

学位論文 博士（農学）

京都の寺院庭園における白砂景観の保全に関する研究

2018 年

京都大学大学院 農学研究科
森林科学専攻 環境デザイン学分野

張 平星

目次	
第一章 序論	1
1. 背景	1
(1) 日本の代表的な造園用砂利としての白川砂	1
(2) 白川砂で形成された京都の寺院庭園の白砂景観	5
(3) 京都の寺院庭園の白砂景観が直面する問題	7
(4) 先行研究	8
2. 研究目的と研究の構成	9
引用文献	11
第二章 京都の寺院庭園における白砂敷の配置と表現法	13
1. はじめに	13
2. 研究方法	16
(1) 分析対象の選出	16
(2) 分析項目の設定	17
(3) 庭園の現地調査	18
3. 結果	19
(1) 白砂敷の配置	22
(2) 白砂敷の表現法	26
4. 考察	31
5. まとめ	33
引用文献および補注	34
第三章 京都の寺院庭園における白砂敷の材料利用	37
1. はじめに	37
2. 研究方法	39
(1) 白川砂と代替品砂利の特徴や種類について	39
(2) 京都の寺院庭園の白砂敷における砂利の種類と利用方法について	40

3. 結果	41
(1) 白川砂と代替品砂利の特徴・種類・販売方法	41
(2) 京都の寺院庭園の白砂敷における砂利の利用方法	44
4. 考察	52
5. まとめ	54
引用文献	54
 第四章 白川石の採石場の実態と近代以降の変遷	55
1. はじめに	55
2. 研究方法	59
(1) 白川石採石場の位置と変遷に関する情報の収集と整理	59
(2) 白川石採石場の構成と地理条件の把握	60
3. 結果	61
(1) 白川石採石場の位置と近代以降の変遷	61
(2) 白川石採石場の構成と地理条件	69
4. 考察	75
5. まとめ	77
引用文献	78
 第五章 白川石と類似花崗岩の色彩的特徴	79
1. はじめに	79
2. 研究方法	82
(1) 白川石と類似花崗岩の試料の収集	82
(2) 色彩分析の手法の検討	84
(3) 試料の研磨面の作成と画像の読み込み	85
(4) Adobe Photoshop を用いた試料研磨面の色彩分析	87
3. 結果	89
(1) 白川石の色彩的特徴	89
(2) 白川石と類似花崗岩の色彩的差異	92
4. 考察	96
5. まとめ	100
引用文献	101

第六章 総合考察	103
1. 第二章～第五章から得たれた知見	103
2. 京都の寺院庭園における白砂景観の保全のために	105
(1) 現存する白川砂庭園の維持のための努力	105
(2) 適切な代替品砂利の利用による白砂景観の造園手法と材料利用の継承 ..	106
(3) 産業遺産としての採石場の遺構整備と白川石の採石文化の保全・継承 ..	108
3. 本研究のまとめと今後の課題	109
謝辞	111

第一章 序論

1. 背景

(1) 日本の代表的な造園用砂利としての白川砂

白色系の庭園の敷砂には、三重県的那智白や茨城県の寒水石粒などの色彩がほぼ均一の砂利が使われる（表 1.1）¹⁻⁴⁾が、もっとも代表的で、広く使われているのが「白川砂」と呼ばれる花崗岩の砂利である（図 1.1～図 1.3）。

表 1.1 庭園の敷砂として使われる砂利¹⁻⁴⁾

名称	石質	産地	特徴
白川砂	花崗岩系	京都市・北白川	白色系
寒水石砂	大理石	茨城県・水戸	乳白色、透光性が高い
那智白	粘板岩	三重県・御浜海岸	薄い楕円形、光沢冴味あり

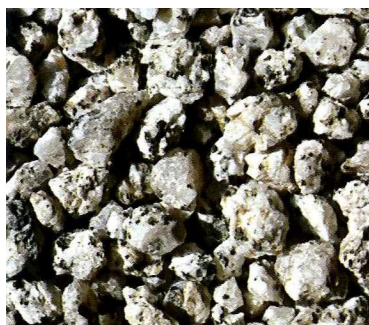


図 1.1 白川砂の等倍写真¹⁾



図 1.2 那智白¹⁾



図 1.3 寒水石粒¹⁾

「白川砂」の産出地は京都盆地の北東部の山にある。京都盆地周辺には砂岩やチャートが多く存在するが、比叡山と大文字山の間に南北 5～7km、東西約 5km の黒雲母花崗岩地帯がある（図 1.4）。この地帯の花崗岩については、地質学において「北白川花崗岩」・「山中花崗岩」・「比叡花崗岩」などの呼び方があるが⁵⁾、本研究では「北白川花崗岩」と呼ぶこととする。

北白川花崗岩地帯は白亜紀後期の約 9800 万年前に花崗岩が貫入して形成され、その境界に「ホルンフェルス」という硬い熱変成岩を生じた（図 1.5）。京都市内から眺めると（図 1.6）、この地帯は風化や河川の浸食により凹んだ地形となり、南北の「ホルンフェルス」は風化しにくいため山頂となり、比叡山と大文字山を形成した⁶⁾。この地域には、北白川花崗岩地帯に源を発し、京都側に流下する白川と音羽川がある。この二つの河川には昭和前期から砂防ダムが作られ、川砂が堆積している。

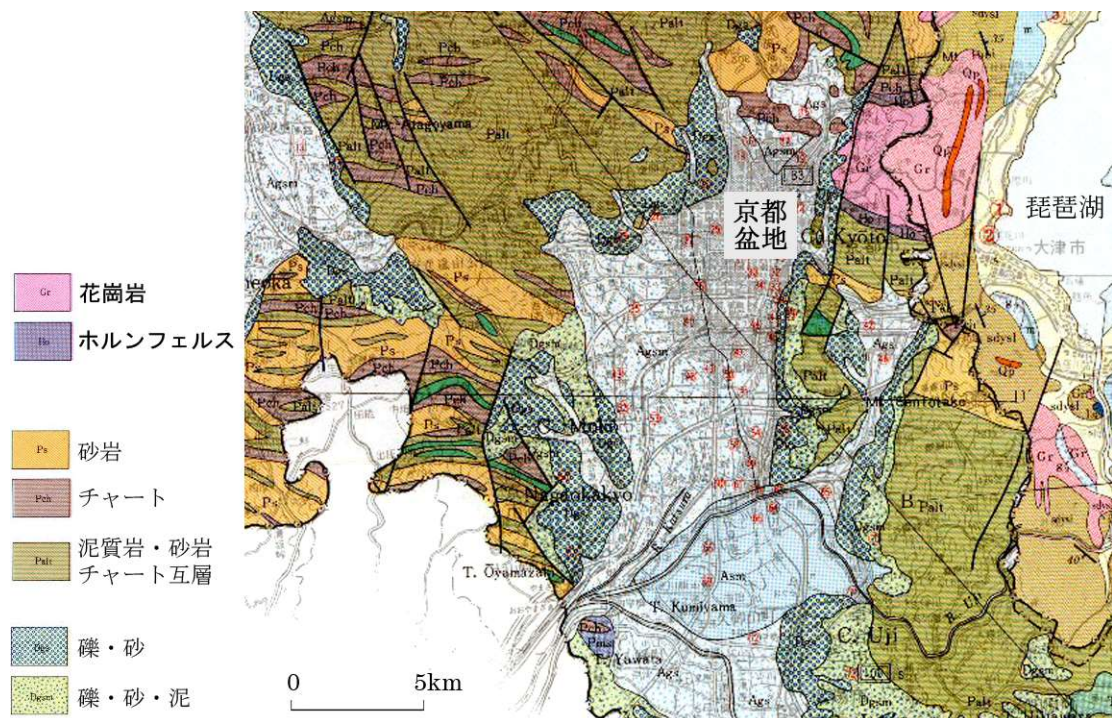


図 1.4 20 万分 1 表層地質図

「京都府」・「滋賀県」（国土庁・1976 発行）より抜粋

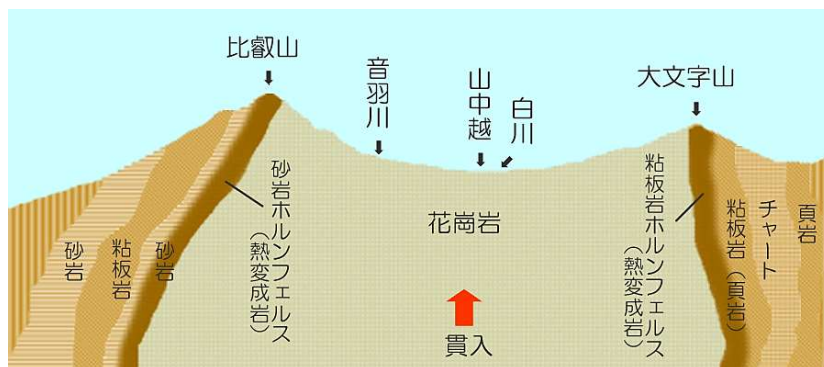


図 1.5 北白川地域の推定断面（「京都の地学図鑑」⁶⁾より引用）



図 1.6 京都市内の鴨川沿いから眺める北白川花崗岩地帯の地形
(2015 年 4 月撮影)



図 1.7 上賀茂神社の境内



図 1.8 京都御所の南庭



図 1.9 龍安寺の石庭

北白川花崗岩地帯からは、「白川石」とよばれる花崗岩が産出され、庭園の石燈籠から石橋まで、さまざまな石造物に使われてきており^{3,7,8)}、その石屑は造園用砂利の「白川砂」として京都の神社や宮廷、そして寺院庭園に使われてきた(図 1.7～1.9)。

江戸後期の山城国の地誌・「雍州府志」⁹⁾の次の記述によると、白川砂の利用は、庭や道路に敷く利用と、門前などに盛り上げる利用の 2 種類が主であった。前者には「撒砂」や「敷砂」など、後者には「立砂」や「盛砂」などの呼び方があり、本研究においてはそれぞれ「敷砂」および「盛砂」と呼ぶこととする。なお、庭園などにおける敷砂の区域を「白砂敷」と呼ぶこととする。

凡斯山之地中悉白石也。世所謂白川石是也。村中石工以斧鑿斫之。石壁石橋石碑柱礎磴石溝洫之限等悉以斯石造之。其細碎者為砂石、被敷是于禁庭。又高貴之來過通衢清道時、平地上必敷斯砂、是謂撒砂。
(第一卷・十・白川山)

上栗田北白川山土中悉白石也。村民農業之暇事石工、故隨其用而斫取之。大鑿採者、至長二三丈。凡朝廷官殿之柱礎、市廛溝渠之界石、並石壁石橋、井欄磴石、碑碣石塔等物、無不用之。其鑿穿時所碎散之砂石至白、是謂白砂。禁庭及行路敷之而清道、是謂撒砂。高貴來臨處、門前左右各一堆高盛砂、是號立砂。
(第六卷・三十四・石)

一方、白川砂の生産方法や品質の特徴も数百年にわたって変化してきた。白川砂の品質の変遷については小林（1982）の文献や絵図に基づいた研究¹⁰⁾があるが、その結果を表 1.2 にまとめた。

平安時代までは、「白川砂」は白川や音羽川などの北白川地域の河川から採取した川砂であり、京都の神社の境内や御所の南庭に敷いていた。

鎌倉時代には、大陸から伝来した花崗岩の加工技術が成熟し、石造美術品の最盛期が現出した。この時代には、白川石の石燈籠などの石造物への加工に伴う石屑が「白川砂」として、神社や宮廷、そして寺院庭園で使われていた。

江戸時代に入ると、社会が安定し、花崗岩産業が繁栄し、白川砂の生産量も増加した。遅くとも江戸初期には、白川砂は白川石の石屑が粗粒と細粒に区分して生産・利用されていた。

近代になって石造物の需要は減少し、白川砂の生産は白川石を直接破碎して得る機械化生産になり、粒度区分もより細かく、4 種類になった。

表 1.2 白川砂の品質の変遷

時代	白川砂	花崗岩産業
平安	北白川地域の河川の川砂	
鎌倉 室町	白川石の採石や加工に伴う副産物である石屑	石造物の意匠の最盛期
江戸	粗粒と細粒の 2 段階の区分が出現	石造物の意匠は衰退したが、 産業的には大きく進歩した
明治・大正 昭和前期	白川石を機械で破碎して生産して利用 4 種類の粒度区分	白川石の石造物の需要は減少した

小林（1982）¹⁰⁾に基づいて作成

(2) 白川砂で形成された京都の寺院庭園の白砂景観

古来、花崗岩の石屑である白川砂は運搬するのが困難であったため、その利用は主に京都を中心に行われてきた。神社や御所における白川砂の利用は、歴史が長く、面積が大きく、手法が単純であるという特徴を持っている。一方、京都の寺院庭園には、白川砂を用いた造園の意匠や手法が発達しており、事例数も多い。そのうち、龍安寺石庭、大仙院庭園、慈照寺庭園、南禅寺庭園など、文化財や世界遺産に指定されるものが複数みられ¹¹⁾、白砂景観の文化的価値が認められている。

世界でも屈指の観光地である京都には、年間 4000 万人以上の観光客が訪れている¹²⁾。寺院庭園が観光名所として多く公開されているため、その白砂景観が日本の特徴的な庭園景観として国内外の観光客に広く認識されている。

白川砂が京都の寺院庭園で珍重されてきた理由については、表 1.3 のように、複数の造園関係の文献¹³⁻¹⁷⁾が石質や色彩などの視点から言及している。

表 1.3 文献にみる白川砂の特徴に関する記述

文献	白川砂の特徴
斎藤 (1949) ¹³⁾	▲木や草や岩を鮮やかにくっきりと浮き立たせてこれ等模様取りの素地となる。 ▲砂それ自身の清楚淡泊さを発揮する。 ▲白色は出色であるから、錯覚によって広く見せる。
吉川 (1971) ¹⁴⁾	▲純潔高雅なイメージ ▲新鮮なおもむき ▲清廉な気 ▲月光の反射 ▲モノクロームの水墨画の世界
重森 (1973) ¹⁵⁾	▲雨に当たれば美しい純白色を呈する。
邦光 (1984) ¹⁶⁾	▲雨水を含むと雲母のために黒く変わり、乾くと再び柔らかな白さを取り戻す。
進士 (2005) ¹⁷⁾	▲色あいが清浄無垢、神聖、転じて正義、権威を連想させるので、皇居や寺社空間、そして後には裁きの庭（お白洲）にふさわしい。 ▲白砂敷空間への潜在的イメージは「神聖」「呪力」「靈力」である。 ▲白川砂の砂紋に反射した月光で堂内を照らす。 ●地場で大量に供給できた。 ●粒径をふるいにかけ大中小に分けて活用することで、造形効果や砂紋など模様を描くに便利であった。 ●盛砂や砂紋として、多彩な表情を引き出すのに砂の可塑性は効果的であった。
▲外観や色彩などの観賞の視点 ●調達や造形などの材料利用の視点	

外観や色彩などの観賞の視点からまとめると、白川砂は白色が美しく、神社や宮廷の境内において清浄や神聖を連想させる。庭園においては植物や石組の造形を引き立て、敷地を広く見せ、また水墨画のようなイメージを創出できる。そのうえ、月光を反射し、雨で色が変化するなど、庭園に新鮮な趣をもたらす素材である。

調達や造形などの材料利用の視点からみると、白川砂は産地が近いため、運搬に便利である。そして粒度の区分があり、異なる砂紋や盛砂は砂ひとつで表現できるため、多様な造形に効果的に利用できる。

これらの特徴により、白川砂を用いて作られた京都の寺院庭園の白砂景觀に対して、さまざまな価値が見出されている。例えば、森¹⁸⁾、丹羽¹⁹⁾、岡崎²⁰⁾は、白川砂の敷砂の利用は中国や欧米で見られない日本特有の造園手法であると論じている。また、庭園の白砂景觀と東洋絵画や禅宗思想の「余白」のつながりは、庭園研究家^{18, 19, 21)}のみならず、建築²²⁻²⁴⁾・美術²⁵⁾・哲学²⁶⁻²⁸⁾の幅広い分野の研究者に注目されている。さらに、庭園の白砂景觀の精神的効果は海外でも研究されている²⁹⁾。

（３）京都の寺院庭園の白砂景觀が直面する問題

花崗岩の石屑である白川砂は風化や磨耗が激しく、補充や更新を常に行う必要がある。しかし、昭和 25 年（1950 年）に公布された「採石法」などの法律により、白川石の採石が制限された。さらに昭和 45 年（1970 年）に公布された「京都市風致条例」により、比叡山と大文字山の間の地域が風致地区に指定され、白川石の採石が禁止となり、数百年間にわたって使われてきた白川砂は入手できなくなった。一方、近代以降の交通手段の発達により、他産地の砂利が白川砂の代替品として利用されはじめた（図 1.10）。

その結果、京都の寺院庭園における白砂景觀は現在、次の問題に直面している。

- 1) 白川砂を用いた維持管理が困難になり、白砂の部分苔地に変化し（図 1.11）、あるいは他の素材に転換され、白砂景觀が消失することに加えて、白川砂の造園手法や材料利用が継承できなくなっていること。
- 2) 白砂景觀の根源である白川石の採石文化が失われたこと。
- 3) 白砂景觀の維持や新たな作庭に使われはじめた代替品砂利は、白川砂との差異が大きく、白砂景觀が変質していく可能性があること。

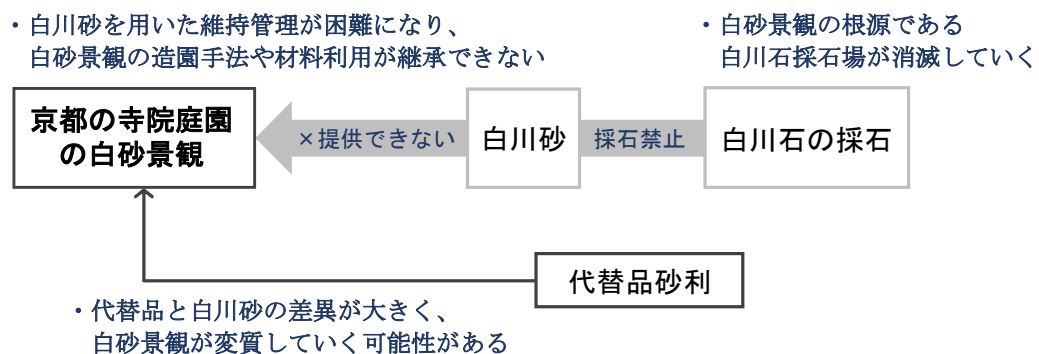


図 1.10 白川石採石禁止後、京都の寺院庭園の白砂景觀が直面している問題



図 1.11 西芳寺方丈庭園の白砂部分における苔の発生

（４）先行研究

寺院庭園の造園手法に関する研究には、庭園の空間配置に着目したものが多い。例えば、前田ら³⁰⁾は京都の桃山期までの 25 寺院庭園の平面配置を、山口³¹⁾は大徳寺と妙心寺の本坊塔頭の建築と敷地の配置関係や空間構成を分析した。また、真木ら³²⁾は室町後期の 4 寺院庭園について、縁側と室内からの眺めを分析し、庭園構成と山水画構図の関係を考察した。

しかし、これらの研究は特定の時代の特徴的な庭園を対象としたものであり、これまでに庭園の白砂景観の特徴を包括的に論じる研究は行われていない。

造園材料の利用に関する研究には、植栽や石材などの造景要素の種類や配置に注目したものが多数みられる。例えば、上原³³⁾は石組の配置、飛田³⁴⁾は植栽の種類や歴史的変遷、尼崎³⁵⁾は庭園の庭石の種類と産地について研究を行った。

しかし、庭園のベースとして一面に覆われる敷地材料に関する研究は非常に少ない。そのうち、白川砂の利用に関する研究は、昭和時代の白川砂の規格や 8 寺社における白川砂の粒度を記録した小林¹⁰⁾の 1 報のみである。また、これらのデータは 35 年前のものであり、現在の白川砂の利用に関する全般的な把握はまだ行われていない。

一方、白川砂の産出地である白川石採石場に関する記録としては、大正 10 年発行の「本邦産建築石材」³⁶⁾（国会議事堂の建設に向けて行われた全国初の石材調査）において、大正時代の白川石の採石場のおおよその位置などの断片的な情報がみられる。しかし、白川石採石場の詳細な位置やその遺構の状態に関して、解明を試みた研究はない。

白川砂の特徴に関する研究は 2 報のみである。三谷ら³⁷⁾は京都の 5 寺院庭園における白砂敷の月光反射効果を解析した。小林ら³⁸⁾は寺社から細粒の白川砂を採取し、その色彩を測定した結果、黄色の色相が認められたと報告している。しかし、これらの研究で対象とした白川砂は風化や磨耗が進行中のものであり、新鮮な粗粒の白川砂の色彩については解明されていない。

2. 研究目的と研究の構成

本研究は、造園材料としての白川砂に関して、「庭園における白砂敷の利用」、「山からの産出」、「適切な代替品の選択」を把握・解明し、総合的な視点から京都の寺院庭園の白砂景観の保全に向けて提案することを目的とした。

研究は6章から構成されている（図 1.12）。

第一章では、白川砂と京都の寺院庭園における白砂景観に関する背景と先行研究を整理し、全体の目的を設定した。

第二章と第三章では、文献研究および庭園の現地調査や聞き取り調査を行い、消失しつつある白川砂の造園手法や材料利用の状況を把握した。具体的には、第二章では、文献から調査対象庭園を抽出した上で、平面図を用いて白砂敷の配置や表現法について現地調査を行い、白砂景観における造園手法を把握した。第三章では、聞き取り調査で白川砂と現在の代替品砂利の差異を把握し、第二章で抽出した庭園において現地調査を行い、白砂敷の砂利の種類・粒度・厚さなどの状態を把握した。

第四章では、明治時代以降の地形図にみられる「採石場」記号を抽出し、文献記録とあわせて白川石採石場の変遷を推定した。さらに地形図と GPS を用いて現地調査を行い、白川石採石場の構成や地理条件を解明し、白砂景観を支えてきた白川石の採石文化を把握した。

第五章では、第四章で解明した白川石採石場から白川石を採取すると同時に、国内外産の4類似花崗岩を入手して研究に供した。次にスキャナーと Adobe Photoshop を用いて試料の色彩値を算出し、白川石と類似花崗岩のそれぞれの色彩的特徴を解明した。また、第三章で得られた白川砂と現在の代替品砂利の差異について、本章の結果との関係性を考察し、白砂景観の維持と継承のための白川砂の適切な代替品を検討した。

最後に第六章では、第二章～五章の結果を総括し、造園材料としての白川砂に関する知見に基づき、京都の寺院庭園における白砂景観の保全について検討、考察した。

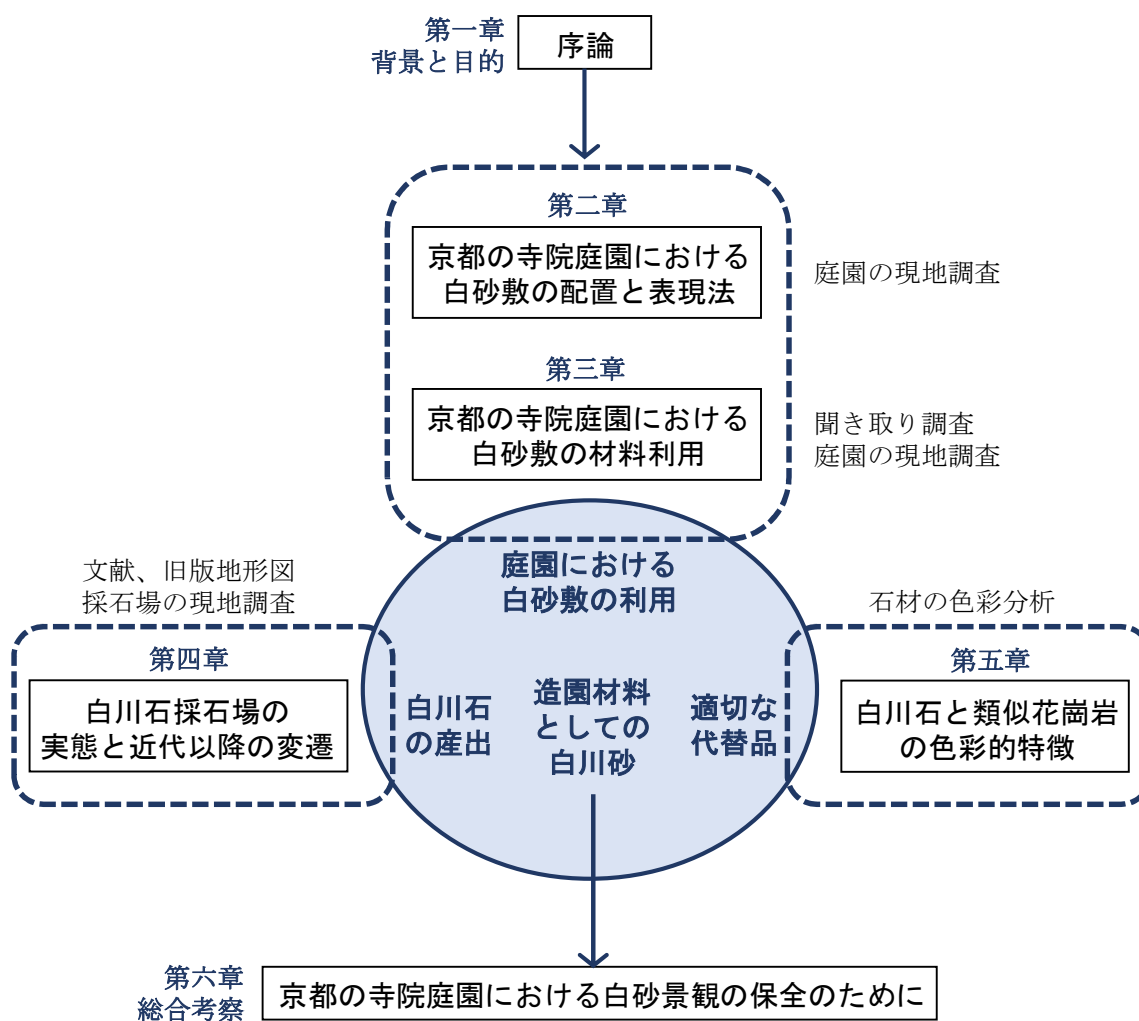


図 1.12 研究の構成

引用文献

- 1) 飯島亮・加藤栄一 (1978) : 原色日本の石・産地と利用 : 大和屋出版、59, 115, 118-121
- 2) 小林章・今井格 (1984) : 白川砂の色彩に関する研究 : 造園雑誌 48(5)、97-102
- 3) 日本造園学会 (1978) : 造園ハンドブック : 技報堂出版株式会社、788-789, 917
- 4) 池田二郎 (1975) : 造園工事・管理 : 農業図書株式会社、156
- 5) 北村四郎ほか (1961) : 比叡山 その自然と人文 : 京都新聞社、8-13, 254
- 6) 京都地学会 (1993) : 京都の地学図鑑 : 京都新聞社、178
- 7) 北村援琴・秋里離島 (1735) : 築山庭造伝 (前編) 上、石燈籠の図
- 8) 小林章 (1984) : 京都における造園用石材の地域性の研究 : 造園雑誌 47(3)、154-170
- 9) 黒川道祐撰・野間光辰編 (1968) : 雍州府志 (新修京都叢書 第 10 巻) : 臨川書店、48, 472
- 10) 小林章 (1982) : 造園材料としての白川砂の研究 : 造園雑誌 46(2)、102-115
- 11) 文化庁 : 国指定文化財等データベース <http://kunjishitei.bunka.go.jp/bsys/index_pc.html>、2015.12.8 更新、2017.11.6 参照
- 12) 京都市 (2017) : 京都観光振興計画 2020< <http://www.city.kyoto.lg.jp/sankan/page/0000186495.html>>、2017.6.12 更新、2017.11.6 参照
- 13) 斉藤勝雄 (1949) : 庭園手入法 : 河出書房、241-244
- 14) 吉川需 (1971) : 日本の美術 61 号 枯山水の庭 : 至文堂、25
- 15) 重森三玲 (1973) : 茶室茶庭事典 : 誠文堂新光社、292
- 16) 邦光史郎 (1984) : 四季と風土 山紫水明のみやこ : 講談社、147
- 17) 進士五十八 (2005) : 日本の庭園—造景の技とことと : 中央公論新社、111-115
- 18) 森蘊 (1950) : 日本の庭園 : 河原書店、123-131, 302pp
- 19) 丹羽鼎三 (1960) : 庭の落葉 (其の八) 日本庭園=3.余白庭園 : 新都市 14(10), 29-32。
これは丹羽鼎三記念出版会編 (1968) : 日本文化としての庭園—様式と本質 : 誠文堂新光社、59-65 に載録
- 20) 岡崎文彬 (1982) : 造園の歴史 II : 同朋舎、428-430
- 21) 重森三玲 (1965) : 枯山水 : 河原書店、247pp
- 22) 伊藤ていじ (1970) : 枯山水 : 淡交社、195-204, 219pp
- 23) 伊藤ていじほか (1971) : 日本の庭 : 中央公論社、168-179, 201pp
- 24) 西沢文隆 (1975) : 人と庭と建築の間 (西沢文隆小論集 2 ・庭園論 I) : 相模書房、42-60, 327-345
- 25) 福田和彦 (1967) : 枯山水の庭 : 鹿島研究所出版会、200pp

- 26) 矢内原伊作 (1965) : 京都の庭 : 淡交社、38-42, 72-74
- 27) 唐木順三 (1973) : 日本人の心の歴史 (上) : 筑摩書房、220-227
- 28) 高階秀爾 (2015) : 日本人にとって美しさとは何か : 筑摩書房、149-154
- 29) Gert J. van Tonder (2006) : Eight lessons from karesansui : Proceedings of the First International Workshop on Kansei
- 30) 前田英紀・平尾和洋 (2001) : 京都の日本庭園を対象とした平面分析にみる変遷の流れとその背景—平安～安土・桃山— : 日本建築学会近畿支部研究報告集、計画系 (41)、5-8
- 31) 山口秀文 (2010) : 大徳寺・妙心寺の本坊・塔頭における前庭と敷地配置の空間構成 : 日本建築学会計画系論文集 75(654)、1907-1916
- 32) 真木利江ほか (2012) : 室内からの鑑賞にみる枯山水庭園の構成 : 日本建築学会計画系論文集 77(681)、2633-2641
- 33) 上原敬二 (1955) : 庭石と石組 : 加島書店、258pp
- 34) 飛田範夫 (2002) : 日本庭園の植栽史 : 京都大学学術出版会、435pp
- 35) 尼崎博正 (2002) : 庭石と水の由来 日本庭園の石質と水系 : 昭和堂、324pp
- 36) 臨時議院建築局 (1921) : 本邦産建築石材 : 三菱会社、50, 56-60
- 37) 三谷徹ほか (2006) : 月光環境下における禅宗様庭園のシミュレーション分析 : ランドスケープ研究 69(5)、407-412
- 38) 小林章・今井格 (1984) : 白川砂の色彩に関する研究 : 造園雑誌 48(5)、97-102

第二章 京都の寺院庭園における白砂敷の配置と表現法

1. はじめに

京都の寺院では、「方丈」と「書院」という重要な建築に付随する「方丈庭園」と「書院庭園」において、白砂敷が多く利用されている。

「方丈」は「大方丈」・「本堂」・「客殿」とも呼ばれ、中央の仏間に本尊などを安置するもっとも重要な建築であり、生活的機能のうえに儀式的機能を持っている。真言宗などの寺院においては、方丈の代わりに宸殿が設けられている。

方丈正面に臨む庭は「方丈前庭」と呼ばれ、ほとんどが南向きで、本来儀式を行う白砂敷の広場であった（図 2.1）。しかし室町時代になって儀式の場は室外から室内に移動し、白砂敷の広場には石組や植栽が設けられるようになった（図 2.2）¹⁻⁵⁾。方丈前庭の機能は「座観の庭」へと移行している一方で、勅使や「晋山式」で就任する住職が白砂敷の上を通る、あるいは左右 2 個の立砂の真中や砂壇の上を通ることで身を清めるという儀式的機能は残されている⁶⁾。

一方、方丈正面以外の部屋は接客や生活のために使われ、「方丈前庭」以外の方丈庭園は主に生活的機能を持っている。

そして、「書院」は「小方丈」や「付書院」とも呼ばれ、住持の生活空間である。規模の小さい塔頭寺院では設置されない場合もある。書院に付随する「書院庭園」も生活的機能を持っている。



