

稲わら6年連用跡地土壌の実容積をみたのが第5表である。やはり稲わら施用により物理性も改善され、孔隙量が多くなる。

なかでも気相部分の増加が顕著である。

これは稲わら施用により透水性が良化したものと考えられ、良質米生産に有利に働くことが予想される。

第5表 稲わら6年連用跡地土壌の実容積(昭44)

	区番号	空 気 容 積	液 相 容 積	固 相 容 積	孔隙率
		CC	CC	CC	%
1. 無 施 用	1	9.5	55.5	35.0	65.2
	2 1	10.5	55.0	34.5	
	M	10.0	55.2	34.8	
2. 秋わら+ 石 N 2.5	1 9	17.0	52.0	31.0	69.5
	3 5	15.0	55.0	30.0	
	M	16.0	53.5	30.5	

## 4. 摘 要

稲わら施用試験を6カ年継続して行ない、次の結果を得た。

1. 稲わら春施用は活着不良で生育むらができ減収する。
2. 稲わら秋施用は障害少なく、標準なみの生育を示す。
3. 稲わら秋施用に石灰窒素添加の効果は認められる。
4. 稲わら連用により地力窒素は高まる傾向にある。
5. 稲わら連用により土壌の物理性も改善され孔隙率も高くなる。

## 水田の地下水管理による生産増強に関する研究

### 第4報 地下水管理法が稲の生育および 土壌に及ぼす影響について

菅野義忠・池田孝男・館川 洋\*・立谷寿雄\*

(福島県農試浜支場。同本場)

#### 1. ま え が き

従来より低湿田の改良には暗渠排水が広く行なわれているが、暗渠施工後において生産の安定向上をはかるためには、より適切な排水管理ならびに肥培管理が必要となる。そこでこれらの点を明らかにするために昭和42年度より浜支場の水田(強グライ土壌強粘土型)に暗渠を施工し検討を行なっているが、現在までに明らかとなったことがらについて報告する。

#### 2. 試 験 方 法

暗渠は弾丸暗渠(深さ35~45cm, 間隔1.5m)と本暗渠(深さ75~85cm, 間隔5m, 硬質塩化ビニール管使用)を施工し、水管理区は弾丸暗渠区、本暗渠区、弾丸+本暗渠区に分け、本暗渠区は排水時期

の点からさらに中期(節間伸長期)以降排水区と常時(活着後)排水区に分け、そして中期排水区には暗渠排水を再灌がいする再灌区を設けた。

一方、施肥区のほうは、三要素区(N, P, K各0.8Kg/a)を標準とし、N, P, K欠除区、珪カル、堆肥加用区を作り水管理区に合わせて行なった。

#### 3. 試 験 結 果

##### 1. 日減水深および地下水位

43, 44年度における排水処理と日減水深との関係(第1表)をみると、無排水区はほぼ10mm/day前後に対し、排水区は20~50mm/dayとかなりの増加を示し、とくに弾丸+本暗渠の組合せ区が大きい。また栽培期間中の地下水位は弾丸+本暗渠区(常時排水区)が最も低く60cm程度である。

第1表 減水深 (mm/day)

区名	昭. 43			昭. 44		
	7. 8	7. 31	9. 13	7. 8	7. 31	9. 13
無排水区	9	10	8	8	12	10
弾丸暗渠区	23	26	27	20	26	23
本 "	29	34	34	22	34	31
弾丸+本(中期)	33	35	25	30	41	42
弾丸+本(常時)	40	35	23	32	38	53

2. 生育, 収量

排水区の生育は無排水区に比し、初期より旺盛で成熟期でも第2表のような差がみられる。排水処理区間では弾丸あるいは本暗渠単独区よりも弾丸+本暗渠区のほうが生育量も多いが、これは排水程度の強い区ほど乾土効果等による土壌中のNH<sub>4</sub>-Nの発現が多いことや透水性の増大によって、Ehの低下、有害物質などによる養分の吸収阻害が軽減されたためと考えられる。

第2表 生育・収量(標準区)

(昭和42~44年3カ年平均)

区名	項目	稈長	穂数	わら重	玄米重	同無排水左比
無排水区		88.4	310	56.1	50.6	100
弾丸暗渠区		88.2	318	57.9	50.9	101
本 "		89.9	308	59.4	52.9	105
弾丸+本(中期)		90.5	314	55.9	52.6	104
弾丸+本(常時)		93.3	331	62.9	52.1	103
弾丸+本(再灌)		94.6	350	62.6	52.7	104

