

関西分析研究会の歴史

池田重良

関西分析研究会は昭和 27 年本支部の研究会として発足したが、発足に当たっては、日本金属学会および日本鉄鋼協会に関係ある製鉄・製鋼ならびに各種非鉄合金の化学分析に関する研究者、技術者ばかりでなく近畿一円の産・学・官の各機関に所属している分析化学の研究者の協力、支援があった。そして発足当初から活発な事業活動が行われていたと聞いている。それというのも当時日本分析化学会の近畿支部は未だ形成されていなかったもので、本研究会が近畿地区における分析科学研究者および技術者の交流の場の役割を果たしていたとも言えよう。言い換えると、発足当時は日本金属学会や日本鉄鋼協会会員以外の近畿在住の大学、官公庁研究所の研究者も参加していたわけである。その活発な例会における研究、技術の交流、講習会の開催等、国内で分析化学に関してこれほど活発なしかも充実した研究会は当時他にはなかった。とくに鉄鋼をはじめとする金属材料の分析法に関しては積極的な共同研究が進められ、その成果は、第二次大戦後の我が国の復興の基幹であった鉄鋼および各種金属材料生産に対して製造工程の改善、品質の向上に直接貢献したといつてよいであろう。本研究会で討議された結果を背景に各種の鉄鋼迅速分析法が本支部の会員から日本学術振興会の委員会に提案されている。当時はまだ古くからの化学分析法が多く利用されており、分析所要時間も非常にかかる分析法が多く、またその精度、正確度も悪いものが使われていた。本研究会では会員が調査あるいは自ら研究した新しい化学反応や分析法を紹介し相互に討論評価しあつて製造現場の化学分析法の改善に資するように勉強するといったようなことを行った。

第二次世界大戦後の日本の産業の復興に貢献してきた鉄鋼の品質の向上とその生産量の増大のためには分析法の改良と共にその技術の改善が行わなければならない。そのためには分析値が正確に定められている標準試料が準備されていることが必要条件である。しかし戦後の復興間もない時代であったので未だ全国的立場からこのような鉄鋼標準試料の整備はされていなかった。昭和 27 年創立間もない本研究会はわが国の製鋼技術の発展の状況から生産される鉄鋼製品の品質が向上し国際的により高い評価を得るため共通試料による分析技術の向上とそのための標準試料の必要性を痛感するに至り、三井三郎委員（当時、住友金属）等の提案によってこれを本研究会で製作する計画をたて、これを本研究会において全会員にはかり、その賛同を得て、昭和 28 年その実施を決定し

たのである。そしてその実行のため特別委員会を作り鉄鋼関連会員を含めて多くの人に参加を求めた。そして、標準試料のための各種鋼材の作製、鋼材からの試料の切削および試料の化学成分の分析値の決定をそれぞれ分担することとした。

標準試料の種類は初めは鉄鋼 4 種類で、この第 1 回目の試料は昭和 29 年に完成した。昭和 34 年にはさらに非鉄材料 2 種を加えた。この製造は昭和 38 年(4 回)まで続き、最後には、従来の化学分析用のほかに発光分析用の盤状試料におよび、切削加工の一括実施など改良を加えつつその都度共同で化学分析を分担し分析値を決定していったのである。こうして完成した標準試料は会員に頒布し分析技術の向上、改善に著しい成果をあげることが出来た。当時国内にはこのような共通の鉄鋼標準試料は無かったので、全国から頒布の要望が起こってきたので本研究会として許される範囲でこれに応え、わが国の鉄鋼材料の品質向上に貢献した。この特別委員会は日本鉄鋼協会によって日本鉄鋼標準試料作製の提案が各鉄鋼製造会社に出されたのを機に、昭和 40 年解散した。昭和 29 年より作製した標準試料の総数は、化学分析用 3500 本、分光用盤状試料として鉄鋼 8 種 60 組、480 個、ステンレス鋼 60 個、計 540 個であった。当時の日本の事情を考えると、このような大がかりの、しかも、相当数の鉄鋼製造会社が加わった事業が出来たのは本支部が研究会制度をつくり、その活動への積極的な支援をおこなった成果と云えよう。昭和 28 年以来、上記の鉄鋼材料の他、アルミニウム合金や銅合金の金属材料についても共同実験を実施してきたが、これによって分析技術について相互に切磋琢磨してきたばかりでなく、現在の各種金属材料の標準試料の設定に大きい刺激を与えたことは論をまたない。

