

5. 連作障害の回避

Q-1

連作障害はなぜ起こるのですか？

A-1

野菜の市場価格を有利に保つには、品質の良さはもちろんですが、供給量を確保することも大きな要因になります。そのため栽培面積を一定に保ち、確たる産地をつくらねばなりません。このために、どうしても連作が避けられず、その障害に悩んでいる面積が増えています。

連作障害は同一作物を連年栽培することによって起こりますが、土壌はこのほか、農薬や化学肥料の多量施用、大型農機具の走行と耕うんなどによって毎作いろいろ影響を受けています。そのうえ、堆きゅう肥の施用量の減少、農作業の省略など生産力にマイナスになるような影響も受けています。

具体的には、

①土壌の化学性に関すること

土壌の酸性化

塩基バランスの喪失

塩類濃度の高まり

腐植や微量元素の欠乏

②土壌の物理性に関すること

耕土の浅層化

孔隙率の減少

構造の単粒化

③土壌の生物性に関すること

土壌の微生物相のかたより

寄生性微生物の増殖（優占）

この結果、病害虫が多発し、現象的には病虫害関係で75%以上を占めています。

しかし、病害虫の防除に土壤消毒をしても、土壤の理化学性が悪化していると、効果が少ないか、消毒後再び急速に障害があらわれてきます（図-1、図-2）。

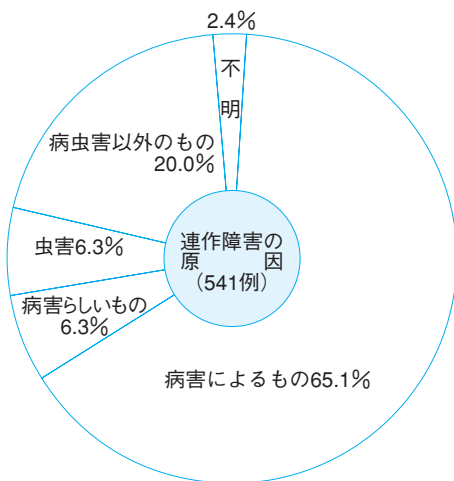


図-1 連作障害の原因
 (農林水産省野菜試, 1978年)
 野菜における連作障害の現況「研究資料」第5号

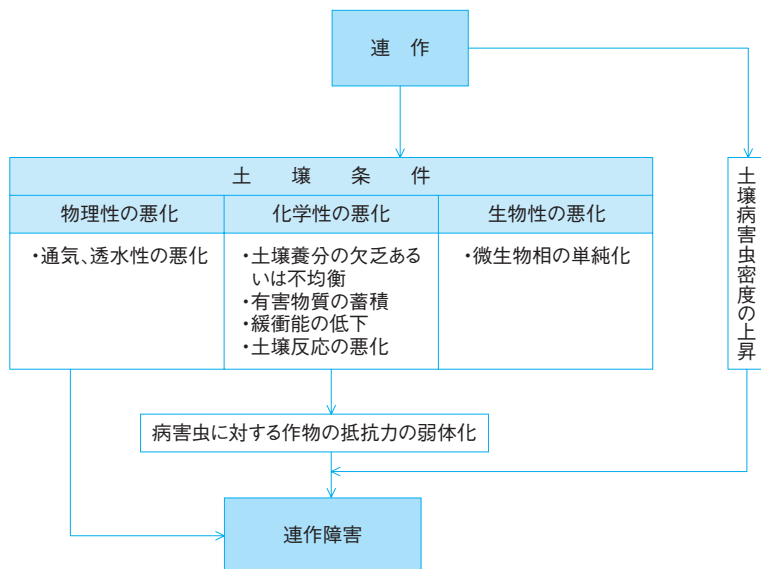


図-2 連作障害要因の関連図

Q-2

連作障害を防ぐには、どうすればよいのですか？

A-2

連作障害には、つぎのような方法で土壌を総合的に改良することが大切です。

- ①土壌反応の矯正，有効りん酸の富化，養分の供給と均衡化，孔隙率の増加，排水・透水性の改良
- ②未熟有機物の腐熟促進と完熟堆きゅう肥の増投，青刈作物のすき込みなど（有機質土改資材の投入）
- ③適切な肥培管理
- ④薬剤処理（土壌消毒）

