Bulletion of Kagoshima
Prefectural Archaeological Center

From JOMON NO MORI

研究紀要・年報

縄文の森から

From JOMON NO MORI

No. 11　CONTENTS

Case study of dating of Jomon period in Kagoshima prefecture
-Focusing on carbide adhered to pottery-
Michifumi Tategami・Kenichi Kobayashi

Early Pottery Technology and Variability from Kagoshima, japan (No.3):The Incipient Jomon Pottery from the Nakao and Mukaigakoi jo-Ato Sites
Fumie Iizuka, Masami Izuho, Pamela Vandiver, and Mark Aldenderfer

Investigation of Plant Seed Impressions from Initial Jomon Pottery at Uenohara Site
Aya Manabe

Size of deep bowl type of pottery
-Case of the pre-early stage of Jomon period in Tenjindan site-
Keiko Otsubo

A basicstudyon Posted Buildings without Post Footings of Yayoi period in Kagoshima
Tatsumi Yubasaki

Unearthed bell of kofun period in Kagoshima prefecture
Shinichiro Fujishima

One aspect about bricks from the end of the Tokugawa period to the beginning of the Meiji Priod
-Examination of bricks excavated from Kuji Hakutou factory site-
Takashi Tenokuchi

Compressive strength test and fluorescent X-ray amalysis of bricks produced from Kuji hakutou production site
University of Tsukuba Toshiya Matsui, Risako Fukami

Annual of Kagoshima Prefectual Archaeological Center of the 29th year in Heisei

Kagoshima Prefectural Archaeological Center
March　2019

第11号

鹿児島県における縄紋時代草創期～早期の年代測定事例
－土器付着炭化物を中心に－
立神　倫史・小林　謙一

縄文時代草創期に位置づけられる土器技術と変異性の基礎的研究
(3)：鹿児島県南さつま市金峰町中尾遺跡及び日置市東市来町向栫城跡の事例
飯塚　文枝，出穂　雅実，パメラ・バンディバー，マーク・アルデンダーファー

上野原遺跡出土縄文早期土器の圧痕調査
眞邉　彩

天神段遺跡における深鉢形土器のサイズについて
－縄文時代早期出土遺物を対象に－
大坪　啓子

鹿児島県における弥生時代の掘立柱建物跡の基礎的研究
－県本土の掘立柱建物跡の集成と考察－
湯場﨑　辰巳

鹿児島県における古墳時代出土鈴
藤島　伸一郎

幕末から明治初期における煉瓦についての一様相
－久慈白糖工場跡出土の煉瓦の検討－
樋之口　隆志

久慈白糖製造工場跡出土レンガの圧縮強度試験と蛍光Ｘ線分析
筑波大学　松井　敏也，深見　梨沙子

平成 29 年度　年報

鹿児島県立埋蔵文化財センター
2019.03

『縄文の森から』第１１号　　目　次

鹿児島県における縄紋時代草創期～早期の年代測定事例
－土器付着炭化物を中心に－
立神　倫史・小林　謙一　　・・・・　1

縄文時代草創期に位置づけられる土器技術と変異性の基礎的研究
（3）:鹿児島県南さつま市金峰町中尾遺跡および日置市東市来町向栫城跡の事例
飯塚　文枝，出穂　雅実，パメラ・バンディーバー，マーク・アルデンダーファー
・・・・３３

上野原遺跡出土縄文早期土器の圧痕調査
眞邉　　彩　　・・・・５３

天神段遺跡における深鉢形土器のサイズについて
－縄文時代早期出土遺物を対象に－
大坪　啓子　　・・・・５９

鹿児島県における弥生時代の掘立柱建物跡の基礎的研究
－県本土の掘立柱建物跡の集成と考察－
湯場﨑 辰巳　　・・・・６７

鹿児島県における古墳時代出土鈴
藤島 伸一郎　　・・・・７７

幕末から明治初期における煉瓦についての一様相
－久慈白糖工場跡出土の煉瓦の検討－
樋之口　隆志　・・・・８７

久慈白糖製造工場跡出土レンガの圧縮強度試験と蛍光Ｘ線分析
筑波大学　松井　敏也，深見　梨沙子　・・・・９５

平成２９年度年報　　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０１

幕末から明治初期における煉瓦についての一様相
－久慈白糖工場跡出土の煉瓦の検討－

樋之口　隆志

One aspect about bricks from the end of the Tokugawa period to the beginning of the Meiji Period
- Examination of bricks excavated from Kuji hakutou factory site -

Takashi　Tenokuchi

要旨

本稿では,鹿児島県大島郡瀬戸内町久慈の久慈白糖工場跡から出土した普通煉瓦と耐火煉瓦を対象とし,煉瓦の「生産地と胎土」,「刻印と文字」,「規格と形状や製作技法」などの視点から煉瓦の特徴等を検討した。その結果，久慈白糖工場跡における煉瓦の出土傾向が把握でき，その後日本で使用された煉瓦との相違点を確認することができた。

キーワード　幕末から明治初期，普通煉瓦，耐火煉瓦，久慈白糖工場跡

１　はじめに

鹿児島県立埋蔵文化財センターは，平成 28 年 10 月と平成 29 年６月に久慈白糖工場跡（鹿児島県大島郡瀬戸内町久慈所在）の発掘調査を実施し，筆者はその調査を担当する機会を得た。そこで本編は，久慈白糖工場跡から出土した普通煉瓦と耐火煉瓦を対象とし，煉瓦の生産地と胎土・刻印，文字・規格と形状・製作技法などの視点から煉瓦の特徴等を考察することを目的とする。

