

D級風化岩のN値と鉱物組成の相関

エイト日本技術開発 正会員 ○木村 隆行
 エイト日本技術開発 正会員 高田 正治
 エイト日本技術開発 磯野 陽子

1. はじめに

花崗岩などのD級酸性火成岩の風化区分は、定量的区分として本州四国連絡橋公団による研究成果がよく使用されているが、明確な指標はないのが現状である。そのため、実務でのD級基盤岩の指標として、吉備高原面の深層風化したD級酸性火成岩を例として、N値や色彩、鉱物組成の指標を考察したので、報告する。

2. N値の風化区分

本州四国連絡橋公団¹⁾によれば、変形係数Eは岩級と深度に依存して(1)～(3)式の相関があるとされている。そこで(4)式の変形係数とN値の相関で変換すると、N値と深度の相関は(5)～(7)式となる。更にMeyerhofの(8)式で正規化N値(N1)に換算すると、図-1のように、かなり明瞭に区分できる。木村²⁾によれば、DH級はMeyerhofの正規化N値N1=50で区分できるとされており、DLとDMの境界をその半分とすると、N1=25でDMを同様に区分できる。そこでD級岩盤のN1境界を25と50と仮定する。

$$\text{DL級: } E=98 \times 12.5Z^{0.93} \quad (1)$$

$$\text{DM級: } E=98 \times 62.0Z^{0.76} \quad (2)$$

$$\text{DH級: } E=98 \times 180Z^{0.63} \quad (3)$$

$$E=98 \times 7 \times N \quad (4)$$

$$\text{DL級: } N=1.8Z^{0.93} \quad (5)$$

$$\text{DM級: } N=8.9Z^{0.76} \quad (6)$$

$$\text{DH級: } N=25.7Z^{0.63} \quad (7)$$

$$N1=(1.7N)/(0.7+\sigma'V/98) \quad (8)$$

E:変形係数 (kPa) Z: GL-m N: N値 N1: 正規化N値

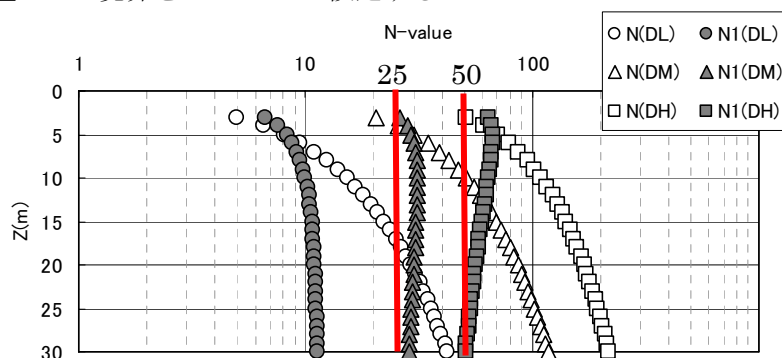


図-1 深度とN・N1

3. 鉱物組成と化学的風化

今回、吉備高原面山頂からのボーリングコア（流紋岩質凝灰岩：中生代白亜紀）を用い、X線回折（不定方位）によるピーク比で鉱物組成の把握を行い、また、pHと色彩色差計によるa*b*値を測定した。

現地の流紋岩類は、酸性火成岩であり石英Q・カリ長石Kf・斜長石Plの鉱物で95%以上を占める。そのため、X線回折によるピーク比を用いてその鉱物構成比を把握した。また、前述のN1指標で判断した場合、0～7mまでをDL、7～14mまでをDM、14～17.3mまでをDH（一部DM含む）と判断した。粒子の小さい流紋岩では、肉眼鑑定の鉱物判定は困難であり、また、粒子の大きい花崗岩においても、厳密には斜長石とカリ長石の区分が困難な場合も多い。X線回折では、かなり明確にその量比が判定できるため、従来の判定基準と異なる結果となった。つまり、肉眼判定でDLはカリ長石なしであったが、X線回折では残留しており、斜長石がゼロであった。また、DMは肉眼判定で斜長石なしであったが、X線回折では残留しており、新鮮な岩の含有量の半分程度に消失していた。つまり、見かけより実際には長石類は多く残留しており、X線で把握できる斜長石の消失程度で、明瞭に区分できると考えられた。また、図-3に示すようにpHは斜長石消失の程度とほぼ比例するように、低下していた。

