

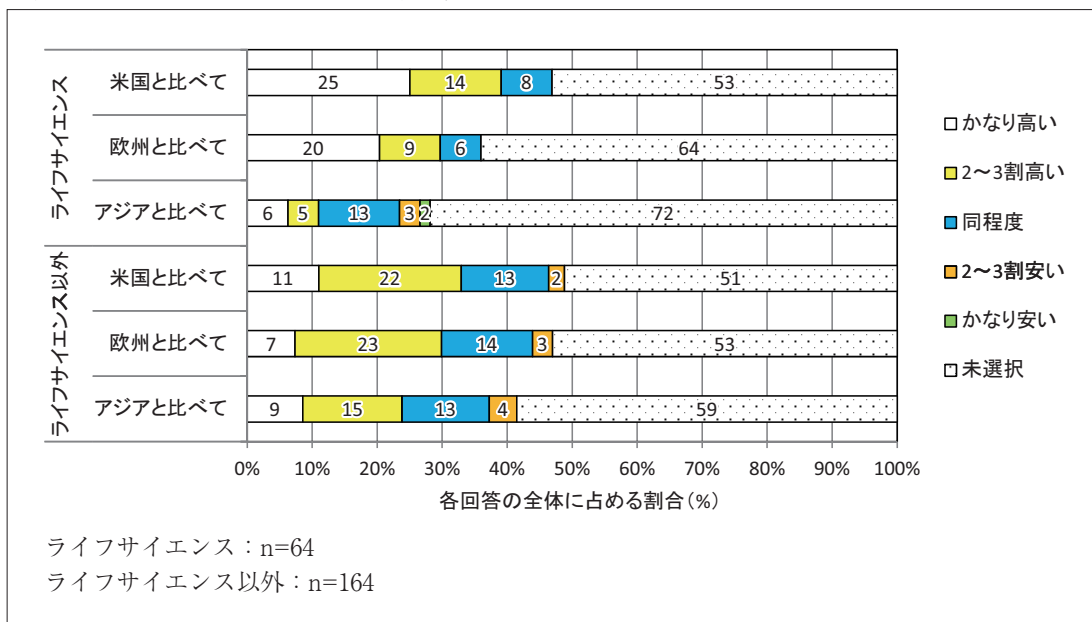
## ライフサイエンスにおける先端的計測・分析機器の使用に関する国内研究者意識

ライフサイエンスを発展させイノベーションにつなげていくためには、研究目的に応じた、先端的計測・分析機器を有効に活用していく必要がある。科学技術動向研究センターでは、先端計測・分析機器の使用状況や課題等について国内研究者の意識を調査するため、アンケートを行い、専門家を集めたワークショップを開催した。

アンケートから、ライフサイエンスでは、海外製機器、特に米国製機器を他の研究領域より多用していることがわかる。海外製機器のスタンダード化が進み、論文発表などを考慮して積極的に海外製機器を用いてデータを取得しようとする傾向がうかがえる。価格については、アンケート回答者の約4割が特に日米間の価格差が大きいと感じている。

ワークショップの議論では、内外価格差に関する話題が中心となった。海外製機器の価格には様々な要素が含まれており、輸入手続きや保守点検で生じるコストなどは、海外製機器を効率的に購入・活用するために必要である。内外価格差を小さくするためには、まずは多くの研究者が海外製機器に内外価格差があるという現状を認識する必要がある。さらには、中古機器市場の活性化や国産機器の開発促進などによって、海外製機器と競合する市場を形成することが必要である。

図表 諸外国と比べて日本で機器を購入する場合の価格は？



科学技術動向研究センターにて作成

# ライフサイエンスにおける先端的計測・分析機器の使用に関する国内研究者意識

赤坂 一人      林 康子      重茂 浩美  
ライフイノベーションユニット

## 1 はじめに

計測分析技術は、世界最先端かつ独創的な研究成果を創出するための重要なキーテクノロジーの一つである。質量分析装置の研究開発にノーベル賞が授与されたことは記憶に新しい。

