

## 環境保全型農業と石灰窒素の関わり（技術情報）

### 1. はじめに

令和4年に「環境と調和のとれた食料システムの確立のための環境負荷低減事業活動の促進等に関する法律（みどりの食料システム法）が公布・施行されました。

基本理念には、農林漁業・食料産業の持続的な発展などのために、生産から販売・消費まで環境負荷の低減に資する取り組みを推進すること、本システムの確立のためには、環境の負荷軽減と生産性の向上の両立が不可欠であり、その実現に資する技術の研究開発および活用の推進などを図ることとしています。また、農業の生産面においては、環境負荷軽減事業活動として、有機農業、土づくり、化学農薬・化学肥料の使用低減、温室効果ガス排出量の削減などが挙げられています。

環境保全型農業の推進のために平成11年に制定された「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律（持続農業法）は、みどりの食料システム法に包含されていることから廃止され、所要の経過措置が取られています。

また、平成23年から実施している「環境保全型農業直接支払交付金」制度（平成26年から日本型直接支払制度に含まれた）については、温室効果ガスの排出量削減と炭素貯留を目的として取り組んでおり、化学肥料と化学合成農薬を原則5割以上低減する取り組みと合わせ、全国共通取組と地域特認取組を設定し支援してきました。この制度についても、令和7年に見直しを行ったうえで、令和9年度を目標に、みどりの食料システム法に基づき設定を受けた農業者を支援する仕組みに移行することを検討しています。

旧法の持続農業法の支援措置の対象となっていた「持続性の高い農業生産方式」は、①農地の生産力の維持増進を図る土づくり技術 ②化学肥料の使用低減技術 ③化学農薬の使用低減技術からなっており、温室効果ガスの排出量削減の取り組み以外は基本的に変わっていません。

ここでは、これらの技術の中で、石灰窒素が関係する技術、さらに温室効果ガスの排出量削減など、石灰窒素と環境負荷軽減の関わりについて紹介します。

### 2. 持続性の高い農業生産方式に関わる技術

#### （1）農地の生産力の維持増進を図る土づくり技術

##### ① 堆肥など有機物資材の施用技術

堆肥の生産時に石灰窒素を使用することにより、有機原料の腐熟を促進し、併せて大腸菌（特に家畜ふん堆肥）などの有害菌、雑草・病害虫の発生が抑制されるため、良質な堆肥を作ることができ、安全な農産物づくりと地力の増進に寄与します。

## ② 緑肥作物利用技術

カバークロップ、リビングマルチ、地力増進作物などのすき込み時に石灰窒素を施用することで、腐熟が促進され、窒素は分解過程で有機化するため地力が増加し、持続的な窒素発現効果と施肥量の削減が期待できます。

## ③ 持続法の支援措置になっていないが、作物残渣を重要な有機物資源として活用

### ア. 水田

収穫後稲わらのすき込みに石灰窒素を施用することで、稲わらの腐熟が促進され、浮きわら、ワキ、藻の発生による初期生育障害を回避するとともに、地力の増強を図り、米の収量・品質の安定・向上に寄与します。

「石灰窒素を有機物の腐熟促進のみに使用する場合は、化学肥料の使用量にカウントする必要がない」との見解が農水省から示されており、エコファーマー（旧：持続法）にとって、例えば特別栽培米で石灰窒素による稲わら秋すき込みの土づくりがやりやすくなりました（県によって指針が異なるので、当該県の指導に従ってください）。

### イ. 大豆作

大豆作による地力の低下が顕在化しており、石灰窒素による稲わら、麦稈、大豆残渣のすき込みによって、腐熟の促進と地力向上に寄与します。

## （2）化学肥料の肥料低減技術

### ① 肥効調節型肥料の施用技術

I B、CDU、UF などと同様の化学合成緩効性肥料に分類されており、被覆肥料や硝酸化成抑制材入り肥料とともに、「肥効調節型肥料の施用技術」として使用でき、エコファーマーが石灰窒素も使用できるようになりました。

石灰窒素の窒素はシアナミド態窒素で、加水分解により尿素を経てアンモニア態窒素、さらに硝酸態窒素に変化し作物に吸収されます。石灰窒素由来のアンモニア態窒素は土壌への吸着力が強く、シアナミドから変成したジシアンジアミドの硝酸化成抑制作用により、アンモニア態窒素が緩やかに硝酸態に変わることで緩効的な肥効を示し、窒素の流亡が少なくなるのが特徴です。これにより、施肥量の削減、追肥回数の削減に寄与します。

## （3）化学農薬の使用低減技術

### ① 熱利用土壌消毒技術

「太陽熱・石灰窒素法」は、熱利用土壌消毒技術になります。ハウスを利用して、太陽熱、有機物の腐熟にともなう発酵熱、湛水・密閉による土壌還元を組み合わせ、蒸し焼きの状態ですべての土壌病害虫を死滅させる防除法です。センチュウはもちろん、トマトの萎凋病や青枯れ病など難病対策に効果があります。

## ② 対抗植物利用技術

センチュウ防除に効果があるエン麦やギニアグラスなどイネ科緑肥作物は草量が多いため、石灰窒素を鋤き込みに利用することで分解を促進させるとともに、連作障害対策や雑草・病害虫対策に対し相乗効果が期待でき、結果として化学農薬の削減に寄与します。

