

# 第1章 はじめに

## 1-1 背景

農耕地では、作物の生育を安定化し、高収量・高品質を確保することを目的として、古くから有機物を利用した土づくりが行われています。しかし、有機物の一種である堆肥は、原料となる家畜排せつ物などが発生する場所が田畑から離れていることが多いため、その利用には輸送のコストがかかります。加えて、重くかさばる堆肥を田畑に散布するのは労力的にも大変なため、ほ場に堆肥を入れる機会が減りつつあります。今後、農家の高齢化が進めば、この傾向はさらに加速すると考えられます。一方で、化学肥料に偏重した施肥などによる土壌劣化などの問題が顕在化しており、土づくりへのニーズが高まっています。また、国際的には、肥料需要が高い状態が続くことが予想され、化学肥料の価格を下げるには限界があると言われています。

緑肥は、施用にかかる労力や輸送コストの面で有利な有機物であり、以前から作物の肥料として作られてきました。しかし、戦後、化学肥料が手に入りやすくなると、肥料としての緑肥の栽培は減少しました。近年、緑肥のもつ有害線虫の抑制などの新たな効果が注目され、再び栽培が増えつつあります。しかし、本来の利用目的である肥料代替の効果や土づくりの効果については、まだ、十分に活用されているとは言えません。上述のように、堆肥の施用が減少し、化学肥料の価格が高い状況にある昨今、緑肥には堆肥と比べてどの程度の土づくりの効果があるのか、緑肥の導入で化学肥料をどのくらい減らせるのか、などを把握し、緑肥の導入を土づくりや施肥のコスト削減につなげることが重要になっています。

こうした中、2015～2019年度に、農林水産省の委託プロジェクト研究「生産コストの削減に向けた有機質資材の活用技術の開発」において、緑肥による養分供給効果と土づくり効果および導入に必要な費用と労働時間を定量的に評価することで、緑肥の導入のメリットを明確化することを目指した技術開発を実施してきました。本書は、その成果を取りまとめたものです。

## 1-2 本マニュアルの目的

本書は、都道府県の試験場や普及指導センター、農協の担当者などが、緑肥の導入やその次の主作物への有機物施用や施肥を指導する際の参考として利用することを目的として作成しています。現場での導入事例や経営評価を掲載していますので、実際に栽培を行う農家の方が緑肥を自ら選んで導入し、土づくりや主作物の減肥栽培に取り組む場合にも参考になります。

本書では、緑肥の導入が土づくりにどう役立つのかについて、堆肥など他の有機物と比べた時の長所なども示しながら紹介します。これにより、堆肥にはみられない効果や特徴を知り、緑肥に興味を持ってもらうことで、様々な有機物の中から緑肥が選ばれる場面が増えると考えています。

また、緑肥の導入にあたって注意すべきポイントを示して、緑肥導入に取り組みやすくするとともに、あわせて、緑肥の種類、すき込み時期などに応じて、次の主作物の減肥栽培を行う方法を示しました。さらに、本書では、緑肥の導入事例とその経営評価を紹介し、緑肥導入による土づくりや次の作物の減肥が生産コストの削減につながることを具体的に示しました。

本書を参考に、緑肥導入の効果を考慮して化学肥料の削減や他の有機物の投入などに取り組む方法や意義を理解していただき、それを実践することで、緑肥導入が生産コスト削減や所得増加につながると確信しています。

## 1-3 本マニュアルの位置づけ・適用範囲

緑肥作物の栽培方法を示したマニュアルは、これまでにいくつかの都道府県などから出されており、そこには、それぞれの地域にあった緑肥の栽培方法が緑肥作物の種類ごとに紹介されています。また、緑肥作物の主な効果や品種については、成書や種苗メーカーのカタログで解説がなされています。しかし、緑肥にはどの程度の土づくりの効果が期待できるのか、緑肥を導入した後にどのくらいの化学肥料を削減できるのかなどについては、これまでのマニュアルなどでは十分に示されていませんでした。本書では、緑肥が土づくりに役立つこと、緑肥導入後に化学肥料を削減できることを定量的に示し、さらに、それらを踏まえた栽培試験を行い、経営評価を行った結果を紹介しています。

