.56	3.09	4.41	4.20	3.57	—	—
$A_1$	EC	—	0.40	0.65	1.69	0.88	0.67	0.63	0.59	0.54	0.57
	Cl	76	83	120	280	173	161	161	114	146	104
	COD	1.38	—	2.66	4.65	2.79	3.36	4.45	3.75	—	9.6

塩素量についてみれば、前報で記した如く、調整池では、すでに、昭和40年まで急速な淡水化が略終了し、その後徐々に淡水化が進んでいる時期に、南部排水機場排水は、42年圃場造成が本

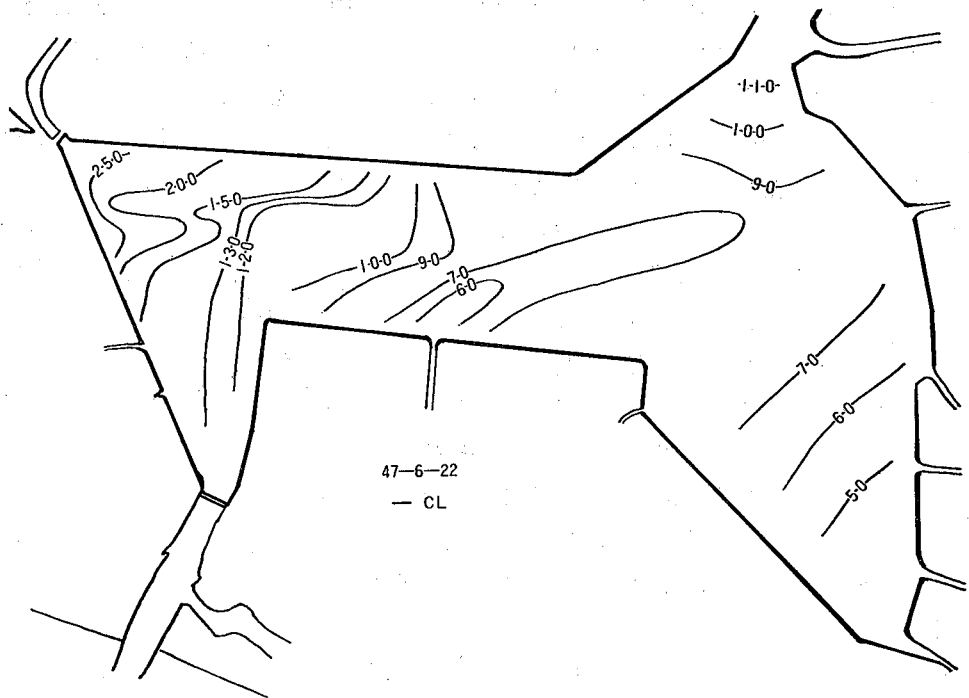
格的に始まり、第一次入植営農が開始された43年から、49年圃場造成が一段落するまで、塩素量は高水準を保っている。この傾向はECにおいても同様である。この間、西部承水路では調整池と違った高い水準で、南部排水機場排水と整合性の高い経年変化を示している。これは圃場造成、営農開始による塩分、塩基類の洗溶脱によって水質が悪化した南部排水機場排水と西部承水路の水とが、その挙動を同じくしている事を示している。すなわち、南部排水機場の位置、構造上、中央幹線排水路からの排水がほぼそのまま西部承水路に導入されたことを示すものである。

南部排水機場からの排水は、調整池内の水の拡散が緩慢なことから、排水機場の位置の関係で、第4図に示すように、調整池の西岸に滞流するので、わずかしか離れていない排水口と導水口では同じ水が流れる。したがって西部承水路には淡水化の進んだ調整池の水の導入が少い。特に調整池から西部承水路に導水し、かんがい用水源としての機能を発揮した最初の時点から幹線排水路の排水を導入しており、この時から西部承水路は幹線排水路の強い影響下にあった。排水機場では、昭和46年以降、幹線排水路の排水と西部承水路の導水を可能なかぎり時差運転し、また浜口からの導水を増しているが目立った効果はみられない。干拓後15年になる現在でも、第3図に示す如く、実質的なかんがい期間である5～8月の西部承水路の水質が幹線排水路の水質に支配される傾向は変わっていない。

西部承水路の北端部は浜口排水機場で東部承水路の水を導入するので、五明光橋以北では異った水質を示しており、東部承水路北端部の影響を強く受けている。



第4-1図 調整池内塩素濃度分布図



第4-2図 調整池内塩素濃度分布図

湖沼水質の指標の一つであるCODについてもかんがい期間は南部排水機場と西部排水路とは経年的に非常に近似した数値を示している。ただ近年全体的に高い数値を示していることは、大瀧村農地の営農形態の変化と前報で述べた淡水化の過程で起きた生態系の大きな変化との関連で今後注目すべきである。

残存湖水質悪化の発端として注目された高PHについては、前報に示したように、西部承水路から出現したが、高PHが塩素量、EC、溶存塩基量等と相関値の低い事はすでに佐久間が報告している。また水試、内水面漁業指導所による長年の植物プランクトン調査結果からも直接説得できる材料は見出し難い。COD値の増加と共に今後詳細に検討する必要がある。

