

# 立正大学熊谷キャンパスの石材

北 沢 俊 幸\*

キーワード：石材、造岩鉱物、火成岩、堆積岩、変成岩

## 1. はじめに

野外地質調査では、現場で岩石や鉱物を判別・記載する能力が求められる。そのような能力の養成は、まず典型的な主要造岩鉱物と岩石を肉眼やルーペで観察し、岩石の基本的分類である火成岩、堆積岩、変成岩を識別することから始まる。初歩的な観察用教材としては岩石標本があるが、数に限りがあり学生実験など大人数の観察には適さないこともある。立正大学熊谷キャンパスのいくつかの建造物には石材が用いられており、また2009年3月から始まった再整備工事により新たな石材が設置された。そこで学生実験の観察用教材の整備を目的に、熊谷キャンパスの石材を地質学的に分類し、造岩鉱物と岩石の初歩的な観察を想定したモデルコースを設定した。

相沢 (1981)、鷹村・朝田 (1986a ; 1986b) らはすでに高校・大学教育における石材の教材化を提案している。また一般向けの普及書でも、小山・寺村 (1982)、地学団体研究会新潟支部 (1997)、青木・目代 (2008) などが街中の石材を紹介し、岩石観察の面白さを発信している。本稿ではこれら石材観察が実際にはどのような教育効果をもたらすのか、熊谷キャンパスの石材群を用いた教育実践から、大学の専門教育における有用性について検討した。

## 2. 方 法

熊谷キャンパス全域の石材を対象に、肉眼およびルーペ観察から岩石の種類を判別した。火成岩 (さらに火山岩、半深成岩、深成岩)、堆積岩 (さらに砕屑岩、火山砕屑岩、生物的・化学的な堆積岩)、変成岩 (さらに広域変成岩、接触変成岩) に分類した。また、観察面の状態についても自然面 (人が手を加えていない状態)、破断面 (割っただけ、あるいは粗く削った面)、整形面

(滑らかに削った面)、研磨面 (磨かれた光沢面) に分類した。一般的に岩石の肉眼観察では観察面の状態によって見え方がずいぶん異なり、破断面や研磨面が観察に適していることが多いためである。なお同一種類の石材を複数配した一連のものは1個として数えた。様々な岩石が混在する石垣などは、主な岩種につき1個として数えた。また観察に不向きな石材 (砂利など小さいもの、トイレにあるものなど) は除外した。

## 3. 結 果

熊谷キャンパスには、見つかったものだけでも18地点 (図1) に43個の石材があった (表1)。火成岩は24個 (うち火山岩4個、半深成岩2個、深成岩18個)、堆積岩は12個 (うち砕屑岩3個、火砕岩3個、生物的・化学的な堆積岩6個)、変成岩は7個 (うち広域変成岩6個、接触変成岩1個) あった。最も多く見られる深成岩は、熊谷キャンパスに限らず一般的に石材としてよく用いられる岩石である。地点6 (バス入口南) や地点9 (エネルギーセンター南) にある、緑色片岩の庭石はおそらく埼玉県北西部周辺に分布する三波川変成岩と推測され、熊谷キャンパスならではの特色といえる。

各地点の石材が実習に向いているかどうか、岩種、石材の状態、観察場所の広さなどから総合的に判断した結果、以下の地点1から地点7までが火成岩、堆積岩、変成岩の判別を含めた初歩的な観察を想定したモデルコースとして適している。このモデルコースはルーペを使った観察や解説を含めて1時間程度で回れるので、学生実験に相当である。

【地点1】正門の柱には花崗岩が用いられている (図2-1a)。結晶が大きく、破断面が観察しやすいため、石英、斜長石、カリ長石、黒雲母の主要造岩鉱物の識別に適している。典型的な花崗岩であり、火成岩、深成岩、等粒

\* 立正大学地球環境科学部

状組織、酸性岩（珧長質岩）、無色鉱物と有色鉱物などを理解するのに有用である。なお、北側のインフォメーションセンター周辺の柱や学内案内板の左上には、一部に片麻岩が見られる（図2 - 1b）。これは花崗岩の貫入時に捕獲岩として取り込まれたものと解釈される。大きさが20cm程度の目立つものだけでも4つ確認できる。

