

## File No. 51

## 肥料焼け

肥料焼けとは、不適切な施肥により肥料に含まれている成分（養分とその他の成分および分解物）が植物に悪影響を及ぼし、被害症状が現れることを指す。根の養水分吸収機能を害して、地上部の生育を阻害するなどの症状が多いが、根にほとんど影響せず葉だけを傷めることもある。重症の場合は植物が枯れてしまうこともあり、正しく対応することが重要である。なお、肥料焼けは肥料の不適切施用で引き起こすもので、化学肥料だけではなく、有機肥料、特に家畜糞尿から作った堆肥が原因となることも多い。

## 一、肥料焼けの症状

肥料焼けはその発生部位と症状によって主に下記の 4 種類に大別される。病害や養分欠乏症、農薬の薬害と混同することが多く、正しく判別する必要がある。

## 1. 脱水型

脱水型は、施肥数日後、地上部の葉が霜にさらされたように萎れて、次第に枯れてしまう症状である。速効性肥料の施肥量が多すぎ、施肥位置が根に近すぎる場合や施肥後の土壌が乾燥している場合に発生しやすい（図 1）。酷い場合は植物全体が枯れてしまう。乾燥による萎れや長期湛水による土壌酸素欠乏による根の生理機能低下での萎れに似ているが、症状が発生する数日前に一度に多量の肥料を与えたことや圃場全体ではなく、一部の植株だけが萎れたことは鑑別の要点である。



図 1. 過剰施肥によるブドウの脱水症状



図 2. アンモニアガスによるキュウリ葉の焼け

## 2. 葉焼け型

葉焼け型は、葉の縁から淡い黄色に変色し、次第に白くなり、変色が一定範囲に収まり、葉全体に広がることまれである。なお、変色した葉が回復できないままで、最終的に黄色くなり枯れてしまう（図 2）。不適切な葉面散布または有機堆肥が多く施用したトンネル栽培、ハウス栽培の場合に発生する現象である。養分欠乏症状に似ている場合もあるが、葉焼け型は日差しが強い高温時期に高濃度の窒素肥料または多量の堆肥など有機肥料を施用した後に発生しやすく、苗や若葉に集中して、被害の拡散が速く、被害が栽培空間全体に広げることが多い。

### 3. 根焼け型

根焼け型は、根系の一部、特に若い根が褐色に変色して、枯れて死んでしまう症状である（図 3）。適切に処置しなければ、ダメージが根全体に広がり、植物が死んでしまうこともある。一回の施肥量が多すぎる場合や未熟な有機肥料を施用した場合、施肥が 1 ヶ所に集中して根に直接接触した場合に発生しやすく、地上部の脱水型と同時に発生することが多い。除草剤の薬害と混同することがあるが、除草剤施用の有無で判別する。

### 4. 発芽障害型

発芽障害型は、播種した種の発芽率が非常に悪く、種から伸長した根が脱水して枯れてしまったため、芽が出なかったり、種から出た芽が異常で、伸びなかったりする症状である。播種前に石灰窒素を施用した土壌、播種時に多量の尿素や過りん酸石灰、未熟な有機肥料を種肥にして、種が肥料と接触している場合に発生しやすい（図 4）。



