

金属を通して歴史を観る

23. 大砲の歴史と鑄鉄

新井 宏

日本金属工業(株)顧問

自分では平和主義者のつもりでいても、男の性であるうか、武器の歴史には強く惹かれるものがある。まして武器の歴史は金属技術の歴史でもある。金属を通して歴史を観る上で、まったく避けては通れないのである。矛、戈、劍、槍、鏃、刀などいずれについても、金属技術との絡みで、興味ある議論ができるが、その中でも何といても最大のテーマは大砲である。

ヨーロッパが東洋を制したのは造船と大砲の進化である。C.M.チボラの『大砲と帆船』を読むと、大砲の進化がヨーロッパの歴史、しいては世界の歴史にいかにか多大な影響を与えたか、じつによく分かる。新大陸発見にわくポルトガルやスペインに、大量の大砲を送りこむヨーロッパ、そして新大陸からもたらされる膨大な富が再びオランダを経てヨーロッパに還流される様子、そこに銅資源に恵まれぬイギリスが鑄鉄砲を開発して参入し、スペインそしてオランダと覇権を奪う様子などを知ると、長ったらしく書かれた西欧史ではなかなか理解しえなかったことが、いっぺんに分かったような気がする。

一気に巨大化した大砲

砲とは、もともとは大型の投石器のことである。巨大な縄に蓄えた振り弾性を利用して、投擲用の腕木を反射的に動かす原理で、中国の七梢砲では250人で操作したというから、数万ジュールのエネルギーを蓄え、100kgくらいの石なら数100m程度飛ばせたであろう。このような戦争機械は西洋にもあったが、日本では全く聞かない。都市や城郭の歴史の違いであろうが、日本で大砲が軽視されたのと、軌を同じくしているようである。厳密な意味での大砲の出現は、中国・ヨーロッパとも

ほぼ同時期で、14世紀のはじめとされているが、いずれが先かについては見解が分かれている。しかし火薬の軍事使用となると中国が圧倒的に早く、10世紀には一種の爆裂弾として使われはじめ、元寇の時にも「鉄砲」と称して用いられている。また大砲の実物が残っている点でも、中国には至順3年(1332) 銘の銅銃(口径7.7cm)があるのに、ヨーロッパでは1399年のタンネンベルグ城の攻略につかわれた銃筒があるだけで、全体としては中国に1日の長があるようである。

ところが、その後の大砲の進化に関しては、ヨーロッパが圧倒的に早い。1420年代に鑄造されたロードス銅砲は全長3.23mで口径が30cmもある。また1450年に作られ、現在はエジンバラ城にあるモンズ・メグ砲は鑄鉄製で、重さ6.6トン、口径48cmであり、重さ150kgの石弾を3kmも飛ばせたという。その砲身部の製法は、径48cmの丸太の周りに鑄鉄25枚の角板を円筒状に並べ、これを外側から37個の鍛造製リングで焼き嵌める方法によっている。樽を作る要領に似ていることから、バレル式鑄鉄砲と言われている。

そして大型化の究極は、1453年のコンスタンティノープルの攻略に用いられたメフメット二世砲で、同型のもので英国ウールウィッチ博物館にある。ハンガリー人の技師ウルパンの設計によるといわれ、長さ5m、重さ19トン、口径64cmの鑄銅砲で、500kgの石弾を1マイル飛ばせたという。戦艦大和の主砲口径が44cmであったことと比較して見てほしい。

いつの時代でもそうであるが、ひとつの技術や様式が生まれると、人類はその効率を考えることなく、いったん必ず巨大化に向かう性向があるようだ。軍事技術はその最たるものである。しかし、このような巨砲は、

機動性がなく、装填するにも時間がかかり、狙いも不正確で、心理的な効果しか上げ得ず、その後の大砲進化の主流とはなり得なかった。主流となったのは、トルコとインドなど回教国のみである。

