

小形鎔鑛爐の耐火煉瓦

黒田 泰造

鎔鑛爐煉瓦は大體良く焼締つたシヤモット煉瓦が用ゐられる。八幡製鐵所の初めの頃は英國から來て居た。獨逸製もあつた様だ。そしてその仕様書に私は單に耐火度 32 番、比重(嵩)2 以上と云ふ位の簡単なものを書いて送つたが、英國のものは本來よき粘土とて良く焼締つてはゐたが、概して形は悪く、而して Glenboig 等は鐵が多かつた。形などやかましく云ふても、受付けなかつたのである。粘土が頁岩で質が良きに任せて、シヤモットを餘り入れず。私の行つた明治 45 年頃はこのよき粘土を獨逸に送り、そして鎔鑛爐の人はその煉瓦を獨逸から買つたりなどしてゐた。その頃既に英國の技術は晩れてゐたのであつた。

吾々は何とかして國産でと云ふので、いろいろやつて見たが、内地で最良の磐城粘土を以て、やつと嵩比重 1.83 位より昇らず。それでも 5~6 年は保つたものの、その後追々スタンプして緻密なものを作る様になつてから、大分良くなつて來た。この間朝鮮生氣嶺の土でやつて大失敗した事もある。

今述べた明治 45 年私が獨逸での製法を見ると、山東省博山粘土(間違つて蠟石と云つて居る人もある)の様な堅い極めて、きめの細かいものを入れて居つた。その後石炭を見る爲に博山炭坑を見に行つた時に、博山粘土の山を見、あゝこれだこれだなと戀人にあつた様な思ひをして、それを輸入し 2~3 年かゝて試験して貰ひ、又スタンプして見ると嵩比重 2.3 以上に登つた。これは復州粘土を主とし、それに博山粘土を交ぜて造つたシヤモットに、又生の復州粘土を約三割入れたものである。

その後 500 高爐などで百數十萬噸の出鉄量に耐へる様になり先づ安心した。鞍山製鐵所でも米國製が良くなかつたので、八幡で造つてくれとの事であつて、黒崎製鐵所に指導して鞍山に供給し、よきものが出来る事となつた。

扱つてこの頃小形鎔鑛爐が唱へられて居り、生産は急ぐし、本式の者には資材や、機械の調ひ悪い折とて、この小形鎔鑛爐は賛成である。現地で鑛石、石炭、石灰石、マンガンを準備して製鉄される事は甚結構である。又私は北支、即ち大東亞に於ける石炭の主要産地なる北支には、かなり無煙炭多く、粘結炭にさまで恵まれて居らぬ。非粘結炭は多い。我勢力範圍で米國の産額の 1/2 も造る様にする爲には、そして永遠の策を考へる時、舊來のコークスに依る歐米風の鎔鑛爐の外に、東洋に於ては無煙炭にて鐵を造る事を今後の人は考へ、實行して貰ひたいと十數年前より唱へて來たが、無煙炭は米國でもまだ少く用ゐて居り、英國北方にも特種の石炭を鎔鑛爐に入れて、その爐頂よりアンモニヤ、タール等を

取つて居たが、極小部分で一般的でない。勿論全部コークスを廢する様とは願はない。それはコークスは兎に角、副産物により尊いベンゾールやトルオール等いろいろのものが得られるが、歐米に比し産額少く、この度も爆薬ピッチコーク、其他軍需品に困つて居る。それで醫藥、染料方面も考へてこの副産物獎勵も切に願ひたいのである。兎に角石炭は多くは單に燃焼されるが、副産物を取らぬと云ふ事は恥しい事である。そして何と云つても長い經驗によるコークスでの鎔鑛爐は、熱經濟や勞力等、凡てに能率は良し、鉄鐵の品質も均一でよいのであり、又故障も少い。鎔鑛爐は一寸野蠻の様に見えても、中々捨て難いものなのである。

