

減化学肥料栽培・有機栽培のための 土壌管理マニュアル（HP版）

—環境保全と安心・安全野菜のために—

目 次

1. 野菜の減化学肥料栽培の意義と土壌診断について	1
1) 化学肥料の代わりに堆肥や有機質肥料を使う長所と短所	1
2) なぜ野菜栽培では土壌診断が重要か？	3
3) 野菜栽培土壌の診断項目と診断基準値	4
2. 土壌の現状と問題点	6
1) 土壌分析結果による、圃場のグループ化	7
2) 土壌の肥料成分含量により3タイプのマニュアルが必要	8
3. 土壌管理マニュアル	8
1) 土壌の基盤的管理	8
2) 必要な3タイプのマニュアル	9
A：肥料成分の過剰を是正するための土壌修復マニュアル	9
B：安定生産を保証するための土壌管理（通常）マニュアル	10
C：減化学肥料栽培・有機栽培を新規開始する場合のマニュアル	10
3) 家畜糞堆肥は種類によって、肥効率が異なる	11
4) 有機質資材の特性	11
5) 有機質肥料の特性	12
6) ネットトンネル栽培での追肥法の問題	12
7) 葉菜類の硝酸イオン含量	13
4. まとめにかえて	14

2006年9月
近畿中国四国農業研究センター綾部研究拠点
環境保全型野菜研究チーム

あやべ

1. 野菜の減化学肥料栽培の意義と土壌診断について

1) 化学肥料の代わりに堆肥や有機質肥料を使う長所と短所

(1) 私たちがめざす「楽な土壌・施肥管理」

私たちは本研究で、「**施肥窒素全量の半分以上を堆肥、および有機質肥料で賄う**」ことを目標としてきました。その主な目的は、野菜が必要とする肥料成分をゆっくりと長期間に亘って供給してくれる有機物を用いれば、化学肥料のみの場合よりも、楽に土壌・施肥管理ができると考えているからです。

この視点から私たちが有効と考えている主な有機物は、**よく腐熟した堆肥**です。併せて、野菜の種類に合わせて、**有機質肥料**や**化学肥料**を適切に組み合わせて用いれば、多くの野菜の土壌・施肥管理が一層楽になると思われます。



(2) よく腐熟した堆肥の特徴

よく腐熟した堆肥はいろいろな効果を持っています。上記の肥料成分をゆっくりと供給する効果のみならず、土壌中に棲んでいる微生物に対してエサとなる有機物を少しずつ与えて微生物の増殖を促します。その結果、微生物の分泌する粘着物質により土壌の粒子が接着されて土壌の団粒構造が発達し、土壌が膨軟になり水を保つ能力（保水性）や空気の通過（通気性）が良くなります。また、土壌中で水に溶けた肥料成分はイオンの形となっていますが、有機物はこのイオンを保持する能力（保肥力）も持っています。次に、有機物は土壌に比べて比重が小さいために、有機物が施用されることによって土壌を膨軟にする「かさ増し効果」もあります。

さらに、**よく腐熟した堆肥**には野菜にとって好ましい微生物がたくさん棲んでいる（多様性）と言われますが、この点は現在DNAのレベルで研究が進行中です。また堆肥はいろいろな微生物を生き活きとさせる（活性）とも言われていますが、この点も研究が進行中です。

ただし、**よく腐熟した堆肥**でもそれに含まれている肥料成分の含有率はかなり変動幅が大きく、家畜糞堆肥は特に変動幅が大きいとされています（**P11表；家畜糞堆肥などの施用上限基準と留意点**）。そのために、堆肥中の肥料成分の効果を期待する場合はその特徴を良く理解することが必要です。



しかし、**腐熟が不十分な堆肥**を用いた場合は全く話が異なってきます。土壌の水分やpH、温度などによっても問題の現れ方が異なりますが、時にはアンモニアや亜硝酸などの**ガス障害**や、野菜の根に対して好ましくない**有機酸**などが発生することがあります。

(3) 有機質肥料の特徴

油粕、骨粉などの**有機質肥料**（P12表；不足成分を補うための単肥またはそれに近いものの例）の効果は、化学肥料とよく腐熟した堆肥との中間的な位置にあります。有機質肥料は肥料成分の含有率が高いため、野菜が必要とする肥料分量程度の施用では土壤中に棲んでいる微生物に対してエサとなる有機物を与える効果は堆肥ほどは大きくないと思われます。

