

ノーベル賞を受賞した日本の科学者展 ギャラリートーク

田中耕一氏の質量分析器



2010/6/13 15:00~15:20 担当:小野

2002年ノーベル化学賞 ギャラリートーク内容

- 2002年はどんな年
- ノーベル化学賞受賞内容
- 質量分析器とは
- 展示品の解説



2002年はどんな年...？

1月 UFJ銀行誕生(三和と東海銀)

3月 辻本清美 秘書給与流用問題にて辞職

4月 完全学校週5日制のゆとり教育

5月 2002 FIFAワールドカップ開幕日韓合同開催

8月 ソニーβマックス生産終了を発表

9月 小泉首相訪朝

10月8日 小柴さんノーベル物理学賞

11月 松井 FA宣言、NYヤンキースへ

2002年10月9日ノーベル化学賞発表 受賞内容

「生体高分子の同定および構造解析のための
手法の開発」

“For the development of methods for
identification and structure analyses
of biological macromolecules”

受賞者：

田中耕一(日本)

ジョン・フェン(アメリカ)

クルト・ヴェートリッヒ(スイス)



田中氏とフェン氏は、「質量分析法のための 脱離イオン化法の開発」

“For their development of soft desorption ionization methods for mass spectrometric analyses of biological macromolecules”

ビュートリツヒ氏は「溶液中の生体高分子の立体構造決定のための核磁気共鳴(NMR)分光法の開発」

