

談話室

日本鉄鋼標準試料—過去・現在・将来

大 槻 孝*

1. 日本鉄鋼標準試料の生い立ち

日本鉄鋼標準試料の育ての親とも言える故宗宮尚行博士は、鉄鋼標準試料委員会第50回委員会記念出版「日本鉄鋼標準試料の歩み」(1977年)に次の文を寄稿されている。

“故依国一博士は、大正11年末に本溪湖煤鉄公司与川崎造船所との間に生じた「銑鉄一千万円事件」裁判の参考人として出廷し、銑鉄中の硫黄分析値が分析方法によって著しく異なる事実を知り、統一した規格分析方法を緊急に制定することが、工業や商業上の現状に鑑みて必要であることを痛感なされている。また、鉄鋼標準試料については、その重要性に鑑み、昭和4年に欧米視察に出張される東京大学桂教授にアメリカ合衆国のNBSの調査を依頼し、鉄鋼標準試料製造に関する文献一式を入手し、当時の官営八幡製鉄所にその製造を依頼した。”

ご存知のように依国一博士は「日本刀の研究」で世界的業績をお持ちの先生で、鉄鋼標準試料の初段階における製造から頒布までの技術的指導を自らなさっておられたのである。「この指導を受けて官営八幡製鉄所研究所の田沢研究室がアメリカ合衆国商務省標準局標準試料(NBS)を参考にして標準試料の製造を行った」と鉄鋼標準試料委員会第4代委員長を勤められた故池上卓穂博士も述べている。当時は、標準試料として必要なことはばらつきすなわち偏析のないこと、異物の混入のないこと、保存中に粒度の大小による分離偏在やサビその他の変質のないことで、これらのことをいかにして確保するかが苦心のしどころと池上博士は田沢研究室での自らの体験談を述懐しておられた。

話は若干前後しているが、このような経過をたどって日本鉄鋼標準試料は、昭和8(1933)年に11品種が官営八幡製鉄所で作られて日本鉄鋼協会を通じて一般希望者に頒布されるようになった。その後昭和15(1940)年頃になって21品種(炭素鋼;5種,銑鉄;3種,合金鋼;4種,フェロアロイ;7種,鉄鉱石;1種,マンガン鉱石;1種)に増加し、当時の日本標準規格(JIS)鉄及び鋼の分析方法の制定に貢献した。

この21品種の日本鉄鋼標準試料は、第二次世界大戦後もすでに一般企業となった八幡製鉄(株)で製造が続けられた。しかし、戦後から立ち直った日本の鉄鋼業界では需要が増加する一方で、一民間会社が標準試料のよう

な国家標準的性格のものを作るのは妥当ではないとの見解が出され、故後藤秀弘博士のご努力で日本鉄鋼協会が世話役となって鉄鋼標準試料委員会が昭和29(1954)年12月に設置された。委員会は、大学・官公庁の研究所と各鉄鋼会社からの委員で構成し、これまでの実績を持つ八幡製鉄(株)から委員長を出してもらった。初代委員長に就任された蜂谷茂雄氏(当時:八幡製鉄(株)取締役,日本鉄鋼協会副会長)は当時の模様を次のように述べている。

“終戦によって壊滅状態になった我が国の鉄鋼業も、昭和23年にアメリカの援助による外国鉱石の輸入によって乾天に慈雨を得たように回復し始め、昭和25年に勃発した朝鮮事変が更に追い討ちをかけて鉄鋼生産を増大させ、昭和28年には戦前の生産量765万tを凌駕するに至った。このように急激に復興した鉄鋼生産に対して忘れられ顧みられなかった基礎的に欠くべからざる鉄鋼標準試料の窮乏を訴える声がにわかに強くなってきた。(中略)かくして昭和29年12月23日に第1回鉄鋼標準試料委員会が開催され、製鉄会社、特殊鋼会社、大学、官庁並びに研究所から参集された19人の委員並びに幹事諸君によって熱心に討議された。発足後2年にして所期の第一段階の目標を達成し、昭和29年に72本に激減した分譲数が2年後には723本に増加したことはまったく喜びにたえない。”当時の模様が窺われる貴重な文章である。