【地点2】ステラ南の柱には斑れい岩が用いられている（図2 - 2a, - 2b）。結晶が大きく、研磨面が観察しやすいため、斜長石、輝石、カンラン石の識別に適している。地点1の花崗岩と対比することにより、塩基性岩（苦鉄質岩）の特徴を理解するのに有用である。

【地点3】ゲートプラザ東の広場に多数配置されているベンチには花崗閃緑岩が用いられている（図2 - 3a, - 3b）。結晶が小さく、捕獲岩が散在している。ベンチの角では流理構造が三次元的に見えたり、破断面と研磨面で鉱物の見え方の違いが分かり面白い。上記の酸性岩・塩基性岩と対比することにより、中間的な特徴をもつ火成岩について理解するのに有用である。

【地点4】ユニデンスの正面入口の車止めには、玄武岩が用いられている（図2 - 4）。これは柱状節理の「柱」そのものを輪切りにした石材で、自然面（節理面）、研磨面、一部に破断面が観察できる。上記の深成岩と対比することにより、火山岩、斑状組織の特徴を理解するの

に有用である。

【地点5】水路の上流の水溜めの縁石には、ドレライトが用いられている（図2 - 5a）。研磨面が観察に適している。上記の深成岩・火山岩と対比することにより、半深成岩の特徴を理解するのに有用である。また水溜め下の水路左岸壁とその上の地表面をみると、網目状に固結した沈殿物が観察できる（図2 - 5b）。これは周辺のコンクリートから溶出した炭酸カルシウムが沈殿してできた成長中の“トラバーチン”と考えられ、すなわち現地性の石灰岩と言える。

【地点6】バス入口南には巨大な緑色片岩、砂岩千枚岩互層、赤色チャートが庭石となっている（図2 - 6）。緑色片岩の表面は滑らかに侵食されており、河川で流水に長期間さらされたことをうかがわせる。この侵食により片理面がよく分かる。また芝生の周囲には砂岩や泥岩を主体とした碎石が敷き詰められている。これと同様の碎石はキャンパスプラザ周辺にも敷き詰められている。熊谷キャンパスで変成岩と砕屑岩の特徴を最もよく観察できるのはこの地点である。

【地点7】3号館入口の定礎板には石灰岩が用いられている。明るい時間帯に観察すると、大きさが5mm程度のフズリナ化石が沢山見つかる（図2 - 7a, - 7b）。また入口のモニュメント「地球をめぐるそれぞれの記憶」

