

京都大学 工学部 正会員 松尾新一郎
 明石工業高等専門学校 正会員 ○ 沢 孝 平

1. まえがき 筆者らは、マサ土粒子の破砕性について研究し、マサ土の構成鉱物である石英、長石粒子の単独破砕、単一粒径の破砕を出発点とし、両鉱物混在による破砕性、混合粒径の破砕性を検討し、選択破砕の概念をは握してきた¹⁾。そこでは、単一粒径の破砕性と混合粒径の破砕性の評価を別々にしていた。今回、これを同じ指標で評価すべく、粒度分布曲線より求めた指標と、従来から用いている破砕率、移動率とを結びつけ、混合粒径の破砕性を検討する。

2. 試料および実験方法 試料は比エイ山のマサ土を用いた。破砕試験は落下法により行なった。詳細は前報^{2), 3)}を参照して頂きたい。

3. 破砕性の指標と破砕型式 破砕性の指標としては、単一粒径において破砕率と移動率¹⁾、混合粒径において均等係数⁴⁾、粒度分布曲線の近似式の係数²⁾の変化を用いてきた。破砕率は破砕性の量的表現である。一方、破砕による破砕前の粒径のすぐ下の粒径への移動率は、細粒化の程度を示すもので、移動率の大きいほど細粒化しにくいことを表わす。破砕の型式は、この破砕率と移動率により表-1の様に表わすことができる。マサ土中の鉱物が未風化の場合は、粒子の角部が欠けていく部分破砕であるが、風化が進むと、石英は分割破砕をし、長石はさらに細粒子まで破砕される全破砕の型式をとる。

混合粒径の破砕でも、このような破砕型式を検討すべく、破砕前後の粒度分布曲線から、破砕率および移動率を導くことにした。単一粒径の破砕試験結果より、破砕による中央径および20%径の変化量を次式で求め、これらと、破砕率 (α) および破砕前の粒径のすぐ下の粒径の残留率 (β) との関係を、図-1、図-2に示した。

$$\text{中央径の変化量: } H = 1 - (D'_{50}/D_{50})$$

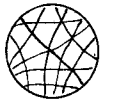
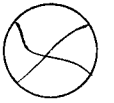
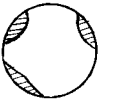
$$\text{20\%径の変化量: } I = 1 - (D'_{20}/D_{20})$$

ここに、 D_{50}, D'_{50} : 破砕前後の中央径

D_{20}, D'_{20} : 破砕前後の20%径

図-1、図-2より、 α 、 β はHおよびIと対応する。さらに移動率 (γ) = β/α であるから、H、Iを求めることにより、 α 、 β が決定でき、それらの値から γ が求まる。混合粒径試料に、この方法を適用し、以下、上記の方法で求めた α 、 γ により、混合粒径の破砕型式を検討する。

表-1 破砕と細粒化のパターン

	全破砕	分割破砕	部分破砕
粒子の破砕 模式図			
破 砕 率	大	大	小
細 粒 化	大	小	大
鉱物の 風化度	長石 石英	風化大 ————— 風化小 風化大 ————— 風化小	

