

佐賀市から世界遺産を！

幕末佐賀藩の鑄鉄関連施設

— 築地反射炉跡発掘調査 現地説明会資料 —



復元 24 ポンド鑄鉄砲（8 月 7 日 日新まつり）

○世界遺産と築地反射炉跡

平成 21 年 1 月 5 日に、工業国家日本の台頭をテーマとした『九州・山口の近代化産業遺産群』が、世界遺産暫定一覧表に記載されました。同年 10 月には、鹿児島県から山口県にまたがる広域登録（シリアル・ノミネーション）の構成資産候補としては、佐賀市の「三重津海軍所跡」が位置付けられています。

「築地反射炉跡」は、現段階では、世界遺産の構成資産候補ではありませんが、その可能性を探るため、佐賀市教育委員会では昨年引き続き、反射炉本体の所在確認調査を行っています。

○築地反射炉とは

【築地反射炉が造られた背景】

佐賀藩は、幕府の命令により江戸時代初期から、福岡藩とともに、外国船に対する長崎警備を担当していました。そして、嘉永 3 年（1850）頃、佐賀藩は長崎港外（外目）の防御の重要性を幕府に建議します。その結果、外目の島々の内、佐賀藩領であった伊王島と神島かみのしまに砲台（台場）を増築することで、長崎警備の強化を佐賀藩が行いました。

台場を増築して整備するためには、そこに据え付ける数多くの大砲が必要となります。そこで、銅製大砲の casting だけでは数が足りないため、佐賀藩では鉄製大砲も casting を決定しました。

大型の大砲を casting するためには、一度に大量の鉄を溶かす必要があります。当時の日本の在来技術では、このような大型の casting 物は造れませんでした。それを行うには、西洋式の反射炉を使う必要があり、オランダ語の書物に学びながら反射炉の築造をすることになりました。

佐賀藩主の鍋島直正は、嘉永 3 年正月から家臣の本島藤太夫もとじまとうだゆうを葦山へ派遣して江川太郎えがわたろう左衛門さゑもんに台場築造、大砲 casting などについて質問させたり、佐久間象山さくましようざんに意見を聞いたりさせていて、この頃には台場増築に伴う大砲製造のために、反射炉築造を構想していたのではないかと思います。

こうして佐賀藩は、嘉永 3 年 6 月に「大銃製造方だいじゅうせいぞうかた」を設置し、7 月から反射炉築造を始めたのです。

【反射炉とは何か】

反射炉とは、材料の鉄材を溶かして casting 物にするための溶解炉です。砂鉄や鉄鉱石から、鉄を取り出すための装置ではありません。反射炉は、高い煙突による自然通風、燃焼室と分離された溶解室の構造によって、鉄を完全に溶解させることが可能な高熱を得られる設計になっています。また、燃料と材料の鉄材が直接接触しないため、溶けた鉄材に不純物が混入しにくくなり、一度に加工に適した鉄を大量に得ることができました。

【なぜ鉄製大砲か】

日本の在来技術では、鉄よりも溶解温度が低い銅の方が加工しやすく、大型の大砲も比較的容易に製造することができました。それでは、なぜ佐賀藩は、鉄製の大型大砲を造ろうとしたのでしょうか。

一般的に銅の産出量は鉄よりも少なく、それに比べると材料としての鉄の方が比較的安価だったようです。そのため外目台場に据える大砲の調達に苦労していた佐賀藩にとっては、鉄製で大型大砲を造れるようになることは好都合であったとも考えられます。しかし、実際に反射炉で casting した鉄製大砲が、銅製のものより安くつきたかは分かっていません。

【築地反射炉の築造について】

築地反射炉の築造については、杉谷雍介が書き記したのものから、その様子をうかがうこ

とができます。反射炉は、嘉永 3 年 6 月に「大銃製造方」が建てられて後、7 月に反射炉の初の炉の築造に着手し、4 ヶ月後の 11 月に完成しました。この初号炉で鉄の鑄造を数回試みたところ、翌 4 年（1851）4 月に行った 5 回目の操業で、初めて鑄造に成功しました。その後も鑄造を行い、できた大砲は試射をして砲身の破裂の状況を確認しています。

その後、2 番目の炉は同 4 年 10 月に完成し、3・4 番目の炉も嘉永 5 年（1852）4 月に築造が完了し、その他大砲の砲身をくり抜くすいさんだい錐鑽台やそれを動かす水車なども随時製作していきました。

そして、同年 5 月ごろには初期に鑄造した大砲よりも質が向上してきたようです。翌 6 月の 15 回目の操業を佐賀藩主鍋島直正が見学した際には、反射炉 4 炉を同時に稼働させ、鉄を溶解して 36 ポンド砲の鑄造を行い、この時、鉄の溶け具合がよかったので、一同は初めて安心した、と担当者であった本島藤太夫は書き残しています。

【佐賀の反射炉を見学した人々】

嘉永 6 年（1853）頃、葦山の江川太郎左衛門は佐賀藩が試行錯誤の末、反射炉の築造に成功したと聞き、反射炉の視察のため家来を佐賀に派遣しています。そして同年 7 月には、江戸幕府より佐賀藩に鉄製大砲の鑄造依頼が出されます。このとき、佐賀藩は反射炉での安定的な鑄造には、まだ不安があったようで、はじめ 200 挺の大砲依頼がありましたが、ひとまず 50 挺を受注し、多布施に新しい反射炉を築造して鑄造にとりかかりました。

