A scenic landscape featuring a vibrant rainbow arching over a town nestled in a valley. The foreground is filled with dense, colorful foliage in shades of green, yellow, and orange. In the background, rolling hills and mountains are visible under a sky with soft, white clouds. The overall atmosphere is peaceful and nostalgic.

うるわしのアルママータ の私

幸運な物理研究者（教師）の回顧談

鈴木 洋

謝辞

話題

1. 原子衝突物理の研究に出会うまでの研究遍歴
2. 上智大学での初期の研究
3. 名古屋大学プラズマ研究所での仕事
4. 上智大学での研究室生活 学生・院生の活躍
5. 上智大学と電気通信大学で行った研究の概要
6. 私のMENTORたち
7. 研究と教師の仕事について考えたこと
8. まとめ
若い研究者・技術者 への提言
個人的なお願い

原子衝突研究に出会うまでの研究遍歴

名古屋大学理学部物理

1945 - 51

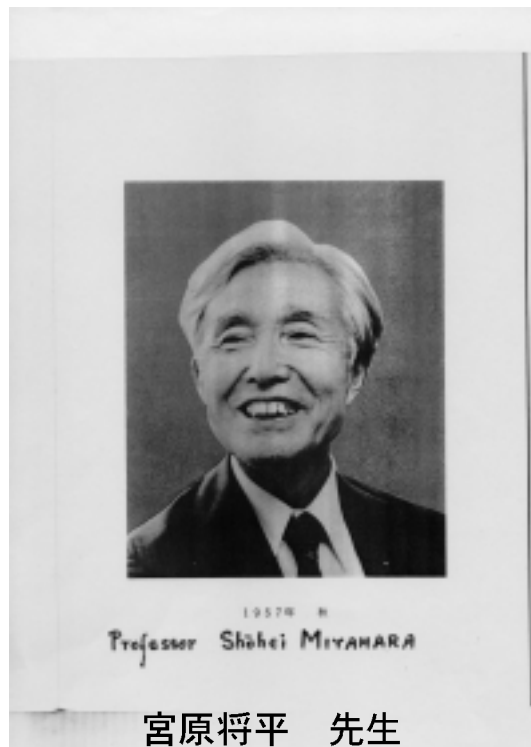
卒業研究 強磁性体の実験： Fe_3O_4 の電気伝導度温度変化とホール係数の測定
1948

指導教授 宮原将平先生

大学院（旧制）科学史・科学論研究室

1948 - 50

指導教授 坂田昌一先生、有山兼孝先生



宮原将平 先生



有山兼孝 先生

理化学研究所 (株) 科学研究所 1951 - 53

仁科研究室 真空技術グループ (分子蒸留班)

代表者 玉木英彦先生

理研小型 (26") サイクロトロンの再建

真空化学工業：分子蒸留、真空冶金

日本理化学工業・日本酸素 (株) 研究部 1953 - 55

真空工学：高真空工業装置の設計・試運転



仁科研分子蒸留班



サイクロトロンの再建

東京大学教養学部物理学教室

1955 - 62

放射線作用の物理 (Radiological Physics)

指導教授 玉木英彦先生

鈴木 皇・佐々木泰三両氏との出会い

電離放射線の生体物質に与える影響の研究

日本物理学会に放射線物理分科が作られる

原子衝突研究との出逢い

高柳和夫氏の影響



野上茂吉郎先生・落合麒一郎先生その他



玉木英彦先生と私

上智大学に就任

1963

学生実験の設営

1961 - 65

山内恭彦先生と出会う



エマルジョン観測



1971年、先生のお寿の祝賀宴にて（於：上智会館）

山内恭彦先生



真空蒸着



クラス担任 第3回生Aクラス 1964年頃

上智大学研究室の初期の時代

1963 - 1973

極端（真空）紫外線の吸収と光電離の実験

瀬谷・波岡 型分光器 凹面回折格子50cm, 1200本/mm

稀ガス連続光源 光電離箱

A.Ida et al.

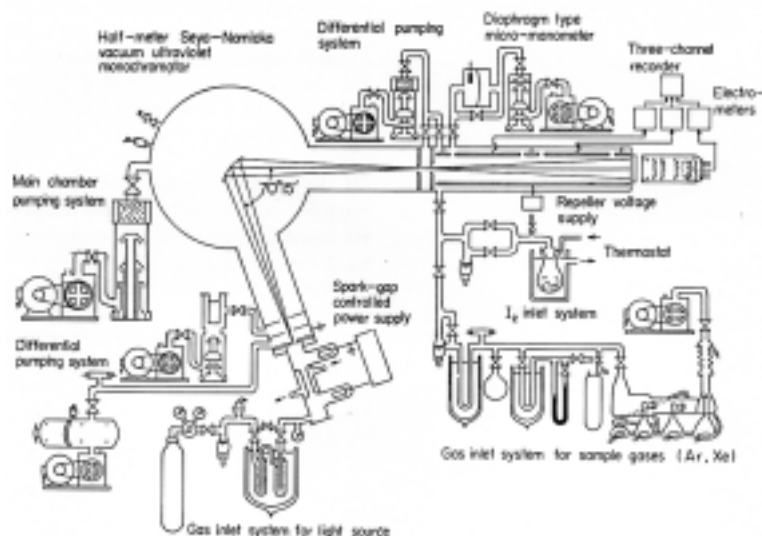


Fig. 1. Experimental apparatus.



分子の光吸収・光電離断面積の測定

ヨウ素分子 I_2 の吸収・電離断面積

ベンゼン・スチレンの光吸収断面積

A.Ida et al.

国際学会発表 : III International Conf. VUV Radiation Phys. Tokyo

1971

M.Yoshino et al.

Ugo Fano 先生と初めて出会う

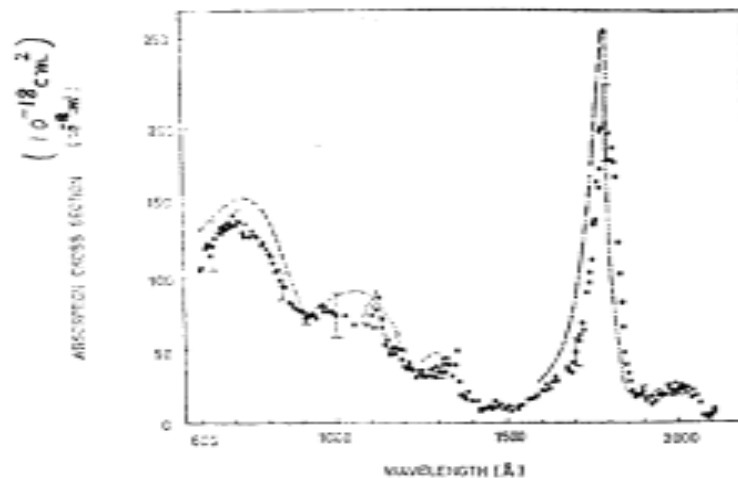


Fig. 1. Absorption cross sections of benzene vapor as a function of wavelength (●), compared with those obtained by Bunch *et al.* (—),²¹ Person (---),³¹ and Kimura *et al.* (····).⁴¹

ベンゼンの極端紫外線吸収断面積

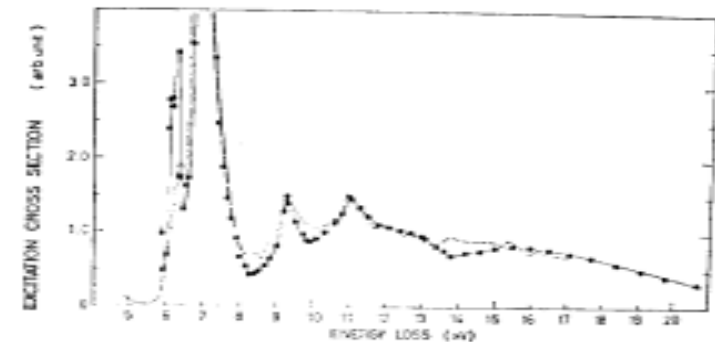


Fig. 6. Differential cross sections of benzene for forward scattering deduced from vuv absorption cross sections (●), compared with the energy-loss spectrum obtained by Skerbele and Lassette (—).¹⁸¹

ベンゼンの前方散乱微分断面積

電子のエネルギー分析技術の獲得

K.Wakiya et al.

電子衝突スペクトロメーターの試作

1. 同心半球型エネルギー選別器・分析器

軌道半径 30 mm

2. 共軸円筒型 (Marmet型) 選別器・分析器

軌道半径 20 mm

電子エネルギー損失スペクトルの実現

A.Hirano, A.Konishi et al.

電子衝突による原子・分子の励起微分断面積の測定

He 原子の 2^3S , 2^1S , 2^3P , 2^1P 状態の励起微分断面積の研究

T.Takayanagi et al.

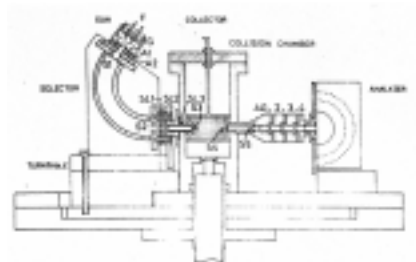


Fig. 7(a) Cross section drawing of the apparatus. Side view.

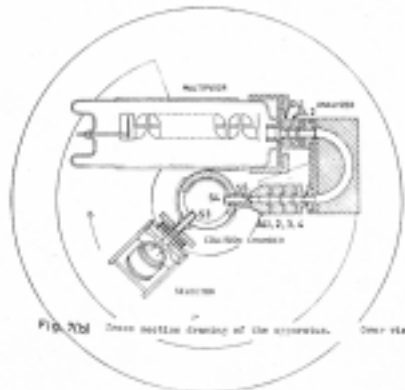


Fig. 7(b) Cross section drawing of the apparatus. Over view.

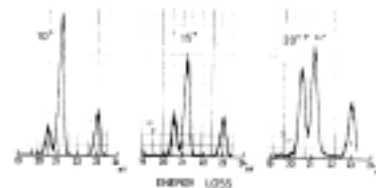


Fig. 7(c) Several resonance spectra of He at various angles.

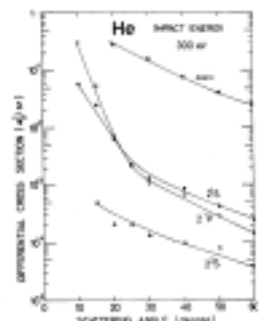


Fig. 8 Graph showing differential cross section ($d\sigma/d\Omega$) vs scattering angle (deg) for He at 500 eV.

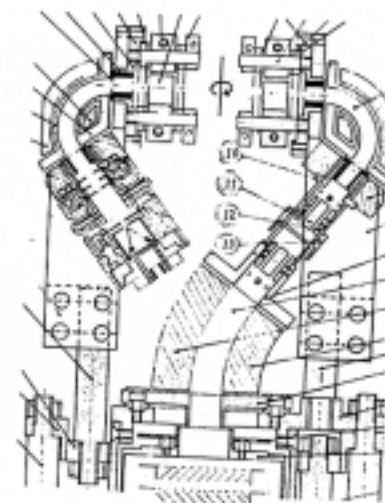


Fig. 5. 同軸円筒形選別器と分析器を組み込んだ電子衝突スペクトロメーター (平均半径 14mm, Wakiya & Suzuki)

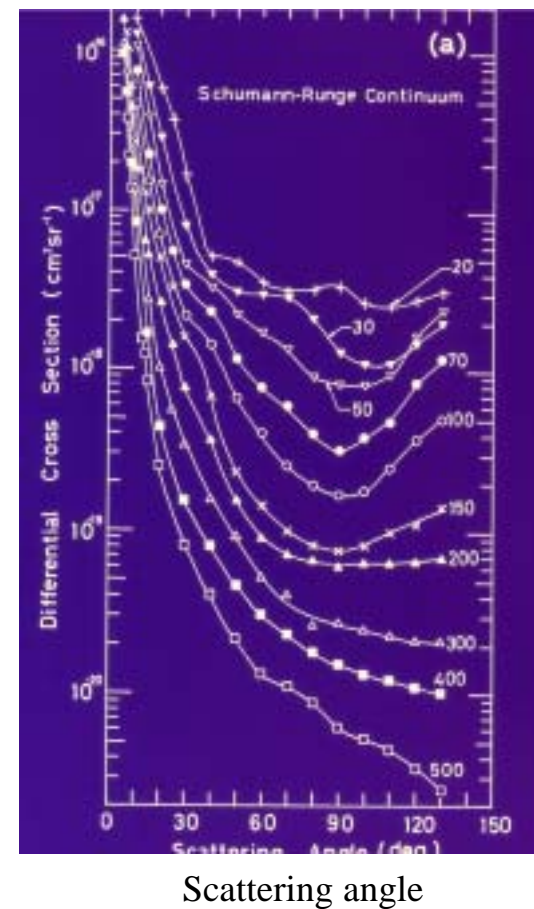
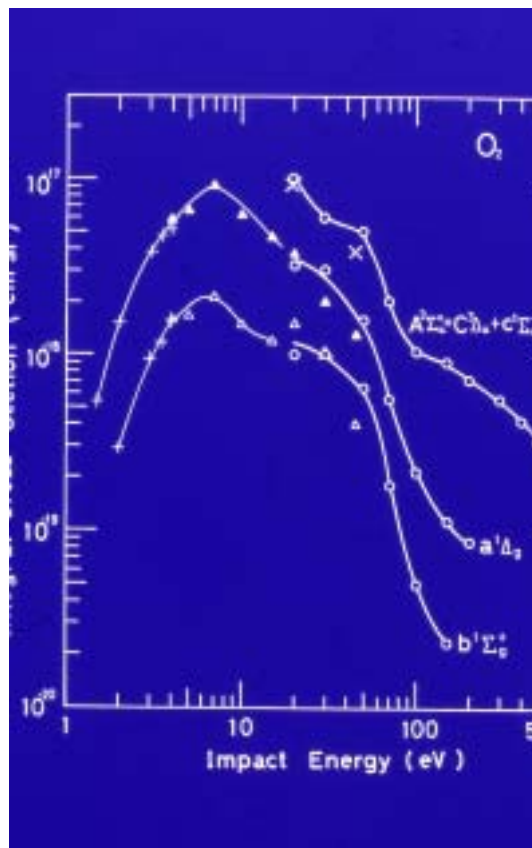
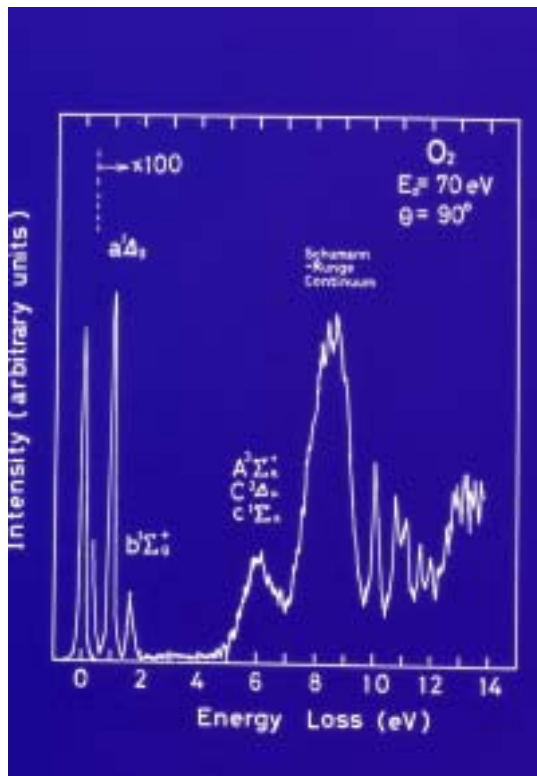
分子の電子エネルギー損失スペクトルの測定

N_2 , O_2 , CO_2 その他

A.Konishi, J.Suzuki, T.Okino, et al.

