

北海道向 夏播き緑肥の紹介

雪印種苗(株) 中央研究農場

主席研究員

橋 爪 健

はじめに

昨年の冷害はまだ記憶に新しいと思われませんが、このような年でも有機農業を行なっている方々の被害は比較的少ないと伺っています。また、消費者の農薬や化成肥料が少ない有機農産物への関心は更に高まりつつあります。今回は地力確保の手段として、道内で最も普及している夏播き緑肥について紹介いたします。

1 有機物の充足状況

酪農家は多頭飼育により堆きゅう肥の処理に困っていますが、逆に道内の畑作農家は有機物不足による地力の損耗に困っているのが現状です。畑作農家の有機物は堆きゅう肥はむしろ少なく、圃場残査(ビートトップ、スイートコーンの茎葉等)と緑肥が主体です。表1に示すように、石狩では比較的不足率が低いのですが、空知：30、十勝：42、網走：32%と各地でかなり足りない状況です。消費者が高品質志向の中で、より付加価値を付け

表1 施用有機物の充足率(%)

区 分	石狩	空知	十勝	釧路	網走	根室	宗谷
利 用	75	54	57	64	65	49	38
未利用	9	16	1	11	3	2	2
不 足	16	30	42	22	32	49	60

注) 有機物：作物残査・家畜糞・産業廃棄物などを堆肥や生ですき込んだ量。
各地域における堆肥の必要量を100とした。

た農作物を生産するには「土づくり」が基本です。特に地力の損耗を防ぐには、堆きゅう肥の導入が難しい場合、手軽な「輪作」と「緑肥」が最も良い方法と思われます。

2 緑肥栽培の効果

1) 物理性の改善

ヘイオーツを栽培されている園芸農家の方々に、「堆きゅう肥もあるのに、なぜヘイオーツを栽培されるのか?」と伺うと、「土がフカフカになるため」とよく答えます。これは緑肥の栽培により、土壤中の孔隙が増え、粒子がより凸凹になり、

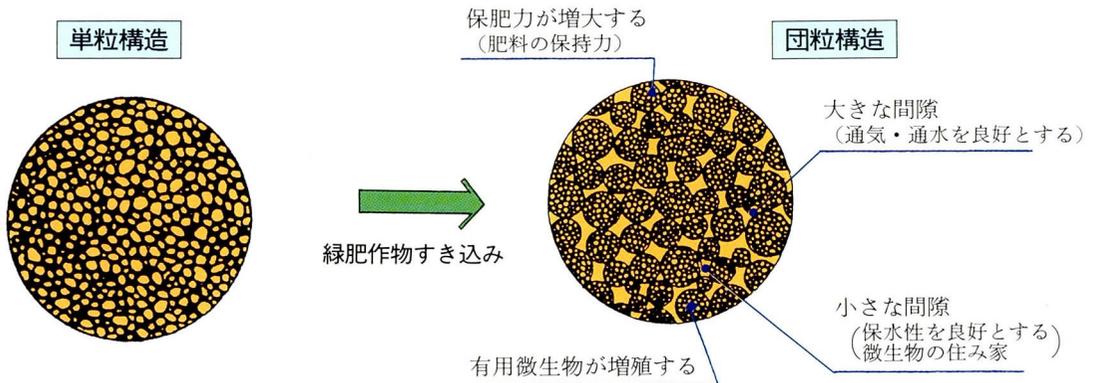


図1 土壌の団粒構造

図1のように「単粒構造」から「団粒構造」に変化したためです。この孔隙を構成するのが、土壤微生物の住み家である「液相」：水の部分と微生物に酸素を供給する「気相」で、この割合が増加します。その結果、土壤の保水性や通気性が改善され、有用微生物の増殖につながります。

また、キカラシやマメ科作物はイネ科作物に比べ根が深く(30 cm 以上)、土壤の犁底盤をも貫くことがあります。これにより、土壤の透水性が改善され、排水が良くなることが期待できます。トラクターでなくても緑肥が土を耕すわけです。

