旧薩摩藩奄美大島白糖製造工場の建設経緯とその復元的考察

イギリス資本から見た集成館事業の研究 (1)

A STUDY ON THE BACKGROUND OF ESTABLISHMENT AND RESTORATION OF
THE SUGAR-FACTORY IN AMAMI OSHIMA ISLAND OF THE SATSUMA

—Studies on the SYUSEIKAN projects from the view of the British merchants (1)—

水田 丞*

Susumu MIZUTA

The main point of this paper is as follows:—

1. The background of establishment of some factories which refined sugar at AMAMI-OSHIMA island in 1865 was analyzed by a historical evidence, 'KEIOUNENKAN OSHIMA GUN NI OKERU HAKUTOU NO SEIZO', and the other collateral evidences.
2. Several British engineers and British firms helped construction of these factories.
3. Mr. T. J. Waters, who contributed for these factories, seems concerned with Glover & Co.
4. The description and the plate of 'SUGAR-a handbook for planters and refiners', published in 1888, suggested a plan and structure of one building of these factories.
5. These factories would have been built to bring a British merchant profit, instead of merely bringing a profit to the Satsuma.

Keywords: Sugar-factory in AMAMI OSHIMA island, SYUSEIKAN projects, T.J. Waters, Glover & Co., Jardine Matheson & Co.

奄美大島白糖製造工場、集成館事業、T・J・ウォートルス、グラバー商会、ジャーディン・マセソン商会

はじめに

洋式技術導入の嚆矢である日本近代黎明期の産業施設に関する研究は先学による豊かな蓄積がある¹⁾。そこでは技術がどのような経緯をたどって移入され、日本国内に根付いていったかほぼ明らかになっている。それは技術を受け入れる立場からの視点であった。一方、技術を供給した側、すなわち東アジアに勢力を拡大していた欧米諸国から日本近代黎明期の産業施設がどのように捉えられていたのかは興味深い問題を包含している。

本稿に始まる一連の論文は後者の視点のもとに、幕末薩摩藩が行った集成館事業の工場群と東アジアで活躍していたイギリス資本との関係を考察するものである。薩摩藩が営んだ集成館事業では元治元(1864)年の薩英戦争以後、イギリス資本の協力のもとで、白糖製造工場、紡績工場などいくつかの洋式工場が実現している。これらの各工場について、それぞれの歴史的経緯をたどりながらイギリス資本の関与の仕方を考察し、他方、関係文献を多角的に分析することで工場の平面形態や操業状態を可能な限り復元考察し、当時の産業技術についてのケーススタディを試みる。

本稿で取り上げる奄美大島の白糖製造工場は我が国でも最初期の洋式工場のひとつとしていくつかの書物に取り上げられている²⁾が、

断片的な情報にとどまっている。このようななか、昭和10年に古老の聞き取りによりまとめられた『慶応年間 大島郡に於ける白糖の製造』(以下、本稿において『白糖の製造』と略記)³⁾を発見したので、これより、工場の概要を報告し⁴⁾、また、現地へ赴き、工場使用の煉瓦等の遺物についても調査を行った⁵⁾。本稿ではそれらの成果を諸文献によって補強し、工場建設の沿革を明らかにした。その中で、ウォートルスの雇用の背景にあったグラバー商会、そして東アジアを中心に活躍したジャーディン・マセソン商会(以下、本稿においてJ&M商会と略記)の存在を捉えることを試みた。一方、『白糖の製造』記載の内容を他の文献に見られる工場と比較検証し、その作業を通して得られた情報をもとに奄美大島白糖製造工場に期待された役割について考察した。

1. 沿革

1-1. 慶応年間以前における薩摩藩製糖略史

奄美大島における砂糖の製造は慶長年間(1600年頃)、直川智が中国福建省より砂糖黍を持ち込み、大和浜にて栽培したのが始まりとされている⁶⁾。奄美大島を領地とする薩摩藩は天保年間、調所広郷の指導のもと、大幅な財政改革に取り組む。このなかで、奄美の砂糖による収入は藩の重要財源となる。南西諸島各地を管理する薩摩藩代官が

* 九州大学大学院人間環境学府 大学院生・修士(工学)

Graduate Student, Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University, M. Eng.

奄美大島に常駐し、総買入制をはじめとする厳しい砂糖の取立が行われた⁷⁾。この結果、薩摩藩の財政は大きく回復した。しかしながら、奄美から産出される砂糖は黒糖であり、技術的には本土の方が優れていた。特に讃岐では上質の砂糖を製造しており、19世紀初めには奄美でも讃岐式の白糖製造を試みている⁹⁾。このように近世以来、奄美大島は薩摩藩の砂糖生産・南西諸島支配の拠点であり、慶応年間の洋式製糖技術の移植にあたってここに工場が建設されることになったのであろう⁹⁾。

このようななか、島津斉彬は洋式機械導入事業を興し、磯別邸の付近に工場群を建設した。安政4（1857）年にはそれらを「集成館」と命名し、そこでは各種の生産活動が行われた。この「集成館」で行われた事業にさらに、鹿児島城下や大隅、奄美など幕末・明治初期に薩摩藩領内で行われた近代事業を総称して「集成館事業」と呼んでいる¹⁰⁾。斉彬は特に「砂糖ハ御国産ノ産一ナル者ナレドモ、其製粗悪ニシテ價モ貴カラズ、且ツ世ノ開カニ從テ黒糖ノ需用ハ減ジ必ズ白糖ニ帰スベシ」¹¹⁾といい、集成館の中には「氷白砂糖製造所一ヶ所、漢洋両方」¹²⁾が建設された。また、斉彬の側近として活躍した江夏十郎の文書中にも白砂糖から氷砂糖への製法を記し、図を添えて説明しており¹³⁾、黒糖から白糖や氷砂糖の製造に向けて取り組んでいたことが分かる。集成館以外では口之永良部島に安政5～6年頃、白糖製造所が建設され、イギリス人が居住した西洋館があったという¹⁴⁾。斉彬をはじめとする薩摩藩のこのような行動の背景には当時の上方市場における薩摩産黒糖の地位の低下があった。特に讃岐産白砂糖などの他国産の砂糖が台頭してきたことが知られている¹⁵⁾。このように洋式機械を導入した奄美での白糖の製造は集成館での事業の延長上にあり、薩摩藩の財政基盤の強化策として同藩による一連の試みの中でも重要な位置を占めていたことが分かる。

