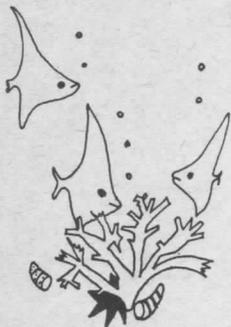


## MS, GC とともに 30 年



荒 木 峻

取材者 山口 直治

山口 “分析化学のあゆみ”はこれからインタビュー形式も採り入れていくということですが、わたくしが最初のインタビュワー役を仰せつかりました。それというのも、荒木先生の東大時代や初期の都立大時代を知っているということ選ばれたそうです。どうぞよろしくお願ひします。

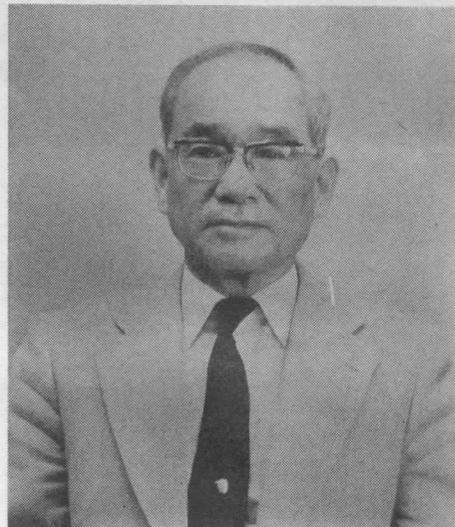
### 《質量分析を始めたきっかけ》

山口 荒木先生といえば、質量分析計やガスクロマトグラフを使ったガス分析というイメージをだれもがもっているわけですが、まず最初に、なぜマスをやろうになられたかというあたりからお聞かせください。

荒木 それは卒論に基があります。“金属表面の水の定量”というのがそもそも宗宮先生から与えられたテーマです。先生は水素の分析を以前からやっておられたが、水素の分析値が水と関係していてどうも途中で水になってしまうのがあるらしい。そこで水の定量法を確立しなければということになって。

山口 鉄鋼中の水素の話ですね。

荒木 そう、信頼性の高い分析値を出すためには、水に変わる水素がどのくらいあるかを見なければならぬ。この報文<sup>1)</sup>に僕の考案した水分の吸尿管が出てい



る。この研究は真空中で抽出をするので真空技術をいやおうなく使わされる。考えてみると、化学屋でありながら化学を知らないという羽目になってしまった。ともかくそういうのをやっていたために、それを捨て切れなくなったのですね。戦後になって何をやるかという段になり、上床国夫先生(鉱山学科)\*が天然ガスの研究をしておられて、天然ガスの分析をなんとかマスでやれないかという話になり、それでは作ってしまおうということになった。随分心臓の強い話だけだね。昭和22年ごろのことですよ。

その最初に、ばかげた話なのだが、お金の問題もあるからできるだけ小さいものを、というので、イオン半径5cm というのをデザインして、それを日本電気にいた同窓生に頼み、そこの大型真空管を細工していた人に作ってもらった。内面をグラファイトか何かでコーティングしたなかなか良いのができた。それをよせばいいのにわざわざ日本電気まで取りに行っただけね。そういうときは魔がさすというのか、大学正門前でバスを降りるときにどこかへぶっつけてしまってオジャン。だから第1号は日の目を見なかった。

その次に日立の中央研究所でやっているというので、何回も行っているいろいろな話を伺った。その当時そこには鹿又(一郎)さん(城西大学教授)、早川(晃雄)さん(大阪府立大学名誉教授)がおられて、神原(豊三)さんが労働組合の委員長か何かをやっておられた。

作っては壊すを繰り返して、分解能40ぐらいの測定ができるようになったのは25年ごろですよ。アナライザーは90°型、イオン軌道半径105mmのガラス製で、

\* 以後括弧内は文責の保母が補足のために付け加えた。

### Thirty Years with MS and GC.

Shun ARAKI 東京都立大学名誉教授、社団法人日本環境測定分析協会会長；1915年熊本県生まれ、1941年12月東京帝国大学工学部応用化学科卒。東京大学、東京都立大学、横浜国立大学教授を歴任後今日に至る。趣味は山登りと8ミリカメラ。

