

東北大学片平キャンパスにおける歴史的建造物の石材に関する研究

内山隆弘¹⁾・蟹澤聰史²⁾

¹⁾ 東北大学キャンパスデザイン室

²⁾ 東北大学名誉教授

A study on the stone materials used in historical buildings on Katahira campus, Tohoku University

Takahiro Uchiyama¹⁾, Satoshi Kanisawa²⁾

¹⁾ Campus Design Office, Tohoku University

²⁾ Professor Emeritus, Tohoku University

Abstract: Among the existing buildings on Katahira campus from the Meiji to early Showa era, stone materials are used in many cases. However, their types and occurrences have not been studied so far. The purpose of this paper is to clarify these issues by researching literature and scientific analysis, especially measurement of magnetic susceptibility. As a result, the characteristic stones types of each era are listed and their origins are presumed as follows.

Meiji Era

- Volcanic rocks presumed as Mitaki-basalt produced in western Sendai.

Taisho to early Showa Era

- White colored granites presumed to be produced in Ibaraki Prefecture including the Inada district.
- Tuffs presumed as Akiu-stone produced in western suburbs of Sendai
- Welded tuffs presumed as Sirakawa pyroclastic flow deposits distributed in South of Fukushima and North of Tochigi Prefecture.

In Showa era, cherry-colored granites and terrazzo (artificial stone) are used in many cases.

1. はじめに

東北大学片平キャンパスには、明治期以降の歴史的建造物が数多く残っている。戦災や都市開発により、同時期の建物の多くが失われている仙台市内において、キャンパス内に集中的に残る建造物群は、当時の社会状況を知るうえで貴重な手がかりとなる。

近年、これらキャンパスの建造物は、そのうちの5棟が登録有形文化財として登録されるなど、その価値が注目されている。しかし、そこに使用されている材料、とりわけ石材という点では、研究が行われていない。

石材は、まさに大地から直接切り出される材料であり、建造物とその産地が持つ大地の記憶を直接的に結びつけるものである。都市の人工物に使われた石材に着目し、そこ

に見られる多様な産地から集められた石材を、あたかも標本として活用する取り組みは、アーバンジオロジーとして各地で先例がある。一方、地域活性化の流れの中で、地域固有の街並みや風景を形成する素材として、石材が注目されている。

本稿では、片平キャンパスに残る歴史的建造物を中心に、その石材の種類と産地を、帯磁率の測定を主とした科学的手法及び文献の調査から推定し、その石材が使用された社会的背景の考察を目的とする。

2. 対象とする建造物と石材

本稿では、建造物の外観に見られる石材を対象とする。取り上げる建造物を、表1に示す。それらは東北大学キャ

表 1. 本稿で検討対象とした東北大学キャンパス内の建造物
 表中の記載：旧名称、完成年、石材使用箇所（石材種類）

 <p>1. 第二高等中学校正門、M24、柱頭部（火山岩）</p>	 <p>2. 仙台医学専門学校博物・理化学教室(本部棟 3)、M37、基壇部（火山岩）</p>	 <p>3. 第二高等学校書庫、M43、基壇部・装飾帯（火山岩）</p>	 <p>4. 仙台高等工業学校正門、T8か、全体（溶結凝灰岩）</p>
 <p>5. 金属材料研究所、T10、外壁装飾部（花崗岩）</p>	 <p>6. 理学部生物学科、T12、基壇部（花崗岩）</p>	 <p>7. 理学部の困障、T13か、支柱（凝灰岩）</p>	 <p>8. 工学部金属工学科、T13、腰壁（凝灰岩）</p>
 <p>9. 東北帝大附属図書館、T13、腰壁（凝灰岩）、玄関周り・外部階段（溶結凝灰岩）</p>	 <p>10. 東北帝大正門、T14、全体（花崗岩）</p>	 <p>11. 第二高等学校北六番丁正門（現在は青葉山キャンパスに移設）、T14、全体（溶結凝灰岩）</p>	 <p>12. 法文学部 2 号館、S2、玄関周り（凝灰岩）、外部階段（溶結凝灰岩）</p>
 <p>13. 工学部機械及び電気教室、S4、玄関周りおよび基壇部（花崗岩、人造石）</p>	 <p>14. 仙台高等工業学校建築学科、S6、玄関周り・腰壁（花崗岩、凝灰岩、人造石）</p>	 <p>15. 小川記念園、S7、柱頭および基壇上部（花崗岩）</p>	 <p>16. 理学部化学教室、S9、玄関床（花崗岩）、玄関柱（人造石）</p>
 <p>17. 東北帝大北門、S10 頃か、柱頭（溶結凝灰岩）</p>	 <p>18. 本多記念館、S16、玄関ポーチ（花崗岩）</p>		

ンパスに現存する建造物で、外部に石材が使用されていることが確認できたもの18件である。

なお、上記事例中には火山岩が多く含まれている。火山岩の石材の呼称については、建築分野においては、「安山岩」が一般的に用いられ、その意味するところは、地質学の分野で用いられている範囲よりも広い。ここでは、それらをより細かく分類するために、地質学的命名法を用いることにする。

3. 石材の帯磁率について

3-1. 建築物石材の鑑定に帯磁率を応用する利点

城郭の石積み、石仏、石碑、あるいは古い建造物などに用いられている石材の同定は、その石材の産地の推定、建造物の建てられた時代背景、あるいは流通経路を知る意味でもたいへん重要である。また、考古学分野での石器鑑定も同様な目的がある。しかしながら、従来はほとんど肉眼鑑定だけに依存していた。

ところが、これらの石材の同定を肉眼鑑定のみで行うことは、表面の風化や蘚苔類の付着により困難となり、さらに経験などの熟練を要するために客観的評価を得るにも問題があった。そのため、最近はこのような分野での岩石帯磁率（磁化率）を用いた研究が行われるようになった。

帯磁率は、与えられた磁場の強さ（H）に対する誘導磁化の強さ（M）の比（M/H）で与えられる無次元量であり、岩石では含まれる磁鉄鉱などの強磁性鉱物の量、鉱物組成、粒径分布などに支配される（長,2014;2016）。今回は、チェコのZH Instruments社製SM-30型携帯帯磁率計を用いて、石材の帯磁率測定を行った。

3-2. 石材の帯磁率測定の留意点

しかし、測定に際して、あるいは得られた測定データの解釈には、次のようなことに留意する必要がある。

- 1) できるだけ測定面が平滑であることが望ましく、帯磁率計を測定面にぴったり押し付けて測定する必要がある。しかし、礎石などの建造物や石仏、石碑などは凹凸のある場合が多く、円柱状の場合もあつたりする。その時は実際の値よりも低くなる。
- 2) 測定物の表面が風化することによって、例えば磁鉄鉱は他の鉱物よりも安定なので、相対的に増加して帯磁率が高くなること、一方、風化により凝灰岩中のチタン磁鉄鉱がマグヘマイトに変化して帯磁率が低下する例も報告されている（姜ほか,1997）ので一概には結論できない。また、斜方輝石などのFeを含んだ造岩鉱物が風化してモンモリロナイトなどの粘土鉱物に変化すればやはり帯磁率は変化する。いずれにしても風化により帯磁率はかなり変動する。
- 3) 測定面が乾燥していることが必要で、濡れていると実際

の値よりも低くなる（森尻,2007）。

- 4) 凝灰岩などの場合は、空洞や含まれている溶岩の角礫などの影響で、変動が大きく、バラツキやすい。このような不均質性は、粗粒の火成岩にも当てはまる性質なので、粒径の異なる場所を数多く測定すること、できるだけ異物の混入のないところを選び、測定点を増やす必要がある。

しかし、このような測定値のバラツキなどを考慮しても、帯磁率測定は岩石薄片作成よりもはるかに短時間で大量のデータが得られること、非破壊で測定できることなどの大きなメリットがある。

3-3. 日本の火成岩における帯磁率の広域的变化

一般に火成岩の場合、シリカの多い珪長質火成岩ではFe、Mgが少なく強磁性鉱物である磁鉄鉱なども少ないのに対して、シリカの少ない苦鉄質火成岩では逆に強磁性鉱物が多いため、帯磁率も高い。

また、同じ花崗岩類でも地域差のあることが明らかにされている。金谷・石原(1973)およびIshihara(1977)は花崗岩類の磁鉄鉱、チタン鉄鉱などの含有量と帯磁率の関係について論じ、北上山地ならびに山陰帯の帯磁率の高い花崗岩類を磁鉄鉱系花崗岩と呼び、帯磁率の低い山陽帯ならびに領家帯の花崗岩類をチタン鉄鉱系花崗岩と呼んだ。阿武隈山地の花崗岩類はほぼこれらの中間の性質を示すという。帯磁率を支配する要因は花崗岩マグマの形成時や貫入時の壁岩の影響による酸素フュガシティに依存するが、ここでは詳細は割愛する。

