

府県向け

環境保全型農業としての 緑肥作物の利用

雪印種苗(株) 千葉研究農場

松井 誠 二

1 はじめに

緑肥作物は、土作りに対して総合的な効果を持つ作物です。有機物が消耗する野菜畑、水田転換畑、果樹園に対してのすき込み・腐植化が緑肥のベースとなりますが、微生物により分解時に出てくる窒素を有機質肥料として利用できたり（減化学肥料）、吸肥力の強い草種を栽培することにより、化学肥料が蓄積された畑をクリーニングする効果があります。土壌生物に対しても比較的安定的な効果があり、特に有害線虫の密度抑制により後作物の健全な栽培が可能となります（減農薬）。

このような効果は以前よりある程度分かっていた内容で、一部の農家で導入されていました。最近では、日本農業のあり方が海外の農業と比較される中で、環境保全型農業が一つの価値観を持ち、また一方で、消費者や農家の皆さんが安全性を重視する見方が強くなってきたことから、新しい栽培技術が取り入れられるようになりました。緑肥作物の栽培もその一つであり、以前に増して多くの場面で導入されるようになりました。

緑肥の効果は感覚的なところが大きく、効果の安定性は土壌条件、栽培条件などの関係から細かい部分には追求の余地がありますが、近年では、さらに環境に配慮した新しい緑肥の効果も明らかにされ始め、今後は益々関心が高まると予想されます。

2 緑肥作物の効果性

1) ヘイオーツ（写真1）

①キタネグサレセンチュウ抑制効果と農薬との比較



写真1 ヘイオーツ

キタネグサレセンチュウはダイコンなどの根菜類を始め、レタス、ハクサイ、キャベツなどで問題になっています。ヘイオーツは根のはたらきでキタネグサレセンチュウを抑制し、約60日間栽培すると線虫密度を10~20%まで低減させることが可能で、減農薬栽培に貢献できます。

広島県高野町の例（表1、2）ではヘイオーツ区が無処理区より明らかに効果が高くなっています。農薬（バイデート区）と比べてみると、ダイコン被害指数では1年目ではやや劣る結果になっていますが、2年目、3年目に経つにつれてバイデート区に近い結果になっています。

②緩効的肥料効果

ヘイオーツはイネ科の中でも分解が速いほうで、すき込まれた有機物のうち窒素は後作（秋1作目）から緩効的な肥効性を現します。

埼玉県農試の例では、残肥がたまった圃場で春

表1 キタネグサレセンチュウ密度の推移 (頭/20g, 高野町)

処理区名	1994年				1995年				1996年				
	ハイオーツ		ダイコン		ハイオーツ		ダイコン		ハイオーツ		ダイコン		
	播種	すき込み	播種	収穫	播種	すき込み	播種	収穫	播種	すき込み	播種	収穫	
ハイオーツ区	上層	17.2	2.0	1.0	7.0	0.7	7.7	1.3	12.0	2.3	3.3	1.0	8.3
	下層	-	-	-	-	0.7	3.0	-	13.3	6.3	2.5	2.7	14.3
バイデート区	上層	20.4	13.6	↓ 0	1.0	2.7	7.0	↓ 2.7	1.3	3.3	3.0	↓ 0.3	3.0
	下層	-	-	-	-	3.7	7.3	-	12.5	8.0	3.7	0.3	7.0
無処理区	上層	30.4	21.6	13.0	20.0	12.0	11.5	4.0	37.3	23.3	25.3	4.0	27.3
	下層	-	-	-	-	24.7	13.0	-	50.3	12.3	12.7	10.5	80.0

注) 上層: 深さ5~10cm, 下層: 深さ25~30cm ↓はバイデートの施用時期
 1994年: 草丈125cm, 生草重870kg/10a, 1995年: 草丈116cm, 生草重1,553kg/10a
 1996年: 草丈92cm, 生草重1,340kg/10a

表2 ダイコンの品質, 収量

	上物収量*			被害指数**		
	1994年	1995年	1996年	1994年	1995年	1996年
	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a	kg/a
ハイオーツ区	331	464	398	27.5	30.0	25.0
バイデート区	422	652	447	3.6	22.5	26.3
無処理区	96	68	0	50.0	63.8	80.7