しかし、**有機質肥料**は土壤微生物に分解されて肥料成分を放出するため、化学肥料よりはゆっくりと効いてきますので、この点をうまく使えば楽な施肥管理ができることになると思われます。

また、発酵させていない有機質肥料、例えば油かすなどは施用して間もない頃にはアンモニアや亜硝酸、有機酸などを発生させることがあります。

(4) 化学肥料の特徴

一方、**化学肥料**の多くは微生物のエサとなる有機物を含んでいません。また、化学肥料の多くは堆肥や有機質肥料と比べると水に溶けやすいものが多いので、肥効の期間が短いという特徴があります。この点は長所でもあり短所ともなります。例えば、野菜が肥料成分の欠乏を起こしそうになった時には、このような化学肥料はすばやく効きます。また、ある一定期間のみ肥料成分を効かせようとする場合には化学肥料はとても適しています。

更に、**化学肥料**は非常に多種類のものが製造されており、堆肥や有機質肥料には求めがたい特徴をもったものが多くあります。例えば、ある単一の肥料成分のみが欠乏している場合は化学肥料はとても有効です。堆肥や有機質肥料ではこのような選択肢は大変狭くなります。

(5) 環境保全の視点では？

環境保全からみると、**化学肥料**でもよく腐熟した堆肥や**有機質肥料**でも基本的には変わりません。これらのどの資材を用いても、野菜が吸収する量に加えて土壤が保持することができる量以上に資材が施用されれば、大半の成分は地下に溶脱し、いずれは河川に流れ込むこととなります。環境保全から問題を考える場合は、まず資材の施用量が最も重要であり、**化学肥料**か**有機**かという資材の種類はその次に選択すれば良いことと思われまます。

(6) 堆肥、有機質肥料、化学肥料をうまく組み合わせて使う

私たちは、「楽な土壌・施肥管理」を行うために、皆さんがこれらの資材の長所と短所をよく理解されるよう願っています。そして、皆さんの圃場に適合した土壌・施肥管理法をご自身で確立されるよう、これらの資材のうまい組み合わせを見つけ出されるための基礎となる資料を提案したいと考えます。

2) なぜ野菜栽培では土壌診断が重要か？

(1) 野菜栽培土壌の特徴

野菜栽培の土壌では、水稻やイモ、マメ類などとは異なり、その収穫時において、主に窒素成分が欠乏状態になった場合は良質な収穫物が得られないという特徴があります。この特徴は、開花・結実という生殖期以前に収穫される葉菜類において著しいと考えられます。従って、たとえその種類が異なっても野菜を連続して栽培する場合は、前作の跡地に残っている肥料成分の分析・診断に基づいて基肥の施用量を加減することが望ましい施肥技術と考えています。

また栽培期間が長い野菜を露地で栽培する場合、多量の降雨などにより一部の肥料成分が欠乏状態になることがあります。欠乏状態が始まった時に、その欠乏成分に応じた**化学肥料**を株元に施用するか又は葉面散布をすれば、欠乏による被



一方、有機栽培の場合は、単肥又はそれに近いものの種類が限られているため、欠乏状態が始まった時に対応できる方法はかなり限られてきますし、一般的に有機質肥料は肥効が現れるまでにかかなりの時間が必要ですので、対処するのが遅くなると、欠乏による被害が大きくなる恐れがあります。

こうした肥料成分の欠乏状態を起こさないために、主要な土壌タイプ別に作物グループ毎に施肥基準や**土壌診断基準**が既に策定されており、欠乏している養分に対応した化学肥料が開発されています。

(2) 野菜栽培土壌では肥料成分などの**過剰**がみられる場合が少なくない

ところで、現実の圃場では、欠乏状態になった成分と過剰になった成分とが1つの圃場の中で同時に見られることが少なくありません。この場合の対応策としては、**化学肥料**の単肥を用いれば欠乏状態になった成分のみを施用して、過剰になった成分は施用しないという手段がありますが、有機栽培の場合は、施用したくない成分を含まない肥料を探すことはかなり困難です。

