

#### 4. 今後の課題

このような先端計測分析技術の技術俯瞰については、審議会においても初めての試みである。今回は、電子顕微鏡を始めとする4手法を中心に検討を重ねたが、俯瞰の方法は完全なものではなく、特に、今回の調査対象ではなかったが、光（放射光、X線回折）に関する分野や全く未知の計測手法については検討を進め、引き続き、エビデンスベースの政策立案に資する先端計測分析技術の俯瞰、動向について、委員会において知見を蓄積していく必要がある。

また、俯瞰により抽出した課題に対し、どのように対応していくか、具体的な戦略策定が求められる。本報告書でも、日本の技術、メーカーの置かれた状況を分析しているが、国際的な競争環境の中で、重点化すべき課題は何か、また、どのような戦略を立てていくか、さらには、政策を連携させたより効率的効果的な支援は何か、具体的な戦略策定に向けて、委員会においても引き続き、議論を続ける。

さらに、戦略の実行に当たっては、委員会においても、適時にフォローアップを行うとともに、機器開発者、機器の利用者である研究者等の関係者が戦略を共有し、必要に応じて見直していけるよう情報発信等に努めていく。

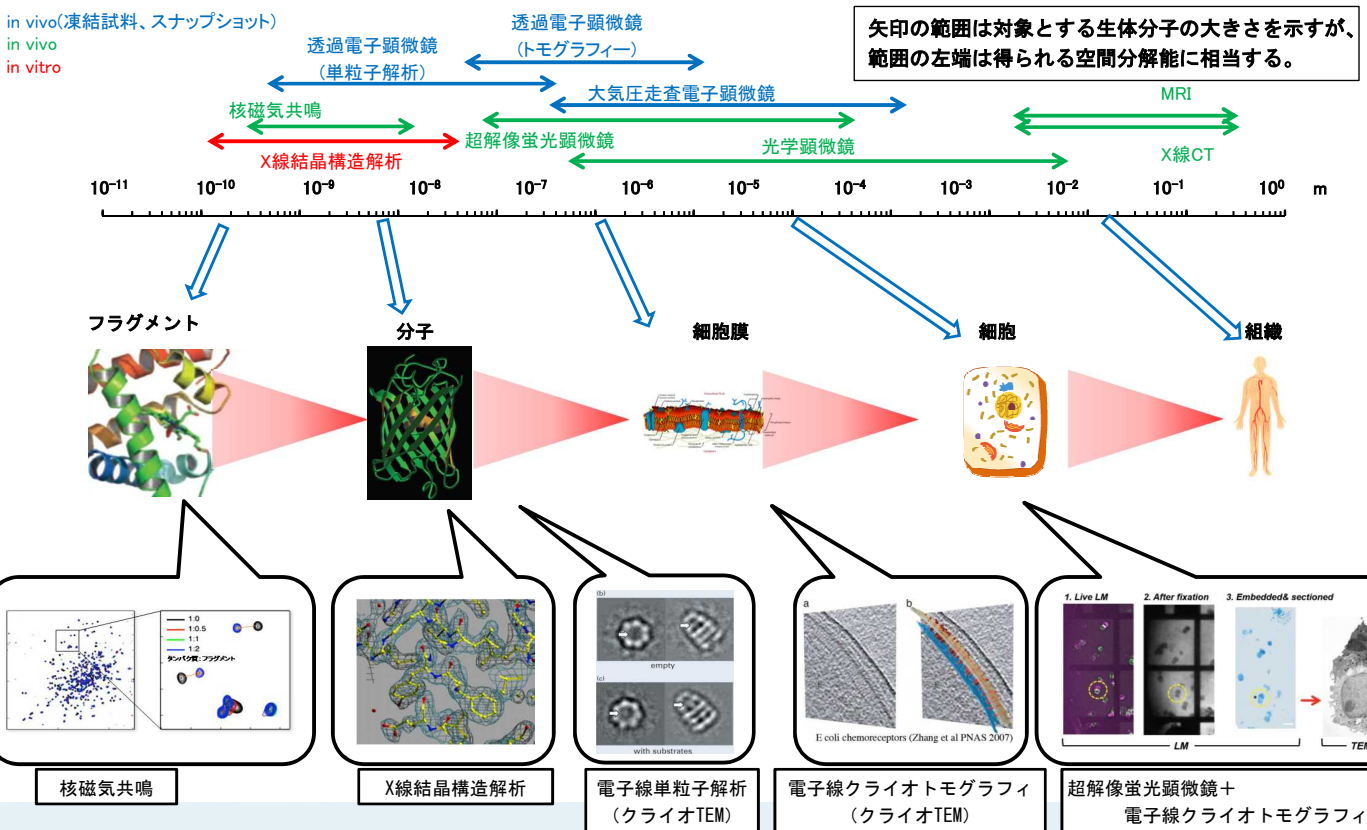
## 参考資料

## 目次

● 生体分子のスケールによる計測手法分類	・・・ 2
● 計測機器の市場情報	・・・ 6
● 電子顕微鏡	・・・ 12
● 光学顕微鏡	・・・ 27
● 核磁気共鳴	・・・ 38
● 質量分析	・・・ 50
● 開発課題リスト	・・・ 64
● 資料作成へご協力いただいた研究者、団体	・・・ 67