注) *: 秀品(線虫被害度0~1のもの)の収量。
 **: 線虫被害度(近岡ら, 1971年)
 0: 白斑および褐変斑なし
 1: 少数の白斑または褐変がみられる(白斑・褐変1~30個)
 2: 白斑または褐変がわずかに見られる(白斑・褐変30~100個)
 3: 白斑または褐変が全体に散見される(白斑・褐変100個以上)
 4: 白斑または褐変が全体に多数見られ白斑の中心が黒変するものが多く肌は一見あばた状を呈す。

$$\text{被害指数} = \frac{\text{被害度の和}}{4 \times \text{調査株数}} \times 100$$

播き栽培し, 8月上旬にすき込みましたが, すき込み時のハイオーツ中の窒素含有量は22.9kg/10aでした。分解期間30日後には37.2%の窒素が分解しており8.5kg/10a相当の窒素が, また, 100日後には62.0%の窒素が分解しており約14kg/10aが発現しています(図1)。この8.5kgと14kg/10aがそのまま化学肥料の代替えになるとは限りませんが, 減化学肥料栽培に貢献することができます。

③硝酸態窒素溶脱防止効果

肥料, ふん尿の多投は土壤中の硝酸態窒素を過剰に蓄積させるため, その後の地下水への溶脱に伴い硝酸濃度が水質基準を上回るなど環境問題につながりかねません。

緑肥は深根性で吸肥力が強い作物が多いですが, ハイオーツで窒素を吸収させ, 硝酸態窒素の溶脱

防止効果があることが埼玉県農試により実証されました。その結果によれば, 硝酸態窒素は作土層より深い下層1~2mまで溶脱していましたが, ハイオーツ栽培区は無栽培区に比べ下層までの硝酸態窒素濃度が半分以上に減っており, さらに輪作を3年継続すれば顕著に低減することが分かりました(図2)。

④ミナミネグサレセンチュウ抑制効果

ハイオーツはキタネグサレセンチュウとキタネコブセンチュウに抑制効果があることが知られていますが, 新しくミナミネグサレセンチュウに対しても抑制効果があることが分かってきました。ミナミネグサレセンチュウは九州を中心に問題になっていますが, 今後, 作型への導入が期待されます。

⑤土ぼこり, 土壌侵食・風食防止効果

都市近郊農業は畑と住宅が隣接するところが多く, 冬~春に畑が裸地になっていると強風, 突風による土ぼこりがたつて, 周辺住民から苦情が寄せられることがあり環境問題になっています。ハイオーツなどを栽培して土壌を速やかに覆えば問題解消になり, 将来的には住民と理解しあつた上で農業経営を行なうことができます。

高冷地では大雨, 強風, 融雪水により表土の浸食・風食の被害がありますが, ハイオーツの冬枯れ性を利用して, 枯死した状態で表土を覆い, 浸食, 風食を防止します。また, すき込みが簡単なので早春レタスなどの定植にも支障がありません。

2) つちたろう(写真2)

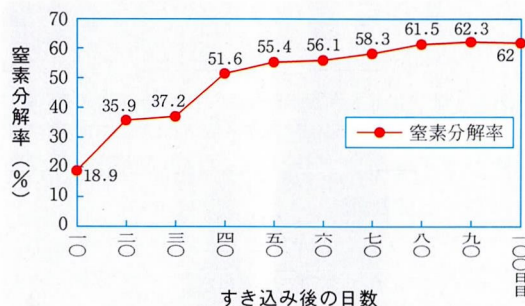


図1 ハイオーツの窒素分解率 (埼玉県農業試験場)(8月上・中旬すき込み, 圃場試験)

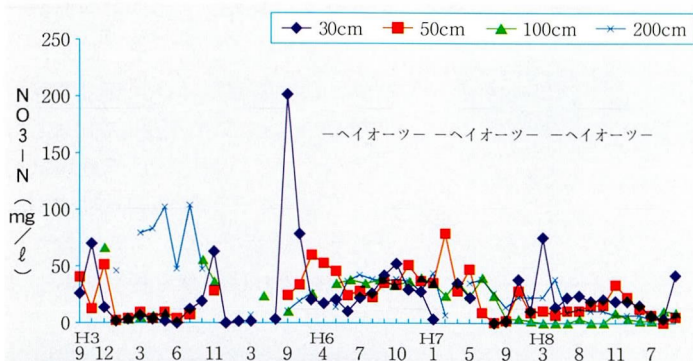


図2 ヘイオーツ栽培による硝酸態窒素溶脱防止効果(埼玉県農業試験場)

つちたろうは根で線虫密度を抑制しますが、図3に示すように線虫密度だけでなく後作のネコブ程度も低くなっています。品種Fは線虫密度は比較的抑制していますが、後作にネコブの被害が多くなっており、品種S、品種Lは線虫密度、後作のネコブ程度ともに増加しています。このように品種間差がはっきりと存在し、減農薬に向けて安心して使用できる新品種のソルゴーと言えます。