ライフサイエンスの領域では、次世代シーケンサーの性能が目覚ましい向上によって、膨大なゲノム情報を短期間で解読し、疾患原因遺伝子を特定できるようになった。今後もライフサイエンスに関する研究開発を発展させイノベーションにつなげていくためには、

研究目的に応じて新たな先端的計測・分析機器を有効活用していく必要がある。

科学技術動向研究センターでは、ライフサイエンスに関する機器使用状況を2003年に調査・報告し、その中で海外製機器に依存している状況と課題を指摘した<sup>1)</sup>。その後、2011年に柳沢正史氏（筑波大学教授）が新聞のコラムで日米間の機器価格差について問題提起されたことを一つの契機として、今回改めて海外製機器の国内使用状況をアンケート調査した。ま

た、様々な立場で機器に関わる専門家を招いてワークショップを開催し、今回のアンケート調査結果を紹介するとともに、機器使用に関する現状の課題および今後の方策について議論した。

本レポートは、特にこのワークショップの内容紹介を目的としている。2章ではアンケート調査の報告内容を、3章ではアンケート調査結果を踏まえたワークショップの議論をまとめた。なお、議論の一部には、ワークショップ後に行った聞き取り調査の内容も含んでいる。

## 2 アンケート調査結果の報告

まず、科学技術動向研究センターの専門家ネットワークを活用し、海外製機器の国内における利用状況および価格に関してアンケート調査を行った。

### 2-1

#### アンケート調査の概要

専門家ネットワークには、国内

で科学技術に関わる産官学の専門家が2196名（2011年3月時点）登録されており、インターネットを通して意見を広く収集することができる。今回の調査は2011年3月10日～25日の期間で行い、回答者数は228名、回収率は10.4%であった。

ライフサイエンスの回答者は64名で全回答者の28%を占めている。ライフサイエンス以外の研究領域は、多い順にナノテクノロ

ジー・材料（21%）、環境（10%）、情報通信（10%）であった。ライフサイエンスの回答の傾向や特徴は、基本的にライフサイエンス以外の研究領域と比較することによって分析した。

なお、本レポートで言うところの「機器」とは、電子顕微鏡、質量分析装置、X線解析装置、核磁気共鳴装置、DNA増幅装置、DNAシーケンサー、SNP解析装置などの先端的計測・分析機器を

表している。米国に本社を置く企業が開発した機器は「米国製機器」、同様に欧州、アジア（日本以外）、日本にそれぞれ本社を置く企業が開発した機器は「欧州製機器」、「アジア製機器」、「日本製機器」と表記する。

## 2-2

### ライフサイエンスで海外製機器が多用される傾向

2003年の調査<sup>1)</sup>において、ライフサイエンスでは、ナノテクノロジー・材料などの他の研究領域と比べて日本製機器の使用割合が低く、海外製機器を多用していることが指摘されている。

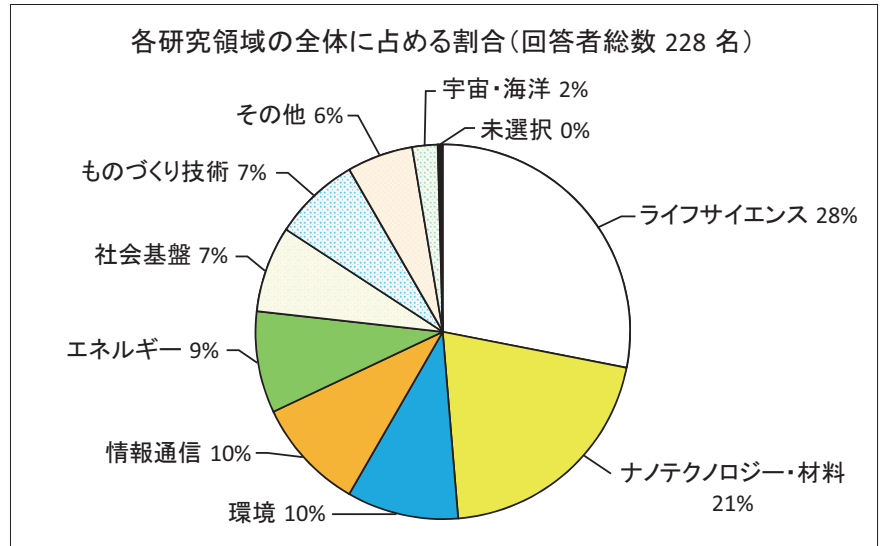
海外製機器を使用する割合がこの5年間でどのように変化しているか、について質問したところ、ライフサイエンスでは、「かなり増加した」あるいは「やや増加した」という回答が、41%を占めた。一方、ライフサイエンス以外では18%に留まり、72%は横ばいと回答した(図表2)。ライフサイエンスでは、ライフサイエンス以外の研究領域と比べて海外製機器を多用する傾向が強くなっていると言える。