O_2 分子の電子状態励起微分断面積の測定

K.Wakiya et al.



自動電離による放出電子スペクトルの測定

Heの2電子励起状態からの自動電離スペクトル

Arの副殻励起状態からの自動電離その他 M.Yamamoto, Y.Jimbo et al.

国際学会発表 : International Meeting on Atomic and
Molecular Processes in Space, 1969, Tokyo

H.Suzuki et al.

H.Ehrhardt氏との出会い

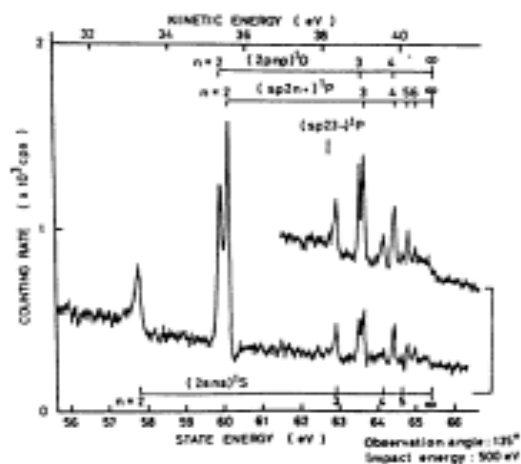
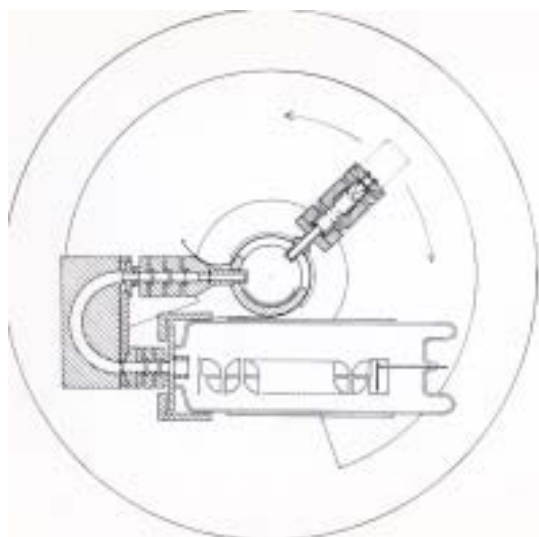


Fig.1. The ejected electron spectrum in helium; observation angle 135° ; impact electron energy 500eV.

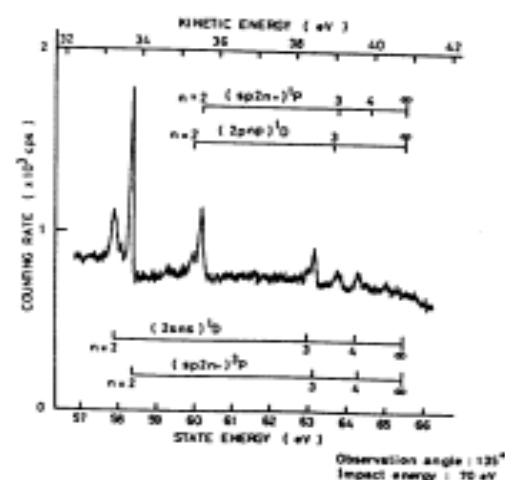


Fig.2. The ejected electron spectrum in helium; observation angle 135° ; impact electron energy 70eV.

He の 2 電子励起状態からの自動電離スペクトル形 (Fano profile) の衝撃エネルギーや観測角による変化

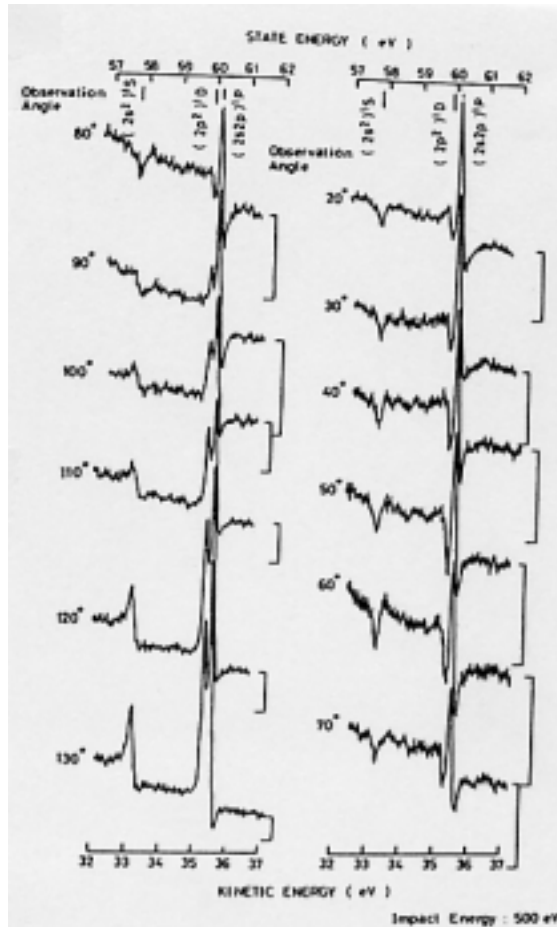


Fig.3. Profile changes as a function of observation angle.
Impact electron energy: 500 eV.

衝撃エネルギー
500 eV

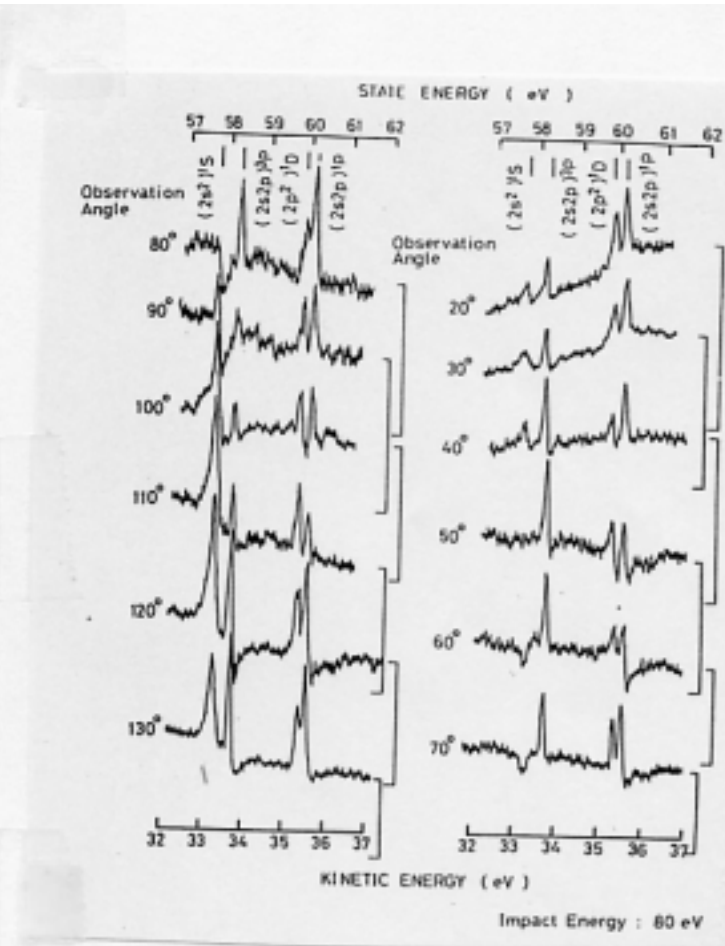


Fig.4. Profile changes as a function of observation angle.
Impact electron energy: 80 eV.

衝撃エネルギー
80 eV

研究室での生活

研究室での学生・院生の活躍
初期の頃



夏の式根島合宿 1966年頃

研究室生活

春秋の日本物理学会で必ず発表する

年会および分科会



九州大学での物理学会 1972年頃



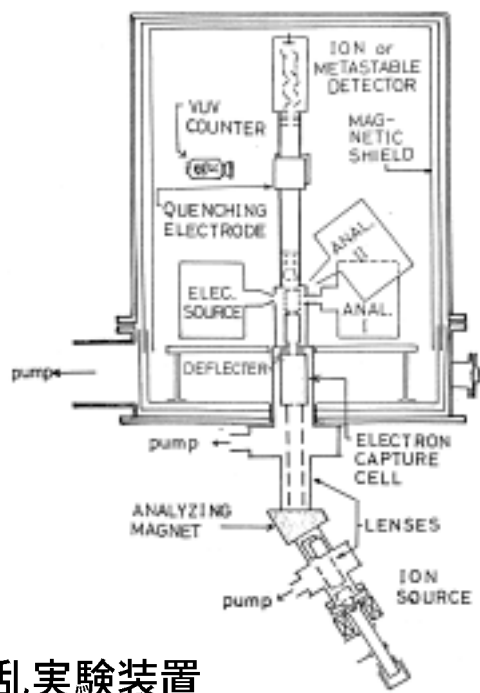
日本物理学会にて 1982年4月

名古屋大学プラズマ研究所 核融合原子分子過程 客員グループ 1973 - 1976

原子過程実験室

客員部門：鈴木洋、西村浩之、大谷俊介

e + H 衝突実験の計画 (ACE計画)



e + H 散乱実験装置

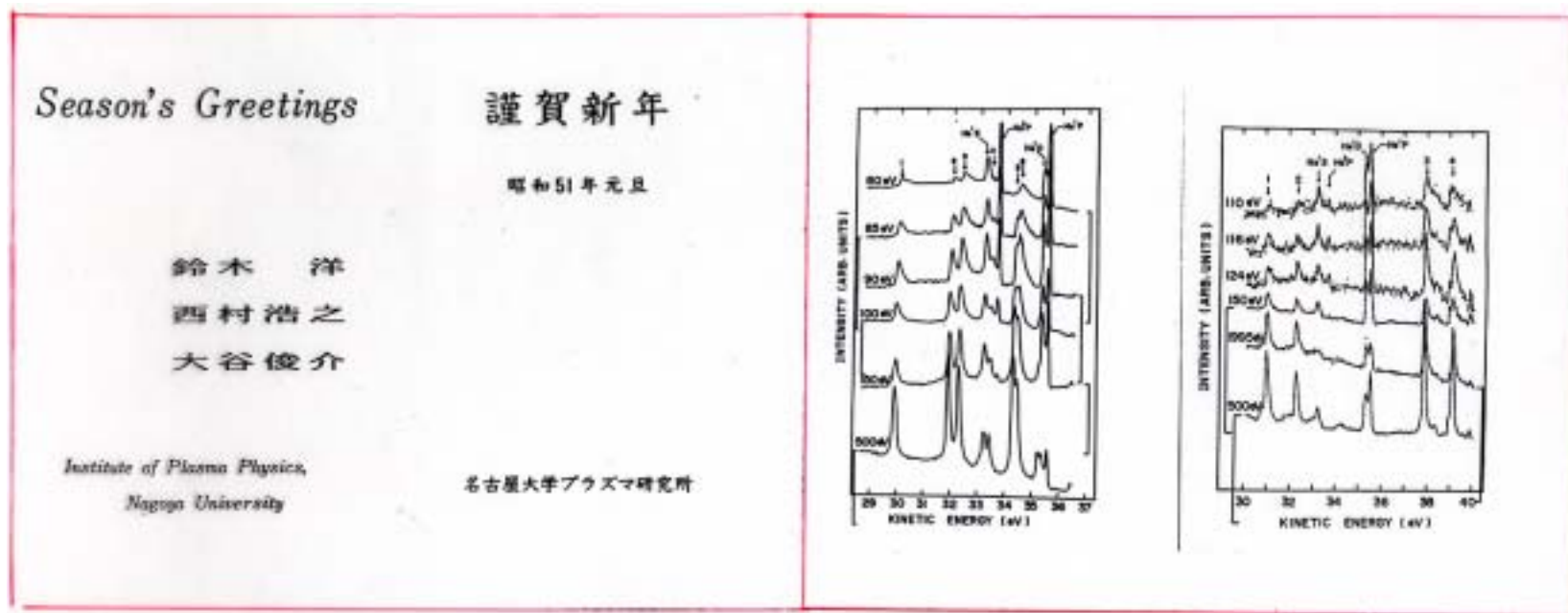
Vertical View of the Apparatus for e+H Collision Experiment



大谷俊介氏 1974年頃

Auger 電子放出におけるPCI効果の発見

S.Ohtani et al.: Phys.Rev.Lett.,1976



核融合のための原子分子（AM）データの収集と評価

I P P J データグループの組織

リーダー：高柳和夫氏

第1集 原子過程断面積データ集「水素原子同位体とそのイオンおよび光子・電子を含む過程」1975, IPPJ-DT-48

第2集 原子過程断面積データ集「水素・ヘリウム原子同位体とそのイオンおよび光子・電子を含む過程」1976, IPPJ-DT-50

国際原子力機構(IAEA)による核融合のためのAMデータ活動の開始、データバンク国際組織網の設立

First Advisory Group Meeting on Atomic and Molecular Data for Fusion, IAEA, 1976, at Culham Lab. / chaired by M.F.A.Harrison

First Meeting of Data Centre Network for AM Data for Fusion, 1977 Vienna

from left to right

Dr. Drawin

Dr. Barnet

Dr. Wiese



名古屋大学プラズマ研究所核融合企画情報センターの設立

AMデータ部門の創立1978

文献および数値データの蓄積・配付サービス

Data Book JIPP-AM Seriesの刊行

コンピュータ化データベースの創設

この活動は国立核融合科学研究所へ引き継がれている

NIFS-Data Seriesの発行

コンピュータ化データベース



不純物多価イオンの重要性の認識

多価イオン研究グループ (NICE Group)

1978 ~

金子洋三郎ほか（都立大学グループ）、岩井鶴二ほか（大阪大学グループ）、
大谷俊介ほか（プラズマ研グループ）

重点領域「多価イオン物理学」を経て
プロジェクト研究 (Tokyo EBIT)へと発展



NICEの領袖とコンパ



NICE発足15周年集会

研究室から学生・院生が国際会議に発表に出かける

IX ICPEAC

(International Conference on the Physics of Electronic
and Atomic Collisions)

Seattle (USA) 1975

A.Yagishita



Stanfordにて 金子先生と柳下明君



Dr.Trajmar、Peterと柳下君

X ICPEAC, Paris 1977



大本君・広田嬢・中塩君

鈴木サバティカル休暇 1977~78

Fachbereich Physik,
Universität Kaiserslautern
Professor Dr. Helmut Ehrhardt



Japaner an Pfalz-Uni

KAISERSLAUTERN (fre). Seit kurzem arbeitet der japanische Atomphysiker Hiroshi Suzuki an der Universität Kaiserslautern über den Aufbau von Elektronenschalen. Praktische Anwendung finden Forschungsergebnisse auf diesem Gebiet beim Umweltschutz und der Weltraumforschung. Der Japaner, er kommt aus Tokio, bleibt für ein Jahr in Kaiserslautern.

