

成績概要書(2009年1月作成)

研究課題：石灰系水産副産物由来肥料の特性および施用法

(水産系副産物由来肥料の施用基準の設定)

担当部署：道南農試研究部栽培環境科

協力分担：渡島農業改良普及センター

予算区分：受託（民間）

研究期間：2006～2008年度（平成18～20年度）

1. 目的

カルシウム分を多く含む水産系廃棄物由来の普通肥料および特殊肥料の特性を明らかにし、施用法を示す。

2. 方法

1) 資材の特性調査

(1) 資材の概要：普通肥料(水産副産物発酵肥料)「ミネラル森盛(以下、資材M)」は魚類残さおよびホタテ付着物を主原料に、特殊肥料「カルシウム森盛(以下、資材C)」はホタテ貝殻を原料にして、それぞれ畜ふん、バークを混合し発酵させた肥料。出荷時に10mm目のふるいで選別。

(2) 資材の成分含量および物性

2) 資材MおよびCの石灰質資材としての特性

(1) 資材MおよびCによる褐色低地土および火山放出物未熟土の中和石灰量

(2) 施用試験

・試験圃場：道南農試場内（褐色低地土）および現地（火山放出物未熟土）

・処理：対照区、炭カル区(防散炭カル)、M区(資材Mを炭カル区と

アルカリ分換算で同量施用)、C区(資材Cを炭カル区とアルカリ分換算で同量施用)

3) 資材Mの堆肥としての作物に対する肥料的効果

(1) 供試作物：かぼちゃ（現地A、Bの2圃場(火山放出物未熟土)）、キャベツ（道南農試(褐色低地土)）

(2) 処理：対照区、堆肥1t、堆肥2t区、M1t、M2t区（2t区はキャベツのみ。堆肥および資材M1t/10a施用につき、N1kg、K₂O4kg/10a減肥。現地では豚ふん、農試では牛ふん堆肥を使用。）

3. 成果の概要

1) 資材MおよびCはカルシウムが主成分（肥料登録時には、それぞれ25および37%現物あたり）であり、それぞれ炭酸カルシウム資材の5および7割程度カルシウムが含まれていた(表1)。また、資材Mの炭素、窒素、C/N比、リン酸、カリウム含量は一般的な堆肥とほぼ同等であった。資材MおよびCの仮比重は、それぞれ0.66および1.09であり、両者の粒度分布は、いずれも1～5mmが約半分を占め、残りが1mm未満であった（データ略）。

2) 中和石灰量から判断すると、両資材の酸性矯正能は資材M>Cであったが、いずれも炭カルより低かった(図1)。資材MおよびCを炭カルとアルカリ分換算で同量施用すると、土壌pHの上昇は緩慢で低く推移した(図2)。また、両資材施用後の土壌の交換性カルシウム含量は増加したが、炭カル区より少なかった(表2)。以上より、資材MおよびCの石灰質資材としての酸性矯正効果は、炭カルに比べて緩効的であった。

3) 施用当年に炭カルと同様の効果を得るには、資材MおよびCによるアルカリ分添加量が、炭カルの約5および9倍となるため(図1、目標pH6.5)、施用次年度以降に必要以上に土壌pHや交換性カルシウムが高まるおそれがある。したがって、施用量はアルカリ分換算で必要とする炭カル量と同量(現物換算で資材Mが2倍量、資材Cが1.4倍量)が妥当である。

4) 資材Mのかぼちゃやキャベツに対する肥効は、養分含量が類似する堆肥とほぼ同等であり(表3、4)、資材Mを石灰質資材として施用する際には、一般的な堆肥に対する「北海道施肥ガイド」の基準に従い、窒素とカリを減肥する。

5) 以上より、資材MおよびCの施用法を図3に示した。

表1 資材MおよびCの成分含量

資材名	採取月	乾物率 (%)	C (%現物)	N (%現物)	C/N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO** (%現物)	MgO	Na ₂ O	Cd (mg/kg現物)	Zn (mg/kg現物)	Cu
M	04'8月*	70	8.6	0.6	15	0.7	0.4	25			1.5	80.0	22.0
M	06'4月	77	8.8	0.6	15	0.6	0.5	27	0.5	0.9	1.3	56.2	13.8
C	04'8月*		5.2	0.4	13	0.4	0.3	37					
C	06'4月	91	3.1	0.2	16	0.2	0.1	43	0.2	0.5	0.5	24.8	7.4