古代において，仏教寺院や都城の基壇や中近世の仏堂や霊廟の床などに使われた四角い粘土塊に「塼」というものがある。今回は,前述のような特殊な用途ではなく,建築土木構築物の汎用材として使われ，西洋技術として持ち込まれた「煉瓦」のうち,幕末から明治初期に製作･使用された「煉瓦」を対象としている。

普通煉瓦（赤煉瓦）の建築物として有名なのが，東京駅（1914 年:大正３年）,横浜煉瓦倉庫（２号館,1911 年:明治 44 年）などであるが，幕末から明治初期となると，現存する日本最古の煉瓦造建築ものである小菅修船場の曳揚げ機小屋（明治元年）や富岡製糸場（1892 年：明治５年）や小中学校の教科書でもよく紹介される銀座煉瓦街（1892 年：明治５年）などがあげられる。また，県内の現存する幕末から明治初期の建築物としては，旧集成館機械工場（1865 年）は石造であり，旧鹿児島紡績所技師館（1865 年）は木造である。煉瓦作りの建築物として，久慈水溜跡（1895 年：明治 28 年）や曽木発電所（1909 年：明治 42 年）があるが，明治の初期ではない。

現在の奄美地方に残る砂糖（さた）小屋をイメージすると，幕末の頃に久慈白糖工場を含む奄美大島４か所の巨大な製糖工場が，煉瓦造の建物として建てられていたことが特異なことと感じられる。しかし幕末頃，第 11 代薩摩藩主（島津氏第 28 代当主）島津斉彬が鹿児島城内で白糖の実験に成功し，吉野の磯で集成館事業を行っていることや，斉彬の弟の島津久光や久光の長男である第 12 代薩摩藩主（島津氏第 29 代当主）島津忠義のときには，薩英戦争後，イギリスとの友好関係を築いたことなどを踏まえた上で，薩摩藩とグラバーとの繋がりや,銀座煉瓦街などウォートルスのその後の活躍を知れば,煉瓦造の建物がむしろ自然な流れとして思われてくる。

奄美大島の白糖工場は，幕末明治初期の外国人建築家の系譜や洋風建築導入課程の歴史から考えると，国内の代表的な初期煉瓦造洋風建築（造幣寮，銀座煉瓦街）を手掛けたウォートルスの初めての仕事として評価できる（水田 2017)。奄美大島製糖工場の以降，国内では大阪の造幣寮，各地の灯台，東京の洋風建築など外国人が設計した初期洋風建築が次々に実現している（水田 2017)。つまり，久慈白糖工場は，日本の煉瓦造建設の黎明期のものといえる。

２　研究史

本論は前述のとおり，幕末以降に建築土木構築物の汎用材として使われ,西洋技術として持ち込まれた「煉瓦」のうち幕末から明治初期の煉瓦を対象としている。

煉瓦の研究として代表的なのが，水野信太郎の『日本煉瓦史の研究』(1999)。藤原学の「考古学からみた煉瓦」(2008)「初期煉瓦生産の考古学」(2012) や北山峰生の「煉瓦生産を通してみた日本近代化過程の考古学的研究」(2013) などがある。

『日本煉瓦史の研究』では，久慈白糖工場跡で出土した煉瓦と同様の資料について，三重県鳥羽市の菅島灯台につれて記述された中で「くぼみ煉瓦は元来ヨーロッパごく普通に見られる形式の煉瓦で，奄美大島製糖工場使用煉瓦や菅島灯台・同官舎使用煉瓦，御前崎灯台使用煉瓦，そして後述のジェラール煉瓦などはヨーロッパ系煉

瓦の流れをもつ煉瓦と考えられる。」と触れられているに過ぎない。また，ウォートルスに関連する記述として「鳴野の赤煉瓦と大阪の瓦屋に煉瓦焼成の指導をしたのは，英人ウォートルスであった。」であると紹介されている。このように，奄美大島製糖工場で使用された煉瓦とウォートルスとの関連についての言及はなされていない。

水田丞は『薩摩のものづくり研究　近代日本黎明期における薩摩藩集成館事業の諸技術とその位置付けに関する総合的研究』(2006 年) などで建築学的な立場から工場立地及び建築関連遺物に窺う慶応年間奄美大島白糖工場の実態とウォートルスの活躍について考察している。『幕末明治初期の洋式産業施設とグラバー商会』(2017 年) において更なる検討を加えている。

ウォートルスについては，丸山雅子の「ファインスチール　ウォートルス伝①～⑫」(2015 年～ 2018 年現在) や銀座文化史学会の『銀座文化研究別冊　謎のお雇い外国人ウォートルスを追って』(2017 年) などが研究している。

しかしながら，考古学的な立場からの研究は現状として少ないといえる。

３　煉瓦の基本事項

(1) 普通煉瓦と耐火煉瓦について

「煉瓦」には，普通煉瓦 1) と耐火煉瓦 2) がある。汎世界的には，普通煉瓦の後に，耐火煉瓦の生産が始まる。だが，日本では幕末に反射炉を構築する必要から，雄藩による独自の技術研究を経て耐火煉瓦がまず焼成された (北山 2013)。このように，日本独自の歴史的背景から煉瓦の生産においても特徴がみられる。

1)「普通煉瓦」: 建築用に使われる煉瓦の総称。赤煉瓦とも呼ばれる。赤っぽい煉瓦に加え，黒・緑・肌色・桃色もある。粘土に砂や石灰を混ぜて直方体に成形して焼いたもの。煉瓦の色調は，煉瓦の焼きの程度と関係しており，基本的に橙色に近い煉瓦は時代が古く，時代が下がるにしたがって赤色，赤紫色となる。窯の中の酸素量によっても色の違いがでる。