ところで、大砲の製法には、上述した青銅鑄砲や錬鉄砲の他に、もちろん鑄鉄砲があった。1390年代のフランクフルトですでに始まっており、ベックも、1412年にはフランスのルールで口径6~8cmの鑄鉄砲の製作をおこなっていたといっている。もちろん、鑄鉄砲はコストが安く、青銅鑄砲の替りとして誰もが技術開発を目指したものであるが、何しろその脆さが問題であった。当初は、融点を下げるため、砒素や錫などを添加したというから、その脆さは推して知るべしであろう。強度を高めるために、重量を増やしては、操作性が保てず、結局は青銅鑄砲の進化が先行する結果となっていた。

鑄鉄砲の実用化

そこに登場したのがイギリスの鑄鉄砲である。イギリスとしては銅資源に恵まれず、何としても鑄鉄砲を開発したかった。しかしヘンリー七世のお声懸りで始められた鑄鉄砲の製作はなかなか成果を上げず、ヘンリー八世はいったん青銅砲に戻してしまう。しかしなにしろ先立つものがなかった。そしてついにサセックスにおいて鑄鉄砲に成功したのが、1543年である。時はちょうど種子島へ鉄砲が伝来した年であった。

なぜイギリスで鑄鉄砲が成功したのか。じつは、イギリスでの成功を知って、ヨーロッパ各地で鑄鉄砲の製造に力を入れたが、たいていは試射の際に壊れてしまい成功しなかった。1620年代になってやっとスウェーデンでイギリス砲に近いものができるようになったが、フランスでは1670年代になっても、ペリゴールでは成功したものの、ニヴェルネやブルゴーニュではどうしてもうまく行かなかった。

鑄造された場所によって、大砲の脆さが異なることは、解けない謎であった。この点について、興味深い見解を提出したのが、ワータイムである。ワータイムは1962年の“The coming of the Age of Steel”の中で、サセックス鋳が隣含有の褐鉄鋳で、硫黄分が少なく、ねずみ銑化しやすかったことを成功の原因としている。

白銑すなわち炭素がセメントイトとして多く出ている鑄鉄は脆く、ねずみ銑すなわち炭素が黒鉛として存在するようになった鑄鉄では脆さが軽減されることが知られている。そしてねずみ銑化するには、鑄造後の冷却を緩やかにすることや、成分的にSiやCを多く加えるこ

とが有効なのも常識である。それではPはどのように働いたのであろうか。

もちろんPは溶鉄中のCの活量を高める元素であるから、ねずみ銑化にはSiと共に有効である。しかし、PはFe-Fe₃C-Fe₃Pのステダイト3元共晶を作り、鑄鉄を脆くする面もあるので、無条件に積極的な評価ができるわけではない。ただ、溶解温度を十分高くとれなかった当時あっては、融点を低め流動性を増す隣含有は、白銑化防止と共に、かなりの役割を果たしたのではなからうか。筆者はワータイムの見解を面白いと思っている。

周知のように、幕末の日本において、たたら銑を用いては、どうしても鑄鉄砲を造れなかった経験がある。鑄鉄砲の製造に成功したのは、佐賀藩のみであるが、その佐賀藩にしても、輸入銑を使用しており、国産銑が用いられたか否かをめぐって多くの議論がある。しかし、その議論の中で、なぜたたら銑では駄目だったのかについて、成分との関連で論じているのを知らない。ワータイムの見解は、その点でも貴重に思える。この件については後ほどふれたい。

さて、そのような原料事情もあってか、半世紀以上の間、イギリスは鑄鉄砲で絶対優位に立っていた。脆さの問題が完全に克服されたわけではなかったが、青銅砲の3分の1という廉価が魅力であった。ヨーロッパ中がこの安価な鑄鉄砲を求めたが、何しろ武器のことである。いつ自国に砲先が向けられるか分からぬ国へは輸出できない。そのためカトリック旧教国へは特に厳しい禁輸措置をとっていた。その中で、プロテスタント国として独立したばかりのオランダは海外覇権をかけて、死にものぐるいになって大砲を求め、イギリスからの大量輸入に地歩を築く。

