

4. 環境保全型農業に応用できる個別技術の概要

1)減化学肥料対策技術

施肥設計の考え方

必要以上の施肥は、特定養分の集積や養分間のアンバランスなどにより作物生産を不安定にするとともに、窒素、リン酸の表面流去や硝酸態窒素の地下への移動などにより周辺環境へ悪影響を及ぼす。環境負荷を少なくするためには、肥料成分の余剰が生じない効率的な施肥を行うとともに、最大の生産性をあげることで植物による吸収、利用率を高めることが大切である。①肥効調節型肥料などを用いて植物が必要な時期に必要なだけ養分を供給する技術や、②根域に集中的に施肥を行う畦内条施肥などの局所施肥、③堆肥などの有機物を施用して土壤環境を改善するとともに堆肥に含まれる肥料成分や地力として供給される肥料成分を活用し施肥量を削減する技術、④休閑期に緑肥、飼料作物などを栽培、鋤込むことで地力を高めるとともに、土壤流亡の防止、余剰な窒素のクリーニングを図る技術、⑤土壤診断を実施しその結果に基づいて施肥量を加減する技術などが対策として考えられる。これらの環境にやさしい施肥技術について県内外で様々な試験が試みられている。そのうち数件の露地野菜の試験結果を参考事例として紹介する。また、化学肥料施用量の低減のためには有機質肥料の利用も必要となることが想定される。そこで、有機質肥料の特性についても記載した。

1. 県内外での適正施肥量に関する試験事例

表-4-1 県内外で得られている適正施肥(減化学肥料)に関する研究成果

品目	作型	土壤条件	導入技術	減化学肥料割合	備考(条件等)	県名
バレイショ	春作マルチ	赤黄色土	条(畦内)施肥	30%	畝立てマルチ同時施肥	佐賀
	秋作	黄色土	条(畦内)施肥	20%	牛ふん堆肥15t/ha連用	長崎
			硝酸化成抑制剤入り肥料	20%	牛ふん堆肥15t/ha連用	長崎
			緑肥(クロタリア)すき込み	10%		長崎
タマネギ		褐色低地土	局所(帯状)施肥	25%		島根
ニンジン	夏播き	黄色土	家畜ふん堆肥代替	40~50%	牛ふん堆肥15t/ha連用	長崎
ダイコン	秋冬作	腐植質黒ボク土	硝酸化成抑制剤入り肥料	40%		長崎
			牛ふん+豚ふんブレンド堆肥	100%	牛:豚=20:5t/ha	熊本
キャベツ	秋冬作	灰色低地土	成分調整型堆肥(牛ふん+油粕)	100%	牛ふん+油粕=5:1	福岡
			成分調整型堆肥(牛ふん+尿素)	40%	牛ふん+尿素=5:1	福岡
			被覆尿素(70日タイプ)入り肥料	20%	畦内条施肥	福岡
ブロッコリー	秋冬作	腐植質黒ボク土	被覆尿素(70日タイプ)入り肥料	20%	可給態窒素12mg以上	熊本
ハクサイ	秋冬作	腐植質黒ボク土	地力向上(可給態窒素10mg以上)	50%	多雨年には減収	大分
レタス	秋冬作	黄色土	硝酸化成抑制剤入り肥料	40%	牛ふん堆肥20t/ha連用	長崎
			鶏ふん主体の堆肥代替	60%		長崎

表-4-1に示すとおり技術内容としては①局所施肥(条施肥、畦内施肥)②肥効調節型肥料の利用(被覆肥料など)③家畜ふん堆肥の利用(堆肥による肥料代替、成分調整型堆肥など)④緑肥の鋤込み利用⑤堆肥連用による土壤条件の向上や地力窒素の利用など様々である。

これらの技術が土壤、気象条件等が異なる干拓地

で導入可能か、大規模機械化体系への適応性も含めた検討が必要である。

2. 有機質肥料の利用

特別栽培農産物認証を受けるためには、化学肥料での窒素施肥量を慣行の半分以下に削減する必要がある。前述の環境にやさしい施肥技術により窒素施肥量を減らすことは可能であるが、半分以下までの削減となると、化学肥料の代替として化学処理を経ず天然物から製造された有機質肥料などを利用していくことも必要な技術となる。しかし、有機質肥料は窒素などの成分含量が少ないために施肥量が多くなり散布に手間がかかることや、価格が高いなどの問題がある。