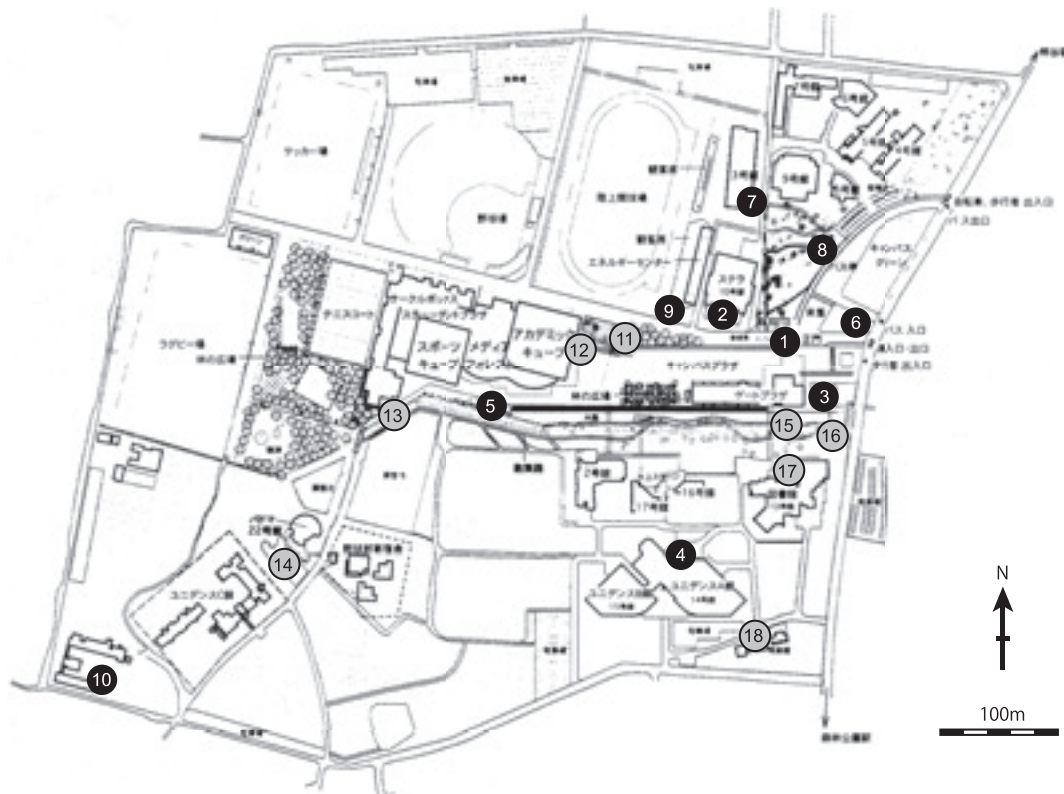


図1 立正大学熊谷キャンパスの石材地点。立正大学政策広報課（2009）の構内図面を元に作成。

表1 立正大学熊谷キャンパスの石材一覧

観察し易さ	場所	石 材	岩 石 名	火成岩							備考	観察面			
				火成岩 火山岩	半深成岩	深成岩	堆積岩 砕屑岩	火砕岩	生・化学岩	変成岩 広域変成岩		接触変成岩	自然面	破断面	整形面
	1	正門の柱	花崗岩								粗粒				
		正門の柱 (インフォメーションセンター周辺)	片麻岩								花崗岩中の捕獲岩、大きな物は4つ				
		正門の下の石畳	花崗閃緑岩												
		インフォメーションセンター受付台	花崗岩								細粒				
	2	ステラ正面入口の柱	斑れい岩								粗粒				
		ステラ西壁の定礎板	花崗岩								カリ長石が多い				
	3	ゲートプラザ東のベンチ	花崗閃緑岩								細粒、流理構造、捕獲岩を含む				
	4	ユニデンス正面入口の車止め	玄武岩								柱状節理				
		ユニデンス正面入口の縁石	花崗岩												
	5	水路上流の水溜め	ドレライト												
		水路上流の水溜下 (左岸壁)	石灰岩								コンクリート起源のトラバーチン				
		バス入口南の庭石	緑色片岩								流水による侵食、人工的コア抜き跡				
	6	バス入口南の庭石	砂岩千枚岩互層												
		バス入口南の庭石	赤色チャート												
		バス停周辺の砂利	砂岩、泥岩など								砕石				
		3号館正面入口の定礎板	石灰岩								フズリナ化石				
		3号館正面入口のモニュメント	結晶質石灰岩												
	7	3号館正面入口のモニュメント壁	石灰岩								トラバーチン				
		3号館正面入口のモニュメント台座	石灰岩												
		3号館正面入口の受付台	花崗岩												
		時計塔 (外側)	斑れい岩								粗粒、一部片麻状構造				
	8	時計塔 (内側の碑)	斑れい岩								細粒				
		時計塔の台座	花崗岩								カリ長石が多い				
	9	エネルギーセンター南の庭石	緑色片岩								一部に褶曲が見られる				
		26号館仏教学部寮の鐘楼石垣下部	安山岩								斑晶多い				
	10	26号館仏教学部寮の鐘楼石垣上部	流紋岩質凝灰岩								一部溶結、軽石を含む				
		26号館仏教学部寮の鐘楼顕彰碑	デイサイト質凝灰岩								軽石を含む				
		26号館仏教学部寮の灯籠	花崗岩												
		キャンパスプラザのモニュメント「恋がらす」	花崗岩								風化				
	11	植え込みのライオンズクラブ碑台座	花崗岩												
		植え込みのライオンズクラブ碑	変斑れい岩												
	12	アカデミックキューブ正面入口の定礎板	花崗岩												
	13	水路下流の石垣	結晶片岩、砂岩、チャート、安山岩など								円 - 亜円礫の大礫 - 巨礫				
	14	バドミ池周りの庭石	安山岩								一部発泡				
		水路下流の堰 (石垣)	花崗岩								風化、亜円礫の大礫				
	15	水路下流の堰	砂岩												
		水路下流の堰	ドレライト												
	16	水路下流端の石垣	花崗岩												
	17	図書館北のモニュメント「空の刀」	花崗岩								くさびの矢穴				
	18	有隣館の北壁	流紋岩質凝灰岩												