キーワード 残積土, N値, 鉱物組成

連絡先 〒700-8617 岡山県岡山市北区津島京町3丁目1-21 (株)エイト日本技術開発 木村隆行 TEL086-252-7652

表-1 D 級風化区分と区分指標

風化区分	コア状況	Meyerhofによる正規化N1	従来の肉眼鑑定による鉱物組成	X線回折による鉱物組成	pH区分	色彩 a*	色彩 b*
DL	粘土状	25未満	カリ長石なし	斜長石なし	5.5未満	5以上	
DM	砂状	25以上	カリ長石のみ残留 斜長石なし	斜長石消失度 50%以下に減	6.5未満		
DH	礫状	50以上	斜長石大半変質	斜長石大半残			20以上

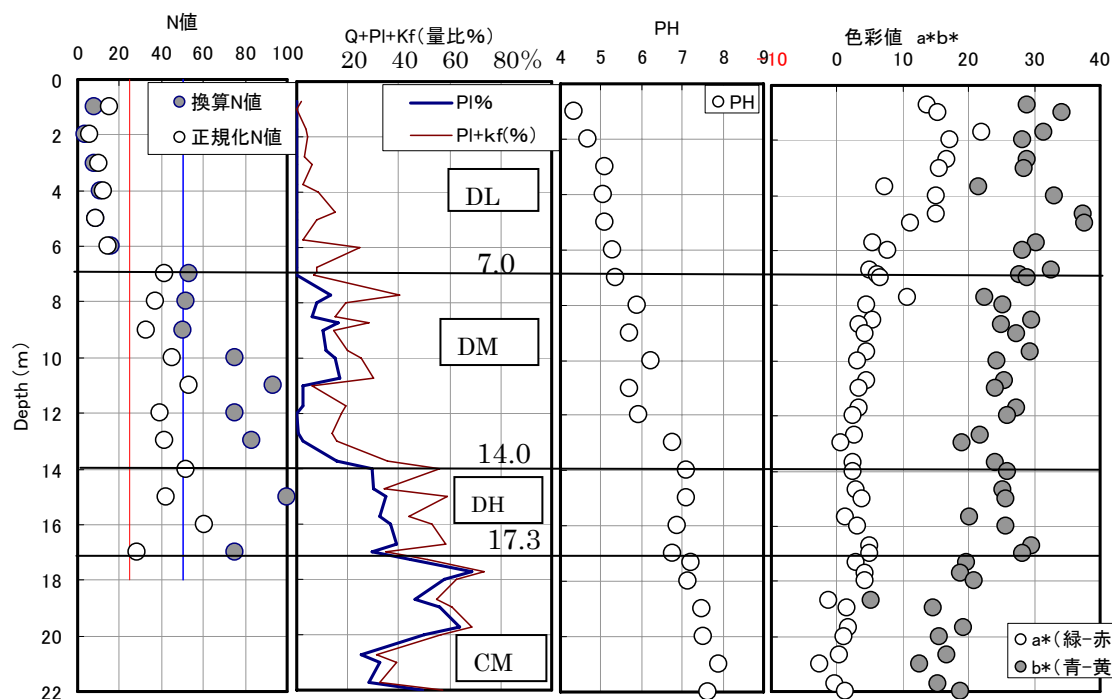


図-2 D 級流紋岩質凝灰岩の風化特性と岩級区分

4. まとめ

正規化 N 値および X 線回折（不定方位）による鉱物組成の把握により、D 級風化帯の定量的区分指標を、中国地方の深層風化帯の流紋岩質凝灰岩の事例で検討した。その結果、Meyerhof による正規化 N 値、 $N1=25$ と 50 で DL と DM を区分でき、鉱物組成との相関が認められた。そのため、有効な指標になると考えられた。今後、適用事例を増やして、その妥当性を検証していきたい。

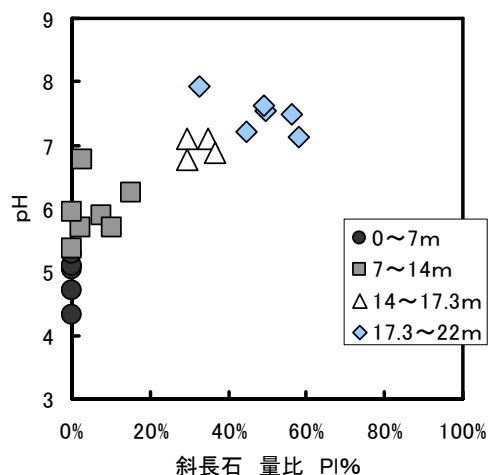


図-3 斜長石量比と pH

参考資料

- 1)本州四国連絡橋公団（1980）：風化花崗岩の支持特性判定要領(案)，pp.106
- 2)木村隆行，高田正治(2002)：拘束圧の影響を考慮した残積土の N 値の評価，平成 14 年度日本応用地質学会研究発表会
- 3)西山賢一，松倉公憲(2001)：四万十帯砂岩の風化：色彩および鉱物化学的性質の変化，地形，第 22 巻第 1 号，pp24