

第7章 ヘアリーベッチ

7-1 ヘアリーベッチの特徴

7-1-1 作物としての特徴

ヘアリーベッチはマメ科の緑肥作物で、耐寒・耐雪性に優れており、越冬が可能な越年草です。秋または早春に播種し、春先から急生長し全面被覆します（写真 7-1）。根は深く伸長（深度 50 cm 程度）することで土壤に亀裂ができ、排水性が改善されます。蔓性で茎は 200 cm 以上に伸長し、50 cm ほどの草高で地面全体を覆うように生長します。被覆力はとても強く、加えて他の雑草の生長を抑制する作用（アレロパシー作用・他感作用）もあるので、耕作放棄地や果樹園などで雑草防止にも利用されています。



写真 7-1 ヘアリーベッチ生育の様子

7-1-2 緑肥としての特徴

マメ科植物であるため、根に根粒を形成して窒素を固定し、窒素集積量は 15~25 kg N/10a となり、土壤にすき込めば窒素肥沃度が向上します。C/N 比は 10~12 と低いために、土壤中で比較的早く分解され、大幅な窒素肥料の削減が可能となります。

7-2 品種と栽培方法

品種	メーカー	播種時期			播種量 (kg/10a)	品種の特徴
		寒・高冷地	一般地	暖地		
ウインターベッチ	タキイ種苗(株)	4月~5月上旬、 9月~10月中旬	3月~4月中旬、 9月中旬~11月上旬	2月中旬~3月、 9月下旬~11月	3~5	晩生品種。低温、積雪に強く、北海道、東北地方で越冬を確認済み。
寒太郎 (サバン)	雪印種苗(株)	4月上旬~5月上旬、 9月上旬~10月中旬	3月上旬~4月上旬、 9月中旬~11月上旬	2月中旬~3月下旬、 9月下旬~11月下旬	3~5	
しげまるくん	カネコ種苗(株)	4月~6月、9月~10月	3月~4月、9月~11月	2月~3月、9月~11月	3~5	早生品種。湿害に比較的強い。 ※寒冷地の秋播きでは晩生品種の使用を推奨する。
藤えもん (マッサ)	雪印種苗(株)	4月上旬~5月上旬、 9月上旬~10月中旬※	3月上旬~4月上旬、 9月中旬~11月上旬	2月中旬~3月下旬、 9月下旬~11月下旬	3~5	
ナモイ	タキイ種苗(株)	4月~5月上旬、 9月~10月中旬※	3月~4月中旬、 9月~11月	2月中旬~3月、 9月下旬~11月	3~5	早生品種で初期生育が早い が、耐寒性は弱い。 ※寒冷地の秋播きでは晩生品種の使用を推奨する。
まめ助 (ナモイ)	雪印種苗(株)	4月上旬~5月上旬、 9月上旬~10月中旬※	3月上旬~4月上旬、 9月中旬~11月上旬	2月中旬~3月下旬、 9月下旬~11月下旬	3~5	
まめっこ	カネコ種苗(株)	4月~6月、9月~10月※	3月~4月、9月~11月	2月~3月、9月~11月	3~5	

1) 品種選定

①晩生（耐寒性）品種（積雪寒冷地向け）

早生品種に比べて耐寒性、耐雪性に優れており、北陸、東北地方では 9 月下旬~10 月上旬に播種します。早生品種などに比べると耐湿性も優れており、排水不良の転換畑に適しています。最終的な生育量、窒素集積量は早生品種や中生品種より多くなります。

・商品名：ウインターベッチ（タキイ種苗）、寒太郎（サバン）（雪印種苗）、しげまるくん（カネコ種苗）

播種時期：秋まきの場合は 9 月中旬~10 月中旬。

播種量：3~4 kg/10a。

施肥量：窒素施肥はなし（※カルシウム資材で pH 5.5 以上にします）。

②早生品種（春まき向け）

耐寒性は晩生品種よりも弱く、北陸、東北地方、北海道では越冬できません。初期生育が早いので、春まきに適しています。暖地では越冬できるので、秋まきも可能です。

・商品名：ナモイ（タキイ種苗）、まめ助（ナモイ）（雪印種苗）、藤えもん（マッサ）（雪印種苗）、まめっこ（カネコ種苗）

播種時期：春まきの場合は2月中旬～4月中旬。秋まきの場合は9月中旬～11月初旬。

播種量：3～5 kg/10a。

施肥量：窒素施肥はなし（※カルシウム資材でpH 5.5以上にします）。

2) 播種方法

①稲刈り前の水稻立毛間に播種する場合

稲刈りの2～3日前に水稻立毛間に動力付散布機やラジコンヘリで均一に播種します（写真7-2）。その後、稲刈り時のコンバインから排出される稲わらで覆土の代わりとします（写真7-3）。



写真7-2 立毛間播種の様子



写真7-3 種子被覆の様子

②作物収穫後に播種する場合

ロータリーで10～15 cmの深さで耕起します。動力付散布機やブロードキャスターなどで均一に播種し、ロータリーまたはハローで浅く（2～3 cm）耕起して覆土します（写真7-4）。

※深く（5 cm以深）耕起しすぎると、土壤に深く入った種子は発芽しない場合があります。



写真7-4 覆土の様子

7-3 ヘアリーベッチの生育

ヘアリーベッチは播種後10日程度で発芽し、越冬前（11月下旬）までに草丈5～10 cmとなります。越冬後の4～6月にかけて旺盛に生育します（図7-1）。ヘアリーベッチは根粒菌と共生して窒素固定するため、生育量が多いほど窒素集積量が高まり、良好な生育を確保することが減肥栽培のポイントとなります。

ヘアリーベッチの草丈を測定すると、ほ場に還元する窒素量を簡単に推測できます。図7-2のようにヘアリーベッチの草丈が20 cmでは10aあたりおよそ4 kgの窒素が、40 cmでは10aあたりおよそ7 kgの窒素がすき込まれると推定されます。ただし、ヘアリーベッチの草丈が40 cmを超えてくると、窒素集積量に変動が生じやすくなり、窒素集積量が推定値とあわなくなるため、注意が必要です。

