

多湿黒ボク土における有機物等の施用効果について

1 試験のねらい

最近の水田の有機物施用状況は、コンバインの普及に伴い、稲わら施用が中心となっている。そこで本県の代表的な土壌である表層腐植質多湿黒ボク土（鹿畑統）において、稲わらを中心とした有機物連用及びけい酸石灰の施用が、作物の生育収量及び土壌の理化学性に及ぼす影響について昭和51年から56年までの6年間検討した。

2 試験方法

試験は、大田原市今泉（表層腐植質多湿黒ボク土、鹿畑統）で行った。品種はトヨニシキを用い、田植えは5月4日または5月6日に行った。栽植密度は $33 \times 16.5 \text{ cm}$ （18.37株/ m^2 ）で1株4本植である。また試験区の構成は表-1に示したとおりである。

3 試験結果及び考察

水稻の茎数の推移（図-1）をみると、移植後50日ごろでは、三要素区、稲わら全量B区及び堆肥区がほぼ同程度であったが、稲わら全量A区はやや少なく、けい酸石灰区では更に少なかった。最高分げつ期の茎数は、三要素区がやや多く、けい酸石灰区及び堆肥区でやや少なかった。このように、けい酸石灰または稲わらの施用は、初期の生育をやや抑制する傾向が認められた。また秋耕時に石灰窒素を施用した稲わら全量B区は、初期の茎数確保に有効であった。一方、穂数では（図-2）三要素区及びけい酸石灰区でやや少なく、稲わら全量A、B区及び堆肥区で多かった。

6カ年平均の玄米収量（図-3）は、けい酸石灰区が最も高く、次いで稲わら全量A区、稲わら全量B区で、堆肥区は三要素区を若干上回る程度であった。また無窒素区は、三要素区の6割程度の収量であった。わらの収量は、三要素区に比べ、けい酸石灰区、稲わら全量A、B区及び堆肥区で多かった（図-4）。

水稻の時期別窒素吸収量を図-5に、成熟期におけるりん酸、加里及びけい酸の吸収量を図-6に示した。成熟期の窒素吸収量は、堆肥区で最も多く、次いで稲わら全量A、B区、けい酸石灰区、三要素区の順であった。また無窒素区の吸収量は 0.6 kg/a 程度であった。一方、時期別の吸収量をみると、三要素に比べ、けい酸石灰区は最高分げつ期までは少なかったが、その後の吸収が多い傾向であった。稲わら全量A区及び堆肥区は、最高分げつ期まではほぼ三要素区と同程度であったが、その後の吸収量は多かった。稲わら全量B区は最高分げつ期までの吸収が多かった。

りん酸及びけい酸の吸収量は、三要素区に比べ、無窒素区を除く各処理区とも多い傾向であった。また加里は、三要素区及びけい酸石灰区で少なく、稲わら全量A、B区及び堆肥区で多かった。

表-1 試験区の構成

試験区	処理方法	施肥量 (kg/a)					
		基肥			追肥 I		追肥 II
		窒素	りん酸	加里	窒素	窒素	加里
無窒素区	有機物無施用。	0	2	0.8	0	0	0.2
三要素区	有機物無施用。	0.8	"	"	0.3	0.3	"
三要素+けい酸石灰区	有機物無施用, けい酸石灰 15kg/a 施用。	"	"	"	"	"	"
稲わら全量 A区	前年収穫稲わら全量施用。	"	"	"	"	"	"
" B区	前年収穫稲わら全量施用。 秋耕時に石灰窒素 132kg/a 施用。	"	"	"	"	"	"
堆肥区	堆肥 150kg/a 施用。	"	"	"	"	"	"

注. 追肥 I は 5 月 20 日前後に, 追肥 II は 7 月 15 日前後に施肥した。施用した肥料は, 窒素が尿素, りん酸がようりん, 加里が塩加である。

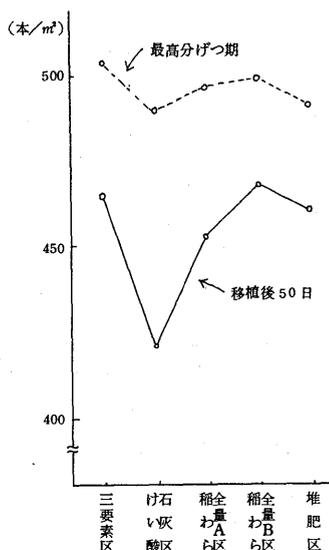


図-1 茎数の推移 (5カ年平均)