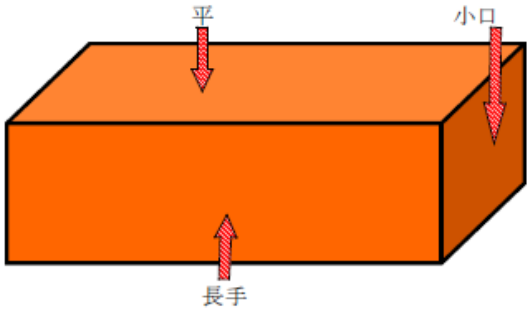
肌色　　: 火力が弱く焼きの甘い場合
みかん色 : 焼成温度 700 ～ 800℃
赤色　　: 焼成温度 850 ～ 900℃
黒褐色　: 焼成温度 1000 ～ 1050℃

2)「耐火煉瓦」: 基本的に白い煉瓦のこと。白煉瓦とも呼ぶ。珪藻土とシャモットで作られる高温に耐えることのできる煉瓦。珪藻土は，大昔に湖や池で珪藻が堆積した土。昔は七輪などに使われていたが，現在ではバスマットなどに使われている。強度はもろく，重量が軽い。シャモットは，いったん焼いた煉瓦を細かく砕いた粒状の材料。(『日本煉瓦史の研究』より抜粋を含む。)

(2) 煉瓦の用語

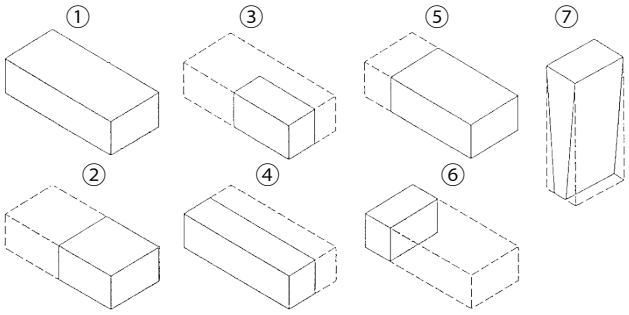
煉瓦は，面によって呼び名がある。一番広い面を「平」といい。「平」の細長い側面を「長手」といい。一番狭い部分を「小口」という (第１図参照)。

また，煉瓦の形状によって種類分けされる。一般的な煉瓦の形を「全形」とし，「全形」を基準にし種類分けがされる (第２図参照)。



第1図　煉瓦面の呼び方

第2図　煉瓦の形状と種類 (『日本煉瓦史の研究』より)



①全形 ②半桝　③半羊羹　④羊羹　⑤七五　⑥二五分　⑦迫持(せりもち)煉瓦

(3) サイズ

国産煉瓦には，第１号とよばれる長崎鎔鉄所の「ハルデス煉瓦」や第２号とよばれる横須賀製鉄所製造の「ヨコスカ煉瓦」などがある。国内で幕末から明治初期に生産されたこれらの普通煉瓦は，長さはおおよそ 22 ㎝前後で幅が 11 ㎝前後とあまり変化がない。しかし厚さは，幕末期の煉瓦は 4 ㎝前後だったものが，1870 年代に入ると 6 ㎝前後になっている。

表1　幕末から明治期製造煉瓦の比較表（cm）

	長さ	幅	厚さ
官営長崎造船所(長崎，1858年)［バルデス煉瓦］	22.0	10.4	3.9
旧グラバー住宅(長崎，1863年)	21.8	10.6	4.3
横須賀造船所製煉瓦(神奈川，1865年)［ヨコスカ煉瓦］	23.0	11.8	4.5
小菅ドック引き上げ機小屋(長崎，1867年)	21.8	10.0	3.9
富岡製糸場(群馬，1872年)	22.8	11.0	5.7
岸和田煉瓦株式会社(大阪，1872年製造開始)　○	22.5	10.5	6.0
銀座煉瓦街(東京，1872年)　○	22.7	10.9	6.0
旧横浜ガス会社遺構(神奈川，1872年)	22.5	10.6	6.5
菅島灯台附属官舎使用煉瓦(三重，1873年)	23.9	11.5	5.3
旧品川硝子製造所薬品庫(東京，1877年)	21.9	10.8	5.6
小菅集治監製煉瓦(東京，1878年製造開始)	22.2	10.6	5.8
日本標準規格(1925年)	21.0	10.0	6.0

○ウォートルスの関与

（4）刻印と文字

刻印は，初期の煉瓦の長手や小口にみられる。主としては平に施される。刻印の種類には，デザインや漢字，カタカナなどである。製造事業所や社印が多いが，技術者集団の帰属を表す印が含まれている可能性は否定できない（北山 2013）。一文字のカタカナや数字，単純な記号は「責任印」と呼んでいる（水野 1999）。しかし，同じ製造会社の製品であっても品種によって記号を使い分けた可能性がある（北山 2013）。

（5）成形方法

粘土を錬成し素地を煉瓦の形に仕上げるまでの過程を手作業で行う場合（手抜整形）と，機械で行う場合（機械成型）とがある。手抜整形は，人力で練成した粘土を長方形の枠に押し込み，余分な粘土を切り落として素地を直方体に形作る。粘土の練成を人力で行う場合と，練成そのものが機械化されている場合とがある。連続押し出し機を通して押し出された棒状の粘土を，ピアノ線等を用いたワイヤーソーでカットし直方体に形造る。（北山 2013）

4　研究方法

(1) 久慈白糖工場跡の普通煉瓦と耐火煉瓦を分類する。
(2) 久慈白糖工場跡の普通煉瓦と耐火煉瓦の「生産地と胎土」・「刻印と文字」・「規格と形状」などの特徴をまとめる。
(3) 久慈白糖工場跡から出土した普通煉瓦と耐火煉瓦を全国の幕末から明治初期の煉瓦と比較する。

