

理化学研究所 ニュース

No. 91

March 1987

リングサイクロトロン将来展望

昨年12月16日午後3時34分、リングサイクロトロンでアルゴンイオンの加速、取出しに成功しました。さっそくクラッカーをならし、関係者に連絡して集まってもらい祝杯を挙げました。加速テストを始めたのが12月3日ですから、僅か二週間で加速、取出しに成功したことになります。これは記録的な短かい日数であり、リングサイクロトロンの建設が極めて順調に進められたことを示しています。

リングサイクロトロンの建設計画は、昭和47年の日本物理学会で初めて発表されました。線型加速器とAVFサイクロトロンを入射加速器とし、リングサイクロトロンを主加速器とする複合型重イオン加速器で、現在建設を進めている加速器システムと本質的に同じものです。この計画は主任研究員会議、理事会で検討され、線型加速器をまず予算要求することになりました。幸い昭和49年度から建設が認められ、昭和54年に完成して、翌55年から実験が開始されて現在に至っています。

リングサイクロトロンの建設は昭和55年から始まりました。計画規模が大きいため予算化が難航

しましたが、茅誠司、武見太郎、伏見康治、宮島龍興（当時筑波大学学長）の諸先生の強力なバックアップと関係者の努力で、計画をスタートさせることができました。翌年フランスで開催された第9回「サイクロトロンとその応用」国際会議で、第11回の同会議を1986年10月に東京で開催することが決まりました。そこでこの国際会議に間に合わせるように建設を進め、昨年9月に完成させました。或事情で運転開始が12月に延びましたので、国際会議には間に合いませんでしたが、予定どおりに完成させることができましたといえます。

今後、入射用AVFサイクロトロンの建設、建屋およびビーム分配系の残りの部分と実験装置の建設が行われ、昭和64年に全体計画が完了する予定です。

以上簡単に完成に至るまでの経過を述べましたが、このような大型の加速器は計画の立案から完成するまでに、長い年月と多大の努力がいることをお分かりいただきたいと思います。

これまで新しい加速器を建設すると、半年あるいは1年かけて、マシンスタディをしたものです。しかし一方では、一刻も早く実験を始めたい

との要求も強く、理研ではこの3月下旬より実験を開始することにしました。ビームコースがまだ1本しか建設されていませんので、その先に幾つかの実験装置を設置して実験を開始するよう、準備を進めています。

とりあえず行う実験としては、まず、新しく生成される未知の同位元素核を調べるため、短寿命ベータ崩壊やガンマ線の分光学的測定が予定されています。また、高エネルギー重イオン衝突のメカニズムを解明するため、しきい値以下で発生するパイ中間子の測定、あるいは放出される粒子の種類やエネルギースペクトルの測定も行われます。

一方、重イオン照射による基礎医学、放射線生物学の研究のため、ウォブラー電磁石を用いた新しい拡大照射法の試験が予定されていますが、人工衛星に搭載する宇宙環境放射線検出器のテスト、あるいは集積回路の宇宙線によるラッチアップや、シングルイベントの試験を行いたいとの要望もあると聞いています。これらの実験には、国内諸大学の研究者の参加が予定されていますが、外国の研究者からも参加の希望が寄せられています。

昭和62年度から2年間の予定で、入射用加速器として、AVFサイクロトロン建設が始まります。これが完成すると、アルゴン以下の重イオンは核子あたり135 MeVまで、陽子は210 MeVまで加速可能になり、線型加速器を用いる場合の非常に重い元素の核子あたり20 MeVまでという加速範囲と併せて、他に例を見ないユニークな加速器施設になります。

リングサイクロトロンによる研究のため、幾つかの実験装置の建設もこの4月より始まります。まず第一に、未知の超重元素核や新同位元素核を生成・分離しその性質を解明するために、オンライン同位体分離装置やレーザー分光装置などが開発されます。とくに後者は、レーザー分光の手法を用いて原子核の性質を解明するためのもので、理研のレーザー研究グループとの共同研究も検討されています。

高エネルギー重イオン衝突の際、重イオンの一部が標的原子核にちぎられ、残りの部分がもとの重イオンとほぼ同じ速さで前方に飛んで行きます。これをフラグメンテーションといい、全く新しい

放射性同位元素を生成するのに利用できますが、適当な電磁石を組合せて、特定の放射性同位元素(RI)のみをビームの形で取出すことも可能です。理研ではこれをRIPSコースと呼び、リングサイクロトロンのもっと特徴的な装置として建設を始めることにしています。この装置を使うと、例えばRIによる原子核反応の研究が可能ですが、これは宇宙における元素生成の過程を解明するうえで重要な研究です。また、安定領域から遠く離れた原子核の研究もこの装置のメインテーマです。

