



# CYRIL

## ニュース

No.6 1989. 5. 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

### 巻 頭 言

小 西 和 彦

穏やかだった冬に続いて各地とも春の訪れが早かったと聞いていますが、この仙台でも例年より2週間程早く桜が咲きました。早く暖かくなったというのは嬉しいことなのですが、こう早く暖かくなって、さて今年の梅雨は、夏は、台風の来る頃は、そして雪や寒さはと少々気になるのは一体何故なのだろうかと考えたりします。

他の「生きもの」が遺伝子を変えることによって環境に適応して来たのに対し、人間は学習によって獲得し教育によって伝達される文化によって環境を支配して来た、とドブジャンスキーという著名な遺伝学者が述べています。身近な例では暗さには照明、寒さには暖房、暑さには冷房というように自然の変化の影響に出来るだけ患わされずに生活が出来るようになりました。ところが天気は普通の人々が期待する範囲では、まだ正確には予報出来ず、また出来たととしても気象を人為的に変えることは出来ません。そんなことが、桜が例年より2週間早く咲いたということが、素人にはその後の気象も何か例年と異なるのではないかとの不安を抱かせ、さらに、若し異常という状態になってもこの自然現象を人為的に変えることが出来ないことへの不安が重なるのでしょう。最近では人間の手で遺伝子を組み換え、これまでになかった性質の「生きもの」を作り出すことが出来るようになりましたが、予測されない環境の変化に適応出来る「生きもの」を作り出すことが出来るとは考え難いことです

人類の起源はおよそ300万年前といわれています。これは宇宙の創成はもとより、45億年前といわれる地球の誕生に較べても余りにも短い時間です。文化による環境の支配は遺伝

子の変化による適応より遙かに迅速に行われますが、300万年という時間は45億年以前に誕生した地球を支配するには絶望的とも思える程の短い時間です。

さて、このセンターでは原子核に関する研究もさかんに行われていますが、この原子核の起源は宇宙の創成にまで遡ります。一方センターでは最近脳、しかも人間の脳の研究が行われています。文化の創造と伝承は脳の働きを除いてはありえません。つまり、このセンターでは何百億年という時間的距離を置いて誕生したものを研究対象にしている訳です。私は時折このことを考え、深い感慨に捕らわれます。この小さなセンターを舞台に何と壮大なドラマが演じられていることか。そして、このセンターで新しい学問の誕生があるような気がしています。



## 目 次

・ 巻 頭 言 -小西和彦-	1
・ 平成2年度概算要求と大型サイクロトロン計画	3
・ 研 究 紹 介	6
・ 学内R I 施設だより	13
・ 法令改正関係のお知らせ	16
・ 共同利用の状況	21
・ センターからのお知らせ	25
・ R I 管理メモ	27
・ 組 織 図	29
・ 委員会名簿	30
・ 職員名簿	32

# 平成2年度概算要求と大型サイクロトロン計画

## 平成2年度概算要求について

4月14日にセンターの運営委員会が開かれ、平成2年度の概算要求について審議され、概算要求の方針及び内容が決まりました。ここでは、大型サイクロトロン計画に焦点を合わせてその概略を記します。

本センターのサイクロトロンを中心とする全学共同利用が開始されて早くも10年、順調に共同利用の実を挙げて参りましたが、その間恒常的なマンパワーの不足とサイクロトロンのビームタイムの不足が痛感されるようになってきました。又、研究の発展にともない、現有のサイクロトロンのビームを越える性能のビームに対する要望が高まってきました——即ち、より高いエネルギーのビーム、より多種類の、より高いエネルギーで且つ安定な重イオンビーム、スピン方向の揃った偏極ビーム、等への強い要望です。又、当センターに現在欠けている研究部の一つとして医用物理研究部の新設の必要性が挙げられてきました。

以上の現状認識に基づいて、医用物理研究部新設、放射線管理研究部助教授増員及び事務部増員を始めとする各研究部人員増の要求、放射線障害防止法規の改正に対応する全身汚染測定装置、及び大型サイクロトロンその他の設備要求、及び、サイクロトロン核医学研究部並びにラジオアイソトープ利用その他緊急に必要な建屋の要求、を骨子とした概算要求がまとめられました。尚、大型サイクロトロンに伴って必要になる建屋の要求も含まれています。

## 大型サイクロトロン計画の概要

今回の概算要求の大型サイクロトロンの性能は、センターニュース第5号掲載の計画と同じですので、それを参照して頂くとして、ここではやや別の観点からサイクロトロンの仕様を表1に示すことにします。サイクロトロンは $K=108\text{MeV}$ の主電磁石を持ち、ECR及び偏極イオン源からのイオンをサイクロトロンの中心に打ち込んで(axial injection=軸入射)加速します。 $Kr$ までの重イオンが加速できます。サイクロトロンの重量は約200トンで、現有のサイクロトロンの重量の約2倍になります。

既設のビームラインは多少の強化を施して活用しますが、現在のターゲット室の南に新研究棟(第2研究棟)を建て、医学系(陽子線治療の研究)、工学系(材料照射の研究ほか)のターゲット室その他を新たに建設する計画です。全体の平面図を図1に示します。

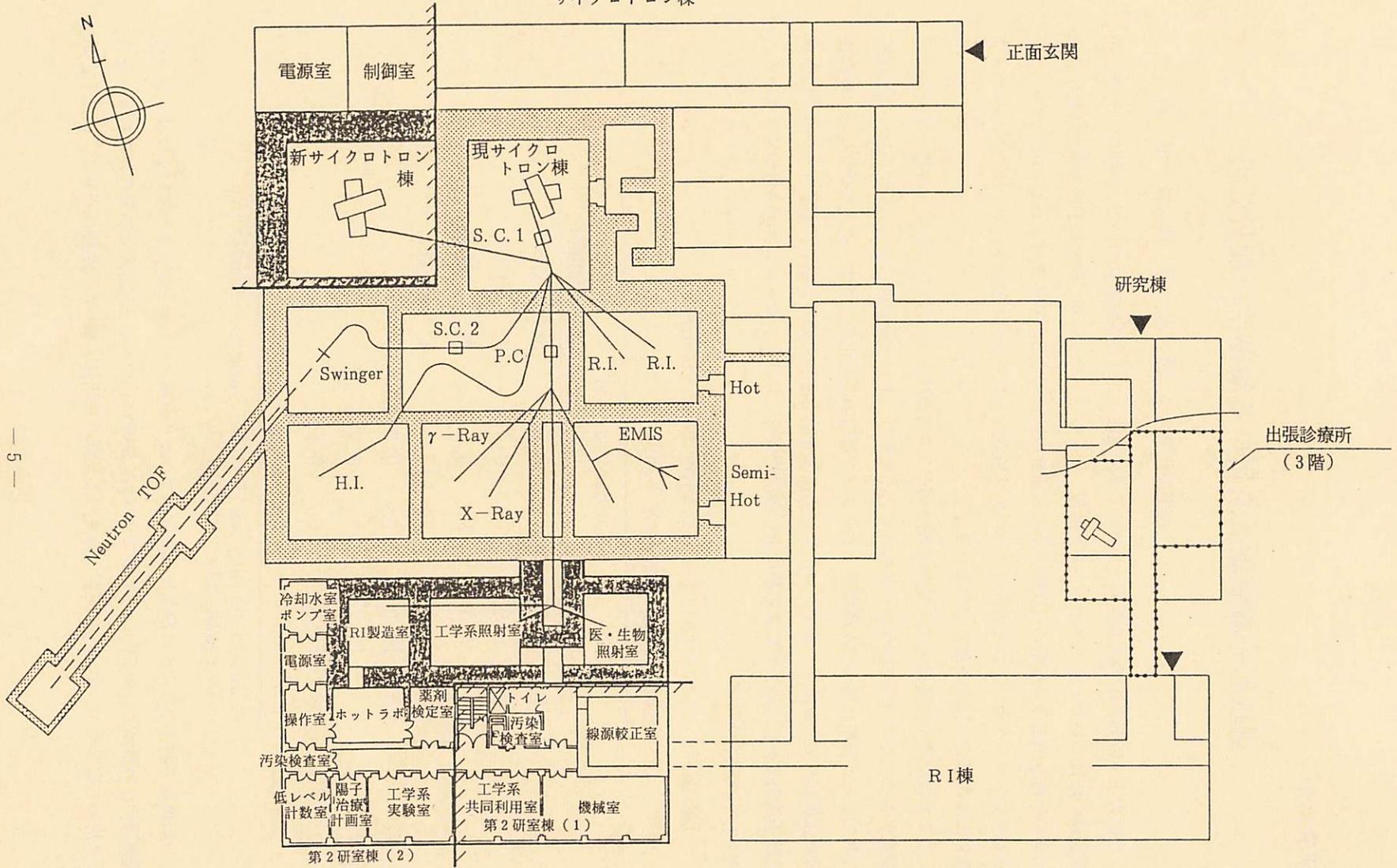
## 建屋計画について

建屋計画について補足しますと、第2研究棟は地下一階、地上四階建てで、図1では地下一階だけが描かれています。この平面図で、斜線で区切られた部分がサイクロトロン計画とは独立に要求する建屋で、それ以外が大型サイクロトロンに直接関わる部分で、サイクロトロンに伴って要求する建屋です。

