

マサ土の破碎性について

京都大学工学部 正員 松尾 新一郎
 京都大学工学部 正員 ○澤 孝平

1. まえがき マサ土粒子の破碎性について、従来マサ土を構成する鉱物別および粒径別に実験し、有色鉱物が破碎しやすいこと、長石と石英の破碎性は同程度であること、粒径の大きいものほど破碎しやすいことなどを確かめた。本報告では、これらの結果を基礎として、すべての鉱物、粒径を含んだマサ土の破碎性について、とくに細粒土の影響、および含水比の影響を明らかにしようと試みたものである。

2. 実験方法および破碎性の表示方法 破碎実験は前報と同様な方法で行なった。試料は比エイ山の風化度の異なる4種類のマサ土を用いた(図-3中の表参照)。

破碎性を表わす因子としては、従来、均等係数や D_{50} などが使われている。これらは粒度分布曲線の一部を用いていたために、破碎による粒径の変化を表わすには十分でないと考えられる。そこで、本報告では、まず粒度分布曲線の近似式として、図-1に示すように粒径(y)と加積通過率(x)の間に、双曲線

$$y = A + \frac{B}{(c-x)^n} \quad \text{----- (1)}$$

を導入した。ここに、 A, B, c, n は定数である。

(1)式において、 $c = 110$ として、初期条件 $(0, y_{\min}), (90, y_{90})$ を与えて、 n に対する A, B を決定する。次に $x = 10, 20, \dots, 90$ に対応する推定粒径 $y'_{10}, y'_{20}, \dots, y'_{90}$ を計算し、実測粒径 $y_{10}, y_{20}, \dots, y_{90}$ との間の相関係数 R を(2)式で求め、 R が最大となる A, B, n を決めた。

$$R = \frac{\sum (y - \bar{y})(y' - \bar{y}')}{\sqrt{\sum (y - \bar{y})^2 \sum (y' - \bar{y}')^2}} \quad \text{----- (2)}$$

($\bar{y}, \bar{y}'$: 実測粒径, 推定粒径の平均値)

一般に破碎現象は粒子の細粒化としてとらえられ、図-1のように双曲線の下へへの移動として表現される。そして移動量が大きいほど破碎量は大きい。すなわち、破碎量は A, B, n の関数として表わしうる。

破碎実験の結果によると、各試料の破碎前後の n と $(-1/\beta)$ の間には図-2で示す関係が得られた。ところで、(1)式は変形して、 $y = B(1/\beta + 1/(c-x)^n)$ と表わせる。図-2より、 $1/\beta$ は n の関数となるので、破碎性は B と n の変化により表現できることとなる。すなわち、破碎前後の B, n の値をそれぞれ B_0, n_0, B_1, n_1 とすると、 $\Delta n = n_1 - n_0$ および $\beta = B_0/B_1$ により、破碎性が検討できる。

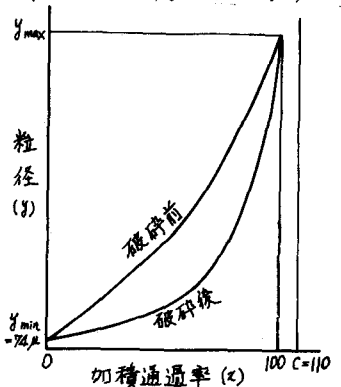


図-1. 双曲線による粒度分布曲線の近似

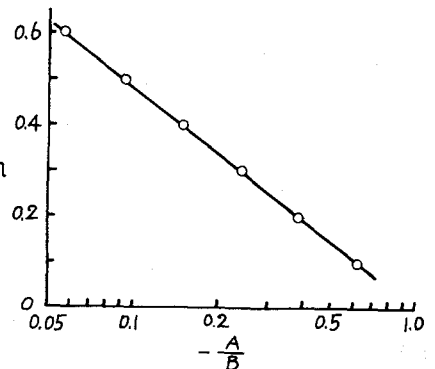


図-2. n と $(-1/\beta)$ の関係

このように考えると、粒子の破砕性は $\alpha > 0$ あるいは $\beta > 1$ で表わされる。しかし、実際に破砕を行ない、図-1のように表わされた試料でも、 α , β を求めてみると、 $\alpha < 0$ あるいは $\beta < 1$ となることもあり、 α と β 単独で破砕性を考察することができないことがわかる。そこで本報告では、 $\alpha = \alpha + \beta$ により破砕性を表示することにした。 $\alpha > 1$ で、 α が大きいほど破砕性が大きいことを示す。

3. 細粒土の破砕性への影響 マサ土中の粒径 420μ 以下の細粒土が破砕性に与える影響を調べたために、細粒土の重量比を0, 5, 10, 15, 20, 30%に調整して破砕実験を行ない、2.で示した方法により α を求めた。図-3は、細粒土含有率(μ)と α の関係である。

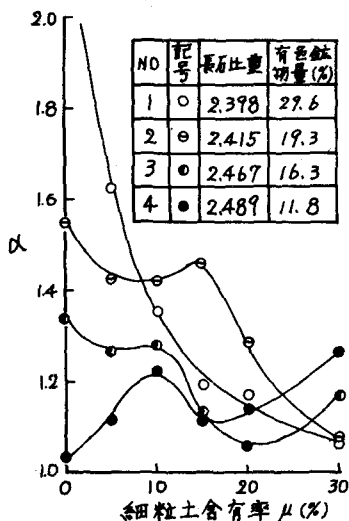


図-3 細粒土の破砕性への影響

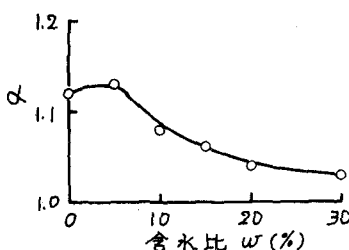


図-4 含水比の破砕性への影響

5. あとがき 本報告では、破砕性を表示する新しい試みを行ない、粒度分布曲線が双曲線に近似できること、その係数 α , β の変化量 α , β により破砕性を表わすことができるとを明らかにした。さらに、マサ土の破砕性に影響すると考えられる細粒土含有率および含水比について考察した。しかし、破砕性の表示法として、 $\alpha = \alpha + \beta$ が最適であるかは疑問であり、与えられたエネルギーの質と量により破砕性が変化すると考えられるので、今後さらに研究を進めていくつもりである。

参考文献

- 1) 松尾, 澤: 「マサ土粒子の破砕性について」, 第25回土木学会年次学術講演会講演集第3部, 昭45.11, pp. 347~348.
- 2) 田中, 川合: 「粉砕性の異なる2物質の混合粉砕における選別性と臨界粒径比について」, 化学工学, Vol. 26, No. 7, 昭47.7, pp. 772~779.