翌 7 年（1854）正月に幕府役人のつづいまさのり筒井政憲・かわじとしあきら川路聖謨ら一行が、多布施反射炉と築地反射炉を見学しています。このとき築地では前夜より反射炉を稼働し、鉄を溶解して 36 ポンド砲を造っており、それも川路たちは見学しました。

また、安政 2 年（1855）には水戸藩士が、佐賀藩の反射炉を見学した様子を国元に報告しています。それによると、佐賀藩では反射炉がたびたび傾くこともあり、築地反射炉から多布施反射炉までに 21 回ほどは手直しをした、ということが報告されています。このことから、初めて反射炉築造を行った先人たちの苦労をうかがうことができます。

【反射炉はいつごろまで稼働していたのか】

築地反射炉の廃止がいつだったかは、文献記録には明確な記述がないので不明ですが、安政 4 年（1857）7 月に「てしゅうせいぞうかた手銃製造方」が設立され、その製造場を築地と思われる「元大銃製造方」に設けており、手銃（小銃）の製造を行いはじめているのがわかります。

また、越後長岡藩のかわいつぐのすけ河井継之助が残した日記では、安政 6 年（1859）10 月ごろ佐賀を訪れた際に、うどん屋の亭主から「（多布施反射炉の他に）反射炉はこの辺りにもあったけれど、（今は）たたんでしまった」と聞いたと書かれており、このころにはすでに築地の反射炉は操業を停止し、反射炉自体もなかったと考えられます。

これらの記録から、わが国で最初に作られた築地反射炉は、長崎防備の外目の台場築造に伴い、それに必要な大砲を鑄造するために築造され、さまざまな試行錯誤の末、鉄製大砲を鑄造し、また幕府や他藩から見学者が訪れ、多布施反射炉とともに注目を集めていたことがわかります。

○発掘調査の成果

平成 22 年度の築地反射炉跡発掘調査は、平成 21 年度に確認調査を実施して鉄滓等が大量に出土した遺構の全体像を確認することと、小学校北東の未調査地点に新たに試掘坑を設定して反射炉に関連する遺構の広がりの有無を確認することを主な目的として実施しました。

このうち、昨年度に検出していた遺構については、周囲に試掘坑を広く設定することで遺構全体の形状を確認した結果、平面形が隅丸方形の土坑（素掘りの穴）（規模：南北 4.8m、東西 5.0m、深さ 1.0m 程）で、壁面がきつく立ち上がる形状であったということが明らかになりました。また、この土坑の東隣の同軸に別の土坑（規模：南北 4.5m、東西 6.0m 以上）が存在していることが判明しました。これらの土坑の埋土（遺構が埋まった土砂）からは大量の鉄滓が出土したほか、木炭（燃料）や耐火煉瓦（構造材）のように反射炉操業に関連する遺物と、磁器椀や下駄、火鉢類のような生活雑品も出土しました。このうち、磁器椀は幕末期の年代を示しており、この土坑が反射炉操業時と同時期に存在したことを証明するうえでも重要な意味があります。また、変わった出土遺物としてはハマ（釉を掛けた焼物を窯詰めする際に用いる円盤状の窯道具）が複数出土していることが挙げられます。周辺に磁器を焼く窯がなかったこの地（築地反射炉）にどのような目的でハマが持ち込まれたかは残念ながら判っていませんが、もしかすると反射炉操業の際のどこかの段階にこの道具を使用する機会があったのかもしれない。

前述したように、今回の調査で検出した土坑からは反射炉操業の際に排出される大量の鉄滓等の遺物が出土していることから、反射炉の排出物が廃棄しやすい本体の近辺に掘られていたことが予想され、本体に付随する施設（またはその一部）であり、最終的には反射炉の排出物を廃棄する場となっていたのではないかと想定しています。

小学校北東の未調査地点に新たに設定した試掘坑の調査は現在調査を開始したばかりなので正確な報告はできる段階にありませんが、現在のところ明確な遺構はみつかっておらず、反射炉関連の遺構の広がりはこの部分には及んでいなかったものと予測しています。

今回の発掘調査は、反射炉の本体を確認することはできませんでしたが、本体の近辺に存在したであろう複数の土坑の存在とその規模や形状を知ることができました。この土坑は鉄滓等の反射炉排出物の廃棄場としても使用されていた可能性が高く、幕末期のものと同判断できる様々な種類の遺物が出土していることから、今後はそれらの遺構・遺物を足掛として研究と分析を進めることで築地反射炉の本体構造を推察するうえで有用な多くの新知見を得られるものと期待しています。



