

研究組織：

研究代表者	鹿児島大学教育学部・教授	長谷川 雅康
研究分担者	鹿児島大学名誉教授 (前鹿児島大学工学部・教授)	土田 充義
	鹿児島大学工学部・教授	門 久義
	鹿児島大学教育学部・教授	田辺 征一
	西日本工業大学工学部・教授	池森 寛
	鹿児島大学法文学部・助教授	渡辺 芳郎
研究協力者	東京国際大学・非常勤講師	玉川 寛治
	尚古集成館・館長	田村 省三
	尚古集成館・文化財課長	松尾 千歳
	ミュージアム知覧・学芸係長	上田 耕

研究経費：

平成14年度	2,700千円
平成15年度	2,100千円
計	4,800千円

研究発表：

(1) 研究論文等

- 1) 土田充義・藤田智子・水田丞・弘田礼子、第一期「集成館」における建築学的研究、鹿児島大学工学部研究紀要、第44号、pp.63-69 2002年
- 2) 土田充義・水田丞・弘田礼子・藤田智子、第二期「集成館」における建築学的研究、鹿児島大学工学部研究紀要、第44号、pp.71-76 2002年
- 3) 土田充義・水田丞・藤田智子・弘田礼子、第三期「集成館」における建築学的研究、鹿児島大学工学部研究紀要、第44号、pp.77-82 2002年
- 4) 尚古集成館、旧集成館史跡整備事業に伴う確認発掘調査報告書、全384p、2003年7月
- 5) 玉川寛治、島津斉彬時代の紡織技術(第1報)－『薩州見取絵図』に描かれた紡繰機－、産業考古学、109号、pp.12-19 2003年

(2) 口頭発表

- 1) 長谷川雅康・上田耕、薩摩集成館溶鉱炉の探求－発掘事前調査などについて－、技術史教育学会 2003年度全国大会『研究発表講演論文集』 pp.26-28 2003年10月

(3) シンポジウム

- 1) 「産業遺産の保存と活用ーイギリスと日本ー」、鹿児島大学稲森会館メモリアルホール、2002年10月10日
- 2) 「日本の近代化と反射炉ー集成館事業で斉彬は何をめざしたかー」、鹿児島大学教育学部第101号講義室、2003年10月26日

(4) 新聞記事

- 1) 「近代科学・技術の需要と展開」、南日本新聞、2002年8月31日、朝刊
- 2) 「集成館跡をレーダー調査」、南日本新聞、2002年9月27日、朝刊
- 3) 「幕末の集成館跡 溶鋳炉跡など解明へ期待」、読売新聞、2002年9月27日、朝刊
- 4) 「溶鋳炉遺構を確認 鹿児島市の集成館跡」、南日本新聞、2002年12月11日、朝刊
- 5) 「尚古集成館 駐車場下に鑽開台跡?」西日本新聞、2002年12月11日、朝刊
- 6) 「溶鋳炉跡か 石組み発見」、南日本新聞、2003年3月24日、朝刊
- 7) 「尚古集成館が調査報告書」、南日本新聞、2003年7月28日、朝刊
- 8) 「反射炉の理解深める 薩摩ものづくり研がシンポ 鹿児島市」
南日本新聞、2003年10月28日、朝刊
- 9) 「溶鋳炉の発掘調査再開 集成館跡基礎部分確認へ」、読売新聞、2004年3月6日、朝刊
- 10) 「溶鋳炉跡を発掘調査 石組み周辺など50平方メートル」、
南日本新聞、2004年3月6日、朝刊
- 11) 「溶鋳炉位置特定か 鹿児島市磯 水車跡石組み発見」、
南日本新聞、2004年3月14日、朝刊

目 次

はじめに	5
第1章 活動概要	9
図 磯地区の現状の測量結果	16
第2章 薩摩藩の反射炉について	17
2-1 はじめに	17
2-2 溶鋳炉跡	17
2-3 反射炉跡	17
2-4 『旧集成館 溶鋳炉・反射炉跡』 (旧集成館史跡整備事業に伴う確認発掘調査報告書)	24
第3章 建築	27
3-1 序	27
3-2 集成館の配置計画	28
3-3 集成館事業に関わる遺構	36
3-4 まとめ	42
補論1 コンピュータプログラムを使った写真解析による 第二期集成館の配置計画の復元	46
補論2 旧薩摩藩奄美大島白糖製造工場跡の調査報告	52
第4章 集成館事業における水車利用について	56
4-1 ヨーロッパにおける水車利用の歴史	56
4-2 日本における水車の変遷と薩摩における特色	56
4-3 集成館事業における水車利用	59
4-4 水車動力の見積もり	60
4-5 まとめ	63
資料 動力利用年表	65
第5章 工作機械	68
5-1 形削盤（オランダN.S.B.M.社製1863年、 尚古集成館蔵）の運動解析	68
5-2 ウイルトナーフェイエノールト記念誌について	71
5-3 尚古集成館駐車場地中レーダ探査結果	75

第6章 紡織機械	79
6-1 鹿児島紡績所の機械設備について	79
表1 鹿児島紡績所の機械設備一覧表	93
6-2 島津斉彬時代の紡織技術	
- 『薩州見取絵図』に描かれた綿繰機-	96
6-3 島津斉彬時代の紡織技術	
- 『薩州見取絵図』に描かれた広幅織機について-	105
第7章 熔鋳炉の探求	114
7-1 第1回地下レーダー探査・磁気探査結果	114
7-2 薩摩藩集成館熔鋳炉の探求 -発掘事前調査概要報告-	116
7-3 熔鋳炉跡試掘調査出土資料の分析結果	127
7-4 熔鋳炉跡地レーダ探査結果	131
7-5 集成館熔鋳炉跡出土耐火れんがの試験結果	136
7-6 鹿児島の在来製鉄の考古学的調査	142
7-7 ヒュゲーニン著『ロイク王立鉄製大砲鑄造所における鑄造法』 の熔鋳炉に関する一考察	157
第8章 まとめ	166
資料編	
1 薩摩のものづくり関連文献目録	171
2 薩摩のものづくり関連関係年表	184
3 第2回薩摩のものづくりシンポジウム	186
4 第3回薩摩のものづくりシンポジウム	196
5 「薩州見取絵図」について	213
6 薩摩のものづくり研究会名簿	215

