

施肥コスト低減対策

担当：岡山県農業総合センター

作成：平成20年9月

世界的な肥料需要の増大を背景とした肥料原料価格の上昇傾向は、当面続くことが予想され、農業経営に大きな影響を及ぼすことが懸念されている。こうした中、肥料コストの低減を可能とする施肥体系への転換を進めることが、環境にやさしい農業を推進する上からも重要になっている。そこで、施肥コスト低減のための基本的な技術対策を作成したので参考にして頂きたい。

施肥コスト低減に向けた基本的な考え方

1 土壌診断に基づいた適正施肥管理

- ・慣行栽培の施肥量及び収量レベルを施肥基準量及び目標収量と比較し、施肥量が過剰でないかをチェックする。特に、土づくり資材としてのりん酸、加里、石灰肥料は、過剰施肥になりやすいので注意する。
- ・土壌診断結果及び土壌改良目標値に基づき、過剰に集積している成分の施肥量を削減する。特に、地域の主要な作物に対しては、施肥コスト低減に向けて導入が可能な肥料の種類や施肥技術等を具体的に検討する。

2 肥料の吸収効率の向上

- ・肥料を作物の根域に集中して施用することにより、肥料成分を効率よく吸収させ、施肥量を削減する。水稻作における側条施肥技術は一般に普及が進んでいるが、畑作では省力的な局所施肥技術の導入を進める必要がある。
- ・肥料成分の吸収効率が高い肥効調節型肥料を施用することにより、窒素施肥量を削減する。肥効調節型肥料は一般的に高価であるが、施肥量を2～3割低減できれば、省力・低コストの施肥が可能である。その際には、農業試験場が開発し各普及指導センターに導入済みの「土壌施肥管理システム」を利用することにより、より適正な施肥設計を組むことができる。

3 低価格肥料の利用

- ・成分単価の安い単肥、普通化成肥料、BB肥料等の利用を検討する。単肥は配合の組み合わせによって肥効が低下する場合があるので、自家配合の際には注意する。
- ・土壌診断結果によりりん酸及び加里が集積している圃場では、りん酸、加里含量が少なく安価な低PK肥料を利用する。

4 たい肥の利用による化学肥料の削減

- ・たい肥に含まれる肥料成分を適正に評価し、化学肥料の施肥量を削減する。たい肥中の肥料分量を簡易に推定する場合はたい肥の肥効率を基に算出し、より詳細に算出する場合は農業試験場が開発した「土壌施肥管理システム」を利用して窒素無機化パターンから算出する。ただし、たい肥の価格によっては化学肥料より高コストになる場合があるので、耕畜連携による有機質資材の循環利用体制を普及する必要がある。

5 レンゲの利用

- ・レンゲを栽培し緑肥としてすき込み、空中固定窒素を施用することにより、施肥窒素量を低減することが可能となる。

施肥コスト低減技術

1 土壌診断に基づいた施肥量の節減

(1) 施肥設計の見直し

現在の施肥量及び収量レベルを施肥基準量及び目標収量と比較し、施肥量が過剰でないかチェックし、過剰施肥の場合は施肥量の適正化を図る。特に、土づくり資材としてのりん酸、加里、石灰は、過剰施肥になりやすいので注意が必要である。

(2) 土壌診断結果に基づいたりん酸、加里の節減

地力増進基本指針における有効態りん酸及び交換性塩基類の改良目標範囲は表1のとおりである。この改良目標値を基準にして作成したりん酸及び加里の減肥例を表2に示した。りん酸、加里ともに改良目標範囲内であれば、土づくりのための資材は必要ないと考えられる。さらに、改良目標値の上限を超える場合は、慣行施肥量を削減できる可能性がある。

養分の集積が起きやすい施設園芸や野菜畑などでは定期的な土壌診断を行い、診断結果により施肥改善を行う必要がある。また、水稻作の場合は、下記に示す理由からりん酸、加里の大幅な減肥が可能になると考えられる。

表1 土壌改良目標値(地力増進基本指針)

