

## IV 減肥技術

### 1 水稻

#### <減肥ポイント>

- 化学肥料（窒素肥料）を緑肥を含めた各種有機物で代替して化学肥料を削減する施肥法
- 肥料効率の高い緩効性肥料を用いて施肥量（窒素量）を削減する施肥法
- きのご厩培地堆肥の含有成分を考慮して窒素のほかリン酸も削減する施肥法

#### (1) 化学肥料（窒素肥料）を有機物で代替して化学肥料を削減する施肥法

有機物を施用する場合、堆肥等の有機物は無機態窒素を少量含むが、有機態窒素の無機化が遅いため、肥料的効果より地力を高める効果の方が高い。これに対して、鶏ふんや動植物を原料とした一般的な市販有機肥料は比較的無機化が早いいため、地力を高める効果より肥料的効果を示す。したがって、基肥には堆肥等の有機物や有機質肥料どちらも施用可能であるが、穂肥として施用する場合には早く効く有機質肥料等を選択する。なお、基肥に堆肥等の有機物を多目に施用し、これのみで穂肥を省略する考え方もあるが、有機物の肥効はその種類、施用量のほか温度（地温）の影響を受けやすいため、生育量を確保する6月頃、倒伏に関係しやすい7月上中旬、登熟を高める7月下旬以降の肥料効果のバランスによっては収量、品質、倒伏等に影響を及ぼしやすい。

穂肥に有機質肥料を使用する場合は、基肥における施用量及び穂肥に使用する有機質肥料の種類や肥効を考慮するとともに、化学肥料で追肥するよりも1～2週間程度早い時期に施用する。

表 化学肥料の有機物（有機質肥料）による代替モデル（施用量kg/10a）

	有機物名	有機物連用年数				N成分		N肥効
		1年	2年	3～4年	5年～	含有率%	肥効率%	
基肥用	牛ふんカグズ <sup>®</sup> 堆肥	4000	3000	2500	2000	0.5	30～40	緩効
	豚ふんカグズ <sup>®</sup> 堆肥	1000	1000	1000	1000	0.8	50～60	緩効
	発酵鶏ふん	285	285	200	100	2.5	60～70	やや速効
穂肥用	発酵鶏ふん	150	150	120	100	2.5	60～70	やや速効
	菜種油かす	50	50	40	35	5.6	70～100	やや速効
	大豆油かす	35	35	30	30	7.0	80～100	やや速効
	魚かす	35	35	30	25	8.0	70～100	やや速効

注) 有機物施用量は基肥N4kg/10a、穂肥N2kg/10aの施肥体系を想定した施用量。

有機物は生産方法等により変動があるため、施用量等は目安とする。

穂肥有機物の施用時期は無機化の遅れを考慮して慣行より1～2週間早めとする。

有機物の利用は、化学肥料削減や土づくりのために有効であるとともに、環境保全的にも有用である。しかし、未熟有機物の施用は分解の過程で有害ガスの発生など作物の生育に悪影響を及ぼす可能性も大きいいため、緑肥の適正な利用等を除いて未熟有機物の使用は避け、作付けより早めに施用して腐熟を促進するか、腐熟の進んだもの

を施用する。

一般的によく利用される有機物として市販有機質肥料や家畜ふん堆肥がある。油かすや動物系の有機質肥料は養分含有率が高く肥効率（肥料的効果）が高く、家畜ふん堆肥は畜種や水分含有率により異なるが、肥料的効果より土づくり効果の方が高い。

表 堆きゅう肥の現地における腐熟度判定基準（原田、1984）

判定項目	判定の基準、点数
色	黄～黄褐色(2)、褐色(5)、黒褐色～黒(10)
計上臭気	現物の形状をとどめる(2)、かなり崩れる(5)、ほとんど認めない(10) 糞尿臭強い(2)、糞尿臭弱い(5)、堆肥臭(10)
水分	強く握ると指の間からしたたる……70%以上(2) 強く握ると手のひらにかなりつく……60%前後(5) 強く握っても手のひらにあまりつかない……50%以下(10)
堆積中の最高温度	50℃以下(2)、50～60℃(10)、60～70℃(15)、70℃以上(20)
堆積期間	家畜糞のみ……20日以内(2)、20日～2カ月(10)、2カ月以上(20) 作物収穫残さと混合物……20日以内(2)、20日～3カ月(10)、3カ月以上(20) 木質との混合物……20日以内(2)、20日～6カ月(10)、6カ月以上(20)
切返し回数	2回以下(2)、3～6回(5)、7回以上(10)
強制通気	なし(0)、あり(10)

