

II 肥料低減対策

我が国は、化学肥料の原料の多くを輸入に頼っているため、肥料の価格や供給状況が海外情勢の影響を受けやすい。持続的に農業を維持発展させるためには、現在流通している肥料を効率的に利用するとともに、未利用の有機質資源にも目を向け、農産物の安定生産に向けた肥料供給体制と施肥体系を構築する必要がある。

1 効率的な施肥法

(1) 土壌診断による適正施肥

土壌診断に基づいた土壌改良と施肥設計は、肥料を無駄なく施用し、作物を安定的に生産するための基本である。土壌における養分の量とバランスを把握し、肥料の入れすぎを防ぐためにも、定期的な土壌診断が必要である。土壌診断は各地の JA 等が窓口となっている。診断結果に基づき、適正な肥料を過不足なく施用する。

処方箋作成の例



図 II-1 土壌分析による処方箋の例

※黒ボク土露地畑における作土下の無機態窒素を考慮した葉菜類の窒素施肥診断
 (平成 23 年度試験研究成果普及情報)

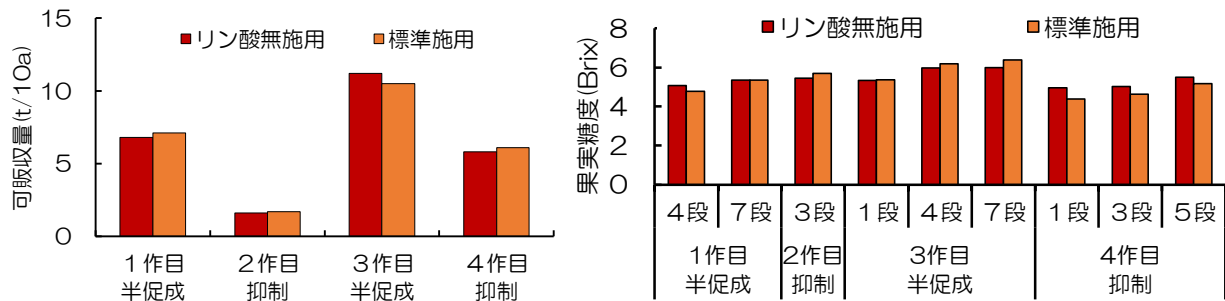
<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2322.pdf>

※ホウレンソウの窒素吸収特性に基づいた作型別窒素施用法
 (平成 16 年度試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/28_5.pdf

- ※トンネル冬どりレタスの窒素吸収特性に基づいた窒素施用量
(平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/25_6.pdf
- ※ゴボウの窒素吸収特性に基づいた窒素施用法 (平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/29_5.pdf
- ※コカブの窒素吸収特性に基づいた作型別窒素施用法 (平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/30_5.pdf
- ※根ショウガの窒素吸収特性に基づいた窒素施用法 (平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/31_5.pdf
- ※サトイモの窒素吸収特性に基づいた作型別窒素施用法
(平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/32_5.pdf
- ※エンシャレットの窒素吸収特性に基づいた窒素施用法 (平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/33_5.pdf
- ※スイートコーンの窒素吸収特性に基づいた窒素施用法
(平成 16 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/34_5.pdf
- ※ダイコンの窒素吸収特性に基づいた作型別窒素施用法
(平成 15 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/35_5.pdf
- ※野菜栽培における黒ボク土の交換性マグネシウムおよびカリウム含量の適正範囲
(平成 12 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/32_9.pdf
- ※年内どりダイコン栽培における土壌残存窒素を考慮した好適窒素施肥量
(平成 12 年度試験研究成果普及情報)
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/16_8.pdf

近年では、可給態リン酸含量が 100mg/100g を超える砂質土の施設トマト栽培において、基肥のリン酸を施用しなくても収量への影響がないことが実証されている。



注) 2作目抑制は両区とも裂果が多発したため減収

注) 段数は調査を行った果房段数を示す

リン酸を無施用として4作連続で栽培しても、トマトの収量は減少せず、果実糖度にも影響は見られませんでした

図Ⅱ-2 リン酸減肥した場合のトマトの収量および果実糖度
(「砂質土の施設トマト栽培におけるリン酸減肥」より引用)

※砂質土の施設トマト栽培におけるリン酸減肥 (令和3年度技術指導資料)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/seikafukyu/documents/r305tomatorinsan.pdf>

(2) 緩効性肥料の活用

化学合成緩効性窒素肥料 (CDU 入り、IB 入り等)、被覆肥料 (LP コート等)、硝酸化成抑制材入り化成肥料 (ジシアン入り等) は、比較的肥効が緩やかであり、上手に施用すれば、施肥成分の溶脱を少なく抑え、施肥量を減らすことができる可能性がある。

ただし、一般に化成肥料よりも高価なことが多いことから、施肥設計とコストを検討の上、活用すること。

ア 化学合成緩効性窒素肥料

化学合成緩効性窒素肥料は、水に難溶性あるいは微生物に分解されにくい窒素化合物 (緩効性窒素) を速効性の窒素質肥料や有機質肥料とともに造粒又は成形した肥料である。粒径を変えることなどにより窒素の肥効を制御することが可能で、窒素肥効が持続する。濃度障害が回避できる等の利点を有し、施肥成分の溶脱が少なくなる。

表Ⅱ-1 化学合成緩効性窒素肥料の一般的な主成分 (%)

肥料の種類	窒素全量	アンモニア性窒素	可溶性りん酸	水溶性加里
C D U入り化成	15	7.5	15	15
I B入り化成	16	8	10	14
U F入り化成	14	3	18	14
G U入り化成	16	11	3	16
オキサミド入り化成	10	6	10	10