RIを直接物質に注入して行う材料研究の新しい手法の開拓などが計画されています。超微細構造(hfs)をとおして物質の内部状態や化学変化を解明する方法として、メスバウアー効果、摂動角相関、偏極核ベータ放出NMRの測定などが計画されています。また、物質中での原子の存在状態、拡散現象を知る方法として、RIから出る放射線を用いた位置の精密測定、ドップラー効果によるイオンの物質中での速度の測定が検討されており、さらに表面状態の研究などにもRIを用いる方法が提案されています。また外側の電子をほとんど全部取り去った原子の構造や、衝突のようすを調べる研究も計画されています。

リングサイクロトロンのエネルギーは、中間子発生やしきい値の近辺であり、これで大量の中間子を発生させることは望めませんが、低速パイ中間子、ミュー粒子の発生には利用できる可能性があります。また、しきい値以下のエネルギーでの中間子発生は、重イオン衝突のメカニズムを解明するのに重要な情報を与えてくれます。なお、重イオン衝突のメカニズムを精密に調べるためのスペクトロメーターも建設される予定です。

重イオン照射による癌治療のため、放射線医学総合研究所では重イオンサイクロトロンを建設しますが、その医学・生物学的基礎研究を進めるため、リングサイクロトロンの利用が計画されています。また将来、陽子を210 MeVまで加速するようになったら、それを癌治療に使いたいとの希望が、医療関係者から出されています。

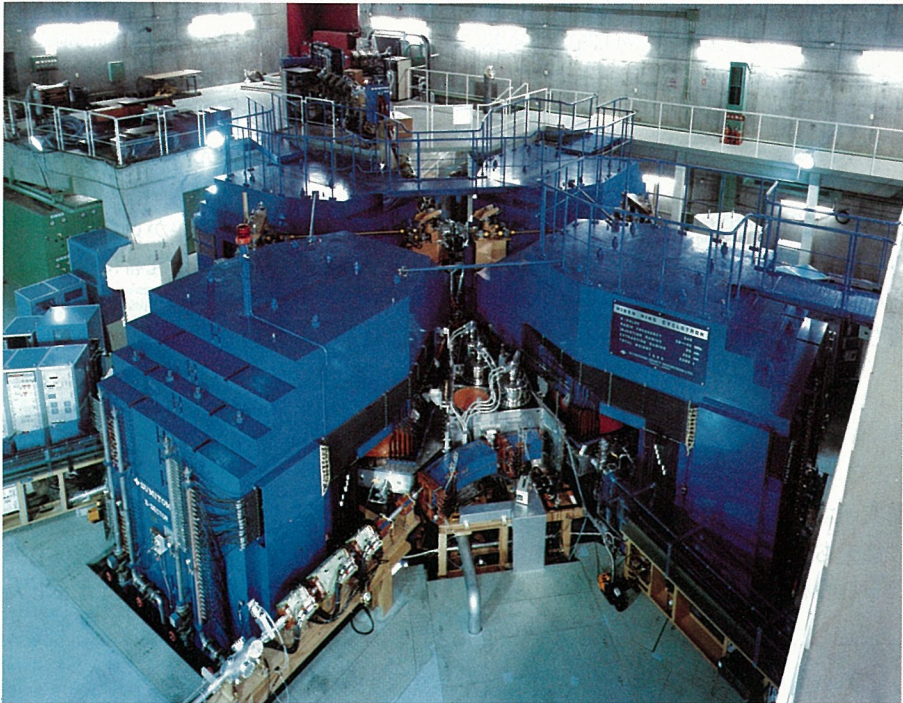
リングサイクロトロンを用いる研究は、以上に述べたような研究が進むにつれてますます多彩になり、さらに新しいアイデアによる研究が生まれ

てくるものと期待しています。この加速器施設は、全国の研究者に開放された共同利用施設として運営されるだけでなく、国際的にも開放されたものになりたいと思っております。とくにアジア諸国の研究者にとって最先端の研究ができる場にしたいものです。

リングサイクロトロン建設では、若い研究者

が主役になって活躍してきました。これらの人達が将来全く新しいアイデアを生みだして、加速器学の発展に貢献することを願っています。

サイクロトロン研究室
主任研究員 上坪 宏道



リングサイクロトロン全景

新主任研究員紹介



坂倉 照 好
(真核生物研究室 主任研究員)

