

園芸作物向け春～夏播き緑肥作物のご紹介(都府県) ～緑肥作物の根耕力と土壌の深層に対する効果～

はじめに

近年、緑肥作物はその独自の効果が注目され、全国で栽培に向けた取り組みが加速しています。特に緑肥作物は堆肥などの有機物投入とは異なり、圃場に種子を播き、栽培し、すき込むという過程を経ます。この過程で緑肥作物は圃場に根を張り、様々な独自の効果を発揮します。特に、その効果として緑肥作物の根による透・排水性の改善、余剰な肥料成分の吸収、窒素固定(マメ科緑肥)、菌根菌の増殖(ソバやアブラナ科を除く)、有害線虫の抑制、輪作による連作障害の軽減などの効果があります(表1)。土壌条件にもよりますが、緑肥作物の根は犁底盤を破り、ロータリー耕よりも更に深い層まで伸びることから、深い層においても上記のような効果を発揮し、また、この効果が環境保全型農業に繋がると言われています。

効果	有機物投入による効果	緑肥作物の効果
物理性の改善	団粒構造の促進	根による透・排水性の改善
化学性の改善	保肥力(CEC)の増加	余剰な肥料成分の吸収、窒素固定(マメ科緑肥)、菌根菌の増殖
生物性の改善	微生物相の多様化	有害線虫の抑制、有機物の分解による有用微生物の増殖、連作→輪作による連作障害の軽減

1) 緑肥による園芸作物の線虫対策 ～線虫対抗作物～

関東以西の園芸作物の産地では春の収穫が終わった後、露地、施設ともに栽培が不適になる高温期に圃場が空くことが少なくありません。また、連作を避けるため1年圃場を休ませる場合もあります。ここに緑肥作物が導入され、活用されています。

目的としては大きく二つに分けられます。一つ目は主作物の害となる有害線虫対策、二つ目は梅雨時期からの夏の集中豪雨や、台風の襲来による表土の流亡対策と雑草対策です。

・キタネグサレセンチュウ対策

主作物がダイコン、ニンジン、ゴボウなどの場合はキタネグサレセンチュウ対策が必要になります。エンバク野生種「緑肥ヘイオーツ」は秋から春播きで優れていますが、府県の夏では厳しく、生育量が少なく線虫抑制効果も低下します。そこで、夏作物であるスーダングラス「ねまへらそう」、ギニアグラス「ソイルクリーン」などがお勧めです。

・サツマイモネコブセンチュウ対策

主作物がサツマイモ、メロン、スイカ、キュウリ、トマトなどの場合はサツマイモネコブセンチュウ対策が必要になります。今からではソルガム「つちたろう」、ギニアグラス「ソイルクリーン」、クロタラリア「ネマックス」、「ネマキング」、「ネマコロリ」がお勧めです。また、夏以降、年末にかけて圃場が空く場合はエンバク「スナイパー」によってサツマイモネコブセンチュウ対策が可能です。

・ダイズシストセンチュウ対策

主作物がエダマメ、インゲン、ダイズ、アズキなどの豆類の場合は、ダイズシストセンチュウ対策が必要です。夏栽培で抑制効果の高いクロタラリア「ネマックス」、「ネマキング」がお勧めです。また、秋～春にかけて圃場が空いている場合はクリムソクローバ「くれない」がお勧めです。

2) 緑肥による環境保全 ～土壌の流出防止～

前述の線虫対策が不要な場合であっても、圃場が空いたままだと梅雨時期からの夏の集中豪雨や台風による大雨で土壌の流出が発生します。また、たちまち雑草が生え、この雑草が線虫を増やしてしまう原因となる場合があります。

雑草を生やすことなく管理すれば線虫のエサとなるものがないので線虫頭数は減る傾向はありますが、そのためには適宜のロータリーがけが必要となり、労力とエネルギーを使用します。

このような場面でも、緑肥を活用できます。緑肥を作れば土壌流亡対策になりますし、有機物をその



写真1 圃場を覆うライムギ「R-007」(千葉県内2013年6月)

場で生産できるというメリットもあります。

しかし、従来の夏作緑肥は1.5~2mを超える大型の品種ばかりであり、緑肥をスムーズにすき込むためには、馬力のあるトラクターを用いるか、フレールモア等の緑肥を細断する機械を用いることが必要となっていました。