イ 被覆肥料

被覆肥料は、粒状尿素または粒状化成肥料の表面を樹脂等で被覆し肥料成分の溶出を調節した肥料である。被覆材料の種類や被覆の厚さ、溶出調整材の使用によって溶出量や溶出時間を調整できるようになっており作物の吸収に応じた被覆肥料の利用が可能である。

表Ⅱ-2 被覆肥料の一般的な主成分 (%)

肥料名	被覆資材 注)	窒素 全量	アンモニア性 窒素	りん酸 全量	加里 全量
被覆尿素 L P コート	po	41			
被覆尿素	po	41			
被覆複合ロング・エコロング	po	14	7	11	13
被覆尿素キングコート	po	42			
被覆尿素セラコート R	pu	43			
被覆配合スーパー S R コート	pu	20	5.3	14	13
被覆配合日産ゼット	pu	14	4	14	14
硫黄被覆化成	sp	12	5.5	12	12

注) po...ポリオレフィン系樹脂、pu...ポリウレタン系樹脂、sp...硫黄とパラフィンワックス

※スイカトンネル栽培における被覆肥料を用いた減肥技術

(平成 18 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/22_3.pdf

ウ 硝酸化成抑制剤入り化成肥料

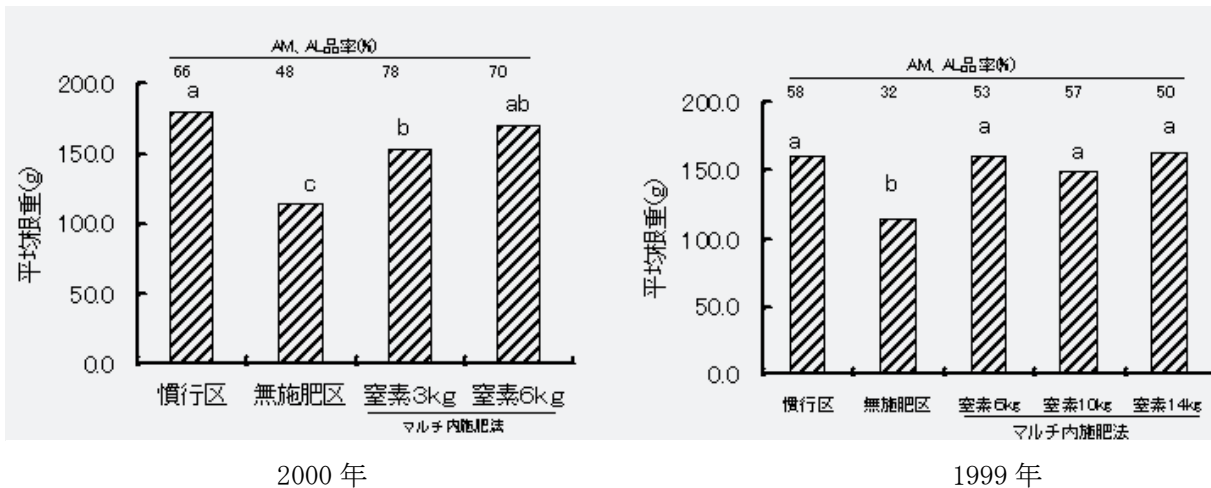
アンモニア性窒素は、土壌中の硝酸化成菌の作用を受けて硝酸性窒素に変化すると流亡しやすくなる。硝酸化成抑制剤入り化成肥料は、施用後 3～4 週間は急激な硝酸化成作用を受けないように抑制剤を添加した肥料である。水稻の乾田直播栽培の基肥用として、また肥効の持続性が良いので生育期間の長い作物やマルチ栽培の基肥用として使用する。ハウス栽培におけるガス障害の軽減にも効果がある。

表Ⅱ-3 硝酸化成抑制材入り化成肥料の一般的な主成分 (%)

肥料の種類	窒素全量	アンモニア性窒素	可溶性りん酸	水溶性加里
S T入り化成	15	5.5	15	15
ジシアン入り化成	15	9	15	15
A S U入り化成	14	11	18	16
D C S入り化成	18	10.5	10	14

(3) 局所施肥法

作物の根が分布する位置にあらかじめ肥料を施用し、効率よく肥料成分を吸収させる施肥法である。施用場所は、マルチ内、条・植溝、側条（水稻）、植穴、ポット・セル内、育苗箱がある。ポット・セル内など、施肥位置が狭い範囲に限定されるほど、肥料の利用率は高まるが、濃度障害のリスクもあるので、表Ⅱ-2の被覆肥料を用いることが多い。また次作以降に、ほ場内に肥料ムラが起きないように、なるべく残肥のない肥料設計にするとともに、作付後は十分耕耘・混和する。



図Ⅱ-3 マルチ内施肥によるトンネル春夏どりニンジンの平均根重

注1) 慣行施肥窒素量 15kg/10a。

2) 1区 30株調査2反復の平均。アルファベットは異なる文字で有意差(5%)があることを示す(Tukeyの方法)。

3) AM、AL品率は本数割合を示す。

(平成13年度試験研究成果普及情報「マルチ内施肥によるトンネル春夏どりニンジンの減肥料栽培」より引用)

※リン酸のセル内施肥によるキャベツのリン酸減肥(平成26年度試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h26seika-nourin10.pdf>

※トンネル・マルチを再利用した春どり寒玉系キャベツの施肥方法

(平成23年試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2310.pdf>

※業務用ニンジンの省力生産技術(平成 23 年試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2304.pdf>

※セル内基肥によるキャベツの減肥栽培(平成 19 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/06_2.pdf

※秋冬どりネギの 100 日タイプの被覆肥料を用いたチェーンポット内施肥と追肥による減窒素肥料栽培(平成 18 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/23_3.pdf