5　結果と考察

（1）久慈白糖工場跡の普通煉瓦と耐火煉瓦の分類

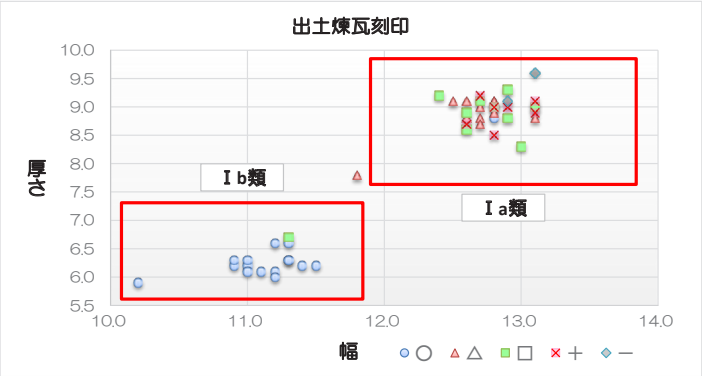
普通煉瓦Ⅰ類は，片面が凹む煉瓦である。法量からⅠａ類とⅠｂ類に細分した。Ⅰａ類は，外形のサイズがおおよそ長さ 25.8 cm，幅 12.8 cm，厚さ 8.8 cm前後に収まるものである。Ⅰｂ類は外形のサイズがおおよそ長さ 23.8 cm，幅 10.9 cm，厚さ 6.2 cm前後に収まるものである。製作方法は，木目の痕が筋状に残っていることから，木製型枠で手抜整形されたものと考えられる。木目の痕を工具でなで消ししたものも認められる。胎土は，堆積岩やチャートなど奄美大島に産出する礫を多く含んでいる。その他として，石英・長石，輝石・角閃石などの鉱石が含まれる。粒子が粗く脆弱であり，触れると粉状の粒子が付着する。「△」「□」「○」「×」「－」の刻印が施されるものがある。文字が書かれている資料もある。色調は，橙色・淡橙色・にぶい橙色・浅黄橙色など橙色系である。

普通煉瓦Ⅱ類は，両面が凹む煉瓦である。製作方法は，粘土の詰め方から，木製型枠で手抜整形されたものと考えられる。Ⅰ類と比較して堆積岩等の礫をあまり含まず，精製した粘土を使用している。Ⅰ類に比較して焼きが良く，堅緻である。触れても粉状の粒子はほとんど付着しない。色調は，にぶい橙色など橙色系である。

普通煉瓦Ⅲ類は，Ⅰ・Ⅱ類以外の異形の煉瓦である。平に凹みはみられない。胎土等はⅠ類に類似するが，焼成が良好で，堅緻である。色調は，橙色系である。

耐火煉瓦Ⅰ類は，刻印のある煉瓦である。刻印の種類からⅠａ類とⅠｂ類とした。Ⅰａ類は「STEPHENSON」の刻印があるものである。平面も成形が丁寧で平滑に仕上げている。木目の痕は確認できないが，粘土の詰め方から木製型枠で手抜整形と思われる。色調は浅黄橙色，淡黄色など黄白色系である。Ⅰｂ類は「COWEN」の刻印があるものである。いずれも迫持煉瓦の類のものと思われれる。胎土には白色礫が多く，石英も含まれる。色調は灰白色，淡黄色など主に白色をなす。

耐火煉瓦Ⅱ類は，刻印が元々ないか削り取られたなど刻印の確認ができない煉瓦である。色調や胎土は，Ⅰａ類に類似しているようにみうけられた。



第3図　刻印煉瓦の比較グラフ

（2）久慈白糖工場跡の普通煉瓦と耐火煉瓦の「生産地と胎土」・「刻印と文字」・「規格と形状」などの特徴について

ア　生産地と胎土について

普通煉瓦Ⅰ類は，製作工程や胎土などから在地集団が製作したと考えられる。『大島郡に於ける白糖の製造』(鹿児島県立糖業講習所）の名瀬町大字金久についての記述中に，「耐火煉瓦以外の普通煉瓦は當町にても製造せしと云う」とあり，奄美大島の在地集団が存在しており，名瀬町（現奄美市）が一つの生産地であることが窺える。ただし，「當町にても」とあることから，奄美大島の他の場所でも普通煉瓦が製造された可能性がある。焼成が甘いものと，胎土中に混和材が少なく焼成が比較的良いものがある。

耐火煉瓦Ⅰａ類の「STEPHENSON」は，STEPHENSONの位置が一定せず，斜めに記されているものなどがあることや英語読みできることからイギリスもしくはイギリスの植民地で造られたと考えられる（水田 2017)。Ⅰｂ類の「COWEN」はイングランド北部の耐火煉瓦メーカーのJ. コーウェン社製造のものと考えられる（水田 2017)。耐火煉瓦には，石英・長石などを多く含む花崗岩などを母岩とする白色の礫が混ぜられている。白色の礫を蛍光Ｘ線分析した結果ケイ素を 50％以上含んでおり，カルシウムがほとんど含まれていなかった。塩酸で検査すると気体が発生しないので，白色の礫は石灰岩ではない。

イ　刻印と文字について

各刻印と煉瓦の規格に検討した。その結果，「○」の刻印をもつ煉瓦は，Ⅰｂ類が多く，その他の刻印をもつものはⅠａ類が多い傾向が得られた。「○」や「□」の刻印は,長崎の小菅修船場曳揚機小屋などの煉瓦で,「×」は大阪の岸和田煉瓦で確認されている。刻印の用途は責任印や社印とされる（水野 1999)。しかし，Ⅰｂ類のみで構成される構築物遺構に「○」の刻印をもつものがみられることや，刻印と規格の相関関係から用途印の可能性も視野にいれたい。

