

可給態窒素に基づく施肥設計と

緑肥の活用による環境負荷低減マニュアル

取り組み背景

群馬県吾妻郡西部地域にある長野原町北軽井沢応桑地区では、キャベツやハクサイの栽培が行われていますが、資材の価格高騰によるコストの増加が問題となっています。中でも肥料は大きなウェイトを占め、適正な施肥量によるコスト削減が重要です。同地区では土作りとして堆肥施用の技術が取り入れられていますが、施肥は生産者の経験から行われることが多く、養分過剰となっている畑も少なくありません。環境負荷低減の観点からも施肥設計を見直すことが、課題の一つとなっています。

また、葉菜類の栽培終了後に緑肥を栽培する生産者も増加しています。緑肥の栽培は、有機物の供給や、土壌の物理性の改善など、様々な効果が期待でき、土作りを行う上で効果的です。しかし、緑肥を播種する8月中旬～9月上旬は台風や秋雨の影響によってほ場がぬかるみ、作業が困難になることがあります。

これらの課題を解決するために、可給態窒素量に基づいた施肥設計や、ドローンを活用した緑肥播種について、検証を行いました。

技術の概要

化学肥料の使用量を低減するため、可給態窒素の分析とそれを基にした施肥設計を行い、生育を調査しました。

また、セルフブレンドやドローンの活用によって、施肥や緑肥播種の作業の省力化を図りました。

解説

可給態窒素

可給態窒素とは、土壌中の有機物を微生物が分解することで、作物が使えるようになった窒素のことです。高温下では分解が促進され、作物が吸収しやすくなりますが、降雨やかん水があると溶脱してしまいます。キャベツやハクサイでは、乾土で3mg/100g以上あれば肥料の削減が可能とされています。

解説

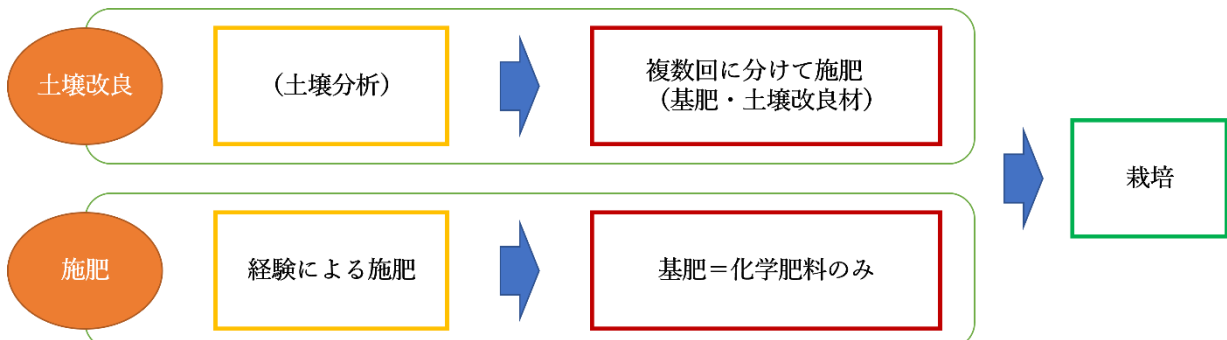
セルフブレンド（施用者委託配合）

セルフブレンドとは、複数の肥料を均一に混合して一つの袋にするサービスであり、東日本くみあい飼料株式会社が行っています。セルフブレンドを行うことで、肥料をまとめて施用することができ、作業時間の短縮と省力化につながります。

