

鳥取県岩石データベースの作成

Development of Geotechnical Rock Database in Tottori Prefecture

藤村 尚 (ふじむら ひさし)

鳥取大学助教授 工学部土木工学科

1. はじめに

防災に強い地域の構築に、地盤工学の貢献は極めて大きい。その基礎の一つに、地盤情報の集積がある。鳥取地域では、地盤調査情報の集積と利用に関する地盤研究を行ってきた。「鳥取県地盤図」¹⁾に始まる地盤調査情報の集積と利用の歴史は「山陰臨海平野地盤図」²⁾や「'96鳥取地盤図」³⁾の作成にみられる。鳥取地盤図は官産学の垣根を越えた協力体制と地盤工学会中国支部の支援のもとに、10年あまりの歳月をかけて構築されたものである。これらの地盤情報は、主に砂丘や河成・海成、低平地のものであった。

近年、鳥取県内の建設骨材の問題、2000年鳥取県西部地震の地盤被害や豪雨による斜面災害の調査に際し、低平地以外の段丘、丘陵、山地などでの地盤情報が極めて少ないことを痛感した。そこで、平成14年より、日頃、鳥取県内の地盤調査などにかかわっている鳥取大学、鳥取県、および鳥取県内の建設コンサルタントの技術者を中心とする約35名のメンバーにより構成される鳥取県岩石データベース作成委員会を設けた。作業は、建設事業や地盤防災などに取り組む技術者や研究者への情報提供を目的として、鳥取県下の岩盤情報の集積と現地計測、顕微鏡観察などのデータベース化を行っている。この成果の一部はカルテ集の発刊や小中高生や一般市民を対象に身近にみられる岩盤地質を紹介したパンフレット、いわば、『石ころ事典』として活用している。

本報では、鳥取県岩石データベースの構築とその成果について述べる。

2. 岩石データベースの概要

岩石データベースのカルテ作成手順を図-1に示す。また、岩盤斜面の土木工学的物性の把握を目的として室内岩石試験のほか、岩盤露頭表面の弾性波速度値およびシュミットロックハンマー反発度を各サイトにおいて計測している。

システムの構築については、汎用のデータベースソフトを使用し、各地区担当メンバーが調査した内容を文字データ、写真画像データ、地図データにまとめ、『箇所別採取記録データ』として入力し、各々のデータを鳥取県建設技術センターにおいてデータベース化し一元管理するものとした。

岩石データベースの作成要領は、技術者が利用しやす

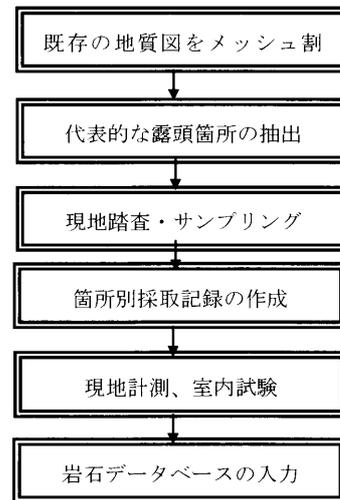


図-1 岩石データベースカルテ作成手順

いように心掛けて作成している。

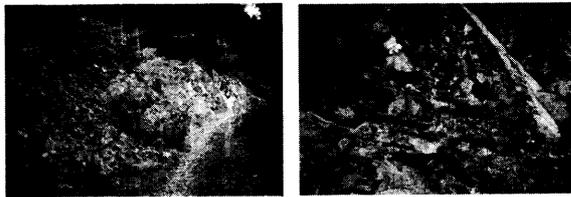
露頭の抽出は、約5kmのメッシュ(1/25000地形図の1/4)で区分し、その内で代表的な地質を選定した。

以下に箇所別採取記録の記入要領を示す。

- 整理番号
整理番号は、標準メッシュコード⁴⁾により設定して、各種地盤データベースとのリンクが可能ないように、以下の3コード(8桁)と区画内箇所の通し番号(3桁)からなる。
 - ① 1次コード(4桁:1/20万地図区画)
 - ② 2次コード(2桁:1/2.5万地図区画)
 - ③ 3次コード(2桁:1/2.5万地区区画を縦横10等分計100等分した00(南西端)~99(北東端)の区画)
 - ④ 通し番号(3桁)
- 地形分類
災害にかかわる特徴的な地形の分布との関連を把握する目的で後述の8種類に区分する。
- 対象地質
鳥取県下で土质地質との関連が深い10種類に区分する。
- 割れ目状況
ボーリング柱状図作成要領⁵⁾によりa~dの4段階に区分する。
- 風化程度
ボーリング柱状図作成要領⁵⁾により α ~ ε の5段階に区分する。