写真7-5のように長靴や自分の膝丈を目安にすると、より手早く草丈ならびに窒素量が判断できます。

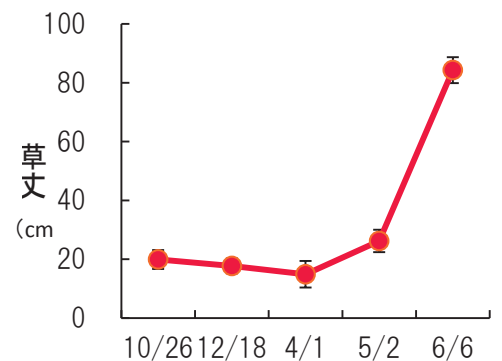


図7-1 ヘアリーベッチの草丈の推移

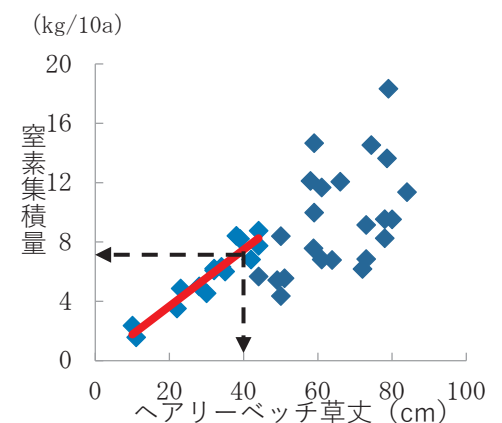


図7-2 ヘアリーベッチの草丈と窒素集積量の関係

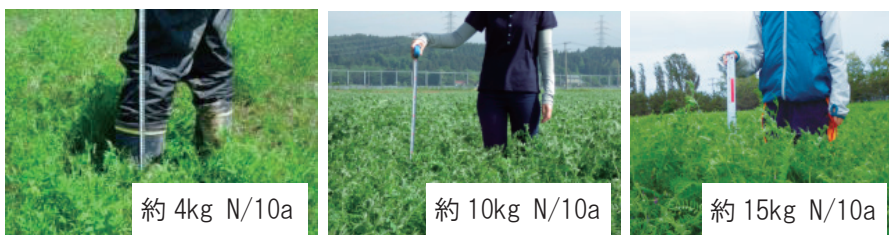


写真7-5 ヘアリーベッチの生育と窒素集積量の関係

7-4 すき込み

ヘアリーベッチをすき込む前にフレールモアやストローチョッパーなどで細断します(写真7-6、7-7)。耕起作業を支障なく行うためには、つる状に繁茂したヘアリーベッチを短く細断する必要があります。細断したヘアリーベッチが乾燥して黄褐色に変色したら、ロータリーで土壌にすき込みます。ヘアリーベッチの草丈が低い場合は(約40 cm未満)、細断せずにロータリーで直接すき込むことも可能です(写真7-8、7-9)。



写真7-6 フレールモア



写真7-7 作業状況



写真7-8 ロータリーによるすき込み



写真7-9 すき込み時のロータリーの様子

7-5 主作物の減肥栽培

腐熟期間

ヘアリーベッチは土壌中で速やかに分解され、すき込んでから2週間で約80%が分解されます(図7-3)。この期間には分解にともない有機酸などが発生したり、微生物が増殖したりするため、後作物の発芽、生育に悪影響を及ぼす可能性があります。また、ヘアリーベッチはアレロパシー物質(シアナミド)を含有するため、感受性が高い品目(ハウレンソウなど)は、発芽障害の発生に注意してください。

播種・定植時期

上記のような影響は品目により違いはありますが、すき込みから5~14日後に播種することが望ましいです。苗を移植する場合は影響が比較的小さいので、すき込みから5~10日程度おけば定植できます。

施肥削減

ヘアリーベッチ植栽により、窒素が15~30 kg/10a 土壌に付加されます。ヘアリーベッチの生育状況によりおおよその窒素付加量を推定します(図7-2、写真7-5)。ヘアリーベッチの窒素は他の緑肥と比較して早く放出されること(図7-3)、ヘアリーベッチ由来窒素の主作物による吸収率は20~30%であることを考慮し、減肥割合を計算します。

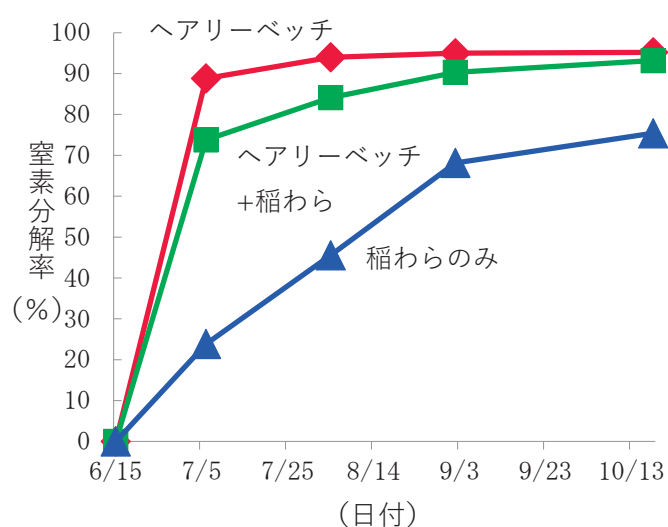


図7-3 ほ場におけるヘアリーベッチおよび稲わらの窒素分解率の推移 (6月15日すき込み)

7-6 養分供給以外の効果

排水性の改善

ヘアリーベッチの根は深さ 50 cm まで伸長し、ヘアリーベッチの根による水分吸収、蒸散作用により土壌の乾燥を促進します。粘土質の土壌では根に沿って土壌に亀裂ができ、排水性が改善され、土壌の酸化層が拡大します。