* 肥料登録時の分析値

** 炭カルおよび防散炭カルのカルシウム含量は、それぞれ53および50%

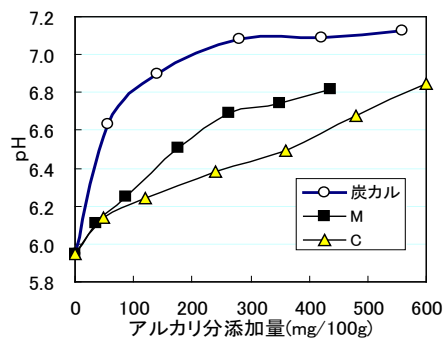


図1 資材MおよびCによる褐色低地土(L)の中和石灰量

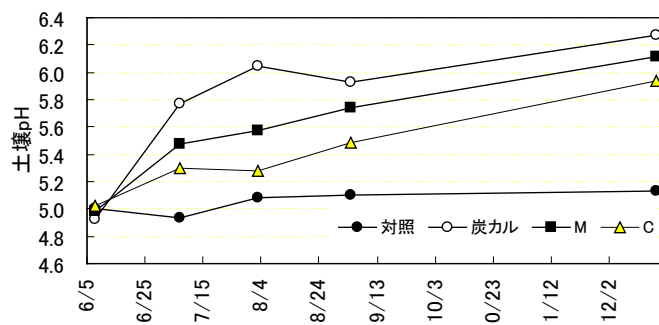


図2 資材MおよびC施用による土壌pHの推移(2006年、道南農試圃場、炭カルは600kg/10a施用)

表4 道南農試圃場(褐色低地土)における資材M施用によるキャベツの収量および養分吸収量(2008年)

処理区	外葉重 (t/10a)	総収量 (t/10a)	一球重 (g)	乾物重(kg/10a)		養分吸収量(kg/10a)				
				外葉	結球	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
対照(堆肥無施用)	4.6 a	4.2 a	1316 a	330 a	222 a	17.5a	6.5a	27.5a	21.5a	3.8a
堆肥1t(牛ふん)*	4.8 a	4.9 ab	1543 ab	333 a	252 ab	18.5a	7.3a	30.6a	21.9a	4.1ac
堆肥2t(牛ふん)*	5.0 a	5.2 ab	1643 ab	346 a	271 ab	19.6ab	7.5ac	31.0ab	24.7a	4.2ac
M1t*	5.4 a	5.4 ab	1695 ab	421 a	288 ab	23.1ab	8.5bc	33.7b	30.2b	5.2b
M2t*	5.4 a	5.6 b	1771 b	387 a	298 b	20.0ab	8.1bc	31.6b	28.8b	4.8bc

異なる英文字間には有意差があることを示す(tukey法、5%水準) * 1t/10a施用あたりN1、K₂O4kg/10a減肥**ミネラル森盛の施用法**

・石灰質資材として使用し、施用量は一般的な炭酸カルシウム資材(炭カル、防散炭カル、苦土炭カル)とアルカリ分換算で同量とする。すなわち、必要とする炭カル量の約2倍量を現物で施用する。施用時には、一般的な堆肥に対する「北海道施肥ガイド」の基準に従い、窒素とカリを減肥する。
(畑地では1t/10aあたり窒素およびカリを、それぞれ1および4kg/10a減肥する。)

カルシウム森盛の施用法

・石灰質資材として使用し、施用量は一般的な炭酸カルシウム資材(炭カル、防散炭カル、苦土炭カル)とアルカリ分換算で同量とする。すなわち、必要とする炭カル量の約1.4倍量を現物で施用する。

共通の注意事項

・施用前の土壌pHが6.5以上の時は施用しない。
・酸性矯正能はミネラル森盛>カルシウム森盛であるが、両資材とも一般的な炭酸カル資材より緩効的である。

図3 ミネラル森盛およびカルシウム森盛の施用法

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 石灰質資材として扱うが、酸性矯正能は緩効的である。
- 2) 施用前の土壌pHが6.5以上の時は施用しない。
- 3) 両資材ともブロードキャストによる散布が可能である。

5. 残された問題とその対応

表2 資材MおよびC施用による土壌の交換性カルシウム含量の変化(2006年、道南農試圃場)

処理区	交換性CaO(mg/100g)		
	施用前	施用後*	差**
対照(無施用)	277	288	10
炭カル(600kg/10a)	277	348	71
M	270	308	38
C	284	329	44

M、Cはアルカリ分換算で炭カル区と同量施用

* 施用62日後の数値

** 施用後-施用前

表3 現地圃場(火山放出未熟土)における資材M施用によるかぼちゃの収量(2006年)

処理区	収量(t/10a)	
	A圃場	B圃場
対照(堆肥無施用)	1.6	1.2
堆肥1t(豚ふん)*	1.6	1.2
M1t*	1.7	1.4

各処理間で有意差なし(Tukey法、5%水準)

* 1t/10a施用あたりN1、K₂O4kg/10a減肥