

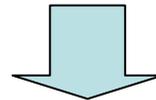
先端計測分析技術・ 機器開発事業の概要

文部科学省

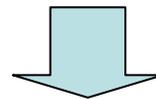
平成17年6月1日

先端計測分析技術・機器開発事業が目指すもの

- 最先端分野の研究者がニーズを出す
- 大学・独立行政法人等の研究機関(学・官)と機器開発を担う企業等の機関(産)が共同して開発する
- 周辺分野(試薬・ソフト等)を併せて開発する

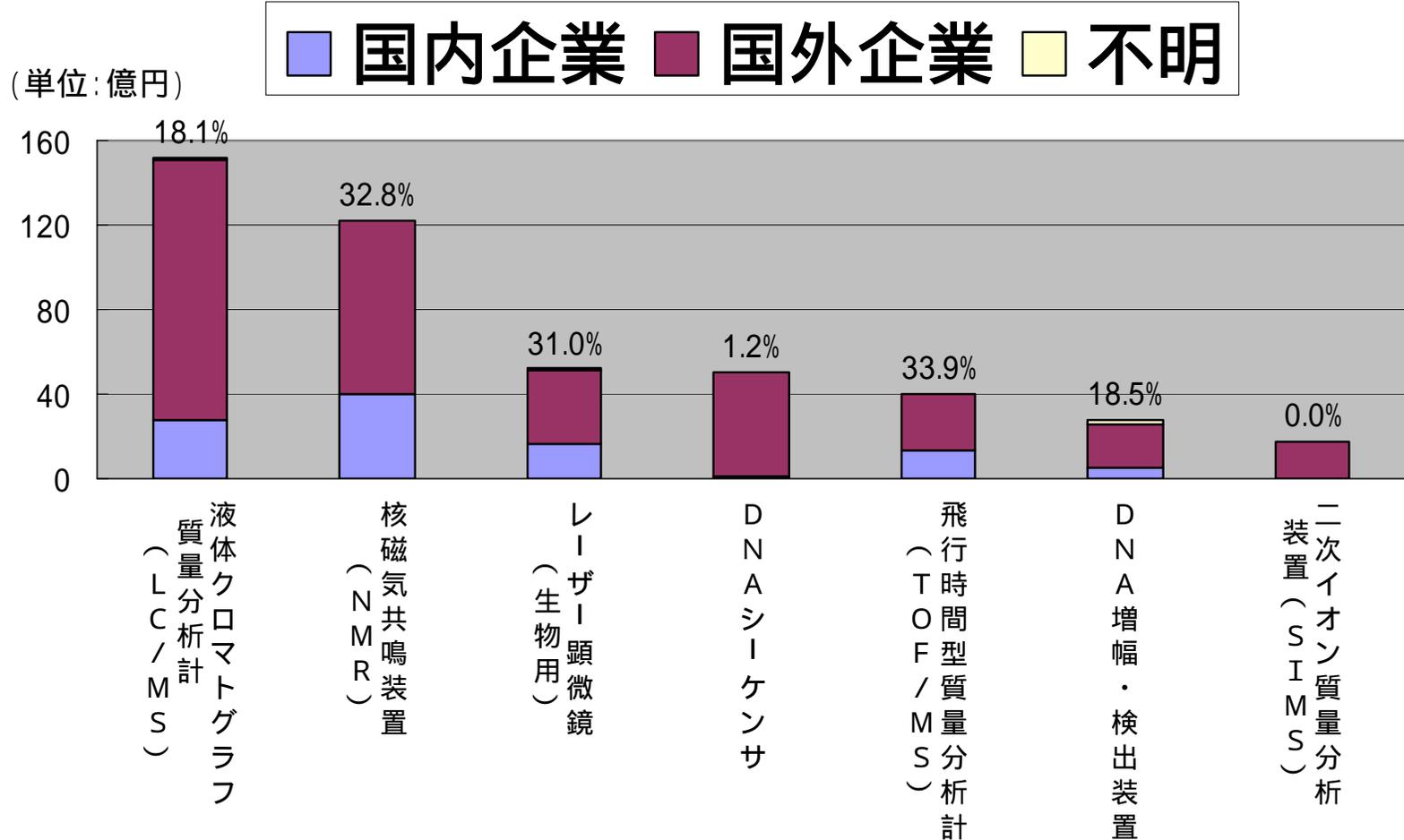


将来の創造的・独創的な研究開発に資する先端計測
分析技術・機器及びその周辺システムの開発



科学技術創造立国の実現

主な先端計測・分析機器の国内・国外企業別シェア (平成15年度)



* 国内企業: 国内で機器を製造・販売している企業のシェア

国外企業: 国外で製造された機器を販売している企業のシェア

* 表中のパーセントは国内市場における国内企業のシェア

資料: (株)アールアンドディ「科学機器年鑑2004」をもとに
文部科学省において作成

ノーベル賞と関連の分析機器(1950年以降)

年	受賞者名	受賞の理由	関連する現在の製品
1952	F.Bloch(米) E.M.Purcell(米)	核磁気共鳴吸収による原子核の磁気モーメントの測定	核磁気共鳴装置
	A.J.P.Martin(英) R.L.M.Synge(英)	分配クロマトグラフィーの開発と物質の分離・分析への応用	ガスクロマトグラフ
1953	F.Zernike(蘭)	位相差顕微鏡の研究	位相差顕微鏡
1959	J.Heyrovsky(チェコ)	ポーラログラフィーの理論及びポーラログラフの説明	ポーラログラフ
1962	F.H.C.Crick(英) J.D.Watson(米) M.H.F.Wilkins(英)	核酸の分子構造及び生体における情報伝達に対するその意義の発見	
	C.H.Townes(米) N.G.Basov(旧ソ) A.M.Prokhorov(旧ソ)	メーザー、レーザーの発見及び量子エレクトロニクスの基礎的研究	レーザー顕微鏡