現在、イネ科、マメ科、キク科、アブラナ科、ハゼリソウ科などに属する多くの作物の種子が緑肥種子として販売されています。また、その次に栽培される主作物の種類にも様々なものが考えられます。さらに、通常の作物と違い、緑肥は収穫を目的としないので、すき込むタイミングも自由度が高くなります。そこで、緑肥の種類×緑肥のすき込み時期×主作物の種類には、無数のパターンが考えられますが、本書には、それら全ての組み合わせを検討した結果を掲載しているわけではありません。

本書には、代表的な事例のみを示していますが、例えば、その事例よりも、すき込みの時期が遅くなった場合に、土づくり効果が大きくなるのか、小さくなるのか、肥料効果が大きくなるのか、小さくなるのかなどを知るヒントも書いています。本書に書かれた事例と全く同じ体系を試みていただくこともできますし、必要に応じ、ヒントをもとに、すき込み時期や減肥量などをアレンジすることもできます。

## 1-4 本マニュアルの構成・使い方

本マニュアルの構成は以下のとおりです。

### 第2章 土づくり・減肥に役立つ緑肥の効果

緑肥のもつ効果について、土づくり、減肥の観点から紹介します。緑肥にはどのような効果があるのかや堆肥などとはどう違うのかなど、緑肥の効果とその特徴を知りたい方や有機物を使ってみたいがどうしたら良いか分からない方は、こちらから読んでください。

### 第3章 緑肥の使い方

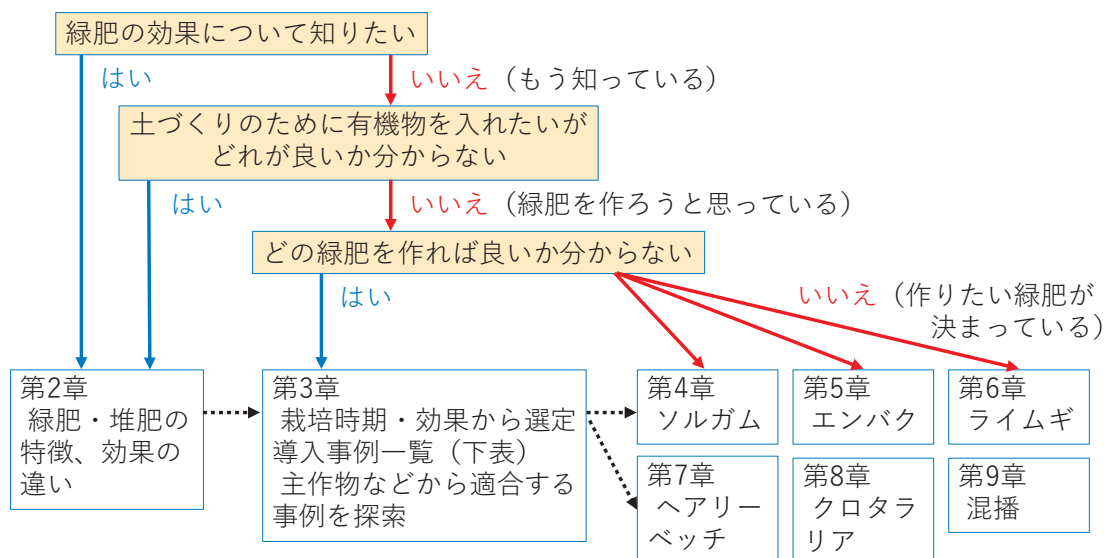
緑肥作物の種類と選び方、緑肥全般に共通する一般的な栽培方法、すき込み時期と方法、腐熟期間および主作物の減肥栽培方法など緑肥の効果に関係の深いポイントを解説します。緑肥を導入できる時期や期待される効果を記載していますので、どの緑肥を選んだら良いのか、こちらを見て決めてください。

