

理化学研究所

ニュース

Apr. —1972

No. 35

理研サイクロトロンによる原子核の研究

(その 1)

昭和41年秋にビームの加速に成功した理研の新サイクロトロンは、翌年2月から所内の共同利用を始めました。以来5年間にわたり、原子核物理・物性、化学、生物など多方面の研究に利用されるだけでなく、放射性同位元素 (RI) の製造で一般の研究者にも便宜を提供しています。ここでは、新サイクロトロンを用いてどのような原子核の研究がなされたかを紹介しますか、そのまえに

簡単に理研におけるサイクロトロン建設の歴史をふり返ってみたいと思います。

厳密にいきますとこの新サイクロトロンは理研では4代目にあたります。戦前、仁科博士の指導のもとに小型と大型の2つのサイクロトロンが作られました。特に大型のものは当時、世界でも指おりの大規模のものです。小型の方は、早く完成し、サイクロトロン内のビームを使って RI を整

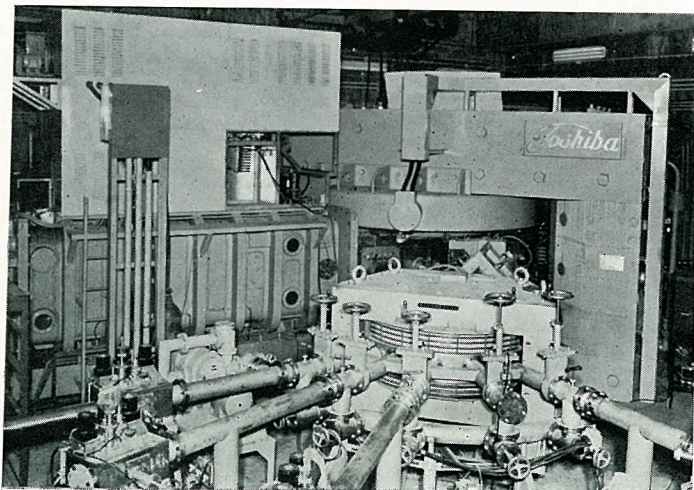


図1 理研新サイクロトロン

造しめざましい業績をあげています。大型の方は完成が遅れて大太平洋戦争の時代になってしまい、充分その性能を発揮するいとまもなく、戦後、占領軍の手によって、小型とともに東京湾に投棄され、悲劇的な最後をとけました。余談ですが、

昭和10年代には理研のほか、阪大でサロクロが作られ、京大でも計画が進行中で、アメリカに次ぐ、世界第2の加速器保有国でした。戦後理研の後身の科研時代に小型サイクロトロンと同型のものか再建され、主としてRI製造の分野で活躍しました。特に医学への応用では積極的に利用されていました。この第3代目は現在上野の科学博物館に陳列されています。

昭和33年、新理研の発足とともに、サイクロトロン再建の計画が、放射線研究室を中心に進められました。その後サイクロトロン研究室が創設されるとともに、現在地に大型サイクロトロンの建設が始まり、現在に至っています。

新サイクロトロンの特徴は、原子核研究だけでなく、他分野への応用という理研の伝統にこたえるべく、加速できる粒子の種類が多様なこと、加速するエネルギーが可変で、しかも可変範囲が大きいことです。図2にそれらの値をまとめてあります。建設当初は従来のサイクロトロンと同じく陽子(P)、重陽子(d)、ヘリウム原子核(α)のみ加速していましたが、建設後すぐガス回収純化装置を完成させて、ヘリウム原子核(h)の加速を実現しています。なお、ヘリウムより重い元素のイオンを加速することが将来重要であるとの見通しから、既にサイクロトロン建設に平行して多荷の重イオンを作る装置(重イオン源)のテストを行な

| 粒子 | エネルギー範囲 |
|--------------------|------------|
| P | 4~17.5 MeV |
| p | 8~25 // |
| t | 10~25 // |
| $^3\text{He}^{++}$ | 12~50 // |
| α | 16~50 // |
| C^{4+} | 48~100 // |
| N^{4+} | 56~100 // |
| N^{5+} | 56~160 // |
| O^{4+} | 75~95 // |
| O^{5+} | 75~140 // |

