

夏播き緑肥作物の特性と活用のポイント

北海道向

雪印種苗(株) 中央研究農場

主席研究員

橋 爪 健

はじめに

消費者の健康と安全志向への高まりと農作物の品質や食味を求める要求からクリーン農業への取り組みが盛んになっている。それに伴い、『土づくり』運動が盛んになり、堆きゅう肥の生産や手軽で安価な緑肥作物の栽培面積が年々伸びてきている。平成4年の統計資料ではその栽培面積は3万haに達し、エンバクが63%を占めているが、最近は景観緑肥のキカラシが3.5千ha(平成元年対比で5倍の伸び)や線虫対抗作物のヘイオーツが5千ha(当社推計)と急激に伸びている。今回は当社の夏播き緑肥作物の品種特性と活用のポイントを紹介したい。

1 まめたろう

〈道内初の夏播きマメ科緑肥作物!〉

1) 開発のポイント

従来、秋播き小麦や夏作物収穫後の後作緑肥は緑肥用エンバクが主体であった。しかし、これは価格は安いですが、①早生系で出穂しないと多収が得られず、②炭素率が30前後と高いため、分解が遅く、肥効が翌年の夏以降に後効きたり、③キタネグサレセンチュウを増殖させたり、④小麦の後作ではイネ科同士の連作になり、病害面での心配があるなどの問題が多かった。

『まめたろう』はこれらの欠点を改善できる夏播き用のベッチの一種で、今春より新発売された。

2) 特性

① 見栄え以上に中身で多収!

表1に夏播きでの当社中央研究農場(長沼町、平成5年)の成績を示したが、まめたろうの生収量は4~5t、エンバクより若干多収である。乾物率が低いため、乾物収量では従来のアカクローバの約5倍、緑肥用エンバク対比で59%の成績を示している。マメ科作物であることから窒素含有量がエンバクの2.6倍と高く、これを乾物収量に乗じた窒素収量では緑肥用エンバク対比で149%と極多収となっている。また、窒素以外にもエンバクでは特に少ないカルシウム、マグネシウムやリンの含量も明らかに高くなっており、これら豊富なミネラルのすき込みにより土壌の肥沃化が期待できる。

② 分解が速く、翌年の窒素減肥ができる!

緑肥作物の分解速度(窒素利用率)は作物体の炭素と窒素の比率:炭素率(C/N比)で決定され、麦稈やイナワラは60以上で分解が難しく、堆肥やクローバのように10~20のものは分解が早く、肥効が早いことが知られている。まめたろうは窒素含量が高いことから炭素率がエンバクの32に比べ、12と明らかに低くなっている(表1)。表2から小麦後作の場合、エンバクでは乾物収量が600kg

表1 まめたろうの収量性

(1993年、当社中央研究農場の成績)

品 種 名	収 量 性(kg/10a)			含 有 率(乾物中%)						
	生収量	乾物収量	窒素収量	窒素	Ca	P	Mg	K	C/N比	
	(比)	(比)	(比)							
まめたろう	4,789(109)	461(59)	16.5(149)	3.59	1.10	0.42	0.23	3.18	12.6	
アカクローバ	615(14)	94(12)	3.8(34)	4.04	1.66	0.32	0.30	2.89	11.2	
緑肥用エンバク	4,393(100)	787(100)	11.1(100)	1.41	0.29	0.22	0.11	2.14	32.1	

注) 播種日: 8/5 → 調査日: 10/28、まめたろうの播種量は3kg/10aとした。

表2 緑肥すき込みによる後作物への窒素減肥可能量

麦稈処理	緑肥の C/N比	緑肥の乾物重(kg/10a)			
		200	400	600	800
麦稈を搬出した場合	10	3.5	8.0	13.0	—
	15	1.5	3.5	6.0	8.5
	20	0.0	1.5	2.5	3.5

(平成6年3月北海道農政部,北海道緑肥作物等栽培利用指針より引用)

注) 残存麦稈量は搬出の場合200kg/10aとし,麦稈のC/N比は60とした。

でも翌春の減肥効果は期待できないが,まめたろうではC/N比:10の欄を見ると,収量が400kgでも8kg/10a前後は窒素減肥(節約)が期待できる。この窒素は化成肥料とは異なり,有機態の形で後作に働き,土壌・微生物,また,作物にも優しく働く。

③ 深根性で根粒の着生が良好!

まめたろうは根粒菌を特に接種しなくてもアカクローバより**大粒の根粒**が着生する(写真1)。また,深根性で根量が豊富なため,土壌の透水性の改善が期待できる。昨年試作された多くの農家の方々からは“従来のエンバク以上に土がフカフカになっている、”と好評である。

④ 土壌侵食・雑草防除に最適!