には結晶質石灰岩が用いられ、台座は石灰岩、背後の壁はトラバーチンで出来ている。熊谷キャンパスで炭酸塩岩の特徴を最もよく観察できるのはこの地点である。なお、すぐ隣の受付台には花崗岩が用いられており、典型的で非常に識別しやすい石英、斜長石、カリ長石、黒雲母を研磨面で観察できる。

以下の地点8から地点10は、上述のモデルコースの石材と種類が同じだったり、距離が離れていたりするためモデルコースには入れていないが、観察には適している。時間が十分ある場合や目的に応じて、これらの石材も合わせて観察するとよい。

【地点8】時計塔は細粒な斑れい岩 (内側) と粗粒な斑れい岩 (外側) を組み合わせて作られている (図2 - 8)。外側の粗粒な斑れい岩は一部片麻状構造をなす。台座に

はカリ長石に富んだ赤色の花崗岩が用いられている。

【地点9】エネルギーセンター南の庭石は緑色片岩である。地点6の緑色片岩と同様な岩相だが、片理面が一部褶曲しているのが観察される (図2 - 9)。

【地点10】仏教学部寮の鐘楼は、石垣が二段構造になっている。下部には安山岩が、上部には一部溶結した流紋岩質凝灰岩がそれぞれ用いられている (図2 - 10)。傍らの顕彰碑には研磨されたデイサイト質凝灰岩が用いられている。熊谷キャンパスで火山砕屑岩の特徴を最もよく観察できるのはこの地点である。

