

センターニュース

1978年4月

No. 1

東北大学サイクロトロン・

ラジオアイソトープセンター

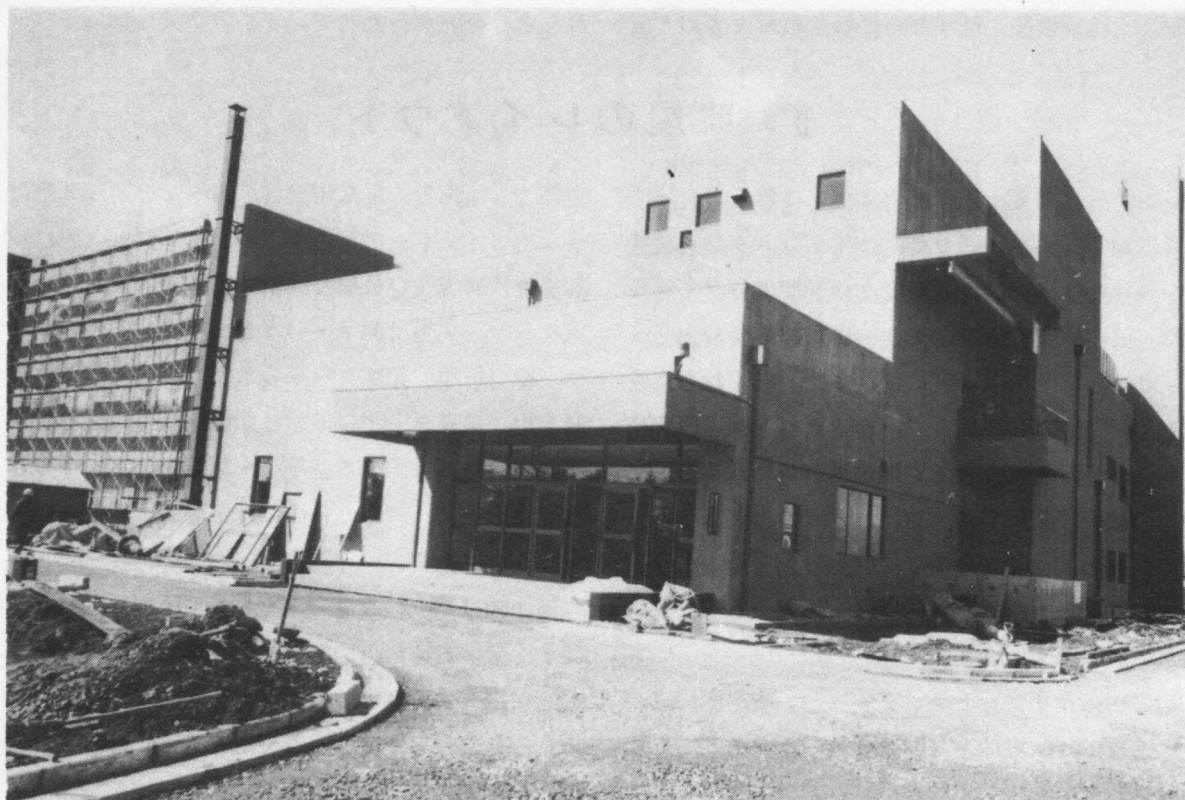
〒980 仙台市荒巻字青葉

TEL 0222-63-5360 (直通)

0222-22-1800 内線5455

目 次

- I. センターの組織と運営
- II. 建屋のレイアウト
- III. サイクロトロンの性能
- IV. サイクロトロンに期待する —医学利用の立場から—
- V. 後 記



サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

ご あ い さ つ

このセンターは東北大学の学内共同教育研究施設として昭和52年度に設立されたもので、サイクロトロンが多目的利用、特殊なR I 利用、放射線安全管理の全学的業務や研修などを行うためのものです。センターの建設は全体としては順調に進行しており、サイクロトロン本体は昨年末に検収を完了し、現在ビーム輸送系や測定器の建設と整備が進んでおります。今秋には建設を完了して一部の実験は年内にも開始できるので