図 3. 過剰施肥によるブドウ根の肥料焼け 図 4. 種肥との接触によるトウモロコシの発芽障害

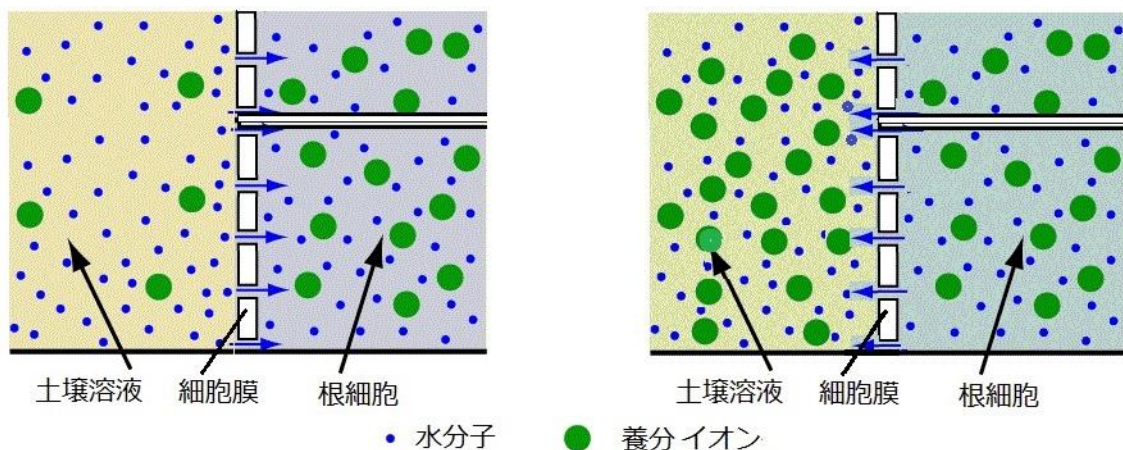
## 二、 肥料やけの発生原因

肥料焼けは主に下記の原因で発生する。

### 1. 土壌溶液中の肥料成分が濃すぎて、根が水分の吸収ができなくなる。

植物が生きるために水分・養分が必要である。水分の吸収は根細胞の内外の溶液濃度差で発生した浸透圧により行われている。すなわち、植物根の細胞膜は一種の半透膜で、正常の場合は、根細胞内のイオンと有機酸などの濃度が外界土壌溶液のそれより高いため、土壌よりも低い水ポテンシャルを保って、浸透圧が発生する。その浸透圧により土壌溶液中の水分が根細胞膜を通過し、根細胞に入ってから地上部に供給される。しかし、肥料、特に水溶性の高い肥料が過剰に施用した後、土壌溶液中の肥料成分濃度が急激に高まり、根細胞内の成分濃度を超えた場合は土壌溶液の浸透圧が根細胞内の浸透圧を超え、根細胞内の水分が逆に土壌に流出してしまう（図 6）。その結果、根はダメージを受け、水分を吸収できなくなり、地上部への水分供給が絶えて、葉が萎れる。この状態が続けば根まで枯れて死んでしまう。肥料焼けは主にこの原因で発生する。肥料焼けの脱水型と一部の根焼け型、発芽障害型がこのケースである。





- a. 土壌溶液の浸透圧が根細胞のより低く、水が土壌溶液から根細胞に入る。
- b. 土壌溶液の浸透圧が根細胞のより高く、水が根細胞から土壌に流出する。

図 6. 土壌溶液と根細胞の間における水の移動と浸透圧との関係

**2. アンモニアガスが発生して、葉に害を与える。**

硫安、尿素など窒素系肥料や家畜糞尿を主成分とする有機肥料が施用した後、高温烈日の気象条件下で肥料に含まれているアンモニア成分はガス化して土壌から揮発することがある。トンネル栽培やべたがけ栽培、一部のビニルハウスなど換気不良の栽培環境に於いて揮発したアンモニアガスが密閉空間に溜まり、若葉に侵入して葉のクロロフィルを破壊して、白化症状を呈する（図 2、図 7）。葉焼け型の大部分がこのケースである。

また、土壌温度が高く、土壌から蒸発した水分はビニル被覆があるため、大気に逃げられず、ビニルや葉に付着して凝縮水となる。凝縮水が葉に接触して、中に含まれているアンモニアなどが葉組織を破壊することもある（図 8）。ただし、ハウス栽培では冬季に発生する葉焼け症状は肥料ではなく、重油やガスなど燃焼時に発生する亜硫酸ガスが原因とする場合もあり、肥料の葉焼けと区別すべきである。



図 7. 有機肥料によるイチゴの肥料焼け



図 8. トンネル栽培チンゲン菜の肥料焼け

### 3. 肥料に含まれる有害成分または分解物が植物に害を与える。

石灰窒素が加水分解して生成したシアナミドが強力な除草剤と殺虫・殺菌剤で、間違っただけの施用法では播種した種が発芽しないし、植えた苗が活着しない。尿素に含まれているピウレットは植物の発芽と新葉の展開を阻害して、葉面散布の場合は植物の白化症状を誘発する（図 9）。過りん酸石灰は強い遊離酸を含有し、未熟な有機肥料は分解・熟成する際に熱と有機酸を発生するなど、根がこれらの成分と接触して死んでしまうことがある。これらの肥料を元肥や播種時の種肥、移植際の根肥として使用する場合は根焼け型、発芽障害型の発生原因となる。



図 9. 尿素の葉面撒布によるクワのピウレット植害

なお、上記の原因が単独ではなく、複合的に肥料焼けを引き起こすこともある。

### 三、 肥料焼けの予防方法と応急措置

肥料焼けの予防方法は簡単で、下記の事項を注意すれば防ぐことができる。

- ① 過剰施肥しない。特に窒素含有量が高く、水溶性の高い肥料を一度に多量施用することを避ける。
- ② 未熟な堆肥などを絶対に施用しない。
- ③ 施肥位置に注意する。特に元肥や種肥を施用する際に種や苗との直接接触を避ける。
- ④ 葉面散布の際に使用濃度を正しく守る。
- ⑤ 塩安と塩化加里は塩素含有量が高く、直接施用またはこれらを原料とする化成肥料は施用後適時に灌水して余分の塩素を洗い流す。
- ⑥ トンネル栽培などは適宜に換気する。特に日差しが強く土壌温度が高い時期に換気回数を増やす。

肥料焼けが発生した際に適切な対策を取り、被害を最小限に抑えることが重要である。

- ① 施肥後、地上部葉の脱水症状や発芽障害が発見されたら、すぐ灌水して、土壌溶液中の肥料成分濃度を下げる。また、土壌をかき混ぜることにして、肥料を分散させる。

- ② 施設栽培で葉焼けが発見された場合は、換気回数を増やし、表土を掘り起こして、土壤に溜まったアンモニアガスを発散させる。
- ③ 肥料焼けが収まってから、弱まった根の養水分吸収機能を助けるために尿素やりん酸一加里を葉面散布して、生育を回復させる。
- ④ 発芽障害や苗の生育障害が酷く発生した場合は、速やかに再播種や移植、又は他の作物への転換などを行い、被害を軽減させる。