そのために、一般的な有機栽培では作付け前に堆肥を施用するとともに、野菜の種類や作付け時期により有機質肥料や有機質又は天然原料の石灰質資材などを施用することにより、主要な肥料成分が欠乏状態にならないように調整する方法が行われています。ところが、**家畜糞堆肥**の場合は、植物質堆肥に比べて肥料成分を高濃度に含んでいるため、土壌診断による基肥量の調節なしに**過剰に施用**した場合は、栽培期間中の肥料成分の調節が非常に難しくなります。

(3) 肥料成分のアンバランスも認められる

肥料成分が過剰である場合、単純な過剰障害が発生しなくても、他の肥料成分とのバランスが悪くなり、結果的に野菜の生育が遅くなったり、品質低下につながる場合があります。例えば、**家畜糞堆肥**に多く含まれているリン酸が蓄積すると、野菜にとって必須の微量元素である亜鉛や銅、マンガンなどが欠乏することがあります。また家畜糞堆肥に多く含まれているカリが蓄積すると、マグネシウムが土壤中に十分にあっていても吸収されにくくなります。

上記のように**肥料成分が過剰**である場合、例えば水稲では窒素が多すぎれば、過剰分けつ、倒伏や玄米の窒素過剰による品質低下などの目に見える被害が発生します。しかし、植物の一生の前半以内に収穫される軟弱野菜ではそれほど大きな被害は発生しません。このことが軟弱野菜で家畜糞堆肥が過剰施用されやすい要因の一つかもしれません。

化学肥料でも、有機質肥料や堆肥でも、「過剰に」施用すれば、野菜の生育にとっても良くない影響を与えるし、人体にとって好ましくないと言われる硝酸などの含量が高い野菜が生産されてしまう危険性が高まることは変わりありません（**P13 参照；葉菜類の硝酸イオン含量**）。また、環境を汚染する点でも同様です。

これらの意味から、野菜畑の土壌診断はとても重要です。



3) 野菜栽培土壌の診断項目と診断基準値

(1) 野菜栽培土壌の診断項目として望まれるもの

野菜栽培土壌のための診断法は、現在も新たに開発されつつあります。診断法は、既にその地域の気象・土壌タイプ・作物・品種・作型に対応して多種類のものが策定されています。

土壌診断は、できれば作土の化学性のみならず、地域条件（水田か畑か、平坦地か傾斜地か、透水・排水条件の良否、暗きよや明きよの有無）や土壌断面調査（右図）に基づいて、野菜の生育を不安定にする要因の有無（礫層などの出現の深さ、酸素不足の原因となりうる土層の有無や、下層土の水分の変動を示す斑紋の状況、土壌の硬さの調査）などの調査を行った上で「診断」することが望ましいと考えます。

(2) 今回の土壌の診断項目と診断基準値

このマニュアルでは、農家の皆さんの作土の化学性診断結果に基づいた結果の概要を報告しますが、圃場毎の土壌の化学性分析報告と診断書は、別冊として農家の皆さんに既に届けています。今回の診断項目と診断基準値（適正範囲は黒ボク土とそれ以外では値が異なります）は、以下のとおりです。

a) 診断項目

- ・ **pH**：7以上になると野菜にとって必須の微量元素である（鉄、マンガン 等）が、野菜に吸収されにくくなります。
- ・ **EC**：1以上では野菜の根が濃度障害を受ける恐れが大了。
- ・ **リン酸 (P₂O₅)**：適正範囲を大きく超えると微量元素が野菜に吸収されにくくなります。また、家畜糞堆肥に多く含まれています。
- ・ **石灰 (CaO)**：石灰質資材に含まれている主なアルカリ性成分で、各種の石灰質資材を80~120kg/10a施用するとpHが約1高くなります。
- ・ **苦土 (MgO)**：石灰質資材に含まれているアルカリ性成分です。
- ・ **カリ (K₂O)**：適正範囲を超えるとECを高め、かつ苦土の吸収が悪くなります。家畜糞堆肥に多く含まれています。
- ・ **マンガン (MnO)**：野菜に必要な微量養分の一つです。
- ・ **塩基バランス**：石灰/苦土や苦土/カリの比。適正範囲から外れると、石灰、苦土、カリ含量が適正であっても、野菜に吸収されにくくなります。
- ・ **CEC (塩基置換容量)**：土壌が石灰、苦土、カリ等の塩基を保持する力です。
- ・ **硝酸態窒素 (NO₃-N)**：多くの野菜がこの形態の窒素を好みますが、適正値を超えると軟弱・徒長となります。また、ECを高める作用が大きいです。
- ・ **塩素 (Cl) および硫酸イオン (SO₄)**：適正範囲を超えると、**発芽障害**を起こすことがあります。また、ECを高める作用が大きいです。塩素は牛糞堆肥に多く、硫酸イオンは牛糞・鶏糞・豚糞に多く含まれています。
- ・ **亜硝酸態窒素 (NO₂-N)**：適正範囲を超えると**ガス障害**を起こす恐れがあります。

