

## 参 考 資 料

### 1. 堆きゅう肥の施用基準

- (1) 家畜糞尿処理物の施用基準
- (2) 堆きゅう肥等の肥効
- (3) 有機物の成分組成

### 2. 土壌改良資材

- (1) 地力増進法で定められた土壌改良資材
- (2) 各種改良資材の種類及び特徴

### 3. 環境保全型農業への配慮

### 4. 県内の主要堆きゅう肥の各成分の含量

1. 堆きゅう肥の施用基準

(1). 家畜糞尿処理物の施用基準

作目・種類	種類	施肥量 (t/10a/1作)					施用上の留意点
		牛糞堆きゅう肥	液状きゅう肥	豚糞堆きゅう肥	固形分離糞	茎糞乾燥物	
水稻		1.0	—	0.5	0.8	0.1	植え付け10~15日前に全面散布し起耕。湿田には完熟した物を施用。
水稻-麦類		2.0	—	1.0	1.5	0.3	2作当たりの施用量で、麦類に重点施用。
水稻-飼料作物		3.0	—	1.5	2.5	0.4	2作当たりの施用量で、飼料作物に重点施用。
普通作物	かんしょ、陸稻等	1.0	—	1.0	1.5	0.1	かんしょは完熟したものを施用。
(観葉) 果菜類	スイカ、メロン、イチゴ、トマト、かぼちゃ等	3.0~4.0	—	1.5~2.0	2.5~3.0	0.4~0.5	定植の15~20日前に完熟したものを施用。
	ピーマン、キュウリ等	4.0	—	2.0	3.0	0.5	
根菜類	ショウガ等	3.0	—	1.5	2.5	0.4	植え付け10~20日前に完熟したものを施用。
(観葉) 葉茎菜類	レタス、キャベツ、タマネギ等	2.0~3.0	—	1.0~1.5	1.5~2.5	0.3~0.4	播種又は定植の10~20日前に完熟したものを全面又は畦施用。
根菜類	ダイコン、ニンジン、ゴボウ等	1.5~2.0	—	0.8~1.0	0.8~1.5	0.1~0.3	播種10~20日前に完熟したものを全面に施用し、耕起する。 植え付けの10~20日前に完熟したものを全面又は畦施用。
	ショウガ、サトイモ等	2.0~4.0	—	1.0~2.0	1.5~3.0	0.3~0.5	
果菜類	スイカ、メロン、かぼちゃ等	2.0~3.0	—	1.0~1.5	1.5~2.5	0.3~0.4	定植の15~20日前に完熟したものを全面に施用。 定植の15~20日前に完熟したものを全面に施用。
	キュウリ、ナス等	3.0~4.0	—	1.5~2.0	1.5~3.0	0.4~0.5	
豆類	エンドウ、インゲン等	1.0~2.0	—	0.5~1.0	0.8~1.5	0.1~0.3	定植の15~20日前に完熟したものを全面に施用。
果樹	みかん(鉢)	2.0	—	1.0	1.5	0.3	年間の施用量で、収穫後~3月上旬までに施用し、土壌とよく混合する。 年間の施用量で、9月~12月の間に施用し、土壌とよく混合する。
	くり(成木)	3.0	—	1.5	2.0	0.4	
茶		2.0	—	1.0	1.5	0.3	年間の施用量で、完熟したものを春、秋に分施し、土壌とよく混合する。
桑		5.0	5.0	2.5	4.0	0.5	年間の施用量で、冬~春先及び夏刈りあと施用し、土壌とよく混合する。 液状きゅう肥は、冬季に土壌と混和しておく。
飼料作物	イタリアライグラス、ソルゴー等	3.0	5.0	1.5	2.5	0.4	全面散布し耕起する。液状きゅう肥は2回程度分施する。
永年草地		4.5	10.0	2.5	3.5	0.5	年間の施用量で、収穫後に施用する。液状きゅう肥は、4~5倍に薄めたものを散布する。

※ 作物によっては、基肥の窒素量を1/3~1/2程度減肥する。

(2) 堆きゅう肥等の肥効

① 堆きゅう肥の成分組成例

畜種	種 類	水分	窒素	磷酸	加里	石灰	苦土	備 考
牛	堆きゅう肥	60%	0.8%	0.5%	0.8%			
豚	堆きゅう肥	60	1.2	2.0	0.8			
	固液分離ふん	60	1.0	1.0	0.3			
鶏	採卵鶏(乾燥)	15	3.5	4.5	3.0	7.2	1.4	
	ブロイラー(生)	30	2.5	4.0	2.0	3.3	0.6	

- ・堆きゅう肥とは、ふんと敷量の混った堆積物である。
- ・主に県内産のもので、総合農試・肥飼料検査所等の分析平均値である。

② 肥効率 (化学肥料を100として)

畜種	種 類	窒素	磷酸	加里	石灰	苦土	備 考
牛	堆きゅう肥	30%	60%	80%			
豚	堆きゅう肥	40	60	80			
	固液分離ふん	30	60	80			
鶏	採卵鶏(乾燥)	50	60	80			
	ブロイラー(生)	50	60	80			