花崗岩類の帯磁率に関して、大熊・金谷(2000)によれば、帯磁率の高い北上山地の花崗岩類は $10 \times 10^{-3} \sim 50 \times 10^{-3} \text{SI}$ を示す。これに対し、石材として広く用いられている茨城県の筑波花崗岩（広義には新治花崗岩や稲田花崗岩など）は、西南日本内帯の山陽帯、あるいは領家帯花崗岩の延長と考えられ、帯磁率は低く、新治花崗岩類の帯磁率は $0.05 \times 10^{-3} \sim 0.12 \times 10^{-3} \text{SI}$ を示す（長,2015）。

反磁性鉱物の石英・長石を主とし、磁鉄鉱などのような磁性鉱物がほとんど含まれない頁岩などの帯磁率は一般に火成岩よりかなり低い（金谷・片田,1975）。前述のとおり、風化により変質した火成岩や珪長質火成岩、チタン鉄鉱系花崗岩などは低い帯磁率を示すが、これらとの識別は、肉眼的に可能である。一方で、凝灰岩類はほぼ火成岩と似たような値を示す。そのため、これらの識別は肉眼鑑定によるものとなるが、溶結凝灰岩の場合には溶岩と一見して区別がつかないものもあるため、注意が必要となる。以上のことから、礎石などに用いられている石材が火成岩か凝灰岩か、あるいは頁岩類なのかは、肉眼鑑定に加えて帯磁率を用いることで、蘚苔類が付着したり風化による色の変化があっても、一部の例を除き区別はかなり容易となる。

4. 明治期の石材

4-1. 明治期の石材の使用状況

明治期の建造物で対象となるのは3件である。もっとも古いものは第二高等中学校正門（以下、二高正門とする。）の柱頭部分の石である。また、仙台医学専門学校（以下、医専とする。）は木造建築物であるが、その礎石に石が用いられている。レンガ造の第二高等学校書庫（以下、二高書庫とする。）には、礎石や外部階段、外壁の水平装飾帯の一部に石が用いられている。それらの石は外見が全て同じで優黒質の火山岩であった。

4-2. 優黒質の火山岩

岩質の検討

この時期の建造物で、仙台市内に現存するものとしては、陸軍歩兵第四連隊兵舎（明治7年）がある。この基壇部にも、同様の火山岩が用いられている。また、藩政期には、仙台城下において西郊の国見地区周辺から切り出される火山岩

が用いられ、仙台城や武家屋敷の石垣、寺社の石段に用いられていた。これらを比較対象として以下の検討を行った。

これらの岩相を、肉眼により観察した。明治期の石材の多くは、「コタタキ仕上げ」と呼ばれる、細かな水平の縞模様が刻まれており、藩政期の石垣とは一見異なる表情を呈する。また、風化した面は白っぽくなっていた。しかし、比較的新鮮な部分では全てが黒色を呈しており、その中には5～10ミリ程度の白い斜長石斑晶が認められた（図1）。また、医専の基壇部から風化により剥離したと見られる岩片を採取し、作成した薄片の偏光顕微鏡画像を図2に示す。この写真から明らかなように、鉄鉱物の自形結晶と、斜長石、斜方輝石の自形結晶が確認され、風化によりモンモリロナイトなどの粘土鉱物が形成されている。

次に、これらの石材の帯磁率を測定した（図3のA、図4）。その結果、明治期の石材は、仙台城の石垣や亀岡八幡宮の石段など明治期以前に用いられた石材と同様、 $15 \sim 25 \times 10^3 \text{SI}$ に出現率のピークが現れる結果となった。



図1. 優黒質の火山岩の詳細写真

（左上）二高正門 柱頭、（右上）仙台医学専門学校 基壇、（左下）二高書庫外部階段、（右下）陸軍歩兵第四連隊兵舎 基壇

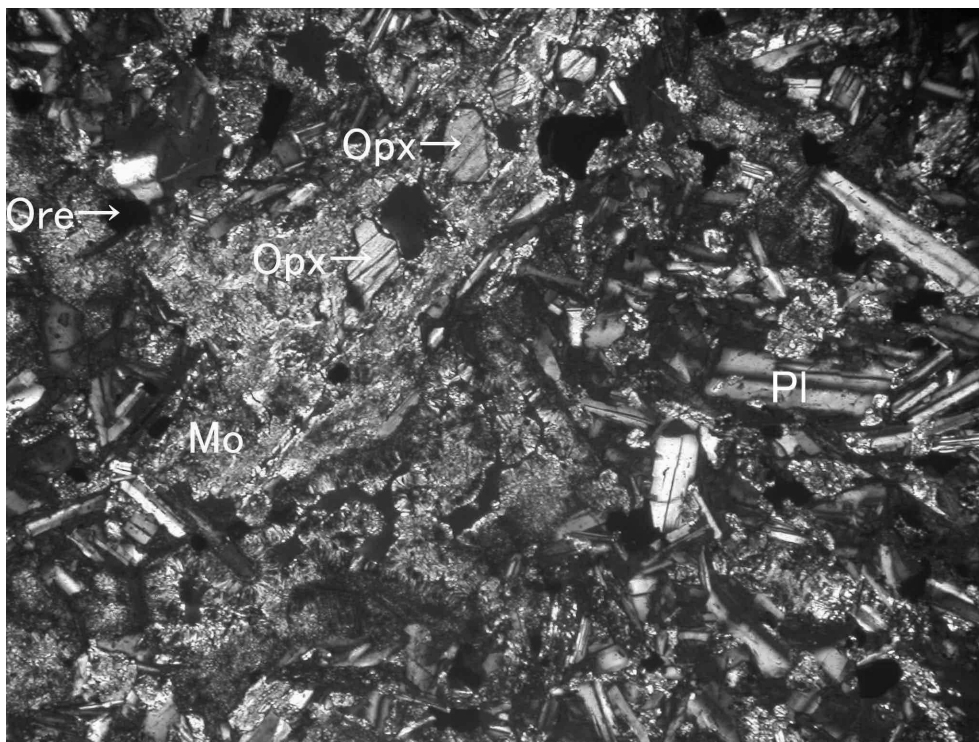
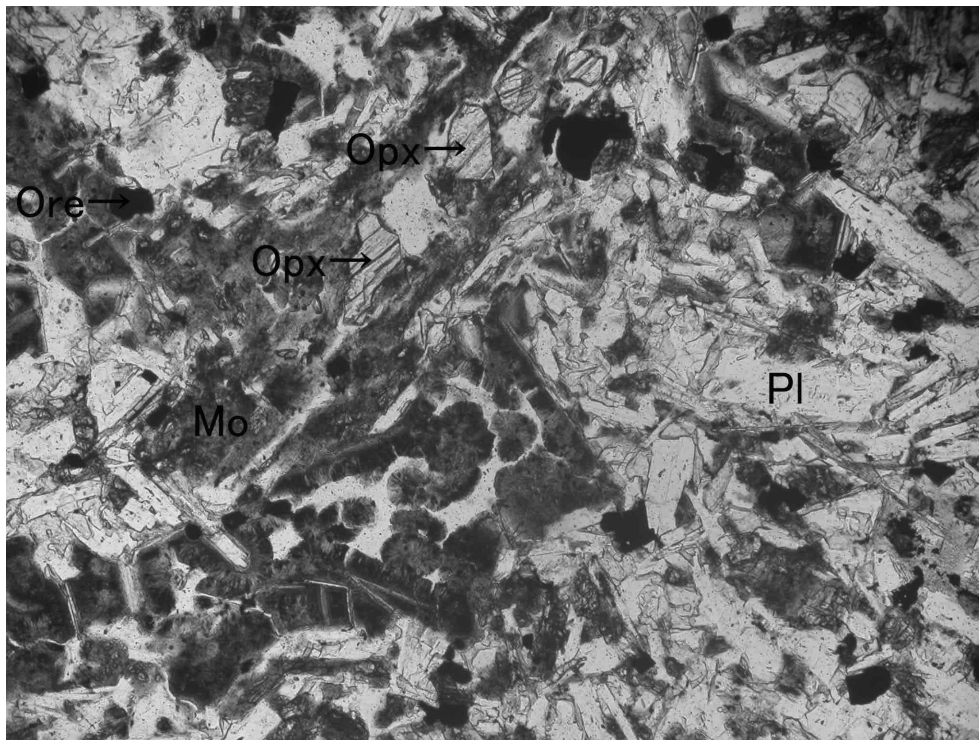


