

りん鉱石粉の製造

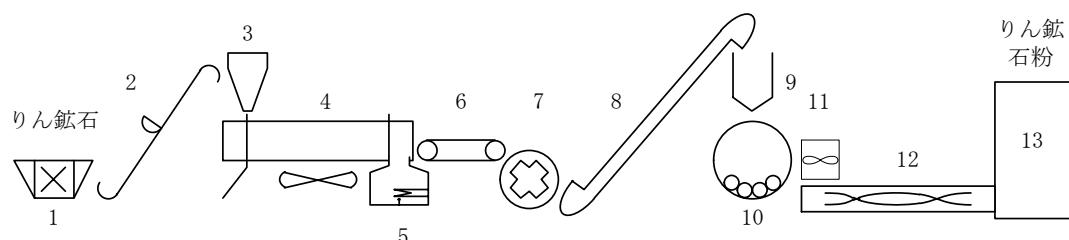
沈積岩から生成されたフッ素リン灰石 (fluorapatite) ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3 \cdot \text{F}$) の中で、結晶度が低いものおよび太平洋諸島から産出される鳥糞の化石を主成分とするグアノ (guano) は、植物が利用できる有効なりん酸 (く溶性りん酸) の含有量が高いため、そのまま粉碎した状態で、肥料として施用できる。ただし、これらのりん鉱石は品質が良いため、高付加価値の原料として歓迎される。現在ではグアノを除いて、りん鉱石をそのまま粉碎して肥料として施用するケースがまれである。

りん鉱石の有効りん酸含有量は、2%クエン酸に溶解するりん酸 (P_2O_5 で計算) の含有量で判断する。通常、りん鉱石がクエン酸に溶解できるりん酸の量 (く溶性りん酸とも呼ばれる) が 25%以上の場合はりん鉱粉の製造に適し、25%以下の場合は不適と言われる。アメリカノースカロライナ産出のりん鉱石、モロッコ Khoribga 鉱山産出のりん鉱石、チュニジア Gafsa 鉱山産出のりん鉱石、太平洋諸島産出のグアノはく溶性りん酸含有量が高いため、りん鉱粉肥料の製造に適している。また、グアノは予め 400~500°Cで焼成処理を行うと、く溶性りん酸の含有量が大きく上昇する場合もある。

りん鉱石粉は水溶性りん酸を含んでいないため、肥料効果を高めるには、細かく粉碎して、表面積を増やし、土や植物根系との接触を増加する必要がある。また、堆肥を作る際に混ぜて、有機物が発酵するときに生じる有機酸はりん鉱石中のりん酸を溶出させ、植物に利用されやすく効果がある。従って、りん鉱石の粉碎度は 100 メッシュ篩を 90%以上通過する必要がある。

りん鉱石粉の生産工程

我が国では、りん鉱石粉をそのまま肥料として使うのはグアノを原料とするものだけである。その生産工程を図 1 に示す。



1. クラッシャー、 2. バケットエレベーター、 3. 原料ホッパー、 4. ロータリーキルン、 5. 燃焼室、 6. ベルトコンベア、 7. ハンマークラッシャー、 8. ベルトコンベア、 9. 乾燥原料ホッパー、 10. ボールミル、 11. 分級機、 12. 空気輸送機、 13. りん鉱石粉貯槽

図 1. りん鉱石粉製造工程概略図

採掘されたりんグアノは通常 10~15%の水分を含んでいるため、そのまま粉碎するには水分の多い粉末がミルやほかの設備に付着して、粉碎効率が悪い上、できた製品の品質も

劣る。熱風処理によってグアノの結晶水を蒸発させ、結晶間や晶格にひびが入ったことにより、有効りん酸の含有量を上昇させる効果もある。従って、熱風で水分を5%以下に乾燥する前処理が必要である。

まず、グアノ原石をジョークラッシャー等(1)で50mm以下に破碎して、バケットエレベーター(2)で原料ホッパー(3)に移す。ロータリーキルン(4)で400~500°Cの熱風に晒して水分を2~3%まで乾燥する。乾燥した原料をベルトコンベア(6)でハンマークラッシャー又はコーンクラッシャー(7)に運び、さらに10~15mm以下までに破碎する。破碎した原料をベルトコンベア(8)で乾燥原料ホッパー(9)に運び、ミル(10)に投入し、粉碎する。ミルはボールミルやレイモンドミルが常用される。なお、レイモンドミルを使用する場合は2回目のクラッシャー(7)破碎が不要である。ミルで粉碎されたりん鉱石粉は分級機(11)に入り、粉碎不充分の大きな粒子は再びミルに戻され、再度粉碎に掛ける。粒度が100メッシュ以上のものは分級機を通して、空気輸送機(12)等でりん鉱石粉貯槽等(13)に運搬される。