普通煉瓦Ⅰ類には文字が施されているものがある。文字の種類は,「四」「九十」「八」「三百八十」「三十」「四十」「八百□□」「□百□十」「三百」「三十」などの数字が多くあり,その他は文字の確認はできるが判読困難なもの，もしくは不能なものであった。これらの文字は，煉瓦の個数を表すために書かれた可能性がある。

ウ　規格と形状について

久慈白糖工場跡で出土した普通煉瓦の規格は厚さ８～９㎝前後のⅠａ類とⅡ類がほぼ同じで，厚さ６㎝前後のⅠｂ類は，耐火煉瓦とほぼ同じ規格性がある。

表２　久慈白糖工場跡跡煉瓦の比較表　（cm）

	長さ	幅	厚さ
久慈白糖工場跡普通煉瓦Ⅰa類（鹿児島，1867年）	25.8	12.8	8.8
久慈白糖工場跡普通煉瓦Ⅰb類（鹿児島，1867年）	23.8	10.9	6.2
久慈白糖工場跡Ⅱ類（鹿児島，1867年）	―	13.1	8.3
両面凹み普通煉瓦（普通煉瓦Ⅱ類相当）　☆	25.2	12.4	8.6
耐火煉瓦「STEPHENSON」　☆	23.5	11.0	6.1
耐火煉瓦「COWEN」　☆	23.2	11.1	6.2

☆瀬戸内町郷土館所蔵品（久慈出土）

(3) 久慈白糖工場跡から出土した普通煉瓦と耐火煉瓦と全国の幕末から明治初期の煉瓦と比較

ア　生産地と胎土について

久慈白糖工場跡の普通煉瓦Ⅰ類と大島郡龍郷町の瀬留や同郡宇検村の須古の他の白糖工場の煉瓦の胎土におおよそ違いは認められなかった。前述したように，色調は煉瓦の焼成の良・不良と関係していると想定されることから，製作技法には違いがないと考えられる。

ウォートルスは，大阪で造幣寮（明治４年：1871 完成）を完成させた後，東京初の煉瓦造建築である分析所（明治３年起工，明治４年竣工説有力）の建造を行っている。使用された煉瓦は,上海から運ばれてきたという。しかし，同じく明治４年に完成した竹橋陣営の煉瓦は千住小菅で焼かれている（水田 2017)。このことから，この時期まで上海から普通煉瓦を持ち込むこともあり，これ以降は，日本で焼かれた煉瓦を使用することが一般的になっていったと考えられる。

耐火煉瓦の本格的な生産は，明治６年に工部省製作寮赤羽製作所で開始されている。東京で出土している耐火煉瓦は，輸入耐火煉瓦（イギリス製「RUFFORD STOURBRIDCE」・「SNOWBALL」など），東京地方耐火煉瓦（伊勢勝白煉瓦製造所「イセカツ」・品川白煉瓦株式会社「SINGWA」・平松工場「HIRAMATSU」など），岡山地方耐火煉瓦（稲垣製耐火煉瓦杉山製造所「INGAKI OKAYAMA JAPAN」・三石耐火煉瓦株式会社「三石耐火煉瓦株式会社製」・三石耐火加藤合資会社「三石耐火煉瓦加藤製造」）などが知られる。ただし,耐火煉瓦は,明治 35 年（1900）頃まで輸入されていたとされている（中野 2014)。

ウォートルスが，東京で仕事をしている時期と少し重なるものの「STEPHENSON」や「COWEN」は国内では管見の限り確認ができない。彼が煉瓦の品質にこだわった結果，耐火煉瓦において「STEPHENSON」や「COWEN」は選ばれなくなった可能性はないだろうか。

イ　刻印と文字について

前述したように,「○」や「□」の刻印は長崎の小菅修船場曳揚機小屋などの煉瓦で,「小口」で確認されている。「×」は大阪の岸和田煉瓦「平」で確認されており，「○」や「□」の刻印は長崎の初期煉瓦で,「×」は久慈

白糖工場跡煉瓦と同様，岸和田煉瓦で平に確認されている。「今回拝見した煉瓦（久慈白糖工場煉瓦）の一群に，×の刻印が押されたものがいくつかあった。この刻印は，現在の煉瓦研究レベルでは間違いなく岸和田煉瓦の刻印と判断してしまうものである。（中略）ウォートルス，セントアンドリュークロスこれだけのキーワードが偶然にも揃うのも奄美の幕末煉瓦の不思議さである。（山岡 2018）」また，小菅集治監製煉瓦は桜の刻印である（水野 1999）。

久慈白糖工場跡で出土した煉瓦のように，整形後，文字を記した資料は現在のところ国内では確認ができない。しかし，刻印状の文字は多数出土している。例えば，横須賀造船所製煉瓦「ヨコスカ製造所」，旧横浜ガス会社遺構で使用された煉瓦には右から左へ「本瓦長」，旧品川硝子製造所薬品庫で使用された煉瓦には「五」の刻印がある。余談かもしれないが，品川硝子製造所は「日本初の洋式ガラス工場：興業社」として，ウォートルスとの関連が指摘されている（丸山 2017）。

ウ　規格と形状について

久慈白糖工場跡の普通煉瓦は，国産煉瓦第１号といわれる長崎の「蒟蒻煉瓦」や国産第２号と言われる横須賀製鉄所製造の「ヨコスカ煉瓦」などと比べ，厚みがある。また，富岡製糸場やウォートルスが設計した銀座の煉瓦街，明治中期に隆盛する関西の煉瓦と本遺跡のⅠｂ類がほぼ同規格である。一方，平面に本遺跡と同様に凹みをもつ普通煉瓦は，汐留遺構Ⅳの１点を確認できただけでほとんど見られず，久慈白糖工場跡普通煉瓦Ⅰａ類及びⅡ類と同規格のものは国内では確認ができない。ただし，1907 年の中国福建省新岐の調査では，当時の中国製煉瓦は厚さ１寸～２寸３分（約３㎝～７㎝）で，焼きが甘く，普通煉瓦Ⅱ類と同様に両面に凹みをつけた煉瓦について記録されている（農商務省商工局 1908）。