表1 大型サイクロトロンの諸元・性能

サイクロトロン本体		偏極イオン源生成電流	
型式	AVF型	$\vec{H}^+$	1e $\mu$ A以上
機種	住友重機 930型	$\vec{D}^+$	1e $\mu$ A以上
K値	110MeV		
引出し半径	923mm	重イオン源生成電流	
セクター数	4	Ar <sup>8+</sup>	160e $\mu$ A以上
ディー電極数	2	Ar <sup>13+</sup>	2e $\mu$ A以上
ディー角度	86	Kr <sup>20+</sup>	2e $\mu$ A以上
最大ディー電圧	60kV		
加速周波数範囲	11~22MHz	加速エネルギー範囲	
共振器	ムービングショート方式	軽イオン H <sup>+</sup>	5~90MeV
加速ハーモニックモード	1, 2, 3	D <sup>+</sup>	5~53MeV
加速可能粒子A/q	1~6.5	<sup>4</sup> He <sup>++</sup>	10~108MeV
ビーム引出し効率	80%以上	重イオン	110q <sup>2</sup> /A MeV
エネルギーの広がり	0.5%以下		(~25A MeV)
ビーム・エミッタンス	50mm・mrad以下		
		サイクロトロン引出し電流	
イオン源・入射系		H <sup>+</sup>	90MeV 10e $\mu$ A
イオン源設置方式	外部イオン源		45MeV 30e $\mu$ A
入射方法	外部垂直入射	D <sup>+</sup>	50MeV 40e $\mu$ A
軽イオン源	マルチカスプ型		
偏極軽イオン源	デュオプラズマトロン型	He <sup>++</sup>	100MeV 10e $\mu$ A
重イオン源	ECR型 (OCTOPUS)		50MeV 20e $\mu$ A
インフレクター	スパイラル型	$\vec{H}^+$	0.1e $\mu$ A
		$\vec{D}^+$	0.1e $\mu$ A
軽イオン源生成電流		Ar <sup>8+</sup>	175MeV 2e $\mu$ A
H <sup>+</sup>	1emA以上	Ar <sup>13+</sup>	460MeV 10e $\mu$ A
D <sup>+</sup>	600e $\mu$ A以上	Kr <sup>20+</sup>	520MeV 10e $\mu$ A
He <sup>++</sup>	300e $\mu$ A以上		

サイクロトロン棟



第2研究室棟(2)

第2研究室棟(地階)

## 選択的分離濃縮法を用いる海藻中の微量分析

理学部化学科 鈴木信男, 岩田吉弘

当研究室では分析化学の主要テーマである「分離法」と「定量法」について、溶媒抽出化学、金属錯体の液体クロマトグラフィー、また海藻、マンガンノジュール、原油などの生物地球化学的試料中の微量金属成分の定量の三課題を中心に研究を行っている。サイクロトロンRIセンターでは、サイクロトロンを用いこれらの研究に不可欠な放射性トレーサーの製造を行い、またトレーサー実験のためRI棟の一室をお借りしております。

ここでは海藻中の微量金属の定量に関する二三の研究について紹介します。海藻はその生体を構成するすべての元素を海水から直接取り込んでおり、その元素組成には各方面から高い関心が持たれている。試料に選んだ褐藻類のホソメコンブは宮城県女川湾で採取、真空凍結乾燥し、粉碎後分析に供した。分析法は、サイクロトロンによる $\alpha$ 粒子放射化分析を始め、電子ライナックによる光量子放射化分析、原子炉による熱中性子放射化分析、並びにフレームレス原子吸光法を用いた。Table 1 に分析例を示す。<sup>1)</sup>

Table 1. Elemental composition of *Laminaria religiosa* (Hosome konbu)\*

	(%)	Concentration (ppm)		(ppm)	
Na	3.48	V	2.53	As	58.0
Mg	0.967	Cr	0.125	Br	1000
P	0.153	Mn	5.61	Rb	45.5
S	0.756	Fe	19.4	I	4460
Cl	12.2	Co	0.0718		
K	13.7	Ni	0.195		
Ca	1.22	Cu	0.66		
		Zn	17.0		

\* Based on dry weight of sample. Sampling; Onagawa bay, 1984.7.30.

分析値から明らかのように海藻には多量のアルカリ金属、ハロゲンが含まれている反面、第一遷移金属の含有量は20ppm-70ppbと極めて少ない。海藻にはいろいろな元素が多量に含まれているように思われがちだが、実は0.1%以上含まれる元素の種類は、わずか10数種に過ぎず、ほとんどの

元素はppm レベル以下と極微量しか含まれていない。そのため、信頼性の高い定量のためには、微量の目的元素の分離が望まれる。実際、Table 1 のうちV, Mn, Fe, Co, Cu, Znなどは抽出分離と固化濃縮を併用した中性子放射化分析によりはじめて信頼性の高い定量ができた。<sup>2)</sup> 次に取り上げるランタノイドも含有量が極めて少ないため、分析例はほとんどない。そこでランタノイドの選択的分離法を放射性トレーサー ( $^{22}\text{Na}$ ,  $^{47}\text{Ca}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{85}\text{Sr}$ ,  $^{140}\text{La}$ ,  $^{153}\text{Sm}$ ,  $^{160}\text{Tb}$ ,  $^{177}\text{Lu}$ ) を用い検討した。 $^{65}\text{Zn}$ ,  $^{85}\text{Sr}$ はサイクロトロンからの18MeVプロトンをそれぞれ金属銅、塩化ルビジウムに照射し、 $^{65}\text{Cu}(p,n)^{65}\text{Zn}$ ,  $^{85}\text{Rb}(p,n)^{85}\text{Sr}$  反応で製造し、イオン交換クロマトグラフィーなどを用いて無担体分離した。ランタノイドの分離法としてシュウ酸カルシウム共沈法を選んだ。まず、これまでほとんど研究されていないシュウ酸カルシウムへのランタノイドの共沈平衡について詳細に調べ、その結果から生物体に含まれるカルシウム(II)を担体とし、その一部をシュウ酸カルシウムとして沈澱させる超微量ランタノイド(III)の定量的で選択性の高い共沈分離法を開発した。溶液中のカルシウムの2/3だけ沈澱することによって極微量のランタノイド( $1 \times 10^{-8}\text{M}$ )を多量のアルカリ金属、アルカリ土類金属、ハロゲンなどを含む溶液から定量的( $\text{La}^{3+}$ , 99.9%;  $\text{Sm}^{3+}$ , 99.8%;  $\text{Tb}^{3+}$ , 99.6%;  $\text{Lu}^{3+}$ , 99.8%)に分離できた。しかも2倍当量のシュウ酸を加えたときに比べ $\text{Na}^{+}$ や $\text{Sr}^{2+}$ などの共沈率は1/4 - 1/20に減少し選択性が向上した。この分離法を中性子放射化分析の前分離に適用した。中性子放射化によるカルシウムからの生成放射能は極めて少ないため、沈澱をそのまま長時間放射化(熱中性子束,  $8 \times 10^{13}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 。照射時間, 2時間)することができる。結果をTable 2に示す。

Table 2. Determination of lanthanoid  
in Hosome konbu

Concentration/ppb			
La	42.2	Tb	0.673
Ce	145	Dy	5.84
Pr	9.88	Ho	0.670
Nd	17.4	Er	4.52
Sm	4.01	Yb	6.88
Eu	1.43	Lu	1.38