“For his development of nuclear magnetic resonance spectroscopy for determining the three-dimensional structure of biological macromolecules in solution”

ノーベル財団ホームページより

質量分析 MSとは

Micro Soft のことではなく、
Mass Spectrometry 質量分析法のこと。
または、mass spectrograph。

- 固体、液体、気体中にどんな分子が存在するか調べる
- それらの分子量を決定
- 未知物質の構造が推定できる

田中さんいわく、「測定したいものからイオンを作り出し、それに電圧を加えて飛ばして、その飛び方の違いを見て、イオンになった元のものが何であったか？を観察する装置」

田中さんの成し遂げたこと

- それまで難しいと考えられていた、レーザーイオン化MSで、タンパク質を分析できるきっかけを発見したこと。
- 分子量が数千程度の物質を調べるMSはあった。
- 1980年代中頃まで、レーザーイオン化法では、タンパク質は、調べられないと考えられていた。

田中さんの方法

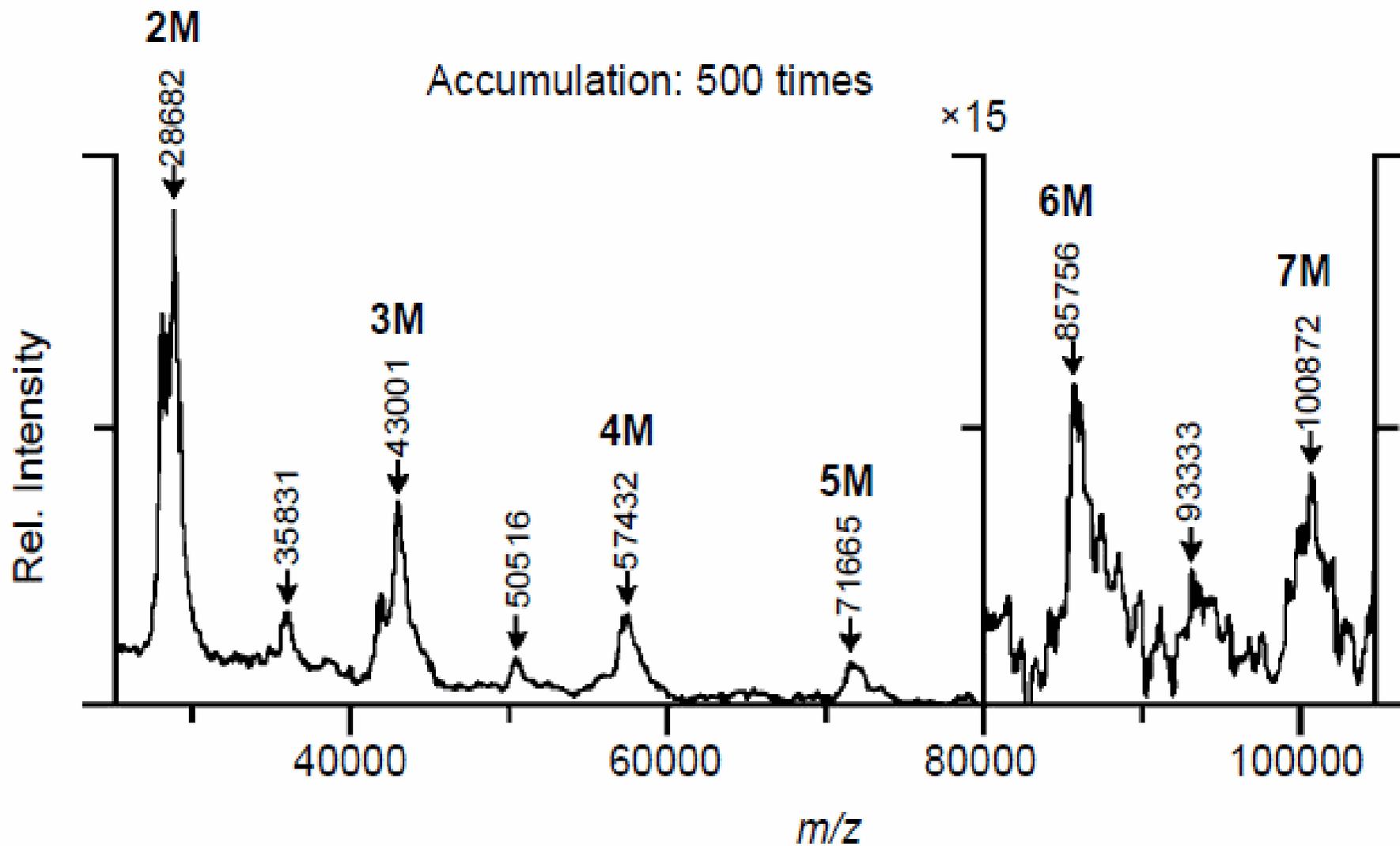
- ソフトレーザーイオン化脱離法 (SLD)
(soft laser desorption)
→MALDI MS
マトリックス支援レーザーイオン化法
(matrix-assisted laser desorption ionization)