Naoharu YAMAGUCHI 日本検査株式会社

イオン電流の測定には UX-54 と lamp & scale の検流計を使っていました。

山口 それで何を研究したり、分析したりされたのですか。

荒木 天然ガスの分析はもちろんですが、アルゴン中窒素、窒素中アルゴンの分析での内標準法の変法（今日の被検成分追加法）の検討や、クロード式空気分離器中間精留塔の各プレート段のガス中のアルゴン、酸素の分析などです。後のほうは、アルゴンパーズ弁の位置の妥当性の検討ですが、充分目的を果たしたのを覚えています。

### 《CEC のマスの輸入》

山口 日立の製品が商品として出たのはいつごろですか。

荒木 初めて企業に入ったのは日本油脂の武豊工場、大学に入ったのは東工大、ともに昭和26年ごろと思います。

山口 CEC のマスが東大の総合試験所に入ったのは昭和28年の夏ですね。

荒木 文部省の補助金で購入されたのが Model 21-103 A というマスで、7月に装置を入れた木箱23個が到着し、続いて CEC から技師が来て10日で組み立ててから調整トレーニングに30日間もかけました。

山口 あのマスはたくさんの人が研修にみえたり、依頼分析をこなしたり、日本全国に貢献したのではありませんか。

荒木 輸入された最初のマスであり、見学、研修者も多かったし、学内外の依頼に応じて随分働いてもらったですね。

山口 最初の学外からの依頼は高純度ガス中の水素、窒素の分析ですか。

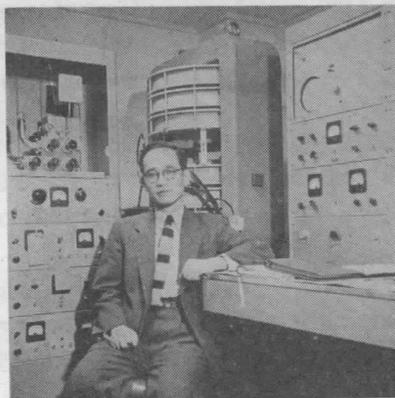
荒木 そうですね。高千穂商事の江上さんが東海硫酸のアルゴンガスを持ち込んだのが最初で、暮れの、これでおしまいにしようという時だったのですが、大みそかまでかかったのを覚えています。

山口 江上さんは初めて電動計算機を持ち込んだ方ですね。パタン係数を計算したり、連立方程式を解くのに活躍しましたね。

荒木 マスに付いてきた使用マニュアルには、今でいうコンピューターのはしりとでもいうのか、6元1次ぐらい解ける電算機を使うという話が出ていましたよ。

山口 マスはガスクロマトが出る前の石油及び石油化学にとって一つの画期的な分析装置でしたね。

荒木 Anal. Chem. だけでもガスクロマトが普及しはじめる前までに随分多くの報告が出ていましたね。



組み立て終わった CEC 製質量分析計の前で

### 《CEC のマスと日立のマス》

山口 ところで日立のマスはなかなか性能が上がらなかったようですね。

荒木 昭和30年に質量分析研究会（現日本質量分析学会）が炭化水素分析研究小委員会というのを作った。これはいわば日立のレベルアップの委員会です。日立の装置があまりに情けない、なんとかならないかというので僕も取り出されて CEC のマスと比べてみた。当時は日立のほかに科研が製品を出していたので、日立、科研、CEC の装置ということで共同実験をやりました。その時のデータがここ<sup>2)</sup>にあります。CEC のマスを使って3日にわたって12回の  $n$ -ブタンのスペクトルのパタン係数を調べた結果などが書いてあるが、日立のはこれと比べようにも比べられなかった。

差の出た一番の原因は何かということ、フィラメントの炭化処理をやっていなかったことですね。プテンを空流ししてフィラメントを炭化タングステンにするとエミッションが安定化する。後で京大の佐々木申二さんが調べられて完全な炭化タングステンの単結晶になっていることを確かめておられます。これはショックには弱い。その後レニウムが出てきた。要するに安定な電子流さえ得られれば安定なデータが得られるということです。

山口 それとイオン源の温度コントロール……。

荒木 吸着を減らすという意味でね。温度コントロールをすることにより炭化水素以外のものができるようになった。それといろいろな材料ですね。例えばテフロン、Kelf など彼らはふんだんに使っていた。

山口 素材としての金属とか絶縁体、そういったところもいろいろあるのではないのでしょうか。例えば、日本ではガラスを使っていたのでディメンションがきちんと決まらない。CEC が入ってきてディメンションがきちんと決まり再現性も向上したとか。

