

環境測定分析技術の最新動向

—米国の環境分析ラボの現状にみる日本の今後—

谷 學*

現在、米国の環境測定分析事業所（以下、分析ラボという）では、コンピューターネットワーク技術などを導入し、驚異的な生産性向上を実現することで激しい業務獲得競争に対処している。そして、マルチメディアを駆使した代表的な分析ラボマネジメントシステムとして、LIMSを開発し普及させている。一方、日本における分析ラボの技術革新は、米国に比べ相当に遅れている。

1. はじめに¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

米国では1970年の環境保護庁（EPA）の誕生や資源保護回復法（RCRA）をはじめとする数々の環境法律の成立に伴い、多くの環境測定分析事業所（以下、分析ラボという）が誕生している。そして1990年には米国の分析ラボは1600を数えるに至っていた。しかし、これだけあった分析ラボが1995年末には1200に激減している。この背景には、1990年以後新規法律はもとより改正の動きもほとんどみられず、したがってそれまでに組織された分析ラボ数と仕事量とのバランスが大幅に崩れたことにある。すなわち、処理体制のオーバーキャパシティにより熾烈な業務獲得競争が行われ、分析ラボの統廃合が起こったためといわれている。

米国の環境測定分析産業の市場規模はおよそ16億ドルで、これに対して日本は約1,300億円である。しかし、市場の成長率は前述した通り、米国はここ数年市場を後押しするような法律改正がないことから、毎年1～3%の伸び率で低迷し

ている。一方、1992年の地球サミット以来、日本は環境基本法の成立を皮切りに、水質汚濁防止法や土壌汚染防止法の改定など環境規制強化の動きに助けられ、市場は毎年5～6%程度の伸び率を示している。

米国と日本の環境測定分析市場は、金額的には比較的近似しているが、分野構成には大きな違いがみられる。米国市場の特徴は、土壌や有害廃棄物に関係する業務ウエイトが高く、大気汚染分野についてはきわめて低いことである（表1）。逆に日本の特徴は、水質汚濁と大気汚染分野の比率が高くなっている。ここで見落としてならないことは、米国は日本より早い段階で環境規制強化に乗り出しており、現在では日本とは比較にならないほど多くの有害化学物質が規制の対象となっている。しかしながら、市場の低迷により、生き残りをかけた激しい競争の真っ直中にある。米国は熾烈な競争のなかから、分析ラボのオートメーション化はもとより、データの精度管理や合理的な報告書発行システムなど、高精度・低コスト化に向けて分析ラボビジネスにおける多くのマネジメン

* Manabu Tani (株)日本環境測定分析協会 会長

表1 環境測定・分析ビジネス市場の日米比較

事業分野	日本		米国	
	売上げ額	比率%	売上げ額	比率%
土壌分析	55	4.3	602	37
環境水・排水	573	44.5	375	23
有害廃棄物	38	2.9	336	21
固形廃棄物	55	4.3	137	8
大気	280	21.8	84	5
その他	285	22.2	76	5
合計	1,286		1,610	

注：1ドルを100円で換算（単位は億円）。

トノウハウを誕生させている。

一方、日本はようやく環境規制強化の道を歩み始めたところであり、環境測定分析業界では競争激化の緊張感はまだみられないのが現状である。しかし、すでに日本の業界は米国の実態を理解しつつあり、同時に米国でみられたこのような現象がやがて日本にも生じることを危惧している。

そこで、日本におけるきたるべき時代の環境測定分析ビジネスのあり方を模索するうえで、米国の実態をより詳しく理解することが重要であり、しかも日本の環境行政を側面的に支援する点においても意味のあることである。以下、米国の環境測定分析産業の現状の紹介と、日本の今後の同業界のあり方について考察を行う。

2. 米国のマルチメディア情報社会と分析ラボビジネスの現状

2.1 コンピューター化と生産性向上

個々の事例を紹介する前に、米国におけるマルチメディア企業社会の現状について少しふれる。1993年、米国のゴア副大統領は“全米情報インフラ（NII）構想”いわゆる“情報スーパーハイウェイ構想”を明らかにした。これは2000年初頭までに、全米に高速・広域帯デジタル通信網を構築し、政府、企業、学校などあらゆる機関を結ぶ新しい通信インフラを整備するものである⁹⁾。米国では、この構想を受けて通信網などのインフラ整備に加え、データベースやネットワークに関するソフトウェア技術においても急速な進歩を遂げてきている。こうしたデータベースとネットワー

クを駆使した社会をマルチメディア情報社会とよび、企業にとっては競争力を生み出す源泉であるとの認識から、積極的にこの種の技術導入ならびに体制整備を急いでいるのが実状である。

マルチメディアを駆使した効果的な情報化企業を構築するには、現在行っているすべての業務について標準化する必要がある。標準化された情報は容易にデータベース（D.B）となり、このD.Bをコンピューターネットワーク上でやり取りできる環境が整備されれば、驚異的な業務改善ならびに効率化が可能となる。このような“電子化された環境下での企業活動”を総称した言葉が、今話題のCALS（Commerce At Light Speed）⁹⁾とよばれるものである。