私はかく東亞に於ける製鉄工業として、コークスのみならず無煙炭や回轉爐の發達を切に希望して居るが、昨年偶然朝鮮京城にて無煙炭鎔鑛爐を見せて貰ひ、(朝鮮にはコークス用炭は極めて少い)。誠に嬉しかつたのである。やがて大きな問題となつて來たがたゞ煉瓦が早く傷む。それでいろいろ煉瓦につき御話したり、又御世話もした。元來北支に於ける小形鎔鑛爐に就ても第一、少い乍らも資材難であるが、それは兎も角として、小形鎔鑛爐は操業に不斷の注意を要しよく爐を冷却せしめる様な事があるので、かくては出鉄量も少く、又その質も一定せぬ。相當のまじめな技術者が必要なのだが、今は技術者が足らぬので心配である。次にはこの煉瓦の問題である。朝鮮でもさうであるが、關東の某所では 7 日、10 日、良くて 1 ヶ月の命と云ふのがあつたさうだ。良く持つた 1 ヶ月のは蠟石であつたとの事である。鶴見の東亞鑄物工業所のはかなりよく、一ヶ年以上と云ふので見せて頂いたが、大阪製鐵會社の煉瓦(復州が主なものか)でよく焼けてゐた。大阪の某製鐵所でもよく持つて居るのがあるさうだ。それで私は先づ小形鎔鑛爐では爐壁、朝顔等の内張と、底はやはり大形鎔鑛爐用の様な煉瓦を用ゐて頂きたい。或は爐壁中央以下だけでもそれにし頂きたい。鎔鑛爐煉瓦としては、耐火度 23 番でよからう。

そして嵩比重は 2.1 以上、爐底は 2.3 以上が望ましい。勿論 Diaspore など入れると嵩比重も昇り、耐火度もよくなるが、是非入れぬ様にせねばならぬ。これを加へると後々に收縮したり、スポールしたりする。禁物である。即ち耐火度を餘り要求してはならぬ。焼締り、即ち重く、堅く、耐壓力も 200kg/cm²(或は 230kg/cm²) 以上であると難有い。かくて磨滅にも宜しい。早く磨滅して爐壁が薄くなつては困る。1410°C で 4h 灼熱後、收縮率 0.7% 以下が望ましい。

これはセメントの回轉爐のよき煉瓦の規格なのであるが、せ

て之位は欲しいのである、鐵分もこの頃よく問題になるが、2.5%以下であつて欲しい、復州粘土はこの頃鐵分多くなつたので、よく除く事を頼みたい、鐵の爲に 400~700°C 位で CO ガスの働きで炭素が出来、煉瓦をこわす、500°C 位が最も悪いと云ふ、この爲に爐壁に熱を持たす處の鐵皮は避けるが良からう、氣孔率は 18%以下と願ひたい、そして真比重、急熱急冷試験、荷重軟化試験、礬土の含有量(先づ 43% 以上か)等は小形鋳鉄爐としてこの際は問題とせぬでも良からう。

これを要するに、重くそして良く焼締つた、音のよい S.K.33、以上位、嵩比重 2.1 (爐底は 2.3) 以上と云ふので、復州硬質粘土や、長城粘土の Diaspore の入つたのは禁物である、次に爐壁シヤフトの角度であるが、私は 86° 位にして貰ひたいと思ふ。

それはどうせ良い煉瓦はこの際困難だから、摩り減らぬ様にと願ふ、又爐の乾燥も急がずに、ゆつくり、まづ 600°C までに三週間位やつて貰ひたい、そして粉塵や悪いコークスで棚落ちなど度

々やられたり、時々冷却さしたりしては煉瓦のいたむのは勿論の事である、メジ (mortar) も 3mm 位に嚴重にして貰ひたい、そしてよく煉瓦の面に普く行渡り丁寧にやつて頂きたい。

これは大變必要な事であるが兎角粗雑である、爐底など收縮して、鐵がメジより流れ出し、水に會つて爆發を起す様な事も屢々見たのである。

爐底には特に煉瓦のよく焼締つた (Diaspore を入れずに)、ものに薄きメジをしなければならぬ、よく注意願ひたい。

装入の爲に爐の振動する事も煉瓦を傷めるので注意を願ふ、鋳鉄爐では熱の變化が餘りないから Spalling は餘り問題でなからう、たゞ湯口、滓口では礬土高きものはよくない、失敗したとも聞いて居る。

