

# 都府県 水田緑肥としてヘアリーベッチ導入の効果と栽培のポイント

## 1. はじめに

これまで水田裏作の緑肥作物といえばマメ科のレンゲが代表的でしたが、レンゲの種子価格の高騰、暖地でのアルファルファタコゾウムシの被害拡大などレンゲ栽培に関わる課題が浮上しています。当社ではレンゲに代わるマメ科の緑肥作物としてヘアリーベッチに注目し、開発を行ってきました。ヘアリーベッチは減肥効果や雑草抑制効果が高いことから、健康な土づくりと環境にやさしい農業の実践を可能にしてくれる緑肥作物です。本稿では水田でのヘアリーベッチの効果、使い方や注意点について報告します。

## 2. ヘアリーベッチの効果

### ●化学肥料を削減できる

マメ科作物は窒素固定を行い、窒素成分を豊富に含有するため後作の減肥が期待できます。マメ科の緑肥作物の中でヘアリーベッチはレンゲやクローバ類のマメ科作物よりも作物体中の窒素含量が高く、生草重も多いためより多くの窒素を土壤に供給できます(表1)。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供給されます。その効果は、レンゲよりもヘアリーベッチの方が高く、レンゲを3作栽培するよりもヘアリーベッチを1作栽培したほうが窒素の供給量が多いことが明らかにされています<sup>1)</sup>。また、後作がダイズ栽培の場合にも利用可能で、後作のダイズを

表1 各マメ科緑肥作物の窒素含有率と窒素含有量

	窒素含有率 (乾物あたり%)	地上部乾物収量 (kg/10a)	地上部窒素含有量 (kg/10a)
ヘアリーベッチ (開花前および開花後)	4.0	300~600	12~24
クローバ (開花期)	3.0	300~600	9~18
クロタリア (開花前)	3.3	300~500	9.9~16.5

当社 千葉研究農場の調査データ

増収することが明らかになっています<sup>2)</sup>。

### ●雑草を抑制する

ヘアリーベッチは強いアレロパシー作用をもち、雑草抑制効果を発揮することが知られています。原因物質としてシアナミドが単離、同定されていて、この物質が雑草などの生育阻害することが明らかになっています<sup>3)</sup>。

### ●その他

レンゲよりもアルファルファタコゾウムシの被害を受けにくいと、本害虫による収量減少のリスクは少ないと考えられます。また、現地圃場ではレンゲを連作すると一部で収量が低下する事例がありますが、ヘアリーベッチでは収量低下する事例は見られていません。

## 3. 水田でのヘアリーベッチの栽培方法

### POINT 1 作型に合った品種を選ぶ(表2、図1)

- ・積雪のない一般地～西南暖地での秋播き栽培や遅植水稲やダイズ前作への春播き栽培では、早生タイプの藤えもん(品種マッサ)、まめ助(品種ナモイ)が適します。
- ・積雪のある地域または寒・高冷地での秋播き栽培や遅植水稲やダイズ前作への秋播き栽培(長期利用)では、晩生タイプの寒太郎(品種サバン)、品種ハングビローサが適します。

※早生タイプは晩生タイプよりも耐寒性が劣るため、低温による障害を受けることがありますのでご注意ください。

表2 ヘアリーベッチの播種量および播種期

播種量	3 ~ 5 kg/10a			
		春播き	晩夏播き (年内すき込み)	秋播き
播種期	寒高冷地	4月上旬~5月上旬	8月中旬~9月上旬	9月上旬~10月中旬
	一般地	3月上旬~4月上旬	8月下旬~9月中旬	9月中旬~11月上旬
	西南暖地	2月中旬~3月下旬	9月	9月下旬~11月下旬





### POINT 3 状況に合わせた播種方法を実施する

#### ケース1 土壌水分がある水稲収穫直後に播種する場合

稲株を完全にすき込まず、荒く耕起し、土塊の隙間にヘアリーベッチ種子を散播します(写真5)。覆土や鎮圧を行うと播種深度が大きくなり発芽が不安定になるため実施しません。なお、種子は直径4mm程度の球形の形状をしています(写真6)。