その他の地点11から地点18の石材は、風化が進んでいたり、観察場所が狭かったり、アクセスが悪いなど、あまり実習には向いていない。



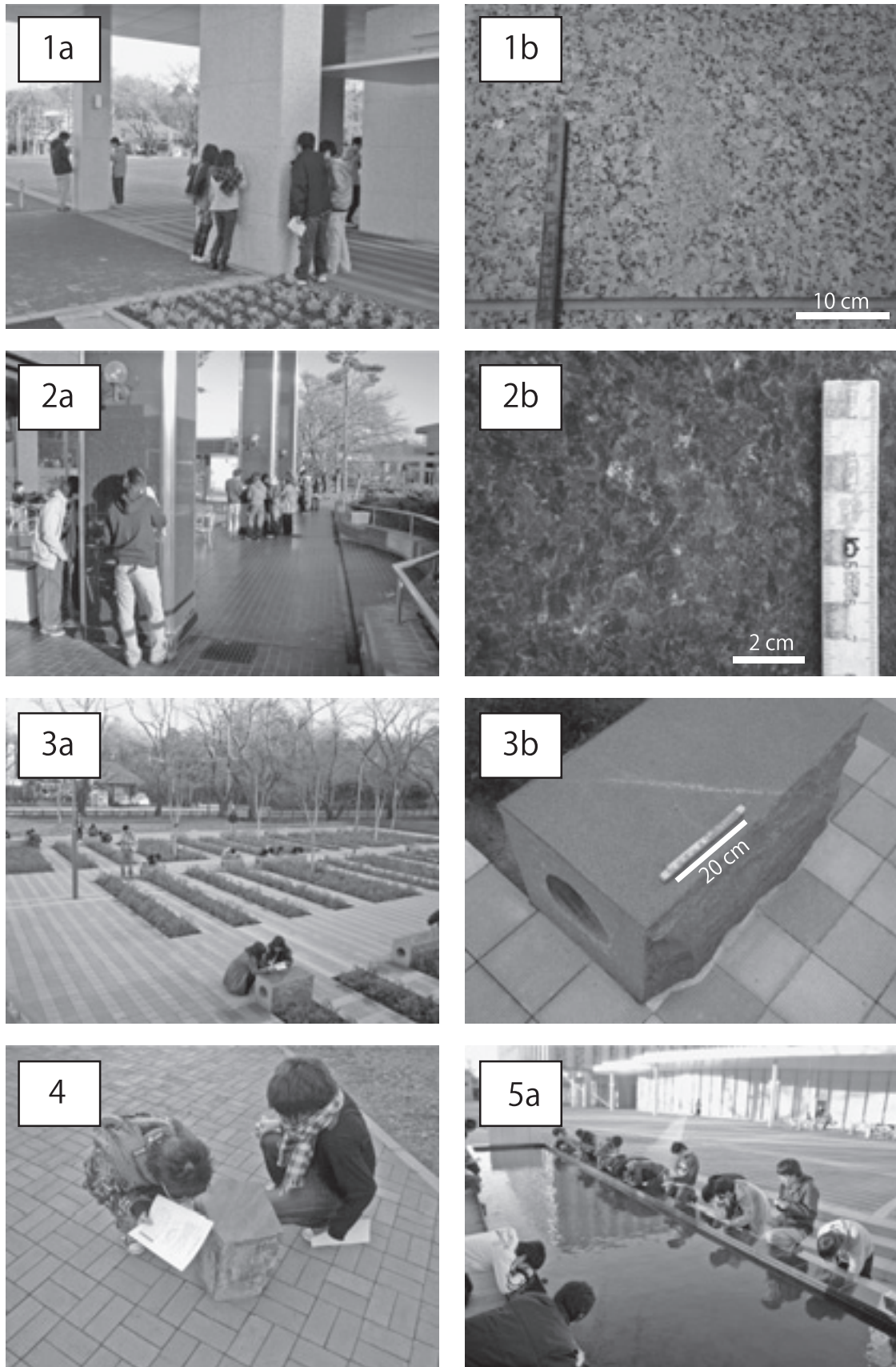


図2 石材の写真（写真番号は地点番号に一致）。  
1a) 花崗岩の柱。1b) 花崗岩中に捕獲された片麻岩。2a) 斑れい岩の柱。2b) 斑れい岩の接写。  
3a) 花崗閃緑岩のベンチ。3b) 花崗閃緑岩の流理構造が三次元的に見られる。4) 玄武岩の柱状節理の柱。5a) ドレライトの縁石。

