

砂客土利用による重粘性土壌改良の効果

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	石井, 和夫 岩間, 秀矩
巻/号	27巻2号
掲載ページ	p. 82-84
発行年月	1972年2月

砂客土利用による重粘性土壌改良の効果

石井和夫

岩間秀矩

北海道北部の、主としてオホーツク海、および日本海沿岸の段丘面には、17万haに及ぶいわゆる重粘性土壌が分布し、これらの地帯は農業の開発が遅れ、寒冷な気象条件と相まって農業の生産性は低い。

重粘性土壌は、一般に作土層が浅く、下層土は粘性が強く、堅密で、かつ通気性が悪く、さらに有効水分も少ないことなど、物理性が非常に劣る土壌である。このため、当地域は降雨量が少ないにもかかわらず、排水の不良により土壌は過湿となりやすく、作物の生育は過去10年間の例をとってみても、1～2年おきに湿害の影響を受けており、一方乾燥期には逆に有効水分が欠乏し、根圏の狭いことと相まって干ばつの影響もまた大きい。

重粘性土壌の改良法として、従来から暗渠排水（以下暗渠と記す）、心土破砕（以下心破と記す）、砂客土、心土耕、深耕などが実施されており、それぞれの効果についてはすでに明らかにされ、かつ実際面においても多大の効果をあげてきている。そして近年ではより高位の生産性を計るために、前記の各種土地改良工法を組み合わせ、いわゆる畑地の総合土地改良法（畑総）の確立が求められ、すでに事業化もされている。

筆者らは上記の総合土地改良事業の合理的な実施基準を確立し、その効果を明らかにするため、暗渠、心破、および砂客土を併用した土地改良に関する調査研究を5年間にわたって継続し、一応の成果が得られたのでその概要を報告する。

試験方法

供試圃場は北農試重粘地研究室（紋別市小向）圃場の未墾地を開墾して造成した。

試験区の処理は、全区を30cmの深耕を行ない、砂客土量は0、30、45、60m³/10a（標準区30m³）、暗渠は渠間の距離14、25、35m（標準区18m）、また心破は間隔0.4m、深さ0.45mと0.6mの平行2段施工を標準区として、ほかに単一施工（間隔0.8m、深さ0.45m、および0.6m）、方格施工（心破を0.45mと0.6mと深さを変えて縦横に施工）を行ない、第1表に示すとおり、これらの土地改良法の単独ならびに組み合わせ処理区を設置した。1区の面積

はたて20m、横40mの800m²とし、1連制で行なった。なお、砂客土に使用した砂は95%以上が礫および粗砂からなる粗い海砂である。年次別の作物の作付順序は41年チモシー、アカクロパー、ばれいしょとし、42年、43年もチモシー・アカクロパーは連作、ばれいしょの跡地は42年甜菜、43年デントコーン、44年はチモシー・アカクロパー栽培地を2分してアルファルファとばれいしょ、デントコーンの跡地も2分してアルファルファとばれいしょとした。45年はばれいしょの跡地にはともに甜菜を植えつけ、チモシー・アカクロパーの跡地にうえたアルファルファのみを連作し、他方は裸地とした。

試験結果

I) 作物収量に対する効果 牧草および畑作物の収量に対する各土地改良法や、単独施工と組み合わせ施工、砂客土量、暗渠間隔、および心破施工法のそれぞれの効果を比較し、この試験結果の一部を第1表に示した。こ

第1表 作物収量指数の比較

区No.	処 理 区			牧草跡 てん菜	畑作物跡 てん菜	牧草跡アル ファルファ
	暗渠間隔 m	心土破砕	砂客土量 m ³ /10a			
単一、2 種組み合 わせ、総 合土地改 良効果の 比較	1	—	—	100%	100%	100%
	3	18	—	92	104	192
	15	—	—	30	92	172
	16	—	平行2段	—	95	85
	(4)*	18	平行2段	—	(84)	(86)
	5	18	—	30	101	123
砂客土量 の比較	6	18	平行2段	30	101	218
	4**	18	平行2段	0	92	104
	6	18	平行2段	30	101	109
	7	18	平行2段	45	112	140
暗渠間隔 の比較	8	18	平行2段	60	119	152
	12	14	平行2段	30	106	131
	16	18	平行2段	30	101	109
	13	25	平行2段	30	102	99
心土破砕 施工法の 比較	14	35	平行2段	30	98	122
	5	18	—	30	101	123
	11	18	深さ0.45m	30	102	106
	9	18	深さ0.60m	30	110	122
	6	18	平行2段	30	101	109
	10	18	方格2段	30	100	130

注) * 4区は暗渠施工の失敗から圃場条件が適当でないの参考にとどめ()で示した。**上記(*)の理由から4区の代替として3区(暗渠18m単独区)の収量を用いた。なおここでは誌面の都合により45年の成績のみを掲載し、41～44年のデータは省略したが、44年度畑作物跡地は土壌の酸性化が著しく、アルファルファの初期生育が不良となり、雑草に負け、むらできとなった。45年度はこの区は易耕性に関する調査圃場とした。