ライムギ「R-007」は春播きすると、速やかに圃場を覆い、雑草を防ぎます(写真1)。その後、ほとんど出穂することなく草高は30cm程度で維持され、夏の暑さで自然と徐々に枯れていきます。この特性により、すき込み時の労力が省力化でき、夏期圃場の省力管理に最適です。

3) 緑肥で肥料のリサイクル ~肥料の溶脱防止~

前述したように大雨は土壤の流亡の元凶となっていますが、圃場に浸透した雨水は肥料成分の地下への流出も発生させます。

千葉県農林総合研究センターの原田らによる研究では、夏作の緑肥栽培する前の肥料成分が地上から10~30cmの深さに中心がある区を圃場を上層集積圃場、30~60cmを中心にある区を中層集積圃場、60~70cmを中心がある区を下層集積圃場と区別し、栽培した緑肥作物の地上部新鮮重と窒素吸収量

表2 各圃場での緑肥作物の地上部新鮮重と窒素吸収量(千葉県農林総合研究センター 2014年)

試験区	緑肥作物	地上部新鮮重 (t/10a)	窒素吸収量 (kg/10a)
上層集積圃場	ソルガム「つちたろう」	7.4	18.8
	スーダングラス「ねまへらそう」	6.6	21.6
	ギニアグラス「ソイルクリーン」	6.1	16.0
中層集積圃場	ソルガム「つちたろう」	8.3	20.4
	スーダングラス「ねまへらそう」	5.7	15.1
	ギニアグラス「ソイルクリーン」	3.7	10.3
下層集積圃場	ソルガム「つちたろう」	9.3	19.8
	スーダングラス「ねまへらそう」	4.7	10.0
	ギニアグラス「ソイルクリーン」	2.1	5.6

(表2)に加えて、各試験区の緑肥栽培後の深度別の硝酸態窒素濃度(図1)が調査されました。

土壤中の硝酸態窒素含量は下層集積圃場の無作付区では深さ90~100cmまで分布していました。生育が旺盛であった「つちたろう」と「ねまへらそう」ではかなり濃度が低下し、土壤のクリーニング効果が明らかになりました。このことは緑肥作物の根が下層まで伸び、下層へと移行する硝酸態窒素を回収していることを意味します。

これらの硝酸態窒素は地下へと浸透するとやがて、地下水へと入り込み、硝酸態窒素汚染につながります。また、河川や海洋の富栄養化にもつながります。農業は環境に優しい産業と言われ続けるよう、肥料の効率の良い利用方法を考えていかねばなりません。緑肥はそのためにも適していると考えられます。

また、緑肥は圃場内の肥料成分を可視化してくれます(写真2)。肥料成分が蓄積している箇所は緑肥の生育が旺盛になり、少ない部分は控えめの生育になります。圃場内の地力のムラを把握することができ、後作物の圃場設定や、施肥の加減を調節することができます。