保水性向上と透水性改善、気相率の向上

ヘアリーベッチのすき込みにより土壌には大量の有機物が投入されることになり、堆肥を投入した場合と同等の物理性改善効果が期待できます。有機物の増加により土壌の保水性が向上するとともに、団粒構造の形成が促進されるために気相率が向上し、透水性も改善します。

しかし、ヘアリーベッチは堆肥に比べて C/N 比が低く分解しやすいため、例えば、1 年後に土壌に残存する有機物の量の割合は堆肥やイネ科の緑肥よりも少なくなります。

碎土率の向上

ヘアリーベッチの根は深さ約 10 cm までに多く存在し、粘土質の土壌ではそこに小さな亀裂が形成されます。そのために耕起したときの碎土率が高くなり、次の作物を播種した時に発芽率が向上します。

微生物性の改善

すき込まれたヘアリーベッチは、微生物の「炭素源」となることから、微生物バイオマスが増加します。また、ヘアリーベッチはアーバスキュラー菌根菌（AM 菌）とも共生するので、後作物の菌根菌共生率も高くなり、その養・水分獲得に有利になります。

雑草抑制

ヘアリーベッチはほ場全体を覆いつくし、光を遮るなどして物理的に雑草の生育を抑制する効果と、細断または枯死してからのマルチ効果、アレロパシー効果により雑草を抑制できます。

7-7 導入上の注意点

ヘアリーベッチ植栽に向けた排水対策

ヘアリーベッチは湿害に弱い植物ですので、粘土質の土壌や水田転換畑などの排水不良ほ場では、暗渠、明渠、補助暗渠を施工するなど、排水性を確保するためのほ場づくりが重要となります。

土壌 pH の矯正

ヘアリーベッチは土壌が酸性条件（pH 5.5 以下）だと著しく生育が悪くなり、越冬が難しくなります。したがって、土壌が酸性の場合は植栽に適した pH（目標 pH 6.0）に矯正する必要があります。

根粒菌の接種

ヘアリーベッチはマメ科植物ですので、根粒がつかないと正常に生育しません。ヘアリーベッチに感染できる根粒菌は土壌にもともと生存している場合もありますが、ヘアリーベッチ植栽歴がないほ場や長期間水田であったほ場には存在していないことが多いです。したがって、初めてヘアリーベッチを植栽する場合や水田転換畑では、根粒菌を接種することを推奨します。




※ヘアリーベッチ用の根粒菌接種資材「スーパーまめっち」は（株）秋田今野商店より製造販売しています。

完全受注生産のため、使用予定日の一ヶ月前までの発注をお願いします。

7-8 ヘアリーベッチの導入事例と経営評価

7-8-1 タマネギの窒素・リン酸・カリ減肥（北海道）

a) 栽培暦

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月						
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;"> タマネギ収穫後には直ちにヘアリーベッチを播種 </div> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr> <td>播種</td> <td>ヘアリーベッチ</td> <td>すき込み</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="background-color: #f4a460;"> <tr> <td style="width: 15%;">定植</td> <td style="width: 60%;">タマネギ</td> <td style="width: 25%;">収穫</td> </tr> </table>  <p>定植後のタマネギ (6月)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>収穫前のタマネギ (8月)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>すき込み直前のヘアリーベッチ (10月中旬)</p> </div> </div>												播種	ヘアリーベッチ	すき込み	定植	タマネギ	収穫
播種	ヘアリーベッチ	すき込み															
定植	タマネギ	収穫															

b) ねらい

- ・北海道では、北見市周辺などでタマネギの栽培が盛んで、安定生産と持続的な経営のために有機物補給を目的に堆肥や緑肥を導入している地域があります。
- ・通常、緑肥の導入後のタマネギに対する施肥の削減は行われていませんが、ヘアリーベッチの導入で、減肥をしながら、後作タマネギの収量を確保することが期待できます。

c) 導入効果

- ・減肥をしても慣行栽培なみの収量が得られます（図 7-4）。
 - ・緑肥の根の伸長とすき込みによる土壌硬度の低下により、タマネギの根はりが良くなる傾向があります（図 7-5）。
 - ・分解しやすいため、養分供給能が高い一方、有機物を蓄積する効果は大きくありません。
 - ・減肥しないと、窒素過多による品質不良が生じる恐れがあるため、注意が必要です。
- <試験を行ったほ場> 試験地①細粒質普通粘土集積赤黄色土（pH 6.4、可給態リン酸 191 mg/100 g、交換性カリ 59 mg/100 g、無機態窒素 2.3 mg/100 g）、試験地②細粒質普通褐色低地土（pH 5.6、可給態リン酸 119 mg/100 g、交換性カリ 67 mg/100 g、無機態窒素 1.1 mg/100 g）。

すき込んだヘアリーベッチの特徴

生育ステージ	草丈 (cm)	地上部生収量 (kg/10a)	地上部乾物重 (kg/10a)	炭素含量 (g/kg)	窒素含量 (g/kg)	リン含量 (g P/kg)	カリウム含量 (g K/kg)	C/N比	1年後C残存率 (%)	同じC量を残存させる堆肥 (kg/10a)
栄養生長	20～30	140～970	20～110	431～451	40～56	7～8	35～42	7.7～11	11.3	60

すき込んだ緑肥に含まれていた窒素、リン酸、カリは、1.1～4.4 kg N/10a、1.5～8.1 kg P₂O₅/10a、2.1～11.1 kg K₂O/10a

タマネギ減肥栽培試験の基肥 (N-P₂O₅-K₂O) (kg/10a)