#### ケース2 土壌が乾燥している春先やムギ収穫後に播種する場合

耕起、播種、覆土、鎮圧を行います。覆土、鎮圧は必ず実施し、実施しないと乾燥により発芽が遅れ、生育量が確保できなくなる恐れがあります。また、過剰な碎土は土壌が乾燥して発芽が安定しなくなるため厳禁です。播種に用いる機械として、動力



写真5 荒起こし後の発芽の様子



写真6 藤えもん(品種マッサ)の種子

散布機、散粒機その他、ダイズやムギの播種に使われている播種機、ドリルシーダーの利用実績があります。また、肥料散布機であるライムソア、ブロードキャスターも利用可能です。

#### ケース3 稲刈り直前に立毛間播種する場合

立毛間播種は水稲収穫時期と緑肥の播種限界期が重なっている場合に有効な手法で、稲刈り1週間前に立毛状態の作物の上から播種を行います。通常よりも発芽条件が良くないため、播種量は通常の1.5倍量として発芽数を確保します。細断わらが代わりとなるため覆土は不要です(写真7)。排水対策は稲収穫後に実施します。立毛間播種のタイミングが早すぎるとヘアリーベッチが発芽し、イネ収穫時の機械の踏圧で痛んでしまうため、播種時期の設定に注意します。

### POINT 4 越冬前とすき込み直前の生育量の目安

秋播きで越冬させる場合、草高5~10cmが適した生育程度です(写真8)。生育し過ぎると凍害を受けて弱り、生育が十分ではないと霜で植物体が持



写真7 立毛間播種後のヘアリーベッチの生育



写真8 藤えもん(品種マッサ)の初期生育



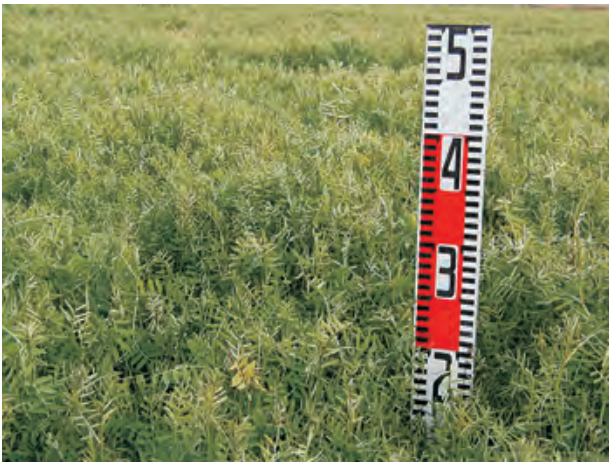


写真9 草高25~30cmのヘアリーベッチ

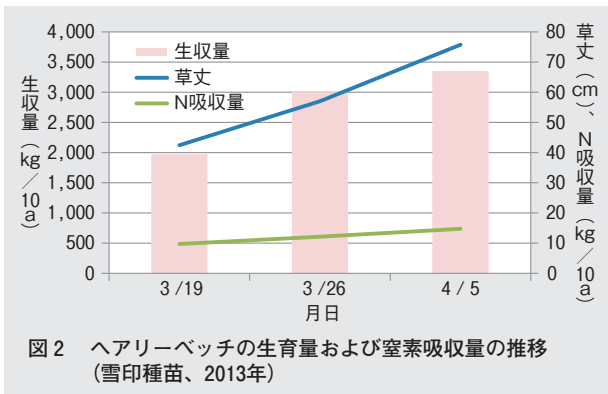


図2 ヘアリーベッチの生育量および窒素吸収量の推移 (雪印種苗、2013年)

ち上げられ根が切れてしまいます。

すき込みの目安は草高25~30cmで (写真9)、この時期の生草重は2~3 kg/m<sup>2</sup> (2~3 t/10a) 程度です。草高を測定することでおおまかな窒素供給量が推定できます。桜の咲く季節になると生育量が急増するため、こまめにチェックしてすき込み時期を逸しないように注意してください (図2)。