図 2. 仙台医学専門学校基壇周辺に散乱していた岩片から作成した偏光顕微鏡画像
(上) オープンポラー (下) クロスポラー
Ore: 鉄鉱物、Pl: 斜長石、Opx: 斜方輝石、Mo: モンモリロナイト様鉱物 写真の横幅 2.35mm

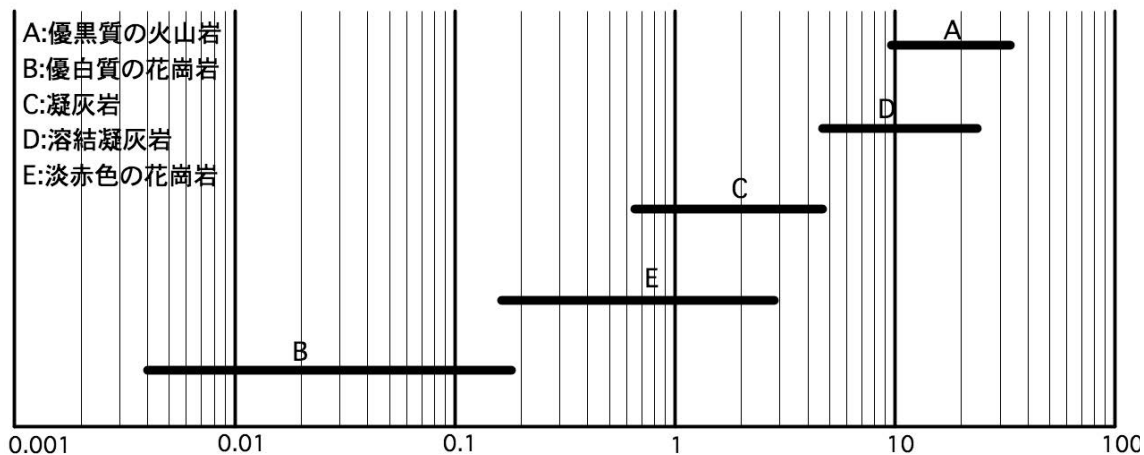


図3. 本稿で試みた石材のグループ化とその帯磁率測定値の分布
(単位: $\times 10^{-3}$ SI)

史的検討

陸軍歩兵第四師団兵舎は仙台市内に残る明治期以降の建築物のうち最古級のものである。その礎石には仙台城の石垣を再利用したとの記録がある(菊池,1974)。仙台城の石垣は、市街地西方の国見付近から採石されたもので、地質学的には「三滝玄武岩」と呼ばれている。この石は、藩政時代はもとより昭和30年代まで採石されていたことが知られている。

幕末頃の『仙台領鉱物調』には、三滝玄武岩の分布範囲に「石山」と記された採石地の地名が多数掲載されている。それらを挙げると、荒巻村離山、郷六村葛岡御林之内火面沢と申所、荒巻村龍寶寺知行所之内山屋敷、吉成防立山根通、荒巻村瀧倉澤根廻りがある(宮城県史編纂委員会編1970)。

昭和6年に発行された『日本産石材精義』には、「宮城県仙臺市の西方三瀧」から採られる石として、「黒色緻密玻璃質の堅硬なる石材にして、美観なけれども耐久性に富むを以て仙台市に多く使用せらる」(小山,1931)と記されている。

石材の推定

上記の検討から、明治期の建造物に使用されている優黒質の火山岩は、三滝玄武岩であると推定した。仙台市街地から最も近い場所で採石され、藩政期から仙台のまちづくりを支えた石である。外観は美しいというわけではないが、明治期の比較的素朴な表情を持つ建造物の中で、引き続き主役として活躍し続けたと考えられる。

5. 大正期～昭和初期の石材

5-1. 大正期～昭和初期の使用状況

大正期の建造物で対象にしたのは8件、昭和初期の建造物では7件がある。大正期から鉄筋コンクリート造が用いられるようになり、石材は、構造物材としてよりも、その表面に仕上げ材として貼り付けて用いられることが多くなる。石材の

種類も増え、花崗岩、凝灰岩、溶結凝灰岩が確認された。

大正期に用いられた花崗岩は優白質で、金属材料研究所や理学部生物学科の外壁の一部、東北帝大正門に使用され、さらに昭和期に至っても、仙台高等工業学校(以下SKKとする。)や小川記念園、理学部化学教室に利用されている。

大正期から昭和初期にかけての特徴的な石材としては、凝灰岩と溶結凝灰岩があり、前者は工学部金属工学科や附属図書館の腰壁などに、後者は附属図書館の玄関周りのほかSKK正門や北六番丁の二高正門などに使用されている。

昭和期に入ってからの特徴としては、淡赤色の花崗岩、および人造石が多く用いられるようになることが挙げられる。

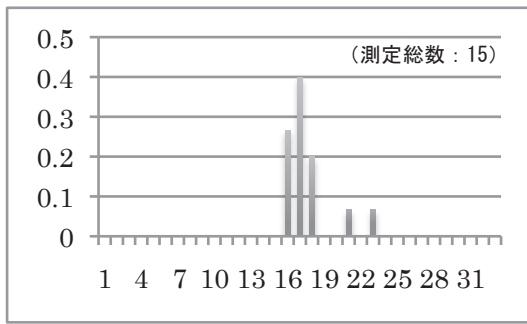
5-2. 優白質の花崗岩質の検討

大正期の建物に使用されている花崗岩は全て優白質で粗粒のものであった(図5)。帯磁率を測定したところ、全てが 0.1×10^{-3} SI周辺かそれ以下の値を示した。これらの帯磁率は、昭和44年に建立され茨城県産の「稲田石」との記録が残っている二高記念苑の記念碑(小倉,1970)と同様の値を示した(図3中のB、図6)。

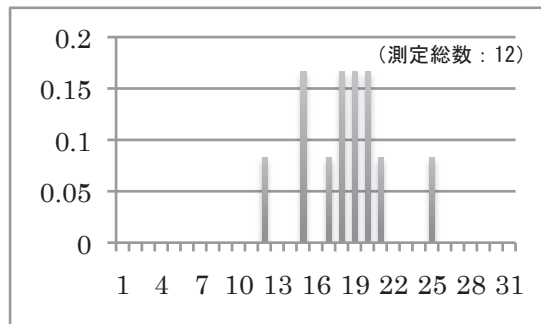
史的検討

これより前、明治期の建造物に使用された石材として産地の記録が残っているものは、芭蕉の辻の七十七銀行(明治36年完成)に使われた盛岡産の花崗岩がある(小倉,1976)。盛岡産を含む北上山地の花崗岩の帯磁率は、前述のとおり、稲田石よりもずっと高い値であることが知られている。そのため、大正期の優白質の花崗岩の産地は、盛岡とは考えにくい。

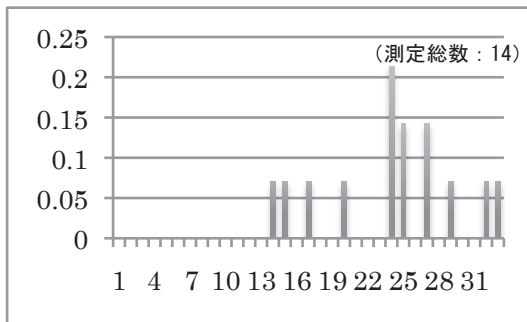
一方、仙台市内の建築物で、初めて鉄筋コンクリートが使用された例として、大正9年に大町五丁目に建てられた明治生命保険仙台支店がある(仙台市歴史民俗資料館編



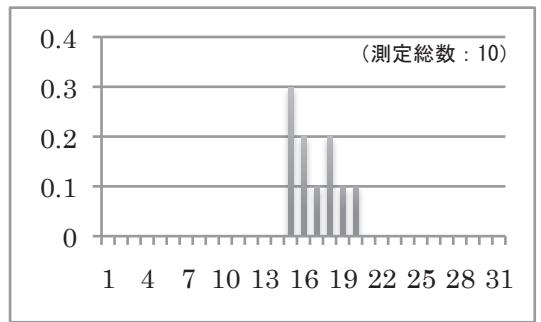
二高正門 柱頭



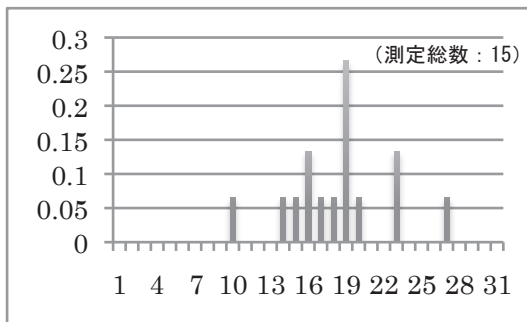
仙台医学専門学校 基壇 (西側)