1-2. 奄美大島白糖製造工場建設の経緯

元治元年4月頃、五代友厚は藩内の農産物を上海で売却し、その利益で白糖製造機械を購入し、さらに白糖販売による利益でイギリス・フランスへの留学生派遣と軍艦、銃砲、紡績機械、蒸気機関、鋳山機械を購入するという建白書を藩当局に提出した¹⁶⁾。建白書中、五代は近代的製糖業について「近來西洋諸國にて砂糖製法蒸気機械開け廣大の利潤を得候由。尤其器を發明致し候は瞬時に數萬兩の蓄財を成し・・・」とその有益性を強く主張している。この建白書が提出された11ヶ月後の慶応元（1865）年3月、新納久信、五代友厚、松木弘安3名の使節と15名の留学生、さらに通訳の堀孝之の計19名がイギリスに派遣された¹⁷⁾。五代らはイギリスのブラット・ブラザーズ社等を訪問し、紡績工場の設計と技師派遣を依頼し¹⁸⁾、鹿児島紡績所が慶応3（1867）年に完成操業した¹⁹⁾。

ところで、五代友厚ら薩摩藩士が英国に渡るにあたって尽力したのは長崎のイギリス商人トーマス・グラバーであった。五代らは藩内串木野より一度長崎に渡り、グラバー商会所有のオースタライエン号で出航した。一行にはグラバー商会のライル・ホームが同行し、世話にあたっている²⁰⁾。

五代の建白書が奄美大島白糖製造工場建設の直接の要因となったか確かではない。しかしながら、建白書中にある留学生派遣、紡績工場建設が実現していること、五代の建白書以外に近代的製糖業建設を促す提案が見当たらないこと、前節で見た薩摩藩における製糖業の重要性を勘案するならば、五代の建白書を奄美大島白糖製造工場建設の契機の一つとすることが許されよう²¹⁾。

一方の奄美での白糖製造工場建設経緯を記す史料として『大島代官

記』（鹿児島県立図書館所蔵、以下本稿において『代官記』と略記）と『大島代官記書抜』（名瀬市所蔵、山下文武氏写本、以下本稿において『書抜』と略記）がある。『代官記』は奄美大島を統治した薩摩藩代官の記録である。上梓年等の奥書はないが、鹿児島県立図書館所蔵本の内容は慶長18年より明治5年までとなっている²²⁾。『代官記』慶応元年の条目には

一慶応元丑年白糖製機械四組當島へ御取建相成賦ニテ英人ワートルス並マキムタイラ兩人御雇入御用人松岡十太夫殿並御役方七人英通事上野敬介殿外ニ諸職人串木野夫迄都合百貳拾人余被差下名瀬方へ英館壹軒夫居住木屋等取仕立相成同所へ一機械御取建ニ付相成候同所機械御成就同冬ヨリ白糖上品ニ製法相成候・・・（中略）・・・

とあり、ウォートルスとマキンタイラー2人の外国人指導の元で慶応2年冬に名瀬工場（金久工場、現名瀬市金久）が完成していることが分かる。続けて、

・・・夫ヨリ西方久慈村宇検方須古村龍郷方瀬花留部村へ都合四組同三卯年迄相済同六月相良殿御初上國被成候西方へ御取立ノ機械ハ阿蘭陀製外三組ハ英國製ニテ候尤ワートルスニハ機械取仕立方マキンタイラニハ白糖製法人ニテ候右御取建ニ付キテハ過勞の夫立ニテ島中苦勞イタシ候

とあり、慶応3年までに久慈工場（現瀬戸内町西方）、須古工場（現宇検村）、瀬留工場（現龍郷町）が完成操業し、ウォートルスは「機械取仕立方」、マキンタイラーは「白糖製造人」であったことが分かる。また、名瀬には外国人住居（「英館」）が建設されている。この住居は地元では「蘭館」と呼ばれていた²³⁾。

『書抜』も同じく大島代官の記録だが、原本の所在等は不明である。こちらの慶応元年の条目²⁴⁾には『代官記』の記述に加えて

名瀬方に白糖製法御取建相成候ニ付下島、金久村濱かね久に白糖製造場立造
英人白糖機械掛 フォートル
白糖製造人 マキンタイラ
詰合人 ガラバ

とあり、白糖製造工場建設にあたった2人のお雇い外国人と同時にグラバーの存在を確かめうる。

慶応3年までには完成操業した奄美大島4ヶ所の白糖製造工場であったが、原料供給の不便や燃料不足などによって明治4（1871）年頃までには結局廃止された模様である²⁵⁾。『崎陽日誌』（鹿児島県立図書館所蔵、大正9年島津家臨時編纂所本を謄写²⁶⁾）には

一大島機械グレブル商会より買入相成候付今日洋銀七千枚相請取候後鹿児島縣出納課山内白石候問合郵便ヲ以申遣度候尤代洋銀之儀を六月末鳳端丸より差送管也（明治六年四月廿六日条）
大島白糖機械御拂置相成候代金明日豊瑞丸出帆ニ付今日園師源助江直ニ可渡候（同年四月三十日条）

と記されており、大島機械（白糖製造機械）の売買にグレブル商会（グラバー商会）が関与し、その代金洋銀7千枚の送付につき長崎駐在員越智が鹿児島出納課へ郵便で照会していることが分かる。

これら工場建設準備及び廃止後の処分に関する文献中に見えるグラバーの存在²⁷⁾や先に見た英国留学生派遣を勘案するならば、奄美大島白糖製造工場建設にあたってグラバーが裏方に控え、企画折衝役として活躍していたことを認めうる。

1-3. J & M商会とグラバー商会

奄美大島白糖製造工場の建設の背景にグラバーの尽力があったことを前節で述べた。トーマス・グラバー（Thomas B Glover）に関して特に注目すべきは香港のJ&M商会（怡和洋行：Jardine Matheson & Co.）とのつながりである。これらイギリス資本と東アジアとの関

係は政治経済史の分野からなされており、日本人の石井寛治や杉山信也をはじめとして²⁸⁾、海外にも先行研究がある²⁹⁾。特に石井や杉山はJ&M 商会文書(ケンブリッジ大学図書館所蔵)をもとに幕末薩摩と同商会やグラバー商会の関係について深い考察をしている。本稿ではこれら先学の研究に導かれながら、薩摩藩とイギリス資本との関わりについて考察したい。

この当時、グラバーはJ&M 商会の長崎代理店を務めており³⁰⁾、薩摩藩へ販売する各種の艦船や武器輸入にあたって、J&M 商会より多額の資金融資を受けている³¹⁾。グラバーがJ&M 商会に宛てた書簡中では薩摩藩が有益な顧客であることが度々訴えられている³²⁾。さらに、元治元年正月に薩摩藩士が横浜居留地での船舶購入にあたっては「當居留英國商人「ケスヒツキ」館内」において行ったとある³³⁾。この「ケスヒツキ」には安政6年より横浜居留地に支店を開いていたJ&M 商会のケズウィック(W. Keswick)が比定される。J&M 商会が薩摩藩の奄美の工場建設や近代事業に直接的な支援を行ったかどうかは確かめえなかった。しかしながら、グラバーを介しながら薩摩藩との関わりを有していたことはこれらの記述より認めうる。

