

I 施肥のてびき

1 水稻の施肥

〔Ⅰ〕 機械田植	3
(粳： コシヒカリ 、 にじのきらめき 、 夢しずく 、 ヒノヒカリ 、 ひなたまる 、 さがびより 、 レイホウ 、 天使の詩 、 山田錦)	3
(糯： ヒデコモチ 、 ヒヨクモチ)	10
〔Ⅱ〕 直播栽培	11
〈参考資料〉	
1. 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準	13
2. 還元田（大豆跡）施肥設計上の注意	13
3. 飼料作物跡地の施肥設計上の注意	13
4. 野菜等跡水稻の元肥施用量目安	14
5. 全量元肥施肥上の留意点	15
6. 側条施肥栽培上の注意点	15
7. 圃場整備直後水田の施肥設計上の注意	16
8. 有機質肥料を用いる場合の施肥設計上の注意	17
9. レンゲの鋤込みと管理（緑肥として）	23
10. なたねの鋤込みと管理	24
11. 家畜尿由来の有機液肥を用いた稲作栽培	24
12. 土づくり指針	26

効率的な施肥の推進

温暖化による気候変動や麦・大豆等を組み入れた田畑輪換の導入に伴い、水田の地力は低下傾向にある。一方で、環境に対する負荷軽減や肥料価格高騰への対応策として、効率的施肥による施肥量の削減が求められているところである。

このため、稲わら・麦わらや家畜糞尿など地域の有機物資源を有効に活用した土づくりを励行して地力の向上を図るとともに、土壌診断により土壌の養分量を把握し、養分の残存量や生育状況にあわせた効率的な施肥に努めることが重要である。

- (1) たい肥等の有機物資源を適切に施用するため、土壌診断を実施し、その結果に基づいて土壌の性質の改善に努める。
- (2) たい肥等を施用する場合は、窒素分量や化学肥料代替率を考慮して施肥量を補正する。
- (3) 土壌診断や栄養診断等の実施により土壌養分量や作物の生育状況に合わせた、きめ細かな施肥を行う。
- (4) 局所施肥や肥効調節型肥料の利用等により、環境等に対する負荷を軽減した効率的な施肥に努める。なお、肥効調節型肥料を使用するにあたり、従前の樹脂コーティングされた肥料を使用する場合は圃場外に流出させないよう環境に配慮するか、微生物分解性のコーティング肥料を使用するよう努める。

1 水稻の施肥 ～稲わら・麦わらの有効活用に努めよう～

〔Ⅰ〕 機 械 田 植 [〔目次に戻る〕](#)

この施肥量は栽培株数 20～22 株／㎡程度を前提とし、それぞれの土壌類型における平均的な施肥量を示している。機械移植の稚苗は苗令 2.0～2.5L 位、中苗は 3.5L 以上がよい。育苗日数は稚苗では 20～25 日、中苗では 25～30 日、箱当りの播種量は稚苗 150～180 g、中苗 100～120 g 以内とする。なお、短期苗は葉令 1.8～2.0L、育苗日数 13～16 日、播種量 280g を目安としている。

これに基づいて、施肥設計をたてる場合には地域内の土壌条件及び移植期・栽植密度等の栽培条件によって 10% 程度加減してよい。

A. 粳

1. コシヒカリ（早期栽培・早植栽培） [〔目次に戻る〕](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)	
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥
山間部	砂壤土	480	6.5	9	7	4.5	2
	壤 土	510	7	10	8	5	2
台 地	壤 土	480	6	9	7	4	2
	粘 土	520	7	10	8	5	2
平坦部	粘 土	500	5.5	8	7	3.5	2

◎施肥設計上の注意

- (1) これらは早期栽培・早植栽培水稻に対する平均的な施肥量を示している。
- (2) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含有量或いは全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (3) 穂肥は幼穂長 15mm（出穂前 18～15 日頃）に施用する。
- (4) リン酸は元肥に施用し、カリは元肥、穂肥に施用する。ただし、土壌中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (5) 根量が少なく登熟期に凋落しやすいため、生育後期は強度の土壌乾燥をさける。
- (6) 葉色の推移としては、カラスケール単葉で出穂前 50 日（有効分げつ期頃）4.5～5.0、同 35 日で 4.0、同 20 日で 3.0 程度で推移するのが理想で、穂肥施用期（出穂前 18～15 日）は葉色「3.0」葉緑素計（ミノルタ S P A D 5 0 2 の値＝以下同じ）「28～32」を目安にする。
- (7) 地力の低い山間地では、専用の肥効調節型肥料を元肥に 2 割程度増肥すると増収が期待できる。ただし、条件によってはタンパク値が高くなることが予想されるため、穂肥診断を行い、適正な穂肥の施用に努める。

- (9) 側条施肥の場合は肥料の利用が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

2. にじのきらめき（早植栽培）[〔目次に戻る〕](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)	
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥
山 間～ 山麓部	砂壤土	550	11	13	10	8	3

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含有率、移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 多肥栽培では過剰な生育を招き健全な登熟ができなくなり、品質や食味評価を落とすばかりでなく、いもち病や紋枯病およびコブノメイガなどの発生を助長するので、基準量を遵守する。
- (3) 穂肥は出穂前 20 日頃に施用する。
- (4) リン酸の施用は元肥を中心とする。
- (5) カリは窒素と同程度とし、施用は窒素と同様とする。

3. 夢しずく [〔目次に戻る〕](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)	
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥
山 麓～	砂壤土	520	8	12	9	5	3
平坦上部	壤 土	520	7	7	8	4	3
平坦部	粘 土	520	5	4	5	3	2

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含有量、移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 多肥栽培では倒伏するばかりでなく、いもち病や紋枯れ病の発生を助長するので基準量を厳守する。
- (3) 穂肥は幼穂長 2 mm（出穂前 20～18 日頃）に施用する。本品種は幼穂形成後、幼穂長の伸長が前半やや緩慢であるので、穂肥の施用が遅くならないように注意する。

〔平坦上部・山麓部の場合〕

穂肥診断は施肥時期の草丈が 68～73cm、葉色は群落葉色「3.5 以下」（葉緑素計 36～38 以下）が適正であり、それ以上であれば減肥する。

また、草丈が 73cm 以上で群落葉色「3.8 以上」（葉緑素計 40 以上）の場合や草丈が 80cm を越える場合では窒素が過剰であるため、穂肥は施用しない。

[平坦部の場合]

穂肥診断は施肥時期の草丈が 68～73cm、葉色は群落葉色「3.5 以下」（葉緑素計 36～38 以下）が適正であり、それ以上であれば減肥する。

また、草丈が 73cm 以上で群落葉色「3.5 以上」（葉緑素計 39 以上）の場合や草丈が 80cm を越える場合では窒素が過剰であるため、穂肥は施用しない。

- (4) リン酸の施用は元肥を中心とし、砂壤土地域や山麓地域の水温の低い地域では増肥する。カリは窒素と同程度とし、施用は窒素と同様とする。ただし、土壤中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壤診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (5) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

4. ヒノヒカリ [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)		
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥
山 麓～ 平坦部	壤 土	550	9	8	10	6	0	3
	粘 土	550	9	8	10	4	2	3

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は、粘土型と砂壤土～壤土型で区分し、粘土型では中間追肥との分施型、それ以外の地帯では元肥重点型とする。なお、前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植の時期などによって加減し、過繁茂とならないように注意する。
- (2) 中間追肥は、粘土型土壌のみで実施し、有効茎の確保充実の観点から、2 kg を出穂前 50 日前後に施用する。
- (3) 穂肥時にこの施用量どおり施用出来る葉色はカラスケールで 3.5 以下（葉緑素計 38 以下）である。また、3.8（葉緑素計 41）を越える場合は、穂肥を控える。
- (4) 穂肥は幼穂長 3～5mm（出穂前 20～18 日頃）に施用する。施肥量は穂肥診断によって加減するが、努めて出穂前 10 日以降に入らないようにする。なお、施肥時期が早かったり施肥量が多くなると止葉が伏せ受光体勢が劣るので注意する。
- (5) 肥効調節型肥料を用いた全量元肥施肥では、窒素全量の 10%削減が目安である。
- (6) リン酸は土壤中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壤診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (7) カリは窒素の 90～120%を施用する。施用時期は、元肥、中間追肥及び穂肥に分肥する。ただし、土壤中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壤診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (8) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

5. ひなたまる [〔目次に戻る〕](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)		
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥
山 麓～ 平坦部	壤 土 粘 土	570	9	8	10	4	2	3

◎施肥設計上の留意点

- (1) 施肥は、元肥重点型とし、中間追肥と穂肥の分施を基本とする。前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植の時期などによって加減し、過繁茂とならないように注意する。
- (2) 多肥栽培は過繁茂となるばかりでなく、紋枯病およびコブノメイガなどの発生を助長するので基準量を厳守する。
- (3) 中間追肥は、有効茎の確保充実の観点から、窒素成分 2 kg を出穂前 50 日前後に施用する。
- (4) 穂肥診断時（幼穂形成期：幼穂長 1 mm のころ）の草丈が 80cm 未満であれば、群落葉色が「4.0 以上」（葉緑素計 41 以上）であっても基準量を施用できる。ただし、草丈が 80 cm 以上であれば減肥し、85 cm を超えている場合は施用しない。
- (5) 穂肥は幼穂長 5mm 頃（出穂前 18 日頃）に施用する。施肥量は穂肥診断（草丈）によって加減するが、努めて出穂前 15 日以降に入らないようにする。
- (6) 肥効調節型肥料を用いた全量元肥施肥では、窒素全量の 10% 削減が目安である。
- (7) リン酸の施用は元肥を中心とする。リン酸は土壌中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し施肥する。
- (8) カリは窒素の 90～120% を施用する。施用時期は、元肥、中間追肥及び穂肥に分肥する。ただし、土壌中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し施肥する。
- (9) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥する。

6. さがびより [〔目次に戻る〕](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)	
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥
山 麓～ 平坦部	壤 土	550	8.5	8	10	6	2.5
	粘 土	550	7	8	10	5	2