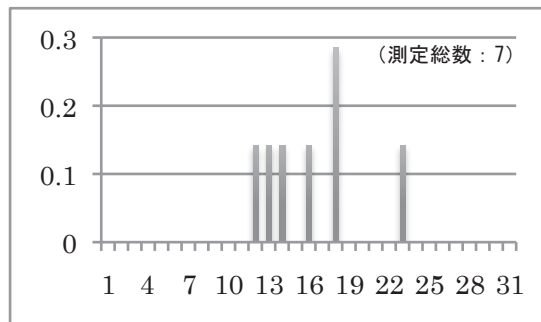
二高書庫 基段及び柱隅部



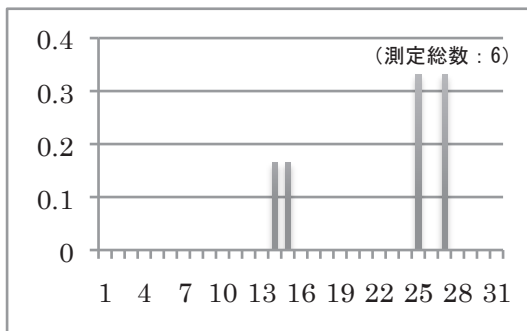
陸軍歩兵第四連隊兵舎 基壇部



片平丁の石積み (江戸時代)



仙台城大手門脇の石積み



亀岡八幡宮 石段

図4. 優黒質の火山岩の帯磁率ヒストグラム
縦軸：出現率 (出現度数 / 測定総数)、横軸：帯磁率 (単位：× 10⁻³SI)

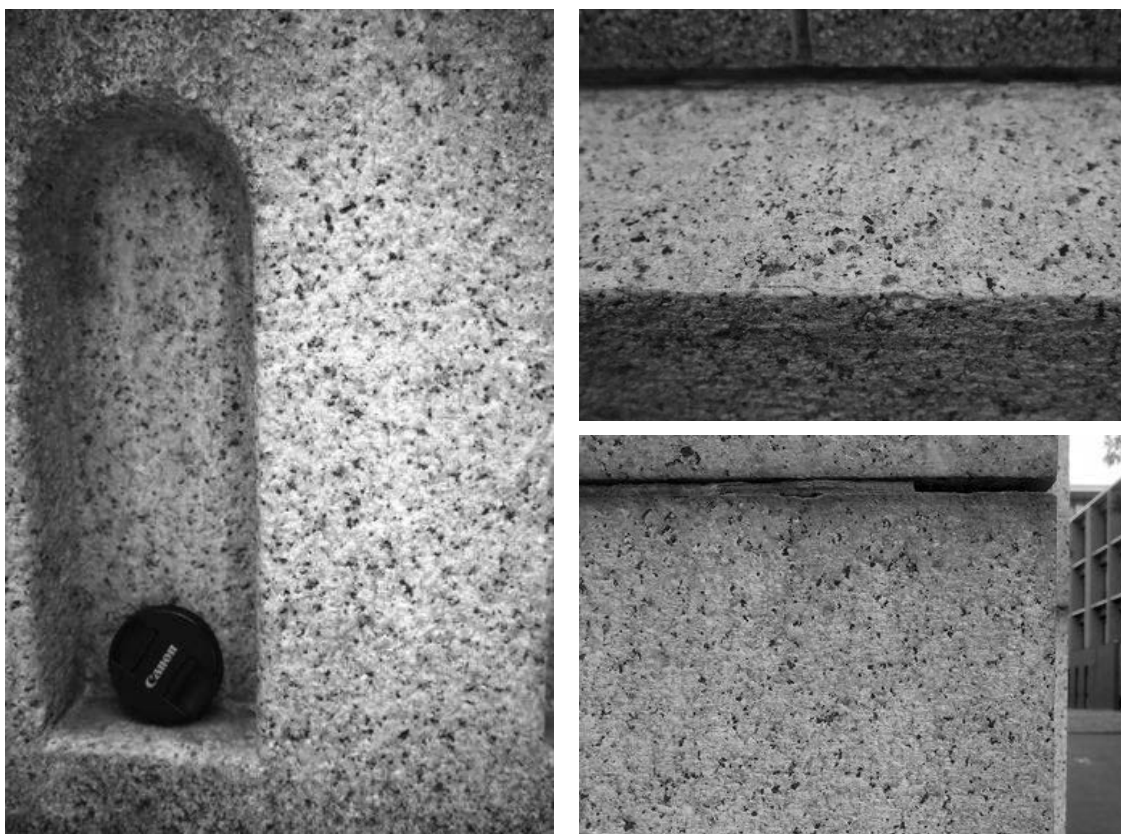


図 5. 優白質の花崗岩の詳細写真

(左) 金属材料研究所、(右上) 理学部生物学科、(右下) 東北帝大正門

2015)。この外壁には、稲田産の花崗岩が使用されたことが記録に残っている（日本石材振興会編,1956）。稲田石は、明治 30 年、水戸線に稲田駅が設置されると、鉄道で全国へ運ばれ、大量に用いられるようになった。大正 15 年の産出量は、5 万 5 千トンであった（鉄道省運輸局編,1926）。

石材の推定

上記の分析から、大正期に用いられた優白質の花崗岩は、チタン鉄鉱系であり、当時全国的に広く用いられ、仙台においてもすでに使用例のあった稲田石であると推定した。

5-3. 凝灰岩 岩質の検討

凝灰岩は、大正期から昭和初期までの建造物 5 件に見られるが、一般にデイサイト質～安山岩質角礫を多く含み、多孔質の岩相をもっている（図 7）。さらに含まれていた軽石が風化、脱落して空隙を形成している。また学外に現存するものとしては、東北学院大学の専門部校舎とラーハウザー記念礼拝堂がある。これら 2 件は秋保石であることが知られている。

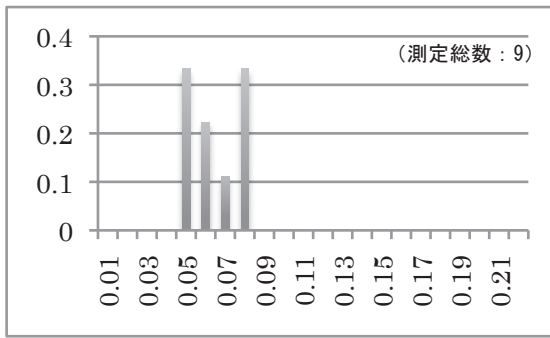
東北学院大学の 2 件も含め、上記の凝灰岩の帯磁率を測定

したところ、全てが $1.7 \sim 2.0 \times 10^{-3} \text{SI}$ に出現率のピークを示した。また秋保温泉磊々峡付近で見られる露頭を測定したところ同様の値に出現率のピークを示した（図 3 中の C、図 8）。

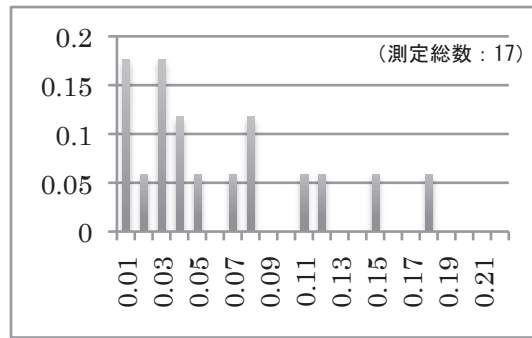
史的検討

仙台市周辺には、松島湾周辺等に凝灰岩の産地があり、明治期から採石されていたことが知られているが、大正 3 年に秋保地区から長町までを結ぶ秋保石材軌道が開業すると、秋保石が多く使われるようになった（秋保町史編纂委員会,1976、仙台市教育委員会,2018）。その例をあげると、国分町に現存する吉岡酒造店の石蔵（大正 3 年）、現存しないものでは、東三番丁教会（大正 3 年）、仙台市公会堂の門（大正 5 年）、名掛丁の東北実業銀行（大正 7 年）、宮城控訴院（大正 14 年）などがある。

