

## 新緑肥作物

# 「ネマコロリ」・「すきこみそう」の 特性と上手な利用法

雪印種苗(株)千葉研究農場 松井 誠 二

日本農業の栽培技術の発達にはめざましいものがありました。現在農業形態が集約的になったために、農薬・化成肥料の多投による土壌養分のアンバランス、病害発生、収穫物の品質低下の問題が発生してきています。

それらの原因として有機物への関心が低かったことが挙げられますが、最近、改めて集約的農業に対する有機物の効果が見直されています。

緑肥作物は古くから園芸畑作物への有機物補給として使われてきましたが、最近になって有機物の積極的効果（線虫抑制効果、すき込み処理の容易化）を持つ緑肥作物が注目され、作付けが全国的に急増し始めています。今回はそれらの背景を受け新緑肥作物である『ネマコロリ』・『すきこみそう』について紹介します。

### 《ネマコロリの線虫抑制的特性と上手な利用法》

有害ネコブ線虫の問題は古くから叫ばれ、その

対策としてクロールピクリン、D・D 剤など多くの土壌消毒剤が使われてきましたが、一方で土壌微生物相の悪化、微生物相の単純化等の問題が指摘され、これに替わるものが要望されてきました。

『ネマコロリ』はクロタラリアの一種で、有害ネコブ線虫の抑制効果が極めて優れ、有機物の生産量も多いマメ科緑肥作物であり、土壌消毒剤に替



写真1 ネマコロリ  
〈ネコブ線虫抑制マメ科緑肥作物〉

表1 サツマイモネコブ線虫の野菜への寄生性

| 野菜種類<br>センチウ名 | キ  | カ | メ | ス | ナ | ト | オ | イ | エン | イン | バ  | カ | サ | ヤ | シ | タ | ネ | カ | ダ | ニ | ゴ | ハ | キ | チ | フ | ホ | シ |
|---------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|               | ユウ | ボ | ロ | イ | マ | ウ | ク | チ | ド  | ゲ  | レイ | ン | ト | マ | ノ | マ | ネ | ダ | イ | ン | ボ | ク | ヤ | シ | ウ | ウ | ン |
| アレナリア         | ○  | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ○ |   |    |    | ○  |   | ○ |   |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ネコブ           | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   |    |    | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| センチュウ         | ○  | ○ | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○  |    | ○  |   |   | ○ |   | ○ | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ジャワ           | ○  | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ |    |    | ○  |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

(上林譲ほか, 1977)

表2 野菜・畑作における線虫関連病害

| 作物    | 線虫名(一センチウ) | 病名    | 病原名  |
|-------|------------|-------|--|
| ウリ類   | ネコブ        | つる割病  | <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>cucumerinum</i>      |
|       | ネコブ        | 苗立枯病  | <i>Pythium aphanidermatum</i> etc.                   |
|       | ネコブ        | 腰折病   | <i>Pythium cucurbitacearum</i>                       |
| トマト   | ネコブ        | 萎ちょう病 | <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>      |
|       | ネグサレ       | 萎ちょう病 | <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>      |
|       | ネコブ        | 青枯病   | <i>Pseudomonas solanacearum</i>                      |
| ナス    | ネコブ        | 立枯病   | <i>Corticium solani</i>                              |
|       | ネコブ        | 青枯病   | <i>Pseudomonas solanacearum</i>                      |
| ダイコン  | ネコブ        | 青枯病   | <i>Pseudomonas solanacearum</i>                      |
|       | ネコブ        | 黒腐病   | <i>Xanthomonas campestris</i>                        |
| サツマイモ | ネコブ        | つる割病  | <i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>batatas</i>          |
| ジャガイモ | ネコブ        | 青枯病   | <i>Pseudomonas solanacearum</i>                      |
|       | ネコブ        | 黒あざ病  | <i>Pellicularia filamentosa</i>                      |
| タバコ   | ネコブ        | 立枯病   | <i>Pseudomonas solanacearum</i>                      |
|       | ネコブ        | 腰折病   | <i>Pellicularia filamentosa</i>                      |
|       | ネコブ        | 疫病    | <i>Phytophthora parasitica</i> var. <i>nicotiana</i> |
| テンサイ  | ネコブ        | 苗立枯病  | <i>Pellicularia filamentosa</i>                      |
| ハッカ   | ビシ         | 黒腐病   | <i>Phoma</i> sp.                                     |

