

水田の水稻多收穫性に関する土壤肥料学的研究

第1報 九州に於ける多收穫地帯の灌溉用水の水質について(其一)

小林 嵩・尾形 保・吉田保則・佐藤雄夫

九州農業試験場

KOBAYASHI, T., OGATA, T., YOSHIDA, Y., & SATO, Y. Studies on the High Productivity of Paddy Field for Paddy Rice Plants:

I. Properties of Irrigation Water in the High Productive Region of Paddy Rice Plants in Kyushu (1).

緒 言

九州における水稻の収量は有明海沿岸及びその他2.3の地帯の多收穫水田を除き、一般に低く、これらの低位收穫水田の収量の増加をはかることは、九州における当面の重要問題であると考え、筆者等はこの低位收穫水田の生産力向上に資するを究極の目的とし、まず佐賀筑後平野の水稻多收穫水田における土壤並びに他の生産要素について土壤肥料学的見地より究明し、水稻多收穫の本質を明かにせんとするものである。筆者等はまず水稻の収量に重要な影響を持つものと考えられる当該地域の灌溉水の性質を究明し、水稻多收穫性を吟味するに当つての1つの資料を得んとするものである。ここにその成績の概要を報告する。

福岡縣三潯郡木佐木村蛭池所在のクリークより採水す。供試番号1号水は比較的ゆるやかな流れのあるクリークより採取せるもの、同2号水はほとんど流のないクリークより採取せるもの。クリークは深さ何れも2mにして第2報所載の水田(502号)の周辺にある。

当地区の灌溉水は水源を矢部川に依存し、毎年4~5月頃用水路花宗川によつてクリークに導入し、その後は水門を閉ぢ、以後降雨等による自然補給によつて概ね水稻作期間の灌溉を充たしている。

採水は田植直後より落水直前までに4回、クリークの略中央にて表面および約1.5~2.0mの深部より採水し採水後速かに小林氏⁽¹⁾及び三宅氏⁽²⁾の法に依つて分析した。

分析成績

分析の結果は第1表の通りである。

供試灌溉水

第1表 クリーク水の化学的成份(mg/L)

採水日時	7月5日 P.M. 3.0		7月31日 P.M. 3.0		8月20日 A.M. 11.0		9月19日 P.M. 3.0		平均		
	—		33.5°C		30.0°C		23.0°C				
(供試水 I)											
採水部位	表面		深層		表面		深層		平均		
	表面	深層	表面	深層	表面	深層	表面	深層	表面水	深層水	表深平均
PH	7.2	—	7.0	6.8	7.0	7.1	6.3	6.4	6.9	6.8	6.9
CO ₂	—	—	12.6	12.2	22.3	22.0	19.8	19.4	18.2	17.9	18.1
P ₂ O ₅	—	—	0.10	0.17	0.09	0.14	0.03	0.07	0.07	0.13	0.10
SiO ₂	19.4	—	18.0	24.0	24.0	23.0	16.0	16.0	19.4	21.0	20.2
Cl	13.6	—	11.2	10.9	13.9	13.7	11.4	11.2	12.5	11.9	12.2
SO ₃	41.2	—	21.3	20.6	21.3	25.4	20.9	21.6	26.2	22.5	24.4
CaO	32.4	—	24.5	24.1	37.6	37.6	25.5	26.1	30.0	29.3	29.7
MgO	2.4	—	5.1	4.9	7.1	6.8	3.7	4.4	4.6	4.0	4.3
K ₂ O	5.84	—	4.95	6.26	8.25	6.41	3.89	4.41	5.73	4.27	5.00
Fe ₂ O ₃	0.45	—	1.24	1.90	1.38	1.89	0.71	0.87	0.95	1.55	1.25
MnO	0.57	—	—	—	0.20	0.16	0.18	0.15	0.32	0.16	0.24
NH ₃ -N	—	—	0.11	0.06	0.15	0.15	0.05	0.04	0.10	0.08	0.09
NO ₃ -N	0.28	—	—	—	0.50	0.30	0.20	0.10	0.33	0.20	0.27
蛋白態N	—	—	—	—	0.35	0.73	0.16	0.16	0.26	0.45	0.36
蒸発残渣中全炭素*	—	—	—	—	9.8	9.3	7.9	6.8	8.9	8.1	8.5
KMnO ₄ 消費量	5.4	—	8.1	7.0	8.7	9.2	5.0	4.6	6.8	6.9	6.9
蒸発残渣	152	—	112	107	140	120	115	110	130	112	121
採水時水温°C	—	—	33.8	30.4	30.0	29.0	24.5	21.5	29.4	27.0	28.1

(供 試 水 II)