③ 堆きゅう肥等に含まれる有効成分の総括表

項目 種類	窒 素			磷 酸			加 里		
	含有率 (%)	肥効率 (%)	有効成分 (kg/t)	含有率 (%)	肥効率 (%)	有効成分 (kg/t)	含有率 (%)	肥効率 (%)	有効成分 (kg/t)
牛糞堆きゅう肥	0.8	30	2.4	0.3	60	1.8	0.8	80	6.4
豚糞堆きゅう肥	1.2	30	4.8	2.0	60	12.0	0.8	80	6.4
鶏糞(採卵・乾燥)	3.5	50	17.5	4.5	60	27.0	3.0	80	24.0
〃(ブロイラー生)	2.5	50	12.5	4.0	60	24.0	2.0	80	16.0

④ 堆きゅう肥の多量施用と肥料の削減

堆肥やきゅう肥を施用基準以上に施すときは、超過分についてその一部を肥料と見て、化学肥料から差引くことを原則とする。

目安は③による。

## (3) 有機物の成分組成

有機物名	窒素(N)	磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	加里(K <sub>2</sub> O)	備考
堆肥 (新鮮物)	0.45(%)	0.23(%)	0.48(%)	
きゅう肥 (新鮮物)	0.54	0.32	0.58	
促成堆肥 (新鮮物)	0.50	0.17	0.47	
レンゲ (風乾物)	2.73	0.63	1.88	
青刈ダイズ(風乾物)	2.50	0.62	2.52	
野草 (風乾物)	1.19	0.39	1.26	
イナワラ (風乾物)	0.57	0.23	1.05	
大麦 カラ(風乾物)	0.41	0.13	1.01	
タバコの葉(風乾物)	1.32	0.63	3.26	
落葉 (新鮮物)	0.95	0.18	0.20	
モミガラ (新鮮物)	0.62	0.19	0.49	
ワラ灰	-	1.56	4.61	
草木灰	-	1.71	5.28	
モミガラ灰	-	0.78	2.85	
蚕 渣(新鮮物)	1.11	0.41	0.53	
蚕 糞(新鮮物)	1.56	0.38	1.18	
牛糞尿(乾燥堆積物)	0.8	0.8	1.0	
液状厩肥(4~5倍希釈)	0.3	0.1	0.3	
豚ふん尿 (お出し)	1.2	2.0	1.2	
固液分離糞	1.0	1.0	0.3	
鶏 糞 (乾物)	3.5	4.5	3.0	
ダイズ粕 (新鮮物)	6.67	1.48	2.07	
ナタネ粕 (新鮮物)	5.09	2.52	1.07	
綿実油 (新鮮物)	5.68	2.63	1.67	
米ヌカ (新鮮物)	2.08	3.78	1.40	
醤油粕 (乾物)	3.81	0.49	0.49	
ラワン鋸屑 (新鮮物)	0.12	0.02	0.16	
ラワン堆肥 (新鮮物)	0.75	0.96	0.89	
アカマツ堆肥(新鮮物)	1.20	1.50	0.63	
アカマツ鋸屑(新鮮物)	1.20	1.50	0.63	
生骨粉 (新鮮物)	4.38	20.06	-	
蒸製骨粉 (新鮮物)	4.19	22.17	-	
酵母 (乾物)	7.25	2.45	1.08	
汚泥 (乾物)	6.40	2.60	0.41	

## 2. 土壤改良資材

土壤改良資材とは、地力増進法第11条第1項により現在12種類指定されている。しかし、一般的に現状では第1表にあるように、普通肥料または特殊肥料に属するもの、耕土培養資材として指定されているもの、またこれらのいずれにも属さないで土壤改良的効果のあることが証明されているものなど、多種多様なものを含めて土壤改良資材として取り扱われることも多い。

### (1) 地力増進法で定められた土壤改良資材

#### ① 土壤改良資材の種類

地力増進法第11条第1項の政令で定める種類の土壤改良資材は、次に掲げる物である。ただし、成分、性能その他の品質に関する事項について農林水産大臣が基準を定めた種類のものにあつては、当該基準に適合しないものを除く。

- a. 泥炭
- b. バーク堆肥
- c. 腐植酸質資材(石炭又は亜炭を硝酸又は硝酸及び硫酸で分解し、カルシウム化合物又はマグネシウム化合物で中和した物をいう)
- d. 木炭(植物性の殻の炭を含む)
- e. けいそう土焼成粒
- f. ゼオライト
- g. パーミキュライト
- h. パーライト
- i. ベントナイト
- j. VA菌根菌
- k. ポリエチレンイミン系資材(アクリル酸・メタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合物のマグネシウム塩とポリエチレンイミンとの複合体をいう。)
- l. ポリビニルアルコール系資材(ポリ酢酸ビニルの一部をけん化した物をいう。)