図 2.1 京都御所南庭の白砂敷の広場



図 2.2 建仁寺方丈南庭

白川砂採取の中止により、伝統的な寺院庭園には、白砂敷が苔地に変化する事例や、ほかの素材に転換されるなどの事例が出てきた。一方、白川砂の代替品を利用した新たな作庭もみられる。日本独特な造園手法として重視されてきた白砂敷の利用方法⁷⁻¹¹⁾を継承・発展させていくためには、昭和期までの白砂敷の庭園構成上の利用形態を把握することが急務となっている。

寺院庭園の種類について、重森三玲は儀式的機能を持つ「方丈式庭園」と生活的機能を持つ「書院式庭園」という分類法を提案した^{2, 3)}。重森はここで寺院の方丈前庭の配置について、「龍安寺のような儀式的機能を否定する全庭に配石を行った地割」(図 2.3)と「大徳寺本坊のような土塀際に石組や植栽を押しつけて儀式的機能に考慮した地割」(図 2.4)の2種類の様式を提示した。

また、丹羽¹⁰⁾は白砂敷庭園を「余白庭園」と呼び、白砂敷の「余白の効果」は、「空白部の広さ、建築との相互関係、庭園の各構成要素の種類や配置などにより変化する」と指摘した。そのほか、福田¹²⁾は白砂敷の造形と意匠について論じ、さらに平山¹³⁾、重森¹⁴⁾、吉川¹⁵⁾などの多数の庭園研究家が白砂敷の砂紋の種類に注目した。なお、西ヶ谷は白砂敷の「立砂」の造形について、中世の文献に基づいてその意匠を考察した⁶⁾。

一方、京都寺院庭園に関して、異なる着目点を持った研究も複数みられる。前田ら¹⁶⁾は京都の桃山期までの25寺院の方丈庭園と書院庭園に対して平面分析を行い、山口¹⁷⁾は大徳寺と妙心寺の本坊塔頭の建築と敷地の配置関係や空間構成を分析した。真木ら¹⁸⁾は室町後期の禅宗寺院の方丈庭園4件について、縁側と室内からの眺めを分析し、庭園構成と山水画構図の関係を考察した。三谷ら¹⁹⁾は室町後期から江戸初期に作られた京都の5寺院の南庭を対象に、白砂敷の月光反射効果を解析した。



図 2.3 龍安寺方丈前庭の航空写真
(Google Maps, 1/500, ©2013 ZENRIN)



図 2.4 大徳寺方丈前庭の航空写真
(Google Maps, 1/500, ©2013 ZENRIN)

しかし、これらの研究は特定の時代の特徴的な庭園を対象としたものであり、庭園における白砂敷の特徴を包括的に論じる研究はみられない。

そこで本章では、京都の寺院庭園における白砂敷の配置や表現法を分析し、白砂敷を用いた造園手法やその時代的特徴を把握することを目的とした。

2. 研究方法

(1) 分析対象の選出

本章では、京都市とその周辺で昭和時代まで作庭された、白砂敷を有する寺院の方丈庭園と書院庭園を研究対象とした。

分析対象庭園の選出において、庭園関係の文献 18 本（1942～2005）（表 2.1）を参考にして、方丈庭園や書院庭園の白砂敷が注目される京都の 45 寺院の 60 庭園を抽出した。また、後述の現地調査では、文献に記録されていない 7 寺院の 8 庭園を分析対象に追加した。

作庭時代については、文化財庭園は指定範囲²⁰⁾を参考にして指定詳細^{21, 22)}に基づいて判断し、その他の庭園は文献情報に基づいて判断した。作庭後に庭園の構成に大きな変化があったとされる慈照寺・芬陀院・真如院については、庭園の改修に関する記録をふまえて現在の状態になった時代を判断した。文献に時代情報が見当たらない庭園については、後述の現地調査で時代情報を確認した。

表 2.1 京都の寺院の方丈庭園や書院庭園の白砂敷に注目する文献 18 本

編著者	引用番号	出版年	編著者	引用番号	出版年
重森ら	2, 3, 23)	1942・1965・1971	吉川	15, 28)	1968・1971
森	9)	1950	伊藤	4, 11)	1970・1971
吉永	24, 25)	1958・1962	西澤	5, 29)	1975・1976
堀口	26)	1965	相賀	30)	1978
福田	12)	1967	岡崎	8)	1982
早川	27)	1967	進士	7)	2005

（２）分析項目の設定

白砂敷の配置と表現法に関する特徴を把握するために、重森^{2, 3)}が論じた「庭園の儀式的機能と生活的機能」、丹羽¹⁰⁾が論じた「空白部の広さ、建築との相互関係、庭園の各構成要素の種類や配置などにより変化する白砂敷の効果」、福田ら^{6, 12, 13-15)}が論じた「白砂敷の造形」などの知見から「白砂敷の配置」と「白砂敷の表現法」に関する分析項目を設定した（表 2.2）。

白砂敷の配置については、庭園を建築物との関係から、「方丈前庭」、「前庭以外の方丈庭園」と「書院庭園」に分類した。方丈と書院が同じ庭園に面している場合には、作庭の意匠から庭園を望む主な視点を判断し庭園を分類した。次に白砂敷の「庭園内における位置」、庭園内の白砂敷の面積率を示す「白砂率」（白砂敷の面積/庭園面積×100%）を設定した。

白砂敷の表現法については、「砂紋」、「盛砂」と「白砂敷の内部要素のほかの庭園要素」を設定した。

表 2.2 分析項目の設定

分析項目	細目
（１）白砂敷の配置	1) 建築物との関係：方丈前庭/前庭以外の方丈庭園/書院庭園 2) 庭園内の白砂敷の位置 3) 「白砂率」＝（白砂敷の面積/庭園面積）×100%
（２）白砂敷の表現法	1) 砂紋 2) 盛砂 3) 白砂敷内部のほかの庭園要素

（３）庭園の現地調査

選出した庭園について、図面に基づき、2014 年 4 月から 2017 年 5 月にかけて現地調査を行い、分析項目を確認・記録した。

京都大学農学研究科造園学研究室³¹⁾・重森ら²³⁾・同朋舎³²⁾・吉永³³⁾・西澤³⁴⁾などから 44 庭園の平面図を収集し、ほかの平面図のない庭園については、最新の航空写真 (Google Maps, 1/500, 2015～2016) を利用した。

現地調査では、砂紋が行事などで変化する場合は、日常時に最も多く書かれている紋様を記録した。さらに文献に言及されていない相国寺本坊・禅林寺・臨川寺・興臨院・金戒光明寺・東本願寺・真如堂の 7 寺院の 8 庭園を分析対象に追加した。ごく一部の現地調査できなかった非公開寺院には霊洞院・勸持院・臨川寺・三玄院・光清寺の 5 件があったが、平面図と航空写真および文献記述で推定した。

最後に現地調査の結果を踏まえ、平面図と航空写真を AutoCAD でトレースして、庭園面積と白砂敷の面積を算出し、白砂率を計算した。庭園面積の算出においては、庭園周囲の葛石・広縁・土塀・生垣などのはっきりした要素を境界とした。規模の大きい植栽や池泉が作られ、境界が明確でない場合は、建築物の縁側の中央部から視線の届く部分を庭園の範囲とした。

3. 結果

本章では京都の 52 寺院の合計 68 白砂敷庭園を選出した（表 2.3～2.5）。現在の庭園が成立した時代順にみると、室町・桃山時代 8 件、江戸時代 23 件、明治・大正時代 6 件、昭和時代 31 件であった。江戸時代と昭和時代の庭園数が多く、昭和時代の庭園には重森三玲の作庭が 11 件、中根金作の作庭が 5 件あった。

寺院の宗派をみると、臨済宗が 50 件で総件数の 7 割以上を占めていたが、明治・大正時代の庭園のほとんどは仁和寺・大覚寺・泉涌寺など、真言宗の門跡寺院の庭園であった。その他、浄土宗・浄土真宗・日蓮宗・法華宗の寺院で庭園がみられた（図 2.5）。

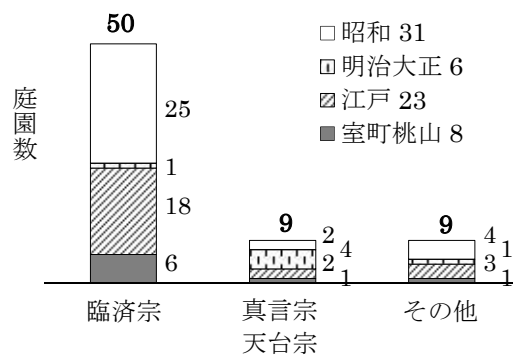


図 2.5 白砂敷庭園の宗派と作庭時代

表 2.3 「方丈前庭」における白砂敷の配置と表現法 (n=41)

時代	宗派	寺院 庭園	白砂率	庭園 面積/m ²	白砂敷 の位置	白砂敷の 面積/m ²	白砂敷の 砂紋	白砂敷の 内部要素	時代情報の 出典など
室町 3	臨済	大仙院 方丈南庭	99%	152	全面	150	直線	苔木・立砂 2	21) ◆
		龍安寺 方丈南庭	87%	230	前方	201		石苔	21) ◆
		天龍寺 方丈東庭	62%	621		388		×	21) ◆
江戸 17	臨済	東海庵 方丈南庭	100%	287	全面	287	直線	×	28, 30) ◆
		妙心寺 大方丈南庭	95%	478		452	×	石木・立砂 2	21) ◆ 37)
		相国寺本坊 方丈南庭	93%	324		300	直線	延段	現地 38)
		玉鳳院 方丈南庭	75%	542		408		木・燈籠・ 延段・砂壇	21) ◆
		正伝寺 方丈東庭	71%	180	前方	127	直線	×	3, 23, 28, 30) ◆
		黄梅院 本堂南庭	70%	280		196		×	3, 12, 30)
		大徳寺本坊 方丈南庭	65%	545		354	直線+波	石苔・立砂 2	21) ◆
		南禅寺本坊 方丈南庭	60%	342		204	直線+波	×	21) ◆
		酬恩庵 方丈南庭	56%	212		118	直線	×	21) ◆
		慈照寺 方丈南庭 ▼	49%	856		419		立砂・砂壇	21) ◆ 39)
		東福寺普門院 東庭 ▼	28%	738		207	市松	×	3, 23, 30) ◆
		相国寺開山堂 南庭	25%	817		203	直線	石木	2, 3, 30)
		金福寺 本堂南庭	24%	169		40		×	3, 28, 30)
		靈洞院 方丈南庭 ▼	15%	163		25		立砂	21) ◆
	浄土	禅林寺 釈迦堂南庭	60%	93	前方	56	波	砂壇	現地 40)
		知恩院 大方丈南庭 ▼	23%	1424		325	直線	×	22) ◆
	日蓮	勸持院 本堂南庭	37%	363		133	直線	×	12, 35) ◆ 41)
明治 大正 4	臨済	天授庵 方丈東庭	29%	574	前方	165	直線	石苔木	35) ◆
	真言	泉涌寺 靈明殿西庭	78%	495		385		×	現地 42)
		大覚寺 宸殿南庭	62%	3170		1972		梅橘・燈籠 ・能舞台	現地 43)
		仁和寺 南庭	58%	1327		772		桜橘	現地 ◆ 44)
昭和 17	臨済	龍吟庵 方丈南庭 *	100%	130	全面	130	直線	×	30) ◆
		龍源院 方丈南庭	79%	145		114	直線+渦巻	石苔	現地 ◆ 45)
		光清寺 方丈東庭 *	65%	280		183	直線+波	石苔	30)
		臨川寺 本堂南庭	75%	792	前方	595	直線	石苔木	現地
		東福寺 方丈南庭 *	62%	486		303	直線+渦巻	石	21) ◆
		等持院 方丈南庭	62%	352		217	直線	×	30)
		瑞峯院 方丈南庭 *	55%	139		77	波	石	23) ◆
		興臨院 方丈南庭	53%	129		69	直線	石	現地 46)
		建仁寺本坊 方丈南庭	50%	565		282	波	石苔	30)
		芳春院 本堂南庭	46%	295		137	直線	石	30) 46)
		三玄院 方丈東庭	41%	263		109		石苔	12, 30)
		靈雲院 方丈南庭 *	19%	361		70	渦巻	石	30) ◆
		芬陀院 方丈南庭	16%	322		50	直線	×	23, 30) ◆ 47)
		光明院 方丈東庭 *	14%	823	中央部	115	波	石	30) ◆
	天台	廬山寺 本堂南庭	52%	547	前方	284	×	×	30)
	浄土	金戒光明寺 本堂南庭	56%	317		178	直線	延段	現地 48)
	法華	妙満寺 本堂東庭	24%	860		206	直線	×	30)

▼：白砂敷が池泉の前方に配置された庭園

*：重森三玲の作庭

◆：平面図がある庭園

表 2.4 「前庭以外の方丈庭園」における白砂敷の配置と表現法 (n=16)

時代	宗派	寺院 庭園	白砂率	庭園 面積/m ²	白砂敷 の位置	白砂敷の 面積/m ²	白砂敷の 砂紋	白砂敷の 内部要素	時代情報 の出典など
室町 2	臨済	大仙院 方丈北東庭	24%	91	前方	22	波	石	21) ◆ ⁴⁹⁾
		天龍寺 方丈西庭 ▼	10%	2531		256	直線	×	21) ◆
江戸 3	臨済	東海庵 方丈北庭	93%	30	全面	28	渦巻	石	15, 28, 30) ◆
		大徳寺本坊 方丈東庭	75%	151		114	直線	石苔木	21) ◆
		退蔵院 方丈西庭	19%	161	中央部	31	×	×	21) ◆
昭和 11	臨済	龍源院 方丈東庭	92%	13	全面	12	直線+渦巻	石	30) ◆
		南禅寺本坊 方丈西庭	75%	156		117	直線	石苔木・延段	現地 ◆ ⁵⁰⁾
		大仙院 方丈北庭	73%	30		22	直線	石木	現地 ◆ ⁴⁶⁾
		龍吟庵 方丈西庭 *	43%	238		103	波	黒砂・曲線	30) ◆
		瑞峯院 方丈北庭 *	63%	43	前方	27	直線	石	30) ◆
		興臨院 方丈西庭	29%	119		35	直線	×	現地 ⁴⁶⁾
		建仁寺本坊 方丈西庭	26%	483		125	波+渦巻	石苔	30)
		東福寺 方丈西庭 *	22%	117		26	×	×	21) ◆
		東福寺 方丈東庭 *	13%	194		25	渦巻	石	21) ◆
		靈雲院 方丈西庭 *	18%	244	中央部	43	渦巻	×	30) ◆
	日蓮	真如院 方丈西庭	25%	126	前方	32	波+渦巻	×	23, 30) ◆ ⁵¹⁾

▼：白砂敷が池泉の前方に配置された庭園 *：重森三玲の作庭 ◆：平面図がある庭園

表 2.5 「書院庭園」における白砂敷の配置と表現法 (n=11)

時代	宗派	寺院 庭園	白砂率	庭園 面積/m ²	白砂敷 の位置	白砂敷の 面積/m ²	白砂敷の 砂紋	白砂敷の 内部要素	時代情報 の出典など
桃山 3	臨済	円徳院 書院東庭	14%	536	前方	73	直線	×	21) ◆
	真言	醍醐寺三宝院 南庭 ▼	9%	2233		206	×	石苔木	21) ◆ ⁵²⁾
	浄真	本願寺 大書院東庭	12%	572	中央部	71	×	×	21) ◆
江戸 3	臨済	金地院 小方丈南庭	50%	537	前方	269	直線+波	×	21) ◆
	天台	曼殊院 書院南庭	61%	340		206	直線+渦巻	砂壇	21) ◆
	真言	仁和寺 北庭 ▼	18%	1482		269	直線	×	22) ◆
明治 2	真言	泉涌寺 御座所南庭 ▼	9%	694	前方	59	直線	×	現地 ⁴²⁾
	浄真	東本願寺宮御殿東庭 ▼	11%	648		74	×	×	現地
昭和 3	臨済	大心院 大書院南庭	24%	101	前方	24	波	石	30) ◆ ⁴⁶⁾
	天台	真如堂 書院東庭	25%	401		102	直線	石	現地
	日蓮	妙蓮寺 書院西庭	38%	235		90	直線	石苔	30)

▼：白砂敷が池泉の前方に配置された庭園 *：重森三玲の作庭 ◆：平面図がある庭園

(注1：龍吟庵方丈東庭は赤い砂敷を利用しているため、対象外とした。)

(注2：詩仙堂は現在曹洞宗の寺院であるが、作庭時点で寺院ではなかったため、対象外とした。)

(1) 白砂敷の配置

1) 白砂敷の庭園と建築物の関係

68 庭園を建築物との関係から分類した結果、「方丈前庭」が 41 件で全体の 6 割以上を占め、「前庭以外の方丈庭園」が 16 件、「書院庭園」が 11 件であった。

時代別にみると、室町・桃山時代は件数が少ないものの、3 種類の庭園の割合が均等であった。江戸時代には「方丈前庭」が多く作られ、明治・大正時代には「前庭以外の方丈庭園」がなかった。昭和時代になると、「方丈前庭」のほか、「前庭以外の方丈庭園」も多く作られた (図 2.6)。

「方丈前庭」を持つ寺院は室町・桃山時代においてはすべて臨済宗であったが、江戸時代になると浄土宗や日蓮宗などの宗派も現れた。「前庭以外の方丈庭園」のほとんどは臨済宗の寺院でみられた。「書院庭園」の件数は少ないものの、宗派は多様であった。

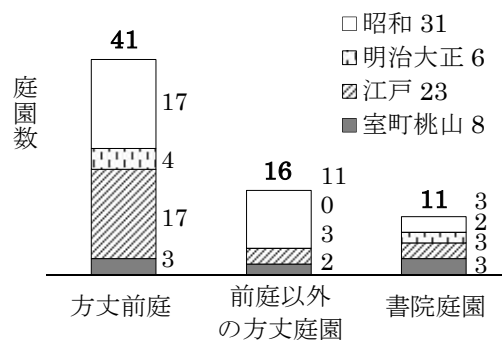


図 2.6 白砂敷庭園と建築物の関係

2) 庭園内における白砂敷の配置形式

庭園内の白砂敷の位置から、白砂敷庭園の配置形式を「全面」・「前方」・「中央部」の3種類に分類した(図2.7)。

「全面」は龍安寺や大仙院の方丈南庭のような、白砂敷が庭園一面に広がる形式で、15件あり、すべて臨済宗寺院の方丈庭園であった。

「前方」は建物側から眺めると石組や植栽などが奥に位置し、白砂敷が手前に配置される形式である。合計49件が確認され、総件数の約7割を占めており、もっとも多く認められた形式であった。作庭時代も宗派も多様であり、「書院庭園」は1例以外、すべてこの形式に属した。一方、この形式には、白砂敷が池泉の前方に配置されている庭園が9件みられた(表2.3～2.5で▼が付いている庭園)。寺院の宗派は多様であったが、昭和時代の作庭はなかった。

「中央部」は白砂敷が築山や苔地などに囲まれる形式である。4件のみが確認され、昭和時代の2件は重森三玲の作庭であった。

全体的に、室町桃山時代は8庭園しかないものの、3種類の配置形式がすべてみられた。一方、明治大正時代の6庭園は単純ですべて「前方」に属していた(図2.8)。

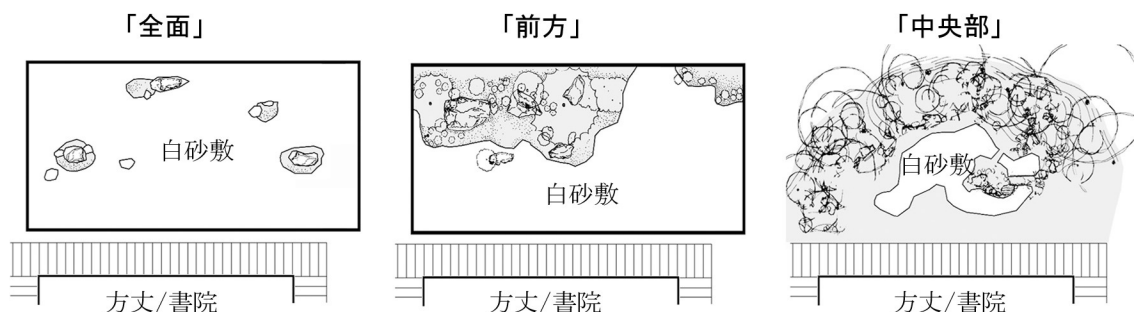


図2.7 白砂敷庭園の3種類の配置形式

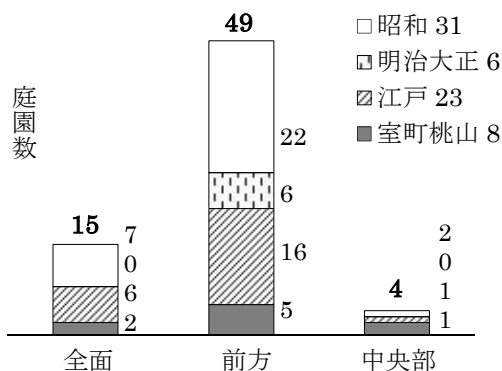


図2.8 時代別にみる3種類の配置形式

3) 庭園の面積と白砂率

庭園面積と白砂敷の面積を算出した結果、庭園面積は 13 m^2 （龍源院方丈西庭）から $3,170 \text{ m}^2$ （大覚寺宸殿南庭）まで多岐にわたっていた（表 2.6）。庭園面積 $1,000 \text{ m}^2$ 以上の大規模庭園は 6 件あり、すべて「前方」の配置形式に属し、そのうち 4 件は真言宗の庭園であった。昭和時代作庭の庭園は庭園面積がすべて $1,000 \text{ m}^2$ 未満であった。

「方丈前庭」・「前庭以外の方丈庭園」・「書院庭園」の白砂敷の平均面積はそれぞれ 268 m^2 ・ 64 m^2 ・ 131 m^2 で、「方丈前庭」の白砂敷は平均規模がもっとも大きく、大覚寺（ $1,972 \text{ m}^2$ ）、仁和寺（ 772 m^2 ）、臨川寺（ 595 m^2 ）などの大規模の事例がみられた。

「白砂率」を「白砂敷の面積/庭園面積 $\times 100\%$ 」で算出した結果、 $9\% \sim 100\%$ の間に分布していた（図 2.9～2.11）。「方丈前庭」・「前庭以外の方丈庭園」・「書院庭園」の平均白砂率はそれぞれ 56% ・ 44% ・ 25% で、「方丈前庭」の白砂率が平均的に高かった。

「方丈前庭」の白砂率は $14\% \sim 100\%$ に広く分布し、庭園面積も白砂率もばらつきが大きかった（図 2.9）。庭園面積 $1,000 \text{ m}^2$ 以上の庭園は仁和寺・知恩院・大覚寺の 3 件のみであった。東海庵（ 100% ）・龍吟庵（ 100% ）・大仙院（ 99% ）のような、ほぼ完全に白砂敷に覆われている庭園がみられたが、それらの寺院の宗派はすべて臨済宗であった（図 2.12）。また、昭和時代の庭園は室町～江戸時代の庭園に比べ、白砂率が低い傾向にあった。

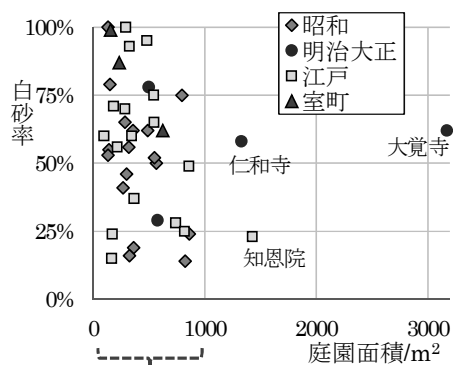
「前庭以外の方丈庭園」は 16 件のうち、12 件の庭園面積が 200 m^2 未満であった。件数は少なく、庭園面積は小さいものの、白砂率は $10\% \sim 93\%$ に広く分布していた。なお、庭園面積が小さいほど白砂率が高い傾向にあった（図 2.10）。

「書院庭園」の白砂率は $9\% \sim 61\%$ に分布していた。庭園面積はばらつきが大きく、白砂率は全体的に低かった（図 2.11）。また、桃山～大正時代に比べ、昭和時代に作られた書院庭園は庭園面積が小さかった。

白砂敷の配置形式からみると、「全面」に属する 15 庭園のうち、13 件は白砂率が 75% 以上で高かったが、昭和時代の重森三玲作庭の光清寺方丈東庭と龍吟庵方丈西庭の 2 件は白砂率が 70% 未満であった。「前方」に属する 49 庭園は、白砂率が $9\% \sim 78\%$ で広く分布していた。「中央部」に属する 4 庭園の白砂率はすべて 25% 未満であった。

表 2.6 白砂敷庭園の規模と白砂率

	白砂敷の平均面積	庭園面積の分布	平均白砂率	白砂率の分布
方丈前庭	268m ²	93～3,170m ²	56%	14～100%
前庭以外の方丈庭園	64m ²	13～2,531m ²	44%	10～93%
書院庭園	131m ²	101～2,233m ²	25%	9～61%



庭園面積が
0～1000m²の局部を拡大

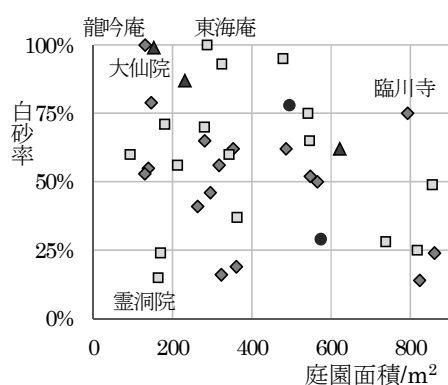


図 2.9 「方丈前庭」の白砂率

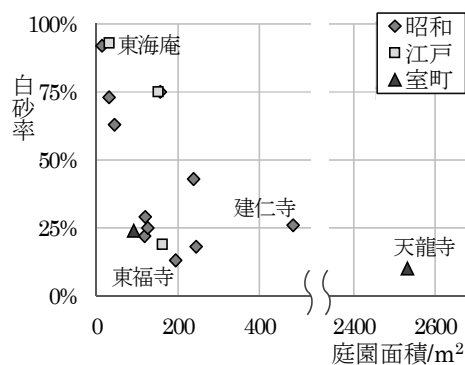


図2.10 「前庭以外の方丈庭園」の白砂率

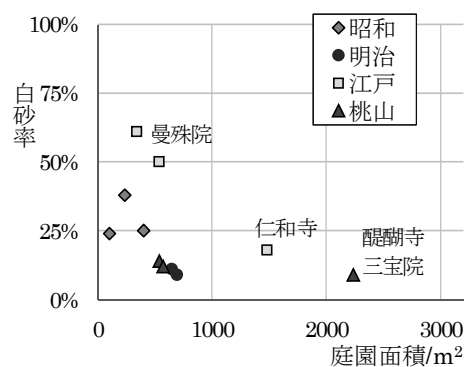


図 2.11 「書院庭園」の白砂率

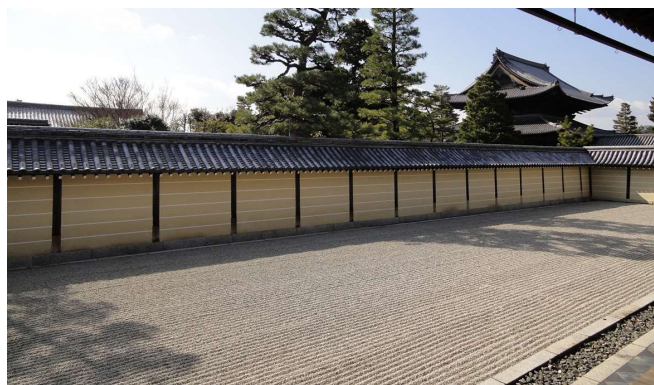


図 2.12 東海庵方丈南庭

(2) 白砂敷の表現法

1) 白砂敷の砂紋

白砂敷の砂紋の有無を調査した結果、砂紋がない白砂敷は7庭園のみであり、各時代の庭園に散見された。白砂敷の砂紋が認められたのは合計61庭園で、総件数の約9割を占めた(図2.13、図2.14)。

砂紋の種類は「直線」・「波」・「渦巻」・「市松」にまとめられたが、「直線のみ」が合計39件で、もっとも多く認められた。この紋様は時代による偏りがなく、面積22m²～1,972m²の白砂敷に広く利用されていた。

「方丈前庭」と「書院庭園」の7割以上は「砂紋なし」か「直線のみ」(図2.15)であり、比較的に単純であった。その一方、「前庭以外の方丈庭園」の5割では「直線」以外の「波」や「渦巻」などの多様な紋様(図2.16)が利用されていた。なお、池泉の前方に配置された9庭園の砂紋は、東福寺普門院の「市松」1例(図2.17)以外、すべて「砂紋なし」か「直線のみ」で単純であった。

時代別にみると、室町・桃山時代と明治・大正時代の庭園の砂紋が比較的に単純であった。江戸時代の23件のうちでは「直線」の利用が18件で主であった。昭和時代に入ると、「波」や「渦巻」の利用が増え、砂紋が多様になったことが示唆された。また、瑞峯院や霊雲院の方丈前庭など、重森三玲が創作した紋様もみられた(図2.18)。

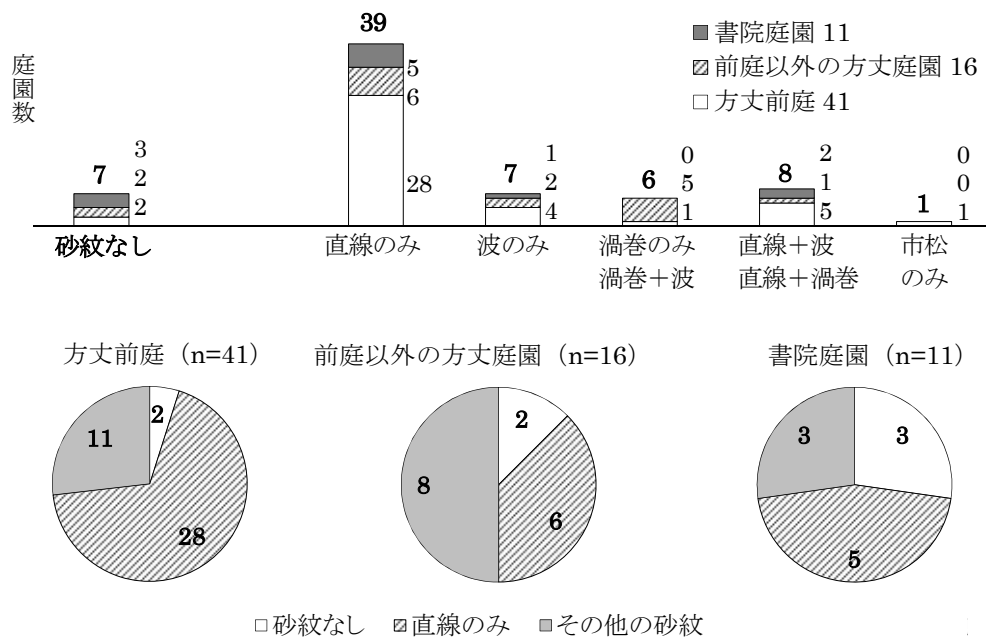


図 2.13 庭園と建築物の関係からみる白砂敷の砂紋

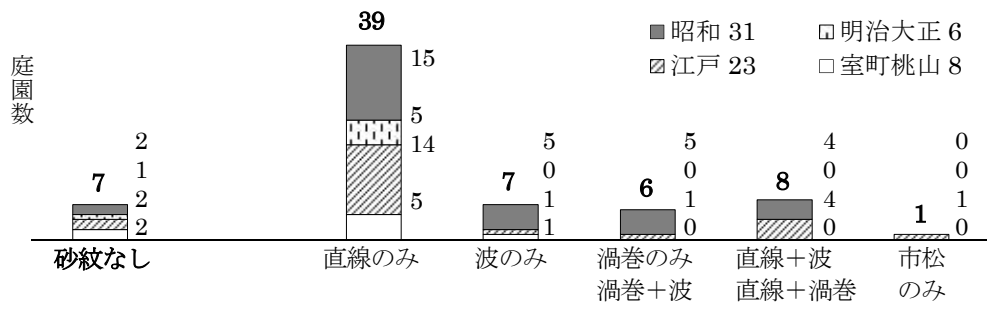


図 2.14 時代別にみる白砂敷の砂紋



図 2.15 正伝寺方丈東庭・「直線のみ」



図 2.16 龍源院方丈東庭・「直線+渦巻」

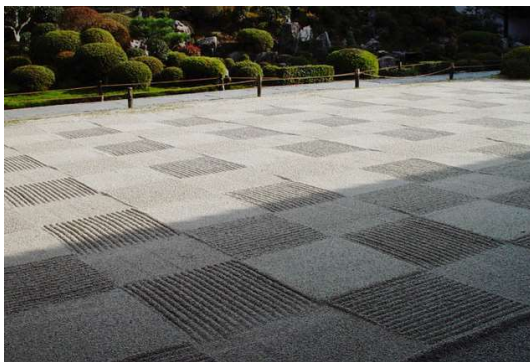


図 2.17 東福寺普門院東庭・「市松」



図 2.18 瑞峯院方丈南庭・重森三玲の創作紋様

2) 盛砂の利用

盛砂の利用は 8 庭園の白砂敷で認められ、曼殊院書院南庭の 1 件を除く 7 件はすべて江戸時代までに作庭された「方丈前庭」であった。この 7 件の盛砂のうち、4 件は方丈建築の軸線を中心として配置され、方丈前庭で儀式を行う際に身を清めるものとして使われていた。