"Rheinpfalz" Oktober 4, 1977

Japanischer Atomphysiker an der Uni

Elektronenschalen haben es ihm angetan

Umweltschutz und Weltraumforschung profitieren von den praktischen Ergebnissen

KAISERSLAUTERN (fre). Wie wollten es gar nicht glauben, daß die Atomphysik nichts mit der Atomombe zu tun hat, als wir in der Universität mit dem japanischen Atom-Physiker Hiroshi Suzuki sprachen. Der zwanzigfünfjährige Jahre alte Professor kam mit seiner Frau Kimiko und Tochter Yumi für ein Jahr nach Kaiserslautern. Er lehrte und forschte an der Katholischen Sophia-Universität in Tokio und am Institut für Plasma-Physik der Universität Nagoya.

Wie kam er nach Kaiserslautern? Professor Dr. Helmut Ehrhardt, vor zwei Jahren Vorsitzender einer internationalen Konferenz in Belgien, zu der achtundzwanzig Wissenschaftler gekommen waren, ebnete den Weg. Träger und Finanzier des einjährigen Aufenthalts ist die Deutsche Forschungsgemeinschaft in Bonn-Godesberg.

In Fachbereich Physik arbeitet der Japaner über den Aufbau von Elektronenschalen. Elektronen, so werden wir belehrt, sind in Schalen entsprechend ihrer Energiezustände um Atomkerne geordnet und bilden mit ihnen zusammen Atome. Die Untersuchung der Elektronenschalen mit Hilfe von Autoionisation und Augerspektroskopie sei wichtig, da man anhand der Ergebnisse Schlüsse daraus ziehen kann, wie sich die Atome untereinander verhalten. Praktische Anwendung finden die Forschungsergebnisse beim Umweltschutz und der Weltraumforschung.

Der Japaner, stets freundlich lächelnd und Englisch sprechend, die Arbeiten unserer Wissenschaftler, sollen sie bekannt werden, sind alle in Englisch gedruckt. lobt die Universität Kaiserslautern. In Fachbereich, in Japan, sei Professor Dr. Helmut Ehrhardt mit seinen Mitarbeitern durch Forschungsergebnisse und herausragende wissenschaftliche Arbeiten bekannt. Nach der Meinung des Japaners habe Europa den von den Amerikanern bisher gehaltenen Standard in Atomphysik erreicht, wenn nicht gar überschritten.

Wie lebt es sich in Kaiserslautern? Professor Suzuki wohnt mit Frau und Tochter im Studentenwohnheim. Gekocht wird in der vorhandenen kleinen Küche. Auch auf dem Wochenmarkt war er schon mit seiner Familie zum Einkaufen. Der in Japan so billige Fisch sei hier teuer. Frau Kimiko kocht japanisch mit deutschen Zutaten. Sie sucht nach Landeuten, denn man ist erst knapp drei Wochen in der Pfalz. Den Pfälzern sei er wohlberühmt. Irgendwie muß ihm das schon gesagt haben.

Die Universität Kaiserslautern zählt in der Bundesrepublik zu den fünf Universitäten, wo man am besten Atom- und Molekular-Physik studieren und sich sprachlich betätigen kann. Atomphysik hat nichts mit der Atomombe zu tun. Das ist Sache der Kernphysik. Ein Kernbeschleuniger, den die Kernphysiker für ihre Untersuchungen nötig hätten, kostet mehrere Millionen Mark. Die nächste internationale Tagung der Wissenschaftler findet in zwei Jahren in Japan statt. Dieses Jahr kam ihnen bereits in Paris zusammen.

Vor dem Elektronenspektrometer im Fachbereich Physik der Universität Kaiserslautern: Professor Hiroshi Suzuki aus Tokio.
Foto: Sackert

XI ICPEAC, KYOTO 1979

Chairman: K.Takayanagi

Secretary: H.Suzuki

Treasurer: Y.Kaneko



KYOTO ICPEAC

1979

上智グループは Local
Committee の事務局を
引き受ける

上智グループは 6 編の論文
を提出



武藤君が事務局を代表して花束をもらう



脇谷・柳下・花城・檀上の諸氏



SUZUKI Session-chairmanを勤める

XII ICPEAC

Gatlinburg, USA 1981

発表論文5編



古根君



逢沢嬢



和田君



XIII ICPEAC

Berlin W.Germany 1983

論文発表 7 編



XIV ICPEAC

Stanford, USA 1985

論文発表 5 編

鈴木は欠席 平山君・藤田君らが出席



XV ICPEAC
Brighton, UK 1987
論文発表 4編



Fano先生の喜寿祝い? Prof. Mehlhorn

サバティカル休暇 1987
3か月 Univ. Newcastle upon Tyne
ほか英国の5大学・研究所に滞在



山田一博氏・平山君・Dr. Harrison



Prof. Ken Dolder

XVI ICPEAC

New York, USA 1989

論文発表 4編



坂上君と鈴木

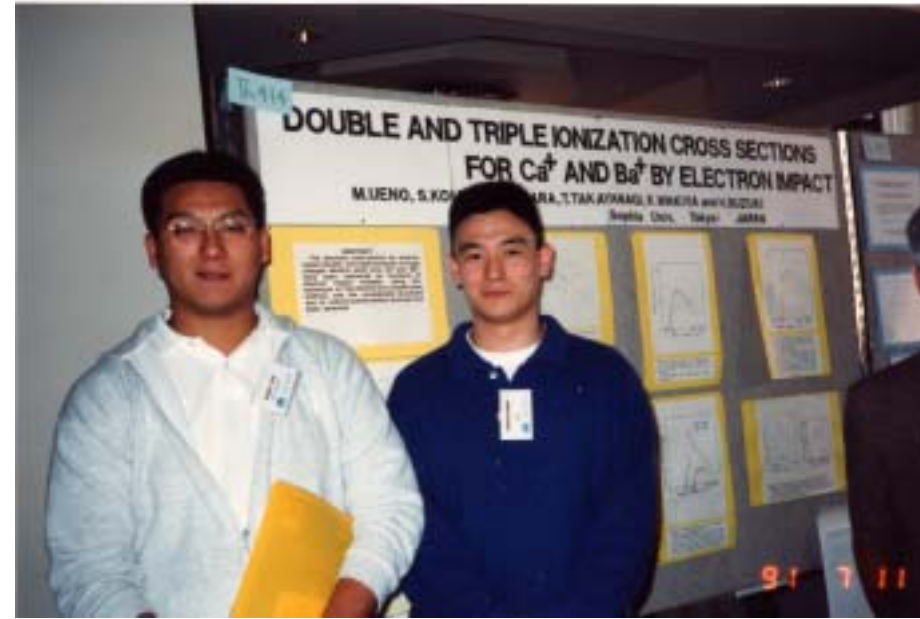


国連本部前にて

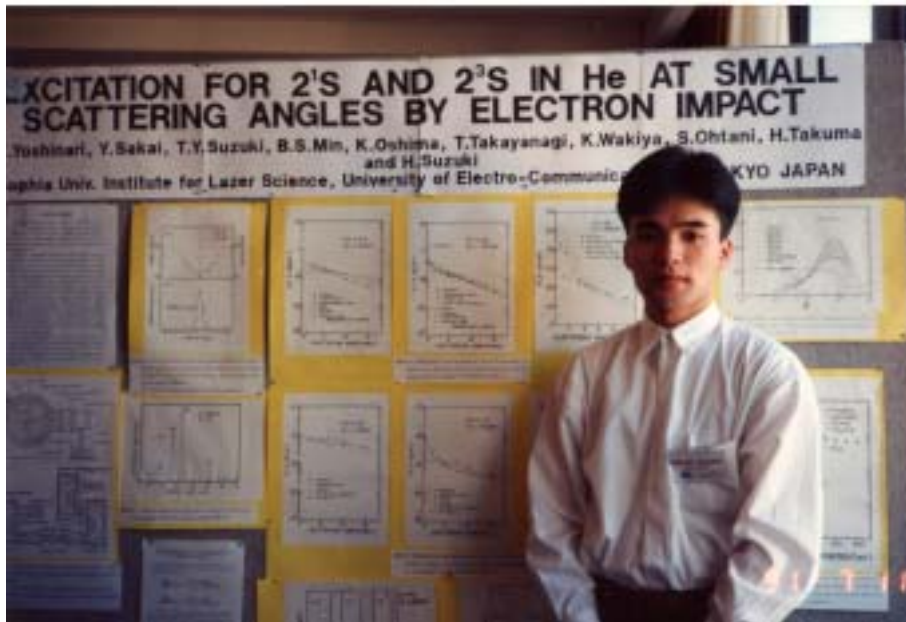
XVII ICPEAC

Brisbane, Australia 1991

論文発表 4 編



上野君・河野君



吉成君



鍋島君・中村君

研究室の生活



輪講. 輪読の授業



合宿と遠足

原子物理学道場



原子物理学道場

勉強に発表に勤しむ



勉強に発表に勤しむ



実験に勉強に勤しむ



加藤嬢



浅野嬢



実験に発表に勤しむ



住田君

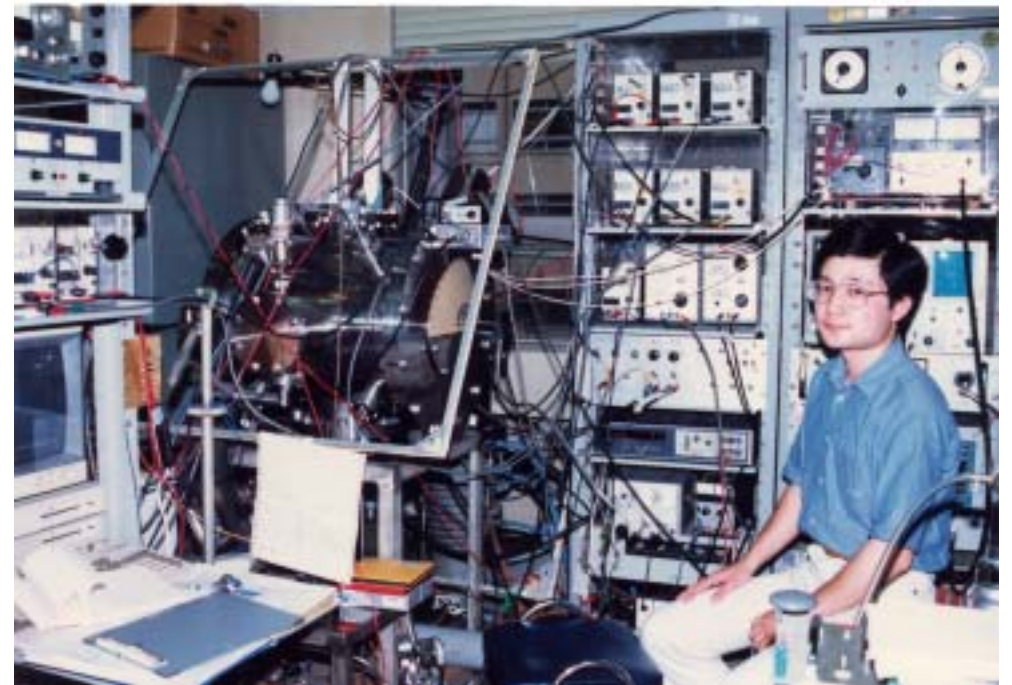


網代嬢

実験室の侍たち



中村君



石井君

コンパ・ 合宿と遠足



卒業おめでとう

卒業研究	150件余
修士論文	50件
課程博士	6件
論文博士	2件



卒業 おめでとう！



博士論文発表



酒井君



坂上君



酒井君・坂上君博士論文発表祝賀会

海外の著名な研究者の来訪
上智大は原子衝突研究者の観光コース
となった

実験装置の前で学生と討論
していただく



Prof. Ehrhardt & Dr. Jung



Prof. & Mrs. Bryon



Prof. Sonntag

Fano先生

Kistemaker先生



Prof. Kistemaker

オランダの国旗をかかげて歓迎した



Prof. Fano二度めの来訪

All your students are quite cheerful. Are not they?



Prof. Dolderと檀上篤徳氏



Prof. Read

上智大学・電気通信大学・プラズマ研究所等で 行った研究の概要

1966頃 ~ 2000

- 1) 電子エネルギー損失スペクトル法を使った
電子と原子・分子との衝突に関する実験
原子・分子の励起微分断面積(DCS)の測定 電通大・上智大
- 2) 電子衝撃による原子の放出電子スペクトルの実験
自動電離・Auger効果の研究 上智大
- 3) イオン-原子衝突による放出電子スペクトルの実験
低速アルカリ金属イオンと希ガス原子の衝突による自動電離状態の生成 上智大
多価イオン-原子衝突による多重励起状態の形成 理研・東大核研
- 4) 真空紫外線分光実験
分子の光吸収・光電離、電子またはイオン衝撃による原子のVUV発光過程 上智大
- 5) 電子衝突による原子イオンの電離断面積の測定
電子-イオン交差ビーム実験
アルカリ・アルカリ土類イオンの多重電離断面積 上智大
多価イオンの電離断面積 プラズマ研

電子エネルギー損失スペクトル法を使った実験

原子・分子の励起微分断面積の測定

高分解能電子スペクトロメーター

電通大レーザーセンター

エネルギー選別器 疑似半球型 軌道半径 50 mm

エネルギー分析器 疑似半球型 軌道半径 80 mm

差動排気系の採用

(1) N_2, O_2, OCS 分子等の電子項励起断面積の測定 T.Takayanagi, S.Ito, et al.
T.Ajiro, S.Yagi et al.

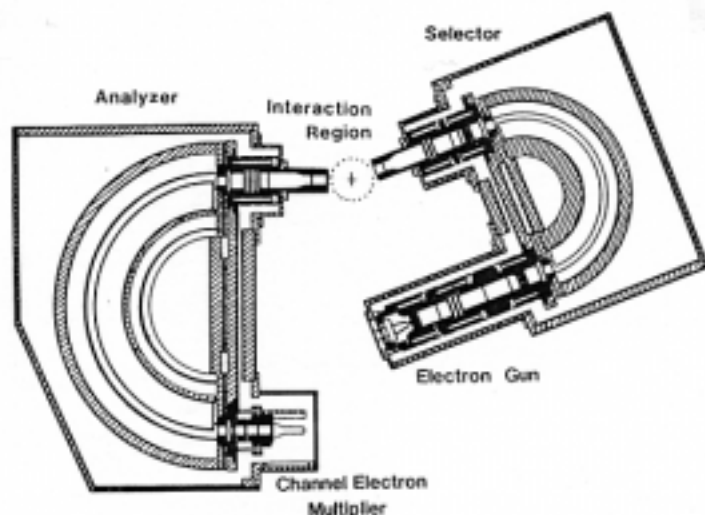


FIG. 1. Schematic diagram of the experimental apparatus. The target beam in the interaction region is perpendicular to the paper surface.