#### ② 泥炭等の品質に関する事項

土 壤 改 良 資 材 の 種 類	基 準
地力増進法施行令(以下「令」という)第一号の泥炭	乾物100g当りの有機物の含有量20g以上
令第三号の腐植酸質資材	乾物100g当りの有機物の含有量20g以上
令第六号のゼオライト	乾物100g当りの陽イオン交換容量50ミリグラム当量以上
令第九号のベントナイト	乾物2gを水中に24時間静置た後の膨潤容積 5ミリリットル以上
令第十号のポリエチレンイミン系資材	質量3%の水溶液の温度25℃における粘度10 <sup>3</sup> ディンズ以上
令第十一号のポリビニルアルコール系資材	平均重合度 1,700以上

### ③ 用途（主たる効果）

用途（主たる効果）は、次の表の左欄に掲げる土壌改良資材の種類及び中欄の表示区分に応じ、それぞれの同表の右欄に掲げる用語を用いて記載すること。

土壌改良資材の種類	表示区分	用途(主たる効果)	備考
泥 炭	有機物中の腐植酸の含有率が70%未満のもの	土壌の膨軟化 土壌の保水性の改善	
	有機物中の腐植酸の含有率が70%以上のもの	土壌の保肥力の改善	
バーク堆肥		土壌の膨軟化	
腐植酸質資材		土壌の保肥力の改善	
木 炭		土壌の透水性の改善	
けいそう土焼成粒		土壌の透水性の改善	
ゼオライト		土壌の保肥力の改善	
バーミキュライト		土壌の透水性の改善	
パーライト		土壌の保水性の改善	
ベントナイト		水田の漏水防止	
V A 菌根菌		土壌のりん酸供給能の改善	
ホリエチリン系資材		土壌の団粒形成促進	
ホリビニルアルコール系資材		土壌の団粒形成促進	

#### (2) 各種改良資材の種類及び特徴

数多くの各種改良資材のなかで、土壌改良を目的とする場合には、次の三つの条件が充たされることが必要である。

- ア 土壌の化学的条件の改善（土壌の酸度矯正、特殊成分の補給、有害成分の不活性化または除去）
- イ 土壌の物理的条件の改善（土壌の団粒化による透水性、通気性の改善、床締め、客土による漏水防止など）
- ウ 生物的条件の改善（有用細菌の施用等による土壌の生物相の改善など）

しかし、実際にはこれら三条件の改良は、相互に関連しているもので、それぞれを明確に区

別できない場合が多い。そして、上記のいずれか一つ以上の目的のために、土壤に施用される資材を土壤改良資材、略して土改材という。また、合成高分子化合物やフミン酸系の加工有機質資材を土壤改良剤と言い、その他を土壤改良資材と言って区分することもある。

第1表 土壤改良資材の種類

系 統	主 な 機 能	主 な 原 料	主 要 資 材 名
有 機 質	物理・化学・生物性等の改善	泥炭・若年炭等	ピートモス・ニトロフミン酸質資材
	//	家畜・家きん糞等	堆きゅう肥
	//	みみず糞等	みみずふん
	//	樹皮・おがくず等	パーク堆肥
	//	都市ごみ等	コンポスト堆肥
	//	し尿・下水工場排水汚泥	汚泥肥料
	//	貝化石粉末・殻粉末 微生物等	貝化石粉末・殻粉末 堆肥腐熟促進剤
高分子系	物理性改良	有機化合物	合成高分子系資材
無 機 質	物理・化学性改良	天然鉱物	ベントナイト・セオライト
	物理性改良	鉱物熱処理品	焼成パーミキュライト・パーライト
	化学性改良	産業副産物・岩石風化物	鉱さい・含鉄物
	化学性改善	りん鉱石・蛇紋岩等	りん酸質肥料
普通肥料	//	鉱さい等	珪酸質肥料・マンガソ質肥料
	//	若年炭・蛇紋岩等	苦土肥料
	//	石炭岩等	石灰質肥料

「第1表」に示したなかで、県内に多く出回っている土壤改良資材の概要を述べれば、次のとおりである。（但し、一般の堆肥・堆きゅう肥については別記に示す）

① 有機質系改良資材

稲わらなどを原料とした、堆肥・堆きゅう肥以外にも泥炭・草炭・若年炭・木質・都市ごみ・汚泥・その他合成化合物等を原料とした、有機質系の土壤改良資材が多く出回っているが、その主なものを記せば次のとおりである。

(ア) ピートモス系

泥炭・草炭を選別乾燥したもの、またはこれらに石灰等を加えて加工したものである。加工しないものもピートモスと称している。資材の効果はこれに含まれている土壤の団粒化・保水性・保肥性などであるが、原料によって改良効果の優劣の差が大きいと思われる。

(イ) ニトロフミン酸系

亜炭・褐炭のような若年炭に硝酸または、硝酸・硫酸を加えて分解したニトロフミン酸をアンモニア・加里・石灰・苦土などで中和したもの。これらのうち、ニトロフミン酸にアンモニア・加里・または苦土を結合させた腐植酸アンモニア肥料・腐植酸加里肥料、または腐植酸苦土肥料などは腐植酸肥料と称し、普通肥料に属する。その他は肥料に属しない土壤改良資材である。