1964	D.C.Hodgkin(英)	X線回折法による生体物質の分子構造の研究	X線回折装置
	G.N.Hounsfield(英) A.M.Cormack(米)	コンピューターを用いたX線断層撮影技術の開発	X線CT診断装置
1980	P.Berg(米)	遺伝子工学の基礎となる核酸の生化学的研究	
	F.Sanger(英) W.Gilbert(米)	核酸の塩基配列の解明	DNAシーケンサー
1981	K.Siegbahn(スウェーデン)	高分解能光電子分光法の開発	X線光電子分光装置
1984	R.B.Merrifield(米)	固相反応によるペプチド合成法の開発	ペプチド合成装置
1986	E.Ruska(旧西独)	電子顕微鏡に関する基礎研究と開発	透過型電子顕微鏡
	G.Binnig,(旧西独) H.Rohrer(スイス)	走査型トンネル顕微鏡の開発	走査型プローブ顕微鏡
1989	N.F.Ramsey(米) H.G.Dehmelt(米) W.Paul(旧西独)	精密な原子分光法の開発への重要な貢献	質量分析装置(四重極検出器)
	R.Ernst(スイス)	高感度・高分解能核磁気共鳴法の開発と実用化	フーリエ変換型核磁気共鳴装置
1993	K.B.Mullis(米)	Polymerase Chain Reaction(PCR)法の発明	DNA増幅・検出装置
2002	田中耕一(日本) J.B.Fenn(米)	生体高分子の同定及び構造解析のための手法の開発	質量分析装置
	K.Wuthrich(スイス)		核磁気共鳴装置
2003	P.C.Lauterbur(米国) P.Mansfield(英国)	核磁気共鳴映像装置(MRI)の医学への応用に関して初期の発見を行い、その後の医学の診断、研究にブレイクスルーを切り開いた貢献	核磁気共鳴映像装置(MRI)

出典：平成13年度分析産業の直面する課題と将来展望報告書((社)日本分析機器工業会)の表に
1989,1993,2002,2003年受賞実績を文部科学省研究振興局研究環境・産業連携課で追加