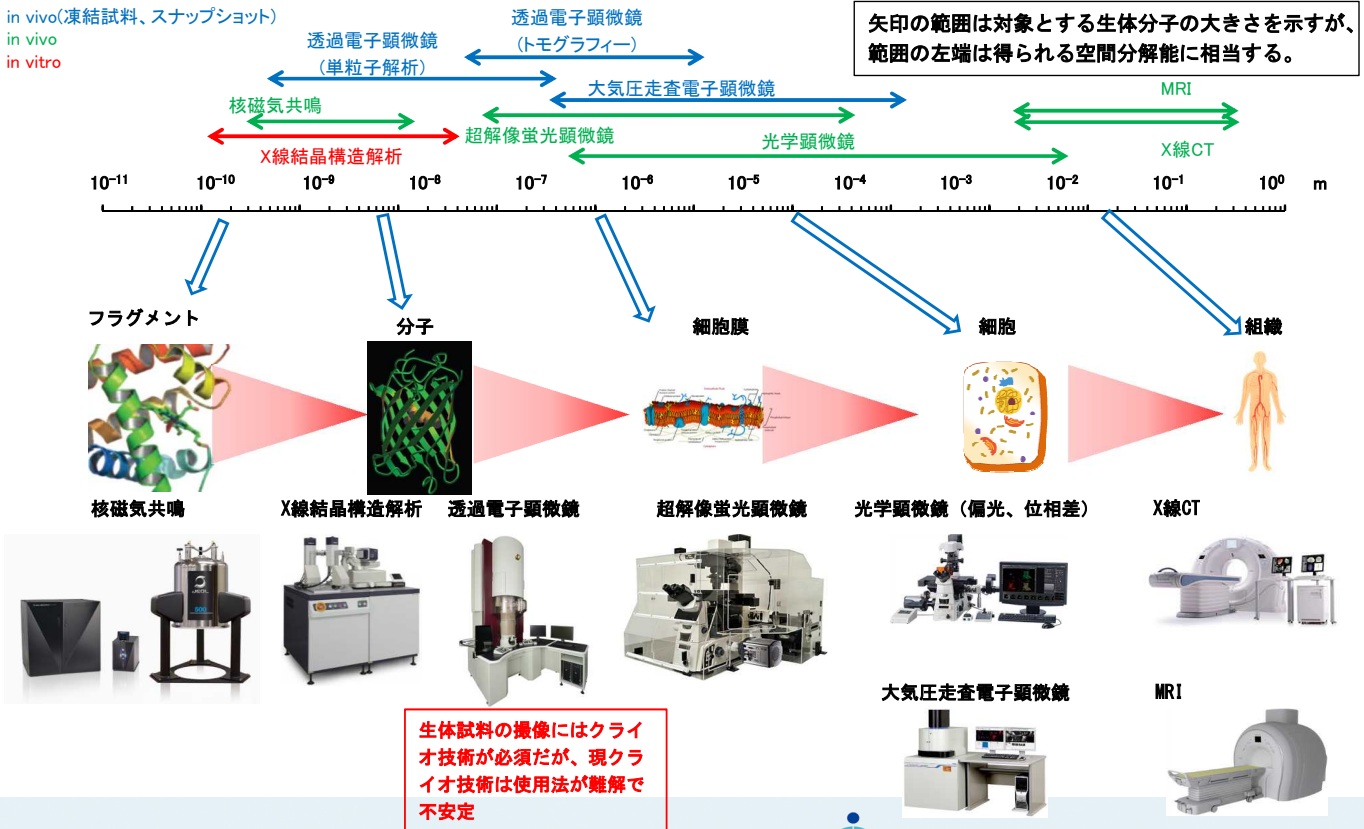
# 生体分子のスケールによる計測手法分類

# 生体分子のスケールによる計測手法分類



# 生体分子のスケールによる計測手法分類

in vivo(凍結試料、スナップショット)  
in vivo  
in vitro



4

# 生体分子の構造解析手法の特徴

	X線結晶構造解析	核磁気共鳴	透過電子顕微鏡
設備費	2千万円から1.5億円程度 (大型放射光施設:300億円から1,500億円程度)	3千万円から10億円程度	1億円から5億円程度
一つの構造を決定するための設備利用料金(成果占有)	数十万円から100万円程度	百万円から数百万円	数十万円から数百万円
対象試料の条件	結晶であること(数十μm以上の結晶)	同位体標識されていること	
対象分子量	制限無し	数百kDa以下	数百kDa以上
分解能(空間、時間)	1 Å ~	1 Å ~、1n秒~数秒	数Å ~、数十m秒~
試料調製時間	数日から数ヶ月	数日から数週間	数日から数週間
計測時間	一日から数日	一週間から数ヶ月	数時間から一日
解析時間	数日から数週間	一週間から一ヶ月	数日から数週間
必要特殊設備	タンパク質自動結晶化ロボット、低温装置、結晶自動交換ロボット	極低温プローブ	急速凍結装置、クライオトランスファー、クライオステージ
備考	最終成果を得る際は放射光施設で計測するのが一般的 複合分子は結晶化が困難 結晶化の際には界面活性剤やPEGを添加	対象試料の同位体標識が必要 溶液中試料の場合は重水素化溶媒が必要 生理的な溶液状態での計測が可能	単粒子分散のために界面活性剤等を添加 生理活性を持った状態のスナップショットの計測が可能