b) 診断基準値（適正範囲）

	土壌懸濁液		交換性・有効態成分 (mg/100g)				
	pH	EC	リン酸	石灰	苦土	カリ	マンガン
黒ボク土以外	6-6.5	0.3-0.8	40-80	200-300	30-45	15-30	0.2-4
黒ボク土	6-6.5	0.3-0.8	40-80	300-450	60-100	15-50	0.2-4

	塩基バランス			
	腐植 (%)	炭素率	石灰/苦土	苦土/カリ
黒ボク土以外	5<	10-15	3.5-5.6	1.1-2.9
黒ボク土	10<	10-20	3.5-5.6	1.1-2.9

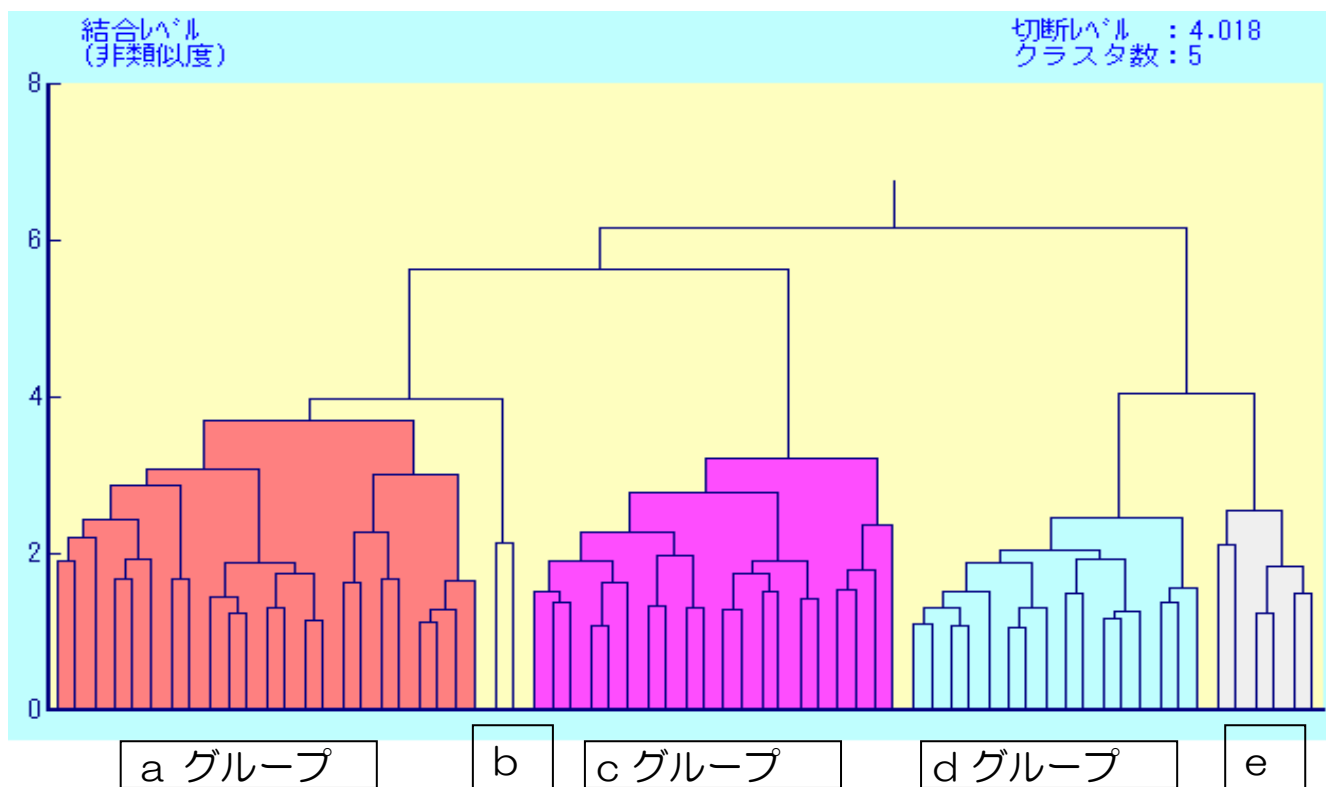
	水溶性陰イオン (mg/100g)			
	塩素	亜硝酸態窒素	硝酸態窒素	硫酸根
適正範囲	25>	0.1>	5-20	25>