## 2-3

### 特に米国製機器が多用されている

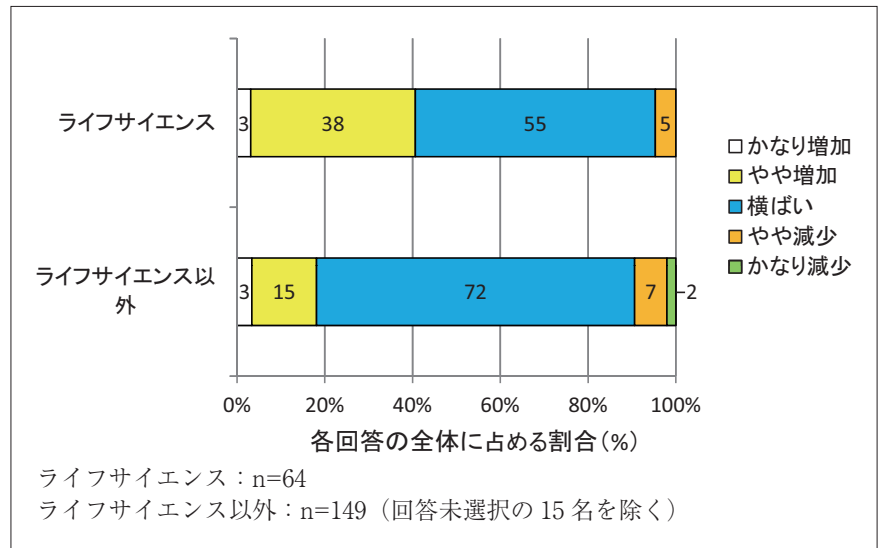
最もよく使用している海外製機器を、「米国製」、「欧州製」、「日本以外のアジア製」、「その他の国」に分けて質問した結果、ライフサイエンスでは「米国製」が73%で最も多く、次に「欧州製」が27%を占めた。「日本以外のアジア製」あるいは「その他の国」を最もよく使用しているという回

