

## 養液栽培におけるキレート剤について

- キレート剤とは

キレート剤とは金属イオンと結合し環状の金属錯体を形成する化学物質の総称である。その結合は、図 1 に示すように金属イオンがあたかもカニのつめにはさまれているかのような構造をとる。実際、キレート(chelates)の名称はギリシャ語でカニのつめを意味するキレ(chele)に由来する。

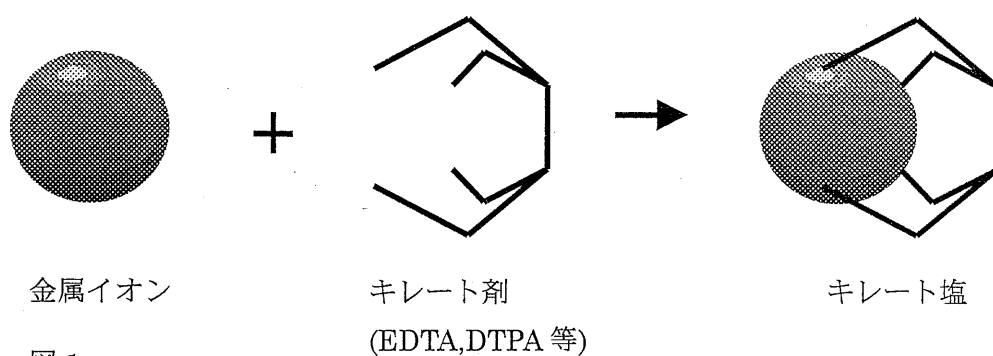


図 1.

- なぜキレート鉄を使用するのか

養液栽培において、鉄は必ずキレート鉄として与える必要がある。キレート鉄は養液中で安定な状態を保ち、植物に容易に吸収される。一方、硫酸鉄等の無機塩として与えた場合、鉄は養液中でリン酸鉄または水酸化鉄となって全て沈殿してしまい、植物に吸収されない。従って硫酸鉄等の無機塩を使用することはできない。

- 養液栽培に適したキレート鉄とは

鉄に対するキレート剤として適しているのは DTPA または EDDHA である。表 1 は各キレート鉄の pH に対する安定性を示したものである。

国内では EDTA 鉄の使用が一般的であるが、EDTA 鉄は pH が 6 以下の酸性領域においてのみ安定である為、あまり適しているとは言えない。pH が 6 以上になると、鉄は EDTA から分離し、リン酸鉄または水酸化鉄となって沈殿し始める。実際の養液栽培において、養液の pH を 6 以下の弱酸性に設定しても、ロックウール等の培地内で植物の根の付近の pH が 7 程度の状態になることがよく起きる。従って EDTA 鉄を使用する場合、沈殿による損失を考慮して過剰に配合する必要がある。その場合は不経済であるだけでなく、沈殿物が配管やノズルで目詰まりを起こす可能性もある。

一方、DTPA 鉄は pH が 7 の状態まで安定である為、EDTA 鉄よりも沈殿を生じるリス

クが少なく、配合量も少なくすむ。従って、養液栽培の先進国であるオランダやベルギーでは、DTPA 鉄が一般的に使用されている。

また植物の成長が著しい場合、硝酸性チツソが急速に吸収される為、根の付近の pH が 7 以上になることがある。その場合は、アルカリ性領域でも安定な EDDHA 鉄を DTPA 鉄と組み合わせて使用すると効果的である。

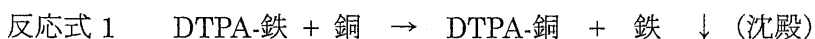
キレート鉄	安定な pH 領域
EDTA-鉄	1.5-6
DTPA-鉄	1.5-7
EDDHA-鉄	3.5-10

表 1.

● その他の微量元素

植物が必要とする微量元素には、鉄以外にもマンガン、銅、亜鉛、ホウ素、モリブデン等がある。これらの要素は一般に無機塩として配合されることが多いが、マンガン、亜鉛、銅は EDTA 塩として配合することが望ましい。

これらの要素は養液中でキレート鉄と反応し、鉄に置き換わってキレート塩を生成する。そして、追い出された鉄は沈殿してしまう。(反応式 1) 従って、マンガン、銅、亜鉛を無機塩で配合する場合は、やはり DTPA 鉄を過剰に配合しなければならない。(EDTA 鉄の場合は、さらに過剰に必要である。) この場合もまた、不経済であり、沈殿によるリスクも生じる。一方、マンガン、銅、亜鉛を EDTA 塩で配合した場合、DTPA 鉄は pH が 7 の状態まで安定で、沈殿は生じない。表 2 に示すように、これらの要素の EDTA 塩は酸性、中性、アルカリ性のすべての領域で安定である為、キレート剤としては EDTA で十分である。



キレート塩	安定な pH 領域
EDTA-マンガン	3.5-10
EDTA-銅	2.5-10
EDTA-亜鉛	2.5-10

表 2.