採 水 部 位	表面	深層	表面	深層	表面	深層**	表面	深層	平 均		
									表面水	深層水	表深平均
PH	6.9	—	7.1	—	6.7	6.9	6.4	6.4	6.8	6.7	6.8
CO ₃	—	—	9.1	—	16.8	28.2	19.4	26.4	15.1	27.3	21.2
P ₂ O ₅	—	—	0.17	—	0.02	0.60	0.06	0.07	0.08	0.34	0.21
SiO ₂	16.0	—	15.0	—	18.0	34.8	20.0	20.1	17.3	27.5	22.4
Cl	11.8	—	8.7	—	12.5	11.6	11.8	11.9	11.2	11.8	11.5
SO ₃	30.2	—	19.2	—	26.8	18.5	20.9	19.2	24.5	18.9	21.7
CaO	28.2	—	22.1	—	31.4	40.4	27.7	29.0	27.4	34.7	31.1
MgO	3.3	—	4.7	—	6.3	10.1	10.1	10.3	6.1	10.2	8.2
K ₂ O	—	—	4.26	—	8.00	8.44	6.84	4.62	6.37	6.53	6.45
Fe ₂ O ₃	—	—	0.95	—	1.24	6.95	0.70	1.28	0.96	4.12	2.54
MnO	—	—	—	—	0.36	0.78	0.12	0.33	0.24	0.56	0.40
NH ₃ -N	0.06	—	0.07	—	0.10	0.30	0.03	0.03	0.07	0.17	0.12
NO ₃ -N	—	—	—	—	0.60	0.80	0.20	0.10	0.40	0.45	0.43
蛋白態N	—	—	—	—	0.65	0.70	0.20	0.18	0.43	0.44	0.44
蒸発残渣中全炭素*	—	—	—	—	9.3	14.7	7.9	7.9	8.6	11.3	9.95
KMnO ₄ 消費量	5.2	—	7.0	—	9.4	16.4	6.4	8.9	7.0	12.7	9.85
蒸 発 残 渣	—	—	84	—	119	152	116	124	106	138	122
採 水 時 水 温°C	—	—	—	—	30.8	28.5	21.5	22.5	26.2	25.5	25.8

* 試水 100 cc を蒸発乾涸後アンモニア水を少量加へ、再び蒸発乾涸、これを 2~3 度くり返した後、Turin の方法により全炭素を定量した。

** 採水の際、底部泥土を若干混入す。供試水は浮泥を充分濾過せるもの。

第 2 表 水田土壤の水溶性物質 (mg/100 gm 乾土)
(灌水, 30°C 7日 保温)

P ₂ O ₅	SiO ₂	Cl	SO ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	MnO	NH ₃ -N	蛋白 N	固形物中 の全炭素	KMnO ₄ 消費量	蒸発残渣
0.48	29.9	t	t	25.1	4.4	2.14	2.49	0.17	0.31	0.52	14.5	16.5	104

乾土：水を 116 : 1098 の割合で密栓し、時々振盪しつゝ 30°C に 1 週間保温後、濾過分析す。

考察並にび摘要

(1) 各種成分とも水源の矢部川⁽³⁾のそれに比較して濃厚である。特に P₂O₅、K₂O、Fe₂O₃、蛋白態 N 及び KMnO₄ 消費量が顯著に大きく、P₂O₅ は矢部川水の 2~3 倍、K₂O は 4~5 倍、Fe₂O₃ は 15~20 倍を示し、蛋白態 N は九州の主要河川水の平均⁽⁴⁾に比べて 8 倍余、KMnO₄ 消費量は 4~5 倍を示している。

(2) 水田作土の還元状態における水溶性物質を定量した結果によれば各種成分共多量に流出されている。

(3) 灌漑水の温度は約 23~34°C を示している。

以上の成績から、水温は大體水稻の生育上好適であり、また灌漑水が各種成分に豊富であることは植物養分的にも好影響を与えているが、各種塩基ことに水田土壤において表層より溶脱され易い Fe、Mn 等が灌漑水から相当多量供給されていることは注目値する。

灌漑水中の各種成分ことに Fe、Mn、K₂O、P₂O₅ 等が濃厚な理由は灌漑水の 1 部が土層を滲透する際に

土壤の此種成分を溶脱してこれが再びクリークに戻り、これが再び灌漑され、かくて反復されることによつて漸次濃厚となつたものとする。従つて施した肥料成分も滲透水に或は田面よりの流去水によつてクリークに戻されたものは再び水田に灌漑されるので結局流亡量は少く高能率に利用されるものとする。なお、固形物中、炭素及び蛋白態 N 等有機物がかなり多いことはこれらの成分とクリークに著しく繁茂する各種の水草、藻類及び土壤有機物との間に相互関係が考えられるのでこの点に関しては引き続き研究中である。

参 考 文 献

- (1) 小林 純：本邦河川の化学的研究 (第 1 報) 1950.
- (2) 三宅泰雄：水質分析 (小山書店)
- (3) 小林 純：大分、佐賀、福岡、長崎縣下河川水質調査経過報告 (1951).
- (4) 小林 純：灌漑水の化学 (2), 農学研究, 37, 4 (1948).