水田土壌	土壌の種類	灰色低地土、グライ土、黄色土、褐色低地土、灰色台地土、グライ台地土、褐色森林土	多湿黒ボク土、泥炭土、黒ボクグライ土、黒ボク土	
	陽イオン交換容量(meq/100g)	12meq/100g以上(ただし、中粗粒質土壌では8meq以上)	15meq/100g以上	
	塩基飽和度	70～90%	60～90%	
	塩基組成	Ca:Mg:Kの当量比=(65～75):(20～25):(2～10)		
	可給態りん酸	10～20mg以上		
畑地土壌	土壌の種類	色森林土、褐色低地土、黄色土、灰色低地土、灰色台地土、泥炭土、案赤色土、赤色土、グラ	黒ボク土、多湿黒ボク土	岩屑土、砂丘未熟土
	陽イオン交換容量(meq/100g)	12meq/100g以上(ただし、中粗粒質土壌では8meq以上)	15meq/100g以上	10meq/100g以上
	塩基飽和度	70～90%	60～90%	70～90%
	塩基組成	Ca:Mg:Kの当量比=(65～75):(20～25):(2～10)		
	可給態りん酸	10～75mg以上	10～100mg以上	10～75mg以上
樹園地土壌	土壌の種類	色森林土、褐色低地土、黄色土、灰色低地土、灰色台地土、泥炭土、案赤色土、赤色土、グラ	黒ボク土、多湿黒ボク土	岩屑土、砂丘未熟土
	陽イオン交換容量(meq/100g)	12meq/100g以上(ただし、中粗粒質土壌では8meq以上)	15meq/100g以上	10meq/100g以上
	塩基飽和度	50～80%		
	塩基組成	Ca:Mg:Kの当量比=(65～75):(20～25):(2～10)		
	可給態りん酸	10～30mg以上		

表2 土壌分析値に基づいたりん酸・加里の施肥量の目安(他府県の資料から作成した減肥例)

	可給態りん酸 mg/100g	りん酸施肥量 kg/10a	加里飽和度 %	加里施肥量 kg/10a
水田土壌	～10	施肥基準+土づくり肥料	～3.6	施肥基準+土づくり肥料
	10～20	施肥基準	3.6～6.0	施肥基準
	20～	4～5kg(収奪相当量)	6.0～	減肥～無施用
畑地土壌	～10	施肥基準+土づくり肥料	～3.6	施肥基準+土づくり肥料
	10～100	施肥基準	3.6～6.0	施肥基準
	100～	減肥～無施肥	6.0～	減肥～無施用
樹園地土壌	～10	施肥基準+土づくり肥料	～3.6	施肥基準+土づくり肥料
	10～30	施肥基準	3.6～4.2	施肥基準
	30～	減肥～無施肥	4.2～	減肥～無施用

1) 水稲におけるりん酸、加里の減肥の可能性

りん酸

- ・湛水土壤中ではりん酸が可給化しやすい。
- ・可給態りん酸20mg/乾土100g以上の水田では、りん酸施肥による増収効果が小さい。
- ・30年間の無りん酸の収量指数全国平均95（全国施肥標準調査事業）
- ・耨により圃場外に持ち出されるりん酸量は約4kg/10aと少ない。

可給態りん酸が20mg/乾土100g以上蓄積している水田では、減肥の可能性が有る。

加里

- ・稲わらを圃場に還元する場合、圃場の加里収支はプラスになる
(10a当たりの加里施肥量9.6kg、玄米収量600kgにおける加里吸収量は耨約2.6kg、わら約13.1kg)
- ・30年間の無加里の収量指数全国平均96（全国施肥標準調査事業）

稲わら還元水田では、加里減肥の可能性が有る。

2) 水稲作における他県の減肥基準

- ・北海道：可給態りん酸8～12mgで6kg/10a、12mg以上で4kg/10aに減肥
交換性加里30mg以上で5～6kg/10aに減肥
- ・岩手県：可給態りん酸6～30mgでは基肥7kg/10a、30mg以上では無施肥
交換性加里40mg/100g以上では無施肥
- ・石川県：可給態りん酸20mg/100g以上で基肥4kg/10a以下

(3) 施肥前の土壌診断による窒素成分の減肥

1) 畑土壌のEC(電気伝導度)

EC値は土壌に含まれる肥料成分量を知る目安になる。EC値に基づいた施肥量の削減量の目安は、表3のとおりである。

ただし、EC値は硝酸態窒素のほか、塩基類、塩素、硫酸根による影響を受けることがあるので、2)に示すように硝酸態窒素含有量を測定するのが望ましい。

表3 土壌EC値による基肥(窒素、加里)施用量の補正の目安 (施肥前)

土壌の種類	EC値(mS/cm)				
	0.3以下	0.4～0.7	0.8～1.2	1.3～1.5	1.6以上
腐植質黒ボク土	標準施肥量	2/3	1/2	1/3	無施用
粘質土・細粒沖積土	標準施肥量	2/3	1/3	無施用	無施用
砂質土(砂丘未熟土)	標準施肥量	1/2	1/4	無施用	無施用

注1 「土壌診断の方法と活用」(藤原ら、農文教)

2) 土壌の硝酸態窒素量に基づいた減肥事例

施肥前の土壌に残存する硝酸態窒素量を硝酸試験紙などで測定し、施肥基準から削減する。硝酸態窒素含有量から作土に含まれる窒素量を算出する方法を以下に示した。

畑の硝酸態窒素分析結果が4mg/100gであったとき、10aの作土(深さ13cm、比重:1.0)に含まれる窒素量は、次式から5.2kgと算出される。

$$4 \text{ mg} / 100 \text{ g} \times (13 \text{ cm} / 10 \text{ cm}) = 5.2 \text{ kg} / \text{土壌}130 \text{ t} / 10 \text{ a}$$

