



## 特集 チッソ固定菌の生態と資材／ 土壌病害対策／ バイオスティミュラント

### ●チッソ固定細菌の生態と資材活用

イネのチッソ固定エンドファイトの生態と生育促進機構／ミネラル資材添加によるチッソ固定細菌の活性化／チッソ固定細菌資材の利用技術／イネ苗への細菌エンドファイト施用による免疫活性化／芽胞形成チッソ固定細菌の特性と利用

### ●高温対策とバイオスティミュラント

#### ●土壌管理で減らす土壌病害, センチュウ

残渣の分解／短期太陽熱土壌消毒と不耕起栽培によるミズナ立枯れ症防除／ピーマンを永年的に栽培すると根圏にセンチュウ捕食菌や菌根菌が増える／センチュウ感染と根こぶ形成機構／コマツナ下葉縁の白斑・枯れ／カブ・内部黒変症

#### ●畑の健康診断「ヘソディム」で減らす土壌病害

ヘソディムの基本的考え方／キャベツ根こぶ病／キャベツバーティンリウム萎凋病／ブロッコリー根こぶ病／AIアプリHeSo+ (ヘソプラス) の利用

#### ●緑肥で減肥, 減農薬

エンバクの草丈・葉色・播種量でニンジンチッソ減肥量推定／センチュウ抑制緑肥作物を利用した輪作体系／輪作体系へのパリセードグラス導入によるセンチュウ抑制／ネギのオオムギリビングマルチ栽培による夏越し, 収量改善

#### ●畑と水田 可給態チッソ診断で減肥

#### ●下水汚泥, 生ごみの肥料利用

#### ●土壌肥料をめぐる最新トピック研究

土塊分析／焼成ホタテ貝ガラ粉末の添加で家畜糞堆肥の薬剤耐性菌制御／持続的農業と土壌の健康／土壌を要とする農業生態系由来の環境負荷

## 本書の読みどころ——まえがきに代えて

今号の特集の一つは、チッソ固定細菌（チッソ固定菌）の生態と資材利用です。近年、化学肥料の高騰や地球温暖化の問題から、チッソ固定細菌の利用が注目されています。なかでも水田は畑に比べて地力チッソの依存度が高く、チッソ固定細菌の働きも大きいとされ、イネでは土壤中のほか、植物体内に内生菌（エンドファイト）として生息しているといわれるチッソ固定細菌の実態の解明が進んでいます。

そこで今号では、イネのチッソ固定エンドファイトの生態と生育促進機能について取り上げました。それによると、茎部では茎のもっとも基部の「不伸長茎部」に炭水化物が多く蓄積しており、これをエネルギー源としてチッソ固定細菌が定着し、チッソ固定していることが確かめられました。また、根に定着してイネの生育を促進することが確かめられたチッソ固定細菌では、明らかなチッソ固定の増加は見られず、土壤中の施肥チッソの吸収促進をしている可能性が示されたとのこと。植物に内生するチッソ固定細菌には多面的な働きがありそうです。

また、近年はチッソ固定菌もバイオスティミュラント資材としてさまざまな作物に利用されるようになりました。マメ科以外の作物のチッソ固定量は、マメ科の根粒菌ほどには期待できないようですが、今回いくつかの資材の利用と効果を収録しました。

近年の農業生産の大きな課題は高温対策です。今号では、高温対策としてのバイオスティミュラント資材の利用方法も紹介しました。バイオスティミュラント資材の効果は使い次第であり、根が優先して張っているかどうかのポイントのようです。あらかじめ遮光して作物周辺の温度を下げている、根を張らせてから葉面散布をする、などの効果的な利用方法を収録しました。

今号では土壌病害虫対策も重点的に取り上げました。

土壌病害対策では、作物残渣の分解によるキュウリ緑斑モザイクウイルスやサツマイモ基腐病などの防除、不耕起栽培と太陽熱土壌消毒の組み合わせによるミズナ立枯れ症の防除を収録しました。残渣の分解では、水溶解度の高い薬剤を植物体にすばやくとりこませて枯死させる「古株枯死」や、ロータリの多回数耕起、微生物資材を使った土壌混和による防除をまとめています。「残渣は圃場外に持ち出して処分する」といわれていますが、すべてを持ちだすことは実際には不可能であり、実践的な研究成果といえそうです。センチュウ対策では、ピーマンの永年栽培（不耕起）を試みた研究成果と、センチュウの感染機構について取り上げました。ピーマンを4年間永年的に栽培した試験によると、センチュウ捕食菌や、植物にリンなどを供給する菌根菌が増えていました。永年栽培は土壌生物の多様性の増加をはじめ、毎年の定植などの作業の省力化にもなるため、世界的にも「環境再生型農業」として注目されているようです。

また、土壌病害対策では、畑の健康診断といわれる「ヘソディム」による土壌病害管理も取り上げました。ヘソディムの土壌病害管理は、発病度、pH、菌密度などの「診断」、発病しやすさの「評価」、土壌消毒剤使用も含めた「対策」、の3段階で進められます。これによってカレンダー防除のように予防的に土壌消毒剤を使うことがなくなり、土壌消毒剤を減らせると

して注目されています。この基本的考え方と合わせて、三重県のキャベツ根こぶ病、群馬県のキャベツパーティシリウム萎凋病、香川県のブロッコリー根こぶ病の管理方法を紹介しました。