図表1 アンケート回答者の研究領域内訳



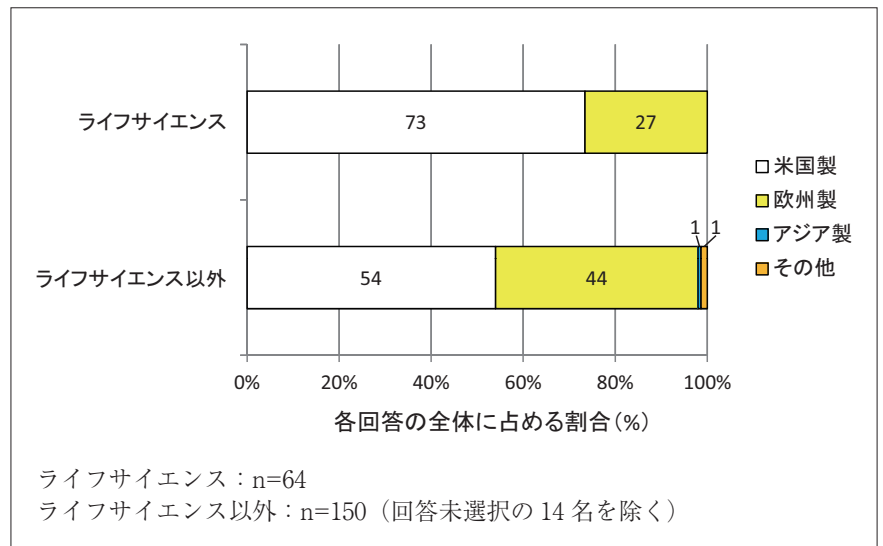
科学技術動向研究センターにて作成

図表2 海外製機器を使用する割合は、この5年間において、どのように変化していますか



科学技術動向研究センターにて作成

図表3 海外製機器のうち、最も使用されているのはどれですか



科学技術動向研究センターにて作成

答は認められなかった。一方、ライフサイエンス以外の研究領域では「米国製」を挙げた回答が最も多かったものの54%に留まった(図表3)。ライフサイエンスは、ライフサイエンス以外の研究領域と比べて米国製機器を多用していると言える。

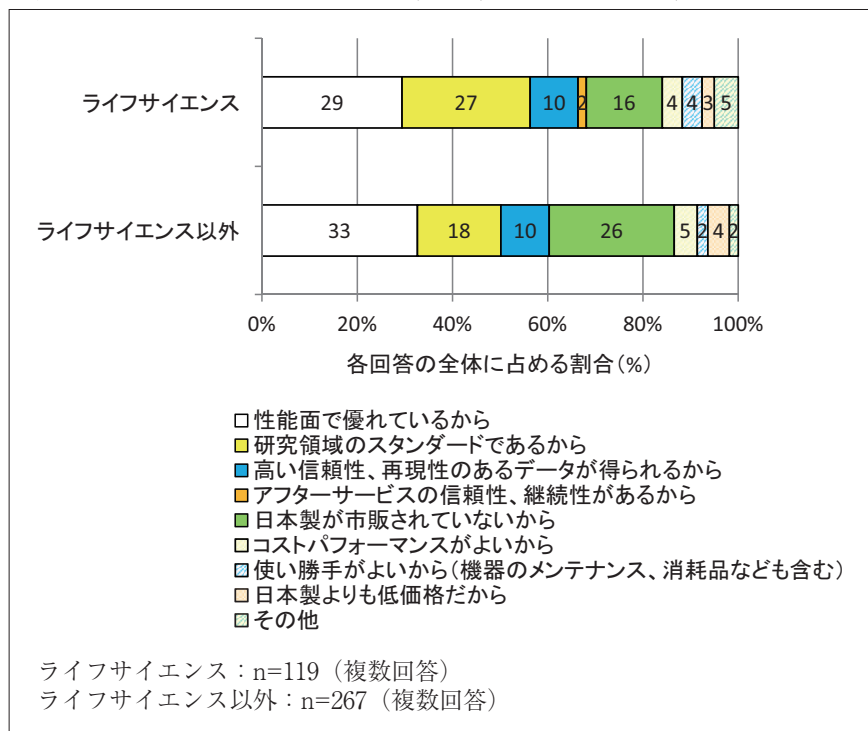
## 2-4

### 性能と普及状況の両面から海外製機器が選ばれている

ライフサイエンスにおいて海外製機器を選ぶ理由を複数選択で尋ねた結果、「性能面で優れているから」が29%、「研究領域のスタンダードであるから」が27%を占め、これら2項目で半数を超えた。「日本製が市販されていないから」、「高い信頼性、再現性のある実験データが得られるから」が続き、性能と普及状況の両面で海外製機器が選ばれている様子がうかがえる(図表4)。それら以外の回答は少なく、保守点検・価格・使い勝手などの観点から購入先を選択するケースは少ない。