前述しているが，久慈白糖工場跡の普通煉瓦Ⅰａ類と普通煉瓦Ⅱ類の法量はほぼ同じで，明治初期の煉瓦に比べても大きい。厚さ６㎝前後の普通煉瓦Ⅰｂ類は，耐火煉瓦とほぼ同じ規格である。

推論であるが久慈白糖工場の建築において，まず比較的大きな煉瓦構築物を建築するときは普通煉瓦Ⅰａ類を使用し，その一部分を普通煉瓦Ⅱ類を使用されているもので構成される建築物があったとする。次に火が直接当たる部分には耐火煉瓦を使用し，直接当たらない場所には，普通煉瓦Ⅰｂ類を使用されているもので構成される建築物があったとする。その作業の様子をウォートルスが見ていて，作業効率などの観点から耐火煉瓦と同程度の普通煉瓦Ⅰｂ類が適当と判断されたのではないか。凹みが少なくまたはなくなったのも，目地材の向上もあるとは思われるが耐火煉瓦と大きさ・形を同じようにするという理由で無くなっていったと考えられないだろうか。久慈白糖工場の建設時期は，普通煉瓦の厚さが初期の４㎝前後から６㎝前後になった時期と重なる。その後，ウォートルスは，大阪では品質の良い煉瓦を求めて近郊の瓦屋に煉瓦を焼かせたり，東京ではホフマン窯を建設して煉瓦を調達している（水田 2018）。このようなことから，ウォートルスがその後に関わった煉瓦構築物は，普通煉瓦Ⅰｂ類とほぼ同規格の煉瓦を使用している。明治期の国産普通煉瓦・国産耐火煉瓦・外国製普通煉瓦・外国製耐火煉瓦は，おおよそ普通煉瓦Ⅰｂ類とほぼ同規格である。ウォートルスの国際的・経験的な煉瓦の概念と大阪や東京での取り組みから，日本での煉瓦の規格化した可能性もある。

その後，煉瓦の大きさがさらに小さくなり，日本人の手の大きさに合うようになったようである。結果的に日本標準規格（1925 年）となり，戦後の日本工業規格でも煉瓦の規格は踏襲されている（水野 1999）。

５　おわりに

久慈白糖工場跡で出土した普通煉瓦は，形状や規格・焼成・胎土などから，長崎や横須賀等のように瓦職人がその技術を背景に，外国人の指導を受け焼成した煉瓦とは異なる技術系譜であり，国内では特徴的なものである可能性が高い。よって，その学術的価値は高いといえよう。今回，久慈白糖工場跡から出土した普通煉瓦と耐火煉瓦を対象として，煉瓦の生産地と胎土・刻印と文字・規格と形状・製作技法などを視点として煉瓦の特徴等を考察することができ，今後解決すべき課題が把握できたのではないかと考えている。

本稿は，鹿児島県立埋蔵文化財センターの平成 29 年度実務向上研修の一環である。『「かごしま近代化遺産調査事業」に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－幕末～明治初期における「旧薩摩藩の近代化遺産」－敷根火薬製造所跡・根占原台場跡・久慈白糖工場跡』の報告書をもとに実務向上研修で成果をふまえ，加筆・修正を行ったものである。その際，指導担当である今村結記氏をはじめとする諸氏の深いご理解を賜り，様々なご配慮とご教示をいただいた。また，武安雅之氏には，蛍光Ｘ線分析のご協力をいただいき深く感謝いたします。