## ③ 持続法の支援措置になっていないが、石灰窒素を活用した方法

ア. キャベツのネコブ対策と石灰窒素による土づくり対策を組み合わせることにより、化学農薬の使用量を削減できる（総合的病害虫・雑草管理マニュアル（IPM）：農研機構）。

イ. 夏季に石灰窒素施用・小麦晩播不耕起栽培でのネズミムギの被害を軽減する（総合雑草管理（IWM）マニュアル：農研機構）。

ウ. 小麦収穫後、休眠覚醒効果の利用と除草剤との併用で、カラスムギの防除が期待できる（石灰窒素だより）。

エ. 石灰窒素は水田のジャンボタニシ防除に効果が認められており農薬登録があるが、秋処理後すき込むことで殺貝効果と地力増強に寄与する（石灰窒素だより）。

オ. 水田1年生雑草の農薬登録が拡大され、雑草イネ・漏生イネに対応できるようになった（石灰窒素だより）。

カ. ネギやニンジンの残渣処理に石灰窒素を使用し腐熟を促進することで、ネギネクロバネキノコバエの発生を抑制する。追肥に使用することで、羽化が抑制された（防除のための手引き：農研機構）。

ク. 水稻刈り跡後に石灰窒素を施用し、年内にすき込む（秋耕）により、稲わらの腐熟を促進させ、地力増強と温室効果ガスの削減が期待できる。連用することで、一年生雑草、ノビエなどの密度を下げる事が期待できる（石灰窒素だより）。

## 3. 農地から温室効果ガスの発生抑制技術として

### (1) 水田におけるメタンガス発生抑制と炭素貯留（地力増強）の付加

水田での石灰窒素による稲わら秋すき込みにより、メタガスの発生抑制や堆肥同等の炭素貯留効果があり、温室効果ガスの発生抑制に寄与します。併せて、地力窒素が増加し、後期窒素栄養の改善により、良質米の安定生産と増収が期待できます。

日本国温室効果ガスインベントリ報告書（2024年版）によると、2022年の農業からの年間排出量はCO<sub>2</sub>換算で3,351万トン、そのうち稲作からは1,307万トン（農業全体の39%）となっています。東北の例ですが、石灰窒素による稲わら秋すき込みでメタンを30～50%削減する試験データがあります。また、稲わら500kg/10aすき込み（堆肥1t/10a相当）による炭素貯留増加量は0.34～0.5t C/ha/年間との報告があり、国内水田全面積ではCO<sub>2</sub>換算では年間2,500～4,000万トンになるとの試算もあります。

## (2) 茶園・畑作における亜酸化窒素（N<sub>2</sub>O）の発生抑制と施肥の効率化

窒素質肥料などの施用にともなうその農用地から排出されるN<sub>2</sub>Oは、CO<sub>2</sub>換算で年間 520 万トンと推定されています。石灰窒素の硝酸化成抑制効果により、N<sub>2</sub>Oの発生（脱窒作用）の抑制に寄与することが報告されており、茶園での石灰窒素の施用は、J-クレジットの方法論の一つに採用されています。

また、脱窒作用に加え、硝酸態窒素の流亡を抑えるため、施肥量の削減が期待できます。

## (3) 環境保全型農業直接支払交付金の対象活動と地球温暖化防止効果の評価

「環境保全型農業直接支払交付金」制度支援対象の全国共通に取り組みと温室効果ガス削減量の指標は表のとおりであり、秋耕が最も高くなっています。石灰窒素による稲わら秋すき込みも秋耕であり、秋耕時に石灰窒素やけいカルなどの土壌改良資材を同時に散布、すき込むことで腐熟が進み、一層のメタンガスの発生の抑制と炭素貯留に寄与し、加えて生育初期の還元障害を回避し、何よりも地力をの増強を図ることで収量・品質の向上に役立ち、持続的な水田農業に貢献します。

表 地球温暖化防止効果の評価

取組み	有機農業	堆肥	カバークロップ	リビングマルチ	草生栽培	不耕起栽培	長期中干し	秋耕
温室ガス削減量 (tCO <sub>2</sub> /ha/年)	1.04	2.42	2.14	1.45	1.22	1.80	3.33	8.99
主な効果例	炭素貯留	炭素貯留	炭素貯留	炭素貯留	炭素貯留	炭素貯留	メタン削減	メタン削減

(環境保全型農業直接支払交付金中間年評価(令和5年3月:農林水産省)から作成)

## 4. おわりに

石灰窒素は国内で生産されて115年になります。その間、肥料や農薬、土づくりに利用されてきましたが、本稿では、石灰窒素が農業の生産面で環境負荷軽減に役立っていることを紹介してきました。

「みどりの食料システム法」の基本理念である環境への負荷軽減と生産性向上の両立に資する「古くて新しい機能性肥料」として、しかも国産である石灰窒素を今後も活用していただきますようお願いいたします。

【日本石灰窒素工業会のホームページの参照、普及用DVDの視聴、メルマガ会員の登録を通して石灰窒素に関する技術情報が入手可能です】