わるものとして期待されています(写真1)。

### 1 有害ネコブ線虫防除の重要性

日本で問題視されている有害ネコブ線虫はサツマイモ、キタ、ジャワ、アレナリアネコブ線虫の4種ですが、特にサツマイモネコブ線虫は非常に多くの作物に寄生し被害を与える多犯性の線虫であること、世代周期が早く増殖率が高いことで主要有害ネコブ線虫として位置付けられています(表1)。

ネコブ線虫が寄生した作物は地下部に根こぶが形成され根系の発達が損なわれ、養水分の吸収能力が低下し、生育が不良となり、日中しおれやすくなります。更に葉は黄化し、枯れ上がりがひどい場合は枯死に至ります。また、目に見えるような被害がなくても生育が悪く収量が上がらない場合もあります。根菜類に至っては品質的に直接影響を及ぼすため、その被害度は大きくなります。

また、ネコブ線虫はこれらの直接的被害のほかに、線虫関連病害として土壌病害を助長することが知られ、連作障害による土壌病害発生の多くは線虫が関与していると言われていたことから、線虫防除の重要性はますます高まっています(表2)。

### 2 ネマコロリを使ったネコブ線虫防除

ネマコロリの線虫抑制の機作は、土壌消毒剤のそれが有益微生物までも殺す化学的な強烈な致死

作用であったのとは異なり、特異的な生物的防除法によるものと言えます。土壌中の線虫(2期幼虫)がネマコロリの根に侵入後、根内で3期幼虫に脱皮できないか、できにくいために線虫は発育不良または死亡し、その結果、線虫密度が積極的に抑制されます。

ネマコロリの線虫抑制効果を高めるためには、ネマコロリの栽培期間を長くとることが必要です。栽培期間2か月半(夏期ガラス温室)栽培すると、当初密度の10%以下と強度に線虫密度を抑制できることが確認されており、その後、キュウリ定植前に土壌消毒を全く行わなくてもキュウリは良好な初期生育を示し、土壌消毒に替わり得るものと



写真2 ネマコロリ栽培後初期生育良好なキュウリ(土壌消毒なし)

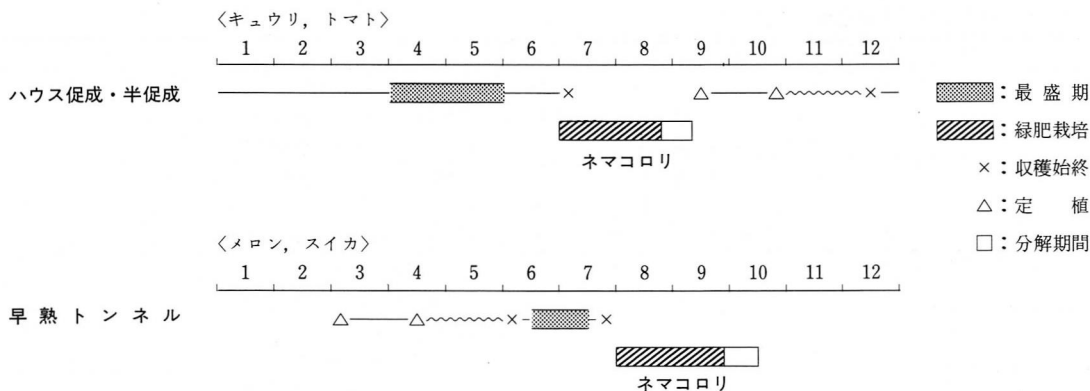


図1 ネマコロリを使った作付体系例

表3 ネマコロリのサツマイモネコブ線虫抑制効果  
(千葉農試 昭和62年)

| 作物名            | 栽培前土中<br>サツマイモ<br>ネコブ線虫数 | 栽培後土中<br>サツマイモ<br>ネコブ線虫数 | 補正密度*  |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| ネマコロリ          | 109.3                    | 9.4                      | 8.49   |
| クロタラリア<br>(他社) | 180.9                    | 21.4                     | 11.68  |
| 無処理            | 202.3                    | 205.0                    | 100.00 |

\*：値が0に近いほど効果が高い。  
7月31日播種，10月14日調査，線虫数は土壌100g中の頭数。

判断されました(写真2, 表3)。

ただし、1.5か月前後の極短期の栽培期間で土壌消毒剤の替わりになり得るかどうかは、線虫密度、土壌条件、後作物のネコブ抵抗性の有無によって変わるとわれ今後の解明が待たれますが、少なくとも、土壌消毒剤の使用量の節減、低毒性の土壌消毒剤の選択等によって収穫物の安全性向上に大きく役立つものと思われます。