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含有率、移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。

- (2) 多肥栽培では倒伏するばかりでなく、いもち病や紋枯病およびコブノメイガなどの発生を助長するので基準量を厳守する。
- (3) 穂肥は幼穂長 10mm（出穂前 18 日頃）に施用する。穂肥の遅れは食味を低下させるので出穂前 15 日より遅くしない。穂肥診断は原則、穂肥時期の草丈が 75cm 以下、葉色は群落葉色「3.0 以下」（葉緑素計 33～37）を適正とし、草丈が 75～80cm の場合の群落葉色が「3.0 以上」（葉緑素計 37 以上）や、草丈が 80cm を超える場合では窒素が過剰であるため、穂肥の施用を控える。ただし、各地域の状況に応じて本基準を調整し、穂肥診断を実施する。
- (4) リン酸の施用は元肥を中心とする。カリの施用量は窒素と同程度から若干多い程度とし、施用時期も窒素と同様とする。ただし、土壤中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (5) 肥効調節型肥料を用いた全量元肥肥料では、窒素全量の 20%削減を目安とする。
- (6) 側条施肥の場合は肥料の利用率が上がるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

7. レイハウ [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)			
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥	
								I	II
山麓部	砂壤土	510	10	8	10	3.5	2	3.5	1
	壤 土	570	11	8	10	3.5	2.5	3.5	1
平坦部	壤 土	600	11.5	8	11	4	2.5	4	1
	強粘土・粘土	630	12.5	8	11	4	3	4	1.5

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含量或は全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 中間追肥は有効茎の確保と充実をはかるため、全窒素の 20%程度を出穂期前 50 日前後に施用する。
- (3) つなぎ肥を必要とする時は、出穂前 35～30 日頃に窒素成分 0.7～1.0kg/10a を施用する。
- (4) 元肥に緩効性肥料を使用する場合は通常の前肥と中間追肥の合計量を前肥施用量とし、中間追肥を省くことができる。又、穂肥に緩効性肥料を用いる場合は穂肥 I と穂肥 II の合計量を穂肥 I の施用量として穂肥 II を省くことができる。
- (5) 穂肥の施用時期は、穂肥 I について幼穂長 2～5mm（出穂前 23～20 日頃）、また穂肥 II については出穂 15～10 日前に施用する。適正な施用量と施用時期は、穂数、粒数の確保と千粒重の増大、登熟向上効果がある。

- (6) 用途が酒米(かけ米)の場合は、玄米タンパク質含有率を高める実肥の施用はしない。
- (7) リン酸の施用量は窒素の 60～80%程度とする。施用時期は元肥及び追肥に分施し、元肥 50～60%、残りを追肥に施用する。ただし、リン酸は土壌中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (8) カリは窒素の 80～100%程度とし、施用時期は元肥、中間追肥及び穂肥に分施する。ただし、土壌中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (9) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

8. 天使の詩 [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)		
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥
平坦部	粘 土	600	11	8	10	4	3	4

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は全作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含有率、移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 中間追肥は有効茎の確保と充実をはかるため、全窒素の 20%程度を出穂前 50 日前後に施用する。
- (3) 多肥栽培では過剰な生育を招き健全な登熟ができなくなり、品質や食味評価を落とすばかりでなく、いもち病や紋枯病およびコブノメイガなどの発生を助長するので、基準量を厳守する。
- (4) 穂肥は幼穂長 3～5mm（出穂前 20 日頃）に施用する。穂肥診断は穂肥時期の草丈が 78～82cm、葉色は群落葉色「3.5 以下」（葉緑素計 38 以下）が適正であり、それ以上であれば減肥し、施用時期を遅らせるが、穂肥の遅れは食味を低下させるので出穂前 15 日より遅くしない。
- また、群落葉色「4.0 以上」（葉緑素計 41 以上）の場合には窒素が過剰であるため、穂肥は施用しない。
- (5) 肥効調節型肥料を用いた全量元肥施肥では、窒素全量の 10%削減が目安である。
- (6) リン酸の施用は元肥を中心とする。カリは窒素と同程度とし、施用は窒素と同様とする。ただし、土壌中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (7) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

9. 山田錦 [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)	
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥
山 麓～ 平坦上部	壤土～埴土	420	3	8	8	2	1

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含量或は全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 中間追肥は原則として施用しない。
- (3) 穂肥は多過ぎないように施肥量を厳守し、幼穂形成期の葉色が群落葉色「3 以下」にならない場合は施用しない。適正な施用量と施用時期は、穂数、粒数の確保と千粒重の増大、登熟向上効果がある。
- (4) 用途が酒米であることから、玄米タンパク質含有率を高める実肥の施用はしない。
- (5) リン酸およびカリは、土壌中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。

B. 糯

1. ヒデコモチ（早植栽培） [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)		
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	穂 肥	
							I	II
山間部	砂壤土 壤土	510	10	12	8	6	3	1

◎施肥設計上の留意点

- (1) これらは山間部の早植栽培水稻に対する平均的な施肥量を示している。
- (2) 穂肥は2回に分肥し、施用時期は1回目を幼穂長 10～15mm（出穂前 18 日頃）、2回目を出穂 8 日前とする。
- (3) 地力の低い山間地では、肥効調節型肥料を元肥に 2 割程度増肥すると増収が期待できる。ただし、条件によってはいもち病の発生や倒伏程度が大きくなることが予想されるため、穂肥診断を行い、適正な穂肥の施用に努める。
- (4) リン酸は土壌中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P 14 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (5) カリは窒素の 90～120%を施用する。施用時期は、元肥、穂肥に施用する。ただし、土壌中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。

2. ヒヨクモチ [\[目次に戻る\]](#)

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)				
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥		実肥
山麓部	砂壤土	540	11	8	11	3.5	2	I 3.5	II 1	1
平坦部	壤 土	630	13	8	12	4	2.5	4	1.5	1
	強粘土・粘土	660	14	8	12	4	3	4	1.5	1.5

◎施肥設計上の留意点

- (1) 元肥は前作物の有無、種類、有機物施用の来歴、土壌の粘土含量、或は全層施肥、植代施肥などの元肥施肥法や移植期、栽植密度などによって加減し、過繁茂にならないように留意する。
- (2) 中間追肥は有効茎の確保と充実をはかるため、全窒素の 20%程度を出穂期前 50 日前後に施用する。
- (3) つなぎ肥を必要とする時は、出穂前 35～30 日頃に窒素成分 0.7～1.0kg/10a を施用する。
- (4) 元肥に緩効性肥料を使用する場合は通常元肥と中間追肥の合計量を元肥施用量とし、中間追肥を省くことができる。又、穂肥に緩効性肥料を用いる場合は穂肥Ⅰと穂肥Ⅱの合計量を穂肥Ⅰの施用量として穂肥Ⅱを省くことができる。
- (5) 穂肥の施用時期は、穂肥Ⅰについて幼穂長 2～5mm（出穂前 23～20 日頃）、また穂肥Ⅱについては出穂 15～10 日前に施用する。穂肥の施用割合は窒素全量の 40%程度である。適正な施用量と施用時期は、穂数、粒数の確保と千粒重の増大、登熟向上効果がある。
- (6) 実肥は、穂揃後に窒素全量の 10%程度を施用する。実肥の効果は稲体の栄養条件、気象条件によって影響を受けるので、過多にならないようにする。なお、実肥の施用限界は、出穂後 10～15 日頃までとする。
- (7) リン酸の施用量は窒素の 60～65%程度とする。施用時期は、元肥及び追肥に分施し、元肥 50～60%、残りを追肥に施用する。ただし、リン酸は土壌中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (8) カリは窒素の 80～100%程度とし、施用時期は元肥、中間追肥及び穂肥に分施する。ただし、土壌中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P 13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (9) 肥効調節型肥料を用いた全量元肥施肥では、窒素全量の 20%削減を目安とする。
- (10) 側条施肥の場合は肥料の利用率が高くなるため、減肥が必要となる。P 15-16 の側条施肥上の留意点の項を参照し、施肥を行う。

〔Ⅱ〕 直 播 栽 培 [〔目次に戻る〕](#)

1. 乾田直播

ヒノヒカリ

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)			
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	入水期	中間追肥	穂 肥
山 麓～ 平坦部	壤 土	550	11	9	11	1.5	4.5	2	3
	粘 土	550	10	9	11	1.5	4	1.5	3

◎施肥設計上の留意点

- (1) これらは6月上旬直播を基準としており、作期によっては10%程度加減する。
- (2) 条間 25～30cm で株間 15cm 程度の点播を前提とする。
- (3) 入水期施肥は4～5葉期に施用する。
- (4) 中間追肥は生育量をみて、加減する。
- (5) 地形ならびに土壌条件により日減水深の大きい水田ではこの施用量より 10%程度増施する。
- (6) その他の頃はP5 ヒノヒカリ移植に準ずるが、特に堆肥、珪酸、苦土、鉄ならびにわら類の施用による地力増強をはかる。
- (7) 乾田直播田では、地力低下を防ぐため3～4年に1回移植または湛水土壌中直播を行う。
- (8) リン酸は土壌中の可給態リン酸含量によっては削減が可能であるため、P13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準参照し、施肥を行う。
- (9) カリは窒素の90～120%を施用する。施用時期は、元肥、中間追肥及び穂肥に分肥する。ただし、土壌中の交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。

2. 湛水土壌中直播

1) ヒノヒカリ

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)		
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥
平坦部	砂壤土・壤土	520	8	8	10	3	2	3
	粘土・強粘土	540						

2) ヒヨクモチ

地 域	土壌類型	基準収量 (kg/10a)	三要素量 (kg/10a)			窒素の時期別施用量 (kg/10a)				
			窒素	リン酸	カリ	元 肥	中間追肥	穂 肥		穂 肥
								I	II	
平坦部	砂壤土・壤土	600	13	8	12	4	3	4	1	1
	粘土・強粘土	630								