定量値は乾燥重量当りで示す。 $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ 以下のTb, Hoを含めたランタノイド12元素を同時定量した。このように海藻中の一連のランタノイドの信頼性の高い分析値が得られたのはこれが初めてである。この共沈分離法は生物体に含まれるカルシウムをそのまま担体として用い、簡単な操作でランタノイドを固体に濃縮できるため、ランタノイドの汚染も少ない。またカルシウムの一部分を沈澱させることによりランタノイドに対する選択性も高くなり、今後より微量のランタノイドの定

量にも適用できると考えられる。

このように一般の分離法の開発では目的元素をいかに定量的に分離濃縮するか、あるいはどのようにして回収率を正確に補正するかといった点が問題となる。しかし1958年に鈴木によって提案された放射能を用いる分析法の不足当量分析 (Substoichiometry) においては、試料中の目的元素の全量と反応するのに必要な量よりも少ない量の試薬を用い目的元素の一部分を分離し (不足当量分離)、それによって定量することができる。しかも目的元素の回収率の補正は全く必要なく、それゆえ、精度、正確さの向上も期待され、すでに60あまりの元素に適用されている。<sup>3)</sup> いくつかある定量法のうち、ここでは不足当量同位体希釈法について説明する。目的元素の未知量  $M_x$  を含む試料に担体量が  $M_s$ 、放射能が  $A_s$  の放射性同位体を加え、その後既知量  $m$  と反応する不足当量の試薬によって目的元素の一部分 ( $m$ ) を分離しその放射能  $a_x$  を測定する。化学操作の前後で比放射能は変化しないので1式が成り立つ。

$$A_s / (M_x + M_s) = a_x / m \quad (1)$$

この式のみで定量するには、 $m$  の量を正確に知る必要がある。しかし特に微量分析の場合低濃度の試薬を用いるため、試薬の安定性や反応性の点からこの方法は、必ずしも有利であると言えない。そこで全く同じ操作を、添加する放射性同位体にも適用し不足量の  $m$  を分離し、その放射能  $a_s$  を測定すると

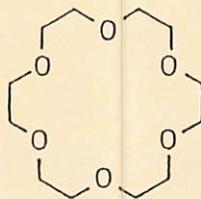
$$A_s / M_s = a_s / m \quad (2)$$

が成り立つ。1, 2式より

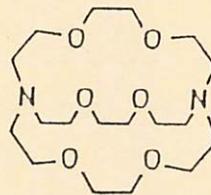
$$M_x = M_s (a_s / a_x - 1) \quad (3)$$

となり放射能  $a_s$  と  $a_x$  の測定のみで定量ができることになる。

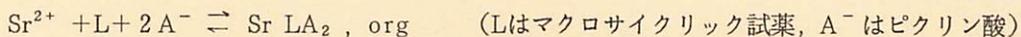
この不足当量同位体希釈法を海藻中のストロンチウムの定量に適用した。<sup>4)</sup> 放射性トレーサーはサイクロトロンを用いて製造した  $^{85}\text{Sr}$  を用いた。まず不足当量分離法としてどのような溶媒抽出系が適当であるか検討した。その結果下のような空孔の大きさが  $\text{Sr}^{2+}$  のイオン半径と近いマクロサイクリック試薬の18-クラウン-6あるいはクリプタンド2.2.2とピクリン酸、1,2-ジクロロエタンを用いるイオン対抽出系が



18-Crown-6



Cryptand-2.2.2



の抽出反応の平衡定数が対数で例えば18-クラウン-6の場合で9.3と大きな値であり抽出を完全に行うことができる。不足当量法では目的元素の一部分を再現性良く抽出しなければならないが、この抽出系においては不足一定量のいずれのマクロサイクリックを用いて抽出を行ってもSrの担体量が100-900  $\mu\text{g}$ の範囲で一定量抽出が可能であった。海藻の定量例をTable 3に示す。

Table 3.  
Substoichiometric determination of strontium in Hosome konbu

Sample taken (g)	Active Sr spike ( $\mu\text{g}$ )	Reagent	Activity from spike solution (cpm)	Activity from test solution (cpm)	Sr found ( $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ )
1.0164	907	Cryptand	12922	7962	556
				8063	538
		Crown	13534	8393	547
				8344	555
1.0043	599	Cryptand	11122	5778	552
				5849	538
		Crown	12238	6418	541
				6420	541

不足当量法の場合は前分離の際の収率は定量結果に無関係であるため、Srの前分離は簡略なシュウ酸塩沈澱法で十分であった。クラウン ( $546 \pm 7 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , RSD 1.3%) とクリプタンド ( $546 \pm 9 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ , RSD 1.6%) の結果はいずれも極めて再現性良く得られ、両者の値は完全に一致しており、この方法の有効性が示された。

今後も微量元素の分離、定量法の開発を進め、海藻を始めとする生物地球化学的試料の分析を行う予定である。

- 1) 岩田吉弘, 博士論文, 東北大学 (1989).
- 2) N. Suzuki, Y. Iwata, H. Imura, Intern. J. Environ. Anal. Chem., 30, 289 (1987).
- 3) 鈴木信男, 井村久則, ふんせき, 1987, 106.
- 4) N. Suzuki, T. Fukaya, H. Imura, Anal. Chim. Acta, 194, 261 (1987).

## 重イオン核反応を用いた収束中性子源の開発

工学部原子核工学科 古田島 久 哉

科学技術における中性子の利用は、今日では理工学の領域のみにとどまらず非常に広い分野にわたっている。中性子の利用に最も関連が深いと云われている原子力開発の分野においても、原子炉プラントのより高い安全性の確保や効率的な運転技術の発展のためには、中性子と物質との相互作用の断面積を、現在達成されているものよりも更に高い精度で実験的に測定することが不可欠な条件となっている。従来これらの測定実験に使用される中性子源には、加速器によって加速される軽イオン（陽子、重陽子など）を、比較的軽い標的核に衝突させる核反応が利用されている。このような核反応の機構に基づいて発生する中性子は、多少の偏りはあるものの、実験室内のあらゆる方向に放出されてしまうので、床や壁面などから散乱されて来る二次中性子が、測定しようとしている中性子に混じって検出器に入射してしまい、散乱中性子に対して極めて厳重な遮蔽をしない限り、現在の測定精度の向上はあまり期待できない。これに対して、発生する中性子を前方のごく限られた狭い空間内にしか放出しない、全く新しい型の『収束中性子源』を実現することが出来れば、室内散乱中性子の影響を原理的に無くすることが出来て、従来の中性子測定実験の精度を飛躍的に向上させることが可能となる。

本研究では、東北大学サイクロトロンによって加速される重イオン（ $^{13}\text{C}$ ）を、軽い標的核（ $^1\text{H}$ ）に入射する吸熱核反応を利用して、このような収束中性子源を具体化し、その実証実験を行った。またこの収束中性子源の特徴は、発生する中性子のエネルギーが線スペクトル構造を持つことと、在来型の中性子源に見られるような、中性子の発生に伴う随伴ガンマ線が殆ど皆無であるということであり、これらについても実験的に確認をした。

水素の標的核を加速された重イオンで衝撃する吸熱核反応において、重イオンをその反応のしきい値 $E_{th}$ よりも極くわずかに高いエネルギーで標的核に入射させると、図1に示したように、重心系での発生中性子の速度ベクトル $V_n$ は非常に小さいものとなる。しかし、重心の速度ベクトル $V_G$ は、入射重イオンの速度ベクトル $V_{proj}$ と殆ど変わらないから、実験室系での発生中性子の速度ベクトル $V_L$ は、大きな $V_G$ に乗って前方の極く限られた狭い空間内に限定されることになる。このような発生中性子の収束法は、『kinematic Focusing法』と呼ばれている。簡単な計算の結果、この収束法によって放出される中性子の最大放出角度 $\theta_{max}$ は、

$$\begin{aligned}\theta_{max} &= \sin^{-1}(V_n/V_G) \\ &= \sin^{-1}(1 - E_{th}/E_{proj})^{1/2}\end{aligned}$$