はないかと期待されています。

このニュース第1号では、センターの組織と運営、サイクロトロン性能、建屋のレイアウトなどを紹介して皆様の理解を深め、次号では実験装置の整備状況などをお知らせして実験開始にそなえたいと思います。

今後、年2～3回ニュースを発行していきたいと希望しております。ご要求などお知らせ下されれば幸いに存じます。

センター長 森 田 右

I. センターの組織と運営

右頁の第1図において、第一専門委員会（委員長：理学部石松敏之教授）はサイクロトロン部の建設作業を審議し、第二専門委員会（委員長：理学部塩川孝信教授）は安全管理・研修部の整備を担当し、第三専門委員会（委員長：抗研松沢大樹教授）は学内のライフサイエンス系のサイクロトロン利用の具体策について審議するための委員会です。

センター運営委員会は現在センター長と次の17名の委員から構成されています。センター藤岡学教授・織原彦之丞助教授、理学部石松敏之教授・塩川孝信

教授・北垣敏男教授・島塚賀治教授、工学部梶山一典教授、薬学部藤平正道助教授、農学部高橋甫教授、医学部星野文彦教授・栗冠正利教授、歯学部川上道夫教授、金研鈴木進教授・諸住正太郎教授、選研菅野卓治教授、抗研松沢大樹教授、教養部阿部健助教授。

なお右の組織図には示されていませんが、サイクロトロン利用者の会があり、抗研松沢教授を会長として、利用者の希望がセンターの設備運営に反映されるよう努力が行われています。

