



## 地質学と土木工学における転石

赤井 静 夫<sup>1)</sup>

(平成 27 年 11 月 4 日受付, 平成 27 年 12 月 22 日受理)

### Rolling Stone on Geology and Civilengineering

Shizuo AKAI<sup>1)</sup>

#### 1. はじめに

「温泉科学」, 第 65 巻第 2 号の「諺を科学する—「転石苔を生ぜず—」の真実」(佐々木信行, 2015) を興味深く読みました. 筆者は地質学科を卒業して, 40 数年間に渡り土木・建築の地質調査に従事して来た者であり, 地質学と土木工学との境界領域を勉強してきました. 「転石」という言葉は, 地質学や土木工学で種々の意味で使用され, 使う人により意味が異なる事を紹介し, 異分野の知識として参考になればと考えました.

#### 2. 広辞苑による「転石」

「広辞苑, 第五版」(新村 出編, 1988) には以下の記載があります.

##### 〔①岩盤から離れ, 流水等に押し流されて丸くなった岩石〕

河床等に存在する岩石(礫, 根のある岩盤ではない)は, 岩盤から供給されたものだけではありません. 段丘砂礫層の急崖から硬質な礫が落下して供給されるものもあり(二次堆積と云う), 地質学的には適切な表現ではありません. また, 段丘砂礫層や岩盤から供給された礫(岩石)の全てが丸くなった岩石(円礫)であると云うのも地質学的には適切な表現ではありません. 後に述べる様に, 岩盤から供給されて供給源に近い所に留まった岩石(礫)は未だ岩石(礫)の角が取れていないからです.

「広辞苑, 第五版」(新村 出編, 1988) には以下の記載もあります.

##### 〔②転がっている石〕

この表現は第 3 章で記載する応用地質学における「転石」の定義と同じであり, 筆者としては馴染みやすいものです.

<sup>1)</sup>株式会社北信ボーリング 〒381-0023 長野市風間 748-1. <sup>1)</sup>Hokushin boring Co Ltd, 748-1, kazama, Nagano city Nagano Prefecture 381-0023, Japan. E-mail s-akai@hokushin-b.co.jp

### 3. 応用地質学における「転石」

#### 3.1 「転石ジオロジー」と「転石探鉱」

地質学の教科書には「転石」という用語は見当たりません。応用地質学（地質学やその他の学問を駆使して資源開発・構造物の建設や維持管理に必要な情報を得る）には「転石ジオロジー」（めざせ！フィールドの達人編，2003）や「転石探鉱」（地学団体研究会編，1996）などの言葉があります。「転石ジオロジー」と「転石探鉱」は同じ意味であり，地質調査の目的が土木・建築構造物であるか，鉱山開発であるかの違いです。

#### 3.2 露頭の無い所では「転石」を調べる

ここで云う「転石」とは，地質図作成を目的とする地表地質踏査では，地層の露出（露頭）を各所で確認して地層・鉱床の分布と地質構造を把握する作業です。しかし，多くの場合に露頭の数は限られます。「転石ジオロジー」と「転石探鉱」は，元々の地層から離脱した岩石（角礫や円礫）の分布を詳細に把握する事により，露頭の無い所の地層・鉱床の分布や地質構造を推定する手法なのです。

地質学の教科書には記載されていないが，ジオロジスト（地質家）のノウハウとして熟練したジオロジストから伝授される事があり，技術の伝承が重要である事を示しています。

#### 3.3 転石の形状と大きさが重要である

「転石」は元々の地層から離脱した岩石（礫）の総称であり，岩石（礫）の形状や大きさ（礫径）は問いません。地質学では，その岩石が角礫であるか円礫であるか，礫の大きさが大きいか小さいかは非常に重要な問題なのです。礫は「地学事典」（地学団体研究会編，1996）に以下の様に記載されています。

①粒径 2mm 以上の円摩された碎屑粒子の総称。

②主として粒径 2mm 以上の碎屑粒子からなる堆積物の総称。角ばった礫の場合は角礫（rubble），丸みを帯びた礫の場合は単に礫（gravel）と呼ぶ。（徐 垣）

何故に岩石（礫）の円摩度（角の取れ具合）が重要かと云うと，角礫は供給源が比較的近くにある事を示しています。水中であろうと，地表面であろうと，短距離しか移動していない岩石（礫）は角が殆んど取れません。一方，河川や地表を長距離移動した岩石（礫）は角が取れて丸くなります（岩石の性質により角がとれるのみで完全な円形・球形にはならないものも多くあります）。即ち，地層に含まれていたり，地表に転がっている岩石（礫）が角礫であるか円礫であるかによって，その岩石（礫）の供給源が近いか遠いかを推定するのです。