これらの結果をみると、混播牧草では砂客土と暗渠、あるいは心破を組み合わせた場合に、無改良区より20~30%増収し、砂客土量については、30m³客土により10%の増収を示したが、45~60m³客土によるそれ以上の増収効果は認められなかった。

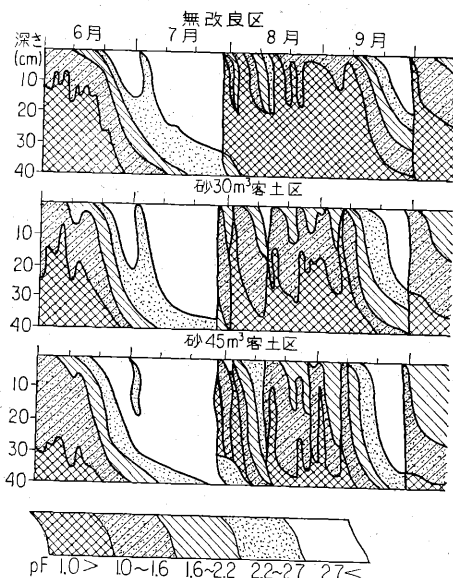
ばれいしょおよび甜菜では、暗渠および心破による増収効果は大きく、さらに砂客土の併用で顕著に増収し、45~60m³の多量客土の効果も明らかに認められた。

デントコーンは土地改良による増収効果は少なく、砂客土量は30m³でやや増収したが、それ以上に客土した場合はむしろ減収する傾向を示した。これは栽培年(43年度)の気象条件が降雨量がとくに少ない乾燥年に当たり、湿害による影響が余りみられず、むしろ乾燥による影響が砂客土多量区で現われたためであろう。

アルファルファは2年間の栽培にとどまったが、各土地改良による増収効果は大きく現われ、また砂客土併用による増収効果も認められた。

以上のとおり、土地改良の効果は作物の種類によって異なるが、砂客土単独施工、および心土単独施工による増収効果は殆んどみられず、暗渠、および心破に砂客土を併用すると明らかに増収し、土地改良の組み合わせによる効果が示された。

2) 土壌の変化 土壌水分の変化：農耕期間(44年6月~9月測定)における土壌水分の推移をテンシオメー



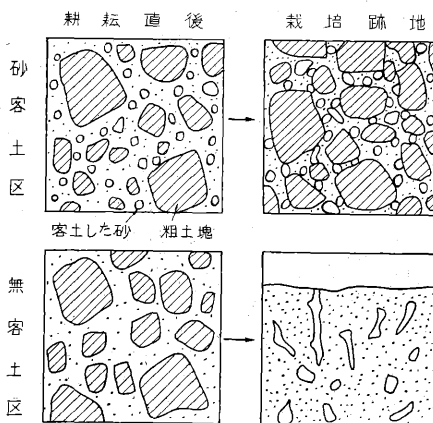
第1図 農耕期間中の土壌水分の変動(44年度)

タによって測定した結果を第1図に示す。砂客土併用の土地改良で、作土層、とくに作土層上部の過湿状態が顕著に減少し、過剰水の排水効果が著しいこと、一方では

夏季の乾燥時には砂客土区、とくに多量客土区では排水促進により深層まで乾燥が進むことが認められた。

孔隙分布：作土層につき孔隙分布を調査した結果、砂客土により p F 1.6 > に相当するいわゆる粗孔隙の増加が明らかに認められ、透水性および通気性改善への寄与が示唆された。しかし、砂客土による以上のような粗孔隙の増大は、風乾細土に砂を混入して行なったモデル実験によっては再現することができなかった。このような現象は、毎年耕耘され、客土された砂の土壌との混合がより均一化し、土塊が細粒化している畑作物の輪作区と、耕耘回数が少なく、粗土塊の分布の多い牧草跡地区について砂客土量と粗孔隙分布の相関をみても明らかで、客入した砂が粗孔隙量の増大に寄与する程度は、粗土塊の多い牧草跡地区で大きく認められた。

これらのことから、第2図の模式図に示すとおり、砂



第2図 砂客土が粗孔隙の増加に及ぼす効果(模式図)

客土により粗孔隙が増加するのは、客入された砂が土壌中に均一に混合せず粗土塊の周囲に存在し、これが土壌構造を粗に保つ要因となるためと考えられる。つまり、客入された砂の土壌中における砂の存在様式が粗孔隙分布と密接な関係があることがわかり、このことは、砂客土の方法、あるいは持続年限とも関連する重要な問題と考えられる。