コマツナの事例

コマツナ栽培において、土壤中の硝酸態窒素量が土壌100g当たり約6mg含まれていれば通常の生育収量が得られる(図1)。そこで、土壤中の硝酸態窒素量を測定し、硝酸態窒素量 + 施肥量 = 6 kg / 10a になるように窒素施肥量を調整することにより、収量及び品質を維持しながら、施肥量を従来の約1 / 3に削減することが可能であった。(平成19年度、岡山県試験研究主要成果)

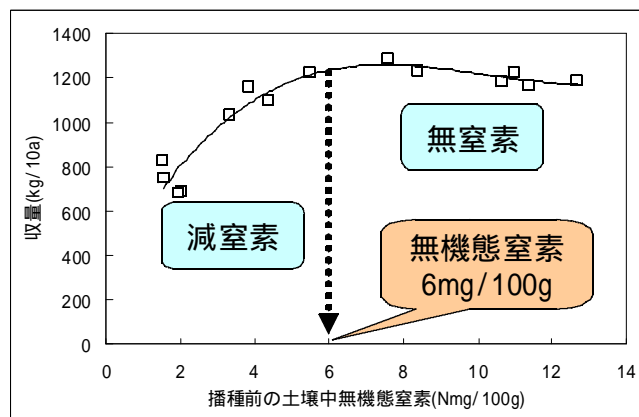


図1 前地土壌の無機態窒素量と無施肥栽培のコマツナ収量の関係

ニンジンの事例(千葉県)

コマツナの事例と同様に、土壌中無機態窒素量 + 施肥量 = 15kg / 10a になるように施肥量を調整することにより、約5 t / 10aの収量が得られた。

2 肥料の吸収効率の向上

(1) 局所施肥技術

局所施肥は作物の根の周囲に施肥を行う方法で、全面全層施肥に比べて作物による吸収効率が高いため、施肥量の低減が可能となる。ただし、局所施肥法は全層施肥法に比べて、根の近くの肥料濃度が濃くなるため、濃度障害を起こしやすいので注意が必要である。

- ・ 水稲：側条施肥、育苗箱全量施肥
- ・ 野菜：側条施肥、植え穴施肥、深層施肥、接触施肥

(2) 施肥効率の高い肥料の利用

肥効調節型肥料は肥料の吸収率が高いことから慣行施肥に対して2～3割の減肥が可能であり、追肥作業の省力化も図ることができる。水稲作では全量基肥施肥法として導入が進んでおり、野菜の一部でも普及している。

1) 夏秋ナスの事例

「土壌施肥管理システム(平成14年度、岡山県試験研究主要成果)」を利用して肥効調節型肥料を用いた施肥設計を組むことにより、慣行栽培の半分の施肥量で同程度の収量を得ることができた(表4)。さらに、慣行栽培で約10回行われていた追肥作業が必要でなくなり、基肥1回の施肥で栽培が可能になった。(平成18年度、岡山県試験研究主要成果)

表4 肥効調節型肥料の利用による施肥コストの低減

試験区	肥料名	施用量 kg/10a	肥料代(円/10a)			収量 kg/20株	
			基肥	追肥	合計		
A氏慣行区	基肥	ナスいちばん	80	89,761	63,617	153,378	135.1
	"	千代田エース	3.3				
	追肥	千代田エース	29.3				
B氏慣行区	基肥	ナスいちばん	72.3	92,847	18,346	111,193	125.3
	"	千代田エース	2.8				
	追肥	千代田エース	2.2				
A氏・B氏減肥区	基肥	ナスいちばん	36	68,771		68,771	125.5
	"	千代田エース	4.5				~
	"	LPS80	13.5				132.2
	"	LPS120	108				

2)ゴボウの事例

施肥管理システムで肥効調節型肥料を利用した施肥設計を組むことにより、慣行栽培の2/3の施肥量で慣行栽培と同程度の収量が得られた。(平成17年度、岡山県試験研究主要成果)

3 低価格肥料の利用

(1) 単肥の自家配合、普通化成肥料、BB肥料の利用

肥料成分1kg当たりの単価(成分単価)は有機配合肥料が最も高く、次いで高度化成肥料及び肥効調節型肥料で、単肥が最も安価である(表5)。表6に示すように、高価な高度化成肥料から安価な単肥、低りん酸肥料等に切り替えることにより、施肥コストの低減が可能である。肥効調節型肥料は成分単価は高いが、吸収効率が高いため施肥量を2~3割削減できれば施肥コストの低減が可能である。ただし、単肥の自家配合に際しては、肥料成分の希散、潮解などの問題がある組み合わせがあるので注意が必要である(表7)。