II. 建屋のレイアウト

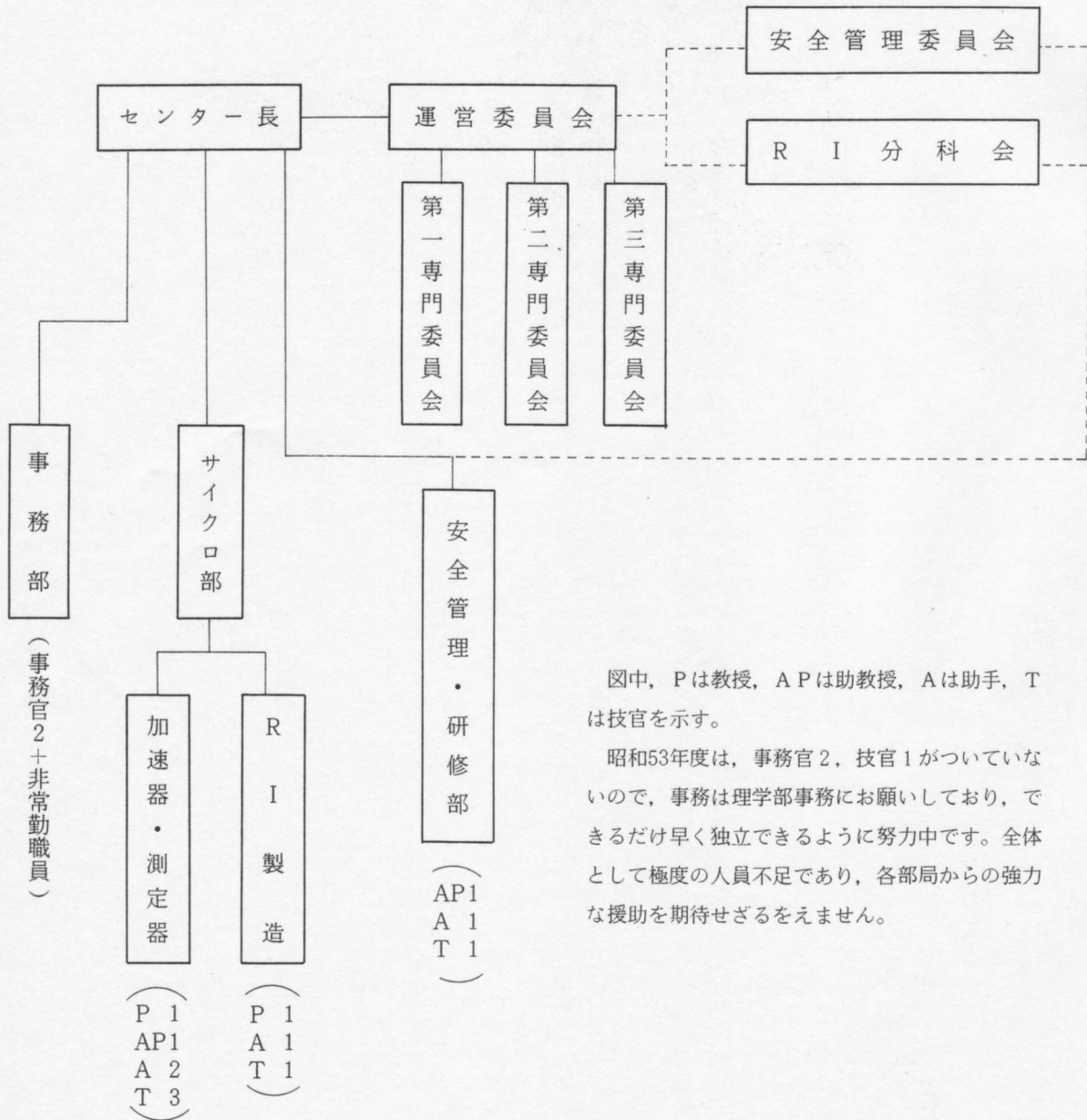
センターは青葉山理学部用地内に位置し、全体の配置は第2図に示す通りで、サイクロトロン実験棟（～5,400 m²）は昭和49年度から4期に分けて建設され、R I 研究棟（安全管理・研修部を含む）（～2,000 m²）は昭和52年度に建設され、いずれも完成を目前にひかえています。サイクロトロン研究棟（～1,000 m²）は未設で早期建設が待たれる。また図中の加令調整医学研究施設というのは、本サイクロトロンのビームを直接みちびいて医学利用を目的とするもので、医学部・抗酸菌病研究所を中心に計画が進められています。

第3図はサイクロトロン実験棟の一階平面図で、サイクロトロン本体室は厚さ3 mのコンクリートで遮蔽されています。実験が行われるターゲット室は

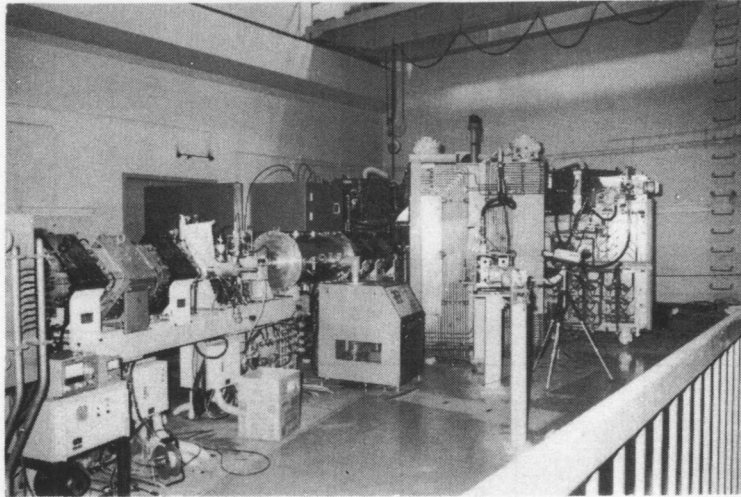
全部で5つあり、主な用途は、第一ターゲット室はラジオアイソトープ製造用、第二ターゲット室は放射線物性研究及び放射性同位体質量分離装置用、第三ターゲット室は原子・分子構造及び核反応ガンマ線分析用、第四ターゲット室は高分解能核反応研究用、第五ターゲット室は中性子飛行時間分析用に使用される計画です。第二～第五ターゲット室は現在建設中で、今年9月頃には実験装置の設置を完了する予定です。

