

# III 各論

## III-1 普通作

### (1) 水稲

#### ① 基本的な考え方

「稲は地力で、麦は肥料で取れ」と昔から言われているように、水稲は土づくりを基本とした栽培が重要な作物である。

また、米は主食であり、戦後から減反政策が始まるまで、安定供給が至上命題であったが、その後食生活の多様化等により、一人あたりの米消費量の減少や良食味志向が強まり、量より質（食味）の時代へと変化してきた。

また、近年では食の安全や環境への配慮などについて消費者の関心が高くなっている。

このような中、安定生産の実現及び食味や安全性ならびに環境に配慮した施肥技術の推進を図る。

#### ② 水稲の肥料吸収特性と施肥

窒素吸収量は、地力から供給されているため、地力の向上が基本である。地力窒素の供給量が6～7割を占めている。窒素源として硝酸態窒素よりもアンモニア態窒素の方が生育は良好である

#### ③ 水稲で利用できる減化学肥料の技術

基肥 追肥 区分	土壌分析を活 かした減肥	側条施肥によ る減肥	肥効調節型肥 料による減肥	堆肥による減 肥	かん水同時施 肥による減肥
基肥 追肥	○	◎	○ ○	◎	

#### ④ 事例

##### ア 側条施肥による減肥

###### 【特徴】

水稲の移植作業と同時に肥料が稲苗の横の土中に施用されるため、基肥の施用作業が不要な省力的な栽培法である。

株の側方から3～5cm、深さ3～5cm程度の位置に条状に施用し、全層施肥や表層施肥に比較して流亡が少ない。株周辺の肥料濃度が高くなることから、初期生育は促進され旺盛となる。

###### 【減肥効果】

肥料の利用効率が高いため基肥窒素量を慣行の20～30%程度減肥することができる。

なお、減肥率については、ほ場の地力程度によって加減する必要がある。

第1表 側条施肥栽培の基肥減肥率の目安

地域	ほ場条件	基肥減肥率
全域	A	慣行の20～30%
	B	慣行の20～30%
	C	慣行の20%

注) ほ場条件

A：地力が高く穎花数が確保しやすい

B：地力中庸

C：地力が低く穎花数が確保しにくい

#### イ(7) 育苗箱全量施肥による減肥

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H5～H7 熊本農研	育苗箱窒素全量施用 による水稻の栽培法	シグモイド型被覆尿素肥料 を利用した全量育苗箱施肥 の実用性を検討する。	箱施肥により窒素 の利用率が2～3 1%高くなる。	別冊資料 ① 農業の新しい 技術 No355

#### イ(イ) 育苗箱全量施肥による減肥のまとめ

肥料が根に接していること、移植後水稻の窒素吸収に応じて窒素成分が溶出するので、窒素成分の利用率が高く、大幅な減肥（窒素成分で約28%）が可能である。

#### ウ(7) 肥効調節型肥料の利用による減肥

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H15～H16 熊本農研	中生水稻に対する被覆 尿素肥料による全量基 肥施肥の新基準 窒素：7kg/10a 品目：水稻（中生） 作型：普通期	玄米中タンパク含量を低 下させるため、晩期穂肥省 略体系になってきたため、 速効性窒素 4kg とシグモ イド(100日)3kg と配合比 率を変え、より窒素施肥量 を削減した肥効調節型肥 料の効果を検討する。 7kg/10a -23% (分施肥量 9kg/10a) 従来配合より1kg 削減	玄米収量は従来配 合と同等でタンパ ク含量は従来配合 より低くなった。	別冊資料 ② 農業の新しい 技術 No549

#### ウ(イ) 肥効調節型肥料の利用のまとめ

全量基肥体系の施肥窒素利用率は、分施肥体系より20%程度高くなる。よって、窒素施肥量は慣行の分施肥体系施肥量の2割を削減することができる。ただし、早期栽培や高冷地域では、水温・地温が低いので、溶出パターンが一定せず、収量や品質が低下することもある。

### エ(7) 堆肥の利用による減肥

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
H11～H14 球磨農研	堆肥を活用した水稻の 減化学肥料栽培技術 窒素：30～100%削減 品目：水稻（中生） 作型：普通期 堆肥：2t/10a 施用	原材料の違う堆肥から 供給される窒素量を、化 学肥料施用量から削減 する技術について検討 する。 0kg/10a -100% 1.8kg/10a -60% 4.2kg/10a -30%	窒素無機化量の多い堆肥 では100%削減しても 慣行と同等以上の収量が 得られ、無機化量の少な い堆肥でも、不足分を化 学肥料で補うことで、慣 行と同等以上の収量が得 られる。 また、タンパク含量も同 等である。	別冊資料 ③ 農業研究 成果情報 No157