注) ( )内は点数を示す。これらの点数を合計し、未熟(30点以下)、中熟(31～80点)、完熟(81点以上)とする。

## (2) レンゲを用いた栽培法

レンゲを鋤込んだ場合の肥料効果は、分解が速く肥効は速効的である。また、含有窒素は100%近く無機化するため、基肥化学肥料の全量代替が可能である。しかし、大量に鋤込むと水稻の初期生育を抑制したり、生育中盤の生育量が旺盛になり倒伏等の問題が生じる。レンゲの生草1 tは窒素4 kg程度に相当する。生育が良好な場合の生育量は開花時期頃には10 a当たり2～3 tに達するため、根も含めると窒素換算で10～16kg/10aに相当する。このため、レンゲの生育が良好な場合、花が咲いて見頃になる頃では生育量が過多になるため、水稻の施肥窒素量が多くない栽培では早めの時期に鋤込む必要がある。

レンゲ稲作において収量を確保しながら倒伏の危険性を回避するためには、レンゲの基肥すき込み量をあまり過多にせず、穂肥を施用する方が望ましい。穂肥に用いる肥料は発酵鶏ふん、大豆カス、魚カス等の無機化（肥効）の速い有機質肥料が適している。そして、施用時期は無機化の遅れを考慮して通常の化学肥料を施用する場合より1～2週間早めがよい。

表 レンゲを基肥に用いた水稻の減化学肥料栽培法（平1～6年、農事試）

栽培法	施肥	項目	管理方法
50%有機肥料栽培 [基肥] レンゲ [穂肥] 化学肥料	基肥	茎葉部 持込み	レンゲ茎葉部250kgが窒素成分で1kgに相当することを勘案して算出する。
		レンゲ施用 レンゲ 栽培田	根部には茎葉部の約1/3の窒素が存在することから、茎葉の余分量を刈出すか、あるいは適正量に生育した時点ですき込む。 通常は茎葉部2～3t/10aに達して根を含めてN:10～16kgに達するため、早めのすき込みが適量である。
		土壌の 還元対策	レンゲ施用量が1t/10aを越える場合は、すき込みから田植の期間を長くすることや、初期の間断かんがいで障害の軽減を図る。
	注意事項	レンゲを適正量施用した水稻の生育量は、最高分けつ期頃までは少なく、その後慣行にやや近づく。したがって初期生育量が多い場合は、レンゲの施用量が多すぎた現れであり、倒伏・登熟低下等が懸念される。	
	穂肥		化学肥料を用いて慣行栽培に準じて行う。
全有機肥料栽培 [基肥] レンゲ [穂肥] 有機質肥料	基肥	レンゲ施用	上記の半有機肥料栽培法による。
	穂肥	有機質資材	発酵鶏ふん、大豆油かす、魚かす等の分解の早いもの（分解の早い物でも化学肥料のような急速な肥効発現はみられない）。
		施用時期	慣行の施肥より1～2週間早く全量を1回で施用する（肥効発現までに時間を要するため）。
		施用量	有機質資材の窒素含有率から算出した量。（N成分量参考） 発酵鶏ふん：N3～7%、大豆油かす：6～7%、魚かす：7～10% 窒素可給化率を考慮して施用することも可能。不可給分は翌年以後に可給化。（例）発酵鶏ふん：60%、大豆油かす：90%、魚かす：80%。
		注意事項	穂肥の施用時期に生育量が多い場合は、有機質資材の施用量を減ずる（施用時期は基準どおりとする）。

### （3） 緩効性肥料を用いて施肥量（窒素量）を削減する施肥法

#### （緩効性肥料を用いた全量基肥施肥法）

##### ア コシヒカリ等の中生種（標高700m以下）

速効性窒素肥料とおおよその溶出日数100日程度のシグモイド型（初期の溶出は少なく、その後に急速に溶出する）の緩効性肥料を、地域の基肥窒素と穂肥窒素の比率で配合した肥料を使用するか、地域特性を加味したオリジナル肥料の製造を肥料業者に依頼する。なお、当施肥法は緩効性肥料を使うため肥料効率が高く、慣行より10～20%の減肥が可能である。