しかしオランダがイギリスと海外覇権をめぐって対立するのは、時間の問題であった。そのためオランダはドイツやスウェーデンの鑄鉄砲を育てるのに必死になり、ついに17世紀中ごろになると、スウェーデン製の鑄鉄砲が多量にヨーロッパに入ってくることになる。この頃、スウェーデンからアムステルダムに送られた鑄鉄砲は年1000~2000門にも達している。そして、森林資源の制約から鉄生産にかげりの出はじめたイギリスにさえ輸出することになるのである。

中国と朝鮮の大砲

さて、この辺で東洋における大砲の状況を見ておこう。

15世紀のはじめまでは、中国の大砲もヨーロッパに全く遜色なかったと考えられている。元を倒して建国

した明は、火器に対する関心が高かった。洪武8年(1375)製の口径23cm、砲重73.5kgの銅製砲2門や洪武10年(1377)製の口径21cm、長1mの鑄鉄砲などが出土している。また銃では、永楽元年(1403)から製作された1.5cm口径の天字銃筒が、正統元年(1436)までに約10万製作されているという。しかし、その後の平和の到来で、火器の技術的な進歩は停滞をまねく。

それに対して、ヨーロッパにおける大砲の進化は極めて早かった。ポルトガル人が1517年に中国に到着した頃には、その差が決定的であった。中国人は、ポルトガル人の所有する大砲を「仏郎機」と称し、嘉靖2年(1523)には早くもこれを取り入れるが、それでもその後、ますます距離が開くことになる。

一方、朝鮮半島ではどうであったろうか。

14世紀までの高麗の時代の火砲は、弾丸を発射するものではなく、主として倭寇を対象にした矢箭による火攻用であった。しかし15世紀に入り、李朝になると、明の技術を盗んで、これを改良し、各種の砲を作り始める。たとえば、別大碗口と称する青銅臼砲は、重量が1100斤(660kg)で120斤(72kg)の団石を400歩(500m)飛ばせたという。

また大砲としては、天字銃筒、地字銃筒、玄字銃筒、黄字銃筒の四種の制式砲を作っている。最大の天字銃筒は青銅製で重量が1209斤(725kg)で、口径12cm、重量13斤(8kg)の鑄鉄鉛丸を1200歩(1500m)飛ばせた。鑄鉄製のものとしては、玄字銃筒の場合にいくつか例が見られるが、口径6cm程度で、射程が2000歩(2400m)だったという。15世紀初の水準としてはかなりのレベルと言ってもよいであろう。しかし、これらの李朝の重火器も、その後16世紀末になると中国を通して入ってきた「仏郎機」にとって替わられる。

決定的に遅れた日本

ところでこの頃、日本はどうしていたのであろうか。15世紀の中頃には、日本は中国や朝鮮半島に対して大量の銅や硫黄を輸出している。明や李朝ではこれを大砲や火薬の原料としていた。いくら明や李朝が火砲のことを秘密にしても、これが洩れないはずがない。ましてこれらの武器は主として倭寇対策に用いられていた。日本人がこれを知らなかったとはとても思えないのである。

しかし、日本では大砲のことが全く話題になっていない。下剋上・群雄割拠の時代がはじまった16世紀の初めになっても、影も形もないのである。これは全くどう

したことであろうか。

日本での史料上の大砲初見は、永禄3年(1560)豊後の大友宗麟が將軍足利義輝へ「石火矢ならびに種子島筒」を贈ったとの記録である。種子島への鉄砲伝来から遅れること17年である。大友宗麟はその頃しばしばポルトガルに大砲を求めているが、船の難破などによって実際に入手できたのは天正4年(1576)になってからで、それも2門だけであった。その内の1門は口径9.5cmで全長2.88mの青銅製仏郎機(通称石火矢)で、靖国神社遊就館に現存している。「国崩」の異名があり、1貫目大玉以上を撃てる性能があったが、当時のヨーロッパの水準で言えば、小型砲である。これをモデルにしてであろうか、大友氏は天正6年(1578)には大砲数門を鑄造しているし、天正8～10年には織田氏に大砲を贈っている。

