

小樽の木骨石造建築について～その歴史と構法を学ぶ～

駒木 定正

1. はじめに

小樽市内には石造りの倉庫や商店、蔵が数多くあり、近代の歴史的なまちなみを構成する主要な建物になっている。その構造は2つに大別でき、1つは木骨（もっこつ）石造と呼ばれ内部を木で組み、外壁に石を積み、手違錠（てちがいかすがい）で木材と石材を緊結するもので、他方は石造（本石造）で厚い石材を積み重ねた構造である。

木骨石造の建物は圧倒的に多く、とくに運河沿いに建ち並んでいた倉庫群は小樽らしい景観をつくっている（図1）。しかし、およそ30年ほどの間に取り壊されたものも多く、水辺と調和したまちなみは変容している。

明治初期からわが国に普及した木骨石造であるが、地震で倒壊する被害が報じられ、その耐震性の解明は小樽においても今後の保全と活用の上で課題となっている。

そこで、小樽の木骨石造の調査と研究をすすめてきた概要を紹介する。

- ①小樽の木骨石造の特色
- ②わが国の草創期洋風建築としての木骨石造
- ③新潟および鹿児島との比較調査
- ④小樽の木骨石造の耐震調査

2. 小樽における木骨石造の特色

小樽に木骨石造の建物が多く建てられた理由は、在来の木造を採用、石（凝灰岩）の産地が小樽や札幌など近郊にあり、外壁に石材を積むことで土蔵造よりも工期を短縮させて建築費を安価とし、防火構造にできたことにある。

1992年の「小樽市の歴史的建造物」の調査¹⁾では、市内全域に石造りの建物384棟中で木骨石造が345棟（89%）を占めていた。2020年12月31日の竹内勝治の継続調査²⁾では石造りの全遺構312棟、その内で木骨石造297棟（95%）が確認されている。



図1. 小樽運河と倉庫



図2. 大家倉庫の上棟式
(北一硝子蔵)



図3. 金子元三郎商店断面図
(実測図作図：北海道職業能力開発大学校)



図4. 諏訪質店石蔵の解体
(小樽市花園)

小樽の木骨石造建築の特色は多様性にあり、大規模な倉庫、事務所、商店の主屋、住宅や店舗の蔵などに用いられ、用途によって形態も異なっている。

大規模倉庫は1800年代末（明治20年代）から北前船主による広海倉庫、小樽倉庫、大家倉庫（図2）、右近倉庫（いずれも色内地区）や漁業主による木村倉庫（堺町）などが海岸沿いに建てられた。

事務所では小樽新聞社社屋（3階建、堺町、1909年、75年部材をい解いて北海道開拓の村に移築）があり、軸組には筋違を入れ、屋根下地には防火のために煉瓦を敷き並べていた³⁾。80年の再建にあたり、壁式コンクリート構造に変更している。

金子元三郎商店（堺町、図3）は明治期小樽の典型的な木骨石造商店であり、2階建、切妻平入、瓦葺、両袖にうだつを立てる。市景観条例による指定歴史的建造物である。

小規模な蔵においても木骨の柱と石材を手違錠で緊結する構造（図4）は大規模倉庫と基本的に同じである。

小樽における主要建築の構造推移をみると、前述の「小樽市の歴史的建造物」における遺構調査の結果、木骨石造は1800年代末～1920年代（明治20年代～大正末）に建てられ、1920年頃からセメントの普及による木造モルタル塗や鉄網コンクリート、鉄筋コンクリート造の出現によって次第に衰退したことが明らかになった。

小樽の木骨石造に関する研究の嚆矢は越野武らによる1976年の「小樽新聞社社屋（1909）」と「小樽の木骨石造建築」⁴⁾であり、その後、越野は学位論文「北海道における初期洋風建築の研究」において木骨石造を1つの章として論じ、近代建築史における地域的な特徴を明確にした。