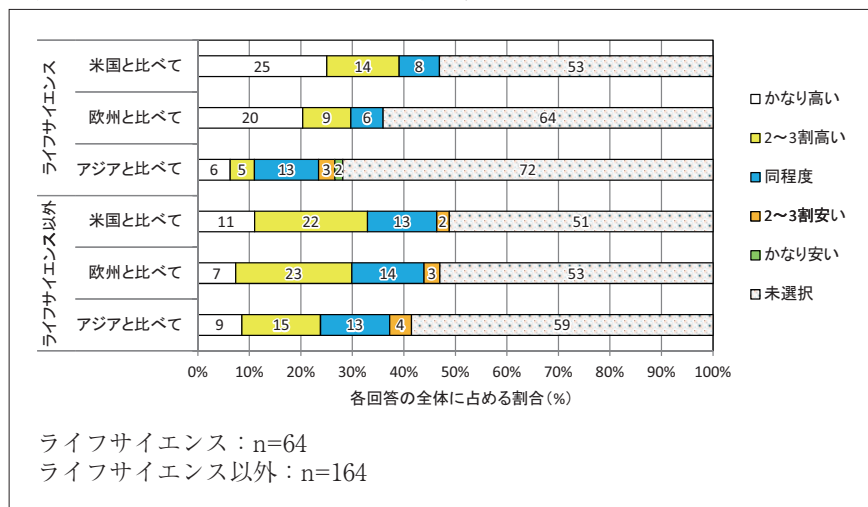
ライフサイエンス以外の研究領域と比較すると、ライフサイエンスでは「研究領域のスタンダードであるから」を選択する割合が高く、「日本製が市販されていないから」が低い。ライフサイエンスでは海外製機器のスタンダード化がより進んでおり、論文発表などを考慮して積極的に海外製機器を用いてデータを取得しようとする傾向がうかがえる。

図表4 海外製機器を選ぶ理由は何ですか(上位2つまで選択)



科学技術動向研究センターにて作成

図表5 諸外国と比べて日本で機器を購入する場合の価格は？



科学技術動向研究センターにて作成

## 2-5

### 約4割の回答者が特に日米間の価格差が大きいと感じている

海外製機器を日本で購入する場合の価格について尋ねた結果、米国と比べて「かなり高い」あるいは「2~3割高い」とする回答が39%を占めた。同様の回答区分

は、欧州と比べた場合では29%、日本以外のアジアと比べた場合では11%であり、特に日米間の価格差が大きいと感じている傾向が、ライフサイエンス以外の研究領域よりも顕著に認められた(図表5)。

ただし、この設問には、回答者の半数以上が「未選択」を選択した。多くの回答者は、海外での機器価格情報を得にくい環境にいるという可能性が考えられる。

## 2-6

### まとめ

アンケート調査の結果、ライフサイエンスでは、海外製機器の中でも特に米国製機器を多用している傾向が認められた。研究者が海外製機器を選択する理由は、主に性能の良さと研究分野の世界標

準として普及している状況にあり、2003年の調査結果<sup>1)</sup>と一致していた。また、ライフサイエンスでは、ライフサイエンス以外の研究領域と比べて、海外製機器の日米価格差を感じる割合が高かった。2003年の調査<sup>1)</sup>でも、ナノテクノロジー・材料との比較において、ライフサイエンスでは米国よりも日本の方が機器価格が高いと回答した割合が高い。したがっ

て、少なくとも前回の調査以降、海外製機器を選択する理由や価格に対する意識に大きな変化は生じていないと考えられる。米国製機器の内外価格について当センターで予備的に調査した数例の範囲では、米国製機器の日本価格は米国での価格より2倍前後高いが、米国以外の諸地域とほぼ同等であることが示唆され、上記アンケート結果と矛盾しなかった。

## 3 機器価格を中心とした議論

次に、2012年2月、機器使用の現状と課題・今後のあるべき方向性などについて多面的な考察を加えるため、ユーザー、購買・管理、開発など、様々な立場で機器に関わる専門家を招聘してワークショップを開催した。参加者は、座長として柳沢正史氏のほか、大学教授2名、大学・公的研究機関の研究推進・管理部門から4名、企業の研究開発部門から4名、行政関係者4名の計15名であった。

まずアンケート調査の結果を紹介した後、機器使用に関する状況や課題について議論に入った。海外製機器を多用している現状については参加者全員の認識はほぼ共通しており、事実の確認程度に留まった。多くの時間は内外価格差に関する議論に費やされた。この3章では、内外価格差に対する参加者の現状認識や問題意識、課題解決に向けた方策のアイデアなどについてまとめる。