### 第4章以降 緑肥の種類ごとの導入技術

ソルガム、エンバク、ライムギ、ヘアリーベッチ、クロタラリアの各作物について、作物や緑肥としての特徴、品種の種類と選び方、栽培方法、すき込み時期の決め方とすき込み方法、主作物の栽培開始時期や減肥可能量の決め方と減肥栽培の方法、養分供給以外の効果、導入にあたっての注意点などを解説しています。また、複数種の緑肥を混播して栽培する方法についても解説しています。さらに、それぞれの緑肥について、実際の導入事例とその経営評価の結果についても紹介しています。各章には、それぞれの緑肥について、生育量や生育ステージと有機物の供給量（土づくり効果）や減肥可能量との関係など、緑肥をすき込むタイミングを決める、あるいは、次の作物の減肥量や堆肥施用量などを決めるためのヒントとなる結果が紹介されています。

導入する緑肥が決まった方、すでに緑肥を導入している方は、第4章以降の該当する章からご覧ください。主作物の種類から緑肥の種類を選びたい場合、第3章を見ていただくか、次頁の導入事例一覧から、地域、主作物が適合する事例を探し、該当する緑肥の章の「8 導入事例と経営評価」の項目をご覧ください。

本書は、必ずしも、最初からすべて読む必要はありません。第2章、第3章と読んで、あとは、栽培する緑肥の章だけ読んでも良いですし、栽培する緑肥の種類が決まっているのであれば、第4章以降の該当の章から読むこともできます。



栽培する緑肥の種類は、第2章、第3章を見て決めても良いですし、以下に示す本書で紹介する導入事例一覧に興味がある栽培体系があれば、その項目から読むこともできます。すなわち、この表の主作物の種類や栽培した県などを参考に、緑肥の種類や栽培時期の目星をつけることができます。

本書では、限られた導入事例ではありますが、緑肥を導入してそれに応じた化学肥料の削減と堆肥施用量の決定を行った場合、それが所得や労働時間などに与える効果を示しています。以下の表には、本書に掲載している導入事例ごとに、所得への効果、労働時間への影響、フレールモアの要否、メリットや留意点を掲載しています。こちらも、緑肥の導入体系を選ぶ際の参考にしてください。なお、各体系における詳しい緑肥の導入条件や所得への効果の算出方法などは、各章の導入事例と経営評価の項目をご覧ください。

本書で紹介する緑肥の導入事例ごとの所得への効果と労働時間の増減、メリット、留意点の一覧（その1）

主作物	実証地	1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月												所得への効果 (円/10a)	労働時間の増減	フレールモアの要否	メリット	留意点	章-節-項目 ページ
キャベツなど	千葉県			キャベツ		ソルガム							キャベツ	+410	無	○	牛ふん堆肥1.4t/10a相当の土づくり効果 リン酸の5.4 kg/10a減肥 除草作業の軽減		4-8-1 P24
	愛知県		キャベツ			ソルガム							キャベツ	+1,200	無	○	牛ふん堆肥1.0t/10a相当の土づくり効果 カリの大幅削減によるL型肥料の利用 除草作業の軽減 排水性の改善(降雨後の作業が容易に)		4-8-3 P28
	秋田県					ヘアリーベッチ							キャベツ	+38,000	有	○	窒素・リン酸・カリの3割減肥 キャベツの増収 除草作業の軽減 排水性の改善	所得は、減肥せずにキャベツが増収した時の試算	7-8-2 P50
	愛知県					クロタラリア							キャベツ	+6,000	無	○	牛ふん堆肥0.5t/10a相当の土づくり効果 窒素の2割減肥 キャベツの増収 除草・堆肥散布の作業の軽減	所得は、減肥してもキャベツが増収した時の試算	8-8-3 P66
	山梨県					クロタラリア							ハクサイ	+120,000	有	○	牛ふん堆肥0.8t/10a相当の土づくり効果 窒素・リン酸・カリの5割減肥 ハクサイの増収 除草作業の軽減	所得は、減肥せずにハクサイが増収した時の試算	8-8-2 P64
	長崎県					クロタラリア							ブロッコリー	-850	有	○	鶏ふん堆肥併用で窒素・リン酸・カリの5割減肥 梅雨の期間の土壌流出防止	土壌流出防止効果も考慮すると1,500円の所得増	8-8-4 P68