盛砂の造形には、「立砂」と「砂壇」の 2 種類がみられた。「立砂」は砂を円錐形に盛って整形するもので、5 件あった。「砂壇」は砂を盛り上げて上面を平らに均すもので、3 件あった。そのうち、慈照寺で「向月台・銀沙灘」の立砂と砂壇の併用が 1 件認められた。

「立砂」に関しては、大仙院・妙心寺・大徳寺本坊の 3 件では、方丈建築の仏間を中心として左右 2 個が利用されており（図 2.19）、ほかの 2 件は 1 個のみであった。

「砂壇」に関しては、禅林寺では、方丈正面の唐門と方丈の階下の間に利用されていたが（図 2.20）、ほかの 3 件では庭全体に広がっていた。



図 2.19 大徳寺方丈南庭・立砂
(Google Maps, 1/500, ©2013 ZENRIN)



図 2.20 禅林寺釈迦堂南庭・砂壇

3) 白砂敷内部のほかの庭園要素

白砂敷内部において、ほかの庭園要素がないものは 32 件で総件数の約半数であり、それらの白砂敷の面積は 400m² 未満に分布していた (図 2.21、図 2.22)。それ以外の 36 庭園の白砂敷には、庭石・苔・庭木などの内部要素がみとめられた。

そのうち、「石・石苔」は 21 件でもっとも多かった。そのうち庭石のみは 13 件で、昭和時代の作庭が 11 件を占めていた。次いで、庭木と庭石や苔の併用が 10 件あり、苔のみや庭木のみ利用はみられなかった。

「方丈前庭」の白砂敷では、「要素なし」が 4 割以上を占めていた。「前庭以外の方丈庭園」では、件数が少ないものの、白砂敷に庭石・苔・庭木を利用した事例が多かった。

「書院庭園」の白砂敷では内部要素の利用が比較的単純で、6 割以上は「要素なし」であった。また、池泉の前方に配置された 9 庭園の白砂敷については、醍醐寺三宝院の 1 例以外では内部要素はなかった。

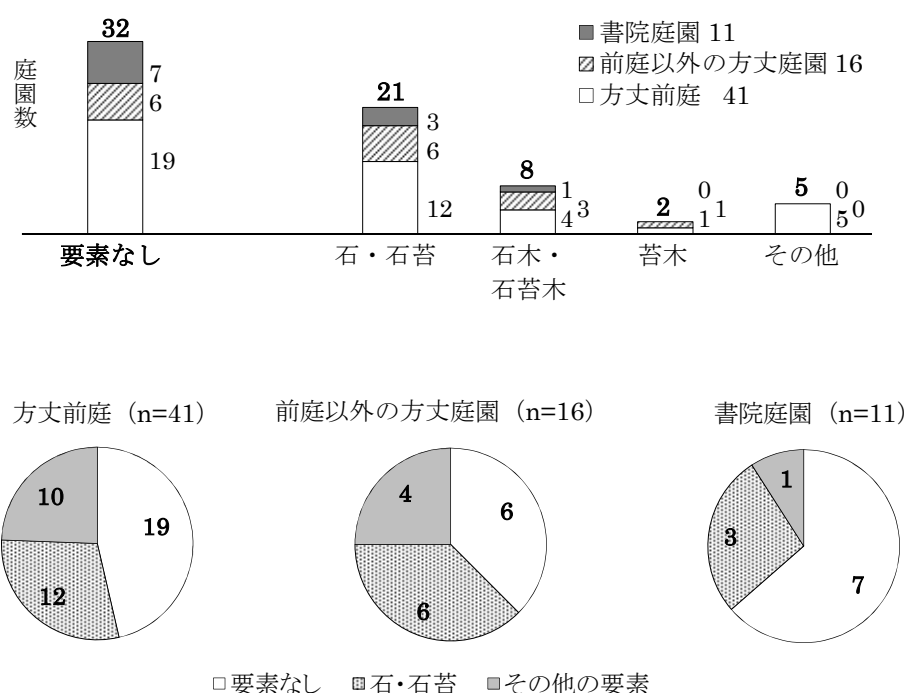


図 2.21 庭園と建築物との関係からみる白砂敷内部のほかの庭園要素

庭石・苔・庭木のほかには、延段の利用が4件、方丈庭園にみられ、そのうち相国寺本坊と金戒光明寺の方丈前庭の2件では方丈建築正面の唐門から方丈の階下まで連結していた(図2.23)。また、「方丈前庭」においては、真言宗の仁和寺と大覚寺の前庭の正面の「左近の梅/桜」と「右近の橘」や、江戸～明治大正時代の燈籠や能舞台の利用(図2.24)もみられた。

時代別にみると、室町～大正時代の37庭園のうち、「要素なし」が25件で約7割を占めていた。一方、昭和時代の31庭園のうち、「要素なし」は9件のみと、3割に減少しており、「石・石苔」が半数以上に大幅に増加した。また、重森三玲による黒砂やコンクリート曲線などの創作要素もみられ(図2.25)、昭和時代に入ると、白砂敷内部のほかの庭園要素の利用が増える傾向にあった。

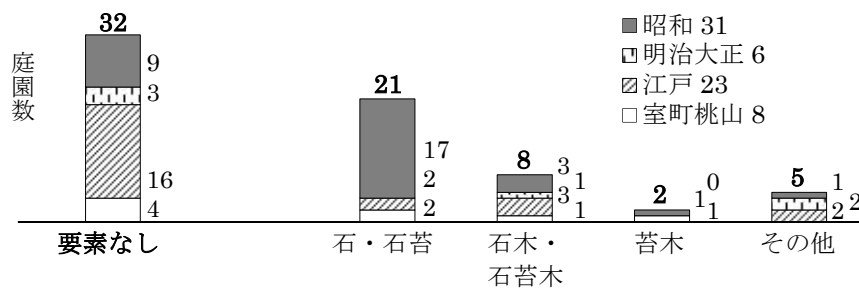
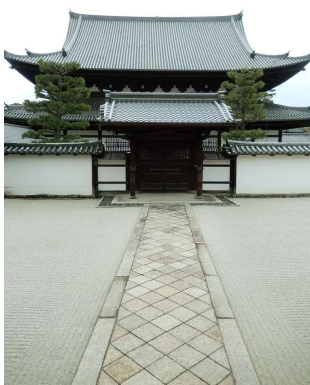


図 2.22 時代別にみる白砂敷内部のほかの庭園要素



延段



能舞台



重森三玲の創作要素

図 2.23 相国寺方丈南庭

図 2.24 大覚寺方丈南庭

図 2.25 龍吟庵方丈西庭

4. 考察

1) 庭園の機能に基づいた白砂敷の造園手法

本章の調査では、京都の昭和期までに作られた寺院庭園のうち、52 寺院の 68 庭園において白砂敷の利用が認められた。庭園の規模は様々であり、白砂敷の配置と表現法において高い多様性がみられた。白砂敷はほとんどが水のない庭園に使われ、枯山水庭園にとって極めて重要な要素であることが示された。一方、白砂敷が池泉の前方に利用される事例も 9 件みられ、池泉庭園の前景としての役割も果たしていた。

庭園の機能から白砂敷の造園手法をみると（表 2.7）、「方丈前庭」において、①白砂敷が高い白砂率で庭園の「全面」や「前方」に配置される（東海庵・龍吟庵・天龍寺・黄梅院・正伝寺など）、②砂紋が単純で、方丈建築の仏間を中心に左右 2 個の立砂や小規模な砂壇、あるいは延段や「左近の梅/桜・右近の橘」などの要素が利用される（禅林寺・大仙院・妙心寺・大徳寺本坊・相国寺本坊・金戒光明寺・大覚寺・仁和寺）、といった特徴があった。儀式的機能を考慮した方丈前庭には、大規模な白砂敷を方丈建築の軸線を重視して配置する造園手法が示唆された。

一方、「前庭以外の方丈庭園」の白砂敷の特徴は、小規模な庭園に幅広い白砂率で配置され、砂紋や内部要素の利用が多様な点であった。生活的機能に主眼を置き、建築物の間の小さい空間で多様な表情で白砂敷を配置する造園手法がみられた。

「書院庭園」の白砂敷の特徴は、低い白砂率で植栽や池泉の前方に配置され、砂紋も内部要素も単純であった。生活的機能に主眼を置き、豊かな景色の前景として、単純な白砂敷を配置する造園手法がみられた。

表 2.7 庭園の機能と白砂敷の造園手法

	儀式的機能	生活的機能	
	方丈前庭	前庭以外の方丈庭園	書院庭園
白砂敷 の特徴	・ 高い白砂率 ・ 方丈の軸線を中心とした 盛砂や内部要素の配置 ↓	・ 小規模な庭園が多い ・ 多様な白砂率、砂紋と 内部要素 ↓	・ 庭園の「前方」に配置 ・ 低い白砂率 ・ 単純な砂紋と内部要素 ↓
造園手法	大規模な白砂敷を建築の 軸線を重視して配置	建築の隙間に多様な 表現で白砂敷を配置	豊かな景色の前景として、 単純な白砂敷を配置

2) 白砂敷庭園の時代的特徴

白砂敷庭園の7割以上は臨済宗の寺院庭園であり、これは「本来無一物」という禅宗思想を連想させる空白のある庭園が好まれたことが背景にあると考えられる^{2, 10, 11)}。また、臨済宗は曹洞宗などほかの禅宗寺院と異なり、京都を拠点として発展し、多くの塔頭寺院を有していることもその原因の一つとして考えられる。

作庭時代をみると（表2.8）、室町・桃山時代は白砂敷庭園の事例数が少ないものの、「全面」・「前方」・「中央部」の3種類の配置形式がすべてみられ、寺院の白砂敷庭園としての基本ができた時代ととらえられる。

江戸時代には白砂敷庭園の事例数が大幅に増加し、それにとまって白砂敷の配置や表現法も多様になっていった。江戸時代は期間が長く安定し、禅宗に基づいた文化が成熟した時代であり、作庭にも力が注がれたためと考えられる。また、臨済宗以外の浄土宗や日蓮宗の寺院にも方丈庭園が出現したが、その白砂敷の配置や表現法は臨済宗と大差がなく、これは臨済宗において発達してきた白砂敷の庭園様式がほかの宗派の造園にも強い影響を与えたからであると推測された。

明治・大正時代になると、白砂敷の庭園の事例数が急減した。白砂敷のほとんどが真言宗の門跡寺院の「前方」に配置され、白砂敷を用いた造園手法の多様性が低下していた。この衰退は明治維新後の「廃仏毀釈」などの運動や洋風庭園の導入の影響を受けた結果であると考えられる。

昭和時代になると、重森三玲や中根金作などによる方丈庭園の作庭が精力的に行われ、事例数が再び増加し、砂紋や白砂敷の内部に新たな要素を加えるなど、それまでの時代とは異なる表現法が生まれた。しかし、庭園面積がすべて1,000m²未満となり、池泉の前方に配置される事例がなくなり、大規模な作庭の事例数が減少した。さらに、方丈前庭における盛砂の利用がなくなり、白砂率が低くなる一方、白砂敷内部に庭石などを配置する事例数が大幅に増加し、儀式的機能をもった空間から座観のみの空間に変化していったことが示唆された。

表 2.8 白砂敷庭園の時代的特徴

室町・桃山	→ 江戸	→ 明治・大正	→ 昭和
白砂敷庭園としての基本ができた。	事例数が増え、白砂敷の作庭手法が発達した。	事例数が急減し、白砂敷の造園手法が衰退した。	事例数は再び増えたが、大規模の作庭が減少し、方丈前庭は儀式的機能をもった空間から座観のみの空間に変化した。

5. まとめ

本章では京都市とその周辺の 52 寺院における 68 白砂敷庭園を抽出して現地調査を行い、白砂敷の位置・庭園の白砂率・砂紋・白砂敷の内部要素など、白砂敷の配置と表現法を分析し、その造園手法や時代の特徴を把握した。

白砂敷は庭園の「全面」、「前方」と「中央部」といった 3 種類の配置形式で用いられ、「前方」の事例が約 7 割を占め、もっとも多く利用されていた。庭園における白砂敷の面積率は 9%~100%と幅広く分布していた。また、約 9 割の庭園で直線・波・渦巻などの砂紋が利用され、盛砂の造形は 8 庭園にみとめられた。半数の庭園の白砂敷内部には、庭石などの要素が利用されていた。

庭園の儀式的機能と生活的機能に応じて、方丈庭園と書院庭園では、白砂敷に関して異なる造園手法がみられた。儀式的機能をもつ方丈前庭には、大規模な白砂敷を方丈建築の軸線を重視して配置する手法が多くみられた。一方、生活的機能に主眼を置く前庭以外の方丈庭園には、建築の間に多様な表現で白砂敷を配置する手法、書院庭園には豊かな景色の前景として単純な白砂敷を配置する手法がみられた。

また時代別にみると、寺院の白砂敷庭園は室町・桃山時代に形成され、江戸時代の発達期と明治・大正時代の衰退期を経て昭和時代に至っていると考えられた。昭和時代に入ると事例数は再び増加したが、大規模な作庭が減少し、方丈前庭は儀式的機能を持つ空間から座観のみの空間に変化していったことが示唆された。

引用文献および補注

引用文献

- 1) 仲隆裕ほか (1998) : 造園史 (武居二郎・尼崎博正監修) : 京都造形芸術大学、80-157
- 2) 重森三玲 (1965) : 枯山水 : 河原書店、247pp
- 3) 重森三玲 (1947) : 京都庭園の研究 : 河原書店、22-24, 70-73
- 4) 伊藤ていじほか (1971) : 日本の庭 : 中央公論社、168-179, 201pp
- 5) 西沢文隆 (1975) : 人と庭と建築の間 (西沢文隆小論集 2・庭園論 I) : 相模書房、42-60, 327-345
- 6) 西ヶ谷恭弘 (1988) : 戦国末期における城郭主殿建築と立砂一堀之内大台城の主殿構成をめぐって : 駒澤史学 39/40、86-101
- 7) 進士五十八 (2005) : 日本の庭園一造景の技とこと : 中央公論新社、111-115
- 8) 岡崎文彬 (1982) : 造園の歴史 II : 同朋舎、428-430
- 9) 森蘊 (1950) : 日本の庭園 : 河原書店、123-131, 302pp
- 10) 丹羽鼎三 (1960) : 庭の落葉 (其の八) 日本庭園=3.余白庭園 : 新都市 14(10)、29-32。
これは丹羽鼎三記念出版会編 (1968) : 日本文化としての庭園一様式と本質 : 誠文堂新光社、59-65 に載録
- 11) 伊藤ていじ (1970) : 枯山水 : 淡交社、195-204, 219pp
- 12) 福田和彦 (1967) : 枯山水の庭 : 鹿島研究所出版会、200pp
- 13) 平山勝蔵 (1925) : 箒目の研究 : 造園学雑誌 1(1)、32-42
- 14) 重森三玲 (1948) : 庭園の話 : 宝文堂、211-218
- 15) 吉川需編 (1971) : 枯山水の庭 (日本の美術 61) : 至文堂、102pp
- 16) 前田英紀・平尾和洋 (2001) : 京都の日本庭園を対象とした平面分析にみる変遷の流れとその背景一平安～安土・桃山一 : 日本建築学会近畿支部研究報告集、計画系 (41)、5-8
- 17) 山口秀文 (2010) : 大徳寺・妙心寺の本坊・塔頭における前庭と敷地配置の空間構成 : 日本建築学会計画系論文集 75(654)、1907-1916
- 18) 真木利江ほか (2012) : 室内からの鑑賞にみる枯山水庭園の構成 : 日本建築学会計画系論文集 77(681)、2633-2641
- 19) 三谷徹ほか (2006) : 月光環境下における禅宗様庭園のシミュレーション分析 : ランドスケープ研究 69(5)、407-412
- 20) 京都府 : 京都府文化財データベース : 京都府・市町村共同統合型地理情報システム (GIS) <<http://g-kyoto.gis.pref.kyoto.lg.jp/g-kyoto/top/index.asp>>、2016.8.26 更新、2017.11.6 参照

- 21) 文化庁：国指定文化財等データベース <http://kunishitei.bunka.go.jp/bsys/index_pc.html>、2015.12.8 更新、2017.11.6 参照
- 22) 京都市：京都市指定・登録文化財 <<http://www.city.kyoto.lg.jp/bunshi/page/0000005493.html>>、2016.4.6 更新、2017.11.6 参照
- 23) 重森三玲・重森完途（1971-1976）日本庭園史大系：社会思想社、全 35 巻
- 24) 吉永義信（1958）：日本の庭園：彰国社、217pp
- 25) 吉永義信（1962）：日本庭園の構成と表現：彰国社、195pp
- 26) 堀口捨己（1965）：庭と空間構成の伝統：鹿島研究所出版会、315pp
- 27) 早川正夫（1967）：庭（日本の美術・別巻）：平凡社、168pp
- 28) 吉川需（1968）：古庭園のみかたー美と構成：第一法規出版、292pp
- 29) 西沢文隆（1976）：日本文化のなかで（西沢文隆小論集 3、庭園論Ⅱ）：相模書房、108-287
- 30) 相賀徹夫編著（1978）：探訪日本の庭 5-7（井上靖・伊藤ていじ監修）：小学館、3 巻（京都 1ー洛東・洛南、京都 2ー洛中・洛北、京都 3ー洛西）
- 31) 京都大学農学部造園学研究室資料：庭園等図面 1895-1974：京都大学デジタルアーカイブシステム <<http://www.rra.museum.kyoto-u.ac.jp/>>、2016.8.3 更新、2017.11.06 参照
- 32) 日本有名庭園実測図集（1980）：同朋舎出版、図 45 枚
- 33) 吉永義信（1985）：日本庭園史：小学館、214pp
- 34) 西澤文隆（1997）：建築と庭ー西澤文隆「実測図」集（西澤文隆「実測図集」刊行委員会編）：建築資料研究社、123pp
- 35) 森蘊・吉川需監修（1980）：枯山水（太陽庭と家シリーズ 2）：平凡社、66
- 36) 前掲³⁰⁾探訪日本の庭 5（京都 1ー洛東・洛南）、178-179

補注

- 37) 妙心寺大方丈南庭：現在立砂以外は苔地になったが、文化財指定詳細²¹⁾から、南庭は本来白砂敷の平庭であったと判断した。
- 38) 相国寺本坊方丈南庭：1788年天明の大火で本坊焼失後、1807年の再建に伴い作庭されたといわれる。
- 39) 慈照寺方丈南庭：庭園は室町時代の作庭と認められるが²¹⁾、向月台と銀沙灘の形態は江戸中後期にできたものであると考えられている^{3, 7, 12, 19)}。
- 40) 禅林寺釈迦堂南庭：1627年釈迦堂の築造に伴い作庭されたといわれる。
- 41) 勧持院方丈南庭：航空写真に現在白砂がなくなったと示すが、1936年の実測図²³⁾から、本来は白砂敷であったと判断した。
- 42) 泉涌寺霊明殿西庭と御座所南庭：1884年霊明殿の再建と御座所の移築に伴い作庭されたといわれる。
- 43) 大覚寺宸殿南庭：1925年御影堂の築造に伴い作庭されたといわれる。
- 44) 仁和寺南庭：1914年宸殿の再建に伴い作庭されたといわれる。
- 45) 龍源院方丈南庭：1980年、住持・喝堂和尚により作庭されたといわれる。
- 46) 興臨院方丈南庭と西庭・芳春院本堂南庭・大仙院方丈北庭・大心院大書院南庭：この5庭園は昭和中後期に、中根金作により作庭されたといわれる。
- 47) 芬陀院方丈南庭：石組は室町時代のものであると思われる^{3, 29, 30)}が、白砂敷の部分は昭和時代に入れたものである²³⁾。
- 48) 金戒光明寺南庭：1936年大方丈の再建に伴い作庭されたといわれる。
- 49) 大仙院方丈東庭：方丈の東北の角の部屋・「書院の間」に付属するため、「大仙院書院庭園」とも呼ばれるが、本章では「方丈東庭」として扱った。
- 50) 南禅寺方丈西庭：1966年、管長・柴山全慶により作庭されたといわれる。
- 51) 真如院方丈西庭：石組は桃山時代のものであると思われる^{2, 3, 12)}が、現在の敷地の面積も庭園の形態も1961年に改修されたものである²³⁾。
- 52) 醍醐寺三宝院南庭：現在敷砂は茶色の砂利になったが、江戸元和年間「白砂を敷く」という記録³⁶⁾から、本来は白砂であったと判断した。

第三章 京都の寺院庭園における白砂敷の材料利用

1. はじめに

造園材料としての白川砂の品質は数百年にわたって変化してきた。小林の研究¹⁾によると、平安時代の白川砂は、白川などの河川から採取した天然細粒の川砂であった。この時期の「白川砂」は花崗岩が風化した後の天然細粒の石英砂であるため、やや茶色を呈する（図 3.1）。今日でもわずかであるが、京都の東山山麓部に位置する法然院や詩仙堂などでは、敷地周辺に堆積した川砂を用いた敷砂や盛砂が存在する。鎌倉時代以降、白川石の加工に伴う石屑が白川砂として利用されるようになった。この時期以降の白川砂は平安時代の川砂より白く、かつ粗粒であった（図 3.2）。

昭和時代における白川砂の販売方法について、文献では上原（1978）の「砂粒の径 3mm 内外、50kg 袋入り売買」という断片的な記録²⁾がみられる。また、研究としては小林の 1 報¹⁾のみがみられ、白川砂は北白川花崗岩を用いて工場で生産され、粒形が角ばっていて、粒度により 4 種類に区分されて市場品となった（表 3.1）という調査結果が得られている。



図 3.1 北白川地域の川砂

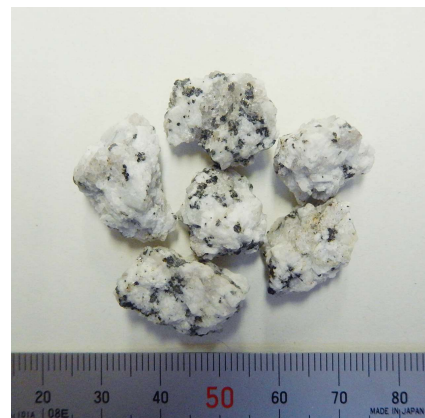


図 3.2 白川石の石屑

表 3.1 1980 年前後の白川砂の市場品の粒度区分¹⁾

コス	アラコス	豆（三分）	中豆
微細粒	最大粒径 5mm 程度	最大粒径 10mm 程度	最大粒径 15mm 程度

庭園における白砂敷の材料利用に関して齊藤³⁾は、敷砂の「箒目法」について、次のように白川砂の粒度と厚さを論じている。

砂の厚さは少なくとも三寸（約 9cm）以上は欲しい。即ち 1～2 寸（約 3～6cm）の箒目をつけても下地が見えない程度を標準とする。（中略）五寸といえは極厚い方である。

（中略）白砂は 2～3 分の小粒のものを多く使用する。大粒のものは箒目をつけるわけにかぬからただ平に均し（後略）。

日本造園学会⁴⁾と進士⁵⁾も庭園における敷砂の砂利について、それぞれ「稜張ったものでないと砂紋は長持ちしない」、「海砂を用いない。大粒な河砂利かまたは大粒の御影砂等を用いる。細粒は風雨で潰れ飛散し易いので好まれない」と論じている。

また、白川砂の材料利用に関して、小林⁷⁾は 1980 年 3 月において、京都の 8 寺社の白砂敷における白川砂の粒度を調査した結果、そのうち 4 寺院庭園の白川砂はコス～中豆（最大粒径～15mm）であったとしている（表 3.2）。調査当時は、この 4 庭園がすべて白川砂を用いていたと推測されるが、その後の 35 年以上現在に至る間に、砂利の種類や状態が変わった可能性があるほか、京都の寺院における白砂敷の材料利用に関する全般的な把握には至っていない。

一方、全体的に、石材に関する造園学の研究には、庭石の種類や配置に注目して行われたものが多く存在するが⁶⁻⁹⁾、庭園のベースとしての敷砂の材料利用に重点を置いたものはほとんどない。白川砂が採取不可になり、日本庭園の白砂景観が消失や変質しつつある現在、白砂敷における材料利用の現状を把握することが急務となっている。

そこで本章では材料利用の視点から、京都の寺院庭園の白砂敷における砂利の種類と利用方法を解明し、現存する白川砂の利用事例を把握することを目的とした。

表 3.2 1980 年の 4 寺院庭園の白砂敷における白川砂の状態¹⁾

寺院 庭園	白川砂の粒度
慈照寺銀沙灘・向月台（方丈南庭）	コス
龍安寺石庭（方丈南庭）	豆（三分）
大仙院石庭（方丈東北庭）	中豆
金地院枯山水（小方丈南庭）	中豆

2. 研究方法

(1) 白川砂と代替品砂利の特徴や種類について

白川砂の採取中止後、多くの寺院庭園は白川砂の代わりに代替品砂利で白砂敷を補充・更新するようになった。砂利は風化や磨耗の状態がさまざまであり、庭園の現地調査において肉眼のみで砂利の種類や産地をすべて判明するのは不可能であった。

そこで、本章では市場供給の視点から、石材業者と庭師に聞き取り調査を行い、白川砂と現在流通している代替品砂利の特徴・種類・販売方法を把握した。

白川砂の特徴や昭和時代の粒度区分について、白川石と白川砂の加工の経験がある石材店 A 社（京都市左京区・山中越）に対して、聞き取り調査を行った（表 3.3）。山中越は白川石の産出地の範囲にあり、昔白川石を用いて石造物を加工・販売する石材店が軒を連ねていた。現在ではわずか数軒しか残っていないが、A 社はそのうちの一つであり、5 代続く京都で唯一手彫りだけで石造物を製作してきた石材店である。

さらに、現在市場に流通している代替品砂利の種類や産地、特徴について、京都の石材店 2 軒（B 社、C 社）に対して、聞き取り調査を行った。B 社は京都で造園石材をもっとも多く販売している石材店であり、多数の庭園に代替品砂利を供給している。C 社は建築用石材や墓石を多く販売している大規模の石材店である。

また、白川砂と代替品砂利の外観や触感などの特徴について、以上の石材店 3 社、及び京都で寺院の白砂敷庭園の維持管理の経験を積んだ庭師 3 名、に対して聞き取り調査を行った。この 3 名の庭師は異なる造園会社に所属し、異なる寺院庭園を 20 年以上担当してきた庭師である。

表 3.3 白川砂と代替品砂利の特徴と販売方法に関する聞き取り調査の対象

調査対象		聞き取り調査の内容
石材店 A 社	北白川花崗岩の産出地に位置し、白川石と白川砂の加工の経験がある	昭和時代までの白川砂の粒度区分、白川石と白川砂の特徴
石材店 B 社	京都で造園石材を多く販売している	代替品砂利の産地、粒度区分と特徴
石材店 C 社	京都で建築用石材や墓石を多く販売している	
庭師 3 名	白砂敷庭園の維持管理の経験を積んできた	白川砂と代替品砂利の差異

（２）京都の寺院庭園の白砂敷における砂利の種類と利用方法について

前章で選出した昭和時代までに作庭された京都の 52 寺院の 68 庭園について、2014 年 4 月から 2017 年 5 月にかけて現地調査を行った。そのうち、勸持院本堂南庭と醍醐寺三宝院南庭の 2 寺院の 2 庭園は調査時点で白砂敷がなくなったため、対象外とした結果、本章では合計 50 寺院の 66 庭園を対象とした。

白川砂の代替品砂利は現在広く利用されているため、本章では代替品砂利も調査対象に含め、白砂敷の砂利の利用方法を全般的に把握した。霊洞院・勸持院・臨川寺・三玄院・光清寺の 5 寺院は非公開のため、現地調査ができなかったが、寺院関係者への聞き取り調査でデータを収集した。

具体的には、「地肌をカバーする敷地材料」と「砂紋や盛砂を演出する材料」の 2 つの属性に基づき、白砂敷の砂利の粒度と厚さを計測した。砂利の風化や磨耗、異なる特徴をもった砂利の併用などによって、粒径は均一ではない場合が多かったため、最大粒径で評価することとした。白砂敷の厚さは、ランダムに 2 箇所以上を計測して、平均値を計算し、1cm を単位として記録した。盛砂がある場合、白砂敷から積み上げられている高さを計測した。

白砂敷に利用される砂利の種類については、（１）から得られた白川砂と代替品砂利の差異に基づき、目視で判断した上で、庭園の維持管理を担当する庭師や僧侶に聞き取り調査を行った。判別が困難な場合や、聞き取り調査から情報が得られない場合があったため、できるだけ多くの庭園で判別した。また、白川砂の利用事例に注目し、聞き取り調査から維持管理に関する詳細な情報を収集した。

3. 結果

(1) 白川砂と代替品砂利の特徴・種類・販売方法

白川砂と代替品砂利の外観・触感などの特徴に関して、聞き取り調査を行った結果を表 3.4 にまとめた。

白川石の石屑である白川砂は、白川石と同じ色彩の特徴を持っている。全体的に派手すぎない柔らかい白さで、結晶に透明感がある。風化や日焼け、あるいは鉄分が表面に出ることにより、「サビ」と呼ばれる茶色の変色が少量混じる。石質はもろくかつ軟らかいため、形状に丸みがある。結晶の粒子が金平糖のように角張っており（図 3.3）、砂紋を描く際は支え合うため、砂紋が崩れにくいという特徴を持っている。

昭和時代まで山中越の石材店で行われていた白川砂の加工は、まず白川石を玄能や機械で粉砕し、苔や土などが付着する部分を除くものであった（図 3.4）。そして網で粗粒と細粒を区分し、さらに篩をかけて「コス・アラコス・三分・五分」の 4 粒度に分けて販売していた（表 3.5）。また、白川砂は風化や磨耗により小さくなりやすいため、粒度は均一ではなく細粒が混在する（図 3.5）。この結果は小林⁵⁾の調査結果（表 3.1）と大差がなかった。

表 3.4 白川砂と代替品砂利に対するイメージ

特徴	白川砂	現在流通している代替品砂利
色彩	柔らかい白さ。 結晶に透明感がある。	透明感のない白さ。 青味を帯びるものが多い。
石質	もろい。軟らかい。 手でこすると破片が分離する。	硬い、手でこすっても分離する破片がない。
形状	四角い、丸みがある。	尖っている。ひし形が多い。
粒度	細粒が混在する。	均一。



乾燥状態

湿潤状態

図 3.3 白川砂の色彩と形状（等倍写真）



図 3.4 昭和時代までの白川砂の加工工程の再現

表 3.5 白川砂の粒度区分

粒度区分	最大粒径
コス	<3mm
アラコス	3～6mm
三分	6～9mm
五分	9～15mm

表 3.6 代替品砂利の粒度区分

粒度区分	粒径
コス	<3mm
アラコス	3mm
二分	6mm
三分	9mm
五分	15mm
大粒	>15mm

一方、代替品砂利はほとんどが他産地の白色系の黒雲母花崗岩の碎石であり、1980 年代から庭園の白砂敷の補充や更新、また新たな造景で多く利用されるようになった。

代替品砂利は産地がさまざまであるが、白川砂に比べ、青味を帯びて透明感のない白さを呈するものが多い。石質が硬いため鋭い形が多く、粒度が均一のものがほとんどである（図 3.6）。経験を積んだ石の職人は原石の外観や触感に基づいて、花崗岩の種類や産地を区別できるが、碎石に加工した場合は区別することが難しい。