(2) 価格の安い低PK肥料の利用

土壌分析結果により可給態りん酸及び交換性加里が十分に含まれている場合には、りん酸及び加里成分の少ない低PK肥料あるいは低りん酸肥料の利用が可能である。りん酸の成分単価が相対的に高いことから、高度化成肥料の中でも、低りん酸肥料は比較的安価である(表6)。

表5 肥料価格の変動と肥料成分1kg当たりの価格

	20kg袋中の 肥料成分 三要素 a (kg)	肥料小売価格			H20肥料価格における 成分1kg当たりの価格 c価格÷(a肥料成分量)
		H19肥料年度 b	H20肥料年度 c	c/b比%	
有機配合肥料	4.7	3,392	4,242	125	903
高度化成肥料A	8.0	3,087	4,654	151	582
高度化成肥料B	9.2	1,720	3,518	205	382
高度化成肥料C	7.4	1,320	2,856	216	386
緩効性化成肥料	6.0	2,825	3,801	135	634
PK化成40号	8.0	2,121	3,738	176	467
硫安	4.2	893	1,239	139	295
尿素	9.2		2,132		232
硝安	6.8	2,226	2,667	120	392
過石	3.4	1,229	1,922	156	565
塩加	12.0	1,470	2,825	192	235
ナタネかす粉	2.1	878	1,281	146	614
ナタネかす粒	2.1	1,035	1,449	140	694
肥効調節型肥料	8.4		4,526		539

表6 高度化成肥料と単肥の同量施肥における価格比較

	肥料の種類	20kg袋	施肥量kg/10a			肥料金額円	高度化成Aの金額を100としたときの指数
			N	P2O5	K2O		
高度化成肥料	高度化成A	3.3	10.0	10.0	6.7	15,498	100
	高度化成B	3.6	10.0	12.9	10.0	12,559	81
	高度化成C	3.6	10.0	7.1	9.3	10,196	66
	肥効調節型肥料	3.57	10.0	10.0	10.0	16,158	104
単肥配合	尿素	1.0	10.0			2,060	
	過石	2.1		7.1		4,013	
	塩加	0.8			9.3	2,184	
	計	3.8			計	8,256	53

表7 肥料配合の可否

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	硫安・塩安・過りん酸石灰・硫酸マンガン・複合肥料(酸性)		×				×				
B	石灰窒素・重炭酸加里	×			×				×		
C	尿素(粒状)										
D	硝安		×			×	×				×
E	熔成りん肥・炭酸石灰・骨粉類・ケイ酸質肥料・複合肥料(塩基性)				×						
F	消石灰・生石灰・水酸化苦土・炭酸苦土	×			×				×		
G	硫酸加里・塩化加里・その他カリウム塩肥料・硫酸苦土										
H	苦土過りん酸・混合りん肥(熔過りん・重焼りん)		×				×				
I	ホウ酸・ホウ酸塩肥料										
J	魚肥・植物油かすなどの有機質肥料				×						

- 注) 1)各区の肥料は相互に配合可
 2) 配合可
 配合可であるが、取り扱いにくくなるので注意
 配合すると成分変化が起こり、不利になる場合がある
 ×配合不可
 3) グリアールムはCに、IBDU、CDU、グアニル尿素はGに準ずる
 4) 草木灰はF、完熟たい肥はAに準ずる(ただし、硝安とは配合不可)
 5) ダイズ油かすと尿素は配合不可
 6) の塩基性肥料の配合比は50%以下とする

4 たい肥の利用による化学肥料の削減

(1) 肥効率を用いた化学肥料削減量の算出方法

化学肥料とたい肥を併用する場合、たい肥の肥料効果を考慮しないと化学肥料にたい肥中の肥料成分が上乗せされてしまい、農作物の窒素過剰吸収、土壌中の養分バランスの悪化、地下水の硝酸態窒素汚染等に繋がるおそれがある。