荒木 日立は分析管の内面を銀めっきしており、それ

がしばらく続いている。アメリカでも初期はガラスだったがステンレスを使うようになって非常に良くなった。

山口 ステンレスが高価だったこともあります、溶接技術が不十分だったこともあるでしょう。

荒木 溶接を含めた加工技術が問題だったのでしょうか。ステンレスは吸着が少ないし、良い点をたくさんもっている。こういったもろもろのことを CEC のマスは教えてくれたわけですね。

山口 マスが入ったのは昭和28年ですが、その後輸入されたのは発光ですか。当時 IR にしろ、マス、発光にしろ、輸入品が入ってきてその装置の性能が分かって、それからですね国産品が成長したのは。

荒木 結局、下地のあったところがわりあい早く軌道に乗ったわけじゃないかな。IR の日本分光の場合は応用光学研究所という下地があったし、日立はずっとやっていた。昭和38年のピッツバーグコンファレンスに日立が初めてマスを出品した。僕はアメリカへ前の年から行っていて、これを見て随分心臓が強いなと思った。あのころから急に日立も一流になったわけです。CEC が入らなかつたら、あんなに早くレベルアップができなかつたですね。

山口 発光も同じような経過ですね。

荒木 皆そうじゃないかな。

山口 ここで、先生がこの CEC のマスを使ってされたお仕事を紹介していただけますか。

荒木 CEC のマスを使つての研究は、20編ばかりの報文やノートになっています。主なものを挙げれば、高山(雄二)君(豊橋技術科学大学教授)との共同研究のメタクリル樹脂関係の一連のもの、蒸留法との併用によるメタノール中不純物、今なら GC/MS を使うところですが、当時は蒸留が併用の唯一の相手でした。基礎的なものには、質量スペクトルによる定性分析法、小鹿原(猪一)君(東京理科大学工学部助教授)や山本(幹男)君(ソニー国分セミコンダクタ)の協力で作ったメタン、エタン、エチレン、プロピレンなど、標準ガスの簡易製造法などです。当時はこんなものまで自分で作る必要がありました。変わったところでは、医学部附属病院におられた若杉(文吉)さん(関東通信病院)に協力してやった血中麻酔ガスの分析などがあります。あなたといっしょにやったものにコークス炉ガスの質量分析や塩素化合物の質量分析がありますね。これなどは依頼分析が動機になってやった研究の典型ですね。

#### 《GC 研究の発端》

山口 マスの後、ガスクロマトが出てきたのですが速く広がったですね。

荒木 それはやっぱり装置自体作るのが楽ですから

ね。

山口 ガスクロマトの研究をされるようになった発端は何ですか。

荒木 最初は、何かのとき有機機の講座の人にこういう文献を紹介してほしいと言われて、わりあい詳しく読んだ文献です。それは *Anal. Chem.* の“炭化水素及び関連化合物の分離の進歩”という特集で、その中の一つに H. W. Patton という人の“Separation and analysis of gases and volatile liquids by gas chromatography” {H. W. Patton ら: *Anal. Chem.*, 27, 170 (1955)} というのがあって、それを見てこれはやらざるべからずと思った。これがきっかけですね。当時既に宗宮先生がオックスフォードでの分析化学の国際会議(昭和27年)に出席された時の土産話に Martin の発表があって興味はもっていたのですけれど。しかし、その時はやろうというところまではいってなかった。