特にJ&M 商会は1868(明治元)年、香港造幣局(The Mint)の建物を引き継いで創業した中国火車糖局(China Sugar Refinery)に建物や機械購入資金の融資を行い、同社の経営が悪化したため、1878(明治11)年からは土地、建物、機械全てを引き継いで、中華糖局(China Sugar Refining Co.)を創設した³⁴⁾。薩摩藩の白糖製造工場建設は中国火車糖局創業の1年前にあたる。イギリス資本との関連から東アジアにおける奄美の製糖工場の位置付けを考察する上でこのことは注目できよう。

1-4. 技師T・J・ウォートルス関与の意義

白糖製造工場の建築技術者としてウォートルス(Thomas James Waters)の名前を挙げることができる。『代官記』には「ワートルス」、『書拔』には「ワートルレ」とあり、一方の『白糖の製造』には「総監督オートルス」(須古)、「機械技師ワートルス」(金久)、「機械技師オートルス」(瀬留)、「建築技師オート、ルース」(久慈)とある³⁵⁾。また、アーネストサトウの1867(慶応3)年1月2日の日記には「Waters is the name of engineer in Liu Kiu who is engaged in putting up sugar mills.」とある³⁶⁾。このように複数の異なる文献にウォートルスの名前が記されていることから白糖製造工場はウォートルスの監督下で建設されたことが明らかである。

奄美でのウォートルスの役割は「機械取仕立方」(『代官記』)や「白糖製造機械掛」(『書拔』)といった職名から機械関係の仕事に従事していたことが分かる。同行していたマッキンタイラーは「白糖製造方」(『代官記』)や「白糖製造人」(『書拔』)で白糖製造の専門家であろう。したがって、マッキンタイラーが白糖製造に直接関係する機械操作や整備を担当し、ウォートルスはボイラー、エンジンなどを含む機械全般の設置や整備を担当していたことになる。また、後年の活躍や、「建築技師」(『白糖の製造』、久慈)といった職名からして建設工事にもウォートルスの関与があったと考えられる。さらに「総監督」(『白糖の製造』、須古)といった職名や機械・建築工事共に担当していることを考えると総合的な技術者としての役割がウォートルスにあったものと推察される³⁷⁾。

ウォートルスの経歴については先学により多数の研究がなされている³⁸⁾。ウォートルスは慶応4年10月にはグラバー商会に属し、長崎居留地に滞在したことが分かっている³⁹⁾。奄美の白糖製造工場はその前年にあたる。

なお、ウォートルスは大阪に渡り、明治に改元された同年11月には造幣寮の建設工事が着工している。『造幣局六十年史』には「建築の設計監督については英商ガラバの推薦により英人ウォートルスを雇聘して之に一任せり」⁴⁰⁾とあり、ウォートルスの採用にあたってガラバーの推薦があったことが分かる。一方の日本側で交渉にあたったのはガラバーと旧知の仲である五代友厚であり、ウォートルスと共に奄美に渡った上野敬助は機械類購入のために香港に渡っている⁴¹⁾。先学から既に指摘されている通り⁴²⁾、造幣寮の計画が旧薩摩藩士とガラバーのパイプの上に成立したことを認めうる。

慶応4年にはグラバー商会に所属していたこと、白糖製造工場建設の背景にガラバーの活躍があったことから、造幣寮同様、奄美大島白糖製造工場に関しても薩摩藩とガラバーの結び付きのもとにウォートルスの雇用があったものと考えられる。

2. 工場建物の復元的考察

2-1. 『白糖の製造』が伝える奄美大島白糖製造工場の実態

前章では歴史の沿革を辿りながら、奄美大島白糖製造工場建設の背景にイギリス資本の活躍があったことを考察した。技術や資金を提供したイギリス資本にとってこの工場がどのような役割を持っていたか検証するためには建築実態の把握が不可欠である。しかしながら幕末期の産業施設に関してはその実態が未だ不明瞭である。資料的な限界も認めざるをえないが、今後の研究の試金石とすべく、設備や操業状態についても考慮しながら考察する。

奄美大島白糖製造工場の復元を行うにあたって、まず『白糖の製造』の内容を掲出し、これを基本史料とした。次に、当時イギリスで使用されていた砂糖製造の手引書に掲載されているモデル工場を取り上げ、内容をまとめる。そして両者を比較考察する。これによって『白糖の製造』の内容から復元図を作成した。ただし、復元図の作成が目的ではなく比較考察することが本稿の主眼である。タイトルを「復元」とはせずに「復元的考察」としたこともこの理由による。また各部の寸法を決定するにあたっては発掘された煉瓦の大きさや現存する旧集成館機械工場(慶応元年完成)の寸法を補完資料として用いた。

『白糖の製造』には4ヶ所の工場について経営・労務・建物・技師・設備機械などの項目がそれぞれ記されている。その前書きには

今日此事(白糖製造工場のこと；筆者註)が僅かに数行の記録と、垣根に積まるCOWEN, STEPHENSONの刻字ある煉瓦に依り、其當時を彷彿するに過ぎぬ状態である。さらば今に於て、極力資料を収集し、補正するに非ざれば、遂に事實の煙滅するを恐れ、其土地の老齢者につき迎れる記憶に據り、其當時の實情を聴取し、以て糖業史の一端を補足することとした。

とあり、聞取りに基づく文献である。複数の人物から聴取し、内容も多岐に及び、『大島代官記』などの記録しかない現在においては貴重な史料である⁴³⁾。『白糖の製造』の内容を工場建物・施設関係、技術者・労務関係、設備機械関係の三項目に分けて整理する(表1～3)。

工場建物に関しては規模や材料、煙突、附属建物についてそれぞれ箇条書きで記されている。そのうち規模に関する記述の信憑性を検証するために、製糖方法とそれに必要な機械の大きさ、台数を確認し、海外の製糖手引書に描かれた工場と比較を行う。工場建物の材料や規模については須古と久慈の工場が充実している(表1)。一方、白糖の製法や機械類については須古と金久の工場が充実している(表3)。そこで、須古の工場に関する記述を主体に、他の工場の記述を考慮しながら、復元を進めていきたい。