このほか、減肥や減農薬につながる緑肥利用、畑と水田で減肥につながる可給態チッソ診断、地域有機廃棄物としての下水汚泥や生ごみの肥料利用なども収録しました。

最後に、土壤肥料をめぐる最新トピック研究を取り上げました。近年は欧米を中心に「土壤の健康」の衰退が指摘されています。土壤の健康とは、「陸上生態系の生産性、多様性、環境サービスを維持する土壤の能力」とFAOでは定義しています。しかしこれらはpHなど生産性だけでなく、全体的な評価が求められるため、評価は困難といえそうです。今号では、土壤の健康の定義、土壤の健康に関する研究史、土壤有機物の減耗と耕起、チッソ肥料の有効利用などのほか、土壤構造と硝酸態チッソの溶脱や温室効果ガスの排出、などを収録しました。

このほか、土壤構造を簡易に診断する土塊分析法、焼成ホタテ貝ガラ粉末の添加で家畜糞堆肥の薬剤耐性菌を制御する方法も収録しました。

なお、本書は「農業技術大系土壤施肥編」追録37号の内容を転載させていただいた。転載を了承していただいた著者の方々に厚くお礼申し上げます。

2026年3月 一般社団法人農山漁村文化協会

# 最新農業技術 土壌施肥 Vol.18 目次

本書の読みどころ——まえがきに代えて…………… 1

## ◆チッソ固定細菌の生態と資材活用

---

- イネのチッソ固定エンドファイトの生態と生育促進機構  
…………… 近藤始彦／新庄莉奈（名古屋大学大学院）／岡本卓哲（国際農水研セ） 7
- ミネラル資材添加によるチッソ固定細菌の活性化…杉山修一（弘前大学名誉教授） 12
- イネ苗への細菌エンドファイト施用による免疫活性化  
……………伊沢剛（株前川総合研究所） 17
- チッソ固定細菌資材の利用技術……………佐藤孝（秋田県立大学） 22
- 芽胞形成チッソ固定細菌の特性と利用……………横山正（東京農工大学名誉教授） 24

## ◆高温対策とバイオスティミュラント

---

- 高温対策とバイオスティミュラントの効果的利用……………高木篤史（株サカタのタネ） 43

## ◆土壌管理で減らす土壌病害，センチュウ

---

- 残渣の分解……………黒木修一（宮崎総農試） 55
- 短期太陽熱土壌消毒と不耕起栽培によるミズナ立枯れ症防除  
……………林可奈子（茨城防除所） 60
- ピーマンを永年的に栽培すると根圏にセンチュウ捕食菌や菌根菌が増える  
……………岡田浩明（農研機構植物防疫研究部門） 63
- センチュウ感染と根こぶ形成機構……………中上知／澤進一郎（熊本大学大学院） 69
- コマツナ下葉縁の白斑・枯れ（カリウム欠乏）  
……………市原知幸（岐阜県西濃農林事務所） 75
- カブ・内部黒変症……………鎌田淳（明治大学黒川農場） 78

## ◆畑の健康診断「ヘソディム」で減らす土壌病害

---

- ヘソディムの基本的考え方 ……………吉田重信（農研機構植物防疫研究部門） 85
- ヘソディムによるキャベツ根こぶ病対策 ……………川上拓（三重県農業研究所） 90
- ヘソディムによるキャベツパーティシリウム萎凋病対策 ……池田健太郎（法政大学） 96
- ヘソディムによるブロッコリー根こぶ病対策 ……………中西充（香川県東讃農改セ） 101
- A I ア プ リ H e S o +（ヘソプラス）の利用

..... 吉田重信（農研機構植物防疫研究部門） 109

## ◆緑肥で減肥，減農薬

---

- エンバクの草丈・葉色・播種量でニンジン栽培のチッソ減肥可能量推定  
..... 宮本昇（千葉農研セ） 117
- センチュウ抑制緑肥作物を利用した輪作体系 ..... 安達克樹（元九州沖縄農研セ） 122
- 輪作体系へのパリセードグラス導入によるセンチュウ抑制  
..... 安達克樹（元九州沖縄農研セ） 128
- 実例・ネギのオオムギリビングマルチ栽培による夏越し，収量改善  
..... 長谷川智重（千葉県実家・土壤医） 138
- イネ科緑肥の積極利用で開墾地でも短期間で土壤改善 ..... 内田達也（株いかす） 145

## ◆畑と水田 可給態チッソ診断で減肥

---

- 可給態チッソを露地野菜のチッソ施肥量診断に活用する事例（鹿児島県）  
..... 上菌一郎（鹿児島県農開総セ） 159
- 有機質資材肥効見える化アプリの利用 ..... 古賀伸久（九州沖縄農研セ） 164
- 水稲高温耐性品種；富富富における可給態チッソの迅速評価法を活用した  
適正施肥への取組み ..... 東英男（富山農技セ） 169

## ◆下水汚泥，生ごみの肥料利用

---

- サツマイモー露地野菜栽培体系での下水汚泥肥料の利用  
..... 勝田雅人（鹿児島県農開総セ） 179
- 汚泥燃焼灰を利用した苗生産 ..... 中野明正（千葉大学） 185
- 酸性・高温条件下の乳酸発酵による生ごみアンドロコンポスト  
..... 浅木直美（愛媛大学） 190

## ◆土壤肥料をめぐる最新トピック研究

---

- 土塊分析による土壤構造の簡易診断 ..... 岡紀邦（中日本農研セ） 199
- 焼成ホタテ貝ガラ粉末の添加による家畜糞堆肥中の薬剤耐性菌制御  
..... 白井優（酪農学園大学） 205
- 持続的農業と土壤の健康 ..... 藤井一至（福島国際研究教育機構） 211
- 土壤を要とする農業生態系由来の環境負荷の発現・影響・緩和  
..... 波多野隆介（北海道大学農学研究院） 218