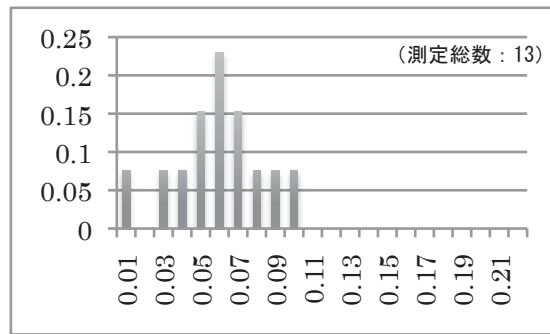
また、大正 11 年に東北大学宮繕課技師として赴任し、大正 13 年から宮繕課長となった小倉強については、以下のような回想がある。小倉が設計に関与する建物は「そのいづれも建物の根石、窓台その他必ず石貼で、余程石がお好きだったようで、何処の石はどうだ、何処のは腐っていないなどとよく河合さん（筆者註：河合宇三郎、東北帝大の仕事を多く請け負った石井組に勤務。昭和 17 に同社社長に就



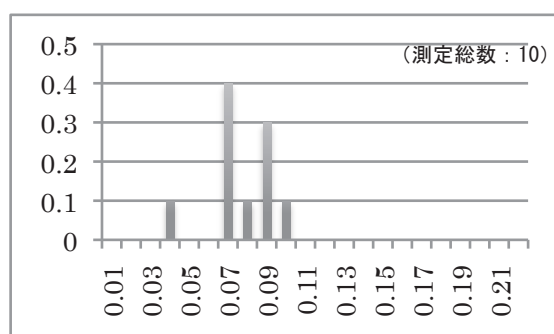
金属材料研究所



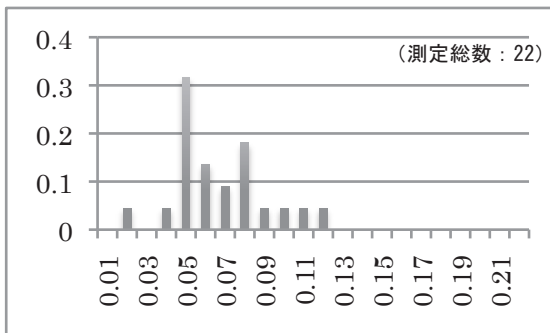
理学部生物学科植物学教室 基壇部



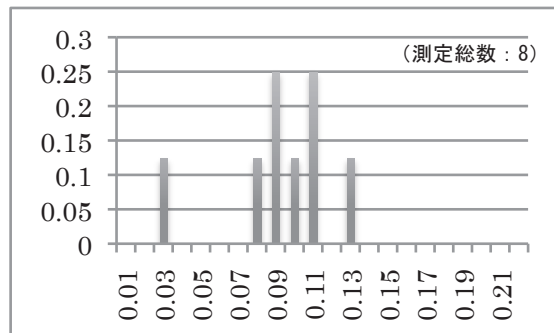
正門



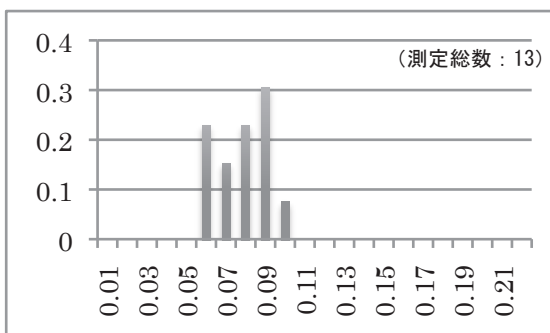
仙台高等工業学校建築学科 アーチ脚部及び玄関床



小川記念園



理学部化学教室 玄関前床



二高記念園石碑 (稲田石)

図6. 優白質の花崗岩の帯磁率ヒストグラム
縦軸：出現率 (出現度数/測定総数)、横軸：帯磁率 (単位: $\times 10^{-3}$ SI)



図7. 凝灰岩の詳細写真
 (左上) 理学部囲障、(中上) 工学部金属工学科、(右上) 東北帝大附属図書館
 (左下) 法文2号館、(中下) 仙台高等工業学校建築学科

任。)に相談されたらしく秋保の奥の長峯の石を多く使われたと言う。」(芳賀,1976)

石材の推定

上記の検討から、大正期から昭和初期までの建造物に使用されている凝灰岩は秋保石であると推定した。

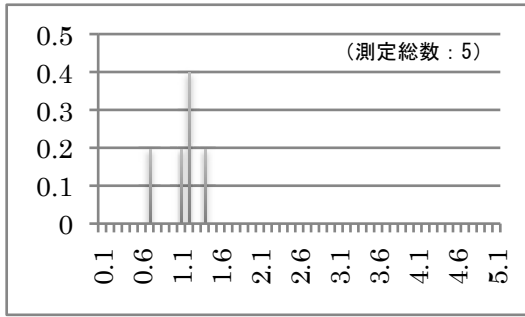
5-4. 溶結凝灰岩

岩質の検討

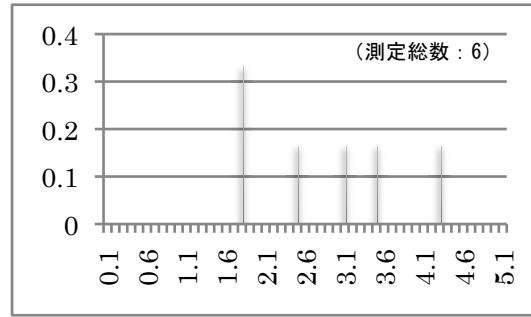
SKK 正門、北六番丁の二高正門、片平の旧北門の三つの門柱と、附属図書館および法文2号館の一部に用いられた石は、

凝灰岩よりも空隙が少なく緻密で、灰白色であり、秋保石とは明らかに異なる岩相を呈している(図9)。また、僅かではあるが黒色の角礫が取り込まれている部分が見られる。二高北六番丁正門と同時期に建設された同じ石材が使われたと考えられる守衛所の踏み石(現在、部材として保管中。)には、黒い筋状の模様が確認されており、これは溶結・圧縮により生じたレンズ状ガラスと考えられる(図10)。これらの特徴から、この石材はデイサイト質溶結凝灰岩と考えられる。

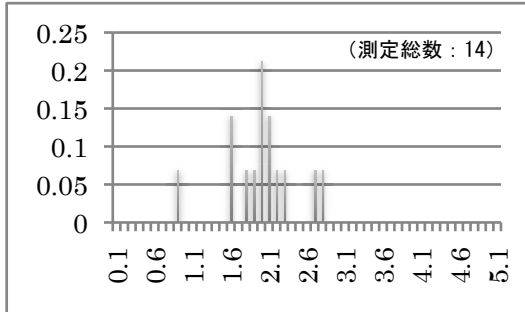
デイサイト質溶結凝灰岩の産地で、仙台への輸送の便が良かった地域として、福島県から栃木県にかけての東北本