代替品砂利の産地は主に日本国内と中国に分けられる。日本の産地には長野・奈良・香川（庵治石）・茨城（稲田石）など、中国の産地には山東省や福建省などがある。代

替品砂利は機械で加工され、注文に応じた粒度を生産できる。そのため、市販している代替品砂利の粒度区分は碎石の標準規格に従い、「コス・アラコス・二分・三分・五分・大粒」の6種類に分けられ、白川砂の粒度区分より細かい（表 3.6）。単価は粒度に関わらず同じで、「三分」の販売量がもっとも多い。

B社の代替品砂利は年間出荷量 480t であり、20kg/袋で販売している。単価は粒度に関わらず同じで、三分の販売量がもっとも多い。中国産のものは日本産のほぼ半額であるため、多く販売されている。また、C社は稲田石と庵治サビの碎石を 95%：5%で混ぜて色を調整し、20kg/袋で出荷したことがある。



図 3.5 白川砂の白砂敷（三分）



図 3.6 代替品砂利の白砂敷の 1 例（三分）

(2) 京都の寺院庭園の白砂敷における砂利の利用方法

本章では 50 寺院の 66 庭園において、白砂敷の材料利用に関するデータを収集した。収集したデータについて、前章で算出した白砂敷の面積の順で表 3.7 にまとめた。

白砂敷の面積の分布から、100m²未満・100～250m²・250m²以上の 3 規模に分けた結果、それぞれ 25 庭園・24 庭園・17 庭園が該当した。

表 3.7 京都の寺院庭園における白砂敷の材料利用

寺院	庭園	白砂敷の 面積/m ²	砂利の粒度	白砂敷の 厚さ/cm	盛砂の 高さ/cm
----	----	---------------------------	-------	---------------	--------------

白砂敷の面積 100m²未満 (n=25)

妙心寺	大方丈南庭	6	二分	—	立砂 50・2 個
龍源院	方丈東庭	12	大粒	10	
大仙院	方丈北庭	22	三分	3	
大仙院	方丈北東庭	22	三分	8	
大心院	大書院南庭	24	アラコス	1	
東福寺	方丈東庭	25	三分	4	
靈洞院	方丈南庭	25	二分	8	立砂 30
東福寺	方丈西庭	26	二分	2	
瑞峯院	方丈北庭	27	五分	10	
東海庵	方丈北庭	28	二分	5	
退蔵院	方丈西庭	31	三分	9	
真如院	方丈西庭	32	三分	4	
興臨院	方丈西庭	35	三分	3	
金福寺	本堂南庭	40	三分	5	
靈雲院	方丈西庭	43	五分	5	
芬陀院	方丈南庭	50	コス	2	
禅林寺	釈迦堂南庭	56	アラコス	2	砂壇 50
泉涌寺	御座所南庭	59	三分	2	
興臨院	方丈南庭	69	三分	3	
靈雲院	方丈南庭	70	五分	5	
本願寺	大書院東庭	71	三分	5	
円徳院	書院東庭	73	二分	3	
東本願寺	宮御殿東庭	74	二分	1	
瑞峯院	方丈南庭	77	五分	10	
妙蓮寺	書院西庭	90	アラコス	3	

白砂敷の面積 100～250 m² (n=24)

真如堂	書院東庭	102	三分	3	
龍吟庵	方丈西庭	103	三分	3	
三玄院	方丈東庭	109	二分	5	
龍源院	方丈南庭	114	五分	10	
大徳寺本坊	方丈東庭	114	二分	5	

光明院 方丈東庭	115	大粒	5	
南禅寺本坊 方丈西庭	117	三分	2	
酬恩庵 方丈南庭	118	五分	2	
建仁寺本坊 方丈西庭	125	三分	8	
正伝寺 方丈東庭	127	三分	6	
龍吟庵 方丈南庭	130	三分	3	
芳春院 本堂南庭	137	三分	5	
大仙院 方丈南庭	150	五分	5	立砂 60・2 個
天授庵 方丈東庭	165	二分	2	
金戒光明寺 本堂南庭	178	二分	3	
光清寺 方丈東庭	183	二分	5	
黄梅院 本堂南庭	196	五分	5	
龍安寺 方丈南庭	201	三分	5	
相国寺開山堂 南庭	203	三分	3	
南禅寺本坊 方丈南庭	204	五分	5	
妙満寺 本堂東庭	206	二分	2	
曼殊院 書院南庭	206	五分	6	砂壇 15
東福寺普門院 東庭	207	アラコス	3	
等持院 方丈南庭	217	五分	2	

白砂敷の面積 250 m² 以上 (n=17)

天龍寺 方丈西庭	256	三分	2	
金地院 小方丈南庭	269	五分	5	
仁和寺 北庭	269	三分	3	
建仁寺本坊 方丈南庭	282	三分	8	
廬山寺 本堂南庭	284	五分	4	
東海庵 方丈南庭	287	二分	5	
相国寺本坊 方丈南庭	300	二分	2	
東福寺 方丈南庭	303	三分	5	
知恩院 大方丈南庭	325	アラコス	1	
大徳寺本坊 方丈南庭	354	五分	5	立砂 30・2 個
泉涌寺 霊明殿西庭	385	三分	2	
天龍寺 方丈東庭	388	五分	3	
玉鳳院 方丈南庭	408	五分	1	砂壇 15
慈照寺 方丈南庭	419	アラコス	—	立砂 170 砂壇 50
臨川寺 本堂南庭	595	五分	15	
仁和寺 南庭	772	三分	5	
大覚寺 宸殿南庭	1972	三分	2	

(注 1: 前章で対象とした勸持院本堂南庭は現在白砂敷が消失したため、本章では対象外とした。)

(注 2: 妙心寺大方丈南庭は白砂敷が縮小し、立砂のみとなっているため、白砂敷の面積を調整した。)

(注 3: 前章で対象とした醍醐寺三宝院南庭は現在白砂敷が茶色の砂利に変更されているため、本章では対象外とした。)

1) 白砂敷の砂利の粒度

聞き取り調査から得られた白川砂と代替品砂利の粒度区分（表 3.5～表 3.6）に基づき、白砂敷の砂利の粒度を「コス・アラコス・二分・三分・五分・大粒」の6段階に分けて評価した（表 3.8）。

全体に、二分・三分・五分の3粒度の事例数が総件数の86%（57件）を占め、白砂敷の砂利の粒度は二分～五分に集中していた（図 3.7）。そのうち、三分は総件数の約40%（26件）を占め、もっとも多く使われており、聞き取り調査から得られた「三分の販売量がもっとも多い」という結果と一致した。一方、コス・アラコス・大粒の件数は少なく、コスは1件のみ、大粒は2件のみであった。

白砂敷の面積順にみると、100m²未満の白砂敷の砂利はコスから大粒まで分布しており、多様であった。100～250m²の白砂敷の砂利は2件以外、すべて二分～五分であり、コスの事例がなかった。250m²以上の白砂敷の砂利は二分～五分に集中しており、アラコスは2件であった。

盛砂を持つ白砂敷は8件みられ、その粒度についてはアラコス2件・二分2件・五分4件であり、コスと大粒の事例はなかった。

表 3.8 白砂敷の砂利の粒度評価

	コス	アラコス	二分	三分	五分	大粒
最大粒径	<3mm	3mm	6mm	9mm	15mm	>15mm

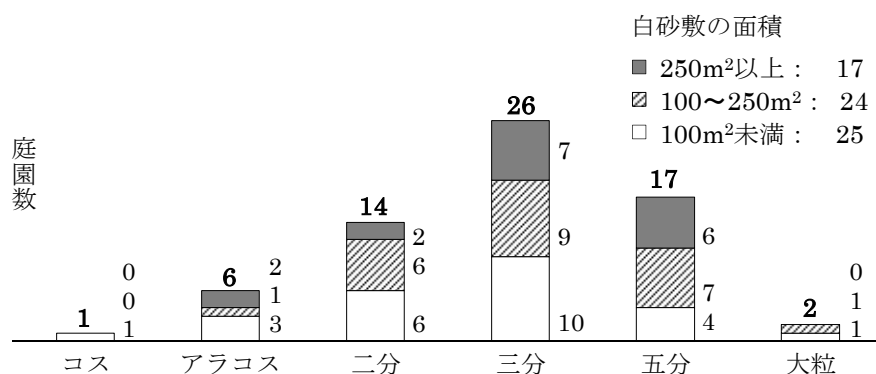


図 3.7 白砂敷の砂利の粒度 (n=66)

なお、小林¹⁾が1980年3月に収集した4寺院庭園の白砂敷の調査データ（表3.2）と比べた結果、龍安寺方丈南庭と金地院小方丈南庭では粒度は当時と同じであった（表3.9）。慈照寺方丈南庭ではコスからアラコスに、大仙院方丈東北庭では五分から三分に変わっていたが、2段階以上の粒度の大きな変化はなかった。

表 3.9 1980 年代と現在の 4 庭園における白砂敷の粒度比較

寺院 庭園	小林（1980 年調）	本研究（2014～2017 年調）
慈照寺方丈南庭	コス	アラコス
龍安寺方丈南庭	三分	三分
大仙院方丈東北庭	五分	三分
金地院小方丈南庭	五分	五分

2) 白砂敷の厚さ

66 庭園のうち、妙心寺方丈南庭と慈照寺方丈南庭には、盛砂のみが認められた。その2 庭園以外の 64 庭園の白砂敷の厚さに関するデータを図 3.8 にまとめた。

斎藤の「砂の厚さは少なくとも三寸（約 9cm）以上は欲しい。即ち 1～2 寸（約 3～6cm）の箒目をつけても下地が見えない程度を標準とする。（中略）五寸といえは極厚い方である」³⁾の論述に基づいて、白砂敷の厚さを 1cm、2～3cm、4～6cm と 7cm 以上に分類した（表 3.10）。1cm の白砂敷は非常に浅く、地面を完全にカバーできないため、下の土が露出し、あるいは苔が局部的に生える場合が多い。また、2～3cm の白砂敷は土が見えない程度で地面をカバーできるが、砂紋は描きにくい。4～6cm の白砂敷では爪の長さ約 6cm のレーキや熊手で浅い砂紋が描けるようになる。さらに 7cm 以上の白砂敷では、深い砂紋も自由に描ける。

総件数の 47%（30 件）の白砂敷の厚さが砂紋のつけにくい 1cm～3cm に集中しており、そのうち 4 件は 1cm であり、白砂敷の厚さが低下していた。4～6cm の件数は 36% を占めており、砂紋に適する 7cm 以上の件数は 16%（10 件）で少なかった。白砂敷の面積順にみると、100m²未満の白砂敷の厚さはさまざまであり、100m²以上の白砂敷の厚さは 2～6cm に集中していた。

表 3.10 白砂敷の厚さと効果

厚さ	地肌をカバーするのみ	砂紋を付ける
1cm	×	×
2～3cm	△	×
4～6cm	○	△
7cm 以上	○	○

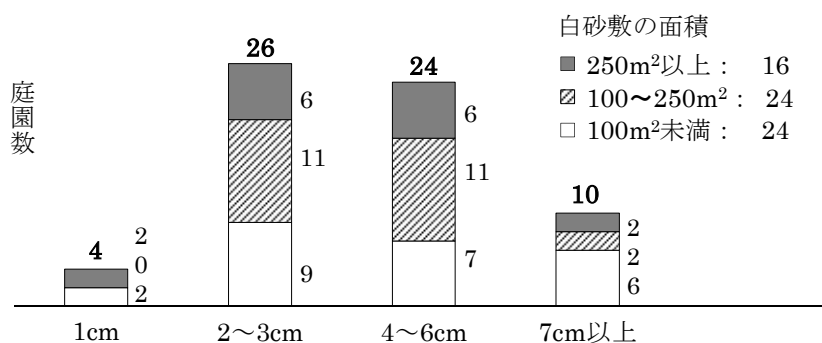


図 3.8 白砂敷の厚さ (n=64)

また、盛砂を持つ庭園は8件あった。そのうち、曼殊院書院南庭と玉鳳院方丈南庭の砂壇は庭園全面に広がり、高さ約15cmであった。禅林寺釈迦堂南庭の砂壇と慈照寺方丈南庭の銀沙灘は約50cmで高かった。

5庭園の立砂のうち、4庭園の立砂は高さ30～60cmであり、慈照寺方丈南庭の向月台は高さ約170cmあり、もっとも高かった（図3.9）。



図 3.9 慈照寺方丈南庭の銀沙灘と向月台

3) 白砂敷に白川砂が使われている事例

表 3.4 でまとめた白川砂と代替品砂利の特徴に基づいて行った現地調査と聞き取り調査では、41 庭園で白砂敷の砂利の種類を判別できた (図 3.10)。

そのうち 5 寺院・7 庭園の白砂敷では白川砂が保存されており、総件数の 11%・判別できた件数の 17%を占めていた。34 庭園の白砂敷は代替品砂利を用いて補充や更新を行っており、総件数の 52%と半数以上を占めていた。

白砂敷に白川砂が使われている 7 庭園は、すべて方丈庭園であった (表 3.11)。白砂敷の厚さは C 寺以外、すべて 5cm 以下であった。また、この 7 庭園における白川砂の量は合計約 130m³であった。

この 5 寺院・7 庭園の白川砂の利用事例について、聞き取り調査から得られた詳細な情報をまとめると以下ようになる。

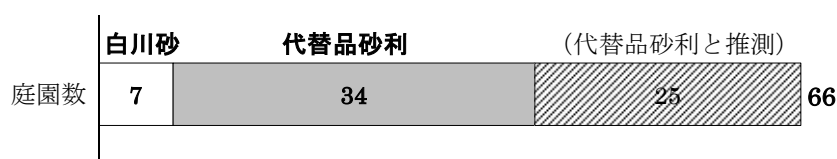


図 3.10 66 庭園の白砂敷の砂利の種類

表 3.11 7 庭園の白砂敷における白川砂の材料利用

5 寺院	7 庭園	砂利の粒度	白砂敷の厚さ/cm
A 寺	方丈南庭	三分	5
B 寺	方丈東庭	五分	3
	方丈西庭	二分	2
C 寺 (B 寺塔頭)	本堂南庭	五分	15
D 寺	方丈南庭	三分	5
	方丈東庭	三分	5
E 寺 (D 寺塔頭)	方丈南庭	コス	2

A 寺は方丈南庭の白砂敷を維持するために、昭和時代に大量の白川砂を購入し、倉庫に保管している。1981 年には方丈南庭の白川砂をすべて取り出し、倉庫にある新しい白川砂と入れ替えた（約 10 m³）。取り出した古い白川砂は洗浄して倉庫に入れた。2011 年には方丈南庭の白川砂の半分を取り出し、30 年前に洗浄した古い白川砂と入れ替えた（約 5m³）。今後も 30 年に一回の頻度で、倉庫にストックしている白川砂と庭園の白砂敷の白川砂を入れ替える予定で、白砂敷の更新は百年以上維持できるといわれていた。白砂敷の手入れの頻度は現在最低限に抑えており、砂紋を浅く描いている。

B 寺の方丈東庭と方丈西庭は、合計面積 600m² 以上の白砂敷を持っており、週 2～3 回の頻度で砂紋を描いている。B 寺の塔頭・C 寺には、昭和時代に作られた本堂南庭があり、約 90m³ の五分の白川砂が蓄えられている。C 寺は現在非公開となり、白砂敷の手入れの頻度を最低限に抑えている。C 寺本堂南庭の白川砂を用いて、B 寺方丈の 2 庭園に数年に一回の頻度で補充しており、百年以上維持できるといわれていた。

D 寺の方丈南庭と方丈東庭は昭和前期に作庭された。現在の白砂敷は代替品砂利を用いた補充がなく、風化や磨耗により白川砂は粒度も厚さも小さくなっている。砂紋を描く頻度は現在抑えているが、白砂敷は限界に近付いている状況となっている。

D 寺の塔頭・E 寺にある方丈南庭は昭和前期に修復された。白砂敷は白川砂のままで今日まで維持してきた。白砂敷の手入れの頻度は最低限に抑えているが、白川砂は現在粒度がコス、厚さが 2cm になり、非常に細かくて薄い状況となっており、砂紋は浅く描いている（図 3.11）。



図 3.11 E 寺方丈南庭の白砂敷と白川砂の現状

4. 考察

1) 白砂敷の砂利の粒度と厚さ

京都の寺院庭園における白砂敷の砂利の粒度は、二分～五分が多く、コス・アラコス
の細粒や大粒が少なかった。このことは文献にみられる論述^{3・5)}と一致し、二分～五分
は砂紋を長持ちできる一方で、細粒は風雨で飛散しやすく、大粒は砂紋をつけにくいた
めと考えられる。平安時代に使われていた細粒の川砂に比べ、鎌倉時代以降、白川石の
石屑が広く利用されてきた要因の一つは、異なる粒径を用いて多様な造景が可能になる
ことであると考えられる。

白砂敷の厚さについて、斎藤（1949）は「1～2 寸（約 3～6cm）の箒目をつけても下
地が見えない程度を標準とする」と主張している³⁾が、本研究で調査した結果、7cm 以
上の事例は 12 件のみであり、3cm 以下の事例は 45%を占めており、白砂敷の厚さは低
下している傾向にあった。

白砂敷を 100m²未満・100～250m²・250m²以上の 3 規模に分けてみると、規模が大
きいほど、砂利の粒度が二分～五分・厚さが 2～6cm に集中し、コス・アラコスや大粒
の事例数、1cm や 7cm 以上の事例数が少なくなった。

小規模の白砂敷は、建築物の間の坪庭から方丈庭園まで、多様な空間で使われるため、
砂利の粒度も厚さも多様であった。その一方、中規模～大規模の白砂敷は主に寺院のも
っとも重要な方丈前庭に使われているため、砂紋の表現が重視され、手入れのしやすい
二分～五分、2～6cm の砂利が多く利用されていたと考えられる。

2) 白砂敷における白川砂と代替品砂利

本研究で把握した代替品砂利の利用事例は半数以上あり、白川砂の利用事例は7件のみであった。また、勸持院本堂南庭や醍醐寺三宝院南庭のような白砂敷が消失した事例もみられた。京都の寺院庭園の白砂敷において、白川砂の利用が急速に減少し、代替品砂利の利用が大幅に増加していることが明らかになった。

白川砂を利用している7庭園には、総量が限られている白川砂を用いて、数十年間維持している調達・管理の工夫や知恵がみられたが、その内容は次のようにまとめられた。

- 1) 砂紋を付ける頻度を最低限に抑えること、
- 2) 砂が薄くなる時、砂紋の深さを調整すること、
- 3) 古くなった白川砂を廃棄せず、新しい砂で一部を入れ替えること、
- 4) 関係寺院から白川砂を調達して補充すること。

粒度に関しては全体に、三分と五分の事例が多いが、現存する7庭園の白川砂は粒度が主に二分と三分であり、比較的小さかった。これは長年の風化や磨耗により白川砂の粒度が減少しており、さらに代替品砂利は五分や大粒など、粒径の大きいものが流通してきた結果であると考えられる。

また、1980年に小林¹⁾が調査した4庭園の白砂敷における砂利の粒度は、35年ほど経た現在でも変化が少なかった(表3.9)。白川砂の代わりに代替品砂利を利用してでも、粒度の近いものを選択し、白砂景観を継承しようとする工夫が認められた。

一方、現在流通している代替品砂利については、色彩や形状などにおける白川砂とのイメージの差が認められた。しかし、庭園の現地調査では目視により白川砂と区別しにくいものも存在していた。これからは外観の視点からの材料分析を行い、今後白川砂の代替品に適したものを探し出すことの重要性が示唆された。

5. まとめ

本章では聞き取り調査と現地調査を行い、京都の寺院庭園の白砂敷に使われる砂利の種類を解明し、そして京都の 50 寺院 66 庭園の白砂敷における砂利の利用方法を全般的に把握した。

白川砂は柔らかい白さ・結晶の透明感・角張った形が特徴であり、昭和時代まで 4 粒度に分けて販売されていた。一方、代替品砂利は産地が主に日本と中国であり、粒度区分が白川砂より細かいが、「透明感がなく、青味を帯び、形が尖っている」などのイメージが認められた。

京都の寺院における白砂敷は、砂利の粒度が二分～五分に集中し、三分がもっとも多かった。白砂敷の厚さは 2～6cm に集中しており、砂紋に適する 7cm 以上の事例は少なかった。代替品砂利の利用事例は半数以上あり、白川砂の利用事例は 7 庭園のみ把握されたことから、白川砂が急速に減少し、代替品砂利の利用が大幅に増加していることが明らかになった。一方、総量が限られている白川砂を用いて数十年間維持している調達・管理の工夫や知恵が認められた。

引用文献

- 1) 小林章 (1982) : 造園材料としての白川砂の研究 : 造園雑誌 46(2)、102-115
- 2) 上原敬二 (1978) : 造園大辞典 : 加島書店、427
- 3) 斉藤勝雄 (1949) : 庭園手入法 : 河出書房、241-244
- 4) 進士五十八 (2005) : 日本の庭園 : 中公新書、111-112
- 5) 日本造園学会 (1978) : 造園ハンドブック : 技報堂出版株式会社、946-947
- 6) 小林章・今井格 (1984) : 京都における造園用石材の地域性の研究 : 造園雑誌 47(3)、154-170
- 7) 尼崎博正 (2002) : 庭石と水の由来—日本庭園と石質と水系 : 昭和堂、324pp
- 8) 千葉喬三ほか (1984) : 日本庭園の庭石の分布特性に関する研究 : 岡山大学農学部学術報告 (64)、15-24
- 9) 宮江介ほか (2003) : 枯山水様式の石組構成における基本単位と景石の特徴に関する研究 : ランドスケープ研究 67(5)、415-418

第四章 白川石の採石場の実態と近代以降の変遷

1. はじめに

白川砂の産出地である北白川花崗岩地帯の岩質は、詳細な地質図（図 4.1）でみると、京都市側においては黒雲母花崗岩、滋賀県側においては大半が斑状花崗岩であり、花崗斑岩岩脈が南北に貫いている（斑状花崗岩と花崗斑岩は、石英や長石の大きな斑晶を含み、鉱物の組織が均質ではない）。

京都の北白川地域の集落の石工は北白川花崗岩地帯において、白川石の採石を行っていた。江戸中期の「都名所図会」の「北白川」図絵¹⁾（図 4.2）には、ノミと槌を用いて岩を切る男性（右）、馬で石を運ぶ女性（下）、「白川の滝」を眺めて楽しむ男性（左）などの白川石採石の風景が描かれており、「北白川の里人は石工を業として、常に山に入て石を切出し、灯籠手水鉢其外さまざまのものを作りて売也（後略）」（図の上部）と記載されている。

大正時代に入ると、国会議事堂の建設（大正 9 年着工、昭和 11 年竣工）に向けて、全国初の石材調査が行われた。その調査結果をまとめたものが「本邦産建築石材」²⁾であり、大正 8 年 1 月調査時点の白川石の採石場の分布と産量や石工の人数などが詳細に記録されている（表 4.1）。

本記録によると、白川石の採石場については、「山中」・「一乗寺」・「白川」・「修学院」といった 4 丁場があったとされている。

丁場の位置に関して、「山中」は白川村より約半里（1 里 $\approx$ 4km）、山中越（白川村と滋賀を繋ぐ古道）沿いの峠にあった。「白川」は白川町より数丁（1 丁 $\approx$ 109m）、「一乗寺」は比叡山の中腹、「修学院」は村より数丁の所にあった。丁場の規模からみると、「修学院」は石工 5 $\sim$ 6 人、採石最大寸面が五十切（1 切=1 立方尺 $\approx$ 0.028m³）で規模が大きかった。その次は「一乗寺」であり、「山中・白川」は小さかった。

また、「山出方法及び運賃」の記述内容によると、「山中」・「一乗寺」・「修学院」の丁場から採れた白川石はすべて白川村に運んで販売していた。運搬手段として「山中」は車、「一乗寺」は小車であった。

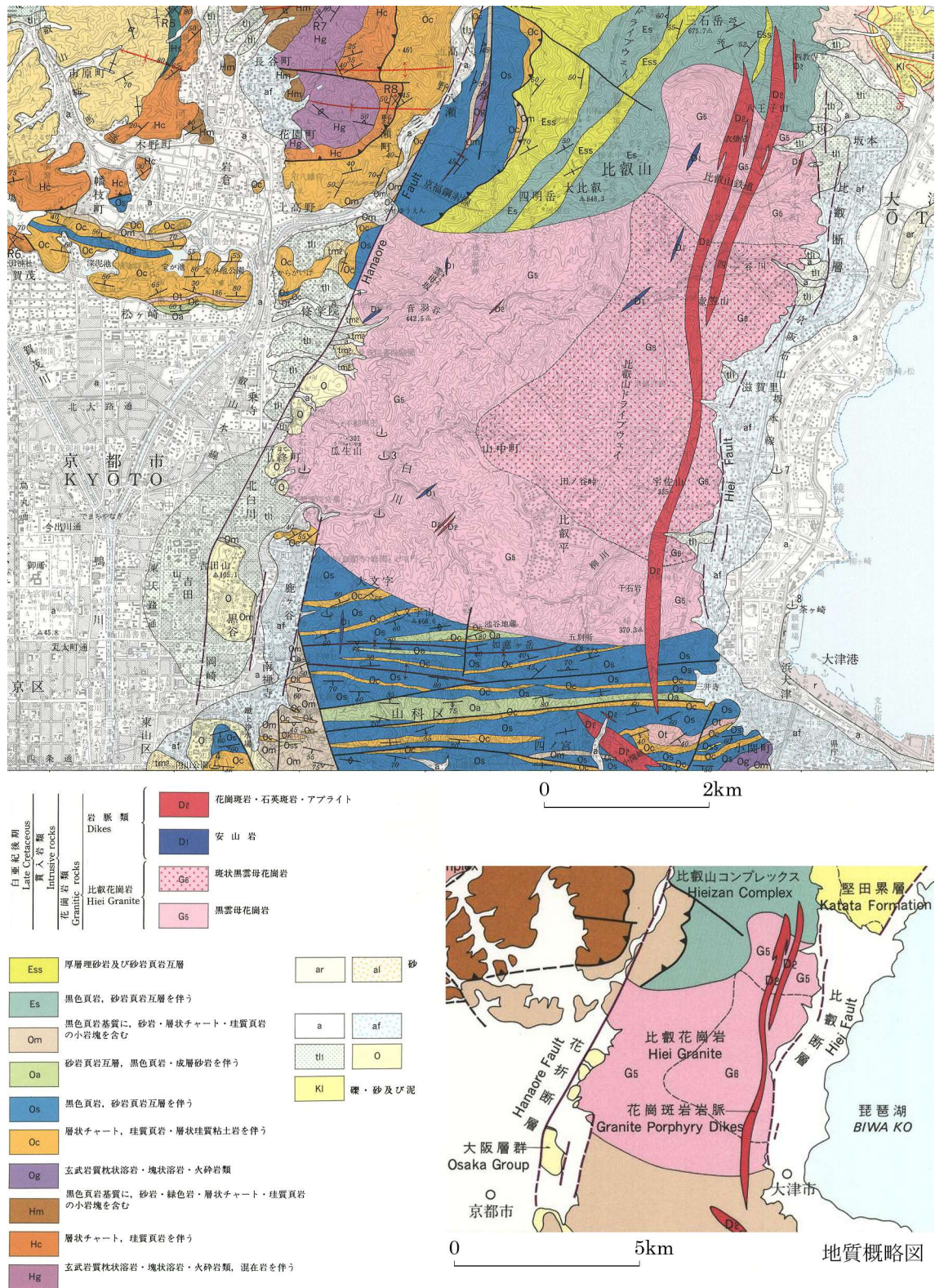


図 4.1 5 万分 1 地質図

「京都東北部」（地質調査所・1998 発行）より抜粋

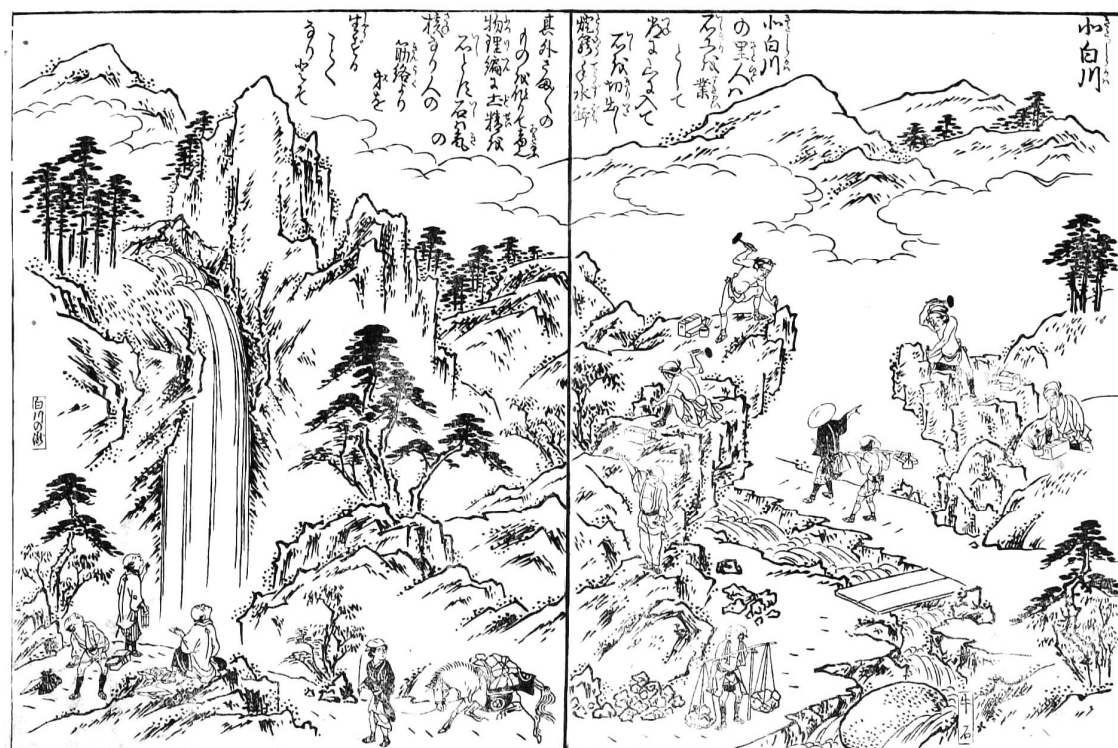


図 4.2 「都名所図会」の「北白川」図絵¹⁾

表 4.1 「本邦産建築石材」²⁾にみる白川石採石業に関する記録

現出の状態	京都比叡山は滋賀と京都府との境界にある花崗岩山脈にして山の西南麓場の内一乗寺は山腹に設けられ他は山麓にあり。
採石最大寸面	山中白川十五六切、一乗寺二十切、修学院五十切、長材は八尺餘。
総石全量	5,600,000 切。
販路及用途	販路は大部分京都にして多少近県にも出材す、其の石質微密にして石碑石燈籠に使用せられ角材として建築用に給せらる。
年度出額	五千切餘。
粗石価格	山元にて一切、山中も一乗寺も修学院も二円内外。
工夫人夫の数及び賃銀	山中・白川二三名、一乗寺二三名、修学院五六名、人夫三名。 石工：金二円三十銭、人夫：金一円。
山出方法及び運賃	山中より白川迄一切四十銭の運賃を要し車を以てす、一乗寺は小車にて出し一切五十銭、村より白川へ十五銭の運賃を要す、修学院丁場より村迄金十銭。京都へ八八九銭、七條駅へ二十五銭。
丁場	山中一、一乗寺一、白川一、修学院一。
坑区面積	四町歩。
丁場付近の地理	山中は白川村より江州坂本に通ずる峠にあり白川村より半里、白川丁場は白川町より数丁、一乗寺は比叡山の中腹、修学院は村より数丁の所にあり。

(大正八年一月調)