2) 化学性の改善

緑肥をすき込むと土壤微生物により、まず糖類が分解され、次にセルロース、最後に分解が難しいリグニンが分解され、最終的に「腐植」が形成されます。この腐植はマイナスに帯電しており、土壤中では肥料成分のプラスイオン： K^+ 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} などと結合し、その流亡を防ぎ、肥料の有効利用を助けます(図2)。その結果、塩基の置換容量が増大し、「保肥力」が増加します。

さらに、腐植は土壤中のアルミニウムイオン(Al^{3+})とも結合します。このアルミニウムは土壤中ではむしろ悪者で、大切な肥料成分であるリンサニオン(PO_4^{2-})と容易に結合し、その利用を妨げています。しかし、マイナスに帯電した腐植の形成により、腐植とアルミニウムが結合し、リンサンが遊離され、作物への利用効率が向上します。

さらに、緑肥は多くの肥料成分を含有しており、これが即効性の肥料として翌年の減肥につながります。収量にもよりますが、ハイオーツ・キカラシでは窒素で3~4、カリで4~5 kg/10 a と思われます(表2)。また、分解速度にもよりますが、そ

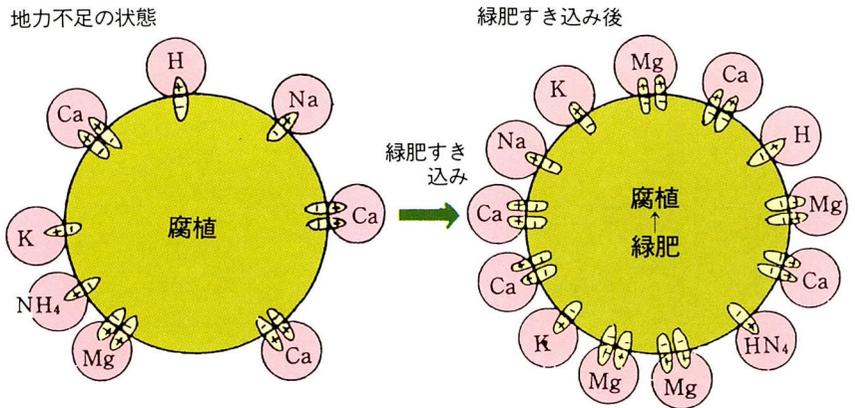


図2 緑肥すき込みと肥料成分(陽イオン)の保持効果

表2 緑肥作物の減肥可能性

品 種 名	緑肥の種類	播種～収穫期	生収量	窒 素	カ リ
			(t/10 a)	(kg/10 a)	(kg/10 a)
ハイオーツ	後作	8/上・中～10/中・下	3.3～5.9	1.5～4.5	0～4
キカラシ(道東・北)	〃	9/上 ～11/上	3～4	3～4	0～5
〃 (道央・南)	〃	8/中 ～10/下	3.5～4.5	4～5	0～5
ソルゴー	後作(ハウス)	8/上 ～10/中	2.5～6.0	0	0～2

(北海道緑肥作物等栽培利用指針より・北海道農政部)

の肥効は3年目春までといわれています。

3) 生物性の改善

緑肥の導入は連作→輪作体系の確率にもつながります。連作を続けると土壤の微生物相はその種類も限られ、また、病原菌も増大し、作物によっては収量も激減します。特に図3に示すように、作物により微生物の多様性は大きく異なっています。

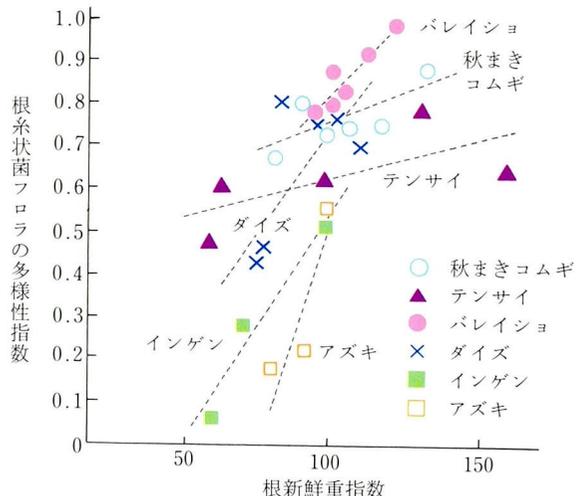


図3 根系状菌フロラの多様性指数と根量との関係 (1989年, 新田)