※秋冬どりネギの 140 日タイプの被覆肥料を用いたチェーンポット内全量窒素施肥による減窒素肥料栽培(平成 18 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/24_3.pdf

※チェーンポット内施肥による夏どりネギの減窒素肥料栽培

(平成 17 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/36_4.pdf

※マルチ内施肥によるトンネル春夏どりニンジンの減肥料栽培

(平成 13 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/15_8.pdf

※チンゲンサイのセル育苗における肥効調節型被覆肥料の利用

(平成 13 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/24_3.pdf

(4) 可変施肥技術

ほ場内の生育ムラ、肥料ムラが考えられる場所に応じて施肥量を可変させる技術で、近年ではこうした可変施肥機構がついた農業機械の導入が始まっている。施肥量は、前年の農作物の生育データやほ場内土壌の肥沃度データ等に基づいて、ほ場位置ごとに変えることができる。可変施肥機械として、田植と同時に土壌肥沃度を測定し、これに基づいて施肥を行う田植同時施肥機、ほ場内における前作の生育情報をセンシングし、この情報に基づいて施肥を行うドローン等がある。

(5) 作物体栄養診断による適正な追肥

作物体内の栄養状態を汁液濃度から判断する手法で、迅速な判定が可能である。適応する作物、測定方法、基準値は表Ⅱ-4、表Ⅱ-5のとおりである。

表Ⅱ-4 栄養診断における測定部位と汁液採取方法

作物名	測定部位	汁液採取方法
キュウリ (摘心栽培)	下位から14～16節目の本葉または側枝第1葉の葉柄	搾汁液法
ナス	新葉の展開葉から数えた3～5葉目の葉柄	搾汁液法
イチゴ	最新の展開葉から数えた3葉目の葉柄	摩砕法、搾汁液法
トマト	ピンポン玉程度の果房直下本葉の中央にある小葉の葉柄	搾汁液法、摩砕法
メロン	果実直下の葉柄	搾汁液法
キャベツ	地面に対し30～40度傾いた下位葉の葉柄基部	搾汁液法
シクラメン	同一品種の5鉢から1枚ずつ採取した、最新の完全展開葉の葉柄	搾汁液法

表Ⅱ-5 栄養診断基準値の目安

作物・作型	作成県	収穫期間	硝酸イオン含量の診断基準(mg/L)
促成キュウリ	埼玉	2月下旬～ 6月下旬	3月上旬:3,500～5,000、4月上旬:3,500～5,000、 5月上旬:900～1,800、6月以降:500～1,500
半促成キュウリ	埼玉	3月下旬～ 6月下旬	4月上旬:3,500～5,000、5月上旬:900～1,800、 6月以降:500～1,500
抑制キュウリ	埼玉	9月下旬～ 11月下旬	9月下旬～11月下旬:3,500～5,000
露地ナス	埼玉、 岐阜	7月上旬～ 10月上旬	7月上旬～8月上旬:3,500～5,000、 8月中旬以降:2,500～3,500
半促成ナス	埼玉	4月上旬～ 7月上旬	4月上旬～7月上旬:4,000～5,000
促成イチゴ	埼玉、 岐阜	12月下旬～ 4月下旬	11月上旬:2,500～3,500、1月上旬:1,500～2,500、 2月上旬以降:1,000～2,000
イチゴ苗(セル苗)	茨城	8月中旬～ 9月上旬	8月中旬:400～500、9月上旬:微量
促成トマト (6段摘心)	愛知	12月中旬～ 2月上旬	12月中旬～2月上旬:1,500～3,000
促成トマト (12段摘心)	埼玉	2月下旬～ 7月上旬	1月～2月下旬:4,000～5,000、3月上旬～4月下 旬:2,000～3,500、5月上旬～6月下旬:500～1,500
半促成トマト (6段摘心)	愛知	5月中旬～ 7月上旬	5月中旬～7月上旬:1,000～2,000
半促成トマト (9段摘心)	千葉	3月上旬～ 6月上旬	1月中旬(第1果房肥大期)～5月下旬:2,000

長段取りトマト	三重	11月下旬～ 5月下旬	収穫前(第1果房肥大期):10,000～8,000、11月下旬～ 2月上旬 3,000～5,000、2月中旬以降 1,000～2,000
抑制トマト (7段摘心)	茨城	8月中旬～ 11月中旬	8月中旬～9月上旬(第1～2果房収穫期):7,500～ 9,000、9月中旬以降(第3～7果房収穫期):5,000～ 6,000
半促成メロン	愛知	7月上旬～ 7月中旬	定植時:3,000～4,000、開花期:2,000～3,000、 果実肥大期:5,000～6,000、成熟期:2,000～3,000、 収穫期:1,000～2,000
キャベツ	滋賀		結球始期(球径4cm程度)春まき栽培(6月下旬):8,000以上、夏まき年内どり(10月上旬): 10,000以上
シクラメン	群馬	11月中旬～ 12月中旬	主芽発達期:100～200、側芽発達期:100～300、花 芽分化期:100～200、花芽発達伸長期:50～150

(出典 主要農作物等施肥基準 p89～90 千葉県)

※トマト半促成の接木栽培における栄養診断に基づく追肥法

(平成18年試験研究成果普及情報)