はじめに

1. 問題の設定

薩摩藩による幕末から明治初期にかけての集成館事業は、我が国黎明期の近代技術を築き上げ、その近代技術を広い地域に亘り普及させた。その一つ一つを検証し、集成館事業の全貌を明らかにする。そのためには、1) 尚古集成館所蔵文書に記す科学技術文献資料の整理・分析 2) 尚古集成館所蔵器物資料の実測調査 3) 集成館事業の建造物の復元と遺構の調査 4) 鹿児島県内に残存する同時代の在来技術に関する資料の調査 5) 国内に現存する集成館事業に関わる文献・器物資料の調査 6) 国外に現存する集成館事業に係る資料の調査、を実施する。

集成館事業の諸技術に関する文献資料と器物資料のそれぞれの工学的・産業考古学的解明が十分されているとは言い難い。また、それら両者の相互関係もまだ明らかにされていないといえよう。すなわち、集成館事業の個々の技術が具体的に何処で何をしていたかを一つ一つ検証する必要がある。集成館事業の遺構として反射炉、尚古集成館（機械館、重文）、異人館（重文）、形削り盤（NSBM社製）、梳綿機（プラット社製）等が現存している。これらの諸技術は体系的には明らかにされていない。これらのことを明らかにすることは「江戸のモノづくり」の研究を推進するだけでなく、学術上も大きな価値がある。また、これら器物資料や遺構の調査をすることで当時の科学・技術の水準を明らかにするとともに我が国の近代化に果たした薩摩藩集成館事業の意義をも明らかにしようとする。

黎明期の集成館事業においては、当時の西欧の近代科学・技術を現実化しえた。それにはお雇い外国人の西欧技術と地域の職人達の技とが必要であった。従って、黎明期という断面で捉えるだけでなく、江戸、幕末、明治、大正、昭和戦前という流れの中で職人達の技の継承を捉えることにもなるであろう。

鹿児島県内の技術遺跡に関する研究は、市町村の教育委員会が管下の文化財保護の観点から各種行われている。とりわけ、近年知覧町では藩政期の製鉄遺跡に関する発掘調査などを精力的に進めている。本研究においてもその成果を基に、共同研究の体制をとりたい。また、本特定領域研究の計画研究「佐賀藩における反射炉・製鉄大砲・ガラス・蒸気船の製造過程に関する総合的研究」は、薩摩藩と実質的に密接な関係のある事例であり、相互に交流することでより実りのある成果が期待される。同様の事は、水戸・南部などとの具体的な関連も興味深い課題である。

2. 先行研究の整理

① 反射炉

薩摩藩における製鉄事業は主として鉄製砲製造のために推進された。これに関する研究は大橋周治『幕末明治製鉄論』1991年、金子功『反射炉Ⅰ』1995年などに詳しく論じられ、今日の研究の基盤をなしている。それに関する遺構は反射炉の土台部分が立派に存在する。この発掘調査は、尚古集成館が国立科学博物館・東北大学・鹿児島市教育委員会の協力を得て、1994年と1996年の二度にわたり行われた。その結果、3号炉は存在しなかったこと、二号炉の設計はヒュゲーニンが1826年に著した『ロイク国立鑄砲所における鑄造法』の図面に基づいて忠実につくられていること、耐火煉瓦は薩摩焼の陶工によりつくられたことなどが明らかになっている。また、公開されていない結果もか

なりあるので、それらの取りまとめが緊急に必要である。

一方、県内知覧町の製鉄所が知覧ミュージアム学芸員上田耕らにより 1995 年前後から発掘調査されている。その結果は上田耕が「鹿児島の製鉄遺跡と鉄生産の様相」(たたら研究会編『製鉄史論文集』2000 年)に詳しく述べている。また、大隅の根占町などにもたたら遺構が現存している。これらの調査結果と集成館の反射炉・製鉄炉の技術的関連を明らかにすることも重要な課題である。上田耕氏も研究協力者として本研究に参加する予定である。

② 建築

集成館事業跡でもある磯庭園(仙巖園)内の遺構のろ過池(明治 40 年 9 月 13 日竣工)を調査し、ろ過のしくみを明らかにし得た。その当時の石工の技が優れていたことも明らかにし得た。また、明治 25 年に建設された水力発電所の遺構の石造タンクを実測し、地形をうまく利用していること、石の積み方が優れていたことを明らかにした。石と石の接合の仕方に特徴を見出した。このように、遺構の一つ一つを調査して全体を明らかにしようと考えている。さらに、集成館事業に使用した建造物の配置がどのようになっていたかを斉彬時代と忠義時代とに分けて検討を始めた。

③ 水車動力

昭和 62,63 年の二年間にわたり、鹿児島県下 14 市 73 町 9 村における小水力型水車の現存状況と過去の利用実績について調査を行った。これらの詳細な結果を『鹿児島大学工学部研究報告』第 32 号、33 号(1990,91 年)に、「鹿児島県における水車利用の実態」としてまとめた。さらに、それらの特徴を歴史的・地理的な観点から考察した論文「鹿児島県における水車利用の実態」として『技術と文明』6 巻 1 号(1990 年)にまとめた。

これらの研究において薩摩における水車利用の特徴が浮き彫りにされたが、特に薩摩藩主導の集成館事業などの本格的な水車動力利用の詳細については未だ明らかになっておらず、これらの解明が今回の大きな課題と考えている。