で与えられることが解る。

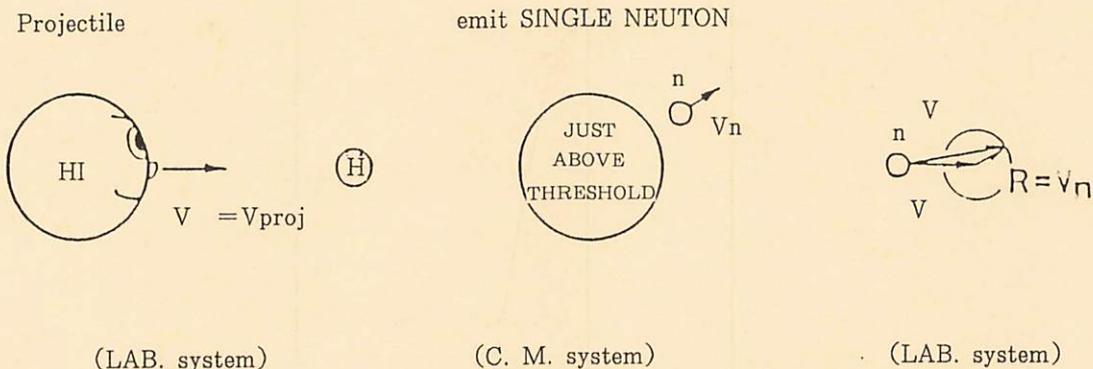


図1 軽い核（水素）を標的とする重イオンの吸熱核反応による収束中性子の発生機構

東北大学サイクロトロンによって加速された $57.7\sim 60.0\text{MeV}$ の $^{13}\text{C}^{4+}$ イオンを、散乱槽の中心に装着された $16\text{mm}\phi\times 30\text{mm}$ の水素ガスセルに入射し、 $^1\text{H} (^{13}\text{C}, n)^{13}\text{N}$ 反応により発生する $2.8\text{MeV}$ の中性子の放出角度を、ガスセルの下流 $180\text{cm}$ のところに設置した $2''\phi\times 2''$ のNE213シンチレーションカウンタを使用したTOF法によって測定した。重イオンビームの入射窓には、融合反応による妨害中性子の発生を抑制するために $7.5\mu\text{m}$ の厚さのタンタル箔を使用し、ガスセルの水素充填圧力は $500\text{mb}$ であった。この反応のしきい値 $41.8\text{MeV}$ に比較して重イオンの加速エネルギーが高いのは、入射窓中でのエネルギー損失を予め見込んでいるためである。図2は、この収束中性子源の検証実験で測定された、放出中性子の角度依存性を示したものであり、 $0^\circ$ の値を1として規格化してある。

測定された収束中性子の生成量は、水素ガス中への入射エネルギーが $45.0\text{MeV}$ の場合約 $7\times 10^3\text{ n}/10\text{enA}$ で、この値は $^1\text{H} (^{13}\text{C}, n)^{13}\text{N}$ 反応の全断面積に換算して約 $5\text{mb}$ に相当するものである。検証実験としての収束中性子の生成核反応に、 $^1\text{H} (^{13}\text{C}, n)^{13}\text{N}$ 反応を選んだ理由は、単に東北大学サイクロトロンによる $^{13}\text{C}^{4+}$ イオンの加速が容易であるという事情によるものである。

また、収束中性子の発生に伴う随伴ガンマ線のエネルギースペクトルとその強度とを、水素ガスセルから前方 $40^\circ$ の方向で距離 $60\text{cm}$ のところに置いた $70\text{cc}$ のゲルマニウム検出器によって測定した。図3に示した結果からも明らかなように、収束中性子源の場合、入射窓中でのクーロン励起による弱いガンマ線を除けば、随伴ガンマ線の生成は全く観測されていない。この点も、在来型の中性子源に見られない優れた特徴の一つである。

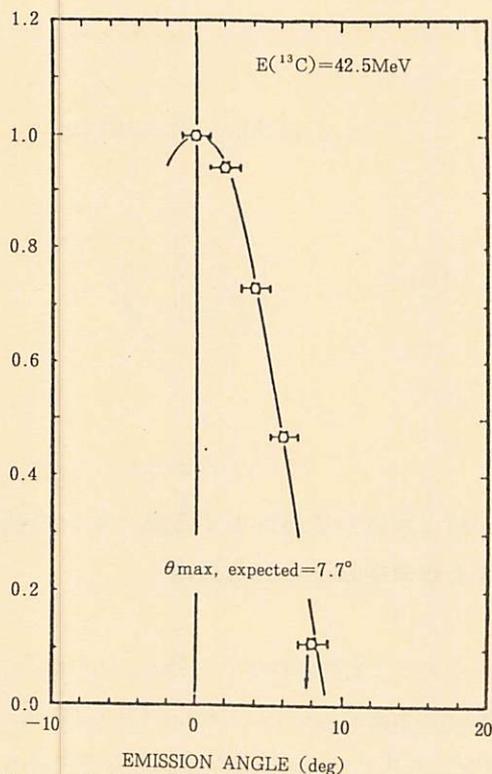


図2 水素ガス中への入射エネルギーが42.5MeVの場合に放出される2.8MeVの単色中性子の角度分布

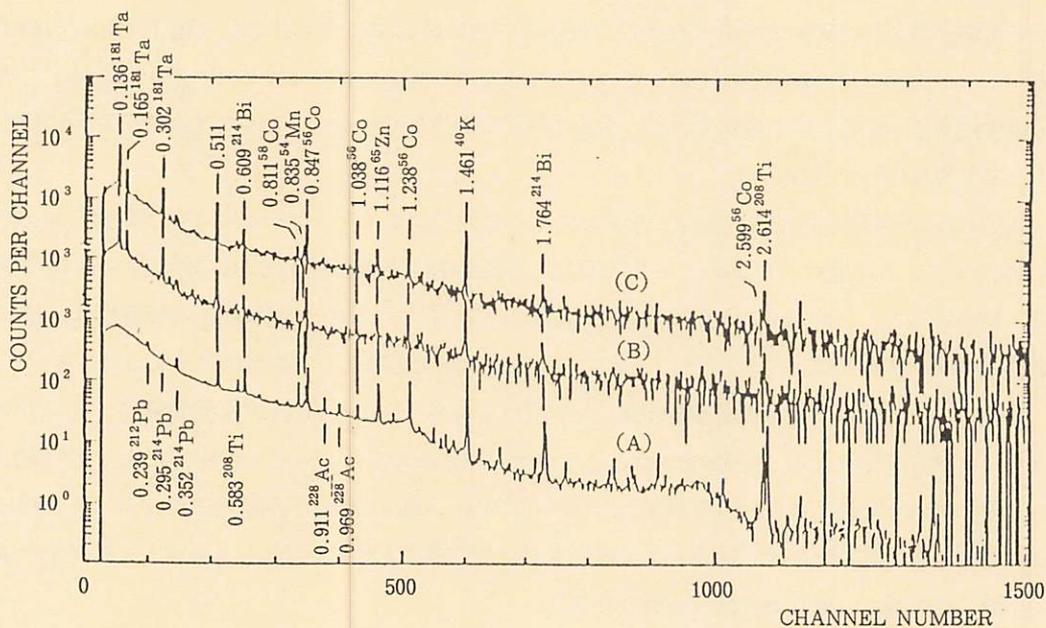


図3 水素ガスセルから前方40° 距離60cmのところ70ccのゲルマニウム検出器によって測定されたガンマ線のエネルギースペクトル。

図中 (A)は周辺環境からのバックグラウンド  
 (B)はガスセルに水素を充填しないでビームを入射したときのスペクトル  
 (C)はガスセルに水素を充填してビームを入射したときのスペクトル

## 学内R I 施設だより

### 理学部事業所

理学部には、青葉山の理学部事業所と三神峯にある原子核理学研究施設（核理研）事業所があるが、今回は理学部事業所について紹介する。

施設としては、生物棟、化学棟及び物理棟にそれぞれ管理区域が設けられている。このうち作業室としては、生物棟に2部屋、化学棟に11部屋、物理棟3部屋がある。

使用承認核種は、非密封RIとして

生物棟	第2群	1核種	74	MBq	( 2 mCi)
	第3群	2核種	1.11	GBq	( 30 mCi)
	第4群	2核種	1.48	GBq	( 40 mCi)
化学棟	第1群	1核種	7.4	MBq	( 0.2mCi)
	第2群	48核種	5.994	GBq	( 162 mCi)
	第3群	65核種	41.2994	GBq	(1116.2mCi)
	第4群	6核種	46.028	GBq	(1244 mCi)