鉄滓や木炭が大量に出土した大型の土坑（S K3001）

※土坑の埋まった土に含まれる鉄滓・木炭により、土坑の表面は赤黒い色調になっている。



鉄滓出土状況（S K3001）

土坑の埋まった土に含まれる大型の鉄滓（長さ 100 cm ・ 幅 30～40cm 程）



調査区の検出状況（南東から）

※土坑 2 箇所に分かれて並んで検出されている。



土坑から出土した幕末に製造された磁器椀

※築地反射炉の操業時と同時期に土坑が存在していたことを証明する遺物。同様の磁器が複数出土。

土坑から出土した下駄

※土坑からは鉄滓や木炭、耐火煉瓦のように反射炉操業と直接結びつく遺物の他に、下駄や陶磁器・火鉢類・下駄等の生活色を強く示す遺物も見られる。

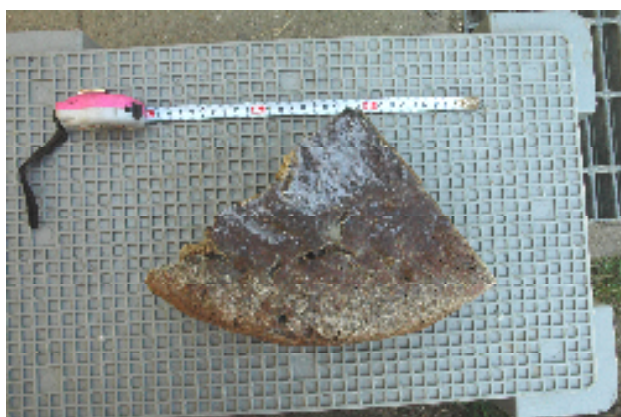
また、窯詰の道具（ハマ）のように、築地反射炉でどのように使用されていたかが現段階では判明していない遺物も出土している。





用途不明製品出土状況

※SX3002 から出土した遺物。

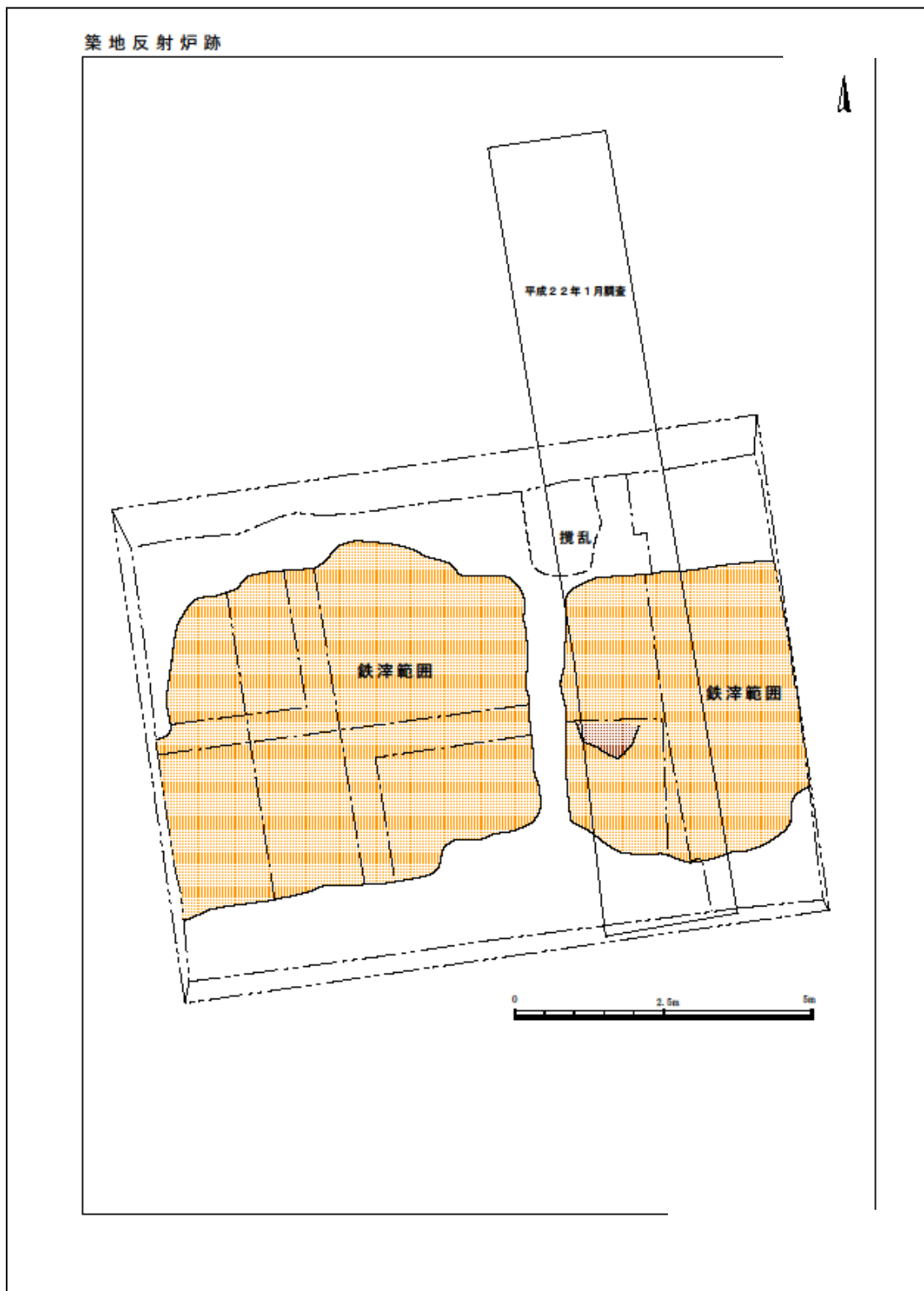


用途不明製品

※表面が被熱でガラス質に変質している。側面周囲は湾状だが、片面は直線的な面をもつ。大砲鑄型の破片の一部かも知れない。

航空写真





杉谷雍介「反射炉の由来」の概要

【鑄砲局の設置】

佐賀藩は、嘉永 3 年（1850）の 6 月末日に、新しく「鉄製鑄砲局」を設置した。設置した場所は、佐賀城の西北、築地の土手である。鉄製大砲を鑄造する方法は、すべてをオランダ人ヒュゲニンの著書である「ロイク王立鉄製砲鑄造所における鑄造法」の記載に基づいた。佐賀藩は、反射炉 4 基を建設し、鉄を溶かし、鉄の外型と青銅の内型による金型をつくり、砂鑄型をつくり、砲身を鑄造した。