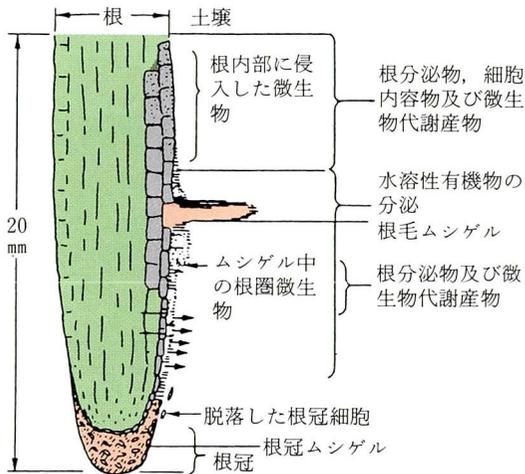


図4 根圏の各種有機物と根圏微生物との関係 (Roviraら, 1979)

す。特にインゲン・アズキは根の発育も悪く、微生物が単純化しており、これら作物の連作による収量減が著しい理由がお分かりかと思えます。現在、どの種類の微生物が有効であるかを特定するのは不可能と思われ、むしろ、豊富な微生物群(量より種類)を増やすことが大切と考えられます。また、緑肥の根は土壌中の微生物に養分であるムシゲルを供給し、さらにすき込まれても分解され、これらの養分になります(図4)。これを「微生物相の改善」といいます。また、ヘイオーツは土壌中のカタネグサレセンチュウの密度を明らかに低下させ、農薬を施用する必要がなく、試験場より生物防除法として北海道と岩手県の普及奨励事項に指定されています。また、今回紹介する「まめたろう」は夏播きのマメ科緑肥として、根粒菌が空中窒素を固定し、土壌を肥沃化します。さらにメロンのエン班点病はトモロコシの緑肥栽培により防除できます。これらを含め、「生物性の改善」といいます。

4) その他の役割

緑肥の大切な役割の一つに土壌の表土の流亡防止が挙げられます。特に羊蹄山麓では風が強く、エンバクではこりの防止と大切な表土を守っています。土壌が一番肥えているのは表土であり、小麦栽培後に麦稈を焼却、露地にしておくのは問題ではないでしょうか？さらに、キカランは「景観緑肥」として好評で、地域の環境美化にも役立つ

ています。

3 夏播き緑肥の品種紹介

1) ヘイオーツ

ヘイオーツはエンバクの野生種で、従来の緑肥用エンバクに比べ、①種子が小粒で、スタンド形成が良好。②初期生育が旺盛。③分げつが豊富で極多収。④土壌中のカタネグサレセンチュウを撃退(線虫対抗作物として、北海道より普及奨励事項に指定)など優れた特性を持っています。

図5に夏播きヘイオーツのカタネグサレセンチュウ

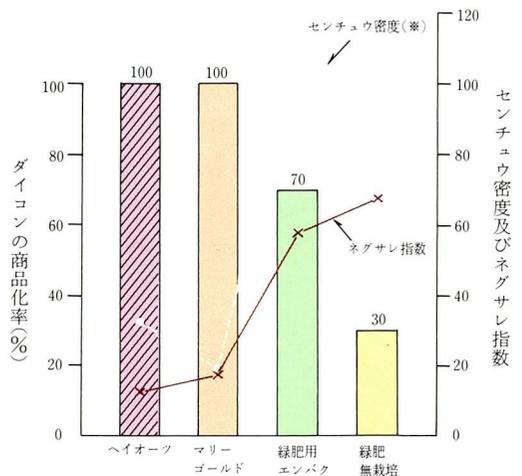


図5 寒・高冷地夏播きヘイオーツのカタネグサレセンチュウ抑制効果

- 1) 緑肥栽培期間・前年8月21～10月16日
 - 2) ダイコン栽培期間・翌年5月20日～7月24日
- ※ 緑肥播種時(8/21)のセンチュウ密度を100とした時のダイコン収穫時(翌年7/24)の値。



