

卷 頭 言

不 純 元 素 類

網 谷 俊 平*



金属材料の進歩改善にも色々な手段があるが、微量な混入物質の問題もまた根本対策の一つと思われる。極めて微量な元素類が含まれてはなはだ大きな影響を与える例は古くより知られ、ある場合は好結果となり他の場合は悪結果を生じ、また大した影響を現わさない場合も沢山ある。近年新しい発明や新しい用途が起り新しい分析法の発達とともに、次第に微に入り細にわたつて研究と応用が進められているが、鉄鋼の分野においてもその発展はすばらしく、新発明や新研究が出来て、はなはだ興味深い事実が多くなつた。わが国は非常な努力によつて世界第六位といわれる製鉄国になつたが、元来それに要する資源の乏しい国であるから原料対策には大いに苦心を要する。何しろ急速な増産に対してはあまり贅沢なこともい

うておれぬので、諸外国や国内で鉄鉱や屑鉄その他を相当無理して集めねばならない。従つて予期しない、あるいは問題としなかつた微量の不純元素類がよく混入してくる。また他方材料使用者側も設計の進歩や設備の合理化などにつれて、取扱い方が高度に進み材質の規制も厳しくなつたから時々加工や熱処理や黒鉛化などで思いかけない不良や不均一性のため問題を起して、御互に大いに困ることがある、これらの原因は種々あろうが上記微量な不純元素などのいたずらによることも少なくないと思われる。寄せ集めの素性の知れない原料を使用する限り、この微量でも影響の大きなものを、よくコントロールしなければ到底優良にして均一な高級品は得がたいだろう、しかし多種類の微量物をよくコントロールすることはたとえ分析法の進歩した今日でも、なかなか大変で面倒なことである。もし素性の知れた純良な原料確保が出来るなら、割合容易に品質の向上と確実性が増してくる。従つて多くの人がこの方向に努力せられていることはいうまでもないが、実状では実現するのになかなかむづかしい点が起つている。

スエーデンは優良な鉄鋼を産するので、世界的に定評があり、今日なお先進諸国でもそれを原料としていることを宣伝に利用している位である。昨夏国際鋳物会議がストックホルム市で開かれ出席したついでに、木炭銑工場と有名な軸受鋼工場その他を見学する機会を得た。その時感じた不純物のことを少し述べて見よう、今更そんな話をと笑う人もあろうが多少参考になる人々もあろう。

御存知の如くスエーデンは鉄鉱に恵まれ大凡年 1,500 万 t の鉄鉱石を輸出しておる、名高い大鉄山は遙か北方にあるが、低磷低硫黄の良鉄石は割合に中部地方に多い。これに低磷の木炭を利用して古来有名な鉄鋼類を生産している。同国の銑鉄は生産高が年 150 万 t であり、主として輸入コークスにより製造せられ製鋼用に供されているが、よく知られている木炭銑は木炭があまりないので全体でわずか年 8 万 t である。その内約半分は特定な鋳物用銑であり、使用目的により必ずしも低磷銑ではない、残り半分とスポンジ鉄などで高級鋼類を製造している現状である。

スエーデンといえども木炭は減少し高価になつたので、木炭銑製造を専業とする業者は、極く小規模なものが今日数軒しかない、それでも自家の鉄山と森林を持ち、安定した操業を続けて、需要に応じ Si, Mn, P, S などは或範囲内の含有量のものを製造している。試みにそのカタログを見ると、多数の微量元素の分光分析値をのせ、自信を持つて海外に宣伝するほど進んでいる、中磷程度の鋳物用銑の一

* 本会評議員 武蔵工業大学教授、工博。

例を示すと次の通りである。C 4.270%, Si 1.040%, Mn 0.740%, P 0.048%, S 0.004%, Cu 0.003%, Cr 0.005%, V <0.005%, Al <0.003%, Sb <0.010%, As <0.001%, Bi <0.002%, Pb <0.002%, Se & Te <0.001%, Sn <0.002%, Ti <0.010%, Zn <0.010%。また或製鋼所では木炭代用として輸入の良コークスを使用し、脱硫を施して次の如き低磷銑を外販している。C 約 4.2%, Si 1.0~1.5%, Mn 約 0.5%, P <0.025%, S <0.010%, Cu <0.02%, Cr <0.02%, V <0.0%, Al <0.0%, Sb <0.01% As <0.01%, Bi 0.00 代, Pb 0.00 代, Se 0.00 代, Te 痕跡, Ti 0.003%, Zn 0.00代。かく低磷銑にも 2 種類あるが、純度が高くしかも一定したものを原料とすれば、鉄鋼類の良特性が不純物によりまぎらはしくならずによく発揮され、均一性をも確保して、優秀な高級鋼や黒鉛化などの安定した良鑄鉄を得易くするに違いない。

素性の知れた良原料を確保することは安定した高級品を製造するに大切な要件であることは勿論であるが、選鉱場に来る鉄鉱石の鉄分は 30~40% という低い磁鉄鉱であつた。これを充分細く粉碎し数回の磁力選鉱機にかけ、鉄分 66~68% 少なくとも 65% 以上の粉精鉱に仕上げており、歩留は半分以下となる。またパイライト含有がやや高い場合には浮游選鉱をも施している。鉄鉱石に磷硫黄の少ないことは、或種の不純元素類の少ない方向を示し、また沢山な脈石を選鉱で充分取り除くことは、後に炉内で不純元素類の還元混入することを防ぐ事前処理としての意味もある。粉精鉱は更に焼結して高炉に入れ鉄鉄とするものと、ペレットにして焼結しガス還元によりスポンジ鉄とするウーベルグ法とを見たが何れも硫黄などには神経を使つている。

標準軸受鋼材を作るには、酸性平炉を使用し、装入原料は自家発生屑と低磷の熔銑とスポンジ鉄を主体として、1.2t 鋼塊となし、次に分塊ロールから逐次数段階を経て線引きを行い、標準管材は主としてプレスにて押抜いた後プッシュ・ベンチにかけて伸していた。疵取焼鈍など設備も新しく、検査も厳しいようである。素性のよく知れた良原料で、丁寧な作業を繰返して、良品を製造する感じがした。

豊富な鉄鉱資源と長い経験を有するスウェーデン国といえども、名声の高い優良な鉄鋼類を経済的に得るためにはなかなか楽ではない、原料の撰択を始めとし、合理化による労力の節減、品質の向上と管理、伝統的な研究工夫など大いに努力している。わが国の如く安定しかねる寄せ集めの原料が多く、これから出発してしかも高級な用途にも適合し、文句の起らぬ鉄鋼類を製造することは、最も容易であるまい、故に出来るだけ内外の諸資源について影響の大きい微量不純元素類にも考慮を払うことが必要となろう。微量元素類のおのおの及び組合せの性能を研究することは欠陥を除くのみならず新製品の発明ともなろう。不利な条件下におかれたわが国では、この微量元素の問題について幸にある程度進歩してきた。この応用は範囲が広い、早く独自の、より優れた技術を沢山産み出したいものである。平凡ながら平素から考えて、人々と話合つていることを、スウェーデンでまた深く感じさせられたので記述した次第である。

(昭和 33 年 6 月)