先端計測分析技術・機器開発事業

(事業予算: 33億円(H16)、40億円(H17))

先端計測分析機器開発事業(機器開発プログラム)

独創的な研究活動に不可欠な最先端の計測分析・機器を開発
産と学・官が連携している開発チームを編成
要素技術開発から応用開発、プロトタイプ開発による実証までを一貫して実施

領域特定型

開発動向を踏まえ文部科学省が特定した開発領域ごとに開発課題を公募

領域非特定型

「領域特定型」の開発領域に含まれない開発課題を公募

先端計測分析技術・手法開発事業(要素技術プログラム)

計測分析機器の性能を飛躍的に向上させることが期待される新規性のある独創的な要素技術の開発

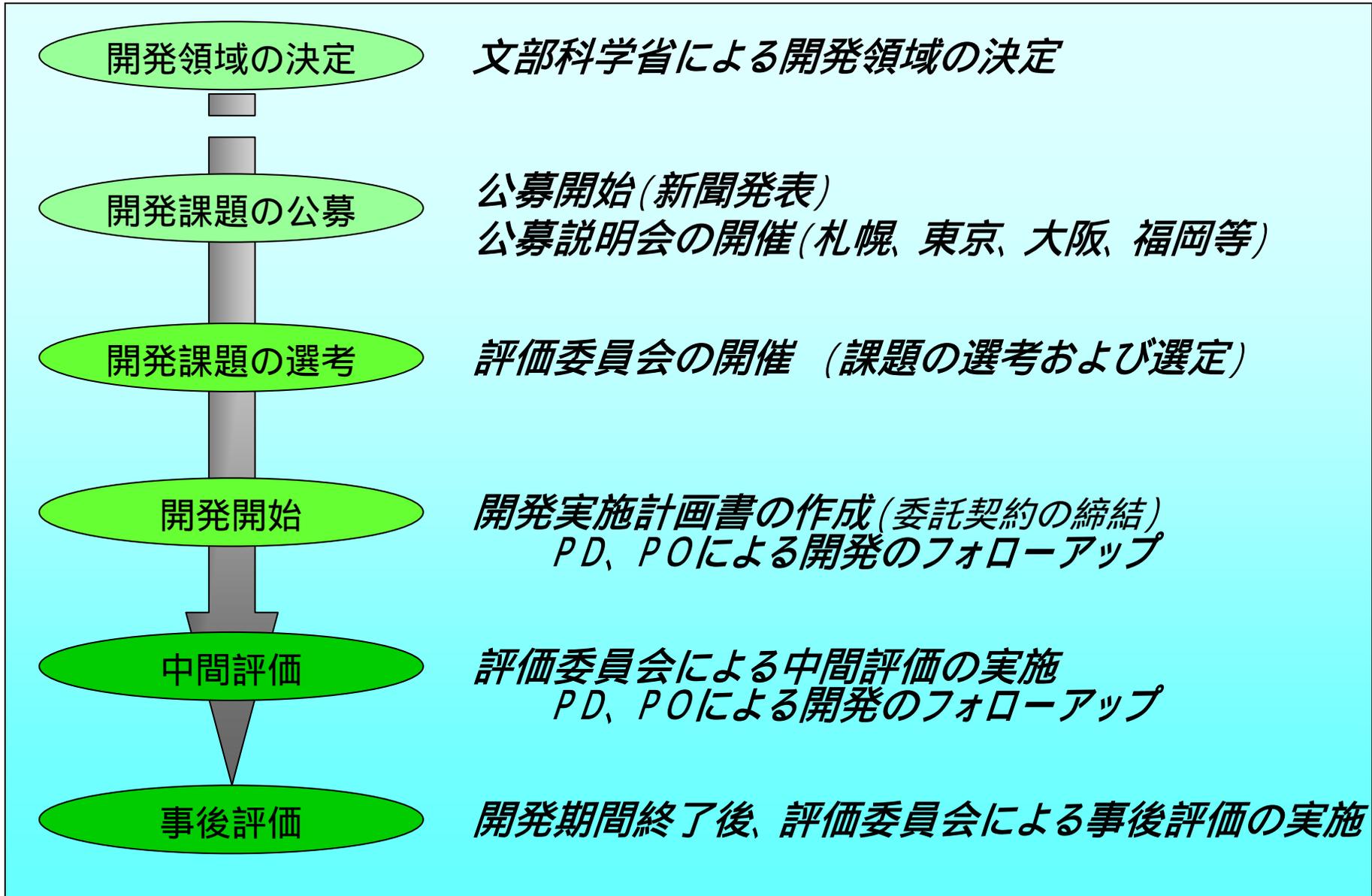
「先端計測分析機器開発事業」 (機器開発プログラム)

