



No.21 1996.11 東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター

卷頭言

—新興感染症—

加齢医学研究所所長 今野多助

学校給食による食中毒として大阪・堺市で起こった今夏の病原性大腸菌（正しくは、腸管出血性大腸菌）O-157 流行の事件は、世間を騒がせるだけでなく、人々にいつしか忘れかけていた伝染性感染症への恐怖の念を改めて植え付けている。多様な抗生物質の開発と利用、ポリオ・麻疹・百日咳・ジフテリア・破傷風などに対するワクチンの開発と普及、さらには衛生環境の改善などにより、重篤な感染症は、すでに本邦では克服されたと考えている人が多い。この様な背景から、本邦の感染症の基礎的研究者は減少している。文部省が「O-157」関連の研究者を国内で調査した所、阪大・本田教授の他少数に過ぎなかつたという。他の感染症についても事情は同様なのが現状ではないだろうか。

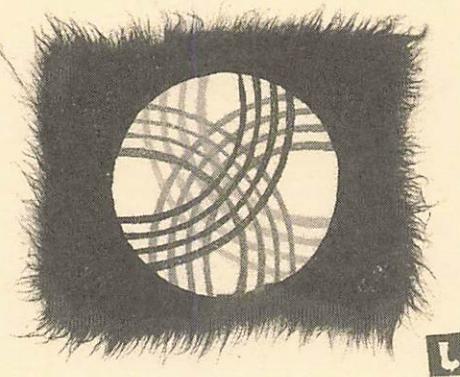
しかし、地球的に目を転ずれば、恐ろしい病気を起こす細菌やウイルスが、新たに、あるいは姿を変えて出現している。エイズ原因ウイルスの HIV、アフリカ・ザイールなどで流行している出血熱の原因・エボラウイルス、英国で騒ぎを起こしている狂牛病の原因・プリオン、エイズ患者間に広がる薬剤抵抗性結核菌などがその一部としてあげられる。これらの感染症は、新興感染症（Emerging Infections）と呼ばれ、それらに対する予防策などが公衆衛生学的に重要な課題となっている。

米国のゴア副大統領は、今日の地球上の人々の健康にとって新興感染症ほどの脅威はないとして、それらに対する防衛は国家安全保障のうちであるという認識を示している

(ASM News 62 : 448, 96)。さらに、次のエイズやエボラウイルスが来てドアをノックするまで座って待っているわけにいかないと述べ、21世紀に向かって総合的戦略が必要であると強調している。そして注目されることは、新興感染症の脅威から米国や世界を防衛するための米国の役割を強化するガイドラインを次のように示している。即ち、地球的監視体系の確立、保健医療従事者の研究と訓練の強化、官民の強いパートナーシップ、WHOなどの国際的機関との協力などである。これらの戦略は医学的のみならず経済的意味をなしており、それぞれに多額の財政的裏付けが示されている。

この様な米国の政治家のスタンスに比べると、我が国のそれはどうだろうか。O-157事件でみていると、それを新興感染症としてとらえ、その防衛体制を国内で、あるいは地球規模でどうするかということについての政治家や政府高官の発言は全く聞かれない。国民の健康に対する国の安全保障を証かざるを得ない。

国は科学技術基本計画を作り、その中で、生活者のニーズに対応し、健康の増進や疾病の予防・克服の課題の解決に資する研究開発を推進すると謳っている。また国際交流の促進も強調されている。その様な視点で有効な健康防衛施策が推進されることを願う。



目 次

• 卷 頭 言	東北大学加齢医学研究所所長 今野多助	1
• 研究紹介		
(1) ポジトロンCTによる覚醒剤の脳内動態の解析	東北大学医学部附属病院 薬剤部 水柿道直	4
(2) より良い薬物療法をめざして	東北大学薬学部衛生化学教室 山添康	8
• 学内RI施設だより	反応科学研究所 佐上郁子	13
• トピックス		
(1) 予算大幅削減に伴う対応措置について	予算担当 中村尚司	15
(2) 研究機関研究員並びにリサーチ・アシスタント(RA)採用の示達について	センター長 織原彦之丞	17
• 共同利用の状況		18
• センターからのお知らせ		20
• 研究交流		26
• RI管理メモ		27
• 分野別相談窓口		30
• 人事異動		30
• CYRIC百科		31
• 編集後記		32