須古の工場における白糖の製造方法は以下のようにある。

一、煎煉方法（圧搾より製糖仕上迄）

圧搾場に運搬されたる蔗莖を二人の人力夫が結が解き圧搾機に投込搾出せられたる蔗汁を「樋」にて角鍋二個中の（角鍋を「バツテラ」と稱す）内「バツテラ」に導き石灰を加用し汚物を搦取り之にて沈殿せしめ之より外「バツテラ」に移し此處にて煮詰更に上部に「バキュームパン」と稱する真鍮製の丸い高い鍋に移し之にて取上加減をなし之より下方の地上に据付たる「ジーカキパン」と稱する角鍋に移し冷却せしめて後フリ車に移し密分を分離せりと云ふ（フリ車三箇）（註「フリ車」とは分蜜機のことならん）この記述から白糖の製法は圧搾、清浄、加熱、集中（濃縮）、冷却、分蜜という段階を踏んで行われ、それぞれ圧搾機、バツテラ、バキュームパン、ジーカキパン、フリ車（分蜜機）という機械が使用されていたことが分かる。なお、金久の工場ではバキュームパン（真空結晶缶）に移す前に蒸気を通すパイプを備えた長大な「タンク」に汚物を除去しつつ煮沸していたという。また、バキュームパンへは「ポンプ」をもって押上げたとある。

2-2. 'SUGAR' が伝える一般的な製糖工場

本稿において用いた 'SUGAR'（1888 年版、東京大学農学生命科学図書館蔵）は副題に 'a handbook for planters and refiners' とあるように奄美大島で白糖製造が試みられた当時から 23 年後に上梓された製糖に関する手引書である。本文中には植民地政策としての製

糖業についての記述があり、さらに、明治 35（1902）年 1 月に操業した台湾製糖会社の工場建設にあたってこの書物が参照されるなど⁴⁴⁾、東アジアにおける製糖工場を理解するにあたって国内に所蔵される文献としては管見の限り最古の重要な資料である。

同書には 5 つの工場の図面が掲載され、'ARRANGEMENT OF SUGAR FACTORY' という題名の工場図面（図 1）は副題から 1 日 2 ton の砂糖生産が可能であることが分かる。圧搾機は 1 台でその他の機械の台数も須古の工場と近い。スケールが記されていないが、圧搾機の大きさから工場の規模は桁行約 150ft（45.7m）梁間約 56ft（17m）と推定しうる⁴⁵⁾。須古の工場は 1 間を 1.8m とすると桁行 30 間（54m）、梁間 10 間（18m）で平面規模も近く、比較対象とするには適切なものと判断した。この工場ではまずスチームエンジンが付いた 3 本ローラーの Cane mill（圧搾機）に砂糖黍を投入し、円筒形の Clarifier 2 台、角型の Clear juice subsider tank 4 台、Scum subsider tank 1 台と複数のタンクを使って石灰混入などの清浄を行っていた。そして円形の Evaporator で加熱、蒸発させた後に、Wetzel pan で濃縮させ、Centrifugal で結晶と蜜分を分離し、白糖を製造していた（表 4）。エンジンは圧搾機に 1 台、Wetzel pan と Centrifugal 用に 1 台設置され、両者に動力を供給していた。この建物背面にはボイラーと煙突が建っていた。工場図面（図 1）より建物の外壁は煉瓦

表 1 『白糖の製造』の概要（工場建物・施設関係）

所在	建設年	建築規模	材料・屋根	外人技師住居	その他の工場施設	工場用水
須古	自慶応元年丑年 至慶応二年寅年 二ヶ年間	間口三十間・奥行 一〇間・高さ一丈 五尺位平屋建	屋根はトタン葺、壁は煉瓦を使用	須古字の稲圃と云う 人の屋敷を借受	製品倉庫は別棟平屋建にして屋根は 普通の黒瓦を使用、煙突数 1 本、煉瓦 で築き高さ百尺位、下部内經九尺角 位、上部内經三尺角位	上の河川を二ヶ所に井桁をな し約三百間の水路を通し用水 場に煉瓦にて貯水池を築き之 に貯水せり（約四坪深さ一丈）
金久	自慶応元年至全 二年	高層なる建物にし て坪数等は不明	板壁亜鉛葺	現在の蘭館に瓦葺 白ペンキ塗の宏壮な る建物を建設せり	煙突数二本（内蒸發汽鑪用の 1 本は殊 に高かりしと云う）	井根川及腰又川より水路に依 り引水し工場附近に貯水池を 設け使用せり
久慈	自慶応二年至慶 応三年	平屋と二階立とよりなり土台は煉瓦を以て左記の通り 屋根＝トタン葺（波型トタンにて厚さ三分位断片は今 尚あり）、平屋の奥行＝五〇間、平屋の間口＝一五 間、二階の奥行＝一六間、二階の間口＝五間、使用 木材＝浦松	板壁／柱、 桁類 木材／土間 石敷	技師＝個人宅、其の 他役員＝下宿しみた るものゝ如し	煙突数七本、内一本……煉瓦造りにて 根元二間角位 先端二尺角 長さ二〇 間、六本……根元五尺 先端一尺 一 〇間	簡單なる樋仕掛けの水導を用 ひたり
瀬留	自慶応二年至全 三年	記載なし	屋根 波型トタン／壁 板壁／柱、 桁類 木材／土間 石敷	記載なし	煙突数一本 根元六尺位高不明（途中 にて破損し積直せり）	不明

表 2 『白糖の製造』の概要（技術者・労務関係）

所在	外国人技師	役人	廃止年度	職員関係	作業人夫	日給	勤務時間	通訳	聴取者
須古	外国人「オートロ ス」(総監督)「マ ツキンタヒラ」	宮原清 助、他 8 名	明治二年 (製造は元 年迄)	機関者頭 宮静、 他 12 名	蔗莖挿入二人 蔗莖運搬一〇人 搾殻片付 一〇人 火炊六人 薪運搬六人 内バツテラ 二人 外バツテラ二人 バキュームパン二人 フ リ車六人 荷造二〇人 蒸氣係二人	職員 玄米 5 合 / 人 夫 無給	圧搾は未明より時刻 まで、製糖は昼夜兼 行（午前一時に始ま り、正午交代）	上野敬 助(40 才 位)	薪米儀志(85 才)、重高德(80 才)、マリ(88 才)
金久	機械技師「ワート ルス」、製糖技師 「マキムタイラ」	7 名	明治元年	熟練工夫(郡外 人)数十名、其他 本島人を使役	甘蔗運搬八人 圧搾二人 搾殻運搬十人 薪 運搬及火焚六人 分蜜三人 其他は不明	記載無し	圧搾は午前中、煎煉 は午後八時頃終わ れり	長崎の 人一名	藤崎佐榮富(88 才)、上原ゲン子 (82 才)
久慈	建築技師 オー ト、ルース 製糖 技師 マキン、タイ ラ	記載無 し	明治四年	記載無し(大工 神田清福、池好 富、其の他鹿児島 より五〇人來れ り)	火夫四人 圧搾掛六人 バカス運搬八人 機 関士四人 不純物取り一人 煎煉夫三人 斤 量係五人 小使一五人	記載無し	製糖作業時間 九時 間	山儀志 里他 5 名	勝實治(91 才)、 昇清宜美(84 才)、西能庸(81 才)、引削イマ子 (84 才)
瀬留	機械技師 オート ルス(三五才位)、 製糖技師 マキン タイラ(四五才位)	記載無 し	不明、白糖 は一か年で 中止	記載無し	夫役を徴発、具体的人数は不明		圧搾は午前中、製糖 は夕暮迄	坂本興 一(鹿児島 島の人)	大山榮吉(82 才)