第4図はR I 研究棟で主として放射線安全管理に関する全学的業務、研修に使用され、ラジオアイソトープに関する特殊な研究実験や、理学部・薬学部のR I 実験にも使用される予定です。

第 1 図
センター組織図



Ⅲ. サイクロトロンの性能



サイクロロン本体

このサイクロロンは、フランスCGR-MeV社によって設計され、住友重機工業K.K.によって製造された中型のもので、フランス・オルレアン国立研究所に設置されたものと同型の2号器ですが、多くの点で改良され性能は向上しています。本器の主

な仕様は次の通りです。

電磁石の重量 110 トン；引き出し半径68cm；平均最大磁場14 kG。

高周波系の周波数20-40MHz；加速電圧50 kV。

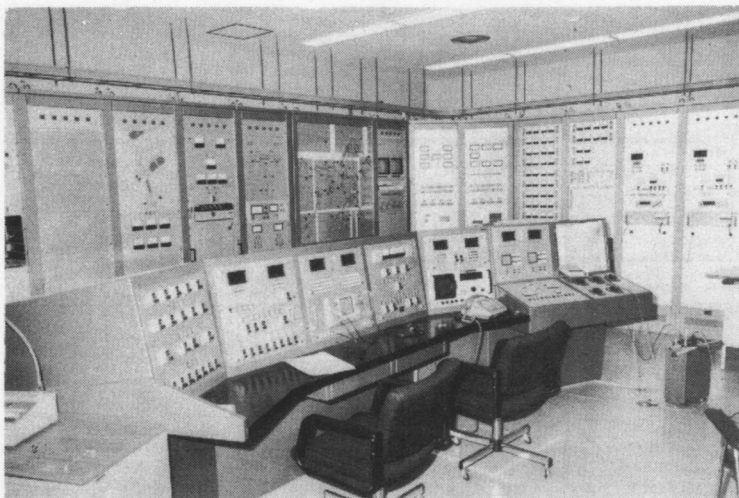
本サイクロロンの性能を次表に示します。

粒 子	加 速 エ ネ ル ギ ー	保 証 引 出 電 流
陽 子	3 MeV	15 μ A
	15	30
	25	50
	39.5	40
重 陽 子	5	15
	10	35
	10	30
	25	30
^3He	7	10
	20	30
	50	40
	65	30
アルファ粒子	10	10
	20	20
	50	30

またビームエミッタンスは最大ビーム電流で50mm
mrad 以下、ビーム・エネルギーの巾は0.5%以下
となっており、試運転の結果は、これらすべての保
証値を満足、または上廻っており、検収を完了しま