山口 先生は昭和31年から始められたことになりませんか。

荒木 島津が初めて装置を展示した年の前年という記憶がありますから、そうなりますね。

山口 島津のガスクロマト第1号は語り草になっているようですね。

荒木 日化の年会(昭和32年4月)でのことですが、展示しているから中を見せろと言ったら「中は勘弁してください」と言われた\*。

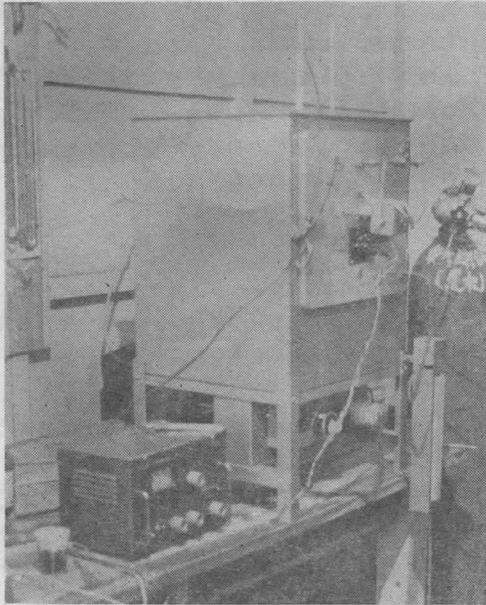
山口 日本でガスクロマトの研究発表を最初にされたのは先生ではないのですか。

荒木 横浜国大の福田一三雄さんが昭和32年に「分析化学」に出しています。僕の研究発表の最初は液体酸素中不純物の質量分析という報告<sup>3)</sup>の中で使ったもので昭和33年です。これは N<sub>2</sub>O をガスクロマトで見ている。鈴木敬之甫君とやった仕事で、装置はコロンビア貿易の本間さんが貸してくれたベックマン製を使った。この研究は前年の昭和32年10月に分析化学会年会で発表しています。

山口 そのころ、朝野(秀次郎)君(新日鉄)、坂坂(俊太郎)君(東レ)、古谷(圭一)君(東京理科大学理学部教授)らもガスクロマトの試作や利用をやっていたようですね。しんちゅうのブロックに穴をあけたりして。

荒木 昔はなんでもかんでも自分で作ったものです。昭和32年には大阪府大の4回生の岸本(賢一)君も1か月ばかり来てガスクロマトの試作をやった。彼は卒業したら柳本へ入社することになっていて、柳本でもぜひ

\* 中味がなかったかどうか真偽のほどは分からないが、島津の名誉のために付言すると、前年2月に試作第1号が丸善石油中研に入っている。また、昭和32年10月には工場生産の最初の10台が完成した[荒木]。



冷蔵庫のような初期のガスクロマトグラフ

ガスクロマトをやりたいということだった。その当時北辰電機へ行ってガス濃度計用のセルをもらってきて、そのまま検出器に利用した。また、恒温槽も乾燥器をそのまま利用して組み立てた。それで固定相にシリコーン、キャリアーガスに窒素を使ってアルコール類の分析をやるつもりだったが、リバースピークや幅広のピークばかりだった。今じゃ当たり前だけれど、最も悪い条件で実験をしていたことになりすね。

山口 結果として良い試作品ができたのですか。

荒木 ものになってないね。だめの原因の第一は、あせりすぎてやみくもにやったことですね。

山口 その後メーカーもどンドンやり出しましたからね。

荒木 初めのころは恒温槽でも綿入れみたいだった。ところが輸入品は簡単だった。結局そこに落ち着いたんだね。昔からの概念にとらわれてはいけないという見本です。

山口 岸本さんは柳本に入ってガスクロマトの試作、製造を行ったわけですね。

荒木 その後、彼のところで試作した冷蔵庫みたいな装置をもらって、もっぱら使っていましたよ。

山口 どんな研究をされたのですか。

荒木 注射器に代わる液体試料導入機構の開発研究とか、当時組み合わせカラムの話題が多かったところから、一つの固定相に2種の固定相の機能をもたせる実験とかをやったことを覚えている。例えば、科学警察研究所の阿部(博)さんが実験を担当して興味深い固定相を

作っている。

## 《戦中のこと》

山口 昭和34年に先生は都立大へ移られたわけですが、その話に移る前に、東大卒業から終戦までのお話を聞かせてください。東大を卒業されたのは……。

荒木 昭和16年12月です。その後大学院に籍を置いたのですが、昭和17年2月に赤紙招集です。大学院は休学になっていました。一つ星で入ったが昭和17年10月には見習士官、少しずつ上がって昭和18年10月少尉、それで終戦まで。9月30日付で中尉になって復員したので、ポツダム中尉というわけです。

山口 大学には終戦前戻られたのですか。

荒木 昭和20年1月に兼務ということで陸軍省から「軍務の余暇をもって東京帝国大学へ出向すべし」という辞令をもらった。余暇とは1週間に半日だけだった。その日は学生実験の講義をやった。ともかく軍服にダンビラ下げたまま東大へ行って教壇へ立つものだから、当時学生の水池(敦)君(名古屋大学工学部教授)らがあだ名(のらくろ)をつけたわけですよ。