分子量の大きいタンパク質をイオン化する方法

- マトリックス コバルト-グリセリン
試料をイオン化させるための部材

田中さんの方法

- コバルトとグリセリンを混ぜたもので、分子量約1300のビタミンB12を分析できた。
- カルボキシペプチダーゼ 35000
- リゾチーム多量体 70000



リゾチームのスペクトル

MALDI(SLD)

- マトリックス＋調べたい試料
- レーザーを当てる。
- マトリックスがレーザーを吸収し、水素原子などを試料にくっつける。(もしくは、水素原子を1つはがす)

この方法で、数万～数十万の分子量を持つタンパク質などをイオン化することができるようになった。

なぜ、イオン化？

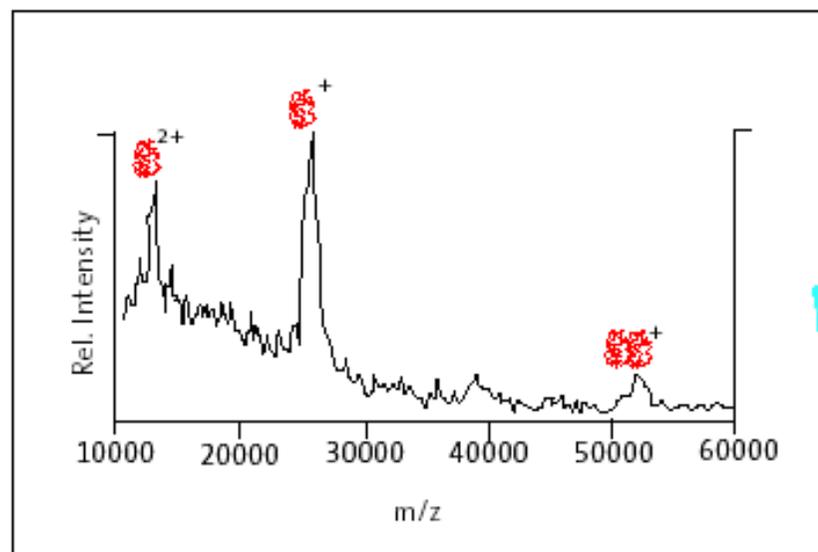
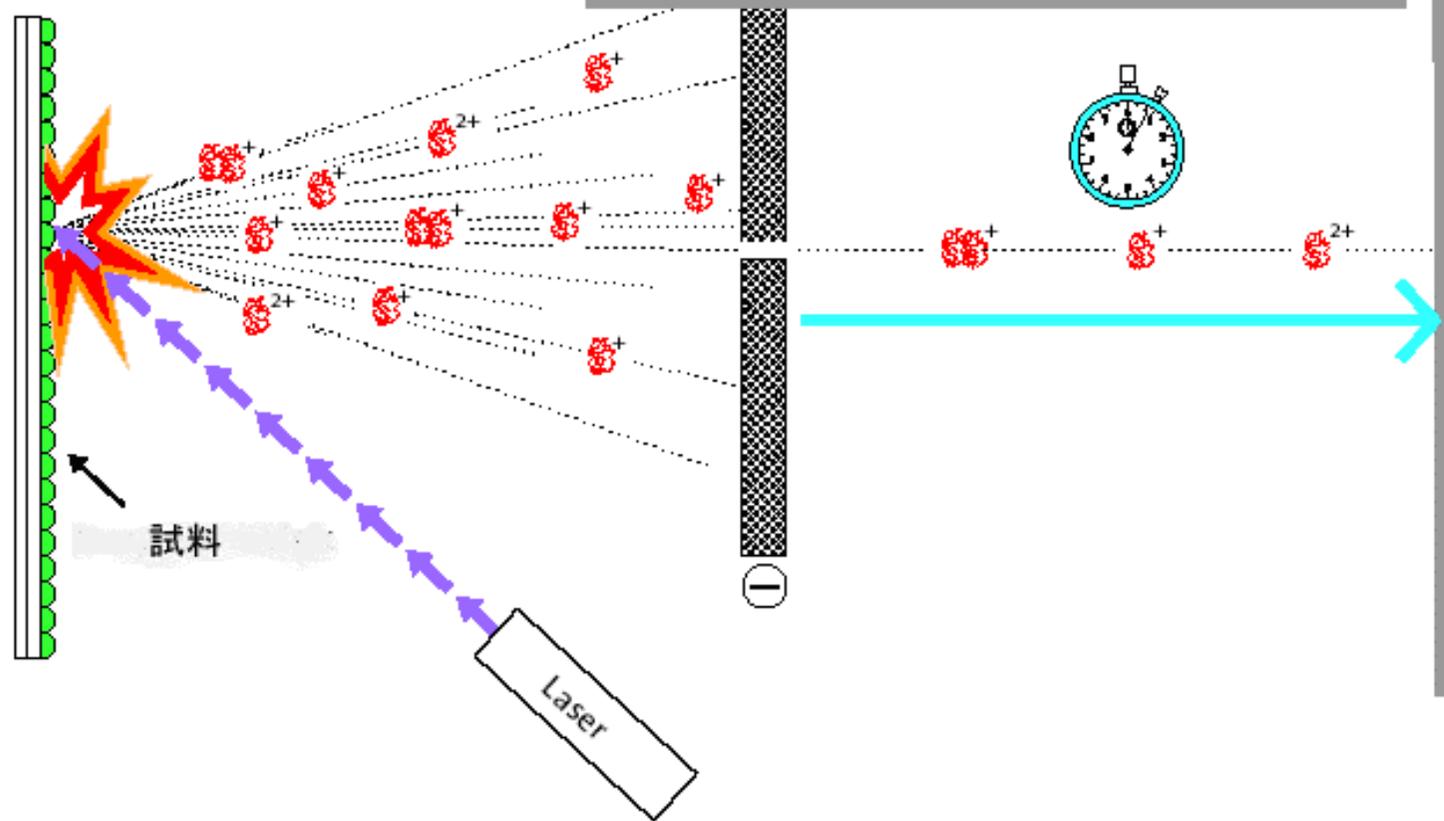
分子の重さを調べる...