	試験地①	試験地②
慣行施肥	19-28- 14	20-36- 24
三要素（窒素・リン酸・カリ）減肥	9.8-19.6-9.8	14-25.2-16.8

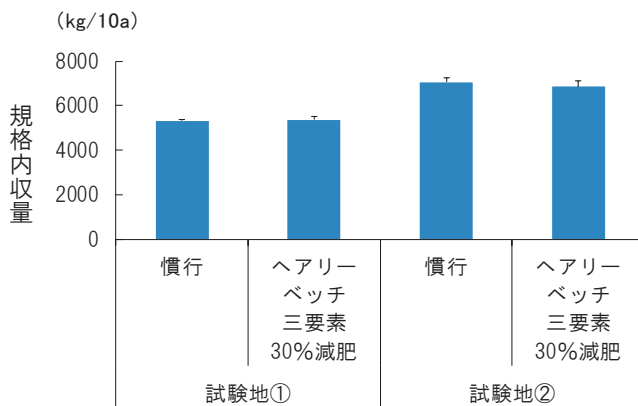


図 7-4 後作タマネギの収量 (試験地①、②)
エラーバーは標準誤差

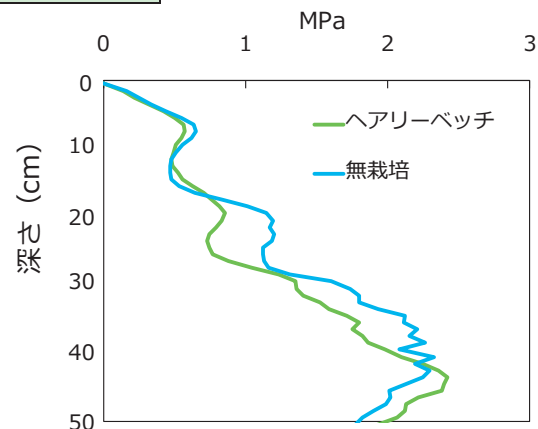


図 7-5 貫入式土壌硬度計による土壌硬度の違い (試験地①、2019年6月)

d) 経営評価

- ・ 緑肥利用による大きな所得増は見込めませんが、輪作と土づくりに貢献できます。
- ・ 労働時間は緑肥播種のため、10a あたり 0.5 時間ほど増加します。



緑肥導入による所得増加の可能性

緑肥導入により	項目	内容	価格 (円/10a)	
かかり増しになる費用	資材費	緑肥種子 (播種量5 kg/10a)	4,750	
	減価償却費	硫安 (10 kg/10a)	650	
		フレールモア	0	
		ブロードキャスター	857	
	燃料費	緑肥の播種・細断・すき込み	38	
小計 (A)			6,295	
削減される費用	資材費	化学肥料	4,500	
	燃料費	牛ふん堆肥	186	
		堆肥散布・施肥・除草	57	
		委託費	堆肥散布	0
小計 (B)			4,743	
収量・単価増による収入増	販売代金	収量増による	<収量0 kg/10a増> 0	<収量40 kg/10a増> 3,040
	小計 (C)		0	3,040
所得増効果	(C)-(A)+(B)		-1,552	1,488

- 1) 所得ベースで考えるため、労働費の増減は除外。導入技術では、緑肥播種のための労働時間が10aあたり0.5時間程度増加。
- 2) 緑肥種子にかかる費用は、価格950円/kg、播種量5kg/10aとして算出。
- 3) 減価償却費は、ブロードキャスターの価格を600,000円、耐用年数を7年、道内平均タマネギ栽培面積5haとして算出。
- 4) 燃料単価は113円/Lとした(2015-2018年北海道3-11月最高値145円、免税32.1円)。
- 5) 削減される化学肥料費は、上記の試験結果に基づき、減肥量を36kg/10a、肥料価格は2,500円/20kgとして算出。
- 6) 本緑肥が牛ふん堆肥(水分77%)を0.06t/10aすき込んだのと同程度の炭素貯蔵効果があるとする試験結果(北海道)に基づき、堆肥の削減可能量を設定。堆肥の価格を3,100円/tとして算出(2002年北海道堆肥センター調査平均値)。
- 7) 生産物の価格は食品流通段階別価格形成調査・青果物経費調査 生産者受取収入(2010~2014年の平均:76円/kg)を参考にした。収量増については、5年分の試験データを統合した。
- 8) 収量が増加しなかった導入事例と増加した導入事例があったため、それぞれについて試算。

7-8-2 キャベツの窒素・リン酸・カリ減肥（秋田県）

a) 栽培暦

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月									
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
			播種			ヘアリーベッチ			腐熟期間			定植			キャベツ			収穫		
			融雪後、ヘアリーベッチを3 kg/10a播種。播種後は浅耕し、覆土。			刈倒し作業（7月上旬） 			↑すき込み			ヘアリーベッチをすき込んでから10~14日後（腐熟期間）に定植する。						ベッチ植栽 慣行		
ヘアリーベッチの窒素が10~15 kg/10a入り、化学肥料は30%程度削減可能。																				

b) ねらい

- ・試験した地域では、業務用キャベツの栽培が盛んで、連作障害の回避や有機物補給を目的に緑肥を栽培しています。
- ・ヘアリーベッチの肥料効果を明らかにし、化学肥料の削減を目的として緑肥を活用します。
- ・元は水田であったため、ほ場の排水性を改善することもヘアリーベッチ導入の目的です。

c) 導入効果

- ・ヘアリーベッチを植栽し、標準量の施肥をした場合、約10%の増収が見込まれます（図7-6）。
- ・化学肥料を30%削減しても慣行栽培（堆肥+標肥）と同等以上の収量が得られます（図7-6）。
- ・秋冬採り栽培のキャベツでは、定植前の雑草を抑制し、除草作業が削減できます。