写真2 つちたろう

② トマト抵抗性品種打破系統に対するつちたろうの効果

トマトのサツマイモネコブセンチュウ対策として有効であった、桃太郎などの抵抗性品種を犯してしまうサツマイモネコブセンチュウ(打破系統)が出現して、問題になっています。農薬に頼り過ぎない方法として北海道立道南農試で試験したところ、つちたろうは打破系統に対しても抑制効果がある事がわかりました(表3)。

③ クリーニングクロープ効果とすき込み

ソルゴーは吸肥力が最も強い緑肥ですが、つちたろうはその中でも特に生育旺盛で、短期～長期利用でたくさんの窒素、カリを吸収除去できます。図4に示すように、つちたろうはグリーンソルゴーよりさらに生育旺盛で、窒素吸収量がより多くなっています。根は42日目ですでに1mまで達しており、初期から深根性であることがわかりました。従って、作土層のみならず、下層土のクリーニング効果が高いと考えられ、ハウスの塩類除去の他に、露地畑の硝酸態窒素の溶脱防止にも積極

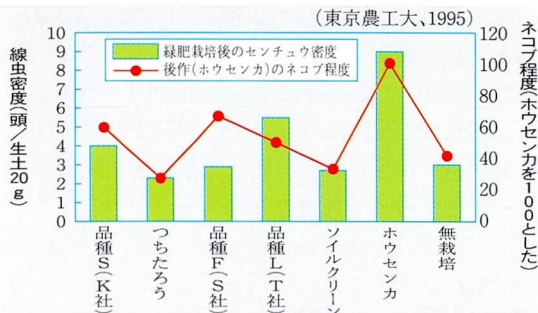


図3 サツマイモネコブセンチュウ密度抑制効果と後作(ホウセンカ)のネコブ程度

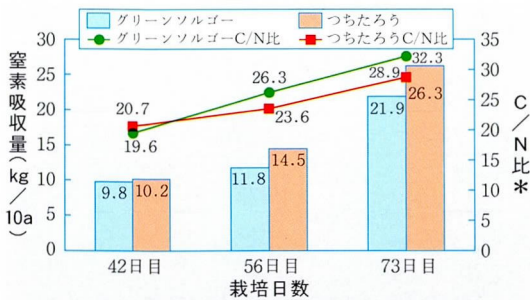
① サツマイモネコブセンチュウ抑制効果と他社ソルゴーとの比較

つちたろうは、ネコブセンチュウの中で最も問題になっている、サツマイモネコブセンチュウに対し抑制効果を持つ、画期的なソルゴーの新品種です。

表3 トマト抵抗性打破系統に対する「つちたろう」の効果(北海道立道南農業試験場, 1997年)

ハウス別	前作「桃太郎」		「つちたろう」		後作「桃太郎」	
	定植前 線虫密度 (4月1日)	ネコブ 程度 (6月2日)	すき込前 線虫密度 (8月14日)	定植前 線虫密度 (9月29日)	ネコブ 程度 (12月2日)	
U2号	19.0	65.0	0	1.5	0	
U9号	22.0	60.0	0	0.5	5	
K7号	21.0	75.0	0	0	0	
U12号	7.5	25.0	1.0	1.0	0	

注) ①線虫密度は生土25g当たり2期幼虫数
②U12号の「つちたろう」の生育が不良のため、7月11日(播種24日)に抜根し裸地とした。



*C/N比(炭素率)の値が低い程、Nの分解(肥効性)が早い
 図4 つちたろうの窒素吸収量とC/N比の推移 (雪印種苗,1998)



写真3 ネマキング

的に利用できます。

すき込み後は窒素が分解してきますが、ソルゴーでは後作(秋1作目)の生育が抑えられることがあります。これは出穂が早い品種を栽培したり、すき込みが遅れた場合になりやすく、石灰窒素をたくさん散布したり、後作の施肥量を多めにしたりする必要があります。つちたろうは出穂が非常に遅いため窒素の分解が比較的早く、従来の品種よりは秋1作目の生育の抑制が少ないと考えられます(図4)。カリは水溶性のため、すき込み後速やかに土に戻りますので、後作のカリを減肥する必要があります。

3) ネマキング (写真3)