◎施肥設計上の注意

- (1) 播種量は10a 当り 3 kg 程度とし、苗立数は少なくとも㎡当り 60～100 本を確保する。
- (2) 中間追肥は葉令 4～5 葉期に施用する。
- (3) 穂肥時期からは移植栽培に準ずる。
- (4) リン酸およびカリは土壌中の可給態リン酸含量および交換性カリ含量によっては削減が可能であるため、P13 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準を参照し、施肥を行う。
- (5) カルパーコーティングは乾粃の等倍～2 倍量で実施する。

適用表

作物名	使用目的	使用時期	薬量	本剤の使用回数	使用方法	過酸化カルシウムを含む農薬の総使用回数
湛水直播水稻	発芽率の向上 苗立歩合の安定	は種前 浸種後	乾燥種粃重量の等倍～2倍量	1回	湿粉衣(地上は種用、空中散播及び無人ヘリコプターによる散播用)	1回

- (6) ベンガラモリブデン被覆および鉄コーティング等の技術も普及しているが、施肥に関してはカルパーコーティングと同様である。

参考資料（水稻関係）

1. 土壌診断に基づくリン酸、カリの減肥基準 [〔目次に戻る〕](#)

リン酸は、土壌中の可給態リン酸含量によって施肥量の削減が可能である。
また、カリについても同様に、土壌中の交換性カリ含量によって施肥量の削減が可能である。このため、土壌中の可給態リン酸含量及び交換性カリ含量を測定し、下表を目安に施肥量を決定する。

作物名	リン酸(P_2O_5)基準	減肥基準	カリ(K_2O)基準	減肥基準
水 稻	30mg 以上	施肥の必要なし	30mg 以上	施肥の必要なし
	20mg ～ 30mg	1/3 量 施用	15mg～30mg	半 量 施用
	10mg ～ 20mg	半 量 施用		
	10mg 以下	基準量 施用	15mg 以下	基準量 施用
麦 類	30mg 以上	施肥の必要なし	50mg 以上	施肥の必要なし
	20mg ～ 30mg	1/3 量 施用	30mg～50mg	半 量 施用
	20mg 以下	基準量 施用	30mg 以下	基準量 施用
大 豆	30mg 以上	施肥の必要なし	40mg 以上	施肥の必要なし
	20mg ～ 30mg	半 量 施用	20mg～40mg	半 量 施用
	20mg 以下	基準量 施用	20mg 以下	標準量 施用
タマネギ	100mg 以上	1/4 量 施用	50mg 以上	施肥の必要なし
	50mg～100mg	1/2 量 施用	30mg～50mg	半 量 施用
	20mg ～ 50mg	2/3 量 施用		
	20mg 以下	基準量 施用	30mg 以下	標準量 施用

※リン酸はトルオーグリン酸：mg/100 g

※カリは交換性カリ（ K_2O ：mg/100 g）

注）夏作、冬作とも減肥する場合は、2年に1回土壌診断を実施すること。

2. 還元田（大豆跡）施肥設計上の注意 [〔目次に戻る〕](#)

1）初年目の還元田は水稻－麦体系に比べ土壌窒素発現量が多いので元肥を1 kg 前後減じ追肥を省くことができる。

穂肥、実肥については本施用量通り施用する。

2）還元田の土壌窒素発現量は2年目以降次第に減少するので4年目以降は本施用量通り施用する。

3. 飼料作物跡地の施肥設計上の注意 [〔目次に戻る〕](#)

1）イタリアンライグラスを比較的多肥栽培した跡地水稻の元肥は本施用量どおり施用し、中間追肥は施用しない。穂肥、実肥は生育状況に応じて施用する。

2）サイレージ用で少肥栽培の時の施肥も1. に同じであるが、やや栽植株数を増やし、一層水管理に留意する。

4. 野菜等跡水稻の元肥施用量目安 [\[目次に戻る\]](#)

(Nkg/10a)

土質	有機物	野菜の連作	野菜の種類等	マルチの有無	対象水稻品種	元肥+中追量 (窒素成分kg)	備考
粘土質	なし	1～5年	タマネギ、 にんにく等	あり	コシヒカリ(早期)	2～3	(1)推定の施用量 であるので、野 菜跡の残存す るアンモニア態 窒素を測定し、 野菜の生育や 圃場の来歴を 加味して総合 的に判定する。
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	夢しずく、ヒノヒカリ、 さがびより、天使の詩	4	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	4～5	
			タマネギ等	なし	夢しずく	1～2	
			タマネギ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩	2～3	
			にんにく等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3	
			にんにく等	なし	ヒヨクモチ	1～2	
		5年以上	キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	コシヒカリ(早期)	2	
			ハウレンソウ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩	3	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3～4	
		あり	タマネギ等	あり	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3～4	(2)連作年数が長 くなったり、有 機物の連用が 長い場合、倒 伏や登熟を考 慮すれば、コシ ヒカリ、夢しず く、ヒノヒカリ、 さがびよりの作 付は好ましくな い。
			タマネギ等	なし	ヒヨクモチ	0	
			タマネギ、 にんにく等	あり	夢しずく	0	
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩	1～2	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	2～3	
			タマネギ等	なし	ヒヨクモチ	0	
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	ヒヨクモチ	0～1	
砂質	なし	1～5年	タマネギ、 にんにく等	あり	たんぼの夢、ヒヨクモチ	0～1	
			タマネギ、 にんにく等	あり	コシヒカリ(早期)	2～3	
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	夢しずく、ヒノヒカリ、 さがびより、天使の詩	4	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	4～5	
			タマネギ等	なし	夢しずく	1～2	
			タマネギ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩、たんぼの夢、 ヒヨクモチ	2～3	
			にんにく等	なし	ヒヨクモチ	3	
		5年以上	キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	コシヒカリ(早期)	2	
			ハウレンソウ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩、	3	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3～4	
		あり	タマネギ等	あり	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3～4	
			タマネギ等	なし	ヒヨクモチ	1～2	
			タマネギ、 にんにく等	あり	夢しずく	1～2	
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	ヒノヒカリ、さがびより、 天使の詩	2～3	
			ハウレンソウ等	なし	たんぼの夢、ヒヨクモチ	3～4	
			タマネギ等	なし	ヒヨクモチ	0～1	
			キャベツ、 ハウレンソウ等	なし	ヒヨクモチ	2	
			タマネギ等	あり	たんぼの夢、ヒヨクモチ	2	

小城農業改良普及所 (H6)、一部加筆修正 (H19、H28)

5. 全量元肥施肥上の留意点 [\[目次に戻る\]](#)

肥効調節型肥料を用いた全量元肥栽培は追肥が不要のため、大規模農家や複合経営農家、兼業農家、高齢者等の省力技術として有効である。また緩効性肥料の使用により吸収利用率が向上するので、慣行の全層施肥に比べ施肥量が10～20%削減でき、環境保全型施肥技術として期待できる。しかし、施用方法によっては品質の低下等を招く恐れもあるため、使用に当たっては以下の点に留意する。

- 1) 全量元肥用の肥料は、水稻の生育に合わせて窒素が溶出するように緩効性肥料が配合されていることから、品種毎に窒素の溶出パターンが異なる。このため、品種に対応した専用の肥料を用いる。
- 2) 全量元肥肥料は、荒代直後の施用が前提となる。施用時期が異なれば、肥料の溶出時期がずれ、適正な効果が得られないことから、移植7日前より早い施肥は行わない。
- 3) 全量元肥は、施用後に施肥の調整ができない。施用量が多いと、生育量が旺盛となり倒伏や、肥料の遅効きによる米の高タンパク化等を招き、収量や品質、食味を低下させる原因となるため、施肥基準を厳守する。
- 4) 施肥ムラは同一圃場内での生育や品質のバラツキを助長する。施肥後の調整はできないため、できるだけ均一に散布する。
- 5) 最高分げつ期頃から肥効の発現がみられることがあり、年次によっては過繁茂による受光態勢の悪化や、いもち病や紋枯病、コブノメイガ等の発生が助長される場合があるため、病虫害の発生には特に注意し、的確に防除する。
- 6) 生育時期によっては、葉色が淡くなる場合があるが、追肥や穂肥の施用は基本的には行わない。
- 7) 麦で穂揃期追肥を施用した圃場、疎植の圃場、地力の高い圃場では窒素発現が過剰となる可能性があるため施用量を抑える。
- 8) 野菜後や堆肥を施用した圃場は、もともと窒素発現量が多いため、肥効調節ができない全量元肥肥料は病虫害被害対策及び食味向上の観点から使用しない。

6. 側条施肥栽培上の注意点 [\[目次に戻る\]](#)

1) 側条施肥栽培上の特徴と栽培適応性

側条施肥は全層施肥よりも生育は旺盛で分げつ数は全層施肥よりも明らかに多く、初期生育促進型の生育相を示す。このため、早期栽培や中山間地～山間地の早植栽培および麦跡の早生品種栽培においては初期生育促進効果が大きい。

しかし、初期過繁茂で後期に凋落する傾向にある平坦地の中・晩生品種の栽培では、側条施肥により初期過繁茂、後期凋落型の生育相をさらに助長する危険性があるため側条施肥栽培にあたっては地域（栽培型）や品種および移植期等を十分に考慮し、適切な肥培管理を行う必要がある。

2) 施肥上の注意点

(1) 元肥施用量

側条施肥では肥料の吸収利用率が高くなり、一般の全面全層施肥と同量の元肥では施肥過多となり、過繁茂になるので減肥が必要である。

側条施肥による減肥の割合は全面全層施肥に対し、速効性肥料の側条施肥では元肥の2～3割、中間追肥までの緩効性肥料の側条施肥では（元肥＋中間追肥）の3割程度とする。全量元肥肥料の側条施肥では、全層施用の削減率10～20%に5%を上乗せした15～25%削減が目安である。

(2) 肥料の物理的性質

西南暖地での田植は雨天での作業となる場合が多い。粒状肥料では吸湿性が強い肥料や粉状物が多い肥料は水分を吸収し、肥料吐出部での“つまり”を生じやすく、肥料の落下に支障をきたす。肥料をスムーズに落下させるためには、肥料粒の硬度が硬く、粒径が均一であることも必要な条件でもある。しかし、現状ではすでに流通している肥料の中から施肥機に適応するものを選定することが必要である。