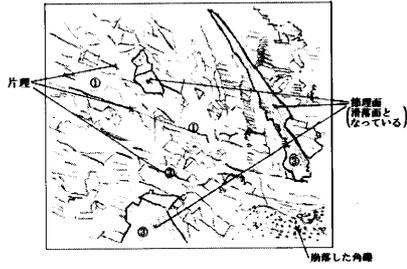
鳥取県岩石データベース ver. 1.0 (様式 1.1)			
整理番号	52346201013	地形分類	①砂洲・砂丘 ②丘陵地 ③平地 ④砂洲・砂丘 ⑤埋立地 ⑥干拓地 ⑦沖積平野 ⑧谷底平野
作成者	F.A-1	岩相層序区分	三郡変成岩類
所在地等	智頭町 樽見～駒橋間	周辺状況	国道より離れた山道
採取日	2002.8.6	岩石名	黒色千枚岩

採取地の現況写真・スケッチ・土木地質コメント



遠景写真(全景)

近景写真(接写)



全体スケッチ

- ①: 黒色千枚岩
- ②: 地層の層理は明瞭、ほぼ東西方向の走向、南方に30度傾斜する。部分的に珪質千枚岩を含む(CM主体)
- ③: 珪質千枚岩
- ④: 黒色千枚岩と平行、密着
- ⑤: 亀裂系
- ⑥: 層理に平行する亀裂も認められるが、それよりも層理に斜して急角度(50度)に切る節理が卓越する
- ⑦: 該当事項なし
- ⑧: 土木地質学的コメント
- ⑨: 泥質起源の泥質千枚岩であるため露頭表面の風化は今後容易に進行する。崖下には崩壊した角礫が集積しており、大雨によって流出するおそれがある

図-2 カルテ(様式1.1)例

● 現況写真・スケッチ・土木地質コメント

露頭状況、地質・地形状況、土木地質上の意見(風化・劣化に伴う災害予想や対策工の提案等)を記入する。

3. 鳥取県東部地域における調査カルテ

鳥取県東部地域の地形分類は、災害に関連する特徴的な地形との関連を把握するために、①『山地』、②『丘陵地(段丘も含む)』、③『平地(中流域)』、④『砂洲・砂丘(自然地形)』、⑤『埋立地』、⑥『干拓地』、⑦『沖積平野(三角洲平野など)』、⑧『谷底平野(上流域)』の8区分に分類した。ただし、周辺状況に採取深度を記入するものとした。

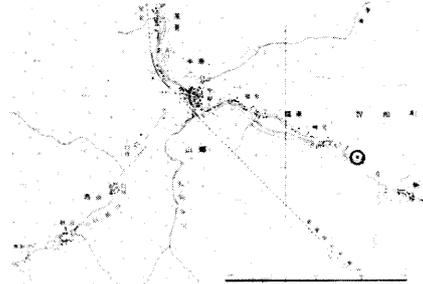
鳥取県東部地域に分布する地質をもとに、岩相層序区分として、①『古生界変成岩』、②『古生界非変成岩』、③『中生界超塩基性岩』、④『中生界火山岩類』、⑤『花崗岩類』、⑥『新第三系堆積岩類』、⑦『新第三系火山岩類』、⑧『鮮新統火山岩類』、⑨『第四系火山岩類』、⑩『その他』の10区分に分類した。

鳥取県東部地域においては、これまでに約80箇所について目視調査を行っており、図-2および図-3に示す調査カルテを作成している。

調査カルテの文字情報は、図-2に示す『整理番号』、『地形分類』、『作成者』、『岩相層序区分』、『割れ目状況』、『所在地等』、『周辺状況』、『標高』、『採取日』、『岩石名』、

鳥取県岩石データベース ver. 1.0 (様式 1.2)			
対象地質	①新第三系堆積岩類 ②新第三系火山岩類 ③鮮新統火山岩類 ④第四系火山岩類 ⑤その他	①古生界非変成岩 ②中生界超塩基性岩 ③中生界火山岩類 ④花崗岩類	
採取地の状況	国道より離れた旧街道	風化程度	β
北緯	035° 13' 23.00"	東経	134° 18' 50.00"

