

ヘアリーベッチが農地にもたらしてくれるもの

はじめに

転作でダイズやコムギを作付けしているが、どうも収量が年々落ちている、と感じている方はいませんか？ 40年以上続く水稲の生産調整で、転作期間が長くなるにつれて畑転換率が増加し、畑作物が地力を消耗し続け、収量が低下するという事例が少なくありません。前年まで水稲を作付し転作で作付けした当年のダイズは一般に収量が上がるというのが定説ですが、それは乾土効果によって湛水中では分解されにくかった有機物が、乾田化することで分解されやすくなり、地力窒素としてたくさん発現するからです。ただし、転作後の年数が増えるにつれこの効果は徐々に低くなっていきます。

この事態を防ぐためには、堆肥等の有機物の補給が有効とされています¹⁾。図1は18年の畑転換で可給態窒素が消耗され、復田時に堆肥を投入するも連年水田の可給態窒素量には及ばないという試験結果です。しかし堆肥の投入量は減少してきているのが現状だと思います。そこで注目したいのが緑肥作物です。堆肥を散布するよりも手間がかからず、それ

以上の有機物量を投入することが可能です。また、緑肥は根を土壤中に張り巡らせるため、堆肥よりも土壤物理性の改善効果が高いと言われています。そこで今回は、水稲やダイズと相性の良いマメ科緑肥作物のヘアリーベッチについて、その上手な使い方や緑肥効果を、これまでに得られている試験結果を交えてご紹介いたします。

1. 水田裏作緑肥はレンゲからヘアリーベッチへ

これまで、水田の裏作緑肥と言えばレンゲが主役でした。しかし、近年のレンゲ種子価格の高騰や、暖地でのアルファルファタコゾウムシ被害の増大、レンゲの作付け年数が増えると自らの生育量が減少するなど、レンゲに関する様々な課題が浮上しています。一方、ヘアリーベッチは安土桃山時代の天正年間より日本に導入され、桑園の草生栽培や肥料の代替え利用、耕作放棄地などで雑草を抑制する作物として利用されてきました。近年になって、アレロパシー作用によって雑草の発芽を抑制すること、作物中の窒素含量が高いこと、虫害を受け難いことや耐寒性にも優れることなど、レンゲよりも優れる点が多いことから、水田裏作緑肥用だけでなく、蜜源植物としても注目を集めています。弊社では地域や場面に応じて利用できるような品種のラインナップを充実させており、おかげさまで取り扱い数量は年々増加しております。

2. ヘアリーベッチの品種と栽培方法

弊社では3品種のヘアリーベッチがあり、品種ごとに少しずつ特性が異なりますので、使い分けを含めてご紹介いたします。

「まめ助」：気温の上昇に伴って生育スピードがアップし、短期間で生草量を確保できる早生品種。排水良好な圃場で、冬期も温暖な地域での利用に適しています。

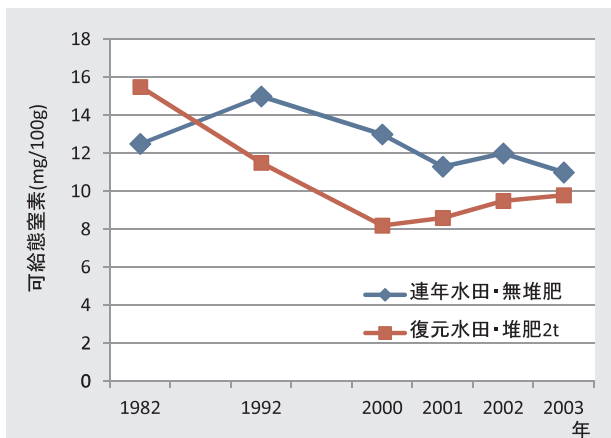


図1. 長期畑転換あと復田化による土壌中の可給態窒素の変化 (住田ら、2005年を改変)

注) 1982年から18年間の畑転換のあと2000年から3年間復田した(赤線)。可給態窒素は、風乾土を30℃ 4週間の湛水培養により無機化した窒素である。

「藤えもん」：低温伸長性に優れた立型タイプの早生品種。低温期の時期から生育量が増加し、比較的湿害にも強いので早場米の裏作に適しています。

「寒太郎」(表紙)：開花の遅い晩生品種で最終的な生草量が多い。耐寒性・耐雪性が強く、湿害にも比較的強い品種です。寒冷地を含め全国の水田裏作や畑地での長期的な雑草抑制、ダイズの前作としても適しています。