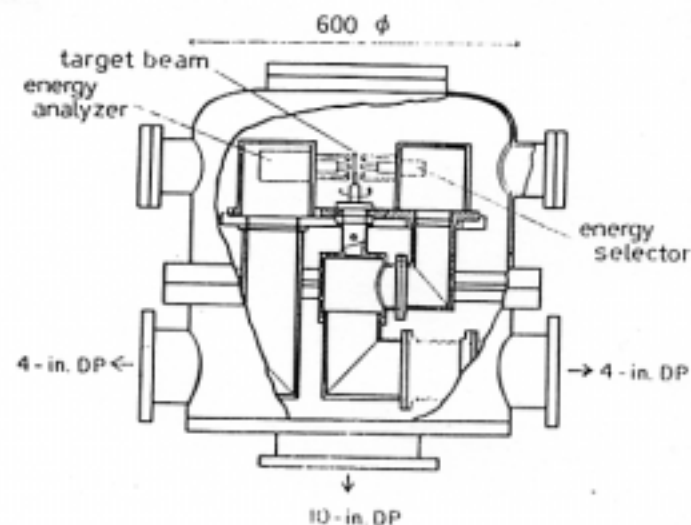
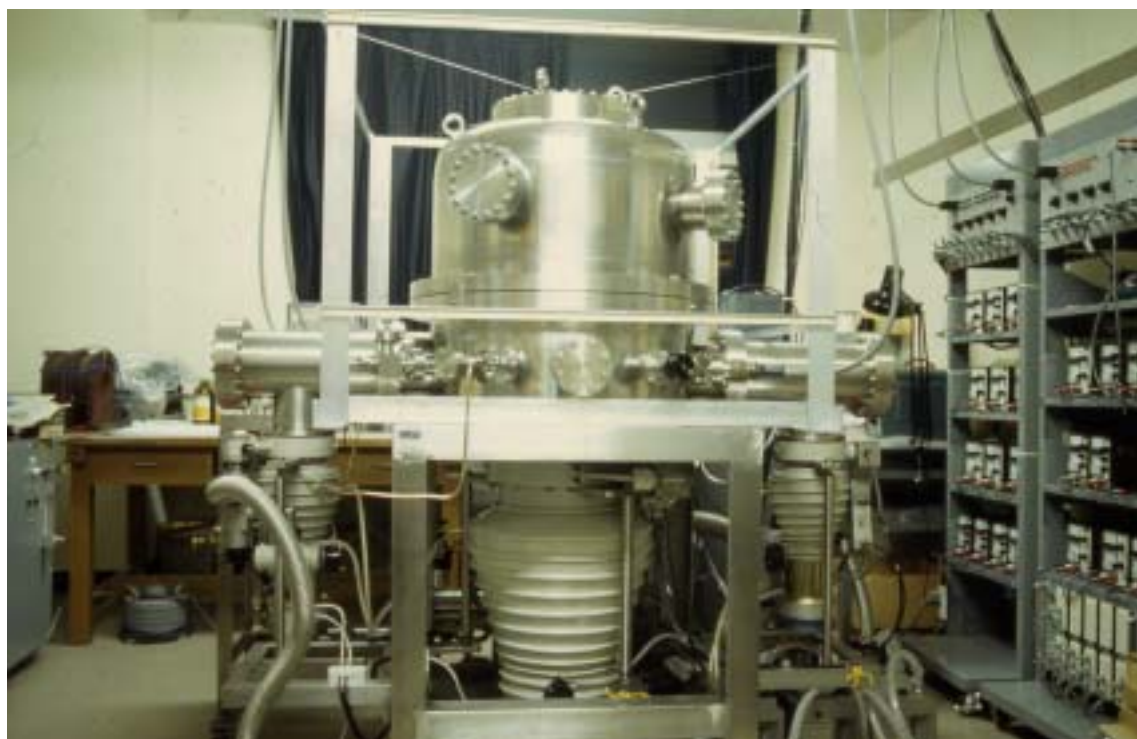


FIG. 2. Schematic diagram of the vacuum system. Diameter of the main chamber is 600 mm.



レーザーセンターの電子分光装置



秋のレーザーセンター

(2) F₂ 分子の電子項および純振動状態励起DCSの測定

K.Hoshiya et al.

Y.Fujita et al.

(3) 稀ガス原子 Ne, Ar, Kr, Xeの種々の励起状態の励起微分 断面積・一般化振動子強度の測定

G.P.Li et al.

T.Y.Suzuki et al.

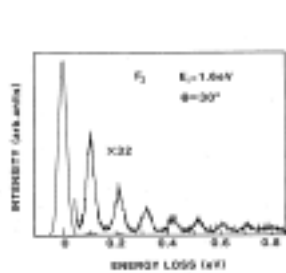


FIG. 2. Typical energy-loss spectrum for vibrational excitations of F₂ at the impact energy of 1.6 eV, scattering angle of 30°. In this spectrum, the elastic scattering peak from F₂ is overlapped by that of He.

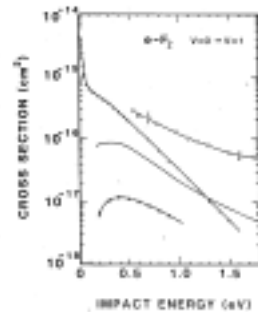


FIG. 4. Integrated cross sections for $v=0, n=0,1$ vibrational excitations. \circ — \square present data, \cdots semiempirical calculation of Baskley et al., \cdots dissociative electron attachment cross sections measured by Chappo.

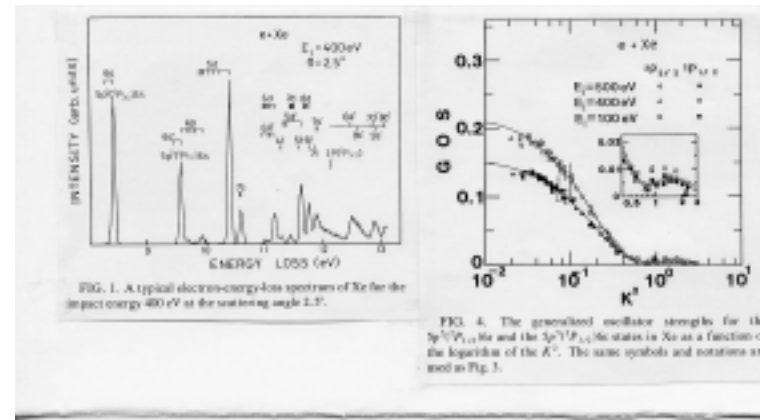


FIG. 1. A typical electron-energy-loss spectra of Xe for the impact energy 400 eV at the scattering angle 2.5°.

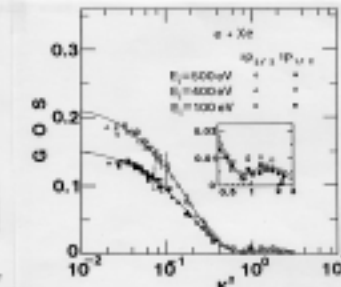


FIG. 4. The generalized oscillator strengths for the $2p^5 2P_{1/2,3/2}$ and the $3p^5 3P_{1,2,3}$ states in Xe as a function of the logarithm of the K^2 . The same symbols and notations are used as in Fig. 1.

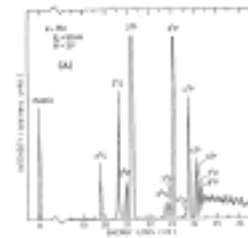


Fig. 7. Examples of electron energy-loss spectrum for helium atom (He) and oxygen molecule (O₂).

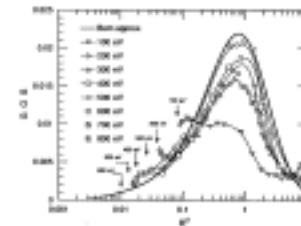


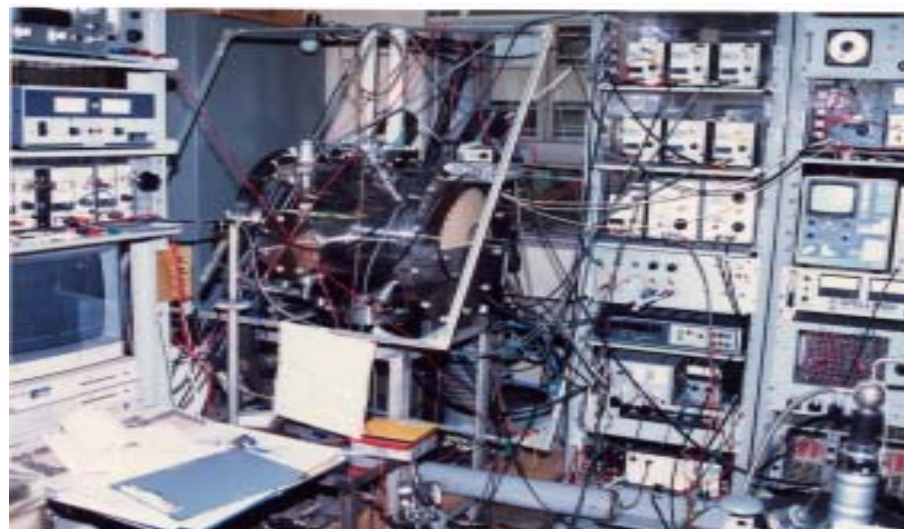
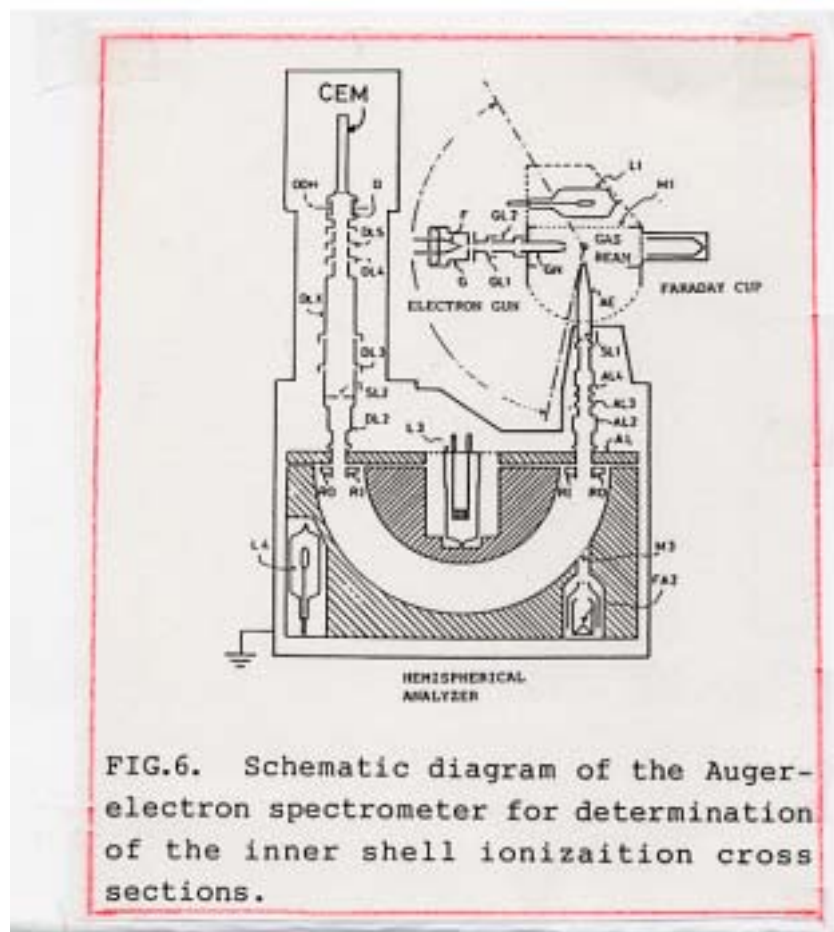
FIG. 8. The effective GOS, $F(E)$, for the excitation of the 1^1S state in He as functions of the squared momentum transfer K^2 for the impact energies $E_i = 100, 200, 300, 400,$ and 500 eV. The effective GOS's for $E_i = 500, 300,$ and 100 eV at the low limit of K^2 (for a scattering angle of 0°), corresponding to a mean scattering angle of 0.6° are also shown. A curve calculated by the first three approximation is drawn using a thick line. Vertical arrows designated by the energy values indicate the minimum possible values of K^2 (for $\theta = 0^\circ$) for the respective impact energies.

電子衝撃による原子の放出電子スペクトルの測定 自動電離・Auger効果の研究

Y.Jimbo et al.

C.Hirota (Takayanagi),A.Nakashio et al.

M.Muto,Y.Iketaki, K.Morita et al.



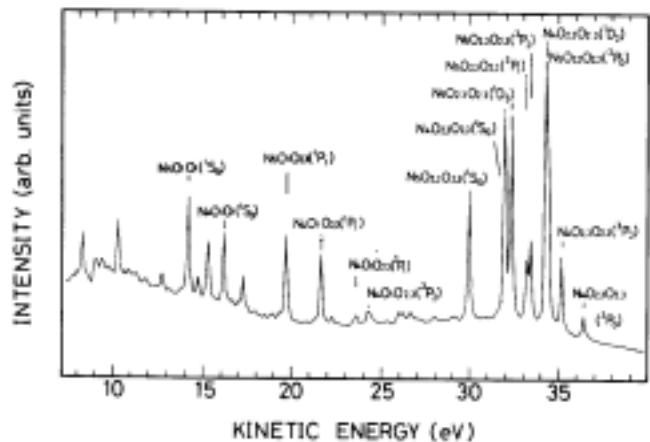


FIG. 1. Panorama of the Xe $N_{4,5} OO$ Auger-electron spectra. The primary electron-impact energy is 2 keV. The observation angle is 120° with respect to the primary electron beam direction.

XeNOOオージェ電子スペクトル

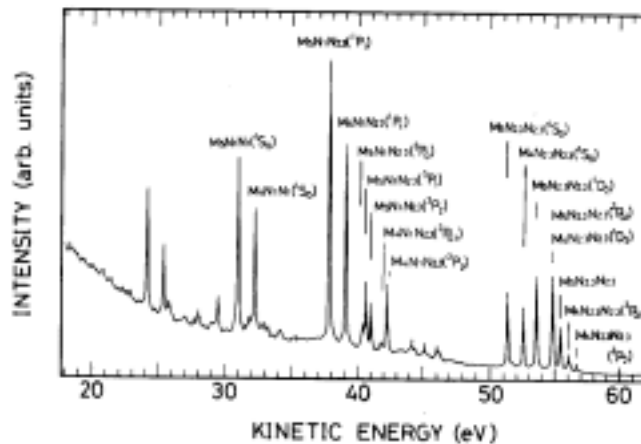


FIG. 2. Panorama of the Kr $M_{4,5} NN$ Auger-electron spectra. The primary electron-impact energy is 2 keV. The observation angle is 120° with respect to the primary electron beam direction.