大学では医学を学び、1年間のインターンで各科の実地研修を行ったあと、大学院では病理学を専攻しました。大学院では4年間で、おおよそ100体の病理解剖を行うかわら、動物を使った実験腫瘍学の研究をしました。指導は西塚泰章教授(現在は愛知県がんセンター研究所所長)で、「乳癌発生におけるホルモンの役割」というテーマで、学位を取得しました。その後、愛知県がんセンター研究所に移り、癌発生、進展のメカニズムを、発生生物学的な立場から研究しました。この間に学んだ医学生物学は、もともと融通性が高く、情緒的な要素の多い学問で、その中に、いかに論理を持ち込むかという問題が、私の大きな課

題でありました。しかし一方では、論理の積み重ねのみによる学問が、いかに非人間的で危険なものであるかということも、よく知っています。

私の現在の研究課題は、細胞間相互作用のメカニズムですが、試験管内の細胞の動態ではなく、実際に生体内である組織構築をとっている細胞相互間の情報交換を考えています。新しい技術の進歩とともに、理論の先行しがちな現代サイエンスの中で、この複雑な現象をどのように説明し、どのように生物にもどすかが真核生物研究室、というよりも現在の生物学研究者に課せられた大きな問題だと思われま

リングサイクロトロン施設の視察と完成記念式

理化学研究所では、かねて建設中であった世界最大級の性能をもつリングサイクロトロンを完成し、1月23日(金)和光本所において、施設の視察

と完成記念式を行い、国務大臣・科学技術庁長官・原子力委員長三ツ林弥太郎様をはじめ366名にものぼる方々のご来場をいただきました。



完成記念式で挨拶する宮島理事長

昭和62年度前期理研シンポジウム開催予定表

下記のように、理研シンポジウムを開催いたします。所外の皆様のご参加をお待ちしております。

	テ マ	担当研究室	共催予定 (交渉中を含む)	開催予定日
1	放射線抵抗性菌における放射線耐性機構	放射線生物学	日本原子力研究会	4 / 1
2	第4回「研究を支える技術」	技 術 部		5 / 21
3	原子物理の将来像	原 子 過 程	未 定	5 月
4	理研における超高輝度放射光利用の可能性	結 晶 物 理		7 月
5	第6回「有機合成化学の新展開」	有機合成化学	日 本 薬 学 会 有機合成化学協会	7 / 30
6	核酸系抗生物質の化学と生物学	抗 生 物 質	日 本 農 芸 化 学 会 日 本 抗 生 物 質 学 術 協 議 会	9 / 2
7	分離型反応器 (第3回)	化 学 工 学	発 泡 体 培 養 技 術 研 究 会 会 化 学 工 学 協 会	9 / 18
8	染色体操作への試み	放射線生物学	放 射 線 生 物 学 東 京 談 話 会	9月中旬
9	第8回「非接触計測と画像処理」	情 報 科 学	日本ロボット学会	10 / 9
10	触媒理論	触 媒	触 媒 学 会 会 日 本 化 学 会 会 日本表面科学会	10 / 14
11	加速器による物性・材料研究	金 属 物 理	日本物理学会	10 / 16
12	二次ビームを用いた不安定核研究	放 射 線		10 / 20
13	重イオン反応での軽粒子及びパイオン放出	リニアック		10月初旬

連絡先：理化学研究所 図書発表課

電話 0484-62-1111 内線2392、2393



Impressions of RIKEN and Japan

In a few months my two year stay in Riken will be over and I will return to my company (Lonza) in Switzerland.

It has been a pleasure to work in Riken, situated as it is in a green oasis on the edge of Tokyo's spreading concrete. I have appreciated the relaxed but efficient working environment, the friendly spirit of cooperation and of course, the free tennis! Hardcourts would be a good investment though.

My work here on wear resistant coatings has interested me greatly and enabled me to develop new skills. It is a different area of research to that in which I was previously engaged and I am happy to have had chance to broaden my research experience. Thanks are due to many people, in particular to Professor Sata, Mr Tanaka of the international office and the staff of the friction engineering laboratory, for their efforts to make my stay a pleasant and successful one.

Two years is more than long enough to form opinions about a place and I can say that the honesty of the people, the lack of crime and vandalism and the strength of the work ethic are things that have impressed me. On the other hand, in the domain of public amenities and the state of the environment, there is a need for improvement.

My wife and I found it difficult to adapt to Tokyo at first, coming as we did from a relatively quiet corner of France, where we had spent the previous four years. The crowds, unfamiliar food and the incomprehensible bills and letters were a strain, which my wife felt more than I, as she had no occupation. However these same things also make Japan interesting. My wife now enjoys the "liveliness" of Tokyo and she is currently interested in carving a Noh mask. She has also long since surpassed me in spoken and written Japanese, I am ashamed to admit.