表3 『白糖の製造』の概要（設備機械関係）

所在	圧搾機械	原動力	蒸発鍋・沈殿槽	結晶缶	分蜜機	1日あたり製糖高
須古	一箇 三本ローラー、圍り六尺位、幅 四尺位	蒸気力にして汽鐘数六箇（圧搾用 二箇、製糖用 四箇）	鍋は鋼鉄製の縦三間横三間深さ三尺五寸位の角鍋を二箇備付一方は石灰加用並沈殿槽に使用し一方を蒸発用に使用せるものゝ如し	バキュームパン	フリ車三箇	不明、製品は十斤の樽詰にして輸送
金久	模型三轉子一臺とす	蒸気力にして汽鐘数は蒸発用として三組、圧搾機運轉用として一組備え付けり	数箇の「タンク」（沈殿「タンク」の有無判明せず）、板付舟のごとき長大な「タンク」（蒸気を通せる「パイプ」を配列せり）	真空結晶缶（バキュームパン）ポンプで押上げる	圓心分蜜機	不明
久慈	一個	動力の種類…蒸気力、汽鐘の数…七個	蒸発鍋の構造 七、八石入の丸鍋十二/長鍋三（鉄製にて巾四尺長さ三間）、取上 二階にありし由なるも詳細ならず/沈殿槽の構造 詳細判明せず	記載無し	記載無し	約三十二挺
瀬留	模型三轉子一臺（長六尺位、徑二尺五寸位）	蒸気力 汽鐘数 不明	不明	不明	不明	不明

表4 'SUGAR'に掲載された工場の設備機械概要

圧搾機械	原動力	蒸発鍋・沈殿槽	結晶缶	分蜜機	1日あたり製糖高
3本ローラー圧搾機(mill) 1台	蒸気力、エンジン2台（圧搾機用1台、wetzel pan+centrifugal 用1台）	clarifier 2台、scum subsider tank 1台、clear juice subsider tank 4台、molasses blow up 1台、evaporator 1台	wetzel pan 1台	Centrifugal 1台	2ton

造と想定され、小屋組みは木造のキングポストラスで換気用の越屋根がついていたことが分かる。また清浄の工程ではタンクの設置高さを覚えて順に上から下へとシロップを送っていたことが分かる。

2-3. 比較考察と復元

両者を比較すると、3本ローラー圧搾機1台は共通しているものの、清浄に至ると、タンクの数が大きく違っている。'SUGAR'に掲載された図面では7種類のタンクが3段の異なる高さに設置されている。これに対して須古の工場では上下のバツテラ2つ、金久では数箇のタンク及び、長大なタンクという記述がある。金久の数箇のタンクは須古の上下のバツテラに対応するもののようである⁴⁶⁾。すなわち、『白糖の記述』によれば、上バツテラ、下バツテラ、長大なタンクの三種がこの順に置かれていたことになる。

また、'SUGAR'の工場では石灰を加えるタンクは一番高い位置にあり、『白糖の製造』では上下のバツテラという表現から、2つのバツテラは異なる高さに置かれていたと考える。ただし、奄美の場合、1個あたりのバツテラの大きさは'SUGAR'に記された一用途のタンク数個分に相当し、容量は少なくないが個数についてはっきりしない。純白の白糖を精製するならば、複数のタンクで何回も清浄作業を行う必要がある。奄美の砂糖の製品は「やや黄味を帯ぶ」とあり（『白糖の製造』）、未だ精製が十分でなかったことを示す。須古の場合、種類が少なく、タンクの個数が少ないことが原因と考えられる。したがってここでは『白糖の製造』に記されているタンクが1台ずつ設置されていたものとした。

これら浄化されたシロップはバキュームパン（vacuum pan）に投入される。バキュームパンとは「... to concentration of sugar syrups,」とあり、シロップの濃度を高めるために熱処理する装置である。

'SUGAR'の工場ではバキュームパンではなく、Wetzel pan が使用さ

れているが、ほぼ同様の装置である。このバキュームパンは'SUGAR'によると床面よりも高い位置に設置されており（図2）⁴⁷⁾、『白糖の製造』の製造工程に関する記述から須古の工場においてバキュームパンが高い位置にあったということ⁴⁸⁾と矛盾しない。

バキュームパンから出て来た濃縮シロップはジーカキパンという鍋で冷却されたというが、'SUGAR'では記されていない。この後蜜分と結晶を分離する遠心分蜜機は'SUGAR'では1台記され、須古ではフリ車と呼ばれる装置が3台設置されていたという。

またエンジンについては「汽鐘」（ボイラー）の個数は記されるがエンジン数が汽鐘数と対応するかどうか判然としない。エンジンを必要とする機械が圧搾機、バキュームパン、分蜜機の3つであったことは'SUGAR'より分かるので、ここではそれぞれ1台ずつエンジンを備えていたものとした。

個々のタンクの大きさは『白糖の製造』に記されている寸法を採用し、大きさが記されていない機械は'SUGAR'より圧搾機の大きさと比較して大凡の大きさを算定した⁴⁹⁾。なお、バキュームパンはこの工場（図1）では使用されていないため、バキュームパンを装備した他の工場図面（ABA-EF-WAKF FACTORY、参考文献 24 Plate

図1 'SUGAR'に掲載された小規模な製糖工場

VII Fig.2) より直径約3m、床面より高さ約6mと算定した。

以上の作業より、須古の機械の大きさと台数を押さえ、配列してみた。なお、これらの台数を設置する限りは30間×10間という大きさに収まったものの、高さ1丈5尺(4.55m)という記述通りでは、高さ約6mのパキユムパンが収まらない。同年代に完成した集成館機械工場は平屋建てで4.5mの壁高があり⁵⁰⁾、久慈の工場では2階建て、金久の工場では高層なる建物であったという。そこで、ここでは試みにパキユムパンを収めて不都合がなく、集成館機械工場の壁高の2倍にあたる高さ9mとした⁵¹⁾。また壁厚については発掘した赤煉瓦の大きさ245×123×60mmより、2枚積み、縦目地幅9mmとして壁厚=245×2+9=499mmとした。小屋組については既に集成館機械工場が力学的に不十分ながらもキングポストトラスを採用しており、ウォートルスの関与を考慮すると、‘SUGAR’掲載の工場同様、トラスを採用したものと考えた。