研究紹介 (1)

覚醒剤の逆耐性現象発現機序に関する研究 — ポジトロン CT による覚醒剤の脳内動態の解析 —

東北大学医学部附属病院 薬剤部 水 柿 道 直

はじめに

附属病院薬剤部が向精神薬のポジトロン標識合成を研究テーマとして CYRIC の共同利用を開始して10年が経過しました。当初は標識合成条件の検討や小動物を用いた体内動態の解析を行っておりましたが、現在は大動物を用いたポジトロン CT による共同研究へと発展しております。今回は現在行っている「ポジトロン CT による覚醒剤の脳内動態に関する研究」について紹介したいと思います。

覚醒剤の逆耐性現象

覚醒剤 methamphetamine (MAP) は、日本で最も深刻な社会的問題をもたらしている依存性薬物であります。MAP を乱用すると、乱用初期には見られない幻覚妄想を主とする精神病状態（覚醒剤精神病）が出現するようになり、その病像は精神分裂病に酷似していることが知られています。この覚醒剤精神病の研究モデルとして、動物に MAP を反復投与することによって出現する異常行動の過敏反応性（逆耐性現象）が取り上げられ、多くの神経化学的な研究が行われて参りましたが、その発症機序についてはいまだ明確な説明はなされておりません。著者はマウスを用いて ¹¹C 標識 MAP の体内動態を検討する過程において、逆耐性形成に伴って MAP 自身の脳内動態に変化が生ずることを見い出しました（図1, Mizugaki et al. Nucl. Med. Biol. 20 : 487, 1993）。

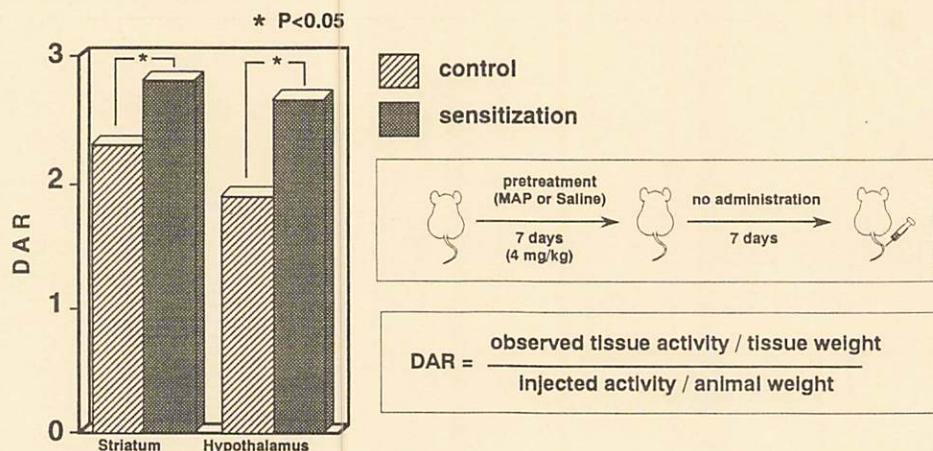


図1 逆耐性形成に伴う ¹¹C 標識メタンフェタミン脳内集積の増加

この脳内への集積性の変化が逆耐性形成の一因になり得ると考え、以後詳細な動態変化を解析するため PET 共同実験に着手いたしました。

PET 実験のための逆耐性成犬の作製

PET による解析を行うため、ビーグル犬に MAP1.0mg/kg の連続皮下投与を行い逆耐性モデルの作製を行いました。MAP 連続投与に伴い、イヌは以下のような行動変化を示しました（図 2）。MAP 連続投与初期には、ゲージ内をぐるぐると回り出す移所運動量の増加が観察されました。また、普段よく慣れている人間の呼びかけや好物の食物に対する反応が減弱いたしました。さらに投与を続けることによって、急に立ち止まり上をじっと見上げる点を特徴とする常同行動が出現し、それに伴い移所運動量が次第に低下いたしました。MAP を投与してからこれらの行動が現れるまでの時間は、連続投与の回数が増加するに従い短縮されました。これらの行動変化は断薬後 90 日を経た後も、MAP の投与によって容易に再現されました。これまで MAP の逆耐性現象に関するイヌでの報告はありませんでしたが、著者はイヌに逆耐性が形成されることを新規に示すと共に、その行動変化はラット等の小動物と大きな差異がないことを明らかに致しました (Mizugaki *et al.* Nucl. Med. Biol. 22 : 803, 1995)。