3. わが国の草創期木骨石造

小樽に木骨石造がどのような過程で導入されたかは、開

拓使によるアメリカからの導入説、石工説や北陸系または九州系技術説などが考えられる⁶⁾が、未だ確立していない。1800年代中頃（幕末から明治初期）わが国に西欧の建築技術がもたらされ、その時期にはすでに木骨石造が採用されていたことは見逃せない。

3-1 新橋停車場（新橋ステーション）

小樽で見られる銚を用いた木骨石造は、新橋停車場（1872年（明治5）7月20日竣工、図5）で採用されていた。

『明治工業史 建築編』⁶⁾によれば、「石張付木骨造」または「木骨石張付構造」の代表例として新橋停車場をあげている。設計はアメリカ建築技師ブリジェンス（1818-91年）⁷⁾が行い、職工は横浜から呼び寄せ、大島盈株（みつもと）⁸⁾も工事に携わっている。

「石張付木骨造」の構造は、内部に木骨を組み、外部に凝灰岩を積み重ねて、「かすがい」（「金」偏に「糸」）によって木骨と石材を留めると記す。これは、小樽の木骨石造と基本的に同じ構造といえる。

「是れ其の当時に於いて木骨石張付構造の大に流行せし所以なりとす。此構造法は内方に木骨を組み、外方に砂質凝灰岩を重畳し、各石を木骨に「かすがい」（「金」偏に「糸」）留となしたるなり」

大正時代に木骨石造の遺構が少ないことをあげて、新橋停車場は旧態とどめて貴重であり「記念的建物なり」と述べている。ただし、遺構の所在を東京に限って述べたかは定かでないが、当時小樽をはじめ道内各地や鹿児島などにも木骨石造が多く遺存していた。

「此の如き構造法屢々（しばしば）用ひられしが（中略）大正時代に在りても依然として旧態を存せるものは此の停車場外僅に一二の小建築あるのみ」

設計者のブリジェンスはアメリカから日本に木骨石造をもたらした人物の一人であり、イギリスで生まれ、カリブ海のトリニダードを経てアメリカへ渡り、1864年に来日し横浜を拠点に建築活動を行なった。木骨石造建築に代表作が多くあり、新橋停車場と並行して建築の横浜停車場

（71年）、イギリス領事館（69年）、横浜税関（73年）、横浜町会所（74年）などがあげられる。

3-2 開拓使本庁舎

開拓使本庁舎は1872年（明治5）7月に札幌開拓使庁舎として着工、翌73年（明治6）10月に木造、2階建、中央にドームを設けて竣工（開拓使に移管）した。しかし、1879年（明治12）に焼失したため、88年に北海道庁本庁舎（赤れ

んが庁舎、重要文化財）を建築した。

設計当初は木骨石造で計画していたことを先学の遠藤明久は『開拓使営繕事業の研究』⁹⁾で論考している。2葉1組の図面¹⁰⁾は、石造の外観（正面立面図（図6）、南面立面図）を示し、木造の設計に先行して作成したものと推察されている。札幌付近で建築用の良好な石材の産出が困難であったとの文書にもとづき、石造りの庁舎建築を取りやめた（「放棄を余儀なくさせる」）と論ずる。

2葉の図面が示す構造の推移は（1）札幌本庁の最初の設計は張石造（木骨石造）であり、（2）図面は尺寸制によって作成された平面図と矩計図に照応する、（3）石材の入手難によって外壁を下見板張に変更した、と考察している。

設計の原案は御雇外国人としてアメリカから招聘した開拓使顧問のケプロン（H. Capron）が作成し、実施設計は開拓使邦人技術者とするのが穏当な見方であろう、とする。

以上を勘案すると、開拓使は開設早々に本庁舎を木骨石造で計画していたことから、その構造が開拓使技術者によって小樽にもたらされたことも考えられる。

4. 新潟と鹿児島の木骨石造倉庫の調査

4-1 新潟の税関石庫

1868年（明治1）の新潟開港によって、翌69年に運上所で関税を取り扱うための庁舎と石庫、土蔵が完成した。調査した石庫（新潟市緑町、国史跡、図7）は建築からおおよそ100年を経た1963年（昭和38）に傷みが著しいため一度解体されて、82年に復原された。

