

## 耐火物のかほり(3)

## 5. 日本の耐火物工業の濫觴

戦争技術が歴史を変える。鉄砲伝来から300年、日本でも鑄鉄大砲による戦争技術の第二次革命が始まった。諸外国の脅威に備えるために、各地で鑄鉄を溶製するための反射炉の建設が相次いだ。<sup>1)</sup> このことが耐火物工業誕生の端緒となったのである。

嘉永年間(1850年頃)、一冊の舶来書が日本を震撼させた。このヒュゲーニンの翻訳書を金科玉条として、基礎資材の耐火れんがの製造から反射炉の築造・操業が行われた。耐火れんがといえば粘土質の時代で、良質原料の探索から始められた。当時の耐火れんがの性状を表に示す。<sup>2)</sup> バラツキは大きい、れんが文化に触れたことのない先人が、手引書だけを頼りに暗中模索で耐火れんがを製造した熱意には圧倒される。反射炉の操業は、鉄製大砲が20%で80%が従前からの青銅製が作られたという結果で、所期の目的を達成することはできなかった。原因は通風と耐火れんがの問題で炉内温度を1300℃程度までしか上げられなかったことと、和鉄(たたら鉄)の材質不良といわれている。しかし、この経験を捨て石として耐火物技術が育っていったのである。

後日談になるが、水戸反射炉建設に参画した大島高任は耐火れんがとたたら鉄の問題を喝破して、釜石高炉の建設に力を発揮して近代製鉄生みの親として称えられることになる。

明治初期、東京、大阪、伊豆等で耐火れんがの製造が始められたが、品質的に不良で、輸入に依存していた。諸工業の基礎資材としての耐火れんがの重要性は認

識されていたが、外国技術者の招聘が認められず、工部省で独力で国産化を進めることになった。宇都宮三郎の指導、研究により耐火れんが製造技術も整備されて品質が改良されていった。この工部省深川工作分局内の耐火れんが製作所が工場生産の先鞭をつけた。耐火れんが部門が西村勝三に払い下げられ、明治17年に伊勢勝白煉瓦製造所(現品川リフラクトリーズ社)を設立した。<sup>3)</sup> のちに日本で最初に珪石れんがを開発することになる。明治27年に海老名龍四が発明したシリス煉瓦(特許第2339号)は耐火れんがの特許第1号でもある。

明治20年以降は各地に耐火れんが工場が設立されていった。

明治26年(1893年)、高山甚太郎が大日本窯業協会雑誌に科学的測定法とその結果に関する画期的な論文を発表した。<sup>4)</sup> 耐火れんが研究に科学的考え方が導入された初めである。耐火度をはじめ諸試験項目を提案し、ここから試験法活用の時代が始まった。ただ耐火度偏重の考え方が、以後約100年根強く続くことにもなった。

明治30年(1897年)、官営八幡製鉄所が創立された。高山の提唱により、耐火れんがの購入規格も設定された。信頼できる輸入れんがを使用して明治34年に操

表1 製鉄炉の発明年表

反射炉で使用された耐火れんが					
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	気孔率(%)	圧縮強さ(MPa)	焼成温度(°C)	
佐賀	24~28	45~50	2~ 4	1200~1300	?
島津	21~38	15~45	8~193	1000~1300	バラツキ大
蕪山	18~21	22~38	6~ 25	1100~1200	
水戸	17~24	5~32	17~153	1200~1300	3材質
佐田	16~19	26~35			粗粒配合
萩	13~17	18			
六尾	14~23	9~36			2材質
大多羅	14	30~32			

表2 明治の耐火物

2年	大阪造幣局 ウオトル(英)
	耐火煉瓦、建築煉瓦を焼成 新学理で耐火煉瓦の製作を試みた最初
6年	東京・工部省赤羽工作分局 耐火煉瓦試作
11年	深川工作分局に帰属 宇都宮三郎の指導・研究 工場生産の先鞭
16年	耐火煉瓦部門を西村勝三に払い下げ (17年 伊勢勝白煉瓦製作所設立)
26年	高山甚太郎 耐火度の測定法と結果を発表(画期的論文) 試験項目16を提案
30年	福岡県枝光に八幡製作所を創立 購入規格の設定(高山甚太郎提唱)

業開始されたが、トラブルが頻発して需給関係の不安が顕在化してきた。そこで構内に炉材工場を併設して製造することになった。当時の耐火れんが製造での最重要課題は依然として原料であった。原料資源の探査から三好久太郎が発見した赤白珪石は特筆すべきもので、やがて日本の珪石れんがの品質は世界一と評価されるまでに飛躍することになるのである。八幡製鉄所の出現は耐火物工業を刺激し、耐火物技術の近代化を促す一因となった。

このころには国内の耐火れんが製造技術の向上を促すために、国内勸業博覧会での出品れんがコンテスト形

式による競争も図られるようになっていた。

幕末から明治の日本の耐火物工業の揺籃期を概観した。資料1に示すように、諸工業の基礎資材としての耐火れんがの重要性は一部で認識されていたが、未だ世に容れられていなかったようである。<sup>5)</sup> 耐火れんがも湿式法で製造されており(資料2参照)、原料品位第一主義が永く続いた。原料の粒度を調節して組織を制御する乾式法の製造技術の実現は昭和26年まで待たねばならない。

#### 資料1 「明治大正窯業史」 塩田力蔵

##### 緒言 (抜粋)

・・・窯業全体の性質から考えると、第一に耐火材料から筆を起すべき筈でもあろうが、大体上の歴史的発達や、普通の取扱方もあるに依り、茲には矢張り陶磁器の方から記述を進めて往こうと思う。

##### (五)耐火用品 (抜粋)

・・・耐火煉瓦は独り窯業のみならず、諸工業の根本でもあるが、而も本邦では新工業に属している。

#### 資料2 耐火れんがの製造法

##### 湿式成形法

混水機(バグミル)で注水混練  
ウェットパン さらに少量水を添加して捏練  
水分20~30%を含有する練土  
所定の型枠で成形 取扱いの変形に注意  
乾燥、焼成時の収縮が大きい

##### 半乾式成形法

混水機で注水混練  
オーガーマシンで混練、成形  
再圧成形 形状を整える

#### (参考)

- 1) 金子功, "反射炉 I, II", 法政大学出版局(1995)
- 2) 寄田栄一, "幕末の反射炉の話(4)", 耐火物52[8](2000) PP.443-451
- 3) 礎定和, "西村勝三と明治の品川白煉瓦"(1993)
- 4) 山崎俊雄, 前田清志編 "日本の産業遺産 I 産業考古学研究", 玉川大学出版部(1996) PP.446-455
- 5) 塩田力蔵, "明治大正窯業史", 実業之世界(1929) PP.1-38

(研究所長 高長 茂幸)