写真1 キタネグサレセンチュウ抑制効果の高いヘイオーツ

表3 ヘイオーツの収量性

(中央農試・当社中央研究農場, 1990)

品種・作物名	草丈	生収量		乾物収量		茎葉 乾物率	土壌線 虫密度*
		茎葉	(比)	茎葉 (比)	総体 (比)		
8/21→10/15**	cm	kg/10 a (%)	kg/10 a (%)	kg/10 a (%)	%	%	
ヘイオーツ	86	3,700 (112)	397 (104)	510 (100)	10.7	11.7	
緑肥用エンバク	98	3,300 (100)	383 (100)	510 (100)	11.6	26.7	
マリーゴールド	42	800 (24)	96 (25)	125 (25)	12.0	9.7	

広島町輪厚, キタネグサレセンチュウ汚染圃場における成績で, 収量成績は当社で, 線虫の調査は中央農試で実施した。

注) *: 播種時の線虫頭数を100とする。 **: 播種→収穫期を示す。

ユウ抑制効果を中央農試で確認した結果を載せました。ヘイオーツ・マリーゴールド・緑肥用エンバクを栽培し, 翌春ダイコンを栽培, その被害状況と線虫密度が調査されています。ダイコンの商品化率: 100%はヘイオーツとマリーゴールドのみで, この二つは線虫密度も明らかに低くなっています。緑肥用エンバクは線虫抑制効果はなく, むしろ密度が増殖しています。ヘイオーツとマリーゴールドを比較すると, ヘイオーツは栽培が容易で, 収量性もマリーゴールドの4倍と極多収です(表3)。線虫をより効果的に退治するには, 雑草を抑制し, その根に逃げ込むのを防ぐことが大切です。その点, マリーゴールドは難しく, これら実用性に優れたヘイオーツを翌春ダイコン・ニンジン・ゴボウ・ナガイモなどの線虫対策にぜひご検討下さい。

播種量は10~15 kg/10 a (線虫対策は15 kg), 施肥量は畑にもよりますが, 窒素で5 kg, リン酸とカリは5 kgまでとします。播種期は多収を狙うのであれば8月中旬まで, 下旬になる場合には播種量を多くするか, キカラシに切り換えます。覆土・鎮圧は必ず実施して下さい。

2) キカラシ

キカラシは従来の緑肥用エンバクに比べ, ①初期生育が旺盛。②耐倒状性が優れている。③生育旺盛で多収。④播種期が遅れても極多収(8月下旬播種も可能)。⑤景観緑肥として最適などの特色があります。特

に網走管内では「キカラシロード」として観光客に好評です。収量性は他社シロカラシよりも多収, 緑肥用エンバクに比べ8月下旬播きでは圧倒的に多収を示しています(図6-①)。

播種量は2 kg/10 a (9月上旬播種は3 kg), 窒素を主体に5~10 kg, リン酸, カリは畑にもよりますが5 kg前後施用します。播種期は7月下旬~8月下旬(景観緑肥は8月上旬)まで, 霜にはダイコン並みに強く, 十分生育させ, 10月中旬までにはすき込みます。ブロードキャスターで散播する場合は播種量が少ないため, 肥料: 20 kgと増量し播種するときれいに播種できます。



写真2 初期生育が良く, 黄花のきれいなキカラシ

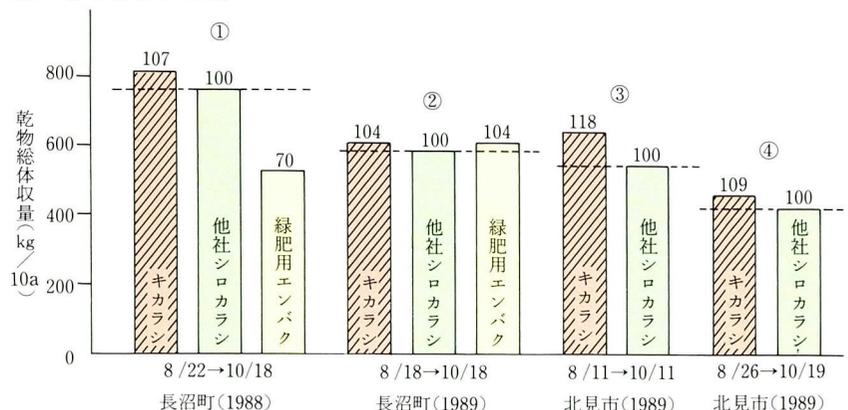


図6 キカラシの多収性(当社中央研究農場の成績)