KrMNNオージェ電子スペクトル

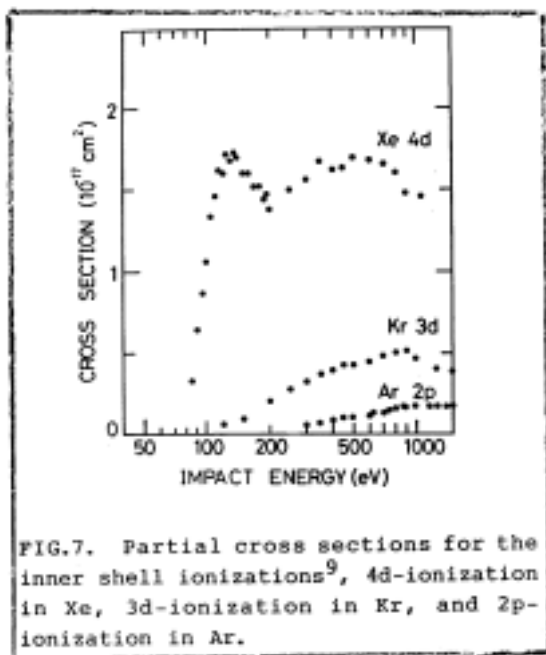


FIG.7. Partial cross sections for the inner shell ionizations⁹, 4d-ionization in Xe, 3d-ionization in Kr, and 2p-ionization in Ar.

Xe-4d, Kr-3d, Ar-2p 電離断面積

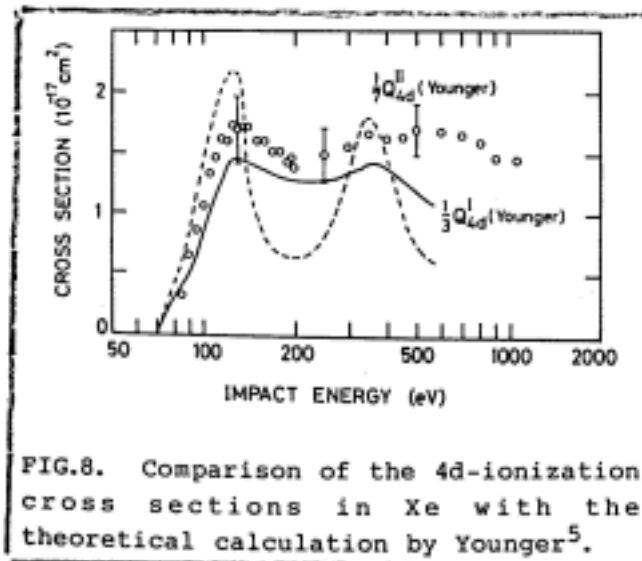


FIG.8. Comparison of the 4d-ionization cross sections in Xe with the theoretical calculation by Younger⁵.

Xe-4d 電離断面積の理論計算との比較

高エネルギー用電子スペクトロメーター

上智大キャンパス

エネルギー選別器 疑似半球型 軌道半径 52 mm

エネルギー分析器 疑似半球形タンデム式 軌道半径 52 mm 2基

S.Kihara, T.Iwakiri, S.Fukushima, T.Ajiro, Y.Sakai et al.

N.Hirose, T.Mori, Y.Yoshinari, K.Ohshima, et al.

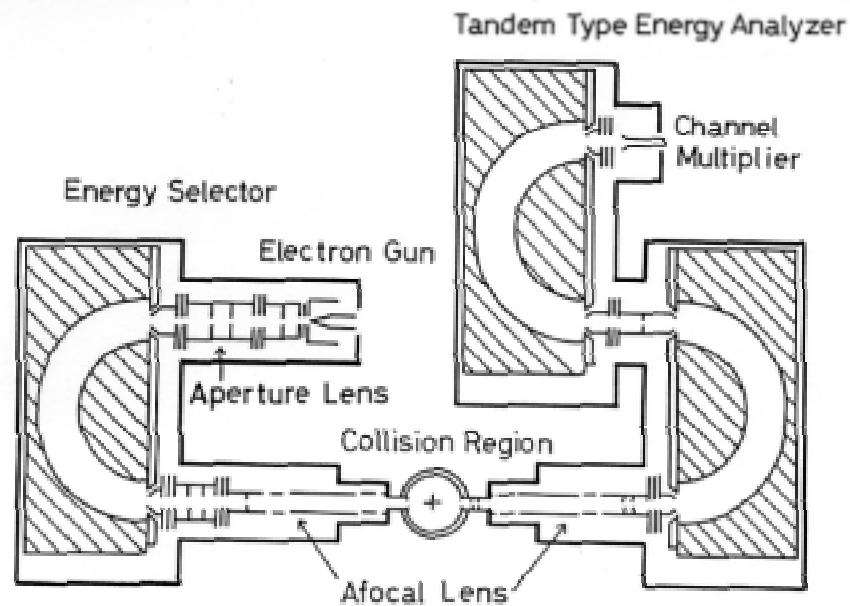
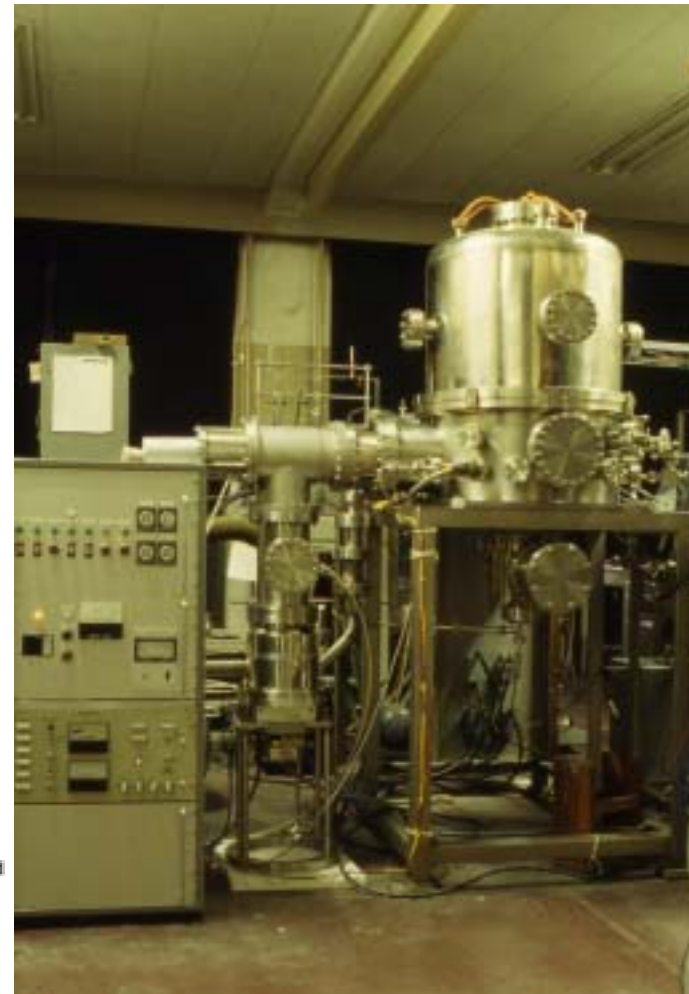


Fig. 1. Schematic diagram of the electron-energy-loss spectrometer especially designed for high energy forward scattering electrons.



(1) He原子の 2^3S 状態の電子励起微分断面面積の
 高エネルギー・微小散乱角における異常な振る舞い
 について

Y.Sakai et al.

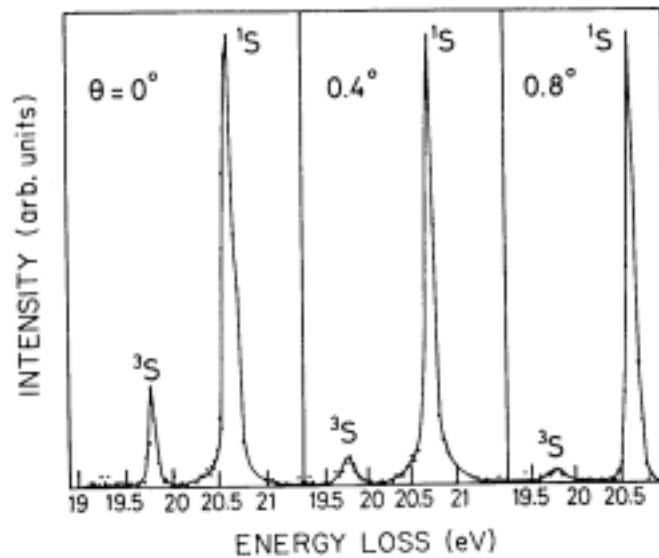


FIG. 4. Typical energy-loss spectra for the 2^3S and the 2^1S excitation in helium at scattering angles of 0° , 0.4° , and 0.8° for 500-eV incident electrons. Intensity scale is normalized to the peak for the 2^1S excitation.

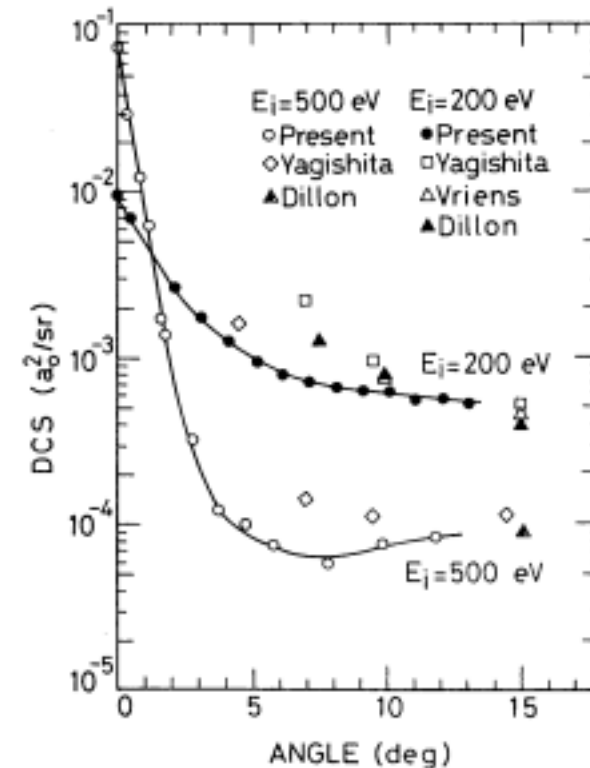


FIG. 5. Differential cross sections for the 2^3S excitation in helium as a function of the scattering angle for the incident electron energies of 200 and 500 eV.

(2) Xe の4d 電離の微分断面積と一般化振動子強度の測定

B.S.Min et al.

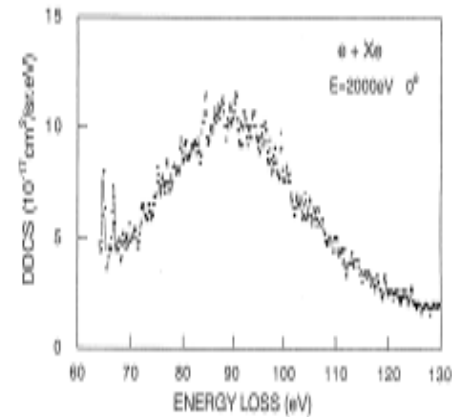
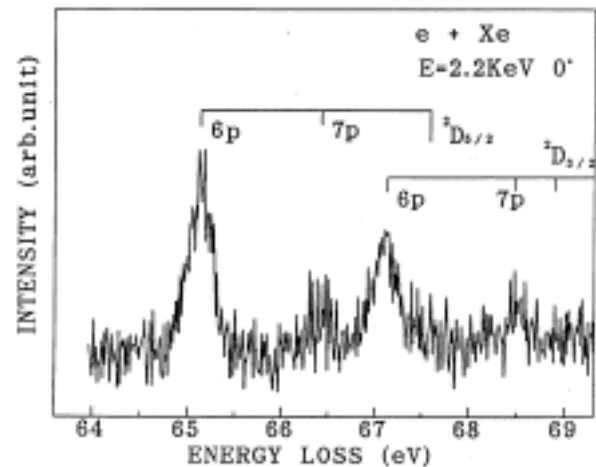
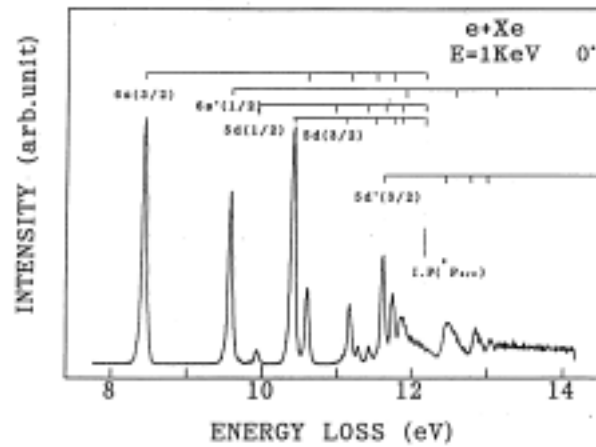


Fig. 6. The energy-loss spectrum for the 4d-ionization in xenon. The impact energy is 2 keV and the scattering angle $\theta=0^\circ$. The absolute scale of the DDCS is given on the vertical axis.

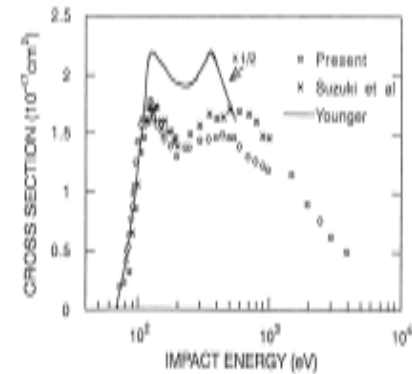


Fig. 10. The 4d-ionization cross sections as a function of the impact electron energy. The present results are compared with the previous experimental results of Suzuki et al.^(8,10) and theoretical calculation of Younger.⁽¹¹⁾

Auger 効果における PCI 効果 の詳細な研究

Y. Iketaki et al.

H. Ishii et al.

Ar LMMオージェ電子スペクトル

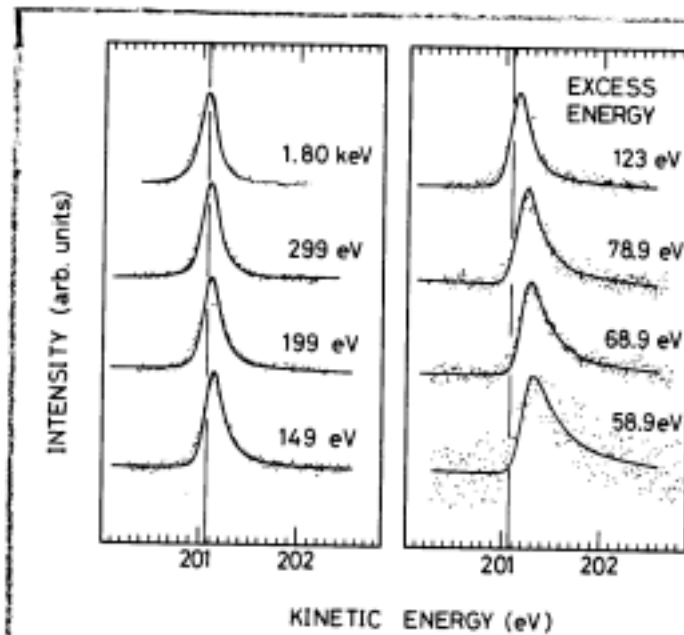
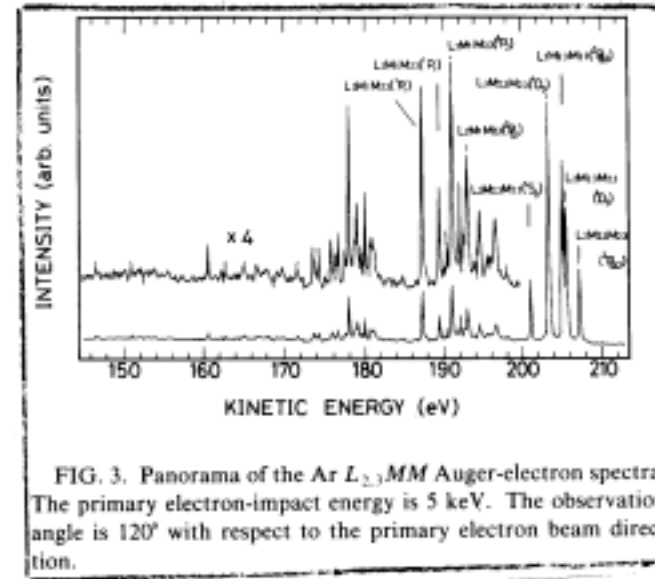


FIG. 6. The primary electron-impact energy dependence of the Ar $L_3M_{23}M_{23}$ (1S_0) Auger line shape. For notations, see Fig. 4.