(3) 麦わら施用田

麦わら施用田で側条施肥栽培を行うと初期の生育抑制が少なく、麦わらの有効利用技術として有効である。

3) 施肥田植機の使用上の注意（機械的立場より）

(1) 麦わら、雑草、有機物などが作溝部にかかりやすいので代掻き時に十分埋没する。

(2) 代掻きは丁寧にし田面の硬さは、現状の田植機より少し硬めにする。

硬すぎると覆土不十分となり、柔らかいと施肥の深さにムラを生じる。

(3) 作業時の水深は1 cm 前後の浅水とする。

(4) 作業前に施肥部を作動させ肥料の流下を確認する。

施肥量は1株当たり1.2～2.5 gの間では高い精度で調整できる。実際の圃場作業では、スリップ率を確認し施肥量を調整する。

(5) バック時は、作溝部、施肥部への泥づまりに注意する。

(6) 移動時は、ホッパー内の肥料を出しておく。（締まって繰り出しに変動あり）

(7) 毎日の作業終了時は、ホッパーより肥料を排出し吸湿・固結を防ぐ。

(8) 作業完了後は、丁寧に水洗いし金属部の腐食防止に努める。

7. 圃場整備直後水田の施肥設計上の注意 [\[目次に戻る\]](#)

圃場整備直後の水田は有効態リン酸が少ないので3～5年目までは10kg/10aの前後を増加する。

8. 有機質肥料を用いる場合の施肥設計上の注意 [\[目次に戻る\]](#)

- 1) 有機質肥料（有機態窒素率 40～50％）の水稻に対する窒素の肥効について、現地の展示圃や農業試験研究機関等の成績から結果について要約すると次のとおりである。
 - (1) 窒素無機化量やそのパターンに変動が見られる。
 - ① 元肥の肥効発現がやや遅れ、初期生育（茎数）が若干遅れることがある。
 - ② 育成初期に肥効が遅れた場合は、育成中期に無機化量が多くなってラグ期の稲体窒素濃度（葉色）が若干高くなることがある。
 - ③ 穂肥に施用すると無機化が若干遅れることがある。
 - ④ 登熟中期以降に、肥効が低下する場合や逆に遅くまで効くことがある。
 - (2) 土壌の酸化還元電位の低下が早く、土壌の環境条件は悪化し易い。
 - ① ガス発生の時期が早くなり、その量も多くなる。
 - ② 二価鉄の生成量が多くなる。
 - ③ 生育初期の土壌容積重が低下し、土壌粒子は分散状態になる。
 - ④ 中干をおこなうと有機物無施用に近い土壌環境条件となる。
- 2) 有機質肥料の一般的特徴（おもに窒素について）
 - (1) 有機質肥料を大別すると窒素を主成分とするもの、リン酸を主成分とするもの、および窒素とリン酸をそれぞれ色々な割合で含んでいるものがある。大体においてカリ含量は少ないものが多い。
 - (2) 窒素は植物油粕、魚粕とも主にタンパク態であり、肥効は硫安より遅い。（遅効性）
 - (3) 肥効は何れも化学肥料より劣り、窒素の場合化学肥料の 60～70％程度である。
 - (4) 微生物の活性度は低温より高温の方が旺盛であるため、窒素の無機化は冬より夏の方が早くなる。
 - (5) 有機態窒素が無機化する速度は有機物の C／N 率によって決まり、一般にナタネ油カスは 5～6、米糠油カスは 14～15 であるため窒素無機化はナタネ油カスが早くなる。
 - (6) 有機質肥料中の油脂分の多少も窒素無機化に影響し、脱脂したものはしていないものより肥効は早い。

各有機質肥料の成分割合、窒素無機化率、硝化率

(藤沼、田中)

No.	肥 料	肥 料 の 成 分 (%)					N の 無 機 化 率				硝 化 率	
		水分	窒素	リン酸	カリ	炭素	10℃		25℃		10℃	25℃
							無機化率(%)	50%D	無機化率(%)	50%D		
1	大 豆 か す	7.1	6.95	1.49	2.46	33	66	4～8日	78	4日未満	96	98
2	なたね油かす	12.6	5.03	2.61	1.42	28	68	8～15日	88	4～8日	97	98
3	ひまし油かす	10.8	6.05	2.50	1.28	28	66	4～8日	85	4日未満	97	99
4	わたみ油かす	9.2	6.25	2.95	1.94	28	68	8～15日	85	4～8日	96	99
5	米 め か	11.8	2.40	5.82	2.04	36	48	15～30日	83	15～30日	96	99
6	肉 骨 粉	8.6	6.60	15.04	0.30	32	61	4～8日	80	—	96	99
7	蒸 製 骨 粉	9.0	5.12	20.83	0.18	25	60	4～8日	72	—	97	97
8	イワシ かす	11.5	9.08	4.11	1.24	43	76	4～8日	88	—	97	99
9	荒 か す	10.9	11.27	3.58	0.86	42	78	4～8日	76	—	98	100
10	鶏 ふ ん	12.6	2.06	6.79	2.40	27	40	15～30日	70	4日未満	96	98

注) 1. 培養試験の条件

水 分：最大容水量の 60%

温 度：10℃、25℃

施 用 量：乾土（埼玉園試沖積土）50 g に窒素 25mg 相当

試験期間：12 週（84 日目）の分析値

2. 50%D：最終無機化率の 1/2 の無機化率に達した日数。

3) 市販有機質肥料の施用

(1) 有機態窒素率 50%程度の肥料

① 窒素の肥効率（化学肥料代替率）は勘案しない。

② 元肥、穂肥等は施用時期、量ともに化学肥料に準じて施用する。

ただし毎年生育初期の肥効低下が見られる圃場では元肥の施用時期を約 1 週間はやめる。また穂肥施用後の肥効発現が同様に遅れる圃場では 3 日程度早めに施用する。

(2) 有機態窒素 100%の肥料

① 施用量は窒素の肥効率（化学肥料代替率）を勘案して決定する。

（植物油粕、魚粕ともに 60～70%、乾燥・発酵ケイフンは 70%程度）

② 元肥は従来の化学肥料の施用時期より約 1 週間前に施用する。

③ 穂肥は従来の化学肥料の施用時期より 3 日ほど前に施用する。

(3) 施用量は元肥窒素代替率を勘案して決定する。

① ケイフン：元肥窒素として施用できる割合は、水稻の元肥施用窒素量の 6 割以内であり、上回る量を施用すると倒伏の助長などで生育、収量、品質、食味等に影響を及ぼす。なお、施用量の決定に当たっては③の計算式を参考にする。

② 油粕・魚粕：特に考える必要はない。（元肥施用窒素を全て代替できる）

③ 計算式の例（10a 当たり）

a 元肥としての有機物の最大施用量（最大施用可能量）を求める場合。

元肥施用量 5 kg の水稲へのケイフン「肥効率（肥料代替率）は 70%、元肥窒素代替率 60%、T-N は 4 % とする）の最大施用量は 107kg であり、窒素成分の残り 2 kg（5 kg の 40%）は化学肥料で施用する。

$$\begin{aligned} \text{最大施用量} &= \text{元肥窒素施用量} \times \frac{\text{元肥窒素代替率}}{100} \times \frac{100}{\text{有機物の窒素含有率}} \times \frac{100}{\text{化学肥料代替率}} \\ &= 5 \times \frac{60}{100} \times \frac{100}{4} \times \frac{100}{70} = 107.1 \end{aligned}$$

b 有機物の施用量が決まり不足を補う化学肥料の施用量を求める場合。

元肥施用量 5 kg の水稲へケイフン「肥効率（化学肥料代替率）は 70%、T-N は 4 % とする」を 60kg 施用した場合は化学肥料で窒素成分 3.3kg を施用する。

$$\begin{aligned} \text{化学肥料で補う窒素成分量} &= 5 - \left(\text{有機物施用量} \times \frac{\text{有機物の窒素含有率}}{100} \times \frac{\text{化学肥料代替率}}{100} \right) \\ &= 5 - \left(60 \times \frac{4}{100} \times \frac{70}{100} \right) = 3.32 \end{aligned}$$

4) 堆肥類（家畜糞等の有機物）

- (1) 施用量は、何れの厩肥類とも窒素の肥効率（窒素肥料代替率）および元肥窒素代替率を勘案して決定する。
- (2) 肥効率は下の表を参考にする。また、元肥窒素代替率は 30% 程度とする。
- (3) 施用量の計算の例は 3) の (3) を参考にする。
- (4) 化学肥料の代替として、鶏糞は元肥や穂肥として利用できるが、他は元肥としてのみ利用する。

表 堆 肥 の 肥 効 率

	肥 効 率 (%)			
	窒 素		リン酸	加里
	非連用	連用		
稲わら堆肥	20	40	100	65
牛ふん堆肥	30	60	100	65
豚ふん堆肥	30	60	100	65
バーク堆肥	20	40	100	65

西尾道德著「堆肥・有機質肥料の基礎知識」より引用

県 内 産 堆 肥 の 成 分 実 態

分 類		農 家				堆肥センター	
種 類		肉用牛	乳用牛	豚	ブロイラー	肉用牛	乳用牛
水 分 (%)	平均	49.5	47.6	36.7	26.0	43.4	51.7
	最高	74.4	70.9	53.4	34.5	65.1	67.1
	最低	15.8	33.6	13.8	17.8	18.4	38.1
C/N比 (現物%)	平均	18.7	16.4	12.6	8.7	18.1	19.2
	最高	35.5	28.8	25.6	10.2	26.2	25.0
	最低	9.9	7.8	7.3	7.1	11.7	14.6
成 分 バランス	T-N (現物%)	平均	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9
		最高	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5
		最低	0.4	0.6	0.5	0.7	0.9
	P ₂ O ₅ (現物%)	平均	1.6	1.3	3.0	2.2	1.7
		最高	3.2	2.1	5.4	3.5	2.9
		最低	0.5	0.8	0.4	1.2	1.1
	K ₂ O (現物%)	平均	1.7	1.9	1.2	1.8	1.5
		最高	3.1	3.7	2.1	3.3	2.8
		最低	0.5	0.4	0.3	1.2	1.4