従来のベッチとは異なり,匍匐タイプで分枝が多いため,まめたろうは播種後土壌を早期に被覆し,土壌侵食の防止や雑草防除にも役立つ。特に生育後半の生育は目覚ましいものがあり,一面のベッチ畑となる。



写真1 夏播きマメ科緑肥作物の決定版・「まめたろう」
(深根性で根粒の着生も良好)

3) 栽培のポイント

① 播種期と播種量,すき込み期

播種量は10a当たり5kgを目安とする。十分な収量を得るためには早期播種が第一で,できれば7月下旬から8月上旬まで,遅くとも8月中旬までに播種する。もし,下旬以降になる場合,キカラシに切り替えるか,ハイオーツ5kgの混播にする。霜にも強く,10月まで十分に生育させて,すき込む。

② 播種作業

発芽と初期生育が従来のエンバクやキカラシに比べ緩慢なため,これを補完し,良好なスタンドを確保することが大切である。そのためにはドリルで播種,その後,覆土と鎮圧を必ず実施する。また,播種量が5kgと少ないため,ブロードキャスターで播種する場合には,肥料:1袋と混合し,縦・横2回に分けて播種,その後,軽いデスクや表層ロータリーで深さ5cmまでの覆土を行い,さらにローラーで鎮圧する。鎮圧は土壌の毛管水を上昇させ,発芽を向上させる働きがあるので特に心掛けたい。

③ 施肥,その他

施肥は窒素—リン酸—カリで2—5—5—5kg/10aを基準とする。特にマメ科作物なので排水良好な畑を好み,極端な酸性土壌では生育が不良となる。そのため,これら地帯ではハイオーツの栽培を勧めたい。

2 ハイオーツ

〈キタネグサレセンチュウ対抗作物!〉

1) 開発のポイント

ハイオーツは従来の緑肥用エンバクとは違い,エンバク野生種に属し,特に生育旺盛,極多収で緑肥用として選抜された。特に夏播きで5tの生収量はエンバクの2割以上も多収である。平成3年に北海道立中央農試病虫部によりキタネグサレセンチュウの抑制効果が認められ,また,マリーゴールド以上に実用性に優れていることから線虫対抗作物として認められ,これが普及奨励事項に認定された。その後,ダイコン・ニンジン・ゴボウの産地を中心に普及が図られ,現在,各地で補助事業の対象となり大好評である。

2) 特性

① 従来のエンバクとは異なる野生種！

ヘイオーツはエンバクの野生種で、エンバクが既に失っている緑肥用としての優良遺伝子を多く保有している。まず、種子色が黒褐色で、エンバクより明らかに小粒、播種量が半分の10kgでもエンバク以上のスタンドが確保できる。

② 初期生育が旺盛で極多収！

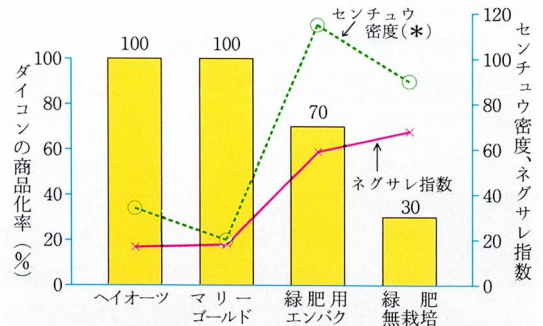
エンバクは子実が目的であるため、その育種は子実多収、強稈・短稈で耐倒伏性が強化された。そのため、エンバクにはほとんどブンゲツが認められないが、ヘイオーツには5～6本のブンゲツが発生し、初期生育が良好、生育旺盛で極多収が得られる。さらに耐病性にも優れ、特に高温時に問題になる冠サビ病には極強で、健全な緑肥（粗大有機物）が確保できる。そのため、土壌の物理性の改善には最適である。

③ 茎葉が柔らかく、すき込みやすい！

ヘイオーツは葉部割合が高く、エンバクのように粗剛ではない。早晩性も緑肥用エンバクに比べ明らかに晩生で、日長感応が鈍いため、春播きでは播種期が広い。また、夏播きでは10月に入っても出穂期には達せず、このことが逆に炭素率を20～25と低めにしている。その結果、エンバクよりも分解が早く、すき込みやすくなり、翌年の減肥量も2～5kgと期待できる。