区名	項目	一着粒穂数	登熟歩合	千粒数	もみ/わら
無排水区		93.5	83.6	22.1	1.08
弾丸暗渠区		89.3	80.3	22.2	1.05
本 "		89.2	79.9	21.4	1.07
弾丸+本(中期)		94.7	82.1	21.8	1.08
弾丸+本(常時)		94.2	76.8	21.7	1.01
弾丸+本(再灌)		100.2	76.2	22.1	1.01

一方、排水処理を行なった場合の土壌の肥沃度の年次変化を要素欠除区の収量比(三要素区に対する)で見ると第3表のようである。すなわち、無窒素栽培を行なった場合、無排水区では初年目と3年目との間に大差はみられないが、排水区では低下する傾向にあり、N地力の消耗を示すものと考えられる。しかし無磷酸、

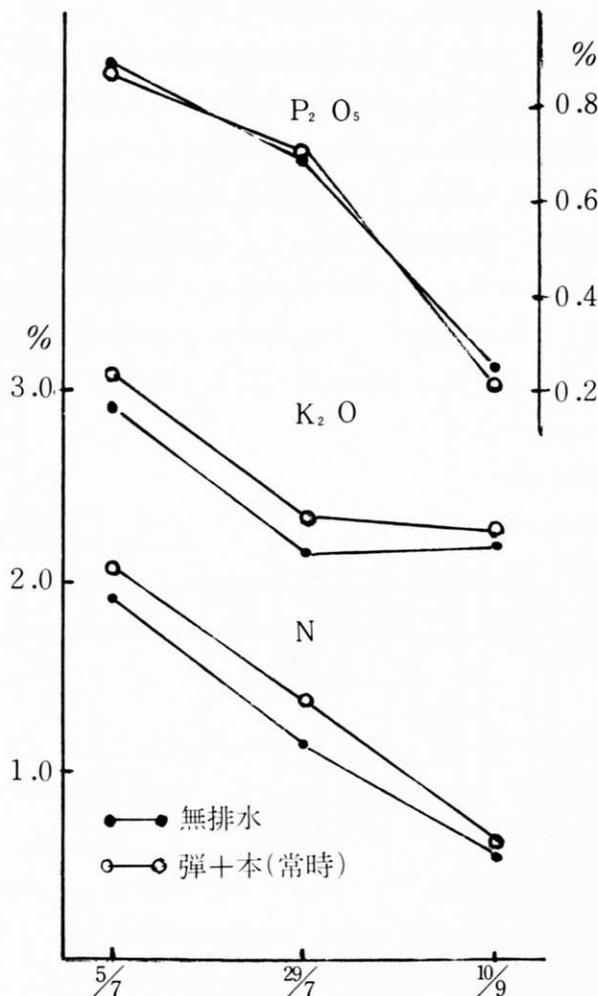
無加里区においては明瞭な差は認められない。

第3表 要素欠除区の収量比(三要素区に対する)

区名	項目	-N			-P			-K		
		昭42	43	44	42	43	44	42	43	44
無排水区		56	69	54	106	106	91	99	106	90
弾丸暗渠区		64	46	52	104	102	103	100	99	101
本 "		69	56	55	99	95	98	100	97	97
弾丸+本(中期)		65	58	60	106	103	98	102	101	99
弾丸+本(常時)		67	55	64	99	98	96	106	104	95
弾丸+本(再灌)		68	60	69	94	100	101	96	101	97

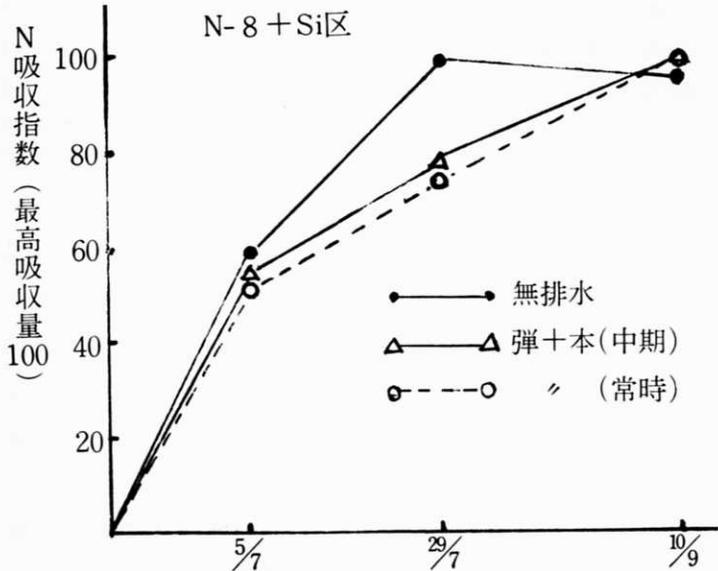
3. 養分吸収状況

排水することにより、稲体N濃度は高まりN吸収量も増大するが、これを排水法の違いからみると、排水程度の強い弾丸+本暗渠区のほうにおいてよりこの傾向が強い。またKの吸収もN同様に排水することにより増加し、濃度も生育全期間を通し排水区のほうが高く経過するがK欠除による濃度の低下は排水区のほうが大きい。一方、Pの吸収では排水区、無排水区の間に明らかな差は認められない(第1図)。