During my stay here I have gained precious experience of the Japanese society and way of working, both in an academic and industrial environment. I hope that the future will bring further opportunities for collaboration between Riken and Lonza.

J. Fatkin. 9. 1. 87.

理化学研究所と日本の印象記

3月末に2年間滞在した理化学研究所を離れ、スイス国にある私の会社(ロンザ)へ戻ることになりました。

コンクリートジャングルのような東京の端にある緑豊かな楽園ともいえる理化学研究所で楽しく働くことができました。ゆったりとしていて、便利な環境、良い人間関係、おまけにただでテニスができるなんて.....。(中略)

日本にきた最初のころ、私達夫婦は東京に馴染むことができないのではないかと思います。なぜなら私達は4年間フランスの大変のんびりとした静かな田舎町で過ごしてきたものですから.... 群衆、不馴れな食物、理解しがたいお金と文字、仕事を持たない妻のほうがより参ったようです。しかしこれらのことがまた日本という国を非常に魅力的にもしていました。

今、妻は東京で「生活する」ことを楽しんでいきます。特に能面を彫ることに熱中していますし、日本語の会話、読み書きも私よりもずっとうまくなりました。

日本滞在中、私は日本社会で貴重な体験をし、学術また産業両面での日本人の仕事のやり方を学ぶことが出来ました。

長い将来にわたり理化学研究所とロンザの間に協力関係が続くことを希望しています。

J. ファトキン (摩擦工学研究室委託研究生)



理事長主催の新年会の席上で
談笑するファトキン夫妻

理化学研究所一般公開のご案内

理化学研究所は「科学技術週間」の一環として、次のとおり研究室、施設を公開するとともに講演会および科学技術相談会を開催致します。

所外の皆様のご参加をお待ちしております。

記

和光本所

日 時： 昭和62年4月15日(水) 10:00~16:00

講演会 「新しい宇宙のすがた」(宇宙線研究室主任研究員 松岡 勝)

ライフサイエンス筑波研究センター

日 時： 昭和62年4月16日(木) 10:00~16:00

理化学研究所企画製作映画「脳をつくる」
内閣総理大臣賞にかがやく

このたび、第28回科学技術映画祭

主催 (財) 日本科学技術振興財団
(財) 日本科学映画協会
(社) 映像文化製作者連盟
後援 科学技術庁等

において、応募本数約70本の中から厳正なる審査の結果、めでたく内閣総理大臣賞にかがやきました。

映画の内容は下記のとおりです。是非ご活用下さるようお知らせいたします。

(映画の内容)

当研究所が過去10年間推進してきたライフサイエンスプロジェクト研究の中の一つである「思考機能をもつ知能機械」の研究について、脳の思考過程のシミュレーションモデルを中心に大脳の思考機能の生理学的解明や医療・福祉用知能機械の開発などの研究成果をわかりやすく紹介したものです。

上映時間は約22分です。

連絡先 理化学研究所
ライフサイエンス推進部
東京都文京区本駒込2-28-8
Tel 03-947-1731

理化学研究所—ワシントン大学（米国、セントルイス）

第1回合同シンポジウム開催のお知らせ

日時： 昭和62年4月13日（月） 9:00～17:30

4月14日（火） 9:00～13:00

場所： 経団連会館 国際会議場（地下鉄大手町駅下車）

テーマ： 細胞間相互作用の制御（Control of Cellular Interaction）

セッション1 — 免疫系の調節（Regulation of the Immune System）

セッション2 — 細胞周期・増殖因子（Cell Cycle and Growth Factors）

セッション3 — 細胞分化・がん遺伝子（Cell Differentiation and Oncogenes）

<入場無料>

連絡先：理化学研究所 国際協力課

電話 0484-62-1111 内線2432

筑波公開講演会

日時： 昭和62年4月15日（水） 14:00～16:00

場所： 筑波研究交流センター

テーマ： ワシントン大学（米国、セントルイス）における最近の研究について

<入場無料>

連絡先：理化学研究所

ライフサイエンス筑波研究センター

電話 02975-4-5255

理化学研究所ニュース No. 91, March 1987

発行日・昭和62年3月31日

編集責任者・中根良平

編集発行・理化学研究所

問合せ先・開発調査室（内線 2303）

〒351-01 埼玉県和光市広沢2番1号

電話（0484）-62-1111（代表）