【施設の整備】

反射炉の建設は、嘉永 3 年（1850）の 7 月、初号炉から開始した。初号炉は、11 月に完成した。2 号炉建設は、嘉永 4 年（1851）6 月から開始して、10 月に完成した。3 号炉、4 号炉の建設は、嘉永 4 年 12 月から開始し、嘉永 5 年（1852）4 月に完成した。

8 ポンド砲の鉄と青銅による金型の製作は、嘉永 3 年 12 月からはじめて、嘉永 4 年 3 月に完成した。36 ポンド砲の鉄と青銅による金型の製作は、嘉永 3 年 12 月からはじめて、嘉永 5 年 5 月に完成した。

砲身を穿孔する錐台の製作は、嘉永 3 年 10 月から始めて、嘉永 4 年 9 月に完了した。錐台は 3 基製作した。そのうちの 1 基の製作は、嘉永 3 年 10 月から始めて、嘉永 4 年 9 月に完成した。他の 2 基の製作は、嘉永 5 年閏 3 月から始めて、4 月に木造部分ではできたが、鉄製部分が未完成で、全体としてはまだ完成していない。錐台を動かすための水車の製作は、嘉永 5 年 1 月から開始して、4 月に完成した。

クレーンを動かすレールを載せるヤグラの建設は、嘉永 5 年 5 月から開始して、6 月に完成し、クレーンの製作は、嘉永 5 年 6 月から始めて、7 月に完成した。

【材料とその用途】

鉄は、石見のものを用いた。木炭は、日向、肥後のものを用いた。レンガなどに使う土は、佐賀の白石山・志田山・文珠山のものを用いた。

木材は、ケヤキ、カシ、クス、マツ、スギなどを用いた。この木材は、錐台、ヤグラ、クレーンなどの木造部に使った。

土は粘土類を用いて、反射炉の建築に用いるレンガと、砂鑄型の材料に使った。白石山の土は、陶磁器職人が、焼物台を製作する時に使用する淡い灰色の粘土と、薄い黄色の粘土である。志田山の土は、砂に似て淡い灰色や青灰色を帯びたものが混ざる。陶磁器職人が、焼物台を製作する時に使うもので、メスナ（目砂）を少し混ぜたものや、青灰色の粘土が、これである。文珠山の土は、青灰色の粘土だけである。

木炭は、鉄を溶かす際と鑄型の乾燥に用いた。

鉄は、銑、鋼、錬鉄を使った。鋼と錬鉄は、錐刀や錐竿などに用いた。銑は、砲を鑄造する材料である。反射炉や錐台などの鉄製部分には、銑や錬鉄を用いた。

8 ポンド砲の鑄型の製作は、工具 3、4 名で、3、4 日かかる。36 ポンド砲の鑄型の製作は、工具 7、8 名で、7、8 日かかる。

鑄型の材料となる砂は、最初は天草の粘性土を用いたが、良くなかった。後に志田山のメスナを鑄砂に使ったところ、良好であった。

【鉄の変性—1 回目から 6 回目の操業—】

反射炉での鉄の溶解は、「鑄鉄局」が設置されて今日まで、合わせて 16 回行った。

嘉永 3 年 12 月 12 日、1 回目の操業。900kg の鉄を炉内に装入して、その 50%は溶けて流れ始めたが、出湯口から流れ出てきた鉄は、僅か 30kg ほどであった。→失敗

嘉永 4 年 2 月 2 日、2 回目の操業。1,200kg の鉄を炉内に装入して、そのうち 50%が炉内に残存し、50%は鎔流して出湯口から出てきた。→失敗

これについて、石見の技術者の話では、「鉄の溶解というものは、正しい方法を用いなければ、まともな鑄鉄を得ることはできない。今、聞いているような失敗も、これまでに数多く経験した」という。ヒュゲニンによると、「炉内の温度を十分に上げられなければ、鉄は変性してしまい、水飴のような状態となる」という。彼の説の正しかった。

次の 2 回の操業も同様に行った。

嘉永 4 年（1851）2 月 15 日・25 日、3・4 回目の操業。→失敗

嘉永 4 年 4 月 10 日、5 回目の操業。はじめて核鑄砲 1 門を鑄造した（型（中子）を造って鑄造）。900kg の鉄を炉内に装入し、50%は溶けて流れ出し、20%は、変性してしまった。

嘉永 4 年 4 月 20 日、6 回目の操業。核鑄砲 1 門と鉄板ができた。1,080kg の鉄を炉内に装入し、そのうち 60%は溶けて流れ出したが、ようやく鉄の変性は起こらなくなった。