2-4. 労働者数の比較

‘SUGAR’では生産技術に関わる記述ばかりでなく、必要人員やそれに関わるコストについて標準的な数値も記されている。それによると、工程上、29種の業務に84人の労働者数が示されている。この中には技術者のような高度な専門職員もいれば、補助員や小使なども含まれている。

一方、『白糖の製造』には機関者の氏名と夫役の人数が記されている。須古の工場では機関者頭1名の下に12名の機関者と58人の夫役がいた(表2)。その業務内容を観察すると、黍運搬には10人、薪運搬6人、荷造20人と直接生産に関わる箇所ではなく、そのバックヤードに多くの人数を割いている。生産設備に関わる労働者は半数に満たない。一方の‘SUGAR’では黍の運搬は列車を使用し、その運転手1人と荷解役、選別役それぞれ2人の計5名で事足りている。その他の黍殻処理、建物清掃といったバックヤードに関わる職員は20人で、これ以外の残り59人は生産設備に何らかの形で関わっていた。

2-5. 奄美大島白糖製造工場の役割

‘SUGAR’掲載の工場は奄美の工場よりも時代が下るため、簡単に相違点を列挙することには難点があることは認めざるをえないが、前述したようにこれより古い書物を見出しえない現在、試論としてその相違点を提示しておきたい。

奄美大島白糖製造工場は洋式白糖製造工程上、必要な装置である圧搾機、パキユムパン、分蜜機を一通り備えていた。工場建物も煉瓦造でヨーロッパの製糖工場の姿を整えていたといえよう。しかしながら、細かい部分、例えば、清浄工程でのタンクの種類の少なさや分蜜機が‘SUGAR’の工場では1台であったのに対し須古では3台設置されていた。分蜜機の性能が低かったのかもしれないし、必要以上の配備だったのかもしれない。また、労働者数を観察した結果、生産設備に関わる人物より運搬や荷造に関わる労働者が多く、運搬は列車を利用し、生産設備に多くの人員を割いた工場との違いを認めることができた。

今回比較の対象とした‘SUGAR’に掲載された工場は小規模な工場として紹介され、決してこの工場規模だけで大規模な市場展開をできるものではない。

‘SUGAR’掲載の工場は日産2tonであり、奄美の四工場をあわせたとしても生産し得た

のは日産8ton程度であったと推察される。沿革において触れたように、奄美大島白糖製造工場建設の背景にはイギリス商人グラバーが控え、その融資元はJ&M商会であった。同商会はこの3年後には香港において白糖製造に参入し、1879(明治12)年には一日約60tonを生産した⁵²⁾。奄美の事業に関心を抱いていたとしてもアジア全域への本格的な白糖供給を目指したとは考えにくい。奄美大島白糖製造工場の規模や設備、人員体制から推測する限りこの工場はグラバー商会に代表されるイギリス資本にとって、日本におけるパイロットプロジェクトとして注目されていた可能性を考慮すべきであろう。

小結

本稿の概要を沿革、復元の2項目に分けてまとめておく。

・沿革 『代官記』等の史料を用いて工場建設の沿革を辿る中で、奄美大島白糖製造工場建設の背景にはイギリス商人グラバーの活躍があったことが確かめえた。工場建設を担当した技術者としてウォートルスの存在を確かめえた。また、ウォートルスは総合技術者の役割を持ち、グラバー商会のもとで奄美の事業を担当することになったものと考えられた。さらにグラバーを介して、薩摩藩と東アジアで広く活躍したJ&M商会との関連を示唆した。

・復元的考察 『白糖の製造』の記述と‘SUGAR’掲載の小規模な工場との比較を行い、復元図の作成を試みた。その結果、煉瓦造の建物内部に圧搾機、パキユムパン、分蜜機といった近代的設備を備えながらも、細かい機械の台数や種類の不十分さを知れた。また、生産設備ではなく、バックヤード部分に多くの人員を割いた奄美の工場と生産設備に多くの人員を割いた‘SUGAR’の工場との

図2 ‘SUGAR’に掲載されたパキユムパン

図3 須古の工場復元図

相違点を確かめえた。

最後に、奄美大島白糖製造工場の実態とイギリス資本の関与を考慮して、グラバー商会をはじめとするイギリス資本の日本におけるパイロットプロジェクトとして奄美の事業が注目されていたという推論を提示した。

次稿では同じく慶応年間に薩摩藩によって営まれた鹿児島紡績所を題材として、沿革と平面形態の両面について考察し、併せてイギリス資本の視点から本稿で提出した推論の補強を行いたい。

現地での調査にあたって、手筈を整えていただいた鹿児島県教育庁の月野功氏、奄美博物館の久伸博氏、瀬戸内町立図書館・郷土館の町健次郎氏、同行指導いただいた鹿児島大学教授徳富久二先生、鹿児島県立短期大学教授楊村固先生、また、文献の閲覧に際して便宜を図っていただいた東京大学農学生命科学図書館や九州大学中央図書館相互利用係の方々、ウォードルスに関する資料をご提供いただいた尚古集成館の松尾千歳氏に謝意を表します。

[注釈]

