

第7表 添加Nの土壌中における分布(土壌10g, 溶液100cc)

土壌名	分布	添加N量(mg)	1.4	2.8	5.6
八郎瀉土壌 (4.0me)	吸着N		0.9 (67)	1.9 (67)	3.3 (60)
	溶液N		0.5 (33)	0.9 (33)	2.3 (40)
十文字土壌 (2.4me)	吸着N		0.7 (50)	1.3 (48)	2.3 (41)
	溶液N		0.7 (50)	1.5 (52)	3.3 (59)
大野台土壌 (5.6me)	吸着N		0.1 (8)	0.5 (17)	1.1 (19)
	溶液N		1.3 (92)	2.3 (83)	4.5 (81)

注.()内はNの分布割合を示す指数

らみると、腐植含量が高く、置換容量の大きい大野台土壌で必ずしも吸着N量は多くなく、この場合は無機質土壌とみられる十文字土壌とヘドロについては、置換容量の大きいヘドロのほうが吸着Nが多い。しかも、濃度の相違による吸着量の増減は、ヘドロが最も小さく、大野台土壌が最も大きいことが認められた。

4 考 察

以上の分析調査結果から、八郎瀉干拓地ヘドロの塩基吸着は、粘土鉱物の結晶格子内で生ずる荷電であるi-chargeによる吸着基が主体である。したがって、土壌溶液に濃度差があっても、吸着量には差がなく、しかも、pHの変動によっても、他の土壌のように吸着量は左右されないことが明らかにされた。

これらのことを、実際の農業上の意義として考えてみると、このように塩基吸着強度の強いことは、雨水や灌漑水中に溶存している炭酸や、植物根から分泌される有機酸、あるいは酸性肥料などに影響されることも少なく、施肥Nの溶脱の少ない保肥力の高い土壌で

あるといえる。しかし、反面、施用したNは、その大半が土壌に吸着され、土壌溶液中に存在する割合が少なく、かつ、肥料を増施しても土壌溶液中に存在するNはほとんど変化しないという結果を示している。水稻の生育初期のN吸収は、土壌溶液中のN量に左右されやすいことを考えれば、三要素試験において、施肥量を増しても水稻の初期生育にそれほどレスポンスしなかった一因が、ここに求められよう。

したがって、この対策としては、ヘドロでの排水乾燥を促進し、土壌の積極的な酸化と脱水による粘土の性質の改良、根系による土壌構造の改良、有機物施用による土壌腐植の改良と増強、また、肥料の形態から考えると、粒状肥料の使用、あるいは酸性肥料の分施等が考えられる。

引 用 文 献

1) 吉田稔 土壌の吸着能に関する研究

日土肥誌：第1報 vol. 23 №3 (1953)

第2報 vol. 27 №6 (1956)

第3報 vol. 28 №5 (1957)

重粘地水田の排水法とその影響について

玉村 貢・立谷 寿雄

(福島県農試)

1 ま え が き

福島県郡山市周辺に分布する約7,000haの水田は大部分が重粘な洪積植質土で、減水深は10mm/日内外と小さく、大型機械の運行が困難なばかりでなく、水稻の生育も不良となっている。このような透水過少な水田を弾丸暗渠や心土破碎などの比較的簡易な方法によって、透水性改良の可能性とそれに伴う水稻の

生育収量に及ぼす効果を検討したので報告する。

なお、本研究は農林省農業土木試験場と共同で行なったものである。特に土壌の物理性については農業土木試験場が担当した。

2 試 験 方 法

弾丸暗渠および心土破碎は1967年秋に施工したが、その工法はガードルを用いて、8.5cmの弾丸暗渠機を

着装した Fordsen dedte 35馬力のトラクターによって1.5 mごとに、深さ50 cmのピットを始点にけん引して弾丸暗渠口を設け、集水渠はこれと直角に畦畔沿いに掘り、径5 cmのコルゲートパイプを伏設し、その周辺にもみがらを埋没して集水渠の疎水圏を拡大し、25 cmの表土をもどし、その後の土壌物理性