この 6 回目の操業以降、鉄の変性は起こっていない。

【流動性の向上—7 回目から 16 回目の操業—】

嘉永 4 年 5 月 14 日、7 回目の操業。核鑄砲 1 門ができた。1,800kg の鉄を炉内に装入し、すべて溶解した。

これより以後、炉内に装入した鉄は、すべて溶解するようになったが、鉄湯の流動性は、まだ十分なものではなかった。

嘉永 4 年 7 月 9 日、8 回目の操業。できた砲 1 門を、はじめて実鑄（実体鑄造）した。1,800kg の鉄を炉内に装入。鉄湯の流動性は、7 回目よりわずかに向上した。

以後、第 9 次から第 16 次までの鑄造は、すべて実鑄で行った。

嘉永 4 年 10 月 10 日、9 回目の操業。鉄湯の流動性は、8 回目よりわずかに向上した。

以上の 1 回目から 9 回目までの操業は、初号炉で行ったものである。

嘉永 4 年 12 月 2 日・26 日、10・11 回目の操業。回を重ねるごとに鉄湯の流動性はわずかに向上した。

嘉永 5 年（1852）1 月 12 日、12 回目の操業。1,800kg の鉄を炉内に装入し、砲 1 門できる。鉄湯の流動性は、11 回目よりも大いに向上した。

嘉永 5 年 2 月 28 日、13 回目の操業。2 炉による同時溶解を行った。炉内に装入した鉄は、2 炉を合わせて 3,600kg。鉄湯の流動性は、片方の炉では非常に良かったが、もう片方の炉では、それほどなかった。

嘉永 5 年 5 月 2 日、14 回目の操業。1,800kg の鉄を炉内に装入し、砲 1 門ができた。鉄湯の流動性は、すでに満足すべき状態となった。

嘉永 5 年 6 月 11 日、15 回目の操業。4 炉による同時溶解を行い、鉄を合計 7,200kg（12,000 斤）炉内に装入し、36 ポンド砲が 1 門できた。鉄湯の流動性は、2 基の炉では満足すべき状態であったが、他の 2 基では、それに及ばなかった。

嘉永 5 年 7 月 5 日、16 回目の操業。炉内に装入した鉄の量と、溶解の程度は、概ね第 15 次鑄造と同様で、36 ポンド砲 1 門ができた。

各炉の溶解に消費した木炭は、各炉に 3,000kg 程度で、作業に要した時間は、80 時間から 100 時間ほどである。各炉に工員 7 名で行った。

【核鑄法】

5 回目から 7 回目の操業でできた砲 3 門は、型（中子）を作って鑄造し、砲孔を削り仕上げた。これは我が国の鑄物職人が青銅砲を造る方法と同じであり、作業は短い時間で終わる。

1 回目の試射：嘉永 4 年 4 月 18 日、5 回目の操業でできた核鑄砲の試射を、反射炉の西にある松林で行った。この時、まだ試射所が完成していなかったため、鉄弾を装填して破裂試験をしなかった。砲身の破面検査を行うと、鉄成分の結合と強弱が、均等ではないことがわかった。

2 回目の試射：嘉永 4 年 7 月 19 日、6 回目の操業でできた核鑄砲（口径 10.3cm、長さ 106cm）の試射を行った。鉄弾重量は、1 回目の試射と同様で、火薬 3.38kg を装填したところで、砲身が破裂した。破面検査を行うと、鉄の硬軟は均等とはいえないが、5 回目の操業でできた砲と比較すると、わずかに良くなった。

3 回目の試射：嘉永 4 年（1851）8 月 14 日、7 回目の操業でできた核鑄砲の試射を行った。口径や長さは、2 回目の試射と同様のものである。鉄弾重量も 2 回目の試射と同様で、火薬 3.75kg、押え板 1 枚を装填したところで、砲身が破裂した。破面検査を行うと、6 回目の操業で鑄造した砲より、わずかに良くなっていた。

【8 回目の操業の失敗と攪拌法】

嘉永 5 年（1852）12 月 12 日※、8 回目の操業でできた実鑄砲（口径 10.6cm、砲孔長 175cm）を、人力で穿孔した。この時、まだ水車は完成していなかった。そのため、この砲が最も多くの工員と日数を要した。

嘉永 5 年 12 月 12 日※、この 8 回目の操業でできた砲の試射を、「二俣」で行い、少ない火薬で砲身が破裂した。

今回、少ない火薬で砲身が破裂した理由としては、第 7 次鑄造砲のものより、砲孔の湾曲と、鉄成分の結合不均等が、著しかったためと思われる。また、この砲の穿孔の時には、錐台 や水車の装置が未完成で、人力で穿孔を行ったため、砲孔が偏心し、砲身の厚みに差異が生じたためとも思われる。

鉄の溶解というものは、鉄材の大小に関わらず、必ず鉄材の内部から始まって、外側は最後に溶けて流れ出す。また、外面に錆があれば、ますます溶解しにくい。しかし、この溶けにくい鉄材も、すでに流動状態にある鉄の中で攪拌すると、流動し始める。