ちょうどこの頃(天正8年)織田信長は「テツハウライサス」ため「ナラ中」で梵鐘を徴発している。また天正13年(1585)に小西行長が雑賀攻めに用いた大砲も「信長がシナ人に命じて伊勢の国で鑄造させた」ものであり、北条氏も天正17年(1589)に領内の鑄物師に大筒20丁の鑄造を命じているなど、日本でも鑄造砲が製作され始めたのは間違いない。おそらく青銅砲であったであろう。

しかしこれとは別に、靖国神社には順天砲と象嵌された300匁玉(1.1kg)の鑄鉄砲があるという。三方ヶ原の合戦(1572年)に使用されたといわれているが、順天という名前からして朝鮮の地名であり、文禄・慶長の役時の鹵獲品であろう。それなら国産品ではない。

一方、日本の大砲には、もうひとつの独自の技術系列がある。それは国友鍛冶による大筒すなわち鉄砲の大型化の流れである。国友の大筒については、信長の命により元亀2年(1571)200匁玉用9尺砲2挺を岐阜に納めている。ただしこれは大砲というよりは大型の鉄砲である。

豊臣の時代に入ると、秀吉による朝鮮侵略、すなわち文禄・慶長の役(壬辰・丁酉倭乱)のために、名護屋城に梵鐘を集めて砲を鑄造したり、徳川家康ら諸大名に「大鉄砲」の供出を命じたり、播磨の鑄物師に「唐人之御用大鉄砲」や「石火矢」の鑄造を命じたりしている。戦国時代を経て、大砲に対する一応の認識はできていたのであろう。

しかし、その程度の努力では、大砲に関しては、まだ朝鮮や中国のレベルと大差があった。文禄元年(1592)に始まった文禄・慶長の役では、日本側が鉄砲や槍・刀では圧倒的な強さを示したのに、砲の使用では決定的に遅れをとった。たとえば破竹のごとく勝ち進んだ緒

戦においても、李舜臣の水軍には徹底して痛めつけられた。

それは、日本の水軍が「武装した兵士を乗せたジャンク」にすぎなかったのに、李舜臣の船は、亀船と呼ばれ、斬り込み防止用に甲板を装甲し、船首の竜頭からは火砲が撃てるようになっていた。また両舷や装甲部などにも数10個の砲穴がつけられ、砲による戦いに適した構造になっており、前出の天宇銃筒、地字銃筒、玄字銃筒、黄字銃筒などを積んでいた。最小の砲でも130匁玉砲に相当する大きさであり、性能は別としても、規模ではとても太刀打ちできなかったのは無理もない。

これは陸戦でも同じであった。特に明が参戦してからは、明の大砲に痛めつけられて、戦況が逆転してしまう。なんとか碧蹄館の戦いで、得意の野戦に持ち込み、鉄砲隊の活躍で明側の戦意をくじき、講和に持ち込んだが、鉄砲対大砲の構図が、この戦役の特徴であった。この頃の明の大砲にしても、ヨーロッパに比べたら非常に劣っていたのであるから、日本の水準は推して知るべきであろう。

その後、日本では慶長5年(1600)に関が原の戦いが起こる。もちろん大砲も動員されたが、主要な戦闘では活躍していない。むしろ、日本において大砲が注目されたのは、大坂冬の陣の時である。難攻不落の大坂城には、朝鮮での鹵獲砲などを含め、かなりの大砲が備蓄されていた。徳川家康は大砲を求めて動き出す。

鍛鉄製の家康砲

まず、鍛鉄製の大型砲として、国友鍛冶に対して、慶長9年(1604)に800匁玉用、慶長14年(1617)に1貫目玉用を発注している。また、堺の鉄砲鍛冶芝辻に対して、慶長14年に1貫300匁玉用、慶長16年に1貫500匁玉用が各1門発注される。