④ 工作機械

工作機械については NSBM 社製の形削り盤が現存し、国の重要文化財に指定されている。その申請時にこの機械の詳細な寸法取りと図面おこしに携わった。その結果、被切削物の大きさ、切削行程長さ、送り機構などが明らかになった。また、この機械だけでなく、明治初期の集成館には旋盤など 18 台の工作機械があったことが記録で知られている。これらの機械については宮崎正吉が「工作機械の歴史」科学技術振興財団『産業技術の歴史的展開調査研究』に触れているが、全容は明らかにされていない。さらに、西南戦争前後、集成館の機械・職工たちが東京の海軍造兵所などに移されたと言われるが、それらの消息は解っていない。これらの機械の技術水準と当時の世界水準を比較検討することも大切な課題と考えられる。なお、鹿児島で製作された工作機械が国内に現存しているので、それらについても検討したい。

⑤ 紡績技術

薩摩藩の紡績史研究は、絹川太一『本邦錦糸紡績史』日本紡績倶楽部(1937 年)が基本とされている。その後、岡本幸雄「薩摩藩営紡績所の技術者・職工」(秀村選三編『薩摩藩の構造と展開』1976 年)続いて玉川寛治「鹿児島紡績所創設当初の機械設備について」(『産業考古学会報』41 号 1986 年)、「錦糸紡績技術」『産業技術史』山川出版社 2001 年など鹿児島紡績所に関する論文がある。しかし、斉彬時代の郡元・田上・永吉水車館は存在場所もあきらかでなく、水車館に関する研究も皆無といってよい。薩摩藩の紡績史を体系化する研究も未だ無いとみられる。本研究では、玉川寛治氏にも研究協力者としての参加を得て、全容に迫りたい。

3. 本報告書の構成

本報告書の構成は以下のとおりである。第1章では、当研究会のこれまでの活動経過を述べる。なお、この中では特定領域研究「江戸のモノづくり研究」に参加する前の活動と成果についても少しく述べる。第2章では、薩摩藩反射炉に関する研究成果の概要および（株）島津興業編『旧集成館溶鉱炉・反射炉跡』の目次についても触れる。第3章では、建築に関して集成館における建築物配置ならびその遺構についての論考、さらに奄美大島の旧薩摩藩白糖製造工場跡の調査結果を収める。

第4章では、集成館事業における水車の利用に関する実態と当時使用された水車動力の見積りについて述べる。第5章では、尚古集成館に現存する形削り盤（オランダNSBM社製、重要文化財）の機械学的解析とNSBM社の歴史の概要について述べる。なお、斉彬時代の鑽開台の手掛かりを求めて行った地下レーダー探査結果も加える。第6章では、鹿児島紡績所の機械設備に関する検討と斉彬時代の紡績技術について『薩州見取絵図』に描かれた紡績機と広幅織機についての論考を収める。

第7章には、当科研費と併せて鹿児島大学の鹿児島学プロジェクトと学長裁量経費などで行っている集成館溶鉱炉に関する調査結果の成果について述べる。2回の地下レーダー探査などの結果と発掘調査およびその出土資料の分析結果、ならびに在来製鉄技術の考古学的調査などに関する論考から構成している。

資料編には、関連文献目録や関係年表、2回のシンポジウムの記録、『薩州見取絵図』に関する紹介などを収める。

なお、本研究に対して（株）島津興業ならびに（財）海音寺潮五郎記念館からも応分の助成を得ている。ここに記して感謝の意を表する。

【註】

- 1) 大橋周治『幕末明治製鉄論』アグネ 1991年
- 2) 金子功『反射炉I』法政大学出版会 1995年
- 3) 上田耕「鹿児島の製鉄遺跡と鉄生産の様相」たたら研究会編『製鉄史論文集』2000年
- 4) Erich Pauer“JAPANS INDUSTRIELLE LEHRZEIT,Die Bedeutung des Flammofens in der wirtschaftlichen und technischen Entwicklung Japans für den Beginn der industriellen Revolution”.Bonner Zeitschrift für Japonologie,Band 4/1,4/2.1983 エリッヒ・パウアー『日本の工業化黎明期－日本産業革命の原点としての反射炉を中心に－』
- 5) 村松貞次郎『日本近代建築技術史』彰国社 1976年
- 6) 土田充義、藤田智子、水田丞、弘田礼子「第一期「集成館」における建築学的研究」『鹿児島大学工学部研究報告』第44号、2002年、pp.63-69
- 7) 土田充義、水田丞、弘田礼子、藤田智子「第二期「集成館」における建築学的研究」『鹿児島大学工学部研究報告』第44号、2002年、pp.71-76
- 8) 土田充義、水田丞、藤田智子、弘田礼子「第三期「集成館」における建築学的研究」『鹿児島大学工学部研究報告』第44号、2002年、pp.77-82
- 9) 松村博久、門久義「鹿児島県における水車利用の実態」『鹿児島大学工学部研究報告』第32号、33号 1990,91年
- 10) 松村博久、門久義「鹿児島県における水車利用の実態」『技術と文明』6巻1号 1990年

- 11) 宮崎正吉「工作機械の歴史」科学技術振興財団『産業技術の歴史的展開調査研究』
- 12) 絹川太一『本邦綿糸紡績史』日本綿業倶楽部 1937 年
- 13) 岡本幸雄「薩摩藩宮紡績所の技術者・職工」秀村選三編『薩摩藩の構造と展開』1976 年
- 14) 玉川寛治「鹿児島紡績所創設当初の機械設備について」『産業考古学会報』41 号 1986 年
- 15) 玉川寛治「綿糸紡績技術」『産業技術史』山川出版社 2001 年