こうした動きは米国の環境測定分析業界においても活発であり、上位に位置する分析ラボではすでに驚異的な生産性を実現し、さらに優位性を作り出さんとシステムの進化に力を注いでいる。図1(a)(b)(c)は、米国の環境測定分析業界における業務量と売上の推移を模式的に表したものである。すなわち、“価格低下の実態”や“人員の削減”，また“マルチメディアによる高生産性の実現”を表したものである。米国の1995年における実態は、業務量を従来より20%増やしても売上は伸びない、むしろ15%も減少するという厳しい状況におかれていたが、1人あたりの売上げは30%も増やすことができている。競争激化は価格低下をもたらし、それによる収入減を業務量を増やすことでカバーしようとしても難しいため、徹底した要員の削減と機械化により、逆に一人あたりの生産性を上げることに成功している。このような徹底した対応を取らなければ、現在の米国では事業の継続が困難な状況にある。

2.2 コンピューターによる統合生産（CIM：Computer Integrated Manufacturing）とLIMS

米国における分析ラボでは、測定分析すべき試料の80%強が持ち込みによるものである。すなわち、試料の採取と測定分析業務がしっかりと分業

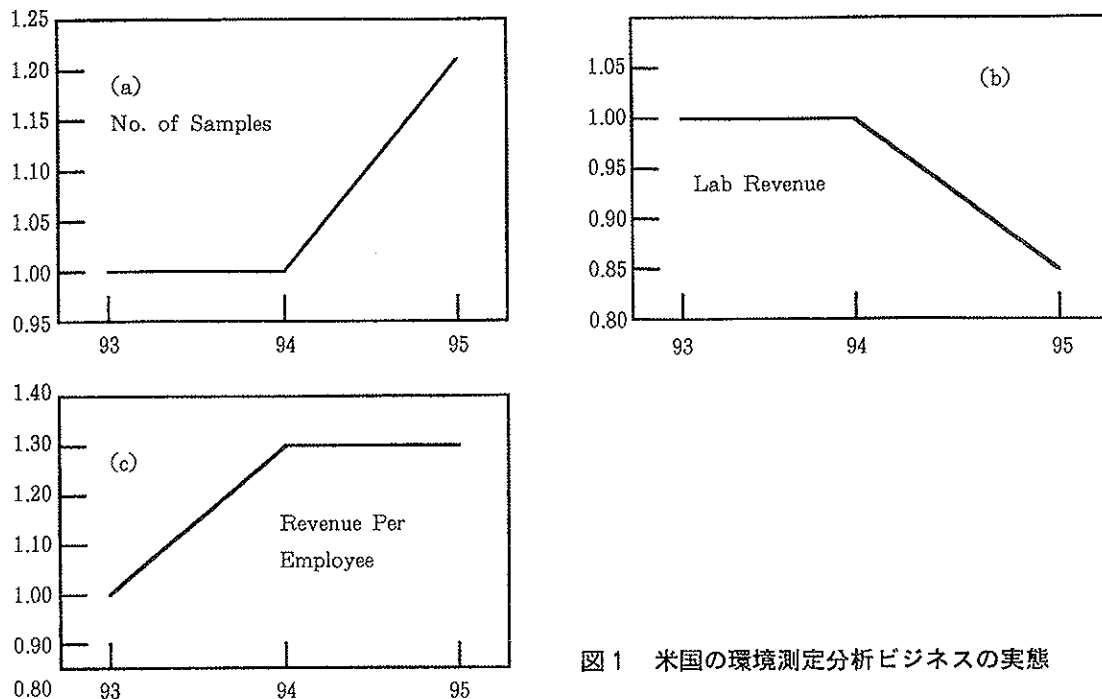


図1 米国の環境測定分析ビジネスの実態

化されている。したがって、分析ラボにおける作業は“試料の前処理”“分析とデータ評価”“報告書の作成”の大きく3つに分けられる。これを単純な業務フローで示すと図2のようになり、マルチメディアを駆使した新しい業務形態、すなわちコンピューターによる統合生産（以下、CIMという）の考えに沿った形で示すと図3のようになる。

CIMは新しい生産テクノロジーで、すでに製造業界の大手では一部が取り入れられている。従来の業務処理の流れは、ある工程の作業が終わって、次の工程にその結果を引き渡すといったように直列の形で処理していくのが通常であった（図2）。この直列型の処理では、ある工程で作業変更が発生すれば、それに影響される他の作業工程も変更を余儀なくされてしまい、結果的に全体の

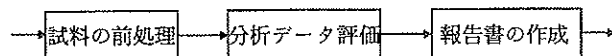


図2 従来の測定分析業務フロー

リードタイムを伸ばすことになり業務コストの増大が避けられない。これに対して、CIMに沿った業務処理では、各作業工程における結果情報が逐次データベースに蓄えられ、この情報はコンピューターネットワークにより即座に他の工程にも伝達できる仕組みになっていることから、作業工程の変更が容易かつ重複作業が避けられるなど業務全体の工数削減が可能で、したがって、高い生産性が実現できる。このCIMの考えに沿って作られたラボマネジメントシステムが、すなわちLIMS (Laboratory Information Management System) である。そして、これはCALISの範疇でもある。