注) 県内堆肥コンクールの分析結果 (H19～H22 年のデータを集計)

有機物の分解特性・施用効果

初年目の分解特性		有機物別	施用効果			連用によるN吸収増加
N	C、N分解速度		肥料的	肥沃度増	有機物集積	
N放出群	速い (年60～80%)	大豆粕等、有機質肥料、鶏ふん、そ菜残渣、クローバー (C/N比 10前後)	大	小	小	小
	中速 (年40～60%)	豚ふん等 (C/N比 10～20)	中	中	中	大
	ゆっくり (年20～40%)	通常の堆肥類、牛ふん等 (C/N比 10～20)	中～小	大	大	中
	非常にゆっくり (年0～20%)	パーク等分解の遅い堆肥類 (C/N比 10～20)	小	中	大	小
N取り組み群	C 速い (年60～80%) N取り込み	わら類 (C/N比 50～100)	初期:マイナス 後期: 中	大	大	中
	C ゆっくり (年20～60%) N±0または取り込み	水稻根、製紙かす、未熟堆肥 (C/N比 20～140)	初期:小 後期:中	中	中	小～中
	C 非常にゆっくり (年0～20%) N取り込み	オガクズ (C/N比 200以上)	マイナス	小	中	マイナス～小

注)

有機物の分解は大きく分けて窒素を放出するものと、窒素を取り込むものとに大別される。
また、連用していくと、窒素を取り組む有機物でも窒素を放出することがある。

参 考

〔水田に施用したオガクズ牛糞堆肥の分解特性と肥効〕[〔目次に戻る〕](#)

(1) 稲麦二毛作体系におけるオガクズ牛糞堆肥の分解過程

オガクズ牛糞堆肥中の有機態窒素（植物は吸収できない形態）は、堆肥に由来する窒素の土壌残存率の経過から、施用直後の稲作期間に約 16%がアンモニア態窒素（植物が吸収できる形態）に分解される。その後の分解速度は遅く、施用後 3 年間の有機態窒素の分解率は 42%程度であり、残りの約 5 割りは分解されずに土壌中に残る。

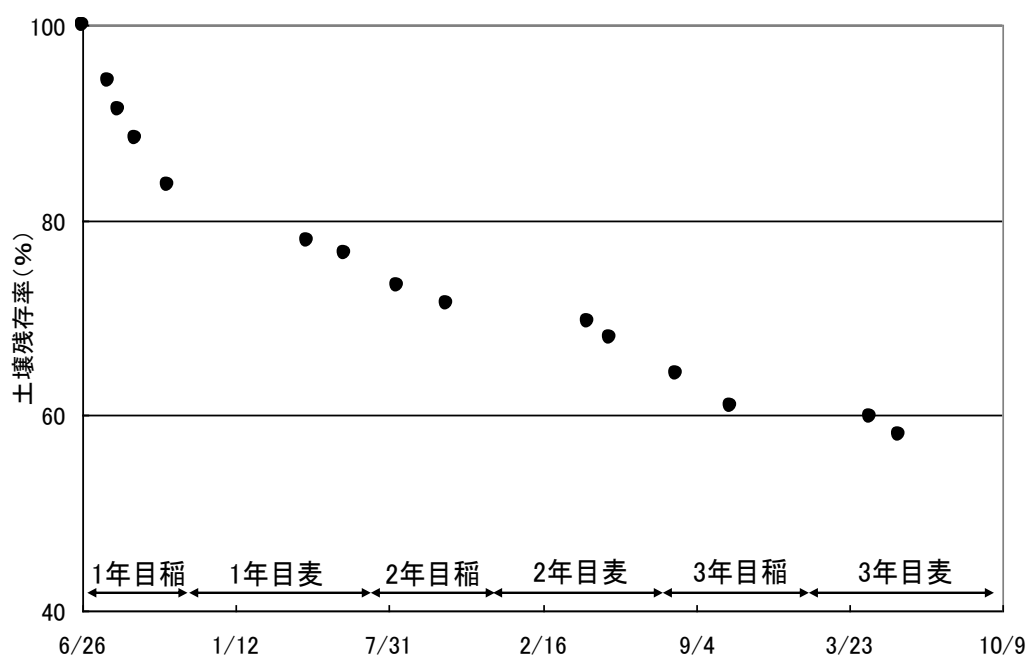


図 1 オガクズ牛糞堆肥由来 N の土壌残存率（佐賀農試センター 2000 年）

注 1）稲麦二毛作における施肥条件下での成績である。オガクズ牛糞堆肥の施用量は、3 ヶ年とも稲作付け前に 1 t/10a（7.2kgN/10a）施用。

注 2）100 から土壌残存率を引いた値が有機物の分解率

(2) オガクズ牛糞堆肥の連用に伴う窒素供給量の推定

3年間の堆肥の分解経過から、堆肥を連年施用した場合、連用3年目の稲作期間には、移植から幼穂成期、幼穂形成期から成熟期までにそれぞれ1 kgN/10a 程度、計2 kgN/10aの窒素の供給が見込まれる。

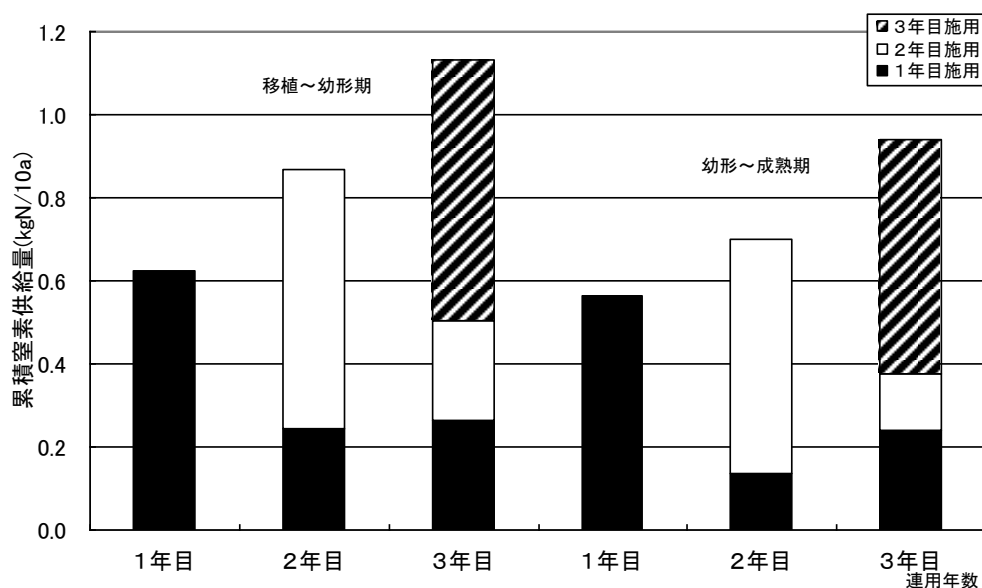


図2 連用に伴うオガクズ牛糞堆肥から水稻への窒素供給合成図(佐賀農試センター2000年)

注) 稲麦二毛作における施肥条件下での成績である。オガクズ牛糞堆肥の施用量は、3ヶ年とも稲作付け前に1 t/10a (7.2kgN/10a) 施用。

9. レンゲの鋤込みと管理(緑肥として) [\[目次に戻る\]](#)

1) 施用の方法

- (1) 深く耕起して、作土の全層に鋤込む。
- (2) 刈取り後は約2日間放置して鋤込む。
- (3) 鋤込みから入水まで約1週間、入水から田植えまで約1週間を確保する。
- (4) レンゲの収量が2トン以上の場合は十分乾燥した後、鋤込む。

2) 施肥

- (1) レンゲの収量が2トン程度の場合、元肥窒素は1～1.5kg 施用し、中間追肥は施用しない。穂肥の施用は、生育診断により決定する。
- (2) レンゲの収量が2トン以上の場合の元肥は施用しない。
- (3) リン酸とカリは一般圃場と同量を施用する。

3) 鋤込み後の注意

- (1) 入水後に土壌が強還元化すると、イネの生育が阻害されることがある。害作用を認めた場合は直ちに落水または中耕を行なって土壌中に酸素を供給する。
- (2) 入水後のガス発生は、気温が高いほど早く低いほど遅くなる。低温年にガス発生が少ない場合も中耕を行ったほうが良い。

10. なたねの鋤込みと管理 [\[目次に戻る\]](#)

1) 施用方法

- (1) なたねの収量は、生で2～3トン程度、乾物で500kg程度である。
- (2) 深く耕起して、作土全層に鋤込む。
- (3) なたねの生育ステージからみれば、出来るだけ早く鋤込む方が分解は早く進む。
- (4) 刈り取り後が水稻作の場合、できるだけ早く鋤込むことが望ましいが、生での鋤込みより1週間程度放置して鋤込むのが良い。

2) 施肥

- (1) 通常の生育をした物であれば15～25kg/10a程度の窒素があるが、炭素率の関係等から無機化されるのは、水稻の生育中期以降が主体であり緩やかに肥効が続く。ただし、肥効は鋤込む生育ステージによって異なるので注意する。
- (2) 生育初期に水稻に利用される割合はかなり低い。しかし、なたね栽培期間中に施肥された窒素が土壌中にアンモニア態窒素が数kg～5kg/10a程度は存在していることを考慮しなければならない。(景觀作物としての栽培をされている場合は追肥時期は遅らせないようにする。)
- (3) なたねが通常の生育の場合茎葉の分解促進等に要する窒素を必要とする。元肥と追肥の総量のうち施肥窒素を10a当り2～3kg減ずる。このため元肥は通常施肥を行い追肥を省略する程度か、また本紙に掲げる追肥なしの品種では元肥を減肥する。
- (4) 穂肥は生育診断を実施し加減する。
- (5) リン酸とカリは一般圃場と同量とする。

3) 鋤込み後の注意点

レンゲに同じ

11. 家畜尿由来の有機液肥を用いた稲作栽培 [\[目次に戻る\]](#)