1 切=1 立方尺 1 里≈4km 1 丁≈109m

日本国内の採石遺構に関する既往研究には、徳川大坂城に用いられた花崗岩の採石場における刻印石と矢穴石の調査³⁾および岩石の形状と地形を把握する 3D レーザー測量⁴⁾、佐渡金銀山の海岸石切場における遺跡調査^{5, 6)}などがみられる。

しかし白川石に関する研究は少ない。小林ら⁷⁾は近世からの文献資料に基づき京都の造園石材の種類を整理し、白川石の採取地・石質・加工と販売について言及した。また、池田⁸⁾は地形学の観点から、「白川石の採石場は、風化の進む花崗岩地帯で未風化な基岩が採取できる限られた位置に当たる」としている。白川石の採石場遺構について、近年の登山用のガイドブック⁹⁾や登山者のネット記録¹⁰⁾にも断片的な情報がみられるが、白川石採石場の位置やその遺構の状態に関して、全体的かつ科学的な解明には至っていない。

風化しやすい花崗岩地帯における白川石採石場は、半世紀以上にわたって放棄されて崩壊が進み、その実態や変化、近代以降の廃止の過程に関する歴史的研究が困難になっていることが危惧される。

そこで本章では（１）白川石採石場の位置と近代以降の変遷を解明し、（２）白川石採石場の構成や地理条件を把握することを目的とした。

2. 研究方法

(1) 白川石採石場の位置と変遷に関する情報の収集と整理

1) 文献調査および聞き取り調査

白川石採石場の位置、異なる時期の石工の人数や石材産量などの白川石採石業に関する情報について、次の 5 つの分野を対象として文献調査を行い、さらに北白川出身者 4 名に対して聞き取り調査を行った。

- ・ 文献調査の対象分野：
 - ア) 全国の石材調査、 イ) 造園学関係、 ウ) 北白川花崗岩地帯の地学関係、
 - エ) 北白川地域関係の地方誌・文書や地域研究、 オ) 京都の風土や文化関係。
- ・ 聞き取り調査の対象者：
 - 山中越の石屋 N 社の元社長（70 代・男性）、
 - 山中越身代り不動院付近の温泉経営者（80 代・女性）、
 - 一乗寺西浦畑町の農家（90 代・男性）、
 - 如意ヶ岳池ノ谷地蔵の住職（70 代・女性）。

2) 地図データに基づく分析

「採石場」記号に注目して、北白川花崗岩地帯が図郭内に含まれる 2 種類の地図から、各時期の採石場の位置や石切道などに関する情報を抽出した（表 4.2）。そして 1) の結果とあわせて検証しながら白川石採石場の変遷を分析した。

まず、国土地理院（旧大日本帝国測量部、旧地理調査所）発行の地形図は、小縮尺の 1/100,000 と中縮尺の 1/50,000、1/25,000、1/20,000、1/10,000 の合計 5 種類が認められた。「採石場」の記号は、中縮尺の地形図では判断できたが、小縮尺の地形図や空中写真では判断が不可能であった。

一方、京都市都市計画局発行の都市計画基本図は、大縮尺の 1/2,500 のものであり、2m ごとの等高線、記号、山道などが詳細に記載されている。大正 11 年～昭和 28 年製図の 1/3,000 のものもあるが、山間部はすべて図郭外であった。

以上から本章では、中縮尺（1/50,000、1/25,000、1/20,000、1/10,000）の地形図（明治 22 年以降）43 枚、および大縮尺（1/2,500）の都市計画基本図（昭和 38 年以降）34 枚、合計 77 枚を対象とした。

地図からは、北白川花崗岩地帯内の「採石場」記号、「採石中止後に残った岩体」と認められる同位置の「がけ」記号、及び「採石場」記号につながる石切道に関する情報を収集した。なお、1/25,000、1/20,000、1/10,000 の地形図上で異なる採石規模を示す「採石場」記号 3 種類（表 4.2 の記号例）がみられたため、白川石採石場の規模を「大、中、小」に分類して把握した。

表 4.2 調査対象となった地図（合計 77 枚）

地図	縮尺	測図・編修年代	図名	枚数	記号例
地形図 計 43 枚	1/20000	M22, M42	大津、京都北部	3	採石場(小+中) がけ 採石場(大)
	1/10000	S13, S25	修学院	2	
	1/25000	T11~H17	京都東北部	16	
	1/50000	M42~H11	京都東北部	18	
	1/10000	S61~H15	京都御所	4	M42「大津」 S13「修学院」
都市計画 基本図 計 34 枚	1/2500	S40~H20	四明ヶ岳	5	採石場+石切道
		S45~H19	修学院	6	がけ
		S40~H9	一本杉	4	
		S45~H23	田中	7	
		S38~H19	瓜生山	6	
		S40~H19	如意ヶ岳	6	S40「四明ヶ岳」

(M 明治、T 大正、S 昭和、H 平成)

(2) 白川石採石場の構成と地理条件の把握

(1) から白川石採石場の位置と石切道の経路に関する情報を得た後、最新の 1/2,500 都市計画基本図（平成 20 年前後）と GPS（GARMIN etrex 30J）を用いて現地調査を行った。石切道の経路、露岩、人工平坦地、石積みなどの位置・規模・状態を記録し、一部の到達困難な露岩の規模や位置は目測で推定した。

また、現場の地理条件や岩塊・人工平坦地・石積みなどの人工物の存在に注目し、(1) で把握できていない白川石採石場も発見した。最後は得られた GPS データと記録を用いて、最新の都市計画基本図をベースとして図面を作成した。

3. 結果

(1) 白川石採石場の位置と近代以降の変遷

1) 白川石採石場の分布区域と位置

まず、白川石の採石場や採石業に関する記述は、文献 9 本^{2, 9, 11~17)} (表 4.3、初版発行年 1911 年から) で確認した。文献調査と聞き取り調査から、白川石採石場を「瓜生山南部」、「山中越区域」、「音羽川左岸」、「四明ヶ岳南部」の 4 分布区域にまとめた。

「瓜生山南部」の採石場は瓜生山（旧・勝軍山）の山麓部や清沢口にあり、「山中越区域」の採石場は山中越（京都と滋賀を繋ぐ古道）沿いの白糸の滝付近・身代り不動院・蓬谷など数ヶ所にあったことが確認された。また、「音羽川左岸」の採石場は修学院の山麓部・音羽川下流にあり、「四明ヶ岳南部」の採石場は音羽川の源流部、比叡山の頂上直下の谷にあるとされていた。一方、聞き取り調査から得られた情報は断片的であり、石屋の元社長が「蓬谷」、一乗寺の農家が「比叡山直下」、一乗寺の農家以外の 3 人がすべて「瓜生山西南の病院の裏」に言及した。

77 枚の地図のうち、地形図 19 枚と都市計画基本図 2 枚、合計 21 枚で「採石場」記号と一部の石切道を確認した。そのうち 1/25,000、1/20,000、1/10,000 の地形図で採石場の規模を「大、中、小」に判別できた。それ以外の 56 枚の地図からは「採石場」記号の消失や「がけ」記号への変更を確認した（表 4.4）。

旧版地図をベースとした修正や編集を行った地図は、採石場の情報を更新しないまま発行した可能性があった。そのため、記号の情報が完全に同じである地図をまとめるなど、採石場の変遷を推定する際に地図編修年度の取扱い方に留意した（表 4.4 の「測図・編修年代」を灰色で記した部分がこれにあたる）。

「採石場」記号の位置と石切道の経路を 4 分布区域にまとめた結果が図 4.3 となる。「採石場」記号は合計 12 ヲ所みられた。「瓜生山南部」は「南」の 2 ヲ所と「西」の 1 ヲ所、「音羽川左岸」は 2 ヲ所、「四明ヶ岳南部」は 7 ヲ所あった。「山中越区域」にはみられなかったが、表 4.3 に示す白糸の滝・身代わり不動院・蓬谷などの数ヶ所で、「がけ」記号が認められ、廃止された採石場と推定された。

また、「四明ヶ岳南部」の 7 ヲ所については、便宜上各所在地の町名「長尾」・「黒目」・「井手西」・「井手東」・「ススガ平」・「調専口」を付した（図 4.4）。

表 4.3 文献調査と聞き取り調査からみた白川石採石場の分布

文献	分野	初版発行年	白川石採石場の位置情報			
			瓜生山南部	山中越区域	音羽川左岸	四明ヶ岳南部
a. 「本邦産建築石材」 ²⁾	ア	T10 (1921)	白川： 白川町より数丁	山中：白川村より江州坂本に通ずる峠にあり、村より半里（現在の身代り不動院付近）	修学院： 村より数丁	一乗寺： 比叡山の中腹
b. 「日本産土木建築石材」 ¹¹⁾	ア	T11 (1922)	白川の山麓	山中の山麓	修学院音羽谷の山麓	一乗寺：井手ヶ谷、黒目ヶ谷の山腹
c. 「庭石と石組」 ¹²⁾	イ	S33 (1958)	北白川山麓	—	修学院山麓	一乗寺：比叡山の山腹
d. 「比叡山 その自然と人文」 ¹³⁾	ウ	S36 (1961)	瓜生山	—	音羽谷	四明ガ岳直下
e. 「北白川と嵯峨野」 ¹⁴⁾	エ	S40 (1965)	將軍山（勝軍山）山麓	—	—	—
f. 「北白川百年の変遷」 ¹⁵⁾	エ	S49 (1974)	勝軍山の下清沢口	白糸の滝付近、びわ町付近、身代り不動さん、蓬谷等々	比叡山山麓	—
g. 「昭和京都名所図会 3 洛北」 ¹⁶⁾	オ	S57 (1982)	勝軍山の西	白川沿い	—	—
h. 「比叡山 1000 年の道を歩く」 ⁹⁾	オ	H18 (2006)	瓜生山の清沢口	—	音羽川下流の左岸	一乗寺：長尾から井手ヶ谷の音羽川各支谷の源流
i. 「京都府愛宕郡村志」 ¹⁷⁾	ウ	M44 (1911)	— （ただし白川石の採石業に関する記述あり）			
聞き取り調査			瓜生山の南西	ラジウム温泉北の道（現在の蓬谷付近）	—	比叡山直下

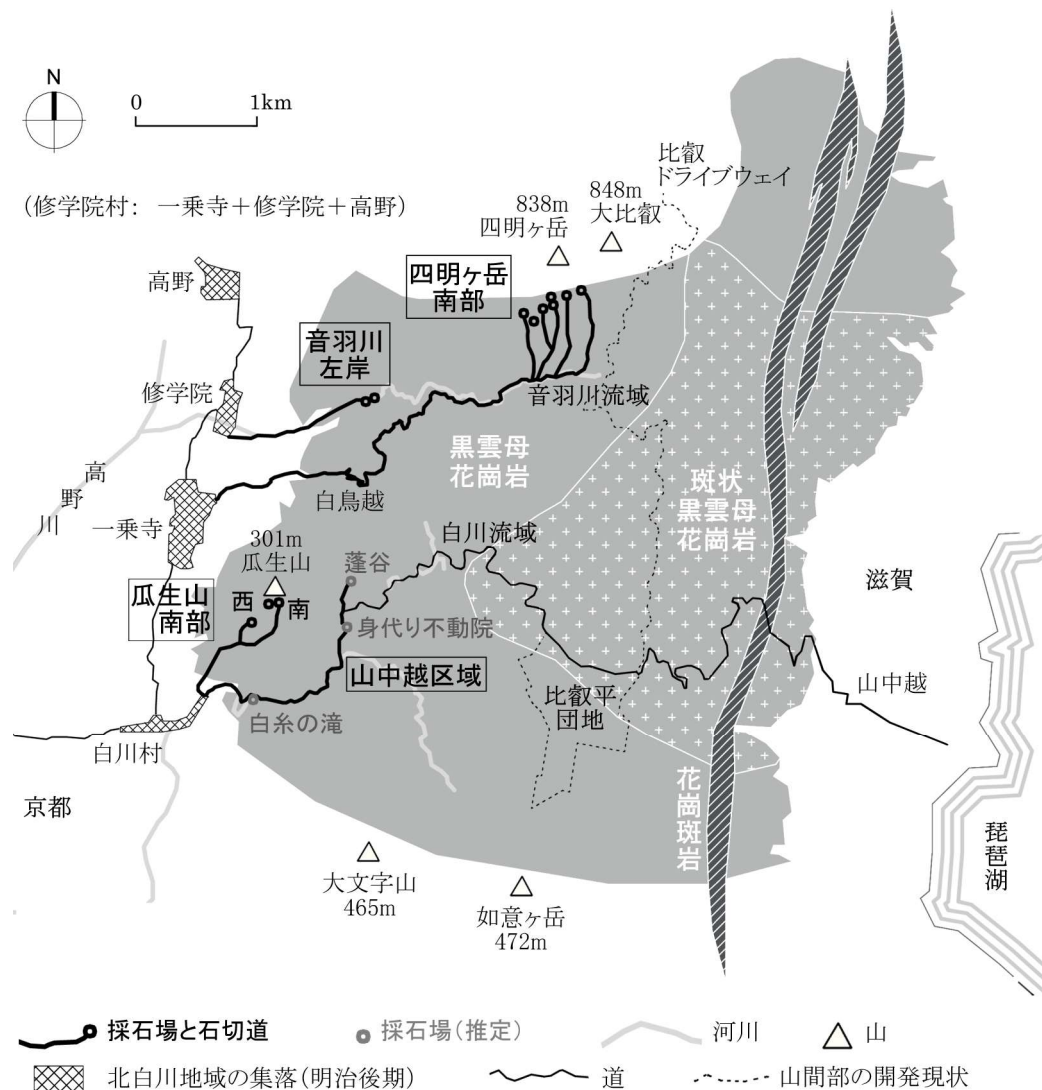
—：情報なし

表 4.4 地図で認められた白川石採石場の位置と規模 (測図・編集年代順)

枚数	縮尺	発行年	測図・編修年代 ^{*)}	瓜生山南部		山中越 区域	音羽川左岸	四明ヶ岳南部					
				南	西			長尾	黒目	井手西	井手東	ススガ平	調専口
1	1/20,000	M25	M22 測量	●中+道	—	△△	●中+道	—	△	●中+道	●小+道	●小+道	●小+道
2		M45	M42 測図	●中+道	●小	—	●小+道	—	—	●中+道	●小+道	●小+道	●小+道
2	1/50,000	T5、T3	M42 測図、T2 測図	●中+道	●	—	●中+道	—	—	●中+道	●中+道	●中+道	●中+道
3	1/25,000	T15、 S7～S29	T11 測図、 S6～29 編修	●中+道	●小	△	●小+道	●中	●小	●中+道	●小+道	●小	△
8	1/50,000	T15、 S5～S41	T11 修正 (M42) S4～39 編修	●中+道	●	—	●中+道	—	—	●中+道	●中+道	△	△
1	1/10,000	S15	S13 測図	—	●中+道	—	●大+道	(図郭外)					
1		S30	S25 修正 (S13)	—	●中+道	—	△						
1	1/25,000	S40	S36 修正 (T11)	—	—	△	●小+道	●中	△	—	△	△	—
16	1/2,500	S38～40 S48～58	S38～40 測図、 S48～58 編修	—	—	—	△	●中+道 (S40 S54)	—	△	△	—	△
42	その他	S42～	S41～H23	—	—	△	△	△	—	△	—	—	—

●：「採石場」記号 1 ケ所、「小/中/大」：記号から判別できた採石場の規模、「道」：石切道あり、△：「がけ」記号 1 ケ所、—：記号なし
 灰色部分：製図時点で採石場の情報更新を行わなかった可能性がある

*) 括弧内の年代は編修のベースとなった同縮尺地図の測図年代



到達し、蓬谷から白川村まで約 2km で「白川村より半里」（1 里≈4km）という記述と一致した。「音羽川左岸」の石切道は音羽川に沿って約 1km で修学院集落に到達し、「村より数丁」という記述と一致した。「四明ヶ岳南部」の石切道は谷筋に沿って約 1km を南下し音羽川で合流した後（図 4.4）、京都と滋賀をつなぐ古道・「白鳥越」を利用して一乗寺集落に到達しており、全長 4km 以上でもっとも長かった。

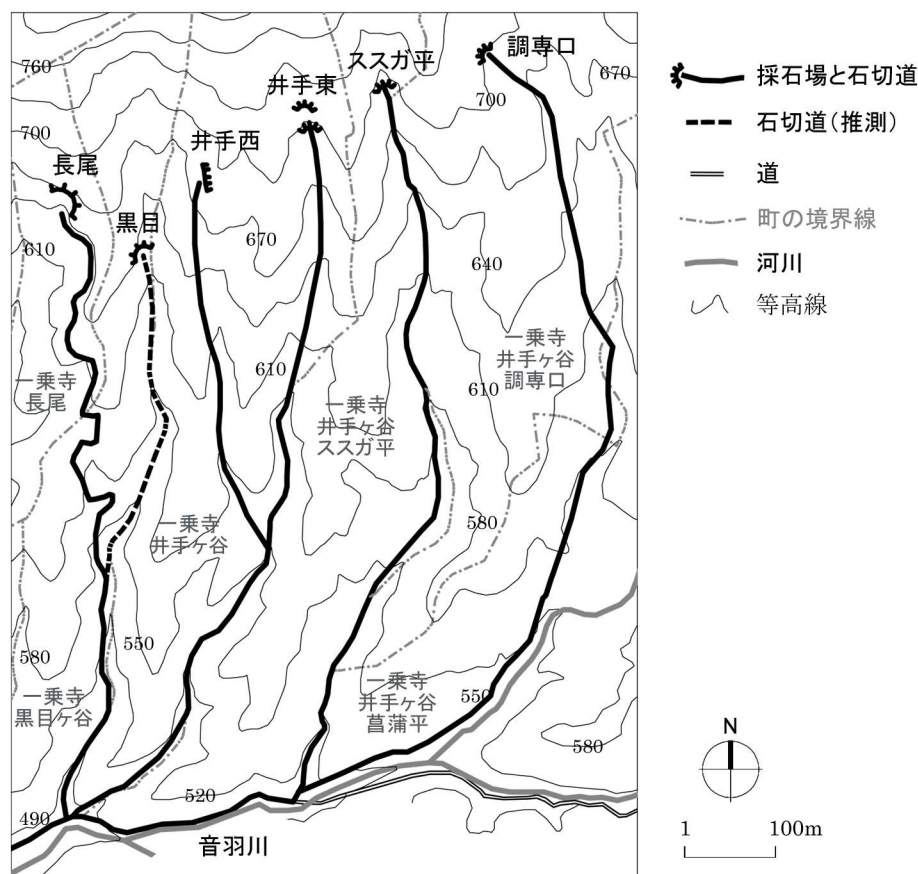


図 4.4 「四明ヶ岳南部」の白川石採石場と石切道

表 4.5 地図情報と「本邦産建築石材」²⁾の記述の整合性

地図情報		「本邦産建築石材」にみた記述	
採石場の区域	石切道の長さ	丁場の地理	搬出運賃/切
瓜生山南部	0.8～1km	白川町より数丁	—
山中越区域	2km	白川村より半里	40 銭（車）
音羽川左岸	1km	村より数丁	10 銭
四明ヶ岳南部	4km	比叡山の中腹	50 銭（小車）

（1 切＝1 立方尺 1 里≈4km 1 丁≈109m）

2) 白川石採石場の近代以降の変遷

白川石採石場と採石業に関する文献は明治 44 年（1911 年）以降に発行されたものであり、北白川花崗岩地帯が図郭内に含まれる地図は明治 22 年以降発行されたものであった。白川石採石場について、明治以前の情報を入手できなかったため、本章では明治以降の変遷を分析した。

表 4.4 において、各区域の記号の変化を具体的にみると、「瓜生山南部」では、明治 22 年の地形図で「南」の「採石場」記号が 1 ヶ所（中規模）表記され、明治 42 年の地形図で 1 ヶ所（小規模）増えた。昭和 13 年の地形図では「南」の記号 2 ヶ所が消え、「西」1 ヶ所（中規模）のみが表記されていた。

「音羽川左岸」では、大正 2 年までの地形図で「採石場」記号が 1 ヶ所（中規模から小規模に変化）あり、大正 11 年の地形図で 1 ヶ所（中規模）増え、昭和 13 年の地形図では 2 ヶ所を合わせて 1 ヶ所（大規模）が記載されていた。

「四明ヶ岳南部」には、大正 2 年までの地形図で 4 ヶ所（中規模 1+小規模 3）あり、大正 11 年の地形図で東の 2 ヶ所が消え、西に 1 ヶ所（小規模）増えた。昭和 38～40 年の都市計画図ではさらに西に 1 ヶ所増えた。

表 4.4 の結果を用いて白川石採石場の変遷をまとめ、文献にみた白川石採石業に関する情報も加えたものが図 4.5 である。

「採石場」記号は、明治 22 年～大正 11 年の地図では多数存在したが、大正 11 年以降の地図で減少し、昭和 41 年以降のすべての地図上でなくなっていた。また、昭和前期において、昭和 25 年の「採石法」の公布、昭和 30 年代の石材産業の変化、昭和 30 年以降の比叡山ドライブウェイや比叡平団地などの山間部の開発、そして昭和 45 年の「京都市風致条例」の公布などが認められ、「白川石は採れない」という昭和 49 年の文献記述¹⁶⁾もみられた。

白川石の年産量をみると、明治 41 年には白川村が 8,000 才（1 才=1 立方尺）、「音羽川左岸」が石材 2 万個を産出した。白川村では採石のみならず白川石の燈籠・手水鉢・庭石への加工も行われた¹⁷⁾。大正 8 年は 4 区域で合計 5,000 切^{2, 11)}を産出し、大正 11 年には「音羽川左岸」で 7000 切、「四明ヶ岳南部」で 6000 切を産出した。

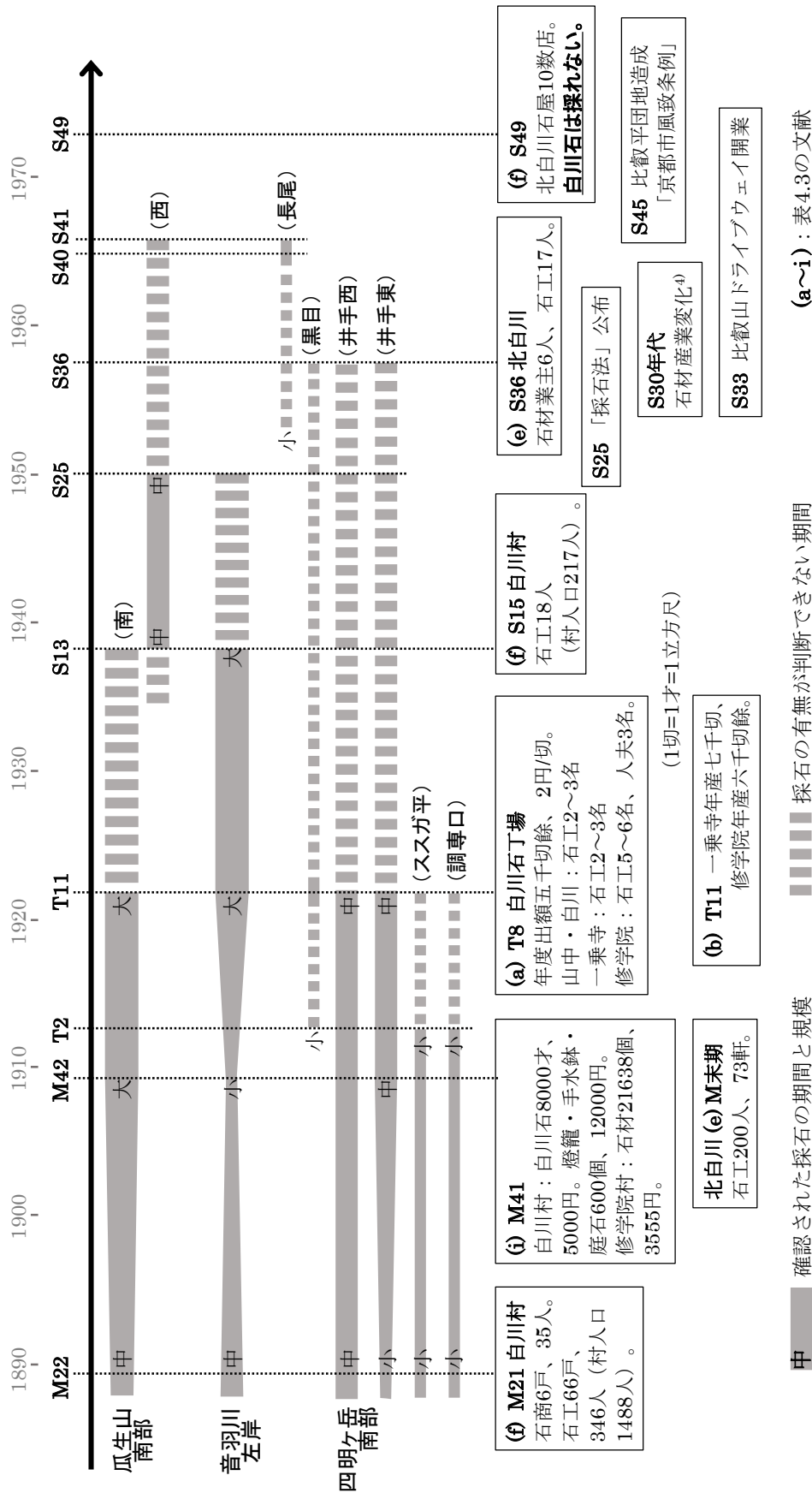


図 4.5 地図と文献からみた白川石採石場の変遷

さらに、北白川地域の石工の人数については、採石を行う人数と加工を行う人数を含めると、明治中期には約 350 人と村人口の約 25%¹⁵⁾であったが、明治末期には約 200 人¹⁴⁾とやや減少した。大正 8 年に十数人（採石業の石工のみ）²⁾に急減したものの、白川石の産量は多かったことから、採石と運搬が機械化されたためと推測された。昭和前期に入った後も、石工は十数人^{14, 15)}のままであった。

以上から白川石採石場は明治中期～大正期の最盛期を経て、昭和前期から急速に衰退し、遅くとも昭和 41 年（1966 年）までにはすべて廃止となったと推定された。

区域ごとにみると、「四明ヶ岳南部」の衰退は大正中期からであり、もっとも早かった。その次は「音羽川左岸」であり、「瓜生山南部」は少なくとも昭和 25 年まで採石されていた。

また、明治 22 年～42 年に「瓜生山南部・南」と「四明ヶ岳南部・井手東」の規模拡大、「音羽川左岸」の規模縮小がみられた。大正 2 年～11 年に「四明ヶ岳南部」の一部が廃止になったが、「音羽川左岸」の規模が大きくなった。そして「瓜生山南部」では、大正 11 年～昭和 13 年に「南」が廃止になったが、「西」での採石が始まった。「四明ヶ岳南部」では、「ススガ平」と「調専口」が廃止になった後、「黒目」と「長尾」での採石が始まった。

以上のことから、一つの採石場が衰退しても、ほかの採石場の開発により白川石の産出量が保証されていたことが推測された。

(2) 白川石採石場の構成と地理条件

2015年6月から11月にかけて、白川石採石場の現地調査を行い、採石母岩・人工平坦地・石積み・一部の石切道などの構成要素を解明した。

「瓜生山南部」と「音羽川左岸」では全域を調査した。「四明ヶ岳南部」では各採石場の構成と地形が類似していた。そのうちの「長尾」に関しては昭和40年の都市計画基本図に詳細に記載されているため、「四明ヶ岳南部」の代表事例として調査を行った。この3区域の採石場に関する調査結果は文献や地図の情報との十分な整合を示した。一方、「山中越区域」では明瞭な採石遺構は認められなかった。

採石母岩の判断については、露出する岩体の風化が進み、岩肌に矢穴などの採石道具の跡の確認することが困難であった。そのため、母岩は、1) 岩体の露出部分に採石面とみられる人工的な垂直面があること、2) 採石の作業場とみられる岩体の採石面を囲む人工平坦地や凹地が存在すること、を基準に判断した(図4.6)。以上の基準で確認できない岩体は「露岩」として記録した。



図 4.6 採石母岩の判断

1) 「瓜生山南部」の採石遺構

「瓜生山南部」では、「南」と「西」において地図の「採石場」記号を示す3ヶ所の遺構と石切道全体が確認され、さらに「南」と「西」の間に、地図に記録されていない採石場も発見した(図4.7)。

「南」の地図記号の位置には、母岩2ヶ所が確認され、石切道沿いに母岩2ヶ所と露岩数ヶ所も存在した。4つの母岩とも地表から4~5m露出し、幅10m以下であった。石切道は谷筋に沿って南下し、そして沢に沿って南西に延びていた。

「西」の地図記号の位置には、母岩3ヶ所が確認された。さらに北の標高230mの谷に、幅20~40m、約15mの露出する母岩2ヶ所もみられた。この5ヶ所の母岩からの石切道が合流した後、谷筋に沿って南下し、標高150m付近で「南」からの石切道と合流した。その途中、標高170~180mの道両側に、半加工石材が約60m並べられていた。大きさ20~100cmの方形や六角形の石材、未完成の灯籠の基礎や手水鉢など、約50個の石材が確認された(図4.8)。

また、「南」と「西」の間に、標高230mの位置で6m露出して風化が甚だしい母岩、人工平坦地、および北東の谷を囲む数ヶ所の露岩の存在も明らかになった。石切道は2~3mで南下し、そして谷筋の沢に沿って南西方向へ延びており、道沿いに小規模の石積み数ヶ所がみられた。

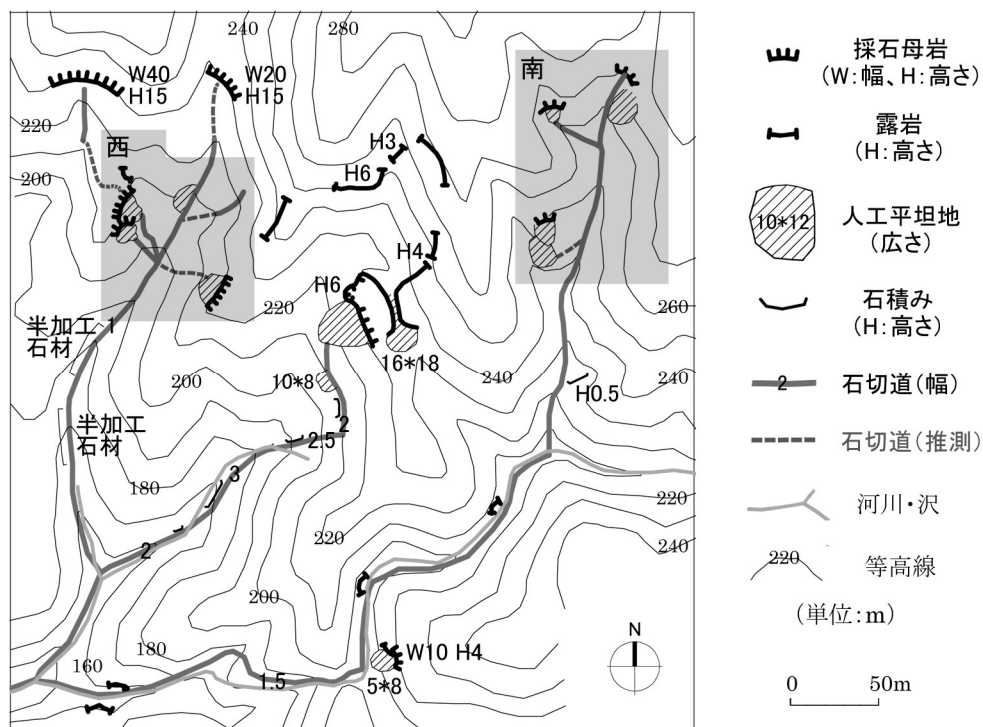


図4.7 「瓜生山南部」の採石遺構



図 4.8 「西」の石切道沿いの半加工石材

「南」を拡大してみると（図 4.9 の右部分）、標高 270m の谷に、地図の「採石場」記号を示す所で 4～5m 露出する母岩 2 ヶ所、及び母岩に属する人工平坦地が確認された。また、石切道が南下する途中、その西側で地図に記載されていない母岩 1 ヶ所・高さ 3m の石積みと人工平坦地 3 段が発見された。

北の 2 ヶ所の母岩からの石切道は下流で合流し、高さ 0.5～1.5m の石積み 15 段に挟まれて、谷筋に沿って南下していた（図 4.10）。この石積み群は全長 40m ほどであり、その東は緩傾斜地となり、直径 1.5m の炭焼き窯も確認され、石の荒割りなどの加工作業場であったと判断された。