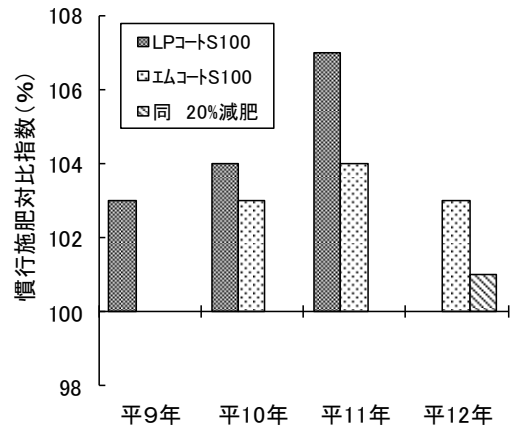
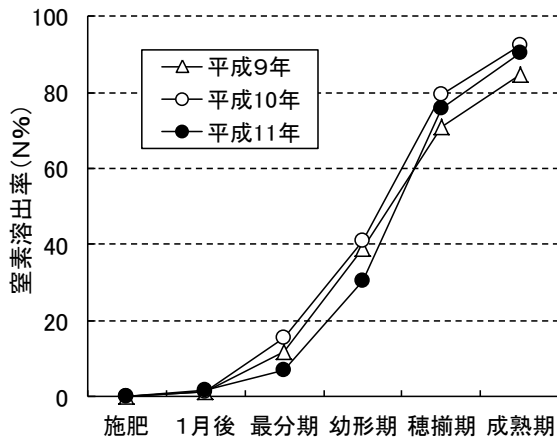


図 緩効性肥料(LPS100)の窒素溶出(農事試)

図 コシカリ全量基肥施肥の収量(農事試)

#### イ あきたこまち級の早生種(標高700~1,000m)

速効性窒素肥料とおおよその溶出日数60~80日のシグモイド型の緩効性肥料を、地域の基肥窒素と穂肥窒素の比率で配合した肥料を使用するか、地域特性を加味したオリジナル肥料の製造を肥料業者に依頼する。一般に高冷地は初期生育を確保するため基肥重視の施肥がされるため穂肥の比率が低く、また、緩効性肥料の配合比率も高くないため、通常は減肥を行わないが、土壌肥沃度、配合比率、施肥量等によっては減肥が可能である。

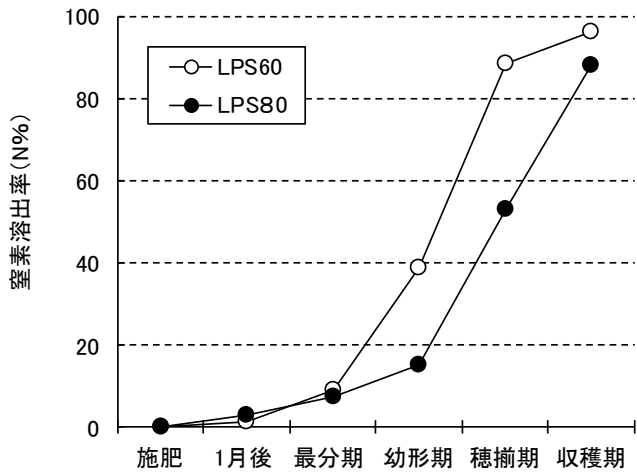


図 緩効性肥料の窒素溶出(平10年 農事試)

表 あきたこまち全量基肥施肥の収量(農事試)

試験区		玄米収量kg/10a	
		平成10年	平成11年
信濃町	LPS60	581(101)	716(102)
	LPS80	532(92)	
	慣行	576(100)	702(100)
原村	LPS60	652(99)	624(96)
	慣行①	656(100)	649(100)
	慣行②	617(94)	624(96)

注)標高は信濃町:700m、原村:1100m

#### (4) きのか廃培地堆肥(コーンコブ、廃オガクズ)施用において窒素、リン酸の施肥量を削減する施肥法

きのか廃培地堆肥は窒素のほかリン酸等の成分を多く含有する。コーンコブ堆肥、廃オガクズ堆肥とも含有する窒素の肥効率を20~30%に評価して窒素肥料を減肥することが可能であり、含有するリン酸は60~70%に評価してリン酸肥料を削減することが可能である。すなわち、きのか廃培地堆肥を1,000kg/10a程度施用すると窒素1~2kg/10a程度、リン酸は5~7kg/10a程度が減肥可能(リン酸肥料無施用で栽培が可能)である。