第1章 これまでの活動概要

研究会活動は、各メンバーらの調査・研究を基に、例会でそれらの成果を報告することを中心に進めてきた。その例会などの足取りを以下に記す。

2001年12月11日 第1回例会 「鹿児島における近代科学・技術の受容と展開」

1. 今年度の活動計画
 - (1) 文献・器物リストの作成
 - (2) 集成館関係年表の作成
 - (3) 現地測量調査の実施
 - (4) 磯地域地図（国土地理院）の収集
 - (5) 集成館関連水路の実踏調査
2. その他
会の名称を「薩摩のものづくり」研究会（略称として）とする。

2002年1月9日 水路実踏調査（吉野町）

2002年1月15日 第2回例会

1. 文献リスト、器物リストの作成：持ち寄ったリストを検討、それらを統合することとした。
2. 集成館関係年表の作成：尚古集成館から原案が提出された。それをもとに編集する。
3. これまでの経過報告：測量調査、9日の水路実踏調査の報告、名簿の補足。

2002年2月16日 第3回例会

1. 磯庭園内水路遺構実踏見学
2. 今後の打ち合わせ

2002年3月27日 第1回シンポジウム（於、総合教育研究棟 201 講義室）

特別講演：玉川寛治氏、講演：土田充義氏、門 久義氏

2002年5月17～18日 「江戸のモノづくり」研究者集会・国際シンポジウム（金沢市）

長谷川雅康氏、田村省三氏、松尾千歳氏の3名参加

2002年5月28日 第4回例会

1. 金沢での研究者集会・国際シンポジウムの報告
2. 今年度の計画
 - (1) 科研費（江戸のモノづくり）の申請内容
 - (2) 計画の具体化・研究組織・分担
 - (3) 日程計画
3. 第2回シンポジウムの企画
10月10日 稲盛会館

2002年6月3日 「鹿児島学」学長裁量予算請求ヒアリング

2002年6月26日 第5回例会

1. 経過報告
 - (1) 鹿児島学予算請求
 - (2) 第2回シンポジウムの講演者：道家達将氏
2. 上田耕氏「県内の製鉄遺跡調査の現状について」
3. 佐々木稔氏「鹿児島集成館溶鉱炉の関連遺構と出土鉄さいの組成」の検討
4. その他

2002年7月24日 第6回例会

1. 経過報告
 - (1) 事務局用に総合教育棟 603号室の使用許可の見通し。
 - (2) 江戸のモノづくり課題別名簿配布
 - (3) 第2回シンポジウム準備状況
 - (4) 鉄資料：知覧出土の分析依頼
2. 長谷川雅康氏「小規模の砂鉄製錬の実例」
3. 松尾千歳氏「江夏十郎関係文書など製鉄関係史料の検討」
4. その他

2002年7月24日 総合教育研究棟 603号室使用許可申請書提出 8月13日学長許可

2002年8月21日 第7回例会

1. 経過報告
 - (1) 事務局室の整備について
 - (2) 鹿児島学・重点配分予算：125万円
2. 土田充義氏「斉彬時代の集成館事業の推定建築配置図」
 - (1) 藤田智子氏「斉彬時代の推定建築配置図」
 - (2) 弘田礼子氏「第2期の集成館事業の推定建築配置図」
3. 第2回シンポジウム：実施案の検討・決定
4. その他：「南日本新聞」投稿原稿の検討。→ 8月24日「南日本新聞」投稿
8月31日掲載

2002年9月24日 第8回例会

1. 経過報告
 - (1) 事務局室の整備；アドレス satsuma@edu.kagoshima-u.ac.jp
 - (2) 9月26・27日（株）応用地質による地下探査の実施
2. 門 久義氏「集成館事業における水車利用の見積り（試算1）」
3. その他：第2回シンポジウム実施の打ち合わせ、科研費による資料購入・出張の要請

2002年10月10日 第2回シンポジウム（於、稲盛会館）参加者約130名

特別講演：S. B. スミス氏 講演：道家達将氏、長谷川雅康氏

2002年11月13日 第9回例会

1. 経過報告

- (1) 事務局室の整備
- (2) 第2回シンポジウム終了のこと。
- (3) スミス氏からメールが届く。
2. 弘田礼子氏「第2期の集成館事業の配置計画について」
3. 松尾千歳氏、長谷川雅康氏の「地下探査結果の概要について」
4. 今年度の研究内容のとりまとめについて
5. スミス氏のメールへの対応について
6. 寺尾美保氏「みんなの集成館」
7. その他：科研費の執行について

2002年12月7日 「江戸のモノづくり」研究進捗状況・予算執行状況報告を三宅宏司先生へ提出

2002年12月21日 第10回例会・忘年会、「みんなの集成館」チームとの交流

1. 経過報告
 - (1) 地下探査に関する記者発表
2. 弘田礼子氏「集成館事業における建築学的研究－第2期の集成館事業の配置計画について－」
3. 長谷川雅康氏「地下探査結果について」
4. 今年度研究内容のとりまとめの分担確認
5. 「みんなの集成館」との交流：「研究テーマ」など協力できること
6. その他：資料購入・出張について

2003年1月15日 「江戸のモノづくり」中間報告書（A4 2枚）を三宅宏司先生へ提出
東工大高塚秀治氏、歴博齊藤努氏来鹿

2003年1月29日 E.Pauer(マールブルグ大学教授)から問い合わせ 回答後2月24日
礼状届く

2003年2月15日 産業考古学会鉾山金属分科会にて活動報告(於、東工大)

2003年3月19/20日 東工大亀井宏之教授 地下レーダー探査調査実施

2003年3月21～23日 雨宮瑞生氏・上田耕氏らにより熔鋳炉跡発掘調査実施

2003年3月22日 第11回例会

1. 経過報告
科研費の年度末の会計処理および研究結果のまとめを行う。また、地下レーダー探査の追加と発掘調査の準備を行う。
2. 今年度の総括
 - (1) 科研費報告書の概要
 - (2) 「中間まとめ」について

3. 東工大亀井宏之教授「地下レーダー探査の結果について」
4. 発掘調査現場見学
5. 来年度の活動計画について
 - (1) 各研究分野について
 - (2) 第3回シンポジウムについて 2003年10月下旬「反射炉について」
 - (3) 外国調査について
6. その他