- ・ 研究開発動向を踏まえて重点的な推進が必要なものとして文部科学省が特定した**開発領域**を中心に、早急に実現すべき課題について公募し開発を実施。
- ・ 開発領域には含まれないが、研究ニーズが高い先端計測分析機器、または領域横断的な計測分析機器の開発等について**領域非特定型**として公募し開発を実施。
- ・ **要素技術開発から応用開発・プロトタイプによる実証までを一貫して実施。**
- ・ **産と学・官の各機関の研究者が密接に連携**して開発チームを編成し開発を実施。また開発の責任者としてチームリーダーを、また、チームリーダーの補佐としてサブリーダーを設置。
- ・ 目標達成のために、申請者であるチームリーダーが開発計画に基づき**最も適切な開発期間、開発費**を申請。
- ・ 外部有識者によって構成される評価委員会を組織し、開発課題の選考・評価を実施。特に要素技術開発・応用開発終了後を目安に**中間評価**を行い、実現可能性・今後の市場性等を勘案して各課題の絞込み等を実施する。

「先端計測分析技術・手法開発事業」 (要素技術プログラム)

- ・ **計測分析機器の性能を飛躍的に向上させることが期待される新規性のある独創的な要素技術の開発を実施。**
(公募対象要素技術の例示)
 - (H16) - 将来機器開発につながるような技術・手法の開発
 - 分析・評価キットのような簡易、迅速、安価な分析・評価に用いられるもの
 - 分野横断的に用いられることが見込まれる要素技術
 - 将来の計測分析システムの重要な補助システムとなる付属装置、試料処理装置、試薬、ソフト、標準試料等の開発
 - (H17) - 計測分析の感度を高める試薬、光源、光学系、検出器
 - 計測分析の精度を確保するための標準試料、標準試薬となりうるもの
 - データ解析、可視化処理等を高速に行うソフトウェア
- ・ **産・学・官の各機関の研究者により開発を実施。** (単独機関での参加も可能)
また開発の責任者としてチームリーダーを設置。
- ・ 目標達成のために、申請者であるチームリーダーが開発計画に基づき**最も適切な開発期間、開発費**を申請。
- ・ 外部有識者によって構成される評価委員会を組織し、開発課題の選考・評価を実施。また、要素技術開発の中間段階の時期を目安に**中間評価**を行う。

「先端計測分析技術・機器開発事業」の流れ



開発領域

「先端計測分析機器開発事業」(機器開発プログラム)では、開発動向を踏まえて重点的な推進が必要なものとして文部科学省が開発領域を特定し、「領域特定型」として開発課題を公募。

【平成17年度公募対象の開発領域】

単一細胞内の生体高分子、遺伝子、金属元素等全物質の定量的、網羅的分析
ナノレベル領域における微量元素・点欠陥の化学状態及び分布状態の定量分析
(ナノキャラクタリゼーション)

【平成16年度公募対象の開発領域】

生体内・細胞内の生体高分子の高分解能動態解析
(原子・分子レベル、局所・3次元解析)
実験小動物の生体内の代謝の個体レベルでの無・低侵襲的解析、可視化
ナノレベルの物質構造3次元可視化
ナノレベルの物性・機能の複合計測
極微量環境物質の直接・多元素・多成分同時計測