なお、石切道は、石積み群の間において幅が 2m で狭く、石積み群を離れた後広くなり、南西の採石場前付近から南の沢までの幅は 5m 以上であった（図 4.11）。白川石を人力で石積み群から運び出した後、車で搬出したと推測された。

「西」を拡大してみると（図 4.9 の左部分）、標高 200～220m の緩い勾配の谷付近で、5～7m 露出する母岩 3 ヶ所が確認された。母岩以外にも、様々な採石遺構がみられた。

図の北東部分の浅い谷に高さ 1～2.5m の大石 4 個があり（図 4.12）、採石場の廃止により搬出できなかったものと考えられた。図郭外の北における大きな母岩からの石切道の西側には、人工平坦地と長さ 18m の石積みが確認された。ここでは、廃材とみられる高さ約 1m の六角形石が石積みに利用されていた（図 4.13）。さらに石切道の合流点の北東には、石が緩傾斜地との地形調整の役割を持つ高さ 1.8m の石積み 3 段がみられ、石の加工作業場であったと推測された。

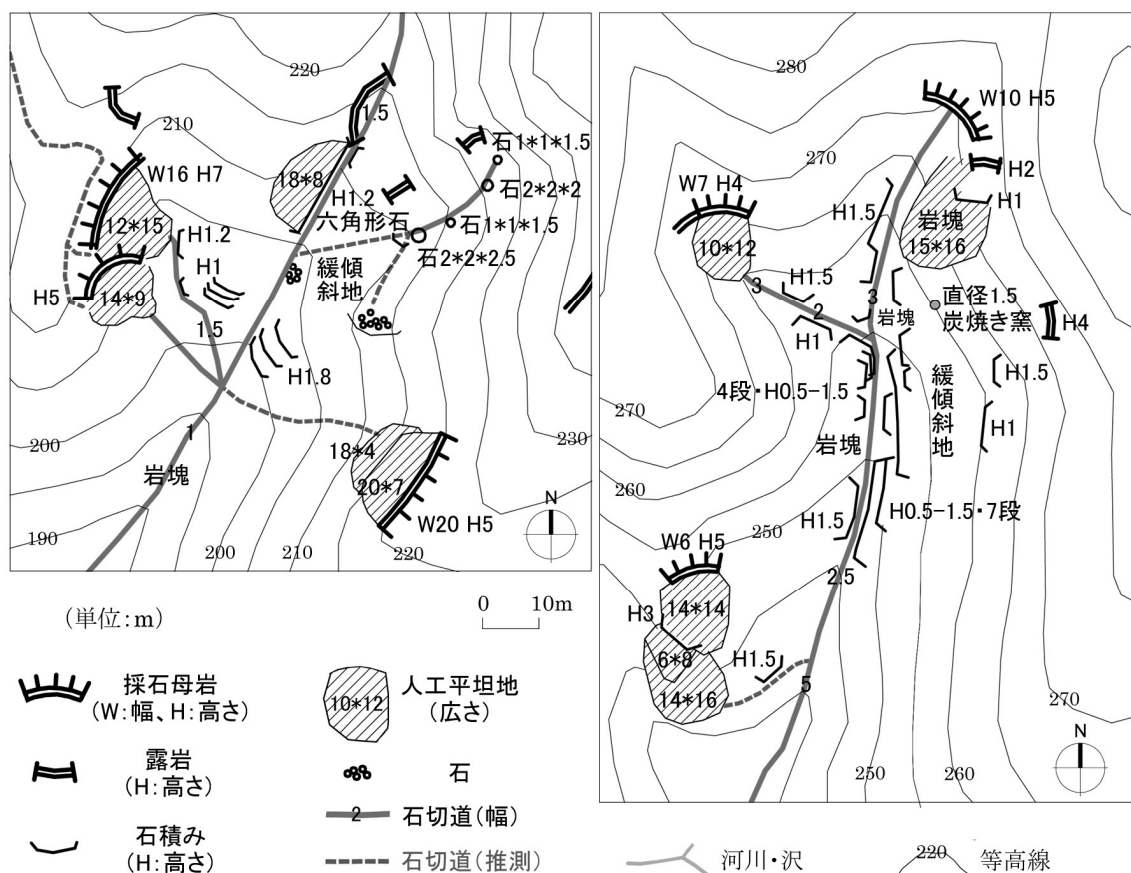


図 4.9 「瓜生山南部」の「西」(左)と「南」(右)の採石遺構



図 4.10 「南」の石積み群



図 4.11 「南」の広がった石切道



図 4.12 「西」の高さ 2m の大石



図 4.13 石積みに使われる六角形石

2) 「音羽川左岸」の採石遺構

「音羽川左岸」では、音羽川の下流から数えると 7 番目と 9 番目の砂防堰堤の付近で、採石遺構が確認された（図 4.14）。地図の「採石場」記号の位置で巨大な露岩（標高約 350m）がみられた。

7 番目の堰堤の東の標高 250m の位置には、全長 30m の長大な石積み群があり、高さ 1～2.5m の石積み 8 段（平均標高 210m）があり（図 4.15）、さらにその上に、石積み 14 段が散在した。標高約 310m の位置では約 800m² の大規模の人工平坦地と幅 4m 以上の大石 3 個がみられた（図 4.16）。

「音羽川左岸」では、明瞭な石切道は認められなかった。これは昭和前期の音羽川の砂防工事により、地形が変化したためと推測された。また、「音羽川左岸」の岩体・人工平坦地・石積みの規模は「瓜生山南部」の遺構より大きく、地図における採石場の規模に関する記録と一致した。

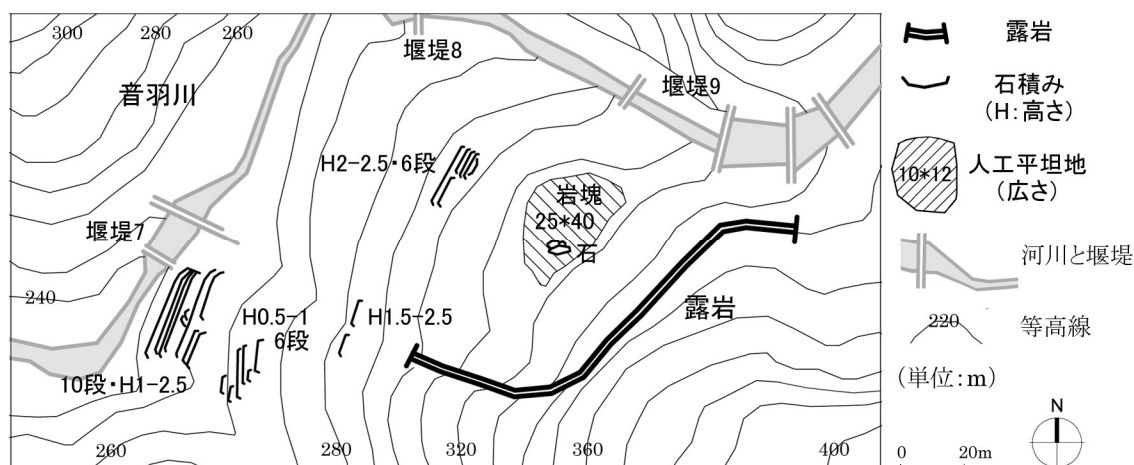


図 4.14 「音羽川左岸」の採石遺構

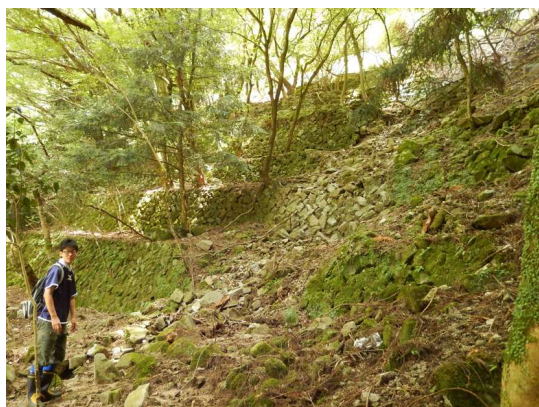


図 4.15 堰堤 7 東の石積み群

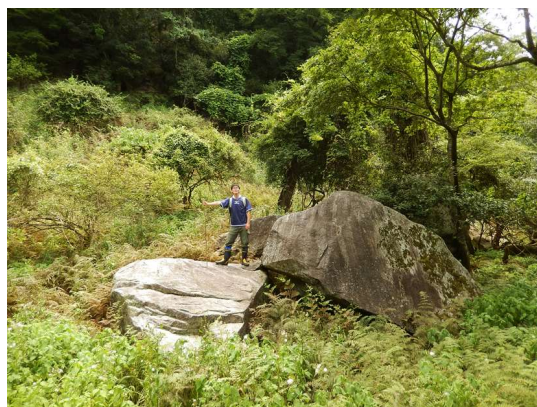


図 4.16 人工平坦地の大石

3) 「四明ヶ岳南部」の採石遺構

「四明ヶ岳南部」では、母岩 7 ヶ所は四明ヶ岳の南の各谷にあり、標高 640～710m であった。そのうち、「長尾」の地図記号の位置では、15m 露出する母岩 1 ヶ所（標高 660m）と人工平坦地が確認された（図 4.17）。

人工平坦地は小規模の石積みで固められ、岩塊と半加工石材が散在していた（図 4.18）。石切道は幅 1～3m で、斜面と谷筋を変換し、距離 800m・標高差 200m を下って音羽川に至った（図 4.19）。道沿いには露岩がなく、高さ 1m の小さい石積みが 4 段あるのみであった。石切道と音羽川の合流点付近には、多数の搬出された石がみられた。音羽川沿いから山麓までの石切道は、登山道として整備されたため、石の運搬にかかわる遺構が認められなかったと考えられる。

「長尾」の遺構の構成は単純である一方、石切道は地形利用の点からみて複雑であった。他の 6 ヶ所における母岩は「長尾」と類似した地形に位置するため、母岩周辺の構成も「長尾」に類似すると推測された。

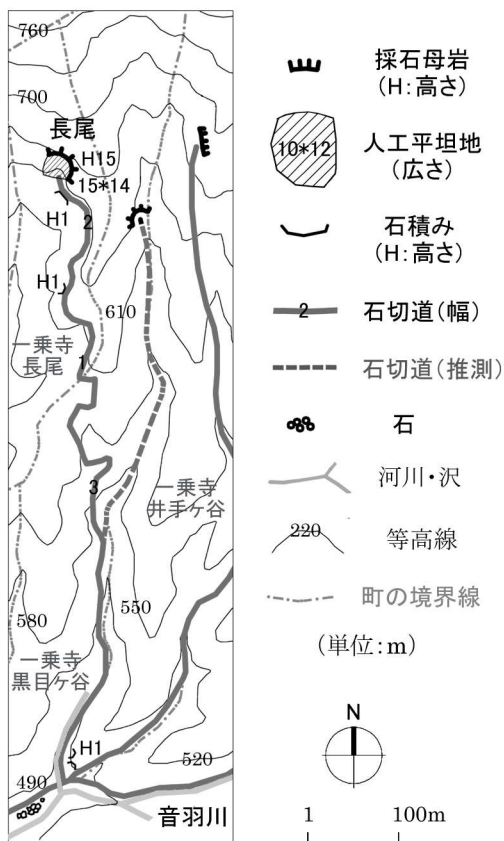


図 4.17 「四明ヶ岳南部」の採石遺構



図4.18 人工平坦地に散在する石材

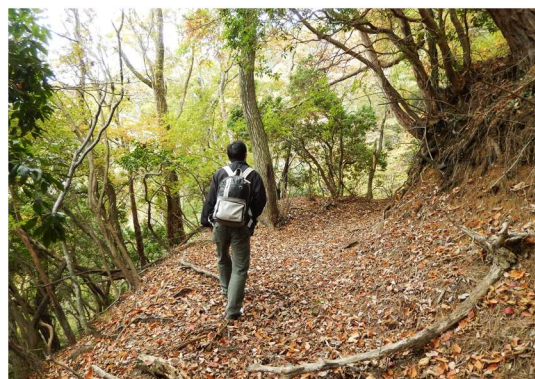


図 4.19 斜面と谷筋を利用する石切道

4. 考察

1) 白川石採石場の位置と変遷について

以上の結果から、「瓜生山南部」、「音羽川左岸」および「四明ヶ岳南部」の3区域では、採石遺構の構成と石切道の状態について、それぞれの特徴がみられた（表 4.6）。

「瓜生山南部」は母岩の標高も低く、集落から近かった。到達容易で、かつその採石の廃止時期が遅いため、遺構がよく残されており、その構成は複雑であった。「音羽川左岸」は巨大な母岩を持っており、集落から近いため、採石の規模がもっとも大きかった。「四明ヶ岳南部」は母岩が標高の高い谷に位置し、集落からも離れていたため、早い時期に衰退し始めており、遺構は小規模で単純であった。白川石採石場の発達および衰退には、採石が容易な岩体の大きさや位置、母岩と集落の距離も深く結びついていたといえる。

表 4.6 白川石採石場の3分布区域の特徴

採石場の区域	母岩の標高	遺構の規模	遺構の複雑度	石切道の長さ	石切道の地形利用の複雑度
瓜生山南部	210～270m	中	大	0.8～1km	中
音羽川左岸	350m	大	中	1km	小
四明ヶ岳南部	640～710m	小	小	4km	大

一方、「山中越区域」の採石場に関する情報は少なく、現地調査では遺構を確認できなかった。これは、資源枯渇により古くに採石場が衰退したこと、そして近代以降の山中越の道路整備による遺構の消滅が要因であると推測される。「山中越区域」からの白川石の供給が困難になる中で、「音羽川左岸」と「四明ヶ岳南部」が新たな採石場として発達してきた可能性が考えられる。

また、修学院集落と一乗寺集落まで搬出された白川石は、さらに白川村まで運ばれて加工・販売を行った。白川村が白川石の集積地として発展し、「白川石」のブランドが形成してきたと考えられる。

2) 白川石採石場の構成や地理条件について

白川石採石場には、採石母岩、他の露岩、採石や加工を行う作業場、石切道、および石積みなどの構成要素がみられた（図 4.20）。

採石母岩は主に緩い勾配の谷付近で地表から露出する岩体であり、自然に露出する岩体は周囲が風化した後も残った硬い岩石であるため、良質な白川石を容易に、効率的に採取できるからであったと考えられる。侵食された谷に自然な凹地や緩傾斜地が多く、作業場や石切道として整備しやすい利点もあったといえる。しかし谷筋は水の流路となったことが多いため、作業場と石切道沿いに多く存在する石積みは、地形の崩壊を防ぐ他、水の流路を調整する役割もあったと考えられる。

白川石採石場の石切道は幅が 1～5m で谷筋と緩斜面を利用し、集落まで長さ 1～4km であった。北白川の石工は集落から一日で往復作業が可能な距離で母岩を探していたと考えられる。「山中越区域」の石切道は「山中越」と、「四明ヶ岳南部」の石切道は「白鳥越」と一部重なっていた。すでに存在した重要な古道を有効に利用し、白川石を搬出していたと考えられる。

なお、石積みにおいては、白川石の廃材の活用が確認された。一つの白川石採石場が成立した後、作業場周囲の露岩や石切道付近の露岩も選択的に採石されたと推測され、自然資源を無駄なく利用する石工の知恵が認められた。

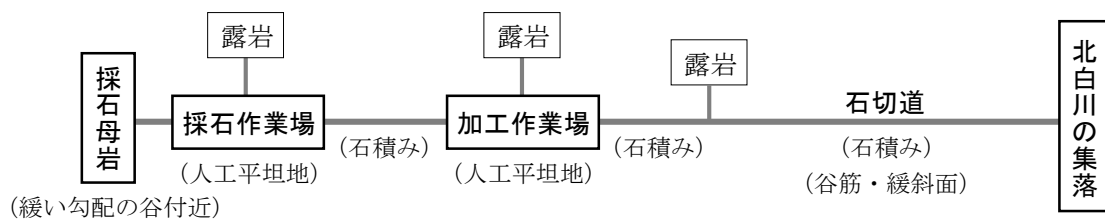


図 4.20 白川石採石場の構成

5. まとめ

本章では文献調査・聞き取り調査・地図データから白川石採石場の位置と近代以降の変遷を把握し、現地調査により白川石採石場の構成と地理条件を解明した。

白川石は「瓜生山南部」、「山中越区域」、「音羽川左岸」と「四明ヶ岳南部」の4区域から産出されていた。採石母岩は白川村より1kmの「瓜生山南部」の標高200～270mの位置、修学院集落より1kmの「音羽川左岸」の標高350mの位置、および一乗寺集落より4kmの「四明ヶ岳南部」の標高640～710mの位置で確認された。白川石採石場は明治中期～大正期の最盛期を経て、昭和前期から急速に衰退し、遅くとも昭和41年（1966年）までにすべて廃止となったと推定された。

白川石採石場では、谷付近の地表から露出する採石母岩、採石や加工のための作業場、斜面と谷筋を利用する石切道、地形調整の役割を持った石積みなどの構成要素が確認された。「瓜生山南部」は構成が複雑、「音羽川左岸」は大規模、「四明ヶ岳南部」は構成が単純といった特徴がある一方で石切道の地形利用は複雑であった、という各採石区域の特徴が認められた。

引用文献

- 1) 秋里籬島、竹原春朝斎（1786）：都名所図会 卷三 70「北白川」：国際日本文化研究センターデータベース
- 2) 臨時議院建築局（1921）：本邦産建築石材：三菱会社、50, 56-60
- 3) 兵庫県教育委員会事務局文化財室編（2008）：徳川大坂城東六甲採石場 国庫補助事業による詳細分布調査報告書
- 4) 神戸新聞：2014.5.17：大阪城の採石跡 六甲山で遺構を確認 西宮市教委
- 5) 佐渡市世界遺産推進課（2011）：佐渡金銀山遺跡調査報告書 15 片辺・鹿野浦 海岸石切場跡分布調査報告書
- 6) 佐渡市教育委員会世界遺産・文化振興課編（2009）：佐渡金銀山遺跡調査報告書 11 吹上海岸石切場跡調査報告書
- 7) 小林章・金井格（1984）：京都における造園用石材の地域性の研究：造園雑誌 47(3)、154-170
- 8) 池田碩（1998）：花崗岩地形の特徴 組織地形学の視点から：奈良大学紀要(26)、33-49
- 9) 竹内康之（2006）：比叡山 1000 年の道を歩く：株式会社ナカニシヤ出版、99, 120-122
- 10) 佐藤健介：探検ぼくの町 in 京都：pensie-log <<http://pensiero.seesaa.net/category/22413799-1.html>>、2008.6.16 更新、2017.11.6 参照
- 11) 小山一郎（1921）：日本産土木建築石材：日本鉱業新聞社、68, 77
- 12) 上原敬二（1955）：庭石と石組：加島書店、91
- 13) 北村四郎ほか（1961）：比叡山 その自然と人文：京都新聞社、8-13, 254
- 14) 藤岡謙二郎・西村睦男（1965）：北白川と嵯峨野：地人書房、58-60
- 15) 北白川小学校創立百周年記念委員会（1974）：北白川百年の変遷：地人書房、54-56, 90-91
- 16) 竹村俊則（1982）：昭和京都名所図会 3 洛北：駸々堂、29
- 17) 京都府愛宕郡役所（1911）：京都府愛宕郡村志：京都府愛宕郡、69, 91

第五章 白川石と類似花崗岩の色彩的特徴

1. はじめに

日本庭園の石造物などには、花崗岩でできたものが多い¹⁻³⁾。花崗岩は雲母・石英・長石といった3種類の鉱物を主成分とする岩石である。雲母には光沢のある黒雲母が多く、石英は半透明であるが灰色に見える。長石は割合がもっとも大きく、主に白や薄いピンク色などの淡い色を呈し、花崗岩の基調色となっている⁴⁻⁶⁾。

例えば、白川石と万成石（岡山県）はともに黒雲母花崗岩であるが、白川石は全体に白色にみえるのに対して、万成石はカリ長石がピンク色を呈するため、全体的に薄いピンクにみえる（図5.1）。

日本の花崗岩は北の青森県から南の福岡県まで多くの場所で産出されている⁷⁾。そのうち、長石が暗い黒色系の花崗岩は非常に稀であり、白色系やピンク系の花崗岩がほとんどである^{4,8)}。

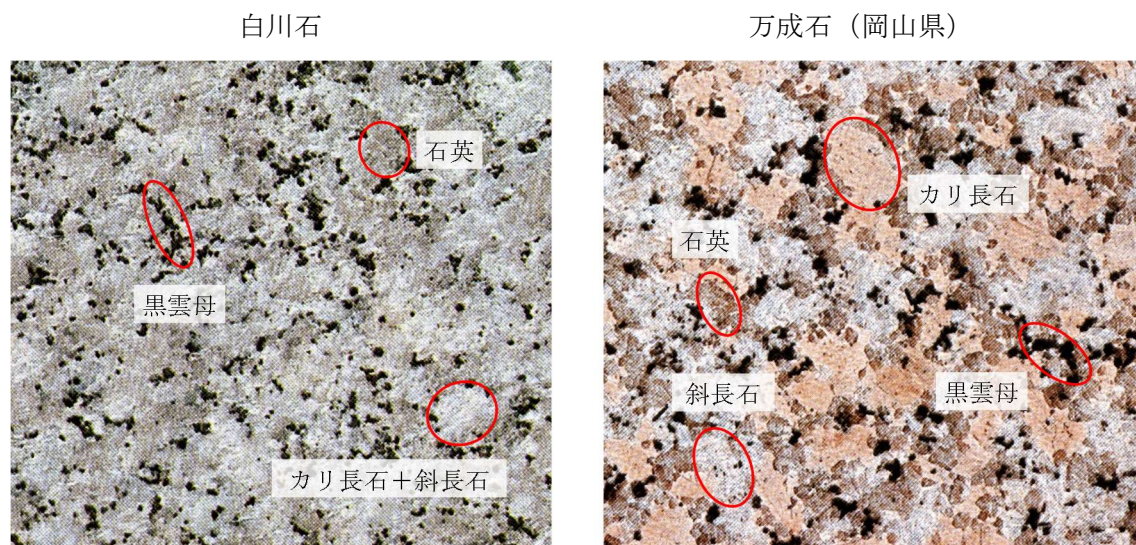


図 5.1 花崗岩の色（等倍）⁹⁾

第四章で述べたように、白川石の産出地は京都の比叡山と大文字山の間の「北白川花崗岩地帯」と呼ばれる黒雲母花崗岩地帯である。その採石場の遺構は主に「瓜生山南部」・「山中越区域」・「音羽川左岸」及び「四明ヶ岳南部」の4区域に分布している（P. 64を参照）。

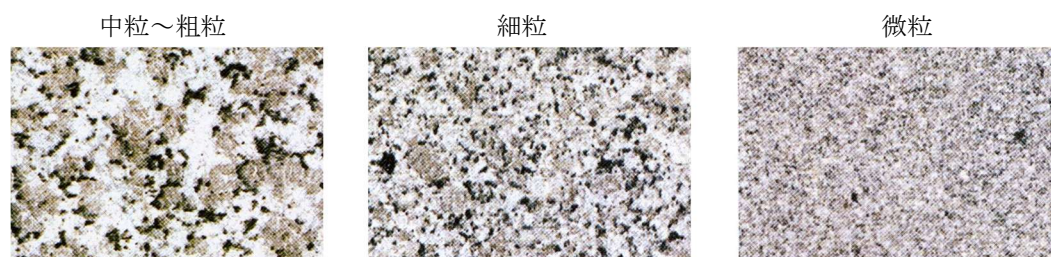
岩石学上の花崗岩の粒度区分（表 5.1、図 5.2）⁵⁾によると、白川石は「均質の中粒～粗粒の黒雲母花崗岩」である^{10, 11)}。色からみると、白川石は長石が白く、石英が半透明で淡灰色を呈し、雲母は黒くはっきりしている^{10, 11, 12)}。その石屑である白川砂は、白川石と同じ石質を持っている。色は柔らかい白さで美しく、庭園の敷砂として清浄・神聖・権威を連想させ、そして樹木や景石を引き立てる効果があるといわれる^{13, 14, 15)}。

第三章における庭師や石材店に対する聞き取り調査から、現在流通している代替品砂利にはさまざまな種類があり、それらは日本国内産と中国産に分けられることが明らかになった。しかし、「柔らかい白さ、透明感がある」白川砂に比べ、代替品砂利は「青味を帯び、透明感がない」といった色彩上のイメージの差異が認められた（P. 41～43 を参照）。白川砂の供給が不可能な現在、伝統的造園石材としての白川石の色彩的特徴を解明し、白川砂の適切な代替品を探し出すことが急務となっている。

斑状構造を特徴とする花崗岩の色彩は長石・石英・雲母の 3 鉱物成分のそれぞれの割合や色に影響される⁶⁾。岩石学や地質学では、北白川花崗岩地帯から黒雲母花崗岩を採取し、鉱物成分の割合を分析した文献や研究が複数みられる¹⁶⁻¹⁸⁾。その結果、長石は 56.4%～71.5%、石英は 21.5%～37.1%、雲母は 5.0%～7.2%の範囲にあり、数値のバラツキがみられる。一方、採石場による白川石の石質の差異に関して、音羽川採石場の白川石は他採石場の白川石に比べて「石英の色が薄い」という記録がある^{10, 13)}。

表 5.1 花崗岩の粒度区分⁵⁾

区分	鉱物の平均粒径
粗粒 coarse-grained	5mm 以上
中粒 medium-grained	5～1mm
細粒 fine-grained	0.05～1mm
微粒 very fine-grained	0.05mm 以下

図 5.2 異なる粒度の花崗岩（稲田石・等倍）⁹⁾

白川砂の色彩に関する研究は小林¹⁹⁾の 1 報がある。小林は色彩計を用いて、粒径 5mm 以下の細粒の白川砂を測定し、「黄の色相」をみとめたが、白川石と庭園に広く使われている 5mm 以上の白川砂の色彩については解明していない。一方、全体的に、石材の色彩測定に関する研究は、地質学・岩石学・建築学などの分野に多数存在する²⁰⁻²⁴⁾が、造園学においてはほとんどみられない。

そこで本章では、地質学や岩石学に使われる花崗岩の鉱物成分の割合や色彩に関する測定方法を造園石材の分析に応用し、1) 白川石の色彩的特徴、2) 白川石と類似花崗岩の色彩的差異、を解明した上で、白川砂の適切な代替品について検討することを目的とした。

2. 研究方法

(1) 白川石と類似花崗岩の試料の収集

白川石の試料は、2015年5月から2017年8月まで、白川石の採石遺構が消滅した山中越採石場を除き、採石遺構の位置が判明した瓜生山採石場・音羽川採石場・四明ヶ岳採石場（図5.3）からそれぞれ大きさ8cm角程度のサンプル3個を採取した（表5.2）。

第四章の調査結果により、採石場では、硬い母岩からの試料採取が難しいが、採石や加工により白川石の岩塊が多数残っている（P. 69～74を参照）。その中から、状態の良い均質なものを採取した。また、長年の放置で、花崗岩は風化や日焼けにより、長石が白濁化し、黒雲母が赤褐色へ変色する場合がある^{6, 25)}ため、なるべく新鮮な未風化のものを選択した。

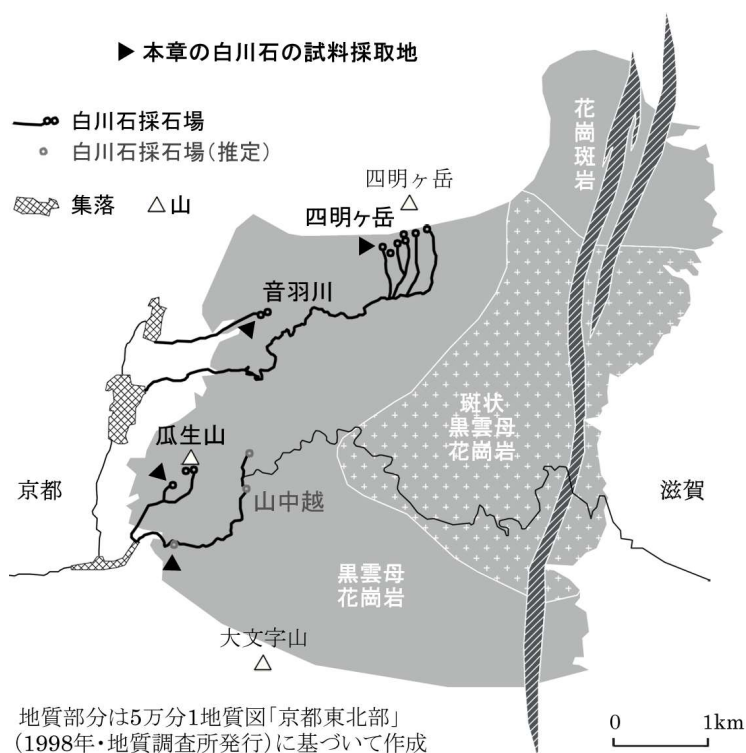


図 5.3 白川石の試料採取地

また、白川石と同じく「中粒～粗粒」の「白色系の黒雲母花崗岩」を「類似花崗岩」と設定し、試料を入手した。一つの採石区域から色彩や粒度が異なる数種類のものが産出され、同じ名称で販売される場合があるが、その石材の代表的な石質に基づいて判断した。一方、日本の庵治石や中国の G633 は細粒のものであり、全体的にグレーを呈するため^{9, 26)}、本研究では対象外とした。また、日本の御影石や蛭川石などはピンク色の長石や茶色の斑点を持つため、これらも対象外とした。

白川石の類似花崗岩には、日本産のものが多数存在する^{7, 10, 26)}が、現在では生産停止になったものが多い。現在でも十分な量が生産されているものとしては、茨城県の「稲田石」と岡山県の「北木石」がその代表であることから²⁷⁾、試料を入手した（表 5.2）。稲田石は明治中期より採掘され、日本でもっとも白い花崗岩といわれ、建築・墓石・鳥居などに使われており、産量が多くかつ安定している^{9, 26, 27)}。北木石は江戸時代から採掘され、大阪城の石垣をはじめ、建築・墓石・石燈籠などに広く使われてきた^{9, 26)}。

一方、外国産の類似花崗岩も多数存在する。新しい石材の生産開始や従来 of 石材の採掘禁止などによる種類の変動が多いが、中国産とヨーロッパ産のものが大半を占めている²⁶⁾。本研究では中国の「崇武 G603」とフランスの「ルブラン」を外国産の類似花崗岩の 2 例として試料を入手した。

表 5.2 本章の分析に用いた白川石と類似花崗岩の試料

石名	粒度	産地	研磨面	
			分析可能な範囲	設定した分析範囲
白川石	中粒～粗粒	瓜生山採石場 3 個	22cm ²	6cm ²
			13cm ²	6cm ²
			8cm ²	6cm ²
		音羽川採石場 3 個	14cm ²	6cm ²
			7cm ²	6cm ²
			6cm ²	6cm ²
		四明ヶ岳採石場 3 個	25cm ²	6cm ²
			23cm ²	6cm ²
			10cm ²	6cm ²
稲田石	粗粒	日本・茨城県	8×8cm	6cm ² ×3ヶ所
北木石	中粒～粗粒	日本・岡山県	6×5cm	6cm ² ×3ヶ所
宗武 G603	中粒	中国・福建省	15×15cm	6cm ² ×3ヶ所
ルブラン	中粒～粗粒	フランス	15×10cm	6cm ² ×3ヶ所

(2) 色彩分析の手法の検討

花崗岩の色彩を測定する手法には、現在主に次の3種類がある。

1) 色彩計によるもの

色彩計を用いて、特定の光源（D65、A、C、D50 など）の下で、測定径 3~10mm の円形範囲内の試料の色彩平均値を直接測定する^{20, 23, 28)}。この手法は、土壌や砂岩などの均質なものを測るには便利であるが、数ミリの鉱物でできた斑状構造の花崗岩を測るには適さない²⁰⁾。

2) デジタルカメラと画像処理ソフトによるもの

デジタルカメラで試料を撮影し、画像処理ソフトで写真を分析する²⁴⁾。この手法は、屋外の現場で写真を撮れるのがメリットであるが、撮影時の異なる光源条件やレンズによる変形で、色彩値のバラツキが出やすい²⁰⁾。