2003年4月23日第12回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 発掘調査その後
 - (2) 科研費：今年度交付申請
2. 高炉跡発掘調査の結果について（上田 耕氏）
3. 今年度活動計画について
4. その他 ・総合教育研究棟 603号室

2003年5月21日 第13回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 熔鋳炉の発掘遺物の分析を依頼した。試料を送付する準備中。
 - (2) 江戸のモノづくり事務局と連絡。
 - (3) 「中間報告」の編集を開始。
2. 田辺征一氏「尚古集成館 N.S.B.M. 社製形削り盤について」
3. 第3回「薩摩のものづくり」シンポジウムについて
4. 「江戸のモノづくり」研究者集会（7/4・5）・シンポジウム（7/6）
於、江戸東京博物館 各班から発表が義務。発表要旨の検討。参加者の確認。
5. その他

2003年6月24日 第14回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 熔鋳炉の発掘遺物の分析を依頼した。
 - (2) 江戸のモノづくり事務局と連絡。シンポジウムの後援で交渉中。
 - (3) 「中間報告」の編集中。
2. 田村省三氏「木村嘉平の金属活字について」
3. 「中間まとめ」の編集経過と今後の研究計画
 - (1) 今年度の計画
 - (2) 次期科研費申請のテーマ
4. その他
 - (1) 第3回「薩摩のものづくり」シンポジウムについて
 - (2) 「江戸のモノづくり」研究者集会（7/4・5）・シンポジウム（7/6）
江戸東京博物館
 - (3) 第5回鹿児島大学附属図書館貴重書公開・講演会
テーマ「産業考古学と斉彬の時代」
学内11月5日～9日 講演9日午後（渡辺芳郎氏、長谷川雅康氏）

学外（加世田）同月21日～23日 講演23日（原口泉氏、日隈正守氏）
展示物について相談の必要。

2003年7月22日 第15回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 7月4～6日江戸のモノづくり研究者集会に参加・発表。
 - (2) 第3回薩摩のものづくりシンポジウムのチラシを印刷。
 - (3) 「中間まとめ」の編集は、初校が終わり、残った原稿も入稿済。今月末完成予定。
2. 渡辺芳郎氏「斉彬時代の磯窯について」
3. 第2回江戸のモノづくり研究者集会報告
 - (1) 研究者集会の概要 (2) 国際シンポジウム
 - (3) 次期科研費申請テーマについてのアンケート（7月末〆切）

総括班から、他班との共同研究の可能性を探るようにとの要請有り。

前回に、磯窯、鋼製活字の分析、火薬関連の調査など。

佐賀藩・・・の班との連携を計る。鉱山技術の関連。釜石との連携。

薩摩藩の他地域への影響の整理。
4. その他
 - (1) 第3回「薩摩のものづくり」シンポジウムについて：準備事項・日程
 - (2) 第5回鹿児島大学附属図書館貴重書公開・講演会
テーマ「産業考古学と斉彬の時代」
学内11月5日～9日講演9日午後（渡辺芳郎氏、長谷川雅康氏）
展示物について：鍋島報効会の「薩州見取絵図」および土田充義氏らの模型

2003年9月2日 第16回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 「中間まとめ」の編集が遅ればせながら終わり、8月始めに印刷完了。配付の範囲を検討。
 - (2) 第3回薩摩のものづくりシンポジウムへの経済産業省等の後援交渉を「江戸のモノづくり」総括班に依頼。関係必要文書を佐藤氏（電通大）に8月中旬送り、交渉していただいている。（結論まで1ヶ月程度かかりそう）
 - (3) 江戸のモノづくりの後期科研申請について、別紙資料のような公募方針の連絡があった。7月末のアンケート回答で、一応「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」とし、内容の概略は現在研究中の集成館事業における反射炉・建築・水車動力・工作機械・紡績技術の分野について成果を総括し、さらに研究が必要な課題に熔鋳炉・磯窯・活字・火薬の関連分野を加え、集成館事業の具体的全体像を追求したい。また、内容的に深い関連がある各研究班（佐賀藩、鉱山技術、盛岡藩など）との研究者の相互乗り入れなど実質的な連携を計りながら、進めたい。旨報告した。
 - (4) 「旧集成館跡 溶鋳炉・反射炉跡 調査報告書」をドイツ・マールブルグ大学のE.パウアー教授に送った礼状が別紙のように、届いている。
 - (5) 鹿大学長裁量経費の要求を提出：熔鋳炉跡第2次発掘調査、広幅織機の複製など。

2. 東工大亀井研究室「溶鉱炉跡地探査結果報告書」について（長谷川雅康氏代理報告）
3. 「中間まとめ」についての検討
4. その他
 - (1) 第3回シンポジウムの開催要項について
 - (2) 玉川寛治氏が『産業考古学』に投稿された。

2003年10月7日 第17回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) シンポジウムの準備状況：
 - ①要綱の原稿が一応集まり、今日印刷に回した。資料の追加を要請したい。
 - ②講演者との事前の打ち合わせについて
 - ③当日の使用機器の確認と確保・調整
 - ④会場横看板先週注文。校正は未だ。
 - ⑤前日・当日の要員の確保は不十分。
 - ⑥当日の懇親会の準備は未だ。
 - ⑦チラシ2版1000部作成。大学各学部掲示依頼。新聞各社に案内依頼。テレビ局2社に依頼。図書館・黎明館などに置く。
 - (2) 第3回薩摩のものづくりシンポジウムへの経済産業省等の後援交渉を「江戸のモノづくり」総括班に依頼。関係必要文書について、観光とか鹿児島に限定したことでは、国の後援の理由としてふさわしくない……。書き換えをした。後援は可能との見通し。
 - (3) 鹿大学長裁量経費の要求を8月中旬提出：溶鉱炉跡第2次発掘調査（350万）、広幅織機の複製（250万）。10月3日配分の示達あり。校費347.5万円に圧縮されたので、使い方を再検討。報告書期限：16年3月23日。
2. 松尾千歳氏「図録『薩摩のものづくり』（新刊）について」
3. 科研費特定領域研究「江戸のモノづくり」後期公募研究申請内容について
4. 第3回シンポジウムの役割分担について
5. その他