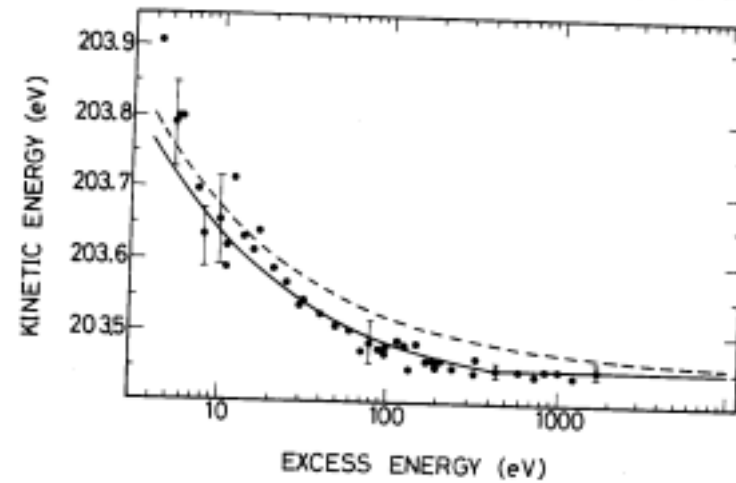


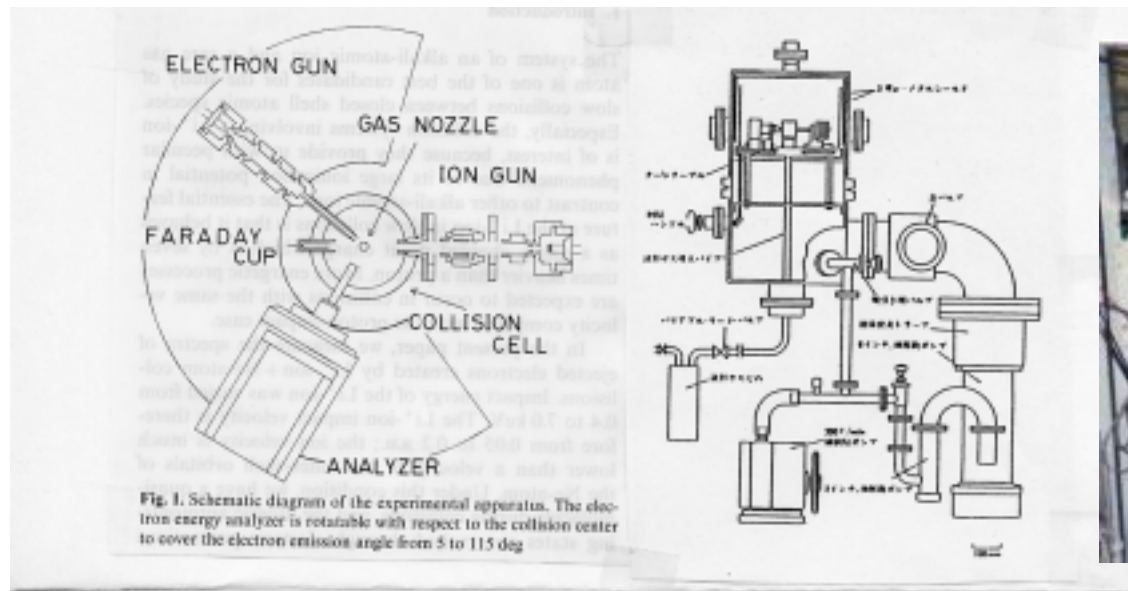
FIG. 9. The excess-energy dependence of the energy position of the Ar $L_3M_{23}M_{23}$ (1D_2) Auger line. For notations, see Fig. 7.

Ar LMMオージェ電子スペクトルの形とシフトの衝撃電子エネルギーによる変化

低エネルギーイオン-原子衝突による自動電離 およびオージェ電子放出に関する実験

同心半球形エネルギー分析器 軌道半径 30 mm
熱イオン放射式イオン源

A. Yagishita, H. Oomoto, A. Wada, H. Aizawa, M. Furune,
K. Wada, H. Sakaue, M. Sudo, Y. Ikezaki,



1) $\text{Li}^+ + \text{He}$ 衝突により生成する He-2 電子励起状態の放出電子スペクトル
 衝突中間過程（準分子状態）の解析

A.Yagishita et al.

2) アルカリ金属イオンと希ガス原子の衝突により生成する自動電離状態からの
 放出電子スペクトルの測定

$\text{K}^+ + \text{He}$, $\text{K}^+ + \text{Ne}$, $\text{Rb}^+ + \text{Ar}$, $\text{Cs}^+ + \text{Kr}$, $\text{Li}^+ + \text{Ne}$, $\text{Na}^+ + \text{He}$ etc

A.Wada et al. K.Wada et al. H.A.Sakaue, Y.Ikezaki et al.

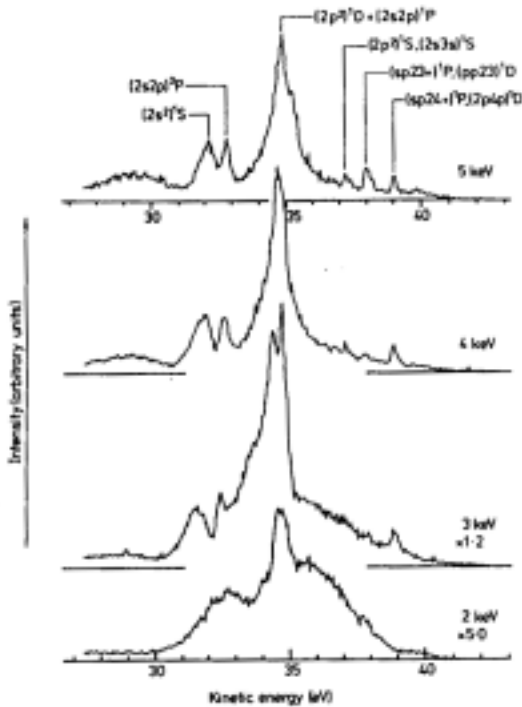
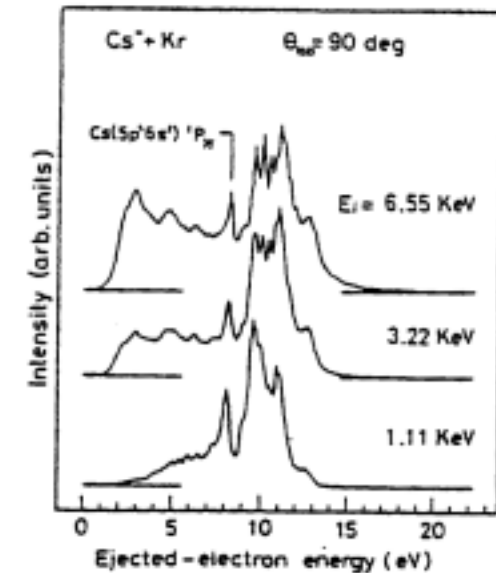
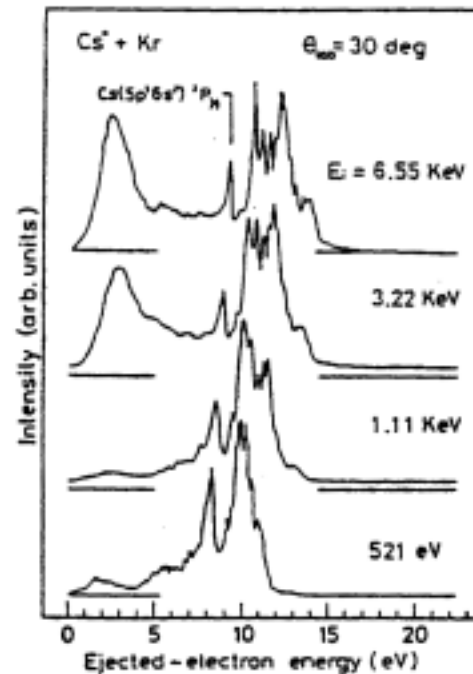


Figure 2. The ejected-electron spectra of He by various Li^+ impact energies at observation angle 10° .

$\text{Li}^+ + \text{He}$ 衝突で作られる
 He 2電子励起状態からの
 自動電離スペクトル



$\text{Cs}^+ + \text{Kr}$ 衝突で作られる $\text{Cs}5p^5 6s^2 2P_{3/2}$ 状態の Barker-Berry 効果：エネルギーシフトから寿命が求められる

真空紫外分光法

1. 分子の光吸収・光電離断面積の測定

ヨウ素分子 I_2 (600-1000 Å), ベンゼンおよびスチレン (600 - 2000 Å)

2. 電子衝突による希ガス原子の副殻電離断面積の測定

Xe-5s, Kr-4s, Ar-3s, Ne-2s 電子の電離断面積

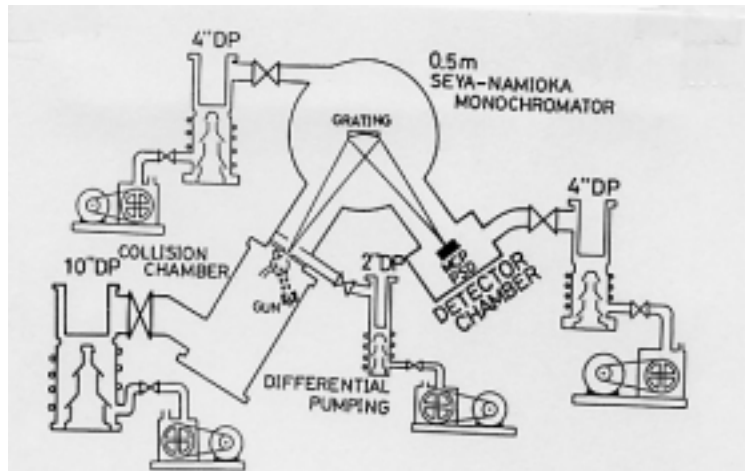


FIG.9. Schematic diagram of the VUV spectroscopic equipment used to determine the sub-shell ionization cross sections.

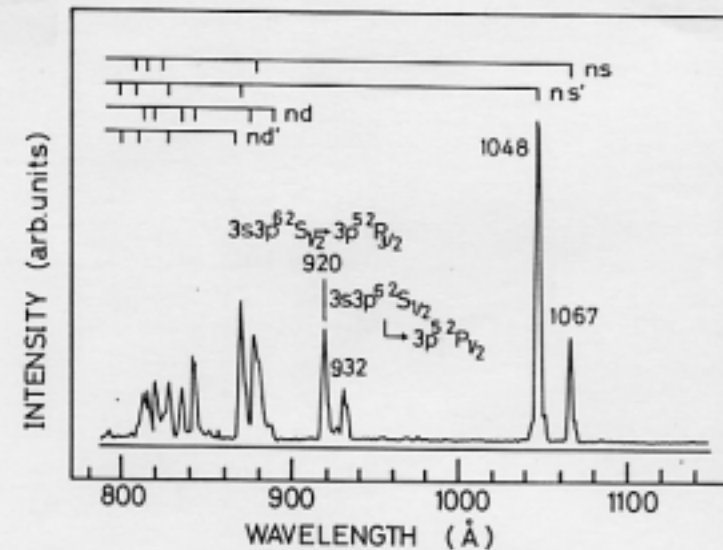


FIG. 2. An emission spectrum of argon taken at 100 eV electron impact energy. The 932-Å and 920-Å lines are due to the transitions $3s3p^6 2S_{1/2} \rightarrow 3p^5 2P_{1/2,3/2}$, respectively. Four resonance series (Ref. 26) $3p^5(^2P_{3/2})ns$, $3p^5(^2P_{1/2})ns$, $3p^5(^2P_{3/2})nd$, and $3p^5(^2P_{1/2})nd$ are also inscribed as ns , ns' , nd , and nd' , respectively.

希ガス原子の副殻電子電離断面積の測定

Y.Akagi, K.Morita, G.P.Li, F.Sumida, Y.Kooda, et al.

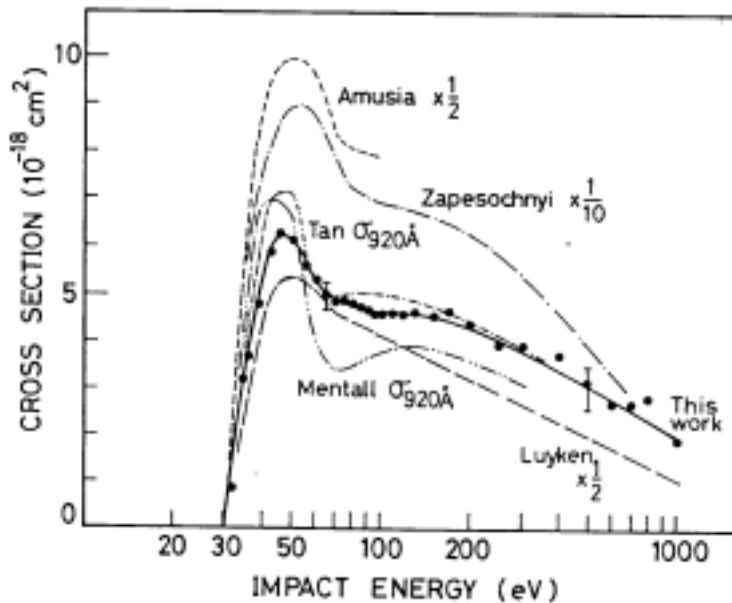


FIG. 7. Absolute cross section for the 3s ionization in argon. The closed circles on the smooth line are our data, the long-dashed line is the experimental result of Luyken *et al.* (Ref. 1) multiplied by $\frac{1}{2}$; the dotted-long-dashed line is the result of Zapesochnyi *et al.* (Ref. 2) multiplied by $\frac{1}{10}$; the dotted-short-dashed line is the result for the Ar^+ 920-Å line by Tan *et al.* (Ref. 3); the double-dotted line is the result for the Ar^+ 920-Å line by Mentall *et al.* (Ref. 4); the short-dashed line is the theoretical result by Amusia *et al.* (Ref. 9) multiplied by $\frac{1}{2}$. Some detailed comments are given in the text.

