

鐵 と 鋼

第 貳 號

大正四年四月二十五日發行

我邦に於ける坩堝製鋼の發達

向 井 哲 吉

古來鐵鋼は鐵鑛より直接に製造するか銑鐵を下ケ吹に附して鐵と爲し鐵に滲炭法を施して鋼を造る術の外は知らざりし十八世紀の半はに坩堝を用ゐる熔解して優秀なる鋼を製することを發見せしは製鐵術中の一大發明と云ふ可し尤も印度にては餘程古くよりウーツ法とて軟鐵塊に木片又は鋸屑に一種の木葉を加へ粘土製の坩堝に類似せるものに納め蓋を爲し目塗を施し大氣を遮斷し炭火中に強熱し鋼に化せしめたるものあり是れ一種の滲炭法と見做すべきものなるへし然るに坩堝製鋼は豫め鐵鋼を配合して坩堝に納れ是を熔解して其含蓄する鐵滓を驅除し優秀なる鋼鐵を製するにあり

此製鋼法の發明者はベンジヤミン・ハンツマンと云ひ英國セフィールド市に生れたる人なり此人はドンカスターに時計商を營み醫を兼業し特に眼科醫として評判あり其後セフィールド市の近村ハンズウォール村に轉居し初めて此製鋼法を始めたりと云ふ而して其動機は當時時計の發條には滲炭鋼のみなりしか兎角鋼質の等齊を缺き折損し易きを以て是を熔解して製せは鋼質等齊にして満足なる發條を造り得へしとて研究せる結果なりとも云ひ又一説には一倫敦人か當時金銀線細工用とし

て佛國より輸入せる滲炭鋼に代用たらしめんとて頻りに研究し此法を發見したりとも云ひ又金工
ワルターなるもの滲炭鋼の質等齊緻實ならず従つて細かなる細工物は製し難きにつき他の合金物
の如く熔解して製せは是等の缺點を除き得へしとて數年間苦心の末始めて緻實にして良く鍛延し
良好なる刃具鋼を造り出したることをハンツマン聞き及ひ更に化學的研究を加へ終に大々的に製
作するに至り實際の發見者は世に知られず徒らにハンツマンをして其名譽を獨占せしめたるもの
なりとも云ふ兎に角坩堝鋼製造の發見せられたるは千七百四十五年乃ち今を距る約百六七十年前
にしてハンツマンは相當の資産家なりしかは自ら經營して秘密に製作し來りしか乞丐者に變装せ
るもの來りて一時同居し終に其秘法を竊み去り夫れより坩堝製鋼法は普く世上に知れ渡り今日の
隆盛を來せるものなりと云ふ當時の坩堝製鋼は専ら工具鋼の如きものに應用せられ坩堝の如きも
一爐に一二個に過ぎずして至つて小仕掛のものなりしなり

砲王の名を冠せられたるアルフレッド・グループは其父フリードリッヒか坩堝鋼の優秀にして且つ英國
より盛んに輸入し來ることを慨し是か製造に熱中せしも不幸にして業半はならざるに死したる遺
志を繼ぎ或は自ら英國に到り千辛萬苦の末終に其妙を得て益々其業を完成し千八百六十二年倫敦大
博覽會には重量二十噸の鋼塊を陳列して發明元なる英人を仰天せしめ千八百六十七年巴里大博覽
會には五十噸千八百七十三年維也納大博覽會には五十二噸と云ふ未曾有の坩堝製大鋼塊を出品し
世界の製鐵者に一驚を與せしめたり獨佛戰役に於て獨軍をして大勝を得せしめたる原因は多々是
あるへきも此坩堝鋼を以て製せるグループ砲の勢力は確かに一大原因なりとは常に獨逸人の口にす
る所なり

斯の如く坩堝鋼の製造は漸を以て發達し其質極めて優秀工具鋼として最も適當なるのみならず
砲銃彈丸の材料其他種々重要なる部分に應用せらるゝことは普く人の知る所なり今日他の製鋼法