本研究会ではこのような活動を行いつつ一方では年 3 乃至 4 回、例会と称して定期的に研究会を開いて時の研究話題、新しい分析技術の紹介講演や現状の分析法あるいは分析材料に関する問題点の検討などを行って、会員相互の勉強は怠らず進めてきた。そしてその例会毎にかならず見学会と称して、大学、官公庁の研究所および事業所ならびに諸会社の化学分析室や分析研究室を順次見学しその施設、設備等についても学ぶようにしてきた。この制度を始めた頃は次に述べる機器分析を含めて何処の事業所も分析室の改善充実に迫られていたので、見学会は非常に有益で、活発な意見の交換が行われた。見学先の事業所では、日常の業務実施中を分析実験室あるいは、現場分析室に会員を入れての案内、説明であるので多大の迷惑を被るわけであるが、各事業所とも協力的で、この制度は今日まで続いている。見学会は例会と同日に行うこととしたので、例会はその都度見学先の事業所で行ってきた。本研究会が設立された頃は大学

をはじめ各事業所ではまだ化学分析法の研究ならびにその応用に力を入れていた。新しい化学反応、特に金属イオンの錯形成反応や酸化還元反応を見だし、これを利用して正確度、精密度の高いしかも分析所要時間の少ない金属分析法の確立を目指していた。しかし世界の分析化学の研究は次第に化学種の物理反応の研究ならびにそれを応用した化学分析の方法論的研究、すなわち所謂機器分析法の研究が行われるようになり、また、産業界でも次第に機器分析法の導入に力を入れてきていた。本研究会でも一方では新しい化学分析法について学びながら、それと並行して、いち早くこの方面の情報を集め勉強をしあつた。鉄鋼をはじめとする各種金属材料中の微量元素の吸光光度分析やポーラログラフ分析法等の新しい分析法の分析技術の研究会や講習会等が行われた。特に機器分析に関する講習会については、昭和 28 年日本分析化学会近畿支部が創設されてからは同支部と講習会を共催し、会員が新しい知識を習得し、また各種の機器分析装置に親しむように努めた。昭和 40 年には日本金属学会第 9 分科会、日本分析化学会近畿支部、日本分光学会関西支部と共催して「金属分析に関する研究発表とシンポジウム」という題目で全国的研究発表会を開き、機器分析法による当時の新しい金属分析の息吹について意見の交換を行っている。

本研究会ではこれに加えて、鉄鋼標準試料作製委員会のように必要に応じて特別研究会を組み、そのときどきの金属分析に関連ある特に注目すべき課題について例会とは別に講演会や共同実験を行うこととし、まず創設間もないころからはじめた標準試料分析のための共同実験について、発光分光分析に関する特別研究会を行っている。発光分光分析法は早くから（第二次大戦中から）金属分析に利用されていたが、そのスペクトル線の測定は写真乾板によつていた。しかし発光分光分析法による定量分析の精度についてはいろいろと問題があつた。本研究会はこのための特別研究委員会を作り共同して発光分析法の種々の問題に取り組むこととした。その後わが国でも分光器に光電子増倍管を取り付けた、所謂光電測光自記記録方式の発光分光分析装置が大阪府立工業奨励館に設置されたのでさっそく本装置を中心に光電測光方式の発光分光分析による金属材料の分析法の共同研究に入った。この方法は測定装置に数多くの検出器を取り付けて、固体試料の多元素同時分析法として金属生産の現場において利用されるようになり、とくに製鉄、鉄鋼工場の製造工程管理における鉄鋼中の諸成分の迅速分析法として今日に至っているが、本研究会はその設定の初期段階から会員の知識の相互啓蒙に努め、分析法の改善に協力してきた。それはまた発光分光分析用の鉄鋼標準試料を作製したことからも伺うことが出来よう。真空紫外波長領域まで測定可能な装置を用いて炭素、硫黄、燐などの元素も鉄鋼固体試料から直接発光分光分析法によつて迅速に定量するようになり研究会で