家畜尿にリン酸を添加しアンモニアの揮散を抑え、臭いを軽減した有機液肥を用いることにより、低コストで省力的な水稻栽培が可能となる。

1) 液肥利用の効果

- (1) 施肥作業の軽減と肥料コストの削減(BB肥料の約66%)が可能。
- (2) 化学肥料を用いた慣行栽培と同等以上の品質・収量が期待できる。
- (3) 稲の徒長が少なく、倒伏しにくい。
- (4) 特別栽培農産物の減化学肥料栽培への対応が可能で、環境保全型農業の実践ができる。

2) 尿液肥の作成方法

家畜尿に食品添加用リン酸(以下リン酸)を添加し、pHが7以下になるように調整する。尿にリン酸を添加する際には急激な反応による発砲がおこるため、消泡剤(シリコーン)を若干添加するとともに、良く攪拌する。また、添加するリン酸の量は下記により求める。

原尿100mlをビーカーにとり、食品添加用リン酸を100倍に薄めた溶液を、pHを測定

しながら少しずつ添加し、pH 7 以下になるのに要した量を求める。求めた量の 100 倍が尿 1 t 当たりに加えるリン酸量となる。

3) 液肥施用量の決定法

予め尿中のアンモニア態窒素を測定し、窒素の通常施肥量の 2 割増となるように設定する。

4) 施肥の方法

(1) 元肥

元肥は植え付け後 3～5 日に施肥する。液肥施用前日に極浅水管理とし、かん水と同時に流し込む。液肥の施用は 30 分程度で行い、その後水深が 45～50cm 程度まで押水を行う。

(2) 追肥

元肥と同様、液肥施用前日に極浅水管理とし、かん水と同時に流し込み、その後水深が 45～50cm 程度まで押水を行う。追肥に利用する場合は、リン酸の添加による pH の調整はしなくても良い。

5) 液肥利用上の留意点

- (1) 本田の代かきは丁寧に行い、田面の均平を図る。不均一な圃場は生育ムラを生じやすい。
- (2) 畜産農家からの運搬作業に労力を要する。
- (3) 施用時に大量の水が必要であり、水の確保が困難なところでは導入は難しい。
- (4) 施用時にアンモニア以外の臭いが若干残る。
- (5) その他、流し込み施用上の留意点の項を参照。

家畜尿由来の有機液肥による栽培試験（平成 11 年）

- (1) 試験場所：杵島郡白石町
- (2) 使用した有機液肥；豚尿 アンモニア態窒素 2,800ppm
- (3) 区名および施肥設計（液肥量；t/10a、N 成分；kg/10a）

No.	区 名 (処理名)	元 肥		中 間 追 肥		穂 肥		N 成分 計
		N 成分	液 肥	N 成分	液 肥	N 成分	液 肥	
1	有機液肥区	4.4	1.6	2.0	0.8	2.6	1.2	9.0
2	慣 行 区	4.0	—	2.0	—	3.0	—	9.0

(4) 試験結果

① 収量調査

	試 験 区	精 粍 重 kg/10a	粍 摺 り 歩 合 %	玄 米 重 kg/10a	屑 米 重 kg/10a	検査等級
ヒノヒカリ	有機液肥	737	79.9	589	17	1等
	慣 行	804	78.2	629	35	2等
ヒヨクモチ	有機液肥	822	73.1	601	65	—
	慣 行	820	77.3	634	31	—

No.	区 名	施肥量(N－kg/10a)			肥料費(BB肥料対比)
		元 肥	中間追肥	穂 肥	
1	有機液肥区 (豚尿使用量)	4.5 (1.8t)	2.0 (0.8t)	3.25 (1.3t)	2,542円(66%) (リン酸等購入費)
2	慣 行 区	4.2	2.1	3.2	3,865円(100%)

家畜尿の流し肥は、表面施用であるため肥切れが早く、玄米の充実が不十分になることがあるが、タンパク含量は低下し、検査等級が向上する傾向が認められる。

12. 土づくり指針

1) 土づくりのポイント [\[目次に戻る\]](#)

水稻の良質安定多収には、単位面積当りの収数の確保と登熟歩合の向上がきわめて重要である。すなわち、生育初～中期の過繁茂を迎えて目標収量に到達するための有効茎数を確保し、かつ、生育後半においてもバランスのとれた養分を供給し、またそれを吸収する根の活力が保持されなければならない。このために具備していかなければならない土壌条件は次のように要約される。

- 1) 養分のバランスがとれていること（養分の適正供給）。
- 2) 作土が深いこと（作土深の確保）。
- 3) 適度の透水があること（根群の活性化）。

2) 土づくりの目標（水稻の土壌診断基準） [\[目次に戻る\]](#)

指 標	不 足	適 正	多 い
作土の厚さ (cm)	10以下	15以上	
主要根群域の厚さ (cm)	10以下	25以上	
有効土層の厚さ (cm)	15～30	60以上	
有効根群域硬度 (mm) (湿度)	23以上	17以下	
地下水位 (グライ層) (cm)		60以深	
PH (H2O)	5.5以下	6.0～6.5	7.0以上
アンモニア生成量 (mg/100g)		8～15	
塩基飽和度 (%)	50以下	60～85	90以上
石灰飽和度 (%)	45以下	50～60	65以上
苦土飽和度 (%)	2以下	10～15	25以上
加里飽和度 (%)	1以下	2～4	15以上
石灰／苦土比	2以下	4～7	9以上
苦土／カリ比	1以下	2～4	6以上
可給態リン酸 (mg/100g)	5以下	10前後	30以上
腐植(注) (%)	2.0以下	3～4	4.5以上
可給態ケイ酸 (mg/100g)	15以下	30～40	
遊離酸化鉄 (mg/100g)	0.8以下	1.5以上	

注) コシヒカリでの腐植は、不足値を2%以下、適正値を3～3.5%、多い値を4%以上とする

3) 土づくり対策 [\[目次に戻る\]](#)

(1) 作土深の確保 15cm 以上

水稻の増収には、十分な作土の深さが必要であるが、近年は作土が浅性化しており、作土深の確保が重要である。特に保肥力の小さい土壌やわら類をすき込む場合は 15cm 以上の作土深を確保しておくことが望ましい。

作土深を確保するためには、プラウ耕が良い。ロータリー耕の場合は少なくとも 2 回は耕起を実施する。また、作土深を規制している条件によって次の対策が考えられる。

対 策	土 壌 条 件	施 工 方 法
深 耕	有効土層が深い場合	大型トラクターによる反転耕を主体に考えるが、ロータリー耕でも差つかえない。
混 層 耕	作土下に理化学的に不良な土壌が存在する場合	混層耕プラウを用いるが、深耕用プラウを用いても良い。上下層の混合、砕土、均平を十分に行う。
心 土 耕	深耕によって作土と下層を混合すると作物栽培上不適な場合	心土耕プラウを用い、耕起反転と心土破碎し膨軟化した後砕土、均平を行う。
盤 層 除 去	作土下に盤層(根の伸長や水の浸透を阻害する緻密で硬い層)が存在し、人為的作用によって容易に破碎できない場合	耕土を予め除去し、盤層をブルドーザーで除去した後、下層を均平に転層し、耕土をもどす。
客 土	砂礫層の存在で上記の土層改良が不可能な場合	優良粘土の客土

[実施上の注意事項]

- ア. 深耕、混層耕の場合は下層土の性質に応じて、土壌改良資材、堆（きゅう）肥の増肥に努める。
- イ. 下層が粗粒質で透水性の大きいところでは、養分溶脱の危険性があるので、施肥の改良（施肥法、施肥量）を行う。また、透水過多になることもあるので、大型ブルドーザーによる走行転圧を行うほか、漏水防止のためのベントナイト等の改良資材を施用する。
- ウ. 心土耕において、心土を耕起するばかりでなく、心土にも土壌改良資材を施用して養分状態を改善する。

(2) 有機物の施用

地力の維持増強の基本は有機物の施用であり、施用される最も一般的な有機物は、堆肥、稲わら、麦わらなどの粗大有機物、家畜糞尿類などがある。これらは、性状も異なり、また施用効果も異なるので施用に当たっては、有機物の特徴を十分に把握し、その特徴に合致した肥培管理を行うことが大切である。

各種有機物のなかでは、完熟した堆肥の施用が最も好ましいが、西南暖地では、稲わらの施用も堆肥に劣らない効果を挙げることができる。また、麦わらも重要な有機物資材であるが、未分解のまま水田に持ち込まれるので、還元分解に伴ういろいろな障害も現れ易い。家畜糞尿類は肥料的効果が大きいですが、多量に施用すれば、作物の生育は過繁茂になる。

生ものの施用は生育障害をおこすので避け、十分に腐熟したものをを用いる。

施用有機物の種類	施用量kg/10a	施 用 方 法
堆肥	1,000～2,000	耕起前に全面に散布して、土壌と混和する。
稲わら、麦わらなど 粗大有機物	400～800 (kg) (収穫残渣の1/2 ないし全量)	少なくとも田植え40～50日前、できれば秋に 施用し、コンバイン裁断物を15～20cmの深さに 鋤き込む。
家畜糞尿類		
牛：ふん尿	1,000～2,000	耕起前に全面に散布して、土壌と混和する。
豚：ふん尿	500～1,000	
豚：固液分離ふん	1,000～1,500	
鶏：けいふん	100～200	

① 有機物の施用効果

- a 有機物中に含まれている窒素、リン酸、カリのほか、珪酸、マグネシウム、石灰、微量元素などの肥料的効果
- b 土壌を膨軟にし、ぎょう集力、粘着力を軽減するなどの物理性の改善
- c 土壌中の腐植含量を高めて、土壌の緩衝能を高める。
- d 微生物活性を高めて、地力発現を容易にする。
- e 堆肥の施用効果は総合的であり、連年の施用による蓄積効果が著しい。