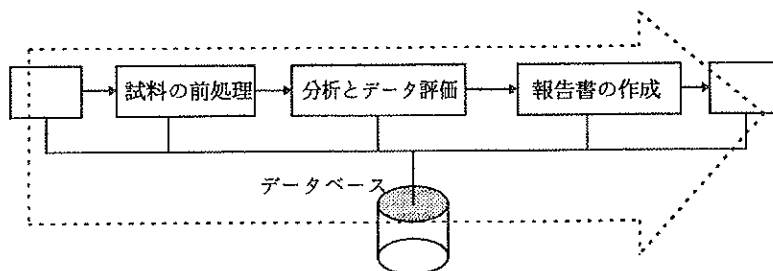


図3 マルチメディアを駆使した新しい業務形態⁹⁾

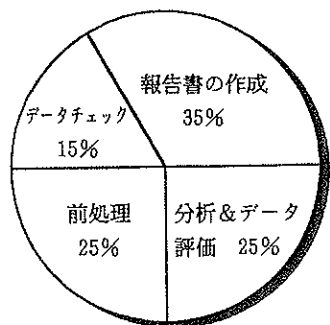


図4 米国分析ラボの業務割合(ロッキード社の例)

2.3 米国の分析ラボにおける LIMS 導入の現状

米国におけるラボの業務構造は、前述したとおり「試料の前処理」「分析とデータ評価」「報告書の作成」の3つに分けることができる。図4はロッキード社(1995年 Lockheed 社)の例⁷⁾だが、ラボにおけるそれぞれの業務割合を示している。

この図から分析ラボの生産性を高める試みを実施しようと考えた場合、最も業務割合の高い「報告書の作成」に注目することになる。実は米国における LIMS の導入動機は、報告書作成の効率アップにあったと聞いている。米国では裁判に耐えうるデータの必要性から、単に測定分析項目の結果報告だけでは済まされず、それぞれのデータを裏づけるすべてのバックデータが求められる仕組みになっている。ゆえに、報告書に関するドキュメントは膨大で、人力で対応するにはとても手間がかかることから、報告書作成のための機械化が急務であったようだ⁸⁾。

なお、比較的容易に生産性を高めることができる業務領域としては、分析部の自動化が考えられ

る。米国ではすでにほとんどのラボが自動化した分析機器・装置の導入を終えている。ここでいう自動化した分析機器・装置とは、前処理を終えた試料をオートサンプラーを使って自動的に分析機器・装置に導入し、かつ分析データの処理から結果のアウトプットまでの一連の作業をコンピューターが行うというものである。したがって、報告書作成の自動化を終えた後の関心は、必然的に前処理の生産性向上に注目することになるが、米国はまだこの部分が遅れているといわれている。

現在、米国で普及している LIMS の構成を模式的に示したのが図5である⁷⁾。図は、GC(ガスクロマトグラフ)やGC/MS(ガスクロマトグラフ質量分析計)、あるいはICP(プラズマ発光分光分析装置)によって分析された結果がそれぞれに繋がっているPC(パーソナルコンピューター)やEWS(エンジニアリングワークステーション)に取り込まれ、結果が演算処理される。次いで分析結果をプリンターで出力し、顧客に報告するに耐えうる内容であるかQA(品質保証)チェックを行い、そしてLIMSを使って顧客に応じた報告書を作成する流れとなっている。なお、米国で最も進んだLIMS概念が図6⁷⁾に示すもので、カリフォルニアのサンディエゴにあるS-Cubed社ではすでに構築を済ませ、業界内において圧倒的な競争力を作り出すのに成功しているようだ。このシステム構成をみると、先述したCIMとたいへん類似していることが理解できよう。