2003年10月26日 第3回シンポジウム（於、鹿児島大学教育学部）参加者約80名

テーマ：日本の近代化と反射炉－集成館事業で斉彬は何をめざしたか－

記念講演：菊池俊彦氏 講演：松尾千歳氏、出口浩氏、寄田栄一氏、鈴木一義氏

2003年12月2日 第18回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) シンポジウムの実施報告
参加者は約80名、内容は充実していた。大成功であった。
 - (2) 科研費の次期応募
メールでお知らせした内容で申請。新たに、琉球大の上野正実氏に加って頂いた。
 - (3) 外国出張
玉川寛治氏が11月中・下旬、イギリスへ。長谷川雅康・田辺征一氏が11月中・下旬、

ドイツ、ベルギー、オランダへ。次項で報告。

2. 長谷川雅康氏・田辺征一氏「ドイツ・ベルギー・オランダへの出張を終えて」別紙資料
3. 科研費報告書の編集原案の検討
4. 熔鋳炉発掘第2次調査について：文化庁への申請に必要な事項
組織、実施、運営、日程
5. その他
 - ・忘年会：「かごしま探検の会」16日（火）18:00～に参加できる方はご連絡を。

2004年1月20日第19回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 鹿大学長裁量経費による熔鋳炉発掘調査の承認手続きについて
 - (2) 同裁量経費による綿繰り機の復元について：玉川寛治氏と協議
 - (3) 国内出張：釜石等視察
 - (4) 科研 A03 班への報告（4頁）を1月末〆切で提出予定。
 - (5) 東工大亀井研究室「駐車場地下探査報告書」が昨日届く。
2. 上田耕氏・松尾千歳氏「釜石視察報告」
3. 出口浩氏・渡辺芳郎氏・上田耕氏「第2回集成館熔鋳炉発掘調査について」
4. 科研費報告書の編集について
 - ・各分担について
 - ・参考文献については「中間まとめ」のものに追加・修正をしていただきたい。
 - ・編集を2月中旬までにして、印刷を4月初旬までに終える予定。
 - ・予算は科研費で賄えない場合は、他の予算で補う。なお、文書による報告も3月初旬までに提出する必要がある。
5. 「みんなの集成館」との交流・協議：寺尾美保氏他
 - ・シンポジウムの開催について
 - ・ものづくり講座の内容の検討

2004年3月5日 熔鋳炉跡第2回発掘調査開始

2004年3月14日 第20回例会

1. これまでの経過報告
 - (1) 鹿大学長裁量経費による熔鋳炉発掘調査が開始される。
 - (2) 同裁量経費による綿繰り機の復元が進行中。玉川寛治氏により
 - (3) 科学研究費平成15年度報告書を10日に提出。
 - (4) 同報告書（冊子）を編集中。一部、原稿が未着。
2. 今年度の活動総括
3. 第2回集成館熔鋳炉発掘調査の概要と現場の見学：出口浩氏
4. 第4回シンポジウムの企画について
5. その他

第2章 薩摩藩の反射炉について

松尾 千歳

2-1 はじめに

尚古集成館では、幕末に島津斉彬が興した集成館事業の全容解明に向けて調査研究を進めている。その一環として、平成6年9月20日から10月31日にかけて熔鋳炉跡推定地、平成8年4月15日から7月2日にかけて反射炉遺構とその周辺の発掘をおこなった。発掘調査は、鹿児島市教育委員会に委嘱し、元東北大学助教授岡田廣吉氏や国立科学博物館理工学研究部主任研究官鈴木一義氏等専門家の指導助言を得ておこなった。

発掘終了後も出土品の整理や文献調査を重ね、平成13年度からは鹿児島大学の鹿児島学、同14年度からは文部科学省研究費補助金特定領域研究「江戸のモノづくり」に我々尚古集成館の研究者も参加し、諸研究者・研究機関の協力を得て、平成15年3月、反射炉・熔鋳炉の調査・研究をまとめた報告書『旧集成館 溶鋳炉・反射炉跡』（以下『報告書』）を刊行した。この報告書にまとめられた内容の概要と若干の私見を下記に記したい。

2-2 溶鋳炉跡

島津斉彬が建設させた溶鋳炉について、側近であった市来四郎は「洋式ノ熔鋳炉建築スベキ旨奉命シ、嘉永五年壬子ノ夏ヨリ着手シ安政元年甲寅ノ秋ニ至リテ落成、御国産ノ砂鉄鋳（颯娃郷又ハ志布志郷等ノ産）或ハ諸県郡吉田郷所産ノ巖鉄鋳ヲ以テ試験スルニ、頗ル良鉄ヲ製シ得テ反射竈ニ熔シ鑄砲ノ料ニ供スルニ至レリ、其銃質洋品ニ異ナラズ、柔軟硬靱ニシテ槌シテ延長ス、鞆ノ運用ハ水カヲ用ヒタリ、（洋法ハ蒸気カヲ用フルトイヘドモ、我国ハ石炭乏シキガ故、續開台モ這器械モミナ水力ニ換用セリ）、製鉄熔鋳炉ノ建築ハ佐賀ニオイテモ未ダ着手セズ反射竈ニ用フル鉄ハ西洋ヨリ購求スト云フ、我藩ニオイテ是ヲ創建セルハ其本源ニ着目セリト彼ノ藩大イニ称シタリト云フ、之レ洋法製鉄ノ権輿トス」と、日本最初のものであったと誇らしげに記している（「斉彬公御言行録」、以下「言行録」）。