(ウ) 木質堆肥

この堆肥は樹皮・おがくず・チップくず・製紙スラッジなどを原料とし、これに窒素質肥料・鶏ふんなどの窒素源を加え、堆積発酵させて造るもので、最近の特殊肥料の堆肥の主体をなしている。しかし、この種の堆肥は、木材中のリグニンの難分解性・フェノール・タンニン系物質の植生阻害性などが指摘されており、特に未熟品には注意が必要である。

(I) 都市ごみコンポスト

この堆肥は台所のくず類(残渣)を主原料とし、発酵処理し高速堆肥化装置により製造されたものである。したがって、その原料である都市ごみに含まれる夾雑物(ガラス片・金属類・プラスチック等)の除去・有害成分の規制・腐熟度の問題などが指摘される。施用指針としては稲わら堆肥に準ずれば良い。

(オ) 汚泥コンポスト

このものには下水汚染・し尿汚泥・工場排水汚泥などのいわゆる脱水ケーキをさらに好気性下で二次発酵させたものと、他の粗大有機物(稲わら・もみ殻・おがくず・樹皮・都市ごみなど)と混合して、通気や切返しを行い、堆積腐熟させたものがある。

この汚泥コンポストについては、主原料である汚泥に重金属等の有害物質を含む恐れが多いことから、これらの含有物の少ないものを選定し、十分腐熟した製品を施用することが肝要である。

(カ) 合成高分子化合物

土壌改良資材として製造された合成高分子化合物には、ポリビニルアルコール系・ポリアクリル酸塩・メラミン樹脂・エチレン系重合体など各種ある。これらの資材は土壌粒子どうしを凝集させ接合させる役目をし、それによって団粒構造を作り、また土壌コロイドの表面を疎水性にして、土壌の通気性・透水性を良好にする。したがって、これは主として土壌の物理性を改良するのに効果的な資材である。

② 無機質系土壌改良資材

無機質資材には普通肥料に属するもの、耕土培養対策資材として指定されているもの或いは、指定以外のものなどがある。これらの主たるものを記せば次のとおりである。

(ア) ベントナイト

ベントナイトは火山岩または、凝灰岩が変性してできた粘土の一種である。鉱物成分はモンモリナイトが主で、その粉末はクリーム色ないし褐色を呈し、水に対して強い親和力を有するため、水と接すると吸収膨張し容積が著しく増大すると共に、陽イオンを吸着する性質をもっており、陽イオン交換容量が極めて大きい。このような特性から、その施用効果は主として水田における漏水防止対策並びに、砂地などの保肥力を増大せしめ、土壌肥沃度を高めるなどである。

(イ) ゼオライト

ゼオライトは一名沸石ともいわれる。現在販売されている栃木県産の大谷石はゼオラライト質で、鉱物学的には未変性の流紋岩質凝灰岩である。その陽イオン交換容量はベントナイトよりはるかに大きい。ベントナイトのような膨潤性はないが保肥力は強い。したがってその施用効果は排水不良な水田に施用しても土壌の透水性をそこなうこともなく、土壌の陽イオン交換容量を増大し、肥料持ちを良くすることができる。

(ウ) 焼成パーミキュライト

パーミキュライトは一名、ひる石ともいわれる。結晶性粘土鉱物の一種で水性雲母群に属する。原鉱は成分の吸着力が強く、再度放出しにくくなる性質があつて利用しがたいが、高温(1,300℃)で焼成すると、10倍ぐらいの容積にふくれあがり、かさばった軽いものとなり、これが土壌改良資材として使用される。

焼成品は植木鉢の培土や重粘土の物理性の改良に用いられ、また前記のベントナイト・ゼオライトなどと同様に、第三種複合肥料の吸着材の一種となっている。

(エ) パーライト

パーライトは真珠岩ともいわれ、粗面岩質成分を有するガラス質の火山岩の一種である。原鉱を粉碎し、特殊な炉で高温処理した白色多孔質の製品が土壌の物理性改良資材として用いられる。肥料成分は含まないが、保水性・通気性に富む。したがってこれらの特性を生かし育苗温床等の断熱保温・芝生の育成・球根の貯蔵・清浄野菜の栽培などに利用される。



(オ) 鉍さい類

一般に鉍物質原料の熔融によって生ずる非金属物質を鉍さいという。これは、鉍石等を炉で精錬する場合に、不純物が融剤と結合して目的物から分離して上層部に浮くかすで、各種のものがある。

普通肥料では、鉍さいけい酸質肥料として製鉄鉍さい・普通鉍さい・ステンレス鉍さい・フェロマンガン鉍さい・シリコンマンガン鉍さい・フェロニッケル鉍さい・ニッケル鉍さい・フェロクロム鉍さい・マグネシウム鉍さい・製りん残さいなどのうち、肥料の主成分を、次のいずれかの項目の数量以上含有し、有害成分(ニッケル・クロム・チタン)が一定量以下で、かつ一定の粒度規格を持つものとなっている。