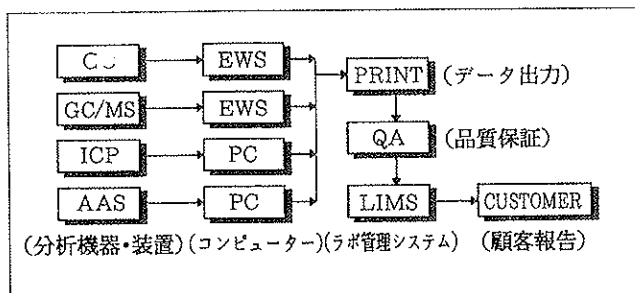


図5 米国で普及している LIMS の構造

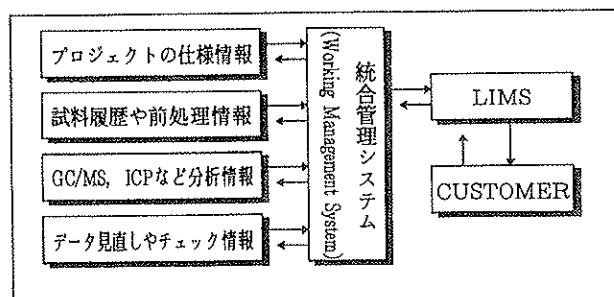


図6 米国 S-Cubed 社の LIMS

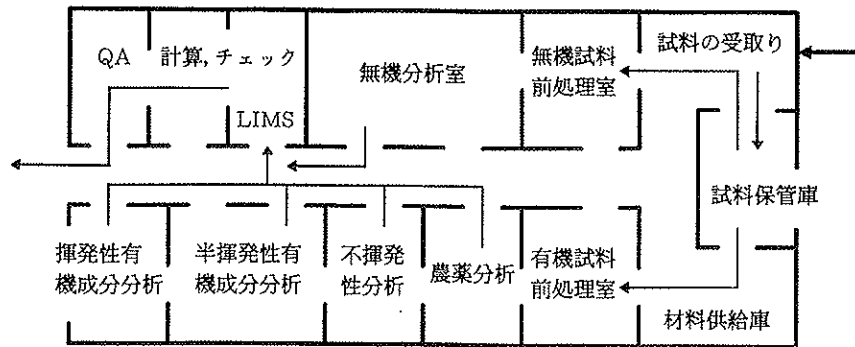


図7 リエンジニアリングラボの構成事例

2.4 “リエンジニアリングラボ”による生産性の向上

測定分析業務における生産性向上とは、いうまでもなくそれぞれの作業工程においていかに人の介在を少なくするかであり、そのためにはマルチメディアの活用が有効であることは前述した通りである。そして、米国の多くのラボは、試料の前処理に対する自動化は未達成であるものの、分析ならびに報告書の作成領域は機械化により相当に高い生産性を実現している。ところが、米国ではさらに生産性を高める手段として、ラボ施設そのものの構造を見直す動きがある。すなわち、持ち込まれる測定分析試料のラボにおける流れ、同じく分析データなどの情報の流れ、そして測定分析に従事する人々の動線などを最適化したラボ、すなわち“リエンジニアリングラボ”（図7）の導入がそれである。

このリエンジニアリングラボにおける仕事の流

れは、ざっと次のようなものである。まず外部から持ち込まれた試料は、サンプル履歴管理簿（Chain of Custody）と一緒に試料受取り担当者が受け取り、ラボのロット番号と試料番号が与えられ、サンプルデリバリーグループ別（SDG；分析目的別分類）にLIMS上に登録される。このとき、登録文書と試料取り扱い追跡記録簿はLIMSによって自動的に用意される。そして、試料はいったん試料保管庫にストックされた後、SDGに沿って処理されるが、各工程における業務の進捗状況（前処理や分析の状況）はすべてLIMSで追跡管理される。一連の業務が終了すると、報告書作成に必要な情報がSDGごとに集められ、この情報に基づき報告書が作成される。情報にはLIMS上で把握できるものと、分析者のノートなどそうでないものもあるが、すべてが収集の対象となる。作成された報告書は厳密なQAを経た後、ユーザーに届けられる。残りの分析試料は