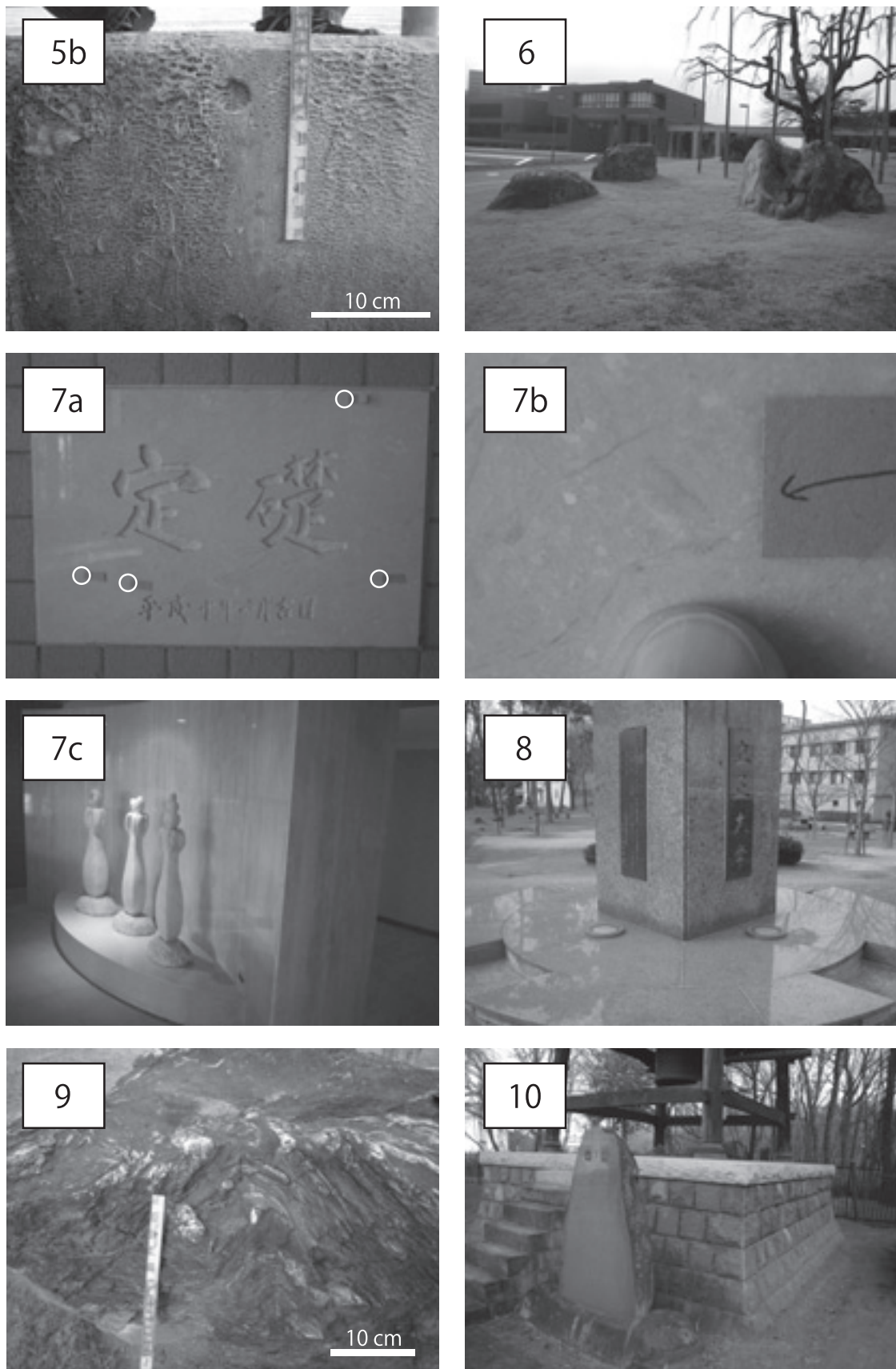


図2 石材の写真 (写真番号は地点番号に一致)。

5b) コンクリート起源のトラバーチン。6) 左から砂岩千枚岩互層、赤色チャート、緑色片岩の庭石。7a) 石灰岩の定礎板。円の部分にフズリナ化石がある。7b) フズリナ化石の接写。7c) 結晶質石灰岩と石灰岩のモニュメント。8) 2種類の斑れい岩の時計塔。台座は花崗岩。9) 褶曲した緑色片岩。10) 石垣下部の安山岩と上部の流紋岩質凝灰岩。手前の碑は研磨されたデイサイト質凝灰岩。

#### 4. 教育実践

上記の石材を観察用教材として用いて学生実験を行った。対象の地学実験の履修者は、これまで野外における地層や岩石の観察経験がほとんどない学生が大部分である。別のアンケート調査から、学生の地層に対する興味は「非常に興味がある」35.5%、「まあまあ興味がある」35.5%、「余り興味がない」25.8%、「全く興味がない」3.2%（回答31名）であることから、7割程度が地質分野に興味があると考えられる。今回の実習は「ルーペを使って、鉱物と岩石を判別する」ことを目的に、約30人ずつで2回に分けて、地点1から地点7までのモデルコースを70分ほどかけて観察した。火成岩、堆積岩、変成岩の基本的分類および火成岩の細分類には特に留意し、分類図を配布して解説した。また大学院生1名がアシスタントとして、観察方法や判別について学生に助言を行った。

実習時の学生の様子と、提出されたレポートから、特に火山岩と深成岩の組織の違い、塩基性岩と酸性岩の違いなどを認識し、火成岩の判別能力は高められたと判断された。また多くの学生が火成岩、堆積岩、変成岩の判別ができたが、石材の種類が少ない堆積岩と変成岩の判別が難しいと感じる学生も数名いた。以下は実習後に学生から寄せられた感想である（延べ回答数56）。