2. 土壌の現状と問題点

減化学肥料栽培や有機栽培を行っている野菜栽培圃場67箇所の土壌診断の結果、**pHが高すぎる**（6.5以上）圃場、**石灰、苦土、カリ、リン酸、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素**などが過剰に蓄積している圃場が多数ありました。この内、石灰とカリが特に過剰のために**石灰/苦土や苦土/カリの塩基バランスが適正範囲から外れている**圃場が80%以上ありました。また一部の圃場では、**塩素や硫酸イオンの過剰な蓄積が確認**されました。

土壌診断結果から、家畜糞堆肥偏重型と判定された圃場が23箇所、有機配合肥料過剰型が2箇所、石灰質資材と有機質肥料過剰型が20箇所、有機質肥料過剰型が6箇所あり、適正型と判定されたのは16箇所にすぎませんでした。

1) 土壤分析結果による、圃場のグループ化



グループ名	土壌の特徴	対応マニュアル
a : 家畜糞堆肥偏重	pHほぼ適正。ECやや~かなり高い。カリ、リン酸が多い。亜硝酸が多く障害発生の恐れが強い。	A
b : 有機配合肥料過剰	pH適正。EC著しく高い。硫酸・塩素イオンが著しく多く、障害発生の恐れが濃厚。亜硝酸は問題ない。	A
c : 石灰・有機質肥料過剰	pHやや~かなり高い。EC適正。カリ、リン酸が多い。黒ボク土または腐植の多い非黒ボク土。	A
d : 適正・新規開始	pH・EC適正。石灰・リン酸ほぼ適正。塩素・亜硝酸・硫酸イオン等の障害成分はほぼ問題ない。一部に欠乏成分もあり。	B・C
e : 有機質肥料過剰	pHがかなり高い。EC適正。石灰かなり多く、苦土は欠乏~適正。亜硝酸かなり多い。腐植は中庸。	A

2) 土壌の肥料成分含量により3タイプのマニュアルが必要

家畜・家禽糞に偏重した有機栽培農家圃場では、ほとんどの肥料成分が過剰であり、塩素イオンや硫酸イオンも過剰の場合が多いことから、野菜の生育障害の恐れが高くまた、硝酸化成作用が阻害されている恐れがある。

A：肥料成分などの過剰を是正するための
土壌修復マニュアル（P9参照）

いくつかの成分が過剰、一部の成分が欠乏

肥料成分の著しい過剰や欠乏がない野菜畑の場合

B：安定生産を保证するための
土壌管理（通常）マニュアル（P10参照）

水田の畑利用初期や
造成畑の場合

C：減化学肥料栽培・有機栽培の
新規開始のマニュアル（P10参照）

3. 土壌管理マニュアル

1) 土壌の基盤的管理

- ・連作障害対策のために、休閑期の水田化、太陽熱利用土壌消毒、輪作体系の導入と地力作物の導入が望ましい
- ・地下水位を下げる（葉菜類：50cm、果菜類：60cm以下）
- ・中山間地の段畑では、差し水（透水性の不良な土層上での水の横移動）にも注意
→ 明きよ、暗きよが必要
- ・圧密層が50cm以内にあるときは、暗きよと深耕が必要

有機栽培や減化学肥料栽培では、下層土の透水性が不良の場合には、有機物が土壌微生物によって分解されるときに多量に酸素を消費することから、湿害が生じやすいので、化学肥料栽培よりも土壌の排水を良好に保つような下層土改良への配慮が必要です。

2) 必要な3タイプのマニュアル

有機物の蓄積状況*に応じた圃場区分と適用マニュアル

有機物の蓄積	腐植の富化	可給態窒素含量**	適用マニュアル
高蓄積	40%以上	25 以上	A
中蓄積	20~40%	10 ~ 25	B
低蓄積	20%以下	10 以下	C