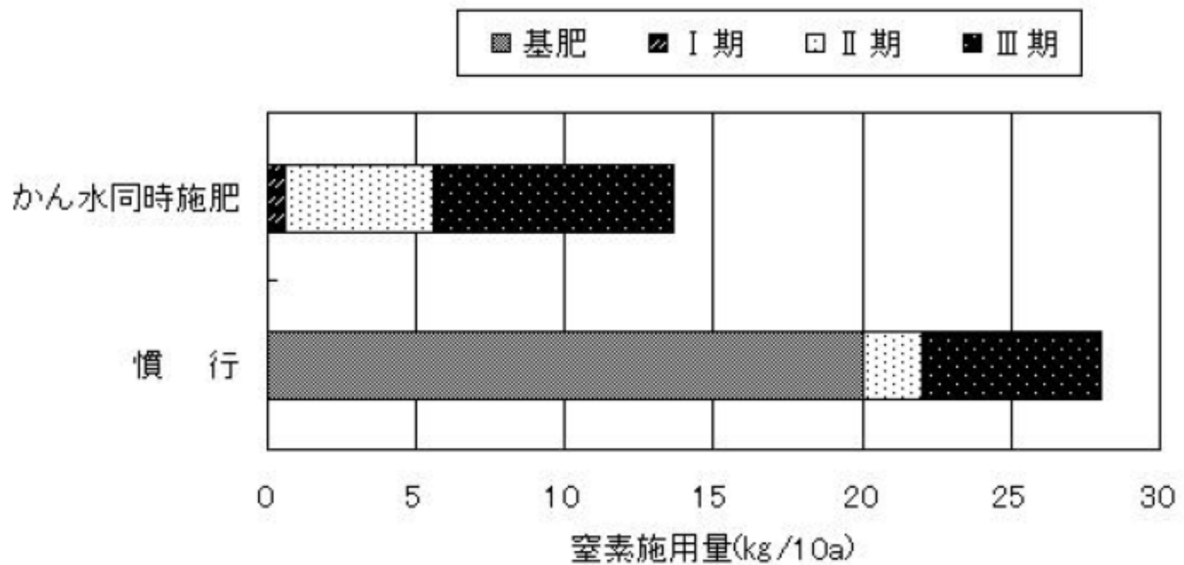
https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/15_8.pdf

※トマト半促成栽培における栄養診断に基づく施肥法(平成15年試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/23.pdf>

(6) かん水同時施肥栽培

かん水同時施肥栽培とは、養液栽培と土耕栽培の利点を取り入れた栽培方法で、土壌の持つ養分供給力、養分保持力、緩衝力等を活かしながら、かん水中に混和した肥料養分を供給して作物を栽培する。リアルタイムで土壌溶液診断や作物栄養診断を行うことにより、作物の生育にあわせて養水分の供給を調整できるので、無駄のない効率的な施肥が可能となり、窒素施肥量が土耕栽培より30～50%削減できる。



図Ⅱ-4 半促成トマト栽培期間中の生育時期別窒素施用量

注) I期：定植～第3花房開花期

II期：第3花房開花期～収穫開始期

III期：収穫期

(平成15年度試験研究成果普及情報「砂質土における半促成トマトのかん水同時施肥栽培」より引用)

※量管理法を適用した半促成トマトの養液栽培における適正な窒素施用量

(平成24年試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h2411.pdf>

※砂質土における半促成トマトのかん水同時施肥栽培(平成15年試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/06.pdf>

(7) 養液栽培における単肥利用

養液栽培の場合、一般的には複合肥料と比べて単肥を利用することでコストが安くなる。反面、配合を自身で行うため、様々な計算や計量、肥料の希釈などが必要になるので、十分な知識を得た上で、指導者や経験者の指導のもと導入する。

(8) 施肥機の点検・清掃

ホッパ、ホース、排出口部分を点検・清掃を実施し、調整・設定した量の施用を的確に投下する。施肥機による施肥実施時は、肥料の詰まりがないかどうか、時々排出口を確認する。

(9) 浅水代かき

代かき時に浅水とすることで、肥料分の流亡を抑制する。

2 化学肥料の代替としての堆肥・緑肥等の利用

堆肥の施用は、土づくりとしての効果とともに、肥料的効果も期待できる。また、緑肥の導入は、種類によって窒素の固定やリン酸等の有効利用が期待できる。これらを肥料の代替として活用する。

(1) 家畜ふん堆肥の利用

家畜ふん堆肥は、化学肥料の代替として期待できる、最もポピュラーなものである。畜種、副資材、堆肥生産者によってその性質やサービスが異なることから、使用する堆肥についての情報を把握することが重要である。

ア 化学肥料の代替

家畜ふん堆肥を「肥料」として使用する場合には、基肥窒素の 30%を代替することとし、表Ⅱ-6 の施用量を目安として施用する。この施用量で窒素以外の肥料成分が過剰になる場合は、その成分が過剰にならないように施用量を減ずる。

表Ⅱ-6 作物別の家畜ふん堆肥の窒素の肥料的効果を考慮した施用量の目安（単位 kg/10a）

作物名	牛ふん堆肥		豚ふん・鶏ふん堆肥	
	ふん主体	副資材入り	ふん主体	副資材入り
水稲 (基肥窒素 3 kg/10a)	200～300	300～400	60～80	200～300
畑作物 (基肥窒素 10kg/10a)	500～1,000	1,000～1,500	200～300	500～1,000
野菜・花植木 (基肥窒素 10kg/10a)	500～1,000	1,000～1,500	200～300	500～1,000
野菜・花植木 (基肥窒素 20～30kg/10a)	1,000～1,500	2,000～2,500	400～600	800～1,000
果樹 日本なし、みかん、びわ (基肥窒素 12kg/10a)	500～1,000	1,000～1,500	200～300	500～1,000