図2 理研サイクロトロンで加速された粒子とエネルギー範囲

い、44年には、炭素、窒素酸素の重イオンの加速とビームの取出しに成功しました。サイクロトロンによる重イオン加速は、世界でも例が少なく、理研は4大老舗の一つになっています。初期の重イオン源はカーボンで作られており寿命も短かったのですが、金属製にすることに成功してからいろいろの分野の使用にも充分たえるものとなっています。最近では、サイクロトロン中では、Xeあたりまでの重イオンも加速されることが確められました。なお現在でも重イオン源の改善が検討されていますが主としてリシウムなどの固体イオン源、イオン源のパルズ運転による強度の増強などが考えられています。サイクロトロンの性能のもう一方の目安であるビーム強度と、出てくるビームのエネルギーの一様性は、最近多く作られるようになったAVFサイクロトロンにくらべると、いくらか落ちるようです。それを改善すべく、サイクロトロンでのイオンの加速のされ方が、研究されて来ました。また画期的な効果を生む方法が見つかっていませんが、定常運転に平行して、加速器の性能向上のために基礎的なデータをとったり、改良を加えることへの努力が続けられています。非常に質の高い実験データを、各分野の人が得るためには長時間安定にサイクロトロンが動くことが必要です。建設当初、年間4,000時間と考えていた稼働時間が最近では5,500時間を超えるようになりました。

サイクロトロンを出た加速粒子は、その実験の種類に応じて7つのコースのどれかに導かれます。現在原子核実験のために4つ、物性に1つ、放射線化学及び生物に1つ、RI製造に1つのコースが割当てられています。原子核の研究は、測定手段でいくつかのカテゴリーに分れますが、理研では、主としてp, d, h, α を使う原子核直接反応の研究グループ、重イオン反応のグループ、ガンマ線測定グループに分れています。最近、原子核反応後に、反跳をうけた標的核を他の金属中に埋め込んで、そのあとで出るベータ線、ガンマ線を測定して、原子核の性質だけでなく、原子核をとりまく周囲の電子状態を知ることのできる、いわゆる反跳埋込み法の準備も始っています。それらの原子核研究の内容は別号に記します。

当所の資材調達・管理のしくみ

経 理 部

研究所の資材管理は、研究を支援するシステムの一環であるが、次に述べるような特殊性があるので、それを充分考慮したシステムをつくらなければならない。

- ① 特に理研は、分野・性格の異なる多くの研究室を持っているので、需要される資材は文字通り多種・多様かつ使用資材の変化率も甚だ高い。このことは、経済的な購入・管理を大きく制約する条件であるばかりでなく、品切れとデットストックを頻発させやすい。止むを得ないことは言いながら担当者泣せではある。
- ② 研究所一般に通ずることであるが、需品調達配給の即時性が尊ばれる。このため資材の調達・管理システムに“ゆるみ”を持たせ、目的優先的に運用することも必要となる。この考え方に立って、基本的な調達方式を定めている。
 - (1) 在庫品 日常性のあるもの、比較的使用頻度の高いものを予め資材倉庫に保管し、需要に応ずる
 - (2) 特注品 特殊なもの、金額の張るものなどは各部門からその都度購買請求をうけ調達する
 - (3) 自己調達 少額、緊急なものも各部門で自己調達することを認める。そのため付けで買える店も指定してある。
 - (4) 工作品 メーカーに依頼できない特殊仕様の研究機器は所内の工作部で製作する。

更に、これら方式を補完し、且つ一体となって調達管理全体の効率を高める観点から実施しているものとして次のようなものがある。

- (1) 共同利用構器の管理 基本的な大型機器を共同利用機器として独立して管理する。
- (2) 重要機器の活用 各部門保管機器の短期間を限った相互利用をはかる。
- (3) 機器の貸出制度 共通的な小型機器を資材課で一括管理し、期限を限って各研究室に貸出す。
- (4) 資材倉庫の新しい管理方式 イ 無伝票制度の拡充 一定の資格を有する者が自由に在庫品を持出せる制度。ロ 委託販売制度 業者の責任において資材を倉庫に展示させ、研究者は在庫品と同じ手続で出庫できる。ハ 展示会の開催 業者が最新品の展示会を開くことを認め、サービスも行わせる。以下、実務的に現行制度を概説する。

