

硫酸亜鉛

亜鉛は植物生育に必要な微量元素の一つである。亜鉛は植物体内の各種酵素の構成成分である。また、植物ホルモンの一種であるオーキシンの代謝、タンパク質の合成にも関与する。

亜鉛が不足すると、作物の上位葉の生育が著しく阻害され、地上部の生長点あたりは節間が短縮し、小さい葉が密集したロゼット状を呈する。

亜鉛が過剰になると、鉄、銅、モリブデン等の微量元素と拮抗関係があり、これらの微量元素の吸収が阻害される。また、高濃度の亜鉛は植物に害を与え、全体的に生育が劣り、下位葉が葉縁部から枯死して、若い葉には鉄欠乏とよく似たクロロシスを生じることもある。作物の亜鉛過剰症状は鉱山地域や精錬所周辺、亜鉛濃度の高い排水を灌漑水に使用する場合によく発生する。特に水稻では、幼穂分化など生殖成長期に入ってから亜鉛過剰の被害が著しくなるという調査データがある。

通常の土壌では一定量の亜鉛が含まれ、欠乏症状が出にくい。強酸性土壌とアルカリ性土壌、または土壌中のりん酸が過剰になると、亜鉛の吸収が抑制され、欠乏症が発生することがある。この場合は、亜鉛を含有する微量元素肥料の施用が有効である。また、養液栽培の場合には亜鉛の添加が必須である。

亜鉛を含有する微量元素肥料は無機系と有機系に分けられて、無機系水溶性亜鉛は硫酸亜鉛や塩化亜鉛、硝酸亜鉛がある。その中に硫酸亜鉛は水溶性亜鉛の含有量が高く、値段も安い。よく使われる。本書では硫酸亜鉛だけを紹介する。

1. 成分と性質

硫酸亜鉛 (Zinc sulfate) は亜鉛の硫酸塩で、合成反応後の結晶析出温度によりそれぞれ 1 水和物、6 水和物、7 水和物の結晶が得られる。0～39℃では 7 水和物、39～60℃は 6 水和物、60～100℃では 1 水和物が得られる。これらの水和物が約 200℃以上に加熱すると、結晶水が失い、無水物となる。

肥料用硫酸亜鉛は通常硫酸亜鉛 7 水和物 ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) を使う。7 水和物は白い斜方晶または結晶性粉末で、皓礬 (こうばん) とも呼ばれる。微量の鉄を含む場合は淡黄色を呈する。吸湿性が低く、固結しない。水によく溶け、溶解度 53.8g/100ml (20℃)、水溶液 pH4.4～6、渋柿に似たような舌の縮む不快な味である。亜鉛含有量 22.7%、硫黄含有量 11.1%、加熱すると 100℃で結晶性溶解が発生し、ドロドロ状の液体となる。200℃以上に加熱すると結晶水が失い、無水物となる。

硫酸亜鉛 1 水和物 ($\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) も微量元素肥料として使う場合がある。1 水和物は白い結晶性粉末で、吸湿性が低く、固結しない。水によく溶け、溶解度 49g/100ml (20℃)、水溶液 pH4.4～6、渋柿に似たような舌の縮む不快な味である。亜鉛含有量 36.4%、硫黄含有量 17.8%、200℃以上に加熱すると結晶水が失い、無水物となる。

硫酸亜鉛の水溶液が酸性を呈するので、化学的酸性肥料に属する。施用後、亜鉛が作物の養分として吸収され、硫酸イオン（硫酸根）だけが土壌に残留して、土壌を酸性化させる。したがって、生理的酸性肥料に分類される。ただし、硫酸亜鉛の施用量が非常に少ないため、土壌を酸性化させる可能性を考えなくてよい。

2. 用途

工業分野では硫酸亜鉛は顔料、媒染剤、色調調整剤、木材防腐剤、医薬品、亜鉛メッキなど幅広い用途がある。

農業分野では硫酸亜鉛は速効性の亜鉛肥料で、微量元素の亜鉛供給源として使われている。単独施用では葉面散布に使うことが多い。種肥とする場合は浸種してから播種するまたは種子や苗の根につける形で使用する。養液栽培肥料には亜鉛の供給源として添加する。

ただし、化成肥料や BB 配合肥料に添加することが少ない。その理由は化成肥料や BB 配合肥料に使用されている肥料原料には微量の亜鉛を含有し、わざと添加する必要がないほか、添加した硫酸亜鉛は肥料中に均一に分散・配合が難しいことである。

3. 施用後土壌中の挙動

硫酸亜鉛が水に溶けてイオン化しやすい性質を有する。放出した二価亜鉛イオン (Zn^{2+}) は陽イオンで、土壌コロイドによく吸着されるので、土壌中の移動が少ない。同時に生成した硫酸イオン (SO_4^{2-}) が土壌に残る。その硫酸イオンが土壌 pH を下げ、土壌を酸性化させる。

硫酸亜鉛が速効性の肥料であるため、葉面散布ではその肥効は施用後 2~3 日に現れる。また、作物生育に必要な亜鉛の量が僅かで、土壌中の移動も少ないので、葉面散布にしても種肥にしてもその肥効持続期間は長く、1 作 1 回施用すればよい。

硫酸亜鉛が溶解後に放出した亜鉛イオンは、鉄、銅、モリブデン等微量元素の吸収を妨げる。また、土壌中に高濃度の亜鉛の存在は植物生育を妨害し、全体的に生育が劣り、下位葉が葉縁部から枯死して、若い葉には鉄欠乏とよく似たクロロシスを生じるといった亜鉛過剰症状が発生する。

4. 施用上の注意事項

硫酸亜鉛は葉面散布も種肥にしても下記の注意事項がある。

- ① **むやみの施用をしない。** 通常の土壌では、作物の亜鉛欠乏症が発生することが稀である。予防の観点で施用することは避けてほしい。
- ② **過剰施用を避ける。** 過剰に施用する場合は作物の亜鉛過剰症状は発生し、作物生育を妨害する。また、鉄、銅、モリブデンなどと拮抗して、これらの元素の吸収を妨げる。