注1) 基肥窒素の 30%を堆肥中の窒素で代替する量を目安とした。

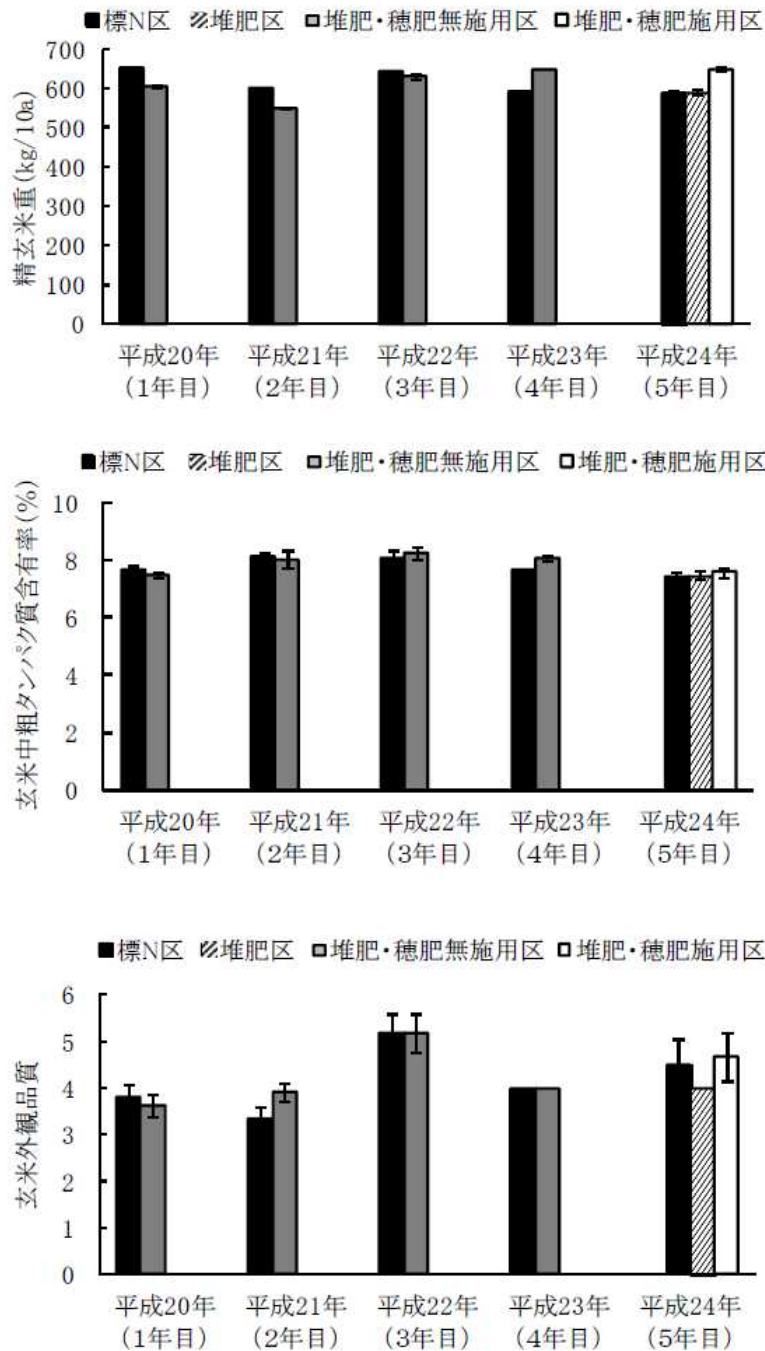
2) 基肥窒素 20kg/10a の 30%を堆肥中の窒素で代替する施用量においては、牛ふん堆肥では有効なりん酸が 16～20kg、有効な加里が 20～30kg、同様に、豚ふん・鶏ふん堆肥ではりん酸が 20～30kg、加里が 10～15kg 程度含まれる。

※堆肥の肥料的効果を考慮したコマツナ及びニンジン¹⁾の化学肥料窒素 50%減肥栽培(平成 18 年試験研究成果普及情報)

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/15_8.pdf

イ 堆肥連用による土壌の肥沃化

牛ふん堆肥等、施用した翌年以降まで肥効が継続する堆肥は、これを連年施用することにより、土づくり効果も相まって、肥沃な土壌となり、結果的に施用する化学肥料を削減できる。



図II-5 堆肥連用が収量、玄米粗タンパク質含有率、玄米外観品質に及ぼす影響
 (「牛ふん堆肥連用水田における「ふさこがね」の高品質・良食味安定生産技術」より)

注1) 精玄米は粒厚 1.8mm 以上

2) 玄米中粗タンパク質含有率はケット社製食味分析器 (AN-700) を用いた分析値であり、乾物当たりの含有率

3) 玄米外観品質は 1 (上上) ~ 9 (下下)

※牛ふん堆肥連用水田における「ふさこがね」の高品質・良食味安定生産技術

(平成 25 年千葉県試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h25seika-nourin03.pdf>