### エ(イ) 堆肥の利用による減肥のまとめ

堆肥の材料の違いによって養分含量や肥効率が違うため、Ⅱ-3(2)を参考に化学肥料相当量を把握して化学肥料を減らすことが可能である。

第3表 水稻における堆きゅう肥施用基準

堆きゅう肥の種類	施用量(t/10a)	施用上の注意
稲わら堆肥	1. 0～2. 0	化学肥料相当量を考慮し基肥基準量の1/2～1/3を併用する。 作付1ヶ月前までに施用する。未熟なものはできるだけ秋期 か春先に施用し、土壌と良く混和しておく。 排水不良田では、土壌が還元状態になり根腐れを起こしやすいので、未熟なものは秋期に施用し、多施用は避ける。 生きゅう肥類は、過剰な養分が供給され、倒伏や生育障害の 原因となるので堆積発酵させたものを使用する。
もみがら堆肥	1. 0～2. 0	
ふん尿 : 牛ふん尿	1. 0～1. 5	
堆肥 : 豚ふん尿	0. 3～0. 5	
: 鶏ふん	0. 1～0. 2	
混合堆肥(牛ふん尿)	1. 5～2. 0	

### オ(7) 緑肥の利用による減肥

実施年度 実施機関	実証技術 栽培概要	計画	結果	関連資料
S63～H16 熊本農研	レンゲ施用による早期 水稻コシヒカリの減化 学肥料栽培 窒素：40%削減 品目：水稻（極早生） 作型：早期 緑肥（レンゲ）： 1t/10a 施用	早期水稻コシヒカリにお いて緑肥（レンゲ）によ る窒素持ち込み量を考慮 して、化学肥料を削減し た時の収量性、品質につ いて検討する。  6.1kg/10a -40%	緑肥（レンゲ）を1 t /10a 施用し、化学肥料 の窒素量を 40%削減し て栽培を行うと、標準施 肥栽培と同等の玄米収 量および玄米中タンパ ク質含有量を確保でき る。	別冊資料 ④ 農業研究 成果情報 No223
H10～H17 高原農研	緑肥すき込みによる高 冷地コシヒカリの減化 学肥料栽培技術 基肥窒素：3kg 削減 品目：水稻（極早生） 作型：高冷地早植	高冷地コシヒカリ栽培に おいて、緑肥作物（レン ゲ、ヘアリーベッチ）を 利用した減化学肥料栽培 について検討する。	緑肥（レンゲ）を3～4 t すき込むことで基肥 窒素を 0.1kg/10a に減 らしても標準栽培と同 程度の以上の収量・品質 を確保できた。	別冊資料 ⑤ 農業研究 成果情報 No289

	緑肥（レンゲ）： 3t/10a 施用	基肥窒素 1kg/10a 慣行から-3kg	また、ヘアリーベッチでは生育の年次変動が大きいので、緑肥作物としてはレンゲが適する。	
H16～H18 高原農研	「阿蘇コシヒカリ」における化学肥料の半減技術の確立 窒素：50%削減 品目：水稻（極早生） 作型：高冷地早植 レンゲ 3t/10a+有機質肥料（有機N率50%）： N2.0kg/10a 施用 ナタネ 2t/10a+有機質肥料（有機N率50%）： N2.0kg/10a 施用	レンゲ、ナタネを緑肥としてすき込み、有機質肥料を利用することにより特別栽培農産物に適した化学肥料50%削減を検討する。  レンゲすき込み 0.5kg/10a -90% ナタネすき込み 2.0kg/10a -67%	レンゲ、ナタネを基肥としてすき込むことで、化学肥料の窒素をレンゲでは0.5kg/10a、ナタネでは0.3kg/10aに削減できる。	別冊資料 ⑥ 農業研究成果情報 No333

#### オ(イ) 緑肥の利用による減肥のまとめ

##### 【レンゲをすき込んだ場合の減肥効果】

レンゲの収量が3トン/10aの場合、2～3kg/10aの窒素施肥量を削減できる。ただし、すき込み時期やすき込み量により削減量が違うので以下のデータを参考に削減する必要がある。

$$\text{《計算例》 } 3\text{t}/10\text{a} \times 0.4\% (\text{N成分}) = 12\text{kg N}/10\text{a}$$

(9kg/10aは栽培期間中に放出)