- ・身近に様々な岩石や鉱物が使われていて面白い。驚いた。（同様11名，19.6%）
- ・ルーペを使った観察は初め難しかったが、鉱物の違いが分かってくると面白かった。（同様6名，10.7%）
- ・学内の他の岩石にも興味が出た。大学外でも自然の岩石を観察したい。（同様6名，10.7%）
- ・火成岩、堆積岩、変成岩の違いがよく分かった。（同様5名，8.9%）
- ・火山岩と深成岩の違いがよく分かった。（同様5名，8.9%）
- ・鉱物と岩石の判別は難しい。もっと知識や経験を深めたい。（同様4名，7.1%）
- ・花崗岩やその他の火成岩は加工しやすく丈夫なために沢山使われているのだろう。（同様3名，5.4%）
- ・石材の色や雰囲気、強度を考えて、適切な使い方をしているのが分かった。（同様3名，5.4%）
- ・偏光顕微鏡による鉱物判定よりも、肉眼による判定は難しい。（以下1名ずつ，1.8%）
- ・斜長石が気に入った。
- ・等粒状組織にも色々な大きさがあることが分かった。

- ・流理構造と言う物を初めて見て驚いた。
- ・黒雲母は亀裂が多い。二酸化ケイ素の含有量が少ないともろくなるのか。
- ・含まれる鉱物によって岩石の質感が異なる。
- ・白っぽい岩石の鉱物は分かりやすいが、黒っぽい岩石では分かりにくい。
- ・半深成岩の鉱物が小さく判別が難しい。
- ・柱状節理の様子が分かった。
- ・トラバーチンの網目模様が印象に残った。
- ・チャートが赤く、一番強い印象を受けた。
- ・生物の死骸からも岩石が出来ることに驚いた。
- ・フズリナが思ったより大きかった。内部構造が年輪のようで面白かった。
- ・実習後に調べると、見た目だけでは判断できない岩石もあることが分かった。
- ・岩石が鉱物や粒子の集まりであることを意識するようになった。

これら学生の反応から、熊谷キャンパスのように岩石の種類が豊富な石材群は、主要造岩鉱物と岩石の識別に教育効果があると考えられる。特に火成岩の判別能力の向上には成果があった。また身近な石材への驚き、観察した以外の岩石に対する興味、観察眼の向上心などを引き出したことは大きな成果である。中には石材をハンマーで叩き割って中身を見たいと言う学生もいたが、それも次回の実習（荒川河川敷におけるハンマー使用法および礫の判別）への動機付けとなった。

#### 5. まとめ

立正大学熊谷キャンパスには石材が豊富に用いられている。このように火成岩、堆積岩、変成岩の各種岩石がそろっている石材群は、互いに比較しながら観察できるため初歩的な観察用教材として教育効果がある。また広い観察面とスペースが確保されており、大人数で同時にルーペを使って観察できるのも利点である。なお現在の熊谷キャンパスには砕屑岩の大きな石材がないので、今後さらに石材を設置する機会があれば、堆積構造の美しい砂岩などが登場することを期待したい。

#### 謝 辞

立正大学地球環境科学部の川野良信教授には、岩石の分類と判定についてご助言頂き、また片麻岩などいくつかの石材の情報もお寄せ頂いた。厚くお礼申し上げます。



文 献

- 相沢昭三 (1981) 都会の石材 (建築物) を利用した岩石の観察. 地学教育, 34, 15 - 18.
- 青木正博・目代邦康 (2008) 地層の見方が分かるフィールド図鑑. 誠文堂新光社, 183p.
- 地学団体研究会新潟支部 (1997) 大地のロマンを求めて - 新版新潟地学ハイキング. 新潟日報事業者, 257p.
- 小山天祐・寺村秀昭 (1982) 町のなかの地学 (千葉市). 前田四郎監修・千葉県地学のガイド編集委員会編, 続千葉県地学のガイド, コロナ社, 213 - 224.
- 立正大学学長室政策広報課 (2009) 立正大学熊谷キャンパス再開発事業のご案内. 立正大学学長室政策広報課, 22p.
- 鷹村 権・朝田 定 (1986a) ビル石材の教材化 (前). 地学教育, 39, 27 - 35.
- 鷹村 権・朝田 定 (1986b) ビル石材の教材化 (後). 地学教育, 39, 91 - 106.

## Stones in Kumagaya Campus, Rissho University

KITAZAWA Toshiyuki\*

\*Faculty of Geo-environmental Science, Rissho University

Keywords: stone, rock-forming mineral, igneous rock, sedimentary rock, metamorphic rock