第1図 茎葉中のN, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O濃度の推移

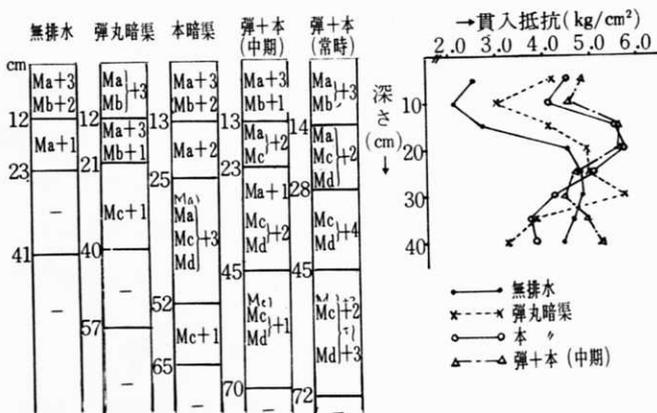
またNの時期別吸収割合をみると、無排水区では吸収が初～中期にかたより後期に少ない型となるが、排水することにより比較的順調に後期まで吸収させ得ることが認められた。これは夏期高温時におけるEhの低下が無排水区に比し少なく、根の活力がより長く維持されているためと考えられる(第2図)。



第2図 N 吸収型

4. 土壌断面および地耐力の変化

暗渠施工後3作目の土壌断面をみると第3図のようである。とくに斑鉄の量および深さや土壌硬度に排水法、排水時期などの差が明瞭に認められた。これを排水法の違いからみると、弾丸あるいは本暗渠単独区よりも弾丸+本暗渠区において、また排水時期の点では中期以降排水よりも常時排水区のほうが斑鉄の生成量も多く、その位置も70cm程度の下層までみられた。またSR II型による貫入抵抗にも20cm深さまで同様



凡例 Ma系状・系根状、Mb膜状、Mc管状、Md量管状 +4 頗る富む、+3 富む、+2 含む、+1 あり

第3図 斑鉄の生成及び地耐力の変化(44.10)

な排水処理効果が認められた。

5. 作土におけるNH<sub>4</sub>-Nの消長およびEhの経時的变化

43, 44年度における土壌中(作土2~10cm間)のNH<sub>4</sub>-Nの消長をみると、初期においては明らかに排水区のほうが多い。このことは、前記したような初期の段階における排水区、無排水区の生育量の差は、次に述べるEh経過とも関連するものと思われるが、このNH<sub>4</sub>-Nの発現量によるところが大きいものと考えられる。

一方、Ehの時期的変化をみると、無排水区は排水区に比し初期より低く経過するが、とくに無排水区は7月中旬から8月上旬にかけての低下が著しく、高温時には50mV以下に経過し9月に入って上昇がみられた。これに対し排水処理区では8月初旬40mVを最低値としその後は上昇する(第4表)。

第4表 作土(2~10cm間)のNH<sub>4</sub>-NおよびEhの時期的变化

項目 月 区名	NH <sub>4</sub> -N (mg/乾土100g)			Eh <sub>6</sub> (mV)					
	6 21	7 12	8 13	6 24	7 11	8 5	8 18	8 28	9 10
無排水区	3.7	1.7	0.7	59	51	-16	31	5	132
弾丸+本暗渠 (中期)	4.6	0.9	0.6	127	40	51	99	109	198
弾丸+本暗渠 (常時)	5.1	1.3	0.6	142	75	39	63	127	182
弾丸+本暗渠 (再灌)	4.9	0.7	0.6	142	65	40	90	107	201

6. まとめ

暗渠施工後における日減水深、土壌断面等の変化からみると排水処理の効果は明瞭に認められ、生育、取量も年々増大する傾向にある。これを排水法からみると弾丸暗渠あるいは本暗渠単独よりも弾丸+本暗渠の組合せで、また排水時期の点では中期以降排水よりも常時排水区でよりその効果が認められた。