1. 分子1個の重さを測定する天秤がない。
2. 天秤があったとしても、分子1個を天秤の上に静止させることは不可能

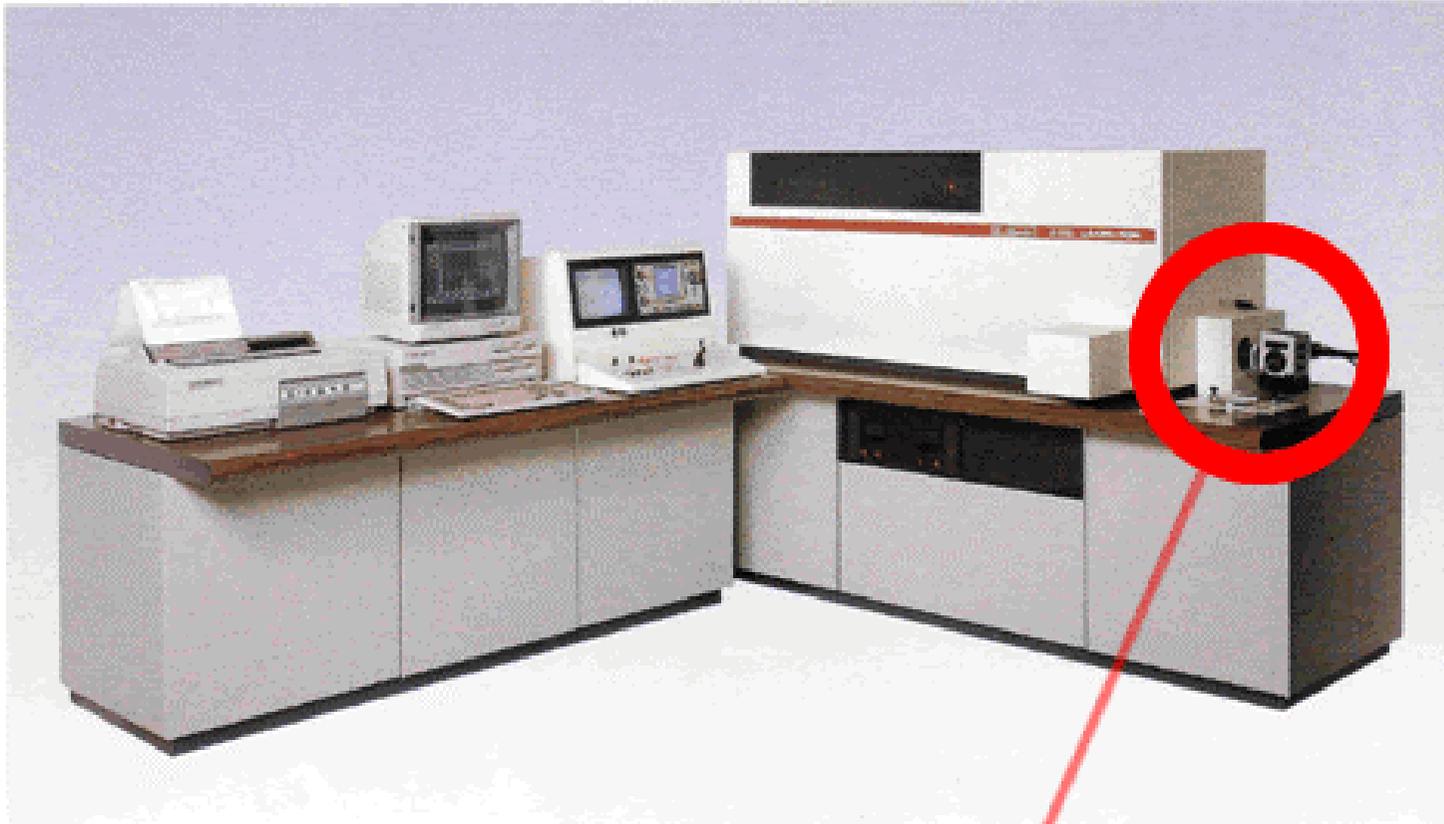
電磁気力を利用することで、個々の分子の相互作用を確認。(1910~1912 J.J.トムソン)
つまり、電磁気力を使って、分子1個の質量を測定することが可能。ただし、電磁気力を使うためには、