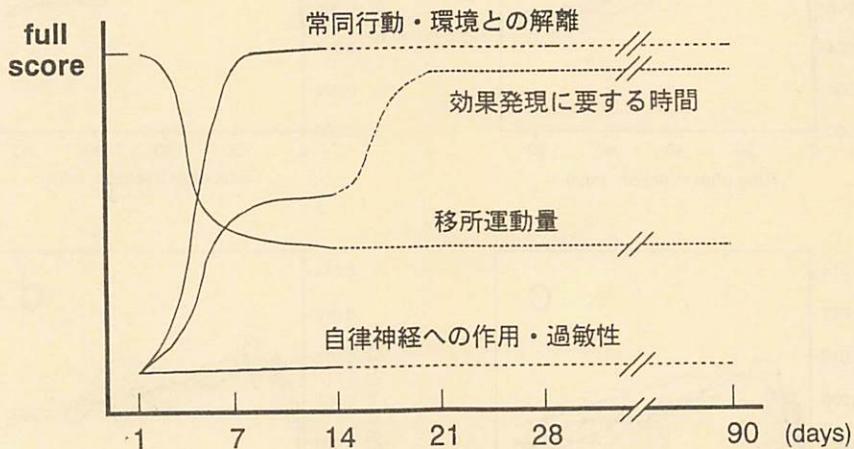


図 2 メタンフェタミン連続投与に伴うイヌの行動変化

逆耐性成犬を用いた MAP の脳内動態変化

イヌに ^{11}C 標識 MAP (6.7~11.3mCi) を投与し投与後 90 分までの全脳連続スキャンを行った結果を図 3 に示しました。 ^{11}C 標識 MAP は素早く脳内に取り込まれ、投与 10~15 分後に最大の集積を示し、その後経時的に消失いたしました。また、脳内各部位（頭頂葉、前頭葉、後頭葉、側頭葉、小脳）間における大きな集積差は認められませんでした。正常時（図 3 a）と逆耐性形成時（図 3 b）の結果を比較すると、逆耐性時には正常時より単位投与量当たりの最大集積量が約 40%

増大しており、先のマウスでの成績を裏付ける結果が得られました (Mizugaki *et al.* Nucl. Med. Biol. 22 : 803, 1995)。

ラットに D_2 受容体アンタゴニストである haloperidol を各回の MAP 投与前に処置すると、常同行動の出現が抑制され、休薬後に MAP のみを再投与しても常同行動が抑制されることが知られています。一方、cocaine は dopamine (DA) 再取り込み阻害作用を有し、MAP と交差逆耐性を示します。そこでこれら MAP と相互作用を示す薬物の MAP 脳内動態に及ぼす影響を検討するため、逆耐性成犬に haloperidol 及び cocaine を前投与し画像解析を行いました。その結果、haloperidol 並びに cocaine 前投与時のどちらの場合も、最大集積量は正常レベルに抑制されました (図 3 c,d, Nakamura *et al.* Nucl. Med. Biol. in press)。この結果は、MAP と薬理的に相互作用を持つこれらの薬剤が、MAP の動態にも影響を及ぼすことを示しております。