我が国で流通している鉄材で、錆がないものは非常に少ない。1 回目の操業から今日にいたるまで、外面に錆があっても溶けないことは問題にせず、簡単に溶けた部分を使って砲を鑄造した。そのため、炉内に装入したもののいくらかは溶けずに残ってしまう。この 8 回目の操業で初めて攪拌法を実施した結果、装填した鉄材はすべて溶解した。しかし、溶解するのに時間がかかり、操作法は未熟であった。それが、最初の方に鑄造した鉄の質にも及ばなかった理由である。

【水車による砲身穿孔】

嘉永 5 年閏 3 月 25 日、12 回目の操業でできた実鑄砲を、初めて水車動力によって穿孔した。錐刀を使った 1 回目の穿孔は、一昼夜で 30.3cm ほどしか進まなかった。2 回目、3 回目の穿孔も同様である。穿孔が終わったのは、5 月 5 日である。1 回目から 3 回目の穿孔にかけて、錐刀の準備が整わなかったことと、水車がしばしば故障して、長い期間を要した。

嘉永 5 年 5 月 12 日、この 12 回目の操業でできた砲の試射を行った。鉄弾重量 4.05kg、火薬 4.13kg を装填したところで、砲身が破裂した。鉄成分の結合と硬軟の強弱が均等でなかったが、前回と比較すればまたわずかに良くなっていた。

その後は乾季に入り、水位が下がって水車が動かず、穿孔作業は数ヶ月間停止した。

嘉永 5 年 7 月 17 日、14 回目の操業でできた 8 ポンド砲の穿孔作業が完了した。

嘉永 5 年 7 月 26 日、15 回目の操業でできた 36 ポンド砲の廃頭を切断した。この時、3 台の錐台のうち、2 台はようやく完成し、あとの 1 台は未完成であった。

【まだ試験を行っていない砲の状況】

これまで述べたように大小の砲を鑄造し、核鑄砲 3 門、実鑄砲 8 門、合わせて 11 門は破裂試験を実施して、砲身が破裂した。残りの 1 門は砲孔を穿孔し、1 門は廃頭を切断して、残った 4 門についてはまだ加工を行っていない。今持っている 6 門の砲の鉄の良し悪しは、まだわからない。

しかし、廃頭切断や砲身穿孔の工程での表面の観察では、概ね以下のとおりである。
9 回目の操業でできた砲の鉄の質は、8 回目の操業でできた砲よりわずかに良い。
11 回目の操業でできた砲の鉄の質は、12 回目の操業でできた砲にわずかに及ばない。
13 回目の操業でできた砲の鉄は、質はわずかに硬い。しかし、気孔は少なく、灰色の濃淡の斑はごくわずかである。
14 回目の操業でできた砲の鉄は、質は粘り気があって、気孔が見られない。灰色の濃淡の斑もまだあるが、ほとんどわずかで問題にならない。この砲はまだ西洋のものに匹敵するとはいえないが、その技術の差はそれほど大きなものではない。
15 回目の操業でできた 36 ポンド砲の鉄の質はわずかに硬く、成分結合が不均等である。第 14 次鑄造砲には、わずかに及ばない。
第 16 次鑄造砲の鉄は、概ね第 14 次鑄造砲と同様である。

嘉永 5 年 (1852) 5 月 27 日 起稿 杉谷雍介

【註】

※第 8 次鑄造砲について、穿孔作業の開始と、破裂試験の実施が、同一の日付(嘉永 5 年 12 月 12 日)となっていて、明らかな誤記である。また、嘉永 5 年という記述も、このノートに記された作業の順番から考えると、明らかな誤記である