- ・上記「開発領域」に含まれない開発課題についても「領域非特定型」として開発課題を提案することが可能。
- ・要素技術プログラムについては開発領域を定めない。

平成16年度 採択実績

プログラム / 開発領域		応募 件数	採択 件数	採択率 (%)	
機器 開発 プロ グラ ム	領域 特定 型	生体内・細胞内の生体高分子の高分解能動態解析 (原子・分子レベル、局所・3次元解析)	50	4	8.0
		実験小動物の生体内の代謝の個体レベルでの 無・低侵襲的解析、可視化	19	3	15.8
		ナノレベルの物質構造3次元可視化	24	1	4.2
		ナノレベルの物性・機能の複合計測	31	3	9.7
		極微量環境物質の直接・多元素・多成分 同時計測	32	4	12.5
	領域非特定型	74	3	4.1	
要素技術プログラム		292	11	3.8	
合計		522	29	5.6	

機器開発の実例

～ レドックス動態の磁気共鳴統合画像解析システム ～

チームリーダー：内海 英雄 (九州大学大学院薬学研究院)

ESRI/MRI融合型システム

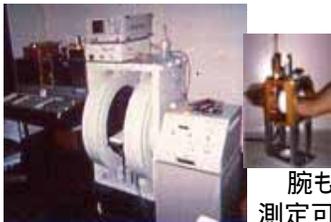
第1世代 (1987年)
マウス用
L-band ESR装置



測定中のマウス

私学助成 (1986年)
1993年に市販

第2世代 (1998年)
ラット用
300 MHz ESR装置



腕も測定可能

科研費：試験研究
(1994～1996年)
2001年に市販

第3世代 (2002年)
ESRI/MRI融合型装置



自作ESRI/MRI共用コイル

科研費：基盤(A)展開
(2001～2003年)

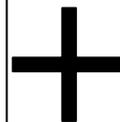
PEDRI

(プロトン電子二重共鳴画像化装置)



自作照射コイル

2003年にプロトタイプ機導入
(九州大学全学研究戦略の下)



レドックス動態の質的变化を高感度・高分解撮像

レドックス動態の量的変化を高速撮像

磁気共鳴統合画像解析装置

(融合型ESRI/MRI/PEDRI装置)

産(4社)・学(2大学)・官(1法人)

- ・装置開発
- ・ソフト開発
- ・造影剤開発
- ・動物実験



制御装置(試作機)



統合型装置(試作機)



画像(ラット脳)

実験小動物でのレドックス動態をナノ空間レベルで解析

疾患メカニズムの解析
医薬品の開発評価

ナノメディシン
分子イメージング
DDS

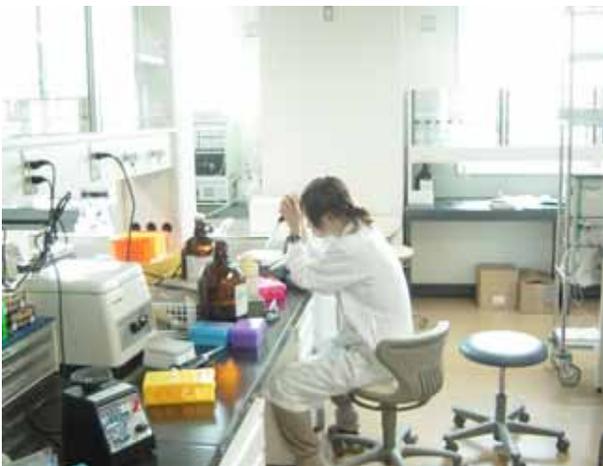


機器開発の実例

～ 疾患早期診断のための糖鎖自動分析装置開発～

チームリーダー：西村 紳一郎(北海道大学大学院理学研究科)