* 腐植は近接の水田に比した値

** 窒素 mg/100g

3タイプの土壌管理マニュアル

A：肥料成分の過剰を是正するための**土壌修復**マニュアル

B：安定生産を保障するための**土壌管理（通常）**マニュアル

C：減化学肥料栽培・有機栽培の**新規開始**のマニュアル

A：肥料成分の過剰を是正するための **土壌修復マニュアル**

内容

・可能ならば、**無施肥**、**無堆肥**でソルガムやエンバクなどに過剰の成分を吸収させることが望ましいがスイートコーン、ダイコンの輪作も有効。

野菜の栽培を継続する場合は、

- ・**家畜糞堆肥**の施用は1~2年間 **中止**する
- ・2~3作を**無施肥**、**無堆肥**とする（軟弱野菜の場合）
- ・稲わら、麦わら、エンバク、笹、ススキなどを鋤込む
- ・土壌診断により、安定・維持マニュアル（Bマニュアル）に移行する

ビニルハウスの栽培では、肥料成分や余分な随伴成分がどうしても集積しやすいので、トウモロコシを無肥料で栽培するとか、冬季は天井のビニルを外して雪や雨にあてることが望ましいでしょう。

それでも、野菜の連作では連作障害などのいろいろな障害が出やすくなります。この場合は、水田状態に戻す（田畑輪換）ことがとても有効です。冬季に作付けしないならば、この時期に水田状態にすることも有効かも知れません。

B: 安定生産を保証 するための 土壌管理（通常）マニュアル

内 容

- ・ 土壌診断により、不足肥料成分の補給を図るとともに、過剰気味の成分を施用しないようにする。
- ・ **家畜糞堆肥**は控えめとする。
（年間の施用上限量：鶏糞堆肥 500kg/10a、豚糞堆肥 1t、牛糞堆肥 1.5t）
- ・ **不足成分**は、単肥またはそれに近いものを用いる（P12参照）。

C: 減化学肥料栽培・有機栽培の 新規開始のマニュアル

内 容

ー水田の畑利用初期や造成畑の場合ー

- ・ 土壌診断にもとづいて**不足肥料成分**の補給を図る。
不足成分は単肥またはそれに近いものとする（P12参照）。
- ・ 家畜糞堆肥は控えめ（鶏糞は年間1t/10a、豚糞堆肥は2t、牛糞堆肥は3t）とする。
- ・ 山土由来の造成畑など、著しく作土層が浅い場合は、水田作土の**客土**も有効。
- ・ 地下水位が高い場合は、**明きょ**や**暗きょ**が必要。

稲わら牛糞堆肥の施用量の例 （10a 当り）

1.5t: 熟畑での適量 (Bマニュアル)



3t: 低地力畑の適量 (Cマニュアル)



9t: 地面が見えないようでは過剰施用



3) 家畜糞堆肥は種類によって、肥効率が異なる

家畜糞堆肥などの施用上限量基準と留意点

(家畜糞堆肥は1種類に限った場合の量)

堆肥の種類	N施肥の代替量	年間施用量 上限(t/10a)	堆肥の特徴
鶏糞堆肥	1/3	1	N, P, K 含量が多い
豚糞堆肥	1/3	2	N, P, K, Zn 含量が多い
牛糞堆肥	1/2	3	P, K 含量が多い
植物質堆肥	1/1	5	すべての含量が少ない

N施肥の代替量とは、施肥する窒素成分の全量に対するそれぞれの堆肥の窒素成分の割合を示しています。例えば窒素分として15kg施肥しようとする場合、鶏糞堆肥なら、その1/3の5kgまでの窒素分を鶏糞堆肥に替えてもよいという意味です。

亜鉛 (Zn) は、野菜の生育にとって必須微量成分であると同時に、人体にとっても必須微量成分です。一方、亜鉛は土壤汚染の視点から、過剰の場合は法的・行政的措置も定められており、家畜糞堆肥は亜鉛含量が高いため、多量施用は控える必要があります。

4) 有機質資材の特性

炭素率C/Nからみた植物質有機物の区分

区分	C/N	有機物の例	期待される効果
高 C/N	50 ~	麦わら、稲わら、ススキ、カヤ	過剰窒素の有機化
中 C/N	20~50	青刈エンバク、ソルガム、笹、 トウモロコシ茎葉	N地力増強・物理性改善
低 C/N	~ 20	米ぬか、フスマ、クズ、廃糖蜜、 クロタラリア	N地力増強