その最後の1貫500匁玉鍛鉄砲が「家康の大砲」として知られる、靖国神社遊就館の芝辻砲である。口径9.5cm、長さ3.13m、重量1.7トンで、5kgの鉛砲丸を発射できる。ここに至り、鍛鉄製の大型砲の大きさが、大友宗麟が輸入したポルトガル砲の青銅仏郎機の規模を超える。

鍛鉄砲といえば、もちろんこの頃、ヨーロッパではバレル式鍛鉄砲は完全に姿を消して、鑄鉄砲の時代に入っていた。技法は異なっていたとはいえ、東西でその開発初期に鍛鉄製の大型砲を造ったことは、技術史的に面白いが、日本の場合は、いささか時代を逆行しているように思える。

さて、この「家康の大砲」は、約12.5ミリの鉄板を同心円状に8枚重ね合わせて鍛接したもので、一見鑄鉄砲に見まがう形状をしている。技術的には、火縄銃製造方法の延長線上であるが、極めて高価なものだったことは疑えない。製造コストについては後ほど触れるが、どんなに高価であっても、性能の良い大型砲を入手しなかったのである。

徳川家康は、その他にも大坂冬の陣に際して、大友宗麟の旧臣渡辺三郎太郎を召し抱え、石火矢(仏郎機)を12門鑄造させている。この石火矢の大きさは判らないにしても、「国崩」に似たものであったであろう。ちょうどその頃、佐竹氏も500匁玉の仏郎機(口径7cm弱)を自家で鑄造しているので、あるいはこのような小型砲であったかも知れない。

もっとも以上のような努力をしても、口径10cm、砲弾5kg程度では、当時のヨーロッパの水準では、小型砲にすぎなかった(ちなみにヨーロッパで大砲と言えば、口径10cmを越えるものを意味する)。そのため、国内で調達できない大型砲については、オランダから慶長19年(1614)に4貫目玉(15kg)あるいは5貫目玉(19kg)を撃てる石火矢12門、イギリスから真鍮鑄造製のカルバリン17ポンド砲(口径12.7cm)4門を輸入することで対応している。

このように遅ればせながら盛んになった大砲も、大坂冬の陣を終えると全く省みられなくなる。よほど日本人は大砲を好まなかったようである。その原因は何だったのであろうか。いままで挙げられている理由を列挙すると次のようになっている。

① 日本の都市には、ヨーロッパのような城壁がなく、城郭も土塁と水濠で防御されていたため、当時の実体弾では威力がなかったため。

② 日本人の戦争観に基づくもので、個を前面に出した手柄しか称賛されず、技術よりも技能が重用される風土であったため。

③ 当時の日本は、道路が整備されておらず、日本馬の体格も貧弱で、牽引車両が全くなく、大砲の機動性がなかったため。

いずれも納得し得る説明であるが、もうひとつそこには、大砲の持つ経済効率の問題があったのではないかと考える。すなわち、当時としては極度に発達した火縄銃に比べると、鍛鉄砲はもとより、青銅砲さえも、経済効率的に見て、対抗しえなかったのではないかと。

高価だった鍛鉄砲

このことを検証するため、当時の大砲の値段を調べてみよう。

まずよく判っているのが、国友鍛冶の鍛鉄製大筒の価格である。『国友文書一』によれば、慶長年間、100匁玉7尺長の大筒で、1挺当りの代米が、284石から349石もしている。しかし、寛永14年(1637)になると、同じく『国友文書二』によれば、100匁玉筒が代米で約105石、300匁筒が240石、500匁玉筒が340石と、だいぶ値下がりしているが、それでも極めて高価である。

この延長線上で、芝辻の1貫目筒、1貫500匁筒の価格を推定してみると、各々代米600石、800石となる。寛永当時の米価は、ちょうど1石1両であったから、「家康の大砲」は800両もしていたことになる。しかも慶長年間には、もっと高価で、代米なら3倍、両換算でも1.2~1.5倍していたのであるから、「家康の大砲」は慶長当時1門1000両以上に相当したと考えられる。