平家建で桁行36m、梁間9mの内部を4室に区分し、出入口のある南面に雨除けのひさしを設ける。復原工事は解体材料を使って再現することを原則とし、木材の一部は差し替えたが、石材の凝灰岩は放置されて傷んでいたため全て新規にした。旧建物では通称・間瀬石だったが粗く、耐寒性がないので、福島県会津産で風蝕の恐れが少ない通称・野沢石に変更した。小樽の凝灰岩と色味が違い、薄い緑色が特徴である。

屋根は瓦葺で小屋組は登梁を用いて室内を広く使う工夫を施す。小樽でも小規模の石蔵に登梁を用いる場合があり似ているが、大型倉庫には一般的にトラス構造を採用している。

外壁に凝灰岩を積み、瓦葺と小屋組に登梁を使う点は小樽と共通していた。しかし、室内を全部板壁にしていたので柱と石壁の接合箇所を見定められなかった。『復原工事



図5. 新橋停車場
（東京都港区立港郷土資料館蔵）



図6. 開拓使本庁舎
（北海道大学附属図書館蔵）



図7. 旧新潟税関石庫



図8. 鹿児島市の旧大津倉庫

報告書』¹¹⁾によると、金物の銚で接合する基本的な考えは共通するが、工法に大きな違いがあった。小樽では銚を露出させて柱と石壁に打ち込むが、新潟税関石庫では石を積み重ねて銚を埋め込み外側からは見えない工法である。銚の形も異なり、小樽では凹型を用いるが、新潟ではT字型で長い辺を柱に固定し短辺を上下の石に突き刺す手法である。木骨石造であっても木造軸組と石壁の接合、銚の形と使用方法に違いがある。

4-2 鹿児島の木骨石造倉庫と地震被害

北海道に木骨石造が導入された一つの経路に鹿児島を取り上げることがある。薩摩藩のころから石造りの建物が建てられ、開拓使第3代長官黒田清隆が薩摩の出身で影響力があったことによる。しかし、開拓使の文書にその関係を示す記録がないのであくまでも憶測の域を出ない。

2019年に鹿児島の木骨石造倉庫を調査し、2棟が平行に並び妻壁に「大津倉庫」と書かれ、寝具店として活用する倉庫（鹿児島市住吉町9、図8）は、外観は石壁・瓦葺で小樽とよく似ている。しかし、室内の骨組みは、外壁の石と内部の柱の接合方法に違いがあった。ボルトでつなぐ箇所があり、小樽のように銚を細かく打ちつける様子は見られなかった。また、柱を連結する貫の間隔が広いようだ。

酒屋・白金（しらかね）酒造の石蔵（始良（あいら）市脇元）の外観は石積みに瓦を葺く中規模の倉庫であり、元の出入口は平入であった。創建は明治期で目地を極力薄くしているのが特色とされ、国の登録有形文化財になっている。棟札には「昭和二十八年七月三十一日」と記されているので戦後に修理を施したのであろう。

室内の柱と石の接合にボルトを使用している点は大津倉庫と似ているが、妻壁中央の束と石に銚が打ち込まれていた。これが創建時か修理の際に施したかは調べられなかったが、ボルトの併用を確認した。ボルトによる接合は鹿児島の木骨石造の特色のように思われ、今後詳細調査が必要である。

1915年に内田祥三（当時東京帝国大学工科大学講師）は木骨石造の耐震性が不完全であることを14年1月に発生した鹿児島の地震被害調査にもとづいて報告している¹²⁾。

新築後1年ならずして被害にあった様子を伝え、「木骨石造は最も耐震的ならざるものゝ一つであって其構造に余程の注意を加へなければ中々安心出来ない」と述べる。

崩壊を免れた間仕切壁が柱とボルトで結合していたことから「木骨石造に在ては木骨と壁との連絡が極めて重大なる問題である」と指摘している¹³⁾。

5. 小樽の木骨石造の耐震調査

小樽市内の木骨石造倉庫を対象に2019年度から耐震構造調査を花里利一・三重大学特任教授を中心に実施している。その契機は2018年9月6日に発生した北海道胆振東部地震において安平町で木骨石造建物が被災したが、人的被害には至らなかった。