#### POINT 5 すき込み前に窒素供給量を調べる

ヘアリーベッチが含有する窒素量を計算することで後作の元肥の減少量の目安が分かります。茎葉が乾いているときに平均的な生育の箇所を選び、1 m<sup>2</sup>あたりの生草重を計測します (写真10、11)。下記の計算式を元にヘアリーベッチの窒素量を計算します。水稲の場合にはアンモニア態窒素を好むため入水のタイミングによる窒素形態も考慮する必要があります (後述POINT 7を参照)。

##### 【計算式】

$$\begin{aligned} \text{生草重 (kg/m}^2\text{)} \times 4 &= \text{すきこみ窒素量 (kg/10a)} \\ &= \text{生草重 (kg/m}^2\text{)} \times 1,000 \times 10\% \text{ (乾物率)} \times 4\% \\ &\quad \text{(窒素含有率)} \end{aligned}$$

乾物率を10%、ヘアリーベッチの窒素含有率を4%と仮定した。



写真10 単位面積の生草の刈り取り



写真11 単位面積あたりの生草重の測定

例えば生草重2 kg/m<sup>2</sup> (2 t/10a) の場合、すき込み窒素量は8 kg/10aとなります。さらに、すき込み窒素量のおよそ40~60%の窒素が水稲に利用される (実際には温度や土壌条件で異なる) と仮定すると、水稲が利用できる窒素量は3.2~4.8 kg/10aとなります。

ヘアリーベッチを毎年導入していくと地力窒素が蓄積していくため、2年目以降のヘアリーベッチの生草重を1~2 kg/m<sup>2</sup> (1~2 t/10a) 程度に抑えるようにしましょう。ヘアリーベッチが旺盛に生育して多量の窒素成分がすき込まれた場合、後作の水稲の倒伏が懸念されます。すき込み窒素量は、倒伏しやすい品種 (コシヒカリなど) では3 kg/10aまでとし、加工用品種、飼料用品種などの倒伏に強い品種の場合には4 kg/10aとします。

#### POINT 6 すき込み前は細断がおすすめ

基本的には、細断をしてからすき込みすること

(写真12、13)を推奨しますが、草高30cm(生草重 $3.5\text{kg}/\text{m}^2$ )まではロータリー耕によるすき込みが可能です。ただし、草高が30cm以上になるとつるがロータリーに絡まるため、モア等による細断が必要になります。