概要 研究所の各部門からの要求によって調達する物品は機械装置、計測機器、分析機器をはじめ、理化学材料、電気部品、試薬、文房具、雑品にいたるまで幅広く、年間取扱件数は2万件を越えている。

物品の調達 物品の調達は購買課で行なう。当所における契約は2社以上の業者から見積書をとって、低い価格の業者と契約を締結する競争契約を原則としているが、次の場合は随意契約で契約を締結している。

- (1) 要求元からメーカーを指定して来た時（この場合は要求元から業者指定理由書を提出させる）。

- (2) 緊急を要する場合で見積合せが出来ない時、

この他、特例として、電子部品等で緊急な要求を満すことが出来ない時を考慮して、業者と提携して研究所職員が直接その店で購入出来る方法を取入れている。

物品の出庫と管理 購買課で発注した物品は総て資材課へ納入され、ここで検収される。検収される物品は大別して引当品と貯蔵品に区別される。

引当品 各研究室やその他の部門から直接物品購入支払伝票で要求が出ている物品を引当品と呼んでいる。

引当品のうち1件5万円以上で耐用年数1ヶ年以上の物品は会計課財務係において固定資産カード2枚を作成して、1枚を要求元に配布する。現品は要求元で管理するこのになっている。

物品の償却年数は開発研究用減価償却年度の資耐用年数表により処理している。

貯蔵品 貯蔵品は、研究用資材のうち使用頻度の高い消耗品を資材倉庫に常備し、要求に応じて出庫するものである。現在、貯蔵品としてはフラスコ、ビーカー等のガラス器具類をはじめ、実験器具類等約2,800種類が常備されている。

| 類 別 | 記 種類数 |
|--------|-------|
| ガラス器具類 | 274 |
| 実験器具類 | 280 |
| 電子部品類 | 783 |
| 試薬類 | 396 |
| 工具類 | 29 |
| 金属材料類 | 785 |
| 油脂類 | 7 |
| 感光材料類 | 13 |
| 文房具類 | 154 |
| 雑品類 | 62 |
| 計 | 2,782 |

貯蔵品の管理

(1) 常に貯蔵品カードを種類別に整備して、入在庫、残高を記入して供給に齟齬を来さないようにしている。貯蔵量は前年度の出庫実績を元に、一品種当たり平均約3ヶ月分を常備している。(2) 薬品類は消防法に規定されている危険物と、薬事法に規定されている毒物及び劇物があり、消防法に規定されている危険物については屋内危険貯蔵所(22.68㎡)第4類1棟、その他危険物小量取扱所を本館研究棟地階に2ヶ所(貯蔵品関係)、各階に1ヶ所(引当品関係)設置し、危険物取扱者によって管理されている。毒物及び劇物に関しても所定の薬品倉庫に貯蔵し薬剤師が管理を行っている。(3) 貯蔵品にはガラス器具類や陶磁器類等破損しやすいもの、また電子部品等減耗しやすいものが多いので、出庫にあたっては最善の注意をしている。(4) 文房具雑品類は年2回の棚卸、その他の貯蔵品については年1回の棚卸を行い、現品

と貯蔵品カードの照合を行っている。(5) 貯蔵品の内容を充実するために各品種について調査を行い、使用されそうもない品種は廃品とし、活用される品種と切替えている。

準貯蔵品

1. 委託品 上記の貯蔵品の他に委託品と呼ぶ約150種類の物品を資材倉庫で保管している。これは貯蔵品ほど使用頻度がなく、貯蔵するにはデットストックになる恐れがあるが、在庫しておく事が研究上大変便利である物品を、取扱業者と年間委託契約を結び、現品を予め資材倉庫に搬入展示し、必要の都度出庫している物品で、取扱いは貯蔵品に準じて行っている。2. 液体窒素、ドライアイス 本館研究棟前及サイクロトロン棟横に液体窒素貯蔵タンク、容量1,500 l 入が各1基設置されており、必要の都度出庫が自由にできるようになっている。

| 品 種 | 手 続 | 出庫方法 |
|--|---|-------------------------|
| ガス器具類 実験器具類 電子部品類 油脂感光材料類 金属材料類 文房具類 雑品類 ビスナット類 | 出庫伝票に (品名, 規格, 数量要求元 名, 氏名を 記入) | セルフサービス 係員が出庫手 渡し |
| 液体窒素 | 出庫簿に数量, 要求 元名, 氏名記入 | セルフサービス |
| 危険物溶剤7品 種ドライアイス | 申込簿に(品名, 数) 量要求元 (名, 氏名)を記入 | 配達制度 セルフサービス |