これら動態変化の一因として、逆耐性形成あるいは薬物前投与に伴い、MAP 代謝能の変化が生

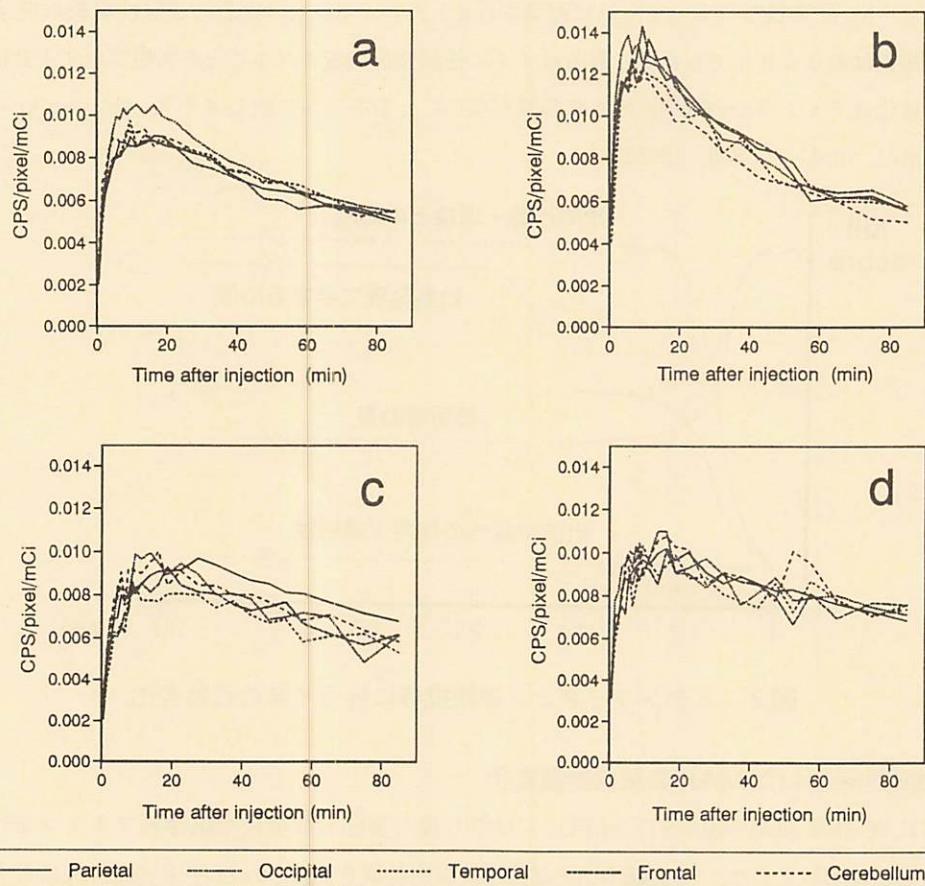


図 3 $[^{11}\text{C}]$ 標識メタンフェタミン脳内動態の経時的变化
 a) 正常時 b) 逆耐性 c) 逆耐性－ハロペリドール前投与時
 d) 逆耐性－コカイン前投与時