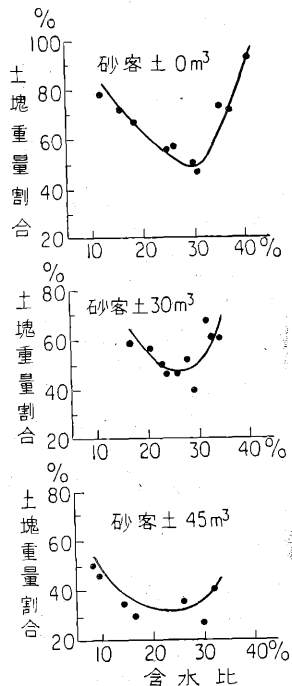
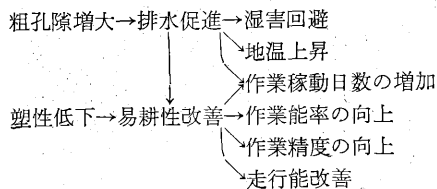
易耕性の改善効果：重粘性土壌はまた易耕性(耕耘の難易を規定する土壌の物理的性質、主にコンシステンシーに関連)が劣る土壌である。しかし、砂客土併用の土地改良による排水促進により、トラクタの作業稼働日数が増加するとともに、液性限界、塑性指数の低下により塑性が減少し、また湿潤時におけるトラクタの走行能(沈下量、スリップ率の測定から)が改善されたことなど、易耕性の改善効果が明らかに認められた。

第3図は砂客土の易耕性改善効果の一例として、ロー

タリーティラー耕による砕土効率を砂客土量の異なる圃場について比較したものである。同図から明らかなおと、重粘性土壌は砕土に好適な土壌水分の範囲が狭く、砂客土はこの好適な水分範囲を拡大するとともに、砕土後の粗土塊の分布割合も低く、砕土効率の改善効果が明らかに認められている。

以上のとおり、砂客土併用による総合土地改良は、明らかに土壌の物理性を改善するが、これらを要約すると、以下のとおりとなる。

〈砂客土による土壌物理性の改善効果〉



第3図 砕土効率の比較

注) 砕土はロータリー耕1回掛けによる。土塊は1cm<とした。

問題点

5年間の試験成果から問題点を述べると次のとおりで

ある。① 砂客土により乾燥時には乾燥が促進し、干ばつを助長する恐れがある。② 耕耘が繰返えされ、客入された砂の混合が次第に均一化するに従い、砂客土の粗孔隙増大への役割が低下すること、これは砂客土の排水効果の低下に関連するので、作物への増収効果への持続年限が問題となる。③ 土壌中の有機物の減耗が早まり、また塩基の流亡が促進されるので、この面からの土壌管理面への配慮が必要とされる。

まとめ

(1) 重粘性土壌における土地改良は、暗渠排水が第1に必要であり、砂客土単独施工、心土破碎施工による効果は作物収量、土壌水分(排水効果)においてほとんど認められなかった。

(2) 砂客土に暗渠排水と心土破碎を併用したいわゆる総合土地改良の効果は顕著に認められた。

(3) 総合土地改良の施工基準は、砂客土量 30m³/1a (勿論、土壌によって異なる)が適量であるが、ビート、ばれいしょでは45~60m³の多量客土の効果も認められた。暗渠の間隔(渠間)は従来12~14mが慣行的に行なわれているが、総合土地改良の場合はこれを25~35mに拡大できることがわかった(勿論、平坦地が前提となる)。

また、心破施工法(深さ、回数)の差異は認められず、総合土地改良の場合は深さ60cmの1回掛けでよい。

(4) 総合土地改良の作物増収効果の主要因は、粗孔隙の増加、通気、透水性の増大による湿害の回避、および地温上昇効果である。

(5) 易耕性が改善され、農業機械による作業能率、作業精度、およびトラクタの作業稼動日数の増加などの効果が認められた。

(北海道農業試験場農芸化学部重粘土研究室)

東大教授 戸刈義次・北陸農試場長 天辰克己共編
最新稲作診断法上巻 A5判 242頁 750円 千140円
 第1編 生育各期の形態による稲作診断(第8版)
 第2編 稲作診断各論(その1)

東大教授 戸刈義次・北陸農試場長 天辰克己共編
最新稲作診断法下巻 A5判 244頁 750円 千140円
 第2編 稲作診断各論(その2)(第8版)
 第3編 稲作における障害の診断

東京農工大学教授 田原虎次・同助教授 米村純共著
 第2版 A5判 238頁 定価 750円 千140円

小型トラクターとその利用

小型トラクターの妥当な選定と正しい利用に焦点を合わせ、その正しいあり方とむだのない利用方法を解説。

農業技術研究所経営第3科 奥谷松治 編集

営農日記 300円 千140円

農業簿記による計算はすべて価値計算であり、同じ帳簿に技術的な記録をかきこむと複雑になるので、両者を分離したのが営農日記のねらいである。この日記には労働時間、作業方法及び現物の受払い、作物別の施肥量、生産量などが記録できるように配慮した。(編者)

畑作付方式研究委員会編 B5判 305頁 別冊附図12

畑作付方式の分布と動向

—東北六県及び新潟県における一定価1,500円 千200円—
 多数の図表を収録して、東北六県及び新潟県における作物及び畑作付方式の分布とその動向を全地域並びに各県別に解説。別冊附図にはB全判多色刷12図が集録され、各作物の作付率、商品化率、作付動向、主な作物結合単位の分布とその増減傾向など図示されている。