の変化と水稻の生育収量に及ぼす影響などについて検討した。

3 試験結果

1 弾丸暗渠が土壌の物理性に及ぼす効果

第1表は土壌の固相率および孔隙量を示したもので

第1表 固相率と間隙分布

	固 相 率		pF 1.5 時気相		pF 2.0 時気相		pF 3.0 時気相	
	弾丸直上	弾丸から 40 cm	直 上	中 間	直 上	中 間	直 上	中 間
第1層 5～10 cm	39～43	42～45	0～10	0～1	4～12	4	14～20	10～14
第2層盤層 25 cm前後	44～52	49～55	1～16	0～4	4～19	0～6	11～23	4～10
第3層 35～45 cm (破碎圏相当)	44～49	49～54	9～0	0	0～11	0	1～11	0～2
第3層 (破碎圏下)	51	51	0	0	0	0	2	4

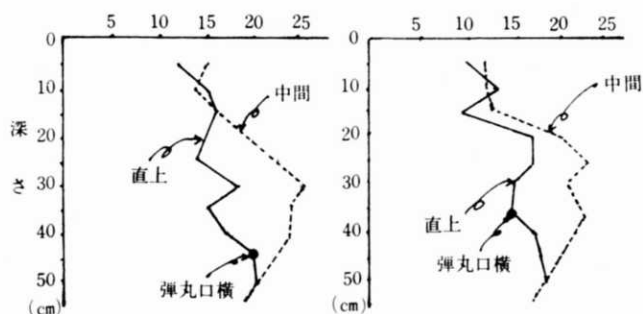
ある。それによると全般的にち密な土壌であるが、特に第2層の25 cm内外の充填度は35 %にも及びわめてち密である。したがって気相率は一般に低いが、弾丸暗渠を施工することによって増加している。特に暗渠直上が著しく高まることが明らかに認められる。

これと透水係数との関係を見ると本土壌は 10^{-6} cm/sec. であるが、弾丸暗渠を行なうことによって作土で 10^{-4} cm/sec. ～ 10^{-5} cm/sec. に、また、下層土では 10^{-5} cm/sec. となり、破碎圏内では 10^{-3} cm/sec. と透水性は著しく増加し、その効果が顕著に認められる。

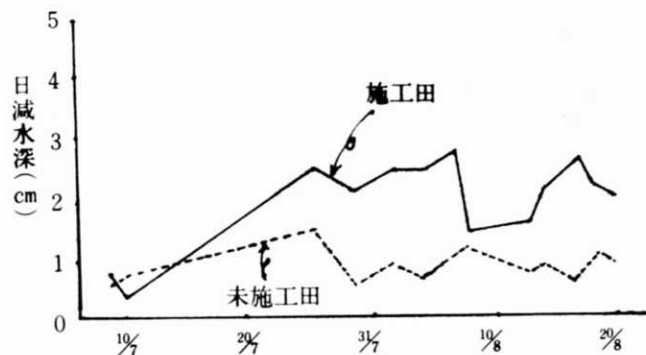
また、土壌強度についてみると第1図のよう中山式硬度計の測定値は下層土ではほぼ20 mm以上であるが、場所により25 mmを上回る場合もある。これを破碎すると20 mmを下回り11～18 mmくらいとなる。この場合コーンペネトロメーターによる支持力測定では作土で 2 Kg/cm^2 、心土では 4 Kg/cm^2 程度であった。

2 弾丸暗渠が減水深に及ぼす効果

自記水位計による一筆当りの減水深を測定した結果をみると第2図のようで、未施行田の減水深は約10 mm



第1図 施工効果としての土壌硬度
(山中式硬度計 mm)