- a. 可溶性けい酸20%    アルカリ分35%
- b. 可溶性けい酸20%    アルカリ分30%    <溶性苦土    1%
- c. 可溶性けい酸20%    アルカリ分30%    <溶性マンガン1%
- d. 可溶性けい酸20%    アルカリ分30%    <溶性苦土    1%    <溶性マンガン1%

また、マンガン含量の多いものについては、鉍さいマンガン肥料として、<溶性マンガンを10%以上含有し、有害成分(ニッケル・クロム・チタン)が一定量以下で、かつ一定の粒度に適合するものという公定規格が定められている。

一方製網鉍さいで、転炉さい・平炉さいなどもあるが、いずれも可溶性けい酸は20%未満で、可溶性石灰もしくはアルカリ分が多く、かつ鉄分も多く、更にく溶性りん酸等も含まれている。これらの資材は粉碎(1,680 $\mu$ 全通、590 $\mu$ 85%以上通過)すれば後述の石灰質肥料の一種である副産石灰として登録可能となる。また、耕土培養対策資材の含鉄物の一種にも該当し、耕土培養事業計画の施用資材として定められたものは、特殊肥料に属することとなる。このほか、これらに該当しない粗砕品等が土壤改良資材として一部出回っている。

(カ) フライアッシュ

フライアッシュとは、一般に火力発電所において微粉炭を燃焼する際に生ずる熔融された灰で、煙道の気流中から採取されるものを言い、微粉炭燃焼灰として昭和41年10月特殊肥料の一種として指定されている。細粉(44 $\mu$  75%通過品)は主としてセメントの強壯剤として用いられているが、粗粉(250 $\mu$ 90%程度通過品)またはこれと細粉との混合物は、グリーンアッシュ・ゴールドアッシュなどと称され、肥料用にされている。主成分はけい酸・アルミニウム・鉄であってガラス状構造をなし、他に少量のカリウム・カルシウム・ナトリウム・マグネシウム・りん等を含み、また微量ではあるが、クロム・ほう素・マンガン等も混在する。しかし、可溶性もしくは、<溶性成分量は概して低く、ただ注目されるもにく溶性ほう素があるが、これも0.03 ~0.53%と製品間の差異が大きい。この資材は各種成分の総合補給効果があるとして土壤改良の使用がなされる。

(キ) りん酸質肥料

最近、りん酸質肥料のかなりの量が複合肥料の原料に使用されているが、単肥向けにも多く出荷されている。

単肥のものは土壤改良資材的に施用されるものが多く、特にりん酸固定力の強い火山灰土壤の改良剤として、りん酸吸収係数の数%程度のりん酸肥料(例えば、熔成りん肥4:過りん酸石灰1の割合のもの)を施用することが推奨されている。また、これは土壤中の有効態りん酸の富化とともに、酸度矯正、石灰・苦土比のバランス、塩基飽和度の増加といった土壤改良効果を図ろうとするものである。このほか、熔成りん肥・苦土重焼りんなどと前記(5)の鉍さいけい酸質肥料、次記(8)の石灰質肥料を併用する土壤改良的な施用も広く行われている。しかし、戦後の肥料的成分に不足した農耕地その後の経済の発展から、肥料資材も潤沢となり、今日では全面的に過剰施用の傾向で、土壤中の肥料成分もアンバランスが指摘されるようになった。

例えば、有効態りん酸や塩基類の富化、土壌のアルカリ化などが問題視されており、この種の資材施用の適正化が必要となってきた。

(ク) 石灰質資材

普通肥料である石灰質肥料には、生石灰・消石灰・炭酸カルシウム・炭酸苦土石灰・副酸石灰・混合石灰肥料・具化石肥料などがある。また特殊肥料で石灰質のものとして、貝殻粉末・貝灰・具化石粉末・精糖副産石灰などがあり、これらの他に土壌改良資材として鶏卵殻も市販されている。このように多数の石灰質資材が出回っているが、これら資材の施用目的は、主として土壌の酸度矯正と塩基の補給、有機物の分解促進、土壌粒子の団粒化などの効果があげられる。なお、貝殻粉末・具化石粉末・鶏卵殻などは本来動物質のものであるが、主要成分は、無機態炭酸カルシウムで、有効石灰としてそれぞれ40～50%含まれている。前にも述べたように、近年は石灰質資材の多量投入による土壌のアルカリ化現象が野菜生産地帯などに見受けられているので、土壌診断による適切な資材施用に努めることが大切である。

(ケ) 苦土肥料

苦土肥料としては、水酸化苦土・硫酸苦土・副産塩基性苦土・腐植酸苦土肥料などがある。土壌改良資材として一般的に使われているものは、先に①～(イ)でも述べた腐植酸苦土肥料(アヅミン)である。