様々な有機質肥料の原料の平均成分組成を登録肥料に記されている保証票をもとに表-4-2に示した。

窒素、リン酸、カリなどの肥料成分含有量は化学肥料と比較すると少ない。資材毎に比較すると、窒素は蹄角粉、毛粉、乾血粉、魚かすなどの動物質肥料で多く、なたね油かすなどの植物質肥料でやや少ない。リン酸は骨粉類や魚かすで多く、カリはいずれも少ないか含まれていない。

表-4-2 主要な有機質肥料原料の保証成分 (%)

肥料名	窒素	リン酸	カリ
魚かす	7.2(±1.6)	6.8	
干魚粉末	6.3(±0.6)	5.7	
甲殻類質粉末	3.6(±0.7)	2.6	
肉かす粉末	10.0(±1.3)		
肉骨粉	5.9(±0.9)	12.1	
蒸製蹄角粉	12.6(±0.8)		
蒸製毛粉	11.6(±1.5)		
乾血粉末	12.3(±1.0)		
生骨粉	3.5(±0.3)	19.1	
蒸製骨粉	3.3(±0.9)	21.4	
蒸製皮革粉	10.5(±1.2)		
大豆油かす	6.9(±0.3)	1.0	1.4
なたね油かす	5.1(±0.4)	2.0	1.0
わたみ油かす	5.5(±0.5)	1.5	1.0
ひまし油かす	5.2(±0.3)	1.4	1.0
窒素質グアノ	13.4(±0.9)	8.9	1.7

*)「肥料登録銘柄一覧」から集計した。カッコ内は標準偏差値。空白は含量が少ないため保証されていない。

また、実際に畑に施したときこのうち何%位が作物に有効に効いてくるのかも知る必要がある。

有機質肥料は化学肥料と異なり窒素等の肥料成分が植物が利用しやすい無機態に変化するのに土壌中の微生物の働きが必要となる。このため、地温、土壌水分、土壌pHなどの土壌環境によりその効果は異なってくる。

有機物を畑に施用した後に、含まれる窒素成分が

作物に利用しやすい硝酸、アンモニアなどの無機成分となって土壌中に溶け出してくる割合を窒素の無機化率という。肥料が早く効くか遅いか、何割が効いてくるのかといった肥料の効果をこの数字で知ることができる。

窒素の温度別の無機化率と、何日後に肥料に含まれる窒素成分の半分が無機成分となって効いてくるかを示したのが表-4-3である。

有機質肥料の窒素の無機化率は、肥料の種類（特に炭素と窒素の割合）、施用後の温度により異なる。

地温が10℃の場合と26℃の場合では、12週間後の窒素分解率には10～20%の違いがあり、50%に達する日数も10℃では4～8日かかるものが26℃になると4日以内になるなど異なってくる。

地温の高い時期、低い時期を考慮して有機質肥料、化学肥料を使い分けることも必要である。

これら有機質肥料と土壌、堆肥などを混合、堆積してある程度有機物を分解した上で施用する方法もある。ぼかし肥料と言われ、市販の製品や自家製造のものなど、広く利用されている。

有機質肥料を多量に施用し、すぐに播種、定植などを行うと急激な分解に伴うフェノールなどの有害物質発生にともなう根の障害を受けることがある。ヘクタールあたりトン単位で多量に施用する場合は障害を防ぐ上でも施用から播種までの期間を1週間以上あけたり、いったんぼかし肥料にして施用することも考慮する必要がある。

表-4-3 有機質肥料の窒素の無機化率

肥料名	窒素無機化率 (%)		50%無機化に要する日数	
	10℃	26℃	10℃	26℃
魚かす	76	88	4～8	4日以内
肉骨粉	61	80	4～8	4日以内
蒸製骨粉	60	72	4～8	4日以内
大豆油かす	66	78	4～8	4日以内
なたね油かす	68	88	8～15	4～8
わたみ油かす	68	85	8～15	4～8
ひまし油かす	66	85	4～8	4日以内
米ぬか	48	83	15～30	15～30
鶏ふん	40	70	4日以内	15～30

*)農業技術体系土壌施肥編より引用した。

3 家畜ふんたい肥による土づくりと肥料的利用

従来、家畜ふん堆肥は「土づくり」の重要な手段として利用されてきたが、地域内における需給のアンバランスや成分特性が不明確なことなどにより耕種農家における利用は必ずしも十分でない。また、環境保全型農業においては、有効な肥料成分を含む堆肥の化学肥料の代替としての活用が求められている。