3) スキャナーと画像処理ソフトによるもの

スキャナーで試料の研磨面の画像を読み込み、画像処理ソフトで研磨面を分析する^{21, 22, 29, 30)}。この手法は、安定な光源条件で高解像度の画像を取ることができ、そして鉱物ごとの解析ができるため、岩石学において、花崗岩の観察や鉱物の割合の計算に使われはじめた。

この手法に利用される画像処理ソフトは Adobe Photoshop がほとんどである^{22, 29, 30)}。色彩分析の過程では、RGB（赤緑青の三原色の値を表す）・XYZ（色の三刺激値を表す）などの表色法と異なり、CIE Lab 表色法という物質の明度（ L^* ）と色度（ a^* , b^* ）を直観的に表す手法が多く利用されている^{20, 22-24, 28)}。

そこで本研究では「試料を切断・研磨し、スキャナーで研磨面の画像を読み込み、AutoCAD で鉱物成分の割合を算出した後に、Adobe Photoshop で鉱物別に色彩を分析する」という色彩分析の手順を設定した（図 5.4）。

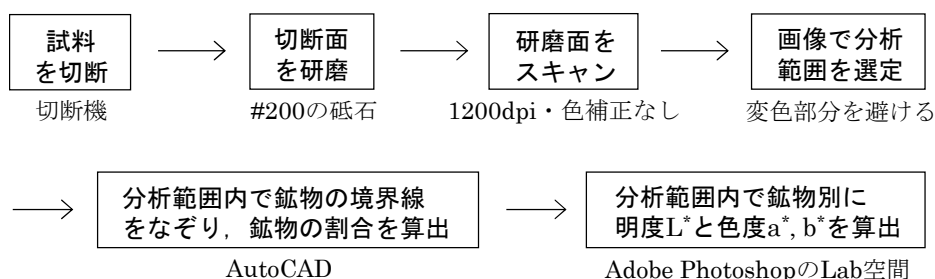


図 5.4 色彩分析の手順

（３）試料の研磨面の作成と画像の読み込み

まず白川石の試料の表面の土や苔を取り除き、自然乾燥して切断機で切断した。切断面に機械の痕が残る場合が多いことから、色彩分析をより正確に行うために、砥石で切断面を平滑に研磨した。

花崗岩の研磨には、粗磨き（＃100～200 の砥石）・水磨き（＃400～800 の砥石）・本磨き（＃800～2000 の砥石）があるが、この順で光沢度が高くなり、明度が低下していく特徴がある²³⁾。水磨きと本磨きは床材や壁材などの建築材に多く使われるが、造園用の白川石は研磨しないのがほとんどであるため、本研究は砥石の番数をおさえ、＃200 を使用した。また、類似花崗岩の試料についても、同じく＃200 の砥石で研磨し、研磨面を作成した。

次にスキャナー（EPSON ES-7000H）のガラスに透明の保護シートを貼り、試料の自然乾燥状態の研磨面の画像を「解像度 1200dpi・JPEG 形式・色補正なし」で読み込んだ（図 5.5、図 5.6）。



図 5.5 白川石と類似花崗岩の研磨面画像（局部・等倍）



図 5.6 研磨面画像を読み込む時のスキャナーの設定
(解像度 1200dpi・色補正なし)

(4) Adobe Photoshop を用いた試料研磨面の色彩分析

白川石の各研磨面の画像について、風化・日焼け・土や苔の付着による明らかな変色部分を避けて、AutoCAD を用いてできる限り大きい面積を算出した結果、分析可能な範囲は 6~25cm² で、その形状と大きさはさまざまであった (表 5.3)。そこで、白川石の研磨面にそれぞれ 6cm² の範囲を設定し、各採石場で得た 3 試料から計 18cm² の面積について分析した。さらに 3 採石場の合計 54cm² の面積でまとめて分析したものを白川石の結果とした。また、類似花崗岩の研磨面画像では、それぞれ無作為に 6cm² の 3 ヶ所を選択し、計 18cm² の面積で分析した。

研磨面の分析範囲内において、長石が表現する「白」・石英が表現する「灰」・雲母が表現する「黒」という 3 色の割合を把握するために、AutoCAD で長石・石英・雲母の境界に沿って線をなぞり、各鉱物の合計面積、そして面積割合を算出した。長石と石英の色が近く、境界線を判断しにくい場合があるが、石英は水で濡らすと透明になる特徴を持っている。そのため、水で濡らした研磨面の画像もスキャナーで読み込み、AutoCAD で参考として用いながら長石と石英の領域を判断した。

さらに、Windows10 のパソコン環境・Adobe Photoshop (CS5) の Lab 色空間で、画像の明暗・色調などの変更を行わず、分析範囲内の各鉱物の色彩値を求めた。具体的には、まず、AutoCAD から出力した鉱物の境界線を研磨面の画像の上に重ね、「自動選択ツール」で対象鉱物の領域を選択する。そして研磨面画像のレイヤーを選択し、「ウィンドウ→ヒストグラム」命令を実行する。「ソース」で「選択されたレイヤー」を指定すれば、研磨面画像の選択領域において、対象鉱物の L, a, b ごとのピクセル数の分布図が作成され、また平均値と標準偏差も算出される (図 5.7)。

Adobe Photoshop のヒストグラムは縦軸をピクセル数で、横軸を 0~255 階調で示す。CIE Lab 表色法の明度 L* (0~100、0 が黒、100 が白) と色度 a* (-128~127、負が緑・正が赤)、b* (-128~127、負が青・正が黄) の値を得るために、次のような換算を行い、L*, a*, b* の平均値と標準偏差を求めた。

$$\begin{aligned} \text{平均値: } & L^*_{\text{mean}} = L_{\text{mean}} / 255 \times 100, & a^*_{\text{mean}} &= a_{\text{mean}} - 128, & b^*_{\text{mean}} &= b_{\text{mean}} - 128 \\ \text{標準偏差: } & L^*_{\text{SD}} = L_{\text{SD}} / 255 \times 100, & a^*_{\text{SD}} &= a_{\text{SD}}, & b^*_{\text{SD}} &= b_{\text{SD}} \end{aligned}$$

(L, a, b は Adobe Photoshop が算出した値、L*, a*, b* は CIE Lab 表色法の値)

なお、CIE Lab 表色法において、数値の差は 0.3 以下であると目視で判断しにくい
が、2.5 以上になると、だいたいの人が色差の存在を識別できるといわれる³¹⁾。

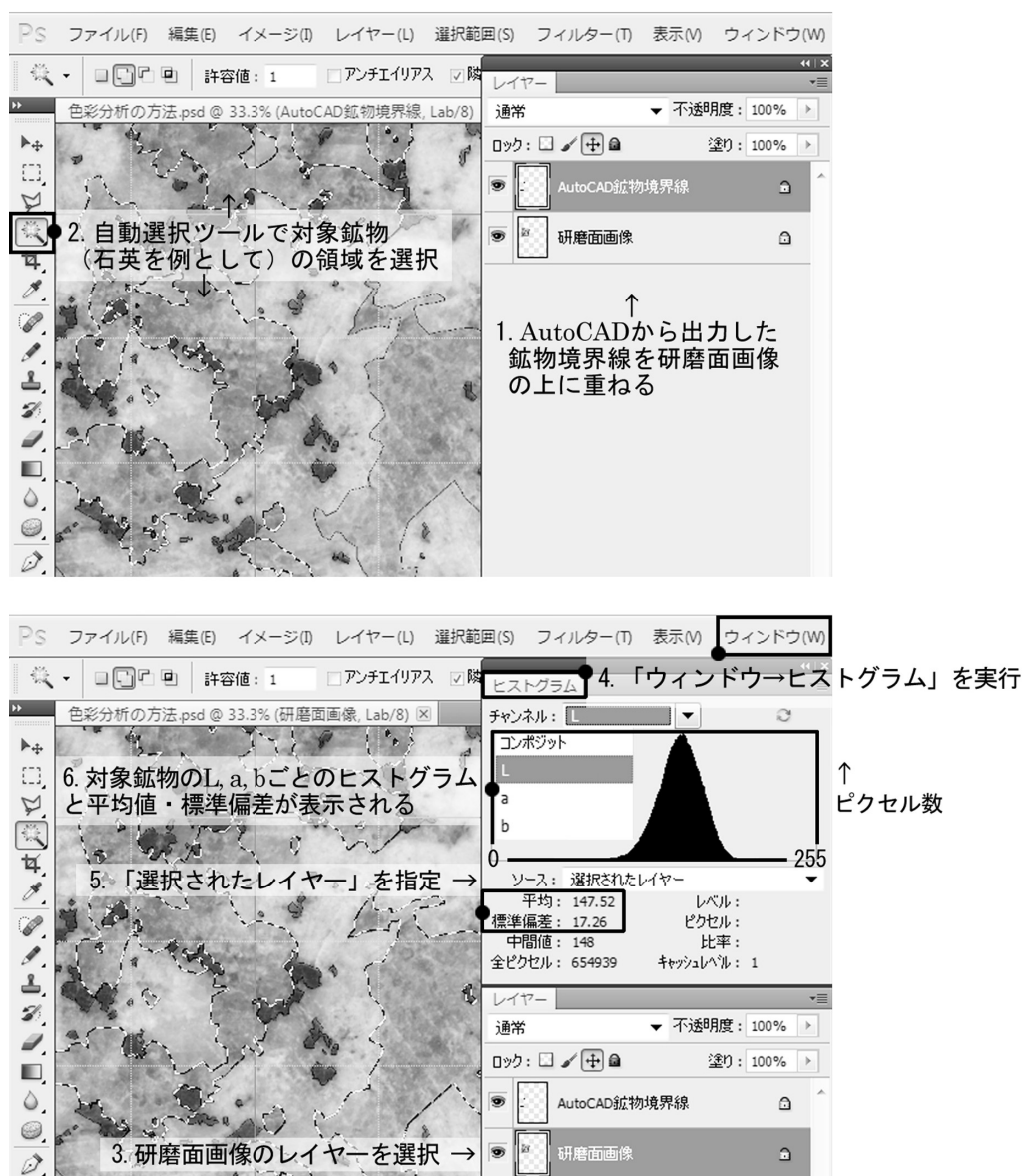


図 5.7 Adobe Photoshop で鉱物別に色彩値を算出する方法

3. 結果

(1) 白川石の色彩的特徴

1) 色度 (a^* , b^*)

白川石の採石場別・鉱物別に a^* と b^* の平均値と標準偏差を算出した結果 (表 5.3)、 a^* の平均値はすべて $-0.46 \sim 0.00$ の範囲内にあり、標準偏差は 1 未満であったことから、白川石は緑の色味も赤の色味もほとんどないことが示された。また、 b^* の平均値はすべて $1.04 \sim 2.79$ と正の値となり、白川石はわずかな黄味を帯び、青味がないことが示された。

一方、 a^* と b^* が $-128 \sim 127$ の範囲にあるのに対し、表 5.3 の a^* と b^* の値がすべて 0 付近に集中していることから、白川石は無彩色に近いことが明らかになった。

鉱物別にみると、長石の b^* の平均値は 2 以上であり、石英と雲母 b^* の平均値より大きく 1.20、長石の黄味が強かった。採石場別にみると、修学院採石場の白川石は瓜生山採石場と四明ヶ岳採石場の白川石に比べ、鉱物別においても石全体においても b^* の平均値が高く、黄味が強かった。

表 5.3 鉱物別にみる白川石の色度 (a^* , b^* の平均値)

	瓜生山採石場		音羽川採石場		四明ヶ岳採石場		白川石全体	
	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}
長石	-0.38	1.73	-0.46	2.79	-0.41	1.60	-0.43	2.09
石英	-0.03	1.93	0.00	2.69	-0.17	1.24	-0.07	1.87
雲母	-0.20	1.13	-0.44	1.41	-0.39	1.04	-0.35	1.20
全体	-0.23	1.76	-0.37	2.65	-0.34	1.45	-0.31	1.95

標準偏差: $a^*_{\text{SD}}=0.66 \sim 0.99$, $b^*_{\text{SD}}=1.62 \sim 2.30$

2) 明度 (L*) と鉱物の面積割合

白川石の採石場別・鉱物別に L* の平均値と標準偏差を算出した結果、白川石全体の L* の平均値は 63.40 であった (表 5.4)。

鉱物別に L* の平均値をみると、長石は 68.81、石英は 59.74、雲母は 35.96 であった。また、L* の「平均値±標準偏差」を示した明度の範囲をみると (図 5.8)、長石は約 60~78、石英は約 53~67、雲母は約 28~44 であった。白川石は長石と石英の明度が高く、雲母の明度が低かった。一方、AutoCAD で白川石の鉱物の面積割合を算出した結果、長石 62.2%、石英 29.4%、雲母 8.4% となった (表 5.5)。以上のことから、白川石は明度の高い長石と石英の中に、明度が低い雲母が点在し、白黒のコントラストがはっきりしていると判断された。

明度と鉱物の面積割合は採石場によってばらつきがあった。修学院採石場の白川石は、石全体も長石も L* の平均値が 3 採石場の中でもっとも大きく、明度が高かった。瓜生山採石場と修学院採石場の白川石の石英は、四明ヶ岳採石場の白川石の石英より L* の平均値が大きく、明度が高かった。また、3 採石場の中で、瓜生山採石場の白川石の石英は面積割合が 40.2% で高く、修学院採石場の白川石の石英は面積割合が 18.9% で低かった。

表 5.4 鉱物別にみる白川石の明度 (L^* の平均値と標準偏差)

	瓜生山採石場		音羽川採石場		四明ヶ岳採石場		白川石全体	
	L^* mean	L^* SD	L^* mean	L^* SD	L^* mean	L^* SD	L^* mean	L^* SD
長石	66.44	8.82	71.04	9.18	68.24	8.42	68.81	9.03
石英	60.69	7.05	60.53	7.48	57.88	6.64	59.74	7.13
雲母	35.37	7.86	36.24	9.55	36.24	7.44	35.96	8.40
全体	61.66	11.51	65.86	13.55	62.66	11.97	63.40	12.51

表 5.5 白川石の鉱物の割合

	瓜生山採石場	音羽川採石場	四明ヶ岳採石場	白川石全体
長石	51.6%	72.0%	63.1%	62.2%
石英	40.2%	18.9%	29.0%	29.4%
雲母	8.2%	9.1%	7.9%	8.4%

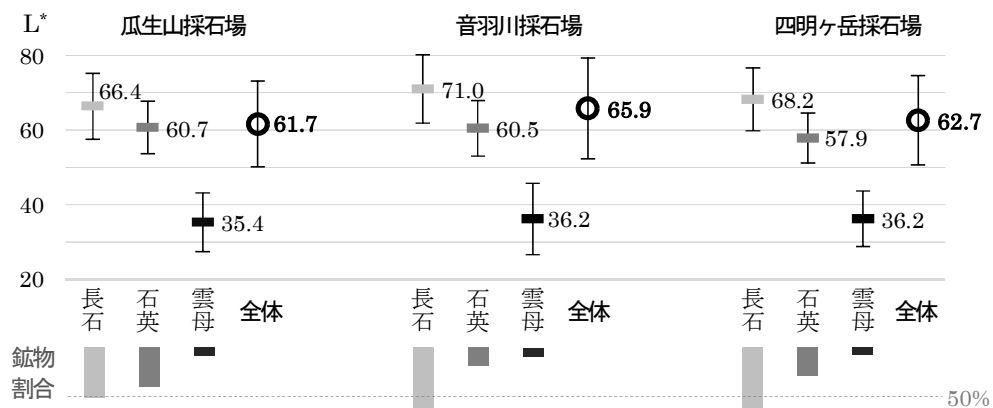


図 5.8 白川石の明度 (L^* の平均値 $\pm$ 標準偏差) と鉱物の割合

(2) 白川石と類似花崗岩の色彩的差異

1) 色度 (a^* , b^*)

4 類似花崗岩の鉱物別に a^* と b^* の平均値と標準偏差を算出した結果 (表 5.6)、 a^* の平均値は -0.85~0.00 の範囲にあり、標準偏差は 1 未満であった。 b^* の平均値は -0.90~2.65 の範囲にあり、標準偏差は 2.28 以下であった。 a^* と b^* が -128~127 の範囲にあるのに対し、表 5.6 の a^* と b^* の値がすべて 0 付近に集中していることから、4 類似花崗岩は白川石と共通して無彩色に近いことが明らかになった。

そのうち、北木石の a^* と b^* の平均値はもっとも 0 に近く、より無彩色に近かった。

b^* の平均値をみると、4 類似花崗岩は石全体でも長石でも白川石より小さく、黄味が弱かった。稲田石の雲母は 2.65 で、白川石と 4 類似花崗岩の雲母の中でもっとも大きく、黄味が強かった。ルブランは石全体が -0.34 で負の値が認められ、黄味がなかった。

表 5.6 白川石と類似花崗岩の色度 (a^* , b^* の平均値)

	白川石平均		稲田石		北木石		崇武 G603		ルブラン	
	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}	a^*_{mean}	b^*_{mean}
長石	-0.43	2.09	-0.85	1.31	-0.22	0.00	-0.75	1.24	-0.54	-0.90
石英	-0.07	1.87	-0.45	1.43	0.00	1.14	-0.37	1.85	-0.33	0.19
雲母	-0.35	1.2	-0.49	2.65	-0.08	0.80	-0.73	-0.08	-0.28	0.21
全体	-0.31	1.95	-0.68	1.43	-0.15	0.35	-0.66	1.29	-0.43	-0.34

標準偏差: $a^*_{\text{SD}}=0.61\sim0.90$ 、 $b^*_{\text{SD}}=1.32\sim2.28$

2) 明度 (L^*) と鉱物の面積割合

4 類似花崗岩の L^* の平均値と標準偏差を算出した結果 (表 5.7)、石全体の L^* の平均値をみると、稲田石は 68.00 で白川石より約 4.6 大きく、明度が高かった。ルブランは 57.31 で白川石より約 6.1 小さく、明度が低かった。一方、崇武 G603 は 64.33 で白川石に近く、北木石は 60.64 で白川石に比べて明度が少々低かった。

鉱物別に面積割合をみると (表 5.8)、稲田石は長石が白川石の長石より 5.8% 少なく、石英が白川石の石英より 8.4% 多かった。また、北木石は長石が白川石の長石より 4.1% 多いが、各鉱物の面積割合が 4 類似花崗岩の中で白川石にもっとも近かった。崇武 G603 は長石が白川石の長石より 5.2% 多かった。ルブランは長石が白川石の長石より 13.9% 少なく、石英が白川石の石英より 13.3% 多かった。雲母は類似花崗岩の間で大差がなかったが、稲田石の雲母は白川石の雲母より 2.6% 少なかった。

鉱物別に明度をみると (図 5.9)、稲田石の長石は白川石の長石に比べ、 L^* の平均値が約 5.3 大きく、 L^* の標準偏差が小さく、明度が高くてばらつきが小さかった。また、稲田石の石英は白川石の石英に比べ、 L^* の平均値が約 5.5 大きく、明度が高く、その雲母は白川石の雲母より L^* の平均値が約 2.3 小さく、明度が若干低かった。

北木石の各鉱物は白川石の各鉱物より L^* の平均値が 2.2~3.5 小さく、明度が若干低かった。

崇武 G603 の各鉱物は白川石の各鉱物に比べ、 L^* の平均値の差が 1 未満であった。各鉱物の平均明度は 4 類似花崗岩の中で白川石にもっとも近かった。

ルブランの長石は白川石の長石に比べ、 L^* の平均値が約 3.7 小さく、明度が若干低かったが、その石英は白川石の石英に比べ、 L^* の平均値が約 6.2 小さく、明度が低かった。また、ルブランの雲母は白川石の雲母に比べ、 L^* の平均値が約 2.5 小さく、明度が若干低かった。

なお、鉱物別に明度のヒストグラムをみると (図 5.10)、白川石は各鉱物のヒストグラムがすべて単峰性を持ち、明度が集中しており、各鉱物の色がはっきりしている特徴が示された。稲田石の長石は白川石の長石に比べ、明度の分布が集中していた。北

木石は各鉱物も石全体も明度分布が白川石にもっとも近かった。一方、崇武 G603 の雲母は明度分布が二山型となり、明度が分散し色がはっきりしていない特徴が示された。ルブランは石英の明度が低く、かつ石英の面積割合が多いため、石全体の明度分布が二山型となり、明度が分散し色が鮮明でない特徴があった。

表 5.7 白川石と類似花崗岩の明度 (L^* の平均値と標準偏差)

	白川石		稲田石		北木石		崇武 G603		ルブラン	
	L^*_{mean}	L^*_{SD}	L^*_{mean}	L^*_{SD}	L^*_{mean}	L^*_{SD}	L^*_{mean}	L^*_{SD}	L^*_{mean}	L^*_{SD}
長石	68.81	9.03	74.04	6.09	65.32	9.36	69.64	8.26	65.15	8.71
石英	59.74	7.13	64.25	7.18	57.53	7.11	58.71	7.10	53.54	7.05
雲母	35.96	8.40	33.62	8.34	33.18	8.36	36.32	7.94	33.46	6.94
全体	63.40	12.51	68.00	11.69	60.64	12.39	64.33	12.20	57.31	12.14

表 5.8 白川石と類似花崗岩の鉱物の割合

	白川石平均	稲田石	北木石	崇武 G603	ルブラン
長石	62.2%	56.4%	66.3%	67.4%	48.3%
石英	29.4%	37.8%	25.6%	25.1%	42.7%
雲母	8.4%	5.8%	8.1%	7.5%	9.0%

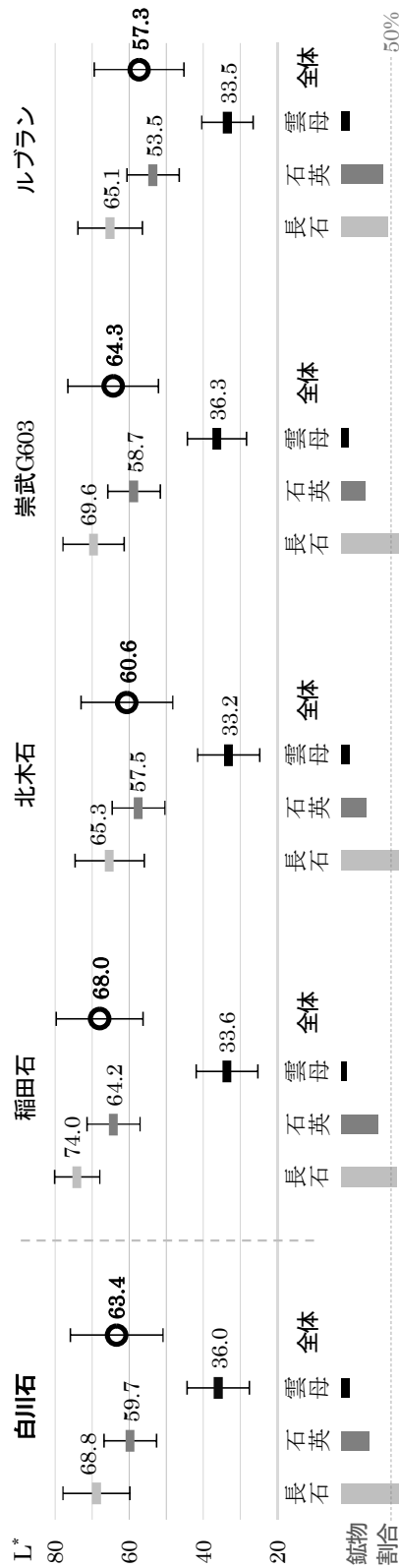


図 5.9 白川石と類似花崗岩の明度 (L^* の平均値 $\pm$ 標準偏差) と鉱物の割合

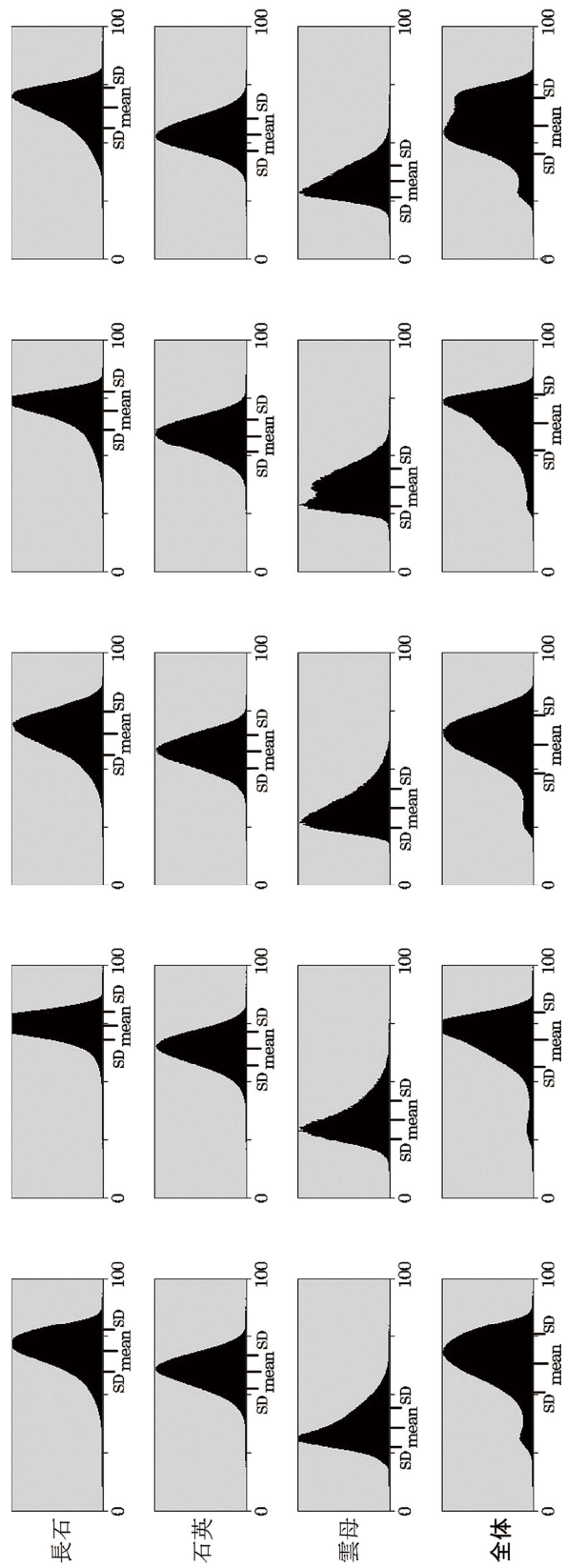


図 5.10 白川石と類似花崗岩の明度のヒストグラム

4. 考察

1) 白川石と白川砂の色彩的特徴

以上の結果により、白川石は鉱物全体がほぼ無彩色であった。その色は 6 割以上の長石、約 3 割の石英、1 割未満の雲母で表現され、長石と石英の明度が高く、雲母の明度が低かった。白川石は浅い基調色に黒が点在し、白黒がはっきりしていた。

第三章の聞き取り調査から得られた「透明感がある」といった白川砂の特徴 (P. 41 を参照) は、半透明の石英で表現される透明感のほか、「無彩色で、かつ白黒がはっきりしている」という色の鮮明さにもつながると考えられる。

a^* , b^* の値を見ると、白川石は色度が非常に低い、微かな黄味を帯びている。白川石は「風化しやすい」・「サビがつきやすい」³⁾ため、長石が白濁化し、黒雲母が茶色になりやすい。さらに日焼けや土の付着による変色の場合も含め、庭園に使われている白川石の石造品や白川砂は、本研究の結果より黄味が強く、そして年月を経ると、黄味がさらに強くなると想定される。

これは小林¹⁹⁾の粒径 5mm 以下の白川砂は「黄の色相」を持っていたという研究結果との一致を示している。先行研究が述べる白川石と白川砂の持つ「柔らかな白さ」¹⁴⁾とは、この黄味によるものであると考えられる。

花崗岩は研磨するほど、明度が低下する特徴がある²³⁾。本研究で得られた白川石の研磨面の明度 L^* の平均値に比べ、研磨せずに石造物に加工された白川石や白川石を砕いてできた白川砂は、明度が若干高いと判断できる。一方、本研究では試料の研磨に用いた砥石の粗さをおさえたため、その明度の差は小さいといえる。

また、本研究で得られた結果は、自然乾燥状態の白川石の色彩値であるが、白川石と白川砂が雨水を含むと、石英がさらに透明になり、全体的な明度が低くなる。この「濡れ色」への変化も庭園観賞上の趣であると思われる^{14, 19)}。

採石場別にみると、鉱物成分の割合にはバラツキがあった。そのうち、音羽川採石場の白川石の石英は割合が顕著に低く、その明度は四明ヶ岳採石場の白川石より高かった。この結果は文献^{10, 13)}にみる、音羽川の白川石は「石英の色が薄い」という記述と一致していた。また、音羽川採石場の白川石は明度が高く、黄味が強く、色彩においてほかの採石場の白川石との差がみとめられた。

一方、先行研究の鉱物成分の割合に関する結果¹⁶⁻¹⁸⁾にもバラツキがあった。これらの石質の差異は、同じ北白川花崗岩地帯においても、花崗岩形成時点のマグマの成分や温度・冷却速度などの差異によるものと考えられる。

また、山中越採石場は採石遺構が消滅し、試料を採取できなかったが、地理上で瓜生山採石場に近いため（図 5.3）、山中越から産出した白川石は色彩上、瓜生山採石場の白川石に近かったと推測される。

2) 白川石と類似花崗岩の比較からみる白川砂の適切な代替品

以上から、白川石は「柔らかい白さ」、「白黒がはっきりしている」という色彩的特徴が示された。白川石を比較の基準として、4 類似花崗岩の色彩的特徴を表 5.9 にまとめた。

稲田石は白川石に比べ、石全体も長石も石英の明度が高く、雲母の明度も面積割合も若干低くて、白黒がよりはっきりしている。

北木石は白川石に比べ、より無彩色であるが、石全体も各鉱物も明度が少々低いが、鉱物の面積割合も明度分布も白川石に近い。

崇武 G603 は石全体の明度と鉱物の面積割合、そして各鉱物の平均明度において白川石に近い。しかし崇武 G603 の雲母の明度分布が白川石やほかの類似花崗岩の雲母と異なって分散しているため、その色が鮮明ではない。

また、ルブランは白川石に比べ、石全体も各鉱物も明度が低く、石英の面積割合が高くて、白黒がはっきりしていない。

4 類似花崗岩のうち、稲田石のみは白川石より明るく、「日本でもっとも白い花崗岩」³¹⁻³³⁾という評価に一致している。しかし、稲田石は明治以降、建築材として採掘されてきた石材で、明治以前の庭園に使われていなかった。それまでの造園石材において、白川石より白い花崗岩はほとんどなかったと考えられる。また、庭園観賞上、白川砂の「柔らかい白さ」と異なり、稲田石の石屑は庭園の敷砂として白すぎると評価される可能性が高いと考えられる。

白川石も類似花崗岩も無彩色に近く、 b^* の平均値はほとんどが正の値を示しており、青味がなかった。第三章の聞き取り調査から得られた「青味を帯び、透明感がない」といった白川砂の代替品砂利の特徴 (P. 41~43 を参照) は、 b^* が負の値となって青味を示すことではなく、白黒がはっきりしないため全体的にグレーにみえるということであったと考えられる。そこで、白黒がはっきりしていない崇武 G603 や、顕著に暗いルブランに比べ、北木石は白川石にもっとも近く、その石屑は色彩上、白川砂の代替品としてもっとも適していると考えられる。

表 5.9 類似花崗岩の色彩的特徴

	石全体		鉱物別			色彩的特徴のまとめ
	色度	明度 (白川石に比較)	色度	明度 (白川石の各鉱物に比較)	面積割合 (白川石の各鉱物に比較)	
稲田石	ほぼ無彩色 高い		ほぼ無彩色 雲母：微かな黄味	長石と石英：高い 雲母：若干低い	長石：少ない 石英：多い 雲母：若干少ない	・白川石より明度が高い。 ・白黒が白川石よりはっきりしている。
北木石	無彩色	若干低い	無彩色	各鉱物：若干低い	各鉱物：白川石に近い	・明度が少々低い、白川石に近い。
崇武 G603	ほぼ無彩色	白川石に近い	ほぼ無彩色	各鉱物の平均明度：白川石に近い。 雲母：明度が分散している。	長石：若干多い 石英：若干少ない	・雲母の黒が鮮明でない。
ルブラン	ほぼ無彩色、 黄味がない	低い。明度が分散 している。	ほぼ無彩色	長石と雲母：若干低い 石英：低い	長石：少ない 石英：多い	・白川石より明度が低い。 ・白黒がはっきりしていない。