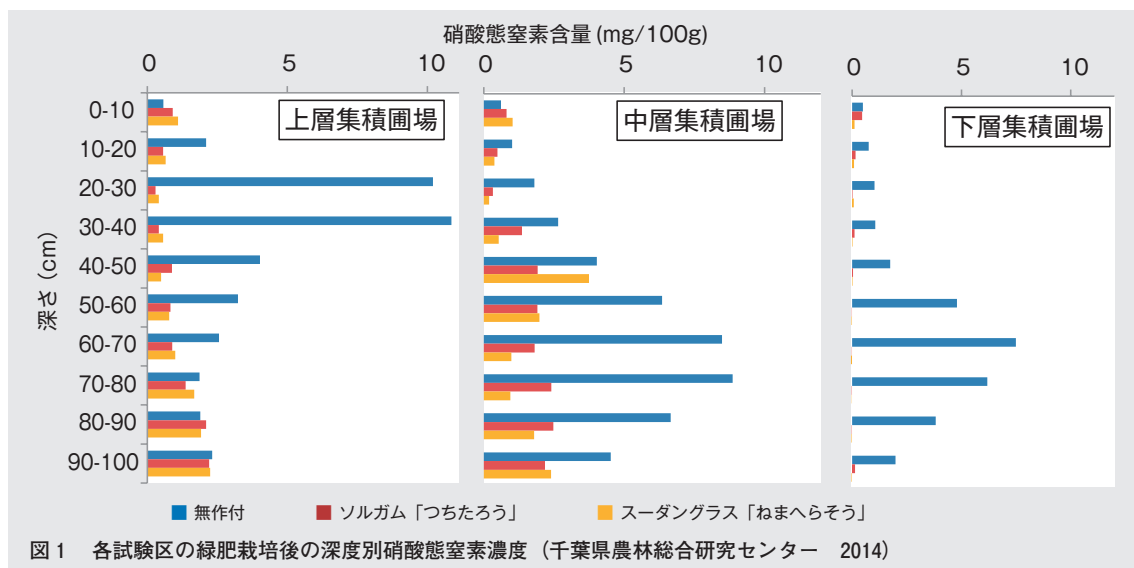


図1 各試験区の緑肥栽培後の深度別硝酸態窒素濃度(千葉県農林総合研究センター 2014)



写真2 スーダングラス「ねまへらそう」栽培中、手前側から奥に向かって前作の畝に沿って生育の旺盛な部分とそうでない部分がある。(千葉県内2012年7月)



写真3 パセリのネコブセンチュウ被害
パセリ収穫という体系が一般的ですが、パセリが生育期後半になるとネコブセンチュウによって徐々に株が弱り、やがて枯死してしまう被害が確認されました(写真3)。パセリは長期間にわたって栽培されることから、パセリの根域は深く、どのように深層のネコブセンチュウの防除を行なうかが課題となっています。

そこで、春～夏にかけてのパセリが植わっていない時期のハウスにギニアグラス「ソイルクリーン」を4月21日～6月17日の約2か月間栽培したところ(写真4)、「ソイルクリーン」の根はここでは1m以上の深さまで密に根を張り、緑肥栽培後のネコブセンチュウ密度は深層の密度も含めて大きく減少し



写真4 ソイルクリーンのすき込み時の状況(4/21→6/17)、草丈180cm、生収量5.3トン/10a



ソイルクリーンの根張り(深さ1mまで入っている)

4) 緑肥の効果は深層まで

緑肥の根は深くまで伸び、肥料成分を吸い上げますが、深層での線虫抑制効果はどのようにでしょうか？

千葉県旭市のパセリ生産者のハウスでは夏にパセリ定植、翌年春まで

深度(cm)	パセリ収穫後(3月)		ソイルクリーン栽培後(6月17日)	
	自活性センチュウ	ネコブセンチュウ	自活性センチュウ	ネコブセンチュウ
0~20	207	46	201	1
20~30	160	60	64	0
30~40			27	0
40~60	22	21	15	0
60~80	12	13	8	0
80~100	15	1	9	0

※線虫頭数0というのは検出限界以下という意味で完全に駆除されたということではありませんのでご注意ください

ました(表3)。

後作のパセリの生育は、次々に株が消えていく昨年の状況とは異なり、生育期後半まで多くの株が残り、収穫を継続できるようになりました(写真5)。

図1の結果からはギニアグラスは中～下層集積圃場からの硝酸態窒素の吸収量は少なく、下層への根張りは少ないことが考えられましたが、パセリでの試験では60日栽培で、下層まで密に根を張り線虫密度抑制効果を発揮しました。土壌条件によって緑肥作物の根の張り方は異なることが考えられるため、実際の導入に当たっては試作で栽培日数と目的に適した品種を選定した後に導入されることをお勧めします。

終わりに

園芸作物はほぼ年中圃場を利用しており、その合間に緑肥が活用されています。緑肥の効果は有機物の投入だけにとどまらず、圃場の深層までの土壌改良、余剰な肥料成分の吸収、線虫抑制効果を発揮します。これらの効果は近年の異常気象に伴う大雨や干ばつなど極端な天候に作物を耐えさせ、土壌の流亡と肥料成分の溶脱を防ぎ、線虫防除の助けとなり、環境保全型の農業につながっていきます。



写真5 緑肥導入後のパセリの生育(千葉県内2015年3月)