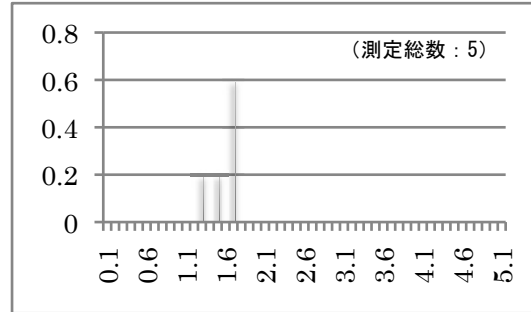
理学部の困障



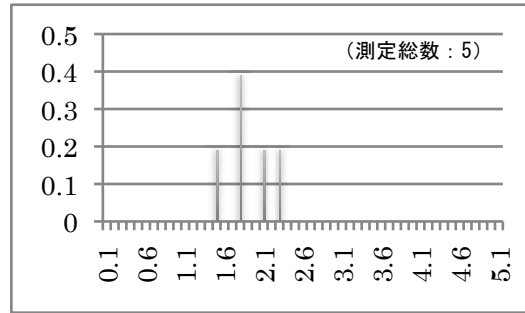
工学部金属工学科 腰壁



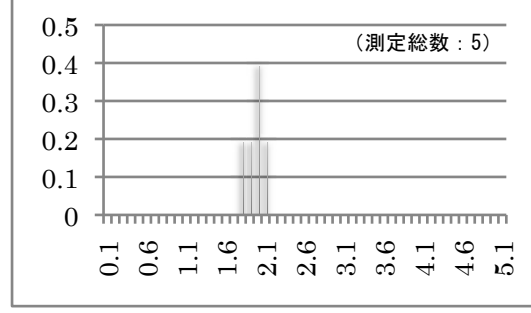
東北帝大附属図書館 腰壁



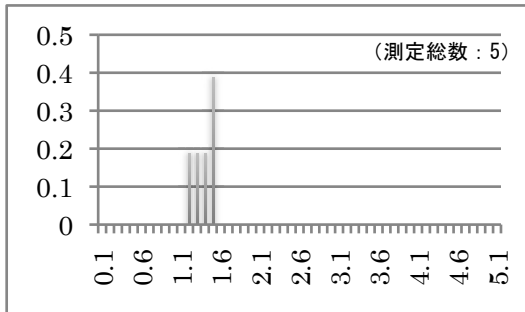
法文2号館 玄関



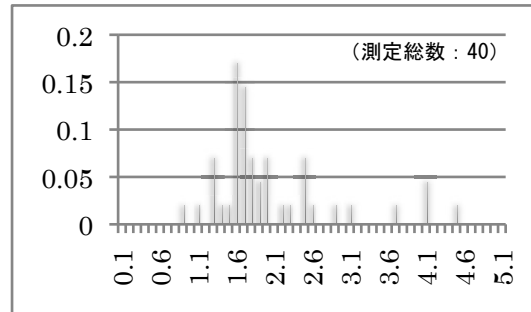
仙台高等工業学校建築学科 腰壁



東北学院専門部校舎 外壁(秋保石)



ラーハウザー記念東北学院礼拝堂 外壁(秋保石)



秋保温泉付近の石材

図8. 凝灰岩の帯磁率ヒストグラム

縦軸：出現率 (出現度数 / 測定総数)、横軸：帯磁率 (単位： $\times 10^{-3} \text{SI}$)



図9. 溶結凝灰岩の詳細写真

(左上) 附属図書館 玄関周り、(右上) 二高北六番丁正門、(左下) 法文2号館 外部階段、(右下) 東北帝大北門 柱頭

線沿線に広がる白河火砕流の分布地域が挙げられる。白河火砕流を構成するデイサイト質溶結凝灰岩は、採石地点によって異なる名称がつけられているが、このうち白河石、芦野石、江持石を比較対象として帯磁率を測定した。前2者はサンプルの岩片、後者は三菱一号館（2009年復元）に使用されているものを測定した。

帯磁率の測定結果は、SKK 正門、附属図書館、旧北門の石は、 $10 \sim 15 \times 10^3 \text{SI}$ 、北六番丁の二高正門はやや高く $16 \sim 22 \times 10^3 \text{SI}$ を示した。また、白河石、芦野石、江持石は、それぞれ $8 \times 10^3 \text{SI}$ 、 $12 \times 10^3 \text{SI}$ 、 $15 \sim 20 \times 10^3 \text{SI}$ となり、東北大学キャンパスの溶結凝灰岩と近い値を示した（図3中のD、図11）。

さらに、白河火砕流堆積物の分布地域である福島県石川町周辺の採石場及び狛犬の帯磁率については、蟹澤ほか

（2019）の測定データがある。これによれば、測定値のピークは、 $9 \sim 17 \times 10^3 \text{SI}$ にほぼまとまっており、前述の測定結果と整合する。

史的検討

白河火砕流を構成するデイサイト質溶結凝灰岩で、石材として採石されているものを挙げると、白河市から産出される白河石、須賀川市から産出される須賀川石・江持石・三城目石、栃木県芦野町から産出される芦野石などがある。これらの石材は、明治期に東北本線の前身となる日本鉄道の工事で多く使用され、その開通とともに販路が広がっていったことが知られており（福島県白河市編, 2003）、仙台においても多く用いられていたものと考えられる。その中でも白河石がもっとも多い産出量を占めている。明治42年の



図 10. 北六番丁二高守衛所の踏み石に見られるレンズ状ガラスと考えられる黒い縞模様

段階で白河駅の発送石材は 14,200 トンであったが、大正 10 年には大きく増えて 23,300 トンとなる。また、隣接する久田野駅からも同年 9,000 トンの発送があった（福島県白河市編, 2003）。さらに、須賀川駅からの大正 15 年の発送量は、須賀川石、江持石、三城目石を合わせて、12,000 トンであった（鉄道省運輸局編, 1926）。これらを合わせると、4 万トンを超える。一方、秋保石の最盛期である大正 11 年における産出量はおおよそ 8,000 トン（大正 11 年）であり（秋保町史編纂委員会編, 1976）、白河火砕流を起源とする石材は、秋保石の 5 倍以上の産出量となっている。

石材の推定

以上の検討から、大正期の建造物に用いられている溶結凝灰岩は、白河火砕流分布地域からもたらされたものであると推定した。

5-5. 淡赤色の花崗岩

岩質の検討

昭和期に入ってから建てられた建造物に見られる、淡赤色の花崗岩としては、工学部機械及び電気教室や、本多記念館がある。また、学外の現存例としては、大東京火災海上保険仙台支店（昭和 11 年）、仙台城本丸跡の政宗騎馬像台座（昭和 10 年）がある。このうち政宗騎馬像台座は万成石との記録がある（中井 2017）。また東京にある京成電鉄博物館動物園駅（昭和 8 年）と日本生命日比谷ビル（昭和 38 年）は万成石との記録があり、これも比較対象として取り上げた（図 11）。これらの岩相は淡紅色カリ長石、石英、斜長石、および黒雲母を含む点で共通する。また帯磁率は、

$0.5 \sim 2.8 \times 10^3 \text{SI}$ に分布し、前述の優白質の花崗岩とは、明らかに異なる値を示した（図 3 中の E、図 13）。

史的検討

大正後期から昭和初期の花崗岩の流行として、岡山市西部の万成地方を中心に産する万成石を代表とする淡赤色の石が多く用いられたことが指摘されている。『日本石材史』（日本石材振興会編 1956）によれば、「煉瓦造の赤褐色の流行した後に来たものが白色の建築色であった。白色は威厳はあるも暖か味がなく、宮殿や銀行には可なるも他には不向きである。次に一時緑色が第一次大戦後に流行した。（中略）次いで紅色、さらに黄色」が流行色となったという。また、万成石の使用は「この期になって普遍化したとも見られ」、建築物に広く多量に使用されたという。

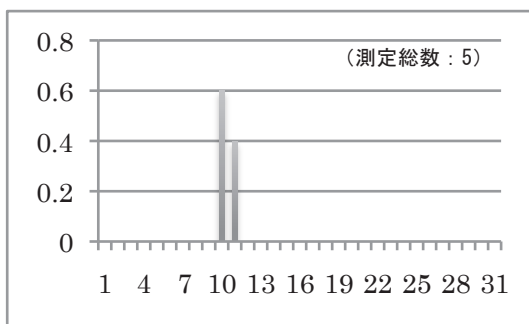
石材の推定

岩相と帯磁率から、工学部機械及び電気教室と大東京火災海上保険仙台支店の石は、万成石と推定される。先山（2005）によれば、岡山市周辺の大部分の山陽帯花崗岩類の帯磁率は低く、万成花崗岩は $1.8 \times 10^3 \text{SI}$ を示し、今回の万成石と推定した石材とほぼ同じ値を示す。ただし、山陽帯でも北部の岩体では高い帯磁率を示すものもあるという。

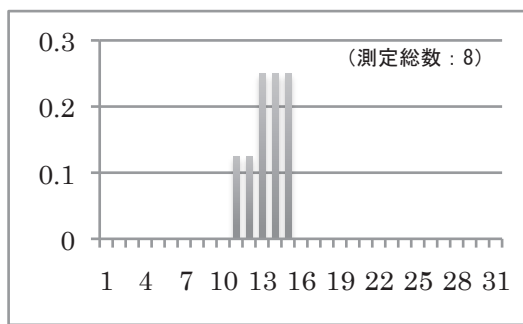
本多記念館の石については、表面の磨き仕上げによって見かけの色が濃くなる影響を差し引いたとしても、全体的に強い赤色を帯びている点で、岩相が万成石とはやや異なるように見受けられる。