は昭和 42 年発光分光分析のための光源研究会を日本分光学会と共同で組みこ
で各種金属材料中の諸成分の定量分析のための試料励起条件等についての勉強
を続けてきた。このような固体試料の発光分光分析についてはアルミニウムや
銅等の非鉄材料に関しても研究会を行ってきたが、鉄鋼材料を含めてこれら研
究会で研究討議した成果は、日本工業規格分析法制定のための委員会の委員を
務めたおられた本会会員によって活用され、わが国の工業分析の質的向上に貢
献した、とあってよいであろう。たとえば光電測光法による発光分光分析に関
する本研究会の調査の結果が、日本学術振興会第 19 委員会の分光分析協議会に
提出されている。また、この光源研究会の共同研究成果をまとめて昭和 47 年学
会誌「分光研究」に報告している。

発光分光分析と並行して金属材料の非破壊迅速分析法として蛍光 X 線分光分
析法が注目されるようになった。当時、このような大型の装置を必要とする分
析法に関する研究が出来る大学は日本国内全体でも極めて限られており、本研
究会会員関係では大阪府立工業奨励館と鉄鋼業関係の事業所において金属分析
法の研究およびその応用が行わるようになった。したがって、蛍光 X 線分光分
析法に関する本研究会での、各事業所での研究およびその応用の成果の報告、
問題点の提起は非常に有益で、産・官・学全会員が時代に遅れることなく、新
しい知識に触れることが出来たといつてよいであろう。

本研究会の例会では常に、1) 時代時代の新しい金属材料のキャラクタリゼ
ーションに関係ある研究の紹介、2) 金属分析に関係ある新技術の学習、開発
あるいは共同研究および3) 日常実施している各種金属分析の問題点の提起と
その改善策等の検討の 3 点に注目して講演者を選び、時には会員外の研究者の
話をうかがうように計画されている。

化学反応を基礎とした金属中の諸成分の化学分析法にもつぎつぎと新しい方
法論が提案され、製鋼をはじめ各種の金属製造の現場分析法にも新しい方法が
導入されるようになった。本研究会でも一方で機器分析法を取り上げつつ一方
では化学分析法についてもその新しい方法論についてもまた現実日常の問題に
も目を向けていろいろと研究会のテーマに取り上げるようにしていき、とくに
金属材料中の非金属成分の分析法については、鉄鋼中の炭素および硫黄につい
て電量滴定法、電気電導度測定法、赤外線吸収分光法や熱伝導度測定法等の新
しい定量法の比較検討等を行い、また酸素、窒素ならびに水素に関しては従来
の真空融解抽出法（水素、酸素）やキェルダール法（窒素）の問題点について
の意見交換を行い、さらに不活性気体中加熱あるいは融解法について調査、研

究しあってきた（昭和 43-51 年）。一方、いろいろの化学反応による分析法や機器分析法が出現してくると、日常の実試料の分析では分析所要時間の短縮が要求されるようになり、また一方では分析誤差が問題となる。鉄鋼や各種金属材料の化学分析の結果は毎日生産される製品の品質に直接影響する。したがって、分析法の改善とあわせて分析データの管理は重要である。本研究会では分析データの統計的処理法について特に分析化学会近畿支部と共催で講習会を開いてその普及をはかってきた。

昭和 35 年頃からわが国の産業界は急激な発展を遂げることが出来たが、その反面、拡大に拡大を続けた工業材料の生産は、その裏で環境の歪みを招く結果となってしまった。そのため公害防止、環境管理が社会の重要課題となった。当然のことながらこれは金属工業界でも大きな問題であり、放出される噴煙、粉塵、流出する廃水等に対する厳密な規制が行われるようになった。したがって、金属工業系の事業所で金属材料の化学分析に関係している研究者、技術者もこのような公害物質の分析法や分析技術にも習熟しておく必要があるという当時の浜口隆信委員の提議に従って本研究会で当時分析方法を含めて問題の多い環境試料分析法について特別研究会を昭和 46 年度より設置し、まず粉塵中の金属成分の原子吸光分析法について大阪公害監視センターの協力を得て会員から 12 事業所が参加して共同実験に入った。分析試料量を十分に得ることがなかなか困難であったが、環境試料に対する会員相互の分析技術の向上には顕著な成果が得られた。引き続いて昭和 47 年度には大阪府立工業奨励館の協力を得て、比較的多量の試料が得られる海底土壌について前回と同じく原子吸光分析法について、今度は 23 事業所が参加して共同実験を実施した。そして特に試料処理について種々の検討が繰り返され前回にも増して更に多くの成果が得られた。これらの環境試料分析委員会での共同実験の成果は本研究会会員のみでなく広く環境分析技術向上に資するものと考え学会で発表した。