か長大足の進歩を爲すにも拘らず百五六十年来の此製鋼法か尙ほ維持せられ貴重なる鋼種并に特種鋼の製造に供せらるゝは其鋼質確實にして優秀なる他の製鋼法の企て及はざる所あるに依る但し坩堝製鋼に要する熔鋼爐の構造操業の方法に至つては特に著しき改良進歩を爲せしものなきも製出する鋼質の改善良好なる點は殆んど比較にならざるか如き進歩を爲せり

却説我邦に於ける坩堝製鋼の由來及び經歷は如何我製鐵史上或は參考となるべきものあるやも斗られざるを以て是より略述すへし明治十一年の頃なりと信す我帝國海軍にてはクルップ砲材料の優秀なるを認め其製造法を練習せしめんとし造兵術殊に製鋼練習の爲故海軍造兵大監大河平才藏氏をクルップ社に派遣し實地に練習せしめ明治十三年には故海軍造兵總監原田宗助氏に命し東京築地海軍兵器局内に坩堝製鋼工場を設計せしめ十四年起工其年に大河平氏も亦歸朝せられて同局に職を奉し専ら工場設備諸原料の撰擇作業順序等を擔當し東京に於ける最高の煉瓦煙突か築地に兀起せるは實に此時にして翌年竣工せり而して熔鋼爐の構造はセフィールドに於ける普通の骸炭熔鋼爐に則とりて築造し異なる所はセフィールドの一爐一煙突式に代るに熔路を以て結合せる中央煙突を設けたるにあり

坩堝製鋼作業上必要缺く可らざるものは爐材、坩堝、原鋼及び骸炭なり先づ爐材は本邦産の硅酸石に耐火粘土を加へたるものを以て搗詰ることゝせしか結果良好ならざりしにより終には煉瓦となし漸く満足なるを得たり其後は品質も改良し數十回の熔解作業に耐るに至りしも自ら煉瓦を造る煩を避けん爲に明治二十六年に三石産の蠟石煉瓦を試験したる結果略ほ自製のものと同じの成績を得たるを以て之を採用せり

次に坩堝は當時我邦中更に製造するものなし依て坩堝製造も亦自ら研究するの必要を生したるにより黒鉛并に耐火粘土の見本を蒐集して色々なる試験を施行せる一方には民間の陶業者又は熱

4
心家を獎勵したりしに物の役に立つもの更になし鹿兒島の某氏より提出せるものは薩摩地方に産出するカオリンを以て造りたるものにて耐熱の點は申分なかりしも是を爐に裝入し火度を與ふればピンピンと響を發し罅裂飛散し原形を存するものなく破片面には綺麗なる網狀の紋を生し薩摩燒に似たるの奇談あり黒鉛坩堝として提出せるものゝ内に黒鉛と硫化モリブデン鑛とを誤用せるものあり之を爐に入れ火度を與へたるに不思議にも坩堝は淡紫の焰を以て包まれ是を抽出すれば硫黃の臭氣工場内に充滿し操業者竝に立會人何れも鼻を覆ひ場外に逸走し烟の飛散せる後漸く入場せる珍事件あり斯くて撓ます種々研究を重ね終に明治十七年に至り尾張木節粘土に飛驒黒鉛を配合して熔鋼に耐ふるものを製するを得たるは思ふに我邦に於ける坩堝製造の創始なるへし

原鋼としては當時中國地方に産するものゝ外なく其庖丁鐵玉鋼を分析に附し鋼質に就きては充分使用に堪るものなるを認め更に明治十六年の秋大河平氏は出雲石見地方を巡視し其數量に於ても亦品質に就きても坩堝鋼原料として適當なるを確め爾來常に之を使用せり海軍に於ては其當時既に兵器の獨立上内地産物を使用すへき旨内訓せられたり

骸炭は當時本邦産のもの更になきを以て是を英國より購入せり

熔鋼試験を爲さんとすれば坩堝製造の竣成を待さるへからず坩堝も亦試製中なるを以て此際英國モルガン坩堝會社より熔鋼用坩堝を買求め熔鋼試験を始めたるに千種萬態の困難續出し遂には殆んど絶望的悲境に陥りしことありしも漸くにして兎に角に熔解し得ることを得是に勵まされて益研究を加へ練習を積み十六年の末頃には要具用鋼鑪地金等は製出するに至れり十七年には小口徑彈其他の要具鋼工具用鋼等を製出し一尹諸砲々身の試製を爲し廿一二年頃に克式七五珊砲身を鑄造鍛製し大阪砲兵工廠に托して加工の上試射し好成绩を得たり廿五六年には保式速射砲三十餘門竝に小口徑砲用鋼鐵彈等を製造し廿七年には中口徑砲用徹甲彈を製し得るに至れり而して廿七