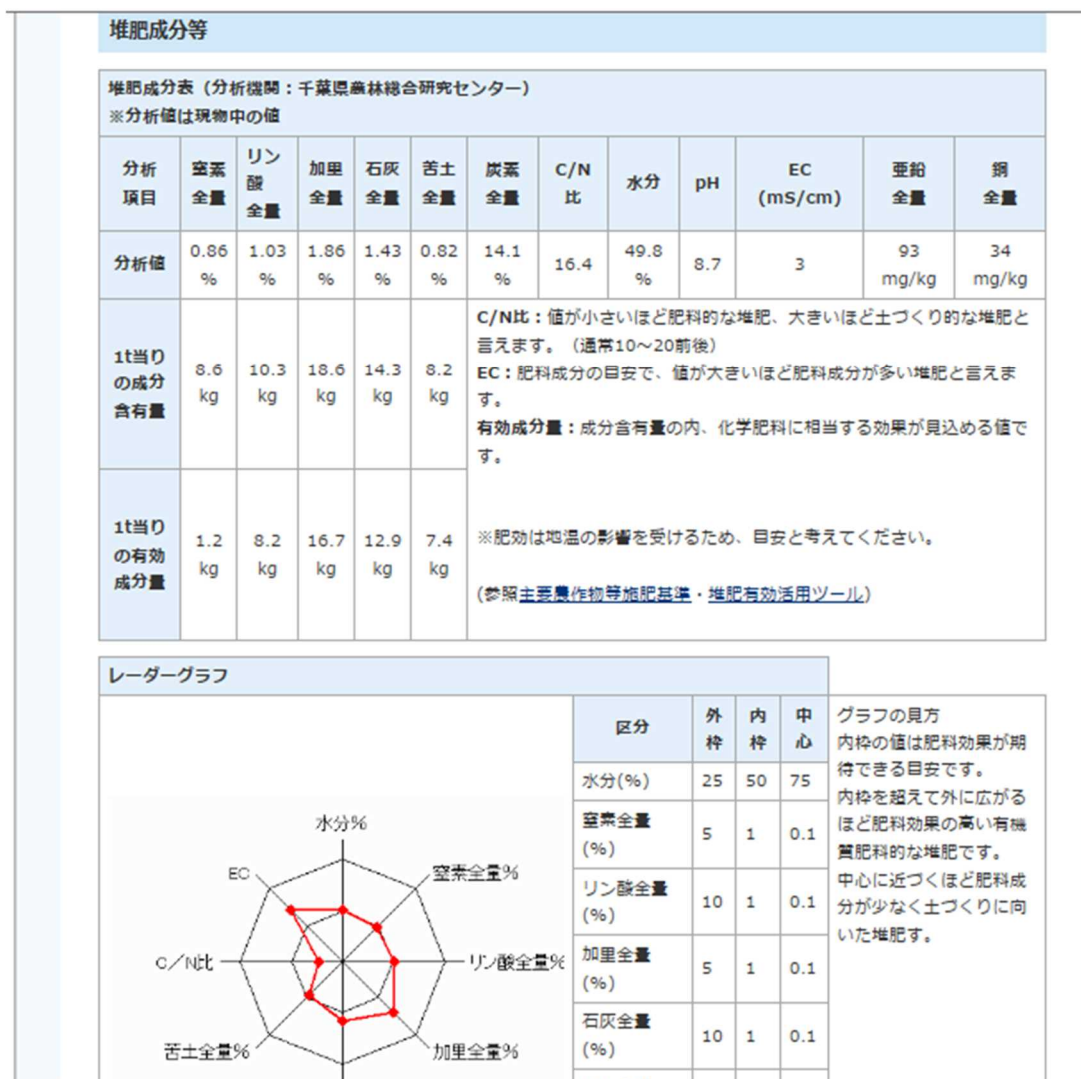
※牛ふん堆肥の連用によるキャベツ、ダイコンの生育と土壌化学性の変化

(平成 25 年千葉県試験研究成果普及情報)

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/h25seika-nourin10.pdf>

ウ 堆肥利用促進ネットワークの活用

畜産課ホームページ内に掲載がある。千葉県内で生産されている「家畜ふん堆肥」や「畜産農家」を検索し、堆肥の成分や販売方法などを知ることができる。



図Ⅱ-6 堆肥ネットワーク成分表示の一例

※千葉県堆肥利用促進ネットワーク

<https://www.pref.chiba.lg.jp/chikusan/taihiriyou/>

エ 堆肥利用上の注意

家畜ふん堆肥を施用する場合は、県の施肥基準等に即し、堆肥の施用量は適正を守る。また、施用時は耕起を行い土壌とよく混和する。

海外で使用された除草剤成分（クロピラリド）が含まれた輸入飼料を給与した家畜のふん尿を原料とした堆肥を利用する場合、ナス科、マメ科、キク科の作物に生育障害が起こる可能性がある。これらの作物では、ポット栽培の場合は利用を控える、施設栽培では投入量を低減するなど利用を留意する。なお、クロピラリドの感受性は作物により異なる（表Ⅱ-7 参照）。また、海外由来のふすま堆肥の利用やふすまを利用した土壌消毒でも障害の可能性があるため留意し、アルコール利用による土壌還元や太陽熱消毒等代替手法を用いる。症状が現れたら、県農業事務所に連絡を入れる。



図Ⅱ-7 クロピラリドが原因と思われるミニトマトの生育障害



図Ⅱ-8 クロピラリドが原因と思われるシシトウ苗の生育障害

※堆肥に残留した除草剤による生育障害について（平成 26 年普及指導室情報）

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/network/h26-fukyuu/clopyralid.html>

表Ⅱ-7 作物によるクロピラリド生育障害の発生のしやすさの違い

	ナス科	マメ科	キク科	セリ科	ウリ科	その他
特に弱いもの	トマト ミニトマト	ダイズ エダマメ サヤエンドウ ソラマメ スイートピー クリームズンク ローバー	キク ヒマワリ コスモス アスター			
弱いもの	ナス ピーマン シシトウ	サヤインゲン	エンダイブ トレビス シュンギク フキ ヒャクニチソウ	ニンジン		
中程度のもの	バレイショ タバコ ペチュニア	ラッカセイ アズキ ササゲ ルピナス	レタス類 ゴボウ マリーゴールド ベニバナ オステオスペルマム	セルリー パセリ イタリアンパセリ ミツバ	キュウリ メロン トウガン ニガウリ スイカ	ソバ オクラ モロヘイヤ ツルムラサキ ヒユナ
強いもの						アブラナ科 ユリ科 アカザ科 シソ科 ナデシコ科 ヒルガオ科 バラ科
特に強いもの						イネ科