しかし、たい肥に含まれる肥料効果を考慮して化学肥料の施用量を算出することにより、施肥コストの低減と環境負荷の少ない施肥が可能となる(図2)。

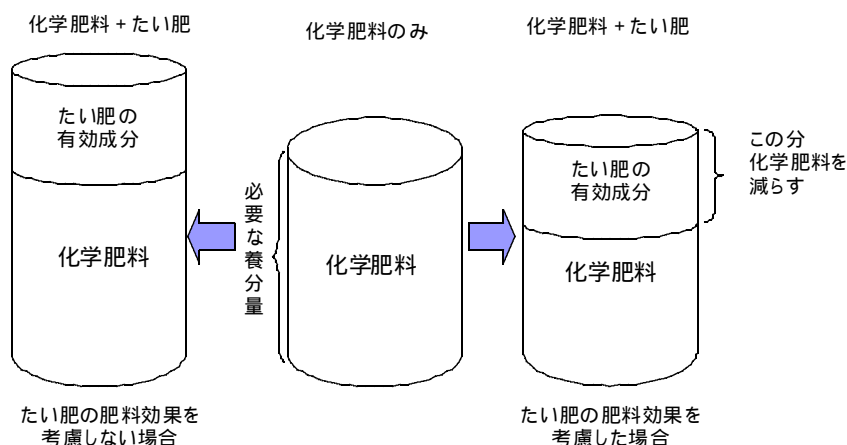


図2 たい肥中の肥料成分を考慮する場合の減肥の考え方

たい肥中の有効窒素成分を利用する場合のたい肥施用量の計算式は下記のとおり。

$$\text{たい肥施用量 (kg/10a)} = \text{施肥基準 (kg/10a)} \times \frac{\text{代替率 (\%)}}{100} \times \frac{100}{\text{たい肥の窒素含有率 (\%)}} \times \frac{100}{\text{肥効率 (\%)}^{1*}}$$

- * 1 肥効率: 化学肥料の窒素利用率に対するたい肥の窒素利用率の比率
肥効率 (%) = (たい肥中の窒素利用率^{*2} / 化学肥料中の窒素利用率^{*3}) × 100
- * 2 たい肥の窒素利用率: たい肥の窒素成分のうち、作物が吸収した比率
たい肥の窒素利用率 = (作物の窒素吸収量 / たい肥の窒素量) × 100
- * 3 化学肥料の窒素利用率: 化学肥料の窒素成分のうち、作物が吸収した比率
化学肥料の窒素利用率 = (作物の窒素吸収量 / 化学肥料中の窒素量) × 100

たい肥の肥効が不安定であること及びたい肥の多量施用は環境負荷の増大に繋がるおそれがあることから、窒素の代替率は3割程度とする。施肥窒素量は表7、または栽培指針・栽培暦の値を用いる。たい肥の窒素含有率及び肥効率は表8、あるいは使用するたい肥の分析値等を用いる。

たい肥の肥料成分含有率及び肥効率は変動が大きいので(図4)、できるだけ施用するたい肥の分析値を用いる。

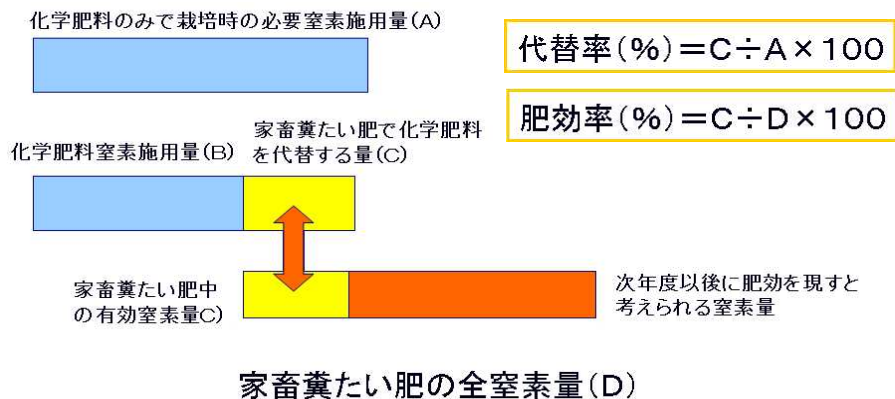


図3 たい肥成分の代替率・肥効率の考え方

表7 作物の施肥窒素量

作物	区分	施肥窒素量(kg/10a)	
		基肥	全量
水稻		4.9	7.6
畑作物	全平均	8.22	14.95
	麦類	5.93	10.28
	豆類	3.38	4.85
	飼料作物	9.93	15.35
野菜	全平均	14.71	22.96
	根菜類	11.79	17.01
	葉菜類	15.41	22.56
果樹		16.09	28.46
果樹		10.28	20.92

注1 窒素施肥量及び基肥窒素量は、「家畜排泄物利活用方策評価検討システム構築事業報告書」(平成20年3月、(財)畜産環境整備機構)の作物別施肥基準を主要作物別に平均したものの。

表8 たい肥種類別の成分含有率及び肥効率

たい肥	成分含有率(現物%)			肥効率(%)			
	全窒素	りん酸	加里	窒素		りん酸	加里
				非連用	連用		
稲わらたい肥	0.42	0.20	0.45	20	40	100	65
牛ふんたい肥	0.71	0.70	0.74	30	60	100	65
豚ふんたい肥	1.35	1.94	1.05	30	60	100	65
バークたい肥	0.48	0.31	0.28	20	40	100	65

注1 たい肥の成分含有率は農林水産省農産課調べ及びたい肥等有機物分析法(財)日本土壤協会

注2 肥効率は「堆肥・有機質肥料の基礎知識」(西尾道德著)