- 1) 参考文献 1、参考文献 2 ほか多数。
- 2) 参考文献 3 pp.162~163、参考文献 4 p.17
- 3) 昭和 10 年 3 月、鹿児島県立糖業講習所刊。なお、この文献は鹿児島県立図書館本館、並びに奄美分館に保管されている。
- 4) 拙稿「旧薩摩藩奄美大島白糖製造に関する一史料について」平成 15 年 9 月、日本建築学会大会（東海）学術講演梗概集、pp.635~636
- 5) 煉瓦等の現地調査は鹿児島県近代化遺産総合調査の詳細調査として実施し、『鹿児島県の近代化遺産』（平成 16 年 3 月刊）に記した。煉瓦については藤森照信による調査があるが（参考文献 5 ほか）、新発見の刻印煉瓦（耐火煉瓦）もあった。これについては稿を改めて詳細な報告を行いたい。なお、刻印は「COWEN」「STEPHENSON」「STAR-BRICK」「STAR-BRICK MITSUISHI」の 4 種であった。香港・上海からの輸入品と見られるが、中国の洋式工場一覧（参考文献 6）や海外の煉瓦に関する書物（参考文献 7 ほか）を見ても該当する製造元は見出しえず、今後の課題としたい。
- 6) なお、この記録を裏付ける史料は未だ発見されていない。参考文献 8 p.359、参考文献 9 pp.287~288、参考文献 10 p.278 を参照。
- 7) 参考文献 8 pp.42~84、参考文献 10 pp.306~320
- 8) 寛政 13（1801）年には讃岐より教師を招き、大島でも讃岐式の白糖製造が試みられたという（参考文献 10 p.279）。
- 9) なお、後述する工場が 4 箇所に分散されて建設された理由は明確ではない。奄美の山がちな地形から原料や製品運搬の不便さが集約的大規模工場の建設を阻み、分水嶺を境に小工場を分散させる結果になったものと推測される。
- 10) 集成館事業の内容については参考文献 3 に詳しい。
- 11) 参考文献 11 p.36、なお、『斉彬御言行録』（明治 25 年刊、東京大学史料編纂所所蔵）は斉彬の側近市来四郎が後年、斉彬の言動をまとめたもので、岩波文庫本『島津斉彬言行録』はこの『斉彬御言行録』を底本として再版したものである。
- 12) 参考文献 11 p.50
- 13) 参考文献 12 pp.10~11、なお底本は鹿児島県立図書館蔵『江夏十郎関係文書』（大正 10 年夏、坂田長愛謄写）。
- 14) 参考文献 13 pp.55~57
- 15) 参考文献 13 p.51
- 16) 参考文献 14 所収 pp.867~890
- 17) 留学生派遣の経緯は『海軍中将松村淳蔵洋行日記』（参考文献 14 所収 pp.895~933）や『寺島宗則自記履歴抄』（参考文献 14 所収 pp.933~943）に詳しい。
- 18) 明治 32 年 8 月、プラット兄弟会社より三井物産倫敦支店にあてた信書には関（五代の変名）、石垣（新納の変名）、高木（堀の変名）が 1865 年 8 月にプラット兄弟会社を訪れたとある（参考文献 15 所収 pp.32~34）。
- 19) 鹿児島紡績所の竣工年は同建物の棟札を写したとされる「鹿児島紡績所竣工記念文」（参考文献 15 所収 pp.7~8）による。なお、欧州滞在中に五代らはフランス人モンブランと接触し、合弁会社設立を計画している。慶応元年 12 月に契約されたその覚書には「一 砂糖製法蒸気機関 五ツ位、右は琉球属島の内に組立、既に製法開居侯同様の機関にして、帰朝の上絵図可相送候」とある（参考文献 16 所収 pp.49~53）。ここで製糖の近代化事業が既に実現されていたことが分かる。この工場とは前述した安政 5~6 年頃に口永良部島に建設された白糖製造工場のことを指すのであろうか。これは樋口弘も指摘している（参考文献 13 p.55）。
- 20) 『海軍中将松村淳蔵洋行日記』（参考文献 14 所収 p.899）には「『ガラバ』の手代「ライル・ホーム」という人にて、一行萬事の周施に預れり。」とある。
- 21) なお、周知の如く（参考文献 18 ほか）建白書提出以前からグラバーと五代の関係は親密であった。後述するようにグラバーが奄美大島白糖製造工場建設に関係していることを考慮するならば、建白書の内容にもグラバーの意見が多少反映されているのかもしれない。
- 22) なお、参考文献 17 によれば、『大島代官記』にはいくつかの異本が存在する。本稿にて取り上げた『書技』は『代官記』に考証を加筆したもののであるが底本を同じくするか否かは不詳。同じ『大島代官記』というタイトルを持つ喜界島代官についての記録（鹿児島県立図書館所蔵）があり、さらに『大島代官記』の内容を加え、明治 8 年より昭和 7 年までの分を追記した『大島喜界島代官記附與人役順續記』（永井龍一編、一誠社、昭和 7 年 10 月刊）などが確認されている。
- 23) 現地での調査の際に地元教育委員会の方々より「蘭館」が建っていた場所を「蘭館山」と呼ぶとのこと教示を受けた。また、同様のことが先学の著書（参考文献 25）にも記されている。
- 24) 参考文献 17 p.85。なお、同文献は『大島代官記』『喜界島代官記』などの史料集成であり、『大島代官記』（鹿児島県立図書館蔵）を底本とし、その校訂に『大島代官記書技』（名瀬市史編纂委員会所蔵、山下文武氏写本）が掲出されている。
- 25) 『白糖の製造』によると、須古の工場は慶応 3 年より明治元年まで製糖、金久の工場は慶応 2 年より明治元年まで製糖、久慈の工場は廃止年度明治 4 年、瀬留の工場は廃止年度不明とある。地方史家・昇曙夢は瀬留の工場も明治元年廃止としている（参考文献 10 pp.280~281）。
- 26) 中表紙には「明治六年癸酉四月一日 越智通遠」と書付があり、本分には明治 6 年 4 月 1 日から 9 月 23 日までの日記が記されている。
- 27) なお、昇は白糖製造工場建設の経緯について「・・・一臺三萬圓乃至六萬圓の洋式製糖機械四組を英人クラークの手より購入し、英國技師ガラバ、和蘭人オートロス、製糖技師マキムタイラを雇い入れ、・・・」、また工場廃止後の機械については「拾五萬圓の機械を僅か三萬圓で外国人に賣却したと伝えられてゐる」と記している（参考文献 10 p.280）。昇は典拠を示さず、昇の記述を批判すべき他の資料は得られないため、信頼性に問題はあるが、ウォードルスと共に、グラバーの名前を記していることは注目に値する。売却先の「外国人」が前掲『崎陽日誌』中にある「グレブル商会」に相当する可能性にも留意すべきであろう。
- 28) 参考文献 18、参考文献 19 ほか。
- 29) 参考文献 20、参考文献 21 ほか。