5) 有機質肥料の特性

不足成分を補うための単肥またはそれに近いものの例

有機JAS栽培を意識すると

(いずれも天然物原料のもの)

- ・ N : ダイズ油粕、ナタネ油粕、棉実油粕、他の油粕、魚かす
- ・ P : 粉状ようりん、骨粉
- ・ K : 硫酸カリ、塩化カリ、わら灰
- ・ Ca : 貝化石、貝がら、石こう、炭酸カルシウム、草木灰
- ・ Mg : 硫酸苦土、水酸化苦土

野菜栽培では、上記のような単肥に近いものを用意したい。

6) ネットトンネル栽培での追肥法の問題

露地における**ネットトンネル栽培**では、害虫や雑草の種子などの侵入を防ぐために、裾はなるべく土を被せてネットを埋め込むことが望ましいとされています。

コマツナなどの軟弱野菜のネットトンネル栽培では、よく腐熟した堆肥（鶏糞ならば、10a当り、500kg、豚糞1t、牛糞1.5t）のいずれかを年間2回に分けて基肥で施用します。同時に、地力が低い圃場であれば、有機質肥料や有機配合肥料を窒素成分で10kg施用すれば、栽培の途中で肥料切れになることはほとんどないと思われます。この時pHが低いようであれば、有機石灰質資材を適量（10a当り、黒ボク土では100kg、その他の土壌では80kg）施用することが有効です。

このように、栽培期間が短いコマツナなどの葉菜類では、ほとんど基肥のみで収穫期まで肥料成分を賄うことが出来るので問題はないと思われます。

・しかし、**栽培期間が長い、キャベツやハクサイ**などを栽培する場合は、せっかく埋め込んだネットを外したくないので、**追肥方法**の選択肢が著しく狭くなります。

加えて、**有機質肥料は、すぐには効いてきません。**

・当面の対策案としては、

<化学肥料を使うことを選択してもよいとお考えならば>

野菜の葉色が淡くなり始めたら、液肥の施用が最も速く効きます。ネットの上から散布すればよいでしょう。または、化成肥料（秋冬季は硝酸系が望ましいですが、春夏季は特に種類を気にする必要はありません）をネットの裾周りに施用すればよいでしょう。

<化学肥料を使いたくないとお考えならば>

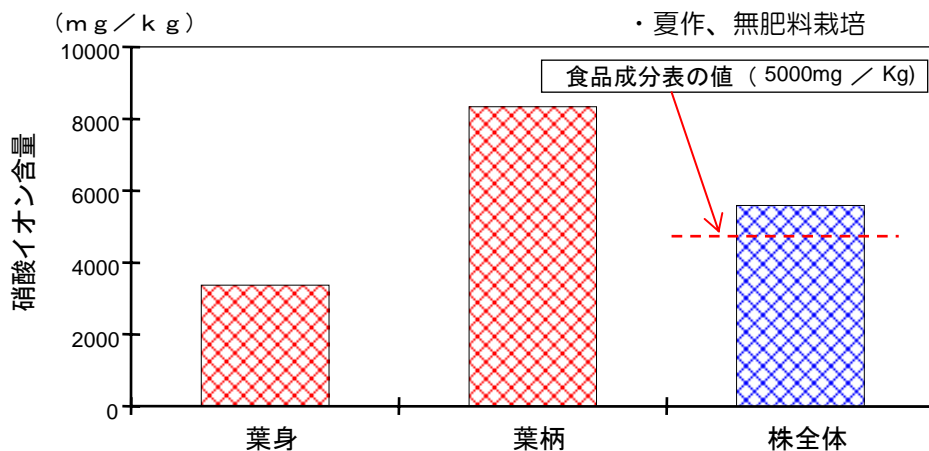
経験に基づき有機質肥料を**早めに畝間に追肥**することや、自家製の**液肥（発酵油かす液肥など）**をネット上から散布することなどが考えられます。

7) 葉菜類の硝酸イオン含量

硝酸イオンは、野菜の中でも特に葉菜類において含量が高いことが指摘されており、**人体の健康にとって好ましくない**ことから、世界的に野菜の硝酸イオン含量の基準づくりが行われています。