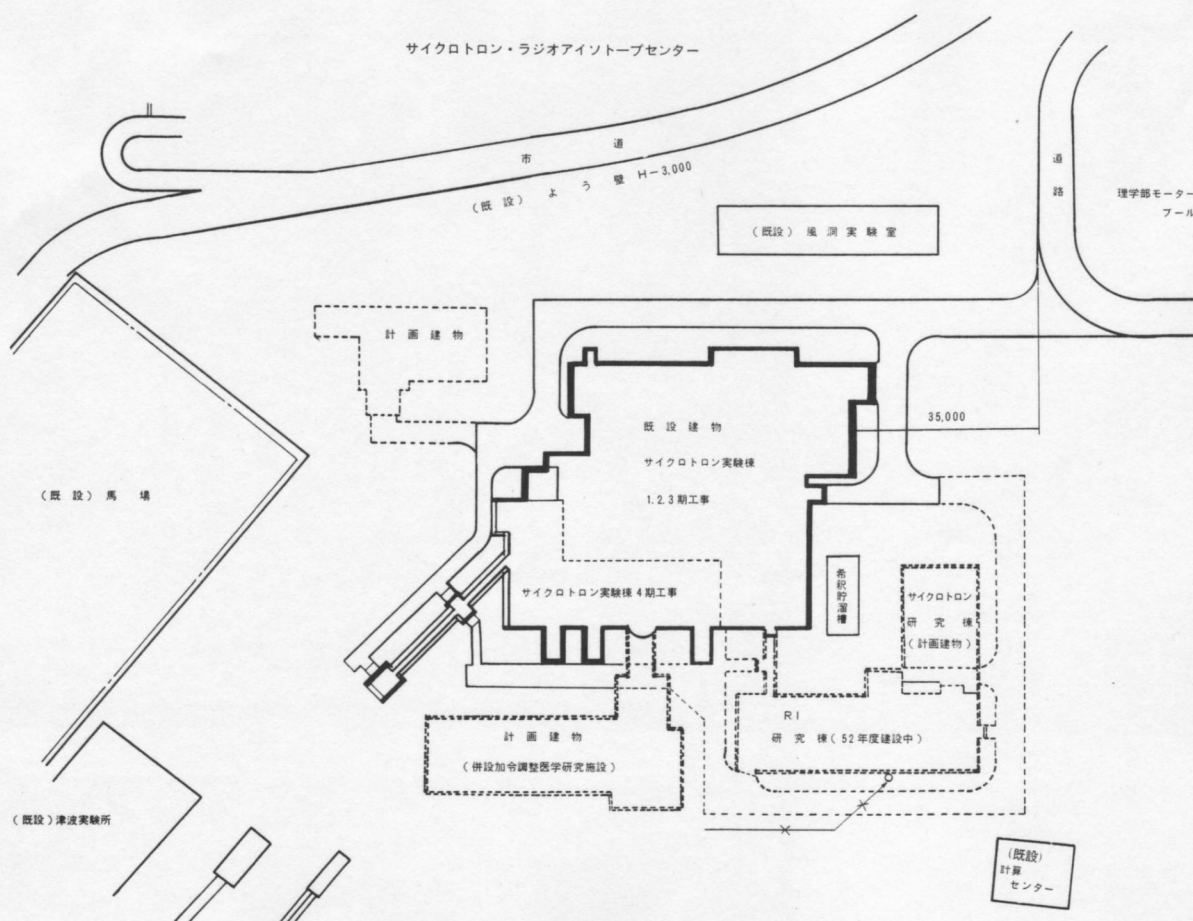
した。

C, N, Oなどの重イオンの加速はメーカー保証
に入っていないが、大学側で開発の努力が行われて
います。