- 30) ジャーディン・マセソン商会の社史には「・・・the prince of Satsuma negotiated the purchase of foreign ships through T. E (Bカ) . Glover, Jardine's agent in Nagasaki, ・・・」とある (参考文献 22 p.162)。
- 31) 杉山信也はジャーディン・マセソン商会文書 (ケンブリッジ大学図書館所蔵) 等を精査し、「薩摩藩のジャーディン・マセソン商会にたいする債務残高は、一八六七年六月末日には一六万五〇〇〇ドルあまりにのぼった」としている (参考文献 18 p.131)。
- 32) ジャーディン・マセソン商会文書中の書簡。参考文献 18 所引 p.129
- 33) 『松平修理太夫殿御家来英人応接書』 (参考文献 14 所収 p.786)
- 34) 参考文献 22 p.200
- 35) 『白糖の製造』は昭和 10 年に編纂された資料であるが、ウォートルスの記述に関しては今日のようにウォートルスの歴史的重要性は認識されておらず、編纂者が改ざんするとは考えにくい。また 4ヶ所の工場それぞれウォートルスやオートールスなど呼び名も変わり、職名も変わっていることから聴き取った内容をそのまま記していると考えられる。
- 36) 参考文献 23 所引 p.158
- 37) 菊池重郎は大阪造幣寮におけるウォートルスの役割について「ひろく造営に従事した技師とみたほうがよからう」としている (参考文献 24 p.6)。奄美大島でのウォートルスの活躍はこれより約 1 年早い。
- 38) 参考文献 4、参考文献 24 ほか。
- 39) 林野全考は長崎県立図書館所蔵文書より長崎居留地にウォートルスが居住したことを明らかにしている (参考文献 25)。
- 40) 参考文献 26 p.5
- 41) 「・・・外務事務局判事五代才助寺島陶蔵に商議して英商ガラバと訂約し代金六萬両を以て香港に在る英國の造幣機械を購入する事を委託す因て横濱裁判所御用掛助勤上野敬輔を香港に差遣し其の事を管理せしめたり」とある (参考文献 26 pp.3~4)
- 42) 参考文献 24 ほか。
- 43) 聞取りに基づいた記録であるので、その信憑性を考慮しなければならないが、聴取者は昭和 10 年当時 80~90 才で、明治元年では 12~22 才であったことになる。したがって、これらの記述は体験談に基づいており、ある程度信憑性のあるものと考えうる。ちなみに白糖工場は男子 15~60 才に夫役を課していた (『白糖の製造』p.16)。
- 44) 「西暦一八八八年 (明治二十一年)、ロンドンに於て出版されたロック、ニューランド共著『砂糖論シュガー』一冊を得て、その中にある一小図版を参考として設計図を作成し・・・」とある (参考文献 28 p.122)。
- 45) 圧搾機は「SUGAR」の中に詳細な図面が掲載され、寸法も分かる。
- 46) 『白糖の製造』のうち金久の工場には「搾出さられたる蔗汁は数個のタンクに送られ同タンクにて石灰加減及汚物除去を行ひ・・・」とある。
- 47) 図 2 に掲げる図面は 1888 年版が貴重本であり、複写が原則禁止されていたため、同書の改訂版である「SUGAR」(1909 年版) より引用した。大凡の形状、大きさや床面より高い位置に設置する点は 1888 年版のものと同様で変わらない。
- 48) 須古の工場における製糖方法 (本稿 4 頁目左段 1~7 行所引) を読むとバキュームパンは床面よりも高い位置に設置されていたことが分かる。
- 49) 「SUGAR」に掲載されている圧搾機は巾 4 ft (122cm) 前後で須古に記された巾 4 尺 (121cm) とほぼ等しい。
- 50) 修理工事報告書 (参考文献 29) 掲載の矩計図による。
- 51) 発掘された煉瓦の高さ (60mm) より、横目地幅を 10mm と仮定して切りの良い段数で壁高を計算してみると、120 段で 8390mm、130 段で 9090mm となる。
- 52) 同工場を視察した大蔵省商務局河瀬秀治の明治 12 年の報告には「・・・

一日の製出高を一千担 (十萬斤) とす」とある (参考文献 30 所引 pp.227~228.)。一担 (ピクル) は約 60kg であるので一千担で約 60ton となる。

【参考文献】

- 1) 村松貞次郎『日本近代建築技術史』昭和 51 年 9 月、彰国社
- 2) 稲垣栄三『日本の近代建築—その成立過程 (上)—』昭和 54 年 6 月、鹿島出版会
- 3) 尚古集成館編『島津斉彬の挑戦—集成館事業』平成 14 年 3 月、春苑堂
- 4) 堀勇良編著『日本の美術 NO447. 外国人建築家の系譜』平成 15 年 8 月、至文堂
- 5) 藤森照信「謎のお雇い建築家」『建築学の教科書』平成 15 年 6 月、彰国社 pp.204-224
- 6) 『中日甲午戦争前外国資本在中国経営の近代工業』1955 年 5 月、上海人民出版社
- 7) Robert Hayward: *THE BRICK BOOK* (New York, Thomas Y. Crowell Co, 1977)
- 8) 『名瀬市誌』昭和 43 年 3 月、名瀬市
- 9) 坂口徳太郎編著『奄美大島史』大正 10 年 6 月、三州堂書店
- 10) 昇曙夢『大奄美史』昭和 24 年 12 月、奄美社
- 11) 牧野伸顕序、市来四郎編述『島津斉彬言行録』昭和 19 年 11 月、岩波文庫
- 12) 芳即正編「江夏十郎関係文書 (二)」平成 4 年 3 月、鹿児島純心女子短期大学紀要第 23 号
- 13) 樋口弘『本邦糖業史』昭和 10 年 3 月、ダイヤモンド社
- 14) 『薩藩海軍史 中巻』昭和 3 年、薩藩海軍史刊行会 (昭和 43 年 7 月、原書房より復刻)
- 15) 岩元庸造編『薩藩紡績史料』昭和 11 年 5 月、私家版
- 16) 五代龍作編『五代友厚傳』昭和 8 年 9 月刊
- 17) 『道之島代官記集成』昭和 44 年 7 月、福岡大学研究所
- 18) 杉山信也『明治維新とイギリス商人』平成 5 年 7 月、岩波新書
- 19) 石井寛治『近代日本とイギリス資本』昭和 59 年 6 月、東京大学出版会
- 20) G.C Allen and Audrey G. Donnithorene: *WESTERN ENTERPRISE IN FAR EASTERN ECONOMIC DEVELOPMENT* (London, Allen & Unwin, 1954)
- 21) Michael Greenberg: *BRITISH TRADE AND THE OPENING OF CHINA* (Cambridge, Cambridge University Press, 1951)
- 22) *THE THISTLE AND THE JADE a celebration of 150 years of Jardine, Matheson & Co.* (London, Octopus books, 1982)
- 23) 宮澤眞一編『英国人が見た幕末薩摩』昭和 54 年 9 月、高城書房出版
- 24) 菊池重郎「鉄の柱とウォートルス (下)」昭和 48 年 1 月、明治村通信第 32 号
- 25) 林野全孝「幕末におけるウォートルスの活躍」『重要文化財泉布観修理工事報告書』昭和 39 年 3 月、pp.85~88
- 26) 『造幣寮六十年史』昭和 6 年 11 月、造幣局
- 27) Charles G. Warnword Lock, Benjamin E. R. Newlands, and John A. R. Newlands: *SUGAR a handbook for planters and refiners* (London, E. & F. N. Spon, 1888)
- 28) 『台湾製糖株式会社史』昭和 14 年 9 月、台湾製糖株式会社
- 29) 文化財保存技術協会編『重要文化財旧集成館機械工場修理工事報告書』昭和 60 年 8 月、島津興業
- 30) 信夫清三郎『近代日本産業史序説』昭和 17 年 5 月、日本評論社

(2004 年 4 月 10 日原稿受理, 2004 年 8 月 6 日採用決定)