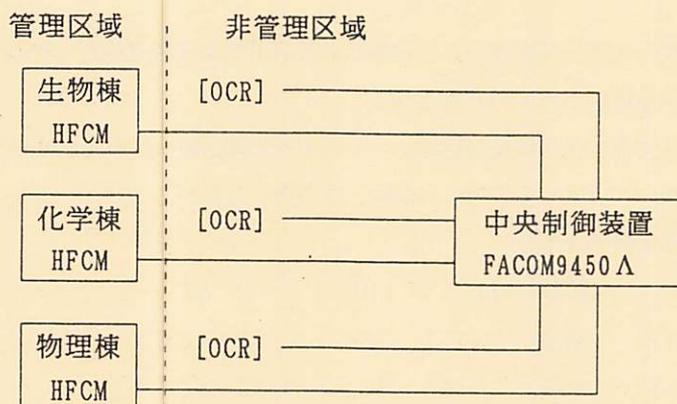
となっている。また貯蔵能力はそれぞれ生物棟 1群換算19.98MBq (0.54mCi)、化学棟692.862 MBq (18.726mCi)、合計712.842MBq (19.266mCi) となっている。物理棟は、非密封RIの使用承認はとっていない。密封RIとしては、物理棟 4核種239.76MBq (6.48mCi)、生物棟及び化学棟には、ガスクロマトグラフ用線源としてそれぞれ1核種370MBq (10mCi) がある。その他に加速器として化学棟に中性子発生装置が設置されている。

放射線取扱者（放射線業務従事者＋X線業務従事者）の総数は、350名程度であって年毎にそれほど変化はない。昨年度は下表のようになっている。

	職 員	学 生	計
生物棟	14	57	71
化学棟	22	37	59
物理棟	42	102	144
地学棟	7	37	44
核理研	17	11	28
計	102	244	346

理学部事業所は、施設が各棟に分かれていることもあって、それぞれの棟に放射線取扱主任者を置いて安全管理を行っている。また研究の目的も多岐にわたっており、他事業所で研究している人が多いのが特徴である。他方施設が分散していること及び人数が多いにもかかわらず、安全管理業務を統括して行える専従の職員がいらないことなど問題点がないわけではない。

このような問題を少しでも解決できるように、管理区域入退室のコンピュータ管理が計画され、実際昭和62年度より稼働している。その概要は下図のようにになっている。



OCR: 光学カード読取装置

この装置は、個人IDカードとしてフィルムバッジを使用する。入室時にフィルムバッジをOCRで読み、登録名簿と照合の上扉の電子錠を解錠する。退室時には扉は自由に開けられる。但し退室手続きを怠ると、次回入室できない（退室手続きをしないで帰宅すると、ペナルティーが加えられ、5回になると安全管理室員がペナルティーを解除しない限り、絶対に入室できない）。次の日の午前6時に締切り、各棟別及び個人別の立入簿（日報）を自動的に印刷する。本システムは、IDカードとしてフィルムバッジを用いているために、カード発行並びにカード回収が不要であること及びカード経費がかからない点に特徴がある。特に大学のように、年度毎に取扱者の顔ぶれが大幅に変わるような所では、このシステムは大変有効である。

放射線業務従事者のシステムへの登録は、コンピュータにより自動的に登録される。すなわち研究室及び施設毎の基本台帳より、その年度の登録者を抽出し、更にX線業務従事者及び放射線業務従事者の内フィルムバッジの使用申請をしていない者を除いて、システムに登録する。なお新規登録者については、全学講習会の受講の有無をチェックした後、登録の可否を障害予防委員会で決定している。この際受講者名簿との照合がコンピュータでできるように、センターで体制を整えていただけると大変助かる。

その他のRI管理のコンピュータ化は、手探りで行っている。これは市販のソフトでRI管理に適したものがないこと、また外注に出しても、ソフト製作者がRI管理の知識を持っていないことから、こちらが十分なコンピュータの知識を持っていないと、我々が本当に使いやすいソフトを手に入れることが困難であると考えていることによる。FACOM9450は二つのジョブを同時に行うことができるので、一方で入退室管理を行いながら、他方で日常的なRI管理を行っている。これらは富士通16βで開発したプログラムをFACOM9450に移植したものであり、次のような項目に

分かっている。

#### 1. 出納簿及び非密封放射性同位元素保管・使用記録簿作成

ファイル更新（新規受入核種についての使用記録簿印刷）、終了年月日、搬出記録などの内容変更記録の記入、年度末精算（繰越量の計算－壊変による補正計算）、繰り越したRIについて新年度ファイル作成、責任者保有数量、特定核種または全核種のその年度の使用可能数量、貯蔵記録、承認全核種表の印刷など。なお使用記録簿には、核種名、受入年月日、受入量、責任者名、化学形、半減期、一日最大使用数量などをコンピュータが記入するが、日々の使用記録は使用者の責任において記入してもらっている。

#### 2. RI使用量「日報」作成

非密封放射性同位元素保管・使用記録簿に基づいて、その年度のRIの日毎の使用数量を群別、核種別にまとめ、一日最大使用数量及び群別一日最大使用数量を超えていないことをチェックする。

#### 3. 排水記録簿の作成

放射能測定結果を基に、核種毎に濃度限度に対する比を求め、排水記録簿を作成する。

#### 4. 承認核種データベース作成

承認核種の核データ（壊変形式、半減期、 $\gamma$ 線エネルギー及び放出確率）及び告示別表数値を入力するためのプログラム。

FACOM9450は機能的にはいいものをもっているが、日本語入力機能が弱いのが欠点である。法改正に伴うプログラムの書換えが必要でもあることから、PC-286への移植を検討してきた。出納簿及び使用記録簿関係についてはほぼ出来上がり、昨年度から今年度へのデータの引渡しも無事終わることが出来た。他に線量当量率及び遮蔽の計算、排水・排気能力の計算などのプログラムの移植を考えている。また排水中の放射能の測定は、半導体検出器と液体シンチレーションカウンタで行っている。このうち $\gamma$ 線についてはスペクトルの半自動解析プログラムはできているが、これの完全自動化も考慮中である。

(大森)

## 法令改正関係のお知らせ

本年4月1日から放射線障害防止法が改正施行された。これに伴っての学内のその後の動きは次のようなものである。

### (1) 放射線障害予防規定の改正

「東北大学放射線障害予防規程」、「放射性同位元素等の取扱い等に関する基準」、「エックス線装置の取扱い等に関する基準」に関しては原子理工学委員会や評議会で承認された。またそれをうけて各部局の「放射線障害予防内規」についても安全管理委員会において了承され、4月末日までに本部事務局を通じて科学技術庁に提出された。

予防規程改正の主要点は単位や用語の定義変更を除くと「健康診断」(第12条)である。

(健康診断)

第12条 部局の長は、新たに登録される者にあつては初めて管理区域に立ち入る前に、放射線取扱者にあつては管理区域に立ち入った後6月を超えない期間ごとに健康診断を行わなければならない。ただし、放射線取扱者については、前年度の線量当量が実効線量当量限度又は組織線量当量限度の十分の三\*を超えず、かつ、当該年度の線量当量が実効線量当量限度又は組織線量当量限度の十分の三を超えるおそれのない場合で、医師が必要でない認めるときは、健康診断を省略することができる。( \*15mSvに当る)

- 2 前項ただし書き(以下「健康診断の省略規定」という。)に該当した放射線取扱者で、その後当該年度の線量当量が実効線量当量限度又は組織線量当量限度の十分の三を超えたものに対しては、直ちに健康診断を行わなければならない。
- 3 健康診断は、問診及び検査又は検診とし、末しょう血液中の血色素量、赤血球数及び白血球数その他医師が必要と認める部位及び項目とする。
- 4 部局の長は、放射性同位元素の摂取、表面密度限度を超える皮膚の汚染、実効線量当量限度若しくは組織線量当量限度を超える被ばく等の事態が発生したとき、又は主任者が必要と認めるときは、遅滞なく、健康診断を行わなければならない。
- 5 部局の長は、健康診断の結果(健康診断の省略規定に該当した者にあつては、理由を付してその旨)を別に定める健康診断票に記入し、年度ごとにまとめて保存しなければならない。
- 6 部局の長は、健康診断を受けた者に対しては健康診断の都度、及び健康診断の省略規定に該当した者に対してはその旨を記入の都度、前項の健康診断票の写しを交付するものとする。

