

成績概要書(2008年1月作成)

研究課題：砂質客土埋設工法による泥炭土水田の米粒タンパク質低減技術

(多様な米ニーズに対応する品種改良並びに栽培技術の早期確立
- 泥炭地における低アミロース品種の活用技術の確立 -)

担当部署：中央農試 生産研究部 水田・転作科

協力分担：

予算区分：受託

研究期間：2004～2007年度(平成16～19年度)

1. 目的

米粒タンパク質含有率の低減化を図るため、砂質客土材を作土下に埋設する新たな土層改良「砂質客土埋設工法」を開発し、泥炭土水田で良食味米を安定的に生産できる基盤整備方法を提案する。

2. 方法

1) 砂質客土材の埋設が水稻の生育収量、品質に及ぼす影響(解析試験)

試験ほ場：中央農業試験場岩見沢試験地

試験処理：品種「きらら397」、成苗ポット苗、手作業で表土を削剥し15cm深と25cm深に客土厚さ10cmで埋設した処理区、無処理の対照区(10m²/区)を2005年に設置。

2) 施工方法の検討および施工効果

(1) 表土削剥後埋設

試験ほ場：南幌町，深川市

試験処理：品種「きらら397」、中苗マツト苗、南幌町ほ場は2004年区画整理の表土扱い時に、表土25cmを削剥し客土厚さ10cmで埋設。また地耐力向上の目的で1994年に砂質客土材を20cm深に厚さ15cmで埋設した深川市ほ場で施工効果の持続性について調査。

(2) プラウ反転埋設

試験ほ場：新篠津村

試験処理：品種「きらら397」、中苗マツト苗、2005年に表土上に砂質客土材10cmをレーザレベラーにて整地後北海道農業開発公社製22インチ3連プラウにて35～40cm反転。

3. 成果の概要

1) 泥炭土水田において砂質客土材を作土下に埋設することにより、米粒タンパク質含有率の低減効果が認められた。これは埋設した客土層により水稻根域を制限し、下層泥炭からの窒素吸収を抑制することで、出穂期以降の窒素吸収量が低下するためと考えられた(図1, 表1, 表2)。客土材の埋設深については、15cm深で生育収量の低下がみられたことから25cmが妥当と考えられた。

2) 施工方法の検討として、表土削剥後埋設により施工したほ場では、透水性が良好で堅密な客土層が安定的に形成されていた(図2)。また、出穂期以降の窒素吸収量が低下し、米粒タンパク質含有率が3カ年平均で対照区に比べ0.7%低下した。さらに施工後14年経過後のほ場においても、明らかな米粒タンパク質含有率の低下が認められたことから、表土削剥後埋設により施工したほ場での米粒タンパク質含有率の低減効果は、長期間における安定的な効果が期待できる(表3, 表4)。

3) プラウ反転埋設により施工したほ場では施工後の客土層厚が不均一で(図2)、米粒タンパク質含有率の低減効果は判然としなかった。これは施工時における泥炭の作土への混入や、客土層の不均一な分布によるものと思われた(データ省略)。

4) 以上のことから、砂質客土埋設工法の施工条件をまとめて示した(表5)。適用ほ場は米粒タンパク質含有率が高まる傾向にある泥炭土水田とし、施工方法は表土を削剥して砂質客土材を敷き均し、表土を戻す方法が適する。客土厚については根の伸長およびコスト面から考慮して5～10cmとする。

表1. 客土埋設が水稻収量・品質に及ぼす影響

(2005 ~ 2007 年平均, 中央農試)

処理区	総重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	不稔歩合 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)	タンパク質含有率 (%)
対照	1287	546	24.3	11.7	11.6	7.9 (0.0)
埋設25 ¹⁾	1212	544	24.2	9.7	10.2	7.0 (-0.9) *
埋設15 ¹⁾	1185*	529	24.1	12.8	9.2*	7.1 (-0.8) *

* 対照区との間に有意差あり (p < 0.05)

1)埋設25:客土埋設深25cm,埋設15:客土埋設深15cm

表3. 表土削剥後の客土埋設が水稻収量・品質に及ぼす影響

試験ほ場	調査年次	施工後年数	処理	総重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	千粒重 (g)	不稔歩合 (%)	タンパク質含有率 (%)
2005	1		対照	1340	491	23.1	7.7	8.4 (0.0)
			埋設	1367	500	22.9	7.2	7.9 (-0.5) *
南幌 2006	2		対照	1322	507	23.7	11.8	7.7 (0.0)
			埋設	1176	440 [†]	23.4	13.3	6.8 (-0.9) *
2007	3		対照	1075	394	21.0	25.9	7.8 (0.0)
			埋設	988*	402	21.2	13.0	7.1 (-0.7) *
深川 2007	14		対照	1220	566	22.1	21.3	7.4 (0.0)
			埋設	1156	560	21.9	13.7*	6.4 (-1.0) *