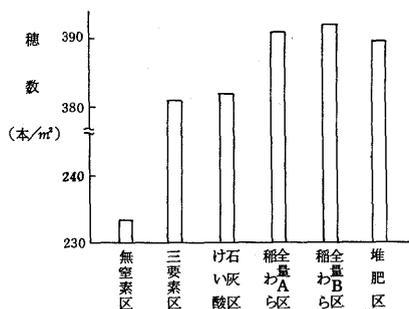


図-2 穂数 (6ヶ年平均)

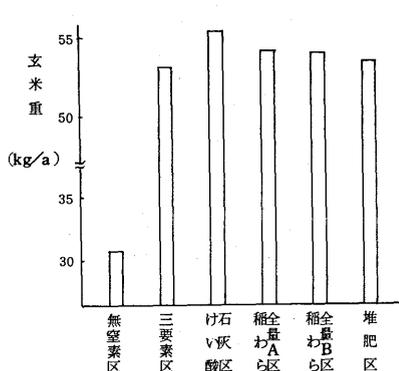


図-3 6ヶ年平均の玄米収量

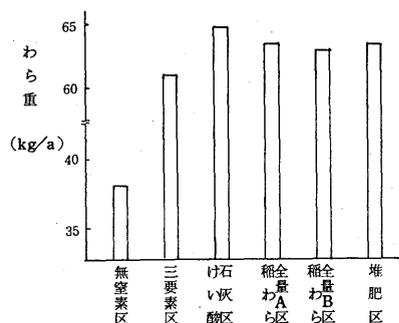


図-4 6ヶ年平均のわら重

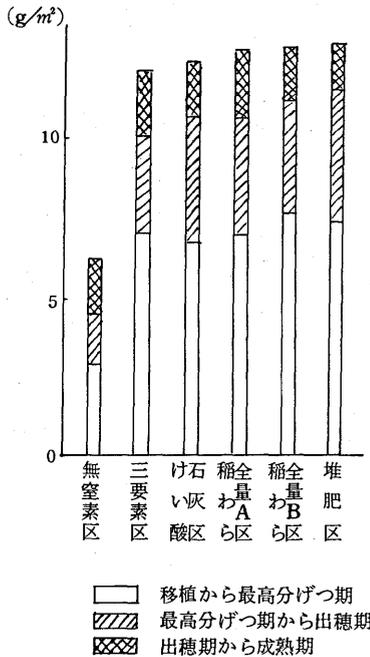


図-5 時期別窒素吸収 (年~56年の平均)
(52年~56年の平均)

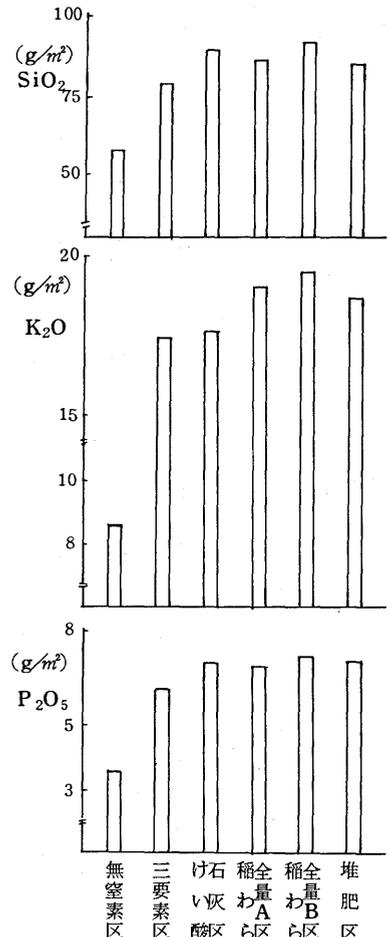


図-6 りん酸, 加里及びけい酸の吸収量
(53, 55, 56年の平均)