ところで、家康がイギリスから輸入したカルバリン砲4門はセーカ一砲1門を加えて1400両であった。セーカ一砲はやや小型なので、カルバリン砲は1門当り300両という見当である。口径12.7cm、砲身3.5m、17ポンド砲弾(8kg)という性能は、いずれも「家康の大砲」の水準を抜いている。それにも関わらず、価格は3分の1である。

それではこの砲の価格はヨーロッパでは如何ほどしていたのであろうか。

1632年あるいは1636年の英国における青銅砲の価格は、大体トン当り160ポンドである。この口径のカルバリン砲の重量は2.0トン、また当時の1ポンドは金換算で0.53両であるから、1門170両といったところであろうか。日本に運んで、300両という価格は、他の商品の例からみてもほぼ妥当なところであろう。

しかもこの頃イギリスでは、鑄鉄砲が主力になっていた。鑄鉄砲の価格は、青銅砲の3分の1であったから、60両くらいに過ぎない。すなわち、「家康の大砲」は英国製の鑄鉄砲の20倍もしていたのである。

そもそも、2トンもある大砲を鍛鉄の接合で造ろうなどというのは、いかにも日本人らしい。しかし、鑄造では作れない理由が何かあったのであろう。それにしても、大友宗麟は仏郎機の模造品を作っているし、家康も大友氏の旧臣に石火矢(仏郎機)を作らせている。それにもかかわらず、国友や芝辻に鍛鉄砲を発注したのはなぜであろうか。それはおそらくどうしても命中精度の高い砲が欲しかったからではなかろうか。

火縄銃の命中精度が当時の世界水準を大きく上回っ

ていたことはよく知られている。中国では、1548年に倭からその製法を学んだと伝えており、このことはすでに中国人が知っていたヨーロッパ銃よりも性能が良かったことを意味している。また文禄・慶長の役(壬辰・丁酉の倭乱)の後、李朝が取り入れた日本式の火縄銃は、その性能が良かったために、清がロシアと軍事衝突を起こした時に、1654年と1658年の二度にわたって、小銃隊(100名と150名)の派遣を要請され、ロシア軍を敗走させる活躍をしている。その頃になっても、日本で発展をとげた小銃はヨーロッパ銃に対抗しうる水準を示していたのである。

火縄銃の大きさは玉の重量で言えば10匁くらいまでである。その技術の延長線上で100匁大筒などが製造されたであろう。もちろん1人で移動でき、ひとりで撃てる軽量性が要求されたはずである。そしてその限界が800匁くらいの大筒(口径8.3cm)だったのではなかろうか。江戸時代の例では、800匁の大筒でも重量が80kgと軽量なものがあり、長さの点では火縄銃と変わらない。要は大型化した火縄銃と言えれば分かりやすい。それでも遠射で筒を破損することなく2km以上飛ばしているのであるから、鍛鉄の技術は大したものである。

しかし「家康の大砲」はこの延長線上のものではない。本格的な大砲なのである。それは、弾丸重量(鉄弾で3.6kg)の割に砲重量が重く、その比が470にも達しているからである。ちなみに、ヨーロッパのカノン砲では150倍程度であり、遠距離砲として知られるカルバリン砲でさえ250倍程度である。「家康の大砲」は口径の割に、極めて頑強で長大な大砲のつくりとなっていたのである。しかも材質としては信頼性の高い鍛鉄製である。これはどうしたことであろうか。

理由はひとつである。射程距離が長くしかも命中精度の高い砲の極限を求めたのである。輸入したイギリス製のカルバリン砲も射程は2kmあるが、狙い撃ちできるのは300mである。「家康の大砲」は、射程でも、狙い撃ちできる距離でも、カルバリン砲の倍程度あったに相違ない。今はなくなってしまったが、淀川の備前島という中洲から大阪城の天守閣までは500mである。どんなに高価であっても家康は高性能な大砲が欲しかった。淀君を脅かすためにはコストなど問題ではなかったのであろう。

鑄砲に不適なたら銃

それにしても、鉄で作るなら、何とか鑄鉄で作りたいというのが常識である。だからヨーロッパでは最初

から鑄鉄を志向していた。日本にその発想が全くなかったとはとても思えない。なぜ日本で鑄鉄砲が発達しなかったか。そこには金属技術者として、無視しえない理由があったと考えたいのである。