5. まとめ

本章では日本の白色系花崗岩の代表である「白川石」の色彩的特徴を解明し、その石屑である「白川砂」という伝統的造園用砂利の代替品を検討するために、スキャナーと AutoCAD・Adobe Photoshop を用いて得た白川石と 4 類似花崗岩の研磨面画像に対して、鉱物別に色彩分析を行った。

白川石は無彩色に近い一方、微かな黄味を帯び、柔らかい白さを示していた。その色は 6 割強の長石、約 3 割の石英と 1 割未満の雲母で表現され、白黒がはっきりしている特徴を持っていた。

白川石に比べ、茨城県の「稲田石」は明度がより高く、白黒がよりはっきりしているため、その石屑が庭園の敷砂として白すぎると考えられる。中国の「崇武 G603」は雲母の色が鮮明でなかった。フランスの「ルブラン」は明度が低く、白黒がはっきりしていなかった。岡山県の「北木石」は明度が若干低い、色彩的に白川石にもっとも近く、その石屑は白川砂の代替品としてもっとも適していると考えられる。

引用文献

- 1) 小林章 (1984) : 京都における造園用石材の地域性の研究 : 造園雑誌 47(3)、154-170
- 2) 尼崎博正 (1980) : 京都の古庭園における庭石の石質について : 京都芸術短期大学 瓜生 3、30-38
- 3) 日本造園学会 (1978) : 造園ハンドブック : 技報堂出版 (株)、788-789, 917,
- 4) 小山一郎 (1912) : 本邦産建築石材雑記 : 地質学雑誌(19)、477-478
- 5) 鈴木淑夫 (2005) : 岩石学辞典 : 朝倉書店 : 49-50
- 6) 服部仁 (2014) : 石材の基礎知識 (「月刊石材」別冊シリーズ) : (株) 石文社、81-116
- 7) 中江勁 (1991) : 日本のみかげ石産地について : 地質ニュース(441)、22-27
- 8) 石原舜三・濡木輝一 (1991) : 日本の白みかげ : 地質ニュース(441)、2-5
- 9) 飯島亮・加藤栄一 (1978) : 原色 日本の石 産地と利用 : 大和屋出版、261pp
- 10) 臨時議院建築局 (1921) : 本邦産建築石材 : 三菱会社、50, 56-60
- 11) 小山一郎 (1922) : 日本産土木建築石材 : 日本鉱業新聞社、68, 77
- 12) 川勝政太郎 (1939) : 石造美術 : スズカケ出版部、11
- 13) 上原敬二 (1955) : 庭石と石組 : 加島書店、92, 173
- 14) 邦光史郎 (1984) : 四季と風土 山紫水明のみやこ : 講談社、147
- 15) 進士五十八 (2005) : 日本の庭園・造景の技とところ : 中公新書、111
- 16) 地質調査所 (1959) : 本邦産花崗岩質岩石の化学成分 : 工業技術院地質調査所、154-155, 206-213
- 17) 木村克己ほか (1998) : 京都東北部地域の地質 : 地質調査総合センター、35-40
- 18) 貴治康夫ほか (2008) : 比叡花崗岩体の形成史と白亜紀火成活動史における位置づけ : 地質学雑誌 114(2)、53-69
- 19) 小林章 (1985) : 白川砂の色彩に関する研究 : 造園雑誌 28(5)、87-102
- 20) 西山賢一ほか (2011) : 色彩計を用いた岩石・土壌の色彩測定法 : 応用地質 52、62-71
- 21) 須藤定久 (2002) : スキャナーによる岩石類の観察 : 地質ニュース 574、46-52
- 22) 中野聡志ほか (2012) : パーソナルコンピューターとスキャナーを利用した鉱物の色測定 : 滋賀大学教育学部紀要 62、47-65
- 23) 飯島祥二ほか (2010) : 建築石材の色彩の計測に関する研究—環境構成要素である石材の色彩に関する基礎的データ— : 日本建築学会大学講演梗概集 (北陸)、429-430
- 24) 浦野祐嗣ほか (2006) : デジタルカメラを用いた新しい色彩測定方法と建築材料用石材の色彩評価指標値の提案 : 土木学会論文集 C 62(4)、793-802

- 25) 木宮一邦 (1975) : 花こう岩類の物理的風化指標としての引張強度 : 地質学雑誌 81(6)、349-364
- 26) 全国建築石材工業会 (2016) : 原色 石材大事典 : (株) 誠文堂新光社、58-206
- 27) 笹田政克 (1991) : 稲田みかげ : 地質ニュース 441、34-40
- 28) 辻本剛三ほか (2012) : 砂浜底質の色彩分析とその活用方法に関する基礎的研究 : 土木学会論文集 B2 (海岸工学) 68(2)、1456-1460
- 29) 西本昌司 (1996) : 画像処理ソフト「Adobe photoshop™」を用いた花崗岩質岩石のモード測定 : 岩鉱 91、235-241
- 30) 鬼村雅和ほか (1997) : 地質調査・岩石研究のための新しいデジタル機器とソフトHNの応用 : 山口地学会誌 39、5-11
- 31) 納谷嘉信 (1986) : 産業色彩学 : 朝倉書店、104

第六章 総合考察

1. 第二章～第五章から得たれた知見

本研究の第二章～第五章では、造園材料としての白川砂に関して、「庭園における白砂敷の利用」、「山からの産出」、「適切な代替品の選択」を把握・解明した（図 6.1）。

第二、三章では、京都の昭和期までに作庭された寺院の中で、52 寺院の 68 庭園において白砂敷の利用が認められた。白砂敷は「全面」や「前方」と「中央部」といった 3 種類の配置形式で用いられ、面積率は 9%～100%と幅広く分布していた。約 9 割の庭園に直線・波・渦巻などの砂紋が施され、8 庭園に盛砂の造形、約半数の庭園に庭石などの白砂敷の内部要素がとりこまれていた。庭園の儀式的機能と生活的機能に基づいた異なる造園手法が認められ、その時代的変遷が把握された。

また、50 寺院における 66 庭園において、白砂敷の材料利用が解明された。白砂敷の砂利の粒度が二分～五分に、厚さが 2～6cm に集中しており、白砂敷の厚さが低下している現状が認められた。

一方、白川砂と代替品砂利の特徴について、白川砂は「柔らかい白さ、結晶に透明感があり、角張った形」、現在流通している代替品砂利は産地がさまざまであるが、「透明感がなく、青味を帯び、尖った形」というイメージの差が認められた。白川砂の利用事例が 7 件のみであることに対して、代替品砂利の利用事例が総件数の半数以上であり、白川砂を用いた庭園が急速に減少し、代替品砂利の利用が大幅に増加していることが明らかになった。また、7 件の白川砂の利用事例には、白川砂を用いて数十年間維持している調達・管理の工夫や知恵がみられた。

第四章では、白川石の「瓜生山南部」、「山中越区域」、「音羽川左岸」と「四明ヶ岳南部」の 4 採石区域に関する時間的・空間的な特性が解明された。白川石採石場は明治中期～大正期の最盛期を経て、昭和前期から急速に衰退し、遅くとも昭和 41 年（1966 年）までにすべて廃止されたと推定された。

白川石採石場の遺構には、谷付近の地表から露出する採石母岩、採石や加工のための作業場、斜面と谷筋を利用する石切道、地形調整の役割を持った石積みなどの構成要素と採石技術が確認された。「瓜生山南部」は構成が複雑、「音羽川左岸」は大規模、

「四明ヶ岳南部」は構成が単純であるが、石切道の地形利用が複雑であった、という各採石区域の特徴が認められた。

第五章では、第四章で解明した白川石採石場から白川石を採取して色彩を分析した結果、無彩色に近い一方、微かな黄味を帯び、白黒がはっきりしていることが明らかになった。第三章の白川砂に対する「柔らかい白さ、結晶に透明感がある」というイメージの根拠が示された。

また、4 類似花崗岩のうち、茨城県の「稲田石」は白川石より明度が高く、白黒がよりはっきりしているため、その石屑は庭園の敷砂としては白すぎると考えられた。中国の「崇武 G603」は雲母の色が鮮明でなく、フランスの「ルブラン」は明度が低い。それらに対して、岡山県の「北木石」は色彩上、白川石に近いため、その砂利は白川砂の代替品としてもっとも適していると考えられた。

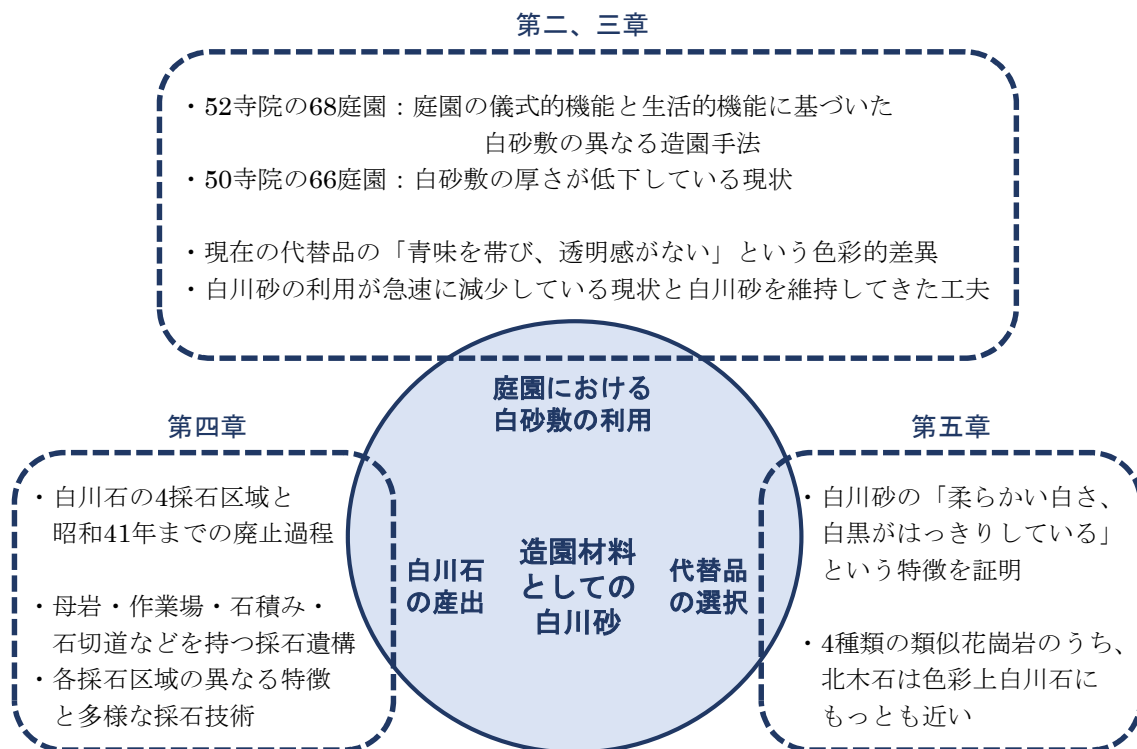


図 6.1 第二章～第五章から得られた知見

2. 京都の寺院庭園における白砂景観の保全のために

以上の結果に基づき、次の3つの視点から京都の寺院庭園における白砂景観の保全に向けて提案したい。

(1) 現存する白川砂庭園の維持のための努力

第二、三章では、白砂景観における多様な造園手法と材料利用が解明された。第四章では、白川石採石場がすべて北白川の集落から一日で往復できる範囲に確認され、発達した採石技術も認められた。第五章では、白川砂の白さが柔らかい、白黒が鮮明であるという特徴を示した。

異なる粒径や厚さにより多様な造形ができるという応用面、産地が近くて採石活動が発展したという調達面、色が美しいという観賞面からみると、白川砂は京都地産の大変貴重な造園材料として、意匠的にも技術面的にも重要な役割を果たしているといえる（表 6.1）。

一方で、本研究で調査対象とした60件以上の庭園においては、白川砂の利用事例が7庭園のみであり、白川砂の利用が急速に減少していることが明らかになった（第三章）。京都の寺院庭園における白砂景観を保全していくためには、この7庭園にみられた白川砂の調達・管理のための工夫や知恵を活用し、現存する白川砂をできる限り維持していくことが重要であると考えられる。

具体的には、1) 砂紋が崩れた時のみ描き直し、砂紋を付ける頻度を最低限にすることにより、白川砂の磨耗を抑え、その粒度と厚さをなるべく維持していく、2) 白川砂が薄くなる際に砂紋を浅く描き、あるいは描かないことにより、砂と下の土を混ぜない、3) 関係寺院に現存する白川砂を調達できる場合、古くなった砂を廃棄せず、調達できた砂で一部を入れ替えることにより、総量が限られている白川砂を節約するなどが必要である。

表 6.1 白川砂の造園材料としての価値

	白川砂の特徴	
応用面	異なる粒径や厚さにより多様な造形ができる	第二、三章
調達面	産地が近く、採石活動が発達した	第四章
観賞面	色が美しい	第五章

（２）適切な代替品砂利の利用による白砂景観の造園手法と材料利用の継承

白川砂の現存量が限られているため、多くの寺院庭園の白砂敷の補充や更新、そして新しい作庭には、適切な代替品砂利の利用が不可欠である。

第三、五章では、白川砂の「白さが柔らかく、白黒がはっきりしている」という特徴を明らかにしたが、現在使われている代替品砂利は「青味を帯び、白黒がはっきりしない」ものが多い。京都の寺院庭園における白砂景観を継承するためには、白川砂の特徴に近い花崗岩砂利を選択することが必要となる。例えば、日本産の花崗岩において、江戸時代から採掘されている「北木石」は色彩上、白川石にもっとも近いため、積極的な利用が期待される。

しかし現在、法律や法規の制限、あるいは資源の枯渇により、市場における石材や砂利の種類の変動が激しい。北木石は近年、生産量が大幅に減少している一方、生産停止になった外国産の花崗岩も多い。

また、第三章の調査では、石材店 C 社の 2 種類の砂利を混ぜて出荷する事例がみられた。白川砂の色彩に近い花崗岩砂利を入手できない場合、数メートル以上離れた縁側や室内から観賞する白砂敷全体の色を配慮し、数種類の花崗岩砂利を混用するのが次善の策として考えられる。例えば、日本産の稲田石は白川石より明るいため、稲田石の砂利を利用する場合は、暗めの色彩を持つ花崗岩砂利を混ぜることで白砂敷の色彩を柔らかくすることが可能であろう。

また、第二章の研究により、京都の寺院庭園には、儀式的機能を持つ方丈前庭と生活的機能を重視する前庭以外の方丈庭園・書院庭園において、白砂敷の利用方法が時代とともに変化してきたことを示した。今後は代替品砂利を積極的に利用し、庭園の機能にふさわしい白砂景観の造園手法を継承していくことが必要である（表 6.2）。

例えば、方丈前庭では、白砂敷を大面積の主景として庭園の全面や前方に配置し、簡潔な砂紋や内部要素をつける。また、盛砂を設置することなどで儀式性を表現することができよう。一方、前庭以外の方丈庭園と書院庭園では、大規模の庭園においては白砂敷の多様な配置や表現法を自由に発揮できるし、小規模の庭園においては白砂敷を庭園一面に配置し、簡潔な砂紋や内部要素をつけることにより、庭園に余白を持たせることが可能である。

なお、白砂敷の多様な造園手法を保つために、砂利の適切な粒度や厚さを維持することも必須である（表 6.3）。第三章の研究により、白砂敷を用いて地肌をカバーする場合には、砂利の粒度にコスから大粒まで制限なく利用できるが、厚さは 2cm 以上、可能ならば 4cm 以上あると、下層の土を完全にカバーできることが示された。白砂敷に砂紋を描く場合、砂利の厚さは最小 4cm、なるべく 7cm 以上を確保するのが必要であり、粒度はアラコス～五分を用いることで砂紋を長く持たせることができる。また、盛砂を設置する場合、細かい砂は飛散しやすいため、粒度がアラコス以上の砂利の利用が望まれる。

表 6.2 庭園の機能に基づいた白砂敷の造園手法の継承

機能	庭園の種類	白砂敷の役割	庭園規模	白砂敷の配置		白砂敷の表現法		
				位置	面積率	砂紋	盛砂	内部要素
儀式的	方丈前庭	庭園の主景	大	全面前方	高い	簡潔	○	簡潔
生活的	前庭以外の方丈庭園、書院庭園	余白を持たせる	大	(制限なし)				
			小	全面	高い	簡潔	×	簡潔

表 6.3 白砂敷の造園手法にふさわしい粒度と厚さ

白砂敷の効果	砂利の粒度			白砂敷の厚さ			
	コス	アラコス～五分	大粒	1cm	2～3cm	4～6cm	>7cm
地肌をカバーする	○	○	○	×	△	○	○
砂紋を付ける	△	○	△	×	×	△	○
盛砂を設置する	△	○	○	—			

（３）産業遺産としての採石場の遺構整備と白川石の採石文化の保全・継承

第四章では、白川石採石場の遺構に多様な地理条件の利用に関する知恵が明らかになった。京都の寺院庭園における白砂景観を保全する上で、その根源である白川石の採石文化を保存することも重要であり、白川石採石場の整備や活性化が期待される。

例えば、「瓜生山南部」は採石遺構の標高が低く、石切道が長くない（表 6.4）。採石遺構は一定の規模を持ち、母岩・石積・人工平坦地・半加工の白川石が多く、遺構の構成が非常に複雑である。また、石切道の大半が「京都一周トレイル」として、道標や看板が設置されている。到達が容易で、多様な採石技術を見学できる区域といえる。

「音羽川左岸」の採石遺構は「瓜生山南部」より構成要素が単純であるが、母岩・人工平坦地・石積の規模が非常に大きい。石切道が昭和時代の音羽川の砂防工事の建設により消滅しているが、木道や看板の設置など、砂防施設見学のための整備がすでに行われている。大規模な採石風景を見学し、川の景色を同時に楽しめる区域といえる。

「四明ヶ岳南部」は母岩が比叡山直下の谷に位置し、標高が高く、京都市内からもっとも遠い区域である。遺構は小規模で単純であるが、長い石切道には複雑な地形利用がみられる。また、石切道の大半が京都と滋賀を繋ぐ古道・「白鳥越」と重なり、静かな石切道を体験しながら、山や眺望の景色を楽しめる区域といえる。

このようなそれぞれの特徴を持っている白川石の 3 採石区域について、市民や観光客に向けた採石場体験エリアとしての利用が提案できる。さらに白川石採石場の遺構整備により発生した白川石の廃材は、選別・破碎・粒度区分を行って白川砂に加工し、京都の寺院庭園へ供給することも期待できる。

表 6.4 白川石採石場の 3 分布区域の特徴

採石場の区域		瓜生山南部	音羽川左岸	四明ヶ岳南部
採石 遺構	標高範囲	200～270m	200～320m	640～710m
	規模	中	大	小
	複雑度	大	中	小
石切道	長さ	0.8～1km	1km	4km
	地形利用の複雑度	中	小	大
景観		山	川	山＋眺望
特徴のまとめ		到達容易、 多様な採石技術	大規模、 川の景色	静かな長い石切道、 標高の高い山の景色

3. 本研究のまとめと今後の課題

「白川砂」は京都盆地の北東部の山から産出した「白川石」の石屑であり、日本の代表的な造園用砂利として数百年間京都の寺院庭園に使われてきた。しかし、昭和時代の法律や法規により、白川石の採石が禁止され、白川砂も入手できなくなったことにより、他産地の砂利が白川砂の代替品として利用されはじめた。その結果、京都の寺院庭園において、1) 白砂景観が消失し、その造園手法や材料利用が継続できなくなっている、2) 白砂景観の根源である白川石の採石文化が失われた、3) 特徴の差異の大きい代替品砂利の利用により白砂景観が変質する、といった問題に直面している。

本研究は、造園材料としての白川砂を対象として、多様な研究方法を用いて、1) 京都の 52 寺院 68 庭園における白砂敷の造園手法・材料利用、2) 白川砂と現在流通している代替品砂利の差異および現存する 7 庭園の白川砂の利用事例、3) 白川石採石場の実態と近代以降の変遷、4) 白川石と類似花崗岩の色彩的特徴、について調査・研究し、考察を加えた。

さらに、以上から得られた造園材料としての白川砂に関する知見に基づき、総合的な視点から京都の寺院庭園の白砂景観の保全に向けて、1) 京都の寺院庭園に現存する白川砂をできる限り維持していく、2) 北木石などの適切な代替品砂利を利用し、白砂景観の造園手法と材料利用を継承していく、3) 産業遺産として採石場の遺構を整備し、白川石の採石文化を保全・継承する、といった 3 つの視点から提案を行った(図 6.2)。

一方、造園材料としての白川石と白川砂の特徴は色彩のみならず、鉱物の分布状態や雲母の反射率、そして硬さや吸水率など、さまざまな要素に起因するため、今後は別の視点からの解明が期待される。また、白川石の類似花崗岩は、今回分析した 4 例のほか、外国産のものが多数存在する。本研究の色彩分析で用いたスキャナーは普及しており、AutoCAD と Adobe Photoshop も広く利用され、異なる石材のデータを重ねていくには便利であることから、情報の蓄積が今後の課題であろう。

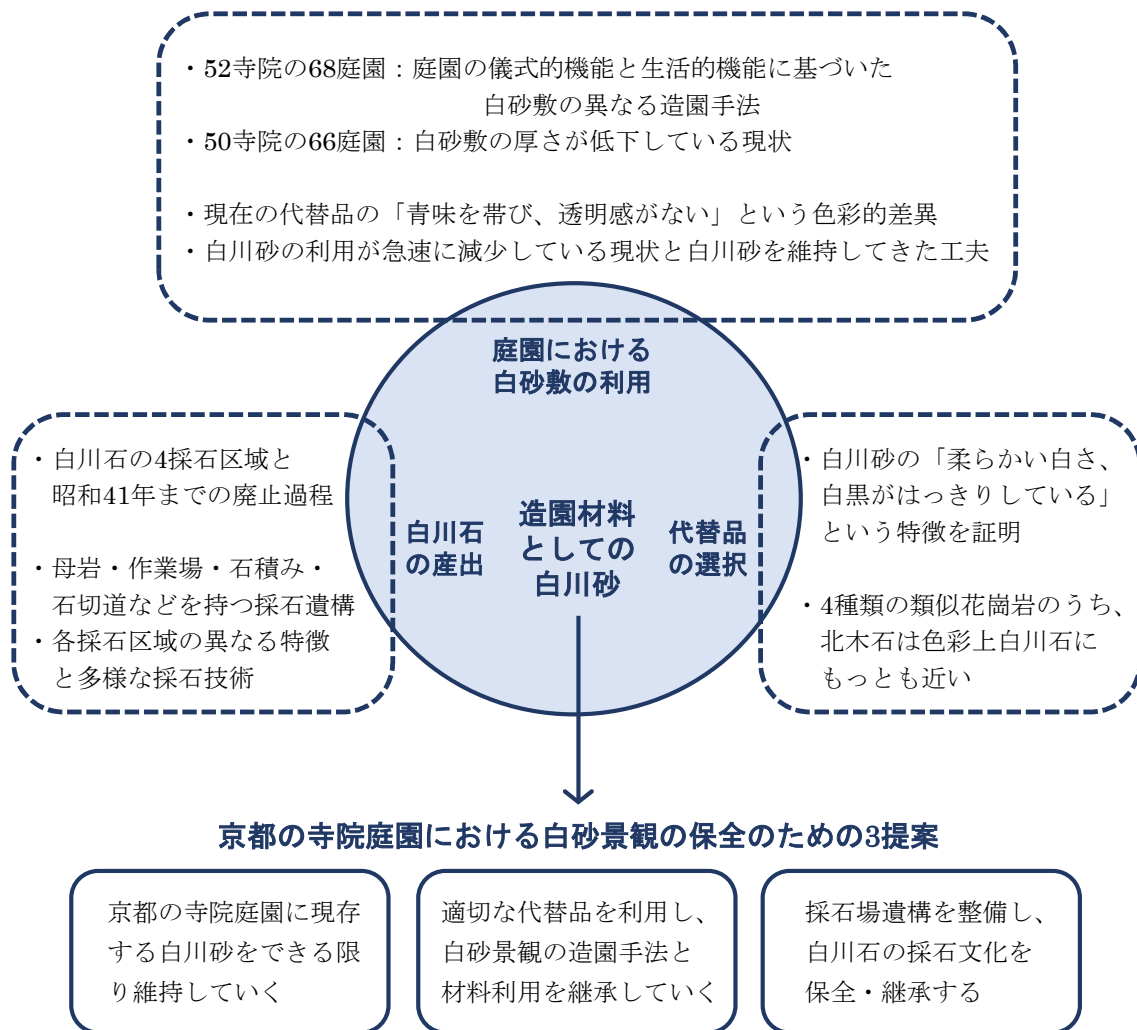


図 6.2 本研究のまとめ

謝辞

本研究を遂行し、博士論文としてまとめるにあたり、京都大学大学院農学研究科森林科学専攻環境デザイン分野の柴田昌三教授には、研究の進め方から博士論文のまとめ方まで、造園学の専門的かつ幅広い視野に立って終始懇切なご指導いただきました。深町加津枝准教授には、調査の方法から投稿論文の執筆まで常に温かくかつ厳しくご指導とお励ましをいただきました。今西純一助教はデータ解析などの技術的な面において、折にふれ貴重な助言をしてくださいました。心より厚く御礼申し上げます。

博士論文の審査を引き受けていただいた、京都大学大学院農学森林・人間関係学分野の神崎護先生と山地保全学分野の小杉賢一朗先生には、貴重な助言をいただきました。深く感謝申し上げます。

中国の東南大学を卒業し、京都大学大学院農学研究科に入学して以来、6年の月日が流れました。造園学の研究をはじめから、多くの方からご助力、ご助言を頂きました。京都造形芸術大学環境デザイン学科の尼崎博正先生には、調査や研究の進め方から、投稿論文のまとめ方まで多大なご指導をいただき、理解を深めました。心より厚く御礼申し上げます。京都府立大学生命環境科学研究科の三好岩生先生には、白川石採石場の調査中に地質学の立場から貴重な助言を頂きました。本当に有難うございました。

また、調査の遂行にあたり、(株)西村石灯呂店の西村金造さんと西村大造さんには、白川石の石質や白川石採石場に関する貴重な情報を丁寧に教えていただきました。(株)曾根造園の高雄憲幸さんと平木信行さんには、文化財庭園の白川砂の維持管理に関して親切に教えていただきました。(株)西村石灯呂店の西村大造さんと(株)阪下石材商店の阪下久男社長には、花崗岩の試料を提供・加工していただきました。このような現場のプロである方々のご協力がなければ、本研究は成り立ちませんでした。心より御礼申し上げます。

寺院庭園を調査する上では、京都の多くの寺院関係者の方々に大変お世話になりました。厚く御礼申し上げます。

(株)北山都乾園の北山利通社長には、白川砂の材料利用に関する調査に協力していただきました。博士論文の基礎となった修士論文の調査では、植彌加藤造園(株)の加藤友規社長に調査に関してご助言を頂きました。有難うございました。また、研究室に研究生として所属した半年間、お世話になった森本幸裕教授(京都大学名誉教授、現京都学園大学バイオ環境デザイン学科特任教授)にも、御礼申し上げます。

農学研究科環境デザイン学研究室と地球環境学堂景観生態保全論研究室の学生諸氏には、研究に対して貴重なアドバイスや率直な意見をいただき、日本語を訂正していただきました。特に、白川石採石場の調査で協力してくださった小宅由似さん、木村元則さんと大野秀輔さんに厚く感謝申し上げます。日本に留学して以来、多方面にわたり私を支えてくださった方々にあらためてここに御礼申し上げます。

そして、博士課程に進学して以来、樫山奨学財団の大学院留学生奨学金とJTアジア奨学金をいただき、研究に専念することができました。深く感謝申し上げます。

最後に、京都大学大学院に入学してから6年間、常に遠い母国から温かく見守ってくれた両親に、心から感謝の意を表します。

関連論文

- 1) 張平星・深町加津枝・柴田昌三・尼崎博正 (2015)、
「京都の寺院における白川砂の利用と維持管理」、
ランドスケープ研究 78(5)、497-500 (査読あり) (第三章)
- 2) 張平星・深町加津枝・三好岩生・柴田昌三・尼崎博正 (2016)、
「京都東山北部における近代以降の白川石の産出場およびその変遷」、
ランドスケープ研究 79(5)、437-442 (査読あり) (第四章)
- 3) 張平星・深町加津枝・柴田昌三 (2017)、
「京都の寺院庭園における白砂敷の配置と表現法」、
ランドスケープ研究 80(5)、437-442 (査読あり) (第二章)
- 4) 張平星・深町加津枝・尼崎博正・柴田昌三 (2018)、
「造園材料としての白川石および類似花崗岩の色彩的特徴の分析」、
ランドスケープ研究 81(5)、(2017 年 12 月現在査読中) (第五章)

SUMMARY

Preservation of “white sand landscapes” in temple gardens of Kyoto

Pingxing ZHANG

Chapter 1. Introduction

Shirakawa-ishi is a famous white granite produced from Kyoto and used for gardening stonework. Its debris is called Shirakawa-suna and has been widely used in temple gardens of Kyoto as a traditional landscaping gravel due to its beautiful color. However, ever since the quarrying of Shirakawa-ishi was banned, the “white sand landscapes” made of Shirakawa-suna have been changing or lost.

This study aimed to discuss on the preservation of “white sand landscapes” in temple gardens of Kyoto, from the aspects of gardening techniques in white sand areas of temple gardens, the production of Shirakawa-ishi and appropriate substitutes of Shirakawa-suna.

Chapter 2. The gardening techniques of white sand areas in temple gardens of Kyoto

Based on 18 garden-related documents, I selected 68 gardens of 52 temples with white sand areas which were built no later than the Showa period, and then conducted field investigations in each garden. I clarified different gardening techniques of white sand areas in gardens of different functions. Three positions and occupancy rates from 9-100% of white sand areas were found. Raking patterns in over 90% of gardens, while sand terrace and sand pile in 8 gardens, and elements such as stones and moss in 53% of gardens were found.

Chapter 3. The material use of white sand areas in temple gardens of Kyoto

I conducted surveys on Shirakawa-suna and substitutes, then performed field investigations on material use of white sand areas in 66 gardens of 50 temples. Shirakawa-suna was “soft white and clear”, while substitutes were “gray and unclear”. Grain size of 6-15mm, depth of 2-6cm were most. I found Shirakawa-suna in only 7 gardens and substitutes in over half of the gardens, which showed that Shirakawa-suna was decreasing rapidly and substitutes were increasing in temple gardens.

Chapter 4. Shirakawa-ishi quarries and their transition of modern times

I analyzed information from documents and old topographic maps, then conducted field investigations on Shirakawa-ishi quarries. 4 quarrying areas were recovered. The quarrying sites were closed no later than 1966 after the prosperous period from the Meiji era to the early Taisho era. Components of quarrying sites including rock cliffs in valley sides, flat working fields, stacked stones, and export routes were confirmed. The 4 quarrying areas of Shirakawa-ishi showed different characteristics on quarrying scale and traditional intelligence in natural resource use.

Chapter 5. Color analysis of Shirakawa-ishi and similar granites

I collected Shirakawa-ishi from quarries, and 4 similar granites of different origin. Then I analyzed the color of 3 main minerals (white feldspar, gray quartz, and black mica) in each sample by scanner, AutoCAD and Adobe Photoshop. The ratio of “white: gray: black” of Shirakawa-ishi was around 6.2:3:0.8, while the white-black contrast was strong, which lead to a soft white, but clear color. Compared to Shirakawa-ishi, Inada-ishi (Japan) was much lighter and showed greater black-white contrast, which was too white for landscaping gravel. The color of mica in SobuG603 (China) was unclear, while LeBlanc (France) was much darker and contained more quartz. Kitagi-ishi (Japan) was slightly darker in overall color, but closest to Shirakawa-ishi. Its debris was considered to be an appropriate substitute of Shirakawa-suna.

Chapter 6. General discussion

Based on the results, I gave three proposals for preserving of the “white sand landscapes” in temple gardens of Kyoto: maintaining the extant Shirakawa-suna in 7 gardens, inheriting the gardening techniques and material use of white sand areas by appropriate substitute such as Kitagi-ishi, and preserving the quarrying culture of Shirakawa-ishi by reconstruction of quarries as industrial heritage sites.