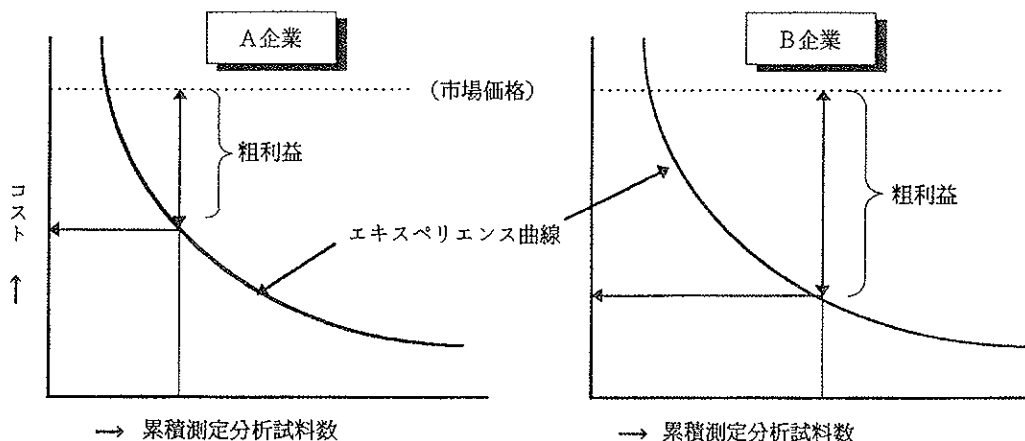


図8 エクスペリエンス曲線

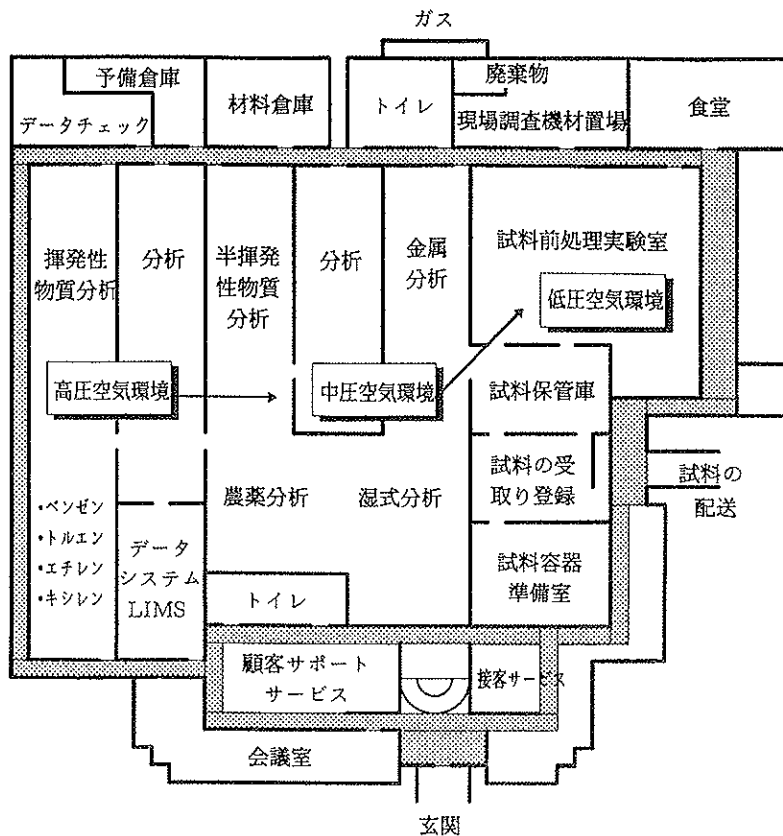


図9 HP社とPace社が進める2000年ラボ⁴⁾

管理用のタグがつけられ、業務が完了するまで適切な管理のもとで保管される。

これまで、米国ではラボの生産性を高めるために、PIMS(Profit Impact of Market Strategies)⁹⁾の考えに基づきラボの大型化が進められてきた。この理論は簡単で、市場シェアを大きくするほど累積測定分析試料数が大きくなり、試料数が増大するに従い単位あたりのコストダウンが実現できる。そして、これによって生じたコスト上の優位は市場競争において大きな武器となるとの考えに基づくものである。

このPIMS理論を模式図で表したのが図8で、この曲線を「エクスペリエンスカーブ」という。この図はシェアが高い企業ほど「エクスペリエンス効果」が働き、高い利益率が確保できることを示している。すなわち、B企業はA企業に比べ高い収益性をもっており、市場価格が少々下がってもA企業に比べれば事業安定度が高い状態にあることが一目瞭然である。このことは、たとえばB企業は低価格戦略を打ち出すなどしてさらなる

市場拡大がねらえる状態にあり、したがって、ビジネス上優位におかれているといえる。米国はまさに市場の成熟化のなかで、このビジネスセオリーにより厳しい価格競争を繰り広げているといえよう。ところが市場が冷えきっていくなかで、従来の大型ラボによる「エクスペリエンス効果」に疑問が投げかけられ、近年ではむしろ小型のラボの方がより生産性が高められるとの考え方に変わってきている。市場が右上がりの状態の時は規模のメリットをねらってラボの大型化に向かったが、市場が右下がりの状態ではむしろ多様なサービスを提供することで生き残りを図る考えから、小回りの利く小さなラボが注目され始めた。HP社とPace社(全米第2位の測定分析会社)は、「2000年ラボ」(図9)というコンパクトラボを作り、1回の処理試料数が5～6件で、この処理頻度を高めることでラボ生産性を向上させる実験を1995年4月に開始している。

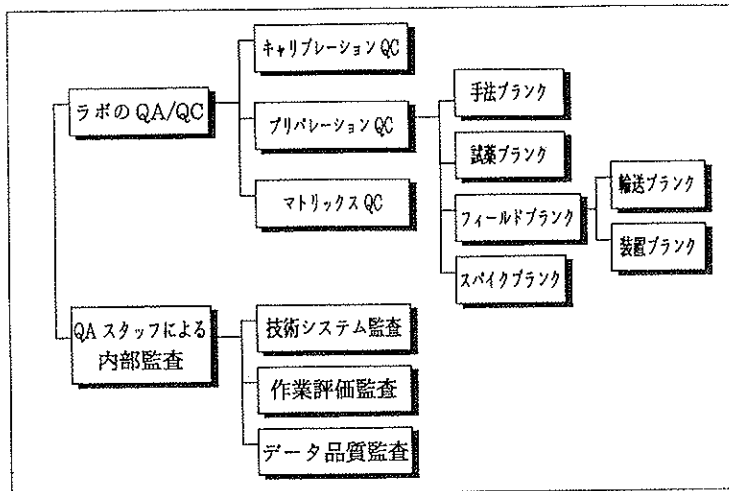


図10 S-Cubed社のQA/QC体系

2.5 分析結果の精度を支える米国のSOP（標準操作手順書）とQA/QC（品質保証/管理）システム⁸⁾

米国では、環境保護庁（EPA）がさまざまな汚染物質に対する分析手法をガイドラインとして発表しているが、すべての規制項目についてその手法を明らかにしているわけではない。したがって、各ラボは自らの測定分析ビジネスを押し進めるためには、EPAのガイドラインに沿って標準操作手順書（SOP：Standard Operating Procedure）の作成が必要となる。実は、米国の分析ラボにおいてSOPの整備が求められる背景には、大きく2つの理由があると考えられる。一つは測定分析業務の精度管理の一環として、他の一つは生産性の向上である。前者は、前述したとおり米国では裁判に耐えうるデータが要求されているため、結果に対する精度管理にはきわめて厳しいものがある。ゆえに、分析操作手順を統一することで誤差や間違いを起こす要因を排除しようとするのは当然である。一方、コンピューターネットワークなどマルチメディアを活用して分析ラボの大幅な生産性向上を実現するには、これも前述したとおり作業や操作手順などの標準化が前提であることはいうまでもない。SOPには業務の目的に応じてさまざまなものがあり、そしてそれぞれのSOPにどのようなQA/QCシステムが用意さ