また，土壌改良，土壌消毒という基本的対策のほかに，つぎの事項が考えられます。

- ①輪作の実施
- ②病害抵抗性品種の選択
- ③接木（病害抵抗性のある台木に栽培する品種を接いだ苗を使用）

連作障害は一度発生すると元の状態に戻すのは大変困難ですから，普段から発生させないような心がけが大切です。以上の対策に注意して実施し，その後の処理として農薬を考えることがよいでしょう。

Q-3

連作障害対策として堆肥を施したいのですが、十分な量をつくる材料や手間がありません。なにか良い対策はないでしょうか？

A-3

連作障害の原因が土壌条件に由来する場合は、完熟堆肥の投入と適切な肥培管理がもっとも効果的です。しかし、完熟堆肥が不足する場合には、アヅミンの併用をおすすめします。

微生物による連作障害の場合には、その土壌中の細菌（バクテリア）に対する糸状菌（カビ）の割合が多く、健全な土壌では一般に細菌の割合が多いことから、この比（B/F値という）を連作障害発生の指標とする考え方がありますが、堆肥を連用している健全な畑は細菌が多く、このB/F値の大きい土壌である場合が多いとされています。アヅミンも有効な土壌微生物の働きを活発にする効果があり、アヅミン施用土壌は細菌が増殖してB/F値が大きくなることも報告されています（表-1）。

表-1 アヅミン施用土壌の微生物相（跡地土壌）（静岡県農試）

		バクテリア(B)	カビ (F)	放線菌	B/F
無りん酸	無施用区	39.1×10 ⁶ (100)	1.98×10 ⁶ (100)	17.9×10 ⁶ (100)	19.8 (100)
	アヅミン区	191.8 (490)	3.53 (179)	23.1 (129)	54.3 (274)
りん酸	無施用区	83.1 (100)	0.20 (100)	37.7 (100)	414.7 (100)
	アヅミン区	137.6 (166)	0.12 (60)	35.0 (93)	1,160.0 (280)
平均	無施用区	(100)	(100)	(100)	(100)
	アヅミン区	(328)	(120)	(111)	(277)

注1) 供試土壌：富士火山灰土壌

2) 供試作物：キャベツ

3) 施肥量：a/5000ポット当たりN（硫安）：0.5g、P₂O₅（過石）：2.0g、K₂O（硫加）：1.0g
ただし、無りん酸区はN、Kのみ施用。

Q₋₄

連作障害対策に太陽熱・石灰窒素法ということをよく聞きますが、どんな内容ですか？

A₋₄

太陽熱・石灰窒素法は施設の土壤消毒と土づくりに大変効果があります。

作業は図-3に示したとおりです。

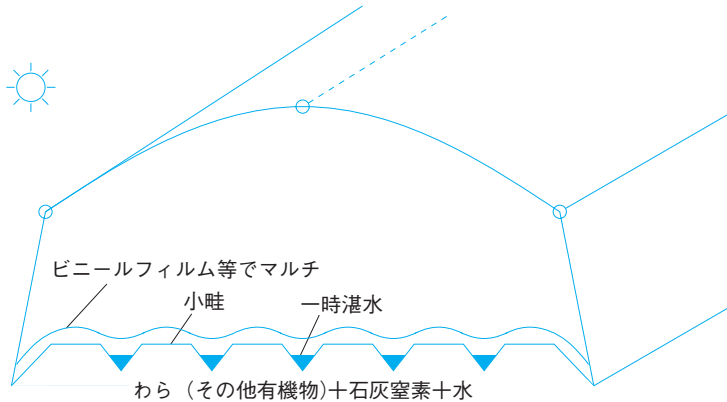


図-3 太陽熱・石灰窒素法の図解

- ①有機物として稲わら1~1.5t/10aと腐熟促進のために石灰窒素100~150kg/10aをできるだけ深くすき込む。(稲わらのないときは麦稈、もみガラ、一次発酵後のバーク堆肥、青刈作物などでもよい)
- ②小畦を立て、光線がよく当たるようにする。
- ③ビニールフィルム等でマルチをする。
- ④一時湛水し、土壤に十分水分を与える。
- ⑤施設を完全に密閉する。