<試験を行ったほ場> 普通灰色低地土（可給態窒素 7.1 mg/100 g、可給態リン酸 24.7 mg P₂O₅/100 g）

すき込んだヘアリーベッチの特徴

生育ステージ	草丈 (cm)	地上部生収量 (kg/10a)	地上部乾物重 (kg/10a)	炭素含量 (g/kg)	窒素含量 (g/kg)	リン含量 (g P/kg)	カリウム含量 (g K/kg)	C/N比	1年後C残存率 (%)	同じC量を残存させる堆肥 (kg/10a)
播種 98日	56.2	2,279	462	408	27.2	3.9	22.5	14.9	16.9	547

すき込んだ緑肥に含まれていた窒素、リン酸、カリは、12.6 kg N/10a、4.2 kg P₂O₅/10a、12.5 kg K₂O/10a

キャベツ減肥栽培の施肥設計 (N-P₂O₅-K₂O) (kg/10a)

緑肥処理	化学肥料	ヘアリーベッチすき込み窒素 (kg N/10a)	堆肥 (kg/10a)	施肥量 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O: kg/10a)	
				基肥	追肥
緑肥なし区	標肥	—	2000	25.0-6.0-12.0	1.6-0.4-1.6
ヘアリーベッチ区	標肥	12.6	0	25.0-6.0-12.0	
	30%減肥	(地上部)	0	17.5-4.2-8.4	

※施用した化学肥料の窒素成分の50%は、被覆尿素が含まれています。

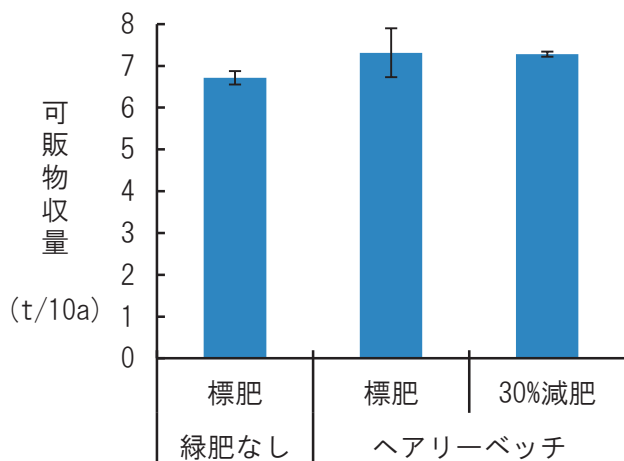


図 7-6 緑肥の有無とキャベツの収量
(2018年、秋田県にかほ市)



写真 7-10 キャベツ定植前のほ場の様子
(2019年6月、秋田県にかほ市) *ベッチはヘアリーベッチ

d) 経営評価

- ・ 緑肥導入により、化学肥料を 30%減肥した場合は、収量が慣行栽培と同等で、差し引きでは 10a あたり 4,898 円の所得増です。
- ・ 慣行栽培（標肥）に緑肥を上乗せした場合、約 10%程度の増収となり、その結果、10a あたり 37,712 円の所得増となります。

緑肥導入による所得増加の可能性



緑肥導入により	項目	内容	価格 (円/10a)	
かかり増しになる費用	資材費	緑肥種子 (播種量3 kg/10a)	3,000	
	減価償却費	フレールモア	2,240	
	燃料費	緑肥の播種・細断・すき込み	475	
	小計 (A)			5,715
削減される費用	資材費	化学肥料	<30%減肥> 5,346	<標肥 (減肥せず)> 0
		牛ふん堆肥	5,000	5,000
	燃料費	堆肥散布・施肥・除草	267	267
	委託費	堆肥散布	0	0
	小計 (B)			10,613
収量・単価増による収入増	販売代金	収量増による	<収量同等> 0	<収量10%増> 38,160
	小計 (C)		0	38,160
所得増効果	(C)-(A)+(B)		4,898	37,712

秋田県経営指標を参考に作成。

- 1) 所得ベースで考えるため、労働費の増減は除外。
- 2) 緑肥種子にかかる費用は、価格 1,000 円/kg、播種量 3 kg/10a として算出。
- 3) 減価償却費は、緑肥の導入面積を 5ha とし、フレールモアの価格を 784,080 円、耐用年数を 7 年として算出。
- 4) 燃料単価は 99 円/L として算出 (経済産業省資源エネルギー庁調査の 2018.6~2019.5 の平均価格)。
- 5) キャベツ価格 954 円/15 kg とし、<減肥せず>は、目標収量の 10%増 (600 kg) とした。

7-8-3 長ネギの窒素減肥（秋田県）

a) 栽培暦

1月			2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月					
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
ヘアリーベッチをすき込んでから10~14日後に定植します。									収穫後は直ちにヘアリーベッチを播種します。									播種			ヘアリーベッチ																	
ヘアリーベッチ						すき込み			定植			ネギ									収穫																	
						ヘアリーベッチの窒素が10 kg/10a程度入るので、窒素肥料は、10~50%削減可能です。																																
すき込み直前(4月下旬)												慣行						ベッチ植栽																				

b) ねらい

- ・試験した地域は砂質の土壌で、地力が低く、肥料を多く使う状況にありました。このため、地力向上と減肥を目的として導入しました。
- ・作付け年数が長いほ場ではネギの生育が不均一で、連作障害がみられることもあり、その改善策で緑肥を導入することにしました。
- ・もともと水田だったため排水が悪く、排水を良くすることも目的のひとつです。

c) 導入効果

- ・地力増強と排水性向上により、ネギの生育が向上しました（写真 7-11）。
- ・葉の先枯れが出にくくなりました。
- ・30%窒素減肥しても慣行栽培（標肥）と同等以上の収量が得られました（図 7-7）。



緑肥なし区 ヘアリーベッチ区

写真 7-11 降雨後のほ場の様子
（秋田県にかほ市、2016年8月27日）

<試験を行ったほ場> 粗粒質還元型グライ低地土 [砂壤土] (可給態窒素 3.5 mg/100 g、可給態リン酸 65.1 mg P₂O₅/100 g)