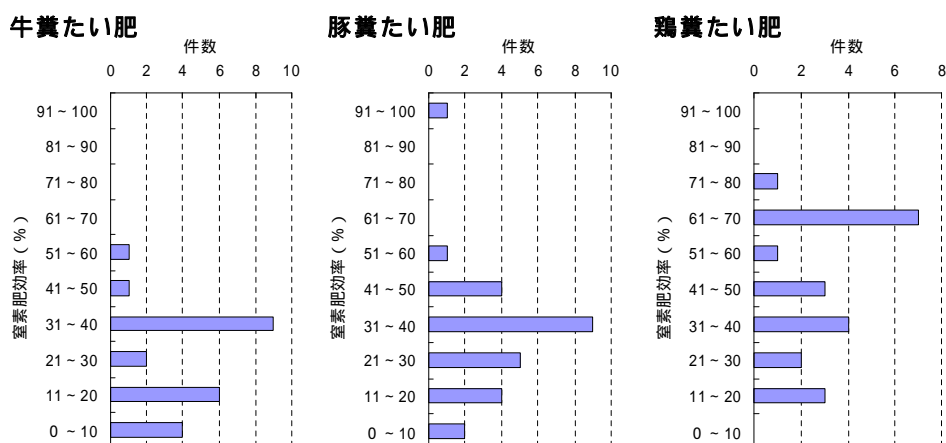


図4 各種たい肥の窒素肥効率の分布

(2) たい肥の施用における減肥量の算出方法

上記の方法で算出したたい肥施用量、たい肥の成分含有率、肥効率から、次の式により窒素、りん酸、加里の有効成分量(減肥量)を求める。

$$\text{たい肥中の有効成分量 (kg/10a)} = \text{たい肥施用量 (kg/10a)} \times \frac{\text{たい肥の成分含有率}(\%)}{100} \times \frac{\text{肥効率}(\%)}{100}$$

施肥量は、施肥基準から施用たい肥中の有効成分量を差し引いた値とする。

$$\text{施肥量 (kg/10a)} = \text{施肥基準量 (kg/10a)} - \text{たい肥中の有効成分量 (kg/10a)}$$

(3) 減肥量の算出例

1) 窒素成分を基準にした場合の減肥量の計算例

ある作物の施肥基準量は10a当たり窒素15kg、りん酸15kg、加里15kg、使用するたい肥の種類は牛ふんたい肥、たい肥による窒素代替率は30%、たい肥の成分含有率及び肥効率は(表8)の数値を用い、たい肥の施用量と化学肥料の減肥量を算出した。

	項目	窒素	りん酸	加里
牛ふんたい肥	a成分含有率(%)	0.71	0.70	0.74
	b肥効率(%)	60	100	65
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
e代替率(%)		30		

施肥窒素量15kgの3割に相当する4.5kgをたい肥から供給するためのたい肥施用量は窒素含有率と肥効率から1,056kgと算出される。たい肥1,056kgに含まれる全成分量は窒素7.5kg、りん酸7.4kg、加里7.8kgであり、このうち有効成分量は、各成分の肥効率から窒素4.5kg、りん酸7.4kg、加里5.1kgと算出される。施肥基準量から有効成分量を差し引くことにより、減肥計算後の化学肥料施肥量が求められる。

<「応用編」による減肥の計算例>

	項目	窒素	りん酸	加里
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
e代替率(%)		30		
たい肥施用量(kg/10a)= $15 \times (30/100) \times (100/0.71) \times (100/60) = 1056$				
牛ふんたい肥1056kg/10a	h全成分量(kg/10a)	7.5	7.4	7.8
	i有効成分量(kg/10a)	4.5	7.4	5.1
減肥計算後の化学肥料施肥量d-i(kg/10a)		10.5	7.6	9.9

<肥料成分を減肥しない場合の肥料成分量>

	項目	窒素	りん酸	加里
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
牛ふんたい肥1000kg/10a	f全成分量(kg/10a)	7.1	7.0	7.4
肥料成分量合計d+f(kg/10a)		22.1	22.0	22.4

たい肥中の肥料成分を考慮せずに、たい肥と化学肥料を施用した場合、牛ふんたい肥1,000kgと化学肥料によって施用される肥料成分は、窒素22.1kg、りん酸22.0kg、加里22.4kgとなる。これに対して、たい肥中の肥料成分を考慮して施肥量を算出した場合の肥料成分量は、窒素18.0kg、りん酸15.0kg、加里17.7kgとなり、施肥コストが低減されると同時に環境負荷の少ない施肥が可能となる。