回答であることから、半数以上の研究者や購入担当者は海外での機器価格を知る立場にないと考えられる。このような需要側の状況が要因となって、機器の内外価格差の議論が活発にならないものと考えられる。

が価格に反映されるため、海外価格よりも国内価格のほうが、必然的にある程度は高くなる。主な上乘せコストは、仕入額・為替レート・販売・保守・規制対応に関する付帯作業・人件費などである。

### ＜主な具体的議論＞

- ・国内でも海外でも実際の購入価格は、多くの研究者にはわからない。米国では内部関係者であっても、所属機関に機器価格を開示してもらえなかった経験がある。
- ・研究者の業務は必要な機器を選定するところまでである。価格交渉は担当部署が行い、研究者は関与する機会がないのが普通である。

### ＜主な具体的議論＞

- ・輸入元の日本法人は、輸入手続きの代行やメンテナンスサービスの仲介等で果たしている役割もあって、その分の対価が転嫁されるために価格が高くなる。購入者が直接対応する場合、例えば直接輸入した機器が故障すると、購入者が英語でやり取りし、技術者の派遣のために飛行機代を払う、という事態になりかねない。
- ・カタログ価格を決めるために用いる為替レートは、ある程度将来の円安ケースを想定して為替変動リスクを軽減できるように設定している。したがって、一般的に実勢レートよりも円安の設定となる。
- ・販売・保守に付帯する作業としては、マニュアル翻訳、宣伝費や保守トレーニング研修、デモ機の購入・維持・移設、保守部品の在庫化、バックアップ機器の準備などが挙

## 3-2

### 国内価格のほうが必然的に高くなる

海外製機器は、一般的には海外メーカーの日本法人が輸入元となり、国内代理店を通して顧客に販売される。輸入の各過程に関連して様々なコストが発生し、それら

## 3-1

### 多くの研究者や購入担当者は海外での機器価格を知る機会がない

図表5で半数以上の回答者が無

げられる。

- ・いずれの国でも、それぞれの規制を順守する必要がある。日本では、電気用品安全法や、必要であれば毒劇物法などにも対応する。試薬の安全性を記載したデータシートなども日本語化する。
- ・人件費には、実機の輸入手続きや品質チェック作業などが含まれる。
- ・上記に加え、輸入から販売までに関わる企業がそれぞれの利益分を価格に上乘せする。
- ・保守サービスが機器価格に盛り込まれているかどうかでも購入価格が異なってくる。日本では、少々のメンテナンスはサービスすることを前提に機器価格を設定していることが多い。米国では、機器価格は機器自体の価格のみで、保守サービスは別途契約を結ぶ必要がある。

### 3-3

#### 内外価格差を小さくできる余地がある

内外価格差が生じる要因は3-2に記載したもの以外にもあるが、現状よりは小さくできる余地があると考えられる。日本の研究者が海外の価格相場を知っていれば、交渉次第で価格が下がる場合がある。メーカー側が市場の将来性に魅力を感じている場合も、低価格で機器が販売されることがある。

##### <主な具体的事例>

- ・米国の2倍近い見積価格だった機器を並行輸入しようとしたところ、代理店が半額程度で提示し直してきた事例がある。
- ・米国から母国に戻った中国人研究者の研究室では、米国の

9割程度の価格で機器を購入できた。中国は米ドル取引であり、為替の問題が生じないことが価格が同程度である要因の一つになっていると考えられるが、為替の問題だけでは米国より低価格であることの説明がつかない。米国メーカーが中国の巨大市場に参入したいといった思惑もあったと思われる。

### 3-4

#### その他の意見

日本市場における参入メーカーのシェア構造、競合メーカーの有無、入札における候補機種を選択肢の少なさなど、様々な事情で日本における機器価格が下がりにくい状況になっている。

##### <主な意見>

- ・国別の2001年度国内販売実績は、米国あるいは欧州が上位に多くあり、特にライフサイエンス領域では、ほとんど海外企業が占めている<sup>2)</sup>。海外製機器に依存した市場構造においては、機器価格は抑制されにくい。
- ・レーザー顕微鏡は国内外で大きな価格差のない機器であるが、それは国際的に競合する国内メーカーが存在しているからである。一方、内視顕微鏡は日米間で2倍の価格差があるが、この分野では日本に競合メーカーが存在しないことが要因である。
- ・次世代シーケンサーなどの高額機器の場合、購入候補となる機種や取扱販売店は限られており、複数入札の余地が少ない。