れているかで、精度が決まるといっても過言ではない。以下に、米国の優れた分析ラボが取り入れているQA/QCシステムの一部を紹介する。

米国で最も高収益を上げているS-Cubed社の例であるが、同社では測定分析業務のためのQA/QC試料が全体試料の50%を占めている。QA/QC試料には“キャリブレーションQC” “プリパレーションQC” “マトリックスQC”の3つがあり、これらは分析試料のロットごとに用意され（通常20検体）、結果はQAデータとして報告書に組み込まれるようになっている。キャリブレーションQCとは、分析機器・装置に対するQCで、NIST（National Institute of Standard and Technology）などによって認定されている標準物質を用い行われる。プリパレーションQCとは“コンタミネーション”や“前処理操作手順”に対するQCで、“試薬ブランク（Reagent Blank）”と“手法ブランク（Method Blank）”を用い行う。ここでの試薬ブランクとは、分析に使用する試薬からのコンタミネーションの有無を調べるものである。手法ブランクは一連の前処理操作に対するQCで、目的の分析成分が含まれていない実際の試料が用いられる。マトリックスQCとは試料形態に関するQCで、分析試料に既知濃度の分析成分を添加し回収率をチェックすることによりその影響を明らかにするものである。

表2 日本における分析ラボの分析装置の保有状況

分析装置名	事業所数*1	保有率(%)	延べ台数	1事業所あたりの台数
AAS(原子吸光分析装置)	763	92	990	1.2
GC(ガスクロマトグラフ)	700	84	3,010	4.3
LC(液体クロマトグラフ)	456	55	730	1.9
IC(イオンクロマトグラフ)	427	51	555	1.3
GC/MS(ガスクロマトグラフ/質量分析装置)	425	51	680	1.6
ICP(高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置)	245	30	318	1.3
PC(パーソナルコンピューター)	—	—	—	4.0

*1：事業所数は、実際に保有していると回答した事業所数をアンケート回答率（830/509）で割り戻した推定事業所数である。

このほか、S-Cubed社ではQAスタッフによって“技術システム監査(TSA: Technical System Audit)”や“作業評価監査(PEA: Performance Evaluation Audit)”,そして“データ品質監査(ADQ: Audit of Data Quality)”などの内部監査を実施している。TSA監査とは、操作手順、文書記録、QC手順が正しく行われているかをチェックするものである。PEA監査では、ブラインド試料に対して正確な結果が得られるかをチェックする。ADQ監査では、データの見直しチェックを行う。図10はS-Cubed社が行っているQA/QCシステムを体系的に示したもので、日本の分析ラボではここまで厳密にQA/QCシステムを運用しているところは、恐らくきわめて少ないのではなかろうか。

3. 米国の環境測定分析業界の今後の取り組み

米国では1980年代後半から1990年代の前半にかけて、競争激化に伴い活力が減退していたのは環境測定分析業界だけではなく環境に関連するすべての業界がそうであった。一方この時期、アジアや中南米を中心とする途上国では急激な経済発展に伴い深刻な環境(公害)問題を抱え、その対応に苦慮していた。米国はこうした途上国の事情に注目し、閉塞状態にある環境関連産業の立て直しと、さらに環境分野における世界のリーダーとしての地位を築きたいとの意向から、官民あげての環境ビジネス戦略である「環境輸出促進法」を1994年4月に下院において可決している。

これを受けて関係企業はさまざまな環境技術開発に乗り出し、特に環境測定分析分野では先のLIMSをはじめとするコンピューターネットワーク技術の開発や測定分析機器・装置の小型化ならびに簡易なフィールド調査技術などの開発が盛んに行われた。

分析ラボが1200に減少した米国の環境測定分析業界は、今日では一様にこれからはビジネス環境は改善すると期待しているが、これは国内市場に加え新たに海外の市場開拓をも意識してのことであろう。たとえば、日本は分析ラボの設計ならびに同マネジメントテクノロジーが米国に比べ著しく遅れていることから、日本における分析ラボコンサルタント業務の展開や、また日本の測定分析価格がきわめて割高であることに着目して、米国を日本のアウトソーシング基地として機能させるなどのビジネス展開を考えているようだ。

4. 日本における分析ラボの現状

4.1 日本の分析ラボにおける設備機材の保有状況

現在の日本の分析ラボが、どの程度の分析機器・装置ならびにコンピューターを保有しているかを示したのが表2である。表から、原子吸光分析装置(AAS)については92%が、ガスクロマトグラフ(GC)は84%、比較的高価なガスクロマトグラフ質量分析装置(GC/MS)、高周波誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP)についてはそれぞれ51%、30%の事業所が所有していることがわかる。GC/MSやICPなど比較的高価な分

表3 比色法とIC法との分析工数比較(単位:人・分)