略語の氾濫

一度教われればあとはどうということはないが、初めて聞いたり見たりした時は何のこりやら解らないのが略語、ここでは特に英語の略語である。長い語や語群を頻繁に使用したい時などは、これを略して表わした方が便利で、場合によっては正確な意味伝達のためにもなる。

元素記号などは殆んど一つの語の略語の表示であるが、最近、計算機関係やマネジメント関係など新しい分野で特にふえているのが、複数の語の頭文字あるいは頭音節だけをとって作った略語、いわゆる acronym である。頭文字をとった場合、例えば IPCR- これはわが理研の英語名の略語表示への如く、読むにしても一字一字のアルファベットを読むより仕方がなく、明らかに略語と解るものとはともかく、頭文字を並べば結果が一つの英単語として何となく不自然でないような形になると、こちらに十分な英語の知識がないだけでとまどってしまう。国際ペンクラブの PEN は文筆家を象徴した筆記具としてのペンではなく(勿論そのことも十分意識して作

更に窒素ガスについても本タンクから研究室へ直接、送ガスできるように配管されており、純度についても最近の測定では99.99%以上の結果を得ている。ドライアイスは要求に応じその都度発注して引渡している。

貯蔵品の出庫方法

貯蔵品を出庫するには、(1) セルフサービスによる方法、(2) 係員が出庫要求者に手渡す方法、(3) 配達制度による方法、の3種類がある。

機器の無償貸出制度について 研究資材の集中管理の試案として共用性のある機器(卓上電子計算機、テスター、スライダック、小型記録計等)を資材課で常備し、日数を決めて無償で研究室へ貸出しする制度を実施している。利用率は非常に高率を示している。今後は本制度を更に拡大して将来における研究用資材運用の指針になるかどうか見極めてゆく考えている。

研究資材小委員会 昭和43年以来、下記の事業を目的として研究資材小委員会が設けられている。

① 資材、購買に関する研究室の希望調査、② 資材、購買事務の内容充実、内容検討、事務効率向上、③ 研究資材の管理、標準化、④ 在庫リストの出版、貯蔵品の新規ストックや廃棄に関する所内アナウンス、⑤ その他、研究資材に関する問題事項の検討。

本会が設立されて以来、研究室と有機的なつながりを持つように資材の調達、管理の運営が著しく改善されて来たのはよろこばしい現象である。

結語 以上本研究所における研究用資材の調達、管理、出庫についての概要を説明してきたが、今後尚事務の合理化、簡素化について幾多の問題があるのでその改善に積極的に取りくんでゆく心づもりである。

られたものだろうが)、正式には長い組織名の略語であることを正直いってしばらく知らなかったし、maser という語を古い辞書で探したこともある。PERT というのを最後まで何かの部品だと思って話しをしていたという人の話を聞いたこともある。

外国産特に米國産の略語でどうしても必要でそのまま輸入されるものはまあ仕方ないことだとしても、気になるのは國産の英語略語が結構あることだ。中には意味内容からみてそうする必然性があまりないようなものも多い。もともと略語は特定グループ内で約束あるいは共通の了解のもとで使われはじめ、状況により自然に広がり、定着して行くのだろうが、最近では、こちらの勉強不足もあろうが、何となく押しつけに近い感じの使い方をしているのも多い。

どうせ言葉は記号だからどう表わしたって良いとはいうものの、何かの略語だとわかると、もとの言葉は何なのか、一ぺんは聞いてみないと何となく落着かないといった知識欲? のある人は存外多いのだから、あまり安易に変な略語を作って欲しくないし、また略語を使う時には、十分親切な工夫をして使って欲しいと思います。

(K. M.)