#### 4. ま と め

西部承水路の水質悪化について、最初に注目したのは43年の秋田農試と思われるが、同成績書では西部承水路の高PHの原因の調査を行っており、46年にはPHの高いかんがい水の稲作への影響を懸念し、栽培試験を実施した結果を記載している。その後八郎瀧新農村建設事業団はこの懸念を解消すべく前述のような処置を実施した。水試関係者は西部承水路の水質が他の残存湖の水質と異なる事を早くから指摘している。これら早くから指摘された西部承水路の水質の特異性は、現在多少安定はしているが、依然として解消されない。これは前述の如き大瀧村全体の用排水系統全体の構造的要因に起因するものなので、現在の構造が変わらない限り、西部承水路水質と

南部排水機場排水水質との相関性は変わらないと考えられる。現在大面積農地排水の約半分を排出し、かつその農地内で現在も土木工事が継続しており、田畑輪換が行なわれている現状では、南部排水機場水質の速やかな改善は望めない。

東部承水路北端部の水質が悪化に向っている現在では浜口排水機場からの取水増に期待することは困難である。西部承水路の水質改善には、現在ほぼ完全循環の形になっている水系の一部を間接化することを検討する必要があるだろう。

#### 参 考 文 献

- |             |      |                             |
|-------------|------|-----------------------------|
| 八郎潟新農村建設事業団 | 1976 | 八郎潟新農村建設事業誌                 |
| 八郎潟新農村建設事業団 | 1977 | 八郎潟干拓事業による事業効果等調査業務報告書      |
| 秋 田 農 試     |      | 八郎潟中央干拓地第二期土壤調査成績書、昭41～49年度 |

# 八 郎 潟 調 整 池 の 富 栄 養 化 に つ い て

## 第 3 報 農 地 排 水 中 の 農 薬 濃 度 に つ い て ( 予 報 )

三 浦 竹 治 郎

八郎潟調整池水質悪化について、現在調査を実施中であるが、八郎潟干拓農地の農業用水が調整池の水を循環使用していることから、同農地で使用される農薬の影響が懸念され、しばしば話題になる。筆者はこの問題を解明する一段階として、昭和55年、56年に、水質調査のため採水した試料中の農薬の一部を調査したので報告する。

### I 調査対象農薬

Fenitrothion	(スミチオン)	殺虫剤
Fthalide	(ラブサイド)	殺菌剤
CNP	(MO)	初期除草剤
Benthiocarb	(サターン)	中期除草剤

### II 調査方法

#### 1 試料採取

供試試料は南部排水機場、北部排水機場（55年のみ）、調整池の塩口向いの中央部の3地点で、1回に約10ℓの表面水を採取した。試水10ℓはポリびんに入れ、0℃の冷蔵庫に貯蔵し、逐次抽出濃縮した。採取時期は第1表のようである。

#### 2 分析法

試水9.6ℓをジクロロメタンで抽出し、アセトンに転溶し、GC. FPDでFenitrothion、Benthiocarbを定量し、さらにフロリジルカラムで精製した後、アセトンで定溶し、GC. ECDでFthalide、CNPを定量した。