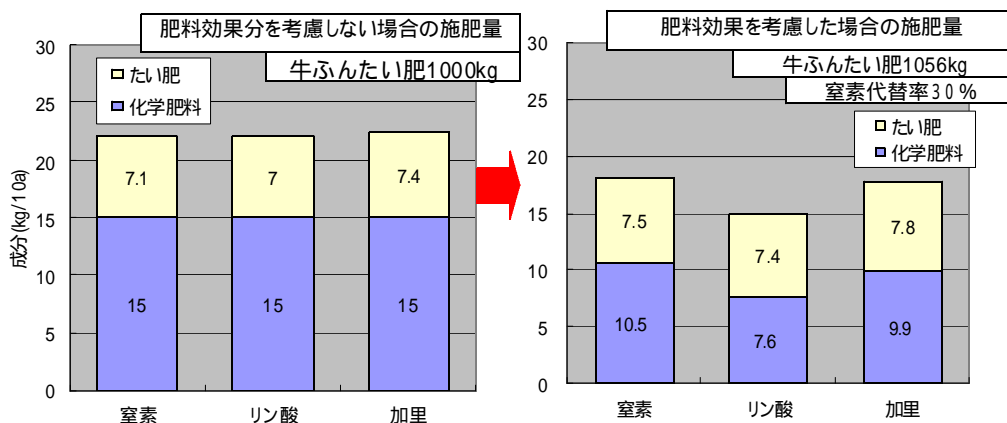


図5 たい肥中の肥料成分を考慮したときの施肥量の変化

2) 窒素以外の成分(りん酸、加里)が過剰となった場合の再計算例

窒素肥効に基づいて算出した量のたい肥を施用すると、りん酸、加里のいずれかの有効成分が施肥基準を超える場合は、必要に応じてたい肥の施用量を削減する。超過量の多い成分(りん酸、加里)について、代替率100%でたい肥施用量を再計算する。使用する豚ふんたい肥の成分含有率及び肥効率は(表8)の数値を用いた。

	項目	窒素	りん酸	加里
豚ふんたい肥	a成分含有率(%)	1.35	1.94	1.05
	b肥効率(%)	30	100	65
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
e代替率(%)		30	100	100

豚ふんたい肥の施用量は、窒素含有率及び窒素肥効率から、1,111kgと算出される。このときのたい肥の有効成分量は窒素4.5kg、りん酸21.6kg、加里7.6kgとなるが、りん酸の有効成分量は施肥基準量15kg/10aを上回ってしまう。そこで、りん酸成分を基準にして代替率100%、肥効率100%におけるたい肥施用量を再計算すると773kgと算出され、三要素すべてが施肥基準を上回らなくなる。この例では、豚ふんたい肥の有効成分量である窒素3.1kg/10a、りん酸15.0kg、加里5.3kgの減肥が可能となる。

<「応用編」による減肥の計算例>

	項目	窒素	りん酸	加里
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
e代替率(%)		30		
たい肥施用量(kg/10a)= $15 \times (30/100) \times (100/1.35) \times (100/30) = 1111$				
豚ふんたい肥1111kg/10a	h全成分量(kg/10a)	15.0	21.6	11.7
	i有効成分量(kg/10a)	4.5	21.6	7.6
減肥計算後の化学肥料施肥量d-i(kg/10a)		10.5	-6.6	7.4

<りん酸の施肥基準に適合するようにたい肥施用量を再計算したときの減肥の計算例>

	項目	窒素	りん酸	加里
d化学肥料施肥量(kg/10a)		15	15	15
e代替率(%)			100	
たい肥施用量(kg/10a)= $15 \times (100/100) \times (100/1.94) \times (100/100) = 773$				
豚ふんたい肥 773kg/10a	h全成分量(kg/10a)	10.4	15.0	8.1
	i有効成分量(kg/10a)	3.1	15.0	5.3
減肥計算後の化学肥料施肥量d-i(kg/10a)		11.9	0.0	9.7

(4) コスト軽減が可能なたい肥の価格(肥料成分単価の試算)

たい肥を利用することにより施肥量の削減が可能であるが、たい肥の購入費、運搬、散布にかかる費用によっては、コスト低減にならない場合がある。そこで、たい肥及び化学肥料中の有効成分(三要素合計) 1kg当たりの価格を比較した(表9、表10)。たい肥の有効成分量は、肥料成分量及び肥効率(ともに表8)から試算した。

化学肥料及びたい肥の肥料成分 1kg当たりの価格を比較すると、高度化成肥料B(382円/kg)に比べて牛ふんたい肥が安価になるのはバラでは5,000円/t以下(359円/kg)の場合で、袋詰めではいずれも割高になった。また、肥料成分の多い豚ふんたい肥では、バラで11,000円/t程度でも安価となる。たい肥の単価はたい肥の成分含有量、肥効率によって大きく変動するので、使用する条件を検討した上で導入を進める必要がある。

表9 たい肥中の有効肥料成分 1kg 当たり価格の試算(肥効率N:30%、P:100%、K65%として成分合計値)

	バラたい肥(円/t)				袋たい肥(円/15kg)		
	5000	7000	9000	11000	250	280	300
牛ふんたい肥	359	502	646	789	1196	1339	1435
豚ふんたい肥	165	231	297	363	551	617	661