② 稲わらや麦わらの施用

稲わらや麦わらは土づくりに有効な資材です。低コストな土づくりや実践するために、焼却せず、有効に活用しましょう。

a 稲わらや麦わら施用の効果

水田への稲わらや麦わらの連年鋤込みで、土壌養分は富化し、土壌の膨軟化による耕耘性の改善等を図ることができる。

ア．水田への稲わら麦わらの連続施用は、地力を高め、水稻や麦作への増収効果がある。

イ．ヒヨクモチ等の晩生品種では窒素肥沃度の富化による増収効果が高い。

ウ．窒素肥沃度の富化により、追肥や穂肥量の削減が可能である。

エ．水稻作の出穂前迄の異常気象年では、収量低下抑制の効果が高い。

〔稲麦二毛作体系における稲わら・麦わらの分解過程〕

わら類を連用した土壌における稲わら（800kg/10a、4.4kgN/10a、C/N66.2）や麦わら（400kg/10a、2.9kgN/10a、C/N55.0）中の有機態窒素（植物は利用できない形態）は、施用後3年目までに、約50%がアンモニア態窒素（植物が吸収できる形態）に分解される。しかし、その後の分解速度は非常に遅く、少しずつ分解する。

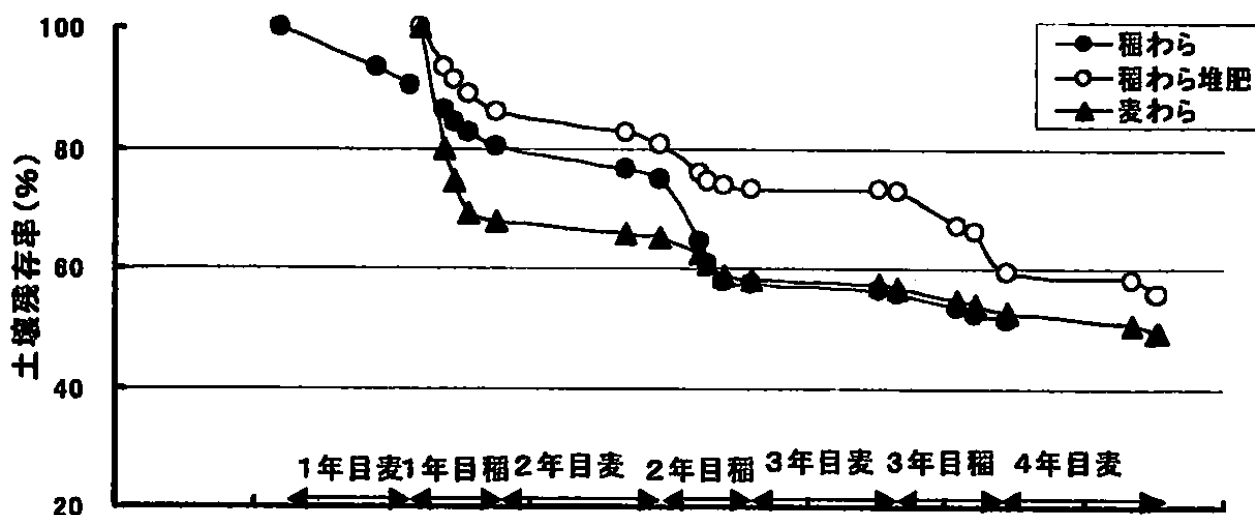


図 わら類連用ほ場における施用した有機物由来窒素の土壌残存率

注1) 稲麦二毛作における施肥条件下での成績である。

〔わら類連用土壌の窒素発現量〕

稲わらや麦わらを連用した土壌は窒素肥沃度が増大し、化学肥料単用の場合に比べて土壌からのアンモニア態窒素の供給量が多くなる。

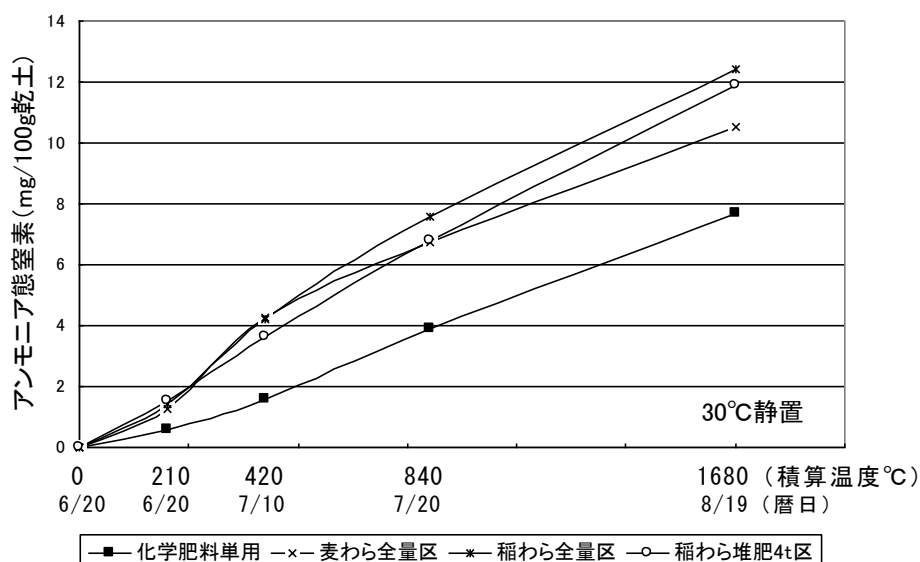


図 わら類連用土壌におけるアンモニア態窒素の発現量（推定）

〔稲わら・麦わら連用による水稻の収量・品質及び作土の土壌理化学性〕

稲わら・麦わらの連用により土壌の肥沃度が向上するとともに、土壌の孔隙率が向上し膨軟となる。重粘土地帯の土壌有機物含量が、全炭素 2.5%以上、全窒素では 0.25%以上の圃場では、肥料窒素の減肥が可能である。

表 稲わら・麦わら連用による水稻の収量・品質及び作土の土壌化学性（平成 13, 14 年平均）

	わら重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	同差比 (%)	検 査 等 級	玄米蛋白 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	可能態 N (mg/100g)
試験区設置時	—	—	—	—	—	2.61	0.2	—
①無窒素	502	418	76	1等下	6.7	1.86	0.17	13.5
②化肥単用	737	548	100	1等下	7.3	2.19	0.2	13.7
③稲わら400kg	732	561	102	1等下	7.3	2.44	0.22	16.4
④麦わら400kg	784	553	101	1等下	7.3	2.63	0.24	16.6
⑤稲わら800kg	838	697	111	1等下	7.6	2.50	0.26	18.5
⑥ “ 中追肥無	764	588	107	1等下	7.4	—	—	—
⑦稲わら堆肥4t	895	623	114	1等下	8.0	3.64	0.33	21.6
⑧ “ 中・穂無	820	557	102	1等下	7.6	—	—	—

注 1) 区に示す数値は年間の 10a 当たり有機物施用量で①区及び②区は有機物無施用

注 2) ④区⑤区及び⑥区は有機物全量還元区で、③区は半量還元区。

注 3) 品種はヒノヒカリ。基肥 4 kg/10a、中間追肥 2 kg/10a、穂肥 3 kg/10a。⑥区は中間追肥無し、⑧区は中間追肥及び穂肥無し。

注 4) 試験区は、①②③⑤⑦区は 1977 年に設置し本年で 26 作目で、④区は 1987 年に設置し 16 作目。

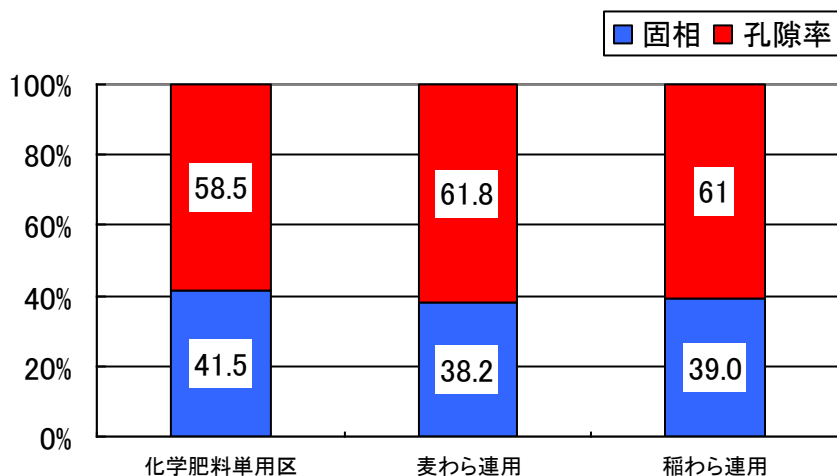


図 稲わら・麦わら連用と土壌の孔隙率の比較 (pF 1.5)

(連用 17 年目の土壌)

b 稲わら施用上の留意点

ア．排水良好な水田（日減水深 20mm 以上）では全量（800kg/10a）、排水不良田（半湿田）や中山間地の水田では半量（400kg/10a）を鋤き込む。

イ．稲わら 100kg に対して窒素成分を 0.4kg の割合で元肥を増施し、分解を促進させる。ただし、3 年以上連用した水田では窒素増施の必要はない。

ウ．稲わら連用田は、酸性化する傾向があり、塩基類や鉄、マンガンが溶脱されやすいので、苦土石灰、珪酸石灰、鋤滓類など土壌改良資材を施用することが望ましい。特に漏水田では併用する。

エ．作土の浅い水田では深耕し作土を深める。

オ．全量連続施用水田では、５年目以降は窒素施肥量を減じることができる。

カ．裏作がない場合は、収穫後から２月までにすき込む。荒おこし直前の施用や鋤き込みは、機械作業に影響し、また代掻作業後、作土中にわらが偏在するおそれがあるので、水田の耕起作業までにある程度、わらが腐朽していることが望ましい。

C 麦わら施用上の留意点

水田への麦わらの施用は土づくりに有効であるが、水稻の初期生育を乱しやすいことや麦わらの吹き寄せ等の課題がある。

しかし、麦わらを切る長さや施用時から適切な管理により、吹き寄せや稲体への影響を軽減することが可能である。麦わら施用にともなう障害の軽減方策として次のような方策がある。