* 対照区との間に有意差あり (p < 0.05)

† 早期落水での干ばつによる減収

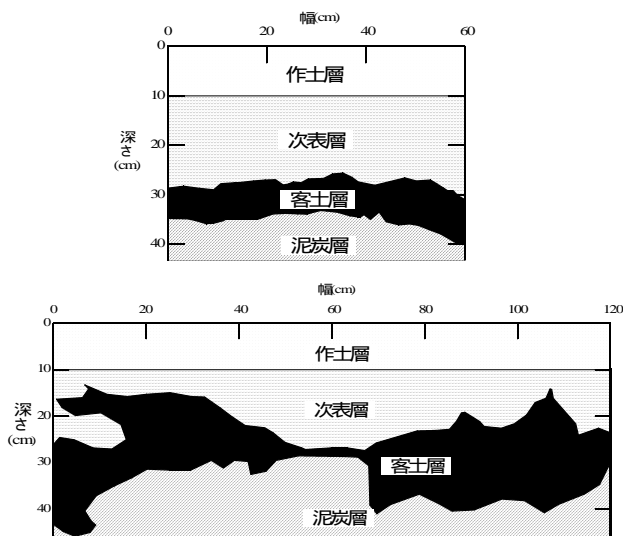


図2. 客土埋設後の土壌断面

(上: 表土削剥後埋設, 下: プラウ反転埋設)

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 本工法の施工ほ場では客土層により根域を制限しているため, 干ばつの影響を受けやすい。そのため早期落水を避け, 登熟期間の土壌水分を適正に維持する。
- 2) 心土破碎の施工は極力避け, 排水対策は暗渠排水と溝切り等で対応する。
- 3) 窒素供給力が低いほ場では肥料切れをおこさないよう施肥設計に留意する。
- 4) 本工法については土地改良事業での活用が期待できる。
- 5) 畑利用の為に埋設した客土層を攪拌した場合, 水稻作付時のタンパク質含有率低減効果は消失する。

5. 残された問題とその対応

- 1) 低コストな施工方法の開発

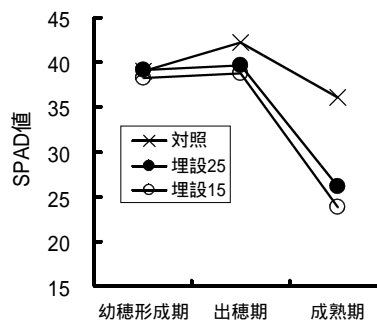


図1. 水稻葉色の推移

(2006 ~ 2007 年平均, 中央農試)

表2. 客土層下に注入した Rb¹⁾の作物体吸収量 (2007 年, 中央農試)

処理	Rb吸収量 (mg/ m ²)		
	茎葉	穂	合計
対照	26.5	7.9	34.4
埋設25 ²⁾	9.6	4.4	14.0
埋設15 ²⁾	8.8	4.1	12.9

1) Rb(ルビジウム): 8/下に泥炭層にRb5%濃度溶液を注入

2) 埋設25:客土埋設深25cm,埋設15:客土埋設深15cm

表4. 時期別窒素吸収量 (南幌)

調査年次	施工後年数	処理	窒素吸収量(kg/10a)			計
			幼形期まで	幼形期 ~ 出穂期	出穂期 ~ 成熟期	
2005	1	対照	4.3	5.2	4.6	14.1
		埋設	5.1	5.5	4.1	14.7
2006	2	対照	3.2	5.2	3.1	11.5
		埋設	3.3	6.2	0.2	9.7
2007	3	対照	3.8	3.7	1.7	9.1
		埋設	3.6	4.2	0.6	8.4

表5. 砂質客土埋設工法の施工条件

項目	施工条件
適用ほ場	米粒タンパク質含有率が高まる傾向にある泥炭土水田
施工方法	表土を削剥して基盤整地を行い砂質客土材を敷き均して表土を戻す
客土材埋設深 25cmを標準	
客土厚さ	5 ~ 10cm (埋設後5cm以上を確保する)
国際法土性でSL, LS, S	
粒径30mm以上の礫含有率が5%未満	
客土材	粗粒火山性土を使用し, 川砂は使用しない
交換性ニッケル含量1.5mg/kg未満	
全イオウ含有率0.05%未満	