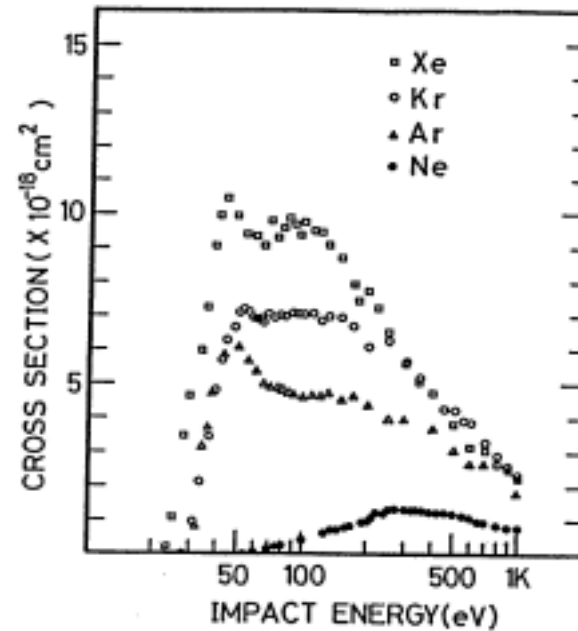


Fig.1. Partial ionization cross sections for 5s-electron in Xe, 4s-electron in Kr, 3s-electron in Ar, and 2s-electron in Ne, by electron impact.

Xe-5s, Kr-4s, Ar-3s, Ne-2s
電離断面積の衝突エネルギー依存性

Ar 3s電離断面積の衝突エネルギー依存性

電子-イオン衝突によるイオンの電離断面積の測定

交差ビーム実験

アルカリおよびアルカリ土類 1 価イオンの電子衝突多重電離断面積

表面電離型イオン源

上智大研究室

例：2重電離 $Ba^+ + e \rightarrow Ba^{3+} + 2e + e$

T.Hirayama, K.Oda, K.Morikawa,

イオン種：Ba⁺, Sr⁺, Ca⁺, etc

T.Ono, M.Ueno, S.Kohno, W.Ikehara et al.

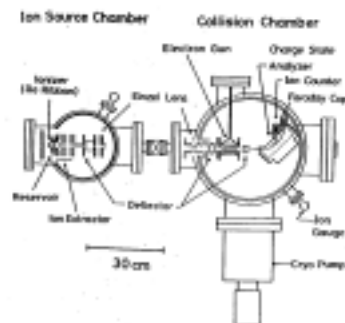
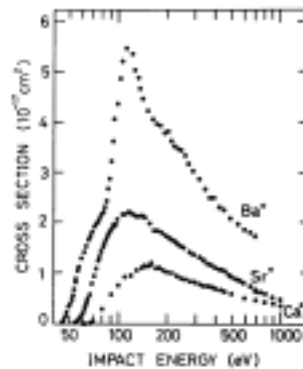


Fig. 1. Schematic diagram of the crossed-beam apparatus.



Ba⁺, Sr⁺, Ca⁺の2重電離断面積

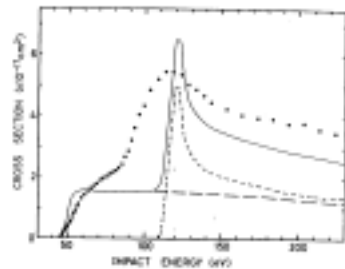
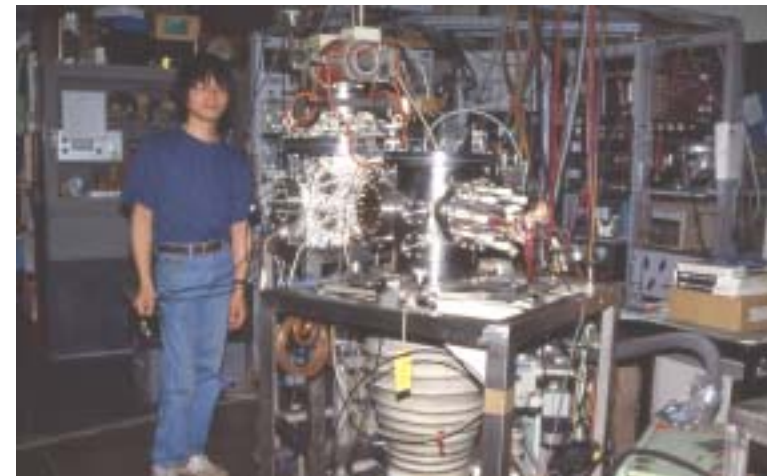


Fig. 4. Comparison of the experimental results with the theoretical calculation. Dashed curve—the 5s-ionization, dotted curve—the 4d-ionization, solid curve—the sum of the 5s and 4d contribution, closed circles—present experimental results.

FIG.4. Double ionization cross sections of alkaline-earth ions, Ba⁺ [Hirayama et al.⁶], Sr⁺, and Ca⁺ [Ikehara et al.¹⁵] as functions of electron impact energies.



交差ビーム実験装置

多価イオンの電子衝突電離断面積の測定

プラズマ研究所 交差ビーム実験装置

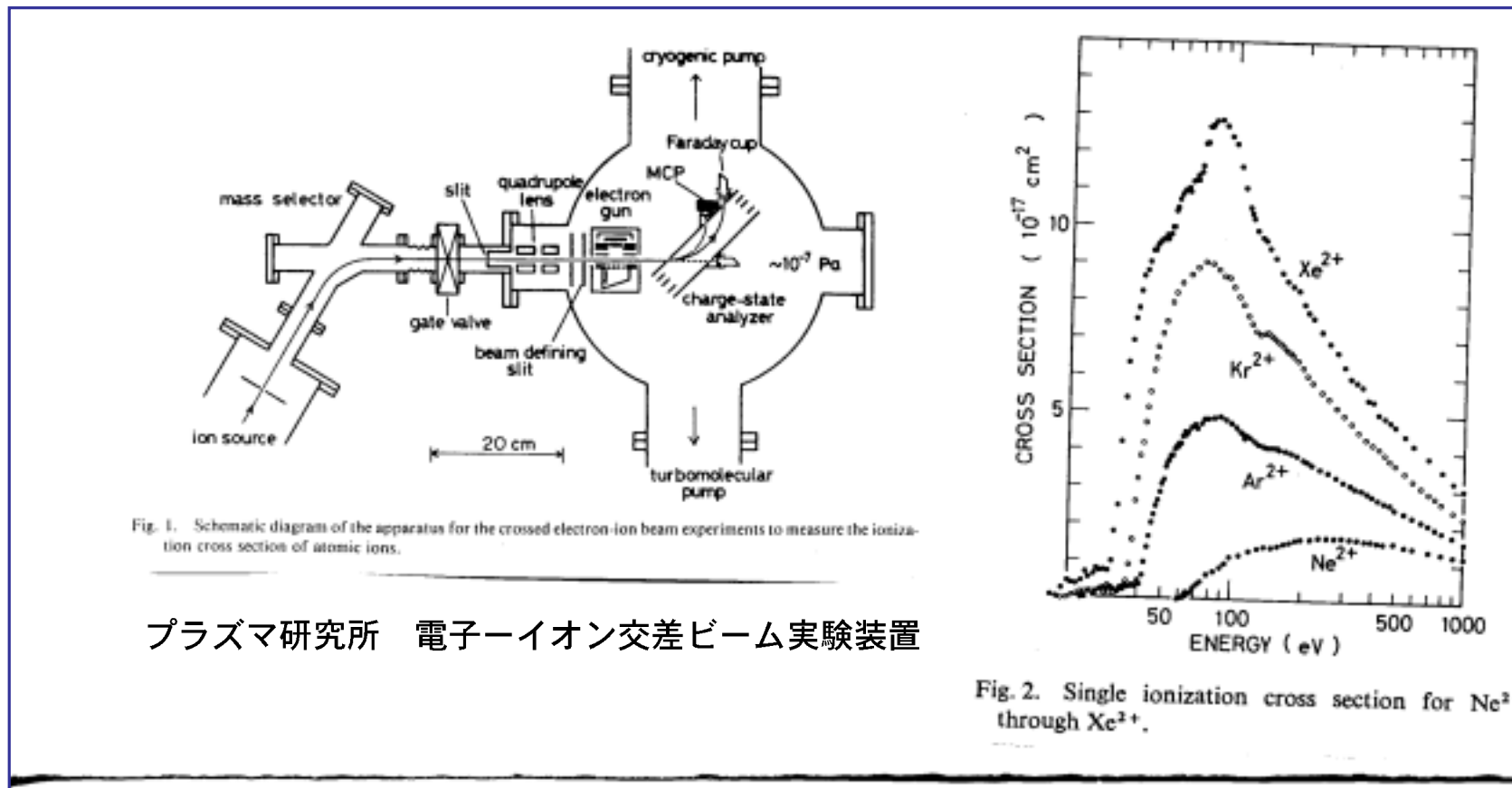
ECRイオン源

松本淳氏・山田一博氏

2価イオン Ne^{2+} , Ar^{2+} , Kr^{2+} , Xe^{2+} , S^{2+} , etc

1価イオン C^+ , N^+ , O^+ , F^+ , Ne^+ , S^+ , Cl^+ , etc

A. Matsumoto, I. Yamada, A. Danjo, T. Hirayama et al.

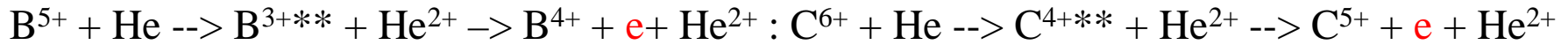


プラズマ研究所 電子-イオン交差ビーム実験装置

多価イオン-原子衝突による放出電子スペクトルの測定

理研ECRイオン源、平行平板形前置選別器、
疑似半球形エネルギー分析器 軌道半径104mm

完全電離イオン-原子衝突により生成する2電子励起ヘリウム様イオンの
エネルギー準位決定



H.A.Sakaue et al.

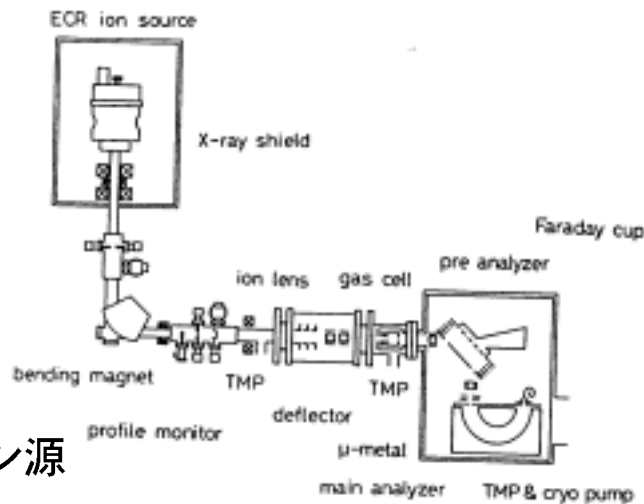


Fig.5. Schematic diagram of the experimental set up.

理研ECRイオン源

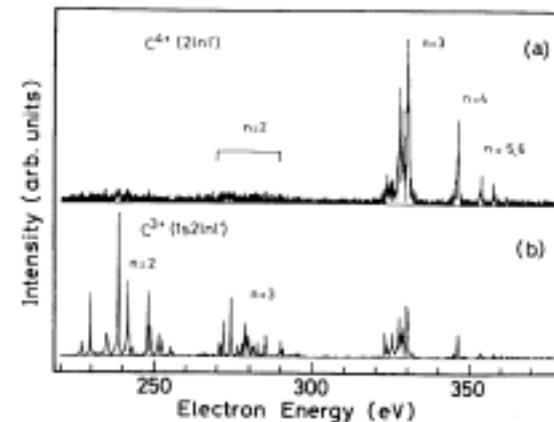


Fig. 1. Ejected electron spectra produced by the collision of C^{6+} with He atoms. (a) Spectra from $C^{4+}(2lnl')$ $n \geq 3$ configuration, obtained under the single collision condition. (b) Spectra obtained at the high target pressure. Auger peaks from the $C^{3+}(1s2lnl')$ $n \geq 2$ states are observed as well as the peaks from the $C^{4+}(2lnl')$.

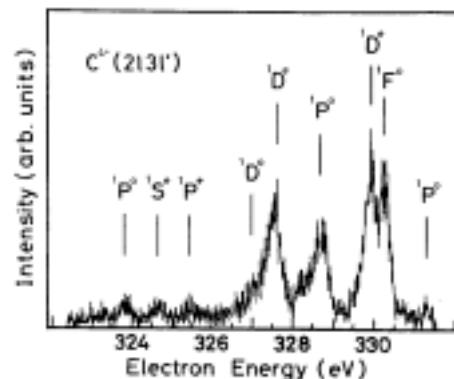
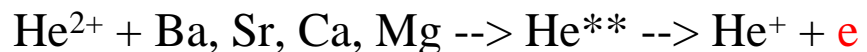


Fig. 2. High resolution ejected electron spectrum from the $2/3l$ configuration of C^{4+} .

$C^{4+}(2lnl')$, $n \geq 3$ からのスペクトル

多価イオンー原子衝突の放出電子分光

東大核研ECRイオン源



K.Iemura et al.

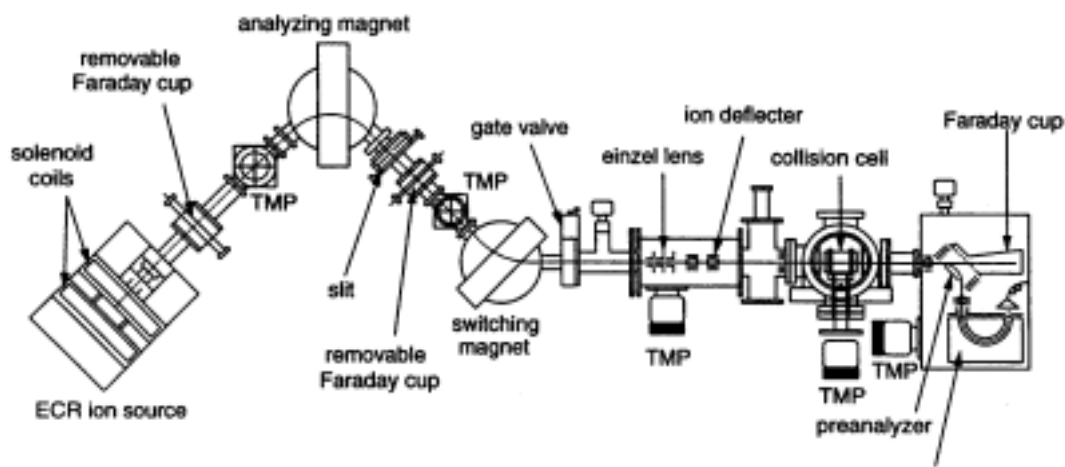


FIG. 1. Schematic diagram showing the experimental arrangement of apparatus. The size of the collision cell and the energy analyzer system are emphasized in comparison with that of the ion source and the ion-beam guiding system.