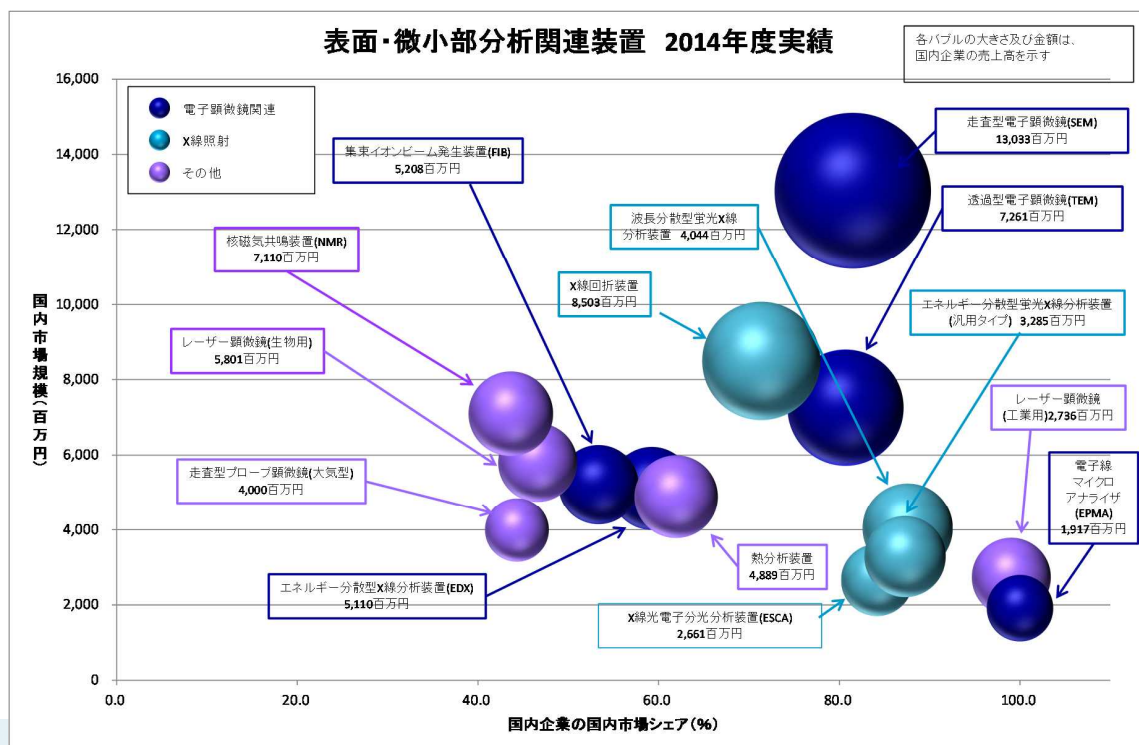
5

5.

