

鉱さいけい酸質肥料（ケイカル）

鉱さいけい酸質肥料は鉄鋼などの生産過程で生成した鉱さいを原料とする肥料である。けい酸のほかにカルシウムやマグネシウムを含むので、けい酸石灰肥料（ケイカル）と呼ばれることもある。原料は高炉スラグと製鋼スラグに分けているが、可溶性けい酸、カルシウムとマグネシウムの量やほかに鉄分、マンガンとホウ素など微量元素も高炉スラグが製鋼スラグに勝るので、高炉スラグを原料とする製品が多い。廉価のけい酸質肥料として水稻栽培に使われている。

1. 成分と性質

鉱さいけい酸質肥料は高炉製鉄に排出した不要の残渣で、その内容は多くのケイ酸化合物やカルシウム化合物、マグネシウム化合物が混ざり混んだものである。主成分は鉄鉱石と石灰石、ドロマイド由来の CaO、SiO₂、MgO で、ほかに少量の FeO、MnO、P₂O₅なども含んでおり、各成分の比率が製鉄に使用した原料により異なる。

市販される鉱さいけい酸質肥料は、大体灰白色～黄褐色を呈し、水に不溶で、その水溶液が中性か弱アルカリ性を示す。吸湿性がほとんどないが、凝集性があり、湿気と反応して凝集し塊になりやすいため、粒状品にすることがほとんどである。可溶性けい酸 20%以上、く溶性苦土 1%以上、カルシウムとマグネシウム合計のアルカリ分 35%以上である。

肥料効果を高めるまたは施用後粒状の崩壊を加速するために、熔りんまたは腐植酸資材を添加して、造粒した鉱さいけい酸質肥料も多く市販されている。これらの製品は灰色か黒色を呈することが多い。

鉱さいけい酸質肥料は不溶性ではあるが、水溶液が中性か弱アルカリ性を呈するので、化学的中性肥料に属する。ただし、施用後、アルカリ分がゆっくり土壤 pH をアルカリ性にする能力があり、生理的アルカリ性肥料に分類される。

2. 用途

鉱さいけい酸質肥料は土壤にけい酸とカルシウム、マグネシウム、微量元素を供給する役割がある。また、アルカリ分があり、土壤の酸度矯正効果もあり、土づくり肥料になる。水に不溶、中性であるため、作物の葉や根に直接に接触しても被害を及ぼす恐れが全くなく、非常に安全である。養分がすべて可溶性とく溶性で、肥効の出現が非常に緩やかなので、基肥に適する。

鉱さいけい酸質肥料は主に水田用の基肥として使われている。その理由は水稻の生育に多くのけい酸が必要であり、けい酸不足の場合は水稻の生育が弱く、収量が大幅に減る。鉱さいけい酸質肥料は可溶性けい酸を多く含有し、水稻生育に必要な量を供給することができるわけである。また、鉱さいけい酸質肥料に含まれている鉄とマンガンは老朽化水田の鉄とマンガンの補給にもなり、「秋落ち」現象を緩和させる効果がある。

肥料粒子の崩壊とけい酸の溶出に水が必要であるので、水田用の肥料としてのイメージが強いが、降雨量の多い地域では畑作、牧草用肥料としても一定の効果が期待できる。

反応性が乏しいので、施用後、ほかの化学肥料を施用しても差し支えない。また、過剰施用しても作物の生育への悪影響や拮抗作用によるほかの元素の吸収阻害がほとんど起きない。

3. 施用後土壤中の挙動

鉱さいけい酸質肥料は施用後、土壤酸性の元となる水素イオン及び有機物分解で生成した有機酸と作物根から分泌した根酸などと反応して分解し、けい酸とカルシウム、マグネシウム、その他の微量元素を放出する。

鉱さいけい酸質肥料の分解で土壤溶液中の水素イオンが消費されるほか、放出したカルシウム、マグネシウムが土壤コロイドの水素イオンと置き換え、水素イオンを減らすことにより、土壤酸性が中和される。鉱さいけい酸質肥料の分解速度は土壤 pH と土壤水分に大きく影響される。概して、畑土壤では土壤 pH が低いほど、土壤水分が多いほどその分解が速くなる。水田土壤では、水稻根の呼吸によって発生する二酸化炭素が水に溶かし、炭酸になるので、その炭酸により鉱さいけい酸質肥料の分解速度がさらに速くなる。

鉱さいけい酸質肥料が施用後、土壤 pH をゆっくり上昇させ、鉄とアルミニウムの溶出が減り、すでに土壤溶液中に存在している活性鉄と活性アルミニウムイオンが沈殿し、有害度が大きく減少する。また、土壤有機物の分解時に発生する有機酸も中和され、有機物の分解にも役立つ。ただし、鉱さいけい酸質肥料の酸性土壤を中和する作用が炭カルや苦土石灰よりも緩やかで、土壤酸度の矯正には主な役割ではない。

鉱さいけい酸質肥料が分解した後、カルシウムとマグネシウムが土壤塩基として残され、土壤塩基飽和度と交換性塩基バランスの改善にも役立つ。

4. 施用上の注意事項

鉱さいけい酸質肥料はその分解が非常に緩やかであるため、その施用には下記の注意事項がある。

- ① **アルカリ性土壤に施用しない。** 酸性物質の少ないアルカリ性土壤では、鉱さいけい酸質肥料の分解が阻害され、肥料効果が發揮できないどころか、含まれているアルカリ分が土壤をさらにアルカリ性に傾ける恐れがある。
- ② **早めに施用する。** 非常に緩効であるので、早めの施用に努める。緊急を要する場合は別のけい酸質肥料または石灰質肥料、苦土肥料を使う。
- ③ **均一に施用する。** 全層施肥を勧める。全層施肥とは肥料を田んぼや畑に施用してから耕うんして作土層に全面混入するという施肥方法である。全層施肥により土壤との混合がよく、肥料の分解と養分の溶出効果が高い。
- ④ **むやみに多量施用を避ける。** 生理的アルカリ性肥料であるため、長期多量施用すると、

土壤をアルカリ性に傾ける恐れがある。非常に緩効性のある肥料で、1回施用では数年間肥料効果が持続するので、毎年の施用が不要である。