本書で紹介する緑肥の導入事例ごとの所得への効果と労働時間の増減、メリット、留意点の一覧（その2）

主作物	実証地	1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月												所得への効果 (円/10a)	労働時間の増 加	フレールモアの要 否	メリット	留意点	章-節- 項目 ページ	
		緑肥の導入時期と種類																		
レタス	長野県			レタス	ソルガム			レタス							+8,800	有	×	牛ふん堆肥0.9t/10a相当の土づくり効果 窒素・カリの5割減肥 播種6週間後のすき込みで、フレールモア不要	すき込み時期が遅くなれば、フレールモアが必要	4-8-2 P26
	栃木県	レタス			エンバク			レタス							+2,500	有	○	牛ふん堆肥0.7t/10a相当の土づくり効果 窒素・カリの4.5 kg/10a減肥 除草作業の軽減	線虫の抑制効果	5-8-1 P34
	長野県	ライムギ			レタス			レタス			ライムギ				+7,700	有	×	窒素・カリの5割減肥 草丈30 cmでのすき込みで、フレールモア不要 すき込み後のマルチ栽培の作業性は良好	すき込み時期が遅くなれば、フレールモアが必要	6-8-1 P42
長ネギ	秋田県	ヘアリーベッチ		長ネギ					ヘアリーベッチ						+45,000	有	○	窒素・リン酸・カリの3割減肥 長ネギの増収 除草作業の軽減 排水性の改善	所得は、減肥しても長ネギが増収した時の試算	7-8-3 P52
スイートコーン	千葉県	ヘアリーベッチ		ヘアリーベッチ		スイートコーン									-500	有	○	牛ふん堆肥0.4t/10a相当の土づくり効果 窒素・リン酸・カリの3割減肥 スイートコーンの初期生育が良好		7-8-4 P54
	山梨県	ヘアリーベッチ			スイートコーン			ヘアリーベッチ							+22,000	有	○	牛ふん堆肥0.3t/10a相当の土づくり効果 窒素・リン酸・カリの5割減肥 有機栽培でバランスの良い養分供給	有機質肥料の削減による施肥コストの低減	7-8-5 P56
タマネギ	北海道			タマネギ				ヘアリーベッチ							+1,500	有	×	窒素・リン酸・カリの減肥 根はりの改善によるタマネギの増収 すき込みにフレールモアが不要	緑肥播種のためブロードキャスターが必要 所得は、減肥してもタマネギが増収した時の試算	7-8-1 P48
ニンジン	千葉県		エンバク					ニンジン							+92,500	無	○	牛ふん堆肥0.5t/10a相当の土づくり効果 リン酸の5 kg/10a減肥 根部肥大によるニンジンの増収 除草作業の軽減	所得は、減肥してもニンジンが増収した時の試算	5-8-2 P36
サツマイモ	千葉県			クロタラリア				サツマイモ							+220,000	有	○	牛ふん堆肥0.5t/10a相当の土づくり効果 窒素・リン酸・カリの5割減肥 サツマイモの増収 サツマイモネコブセンチュウの抑制	サツマイモの休閒が必要 所得は、減肥してもサツマイモが増収した時の試算	8-8-1 P62

所得への効果に示した金額は、それぞれの体系に対応する異なる条件を元に算出したものです。詳しい算出の根拠については、各体系に対応した章一節一項目をご覧ください。かかり増しになる費用のうち、フレールモアの減価償却費が大きいことから、表には、各体系のフレールモアの要否も記載しました。

本書の最後には、Q & A も掲載しています。こちらも、新たに緑肥の導入に取り組む際や緑肥の導入で困った時などには、参考になります。