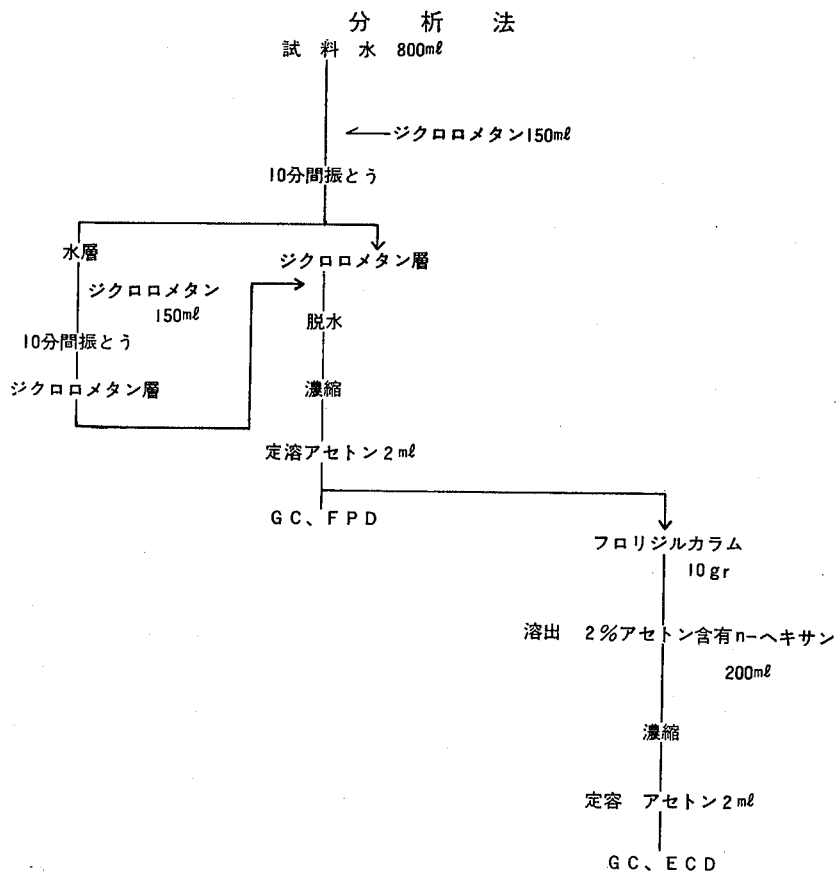
#### 測 定 条 件

Fenitrothion	Benthiocarb
島津GC-7A. FPD (P)	島津GC-7A. FPD (S)
カラム、5%DC. QF-1. Chromsorb. W (AW. DMCS) 60~80mich	5%DC. QF-1. Chromsorb. W (AW. DMCS) 60~80mish
2m×3mm	5%DC-200 Chromsorb. W (AW. DMCS) 50~80mish
	2m×3mm



カラム温度	220 °C	200 °C
注入口温度	240 °C	220 °C
ガス流量	N <sub>2</sub> 40ml/min	40ml/min
	H <sub>2</sub> 50ml/min	50ml/min
	空気 60ml/min	60ml/min

C N P	Ftholide
島津 4 BM ECD ( <sup>63</sup> Ni)	島津 4 BM. ECD ( <sup>63</sup> Ni)
カラム 2%GE—XE—60. Chromsorb. W (AW. DMCS) 60~80mish 1.5m × 3 mm	5%OV—17 Chromsorb. W (AW. DMCS) 60~80mish 1.5m × 3 mm
カラム温度 200 °C	200 °C
注入口温度 250 °C	250 °C
ガス流量 N <sub>2</sub> 40ml/min	50ml/min



### Ⅲ 調査結果

両年度の分析結果を第1表に示した。この調査結果から判断すれば、農地排水の中に含まれる農薬は実に微量であり、使用期間に限られている。従って、調整池内の農薬は限られた時期に、ごく微量存在するにすぎない。

第1表 分析結果

単位 PPb

昭和 55 年度					昭和 56 年度					
採水 月日	場所	CNP	Benthiocarb	Fenitrothion	採水 月日	場所	CNP	Benthiocarb	Fenitrothion	F thalide
5—6	南 北	0.033 0.05			4—22	南 中央		0.05 0.02		
5—12	南 北 中央	0.022 0.023	0.088		5—11	南	1.63	0.09		
5—22	南 北	0.013 0.014	0.144 0.29							
6—11	南 北		25.93 43.62		6—17	南 中央		4.17 0.54		
6—25	南 北 中央		12.8 11.61 0.63	0.17						
7—23	南 北		0.28 2.23		7—9	南 中央		2.71 1.86	0.02	0.006 0.008
7—30	南 北		0.26	0.1	7—29	南 中央		1.25 0.48		0.008 0.006
8—7	南 北 中央		0.45	0.48 1.67 0.06	8—21	南 中央			0.9 0.02	0.046 0.003
8—29	中央			0.02						
9—25	中央			0.02						

#### Ⅳ 考 察

八郎瀧干拓農地の水田用農薬散布は、病害虫防除については空中散布を主体としており、昭和55、56年の散布は第2表のようであるが、水田除草剤は個別散布が主体である。殺虫剤と殺菌剤はFenitrothionとF thalideを主体としている。除草剤は初期中期共多種類のものが散布されており、詳細な数量は掌握し難いが、初期除草剤ではかつて主品目であったCNPが数年来Chlo methaxynilを主とした他品目に替わりつつあり、中期除草剤ではBenthiocarbが主品目である。

本調査の試料は他目的の為に採取した湖水を利用したので、調査時期と農薬散布時期との整合性が悪く、調整池内の農薬の消長を知るには甚だ不完全な資料であるが、稲作期間の調整池中の農薬の動態の一部を知る資料となり得ると思う。

干拓農地からの排水はすべて南部排水機場か北部排水機場から残存湖に排出されるので、この地点での農薬の消長は農地から排出される農薬の全量の消長を示すものである。この調査結果で見ると、農地からの排出量は非常に少なく、また短期間である。特に Fenitrothionでその

第2表 空中散布実績表

散布月日	農薬名	散布量	散布面積
55.5.1~15	MO	4 t	500ha
	X-52	20 t	
	マーシエット	1 t	
	アピロサン	1 t	
	サターンS.M	3 t	
55.7.25~27	カスラブサイドゾル	5,946ℓ	4,970ha
55.8.8~10	ラブサイドスミチオンL	9,940ℓ	4,970ha
56.5.3~10	MO	1 t	150ha
	X-52	6 t	
56.7.25~27	カスラブサイドゾル	5,520ℓ	4,600ha
56.8.8~10	ラブサイドスミチオンL	9,200ℓ	4,600ha