### 3 ネマコロリの栽培のポイントと作付体系例

ネマコロリの栽培のポイントは、『牧草と園芸・第36巻第2号(1988)、クロタラリアの利用と栽培』の中で述べましたが、基本的にはネマコロリを夏期栽培することによって線虫抑制効果、収量性とも高く、ハウス休閑期等を使った栽培が中心となります(図1)。

ネマコロリ栽培後分解期間がとれない場合は、搬出緑肥としても栽培跡地での高い線虫抑制効果が期待できます。一方、すき込んだ場合も同様ですが、分解期間を2~3週間以上おくことが後作のために必要となってきます。分解期間の決定は土

壌条件によって異なりますが、ネマコロリ有機物成分のうち葉等に多く含まれる易分解性有機物が分解し終わり、微生物相が安定した時期(外観では葉色が黒色化し、茎色が緑色から褐色に変わり始め、茎が指である程度容易に折れる状態)であれば、ネマコロリによる後作への大きな問題はないでしょう。

### 《すきこみそうの特性と上手な利用法》

ソルゴー、トウモロコシを代表とするイネ科緑肥作物は有機物の消耗が激しいハウス土壌、集約的土壌への有機物補給として、あるいは多肥栽培による集積塩類の除去として活用されてきました。しかしながら、栽培後のロータリ耕による耕耘作業は、ソルゴー、トウモロコシが長大作物であったために、しばしば困難なことがありました。

最近では、その問題を解消するために、プラウ耕によるすき込み技術が普及し始め、特に緑肥大規模栽培地でそれが行われ始めています。

ただし、ガラス温室、ビニールハウス等の比較的中規模の栽培地でのプラウ耕の普及は十分でなく、耕耘作業が容易で有機物としても優れる緑肥作物の開発が要望されていました。

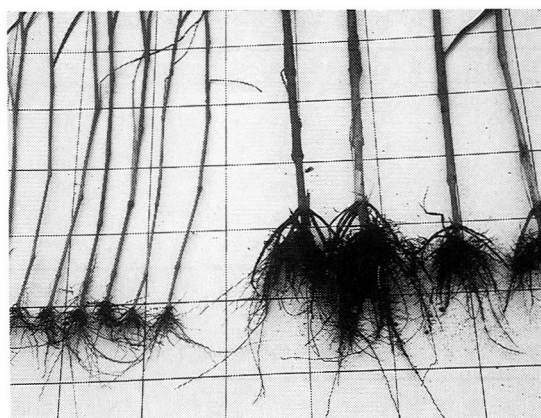
『すきこみそう』は、ソルゴーとほぼ同様な時期に栽培でき、耕耘、すき込み作業が容易なイネ科緑肥作物で、有機物としても優れ、その普及が期待されています。

#### 1 すきこみそうの作物的特性

すきこみそうは、播種後50~60日に出穂始めを迎え、草丈130cm程度と伸び過ぎることなく、残



写真3 すきこみそうの草姿



すきこみそう (60日目) ソルゴー (60日目)  
写真4 根量が極めて少ないすきこみそう



ソルゴー区



すきこみそう区

写真5 耕耘, すき込み作業が容易なすきこみそう

根量はソルゴーの $\frac{1}{4}$ と極めて少なく、茎も直径5mm前後とソルゴーの $\frac{1}{2}$ とコンパクトにまとまっており、再生の心配もなく、耕耘、すき込み作業が容易な緑肥作物です(写真3, 4, 5)。

有機物の生産量は、グリーンソルゴー(緑肥専用ソルゴー)には劣るものの乾物率が高いために有機物(乾物)として500kg/10a以上を生産できます。

## 2 すきこみそうによる有機物補給

土壌中の有機物(腐植)の年間消耗量は、土壌条件、土性、有機物含量の多少等によって異なりますが、腐植含量が2%と非常に少ない土壌の例では年間200kg/10aと言われていています。更にそこで野菜を栽培した場合には200kg/10a(地力維持量)のほかに、地力増強量として300~400kg/10aの腐植が必要で、合計500~600kg/10aの腐植が必

要とされます。緑肥作物から腐植が生成される量は乾物生産量の半分量とされていることから、有機物が極端に不足した土壌では乾物生産量で1,000~1,200kg/10aが必要となってきます。

この乾物生産量はグリーンソルゴー等の長大イネ科作物によって可能となりますが、耕耘作業が困難になってくるためプラウ耕を行う必要があります。

また、耕耘、すき込みやすさを考えてソルゴーの若刈り(40~50日栽培)が勧められています。生育ステージが早いために腐植の源となる粗繊維、特にリグニン含量が不足し、肥料的な効果はあるものの地力増進的な効果は十分とは言えません(表4)。