そこで小樽の木骨石造を対象に耐震評価の研究の一環として、学際的なチームによって、木造の軸組と外壁の石積の接合性能に着目した。旧小樽倉庫（1893年開業、小樽市色内2丁目）において常時微動振動測定を行い、基本的な振動特性を調査している。

調査報告¹⁴⁾によると、測定の結果、木軸組と石壁は一体的に挙動していることが確認され、微動レベルにおいて接合部の銚が十分に機能していると判断された。石壁に用いられる札幌軟石と小樽産の軟石（いずれも凝灰岩）は比重が小さいため、慣性力が低減され耐震安全性に寄与していることなどが明らかになった。

前記の内田による「木骨と壁との連絡が極めて重大」との指摘に小樽の木骨石造は適合している。

6. まとめ

小樽の木骨石造の建物は石造（本石造）よりも圧倒的に多く、理由に木造の骨組みと石張りの利点をあげ、その特色は用途と形態の多様性にある。1870年代に新橋停車場では銚を使用し小樽との共通点があり、開拓使本庁舎の当初設計は木骨石造であったと推察され、設計者からアメリカの影響が窺われる。旧新潟税関石庫とは銚の接合方法に違いがあった。鹿児島市ではボルトを用いて木造軸組と石壁を接合し、銚の使用は小樽よりも少なかった。旧小樽倉庫の耐震調査によって、木造軸組と石壁は一体に挙動し銚の有効性が確認された。これらは小樽の木骨石造の特色と耐震性を考え、保全・活用するための基礎資料としたい。

<注>

- 1) 日本建築学会北海道支部：小樽市の歴史的建造物-歴史的建造物の実態調査（1992年から），小樽市教育委員会，1994年
- 2) 竹内勝治：小樽市における石造建築物残存記録集，自家版，2014年
- 3) 越野武、角幸博、中村恭子：旧小樽新聞社社屋（1909），日本建築学会北海道支部研究報告集，No. 45，1976年
- 4) 越野武：小樽の木骨石造，日本建築学会大会学術講演梗概集，1976年
- 5) 村上裕道、越野武、角幸博：小樽の木骨石造の成立過程，日本建築学会北海道支部研究報告集，No. 52，1980年
- 6) 工学会：明治工業史，建築編，1927年，改版1930年
- 7) R. P. Bridgens(1818. 4. 19-1891. 6. 9)。堀勇良『日本近代建築人名総覧』pp. 1122-1123，中央公論新社，2021年。藤森照信『日本の近代建築（上）』pp. 46-56，岩波新書，1993年。大田省一：リチャード・P・プリジェンスの経歴について，日本建築学会大会学術講演梗概集，2014年9月
- 8) 大島盈株(1843. 7. 7-1925. 2. 13) 幕府作事方大棟梁甲良家跡職，堀勇良『日本近代建築人名総覧』p. 241，2021年
- 9) 遠藤明久：開拓使営繕事業の研究，pp. 308-309，私家版，1961年
- 10) 図名なし，北海道大学附属図書館蔵
- 11) 新潟市『史跡旧新潟税関石庫復原工事報告書』1982年
- 12) 内田祥三：銀行会社建築と鉄筋混泥土，建築世界，pp. 44-49，1915年。内閣府「防災情報」H.P.によると，1914年1月12日の桜島大正噴火は20世紀わが国最大の火山災害。NHKH.P.鹿児島市マグニチュード7.1の強震
- 13) 内田祥三：鹿児島市に於ける建築物の構造と其震害（二），建築雑誌 No. 238，pp. 90-95，1914年5月
- 14) 松本彩楓、花里利一、駒木定正ほか：小樽市歴史的木骨石造建造物の耐震調査，日本建築学会大会学術講演梗概集（関東），2020年9月。花里利一：木骨石造が地震に強いて本当かな？，同報告会資料，2021年11月