### (2) 放射線取扱者手帳について

3月9日の安全管理専門委員会において討議され、本センターで印刷を行って各部局に配付する

ことになった。手帳は赤表紙（放射性同位元素・加速器等取扱者）及び青表紙（エックス線装置取扱者）の2種類を作製した。

内容は（Ⅰ）と（Ⅱ）から成り、（Ⅰ）には教育訓練受講記録、身体状態の記録、個人線量当量記録などが今回の法令改正に合わせて設けられており、各個人が記入しなければならない。（Ⅱ）には予防規程、基準、放射線の安全取扱い、法令の用語と定義、事故時の措置など、放射線取扱者に必要な事項が記載されている。

### (3) 全学の集中個人管理について

1989（平成1）年度より本センターで大学全体の個人管理を集中して行うことが安全管理委員会で承認された。個人管理の内容は、被曝線量当量の記録、教育訓練の記録、健康診断の受診記録からなり、当センターの放射線管理室にあるマイクロVAX-IIコンピュータに保存される。このコンピュータに個人を登録するために、次頁に示す「放射線取扱者登録申請票」と「放射線取扱者変更票」を各部局から本センターに送付してもらうことになった。現在その手続は終って、これからこれをもとにコンピュータへの入力を行う予定である。

「登録申請票」は新規取扱者及び登録更新時（年度初め）に提出するものであり、「変更票」は変更の時に出すものである。コンピュータに保存された個人データは要請に応じて、また年度末に各部局に結果を送付する。将来はTAINSに結ぶことにより、直接各部局の端末からアクセスできるようにしたいと考えている。

# 放射線取扱者登録申請票

\*個人コード

R I 手帳番号

登録(更新)年月日

西暦

登録区分	該当する番号を記入 <input type="text"/> 1. 新規 2. 更新 3. 再度 4. 停止	
登録種類	該当する番号を記入 <input type="text"/> 1. R I 及び加速器(赤手帳) 2. X線(青手帳)	
氏名	性と名の間は1マスあける。濁点(・)も1マスに記入する。 フリガナ <input type="text"/>	
性別	該当する番号を記入 <input type="text"/> 1. 男 2. 女	生年月日 元号 <input type="text"/> 1. 昭和 2. 大正 年月日 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 年 月 日 生まれ
所属部局	学部・学科・講座名	
*所属コード	<input type="text"/>	内線 <input type="text"/>
身分コード	該当する番号を記入 <input type="text"/> 1. 職員 2. 学部学生 3. 大学院生 4. 研究生 5. その他( )	
健康診断	1. 取扱開始前健康診断	
	2. 業務従事者健康診断	
	受診機関 受診年月日 西暦 <input type="text"/> 医師名	
	受診結果 <input type="text"/> 1. 異常なし 2. 再検査 3. その他( ) 備考	
業務内容	該当する番号を記入(2つ以上ある場合は複数記入可) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1. 実験 2. 管理 3. 診療 4. 看護 5. その他( )	
R I 等の取扱内容	該当する番号を記入(2つ以上ある場合は複数記入可) <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> 1. 密封R I・非密封R I・加速器等 2. ガスクロマトグラフ等 3. X線発生装置 4. 電子顕微鏡 5. その他( )	
放射線業務開始年月日	西暦 <input type="text"/>	
前年度の被曝線量	(ミリシーベルト)	
講習会	講習会名	受講年月日 西暦 <input type="text"/>
	講習会名	受講年月日 西暦 <input type="text"/>

\*欄には記入しないでください。

作成年月日 1989年3月9日



#### (4) 全学再教育について

2月23日の研修計画専門委員会において、今年度の放射線取扱者に対する再教育は、法令改正を中心に全学（農学部、薬学部を除く）で統一して行うことが決められた。予定は次の通りである。

##### ・日時・場所

片平会場	4月25日（火）午後3時30分－5時 選鉱製錬研究所 講堂
星陵会場	6月9日（金）午後3時30分－5時 医学部附属病院 臨床大講義室及び医療短大講義室
青葉山会場	6月21日（水）午後3時30分－5時 理学部 大講義棟

##### ・内容

- |                                |                  |      |
|--------------------------------|------------------|------|
| 1) 新法令について                     | 講師 医学部RIセンター     | 山本政彦 |
| 2) 本学の放射線障害予防規程及び被曝管理・健康診断について |                  |      |
| 測定について                         | 講師 サイクロトン・RIセンター | 中村尚司 |

受講者名簿は各部局からの通知にもとづいて本センターで作製し、受講者を確認のうえ各部局に送付する。

#### (5) 健康診断

特別健康管理専門委員会において法令改正をうけて、本年度以降の健康診断のやり方が決められた。

##### 第12条第1項関係

- 1 健康診断の実施時期は、毎年5月及び12月とする。
- 2 同項ただし書き（以下「省略規定」という。）を適用する場合は、問診を毎年4月1日現在で実施すること。
- 3 「省略規定」を適用した場合、「放射線取扱者特別定期健康診断票」に必要事項を記入し、押印すること。
- 4 問診の結果、異常を訴えた者については、「省略規定」は適用しないで、健康診断を実施すること。（その旨を人事課職員第二掛へ4月15日までに報告すること。）
- 5 年度末に特別健康管理専門委員会委員長が指定した人は「省略規定」を適用しないで、健康診断を実施すること。

##### 第12条第2項関係

直ちに、人事課職員第二掛へ報告し、健康診断を実施すること。

## 第12条第3項関係

### 1 検査項目（「診断票」表面を参照）

- ① 血液検査 全員
- ② 皮膚の検査 全員
- ③ 眼の検査 中性子線，アルファ線及び重陽子線を取扱う業務に従事する者

### 2 検査は，業者委託とする。

## 第12条第4項関係

この項に規定する緊急の事態が生じた場合は，各部局の放射線取扱主任者から直接，医学部附属病院放射線部又は抗酸菌病研究所放射線医学部門へ連絡すること。

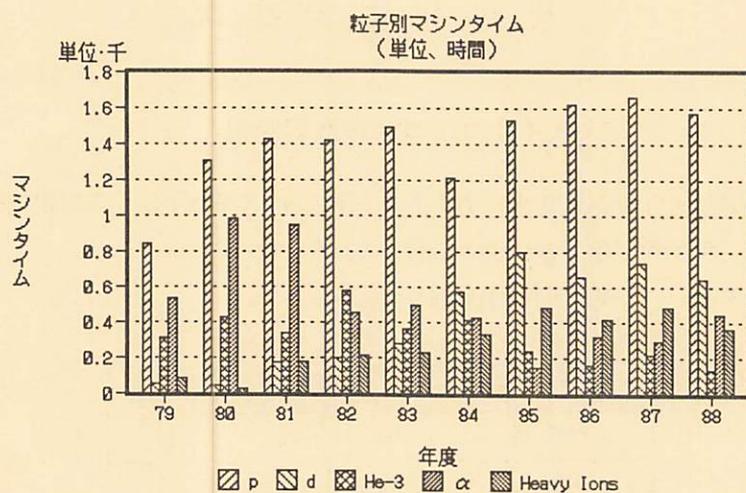
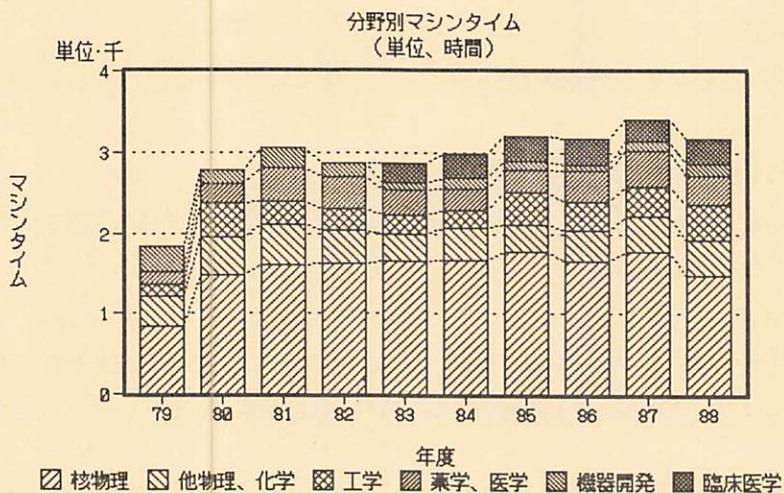
# 共同利用の状況