傾向が強く、メイ虫二世代と一世代の防除期に2回短期間にごく少量検出したのみである。山谷、水野も水中での検出可能期間は数日間としている。同剤が環境中で速やかに分解消失することは既知のことであり、調整池への影響はごく少いものである。CNP、Fthalideでも同様に、分解と消失が速い。両剤の土壌中の半減期はCNPで10~20日、Fthalideで30日前後とされているので、調整池への排出量と期間は少い。Benthiocarbでは使用後約2箇月間の6、7月中は、他の3農薬に比べて、比較的高濃度に検出され、さらに、低濃度ではあるが、調査したほぼ全期間に検出される。Benthiocarbは土壌中で比較的安定で、半減期が2箇月を越えることがあるとされており、収穫期落水や春耕期代かき落水などでも排出されるものがあると思われる。

これら農薬は、調整池内では、周辺農地からの排出分も含めて非常に微量である。

この調査での農薬の検出量は全てppb単位の微量であり、人畜動物魚類に対する毒性としては比較にならない微量であるが、環境全体に対する影響を厳密に考察するためには、主要農薬について、散布時期と採水時期の整合を高め、農地からの排出量の消長を詳細に解明する必要がある。

#### 参考文献

1. 鈴木信一(1970) : Fenitrothion 農薬生産技術 No22
2. 滝田清、金沢定一(1972) : Benthiocarb 農薬生産技術 No29
3. 石田正臣、南部慶一(1975) : フサライド(ラブサイド) 農薬科学Vol.3 No1
4. 遠山輝彦、玉川重雄(1976) : 除草剤CNP(MO)の残留性 農薬科学Vol.3 No4
5. 皆川興栄、石井信也、今野宏(1978) : 水田除草剤モリネートの水中残留分析法と生体作用  
日本公衛誌 Vol25. No11
6. 山谷正治、水野要蔵(1980) : 空中散布された農薬の水系における消長 秋田農試研究報告  
第24号

# 八 郎 潟 調 整 池 の 富 栄 養 化 に つ い て

## 第 4 報 代かき時における田面水質の挙動について(予報)

三 浦 竹治郎 湯 川 幸 郎 片 野 登  
大 橋 猛 小 林 裕<sup>1)</sup> 加 藤 潤<sup>2)</sup>

閉鎖系水域の富栄養化の一因として、近年多肥多収型農業のもとでの水田に施用された肥料成分の流入が各地で論議の対象となっている。<sup>1)</sup> 我々は八郎潟調整池の富栄養化機構解明調査の一環として、大潟村農地の地表排水水の調査を実施中である。水田からの肥料成分の排出は表面排出と浸透排出であるが、表面排出の代表的例は田植直前の落水である。この時の田面水の水質は代かき作業の影響を強く受けている。大潟村農地は既報の如く八郎潟を干拓して造成された新しい農地で、ヘドロと俗称される低湿重粘土壌からなる。この特殊な土壌条件下での地表排水水中の肥料成分の挙動を調査する一段階として、代かき時の田面水の水質調査を行った。本報告では、昭和55年に行った調査の一部について報告する。

### I 調 査 圃 場

調査は大潟村農地の代表的3圃場について行い、対照として秋田市内の普通水田1圃場を調査した。また調査圃場に直接関係する用排水路の水質をも併せて調査した。調査地、用排水路系統および調査圃場の耕種条件を表-1および図-1に示した。

表-1 調 査 圃 場 の 耕 種 条 件 <sup>2) 3)</sup>

項目 圃場	土 性	入植時期	元 肥 量 (kg/10a)	代かき日	田 植 日
A	灰褐色系砂壤土	S 45	硫加磷安 40kg N-4.0kg P-3.5kg K-3.3kg	5月9日	5月16日
B	強グライ土壌 重粘土	S 46	硫加磷安 50kg N-5.0kg P-4.4kg K-4.1kg	5月12日	5月16日
C	強グライ土壌 重粘土	S 55	硫加磷安 20kg N-2.0kg P-1.7kg K-1.7kg	5月13日	5月20日
D	強グライ土壌 灰色埴壤土	—	硫加磷安 50kg N-6.5kg P-3.7kg K-5.0kg	5月10日	5月17日