この腐植酸苦土肥料は、次のような土壌改良効果が期待される。

- a たい肥的效果、土壌微生物の働きを活発にする
- b 土壌の物理性の改良
- c 土壌の緩衝能を高める
- d 陽イオン交換容量を高め、保肥力を増加させる

以上の他にもいろいろな土壌改良の効果が期待されるが、経済性を考慮した施用に努めることが肝要である。

(コ) その他

以上の他にも、土壌改良資材として、石こうや石灰窒素などがある。石灰窒素については既に一般化された普通肥料でその効果も知られているとおりでである。

③ 改良資材の問題点と品質管理

土壌改良に使われる資材の概要を系統別・種類別に述べたが、現在県内に出回っている多数の改良資材について、総括的に次のような問題点が指摘される。

- (ア) 施用効果を数多く羅列し、あたかも万能資材であるかのように誇大宣伝しているもの。
- (イ) 植物の栄養材的な効果が主であって、土壌改良的效果を期待することが難しいもの。
- (ウ) 土壌の物理性・化学性・生物性のいずれか一つ以上の改良について、その機能・作用が明確でないもの。
- (エ) 土壌改良に役立つ有効成分の形態、含有が明らかでないもの。
- (オ) 土壌を汚染する恐れがないこと、植生を害さないこと、植物連鎖による人畜を害する恐れがないことなど、安全性が保たれているか。
- (カ) 病原菌・寄生虫卵・有害小動物を含むなど、衛生上問題はないか。
- (キ) 製品の組成成分にばらつきが多く、均一性に欠けることはないか。
- (ク) 包装性・運搬性・散布性・悪臭など資材の取り扱い上に不備はないか。
- (ケ) 販売価格が不当に高く、改良効果に見合わず、経済性に適さないこと。

以上、各資材がこれら問題点をすべて持っているわけではないが、大なり、小なり、いくつかの欠点を有するものが見受けられるので、資材の選択には十分留意することが肝要である。

また、近年の環境保全型農業の推進にともなって、有機質資材・肥料、無機質資材・肥料、土壌改良資材等の利用が多くなってきているが、これらの使用には注意が必要であり「土壌診断」を基本にして適正施用に心がけることが肝要である。

### 3. 環境保全型農業への配慮

#### 1). 基本的な考え方

概念は、「有機物の土壌還元等による、土づくりと合理的作付体系とを基礎として、化学肥料、化学合成農薬に等に頼りすぎることなく、これらを効率的に利用した生産性の維持・向上と環境保全が調和した実践可能な農業」と言える。

したがって、良質堆きゅう肥を利用した土づくりを基本に化学肥料・化学合成農薬などを適正に使用することを基本とする。

#### 2). 有機物の適正活用

有機物の各成分の含有量は異なる。また、成分が肥料として利用される利用率も成分によって異なる。(86pの有機物の成分表及び利用率を参照)

施肥基準に組み入れられてる堆きゅう肥の成分は下記を基準にしてある。

項目	成分率 (成分の基礎)	利用率	1,000kg中の有効成分
窒素(N)	0.8% (水分60%の現物当たり)	30%	2.4
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5% (水分60%の現物当たり)	60%	3.0
加里(K <sub>2</sub> O)	0.8% (水分60%の現物当たり)	80%	6.4

#### 例 1 野菜(カボチャ・早熟・トシ)の施肥基準

基準的 堆きゅう肥3,000kg、一般化成肥料(8-8-8)200kgを施用した場合と堆きゅう肥4,000kg、一般化成肥料200kgを施用したときの各成分量は下記のとおりである。

基準的 堆きゅう肥3,000kgの含有成分量			
窒素(N)	0.8%	$3,000 \times 0.008 \times 0.3 = 7.2$	
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5%	$3,000 \times 0.005 \times 0.6 = 9.0$	
加里(K <sub>2</sub> O)	0.8%	$3,000 \times 0.008 \times 0.8 = 19.2$	
一般化成肥料の含有成分			
窒素(N)	(200×0.08)		16.0
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(200×0.08)		16.0
加里(K <sub>2</sub> O)	(200×0.08)		16.0
施肥成分の合計			
窒素(N)			23.2
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )			25.0
加里(K <sub>2</sub> O)			35.2
-----			
基準的 堆きゅう肥を4,000kg施用した			
窒素(N)	0.8%	$4,000 \times 0.008 \times 0.3 = 9.6$	
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5%	$4,000 \times 0.005 \times 0.6 = 12.0$	
加里(K <sub>2</sub> O)	0.8%	$4,000 \times 0.008 \times 0.8 = 25.6$	
一般化成肥料の成分			
窒素(N)	(200×0.08)		16.0
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	(200×0.08)		16.0
加里(K <sub>2</sub> O)	(200×0.08)		16.0
施肥成分の合計			
窒素(N)			25.6
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )			28.0
加里(K <sub>2</sub> O)			41.6
3,000kgと4,000kgの成分差			
窒素(N)	25.6	-:23.2	= 2.4
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	28.0	-:25.0	= 3.0
加里(K <sub>2</sub> O)	41.6	-:35.2	= 6.4