表10 肥料成分 1kg 当たりの価格

	20kg袋中の肥料成分三要素 a (kg)	肥料小売価格	H20肥料価格における成分 1kg 当たりの価格
		H20肥料年度 c	c価格 ÷ (a肥料成分量)
有機配合肥料	4.7	4,242	903
高度化成肥料A	8.0	4,654	582
高度化成肥料B	9.2	3,518	382
高度化成肥料C	7.4	2,856	386
緩効性化成肥料	6.0	3,801	634
PK化成40号	8.0	3,738	467
硫安	4.2	1,239	295
尿素	9.2	2,132	232
硝安	6.8	2,667	392
過石	3.4	1,922	565
塩加	12.0	2,825	235
ナタネかす粉	2.1	1,281	614
ナタネかす粒	2.1	1,449	694
肥効調節型肥料	8.4	4,526	539

(5) 土壌施肥管理システムの利用

1) システムの特徴

施用するたい肥の肥料成分含有率及び窒素無機化特性値により、慣行栽培の施肥体系に類似した窒素供給パターンの施肥設計を組むことができる。また、複数のたい肥、有機肥料、化学肥料を組み合わせた施肥設計を組むことが可能となる、土壌化学性を適正に保ちながらたい肥及び化学肥料を施用できるという利点がある。

2) 注意点

被覆肥料及び有機質肥料の窒素供給特性については、それらの特性を十分に把握して利用する必要がある。また、シミュレーションにより得られた施肥設計は、小面積の現地実証を行ってから本格的な導入を行う。

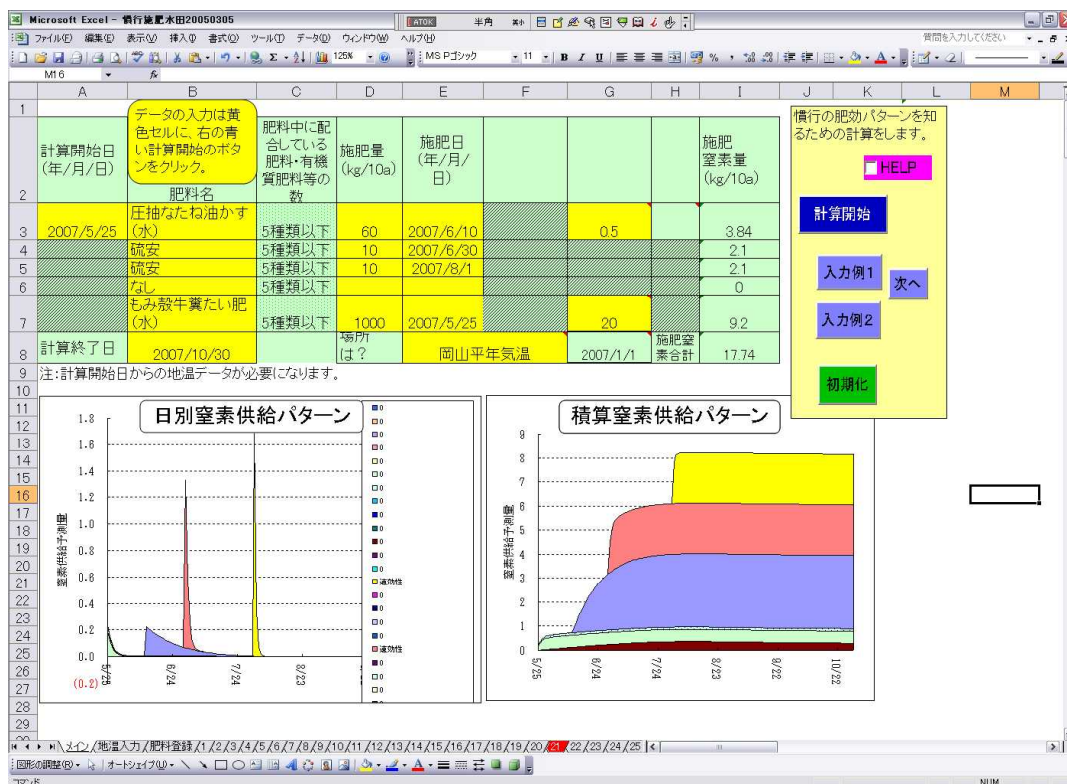


図6 土壌施肥管理システムによる効率的施肥設計の算定

5 レンゲの利用

レンゲの適正なすき込み量は、土壌、気候、水管理などによって異なるが、10a当たり生草重1～2tとされている。良くできたレンゲは6t/10aに及ぶこともあり、全量すき込みはできない。例えば、島根県農試の試験成績では4t/10aのすき込みでは倒伏により収量が低下する。また、多量に施用すると、土壌の還元による有機酸やガスの発生、根腐れ等の障害、いもち病の発生、倒伏などにより減収することもある。そこで、レンゲ草量の調整、すき込み時期、穂肥窒素量などにより肥効を調整する必要がある。一般的には、生草重2t/10a程度であれば基肥は無施肥とし、穂肥の施用量は生育診断により決定する。(岡山県土づくりマニュアルp111-113参照)