$\text{He}^{**}(21n1')$

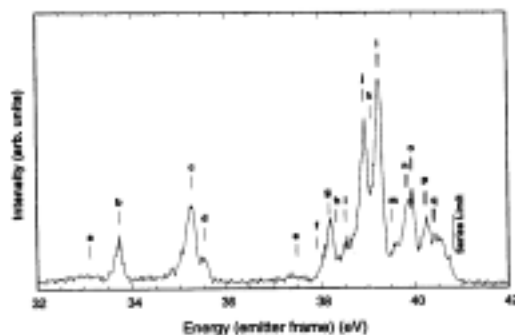


FIG. 3. Typical ejected electron spectrum from the doubly excited states $\text{He}^{**}(N=2)$ in the forward direction, which are produced by the $\text{He}^{2+} + \text{Ba}$ collisions of 40 keV ion energy. Alphabetical notations indicate corresponding doubly excited states. Vertical short lines indicate the theoretical energies, for which the PCI shifts calculated using the linewidth, are included. Reference peaks for the energy calibration was chosen at *b*, the $2(1,0)_2^+ \ ^3P^o$ state (33.72 eV), and at *j*, the $2(1,0)_1^+ \ ^1D^o$ state (38.92 eV). Accuracy in the electron energy is within 0.02 eV.

$\text{He}^{**}(31n1')$

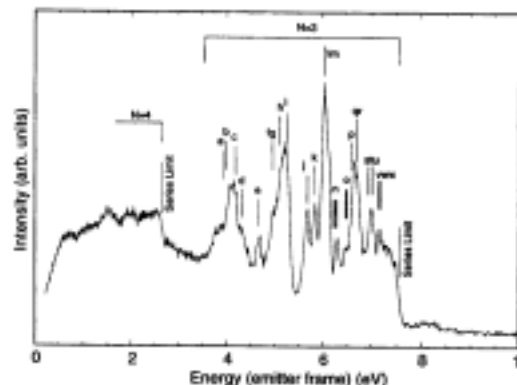


FIG. 4. Typical ejected electron spectrum from the doubly excited states $\text{He}^{**}(N=3)$ in the forward direction, which are produced by the $\text{He}^{2+} + \text{Ba}$ collisions of 40 keV ion energy. Alphabetical notations indicate corresponding doubly excited states. Vertical short lines indicate the theoretical energies, for which the PCI shifts calculated using the linewidth, were included. The energy calibration was performed by choosing the two reference energies at the $\text{He}^{**}(31n1') \rightarrow \text{He}^+(2J)$ series limit, 7.56 eV, and the $\text{He}^{**}(41n1') \rightarrow \text{He}^+(3J)$ series limit, 2.65 eV. Accuracy in the electron energy is estimated to be about 0.03 eV.

電子-イオン衝突実験計画 (ACE-IT) 1982頃から数年間

電子衝突による原子イオンの電離断面積の測定 (電子-イオン交差ビーム実験)

電子エネルギー損失スペクトル法を電子-イオン衝突に適用し、原子イオンの励起微分断面積を測定する方法を開発すること

鈴木 (上智大学グループ)、大谷 (プラズマ研グループ)、
壇上篤徳 (新潟大学グループ)、松本淳 (広島工業大学) 他

多数の優れた実験家と協力関係を結ぶ 上智大の学生・院生も参加

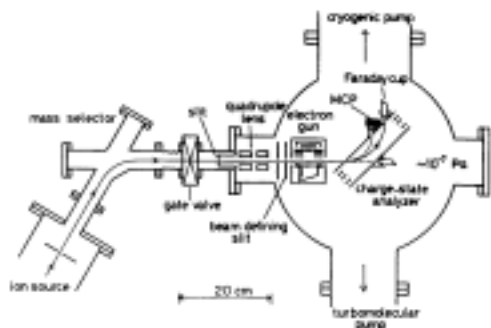


Fig. 1. Schematic diagram of the apparatus for the crossed electron-ion beam experiments to measure the ionization cross section of atomic ions.

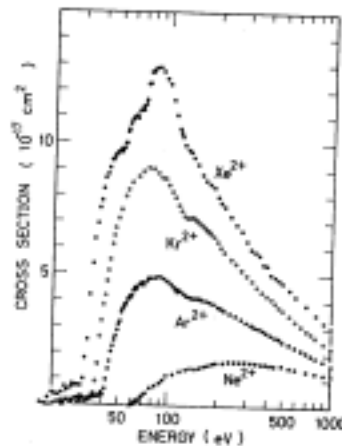
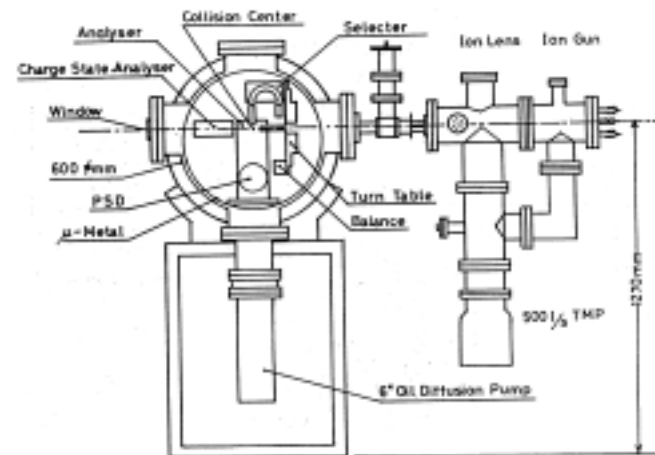


Fig. 2. Single ionization cross section for Ne^3+ through Xe^4+ .



Schematic diagram of the electron spectrometer at IFF/Magoya (ACE-IT).

物理の研究は
何のためにするのでしょうか？

学問は人民の幸せのために
すべきです。

階級社会にある限り、科学の成果
は支配階級の恣意的な利用に委ね
られる傾向を免れない。

科学研究者はその成果が全人類の
ために正しく使われるよう監視
しなければならない。



1957年 秋

宮原将平先生

学問は何のために
するのでしょうか？

学問や芸術がなかったら
人間の世界とは
言えないじゃないか。

床の間に掛け軸が飾ってなければ
人間らしい住まいとは言えないだろ
う？

学問は君の家の床の間の掛け軸のよ
うなものさ。

しかし、人間を代表してそんな
大事な仕事をするのだから、
責任が大きいね。熱心に勉強したま
え。



山内恭彦先生



山内先生・高山先生と小金井の寺子屋にて



北原白秋

白金ノ独楽 抄

薔薇ノ花。
 ナニゴトノ不思議ナケレド。
 照リ極マレバ木ヨリコボル
 ル。
 光リコボルル。

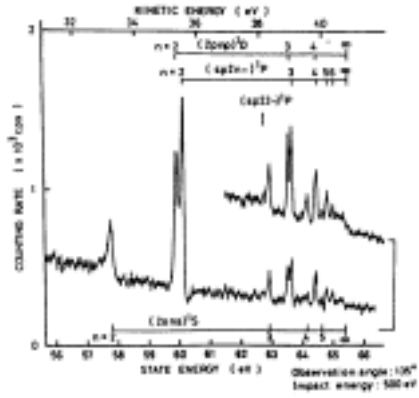


Fig.1. The ejected electron spectrum in helium; observation angle 135°, impact electron energy 500eV.

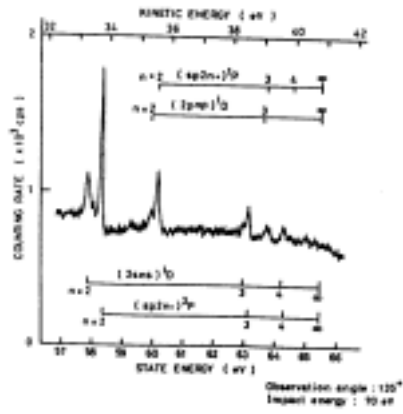


Fig.2. The ejected electron spectrum in helium; observation angle 135°, impact electron energy 70eV.

二
 薔薇ノ木ニ
 薔薇ノ花サク。
 ナニゴトノ不思議ナケド。
 一

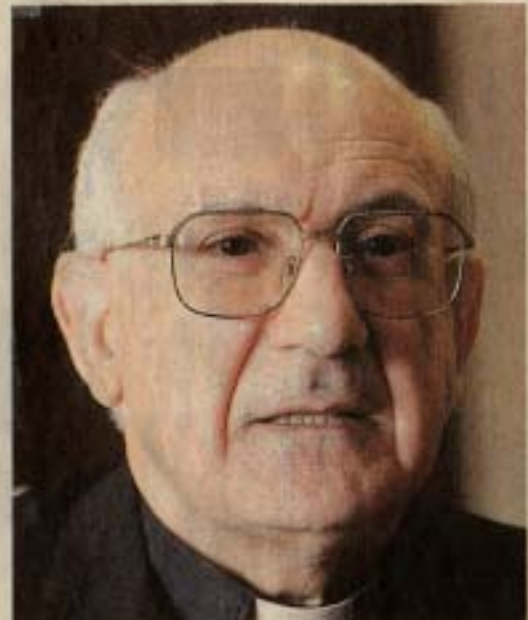
日本は
国家目標定める時期

■イタリヤ・サルデーニャ生まれ。神学・哲学・政治学者。米ハイバード大で博士号を取得した。一九五二年に来日し、上智大学の理事長、学長を歴任。イエズス

ス会総長顧問、徳王立グレゴリアン大学長を経て、パチカン教育者次官を務める。日本語が堪能で、今も毎日、邦字郵便局を通ず。プロ野球の巨人ファン。



世界のカトリック信者は約10億人。ピタウさんは、5000万人が学ぶ教育機関の事務を統括する＝ローマのサンピエトロ大聖堂近くの法王庁で



カトリック大司教

ヨゼフ・ピタウさん

新世紀を語る

非軍事の理想 世界に掲げて

ピタウ学長先生

CATHOLICITY: 普遍性と寛容

教師にとって大切なことは？

教育者にとって一番大切な資質は
羞恥心だと思う。

齋藤喜博

安部能成 先生

先生はいま何を勉強しておられますか？

うむ！むむ！

安井くんのところにモデルに通わなければならないし、...

ヘーゲルの「歴史哲学」を一週に一度集まって読んでいるが、...



29—安部能成先生 (1944年頃)

安部能成先生

教師は子供のの可能性を積極的に引き出す力を持たなければならない。

三浦 環 (ソプラノ)

自分の声で学生を誘います。
先生と一緒に歌うといままで出なかった声が出てしまう。

島本久恵「明治の女性たち」



オーストリアスキー学校
ルディ・マツ 師範の
インストラクション

マツ氏が声をかけると
クリスチャニアが出来てしま
う。
場所を選ぶ！



教師として出来ること

高度の技術を会得しやすいような環境を作っておくこと

発見の喜びを（たとえ小さな発見でも）自分の体で（心で）味わうようにしむける



提案 1

自然科学の研究が
人類に不幸を
もたらす
ものにならない
ように！

「科学と文明」

朝永振一郎

「物理学とは何だろうか 下」

小冊子

「20世紀の物理学と
それを創った人々」

p.106 参照

提案 2

現場の仕事を尊ぼう

現場で働いている人を
大切にしよう

偉くなってしまった諸君は
BUREAUCRACYに落ち入る
ことを戒めよう！
いつも現場で働いた時の
ことを忘れないようにしよう！



されど天の高きを知る！

個人的なお願い



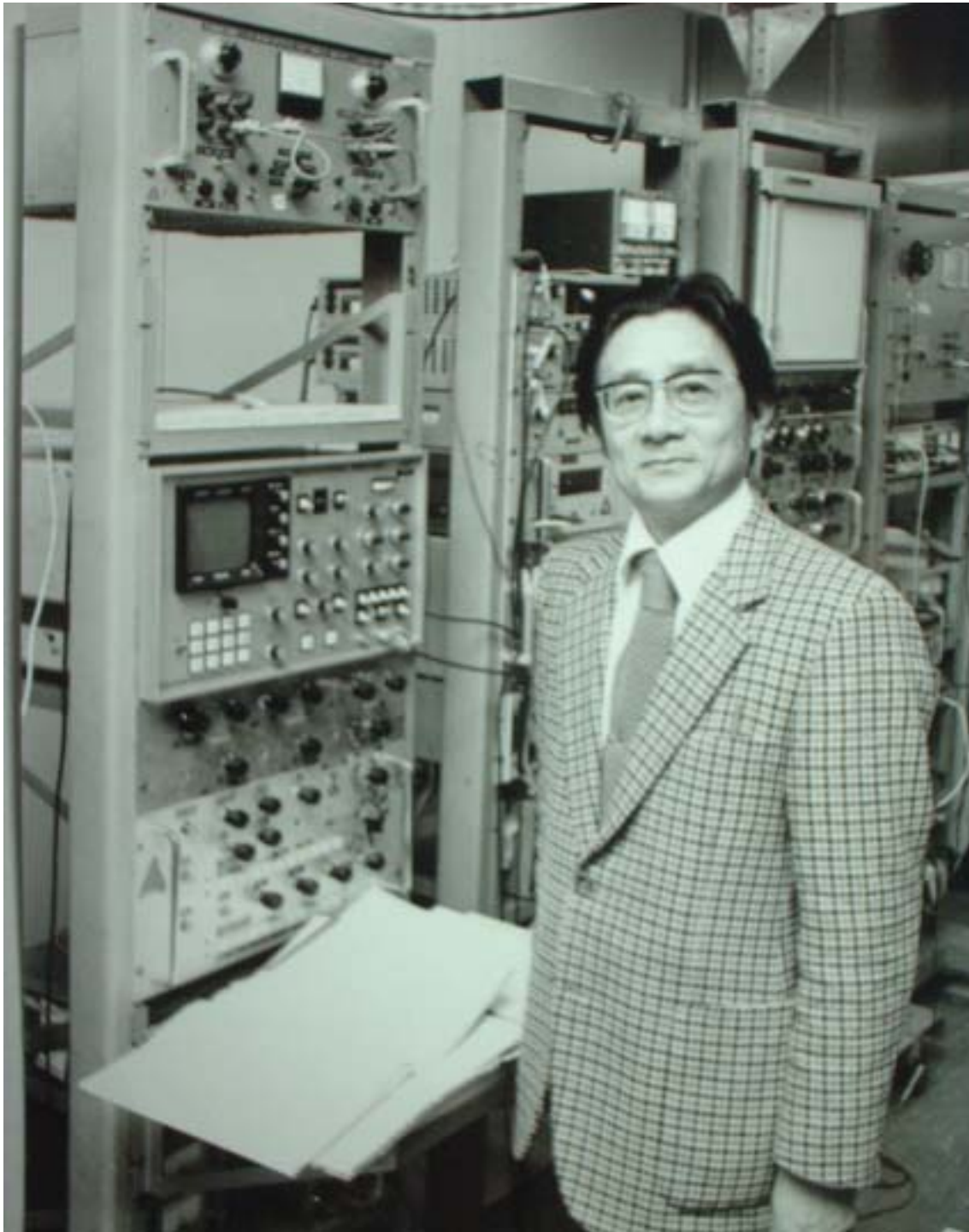
落ち穂拾い Glaneuses, Millet

「うるわしのアルママータの私」
終わり



ありがとうございました！
健康に留意しつつ
ますますのご活躍をお願いします！





Japanischer
Atomphysiker
an der Pfalz Uni



されど天の高きを知る