この差を化成肥料から減じなければ過剰施肥になる。  
この差が環境保全型農業の一部になる。

例 2 成分の高い堆きゅう肥を3,000kg/10aと一般化成肥料(8-8-8)200kgを施用した場合

基準的 堆きゅう肥3,000kgの含有分量		
窒素(N)	0.8%	$3,000 \times 0.008 \times 0.3 = 7.2$
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.5%	$3,000 \times 0.005 \times 0.6 = 9.0$
加里(K <sub>2</sub> O)	0.8%	$3,000 \times 0.008 \times 0.8 = 19.2$
一般化成肥料の含有成分		
窒素(N)	200 × 0.08	= 16.0
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	200 × 0.08	= 16.0
加里(K <sub>2</sub> O)	200 × 0.08	= 16.0
施肥成分の合計		
窒素(N)		23.2
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		25.0
加里(K <sub>2</sub> O)		35.2
成分の高い堆きゅう肥(窒素1.5%、磷酸1.0%、加里2.0%)を3,000kg施用した場合		
窒素(N)	1.5%	$3,000 \times 0.015 \times 0.3 = 13.5$
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.0	$3,000 \times 0.010 \times 0.6 = 27.0$
加里(K <sub>2</sub> O)	2.0	$3,000 \times 0.020 \times 0.8 = 48.0$
一般化成肥料の成分		
窒素(N)	200 × 0.08	= 16.0
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	200 × 0.08	= 16.0
加里(K <sub>2</sub> O)	200 × 0.08	= 16.0
施肥成分の合計		
窒素(N)		29.6
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )		33.0
加里(K <sub>2</sub> O)		54.0
基準的堆きゅう肥 3,000kgと成分の多い堆きゅう肥3,000kgの成分差		
窒素(N)	29.6	- 23.2 = 5.4
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	33.0	- 25.0 = 8.0
加里(K <sub>2</sub> O)	54.0	- 35.2 = 18.8

この差を減肥しなければ過剰施肥になる。

3). 緩効性肥料・被覆肥料の効率的利用

緩効性肥料・被覆肥料は一般的に速効性肥料に比べて、肥効がゆるやかであり作物における利用率も高い。特に被覆肥料は速効性肥料に比べ約10%~15%の減肥が可能である。被覆肥料は肥料成分の溶出が緩やかで、長時間をかけて溶出する。

基本は、肥料成分が25°Cで80%溶出する日数で溶出期間が決められている。

例えば、水稻での側条施肥は被覆肥料の特徴を十分発揮できる施肥法と言える。

- 4). 土壌診断による適正施肥
- 5). 局所施用の活用(側状施肥)
- 6). 微生物の有効利用
- 7). ODD運動の活用
- 8). その他

4. 県内の主要堆きゅう肥の各成分の含量(現物中)