注意点としては、①吸肥作物のため、窒素を必ず施用する（この肥料は緑肥と共にすき込まれるため、翌年の減肥となり無駄にはなりません）。②排水不良地は避ける。③近くにアブラナ科の野菜がある場合、または、その跡地での栽培はやめ、ヘイオーツに切り替えるなどです。

3) 夏播きベッチ：まめたろう

小麦の後作として緑肥用エンバクが普及していますが、イネ科同士の連作にもなり、地力対策と病害回避の意味からもマメ科緑肥が切望されました。当社では過去10年、世界各地より素材を蒐集して検討してきましたが、今回、夏播き用のベッチ：「まめたろう」を試作したいと思います。

まめたろうは従来のベッチやアカクローバに比べ、明らかに生育旺盛で、土壌の被覆が早く、また、根粒菌の着生も十分なため着目されました。四国農試ではベッチのアレロパシーにより、雑草抑制効果が認められています。表4に長沼町の8月5日播種の成績を載せましたが、冷害年にもかかわらず、生収量で4.5t、乾物収量：400kg/10aを確保しています（8/5播種）。

マメ科作物ですので、乾物率が低く、有機物の確保の目的では不利ですが、分析すると特に窒素含量が高く、たんぱく収量ではエンバク対比：135%と逆転しています。また、窒素含量が高いためC/N比が12と低く、従来の緑肥より分解が早いと思われ、翌春の緑肥の分解が不十分な方々には最適です。深根性で根粒菌の着生も良好でした。窒素が少なくても生育が旺盛です。この特性を生かし、夏播きの粗飼料を目的としてエンバク（とちゆたか）：10kgとまめたろう：3kg/10aを混播しましたが、混播比率と収量性は十分でした。

表4 夏播きベッチ「まめたろう」の成績

品 種	草丈	茎 葉 収 量			C/N 比	乾物中 全窒素	乾物率
		生収量	乾物収量	たんぱく収量			
8/5→10/25	cm	kg/10a (%)	kg/10a (%)	kg/10a (%)		%	%
まめたろう	59	4,450 (86)	403 (81)	108 (135)	12.0	3.8	9.1
緑肥用エンバク	111	5,176 (100)	987 (100)	80 (100)	27.9	1.6	19.1
アカクローバ	23	733 (14)	115 (12)				16.6
8/17→10/25							
まめたろう	60	3,867 (84)	341 (40)				8.8
緑肥用エンバク	105	4,600 (100)	842 (100)				18.3

（平成5年当社中央研究農場の成績・長沼町）



写真3 マメ科緑肥として注目される夏播きベッチ・まめたろう

播種量は3kg/10a、施肥量の目安は窒素で2、リン酸、カリは畑にもよりますが5kgまでとします。ただし、麦稈をすき込む場合はその分解促進と緑肥の窒素飢餓防止のため、硫酸：1袋を施用して下さい。覆土と鎮圧は必要です。根粒菌は土着菌で十分と思われ、播種期は7月下旬～8月中旬まで、早播きほど多収です。マメ科作物ですのでpHは7前後、また、排水の良い畑が適しています。

播種期が若干狭く、また、土壌条件も限られるかとは思いますが、ご希望の方々は種子を揃えましたので、最寄りの営業所へお問い合わせ下さい。

4) 緑肥用ソルゴー：つちたろう

従来のグリーンソルゴーに比べ、より分げつが多いスタックタイプの新品種です。①種子が小粒でスタンド形成が良好。②収量性は従来のソルゴー・スタックスを明らかに上回る特色を持っています。図7にハウスのメロン後作緑肥を想定した試験結果を載せています。つちたろうは他社ソルゴー・スタックスに比べ、スタンドが良好なために、播種量が2.5, 5kg/10a共に最多収を示しています。播種量は3～5kg、前作を収穫後、早めに播種します。試作用の種子を若干用意しましたので、ご希望の方は最寄りの営業所へお問い合わせ