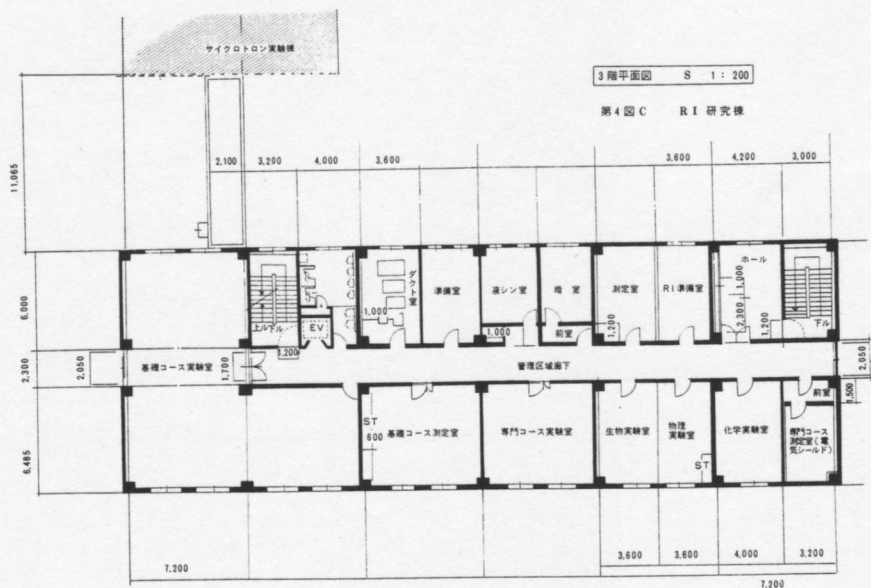
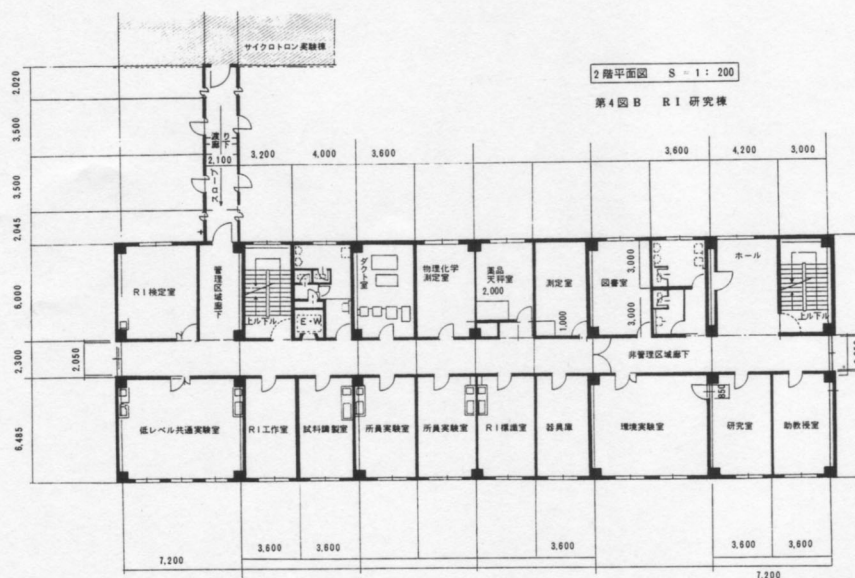
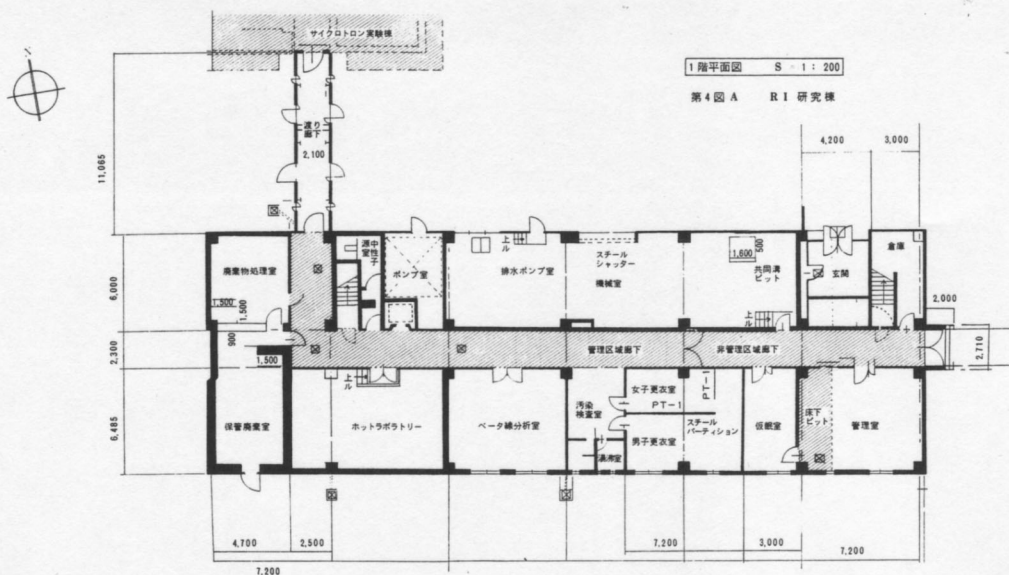
サイクロトン制御室