すき込んだヘアリーベッチの特徴

生育ステージ	草丈 (cm)	地上部生収量 (kg/10a)	地上部乾物重 (kg/10a)	炭素含量 (g/kg)	窒素含量 (g/kg)	リン含量 (g P/kg)	カリウム含量 (g K/kg)	C/N比	1年後C残存率 (%)	同じC量を残存させる堆肥 (kg/10a)
播種後180日	45	2,390	290	390	38	4	20	10.3	19.9	348

すき込んだ緑肥に含まれていた窒素、リン酸、カリは、11 kg N/10a、2.7 kg P₂O₅/10a、7 kg K₂O/10a

長ネギ減肥栽培施肥設計 (N-P₂O₅-K₂O) (kg/10a)

試験区		ヘアリーベッチ すき込み量(kg-N/10a)	基肥施肥 (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/10a)	追肥(2回) (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/10a)
緑肥なし区	慣行	-	12-6-6	8-0-0
ヘアリー ベッチ区	慣行	11.0(地上部)	12-6-6	
	20%窒素減肥		8-6-6	
	30%窒素減肥		6-6-6	
	60%窒素減肥		0-6-6	

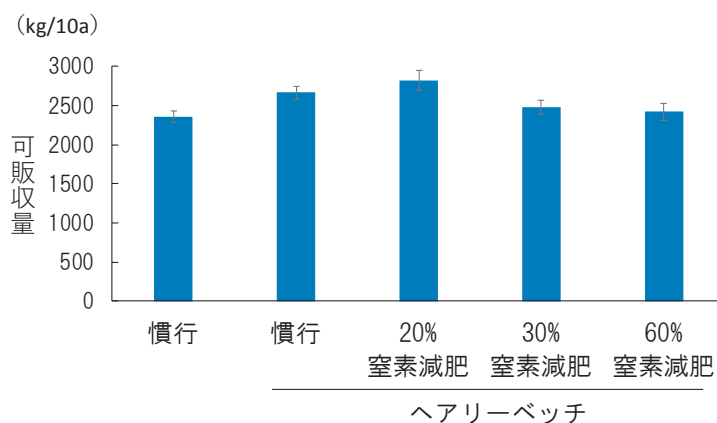


図 7-7 長ネギの収量 (2016年、秋田県にかほ市)

※エラーバーは標準誤差

d) 経営評価

- ・ 緑肥を導入し化学肥料を30%減肥して、収量が100 kg/10a増えた場合は10aあたり44,500円の所得増、収量が400 kg/10a増えた場合は10aあたり170,500円の所得増となります。
- ・ 緑肥導入により、播種・細断などに伴う労働時間が10aあたり2時間増えます。

緑肥導入による所得増加の可能性

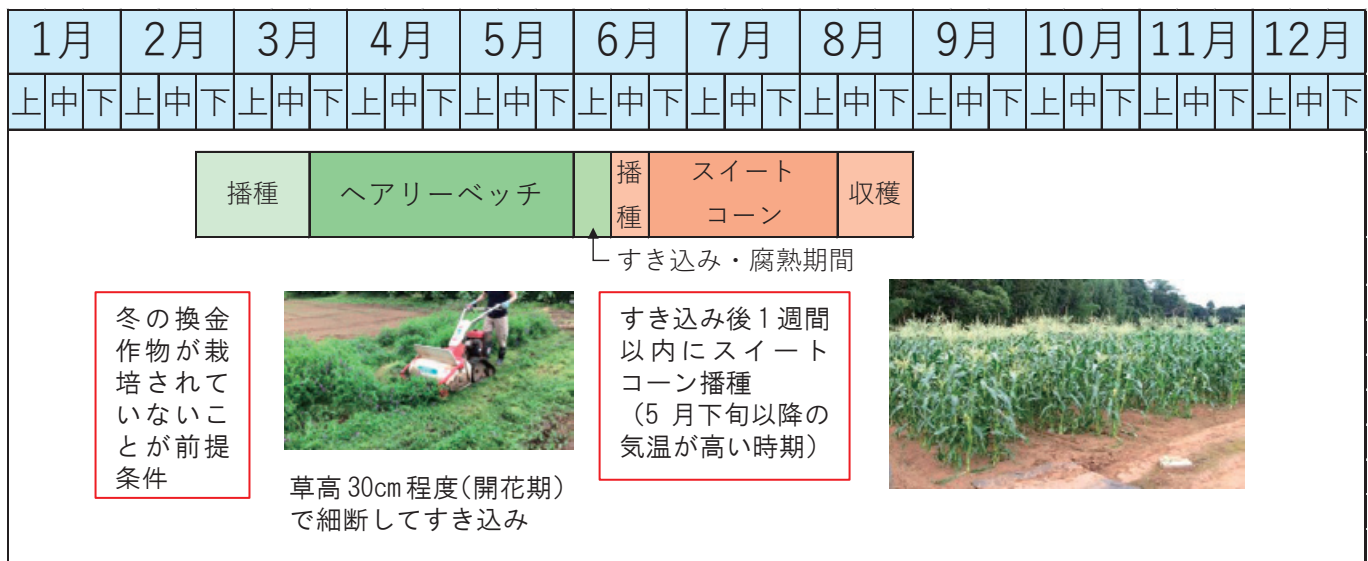
緑肥導入により	項目	内容	価格 (円/10a)	
かかり増しになる費用	資材費	緑肥種子(播種量3 kg/10a)	3,000	
		根粒菌資材	260	
	減価償却費	フレールモア	5,000	
	燃料費	緑肥の播種・細断・すき込み	1,240	
	小計(A)		9,500	
削減される費用	資材費	化学肥料	4,500	
		牛ふん堆肥	5,000	
	燃料費	堆肥散布・施肥・除草	0	
	委託費	堆肥散布	2,500	
	小計(B)		12,000	
収量・単価増による収入増	販売代金	収量増による	<収量100 kg/10a増> 42,000	<収量400 kg/10a増> 168,000
	小計(C)		42,000	168,000
所得増効果	(C)-(A)+(B)		44,500	170,500