表-2 水稲跡地の固相率と孔隙率

処 理 区	50 年		53 年		56 年	
	固相率	孔隙率	固相率	孔隙率	固相率	孔隙率
三 要 素 区	35.3	64.7	37.3	62.7	40.6	59.4
稲わら全量A区	"	"	34.1	65.9	37.6	62.4
堆 肥 区	"	"	35.4	64.7	38.2	61.8

一方、水稲跡地土壌の物理性(表-2)では、年次間の差は判然としなかったが、三要素区に比べ、稲わら全量A区及び堆肥区は、固相率が低く、孔隙率が高かった。このように、稲わらや堆肥の連用は、土壌の物理性改善に効果的であった。

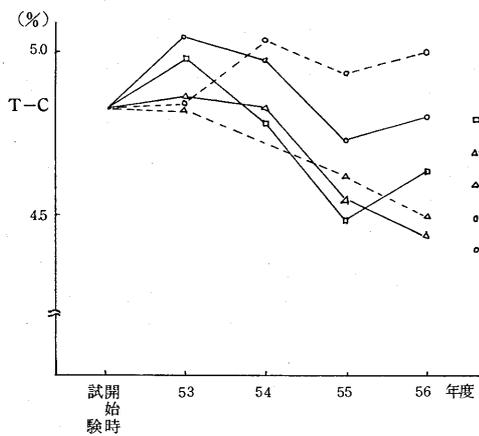
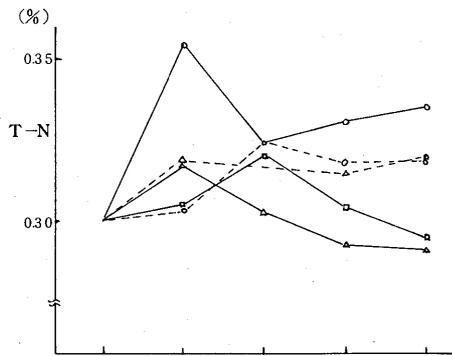


図-7 T-C及びT-Nの推移

水稲跡地土壌のT-C及びT-Nの推移を図-7に示した。T-Cは、堆肥区では年次間の変化は明確でなかったが、稲わら全量A区ではやや高まる傾向が認められた。しかし、無窒素区、けい酸石灰区及び三要素区では年々低下する傾向であった。またT-Nでは、堆肥区が高まる傾向がみられたが、無窒素区及び三要素区は低下の傾向となった。またけい酸石灰区及び稲わら全量A区は年次間の差は明確でなかった。このように堆肥または稲わらの連用は、土壌のT-NまたはT-Cを高める効果が認められた。しかし、有機物無施用の無窒素区、三要素区及びけい酸石灰区は、土壌有機物が年々消耗されていることが伺われた。

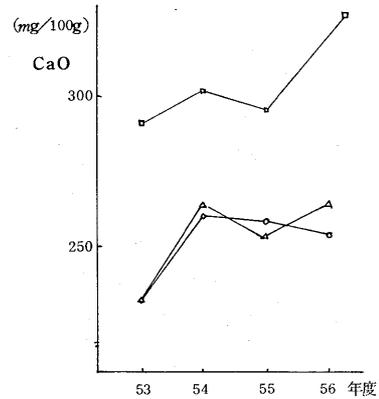
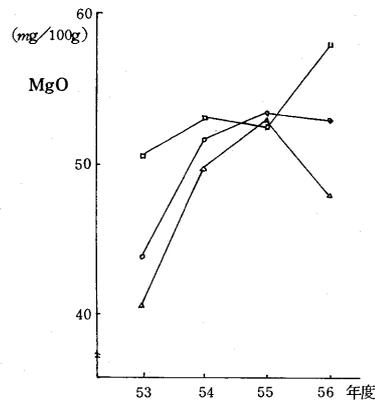
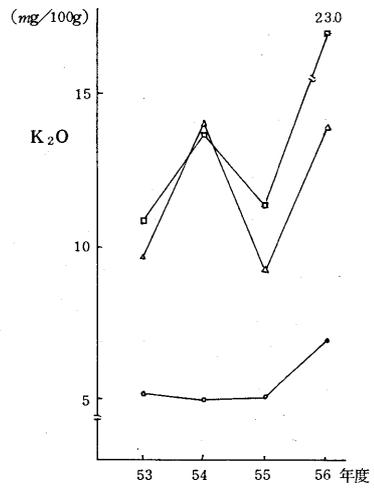