5-6. 人造石

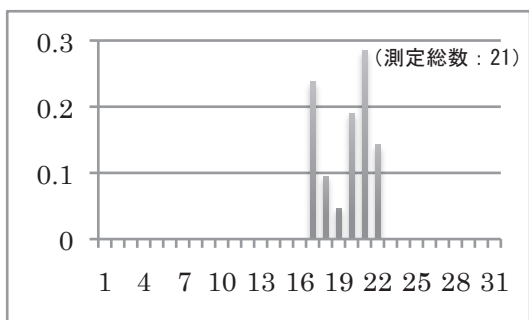
人造石については、工学部機械及び電気教室と SKK 建築



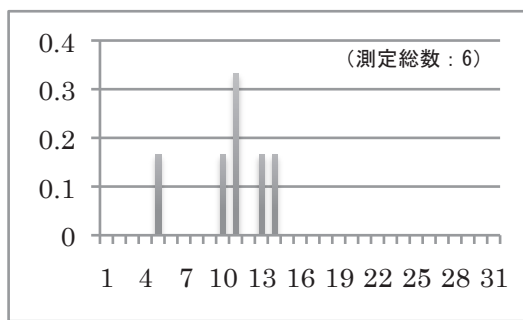
仙台高等工業学校 正門



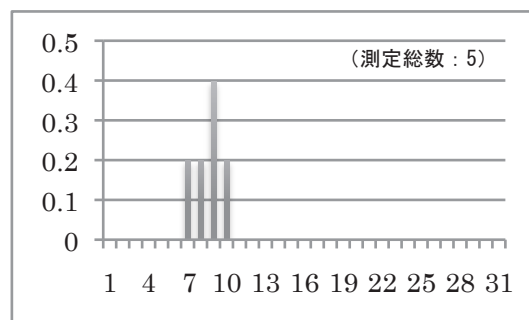
東北帝大附属図書館 玄関周り



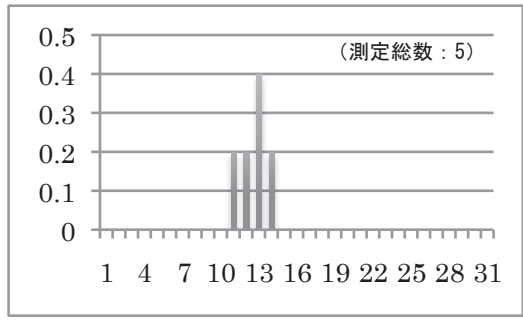
二高北六番丁 正門



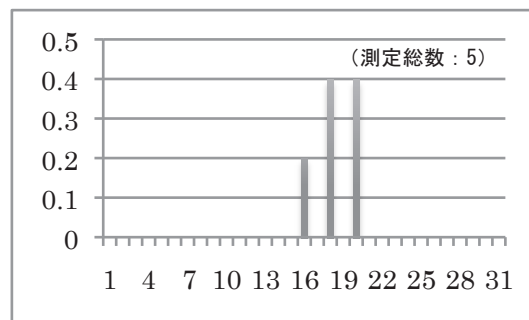
東北帝大 北門



白河石サンプル



芦野石サンプル



三菱一号館 (江持石)

図 11. 溶結凝灰岩の帯磁率ヒストグラム
縦軸：出現率 (出現度数 / 測定総数)、横軸：帯磁率 (単位： $\times 10^{-3}SI$)

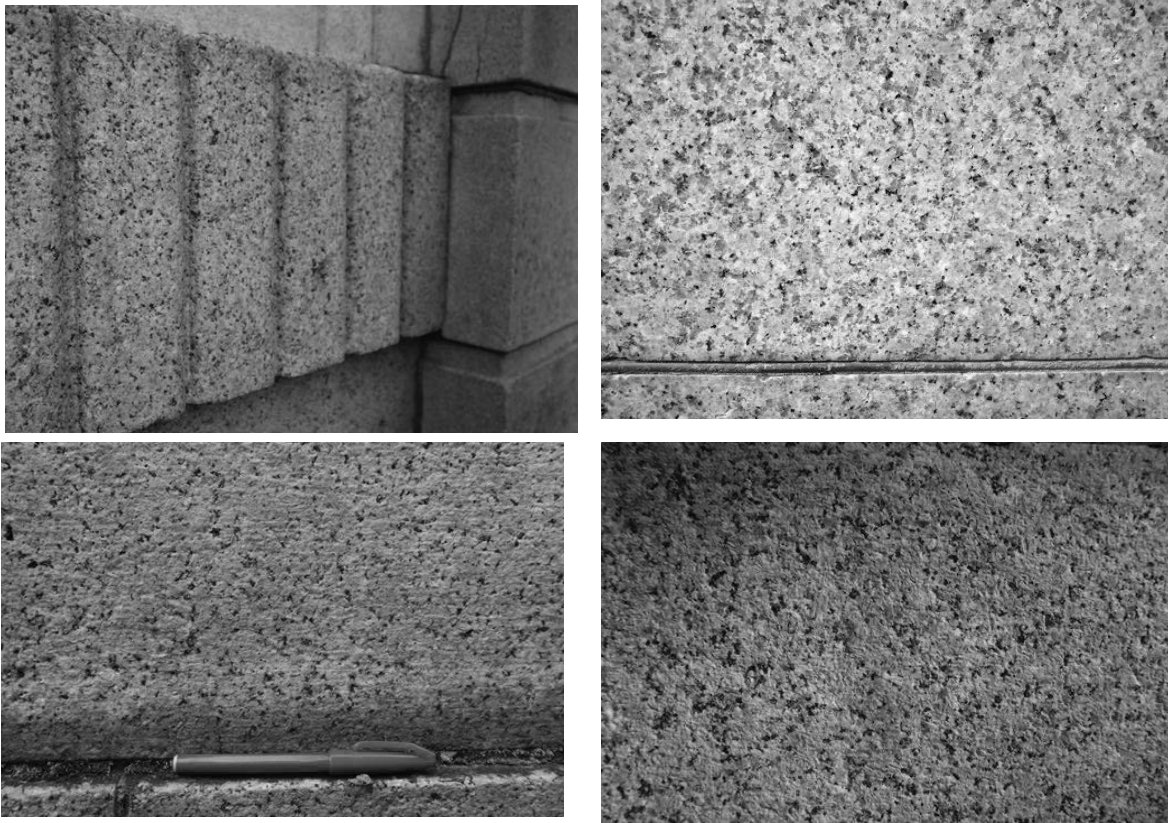


図 12. 淡赤色の花崗岩の詳細写真
 (左上) 工学部機械及び電気教室、(右上) 本多記念館、(左下) 大東京火災海上保険仙台支店、(右下) 伊達政宗騎馬像台座

学科の両方で玄関アーチとキーストーンに用いられ、理学部化学教室においては玄関に並ぶ列柱として、いずれも表現の主役となる使われ方をしている(図 14)。色彩的にも造形的にも自由が効くという人造石の特徴を生かしている。これ以降の時代では、人造石が活躍する一方で、凝灰岩や溶結凝灰岩といった、柔らかに多彩な表情を持った石は使われなくなっていく。

6. まとめ

東北大学キャンパスの明治期の建造物に用いられている優黒質の火山岩は、仙台市街地の直近から採石された三滝玄武岩であると推定される。明治期の東北大学キャンパスにおいては、ローカルな石材を素朴な形で利用していたと考えられる。

大正期になると、石材の種類は多様化する。明治期に見られた三滝玄武岩と推定される優黒質の火山岩の使用例は見られなくなる。代わって、優白質の花崗岩として全国的に有名な稲田石と推定される石材が多く使用されており、

地域の枠を超えた石材の流通が見られるようになる。同時に、凝灰岩である秋保石が地元の石材として多く使用されたと考えられる。また、東北本線沿線からもたらされた白河火砕流堆積物と推定される溶結凝灰岩も多く見られる。このような石材の多様化を支えたのは、鉄道網の発達であると考えられる。

昭和戦前期には、大正期の流れがそのまま続くが、新たな石材として、淡赤色の花崗岩が多用される。また、人造石の利用が多くなり、多彩な表情が建築物にもたらされた。

7. 補遺 アーバンジオロジーへ向けて

本稿で取り上げた岩石の地質学的な名称や分布地域、形成時代は以下のとおりである。

「三滝玄武岩」: 中新世後期(およそ 800 万年前)に噴出した溶岩や火山碎屑物からなり、仙台市街地西方の蕃山、権現森を中心に分布する、秋保層群・三滝層より産出される(北村ほか,1986)。