この共同実験の効果は多くの事業所で評価されこのような事業の拡張継続の声が日本分析化学会の近畿支部や近畿化学協会会員の中から出てきた。これに応えるため、本研究会の浜口委員らが中心となって案を練った結果、昭和 47 年本研究会、日本分析化学会近畿支部ならびに近畿化学協会の 3 者共同で環境分析協議会を設置し、長期的に継続して環境試料の分析に関する共同実験や研究を行うこととなった。開設の当初から 50 を超す事業所が全国から参加した。そしていくつかに分かれた主題について共同実験をおこなった。本環境分析協議会のはちに近畿化学協会に所属する団体として現在も活発な活動を続けている（※環境分析協議会は平成 24 年 11 月解散）

量子科学の著しい発展とそれによって発展した電子工学はまったく新しい物質・材料の誕生を促し、またそれらの物質・材料の発現する新規な機能の発見によって新しい科学・技術がつぎつぎと展開されてきた。このような電子材料を始め、各種の機能性材料中の微量元素はその含有量は極めて少ないが材料の性能に及ぼす影響は非常に大きい。従ってこれら超微量の化学種の分析は非常に大切である。これはまた品質の高い鉄鋼材料についてもいえることである。また単にこれら微量元素の含有量を知るばかりでなく、それらの化学種の材料中での分布についても微視的情報を得ることが極めて重要なこととなってきた。一方分析化学の学問領域でも新しい物理反応や化学反応の研究が進み、これにともなって、つぎつぎと新しい物質分析の方法論が確立されてきた。化学分析ではクロマトグラフ分離法のいろいろの方法が開発され、物理反応を利用した分析法としては電気、X線、紫外線、赤外線、電子に加えてレーザー、イオンやプラズマ等によって試料中の化学種を励起する方法が発達し種々の分析機器が出現し、金属材料の非破壊分析、局所分析が次第に普及してきた。そして金属工業材料や電子材料を取り扱う大学、研究所や事業所でこれらの分析機器を用いた分析が注目されるようになってきた。本研究会では常にこのような動きに留意しつつ、一方では先端的な新しい方法論を調査紹介しあい、他方では会員の所属している事業所で稼働している分析装置ならびにその分析作業の状況について許されるかぎり情報の交換や問題点の解決策の検討等を行い、あわせてそれら装置の見学を行ってきた。研究会で学習してきた新しい方法論による機器分析法の主なものを挙げると、イオン選択性電極測定法、高周波誘導加熱発光分析法、光音響分光分析法、2次イオン質量分析法、X線光電子分光分析法、オージェ電子分光分析法等がある。なかでも一時は表面分析に関する主題の研究会が増え、それに関連した講習会もひらかれた。最も新しいところでは全反射蛍光X線分析法に関する共同研究等がある。これは表面分析というよりは電子材料の研究や製造の過程で必要な超高純度の水の分析法としての検討、評価を行った。

最近、大学工学部における機構改革にともなって、これまで金属材料に関する教育・研究を担当してきた講座名を変えその内容も金属のほか各種金属化合物等をも取扱い幅広く材料科学の教育・研究を行うようになってきた。また鉄鋼会社や各種金属産業の企業でもセラミクスや金属化合物の製造開発が行われるようになってきた。一方本来の鉄鋼材料や各種金属材料の分野でもたゆまない地道な研究がおこなわれこれによって次々と新しく開発された金属材料が出現している。これに対応して関西分析研究会にも絶えず新しい課題、宿題が提

起されている。所謂機器分析といわれる物理反応による分析法は非破壊分析、局所分析等の利点はあるがその反面定量の精度等で化学分析法に劣る場合があり、また材料によっては化学種の化学的分離が前処理として必須なものもある。その意味において、本研究会は金属および各種材料の分析にかぎって産・官・学共同で学習し研究しあうわが国唯一の会とあってよいであろう。

出典

「平成7年10月発行 日本鉄鋼協会関西支部・日本金属学会関西支部 支部小史委員会編 五十年のあゆみ」