第4表 レンゲの生育期と生育量及び窒素含量（山口県農試）

項目		開花前	開花前	開花始	満開期	満開後	満開後	満開後
		(4/5)	(4/15)	(4/25)	(5/4)	(5/15)	(5/20)	(6/5)
N含量 (%)	地上部	0.60	0.57	0.47	0.36	0.33	0.31	0.30
	地下部	0.56	0.54	0.45	0.33	0.31	0.29	0.28
生草重 (kg/a)	地上部	120	180	328	472	422	430	430
	地下部	40	65	109	157	141	143	143

##### 《栽培管理の要点》

- ・レンゲの生育時期や生育量により肥料成分が異なるので、坪刈りや目測によりレンゲの生育量を把握する必要がある。
- ・レンゲの生育量が多すぎる場合は、早めに鋤込むか、移植までの期間が短い場合は、レンゲが土中に埋没しないようにロータリで浅く耕起し、10日程度乾かしてから鋤込む。
- ・水稻の生育ムラの原因となるので、レンゲは全面全層に均一に鋤込む。
- ・代かきを始める3週間前までには、鋤きこむ（田植え1ヶ月前には鋤きこむ）。
- ・鋤き込み後1～2週間は入水しない（腐熟を促進するため）。
- ・あまり早く鋤きこむと、窒素肥料としての効果が低くなる。
- ・鋤き込み量が多いと、収量が増加するが、たんぱく質含有率が多くなり、食味や耐倒伏性が低下する。
- ・効果の発現が遅いので、初期成育を促すため、2kg/10a前後の窒素を補う。

第5表 レンゲの鋤込み時期と有機態窒素推定残存率と残存量（岐阜県農総研：1994）

鋤込んでからの経過日数 (日)	鋤込み時期					
	4月1日		4月11日		4月21日	
	残存率 (%)	残存量 (kg/10a)	残存率 (%)	残存量 (kg/10a)	残存率 (%)	残存量 (kg/10a)
0	100	16.8	100	19.0	100	21.1
10	73	12.3	67	12.7	66	13.9
20	49	8.2	43	8.2	41	8.7
25	39	6.6	34	6.5	31	6.5
30	29	4.9	24	4.6	20	4.2
40	13	2.2	7	1.3	3	0.6
50	0	0	0	0	0	0

第6表 レンゲの鋤込み水稲の収量構成要素（長野県農事試：1991）

基肥	穂肥	玄米収量 (kg/10)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数 (粒)	総粒数 (粒/m <sup>2</sup> )	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
レンゲ	化学肥料	590(94)	352	80.7	28,400	91.1	22.8
"	発酵鶏糞	557(89)	363	82.4	29,900	87.6	21.3
"	大豆油かす	592(95)	362	82.0	29,700	89.2	22.3
"	魚かす	572(91)	359	81.9	29,400	87.3	22.3
化学肥料	化学肥料	626(100)	410	76.8	31,500	85.7	23.2
無窒素	—	459(73)	307	73.0	22,400	92.8	22.1

第7表 4月15日の坪刈り調査と判断診断（福岡県北九州農業改良普及センター調査）

見かけの生育状況 (4月15日時点)	レンゲ生草重 (t/10a)	鋤込み時期と基肥の施肥診断
均一にびっしり生えている	6.0	4月下旬鋤込み、基肥不要
均一にびっしり生えている	4.5	4月下旬鋤込み、基肥不要
生育旺盛だが、少しまばらで 水田の8割程度生えている	3.0	4月下旬～5月上旬鋤込み 基肥不要
生育旺盛だが、少しまばらで 水田の7割程度生えている	2.0	4月下旬～5月上旬鋤込み 基肥は慣行基肥量の1/3以下
やや生育少ないが、均一に 生えている	1.5	4月下旬～5月上旬鋤込み 基肥は慣行基肥量の1/2以下
やや生育少なく、水田の2割 程度しか生えていない	0.5	基肥は慣行基肥量

【ナタネをすき込んだ場合の減肥効果】

窒素成分：3トン/10aの場合、窒素成分は0.2%程度で、6kg/10aが供給される。大分県の事例では、ヒノヒカリの基肥（窒素成分4kg/10a）を半減させても収量、品質に変化ない。

## ⑤ 多収米における化学肥料削減の考え方

熊本県では、米粉用米として、ミズホチカラと北陸193号を認定品種としている。また、非主食用や飼料用米では、インディカタイプの遺伝子を持つ品種を含め、多様な品種が多収をねらいとして栽培されている。

これらの多収米の施肥量は、管理ではこれまでの主食用水稲より1.6～2倍の量が必要とされている。

多収米においては、家畜ふん堆肥を有効利用し、化学肥料の削減を図る。