また、線虫対策については発生している線虫に応じた品種を選ぶことが大切です。お困りの際は弊社までお気軽にお問い合わせください。

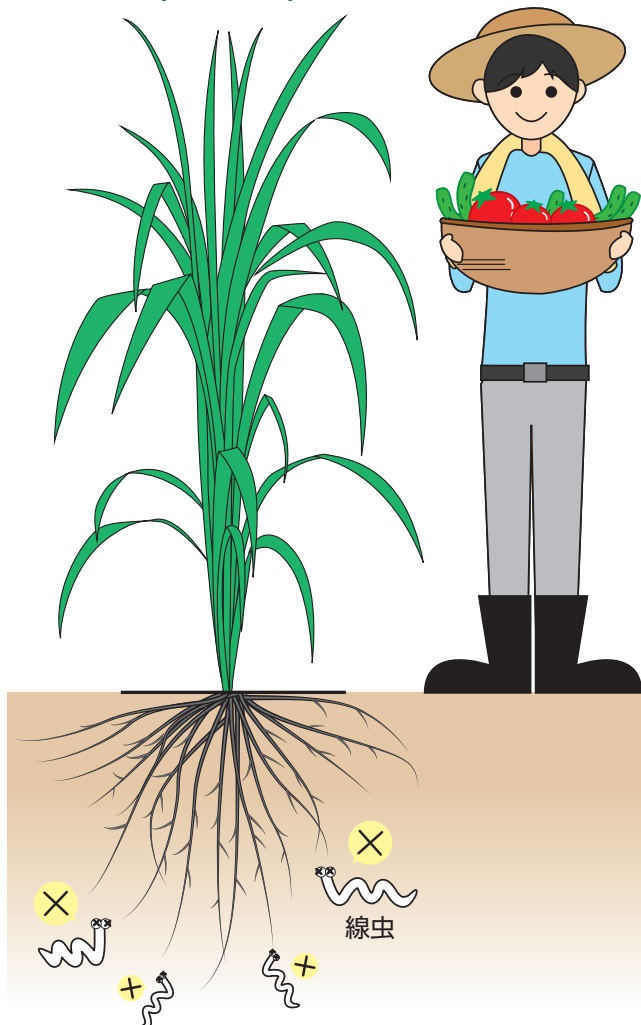
今後とも緑肥を活用いただき、良質な作物生産にお役立ていただくことを願うとともに、本記事が緑

肥栽培を検討されている方の参考となれば幸いです。

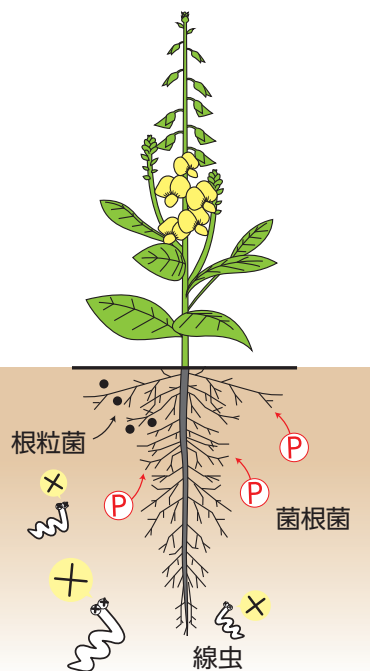
本稿作成に当たり、パセリでの試験を実施していただきました千葉県海匝農業事務所の職員の方々と生産者浪川様に感謝申し上げます。

イネ科緑肥とマメ科緑肥の役割

イネ科緑肥 (ソルガム)



マメ科緑肥 (クロタラリア)



ソルガム類(つちたろう、ねまへらそう)

- ・生育が早く、60日利用が可能。
- ・地上部(茎葉)が極多収。5~6トンの有機物を確保できる。
- ・出穂が遅く、炭素率が低い、柔らかい有機物を供給できる。
- ・豊富なひげ根が土を耕す(根耕力)。
- ・「つちたろう」はサツマイモネコブセンチュウ、「ねまへらそう」はサツマイモネコブセンチュウとキタネグサレセンチュウを減らす。

クロタラリア(ネマックス、ネマキング)

- ・暖地型のマメ科緑肥で、初期生育は緩慢、露地栽培では80日程度が必要。
- ・地上部が柔らかく、鋤込み易い。
- ・根粒菌が空中チツソを固定、炭素率が低いので分解も早く、肥効(減肥)が出来る。
- ・太くて深い主根が畑に入り、排水性を改善する。
- ・キタネグサレセンチュウを除き、各種線虫を減らす。
- ・菌根菌が増殖し、リン酸減肥が可能になる。
- ・ネマキングは早生で綺麗な黄色い花が景観美化になる。