山口 軍ではどこでどんな仕事をしておられたのですか。

荒木 第一造兵廠<sup>しょう</sup>というところで理化学検定班、要するに化学分析と物理試験の担当です。班長の中尉の下で副みたいになって伝票にハンコを押すのが仕事でした。

山口 材料の試験ですか。

荒木 主として造兵廠で使われた原材料の試験です。変わったところでは、鉄葉きょうの防食試験や風船爆弾の風船部分に使われたコンニャクのりで固めた和紙の強度試験などがありました。

山口 9月30日に復員、東大に戻られたわけですね。

## 《都立大での工業分析化学研究室創設》

山口 それでは鈴木(繁喬)教授(東京都立大学教授)も来られたので、加わっていただいて都立大の分析講座の話に移らせていただきます。わたしは昭和34年7月に都立大へ移りましたが、先生はいつですか。

荒木 昭和34年3月1日です。分析の講座ができた33年度内ということからです。

鈴木 わたしは昭和34年4月中旬です。荒木先生が都立大に移り、新しい研究室を作るという決心をされたのはいつですか。

荒木 それは前の年の夏ごろです。もう亡くなられた永井雄三郎先生から直談判されましたね。今から考えるとうそばちの話なのだが、研究費がたくさんあるから来てください……と。ふたをあけてみたらとんでもなかったわけです。

鈴木 考えようによっては、わたしはおぜん立てのそろった所へ行ったのではないから、何もない間に苦労して身につけたものが非常にプラスになったと思っています。

荒木 本当に物もない、お金もない状態でしたね。予算が15万円あるというのですが、机といす、簡単な工作道具などをそろえたら終わってしまった。だからその点においては永井先生を恨まざるを得ない。

結局、離合社（平林さん）からエレマ炉と変圧器、柳本（小久保さん）から中古のガスクロマトや記録計2台など、東大からもってきたヒックマンの油拡散ポンプ、鈴木さんが横浜国大からもってこられたポテンシオメーター、ストップウォッチ、こんなもので仕事を始めたわけです。

山口 先生は無から有を生じさせる才能をもっておられるのではないですか。自分で作るのはお好きだったし、無であっても材料さえあればなんとかなるわけですね。

荒木 分析屋にとって一番大切なものは天びんということになっている。だけど考えてみると、ろくな天びんを買ってない。その点、偏屈なのかもしれないが天びんは良いのが一つあればいいと決めて、これからの仕事に一番大事なのはレコーダーだと思った。それで毎年レコーダーを買って、今年は何台買えた、あれが楽しみでした。しまいには病膏盲、レコーダーを自分で作ってしまおう、あれはやっぱり失敗でしたね。

それから今でも語り草になっているのは、1年もたたないうちに工業化学科の他の講座の連中が道具を借りに来たことだね。あれには驚いたな。

山口 先生は工具をよくそろえましたね。物を作るのが好きだという天性が都立大の分析を伸ばしたのではないのでしょうか。

荒木 数字的にははっきり覚えてないが、少なくとも科研費だなんだといってかき集める金と学校がくれる金とがだいたい同じだった。これはなんとも情けないような妙な気持ちだったですね。

山口 物のないところでテーマを決めるわけですから非常に難しいわけですね。

荒木 基本方針はなんだと聞かれるとなかなか分からない。

鈴木 自分でもってデータを取るなら自分で装置を作れ……。

山口 荒木先生は何かを買ってきてそれをそのまま使わないのが特徴だと思うのですが。

荒木 その一番の原因はお金がないこと、けれども僕としては“世の中にないものを作らないと新しいデータは出てこない”ということはあると思う。それと、こ

れはあまり言わないほうが良いかもしれないが、結局文献をしらみつぶしに調べるといのは性格上向いていない。人のやってないものは克明に調べる必要がないわけで、これが一番大きい原因じゃないかな。だからなるべく他人のやらないことをやろうということになる。だんだんそういうことは難しくなってきたけれど。

## 《卒 研 生 と 院 生》

山口 最初の年の卒研究生は5人もいましたね。

荒木 不思議で今だに分からないのだが、3月に着任したばかりで4月に5人も来た。顔を見たこともないのにね。

山口 最小の装置とお金で最大の効果を上げるには何をやったらよいでしょう。

荒木 発想がおかしいのだが、あるものを使ってできるテーマを決めざるを得なかったですね。ガスクロマトグラフィー、質量分析、電気化学分析法などのテーマを苦労して考えましたね。