すきこみそうの成分的特性を表5に示しました。すきこみそう約60日栽培後(出穂始)の粗繊維含

表4 ソルゴーの生育日数とリグニン含有率の変化

| 生育日数 | 草丈(cm) | 茎のリグニン(%) |
|------|--------|-----------|
| 38   | 88     | 0.3       |
| 47   | 140    | 0.2       |
| 55   | 189    | 0.3       |
| 60   | 229    | 1.0       |
| 63   | 238    | 1.9       |
| 66   | 246    | 2.0       |

(相井ら, 1971)

表5 すきこみそうの成分的特性 (乾物中%)

(昭63 雪印種苗・検査室, 千葉研究農場)

| 緑肥作物     | 全炭素   | 全窒素  | C/N比 | 粗繊維   | 全カリ  | 生育相 | 草丈(cm) | 乾物収量(kg/10a) |
|----------|-------|------|------|-------|------|-----|--------|--------------|
| すきこみそう   | 77.83 | 2.12 | 36.7 | 42.23 | 5.31 | 出穂始 | 131    | 547          |
| グリーンソルゴー | 74.22 | 1.92 | 38.7 | 36.77 | 4.08 | 止葉前 | 220    | 818          |

有率は42.23%と高く、ソルゴー(止葉前)よりも優れます。これは、草丈が2~3mと長稈にならなくても腐植生成に大きく役立つ粗繊維が生産できることを示しており、すきこみそうが耕耘・すき込み作業面、地力増強(腐植生成)面の両方を兼ね備えている緑肥作物であることがわかります。

一方、集積塩類として問題視されているカリ、チッソの吸収力も高く、すきこみそうの根系が土壌表層に集中することから、集積塩類の除去に最適と言えます。

### 3 すきこみそうの栽培のポイントと作付体系例

#### 1) 播種期

5月中旬~8月中旬(露地は7月下旬まで)

生育温度 18~35℃

播種期が遅れると短稈で出穂しますので、収量性を上げるためには6月中旬~7月中旬播種が最適です。

#### 2) 播種量

散播で3kg/10a。播種後の発芽が早く雑草との競合にも比較的強く、栽培が容易です。

### 3) 施肥量

ハウス等残効肥料がある場合は無肥料で良いですが、肥料分の少ない畑ではN, P, K 各5kg/10aぐらい施します。

### 4) 注意点

土壌は比較的選びませんが、湿害には弱いので、ハウスでのたん水栽培には向かず、その場合には『青葉ミレット』の利用が適切です。

### 5) すき込み、搬出適期

すき込み利用の場合は、粗繊維含量が高まる出穂始(播種後

50~60日)が最適です。分解期間は、ソルゴーと基本的に同様で、易分解性有機物が分解し終わる2~3週間以上が望ましいです。ただし、分解期間が長くとれる場合は、出穂期ですき込んでも問題ありません。

集積塩類除去を目的とした搬出適期は、養分吸収量が高まった出穂期が適切です(図2)。

### むすび

以上、新緑肥作物『ネマコロリ』『すきこみそう』の新しい特性面について紹介しました。最近の連作土壌に対する有機物の重要性はますます高まってきており、その焦点は土壌微生物の方面へ移りつつあります。緑肥作物は土壌微生物を活性化する有機物として知られていますが、今後は現在検討中の線虫抑制、有機物の成分などをよく踏まえた上で、次の微生物的なステップへ進んでいくことが重要な課題と思われます。

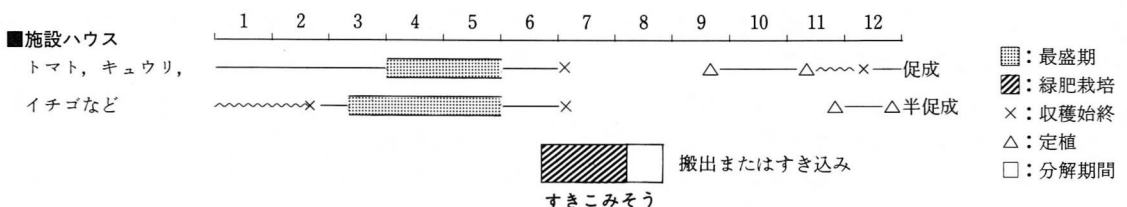


図2 すきこみそうを使った作付体系例