なお、上記方法による栽培では、リン酸肥料無施用でも、土壌の可給態リン酸量は

ほとんど低下しない。また、堆肥施用を続けた場合には窒素肥料の更なる減肥が可能となる。

ただし、堆肥化が進んでいないきのこ廃培地の過剰使用は、障害を発生させる場合があるので避け、堆肥化されたものをおおむね2 t /10a 以下で使用する。

表 きのこ廃培地堆肥の肥料成分

堆肥	試験年次	現物当たり含有率%			1t当たり成分含有量kg			同肥効率考慮kg	
		N	P2O5	K2O	N	P2O5	K2O	N	P2O5
コーンコブ堆肥	H19,20	1.60	2.20	0.80	16.0	22.0	8.0	3.2	13.2 ~ 15.4
廃オガクズ堆肥	H21,22,23	0.52	1.16	0.43	5.2	11.6	4.3	1.0	7.0 ~ 8.1

注) 含有率は栽培試験で供試した堆肥成分の年次平均値。肥効率はN:20%、P2O5:60~70%で算出。

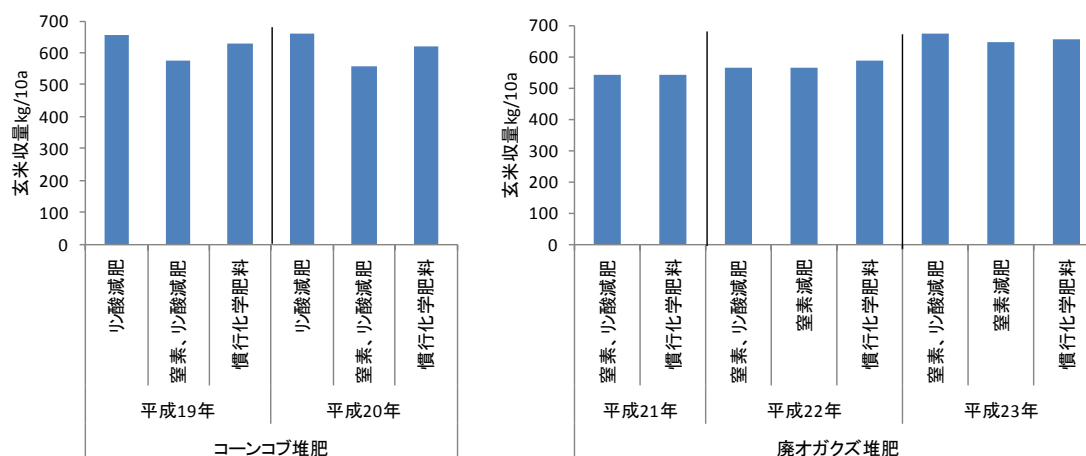


図 きのこ廃培地堆肥施用における窒素、リン酸肥料の減肥

注) 平19:堆肥500kg/10a、平20:堆肥750kg、平21:堆肥500kg、平22~23:堆肥1000kg。堆肥含有窒素の肥効率は20%、リン酸は平19-20:60%、平21-23:70%と評価して化学肥料を減肥した。

<関連普及技術>

- ・ レンゲを基肥に用いた水稻の減化学肥料栽培法 (平成3年普及技術)
- ・ オカラ、きのこ栽培残さ堆肥、早期中干し、再生紙マルチによる減化学区肥料、減農薬水稻栽培法 (平成9年普及技術)
- ・ 水田施用稲わらの腐熟促進に石灰窒素を施用した場合には施肥窒素を減肥する (平成10年普及技術)
- ・ 速効性窒素肥料とシグモイド型被覆尿素を組み合わせた水稻の全量基肥施肥法 (平成12年普及技術)
- ・ 高冷地における水稻の全量基肥施肥法 (平成11年普及技術)
- ・ キノコ廃培地(コーンコブ)堆肥のリン酸分を利用した水稻栽培 (平成20年技術情報)
- ・ きのこ廃培地(オガクズ)堆肥の含有成分を考慮した水稻施肥 (平成23年普及技術)