2. 日本鉄鋼標準試料の体系化

昭和も30年代になって日本の鉄鋼業界に一大変革が起こった。つまりそれまでの平炉製鋼法から転炉製鋼法への切換えである。筆者は、当時八幡製鉄所第5製鋼工場の転炉操業用分析室の新設工事に参画し、湿式化学分析法による炉前分析から真空型光電測光式発光分光分析装置(カントバックの愛称で呼ばれた)や蛍光X線分析装置のような大型分析機器を使用する炉前分析への切換えを行った。当然のことながらこれらの分析機器を稼働させるには機器分析用の標準試料が必要であり、それらはアメリカのNBSや英国のBASなどの外国製標準試料の輸入に頼らざるを得なかった。JISが昭和40(1965)年に鉄及び鋼の光電測光式発光分光分析法の規格を制定したのを機会に鉄鋼標準試料委員会は、従来の鉄鋼標準試料の体系を全面的に見直すことにして前述の池上博士と幹事役の神森大彦博士が中心になって現在における日本鉄鋼標準試料の新体系化に踏み切った。新旧標準試料の主な相異点は、品種を飛躍的に豊富にしたこと、新たに機器分析用標準試料を作るようにしたこと、当時の鋼材規格に合致した化学組成の試料にしたこと、標準試料を使う人の身になって扱いやすい製品にしたことなどが挙げられる。この時点で、日本鉄鋼標準試料の将来の発展を考えた試料番号の付け方をしてくれ、更に

* 日本鉄鋼協会 ISO 事務局

は標準試料製造に当たっての手順を標準化した委員会内規類を整備してくれたことは日本鉄鋼標準試料のその後の発展に大いに貢献したことである。この新体系化した日本鉄鋼標準試料は、昭和 45 (1970) 年に第 3 期計画を達成して試料数も一躍 142 品種に増大した。

3. 日本鉄鋼標準試料の充実

新体系化を進めている間に日本の鉄鋼業界は各社競って臨海新鋭製鉄所造りに懸命となっていた。JIS の鋼材規格に合致した日本鉄鋼標準試料は、当然のことながら新鋭製鉄所における生産管理に、品質管理にそしてまた鉄鉱石などの購入品の検定試験に思う存分の働きをし、これら製鉄所の立上りの陰の立役者となった。筆者も堺製鉄所の分析室の立上げに日本鉄鋼標準試料を多量使用した。その後筆者は、第 5 代委員長の池野輝夫博士の直屬幹事を勤め、急激に増大した日本鉄鋼標準試料の危機に直面した。すなわち経済的なバランスがとれなくなってしまったのである。その頃になってやっと協会側の責任者に水野幸四郎氏 (現: 技術部長) が決まり、委員会側と協力して問題解決に努力した。詳細は紙面の都合で省略するが、池野委員長の英断でその危機は乗り越えることができた。

その技術的な問題点の一つに機器分析用標準試料があった。それまでは JIS 鋼材規格との化学組成の合致から同一鋼塊から化学分析用のチップ試料と機器分析用のディスク試料を切り出して製造していた。このようにすることによって標準値決定用の分析も共通にできる利点があった。しかし、それが大誤算で機器分析用のディスク試料は、ある鋼種については偏析が多くて使いものにならなかった。この問題は、委員会を構成する委員各位の協力で現在のような均質な部分を鍛造によって製造する丸棒型ディスク試料に作り換えることで解決をみた。