従来法



熟練者が行って**10試料/3ヶ月**

糖鎖自動分析装置



一般研究者が行っても**15試料/1日!**

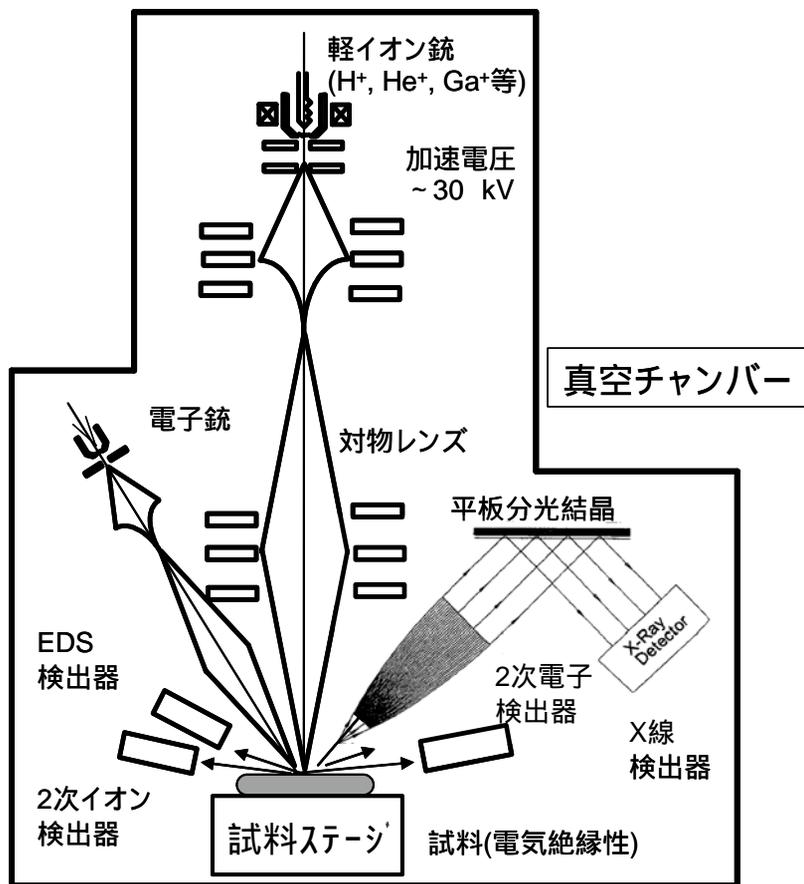
糖鎖自動分析装置技術を国産技術中心に開発

- ・微量の生体試料(血清0.2ml)などの糖タンパク質の糖鎖を分析可能
- ・癌などの特定疾患により生じる糖鎖の異性体構造を含む、特定の20種以上の糖鎖構造と量比変化を解析可能
- ・1日15検体の高速処理

予防診断や糖鎖機能解明による疾患の原因解明研究に貢献!

要素技術の実例

～ 低速・軽イオン励起X線の精密分析技術～
 チームリーダー：古屋 一夫(物質・材料研究機構)



正電荷のイオンを、非電気伝導体の物質に照射し、発生する低エネルギーのX線を測定することで、これまで極めて難しかった物質中のホウ素、炭素、窒素、酸素等の軽元素を高感度で分析する技術を確立します。

- ・小型の収束した軽元素イオンビームを開発し使用します。
- ・マルチキャピラリーレンズ、平板分光結晶を用いたX線に感度が高い新しい検出方式を実用化します。
- ・他のイオン・電子ビームを用いた分析機器とも容易に組み合わせて使用が可能です。
- ・大型装置を必要とせず比較的安価で、簡便・迅速な手法である。



広いユーザー層を確保し、多用されることが期待される要素技術

今後の展開

- PD、POによる開発の進捗状況チェック
- PD、POによる開発計画変更の提言
- 実現可能性、今後の市場性等を勘案し、研究課題の絞込みを実施(中間評価)
- 先端計測分析機器のプロトタイプ作成
- プロトタイプによるデータの取得
- 開発結果の評価(事後評価)