④ キタネグサレセンチュウを抑制！

道内の露地で問題になっているセンチュウの中で、シストセンチュウは抵抗性品種で解決され、また、キタネグサレセンチュウはイネ科作物が非寄



- 1) 緑肥栽培期間・1990年8月21日～10月16日
 - 2) ダイコン栽培期間・1991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(1991年7/24)の値。

図1 夏まきヘイオーツのキタネグサレセンチュウ抑制効果

主作物のため、これを導入することにより低減できる。そのため、最も厄介で被害が甚大な線虫はキタネグサレセンチュウである。この線虫は道内のほとんどの畑で認められ、被害も大きく、使用される薬剤も大量である。従来はマリーゴールドが対抗作物として認められていたが、栽培が難しく、ダニの発生もあり、除草が面倒なため、普及が難しかった。

中央農試では当初ポット試験でヘイオーツの線虫抑制効果を発見し、枠試験後、北広島町の線虫汚染畑で圃場試験を行なった(図1)。播種は8月21日、すき込みは10月16日に行い、翌年ダイコンを栽培、その被害程度で商品化率を算出した。線虫密度はマリーゴールドが最も低いですが、これは手取り除草がしてあり、大規模栽培を考えると実用面では問題がある。従来の緑肥用エンバクは土壌中の線虫が裸地区よりも増加しており、ダイコンの商品化率も70%と低めであった。これに比べ、ヘイオーツは線虫密度も低下し、ダイコンのネグサレ指数もマリーゴールド並みに低く、その商品化率も100%と明らかに線虫抑制効果が認められている。春播きの試験を含め、ヘイオーツの線虫抑制効果はダイコン2作目まで確認されており、また、ニンジンやゴボウの大敵：キタネグサレセンチュウも栽培後低減することが分かっている。価格的にも従来の薬剤散布より明らかに安く、クリーン農業の切り札として普及されている。



写真2 キタネグサレセンチュウを抑制する極多収の「ヘイオーツ」

3) 栽培のポイント

① 播種期と播種量, すき込み期

線虫抑制を目的とせず、緑肥として粗大有機物を確保する場合、播種量は $10\text{kg}/10\text{a}$ で十分である。しかし、線虫抑制を目的とする場合には線虫が根に寄生する雑草を生やさないことが大切であり、十分な施肥と播種量を $15\text{kg}/10\text{a}$ と多めにする。特に多収を狙う場合には8月中旬までに播種する。また、ベッドやタマネギ跡地では播種期が9月に入り、この場合には播種量を 20kg と多めにし、スタンドで収量を稼ぐようにする(生収量で $1\sim 2\text{t}$ を確保)。

② 施肥

施肥は窒素ーリン酸ーカリで $5-5-0\sim 5\text{kg}/10\text{a}$ を基準とする。土壌は特に選ばないが、線虫対策には施肥を十分に行い、根張りの強化を行うことが大切である。

③ その他

線虫が明らかに多い圃場では、ヘイオーツのみの栽培では十分な効果が得られない場合が考えられる。そのため、あまりにも被害が甚だしい圃場ではオキサミル粒剤 $30\text{kg}/10\text{a}$ の併用をまず検討し、その後、ヘイオーツのみに切り替えることがよいと思われる。農家の方々には、むしろ、このような状況になる前にヘイオーツを土づくりを兼ねて普段から栽培体系に導入され、輪作体系に組み込むことをお勧めしたい。

3 キカラシ

〈農村の景観緑肥として最適!〉

1) 特性

① 発芽・初期生育が旺盛!

キカラシはアブラナ科作物のため、エンバク以上に発芽・初期生育が旺盛である。

② 短期で極多収!

短期で多収が特色で、播種50日でもすき込みが可能である(普通は60日)。乾物率が高く、特に8月下旬播種ではエンバクより明らかに多収を示す。そのため、小麦の刈り遅れなどで、8月下旬に緑肥を播種する場合には特にキカラシが最適である。

③ 深根性の根が土壌の通水性を改善!

キカラシの根は土壌中に 30cm 以上も入り、深根



写真3 短期で極多収、景観緑肥としても好評の「キカラシ」

性の直根を保有する。そのため、マメ科作物と同じく、土壌中に深く入り、土壌の透水性の改善が期待できる。

④ 黄色い花で農村環境の美化を!