1) 現在秋田県大曲保健所

2) 現在秋田県本荘保健所

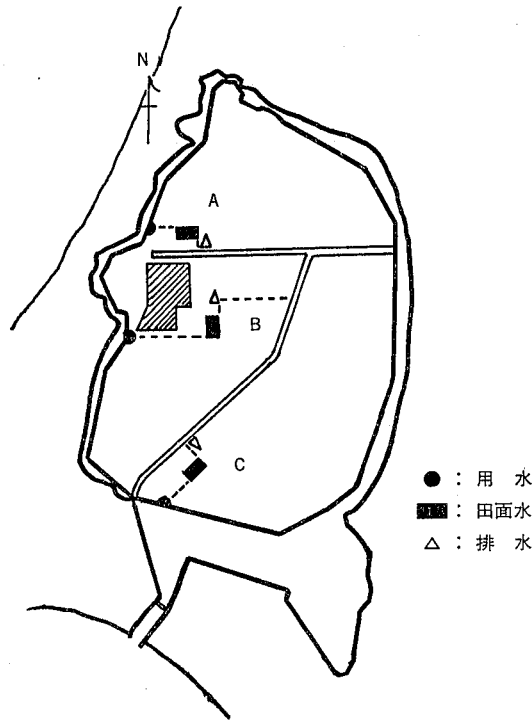


図-1 調査地点

Ⅱ 調査項目および分析方法

COD(ppm) : JIS K0102.13

- pH : 東亜電波製 HM-10B
- 導電率 ( $\mu\text{V}/\text{cm}$ ) : 東亜電波製 CM-15A
- SS (ppm) : JIS K 0102 10.2 備考 3
- T-N (ppm) : ケルダール窒素 +  $\text{NO}_2^-$ -N +  $\text{NO}_3^-$ -N
- $\text{NH}_4^+$ -N (ppm) : JIS K 0102 17.1. 2A
- $\text{NO}_2^-$ -N (ppm) : 上水試験法 19.2
- $\text{NO}_3^-$ -N (ppm) : JIS K 0102 17.3.2
- T-P (ppm) : JIS K 0102 解説27
- $\text{PO}_4^{3-}$ -P (ppm) : JIS K 0102 27.1 (3) (b)

なお分析は原則として試料採水日に行い、出来ない場合は $0^\circ\text{C}$ の冷蔵庫に保存し、なるべく早く分析を行った。

Ⅲ 調査結果

調査は遠隔地であり、また調査圃場の作業進捗具合に合わせて適時行ったので、調査間隔は日単位であり不均等である。調査結果を表-2~5、図-2~5に示した。

表一 2 A圃場の用水・田面水および排水の分析結果

採水系統	採水月日	分 析 項 目									
		pH	導電率	SS	T-N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	T-P	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P	COD
用 水	5. 6	7.8	290	20	0.49	0.03	<0.007	0.03	0.038	<0.006	5.1
	5. 8	7.8	324	60	0.60	0.01	<0.007	0.07	0.021	<0.006	5.6
	5.13	7.7	314	17	0.54	0.01	<0.007	<0.01	0.031	<0.006	4.5
田面水	5. 9	6.2	484	9,280	37.31	1.00	0.016	1.13	0.623	—	114
	5.12	7.3	438	490	2.32	0.09	0.014	0.13	0.572	0.024	28
	5.13	7.6	455	204	1.44	0.17	0.011	0.14	0.181	0.018	19
	5.14	7.6	458	154	1.78	0.11	<0.007	0.05	0.185	0.006	19
排 水	5.13	7.1	1,112	57	2.05	1.13	0.009	0.09	0.128	0.026	6.6
	5.19	7.4	742	51	2.02	1.38	0.009	0.15	0.130	0.009	6.9

(単位：ppm 導電率  $\mu\text{V}/\text{cm}$ )

表一 3 B圃場の用水・田面水および排水の分析結果

採水系統	採水月日	分 析 項 目									
		pH	導電率	SS	T-N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	T-P	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P	COD
用 水	5.12	9.3	587	49	1.40	0.01	0.022	0.23	0.171	0.013	12
	5.13	9.0	599	47	1.61	0.05	0.018	0.25	0.133	0.007	10
田面水	5.12	7.3	704	3,450	10.59	0.65	0.24	3.1	3.798	0.051	109
	5.14	9.3	603	72	1.57	0.02	<0.007	0.07	0.255	<0.006	15
	5.16	7.7	743	112	1.81	0.19	0.010	0.02	0.231	0.045	17
排 水	5.19	7.3	836	145	0.93	0.27	<0.007	0.17	0.287	0.062	16

(単位：ppm 導電率  $\mu\text{V}/\text{cm}$ )

表一 4 C圃場の用水・田面水および排水の分析結果

採水地点	採水月日	分 析 項 目									
		pH	導電率	SS	T-N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	T-P	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P	COD
用 水	5.13	7.8	588	54	1.07	0.07	0.016	0.20	1.07	0.084	8.7
田面水	5.14	7.5	856	260	3.39	0.65	0.166	1.13	0.241	0.026	25
	5.16	8.7	752	150	3.16	0.39	0.066	0.43	0.270	0.067	25
	5.19	8.6	683	51	1.84	0.14	<0.007	0.11	0.130	0.011	15
排 水	5.13	7.2	1,130	11	1.37	0.24	0.024	0.09	0.071	0.025	15
	5.19	7.8	646	113	5.64	4.74	0.033	0.19	5.767	4.647	18

(単位：ppm 導電率  $\mu\text{V}/\text{cm}$ )

表—5 D圃場の用水・田面水の分析結果

採水系統	採水月日	分 析 項 目							
		SS	T-N	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	T-P	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> -P	
用水	5.10	11	0.29	0.11	<0.007	0.15	0.045	0.017	
田面水	代かき直後	5.10	5,100	8.95	3.39	<0.007	1.03	6.172	0.165
	代かき6時間後	5.10	675	5.73	2.61	<0.007	0.01	1.008	0.084
	代かき12時間後	5.10	64	2.18	1.15	0.009	<0.01	0.073	0.040
	代かき4日後	5.14	38	1.27	0.29	<0.007	0.34	0.074	0.029
	代かき7日後	5.17	11	0.84	0.28	<0.007	0.20	0.056	0.017