第 2 図 建屋のレイアウト



3 図 図

クロトロン実験棟
平面図



Ⅳ. サイクロトロンに期待する

—医学利用の立場から—

抗研 松 沢 大 樹

医学の中で過去十数年間に最もめざましい発展を遂げたものの一つは何といても臨床診断学であろう。これが今日の臨床医学を徒弟制の培地となった経験第一主義の医学から科学としての医学に脱皮させ変貌をとげさせつつある主導力をなしている。

臨床診断学の発展は、X線診断を中心とした形態学的背景と臨床検査法を中心とした生化学的背景とによって支えられて、今日の発展をとげて来ている。

X線診断室と臨床検査室に於て別々に行われて来た両者、つまり形態学と生化学的検査を一つに結ぶ生きた診断法は現代医学に於ける夢である。この夢がサイクロトロンによって生産される陽電子核種の出現によってかなえられようとしている。

サイクロトロンによって出来る短寿命の陽電子放出性の放射性同位元素 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 、 ^{18}F などは、いずれも生理的な正常の人体の構成元素である。これらの標識各種有機化合物と近年めざましい発展をとげつつあるコンピューター診断機（ポジロン・カメラ、ポジロン・コンピューター・トモグラフィー）を使用して行う診断では、現在行われている諸検査法と違って患者に苦痛を与えることなしに、今迄到底考えられなかった微細な生化学的変化を形態図の上にとらえることが出来ることになる。これは加速器科学とコンピューター技術と医学が結びついた精華であり、これを説明するのに dynamic in vivo-biochemistry（動的生体内生化学）という新しい用語が必要とさえなっている。新しい診断分野の発展が期待される。この診断技術が脳卒中、癌、心臓障害などの三大死因とその基礎をなす疾患の制圧に果し得る役割の広さと重要性は計り知れないものがある。

大学は、このサイクロトロンにより始めて可能となった理工系、化学系、薬学系、医学系、の協同作業の成果を診療を窓口として社会に還元すべきである。

この場合、サイクロトロン全体が一つの有機体と

して動き成果をあげるべきであり、個々の研究にとられて、全体の流れを阻害するようなことがあってはならない。

我々としては、その為の有能な医師団を配置することにより、この流れのアンカーとしての責任を果たすべく個々の医師の実力の函養を含め着々と準備を整えている。

このような診断が展開される前に、人事、機械の整備、等尚幾多の基礎的積上げが必要である。サイクロトロンの最も有用な利用の一つとして既に世界的通念となっているこの医学利用が滞りなく進展するように、この東北大学共同利用サイクロトロンに期待し且つ祈らずにはいられない。

ここでは主として短寿命陽電子放出核種の診断医学への利用について述べた。我々が期待している他の利用法についてはここでは列記するにとどめたい。

- (1) 有機化合物標識用短寿命陽電子放出核種の診断への応用
- (2) 速中性子線の癌治療への応用
- (3) 粒子線撮影(X線撮影とは異なった情報が得られる)の基礎研究 例：プロトンラジオグラフィー
- (4) プロトンによる微量元素分析の組織診断への応用

V. 後 記

センターニュースの発行に関しましては、かねがね学内各方面から要望がありましたが、関係者一同建設作業に追いまわされて手がまわらず今日まで失礼して参りました。少数ながら定員がつき、サイクロトロン本体の検収も無事完了いたしまして、不完全ながらニュース第1号を発行できる状態になりました。皆様のご要望やご希望をうかがって内容の充実したニュースにしていきたいと思ひます。どうぞよろしく。
(森田右 記)