気象条件にもよるが、播種60日を目安に開花期を迎える。開花は次から次へと10日以上続き、これが時期的にも珍しく、景観緑肥として有名になった。留辺薬町では国道沿いに播種し、秋口に黄色い絨毯のような花が咲くことから『キカラシロード』として有名になり、温根湯温泉への観光客誘致に役立っている。農村環境の美化と土づくりの一石二鳥の緑肥である。

2) 栽培のポイント

① 播種期と播種量, すき込み期

景観美化を目的とする場合は早めに麦稈や夏作物を収穫し、8月中旬までに播種する。その播種適期は7月下旬から8月下旬まで、播種量は $2\text{kg}/10\text{a}$ である。播種量が少ないため、ブロードキャスターで播種する場合、肥料1袋と種子を混合、増量して播種するときれいに播種できる。その後、覆土・鎮圧を行うことが大切である。すき込みは播種50日を目安に行う。

② 施肥量

キカラシは吸肥作物で、特に窒素を主体に施肥を行う。土壌の肥沃度にもよるが窒素ーリン酸ーカリで $5\sim 10-5-5\text{kg}/10\text{a}$ を目安とする。特に窒素が不足すると生育不良となり、早めに開花するので注意する。

③ 注意事項

近くにダイコン・キャベツ・ハクサイなどアブラナ科の野菜がある場合やアブラナ科同士の連作になる場合は利用を避けて、ヘイオーツやまめたろうに切り替える。特に土壌水分が多い排水不良地ではヘイオーツが好ましいと思われる。

4 つちたろう

〈従来のソルゴーより生育旺盛・極多収!〉

1) 特性

① 種子が小粒で播き得!

従来のソルゴーに比べ種子が小粒なためスタンド形成が容易である。当社の成績では、スタンド数が従来のソルゴーに比べて明らかに多く、播種量も3 kg前後で他社の5 kg/10 a播種と大差ない収量が得られている。

② 初期生育が良好!

短期で多収を狙うには初期生育の選抜が重要である。つちたろうはスーダングラスの血液が多く入り、ブンゲツが豊富、初期生育が良好で、生育旺盛である。

③ 従来のソルゴーより極多収!

つちたろうは特に生収量が多収で、当社のビニールハウス内での夏播きの試験（生育日数70日）では約5 t、乾物で700kg/10 aを得られている。これは他社の緑肥用スタックスを100とすると約3割増しの値となり（表3）、特にハウス内での粗大有機物の供給と土づくりに最適と思われる。

④ クリーニングクロップに最適!

ハウスの集積した塩類（主として窒素とカリ）を作物に吸収、これを刈り出して塩類除去を行う作物をクリーニングクロップと言う。つちたろう



写真4 ハウス内の粗大有機物の供給とクリーニングクロップとして最適な「つちたろう」

はこの塩類の吸収量が大きく、クリーニングクロップとしても最適である。

2) 栽培のポイント

播種量は3~5 kg/10 a、短期の場合は多めとする。播種期は夏播きのハウス栽培では7月下旬~8月中旬、メロン収穫後の土づくりにも最適である。特にハウスではヘイオーツ以上の成績を示す。施肥はハウス内では無施肥で十分と思われるが、生育が不十分の場合に、窒素で5 kgを目安に行う。すき込みは翌年のことも考え、腰高を目安に早めに行う。

5 緑肥の使い分け

表4に当社の北海道向き夏播き緑肥作物の主な効果と使い分けを示した。緑肥作物の効果は作物により様々で、最適な目的にあった緑肥の選定と栽培体系の確立がポイントである。

① 園芸・畑作農家の粗大有機物の確保に

土壌有機物が不足しやすい園芸・畑作農家には粗大有機物が確保できるヘイオーツの栽培をお勧めしたい。有機物の量（ガサ）が多いヘイオーツは土壌を団粒化し、物理性を改善する。その結果、気相や液相の割合が増加し、有用微生物の増殖に繋がる。また、すべての有機物は土壌中で分解され、最終的には腐植が形成される。この腐植は土壌中でマイナスに帯電していることから、肥料成

表3 つちたろうの成績（1993年、当社中央研究農場の成績）

品種名	初期生育	草丈 cm	茎葉収量		乾物		
			生収量 kg/10a	比 %	乾物収量 kg/10a	率 %	
つちたろう	9~1	181	4,800	(145)	698	(131)	15.1
他社スタックス	6.3	184	3,300	(100)	535	(100)	16.1
他社ソルゴー	6.0	178	2,350	(71)	474	(89)	20.3