昭和 48 (1973) 年に、1 億 1 千万 t の粗鋼生産記録を出した日本の鉄鋼業界は、そこで頭打ちとなり、それ以降は量より質へと方針が交換された。日本鉄鋼標準試料は、それのみで独り歩きをしているのではなく、昭和 36 (1961) 年に、前述の後藤博士のご努力で同じ日本鉄鋼協会の中に設置された共同研究会鉄鋼分析部会と相互に協力し合いながら前向きに進んでいるのである。例えば、同部会蛍光 X 線分析分科会と協力して 166 品種に及ぶ蛍光 X 線分析用の二元系の鉄合金や三元系の鉄合金のディスク標準試料を製造して蛍光 X 線分析装置を特殊鋼の分析分野に適用範囲の拡大と分析精度の向上に寄与した。また、高級鋼材を製造するために不可欠な鋼中析出分散相研究用の標準試料として同部会非金属介在物分析分科会と協力して炭化物系介在物抽出用標準試料や硫化物系介在物抽出用標準試料を製造した。更に、同部会化学分析分科会と協力して高純度鉄標準試料を製造し、高純度清浄鋼の製造に貢献するとともに微量成分定量方

法の研究に寄与した。このような努力は、第 6 代委員長の川村和郎博士が中心となってなされ、質量ともに優れた日本鉄鋼標準試料の充実となって世界から注目を集めるようになった。

4. 日本鉄鋼標準試料の問題点

このようにして日本鉄鋼標準試料は、現在登録されている試料数が 380 品種 (蛍光 X 線分析用標準試料はリース制度を設けて賃貸借している) に及んでいる。これらを信頼される標準試料として維持するには多くの問題が行く手を塞いでいる。

まず、標準値 (ISO/REMCO のガイドブックでは、認証値と呼んでいる) の決め方である。一般的には、各分野の分析所 (官公庁研究機関、大学、検査機関、メーカー、需要家など) が参加して各自自由に選択した方法で分析し、平均値かあるいは中央値を採用するのが普通である。アメリカ合衆国の NBS・SRM 及びヨーロッパ共同体の ECRM (ヨーロッパ標準試料で、この中には英国の BAS、フランスの IRSID、ドイツの BAM が含まれている) は、その代表例である。しかし、日本鉄鋼標準試料は、分析所が一部大学・官公庁研究機関が含まれているが大部分は鉄鋼会社の分析所であること。適用する分析方法が JIS に限定されていること、標準値は統計的解析結果を踏まえて分析技術的考慮が払われていることなど外国の標準試料の標準値の決め方とは似て非なるところがある。極端な言い方をすれば、日本鉄鋼標準試料は、狭い日本国内のしかも鉄鋼業界のみの標準試料であるとの誇りを免れない。このような誇りを打ち消すためにも、日本鉄鋼標準試料は、鉄鋼分析技術の改善向上を行いそれを標準化する目的を持つ鉄鋼分析部会の協力の上に成り立っていることを強調しておかなければならない。また、ほとんど同じメンバーが国際標準化機構 (ISO) の TC17 (鋼) 及び TC102 (鉄鉱石) の分析分科委員会の国内委員会メンバーとして JIS と ISO の整合に懸命な努力を払っていることを付け加えておく。

一方、外国製標準試料は、その標準値の真度 (Trueness) は理論的に良いかもしれないが、精度 (Precision) は実質的に悪くなり、総合的に確度 (Accuracy) は良くないと判断されることになる。これに対して日本鉄鋼標準試料は、公認された分析方法のみを適用しているので真度、精度ともに良く、総合的に確度も優れていて、実際の分析作業に際して標準試料を並行分析して作業管理を行うのに最も適した標準試料といえることができる。

このように優れた日本鉄鋼標準試料に大きな問題点が生じてきた。かつて、鉄鋼分析者達がそれぞれの大企業の一員であった時代は、企業の壁を乗り越えてチームワークができていたが、現在では大企業から分離した分析会社の形態をとり始めており、各社が直接ライバル意

識で行動しなければならなくなっていることである。まだ、旧時代に近い延長線上にあるので問題が表面化していないが、やがて委員会活動のチームワークが壊れるときがくるであろうことが懸念される。