3品種共通して、播種期と播種量は表1の通りです。詳細につきましては、「緑肥物語」「緑肥物語 別冊」もご用意しておりますので、最寄りの営業所もしくは研究農場にお気軽にお問い合わせください。

表1. ヘアリーベッチの播種量および播種期		
	秋播き	春播き
播種量	3～5 kg/10a	4～5 kg/10a
寒高冷地	9月上旬～10月中旬	4月上旬～5月上旬
一般地	9月中旬～11月上旬	3月上旬～4月上旬
西南暖地	9月下旬～11月下旬	2月中旬～3月下旬

3. ヘアリーベッチの長所と短所を把握する

水田に導入する場合のヘアリーベッチの長所は前述の通りですが、短所もあります。それは、ヘアリーベッチが畑作物であるため、湿害には弱い作物であるということです。品種によっても耐湿性の程度が異なりますが、基本は排水対策が必要になります。具体的には額縁明渠(写真1左)や排水溝(写真1右)の設置によって、圃場に溜まった水を排水路に排出することが重要です。

排水対策が十分でない圃場でヘアリーベッチを播種すると、(写真2左)のように作物全体が赤みを帯び、生育が停滞してしまいます。新しく展開する新葉が青ければ回復の余地はありますが、全体が赤



写真1 明渠(左)とかまぼこ型に土を盛って(右)、排水対策をとっている様子

くなってしまうと枯死してしまう場合があります。生育が順調な株にはたくさんの根粒が着生するのに対し、湿害にあたってしまった株の根には根粒がほとんど着生しません(写真2右)。ヘアリーベッチの発芽後、生育が芳しくない場合は株を掘り取って根を観察してみてください。



写真2 湿害により赤色を呈したヘアリーベッチ(左)と、健全株に着生した根粒の様子(右、矢印が根粒)

排水対策をしっかりと行った圃場では、一面にヘアリーベッチが広がり(写真3)、桜の開花とともに生育量が急増していきますが、生育量の増加はヘアリーベッチの窒素吸収量の増加を意味しています(図2)。すき込みに必要な量は、利用する水稻品種や圃場の特性によって異なりますので、坪刈等でヘアリーベッチの生育量を確認し、すき込み時期を見極める必要があります。すき込み時の地上部の生草量は2t～3t/10aとします。目安としては、栽培する品種や播種量によって異なりますが、概ね草高が20～30cmくらいです。また、ヘアリーベッチ生草1tあたりには4kg前後の窒素が含まれています。すき込み量が2t/10aであれば、約8kg/10aの



写真3 一面に広がるヘアリーベッチ(まめ助)

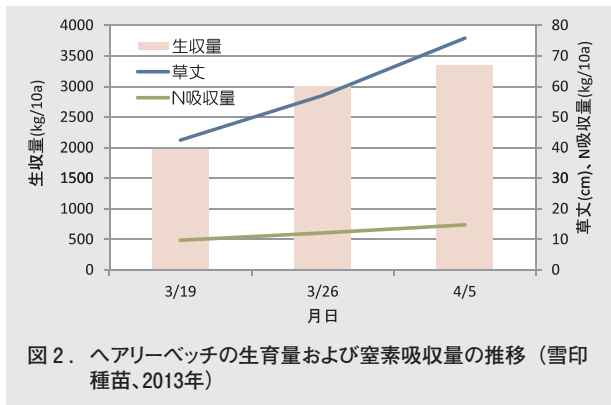


図2. ヘアリーベッチの生育量および窒素吸収量の推移 (雪印種苗、2013年)

窒素がすき込まれることになり、利用する水稻品種によっては、窒素過多による倒伏の危険が高まるので注意が必要です。すき込まれたヘアリーベッチからは、緩効性肥料を施したようにゆっくりと窒素が発現します。その効果はレンゲよりもヘアリーベッチの方が高く、ヘアリーベッチを1作栽培するだけで、レンゲ3作よりも窒素発現量が多いことが明らかにされています(図3)²⁾。ただし、ヘアリーベッチを毎年導入していくと地力窒素が蓄積されていくため、2年目以降のすき込み量は1t~2t/10a程度に抑えるようにしましょう。