注) 播種日: 8/11→調査日: 10/22

初期生育の評点は 9: 極良~1: 極不良とした。

表4 雪印の緑肥作物一覧表（北海道）

●：最適，○：適

品 種 名	作物名	分類	利用方法				線虫対策			粗大有機物の補給	固定(根粒菌)	クローニン	雑草抑制	土壌保全	景観美化	播種量	播種期	すき込み	後作の減肥		特 性
			後作緑肥	間作緑肥	越冬緑肥	ハウス緑肥	キタネグサレ	キタネコブ	サマイネコブ										窒素	カリ	
ヘイオーツ	エンバク野生種	イネ科	●					●	○	●			●		10~15	7下~8中	10中~下	1.5~4.5	0~4	初期生育旺盛，細茎・多葉で極多収。根作物の大敵：キタネグサレセンチュウを抑制。線虫対策は15kg，9月播きは20kg/10a。	
キカラシ	キカラシ	アブラナ科	●							●			○	●	2~3	7下~8下	10月	道央4~5 道南0~5 道東3~4	道南0~5 道東0~5	エンバク以上に生育旺盛で多収。特に8月下旬播種では圧倒的に極多収。黄色い花は『キカラシロード』として有名に。アブラナ科の跡や排水不良地は避ける。	
まめたろう	ベッチ類	マメ科	●								●		●		5	7下~8中	10中~下	2) 6~8 2) 4~6	2)	小麦や早出し作物後に播種できるマメ科作物。被覆タイプで雑草を抑制。根粒菌も着生。初期生育が緩慢なので丁寧に播種する。	
つちたろう	ソルゴー	イネ科				●			○	●		●	○		3~5	7~8月	9~10月	0	0~2	特に低温伸長性に優れ，初期生育が良好。フンゲツが多く，茎葉極多収。クリーニンクroppに最適。	
マンモスB	イタリアンライグラス	イネ科	●							○	●		●		3~4	7~8中	10下	3~15	0~5	不耕起播種できる4倍体の多収品種。畦間の中播きに最適。根が特に多収。	
春一番	ライムギ	イネ科			●						○	●	●		6~8	9~10上	翌年6月	2~3	0~3	耐寒性に優れた多収品種。	
ソイルクリーン	ギニアグラス	イネ科				●		○	●	●	●		●		1	7~8月	9~10月	0~3	0~6	ハウスの線虫対策とクリーニンクroppに最適。種子に休眠があるので注意する。	

注) 1) 北海道農政部，北海道緑肥栽培利用指針を引用した。
2) 当社中央研究農場における推定値。

分の陽イオンを固定，保肥力を改善する。キカラシはヘイオーツに比べ，50日ですき込み可能で，特に8月下旬ではエンバク以上に有機物が確保される。

② まめたろうで土壌を肥沃に

まめたろうは根粒菌の着生も良好で，土壌の肥沃化には最適である。特に分解が早いため，翌年の窒素減肥量がこれら緑肥作物では最大で，化成肥料の節約にも繋がる。また，北見・網走管内を中心に小麦・ビート・ジャガイモの畑作3品目のみの輪作体系でも，小麦の後作としてマメ科作物が導入でき，病害低減と土づくりが期待できる。

③ ダイコン・ニンジン等根作物作物の線虫抑制に

道内の夏播きの線虫対抗作物にはヘイオーツが最適である。ヘイオーツはキタネグサレセンチュウばかりでなくニンジンなどに害を与えるキタネコブセンチュウをも抑制し，粗大有機物も確保できる。また，施設ハウスの線虫対策にはギニアグラスのソイルクリーンを勧めたい。

④ 地域環境の美化と景観緑肥に

夏播きの景観緑肥にはキカラシが最も適している。環境美化は農村の方々の心を豊かにするばか

りでなく，観光客誘致にも役立つ。播種は8月中旬まで，土づくりを兼ねて一石二鳥である。

⑤ ハウス内の土づくりと病害軽減に

ハウスでの後作緑肥にはつちたろうが最適である。夏播きでも5~6tの粗大有機物はヘイオーツを上回り，土づくりに最適である。これは有機物補給による物理性の改善，それに伴う有用微生物の増殖，さらに病害の防除に役立つ。また，つちたろうは施設ハウスの塩類集積を改善するクリーニンクroppとしても適している。

さいごに

夏播き緑肥は主作物の後作として利用される場面が多く，十分な収量を得るために早期播種がポイントである。今年のような天候では小麦の収穫も遅れることが予想され，早期の播種作業も大変であるが，不耕起播種の導入や8月中旬までの播種を心掛け，下旬の場合にはキカラシの選定がよいと思われる。緑肥作物は有機物の確保ができると共に，連作を輪作体系化にできる作物である。今後もこれら雪印の緑肥作物の導入により，クリーン農業に一歩でも役立てば幸いに感じている。