分子をイオン化する必要がある

ソフトレーザー脱離法



科学館試料 「LAMS-50K」のイオン引き出し部

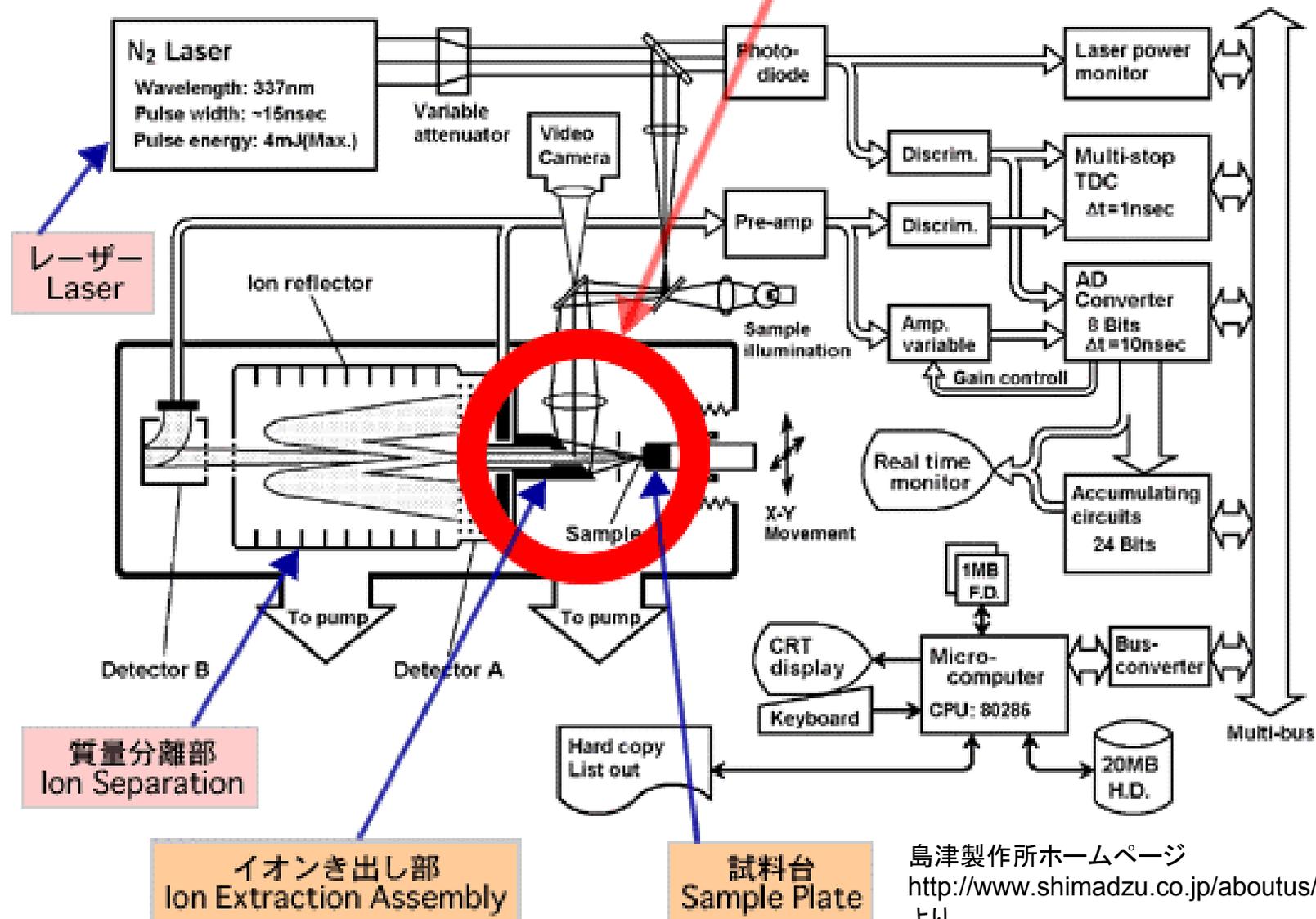


LAMS-50K 飛行時間型質量分析計 (Laser Ionization Mass Spectrometer)

島津製作所ホームページより 改編

「LAMS-50K」のイオン引き出し部

Schematic of LAMS-50K



MALDIなどでタンパク質の同定、構造の理解ができるタンパク質がわかると、例えば...

病気にかかっているタンパク特定



何故または、どんな病気にかかっているか
調べられる



薬の開発



病気の治癒/予防



島津製作所

- 1875年 初代 島津源蔵 京都木屋町二条南
で創業、教育用理化学器械製造を開始

1894年(明治27年)に初代・源蔵が急死。長男梅次郎は
二代目・源蔵を襲名して事業を継承。

1895年鉛蓄電池製造開始。

1908年商標「GS」使用開始。

精密機器、計測器、医療機器、教育用理科機器
の製造をおこなう





晚餐会会場 ストックホルム市 市庁舎



ノーベル賞授賞式会場(コンサートホール)

2003.1.14 撮影

本日は、ご来館
ありがとうございました

次回コレクショントークは、
6月20日(日)15:00～

「白川英樹の導電性プラスチック」

担当：岳川学芸員

ぜひ、お越しく下さい。