【単位系の換算】

長さ : 1 寸 = 3.03cm 1 尺 = 30.3cm 1 間 = 1.8m
重さ : 1 斤 = 600 g 1 錢 = 3.75 g

【典拠】

『幕末軍事技術の軌跡—佐賀藩史料「松之落葉」—』 pp. 59-63

※適宜、内容ごとに題名を付している。

佐賀藩反射炉関係年表

年号	年	西暦	閏	月	日	築地反射炉跡	多布施反射炉跡
嘉永	3	1850		6	晦	鉄製鑄砲局を建てる。側方に鉄銃鑄立試の役人を決め、本島藤太夫が大銃製造方の主任となる。築地土井筋東の川端より西へ100間(180m)の処に反射炉の場所を決める。【松】p58,59	
嘉永	3	1850		7	未	反射炉の初号炉の建設に着手。【松】杉谷p59	
嘉永	3	1850		10	2	築地土居に大銃製造方を設け、鉄製砲鑄立が命じられる。追って反射炉・錐台等を建てる。【公譜】p195	
嘉永	3	1850		11	未	反射炉の初号炉の建設が完了。【松】杉谷	
嘉永	3	1850		12	12	第1次鑄造(初号炉で初めて鑄造)、鑄造失敗、溶解度50%、その後も鑄造を試みる。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		3	未	8ポンド砲の金型の製作が完了(嘉永3.12~同4.3)。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		4	10	第5次鑄造(初号炉)、初めて砲1門ができ、中子を入れて鑄造する(8ポンド核鑄砲)、溶解度50%、18日に試射を行う。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		7	9	第8次鑄造(初号炉)、砲1門を実体鑄造する(8ポンド実鑄砲)、溶解度100%、流動性は第7次よりわずかに向上する。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		9	4	大銃製造方を側方から外向に移す。【公譜】p205	
嘉永	4	1851		9	未	1台目の錐台の製作が完了(嘉永3.10~同4.9)。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		10	未	反射炉の2号炉の建設が完了(嘉永4.6~10)。【松】杉谷	
嘉永	4	1851		11	29	藩主直正が江戸から佐賀に帰国する前に、幕府の都合で、何挺か鉄製大砲の出来具合を報告する必要があるため、鑄立てるように命じる。【公譜】p206	
嘉永	4	1851		12	20	銅・鉄製の鉄砲の鑄造状況について、滞留中の大砲の試射などを、整えて報告するように命じられる。【公譜】p207	
嘉永	4	1851		12	26	第11次鑄造(2号炉)、砲1門(8ポンド実鑄砲)、流動性は前回よりわずかに向上する。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		2	28	第13次鑄造(1・2号炉同時溶解)、砲1門(8ポンド実鑄砲)と鉄板ができる。1炉の流動性は非常に良かったが、もう1炉はそれに及ばなかった。【松】杉谷	
嘉永	5	1852	閏	3	25	初めて水車を用いて、8ポンド実鑄砲(第12次鑄造)の鑽孔を開始する。その後も順次鑽孔する。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		4	未	去年10月から今までの大銃製造方での建造物や材料などの諸経費を報告する。【松】p77 反射炉の3・4号炉の建設が完了(嘉永4.12~同5.4)。錐台の2、3台目の材部は完了、鉄製部は未完成(嘉永5.閏3~)。水車の製作が完了(嘉永5.1~4)。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		5	2	第14次鑄造(2号炉)、砲1門(8ポンド実鑄砲)、流動性は満足すべき状態になる。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		5	5	8ポンド砲(第12次鑄造)の鑽孔が完了(嘉永5.閏3~5)。後日、試射を行う。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		5	未	砲台に配備するための鉄製36ポンド砲が、最近では質が向上してきたので、初期に鑄造した大砲と取り替える。【松】p79 36ポンド砲の金型の製作が完了(嘉永3.12~同5.5)。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		6	11	第15次鑄造(1~4炉で同時に溶解する)、36ポンド砲ができる、2炉は流動性がよく、他の2炉はそれに及ばなかった。【松】杉谷 鉄製30ポンド砲を鑄造するので、直正が見学に行く。今回は溶けた鉄の流れ具合がよく、一同は初めて安心した。 砲台に配備するための大砲の内、鉄製で製造する予定の150・80ポンド砲を、急ぎのため銅製で鑄造することが決まる。 砲台に配備するための大砲の試射場所を、諫早の江ノ浦に変更する。【松】p85,86、【公譜】p218	

佐賀藩反射炉関係年表

嘉永	5	1852		6	未	ガルレイ(ヤグラ)の製作が完了する(嘉永5.5~6)。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		7	5	第16次鑄造、36ポンド砲ができる。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		7	26	36ポンド砲(第15次鑄造)の廢頭を切断する。このとき錐台3台中、2台が備わる。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		7	未	ガラーン車(クレーン)の製作が完了(嘉永5.6~7)。【松】杉谷	
嘉永	5	1852		9	9	鉄36ポンド砲が、4挺完成している。【松】p89	
嘉永	6	1853		6	22	蕪山の江川氏が、佐賀藩が反射炉築造に成功したと聞き、視察のため家来を佐賀へ派遣する。また佐賀藩の反射炉築立・鑄造に詳しい者を伊豆の反射炉築造のために、派遣してほしいと頼む。【松】p101	
嘉永	6	1853		7	未		幕府より鉄製大砲製造の依頼が来たので、見積書を提出する。【松】p103
嘉永	6	1853		8	15		幕府からの鉄製大砲50挺の製造依頼を引き受ける。(於江戸)【公譜】p224
嘉永	6	1853		9	28		鍋島志摩が公儀石火矢鑄立方の責任者となる。【公譜】p225
嘉永	6	1853		10	2		公儀御用鉄製石火矢鑄立の場所を決め、岸川町北裏本川へ戸立して、土居内に反射炉や錐台などの設置を命じる。【公譜】p225
嘉永	7	1854		1	22	川路聖謨らが多布施(公儀石火矢鑄立場)→築地(大銃製造方)の順で製造した大砲や反射炉を一覧する。【伊東】p241、【公譜】p230、【幕末】p488 <多布施>→未完成な部分あり。 多布施の水車などの設置状況を見る。反射炉は9分通りの出来なので、詳細は築地で見える。 <築地> 築地では昨夜より反射炉を稼動して鉄を溶解しており、鑄造した36ポンド砲や錐台など見学する。【長】p114、【松】p124	
嘉永	7	1854		1	23	筒井政憲・古賀謹一郎らが多布施→築地反射炉の順で見学する。【伊東】【公譜】	
嘉永	7	1854		2	11		福井金平(長崎奉行手附)が大銃方に見学に来る【伊東】p248
嘉永	7	1854		2	13	福井金平が築地に来る。【伊東】p249	
嘉永	7	1854		5	7	反射炉で石炭を用いて、鑄造を試みるが、思わしくない状況である。【御】p73	
嘉永	7	1854		6	12	鉄製80ポンドを初めて鑄造したが、良好であった。【御】p89 築地の反射炉を修復するにあたり、配備用の大砲については10挺ほどで済んだので、修理は鑄立方の仕事として行う。【御】p89	
嘉永	7	1854	閏	7	20		蘭館出入の許可があり、資料を持参して本島・杉谷らが鑄砲について質問する。鉄材と鑄鉄した破片を示して、鑄鉄に適しているか教わる。【松】p138
嘉永	7	1854	閏	7	23		大砲試射の薬量について質問し、装薬の量などを教わる。【松】p139
嘉永	7	1854	閏	7カ	未		佐賀藩では多布施の反射炉3炉が出来ていると聞き、3挺を持参して献納したという。【反】p76
嘉永	7	1854		9	27		水野(長崎奉行)が江戸に戻る途中に、鑄立方に立ち寄る。水戸・宇和島藩が反射炉見学を希望し、今、築地には大砲がないので、鑄立方(多布施)の方での見学を許可する。【御】p135
嘉永	7	1854		10	24		鑄立方の遣料の目安を取調べる。【御】p139
安政	2	1855		2	9	水戸藩土荻信之介が佐賀の大砲鑄造の状況などを国元に伝える。【反】p13 佐賀では築地で度々、多布施でも少々、反射炉が曲がったので仕直したという(合計21回)。 他にも燃料、たたらで鑄直した鉄の使用、水車、錐台などについて報告する。	