大體 Diaspore を入れずによく焼締つた、即ち收縮せぬ様にして磨滅や鑛滓に犯されぬものを用ゐたい、折角爐を造られても直ぐ修繕する様では困るのである。

鐵と鋼に現れた鐵鋼研究の趨勢

大正 4 年に第 1 號が発刊となり、我が邦と外國製鐵業の比較、原料、製鐵設備、鐵鋼業の過去、將來が問題となつてゐる、翌 5 年には爐の増改築、銑鐵、鋼の種類、製鐵業の重要さを論じて居り、大正 6 年には歐洲大戰が始り、兵器用として強靱な合金、特殊鋼が目ざされ、同 7 年には製鐵原料の選鑛、焙燒、還元等良質の鐵鋼を得るための研究が行はれ、8 年に至ると鐵鋼に就ての種々な改善が發表され、鐵鋼の腐蝕、顯微鏡試験等の微細構造に着目されてゐる、大正 9 年には製鐵業に國家的保護が加へられたと見えて居り、同 10 年には鋼の焼入、焼戻、鋼管の製造、平爐用煉瓦等の論文があり、又日本刀に關して我國を初め諸外國にも物理、化學的研究が盛に行はれ、翌 11 年には軍艦用鋼材、電氣用線材用鋼等の鋼の特殊な方面の應用の記事があり、又鋼の結晶の研究もある、12 年には砂鐵を製鐵原料とする研究、電氣爐の新設を取扱つて居り、13 年には Ni-Cr 鋼、永久磁石鋼又鋼中の Al, Ni, Cu の定性的分析等合金鐵が現れ、更に 14 年には鋼成分の金屬元素の定量的な試験、X 線分析、鑄鐵、亞鉛鐵金に進んでゐる、翌 15 年には砂鐵から鑄鐵の製造、電解鐵、鋼の黒鉛化を擧げて居る、かうして創刊以來 10 年の間に基礎的問題は一應總て検討されてゐる。

昭和 2 年には Ni-Cr 鋼の代用鋼、鋼塊の焼戻硬化、鋼塊の偏析、特殊鋼、鋼滓等の現在と同様な論説が提出され始めた、又航空機發動機用軸受の論説が見受られる、翌 3 年には耐蝕鋼、N による表面硬化鋼の歪、温度による機械的性質の變化、熔鑛爐及び熔鑛爐用コークス、4 年には平爐鋼、電氣鋼、V 鋼; 電弧熔接、切削用合金ウイデア、砲金と羽口、風量、5 年には我が邦と外國の平爐の比較、耐火煉瓦、インゴット、Mo 鋼、X 線分析、6 年には砂鐵の電氣精鍊、V, Cr 高 Mn、炭素、超高速度、防彈用鋼、窒化鐵; 鋼の焼鈍脆性、特殊鋼の熱處理、白點の成因、耐酸性輕合金、7 年には薄鋼板の壓延、白點防止法、強靱なる鑄物鋼、ヂュラルミン、熔鑛爐ガスの除塵及び災害防止、8 年には鋼塊鋼材の内部的性質、燒入鋼の時效、平爐蓄熱室、又オーステナイト鑄鐵、球狀セメント鋼、和鋼、9 年には鋼の燒入; 平爐用マグネサイト、10 年には Ni-Ca 鋼の代用としての Mo-Cr 鋼、滲炭用 Ni-Cr 鋼塊、Fe-C 系合金の共晶黒鉛の發生、高速度鋼の燒入組織及び異狀滲炭組織生成の防止、平爐の熱効率、爐ガスの利用、鋼滓の脱炭、木炭銑、低磷銑の製造に就て研究論文が發表されてゐる、大正年間に基礎を置いた研究の上にこの 10 年間に合金はますます多種となり、建設した設備の使用は次第に巧妙になり、各種の用途に應ずる特殊鋼及びその處理が精しくなつて行くのを認める。

昭和 11 年には Ni 鋼、炭素鋼中の諸元素の擴散、鑄鐵の腐蝕、鑄鐵鑄鋼の熱傳導度、パネ鋼、平爐鋼の白點、電氣熔接に於ける内部反應、鑄物砂、耐酸性 Mg 合金、12 年には特殊鋼の鍛鍊、砂鐵製鍊、内燃機關用鋼、強力及び耐酸性輕合金、13 年にはオーステナイト 18-8 不銹鋼、海綿鐵よりの軟鋼、超ヂュラルミン、鋼板の表面龜裂、大型鑄鋼鑄造、平爐熱勘定、14 年には航空機用強力オーステナイト不銹鋼板、鋼銑の製造の製造方面と共に、製鋼用燃料、鋼の結晶粒、窒化、水素の影響種の考察があり、15 年には肌燒鋼、高 Cr 鑄鋼、V 鋼、又轉爐製鋼法、紫鑄から鋼屑代用品の製造、鋼管の Zn 鍍金、鐵鑄の磁化焙燒、昭和 16 年には航空機用特殊鋼、Ni-Cr, Ni-Cr-Mo 鋼の燒入、加壓による白點の消失、粒狀銑鐵の粒鐵化、屑鐵海綿鐵を原料とする鋼の機械的性質等の研究が現れて居り、時局を反映して居るやうに見える。(S)