図-8 置換性塩基の推移

表-3 跡地土壤の乾土効果, 地温上昇効果 (昭56年, mg/100g)

処 理 区	生 土		乾 土 30℃	乾 土 効 果	地温上昇 効 果
	30℃	40℃			
無 窒 素 区	3.00	8.55	12.63	9.63	5.55
三 要 素 区	3.64	8.72	15.07	11.43	5.08
稲わら全量A区	3.82	10.45	15.67	11.85	6.63
堆 肥 区	3.68	9.10	17.53	13.85	5.42

跡地土壤の置換性塩基(図-8)をみると, 石灰は, 三要素区と稲わら全量A区ではほとんど差はみられなかったが, 堆肥区で高かった。苦土は, 三要素区に比べ, 稲わら全量A区がやや低く, 堆肥区がやや高かった。加里は, 三要素区で低く, 稲わら全量A区及び堆肥区が高かった。

6作後の乾土効果及び地温上昇効果を表-3に示した。乾土効果は, 堆肥区が最も高く, 次いで稲わら全量A区, 三要素区, 無窒素区の順であった。また, 地温上昇効果は, 稲わら全量A区, 無窒素区, 三要素区の順であった。

以上より, 堆肥の連用は, T-Nを高める傾向があり, 物理性も良く, 置換性塩基, 乾土効果も高く, 地力の向上にきわめて有効と考えられた。しかし, 水稻の収量をみると, わら重は高まったが, 玄米重は三要素区をやや上回る程度であった。これは堆肥の施用及び地力の向上を伴って窒素吸収が多くなり, 登熟が不安定になったためと考えられ, 水稻の収量を安定させるためには施肥窒素の配分を十分考慮する必要があると思われる。

稲わら全量A区は, T-Nであまり明確でないが, T-Cがやや高まる傾向であり, 物理性も良好であった。また, 稲わら施用に伴う石灰, 苦土の溶脱傾向もみられず, 地力窒素もやや高い傾向にあった。一方, 水稻の生育では, 初期の茎数が若干抑制される傾向にあるが, 最高分げつ期以降の生育は良く, 窒素吸収量も多くなる傾向であった。また玄米収量もやや高かった。これらから, 地力の維持をはかり, 安定した収量を得るには稲わら連用が比較的有効と考えられた。

稲わら施用時に石灰窒素を散布した稲わら全量B区は, 初期の生育は良かったが, 窒素吸収が初期に多くなり過ぎる傾向にあり, 基肥窒素の減肥が必要と考えられた。

けい酸石灰区は, T-Cが徐々に低下し, 地力の消耗が伺われた。また水稻の生育は, 初期で抑制される傾向がみられたが, わら重, 玄米重は高かった。これらから, けい酸石灰を連用する場合には, 地力維持のために有機物の併用が不可欠と考えられた。

有機物を施用しなかった三要素区は, T-C, T-Nが年々低下する傾向にあり, また水稻の生育では初期で良かったが, 後期で低下する傾向にあり, 収量もやや低く, 毎年有機物を施用しない場合には, 地力の低下による収量の減収が懸念された。

4 成果の要約

本県の代表的な水田単作地帯の大田原市において、表層腐植質多湿黒ボク土（鹿畑統）を用いて、稲わらを中心とした有機物及びけい酸石灰の施用が水稻の生育・収量及び土壌の理化学性に及ぼす影響について検討した。その結果、地力の維持・向上を計るうえでは、堆肥 150kg/a 程度の連用がきわめて有効であった。ただし、地力の向上に伴い、施肥窒素の配分を考慮する必要があると考えられた。また稲わら連用は、水稻の初期生育をやや抑制する傾向がみられたが、玄米収量はやや高く、土壌においてはT-Cや置換性カリが高まり、地温上昇効果が高いなど地力の維持に比較的有効と考えられた。けい酸石灰連用は、収量向上には有効であったが、T-Cが低下するなど地力の消耗が伺われた。有機物を施用されない条件では水稻の初期生育は良好であるが、玄米収量はやや低く、また土壌のT-C及びT-Nが低くなり、地力が徐々に低下していることが伺われた。

（担当者 土壌肥料部 吉沢 崇・茂木惣治※）

※ 現肥飼料検査所