ア、深 耕	イ、作土全体への混入	ウ、弁当肥の施用
エ、本田での施用（元肥窒素の添加）		オ、水管理の徹底
カ、除草剤の選定		

ア．深 耕

多量の土壌と混和させ、麦わらの密度を低下させる。

イ．作土層全体に混入する。

- ㊦．作土表層への集積や吹き寄せが起こらないようにする。
- ㊧．代掻き時にはディスク型の麦わら埋め込み機（ディスクローラーなど）で行う。
- ㊨．代掻き時の水は多すぎないように、できるだけ落水して行う。

ウ．苗への弁当肥施用

- ㊦．田植えの１～２日前に、窒素成分で箱当たり１ｇを施用する。
- ㊧．葉色の出すぎはマイナスとなるため、施用量に注意する。

エ．本田での施肥

- ㊦．麦わらの分解に伴い土壌中（または施肥）の窒素を微生物体内に取り込まれ、水稻は窒素飢餓を起こし易い。したがって取り込まれる分の窒素を元肥として増肥する必要がある。
- ㊧．元肥の増肥量は麦わら１００kgあたり窒素成分で０.６kg程度を必要とする。通常、麦わら量は約４００kg／１０aであるため、増肥量は約２.５kgとなる。（通常施用する元肥量＋２.５kg）。
- ㊨．麦わらを３年間連用すると、元肥に増肥した窒素やリン酸を中止できる。
- ㊩．晩生の品種は生育初期の生育抑制の影響は少ないが、早生種では茎数や穂数の不足により減収することがある。

有効分げつ期頃に生育の停滞がみられるところでは、窒素肥料（窒素成分で１.５kg／１０a程度）の施用が有効である。

- ㊪．長期に連用すると、地力が向上し、穂肥や中間追肥等の減肥が可能となる。

オ．本田水管理の徹底

- ㉗．生の麦わらを水田に施用すると、有機物や硫化物、炭酸ガスなどの各種の有害物質が生成され、水稻に影響を及ぼすことがある。従って、活着後も浅水として、軽い間断灌水を行って、土壤に酸素を供給する。
- ㉘．好天に恵まれる場合は、田植後まもなくガスの発生がみられるため、落水や中耕、作耕などを行い、有害物質の除去を行う。
- ㉙．曇天や雨天で気温が低く推移する場合はガスの発生は少なく有機酸の蓄積による影響の可能性が生じるため、ガス発生時と同様の管理を行う。
- ㉚．中耕を行う場合は、第1回目を田植後2週間頃の地温が上昇して作土の酸化還元電位が急速に低下し始める時期、また第2回目を田植後3週間頃の間追肥を施用した後に実施する。

カ．除草剤の選定

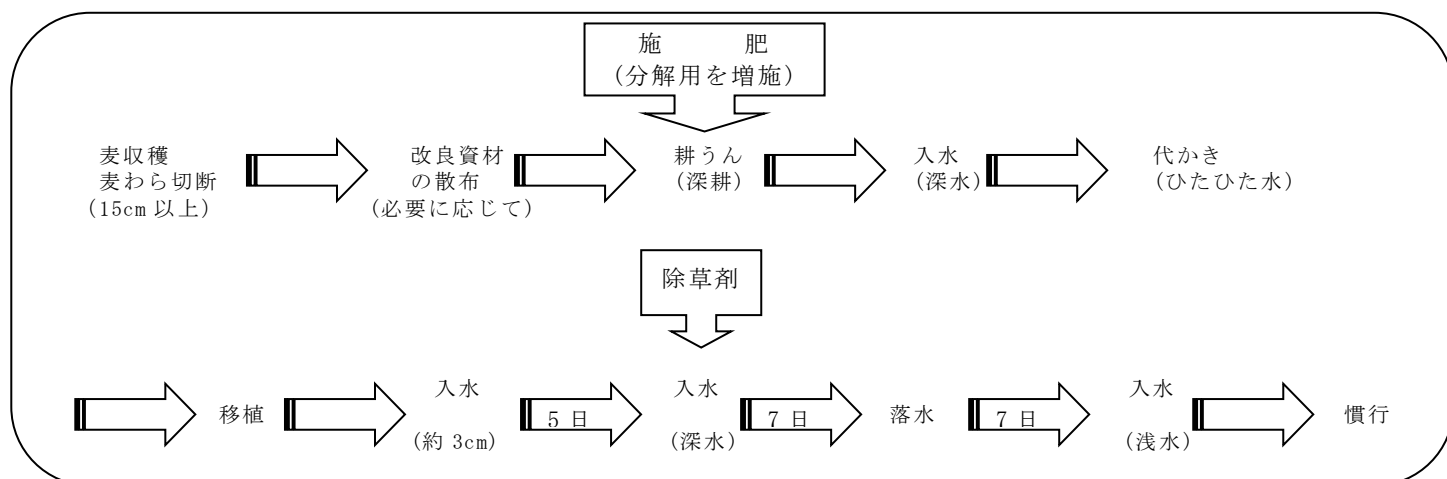
水稻は土壤の強還元化の影響を受けており、他の環境条件に対する抵抗性は低下しているため、できるだけ水稻への影響の小さい資材を用いる。

麦 わ ら を す き 込 も う

【麦わらすき込みのポイント】

- ① 深く耕起する（通常より1～2cm深くする）
 - ・ 作土が浅いと麦わらの密度が高くなり、影響を受けやすくなります。深耕し、多量の土壤と混和させ、麦稈の密度を低下させます。
 - ・ 麦わらは短すぎると浮き上がりやすくなりますので、コンバインで長め（15cm程度）に設定して切断します。
- ② かき水は最小限で（ベタかき）
 - ・ 麦わらの作土表層への集積や吹き寄せが起こらないようにするためには、作土層全体へ混入することが望ましい。
 - ・ 荒がきはやや水をいれて麦わらを散らし、代かきは水が多すぎないように、できるだけ落水して行います（ベタかき）。
- ③ すき込み3年目まで窒素肥料の増肥を
（窒素成分で2.5kg/10a＝硫安12kg相当）
 - ・ 麦わらが分解する際に、微生物が土壤中の窒素を吸収するために、水稻が窒素不足となります。これを防止するために、取り込まれる窒素分を増肥します。
 - ・ 3年連用すると土壤中の窒素が増加しますので、4年目からは窒素の増肥は必要ありません。
 - ・ 地力を見ながら対応し、穂肥は葉色をみて加減してください。
- ④ 田植後3週間の水管理の徹底を（田植後3週間後に落水）
 - ・ 麦わらを水田に鋤き込むと分解に伴い、炭酸ガスや有機酸等が生成され、水稻に影響を受けます。
 - ・ 田植後3週間後に落水して、ガス交換を促進し、土壤中へ空気を供給する。
 - ・ 田植後の約1週間後に除草剤散布する。除草剤散布後の2週間は深水にして、田植後3週間目にガス交換（2日程度落水する）を行う。

すき込みの手順



※麦わらの埋没をよくするコツ

- ・すき込みはできるだけ時期を早める。
(荒起こしは、できれば麦収穫の当日か翌日に)
- ・代かきの数日前から入水し、麦わらを土壌になじませ、浅水で代かきを行う。

(3) 土壌改良資材の施用

土壌改良資材は土壌本来の物理的・化学的性質を改良して、土壌の肥沃度を高め、作物の生産性を向上させる目的で土壌に施用する。現在、水稻に施用されている主なものは、石灰質資材、珪酸質資材、含鉄資材、リン酸資材などである。

中粗粒質（砂壤土、砂質土）及び礫質の土壌で、老朽化や溶脱作用のはげしい水田では、塩基類や鉄・マンガンの溶脱もおこりやすいので、土壌改良資材の施用効果が高い。

資 材 名	施用量kg/10a	施 用 方 法	備 考
石 灰 質 資 材 (生石灰、消石灰、炭カル、苦土石灰)	100～200 (必要に応じて施用)	耕起前に全面的に散布して、作土と十分に混和する。	過剰施用にならないように、土壌のpHを検定して適正に行う。
珪 酸 質 資 材 (ケイカル)	150～200 (原則として毎年施用)	耕起前に全面的に散布して、作土と十分に混和する。	珪酸含量土壌中15mg/100g以下、稲止葉中12.5%以下、灌がい水中10ppm以下のとき施用効果が高い。 本資材の施用は土壌pHの矯正にもなり、石灰質資材を施用する必要はない。
含 鉄 資 材 (珪 鉄)	200～400 (3年に1回程度施用)	耕起前に全面的に散布して、作土と十分に混和する。	土壌中の遊離酸化鉄含量1.0%以下のとき、効果が高い。
リ ン 酸 質 資 材 (熔リン)	40～60 (必要に応じて施用)	元肥施用時に施用	リン酸吸収係数1,500以上、土壌中の有効態リン酸含量10mg/100g以下の土壌で効果が高い。

① ケイ酸質資材施用の考え方

- a 珪酸は窒素肥効のコントロールに重要な役割を果たす。地力窒素や気象の年次変動が大きい時に、効果が大きい。
- b 珪酸の施用量は、土壌及び灌漑水からの天然供給量によって異なるが、砂土型、壤土型ではケイカルとして 200kg/10a 程度を毎年施用する。粘土型では、毎年 150kg 程度を施用する。珪鉄の場合には 3 年おきに 400kg/10a 程度とする。
- c 裏作前に施用し休閑田では荒起し前に施用する。

(4) 排水対策（適正透水性の付与 日減水深 10～20mm）

生育初期ないし中期の過繁茂を抑えて、受光態勢を整え、かつ生育後期までの根の活性を保って生育後半の登熟を良好にするには、田面水の浸透、土壌の乾燥、酸化を含む水管理が重要である。そのためには、土層に適度の透水性をもたせることが大切であるが、過度の透水は養分の流亡を招き、生育の悪化をもたらす。

透水不良田では、中干し、早期落水、田畑輪換、直播栽培など耕種的方法によって土壌構造を発達させる処置をとるとともに、根本的には、心土破碎、暗渠などによる土層の透水性改良が必要である。一方、漏水田では、床締めや客土、水位調節による透水性の抑制も必要になる。