クロピラリドに関する「園芸農家・育苗業者」向けリーフレットより（農林水産省）

(2) その他有機物の利用（米ぬか、わら他）

家畜ふん堆肥以外にも、様々な有機質肥料がある。コストが安く入手できるならば、これらを積極的に活用すべきである。有機質肥料は、化学肥料と比べて肥効が緩やかで、かつ肥効が地温に左右される点に留意する。また、成分が銘柄、原料等により多様であるため、使用の際は成分情報をよく確認し、過不足なく施用する。なお参考までに、表Ⅱ-8 に代表的な有機質肥料の成分を示すが、本表は保証されたものではなく、あくまで分析事例である点に注意する。

これらのうち汚泥肥料は、汚泥を乾燥や粉碎、発酵させることにより肥料としてリサイクルするもので、近年、肥料原料価格の高騰により利用が増えている。その成分は、銘柄や処理方法によりバラツキが大きい、窒素、リン酸などをある程度含み、加里は相対的に少なめである。また、排水に含まれていたカドミウムや水銀などの有害な重金属が含まれる可能性があることから、有害重金属の基

準を超えた製品の生産・販売が規制されている。利用に当たっては、成分量と汚泥肥料として登録されている（有害重金属の基準を達成している）ことを確認の上、試作等を経て慎重に導入する。施用量は、10a あたり 500kg を上限の目安として利用する。

表Ⅱ-8 代表的な有機質肥料の成分（分析事例）

肥料	水分 (%)	窒素 (%)	りん酸 (%)	加里 (%)	C/N
生ゴミ堆肥	12.4	2.95	1.30	0.98	26.3
米ぬか	—	2.00	5.00	1.00	—
稲わら	12.2	0.75	0.26	2.06	70 前後
汚泥肥料	78.0	4.72	5.3	0.33	6.92
魚かす	—	7.0	7.0	—	—
なたね油粕	—	5.3	2.0	1.0	—

※千葉県内で生産される食品廃棄物堆肥の製造実態と品質

（平成 21 年千葉県試験研究成果普及情報）

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/28.pdf>

※鶏ふんを用いたトマト茎葉残さの堆肥化処理とその肥料利用

（平成 17 年千葉県試験研究成果普及情報）

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/52_3.pdf

※稲わらの連用と耕耘の励行による化学肥料基肥窒素量の削減

（平成 15 年千葉県試験研究成果普及情報）

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/27.pdf>

※春どりキャベツの生育、収量に与える稲わら堆肥連用の効果

（平成 14 年千葉県試験研究成果普及情報）

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/09_7.pdf

※有機質肥料のみを利用したトマトの減化学肥料栽培

（平成 12 年千葉県試験研究成果普及情報）

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/12_9.pdf

※生ゴミ処理物の成分特性（平成 12 年千葉県試験研究成果普及情報）

https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/30_9.pdf

表Ⅱ-9 施肥設計

施肥処理	施用窒素成分量(kg/a)			供試肥料(現物施用量kg/a)
	汚泥肥料	豚ふん堆肥	化学肥料	
慣行	—	—	2.0	化成(13)
汚泥3割代替(汚3)	0.6	—	1.4	汚泥(26)+化成(9.3)
汚泥5割代替(汚5)	1.0	—	1.0	汚泥(43)+化成(6.7)
豚ふん3割代替(豚3)	—	0.6	1.4	豚ふん(49)+化成(9.3)
豚ふん5割代替(豚5)	—	1.0	1.0	豚ふん(81)+化成(6.7)
無窒素(-N)	—	—	0	熔燐(10)+塩化加里(3.3)

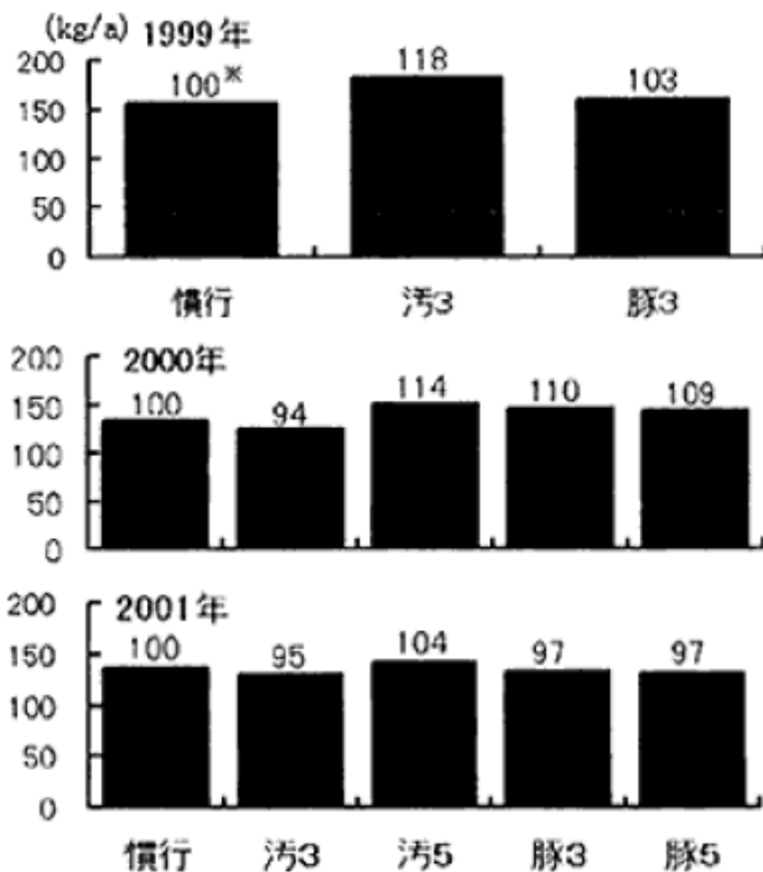
注1)化成は市販の CDU 窒素入り高度化成肥料を施用

注2)5割代替区は 2000、2001 年のみ

注3)リン酸、加里は汚泥肥料、豚ふん堆肥及び化成中の成分量のみの施用

注4)汚泥、豚ふんの施用量は培養4週(2001年豚ふんは8週)時の窒素無機化率をもとに算出(施用量は年次によりやや異なる。表中の値は 2001 年)