「稲田石」: 稲田花崗岩。茨城県笠間市稲田付近に分布する、

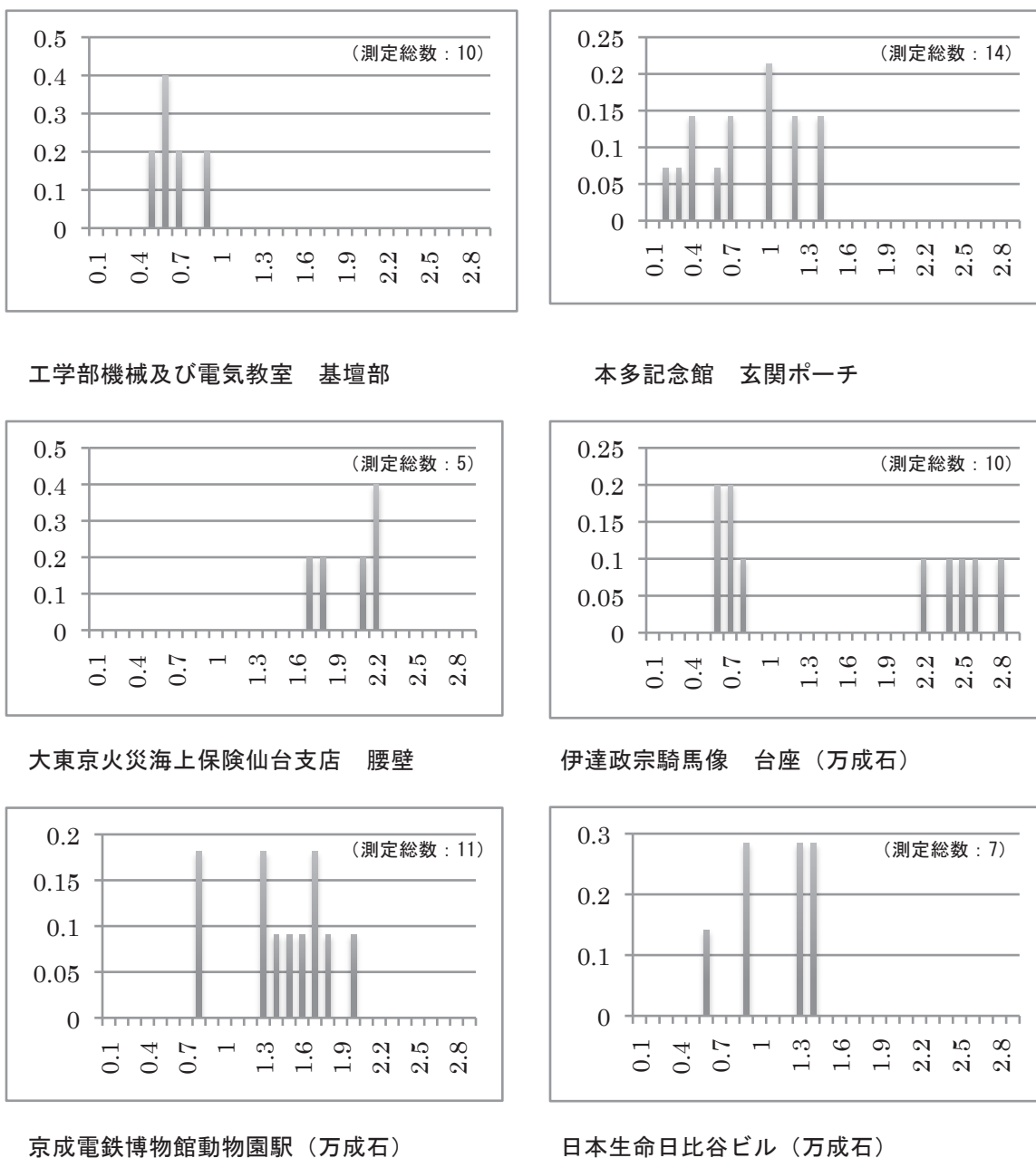


図 13. 淡赤色の花崗岩の帯磁率ヒストグラム
縦軸：出現率 (出現度数 / 測定総数)、横軸：帯磁率 (単位：× 10⁻³SI)

白亜紀末または古第三紀初頭 (およそ 6,000 万年前) に形成された角閃石含有黒雲母花崗岩 (坂本ほか, 1981)。

「秋保石」: 後期中新世後期 (およそ 1,000 万～ 500 万年前) に、白沢カルデラを形成した火砕流堆積物である秋保層群・湯元層より産出される (北村ほか, 1986、地学団体研究会仙台支部編, 2011)。

「白河石」・「須賀川石」・「芦野石」など: ほぼ第四紀前半 (お

よそ 160 万～ 80 万年前) に、福島県天栄村羽鳥湖西方の脊梁山地周辺より噴出した白河火砕流堆積物を利用する (吉田ほか, 1991)。

「万成石」: 万成花崗岩。岡山市西部に分布する白亜紀後期 (1 億～ 6,000 万年前) に形成された黒雲母花崗岩 (松浦ほか, 2002)。

これらの石には、仙台周辺および日本列島各地の大地形



図 14. 人造石の詳細写真

(左) 工学部機械及び電気教室、(中) 仙台高等工業学校建築学科、(右) 理学部化学科

成の記憶が刻まれている。建築物の石材は、人間社会の歴史を伝えるものであると同時に、大地の歴史を伝える材料でもある。このような視点は、片平キャンパスの建造物に新たな価値をもたらすものと思われる。

謝辞

帯磁率計の借用ならびに岩石薄片作成に関しては東北大学大学院理学研究科の伊藤嘉紀氏に便宜を頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

引用文献

- 秋保町史編纂委員会 1976『秋保町史』
 大熊茂雄・金谷 弘 2000「北上花崗岩類の岩石磁気データベース」『地質情報データベース』<https://gbank.gsj.jp/pb-rock21/SEGJ2000S.pdf>
 小倉 強 1970『一人静』北匠会
 小倉 強 1976『明治の洋風建築』宝文堂
 金谷 弘・石原舜三 1973「日本の花崗岩質岩石にみられる帯磁率の広域的变化」『岩石鉱物鉱床学会誌』68 pp.211-214
 金谷 弘・片田正人 1975「南部北上山地登米相と薄衣相のカリウム・ナトリウム・ウラン及び帯磁率」『地調月報』26 pp.13-27.
 蟹澤聰史・NPO 法人ふくしま風景塾 2019「福島県石川町と周辺地域の狛犬を中心とした文化財の帯磁率測定とその意義」福島県石川町教育委員会
 姜 開君・渡辺公一郎・江崎哲郎 1997「石造文化財に使用されている溶結凝灰岩の初期風化の化学示標」『応用地質』38 pp.205-212
 菊池和平 1974『榴ヶ岡史考』
 北村信・石井武政・寒川旭・中川久夫 1986「仙台地域の地質」

- 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)地質調査所
 小山一郎 1931『日本産石材精義』龍吟社
 坂本亨・相原輝雄・野間泰二 1981「石岡地域の地質・地域地質研究報告(5万分の1図幅)」地質調査所
 先山 徹 2005「近畿地方西部～中国地方東部における白亜紀～古第三紀火成岩類の帯磁率―帯状配列の検討と歴史学への適用―」『人と自然』No.15 pp.9-28
 仙台市教育委員会 2018『仙台市文化財調査報告書第464集 貞山堀・蒲生御蔵跡ほか』
 仙台市歴史民俗資料館編 2015『絵葉書で見る仙台2』仙台市教育委員会
 地学団体研究会仙台支部編 2011『気分は宝さがし! せんだい地学ハイキング』創文印刷出版
 長 秋雄 2014「筑波花崗岩と旧筑波町に残る石造物の帯磁率」『地質調査研究報告』65 pp.37-43
 長 秋雄 2015「新治花崗岩」と新治台地に残る石造文化財」『GSJ地質ニュース』4 No.9 pp.267-277
 長 秋雄 2016「帯磁率ヒストグラムによる石垣石材の採石地同定」『号外地球―文化地質学―』No.66 pp.76-82
 鉄道省運輸局編 1926『重要貨物状況. 第7編』
 中井けやき 2017「伊達政宗騎馬像、彫刻家・小室達(宮城県)」『けやきのブログII』<http://keyakinokaze.cocolog-nifty.com/rekishibooks/2017/07/post-f986.html>
 日本石材振興会編 1956『日本石材史』
 芳賀 仁 1976「河合宇三郎氏に聞く」北匠会編『北匠の誇りも高く』pp.32-33 北匠会
 福島県白河市編 2003『白河市史 第三巻』
 松浦浩久ほか 2002「20万分の1地質図幅「岡山及丸亀」産業技術総合研究所地質調査総合センター
 宮城県史編纂委員会編 1970『宮城県史 32 資料編 9』
 森尻理恵 2007「携帯型帯磁率計」『地質ニュース』629 p.68
 吉田英人・高橋正樹 1991「白河火砕流東部地域の地質」『地質学雑誌』第97巻 第3号 pp.231-249
 Ishihara, S. 1977「The magnetite-series and ilmenite-series granitic rocks」『Mining Geol.』27 pp.293-305