第2図 弾丸暗渠施工による日減水深の変化

／日以下で、中干しを行なっても変化はみられないが、施行田は代掻き当初は未施行田と異ならないが、中干し時の土壌乾燥によって亀裂が生じ、透水係数は約25倍に増大する。しかし、弾丸暗渠孔の埋没のため

にその効果は経年的に減少し、1968年の調査では中干し前の10mm/日が中干し後に20～60mm/日となり、土壌は酸化的に経過したが、1970年には中干し後10日を経過すると中干し前の日減水深に近づき、比較的還元的となる。

中干しによって増加した減水深は落水期ころにはかなり低下し、前の値に近づく。この期間は前述したように経年的に変化するものと思われるが、弾丸暗渠の効果を持続させるためには強度の中干しが必要となる。

また、N型減水深測定框を暗渠直上と中間部に設置してその差をみると、弾丸暗渠直上>中間地点の傾向があり、1作目では2～4mm/日が多いが、下層破碎

圈の直上の持続性のいかによっては、さらに増大するものと考えられる。

3 作物の生育収量に及ぼす影響

重粘土地帯における心土破碎や弾丸暗渠の施行は土壌の物理性が著しく改善され、粗孔隙の増大に伴って通気・透水性は良好となるが、この場合における水稻の生育収量に及ぼす影響について、フジミノリを用いて検討した。

(1) 弾丸暗渠施工と中干しの効果

1968年は主として施工田における中干しの効果をみたが、その結果は第2表のようで、生育は初期から心土破碎や弾丸暗渠を行なったものが良好で、草

第2表 心土破碎及び弾丸暗渠施工と生育収量(1968)

	成 熟 期			収 量 (Kg/a)			収 量 比	
	稈 長	穂 長	穂 数	ワラ重	モミ重	玄米重	ワラ	玄米
1.無排水常時湛水区	88.8	19.4	17.4	70.6	70.2	57.7	100	100
2. 〃 中干し区	93.9	20.7	19.5	64.5	65.9	54.1	91	94
3.心土破碎中干し区	99.3	20.2	20.2	88.2	73.2	62.0	125	107
4.弾丸暗渠中干し区	90.5	19.6	19.3	84.2	83.1	69.5	120	120

丈・茎数ともに無施工よりまさる。特に中干し後において顕著であり、中干しの効果が明らかである。しかし、収量からみると中干しの効果は肥え切れが起り全く認められなかった。

心土破碎や弾丸暗渠の施工の効果は心土破碎が7%、弾丸暗渠は20%の増収で、明らかに認められた。

(2) 生育時期別の稲体の乾物重の変化

1株当りの乾物重の変化についてみると弾丸暗渠区は2カ年ともにほぼ同様の傾向を示し、葉身・葉鞘・

根・穂ともにまさり、生育の充実が明らかに認められる。

これを弾丸暗渠の施工方向との関係についてみると1969年は地上部は横走式がまさるが、根部は全期間を通じて縦走式がまさっている。しかし、1970年はすべて縦走式がまさった。

(3) 弾丸暗渠の施工方向と生育収量

1969年に設計を一部変更して弾丸暗渠の方向と水稻の生育収量との関係を検討した。その結果は第3表

第3表 弾丸暗渠の施工方法と生育収量

年次	区 名	成 熟 期			収 量 (Kg/a)			収 量 比	
		稈 長	穂 長	穂 数	ワラ重	モミ重	玄米重	ワラ	玄米
1969	無 施 工	92.2	21.7	18.0	58.1	74.5	60.9	100	100
	№1 (縦走式)	99.3	21.5	20.1	62.9	78.2	62.3	108	102
	№2 (横走式)	95.9	21.1	20.2	61.4	76.7	62.5	106	103
1970	無 施 工	88.5	19.5	19.2	58.0	71.2	59.9	100	100
	№1 (縦走式)	92.4	20.5	20.1	65.5	76.7	63.2	113	106
	№2 (横走式)	88.2	20.0	19.9	62.3	74.3	61.3	107	102
	弾丸暗渠の中間 (№1)	90.0	19.5	20.0	63.8	76.4	62.3	110	104
	弾丸暗渠の直上 (№1)	91.7	20.0	20.3	64.3	75.7	63.1	111	105