そもそも本稿を書いているのは、中世日本の鉄の品質について異見を持っているからである。すなわち、弘治2年(1556)来日し、大友宗麟によって拘禁されていた鄭舜功が、帰国後に書いた『日本一鑑』の窮河話海卷二器用の条に「手銃、初出仏郎機、国之商人始教種島之夷所作也、次則棒津平戸豊後和泉等處通作之、其鉄既脆不可作、多市・羅鉄作也、而福建鉄向市彼以作此」とあり、この記事が日本の鉄の品質が悪かった証拠として、しばしば引用されていることに疑問を感じているからである。

まずこの文意をどう理解するか。岡光夫氏は『近世農業の展開』などの著書の中で、「日本の鉄はもろくて大砲を造るには向かず、シャムや中国の福建省から鉄を輸入している」と訳しておられる。また佐々木稔氏も「鉄と日本刀」『いくさ』の中で、専門家の助けを借りて、これを「(日本の)鉄は脆くて(鉄砲を)作ることができない。多くはシャムの鉄を購入して作る。しかしその鉄は福建の鉄が私的に売られたもので、それでもって鉄砲をつくるのである」と意識し、さらに「ここで鉄砲は大砲のことで、それを鑄造するのに日本の国内で生産される(鑄物用の)銃を使ったのでは、出来上がった大砲は脆くて、砲弾を発射したときに破壊してしまう」と述べておられる。

どうして両者共、手銃の話が大砲の話になってしまったのかその経過は分らない。文面から見ると、これは火縄銃の話である。しかし筆者はこの両者の解釈を卓見だと思っている。

鄭舜功が豊後の府内に滞在していた頃、同地では大友宗麟が大砲を造っていた可能性が極めて高いからである。大友宗麟が将軍へ石火矢を献上したのは、鄭舜功が帰国して間もなくのことである。同じ頃、李朝では、玄字銃筒という鑄鉄砲を盛んにつくっており、大友宗麟は朝鮮とも交流があった。

それに脆いという文字は、鍛鉄に相応しくない。鑄鉄をもって初めて、その意味が通じる。すなわち、鄭舜功は「日本の鉄は鑄鉄には適さない」と言ったのであって、鉄全般の品質が劣ると言ったわけではないのである。

そうでなければ、平戸商館長のリチャード・コックスが、日本の鉄は品質が良く廉価だとして、元和2年(1616)に備後の鞆津で6万斤(36トン)も鉄を買い付けたり、

東インド会社の報告書に「英国の鉄は日本の鉄に太刀打ちできない」などと書き送るはずがないし、平戸オランダ商館から、毎年数10トンも鉄材が輸出されるはずがないのである。

だからこの頃、オランダ商館やイギリス商館が、幕府要人に鋼棒100個とか200個、あるいは鋼棒2束(200個)を贈ったとの事実があっても、それは日本の鉄が劣っていた証拠としてはならない。

ところで、日本の鉄はなぜ鑄鉄には適さなかったか。それは、前出のワータイムの見解を援用すれば、たたらが低温製錬のためSiやPが非常に低く、Cも低めになり勝ちで「白鉄に成りやすかった」ためだと思う。それに対して、中国は伝統的に高炉の国である。だから中国の銑鉄は、近世ヨーロッパの高炉銑鉄のように、SiもPも比較的高かったはずである。したがって鑄鉄砲にとっては中国銑が好都合だったのであり、これを輸入して作ったからといって日本の鉄の品質が悪っていた証拠にはすべきでない。むしろ日本の鉄が低Pだということは、鍛鉄としての品質が高かったことを意味するのであって、それ故もあって日本の火縄銃の品質が高かったのである。