$$\text{現物施用量(kg/a)} = \frac{\text{施用窒素成分量(kg/a)} \times 100}{\text{各資材の全窒素濃度(}\% \text{)} \times \frac{\text{各資材の窒素無機化率(}\% \text{)}}{100}}$$



宮城県古川農業試験場における汚泥肥料の試験事例
 (農研機構 研究成果普及情報「汚泥肥料及び豚ふんたい肥による露地畑での化学肥料窒素の代替」より)

図Ⅱ-9 スイートコーンの雌穂収量

※図中の数値は慣行施肥に対する収量比

(3) 化学肥料の代替としての有機物施用の施肥設計

施肥設計に当たっては、化学肥料を減らして堆肥や有機質肥料で代替する場合には、各資材の施用量を簡易に算出できる千葉県施肥設計支援システム「エコ FIT」を活用できる。

なお、「エコ FIT」は担い手支援課（TEL：043-223-2907）に利用申請書を提出することにより入手できる。

エコFIT（有機物資材利用支援システム）

千葉県施肥設計支援システム エコFIT

作物名・作型: キャベツ (秋冬どり栽培)

	成分量(0g/10g)					
	窒素 N	化学窒素	リン酸 P ₂ O ₅	加里 K ₂ O	石灰 CaO	珪土 MgO
堆肥計量(0g/10g)	18.0		25.0	13.0		
肥料+堆肥の有効成分量(0g/10g)	18.0	16.0	24.4	29.6	64.6	12.0
合計値との過不足(%)	95	-	99	100	-	-
堆肥計量(0g/10g)	6.0		2.0	4.0		
肥料の有効成分量(0g/10g)	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
合計値との過不足(%)	0	-	0	0	-	-
堆肥計量(0g/10g)	27.8		27.8	23.0	3.0	3.0
肥料+堆肥の有効成分量(0g/10g)	18.1	16.3	24.4	29.6	64.6	12.0
合計値との過不足(%)	47	16	99	99	-	-

資材名	施用量 (kg/10a)	堆肥水分 (%)	成分含量(%)						施用量設定 (kg/10a)	肥料率(%)					
			窒素	化学窒素	リン酸	加里	石灰	珪土		窒素	リン酸	加里	石灰	珪土	
堆肥 (平均) 採納購入堆肥	197	28.4	1.91		5.1	2.39	13.41	1.13	50	5000	46	90	90	90	90
有機質															
化学肥料 1: くみあい6号	264	日東エフシ	0	6	0	0	0	0	5	1900	100	100	100	100	100
化学肥料 2: 珪土石灰	100	西澤石灰	0	6	0	0	41	18	5	1900	0	0	0	100	100

化学肥料の一部を堆肥や有機質肥料を代替する場合には、化学肥料由来窒素量を考慮しながら堆肥、有機質肥料、化学肥料の施用量がパソコンで算出できる。

図Ⅱ-10 千葉県施肥設計支援システム「エコ FIT」の画面

※千葉県施肥設計支援システム「エコ FIT」の開発

(平成 18 年度試験研究成果普及情報)

http://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/shikenkenkyuu/documents/29_3.pdf

(4) 緑肥作物の活用

緑肥は、栽培後すき込むなどの方法で施肥効果を期待する作物である。堆肥や有機物同様、施肥効果だけでなく、土づくり等の効果がある。家畜ふん堆肥と比べて、一時保管、運搬・散布等の資金・労力・機材は少なく済むが、は種からすき込み、土壌における分解までは場を占有することから、後作物の作付けを考慮して導入する必要がある。

緑肥による肥料効果は、緑肥の種類だけでなく、すき込むときの生育量や C/N 比によっても異なる。また、堆肥や有機物同様、化学肥料と比べて肥効が緩やかで、かつ肥効が地温に左右される点に留意する必要がある。

緑肥のすき込みから後作の播種等までの期間は1か月程度を確保し、季節やほ場の状態によって期間を加減することが望ましい。なお、すき込み後に耕うんを繰り返すことで分解が促進されるので、整地と合わせて作業を組み立てると良い。

表Ⅱ-10 緑肥の種類と削減できる肥料分

緑肥種類	播種可能時期	緑肥への施肥窒素量 (kg/10a)	生育量	削減できる肥料分
ソルガム	5～8月	0～5	草丈 150cm	窒素 4.5kg/10a
			草丈 200cm	加里 22kg/10a
エンバク	3～5月	0～5	草丈 80cm	リン酸 5kg/10a
	9～11月			
ライムギ	3～5月	0～5	草丈 30cm	窒素 5kg/10a
	9～11月			加里 5kg/10a
ヘアリーベッチ	3～4月	0	草丈 20cm	窒素 4kg/10a
	9～11月		草丈 40cm	窒素 7kg/10a
クロタラリア	4～7月	0	草高 130cm	窒素 6kg/10a

※緑肥作物の有効活用に向けた新情報（令和3年度技術指導資料）

<https://www.pref.chiba.lg.jp/ninaite/seikafukyu/documents/r306ryokuhi.pdf>