にもかかわらず、遺構が確認されてなく関連資料も乏しいため、我が国の製鉄史における位置づけはあやふやであった。このため、尚古集成館ではまず遺構の有無を確認することとし、『薩藩海軍史』中の「文久三年以前集成館略図」（図1）を参考に、熔鋳炉は反射炉の山手側に隣接して造られていたと推定して、推定地の発掘調査を鹿児島市教育委員会に委嘱しておこなった。しかし推定地から熔鋳炉の遺構は確認されなかった。ただ鶴嶺神社裏の山手に熔鋳炉に用いられた水路跡が見つかり、この水路遺構や、安政4年（1857）に来薩した佐賀藩の使節千住大之助らが描いた「薩州見取絵図」（図2・鍋島報効会蔵）を再検討した結果、熔鋳炉は当初推定していたところから数十メートル西側、現在の鶴嶺神社境内、鎮像殿周辺にあったと推定し直した。そして、平成13年度から鹿児島大学の鹿児島学・文部科学省科学研究費補助金特定領域研究費・鹿児島大学学長裁量予算・財団法人海音寺潮五郎記念館の研究助成金などを得て、地下レーダー探査・発掘調査を継続中である（第7章 7-1、7-2、7-3、7-4参照）。

2-3 反射炉跡

市来は、「言行録」の中で反射炉について「嘉永五年壬子ノ冬ヨリ着手シ同六年ノ夏ニ至リテ落成、熔鉄シ試ムルニ、竈身ノ煉火石土質悪シク、鉄トトモニ熔流混錯シテ鑄砲ノ用ニ供シガタク、百方修

理ストイヘドモ到底無用ニ属シタリ、因テ其顛末ヲ具上ス、又重ネテ改築スベキ旨御達シ相成リタリ、此時新納駿河・三原藤五郎・福崎助八等御入費ノ莫大ナルヲ憂ヒ、竊カニ私語ク旨アリシトイヘドモ、先ニ佐賀ニオイテ十八回改築等ノ御沙汰アリシ故、重ネテ新築スベキ旨を促セリ、(旧竈ノ経費凡ソ五千余円ナリ)、此回ハ煉火石ノ土質ヲ精選シ火力ニ堪ルヲ專要トセリ、安政三年丙辰ノ春ニ至リテ落成、熔鉄シ試ムルニ果シテ火力ニ堪ヘタリ、依テ初メ六斤ノ台場砲一門ヲ鑄製シ、放発シ試ムルニ破裂セリ」「一基ノ反射炉ニテハ二十四斤砲以上ヲ鑄成スル熔鉄ノ量足ラザルガ故、重ネテ又一基新築スベキ旨御達シ相成リタリ、安政三年丙辰ノ秋ニ着手シ、同四年丁巳ノ夏ニ至リテ落成シ、都合ニ基ノ大竈(一基トハ二竈ヲ連築ス、二基ハ四竈ナリ、四竈ニテ熔鉄ノ全量凡ソ八万余斤ヲ一時ニ熔ス)ヲ御雙築相成リ、是ヲ以テ百五十斤ノ台場長砲ヲ鑄造スルニ足レリトス」と、反射炉は1号炉から3号炉まで造られたと記している。現存する遺構が何号炉のものなのか、またその他の反射炉の遺構が残っているのか、発掘当初の課題であった。

発掘調査およびこれと並行して進めた文献調査により、現存する遺構は2号炉のもので、3号炉は建設されていなかったこと、2号炉はヒュゲニン少将が記した原書に基づいて忠実に造られた可能性が高いこと、1号炉は遺構の北側、現在反射炉跡の石碑がある辺りにあったと推定されること、耐火レンガは薩摩焼の陶工たちによって造られたもので、国内産の耐火レンガとしては耐火度などが優れていることなどが明らかにされた。

(1) 反射炉の歴史再検討

前述のように市来四郎は、薩摩藩では1号炉から3号炉まで3基の反射炉を建設したと記している。これに対し、芳即正氏は反射炉に携わった江夏十郎が書き残した「江夏十郎関係文書(以下「十郎」)」や「豎山利武公用控(同「公用控」)」「斉彬書簡」「市来四郎日記(同「日記」)」「新納久仰雑譜(同「雑譜」)」の記述を検討し、2号炉が完成したのは安政3年ではなく安政4年で、3号炉は建設されなかったことを明らかにした(「薩摩藩第二号炉の建設年代」・『報告書』収録)。この芳氏の論文、断片的なモノながら「斉彬書簡」や「十郎」「公用控」「日記」「雑譜」等に残された関係資料(『報告書』収録)をもとに、薩摩藩の反射炉建設の流れを再度整理してみたい。

まず、市来が嘉永5年冬に建設に着手し、翌年夏完成したという1号炉だが、嘉永6年9月29日付の戸塚静海宛て斉彬書状に「反射炉未夕成就不相成候」とあり嘉永6年夏にはまだ完成にいたっていないことが確認される。年末までには完成していたもよう安政元年1月3日付の書状で斉彬は徳川斉昭に「当時色々工夫申付置候反射炉モ、此間鳥渡試モ為仕候処、鉄忽チ溶解仕候事ニ御座候」と鉄の溶解に成功したことを伝えている。しかし、それから間もない1月17日、斉彬が反射炉を視察した際には「反射炉火ヲ入ル、鉄溶化スルトイヘトモ气温甚敷鑄込不調候」と、湿気対策の不備から鑄造に失敗している(「照国公日記」)。湿気対策として炉底に鍋を伏せるなどの工夫をほどこしたがあながたうまくいかず、江夏らが原書に近づける工夫をして、ようやく、3月8日6ポンド砲弾など、同12月80ポンドボンベン弾などの鑄造に成功している(「十郎」安政元年3月)。