幕末鑄鉄砲の原料問題

もちろん、このような技術的な状況は幕末に至っても変わらなかった。ちょっと幕末史をかじった方なら、海防上の必要から、当時の日本がいかに鑄鉄砲の国産化を熱望していたかを知っているであろう。そのため、多くの反射炉が作られた。しかし、鑄鉄砲の製造に成功したのは佐賀藩のみであった。そこには、国産のたたら銑を使ったのでは、脆い砲しか作れなかったという現実があったからである。

どうしても高炉銑が欲しいと考えるようになったのは全く無理のないことであって、薩摩藩や水戸藩、あるいは大島高任たちが、ヒュゲーニンの『ロイク王立鉄製大砲鑄造所における鑄造法』をもとに高炉建設に向かったのもその一環であった。

そこにひとつの謎が生じている。なぜ高炉を持たない佐賀藩で鑄鉄砲が成功したのか。その点をめぐっては、有名な奥村・大橋論争がある。

佐賀藩では、16門の鑄造失敗の後、国産銑鉄に替えて外国から銑鉄を輸入するようにしたことは、はっきりしている。問題は、約200門の鑄鉄砲のすべてが輸入銑によったのか、国産のたたら銑も一部用いられたかである。

奥村正二氏は、国産銃では、原料中に不純酸素が多く、反射炉で溶解する時に、原料銃表面から脱炭が進んで、中は溶けても表面に皮状のスケルトンを形成してしまい、溶解作業が不十分になり、不均一な湯しかできないという。そのため、鑄造砲には欠陥が出やすく脆くなり、とても試射に耐えられなかったはずで、製品化された砲はすべて輸入銃によったと考えておられる。

一方、大橋周治氏は、佐賀藩の鑄砲工場内にあった青銅砲用の溶解炉（こしき炉）に注目され、いくつかの傍証を挙げて、この炉で国産銃を再溶解してから、反射炉へ投入したとの見解をとっておられる。かくすれば、奥村説のスケルトン問題も解決されるというのである。

少なくとも、記録に残る事実関係からは、大橋氏の言うように、国産銃を使った大砲がかなりあったことは動かせない。しかし、国産銃使用の場合、試射に当り手心を加え合格させた可能性もあったかも知れない。事実、品川台場に配備された36ポンド鑄鉄砲2門が、安政4年(1857)の試射時に薬室部で破裂事故を起こした例もある。その意味では、技術問題としての奥村・大橋論争は終わっていない。

さて、この両者の議論を読んで感じることは、ともに国産銃の成分について、あまりふれていないことである。奥村氏の議論、すなわちスケルトン形成説は、操業面での説得力はあると思うが、溶解を工夫すれば、解決できる問題である。だから、大橋氏がこしき炉での事

前溶解説（ダブルメルト説）で反論したのである。もちろん、鑄造であるから、鑄物としての健全性が第一なのは分かる。しかし、ヨーロッパの鑄鉄砲の歴史を見る時、やはりもっと原料の組成に目を向けても良いのではなかろうか。

鑄鉄砲に、高炉銃が必要だという世論が生まれたのは、おそらく佐賀藩のプロジェクト責任者・杉田雍介が「16回の失敗」の後、オランダ船将ハビュースに質問して、石見銃では駄目で、高炉銃を使うべきとの回答を得てからだと思う。しかし、ヒュゲーニンの著書には、原料銃の破面が白色のものや黒灰色のものは不適で、灰色のものが良いとある。これは、白色のものは低炭素で白銃になるため不可、黒灰色のものは高炭素すぎて脆くなるため不可との意味であろう。ヒュゲーニンの著書を翻訳した杉田雍介が、この破面の重要性を知らなかったはずはない。石見銃ではSiやPが低いため、白色破面になりやすいことを早くから知っていたのではなかろうか。

炭素を高くすれば、灰色銃にできる。そのことを知っていたか否かは分からない。もちろん、反射炉では通常加炭することはない。しかし、こしき炉で事前に溶解するならば、加炭も脱炭もできる。それに、こしき炉では、木炭からPも補給されるし、たたら銃よりも高温が得られるため、平衡論的にSiもPも高くなる。それはねずみ銃に近づく道であった。そして、国産銃の使用に成功したのではなかろうか。