①多種類の線虫に抑制効果がある

ネマキングはクロタラリアの中で最も抑制効果が高いクロタラリア・スペクタビリスであり、サツマイモネコブセンチュウを始めジャワネコブ、

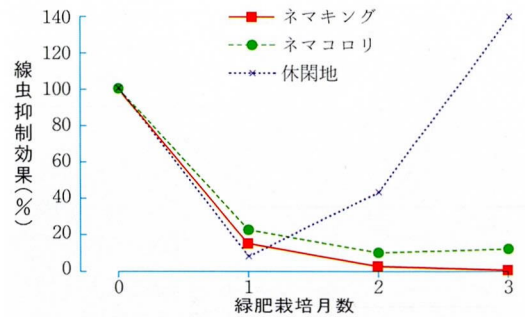


図5 ネマキングの栽培月数ごとサツマイモネコブセンチュウ抑制効果(三重県農業技術センター,1993)

キタネコブ、アレナリアネコブ、キタネグサレ、ミナミネグサレ、クルミネグサレ、ナミシユク、ダイズシストセンチュウに抑制効果があります。線虫汚染圃場で線虫の種類がわからない場合は、ネマキングの栽培をお勧めします。

②サツマイモネコブセンチュウ抑制効果と農薬との比較

対抗作物の線虫抑制効果をも高めるためには、根をしっかりと張らせ、たくさんの線虫を根に侵入させることが必要で、なるべく栽培期間を長くすることがポイントになります。

三重県農業技術センターの例では、ネマキングで栽培日数(1, 2, 3か月)毎のサツマイモネコブセンチュウ抑制効果を調べましたが、期間が長くなるにつれて効果が高くなっています(図5)。

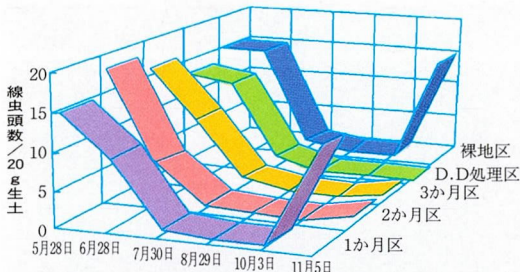
また、農薬(D.D区)と比べてみると、後作キュウリ収穫終了時に、1か月区と裸地区は線虫密度が回復していますが、2か月区、3か月区、D.D区は密度が低く維持されていました。後作キュウリのネコブ程度では1か月区で25%、2か月区、3か月区、D.D区はともに0%、裸地区は42%で最も被害が大きくなりました。2か月区、3か月区はD.D区並みの抑制効果を持つ結果になっており、減農薬栽培に大きく貢献できます(図6)。

③栽培日数とすき込み

ネマキングは栽培日数を長くしても、茎が固くなりやすく、すき込みが比較的容易です。また、マメ科であるため、窒素の分解が早く後作(秋1作目)から肥効性が現れるため減化学肥料栽培に貢献できます。

4) まめ助 (写真4)

①雑草抑制効果



*8月29日～11月9日まで後作キュウリを栽培した。

図6 クロタラリア・スペクタビリスと農薬(D.D)とのサツマイモネコブセンチュウ抑制効果の比較
(三重県農業技術センター、1990)

	5月28日	6月28日	7月30日	8月29日	10月3日	11月5日
1か月区	14.5	9.3	0.5	0	0	13
2か月区	18	5.7	0.7	0.2	0	1.3
3か月区	15.8	9.2	1.5	0.2	0	1
D.D処理区	13	12	1.7	0	0	0
裸地区	14.8	14.8	1.2	0.2	0.3	14.8

最近では借地を利用した農家の規模拡大が増えています。反面、畑によっては休閑期が長くなり、雑草防除に手間がかかるといった問題があります。まめ助は長期栽培で雑草をよく抑えるので、休閑期にはぜひ取り入れて頂きたい品種です。特に春～梅雨雑草の抑制効果が高いのが特徴です。また、まめ科作物なので栽培、すき込みによって地力増進になりますし、春にきれいな花を咲かせます。圃場の省力管理と景観には欠かせない品種です。

3 おわりに

環境保全型農業をうけて、緑肥の様々な利用方法について紹介しましたが、栽培方法などについては、当社の緑肥専用冊子『緑肥物語』などをご



写真4 まめ助

覧下さい。産地、作型、目的にあった具体的な展示・実証を行なうことが第一歩で、皆さんの積極的な取り組みを期待致します。

参考引用文献

- 1) 小次啓二：広島県高野町の夏秋ダイコン生産，農耕と園芸，35～38，11，1997
- 2) 日高伸：ヘイオーツの導入による露地野菜畑の環境保全型農業，牧草と園芸，1～5，9，1998
- 3) 峯岸芳雄：緑肥作物を利用した風塵対策と土づくり，牧草と園芸，6～9，9，1998
- 4) 拮抗植物を利用した野菜・花きの有害土壌線虫の制御技術の開発，20～23，1992

雪印 キルン方式
堆肥発酵機
沃野
 Y O K U Y A