# 計測機器の市場情報

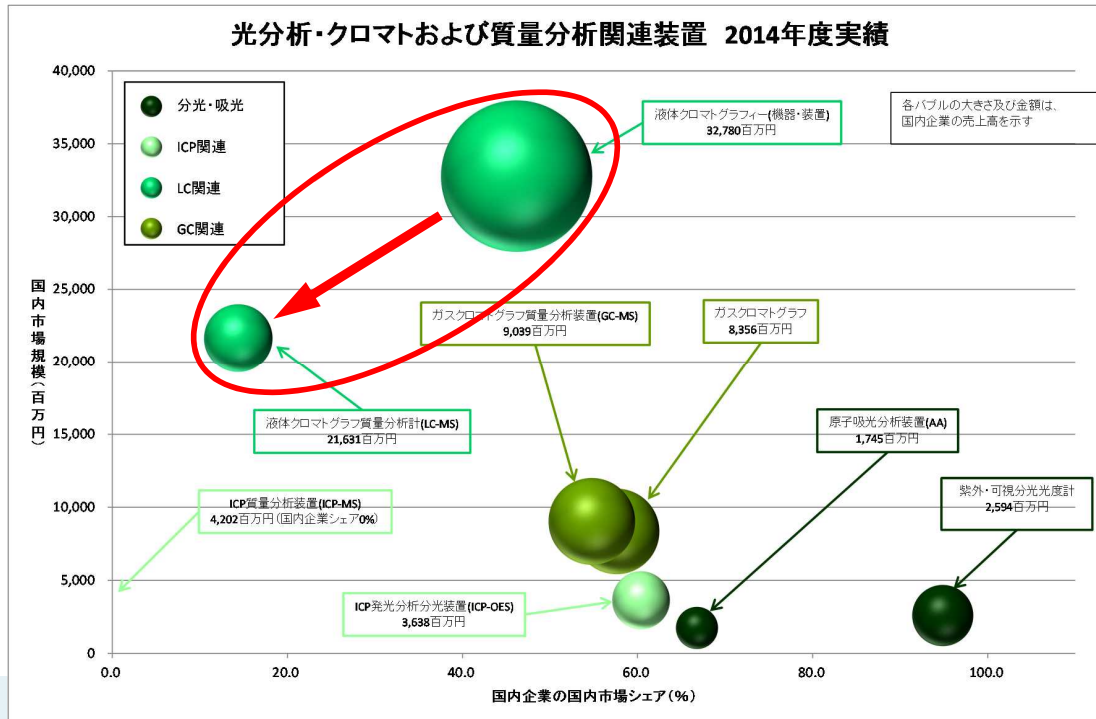
## 国内市場規模および国内企業の市場シェア

- 国内企業シェアが全体的に高く、50～100%のものが多い
- 電子顕微鏡 (SEM/TEM) は、国内市場規模が大きく、国内企業シェアも高い



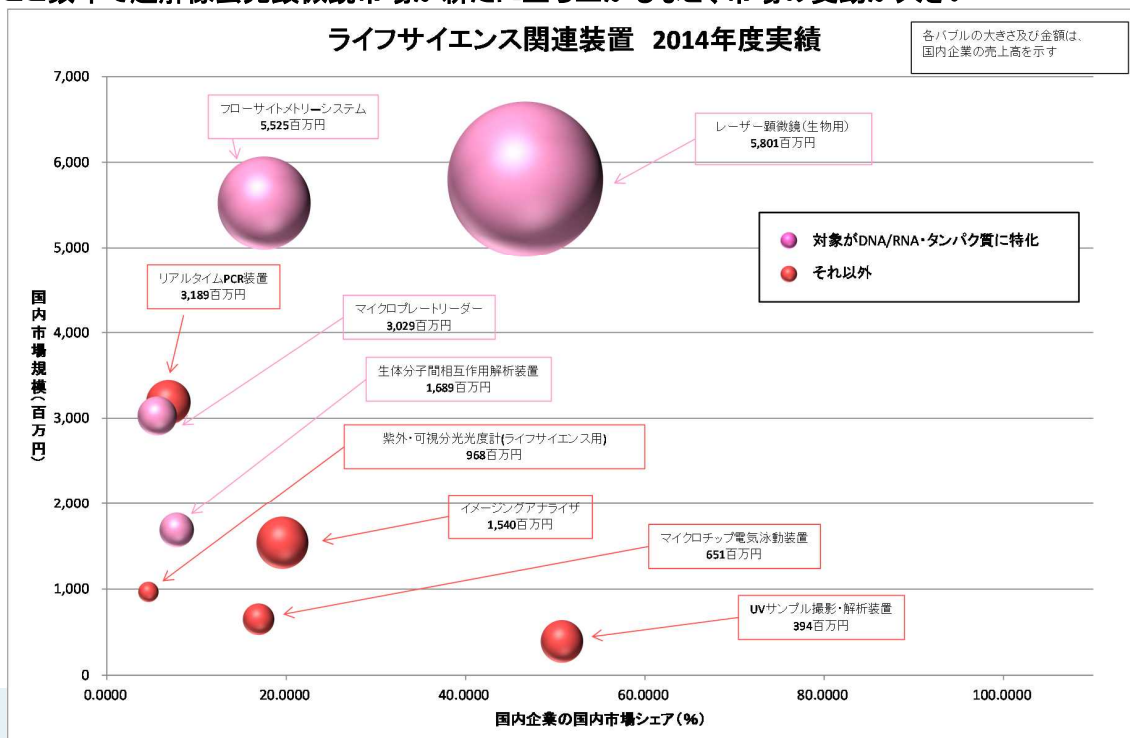
# 国内市場規模および国内企業の市場シェア

- 国内企業シェアが60%前後のものが多い
- 国内市場規模は液体クロマトグラフ(LC)で特に大きい
- LC、GCなど、質量分析装置と組み合わせると国内企業シェアが低下する傾向がある



# 国内市場規模および国内企業の市場シェア

- 国内企業シェアが50%以下のものが多く、海外製品が優勢である
- レーザー顕微鏡(生物用)では国内市場規模が大きく、国内市場シェアも比較的高い
- ここ数年で超解像蛍光顕微鏡市場が新たに立ち上がるなど、市場の変動が大きい