写真12 フレールモアでの細断作業



写真13 ヘアリーベッチ細断後のロータリーでの耕うん作業

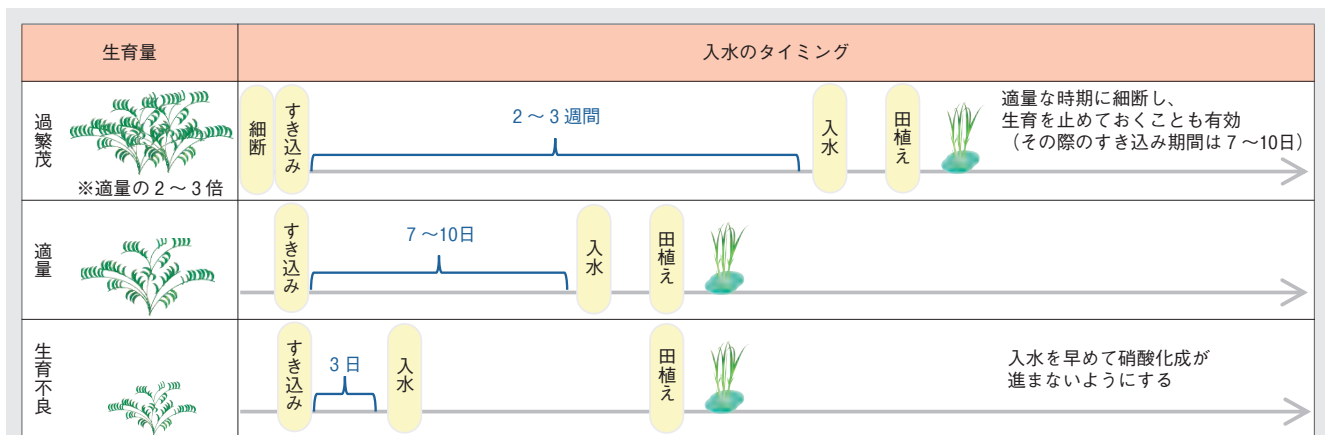
## POINT 7 入水のタイミング

ヘアリーベッチの残渣が分解される過程で一時的にガスが発生します。生育量に対して適切な分解期間を設けずに湛水すると、田植え時に分解しきれなかった残渣からガスが発生し、稲の生育に影響します。分解期間としては、ヘアリーベッチが適量(草高25~30cm、生草重 $2\sim 3\text{kg}/\text{m}^2$ )であれば1週間程度、過繁茂であれば2週間以上を目安にします(図3)。

窒素の形態変化に関しては、ヘアリーベッチを土壌中にすき込むと、微生物の働きを受けて、有機態窒素→アンモニア態窒素→硝酸態窒素と形態が変化していきます。湛水することで好気性微生物による硝化を抑制してアンモニア態窒素から硝酸態窒素への変化を止め、水稻が好むアンモニア態窒素を土壌へ留めておくことができます。窒素の形態変化により、すき込み後1週間でアンモニア態窒素量がピークに達し、すき込み後2週間でアンモニア態窒素量は半減します。

## 4. 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、千葉県成田市と佐倉市でヘアリーベッチ(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せずに慣行法で水稻を栽培する区を設けました。佐倉市では、無施肥にも関わらず慣行区対比で精玄米重が95%に維持され、成田市では109%に増収しました(表3)。このことからヘアリーベッチをすき込むことで水稻の無施肥栽培の可能性が示されました。



※毛間播種により春先に稲わらを一緒にすき込む場合は、10日以上分解期間を設ける必要があります。

図3 ヘアリーベッチの生育量ごとのすき込み、入水のスケジュール

表3 ヘアリーベッチすき込み後の水稲の生育および収量（雪印種苗、2013）

場所	前作処理	水稲 施肥処理	水稲 施肥量 kg/10a	水稲品種	草丈 <sup>※1</sup> cm	穂数 本/株	SPAD (最高分げつ期)	精玄米重 <sup>※2</sup>	
								kg/10a	%
成田市	無栽培 ヘアリーベッチ <sup>※3</sup>	慣行	5-8-7	ヒメノモチ	101	19.6	32.9	573	100
		無施肥	0-0-0		99	19.7	34.0	623	109
佐倉市	無栽培 ヘアリーベッチ <sup>※3</sup>	慣行	5-8-7	ふさこがね	99	27.6	38.1	749	100
		無施肥	0-0-0		99	26.1	40.8	711	95

※1 刈り時の草丈

※2 %は慣行栽培を100とした場合の相対値

※3 品種まめ助を供試した

## 5. おわりに

本稿では水田で利用できる緑肥作物としてヘアリーベッチについて報告しました。ご不明な点があればお気軽に最寄りの当社営業所や研究農場に問い合わせください。

## 6. 参考文献

- 1) 富山県農林水産総合技術センター（2004年）ヘアリーベッチによる中粗粒質水田の地力窒素の増強、平成16年度「関東東海北陸農業」研究成果情報
- 2) 米倉賢一（2008）ヘアリーベッチの利用で大豆の収量と品質を上げる!! “生産性の向上と環境保全の両立を目指して”、牧草と園芸第56巻第6号P15～18
- 3) 中島ら（2004）ヘアリーベッチに含まれるシアナミドの植物成長抑制作用、雑草研究 Vol. 49（別）P26