排水に伴う土壌肥沃度の変化については、現在までのところ無窒素区がやや低下する傾向を示しているが、無磷酸、無加里区および他の施肥区にはこの傾向はみられない。ただ排水中には多量のCa, Si, Mg, Fe, Mn等の溶脱が認められるので、さらに排水を続けた場合における稲および土壌の変化等については引き続き検討を重ねたい。

なお、排水中への溶脱養分の調査について、42,

43年度と御協力、御指導いただいた東北大学農学部 大平助教授に感謝の意を表する次第である。

# 八郎瀉干拓地土壤の研究

## 第4報 地力窒素の発現について

田中 伸幸・金子 淳一

(秋田県農試)

### 1. ま え が き

八郎瀉干拓地土壤へドロの水稲生育は、初期に比し特に後期に旺盛で、水稻窒素吸収経過では、東北地方の期待値4:3:3に対して、2:3:5と後期に吸収される割合が高い。これは、水稻生育に關与する種々の環境条件の反映であるが、八郎瀉干拓地の場合、低湿重粘性という、土壤の基本的な性格による所が大であると考えられる。そこで、地力窒素発現の面から、秋田農試土壤と対比しつつ若干の検討を加えたので報告する。

### 2. 八郎瀉土壤の化学性

第1表より、 $pH$ は7.6~8.0と弱アルカリ性を呈し、 $C/N$ 12~16、乾土効果11~21mg、CEC35~39m.e.と高く、また全置換性塩基もCECの約1.2~1.6倍にも達している。以上のように、八郎瀉干拓地土壤は養分的にみて相当肥沃で、しかもモンモリン系粘土鉱物を主体とするため、保肥力等にも優れている。しかし、反面地耐力、透水性等の理化学性は劣悪である。

第1表 八郎瀉土壤の化学性

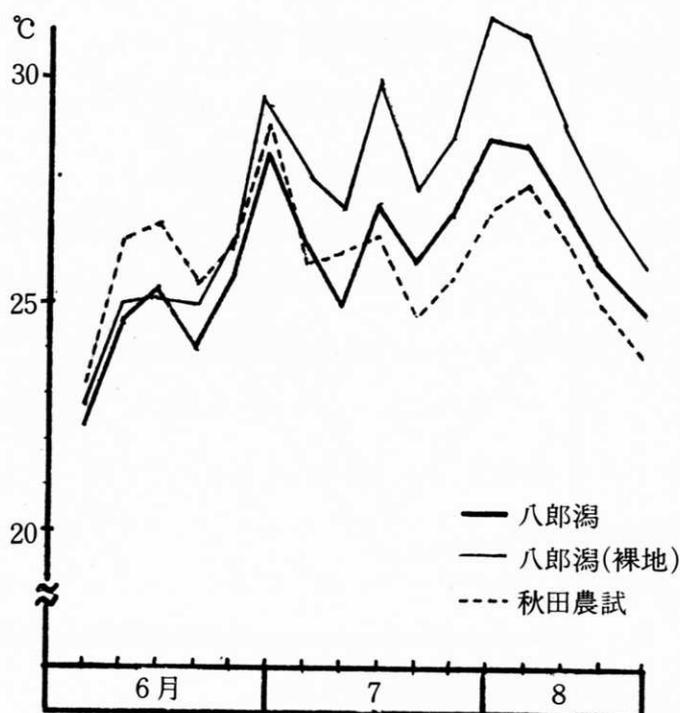
層厚	$pH$ ( $H_2O$ )	T I C	T I N	$C/N$	乾 土 効 果	C E C	T E B
cm		%	%		mg	m.e.	m.e.
0~15	7.65	3.55	0.302	11.8	20.7	36.6	49.5
16~30	7.94	4.31	0.268	16.1	11.3	38.8	60.5
31~	8.05	4.61	0.285	16.2	13.2	34.6	40.5

土性：LiC (全層とも)

### 3. 試 験 結 果

#### 1. 半月別地温の変化

曲管地中温度計により、午後2時に測定した深さ5cmの地温を第1図に示した。生育初期は、秋田農試土



第1図 半月別地温の変化

壤>八郎瀉干拓地土壤であるが、7月中旬以降の水稲生育中後期に至り、逆転し八郎瀉干拓地土壤>秋田農試土壤となる。なお、参考までに、八郎瀉干拓地土壤(裸地)の地温をも示してあるが、作付区に比し常時高く、特に生育の後期にその差が明瞭となった。

#### 2. 土壤有機態窒素の無機化

##### (1) 試験方法

$NH_3-N$ のBalance-Sheet: 水稻生育期間中