分析作業 アイテム	比色法における分析工数(個々に前処理方法が異なる)					IC法 5成分 同時処理
	硝酸イオン (NO ₃ ⁻)	亜硝酸 (NO ₂ ⁻)	塩素イオン (Cl ⁻)	硫酸イオン (SO ₄ ²⁻)	アンモニウム (NH ₄ ⁺)	
試料の前処理	375	145	85	140	195	70
準備	65	35	30	30	50	40
加熱分解処理	260	80	25	85	95	25
後始末	50	30	30	25	50	5
分析とデータ評価	55	40	20	35	55	30
工数合計	430	185	105	175	250	100
全成分の工数	1145					同上
工数/1成分	22	12	21	35	25	4

注1: 空試験は全操作において試薬についてのみ実施する。

注2: 妨害物質が共存していないものとする。

注3: 分析機器・装置のウォーミングアップの時間は含まないものとする。

表4 AAS法とICP法との分析工数比較(単位:人・分)

分析作業 アイテム	AAS法による分析工数(5検体同時処理)					ICP法 5検体 11成分
	Cu,Zn,Pb, Cb 4成分	Fe,Mn,Cr 3成分	Ni 1成分	Al 1成分	Ca,Mg 2成分	
試料の前処理	220	80	170	110	90	170
準備	20	20	20	30	20	20
加熱分解処理	185	30	130	50	45	135
後始末	15	30	25	30	20	15
分析とデータ評価	115	50	40	45	45	50
工数合計	335	130	215	155	130	220
全成分の工数	965					同上
工数/1成分	17	9	43	31	13	4

注1: 空試験は全操作において試薬についてのみ実施する。

注2: 妨害物質が共存していないものとする。

注3: 分析機器・装置のウォーミングアップの時間は含まないものとする。

析機器・装置は、水質汚濁防止法や土壤汚染防止法の改正があった1993年前後において多くの事業所で買い求められている。なお、この時期に購入した分析機器・装置には、データ処理用にパーソナルコンピューター(PC)が装置されており、この時期を境に多くの分析ラボの生産性が高まったのではないだろうか。しかし、独立したPCの保有状況は表でも明らかなおお1事業者あたり4台程度となっており、1事業所の平均従事者数が16人であることから4人に1台の割合である。この程度のパソコン普及率では、少なくともLAN(Local Area Network)を敷設しているラボはきわめて少ないと判断できる。したがって、日本の分析ラボのコンピューターネットワーク化は相当に遅れており¹⁰⁾、米国にみるような驚異的な生産性を誇る分析ラボの実現にはおよそ遠い位置に

あるといえよう。なお、パーソナルコンピューターならびに分析機器・装置の保有統計は、1994年当時のもので2年を経過した今日ではさらに保有率は上昇しているものと思われる。

4.2 最新の分析機器・装置の導入にみる生産性向上の可能性

前述した通り、最近ではコンピューターを装備した分析機器・装置の普及が目覚ましい。ここでは最新の分析機器・装置の導入すなわち測定分析手法の変更によって、どの程度分析業務の工数削減がなされるのか、ある分析ラボ(ここではX分析ラボという)における工場廃水を例にとった検討事例を紹介する。分析対象項目は、硝酸イオン(NO₃⁻)、亜硝酸イオン(NO₂⁻)、塩素イオン(Cl⁻)、硫酸イオン(SO₄²⁻)、アンモニウムイオン(NH₄⁺)

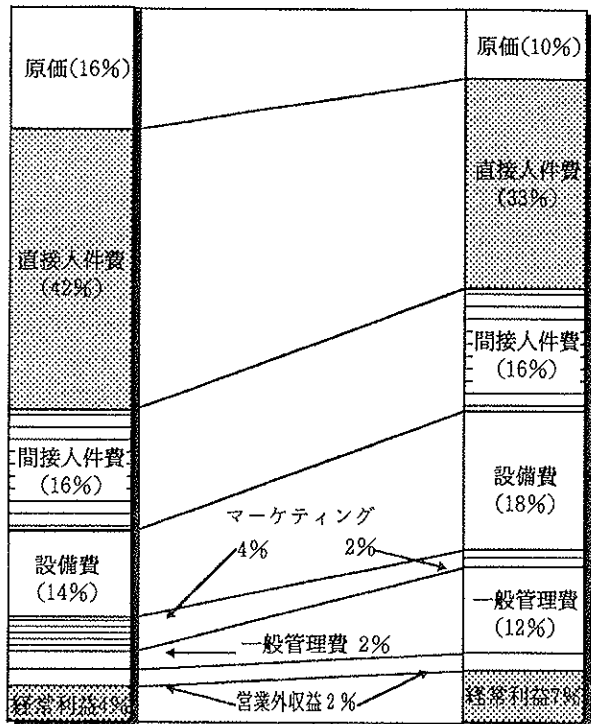


図11 分析ラボの損益構造

など5つの陰イオン、陽イオン成分について、また銅 (Cu)、亜鉛 (Zn)、鉛 (Pb)、カドミウム (Cd)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn)、クロム (Cr)、ニッケル (Ni)、アルミニウム (Al)、カルシウム (Ca)、マグネシウム (Mg) など11の重金属成分について、前者は比色法とイオンクロマトグラフ (IC) 法との工数比較を、後者は AAS 法と ICP 法との工数比較を行った。この場合の分析工数は、5 検体を同時処理したときのものである。なお分析法は、基本的には JIS に定められている方法に準拠した。また工数の算出には、「環境測定分析業務積算資料」(日本環境測定分析協会編)¹⁰⁾ に示されている方法を採用した。