### 3-5

#### ワークショップのまとめと今後の方向性

今回、ワークショップを行うことで、参加者の間では機器の海外価格相場や他研究機関の購入状況などの現状を共有できた。ワークショップの参加者のほぼ全員が、まずは多くの研究者が海外製機器に内外価格差があるという現状を認識できるようにする必要があると述べた。例えば、海外価格を簡単に照会できるような情報源が用意されていれば、研究者は価格相場を調べたうえで価格交渉をすることができるであろう。

海外製機器の価格設定には様々な要素が含まれている。輸入手続きや保守点検などで生じるコストは利用者側が受け入れることによって海外製機器をより効率的に活用できるという意見も多かった。一方で、ワークショップ参加者の経験から判断して、内外価格差を現状よりも縮小できる可能性もある。購入側が機器価格の海外相場をできるだけ知って研究資金を有効に活用する必要性も指摘された。

海外製機器をより有効に活用するための方策としては、短期的には、まずは中古機器市場の活性化が挙げられた。米国では中古機器市場が確立しており、例えばバイオベンチャーは起業の際に機器を安く調達することができる。次に、特区を作って、域内の企業・大学・研究機関などの間で機器を共有したり、容易に移設したりできるようにするといった意見もあった。また、消耗品の場合は、複数の大学が連携するなどで購買力を高め大量かつ安定して購入するようになれば、単価を下げることもできるのではないかという意見もあった。長期的には、国産機器の開発を促進し、海外製機器と競合するような市場を形成していく重要性が指摘された。

## 4 まとめ

アンケート調査の結果からもワークショップ参加者の意見からも、半数程度のライフサイエンス

関係者は海外での機器価格情報を得にくい環境にいる可能性が考えられる。できるだけ多くのライフ

サイエンス関係者と情報を共有する機会の一つとして、本レポートが活かされることを期待する。

## 参考文献

- 1) 中塚勇、横田慎二、桑原輝隆、「先端的計測・分析機器の現状と今後の課題～科学技術専門家ネットワーク アンケート調査結果～」、文部科学省科学技術政策研究所、2003年7月（調査資料-98）
- 2) 科学機器年鑑 2002、(株)アールアンドディー社  
 文部科学省 科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会 研究開発プラットフォーム委員会 先端計測分析技術・機器開発小委員会（第5回）では、2010年のライフサイエンス関連機器の国内販売実績は、海外メーカーが上位を占めているという状況が報告されている。  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/003/shiryo/\\_icsFiles/afeldfile/2012/06/12/1321834\\_4.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu17/003/shiryo/_icsFiles/afeldfile/2012/06/12/1321834_4.pdf)

## 執筆者プロフィール



### 赤坂 一人

ライフイノベーションユニット  
 科学技術動向研究センター 特別研究員  
<http://www.nistep.go.jp/index-j.html>

製薬企業において薬剤スクリーニング・蛋白質発現精製・ペプチドなどの探索研究に従事し、2010年より現職。医療・健康・食などのライフサイエンス全般に関する研究動向について主に調査中。博士（医学）。



### 林 康子

ライフイノベーションユニット  
 科学技術動向研究センター 客員研究官（2012年3月まで）

農学博士。国立科学博物館認定サイエンスコミュニケーター。米国大学医学部に於て数年間の研究活動を経て、現在は大学で研究支援に従事。研究者が研究に専念できる環境づくりに貢献したいと考えている。



### 重茂 浩美

ライフイノベーションユニット  
 科学技術動向研究センター 上席研究官  
<http://www.nistep.go.jp/>

獣医師、博士（農学）。ヒトや動物の疾病に関する分子病理学的研究に従事後、現職。食品、微生物、化学物質等の生活環境因子に係る安全確保のための科学技術政策に興味をもつ。