ルゴー・スタックスに比べ、スタンドが良好なために、播種量が2.5, 5kg/10a共に最多収を示しています。播種量は3～5kg、前作を収穫後、早めに播種します。試作用の種子を若干用意しましたので、ご希望の方は最寄りの営業所へお問い合わせ

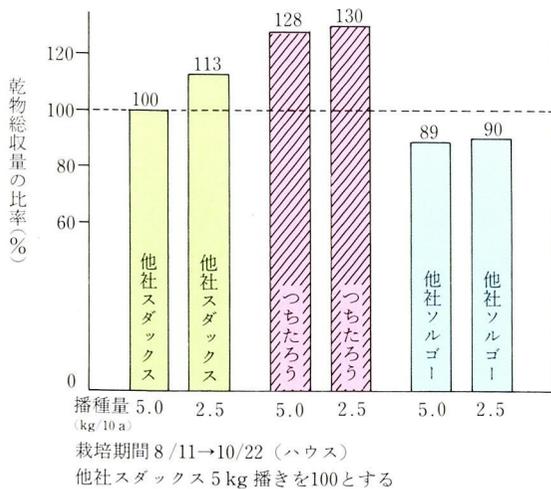


図7 緑肥用ソルゴー『つちたろう』収量性
(当社中央研究農場の成績・1993)



写真4 極多収の緑肥用ソルゴー・つちたろう
(ハウス内栽培)

せ下さい。

5) イタリアンライグラス：マンモスB

不耕起で播種できる最も手軽な緑肥です。一般にマメ類やスイートコーンの畦間に8月上旬に3kg/10aを中播きし、「間作緑肥」と呼ばれています。エンバクに比べ、①地上部の生育が悪いが、地下部は4倍も多収。②暗い場所でも生育が旺盛で、畦間に不耕起播種が可能などの利点があります。

最後に

8月を過ぎた限られた期間に緑肥を導入するためには小麦の収穫を含めて、早めの対応が必要とされます。

有機物の不足と農産物開放は現実であり、また、消費者もより安全な農産物確保への期待も事実です。

農家の方々には厳しい状況とは思いますが、ぜひ前向きに取り組んで頂き、「やる気」と「工夫」で収穫の喜びを得て頂きたいと思ひます。

表5に夏播き緑肥作物の栽培・特性をまとめましたので参考にしてください。

表5 雪印の夏播き緑肥の栽培・特性一覧表

作物名	品種名	播種量 (kg/10a)	播種期	すき込み期	特性
エンバク野生種	ヘイオーツ	10~15	7下~8中	10中~下	細茎・多葉の極多収。ダイコンの大敵：キタネグサレセンチュウを撃退！園芸作物栽培跡の地力対策と線虫対策に最適。
エンバク	とちゆたか	15~20	7下~8中	10中~下	耐病性の直立性エンバク。『まめたろう』と混播し、粗飼料の確保を。
エンバク	緑肥用(スワン)	15~20	7下~8中	10中~下	早生・多収の安価なエンバク。
シロカラシ	キカラシ	2~3	7上~8下	10中~下	エンバクに比べ生育旺盛。8月下旬播きでは特に極多収。『キカラシロード』として景観緑肥に最適。
イタリアンライグラス	マンモスB	3~4	8上	10下	4倍体の多収品種。スイートコーン・豆類の間作緑肥に最適。
ベッチ	まめたろう	3	7下~8中	10中~下	夏播きのマメ科緑肥として新登場。根粒菌が空中窒素を固定。小麦→エンバクのイネ科同士の連作を防止。被覆作物としても最適。
ソルゴー	つちたろう	3~5	8月	播種後40~60日	メロン収穫跡の粗大有機物補給に最適。分げつが多く、極多収のスタックスタイプソルゴー。クリーニングクロープとしても最適。
ギニアグラス	ナツカゼ	2	8月	播種後60日	施設ハウスのサツマイモネコブセンチュウ対策に最適。極多収の暖地型イネ科牧草。