秋田県にかほ市農家ヒアリングを参考に作成。

- 1) 所得ベースで考えるため、労働費の増減は除外。緑肥導入により、播種・細断に関する労働時間が2時間/10a増加。
- 2) 緑肥種子にかかる費用は、価格1,000円/kg、播種量3 kg/10aとして算出。
- 3) 減価償却費は、フレールモア(刈幅155 cm)の価格を603,720円、耐用年数を5年、緑肥導入面積を10haとして算出。
- 4) 燃料単価は100円/Lとした(秋田県2018年平均単価132円-軽油取引税32円)。
- 5) 主作物の価格など、収量増による収入増は、2018年10月の大田市場取引価格(420円/kg)を基に算出。

7-8-4 スイートコーンの窒素・リン酸・カリ減肥（千葉県）

a) 栽培暦



b) ねらい

- 多肥栽培であるスイートコーンの施肥コストを少しでも削減する目的でマメ科作物であるヘアリーベッチを導入します。
- 千葉県は北海道に次ぐスイートコーンの大産地であり作型が幅広いですが、5月以降の露地マルチ栽培を導入することを想定しており、冬作の換金作物（キャベツやニンジンなど）が入っていないことを前提としています。

c) 導入効果

- すき込み後、すぐに窒素が発現してくるためスイートコーンの初期生育が良好となります。
- 窒素・リン酸・カリを30%減肥しても慣行栽培と同程度の収量が得られます（図7-8）。
- ＜試験を行ったほ場＞ 腐植質普通黒ボク土（pH 5.8、可給態リン酸 0.9 mg/100 g、交換性カリ 42.6 mg/100 g、無機態窒素 1.6 mg/100 g）

すき込んだヘアリーベッチの特徴

生育ステージ	草丈 (cm)	地上部生収量 (kg/10a)	地上部乾物重 (kg/10a)	炭素含量 (g/kg)	窒素含量 (g/kg)	リン含量 (g P/kg)	カリウム含量 (g K/kg)	C/N比	1年後C残存率 (%)	同じC量を残存させる堆肥 (kg/10a)
開花期	100	2,525	463	466	38	3.0	38	12.4	26.4	787.4

すき込んだ緑肥に含まれていた窒素、リン酸、カリは、18 kg N/10a、3.1 kg P₂O₅/10a、17.6 kg K₂O/10a

スイートコーン減肥栽培試験の施肥
(N-P₂O₅-K₂O) (kg/10a)

	基肥
慣行	19.6-19.6-19.6
30%減肥	13.7-13.7-13.7

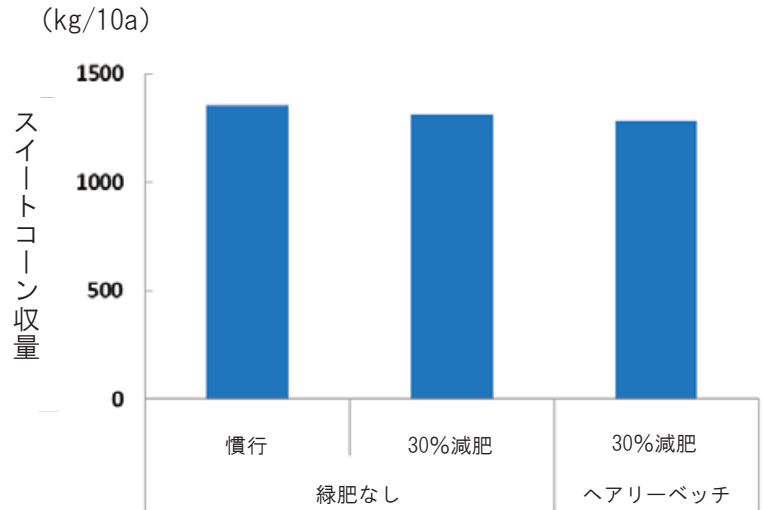


図 7-8 スイートコーンの収量

d) 経営評価

- ・ 緑肥をすき込むことによる収量増加への貢献度は小さいですが、有機物や窒素の蓄積による土づくり効果が期待できます。
- ・ 労働時間は、緑肥すき込みなどのため、10a あたり 3 時間増加します。

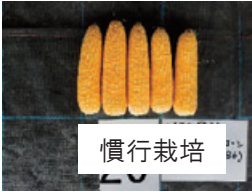

緑肥導入による所得増加の可能性

緑肥導入により	項目	内容	価格 (円/10a)
かかり増しになる費用	資材費	緑肥種子 (播種量4 kg/10a)	3,800
	減価償却費	フレールモア	4,847
	燃料費	緑肥の播種・細断・すき込み	1,349
	小計 (A)		9,996
削減される費用	資材費	化学肥料	3,465
		牛ふん堆肥	3,028
	燃料費	堆肥散布・施肥・除草	420
	委託費	堆肥散布	2,593
小計 (B)		9,506	
収量・単価増による収入増	販売代金	収量増による	<収量0 kg/10a増> 0
	小計 (C)		0
所得増効果	(C)-(A)+(B)		-490

- 1) 所得ベースで考えるため、労働費の増減は除外。導入技術では、緑肥すき込みのための労働時間が 10a あたり 3 時間増加。
- 2) 緑肥種子にかかる費用は、価格 950 円/kg、播種量 4 kg/10a として算出。
- 3) 減価償却費は、緑肥の導入面積を 14ha とし、フレールモアの価格を 475,000 円、耐用年数を 7 年として算出 (野菜経営収支計画表 (千葉県、2010 年))。
- 4) 燃料単価は 128.5 円/L として算出 (経済産業省資源エネルギー庁石油製品価格調査、軽油)。
- 5) 削減される化学肥料費は、上記の試験結果に基づき、化学肥料削減量 42 kg/10a、肥料価格は、試験地の農協の販売価格から算出。
- 6) 本緑肥が牛ふん堆肥を 787.4 kg/10a すき込んだのと同等の炭素貯留効果があるとする試験結果に基づき、堆肥の削減可能性を設定。堆肥の価格 3,846 円/t (千葉県堆肥利用促進ネットワーク) とした。