八年戰役には唯一の製鋼所として大に活動せしも其後吳に製鋼部を置き砲煩等の製造を爲すに及び兵器用鋼工具鋼鑄物等を専ら製造し今は有名なりし煙突も破壊せられ見えざるに至れり

我邦に於て斯く迄坩堝製鋼を發達せしめたるは實に大河平氏の頭腦明晰にして深思熟考注意周到にして素一念を貫徹せんとし献身的に努力せられたる賜と云ふべく氏の功名は永く我製鐵史上に異彩を加ふべきものなり氏は虛弱なりしをも顧みず熱心の極心身の勞を辭せず遂に其職に忠死せられ東京青山墓地に熔鋼用坩堝に擬せる墓碑砲身に摸せる支柱に柵を施せる垣は是れ氏の永眠する所なり因みに記すべきは當時參考書に乏しく僅にウヰヰング著製鐵提要ムスプラット著工藝字書ボス著分析化學スブン工藝字書位を以て唯一のものとし其苦心思半はに過るものあるへし

民間にありては明治廿一二年の頃鑪製造を以て有名なりし故桑原謹三氏鑪地金は悉く海外に仰くことを遺憾とし海軍に請ひて職工を貰受け東京小石川表町に工場を設け今尙ほ其業を繼續す廿九年東京月島に月島製鋼所を設け數年間營業せしも遂に廢業するに至れり大阪地方にも二三の坩堝製鋼を企圖せしものあるも或は起業するに至らず又は須臾にして廢業せり

三十七年日露戰役中或る必要により特種の鋼鐵製造を目的とし製鐵所に於て坩堝製鋼工場を起し當時は既に所期の目的たる鋼鐵を製作し且つ各種の特種鋼工具鋼等を製造しつゝあるも未だ世間一般の需要に應ずるに至らず吳海軍工廠大阪砲兵工廠にも亦坩堝製鋼の設備あり近年に至り伯耆米子に米子製鋼所起り出雲安來の安來鐵鋼會社にても坩堝製鋼を始めたるも未だ充分に活動するに至らざるか如し

以上は我邦に於ける坩堝製鋼發達の略歴に過ぎず如斯經歷を有するにも拘らず常に最少量を要し而かも悉く是を輸入に仰く所の工具鋼製造は微々として更に振はざるは誠に慨歎すべき次第なり然るに其製造の發達せざる所以のものは恐くは製鋼上の技能經驗と熟練未だ其域に達せざる爲

に工具鋼の如き終始一定不變の鋼質を有せざる可らざるものを製出し使用者の信用と希望を満足せしむる能はざると從來久しく慣用し信じて疑はざる輸入工具鋼と競争して打勝たざる可らざる困難事あるに基因するものならん去れば斯業を完全に發達せしむるには製造者自ら十二分に鋼質を研究し常に寸毫も異ならざる等齊のものを製出し使用者をして満足せしめ信用を得ることを期せざる可らず工具鋼の如き特種鋼の如き我邦の工業の發達に伴ひ需要は益々増進すへきは瞭然として火を睹るよりも明なり聊か我邦に於ける坩堝製鋼發達の由來竝に將來に於ては坩堝鋼の需要益々多大ならんことを陳へ併せて斯業に就事しつゝある諸君竝に有志者の一大奮勵を望み國家の爲に努力あらんことを切に希ふ所なり

輪鐵破斷の徵候に就て

(鐵道院官房研究所に於て調査せるもの)

石 黒 豊

從來輪鐵破斷の徵候としては明確に認知せられたるものなきを以て其破斷を豫知すること頗る困難なりしも近時多數の輪鐵の破斷せるものに就き調査したる結果によれば輪鐵の破斷は一時に起るものに非ずして何れも略三期の階段を経るものと認められ其第一期或は第二期に於て相當豫防法を講ずるに於ては今後該事故の殆んど大部分は之を免ることを得るものと信せらるるを以て