岩石（礫）の大きさは，川の上流では大きく川の下流では小さく，短距離運搬であると大きく長距離運搬されると小さくなる傾向があり（岩質により異なる事もある），供給源の推定に寄与します。

### 4. 地盤工学会では「転石」は無いが「玉石」はある

地盤工学会は，主に未固結な地層の物理的・力学的性状を取り扱う学会です（近年は軟岩・半固結状の地層をも扱う様になった）。「地盤材料試験の方法と解説，2分冊の1」（地盤工学会，2009年）には，地盤材料の分類名は土粒子の粒径により以下の様に区分されています。

細粒分：粘土・シルト

粗粒分：砂（細砂・中砂・粗砂）・礫（細礫・中礫・粗礫）

### 石 分：粗石 (cobble)・巨石 (boulder)

土粒子の粒径により区分されるが、円礫・角礫などの礫の形状は考慮されず、転石・玉石の用語もありません。ただし、室内土質試験以外の現場土質名には玉石まじり砂礫の名称が慣用的に使用されると記載されています。

## 5. 土木工学における転石と玉石

NEXCO (東日本高速道路株式会社・中日本高速道路株式会社・西日本高速道路株式会社) の「土質地質調査要領, 参考資料編」(NEXCO, 2012) には, 2.0 mm 以上の粒径 (礫) が入った土の分類表の但し書きに, 以下の記載があります。

- ・転石 (boulder) : 径 50 cm 程度以上のもの。
- ・玉石 : 10~50 cm 程度のもの。

土木工学で転石と玉石を分類する理由は, 土木工事において施工性は工事費用に大きく影響を与えます。大きな径の礫が大量に含まれば施工性は悪化し, 工事費用は増大するからです。

## 6. ま と め

### 6.1 頻繁に転がる石に苔は生えない

河川の源流域に行くと, 河床には大きな石がゴロゴロと転がっているのが多くの河川で見られます。森林に覆われない開けた河川では見られないが, 鬱蒼とした森林に覆われた河川の大きな河床礫の表面には一面に苔が生えているのが確認されます。

大きな河床礫は大洪水でないと移動しません。大洪水の頻度は非常に低い (100 年に 1 度程度) ので, 礫の表面には苔が生える十分な時間があります。従って, 森林に覆われた河川の大きな河床礫の表面には一面に苔が生えるのは当然の現象であると云えます。

一方, 小さな河床礫は中小の洪水で流されて移動します。中小の洪水は頻繁に生じる (数年に 1 度程度) ので, 小さな礫は頻繁に移動し礫の表面に苔が生育する時間がありません。仮に表面に苔が生育したとしても, 次の中小の洪水による移動により剥がれてしまいます。

### 6.2 諺の私的解釈

諺の原文「A rolling stone gathers no moss」の gather に注目すると, 「最新コンサイス英和辞典」(三省堂編集所編, 1968) には「①集まる; 増加する, [しだいに] つのる; 縮まる」との記載があります。gathers no moss を直訳すると「苔は増えない」となります。

日本語の「転石苔を生ぜず」は, 「転がる石には苔が生えない」と解釈され, さらに拡大解釈をすると「頻繁に移動する石には苔が生えない」となります。

以上に記載した解釈を総合すると, 「広辞苑, 第五版」(新村 出編, 1988) に記載されている「①何事も腰を落ち着けて当たらないと, 身に着くものが無く, 大成出来ない」が本来の意味であると筆者は考えるが如何なものでしょうか。

### 引用文献

地学団体研究会編 (1996) : 「地学事典」, 平凡社, 889.

地盤工学会編 (2009) : 「地盤材料試験の方法と解説, 2 分冊の 1」, 地盤工学会, p 55.

めざせ! フィールドの達人編 (2003) : 「転石ジオロジー」, フィールドの達人刊行会, 24-25.

NEXCO 編 (2012) : 「土質地質調査要領, 参考資料編」, NEXCO, 12.

三省堂編集所編 (1968) 「最新コンサイス英和辞典」, 三省堂, 467.

佐々木信行 (2015) : 諺を科学する—「転石苔を生ぜず」の真実—, 温泉科学, **65**, 114-119.

新村 出編 (1988) : 「広辞苑, 第五版」, 岩波書店, 1855.