【参考・引用文献】

瀬戸内町教育委員会　2017『瀬戸内町内の遺跡２　－近代遺跡　分布調査編－』No. 6

水野信太郎　1999『日本煉瓦史の研究』法政大学出版

西園克彦・楸田岳志（編）2012『鹿児島紡績所跡　祇園之洲砲台跡　天保山砲台跡』鹿児島県立埋蔵文化財センター

鹿児島県立糖業講習所　1935『慶応年間　大島郡に於ける白糖の製造』鹿児島県立糖業講習所

鹿児島県維新資料編さん所　1981「208　氷白二糖製造」『鹿児

島県史料　斉彬公史料』第１巻　鹿児島県
鹿児島県維新資料編さん所　1971「627　五大才助上申書」『鹿児島県史料　忠義公史料』第２巻　鹿児島県
鹿児島県維新資料編さん所　1973「703 の三　江戸邸引払説」『鹿児島県史料　忠義公史料』第３巻　鹿児島県
西園克彦・楸田岳志（編）2012『鹿児島紡績所跡　祇園之洲砲台跡　天保山砲台跡』 鹿児島県立埋蔵文化財センター
鹿児島県歴史資料センター黎明館　1996「1610　軍　　艦豊瑞丸船長橋口源右衛門大島渡航届書」『鹿児島県 史料　玉里家資料』第５巻　鹿児島県
尚古集成館　1988 『図録　－薩摩のモノづくり－　島津斉彬の集成館事業』 尚古集成館
水田丞　2004 「旧薩摩藩奄美大島白糖工場跡」『鹿児島県の近代化遺産』 鹿児島県教育委員会
水田丞　2006「第８章　精糖技術」『近代日本黎明期における薩摩藩集成館事業の所技術と位置づけに関する総合研究』 薩摩ものづくり研究会
水田丞　2017 「第２章　奄美大島製糖工場」『幕末明治初期の様式産業とグラバー紹介』 九州大学出版
水田丞　2018 「第Ⅴ章　第５節　幕末明治初期に煉瓦建築史からみた久慈白糖工場」生産『「かごしま近代化遺産調査事業」に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－幕末～明治初期における「旧薩摩藩の近代化遺産」－敷根火薬製造所跡・根占原台場跡・久慈白糖工場跡』 鹿児島県立埋蔵文化財センター　第 194 集
藤原学　2008「考古学からみた煉瓦」「建築煉瓦の開始－長崎を中心に－」『月刊考古学ジャーナル』No. 569
藤原学　2012「初期煉瓦生産の考古学」『ヒストリア』No. 231
北山峰生　2013「煉瓦生産を通してみた日本近代化過程の考古学的研究　2011 ～ 2012 年度科学研究費補助金研究成果報告書」奈良県立　原考古学研究所
丸山雅子　2015 ～ 2017「ウォートルス伝①～⑫」『ファインスチール』第 59 巻３号～第 61 巻４号
銀座文化史学会　2017 『銀座文化研究別冊　謎のお雇い外国人ウォートルスを追って』 銀座文化史学会
坂井一光　2008「大阪における煉瓦製造と研究の課題」『月刊考古学ジャーナル』No. 569
熊倉一見　2008「関東における近代煉瓦生産の展開とホフマン式輪窯」『月刊考古学ジャーナル』No. 569
斉藤進　2014「東京における煉瓦と考古学」『月刊考古学ジャーナル』No. 664
中野光将　2014「東京における耐火煉瓦の基礎的考察」『月刊考古学ジャーナル』No. 664
水田丞　2018 「第Ⅴ章　第６節　久慈白糖工場跡出土煉瓦所感」『「かごしま近代化遺産調査事業」に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－幕末～明治初期における「旧薩摩藩の近代化遺産」－敷根火薬製造所跡・根占原台場跡・久慈白糖工場跡』 鹿児島県立埋蔵文化財センター　第 194 集
農商務省商工局 1908『清国窯業調査報告書』137 頁
（財）東京都生涯学習文化財団　2006『汐留遺跡Ⅳ（第６分冊）東京都埋蔵文化財センター　－旧汐留貨物駅跡地内の調査－』第 189 集
今村結記・樋之口隆志（編）　2018『「かごしま近代化遺産調査事業」に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書　－幕末～明治初期における「旧薩摩藩の近代化遺産」－敷根火薬製造所跡・根占原台場跡・久慈白糖工場跡』 鹿児島県立埋蔵文化財センター　第 194 集

註１　水田丞広島大学助教の教示による
註２　鈴木淳東京大学大学院教授の教示による。
註３　岸和田市教育委員会山岡邦章氏の教示による。

写真1　久慈水溜跡

写真2　久慈白糖工場跡遠景

写真3　久慈白糖工場跡方形円形煉瓦積遺構

写真4　久慈白糖工場跡方形煉瓦敷遺構

写真5　普通煉瓦「△」の刻印

写真6　普通煉瓦「×」と「○」の刻印

写真7　耐火煉瓦「STEPHENSON」

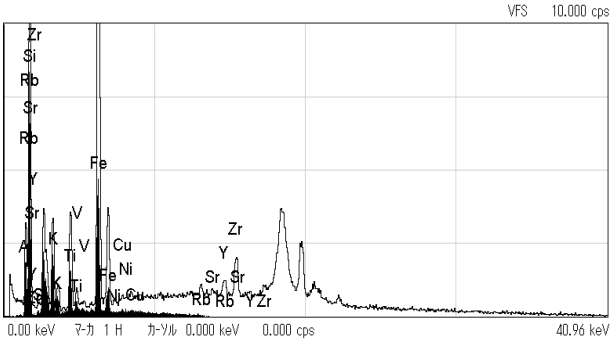
写真6　耐火煉瓦「COWEN」

Ｘ線分析検査結果一覧

No.01　　久慈白糖工場跡　コーエンレンガ①

XGT径	100 μm	測定時間	200 s
X線管電圧	15/50 kV	電流	1000/ 960 μA
パルス処理時間	P3	X線フィルタ	なし
試料セル	なし	定量補正法	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞﾚｽ

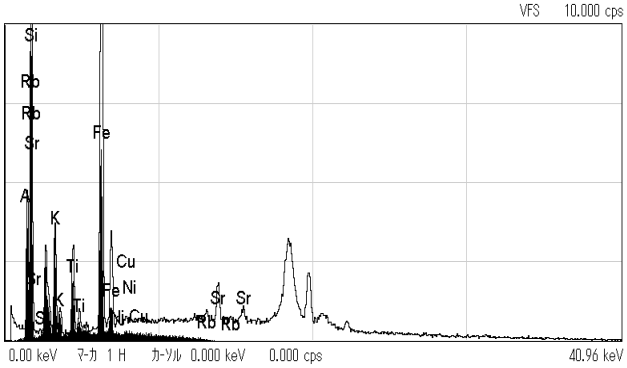
元素			ライン	質量濃度(%)	3δ(%)	強度(cps/mA)
13	Al	ｱﾙﾐﾆｳﾑ	K	20.52	1.18	18.39
14	Si	けい素	K	58.19	1.18	74.72
16	S	硫黄	K	0.28	0.16	0.92
19	K	ｶﾘｳﾑ	K	8.65	0.48	25.00
22	Ti	ﾁﾀﾝ	K	3.18	0.17	41.70
23	V	ﾊﾞﾅｼﾞｳﾑ	K	0.05	0.07	0.84
26	Fe	鉄	K	8.42	0.25	266.58
28	Ni	ﾆｯｹﾙ	K	0.02	0.04	0.57
29	Cu	銅	K	0.05	0.04	1.98
37	Rb	ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ	K	0.08	0.03	5.47
38	Sr	ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ	K	0.05	0.03	3.70
39	Y	ｲｯﾄﾘｳﾑ	K	0.15	0.03	11.07
40	Zr	ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ	K	0.37	0.03	30.74