のようであり、1969、1970の2カ年ともにほぼ同様の傾向を示し、弾丸暗渠施工によって初期より生育が充実し、稈長・穂長・穂数ともにまざる。特に着粒数が多くなり、稔実歩合も高まり2~6%増収した。

また、弾丸暗渠の方向についてみると縦走式は横走式より生育はまさり、収量は1969年は倒伏したので大差がみられなかったが、1970年は4%増収した。さらに1970年は暗渠直上は中間に比して根は表層では大差ないが、10~20cmの深さで約2倍、20~30cmのところでは約5倍と深くまで分布し、しかも健全である。このことが地上部の生育をよくし、収量を高めているものと思われる。また、養分吸収をみると弾丸暗渠施工区はSi・N・Kが多く、Pは大差がない。

4 ま と め

透水性の悪い重粘土水田に心土破碎や弾丸暗渠を施工した場合の土壌の物理性および透水性の変化と水稻の生育収量に及ぼす影響について検討した。

その結果、心土破碎や弾丸暗渠の施工によって土壌は膨軟になり、固相が減少して、液相と気相がふえ、土壌の透水性は増大し、落水後の田面乾燥が早くなる。特に中干しとの併用によって亀裂の発生が多くなり、透水性は著しく増大するが、亀裂の発生はpF 1.5以上で大となる。

また、水稻の生育収量との関係についてみると弾丸暗渠の施工によって土壌は酸化的に保持され、根を健全にし、養分吸収(特にSi・N・Kなど)を多くして茎数の発生・着粒数・稔実・1000粒重などを高め、施工初年目で7~20%増収した。しかし、その効果は経年的に減少し、3年目で2~7%の増収に止まった。これは弾丸暗渠孔が目詰りを起こし、透水性が不良となることに基因するものと思われる。

以上のことから心土破碎や弾丸暗渠の持続性は3~4年と推定されるので、それ以降は再施工する必要がある。

排水効果の発現条件について

村上 利男・遠藤 武男

(東北農試)

1 ま え が き

水稻生産力を向上させる栽培技術として、田面水のみならず地下水を含めた排水管理ははなはだ重要なものと考えられている。しかし、排水は土壌の強還元を緩和し、有害物質を除去するほか土壌中の養分を流失させるなど功罪両面の作用性を有し、このため排水による減収例もまた少なくない¹⁾。本報は東北地方の各地で行なわれた多数の排水試験データーを取りまとめ、排水効果の発現条件について考察を行なったものである。借用させていただいたデーターの関係各位に厚くお礼申し上げたい。

2 供 試 資 料

東北6県農試および東北農試の昭和35~44年度水稻栽培試験成績書(資料A)および同昭和41~44年土壌肥料関係試験成績書(資料B)の計44の排水試験データー。

3 結果と考察

1 排水強度および無排水区の顕花数水準と排水効果

A資料における多様な排水試験(試験数28)例をコミにすると、排水による増収事例数の頻度は49%で、減収例とほぼ等しい。しかし、この頻度値は無排水区の m^2 当り顕花数が3万未満の場合は42%と減少し、排水により減収するケースが多いことを示している。以上の排水には多様な内容の排水が含まれているが、田面に亀裂を生じた排水処理のみ取り上げてみると、無排水区より増収した事例数の頻度は56%で、これをさらに無排水区の顕花数水準別にみると、 m^2 当り3万未満の場合は21%と増収例がはなはだ少なくなる反面、3万以上の場合は64%と増収する例が多い。

この田面亀裂排水が収量に及ぼす影響を各収量構成要素別にみると、無排水区の顕花数水準が3万未満の場合では排水によって m^2 当り顕花数減となるケースが多