7-8-5 スイートコーンの窒素・リン酸・カリ減肥（山梨県）

a) 栽培暦

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月						
上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
										播種		ヘアリーベッチ					
ヘアリーベッチ		↑すき込み		腐熟期間	播種	スイートコーン				収穫							
ヘアリーベッチをすき込んでから28日以上期間をおいて播種する（期間が短いと発芽不良が発生する）				ヘアリーベッチのすき込みにより、窒素 10～30 kg/10a 程度入るので、肥料は、50%削減可能				 慣行栽培		 減肥栽培							

b) ねらい

- ・有機農業実践ほ場では、堆肥の連用などによるリン酸、カリ過剰など、土壤養分のアンバランス化が問題となっています。このため、リン酸、カリの投入をせずに有機物の補完と養分の供給を目的として導入しています。
- ・緑肥のもつ有機物補給効果を、家畜ふん堆肥との比較から明らかにし、堆肥に替わる土づくり資材として緑肥を活用します。
- ・通常、緑肥導入による窒素、リン酸、カリの三要素施肥すべてでの削減は行われていませんが、ヘアリーベッチ導入で、スイートコーンの収量を減らすことなく、窒素、リン酸、カリを減肥します。

c) 導入効果

- ・多量の有機物補給が期待できます。
- ・窒素・リン酸・カリを減肥しても緑肥なしの慣行栽培と同等以上の収量が得られます（図 7-9）。
- ・雑草抑制効果により除草作業が削減できます。

<試験を行ったほ場> 淡色黒ボク土（pH 6.7、可給態リン酸 24 mg/100 g、交換性カリ 68 mg/100 g）

すき込んだヘアリーベッチの特徴

生育ステージ	草丈 (cm)	地上部生収量 (kg/10a)	地上部乾物重 (kg/10a)	炭素含量 (g/kg)	窒素含量 (g/kg)	リン含量 (g P/kg)	カリウム含量 (g K/kg)	C/N比	1年後C残存率 (%)	同じC量を残存させる堆肥 (kg/10a)
開花前	—	3,700	393	421	47.5	11.2	47.1	8.9	19.9	309

すき込んだ緑肥に含まれていた窒素、リン酸、カリは、18.7 kg N/10a、4.4 kg P₂O₅/10a、18.5 kg K₂O/10a

スイートコーン減肥栽培試験の施肥
(N-P₂O₅-K₂O) (kg/10a)

	基肥	追肥	合計
慣行施肥	15-20-15	10-0-10	25-20-25
三要素減肥	2.5-10-2.5	10-0-10	12.5-10-12.5

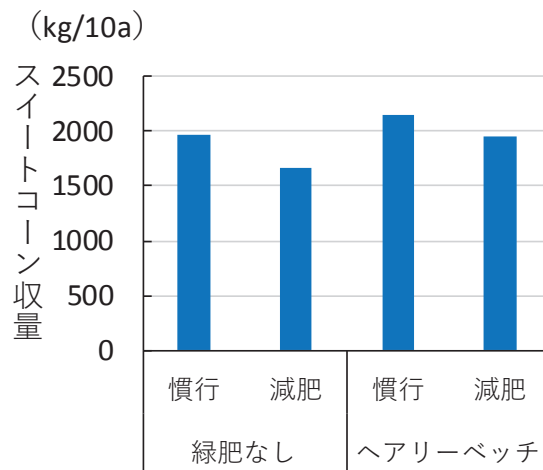


図 7-9 スイートコーンの収量

d) 経営評価

- ・ 緑肥をすき込むことによる肥料や堆肥に係るコスト削減で、10a あたり 21,903 円の所得増の可能性が
あります。
- ・ 労働時間は、緑肥すき込みなどのため、10a あたり 2 時間増加します。

緑肥導入による所得増加の可能性

緑肥導入により	項目	内容	価格 (円/10a)
かかり増しになる費用	資材費	緑肥種子 (播種量 5 kg/10a)	5,160
	減価償却費	フレールモア	7,376
	燃料費	緑肥の播種・細断・すき込み	270
	小計 (A)		12,806
削減される費用	資材費	有機質肥料	31,616
		牛ふん堆肥	3,003
	燃料費	堆肥散布・施肥・除草	90
	委託費	堆肥散布	0
小計 (B)		34,709	
収量・単価増による収入増	販売代金	収量増による	<収量0 kg/10a増> 0
	小計 (C)		0
所得増効果	(C)-(A)+(B)		21,903

- 1) 所得ベースで考えるため、労働費の増減は除外。導入技術では、緑肥すき込みのための労働時間が10a あたり 3 時間増加し、堆肥散布作業が 1 時間減少。
- 2) 緑肥種子にかかる費用は、価格 1,032 円/kg、播種量 5 kg/10a として算出。
- 3) 減価償却費は、緑肥の導入面積を 92a とし、フレールモアの価格を 775,000 円、耐用年数を 7 年として算出。
- 4) 燃料単価は 128.5 円/L として算出 (経済産業省資源エネルギー庁石油製品価格調査、軽油)。
- 5) 削減される肥料費は、上記の試験結果に基づき、減肥量 208 kg/10a より算出。肥料価格は、流通価格による。有機農業へ導入し、有機質肥料を削減できたものとして算出。
- 6) 本緑肥が牛ふん堆肥 (水分 42.4%) を 309 kg/10a すき込んだのと同等の炭素貯留効果があるとする試験結果 (山梨県) に基づき、堆肥の削減可能量を設定。堆肥の価格 9,720 円/t、削減量 309 kg/10a として算出。堆肥価格は流通価格による。