No.03　　久慈白糖工場跡　コーエンレンガ②

XGT径	100 μm	測定時間	200 s
X線管電圧	15/50 kV	電流	1000/ 700 μA
パルス処理時間	P3	X線フィルタ	なし
試料セル	なし	定量補正法	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞﾚｽ

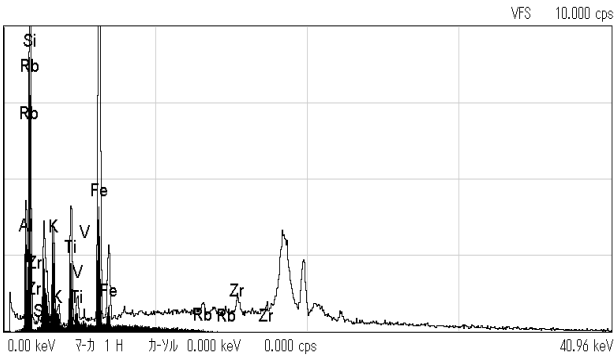
元素			ライン	質量濃度(%)	3δ(%)	強度(cps/mA)
13	Al	ｱﾙﾐﾆｳﾑ	K	27.04	1.00	37.42
14	Si	けい素	K	54.01	1.01	95.15
16	S	硫黄	K	0.04	0.11	0.22
19	K	ｶﾘｳﾑ	K	8.70	0.41	37.76
22	Ti	ﾁﾀﾝ	K	2.59	0.14	50.82
26	Fe	鉄	K	7.08	0.19	345.32
28	Ni	ﾆｯｹﾙ	K	0.11	0.04	6.31
29	Cu	銅	K	0.05	0.04	3.37
37	Rb	ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ	K	0.07	0.03	7.78
38	Sr	ｽﾄﾛﾝﾁｳﾑ	K	0.29	0.03	32.88



No.03　　久慈白糖工場跡　ステファンソンレンガ①

XGT径	100 μm	測定時間	200 s
X線管電圧	15/50 kV	電流	1000/ 820 μA
パルス処理時間	P3	X線フィルタ	なし
試料セル	なし	定量補正法	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞﾚｽ

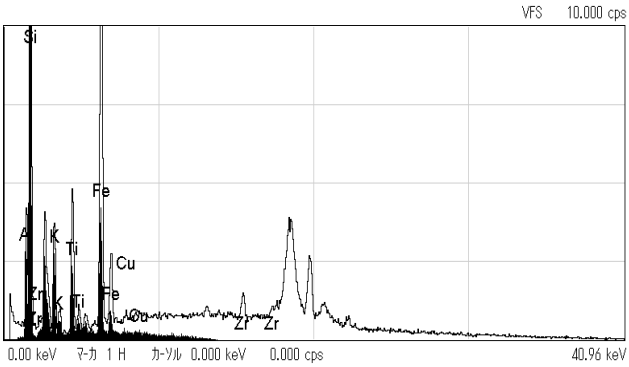
元素			ライン	質量濃度(%)	3δ(%)	強度(cps/mA)
13	Al	ｱﾙﾐﾆｳﾑ	K	25.15	1.10	28.41
14	Si	けい素	K	55.04	1.10	81.34
16	S	硫黄	K	0.18	0.13	0.72
19	K	ｶﾘｳﾑ	K	9.10	0.46	32.21
22	Ti	ﾁﾀﾝ	K	3.77	0.18	59.59
23	V	ﾊﾞﾅｼﾞｳﾑ	K	0.05	0.07	0.97
26	Fe	鉄	K	6.50	0.19	249.84
37	Rb	ﾙﾋﾞｼﾞｳﾑ	K	0.09	0.03	7.63
40	Zr	ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ	K	0.13	0.03	13.74



No.04　　久慈白糖工場跡　ステファンソンレンガ②

XGT径	100 μm	測定時間	200 s
X線管電圧	15/50 kV	電流	1000/ 820 μA
パルス処理時間	P3	X線フィルタ	なし
試料セル	なし	定量補正法	ｽﾀﾝﾀﾞｰﾄﾞﾚｽ

元素			ライン	質量濃度(%)	3δ(%)	強度(cps/mA)
13	Al	ｱﾙﾐﾆｳﾑ	K	17.65	0.85	26.29
14	Si	けい素	K	66.57	0.87	141.37
19	K	ｶﾘｳﾑ	K	7.39	0.36	31.76
22	Ti	ﾁﾀﾝ	K	3.34	0.15	65.90
26	Fe	鉄	K	4.87	0.13	239.95
29	Cu	銅	K	0.06	0.03	4.17
40	Zr	ｼﾞﾙｺﾆｳﾑ	K	0.13	0.02	18.13



※　武安雅之氏（鹿児島県立埋蔵文化財センター南の縄文調査室）の協力による。

鹿児島県立埋蔵文化財センター

研究紀要・年報 縄文の森から 第11号

発行年月　２０１９年3月

編集・発行　鹿児島県立埋蔵文化財センター
〒899-4318　鹿児島県霧島市国分上野原縄文の森２番１号
TEL　0995-48-5811
E-mail　maibun@jomon-no-mori.jp
URL　http://www.jomon-no-mori.jp

印　　刷　有限会社　国分新生社印刷
〒899-4301　鹿児島県霧島市国分重久627-1