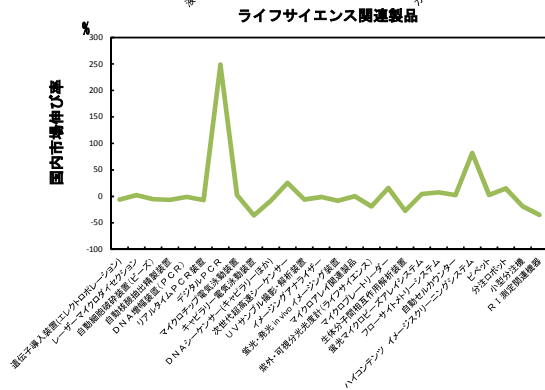
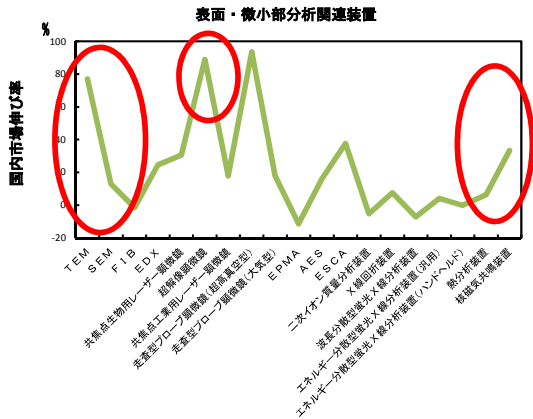
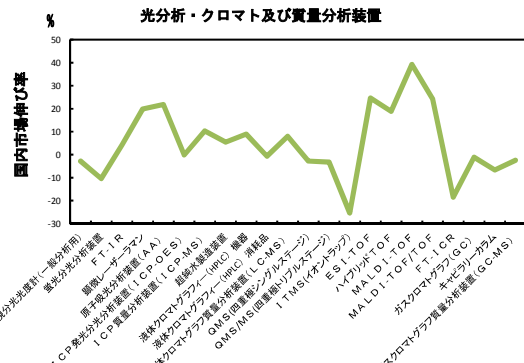




# カテゴリー別国内市場

- 最も国内市場が大きい計測機器は液体クロマトグラフィとLC-MSだが、液体クロマトグラフィに比べてLC-MSは国内企業の国内シェアが小さくなっている。
- 表面・微小部分分析関連装置で国内市場の伸びが大きい計測機器は電子顕微鏡(TEM)、超解像蛍光顕微鏡、走査型プローブ顕微鏡および核磁気共鳴である。
- ライフサイエンス関連製品ではデジタルPCRの伸び率が高いが、デジタルPCRの技術を保有する国内企業はない。

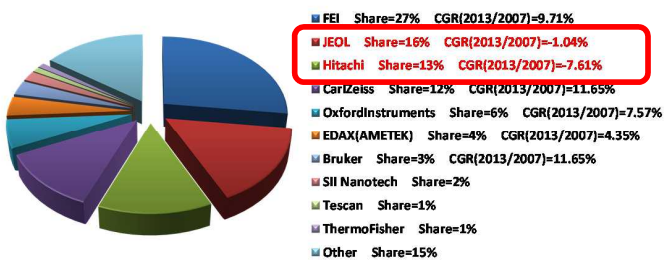
(\*デジタルPCR: ポリメラーゼ連鎖反応を利用してDNAを増幅する際に、DNAを多くのウェルに分配して増幅することで定量性を向上させた装置)



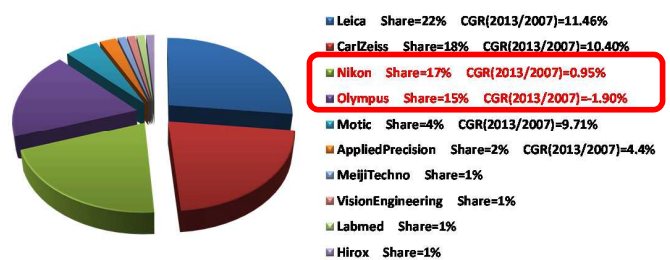
## 各計測機器のシェア 2013年のグローバルシェアと売上成長率 (2013年/2007年)

### 表面・微小部分分析装置

#### 電子顕微鏡

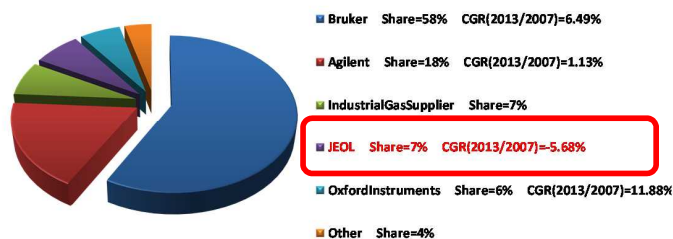


#### 光学顕微鏡



### バルク試料分析装置

#### 核磁気共鳴



#### 質量分析