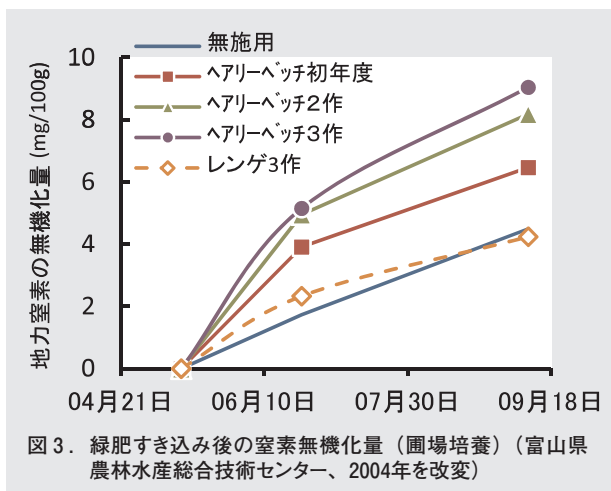


図3. 緑肥すき込み後の窒素無機化量 (圃場培養) (富山県農林水産総合技術センター、2004年を改変)

4. ヘアリーベッチの緑肥効果

1) 水稻への緑肥効果

ヘアリーベッチの緑肥効果を確認するため、千葉県成田市(有効態リン酸: 15.7mg/100g)と佐倉市(6.2mg/100g)の2か所でヘアリーベッチ(品種: まめ助)すき込み後の水稻無施肥栽培を実施しました。対照として、ヘアリーベッチを栽培しないで慣行法で水稻を栽培する区を設けました。成田市はヘアリーベッチのすき込み量が2t/10a弱で、水稻品種は「ヒメノモチ」でした。佐倉市はヘアリーベッチのすき込み量がおよそ2.5t/10aで水稻品種は「ふさこがね」でした。結果は表2の通りです。ヘアリーベッチすき込み区的水稻の生育および収量は、慣行区と同等の成績を示し、成田市に至ってはヘアリーベッチ区の方が慣行対比で109%の増収となりました。このことより、ヘアリーベッチをすき込むことで水稻の無施肥栽培は可能であることが示されました。ただし、ヘアリーベッチのリン酸含量は少ないため、土壌分析の結果、有効態リン酸が基準値: 10mg/100gより少ない場合にはリン酸の施肥を検討してください。協力いただいた生産者は両者とも以前からヘアリーベッチをすき込んで無施肥で水稻を栽培されていますが、収穫量は平均して、成田市では9俵、佐倉市では10俵とのことでした。ヘアリーベッチの緑肥効果を実感されており、今後も続けていきたいとの声をいただいています³⁾。

このような結果は千葉県に限ったことではなく、米倉氏⁴⁾が実施した試験によれば、静岡、兵庫および福岡でも同様の結果が得られており、同時に、レンゲすき込みよりも効果が高いことが明らかとなっています(表3)。ただし、水田土壌の条件やヘアリーベッチの生育量によっては、水稻の収量確保のため化学肥料の施用が必要となる場合がありますので、ご注意ください。

ヘアリーベッチを栽培することで水稻の省資源栽培に役立つだけでなく、環境の保全、二酸化炭素排出量の削減、米のブランド化による地域の活性化な

表2. ヘアリーベッチすき込み後の水稻の生育および収量 (雪印種苗、2013年)

場所	前作処理	水稻施肥処理	水稻施肥量 kg/10a	水稻品種	草丈 ¹⁾ cm	穂数 本/株	SPAD (最高分けつ期)	精玄米重 ²⁾	
								kg/10a	%
成田市	無栽培	慣行	5-8-7	ヒメノモチ	101	19.6	32.9	573	100
	ヘアリーベッチ	無施肥	0-0-0		99	19.7	34.0	623	109
佐倉市	無栽培	慣行	5-8-7	ふさこがね	99	27.6	38.1	749	100
	ヘアリーベッチ	無施肥	0-0-0		99	26.1	40.8	711	95

1) 坪刈り時の草丈

2) %は慣行栽培を100とした場合の相対値

ど、様々な効果をもたらされます。さらにエコファーマー認定と化学肥料・化学合成農薬5割低減のセットに加え、緑肥作物利用による地球温暖化防止への貢献により、環境保全型農業直接支援対策の対象となりますので⁵⁾、導入を検討されてみてはいかがでしょうか。

表3. ヘアリーベッチすき込み後の水稻の生育および収量 (米倉、2001年を改変)