## サイクロトロンの共同利用

サイクロトロン共同利用実験は1989年3月をもって第40回までを終了し，この間に2924件の研究課題が消化された。現在第41回の共同利用が進行中である。

第40回と41回の方野別申込み数は下の表の通りである。

分 野		40 回	41 回
1	物 理 ・ 工 学	13	12
2	化 学	8	7
3	医学・生物		
	基 礎	26	24
	臨 床	44	44
計		91	87



63年度RI棟共同利用実験件数

理学部	医学部	農学部	薬学部	工学部	CYRIC	抗研	合計
12	25	16	33	1	4	29	120

昭和63年度RI棟共同利用新規課題

(63年10月～元年3月)

研 究 課 題 名	課題申込責任者	実 験 責 任 者
地球及び地球外物質の微量成分元素の鉱物学的地球化学的研究	青 木 謙一郎 (理)	吉 田 武 義 (理)
虚血脳における代謝・神経伝達物質の検討	吉 本 高 志 (医・病)	亀 山 元 信 (医・病)
脳虚血後のアミノ酸及びCa の変動	小 暮 久 也 (医)	川 島 孝一郎 (医・病)
LAK細胞の細胞障害能の測定	橋 本 嘉 幸 (薬)	益 子 高 (薬)
センターPT 711校正用線源作製	四月朔日 聖一 (サイクロ)	同
ポジロン標識化合物による腫瘍代謝基礎的検討	松 澤 大 樹 (抗)	藤 原 竹 彦 (抗)
甲状腺ホルモンの生合成とヨード代謝(薬学部3年生放射化学実験)	大 内 和 雄 (薬)	同
Immunoprecipitation及びin vitroにおけるリン酸化能の測定	橋 本 嘉 幸 (薬)	益 子 高 (薬)
Osを含む $\gamma$ rayアブソーバー作り	林 部 昭 吾 (理)	同
オクタコサノールの体内分布	木 村 修 一 (農)	駒 井 三千夫 (農)
老化促進マウスモデル(SAM)における神経受容体の変化	松 澤 大 樹 (抗)	目 黒 謙 一 (抗)
O-erb B-2遺伝子産物の生合成及び自己リン酸化に関する研究	橋 本 嘉 幸 (薬)	益 子 高 (薬)
肥大心の糖・脂肪酸代謝	石 出 信 正 (医・病)	加 賀 谷 豊 (医・病)
ショックの実験的研究	小 暮 久 也 (医)	加 藤 宏 之 (医・病)
Zn化合物( $^{65}\text{Zn}$ )の体内分布の研究	木 村 修 一 (農)	駒 井 三千夫 (農)
$^{125}\text{I}$ 標識脂肪酸による腫瘍診断研究	窪 田 和 雄 (抗)	同
TLC-Immunostaining	橋 本 嘉 幸 (薬)	益 子 高 (薬)

研 究 課 題 名	課題申込責任者	実 験 責 任 者
ポジトロン核種によるマイクロオトラジオグラフィー	山 田 進 (抗)	同
ポジトロン標識中枢神経薬剤の合成と脳機能の解明	水 柿 道 直 (医・病)	菱 沼 隆 則 (医・病)
$^{140}\text{Nd}$ 核の $\gamma$ スペクトラム	金 沢 正 明 (理)	同
Ge を針に封入する	石 井 慶 造 (サイクロ)	同
$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 化合物の代謝に関する研究	川 村 美 笑 子 (農)	同
ピラゾロンのホスホリル誘導体の元素分析	井 上 泰 (工)	米 屋 正 宏 (工)

## センターからのお知らせ

[サイクロトロン平成元年度上半期運転計画]

第41回：平成元年4月上旬～6月中旬（8週）

第42回：平成元年6月中旬～9月下旬（8週）

（課題〆切5月15日（月））

[新規放射線取扱者講習会]

R I コース；講義及び実習：平成元年5/10（金）～5/26（金）

X線コース；X線講習会：平成元年5/8（月）

[運営委員会報告]

第92回（昭和63年10月17日）

- ・ 楯山教授（工）から阿部教授（工）に運営委員を交代
- ・ 利用者の会ならびにセンター長の推薦に基づき、新期課題採択専門委員16名（任期平成2年3月31日まで）を選出

第93回（昭和63年12月12日）

- ・ 第3専門委員会に臨床薬剤製造等を検討するワーキンググループが発足
- ・ 次期概算要求方針を審議

第94回（平成元年1月9日）

- ・ 作業被曝防止対策のため、小西センター長を委員長とする「臨床研究用放射性薬剤製造被曝線量低減対策委員会」を設け、委員12名を選出
- ・ 第40回共同利用の課題採択・マシンタイム配分を決定
- ・ 研究生一名の退学を承認

第95回（平成元年2月13日）

センター放射線障害予防内規を改定

第96回（平成元年3月27日）

- ・ 各専門委員会の提案に基づき、平成2年度の概算要求について審議
- ・ 第41回共同利用の課題採択・マシンタイム配分を決定
- ・ 研究生2名受託研究員1名の受け入れを承認
- ・ 第1・第2・第3専門委員会 次期委員（任期平成元年4月1日～平成3年3月31日）を選出

### 〔利用者の会報告〕

- 利用者の会総会 昭和63年11月25日
- 理工学利用者の会経過報告
- 医学生物系利用者の会経過報告
- センター近況報告
- センター次期計画について検討
- 新幹事の選出

### 〔障害予防委員会報告〕 (昭和63年12月5日)

- 法令改正に伴う大学の障害予防規程の改正を受けてセンター放射線障害予防内規の改定作業を進め改定案を作成。

### 講演会記録

- ① L. E. Moritz (TRIUMF, カナダ)  
「Experiments on Radiation Protection at TRIUMF」  
(大強度加速器施設に於ける放射線防護について) 63年10月
- ② H. Wollnik (ギーセン大学教授, ドイツ)  
「Mass Separation of Short-Lived Nuclei by Recoil- and Ion-Source Separators」 63年11月

# R I 管 理 メ モ

## 63年度有機廃液処理量

No.	<sup>3</sup> H (μCi)	<sup>14</sup> C (μCi)	Vol (ℓ)	
26	1.77	1.15	3	
27	30	5	100	
28	30.5	17.5	50	
29	150	5	158	
30	45.5	19.5	65	
31	34.5	9.0	50	
32	37	54	91	
33	17.5	29	50	
34	42.5		50	
35	100		100	
36	0	0	8	
	489.27	140.15	725	0.868 μCi/cm <sup>3</sup>