畜種別 生産者番号	窒素 (%)		リン酸 (%)		カリ (%)		石灰 (%)		苦土 (%)		水分 (%)
	最低・最高	平均	最低・最高	平均	最低・最高	平均	最低・最高	平均	最低・最高	平均	
<b>&lt;牛&gt;</b>											
1	0.60~1.02	0.80	0.69~0.86	0.80	0.25~0.54	0.29	0.82~1.13	1.01	0.25~0.38	0.31	67.8
2	2.42~2.55	1.41	1.99~2.12	2.04	2.50~2.87	2.64	1.33~1.72	1.53	0.86~1.08	0.95	44.8
3	0.62~1.22	0.92	0.83~1.46	1.15	1.17~1.75	1.54	0.73~0.87	0.81	0.38~0.59	0.48	56.8
4	0.45~0.94	0.67	0.34~0.82	0.58	0.43~1.08	0.74	0.28~0.66	0.43	0.15~0.37	0.26	60.2
5	1.03~1.28	1.21	1.30~1.63	1.46	1.55~2.17	1.81	0.71~1.01	0.85	0.51~0.68	0.59	50.4
6	1.79~2.46	2.13	1.96~2.23	2.09	1.63~1.84	1.90	0.72~1.01	0.89	0.69~0.89	0.75	40.5
7	0.70~0.95	0.85	1.22~1.73	1.49	0.57~1.23	0.95	1.14~1.69	1.45	0.42~0.62	0.52	67.8
8	1.22~1.50	1.38	1.19~1.78	1.54	11.27~2.52	1.93	1.11~1.78	1.51	0.43~0.74	0.62	47.1
9	0.64~0.99	0.77	0.54~0.88	0.69	0.60~1.05	0.85	0.43~0.78	0.65	0.22~0.35	0.29	61.9
10	0.94~1.12	1.06	0.97~1.30	1.14	1.14~1.83	1.42	0.43~1.18	0.66	0.35~0.50	0.43	51
11	0.83~1.43	1.17	1.05~1.83	1.41	1.10~1.71	1.42	0.55~0.72	0.60	0.37~0.67	0.52	50.9
平均	0.97~1.25	1.12	1.16~1.39	1.31	1.21~1.51	1.40	0.84~1.03	0.94	0.44~0.57	0.52	54.5
<b>&lt;豚&gt;</b>											
1	1.05~2.38	1.64	2.31~4.16	3.13	2.16~3.07	2.51	1.43~2.58	1.86	0.81~1.05	0.92	40.7
2	1.67~2.05	1.92	5.17~6.92	6.26	1.81~2.20	2.05	7.31~8.12	7.75	1.32~1.93	1.66	33.5
3	1.29~1.56	1.39	3.35~4.29	3.64	2.11~3.28	2.58	1.92~2.38	2.14	0.92~1.22	1.01	46.9
4	2.03~3.15	2.58	4.89~6.59	5.96	2.89~3.55	3.29	3.46~4.60	3.97	1.41~1.86	1.67	30.2
5	0.72~1.71	0.98	1.00~3.10	1.61	1.02~2.30	1.47	0.95~2.25	1.36	0.37~1.11	0.59	60.3
平均	1.58~1.89	1.70	3.79~4.32	4.12	2.21~2.50	2.38	3.16~3.63	3.42	1.03~1.26	1.17	42.3
<b>&lt;鶏&gt;</b>											
1	1.87~2.42	2.06	3.26~4.17	3.67	2.55~2.75	2.74	4.49~7.88	6.24	0.96~1.03	1.00	37.7
2	2.72~3.77	3.53	3.07~3.36	3.23	3.03~3.69	3.21	4.20~4.51	4.41	0.85~1.03	0.96	14.3
3	2.41~2.53	2.47	6.44~7.09	6.76	2.83~3.21	3.07	19.4~23.5	22.00	1.41~1.52	1.47	17
4	3.74~5.71	4.94	4.55~5.67	5.26	3.02~4.88	4.07	4.29~5.85	5.11	1.13~1.44	1.33	4.8
5	2.41~3.08	2.85	2.79~3.38	3.22	1.87~2.44	2.24	2.72~3.09	2.96	0.64~0.87	0.78	37.1
6	3.15~3.85	3.52	3.21~3.78	3.56	2.41~2.85	2.69	2.82~4.38	3.74	0.83~0.97	0.92	17.1
7	2.11~2.72	2.69	3.35~4.65	3.90	2.48~2.79	2.67	2.61~3.72	3.14	0.83~1.20	0.99	31
8	2.18~2.7	2.51	3.77~5.50	4.90	2.63~3.93	3.36	4.24~5.57	5.10	0.92~1.46	1.25	28.7
9	2.18~2.63	2.33	3.98~5.53	4.63	2.92~3.49	3.28	4.31~5.87	4.94	1.06~1.47	1.19	30.3
平均	2.53~3.25	2.99	4.25~4.53	4.35	2.93~3.11	3.03	5.68~6.93	6.40	1.03~1.13	1.10	24.2
<b>&lt;混合&gt;</b>											
1	1.02~2.31	1.44	1.44~3.81	2.25	1.17~2.57	1.66	1.10~2.71	1.67	0.44~1.05	0.67	54.3
2	1.76~2.32	2.00	3.52~4.63	3.94	2.73~3.76	3.28	2.78~3.67	3.20	1.17~1.58	1.29	36.3
3	1.78~2.12	1.98	3.59~4.42	3.97	3.00~3.59	3.31	2.91~3.55	3.25	1.15~1.39	1.28	37.5
4	2.84~2.90	2.88	4.25~4.71	4.55	2.87~3.59	3.29	6.65~8.55	7.65	1.15~1.38	1.26	20.1
5	3.43~3.68	3.49	4.94~6.66	5.45	3.09~3.95	3.35	9.26~10.9	10.60	1.25~1.28	1.36	19.9
6	2.31~2.97	2.67	3.32~3.77	3.57	1.40~1.99	1.81	3.69~4.30	4.01	1.01~1.05	1.02	20.8
7	2.52~2.84	2.63	4.22~4.84	4.48	2.79~2.94	2.73	3.84~4.17	4.06	1.56~1.63	1.60	25.4
8	0.82~1.46	1.10	1.21~2.13	1.56	0.81~1.73	1.27	0.66~1.18	0.89	0.38~0.71	0.53	48.5
9	1.66~2.16	1.99	3.02~4.29	3.56	1.80~2.58	2.20	4.69~7.37	6.18	0.68~1.13	0.91	32.4
10	1.78~2.52	2.10	2.81~4.20	3.63	2.35~3.36	2.98	3.49~4.89	4.27	0.86~1.31	1.12	37.7
11	2.69~2.75	2.72	2.43~6.49	5.44	3.26~3.54	3.44	7.27~9.92	8.47	1.42~1.54	1.49	29
平均	2.25~2.31	2.27	3.75~4.00	3.85	2.50~2.84	2.67	4.67~5.47	4.93	1.08~1.18	1.14	32.9
総平均	1.94~2.08	2.02	3.10~3.35	3.23	2.19~2.40	2.33	3.58~4.21	3.87	0.87~0.98	0.94	38.6

(宮崎県良質堆きゅう肥生産流通促進協議会調べ)