試験地	試験区	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/株	籾数 粒/穂
静岡	ヘアリーベッチ	73	17	17.3	79.6
	無処理	63	16	8.3	48.3
兵庫	ヘアリーベッチ ¹⁾	71	18	16.0	84.2
	ヘアリーベッチ ²⁾	71	18	15.3	78.1
	無処理	72	17	14.9	67.1
福岡	ヘアリーベッチ	83	22	23.1	98.6
	ヘアリーベッチ ³⁾	85	21	20.0	102.0
	レンゲ	81	20	22.0	92.3

1) ヘアリーベッチの播種日が10月4日
 2) ヘアリーベッチの播種日が10月31日
 3) のみ品種「まめ助」で、他はすべて普通種

2) 畑作物への緑肥効果

前項で述べたようにヘアリーベッチは湿害に弱い作物ですが、通常の畑地では排水対策について案じる必要はなく、またトマトなど窒素過多で樹勢が暴れる作物を除いて、窒素のすき込み量を懸念することもないため、畑作へのヘアリーベッチの導入は水田よりも取り組みやすいものと思われまます。弊社で実施したエダマメの試験において、緑肥としてヘアリーベッチを4t/10aすき込んでエダマメを無施肥栽培した場合、すき込まずに標準施肥量で栽培した場合よりもエダマメの地上部重が増加し、化成肥料よりもヘアリーベッチの肥料効果が高いことがわかりました(図4)³⁾。また、ヘアリーベッチをすき

込まずにトウモロコシのリビングマルチとして利用した場合には、雑草抑制効果が顕著に現れたと同時に雌穂収量が慣行栽培に比べ大幅に増収しました(図5)⁶⁾。このことよりヘアリーベッチは、除草作業にともなう労働力を軽減しながら、増収効果ももたらず優れた緑肥作物であると言えます。

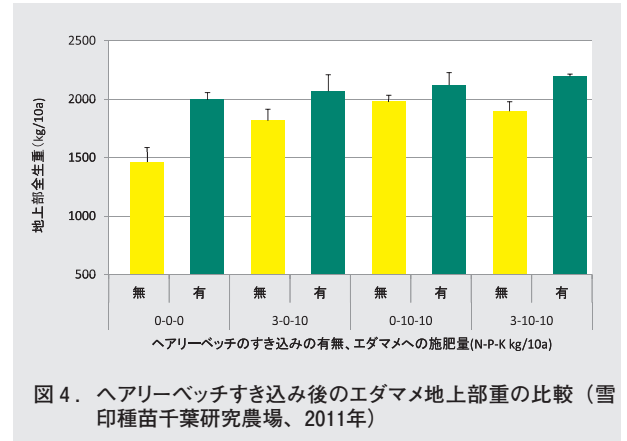


図4. ヘアリーベッチすき込み後のエダマメ地上部重の比較 (雪印種苗千葉研究農場、2011年)

5. ヘアリーベッチで農地保全・農地復元

主作物に対して減肥や減農薬の効果を期待する緑肥の利用もあれば、目線を変えて主作物の無い圃場で利用される緑肥もあります。緑肥は英語で「カバークロップ (cover crop)」と言いますが、休閑期の圃場を文字通りカバー(被覆)することで、表土の保全や雑草繁茂の抑制を図り、農地を農地として維持する機能があるのも緑肥の大きな役割の一つです。