山口 着想は皆よかったと思います。ただもう一つ花開くというところまではいかなかった。

荒木 視野が狭かったということかもしれないが、どうしたって出てきたデータで先を判断してしまう。ところがある人がやるとグーッと伸びるということがある。どこかにこちらが見損なっている点があるのですね。

鈴木 あのころは大学院が弱かったということがあるのではないですか。学部の研究が途切れるということですね。

山口 大学院は昭和38年にできたのですね。

荒木 卒研は非常にトライアル的な面が濃いのですが、大学院は違います。院生の連中による効果は大きかったですね。院生が入ってくるようになってから話が先へ進み、手掛けたものがなんとかまとまるようになりましたね。例えば、当時院生だった保母（敏行）君、山田（正昭）君（都立大）の水素炎イオン化法によるアルカ



穂高敬亭山荘にてのインタビュー風景  
(1983年10月22日)

リ、アルカリ土類金属の極微量成分分析の一連の研究、北野（大）君（化学品検査協会）の官能基のガスクロマトグラフ分析や保母君、篠田（和男）君（化学品検査協会）の気相熱分解の応用などの反応ガスクロマトグラフィー、高畑（靖世）君（化学品検査協会）、渡部（勝憲）君（Weizmann Institute）の向流型連続ガスクロマトグラフ、荻野（博）君の硫化物、窒素酸化物の化学発光法など、なかなか多彩ですね。

#### 《ガスクロマトグラフィー研究懇談会と データ委員会》

山口 先生は“ガスクロマトグラフィー”という名著をお書きになっておりますが、そのほかに研究懇談会やデータ委員会などを作られて、ガスクロマトグラフィーの啓発やデータの蓄積に尽力されています。その辺の経緯をお聞かせください。

荒木 研究懇談会は、当時東工試におられた益子洋一郎さんが言いだされ、2人が世話人になって昭和33年9月に最初の会合が東工大で開かれました。世話人には更に丸山（正生）さん（中央大学理工学部教授）と竹西（忠男）さん（味の素）が加わり、ほぼ隔月に会を開いて、主として抄録文献の紹介をしていましたが、なかなか活気に満ちたものでした。更に、この懇談会の発議で、昭和35年分析化学会内にガスクロマトグラフィー・データ委員会（委員長：岡 宗次郎氏、後に斯波忠男氏）ができ、ホールソート方式のガスクロマトグラフィー・データ・カード（GCDC）が槇書店（後にフィジケミカル・データ・アソシエーションが引き継ぐ）から発行されましたが、このカードに盛り込む事項について、4人（益子、丸山、竹西と荒木）でいろいろディスカッ

ションしたのを思い出します。このカードは約10年間に8800枚出しましたが、諸般の事情で中止せざるを得なくなったのは残念でした。このカードの内容は今でも充分使用に耐えると思いますが、パンチカードなので、今の時勢にはちょっと合いませんね。

GCDCの代わりにフィジケミカル・データ・アソシエーション（野崎朝子さん）が発行元になって昭和46年から数年がかりで出したのが、ガスクロマトグラフィー・データ・シリーズ（第1集～第10集）です。そのときの編集も4人組です。

山口 本日は質量分析やガスクロマトグラフの日本における草創期のお話や、戦後の物のない時代や都立大の教室の創設期における先生独特の研究のやり方のお話をお伺いしたいへん参考になりました。

先生は現在も環境分析のまとめ役として多くの委員会で御活躍のようですが、健康に注意されて、いつまでもわたくしたちを指導していただきたいと思います。

本日は長時間どうもありがとうございました。

今回は長野県の穂高町にある先生の山荘“敬亭山荘”でインタビューしましたが、樹々に囲まれた山荘で自然あふれる環境でした。インタビューの翌日は黒四ダムや近くの景勝の地を案内していただきましたが、すばらしい景観やさわやかな空気に身も心も洗われるようでした。名残りを惜しみつつ、再訪を念じながら辞去了。

#### 文 献

- 1) 宗宮尚行, 白石真三郎, 神森大彦: 鉄と鋼, **29**, 863 (1943).
- 2) 荒木 峻: “質量分析法”, 第3版, p. 97 (1978), (東京化学同人).
- 3) 鈴木敬之甫, 荒木 峻, 平野四蔵: 工化, **61**, 1556 (1958).

[文責: 東京都立大学工学部 保母敏行]