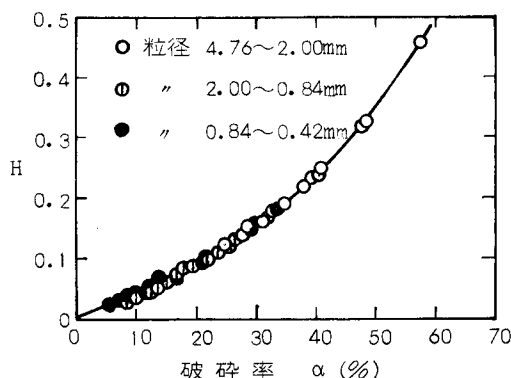


図-1 Hと破砕率の関係

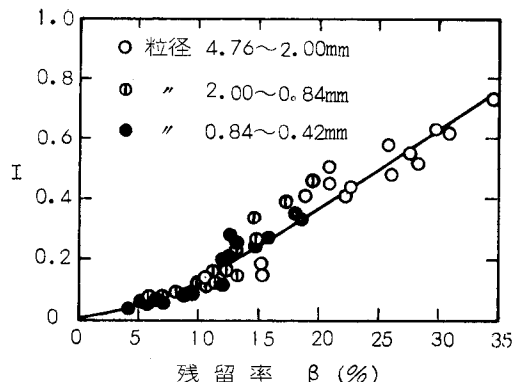


図-2 Iと残留率の関係

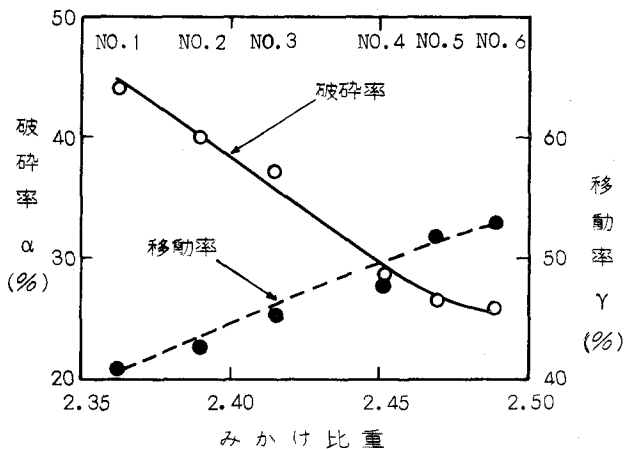


図-3 風化による破砕性の変化

4-2. 細粒分が破砕性に及ぼす影響 図-4はマサ土中の0.42mm以下の細粒分(n)の存在による破砕性の変化を示したものである。風化度の大きいNO.1試料と風化度の小さいNO.6試料について、細粒分の量を調整して、破砕させた結果である。

まず、破砕率についてみると、 $n=10\%$ 付近でピークをもつことが分かる。とくに風化の進んだNO.1試料において顕著であり、以後 n が増大するにつれて、破砕性は減少している。風化の進んでいないNO.6試料も同様な傾向にあるが、その変化幅は小さい。これらは、以前の報告²⁾と同様の結果を表わしている。

つぎに、細粒化を示す移動率についてみると、 n の増大につれて、細粒化しない傾向を示している。

この両者の関係より、次のことが明らかである。

(1) 風化の進んだマサ土は大きな破砕性を示し、とくに細粒分が10%付近でピークをもつが、細粒化はその前後とほとんど変わらない。すなわち、 $n=10\%$ では長石および石英の分割破砕が主であると考えられる。

(2) 細粒分が増大するにともない、破砕性も細粒化も減少する。これは分割破砕と部分破砕の中間段階で、マサ土中の細粒分が破砕に対して緩衝材の役割を果していることを示している。風化の進んでいないマサ土は細粒分の影響をあまり受けない様である。

5. あとがき 単一粒径の破砕試験で得られる破砕率、移動率と、破砕前後の中央径、20%径の変化量との相関関係から、混合粒径試料の破砕率、移動率を求めたところ、従来と同様の関係が得られ、この破砕率、移動率により、マサ土の破砕性を表示しうることが分かった。今後、これらは、破砕性が工学的性質に及ぼす影響などを調べる際に、破砕性を表示する有力な要素である。

参考文献 1) 松尾・沢：マサ土粒子の選択破砕についての実験的研究、土木学会関西支部講演会、昭48、P. 3-19。 2) 松尾・沢：マサ土の破砕性について、土木学会関西支部講演会、昭46、P. 3-40。 3) 松尾・沢：マサ土粒子の破砕性について、第25回土木学会講演会、昭45、PP. 347-348。 4) 松尾・沢：マサ土の強度と破砕性について、土木学会関西支部講演会、昭45、P. 3-8。

4. 破砕率、移動率による混合粒径試料の破砕性の検討

4-1. 風化と破砕性 図-3は、みかけ比重により風化度を表示し、比エィ山の6個のマサ土について、破砕率および移動率との関係を示した。これは、以前、均等係数により破砕性を表示した⁴⁾と同様の関係であり、上記の方法の正当性を示している。風化にともない当然破砕性が増大し、それとともに細粒化が進むことを示しており、表-1の破砕型式とも対応している。

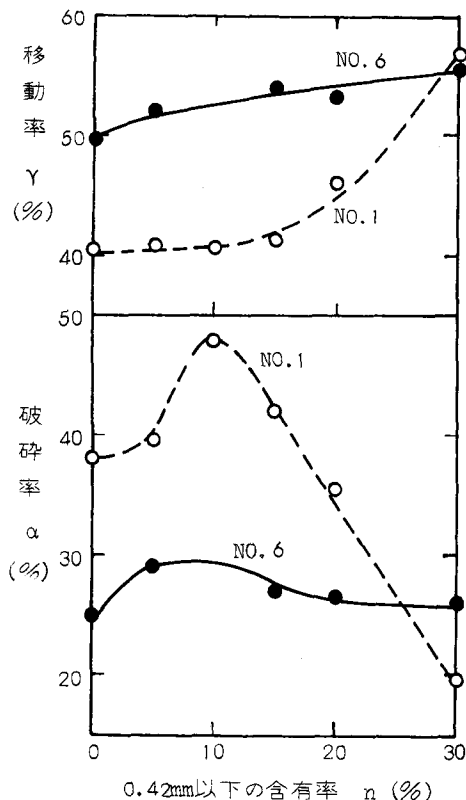


図-4 細粒分による破砕性の変化