ヘアリーベッチはその点でも優れた特性があり、神奈川県三浦市の春播きにおいて夏期の雑草を抑制するという結果が得られています(図6)⁷⁾。ヘア

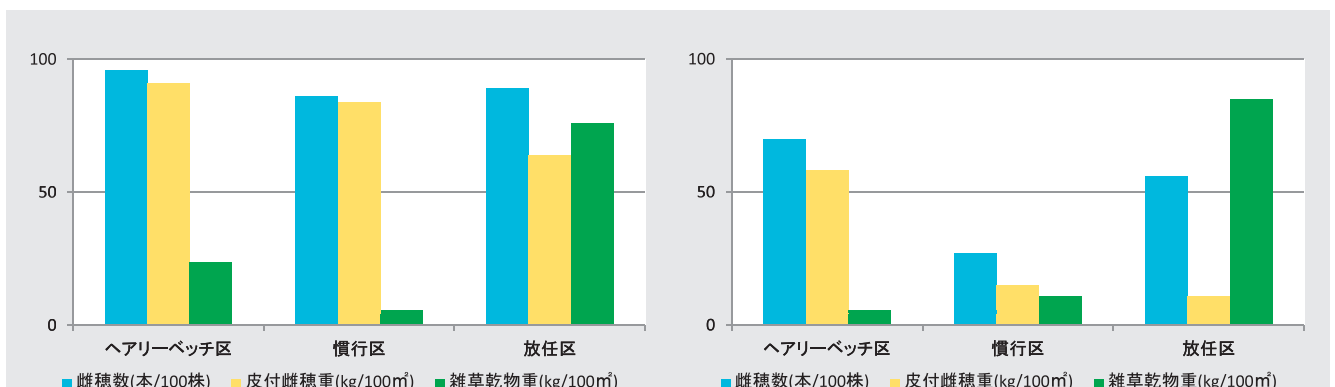


図5. 前年の秋にヘアリーベッチを播種しリビングマルチ状態とした畑でトウモロコシを栽培した時のトウモロコシの収量と雑草発生状況 (藤井ら、2005年を改変)
 注) 左は早播き(6/7)、右は遅播き(6/21)

リーベッチはヨーロッパから西アジア原産の寒地型植物で、開花期以降（夏期）は枯れあがってしまうものの、土壌表面の被覆による雑草抑制効果があります。ただし、開花後は1か月もしないうちに結実し、晩秋～翌年以降に発芽する場合がありますので、後作物を栽培する予定がある場合は、開花期にすき込むなどの結実させない注意が必要です。

すでに耕作放棄地となってしまう圃場にも、ヘアリーベッチは有効です。実際の取り組みとして、千葉県四街道市では（写真4のように）市内数カ所の耕作放棄地を実証展示圃とし、秋播きでヘアリーベッチの作付けを行っています。

耕作放棄地の面積は年々増加の一途をたどっています。飼料作物であろうと緑肥作物であろうと、単一の草種が栽培されていれば、耕作放棄地とはみなされません。近い将来、農地の集約が進むときに、耕作放棄地をすぐに農地に戻すことができるよう、すき込みが容易で分解が早く、更には地力窒素を高めてくれるヘアリーベッチを播くことをお勧めします。

終わりに

これからの農業は、これまでのように多収だけを目指すことが目的とはなりません。農業従事者の更なる高齢化が進む中で、同じ収量でもそこに投入される労力やコストが減れば、作物に目を向ける時間が増え、効率化や品質の向上を目指すようになります。それこそが、これからの「強い農業」の本質になり得るのではないのでしょうか。

注）本稿の4-1）および2）の一部については、

農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」で得られた成果です。

7. 参考文献

- 1) 住田弘一、加藤直人、西田瑞彦（2005）田畑輪換の繰り返しや長期畑転換に伴う転作大豆の生産力低下と土壌肥沃度の変化. 東北農研研報 103. 39-52.
- 2) 富山県農林水産総合技術センター（2004）ヘアリーベッチによる中粗粒湿水田の地力窒素の増強.
- 3) 雪印種苗（2013）リン酸減肥のための緑肥の使い方. 農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」成果マニュアル. 9-11.
- 4) 米倉賢一（2001）水稲作におけるヘアリーベッチ「まめ助」の雑草抑制と緑肥効果. 牧草と園芸49（12）. 6-8.
- 5) 農林水産省ホームページ 環境保全型農業関連情報 http://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/index.html
- 6) 藤井義晴、荒谷 博、平館俊太郎、吉川省子（2005）ヘアリーベッチを用いたトウモロコシ・バレイショ栽培法の試作－雑草発生に及ぼす影響－. 雑草研究50（別）. 90-91.
- 7) 神奈川県種苗対策協議会（2013）神奈川県野菜優良種導入指針.

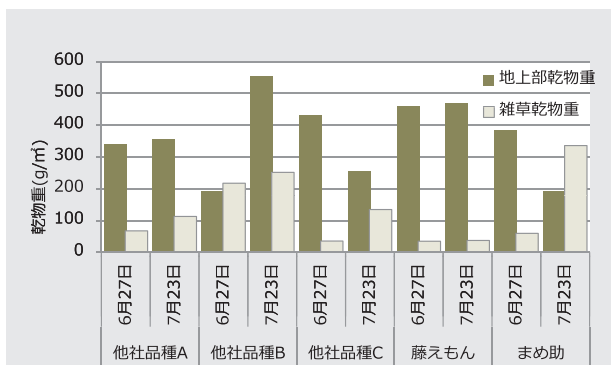


図6. ヘアリーベッチ各品種の地上部乾物重と雑草抑制効果（神奈川県農業技術センター三浦半島地区事務所調べ、2012年を改変）



写真4 ヘアリーベッチを導入した耕作放棄地対策の例