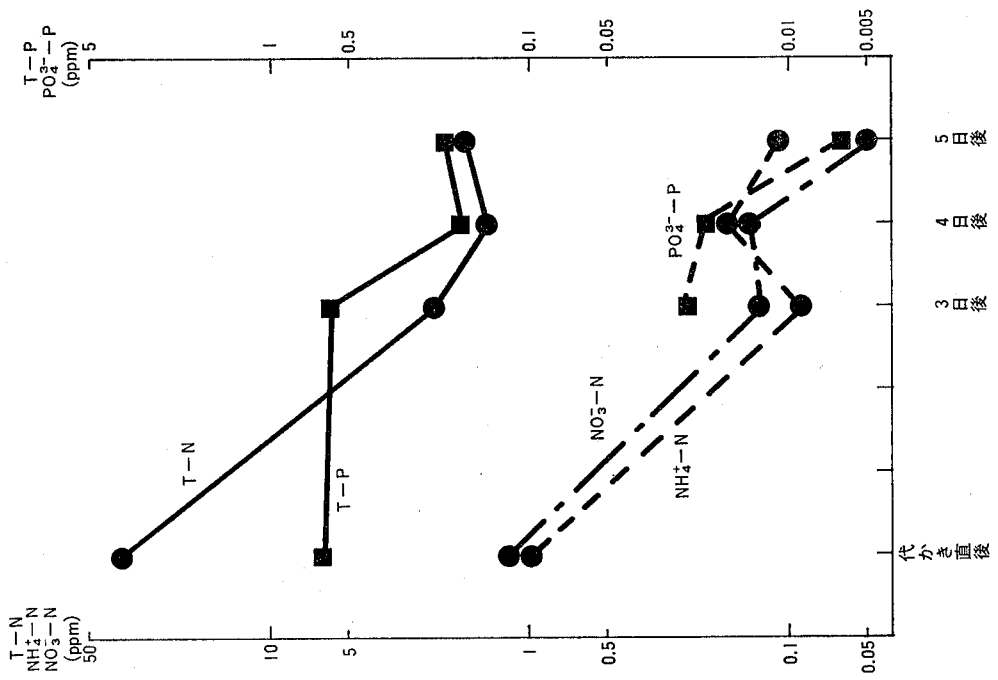
(単位：ppm)

大潟村農地のかんがい水は前報で報告したように、用排水路は完全に分離しているが、全体として循環型になっており、また一般農地では用排水路は分離していない。したがって代かき時期、田植時期のかんがい水はかんがい、代かき、落水が一時に集中するので、通常時のかんがい水より混濁していることは日常経験するところである。この調査田にかんがいされたかんがい水は、大潟村農地では取水口の位置によって大きく異なるが、SS 50ppm前後、T-N 0.5~1.4 ppm、T-P 0.04~0.17ppmである。

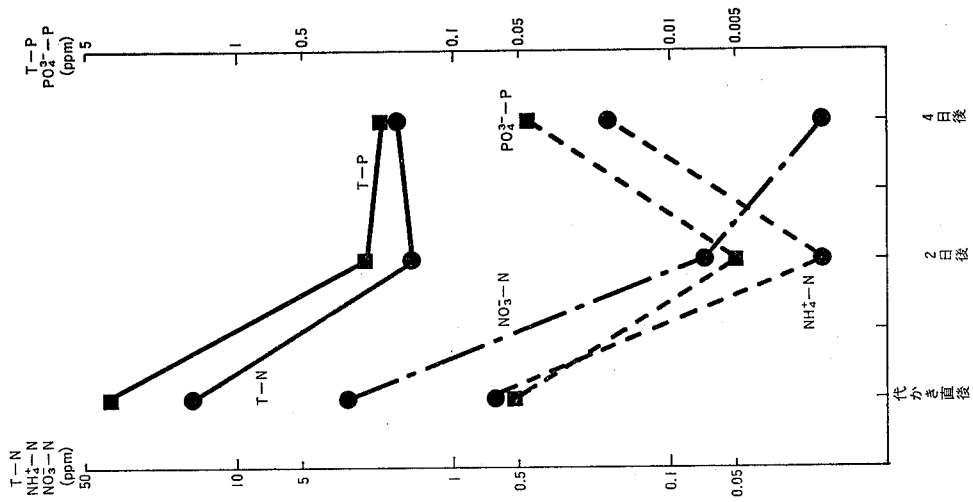
代かき作業は湛水中での土壌の機械的攪拌であるので、当然水中のSS量は激増するが、作業終了後速やかに沈降する。その速さはD圃場での調査結果によれば、12時間以内に急速に沈降し、その後は徐々に沈降する。このことはA圃場3日後、B圃場2日後、C圃場1日後のSS量から判断して、大潟村農地でも同じ経過をたどっていると推定される。4~6日後の水質が安定した時のSS濃度水準は大潟村農地の濃度が高く、初期かんがい水に近いが、それに数倍する濃度であり、それぞれの用水系の通常時に比較して数倍の高濃度である。特にA圃場の150ppm以上の安定水準は対照水田に比較して異常に高い濃度である。