次の問題点は、経済的な背景である。これまでは時宜を得た新しい標準試料の製造・頒布で頒布量の減少傾向を引き止めてきたが、これも大企業のボランティア活動があったればこそできたもので、分析会社が自らの企業経営の中でどれだけのボランティア活動をしてくれるか。かつての蛍光X線分析用標準試料や炭化物系・硫化物系介在物抽出分離用標準試料の製造には膨大な開発費用が投資されている。標準試料のみの製造販売のみで経営を成り立たせるのは至難の技で、かの英国の標準試料会社の Bureau of Analysed Samples Ltd. (BAS) は同国内の鉄鋼企業の、アメリカの National Bureau of Standards (NBS・SRM) (現: National Institute of Standards Technology で製造・頒布されている標準試料) は ASTM の支援を受けている。

技術的な問題としては、日本鉄鋼標準試料に立ち遅れの面があることである。すなわち、銑鋳鉄関係の機器分析用標準試料や、EPMA 及びスパーク質量分析用のピン試料の開発は全く立ち遅れている。また標準値決定のための分析作業に厳しい条件をつけているが、分析会社の経営を考慮するとき、その厳しい条件はいつまで守ってもらえるか。標準値決定の基礎になる湿式化学分析法の研究が企業体の中で今後とも継続していけるか。試料

調製の経費もしだいに上昇して国内製標準試料の安価さの有利性も陰が薄くなりつつあって問題点は枚挙にいとまがない。

5. 日本鉄鋼標準試料の将来への展望

昭和 48 (1973) 年度に工業技術院の委託を受けた標準物質調査委員会 (日本規格協会) は、標準物質に対する今後の対応について次のような答申をしている (要約)。

(1) 分析方法の研究を基盤として国立研究機関を中心とした共同実験で保証された成績表の添付

(2) トレーサビリティと供給体制の確立と国立機関の設置

しかし、17 年を経過した今日、少なくとも鉄鋼標準試料に関しては上記の答申についての反応は皆無であった。その間、日本鉄鋼標準試料は、量より質への転換に迫られた鉄鋼業界を後ろ盾にして時宜を得た新製品の標準試料を製造・頒布し、世界一流の鉄鋼標準試料の座をかち取った。反面、最近になって前項のような問題点も生じてきて将来への展望は必ずしも明るいものではなくなってきた。このままの状態では、筆者の予測では 10 年後における日本鉄鋼標準試料の存続は困難であるとの結論を導き出さざるを得ない。壊れかけた巨岩の崩壊は早いものがある。ここで一刻も早い“次の一手”が望まれるのは当然のことである。その次の一手とは、まさに 17 年前に出された答申内容の即時実施そのものであると考えられる。

海外だより

フランス留学雑感

信 澤 達 也*

私は昭和 62 年 9 月より 2 年間、リヨン市にあるフランス触媒研究所に留学しておりました。この間に体験した文化・風習の相違、更には考え方の相違について少し申し述べてみたいと思います。

この研究所は研究員約 60 名、学生・研究生約 60 名、テクニシャン・秘書約 60 名の総勢 180 名余から成り、CNRS (フランスの政府機関、国立科学研究センター) に属する機関としてはかなり大きな部類に入ります。学生は大学院生ばかりですが、日本の場合と異なり、専門的知識は持っているが実験技術はあまり身につけていな

* 川崎製鉄(株)技術研究本部

い状態に入ってきますので、受入れ側のテクニシャンと呼ばれる技能者が部品発注から装置組上げ、測定条件の決定まで行い、学生はただその条件に沿った実験と理論的解析を行うのです。修理もテクニシャン任せです。なるほどこのように分担がはっきりと決まっているのは合理的で各人の労力を最小限に抑えられる反面、技術者育成の観点からは好ましくないのではないかと、自分一人では何の問題解決もできなくなってしまう、という気がします。しかし、彼らにとっては文献を読んでしっかりと議論を行うことが第一に重要であり、その背景となっている専門知識も我が国よりはるかに厳しい試験漬けの大学生活で養われたものなのです。日本では土方仕事でも何でもやって、とにかく自分ですべてやらなくてはいけない、それに対してフランスでは良くも悪くもアカデミズムに対するこだわりがあるように思えます。ディスカッションのできる技術者がよいのか、理屈はともかく自分で結果の出せる技術者がよいのか、の相違だと思いますが、彼らには「ディスカッションのできないやつによい結果は出せない」という考えが根底にありま