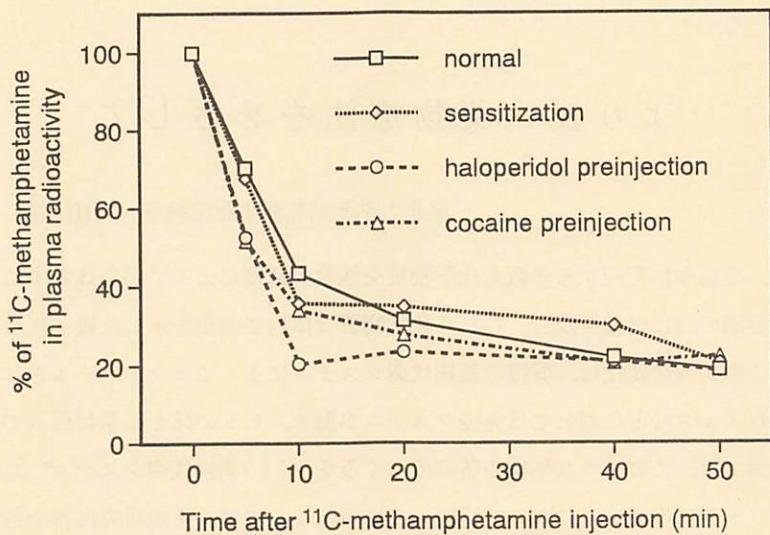


図4 PET撮影時の代謝分析の結果
血漿放射能中のMAP未変化体の割合を示している。

じている可能性が考えられますが、代謝分析の結果、いずれの場合もMAP代謝能に変化はありませんでした(図4)。

まとめ

逆耐性モデル成犬を使ったPET画像解析により、逆耐性形成時にはMAP自身の脳内取り込みが増大し、さらにこの過剰集積がhaloperidol及びcocaineの前投与により抑制されることが明らかになりました。逆耐性形成に伴う脳内の生理変化として、すでにMAP再投与時の線状体シナプス間隙における遊離DA量増加が明らかにされております。今回のイヌを用いた一連のPET実験の結果は、神経終末へのMAP自身の到達性の変化がDA過剰遊離を介して逆耐性形成に強く関与している可能性を示しており、今後さらにこの到達性の変化を規定する因子として神経終末での膜や蛋白の変化を明らかにすれば、逆耐性形成機序を明らかにする大きな手がかりになると考えられます。現在アカゲザルを用いて、さらに詳細な脳内動態解析を進めております。

謝 辞

本研究は核薬学研究部、核医学研究部、医学部精神医学教室との共同研究であり、井戸達雄先生、伊藤正敏先生、佐藤光源先生はじめ研究スタッフの皆様に紙面を借りて厚く御礼申し上げます。

より良い薬物療法をめざして

東北大学薬学部衛生化学教室 山添 康

我々人間は、環境中に存在する多数の化学物質を飲食や暴露によって毎日体の中に取り込んでおり、また体が不調の時には薬を飲む。これら化学物質は体内で効果を示した後、代謝されて体外へ排出される。このような変化は、肝臓の薬物代謝システムによってコントロールされている。また、バクテリアやウイルスなどに対しては免疫システムが働き、ヒトの体を正常に保っている。

衛生化学教室では、このような生体の防御のしくみを“(I)薬物代謝システム”および“(II)免疫学的なアプローチ”的テーマにおいて研究している。ここでは、その研究内容を各グループごとに紹介する。

(I) 薬物代謝システム

1 癌原性芳香族アミン代謝活性化酵素 (CYP1A2) の誘導：構造-活性相関

多環式芳香族炭化水素 (Ah) による CYP1A1 の誘導は、Ah の細胞内 receptor (AhR) との結合で開始されることが明らかにされており、すでに CYP1A1 誘導能や AhR との結合能を指標にした誘導剤の構造-活性相関が報告されている。また、CYP1A2 は通常 CYP1A1 と並行して誘導されることより、この誘導も Ah receptor 関与の機構でおこると考えられているが、CYP1A 誘導剤には、CYP1A1 をより選択的に誘導する化合物と CYP1A2 をより選択的に誘導する化合物があることなどから、CYP1A2 の誘導が CYP1A1 のそれと同一の機構で行われているか否かは明らかではない。そこで、CYP1A2 の誘導機構を明確にする一環として、CYP1A2 誘導における誘導-活性相関を追究し、CYP1A1 誘導におけるそれと比較検討した。

CYP1A2 の選択的誘導剤として古くから isosafrole が知られていたが、近年我々は、azobenzene (AB) 誘導体や heterocyclic aromatic amine 類（加熱食品などに含まれる）に CYP1A2 を高選択的に誘導する性質があることを見出した。これら化合物のうちアゾ基還元により、単環性芳香族アミンを生ずる AB 誘導体に注目し、これら化合物の CYP1A2 誘導能と化学構造との関連性を検討した。用いた化合物のうち AB 母化合物の他、2-methoxy-4-nitroazobenzene のアゾ基還元成績体の 2-methoxy-4-nitroaniline (2-MeO-4-NA) に CYP1A2 選択的な誘導能が確認された。2-MeO-4-NA は、これまでに知られている CYP1A2 誘導剤のなかで最も分子サイズの小さな化合物であり、その誘導能や CYP1A2 誘導選択性は母化合物の 2-MeO-4-NAB のそれ以上であった。なお、2-MeO-4-NA には、AhR に結合するために必要とされる構造単位も見出せない。