佐賀藩反射炉関係年表

安政	2	1855		5	16		公儀御石火矢のでき具合を見分しに、長崎詰支配勘定の三浦ら来る。【松】p160
安政	2	1855		8	6		本島・佐野等がオランダの船将に、鉄の鑄造の仕方などを質問する。【松】p171
安政	2	1855		12	3		幕府に渡す予定の薩摩で製造した軍艦2艘船に、備付ける鉄製大砲の製造を佐賀藩に依頼する。【松】p181、【勝】
安政	2	1855		12	27		幕府より伊豆反射炉築立に佐賀藩の者を派遣するよう命じられるが、依頼を受けた鉄製大砲の手配半ばなので、猶予を申し込む。【松】p184
安政	3	1856		1	12		川路聖謨が熊田嘉門(三春藩)に「肥前の炉は10度余も直したと聞いた」と話す。【反】p20
安政	3	1856		2	24		阿波徳島藩から鉄製大砲の製造依頼がある。【松】p186
安政	3	1856		3	12		幕府に鉄製150ポンド砲3挺の献上を申し出、許可をもらう。【松】p186、【勝】
安政	3	1856		12	2		伊豆中村の反射炉建設に、田代孫三郎の派遣が決まる。【公譜】p247
安政	4	1857		4	6		品川台場に配備していた佐賀藩鑄立の鉄製36ポンド砲2挺が破裂したという報告を受ける。これを受けて、長崎の外目の砲台に配備している大砲も、用心のため火薬量を減らす。【松】p207
安政	4	1857	閏	5	未		4月2日に品川台場の鉄製大砲が破裂した件で、佐賀藩は現場検証を行い、石見の鉄の成分が問題ではないかと幕府へ報告する。【松】p211
安政	4	1857		7	22		大銃方内に手銃製造方を設けて、西洋法則でのドンドル筒の製作が決まる。【公譜】p249
安政	4	1857		7	23		ドンドル筒製作を新製するため、手銃製造方を建て、元大銃製造方(築地の場所か?)の場所での製造が決まる。【松】p214
安政	5	1858		11	4		直正が火術方で稽古の様子を見た帰りに、手銃製造方に立ち寄って見学する。【松】p227
安政	5	1858		12	5		オランダ人が長崎の外目台場を見学した際に、鉄製大砲の製造元と厚手の理由を尋ねられたので、佐賀で造り、まだ鑄造方法が善良に至らず、用心のために厚くしていると答える。【松】p230
安政	6	1859		9	20		旭丸(水戸藩製造)で幕府依頼の36ポンド・24ポンド砲、合計32挺を運ぶ手はず。【伊東】p443
安政	6	1859		10	4		河井継之助が、うどん屋から「ここの反射炉はたたんだ」と聞く。【塵】p98
安政	6	1859		10	8		住栄丸に36ポンド4挺と24ポンド2挺の大砲と台などを積込む。【伊東】p458
万延	1	1860		10	12		今日から石火矢を旭丸へ積込む。【伊東】p527
万延	1	1860		10	14		旭丸に150ポンド砲3挺を積込む。【伊東】p528
万延	1	1860		10	15		石火矢を残らず旭丸へ積入れる。【伊東】p528
慶応	2	1866		6	7		大砲弾丸の囲所を築地元大銃方跡に建てる。【松】p332

【参考資料】

【松】=『松乃落葉』、杉谷=「反射炉築立鑄砲之概略」、【公譜】=『佐賀県近世史料第1編11巻』「直正公譜・地取」、【伊東】=『佐賀県近世史料第5編1巻』「幕末伊東次兵衛出張日記」、【幕末】=『大日本古文書 幕末外国関係編附録1』、【長】=「長崎日記」、【御】=「御目通并公用諸控」、【反】=『那珂湊市史史料』「反射炉日録抄出」・「反射炉製造秘記」、【勝】=『勝海舟全集』、【塵】=河井継之助「塵壺」

【メ モ】