コマツナの硝酸イオンは、葉身よりも葉柄の方が含量が高いことが知られていますが、**有機栽培であっても、家畜糞堆肥を多量連用した場合は、食品成分表の値(5000mg/kg)よりも硝酸イオン含量が高くなる場合があります。**

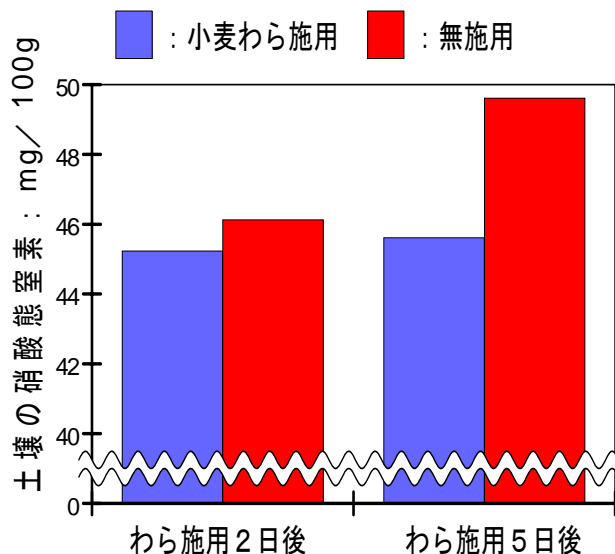
家畜糞堆肥多量連用土壌で栽培したコマツナの硝酸イオン含量の例



夏季コマツナ（葉柄）の硝酸塩含量を下げるための1つの提言

—土壌中に窒素などが過剰蓄積した場合にはわら類を施用する—

わら類施用後10日以内の播種が望ましく、発芽障害はありません。



図：小麦わら施用後の土壌中の硝酸態窒素

・わらを施用しないと、有機態窒素の無機化により硝酸態窒素が増加します。

・わらを施用すると微生物によって分解される時に土壌中の窒素を取り込み、その結果、硝酸態窒素の増加が抑えられます。

4. まとめにかえて

私たちが本研究で目標としてきた「**施肥窒素全量の半分以上を堆肥、および有機質肥料で賄う**」ことは、以上のマニュアルや関連した表を参考にいただければ十分に達成できると考えます。

堆肥は家畜糞堆肥に偏らないようにし、植物質有機物の施用に心がけたいです。稲わらやモミガラ、落ち葉などの堆肥を作ることが困難ならば、それらをマルチとして敷き、次作にそれらを鋤込むことはとても有効です。雑草でも太陽熱利用土壤消毒と組み合わせれば活用できます。

その上で、例えば**コマツナなどの軟弱野菜のネットトンネル栽培、キャベツやハクサイのネットトンネル栽培**を行う場合はP12が参考になると思います、

ネットを使わない露地栽培では、堆肥や有機質肥料・有機配合肥料、石灰質資材を基肥として施用すれば、野菜の生育状況に応じて追肥をすればよいでしょう。

以上のように野菜の種類に合わせて、よく腐熟した堆肥、有機質肥料や化学肥料を適切に組み合わせれば、「**楽な土壌・施肥管理**」ができると考えます。

参考資料（ホームページ <http://wenarc.naro.affrc.go.jp/index.html> からアクセス可能）

- 1) 堀ら、家畜家禽ふんに偏った有機栽培土壌の問題点、2001、研究成果情報
- 2) 堀ら、有機栽培農家圃場の土壌の実態、近中四農研報. 2002、1：77-94.
- 3) 堀ら、土壌窒素多量蓄積圃場における高C/N未分解有機物を用いた葉菜類の硝酸塩低減、2005、研究成果情報
- 4) 堀ら、法面等の雑草鋤込み・露地ビニルマルチによる土壌物理性改善と雑草発芽抑制、2003、研究成果情報
- 5) 堀ら、家畜ふん堆肥連用圃場における亜鉛の動態、2004、研究成果情報
- 6) 堀ら、家畜ふん堆肥を連用した野菜栽培農家圃場および試験圃場における亜鉛の蓄積実態、近中四農研報. 2005、4：109-128.



近畿中国四国農業研究センター 綾部研究拠点
〒623-0035 京都府綾部市上野町上野200
TEL 0773-42-0109 (代) FAX 0773-42-7161
環境保全型野菜研究チーム