表 3 はそれぞれ比色法と IC 法の分析工数比較であるが、比色法では成分ごとの前処理ならびに分析操作が必要であるのに対して、IC 法では 5 成分一括の処理対応が可能である。したがって、比色法では 5 検体 5 成分の分析総工数は 1145 人・分であるのに対して、IC 法では 1/10 以下の 100 人・分と大幅な工数削減がみられている。一方、表 4 に示す重金属については、比色法と IC 法ほどで

はないが、AAS 法での 5 検体 11 成分の分析総工数が 965 人・分であるのに対して、ICP 法では約 1/4 の 220 人・分に減少している。

ところで、1978 年当時の平均的な分析ラボの損益構造は図 11 の左側に示す状況であった¹⁰⁾。図から当時の分析ラボは人件費が約 60% も占めていたが、図 11 の右側に示す 1995 年の X 分析ラボでは、人件費は約 50% に減少している。そして、その代わりに新鋭機の導入などにより設備費比率が上昇している。X 分析ラボの損益構造が必ずしも業界を代表するものとはいえないが、前述した比色法と IC 法、AAS 法と ICP 法の事例からも明らかなどおり、25 年前と今日では分析技術やコンピューター技術の進歩により分析ラボの業務構造は大きく変化してきていることは明らかである。見方を変えれば、損益構造の中で人件費比率が低下したということは、仮に測定分析価格が昔と変わらない状況であったとするならば、逆に収益率は高まっていることになる。

このように日本の分析ラボは、自動化された分析機器・装置を導入するなどして測定分析手法の改善を図ることで、比較的容易に収益率を上げられる構造にあることがわかる。したがって、これにコンピューターネットワークなどのマルチメディア技術が加わればさらに生産性を高めることが可能である。

5. おわりに

現在日本にはおよそ 1400 の環境測定分析事業所が存在し、その市場規模は約 1300 億円である。幸い日本は米国に比べ法改正の動きが活発で、この点から日本の環境測定分析市場は先行き見通しは明るいと考えられている。

しかし、どうであろうか。米国は 16 億ドルの市場の下で、1200 の事業者がしのぎを削っている。しかも仕事量に対して業者の抱える処理能力の過剰から競争が激化している。これに対して、日本も 1300 億円の市場に約 1400 の事業者がひしめき合っている現状を考えると、遅かれ早かれ同じような厳しい競争の時代が到来するとみるのが妥当では

なかろうか。すでに日本の測定分析価格はラボの技術革新の遅れから、米国に比べ相当割高であることが明らかになっている。また、環境規制強化に加え、国際標準規格である環境管理・監査制度(ISO-14000)の動きもあって、従来見向きもしなかった業界の関係者が、この業界に参入してきていることなどを考慮すると、日本の環境測定分析業界は、大競争(メガコンペティション)時代の到来前夜といったところであろう。

ところで、米国の環境測定分析業界では、政府や関係者はもっと環境測定分析に資金を投入すべきだと指摘している。現在、米国における環境測定分析ビジネスは、人口1人あたりに換算すると6ドル程度にすぎなく、同業界ではこれを少なくとも一桁上の数十ドルに増やすべきだと主張している。これは現在の米国人1人あたりの情報投資額が数百ドル/年にも及んでいることを考慮するならば、環境保全のための情報投資が少々増加しても何ら無理のないレベルとの認識に基づくものである。ちなみに日本の環境測定分析ビジネスは約10ドル/人である。環境保全をより効果的に促進したいと考えるならば、関係者は米国の現状を真摯に受け止め、環境測定分析産業をあるべき方向

へ導き育てる必要があるように考える。

文 献

- 1) 谷學, 日本の環境測定分析業界の現状と課題, 環境と測定技術, 22 (8), 2-17, 1995
- 2) 谷學, 有害大気汚染物質の分析・測定技術の現状と今後, 資源環境対策, 32 (5), 52-64, 1996
- 3) (株)日本環境測定分析協会, 環境計量証明事業者(事業所)の実態調査, 1994
- 4) (株)日本環境測定分析協会, 米国の環境測定分析業の実態調査, 1996
- 5) 日本経済新聞社, 情報スーパーハイウエー構想, 1994/12/4, p3
- 6) 末松千尋, CALSの世界, ダイヤモンド社,
- 7) グリーンブルー(株), 米国環境測定分析機関の実態調査に関するメモ, 1995
- 8) グリーンブルー(株), 米国企業視察報告書, 1996
- 9) リクルート映像, シェア獲得の差別化戦略
- 10) 愛知県環境測定分析協会, 日本における環境測定分析の自動化・省力化に関する調査報告書(その1), 1996
- 12) (株)日本環境測定分析協会, 標準工数, 1978
- 11) (株)日本環境測定分析協会, 環境測定分析業務積算資料, 1991