## 放射線取り扱い者に対する教育訓練

(1) 新規取り扱い者に対する全学講習会 63年度の受講者は次の通りである。

### 全学講習会 R I 基礎コース修了者

医学部	薬学部	歯学部	理学部	工学部	農学部	金 研	非水研	遺生研	科 研	通 研
121	31	5	93	33	72	21	3	2	5	8

抗 研	CYRIC	合 計
15	9	418

全学講習会X線コース修了者

医学部	理学部	工学部	農学部	金 研	非水研	科 研	通 研	速 研	合 計
4	45	72	1	54	6	13	22	1	218

全学講習会専門コースI

(液体シンチレーションカウンターの取り扱い) 修了者

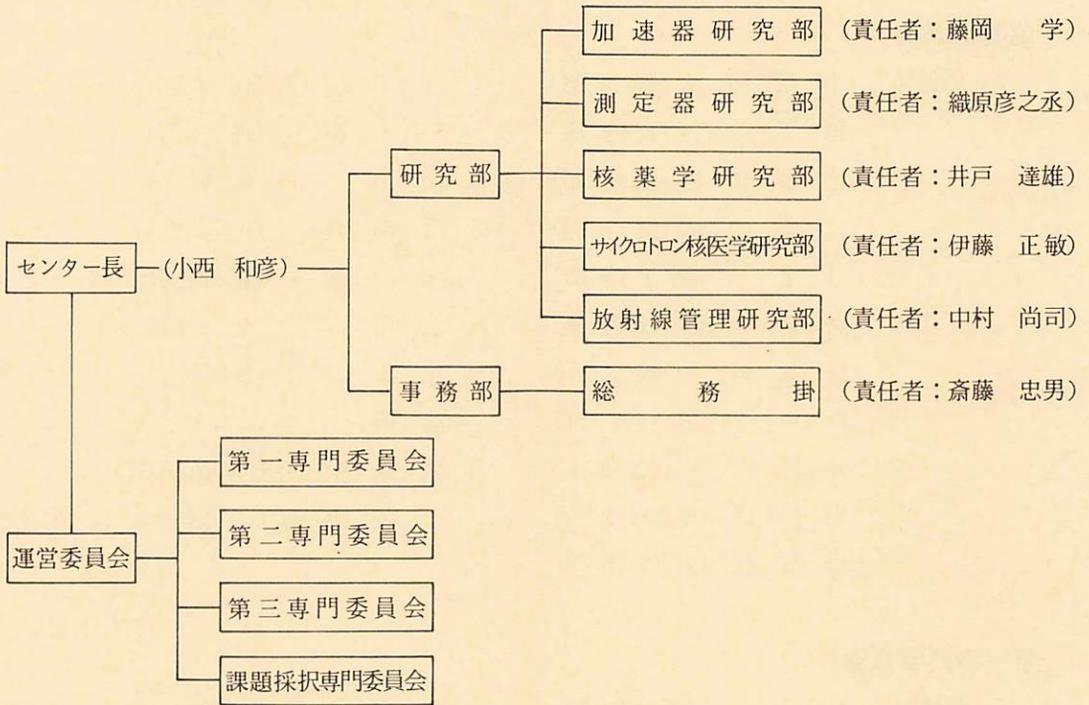
薬学部	理学部	農学部	遺生研	合 計
4	1	4	2	11

(2) センター利用者に対する講習会 63年度の受講者は次の通り

部 局	医学部	理学部	工学部	農学部	薬学部	金 研	抗 研	選 研	非水研	医 短
有資格	15	35	4	4	19	1	6	—	—	—
再教育	40	48	15	8	19	5	18	2	1	2

部 局	教養部	CYRIC	その他	合 計
有資格	—	9	9	102
再教育	3	46	5	212

# 組 織 図



## センターの内線電話番号

センター長室	5565
藤岡教授室	5567
織原教授室	5568
井戸教授室	5569
中村教授室	5570
伊藤助教授室	5572
総務掛	5566
R I 実験棟管理室	5571

# 委員会名簿

(平成元年5月現在)

## 運営委員会

委員長	小西和彦(理学部)	鈴木信男(理学部)
	藤平力(理学部)	庄田勝房(理学部)
	小暮久也(医学部)	山田正(歯学部)
	佐藤進(薬学部)	阿部勝憲(工学部)
	井上泰(工学部)	木村修一(農学部)
	阿部健(教養部)	広川吉之助(金研)
	秋葉健一(選研)	松澤大樹(抗研)
	及川淳(抗研)	藤岡学(CYRIC)
	井戸達雄(CYRIC)	織原彦之丞(CYRIC)
	中村尚司(CYRIC)	石井慶造(CYRIC)
	伊藤正敏(CYRIC)	

## 第一専門委員会

委員長	藤岡学(CYRIC)	藤平力(理学部)
	吉原賢二(理学部)	林部昭吾(理学部)
	山屋堯(理学部)	川村暢明(理学部)
	国井暁(理学部)	阿部勝憲(工学部)
	岩崎信(工学部)	阿部健(教養部)
	花田黎門(金研)	秋葉健一(選研)
	松澤大樹(抗研)	井戸達雄(CYRIC)
	織原彦之丞(CYRIC)	中村尚司(CYRIC)
	石井慶造(CYRIC)	伊藤正敏(CYRIC)
	篠塚勉(CYRIC)	岩田鍊(CYRIC)

## 第二専門委員会

委員長	井上泰(工学部)	鈴木信男(理学部)
	大森巍(理学部)	坂本澄彦(医学部)
	山田正(歯学部)	佐藤進(薬学部)
	斎藤隆(農学部)	八木益男(金研)
	松澤大樹(抗研)	長山英男(抗研)

藤岡	学 (CYRIC)	中村尚司 (CYRIC)
山寺	亮 (CYRIC)	

### 第三専門委員会

委員長	涌井昭 (抗研)	山本和生 (理学部)
	吉本高志 (医学部)	小暮久也 (医学部)
	山本政彦 (医学部)	飯沼一字 (医学部)
	水柿道直 (医病)	中村護 (医病)
	大内和雄 (薬学部)	川村美笑子 (農学部)
	松澤大樹 (抗研)	長山英男 (抗研)
	多田雅夫 (抗研)	窪田和雄 (抗病)
	藤岡学 (CYRIC)	井戸達雄 (CYRIC)
	織原彦之丞 (CYRIC)	中村尚司 (CYRIC)
	石井慶造 (CYRIC)	伊藤正敏 (CYRIC)
	石渡喜一 (CYRIC)	畑澤順 (CYRIC)

### 放射線障害予防委員会

委員長	中村尚司 (CYRIC)	林部昭吾 (理学部)
	川村暢明 (理学部)	阿部健 (教養部)
	藤岡学 (CYRIC)	井戸達雄 (CYRIC)
	山寺亮 (CYRIC)	畑澤順 (CYRIC)
	斎藤忠男 (CYRIC)	宮田孝元 (CYRIC)

### 課題採択専門委員会

委員長	織原彦之丞 (CYRIC)	藤平力 (理学部)
	吉原賢二 (理学部)	川村暢明 (理学部)
	小暮久也 (医学部)	吉本高志 (医学部)
	古田島久哉 (工学部)	木村修一 (農学部)
	八木益男 (金研)	花田黎門 (金研)
	松澤大樹 (抗研)	多田雅夫 (抗研)
	藤岡学 (CYRIC)	井戸達雄 (CYRIC)
	中村尚司 (CYRIC)	伊藤正敏 (CYRIC)

# 職 員 名 簿

(平成元年5月現在)

センター長 小西和彦(理学部)

## 加速器研究部

藤岡 学  
八木益男(金属材料研究所)  
林部昭吾(理学部)  
篠塚 勉  
世良耕一郎

## 測定器研究部

織原彦之丞  
藤平 力(理学部)  
石井慶造  
四月朔日 聖一  
市川 勉

## 核薬学研究部

井戸達雄  
多田雅夫(抗酸菌病研究所)  
岩田 鍊  
石渡喜一  
高橋俊博  
加藤亜希子  
高橋英雄  
石川洋一(日本環境調査研究所)

## サイクロトロン核医学研究部

松澤大樹(抗酸菌病研究所)  
伊藤正敏  
畑澤 順  
瀬尾信也  
池田三樹子

## 放射線管理研究部

中村尚司  
山寺 亮  
宮田孝元  
真山富美子  
田中尚子

## 事務室(総務掛)

斎藤忠男  
高橋 徹  
若生はしめ  
千葉幸代  
川村 智  
藤澤京子  
遠藤みつ子  
佐藤実千代

図 書 室

照 井 省 子

小 川 久 美 子

放射線管理室

橋 本 政 広 (日本環境調査研究所)

佐 藤 義 浩 (日本環境調査研究所)

制 御 室

菅 志津雄 (住重加速器サービス㈱)

石 渡 毅 一 (住重加速器サービス㈱)

千 葉 静 雄 (住重加速器サービス㈱)

戸 村 茂 樹 (住重加速器サービス㈱)

## 編 集 後 記

前5号にてお約束した、「センターを利用して行なわれている研究」の紹介が今号より開始されました。医、農、薬、工、理とサイエンスと名の付く全ての分野が混在し、かつ融合するセンターでの研究紹介には、かなりの号数を要すると予想されますが、幸いにも原稿は順調に集まりつつあり、「あせらず、かつ強要せずに原稿を集める方法」を思案していた編集委員一同ホッとしているところです。

10年の区切りを終え、次のステップとしての将来計画も議論されております。利用者から見たセンターの将来像等についての御投稿をお待ちしております。

(T. S. 記)

### 編 集 委 員

中 村 尚 司 (CYRIC)  
井 戸 達 雄 (CYRIC)  
高 橋 弘 (抗酸菌病研究所)  
大 森 巍 (理学部)  
山 屋 堯 (理学部)  
篠 塚 勉 (CYRIC)  
照 井 省 子 (CYRIC)

CYRICニュース No. 6 1989年5月15日発行

〒980 仙台市青葉区荒巻字青葉

東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

TEL 022 (222) 1800 (大代表)

022 (263) 5360 (直 通)

FAX 022 (263) 5358