代かき時の田面水中の窒素成分はその大半を土壌窒素に由来し、土壌肥沃度に関連する要素であるが、代かき直後のT-N濃度は調査田の特徴を反映して大きな差があり、元肥施肥量との相関はない。T-Nの量的変化はその田面水のSSの量的変化と極めて強い整合性を示している。施用窒素成分であるNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-Nでは、減少傾向はT-Nに同じであるが、量的には施用量とは相関がない。土壌窒素に由来するNO<sub>3</sub><sup>-</sup>-Nが大きな比率を示しているが、経時的に急速に減少する。T-N中の無機窒素の比率はA圃場で非常に小さいが、大潟村水田は共に落水時の無機窒素の比が大幅に減少している。落水時のT-NおよびNH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N濃度は、それぞれの通常用水に数倍する濃度である。

磷成分については、T-P、PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>-P共に基本的挙動はT-Nと同様であるが、施肥量および窒素成分に比較して量的に少なく、落水時の濃度は低く、通常用水よりやや高い濃度に安定する。磷自体は土壌吸着性が強いので、土壌粒子沈降後の田面水では、磷成分は低い濃度で安定するが<sup>4)</sup>、大潟村農地の方がやや高い値で安定する。



図一2 A圃場の代かき時における田面水のN・Pの動向



図一3 B圃場の代かき時における田面水のN・Pの動向



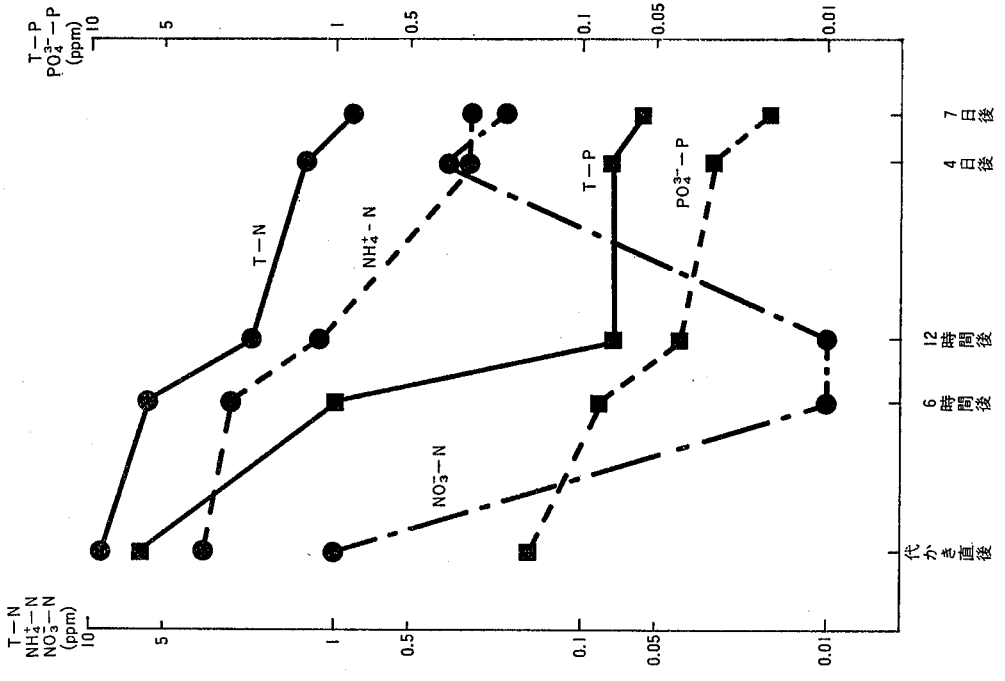


図-5 D圃場の代かき時における田面水のN・Pの動向

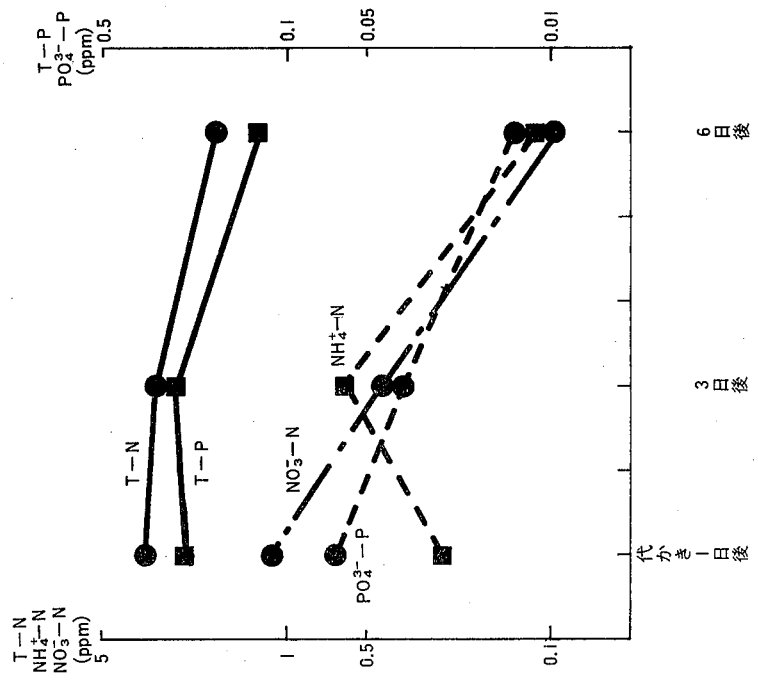


図-4 C圃場の代かき時における田面水のN・Pの動向

CODの挙動は肥料成分とは多少異なり、代かき直後には異常に高位の値を示すが、その後20ppm前後に安定し、経時的变化は少ない。また3圃場共ほぼ同位の水準を示し、通常用水を大きく上回る値である。代かき直後のCOD負荷は土壌粒子によるものであるが、土壌粒子沈降後の高位安定は導電率が安定した数値を示すことから考えて、土壌攪拌による土壌、農業資材からのCOD寄与があるものと考えられる。

以上の調査結果は、4調査田共傾向的には同一の挙動を示しているが、4調査田がそれぞれ土壌の性質を異にした開田年数が異なるので、それらを反映して代かき後の水質が安定した時点での水質諸項目の水準はかなり違っている。一般に大瀧村水田は高水準にあり、特にA圃場のSS量は異常である。水中の土壌粒子の沈降速度は単に粒径組織のみならず、溶存塩基量等水の質に関係する現象であるので、今後解明しなければならない。

田植前には大方の圃場では田面水を一時的に排出するので、当然小排水路はその影響を直接に受け、水質は用水より田面排水に近い水質を示している。