位置図



部分的な特徴(遠景)



部分的な特徴(近景)

智頭町 樽見～駒橋の間 北側 標高410m

黒色千枚岩
三郡変成岩に属する泥質起源の黒色(泥質)千枚岩で葉理は"チリメン状"に微曲折する。これに平行あるいは直交して石英の細脈が入る。弱変成による微粒鉱物の結晶がある。層理を高角度(約50°)に切る節理が平行に数多く発達し、これに沿って岩石はブロック化し剥離する。
走向はN72°Wで東西方向に近いが、傾斜は36°Sで南に傾く。鳥取県八頭郡内では殆ど北傾斜であるので、ここでは三郡変成帯の背斜軸の南縁部にあたる。

図-3 カルテ(様式1.2)例

および図-3に示す『対象地質』、『採取地の状況』、『風化程度』、『北緯・東経』と、図-2と図-3の末尾に示す①岩相・風化状況等、②亀裂状況等、③部分的な特徴等、④土木地質学的コメント等の『コメント欄』からなる。

写真情報は、調査サイトの全景が把握できる『遠景写真』、岩盤露頭面の接写による『近景写真』、調査サイトの『部分的な特徴』が把握できる写真2枚を掲載した。

図情報は、『全体スケッチ図』、標尺をつけた地形図に調査サイトが把握できるように5mmの「○印」と、調査地点をピンポイントに示した「・印」を『位置図』を記載した。各メンバーが担当サイトを調査し作成したカルテについては、メンバー全体と地質学の有識者を交えた野外巡検を順次行って、カルテの内容や精度を高めるようにしている。

また、鳥取県の地学教育に携わっている者や有識者からなる『鳥取地学会』のメンバーとの合同野外巡検を実施している。その際には、『鳥取県岩石データベース』の活動内容を紹介するとともに、メンバー同士のディスカッションにより貴重な意見や提案を得て、今後の活動および調査カルテ内容の充実に役立てている。以下に『鳥取地学会』メンバーとのディスカッションでの一例として、意見および提案を紹介しておく。

Q-1: 岩石サンプルの研磨面写真をカルテに掲載したほうがよいのでは?

A-1: 露頭写真および顕微鏡写真は掲載するが、研磨面写真があれば露頭写真よりも岩石の性状が鮮明に判断できるため、研磨面写真の掲載を検討したい。

岩石名および岩石の鉱物学的特徴を把握するため、さ

論文

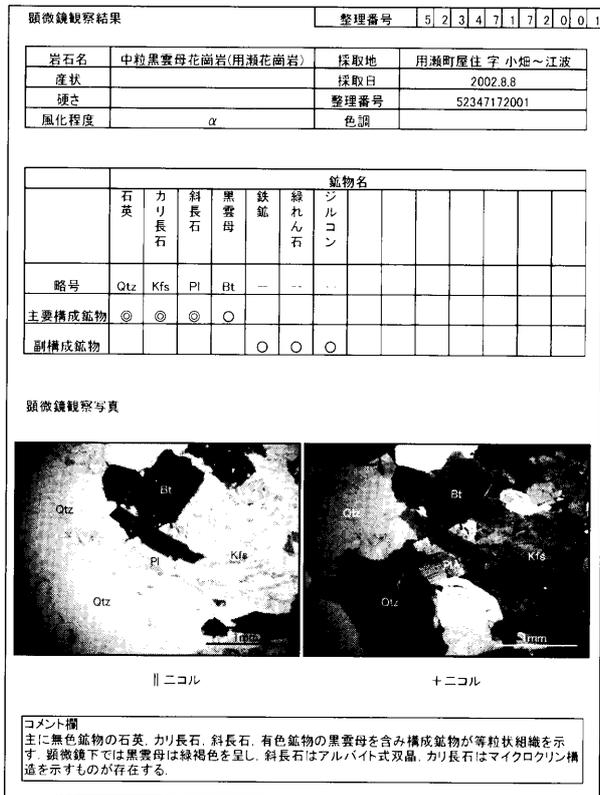


図-4 顕微鏡観察結果(用瀬花崗岩)例

らに粘土鉱物を判定して崩壊等のかかわりを調べる基礎資料を供することを目的として、顕微鏡写真を撮影し図-4に示す顕微鏡観察結果を作成している。

4. 現地計測

調査サイトにおいては岩盤状況を工学的に評価する一手法として、簡易弾性波探査およびシュミットロックハンマー計測を行った。各調査サイトの岩盤露頭表面における弾性波速度値およびシュミットロックハンマー反発度の計測を行っている。現地計測で行った弾性波速度およびシュミットロックハンマー反発度の結果を図-5に示す。