1

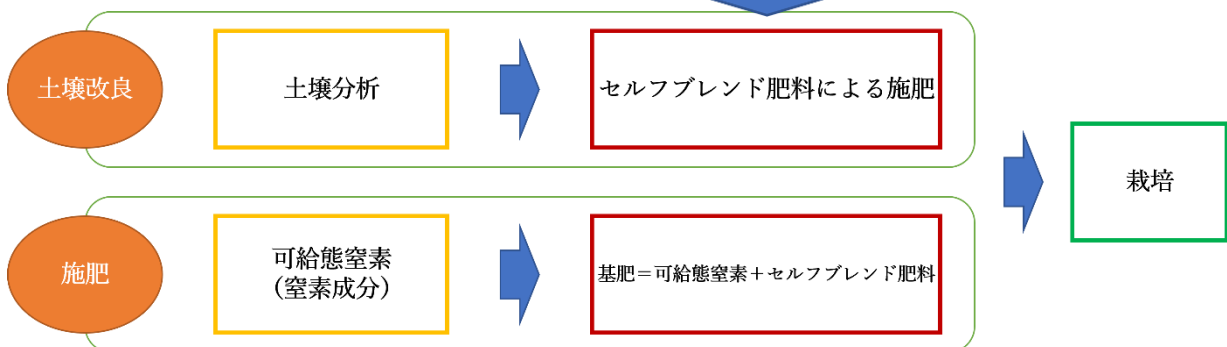
栽培体系イメージ

慣行の栽培



技術導入後の栽培

技術の転換



試験方法

可給態窒素量が多いキャベツとハクサイのほ場で、生産者慣行の窒素成分量の慣行区と、可給態窒素を利用することで窒素施肥量を減らした減肥区を設定しました。減肥区は生産者の慣行施肥量から窒素の成分量を1~1.3kg/10a削減しました。それぞれの区は、通常の管理を行い、生育・収量を調査しました。なお、セルフブレンド肥料は、ハクサイとキャベツ共通でほう



セルフブレンド肥料

素入り秀稈菜、化成肥料 14-14-14、マルチサポート 1 号、硫マグを使用し、キャベツでは草木加里を追加しています。

表 1 耕種概要

供試作物	可給態窒素量 (mg/100g)	10a あたり N 量(kg)		定植日	収穫日
		慣行区	減肥区		
キャベツ	5	18.3	17	6 月上旬	8/21
ハクサイ	6	9.8	8.8	6 月下旬	8/21

結果と考察

キャベツでは、慣行区よりも減肥区のほうが結球重はやや低い結果となりましたが、十分な収量を得ることができました。

ハクサイにおいても、減肥区の結球重の差は少ない結果となりました。しかし、減肥区で巻きの甘い株や小ぶりの株がみられました。

セルフブレンドの使用により、施肥の作業量はキャベツでは 80%、ハクサイでは 75%削減できました（キャベツは 5 種類、ハクサイは 4 種類の肥料を配合）。

試験を実施した令和 5 年度は、高温となる日が続いたことで生育が進み、可給態窒素を作物が利用しやすい環境が整っていました。ハクサイでは、基肥の量がもともと少なかったこともあり、生育にばらつきがみられましたが、キャベツの結果から施肥量は削減できると考えられました。

表 2 収穫調査結果

区名	全重(g)	結球重(g)	最大葉長(cm)
キャベツ (慣行)	2,939	2,134	37.3
キャベツ (減肥)	2,736	1,974	36.9
ハクサイ (慣行)	3,693	2,592	47.6
ハクサイ (減肥)	3,519	2,439	45.4

※各区の 10 株の平均値



キャベツ (左：慣行、右：減肥)



ハクサイ（左：慣行、右：減肥）

2

ドローンを活用した緑肥播種

キャベツとハクサイの栽培が終了し、緑肥を播種する時期となる 8 月中旬～9 月中旬は、台風や秋雨の影響によってほ場がぬかるみ、トラクターでは播種が難しい状態となることがあります。そこで、ドローンによるライムギの播種試験を昨年度に引き続き行い、その効果を検証しました。

ドローンを使用することによって、圃場条件に左右されない播種ができ、緑肥を計画的に栽培体系に導入することが可能となります。また、圃場に入らないことで、根こぶ病などの土壌病害の汚染拡大を軽減する効果も期待できます。

試験方法と結果

播種作業は埼玉スカイテック株式会社に依頼しました。ドローンは DJI 製の「AGRAS-T10」を使用し、ライムギ（品種：ダッシュ）の播種を行いました。

結果は、10a あたり 10kg の種子を播種する場合で実散布時間で 8 分程度かかり、トラクターを使用するよりも 20% 程短縮することができました。今回依頼した業者は、ドローンでの緑肥播種が初めてであったこともあり、何回か往復しながら散布を行いました。将来的には今回の半分程度の時間まで短縮が可能とのことでした。

今回かかった費用は 10a×2 ほ場で約 9,000 円（出張費 5,000 円を含む）とかなり安価であり、作業委託も日程やほ場の場所、作業面積などの簡単な打合せのみで依頼できました。ドローンを自分で扱えない場合、作業を委託するというのも選択肢の一つです。緑肥の播種後は覆土を行いませんでしたが、2 日後には出芽し、生育にややばらつきがあったものの、すきこみを行う 11 月上旬には大きな差はみられなくなりました。



ドローンによる緑肥播種の様子



出芽直後の様子（播種後 2 日目）

注意点として、ロータリーの整地が不十分で雑草が発生したほ場では、雑草の生育に緑肥が負けてしまうことがあります。収穫後はロータリーをかけ、環境を整えておくことがポイントとなります。



緑肥播種前の耕起の有無による生育の違い
(左：あり、右：なし)