#### IV 考 察

本調査は、農地から直接排出される肥料成分の一部をしめる代かき水排出時の肥料成分の挙動について調査した結果であるが、水質の挙動を標徴するSSの挙動をみれば、SS量が50ppm前後に安定するまでの時間は対照水田で約1日、A圃場で5日以上、B圃場で3～4日、C圃場で5日と推定され、それぞれの土壌条件を強く反映している。Bの重粘土圃場で三浦<sup>5)</sup>らは、代かき水の影響について2日後以降に落水すれば水質に及ぼす肥料成分の影響はほとんどないとしているが、通常用水に比較すれば2日後ではなお高濃度である。大瀧村農地では、初期除草剤使用の関係で代かき後3日は湛水するし、農家が所有する耕起攪拌能力と田植能力のバランスから代かき後の湛水期間は長い、A圃場のように代かき後SSが安定するのに長時間を要し、溶存物質が高濃度に安定するのが一部の大瀧村農地の特徴であると考えられるならば、田植前の排水では肥料成分の流失は当然考慮すべきである。この事は、小排水路の水質が具体的に説明している。

大瀧村農地のかんがい水は、前報で記載した如く循環方式になっており、また周辺農地の排水も流入しているので、田植時の用水は通常時に比べて数段の高濃度の溶存物質を含む。さらに、かんがい水の大部分が水田にかんがいされないまま、用水堰から幹線排水路に直行し循環している実情から、流量の少い排水堰の水質が、幹線排水路に十分に反映されず、水田からの排水の影響が過少評価される恐れがある。大瀧村農地から排出される流出負荷量の算定にあたっては、これらの特徴に十分留意する必要がある。

#### V 摘 要

- (1) 代かき作業による田面水の混濁は速やかに沈降するが、安定濃度に達する時間とSS濃度は圃場条件により大きく異なり、灰褐色系砂壤土では、1週間以上を要し100ppm以上を維持し、八郎瀧干拓農地の特徴となっている。

- (2) T-N、T-Pの挙動は、SSの挙動に付随するものであるが、安定後の量は通常の用水及び対照水田よりかなり高濃度に安定する。特にT-Nにこの傾向が強い。
- (3) CODは、代かき当日以後の経時的変動が少ないが、用水よりかなり高位に安定している。
- (4) 導電率は、経時的変動が少ない。
- (5) 代かき水の排出に伴い、肥料成分の流失が起きている。
- (6) 代かき水の排出の影響は、小排水路で明らかに認められる。

#### [参 考 文 献]

- 1) 米田 茂男 農地排水による肥料成分の排出機構 ——富栄養化に及ぼす肥料の影響  
評価に関する諸問題—— 農業および園芸 第55巻第10号 (1980)
- 2) 秋田県農業試験場 八郎潟中央干拓地第二期土壤説明書 S52.3
- 3) 秋田県農業試験場 水田および畑地土壤生産性分級図 S51.1
- 4) 金 采圭、山口益郎、高橋英一、河崎利夫、奥田 東 土壤によるリン吸収およびその溶出 日本土壤肥科学雑誌 第38巻第7号 (1967)
- 5) 三浦昌司、村井 隆、児玉 徹 八郎潟干拓地地域の灌漑水質に関する調査  
S55. 秋田農試大潟支場土壤試験科指定試験成績