図-5は、弾性波速度値とシュミットロックハンマー反発度から換算した一軸圧縮強度値との関係を示している。ここでは、換算一軸圧縮強度値と弾性波速度値との関係を「溶岩類」、「火砕岩類」、「堆積岩類」、「花崗岩類」、「片岩類」の五つの岩種に区分している。

「溶岩類」および「火砕岩」は節理等の亀裂の少ない塊状岩塊であるため、亀裂面の影響よりも風化程度が岩盤強度や弾性波速度に影響している。「火砕岩類」では換算一軸圧縮強度値と弾性波速度値に比例関係がみられる。

「花崗岩類」および「片岩類」は節理や片理の亀裂系に影響され弾性波速度値が1~3 (km/s) に幅をもって分布するが、換算一軸圧縮強度値はほぼ一定の値を示す。

「堆積岩類」は一露頭における亀裂系(層理面)の方向に対して平行および直角に測定したところ、換算一軸圧縮強度値はほぼ同等であるが、層理面に直角に測定した弾性波速度値の方がより遅い結果がみられた。

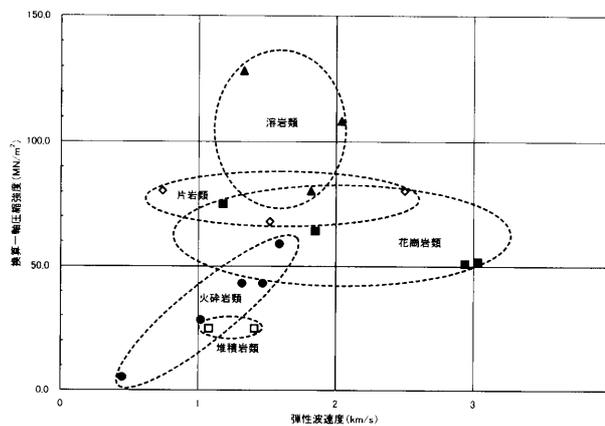


図-5 弾性波速度値-換算一軸圧縮強度値関係図

5. おわりに

箇所別記録表には、岩盤の特徴として亀裂・風化程度を記載し、それに伴う土木地質学的コメントを記載している。この記載内容は、防災に関する有効な情報となる。また、作成したデータベースは、一般的なデータベースソフトを使用しているため、閲覧や検索が容易であり、種々の人々に利用可能なシステムの構築を目指している。例えば、写真やスケッチ、地図を用いて、専門的知識の乏しい人にも、岩盤の特徴がわかるような形式としている。このようなことから、防災に関する有効な情報を分かりやすく表現し、種々の人に利用できるデータベースとなっている。また、岩級区分は工学的特性からみても妥当性が確認でき、技術上の資料として有効である。

問題点としては箇所別採取記録を作成する上で、経験的知識により左右される記入項目がある。同一の露頭であっても記録者によって同じ記録が得られない可能性がある。各露頭について複数の委員の意見に基づき記録を作成し対応している。さらに、調査箇所数が少ないため、すべての岩種を網羅できていないことや、同一岩種においても分布位置の違いによる特性の把握を進めていく。カルテ記載内容の精度の向上は、目視観察と岩盤物性の定量的評価を行い、日頃から、観察者の技術レベルを高めるよう努めている。

謝辞

『鳥取県岩石データベース』の作成に協力いただいた当研究委員会各位ならびに御支援いただいた地盤工学会中国支部ならびに勸中国電力技術研究財団、富士通鳥取システムエンジニアリングの関係各位には深甚なる謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) 鳥取県建築士会：鳥取県地盤図，1981.
- 2) 中国地方基礎地盤研究会：山陰臨海平野地盤図，1995.
- 3) 地盤工学会中国支部：'96鳥取地盤図，1996.
- 4) 勸日本建設情報総合センター：地質調査資料整理要領(案)，pp. 2.36~2.37, 2002.
- 5) 勸日本建設情報総合センター：ボーリング柱状図作成要領(案)解説書(改訂版)，pp. 12~14, 1999.

(原稿受理 2004.12.28)