このようにすると施設内では温度が70℃以上にもなり、地下20cmの地温も40℃以上に達します。このまま20~30日放置します。

その結果、熱により土壤病害菌と線虫類が死滅し、有機物がよく腐熟し、土壤消毒と土づくりが一度にできます。

この方法は土中で速成堆肥をつくっているのと同じで、石灰窒素、有機物、畦立、

一時湛水，マルチ，施設密閉という簡便な方法です。これらの資材や手段は相乗的に大きな効果を示します（表－2）。したがって，どれかひとつ省略しても効果は変わらないと思いがちですが，例えば晴天日が少なく，地温の上がりにくい場合もありますので，必ず全処理（表－3）を実行してください。この方法での石灰窒素の働きは，有機物腐熟効果により地温を高め，土壌をより還元状態へ促進させることによって効果を高めています。

また，施設以外（露地マルチだけ）でも好成績が得られています（表－2）。

表－2 太陽熱・石灰窒素法の効果（作物）事例一覧

	作物
施設	いちご，トマト，なす，きゅうり，すいか，メロン，ピーマン，ほうれんそう，えんどう，ふき，花き
露地	ほうれんそう，シュンギク，キャベツ，はくさい，だいこん，ばれいしょ，ふき，れんこん，ねぎ，えんどう，すぐき，ブロッコリー，きゅうり，なす，トマト，いちご，レタス類，カブ，ニンジン
その他の効果	ウイルスには直接の効果はないが，媒介するカビや小動物を防除し，間接的に効果をあげます。 雑草の発生を抑えます。

表－3 処理区間地温40℃以上の時間および日数（高知県農業技術課）

項目	区別	全処理 組合せ区	密閉湛水 マルチ区	密閉石灰窒素 稲わら区	密閉 処理区
	処理の内容	有機物・石灰窒素	○	－	○
	マルチ	○	○	－	－
	湛水	○	○	○	○
	密閉	○	○	○	○
時間（1日平均値）		11.27	9.30	1.73	1.94
日数		18	15	8	6

注）測定位置は地下25cm

Q-5

塩類集積によって濃度障害が問題となっていますが、良い防止法はありませんか？

A-5

ハウス土壤や野菜畑などで、発芽障害や濃度障害が出やすいのは、多肥栽培であることに加えて、ハウスやマルチのため肥料の流亡が少ないので塩類が土壤中に集積しがちなためです。このため、土壤診断に基づく適正な施肥を行うことが重要です。

また、塩類集積の対策にはソルゴーや青刈とうもろこしなどをつくって、集積した塩類を吸収させて除去する方法、堆肥などを施用し土壤の緩衝能を高めて濃度障害を緩和する方法とか、深耕、湛水除塩により塩類濃度を低くする方法などがあります。

土壤の緩衝能を高めて緩和する方法としては、堆肥以外にアヅミンなど腐植酸を主成分とする資材を堆肥の代替として施す方法も考えられます。アヅミンを施用しますと、多量に含まれる活性な腐植酸が、土壤中の肥料濃度に対して緩衝効果を示し、作物根の活力増進、養分吸収促進などの効果とあまって、塩類濃度障害を軽減することが確認されています（図-4）。

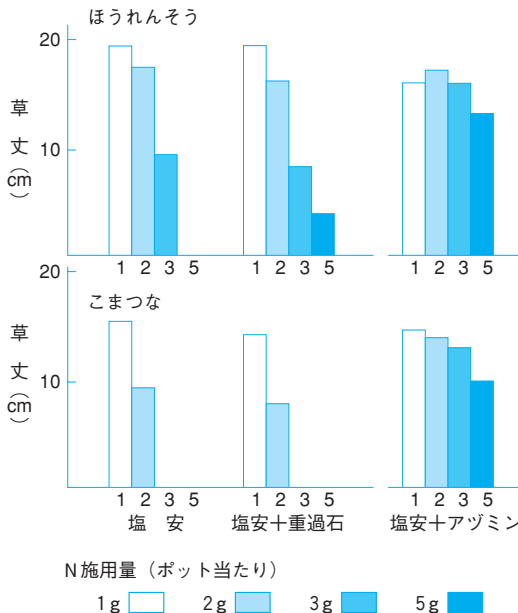


図-4 肥料の施用量とほうれんそう，こまつなの生育（千葉県農試）