また、1号炉は基礎工事が不十分であったため炉本体が傾いた。安政元年6月頃の状況を江夏は「先之返射炉ハ漸々西南之方工傾キ申候」「西ノ方ヨリ図ノ如ク張木ノ兼体ニ仕置キ、東南ノ角工ハ張力ノ為袖ヲ付、図ノ如ク堅固ニ土台ヨリツキ堅メ候テ、西北ノ角ノ袖ハ引力ノ為ニ付置申候、勿論源本(ギュードウェーセン)ノ図ニ両方工袖ヲ付ケ候所タシカニ見出申候間、幸ノ事考、ケ様ニ仕置申候、イツレ此源図無御座候テモ、張木ハ無クテ不叶勢ニ御座候、成就ノ上見苦敷張木等仕候テモ近頃残り多キ事ト相考工、夫ノ折平右衛門源図掛出候テ、此袖ハ何ノ為ニ付候哉ト頭ヲ傾ケ申候付、

是究竟ノ事ト存、即木之手当御作事工申候得共、当分ハ在合無御座段申出候付、私見計ヲ以吉野雀ヶ宮チャン山工松木三十本請取置候内ヲ、大木四本右袖柱工差向置申候」と記している（「十郎」）。なお、鈴木一義氏は、1号炉は単体炉で、「西ノ方ヨリ図ノ如ク張木ノ兼体」の記述は2つの煙突を合体させ強度を増すことと推測し、それは2号炉のものとしている（鈴木一義・岡田廣吉「薩摩藩建造の反射炉」・『報告書』収録）。しかし、後述のように2号炉は建設場所も決まっていない段階であり、「付置申候」と過去形で書かれていることもあわせ、1号炉に施されたものと考えられる。とすれば、1号炉は単体炉ではなく合体炉であったということになる。現存する遺構の北側、現在、反射炉跡の石碑が建っている一帯から、なぼろぼろの耐火レンガが多数出土したため、1号炉はその周囲にあったものと思われるが、鈴木氏が指摘しているように、ここでは合体炉を建てるにはやや手狭であること、また薩摩藩の反射炉を参考に建てられた水戸藩の反射炉が単体炉であった可能性が高いことなどを考慮すると、単体炉であった可能性も排除できず、後考を俟つことにしたい。

さて、江夏らの対策にも関わらず、炉の傾斜は止まらなかった。9月29日付の「十郎」に「只今袖ヲ付候手数二及申候処、髓分堅固二相成可申奉存候間」「此炉初ハ東南へ傾キ居申候処、当分二者東北二傾キ申候、いつの間ニ如此変申候哉、去月中旬頃夜中ニ而モ俄ニ傾たる義ト考申候」とある。だが鉄の溶解は比較的順調であったようで、同書には「去ル十八日頃出帆之大廻船大栄丸ヨリ此節反射炉（虫喰）ノ方ニ而初而熔解仕鑄造之十二封度弾ニ、六封度弾ニ奉差上候、此節細工人共いさゝか試ニ湯汲一ツ、火カキ一ツ鑄込仕候而、別而美事ニ出来仕少之疵も無御座候」と記されている。

翌安政2年の段階になると、砲弾鑄造から砲身鑄造へと進んだ。しかし「礮反射炉ニテ、此節鑄造仕候鉄砲、イマタ十分ニ無御座、鉄之性モ剛ク、気眼等相見得申候、是ハ全ク是ヨリ下ノ内面不動岩并焼石等多分ニ落ち、鉄中ニ渾合仕候付、其滓ヲ去リ、夫ヨリ鑄込仕候故、少シ手遅レニ相成、湯ノ返リタル訳ト相考申候」（「十郎」安政2年4月頃）、「先度反射炉ニ而鑄立候大砲者気眼等茂相見得、且者鉄性コクワ出来使用立不申候」（「十郎」安政2年末頃）といずれも失敗している。市来が「言行録」に「竈身の鍊火石土質悪シク、鉄トトモニ熔流混錯シテ鑄砲ノ用ニ供シガタク、百方修理ストイヘドモ到底無用ニ属シタリ」と記しているのは、この安政2年4月頃の状況を指しているであろう。

また、「十郎」安政2年末頃の史料には「此節モヤハリ先頃之二十四封土三分一割之鉄砲鑄造仕、其次二者七百目六封度之間鑄立申候而、イツレモ打試ミ手数モ此節井上ヨリ御達ニ相成候様三原申談、相勤御届申上候筋早速ニ浜田等迄モ申付、来月初二者鑄造相調申賦御座候間、乍恐左様被思召上可被下候」と、その後も大砲鑄造をおこなう予定とあるが、それがどうなったか定かではない。安政3年の史料には1号炉に関する記述はみられず、2号炉が完成した安政4年閏5月15日の「日記」に「古反射炉者龜陋之製ゆへ十分ならざる者当然なり、殊ニ危く候間毀候様被仰付候、焼石材木等者格護いたし置候様被仰付候、左候而此跡に又新ニ今一ツ反射炉御出来可被遊旨被仰出」とある。同年7月16日に集成館を視察した佐賀藩士千住大之助らが書き残した「薩州見取絵図」に1基の反射炉しか描かれていないので、撤去命令の後、直ちに取り壊されたものと思われる。

次に2号炉の建設状況を振り返ってみよう。「公用控」の安政元年4月24日の項に、江夏十郎・市来庄右衛門（四郎）・浜田平右衛門の3名を「今壺ツ反射炉御造調可被遊ニ付」掛に任命するというものがある。このころ2号炉の建設が始まったとみてよいであろう。ただ、当時は建設場所すら決まっておらず、安政元年閏7月頃の「十郎」に、同年5月29日付けで江夏らが新設反射炉の場所を提案したがまだ指図がないと書かれている。また同書には「只今ノ反射竈ト推並ハ浜手ノ方へ被召建候様有御座度」と、2号炉は1号炉の海岸側に併設して建てたいと、「反射湿抜ノ所横幅三尺ニ仕