CYP1A2 を選択的に誘導する化合物は、 いずれも平面的な分子構造を有しており、 この点では CYP1A1 選択的誘導剤と共に通していたが、 CYP1A2 誘導に必須な分子サイズ（特に平面上の長さ）は、 CYP1A1 誘導剤のそれより小さく、 CYP1A2 誘導が CYP1A1 誘導と同様に、 細胞内 receptor 関与で誘導されるとするとその receptor のリガンド認識部位は CYP1A1 誘導に関わる AhR のそれより分子サイズが小さいものと推察される。現在、 CYP1A2 の発現制御機構に関し細胞内 receptor の検索をはじめ、 さらに詳細な検討を進めている。

2 医薬品の使用における安全性の確立

医薬品の安全性は、 開発製造および使用する立場において最も重要な課題であり、 その投与量、 純度あるいは副作用などに十分注意する必要がある。一般に生体内に入った薬物等を含む外来異物は、 主に肝臓において酸化、 還元（第一相） および抱合、 加水分解（第二相） を受け尿や糞とともに体外へ排泄される。一方、 ヒトおよび実験動物に薬物を投与した場合、 薬物の薬理作用や毒性の発現に顕著な種差や個体差が認められる。この主な原因は、 薬物の代謝活性が個々において大きく異なることに起因している。ヒトを含む実験動物間の薬物代謝活性の種差は、 医薬品の開発する上で実験動物の結果が必ずしもヒトに外挿できないなどの問題を引き起こしている。また個体差の原因には、 さまざまな環境因子や遺伝的因子を考えられ、 病態時あるいは絶食等の生理状態においても薬物代謝活性は変化することが知られている。従って薬物をヒトに投与する場合、 このような種々の因子や状態を考慮しながら、 その投与量には十分注意する必要がある。さらに多剤が併用されている現在の医療においては、 薬物間でその生理活性に影響を及ぼす薬物相互作用が非常に重要な問題となっている。このように薬物代謝酵素の研究は、 医薬品の開発および使用において現在では非常に重要なものとなっている。本テーマでは 2 つのグループが薬物酵素を酵素学的あるいは分子レベルで研究を行っている。

1 つのグループは、 医薬品の安全性、 殊に薬物相互作用に大きく関与する薬物代謝酵素を中心に研究を行っている。その研究の内容は、 以下に示すように大きく 4 つに分類される。

- 1) 薬物代謝酵素の酵素誘導機構の解明
- 2) 硫酸転移酵素の分子多様性とその機能
- 3) 薬物代謝酵素の異種細胞発現系の開発
- 4) 腸管における薬物代謝酵素活性の意義

まず “薬物代謝酵素の酵素誘導機構の解明” について： 医薬品の中には、 肝臓の薬物代謝酵素の誘導を引き起こすものがあり、 薬物相互作用の一つとしてこの酵素誘導現象は非常に大きな問題となっている。即ち薬物の投与により薬物代謝酵素が誘導され、 その結果薬物の代謝を速め薬理効果を軽減してしまう。我々は、 薬物代謝酵素の中で主に酸化反応を触媒しているチトクローム P450 スーパー遺伝子ファミリーの研究を行っているが、 その中でラットおよびヒトの P450 CYP3A 分

子種の薬物による誘導現象の分子レベルでの解明を行っている。

“硫酸転移酵素の分子多様性とその機能”について：第二相を触媒する抱合酵素に含まれる硫酸転移酵素は、硫酸基を-OH や -NH₂ に転移させる反応を触媒し、古くから薬物の代謝のみならず生体のホルモンあるいは生体活性アミンの代謝的調節にも関与する重要な酵素であることが知られ、多くの研究者によりその酵素の精製が試みられてきた。しかしながらこれらの酵素の酵素化学的性質あるいは研究者間での酵素の対応は不明瞭であった。我々は、それらの cDNA クローニングから得られた一次構造を比較することによりその正確な多様性を明らかにし、遺伝子ファミリーを形成することを報告してきた。現在甲状腺ホルモンの代謝に関与する硫酸転移酵素、発癌性物質を代謝活性化する硫酸転移酵素およびアミノ基に対し特異的に活性を示す硫酸転移酵素の機能と遺伝子の解析を行っている。

“薬物代謝酵素の異種細胞発現系の開発”について：遺伝子操作の飛躍的進歩により人工的に酵素を発現することが可能となってきた。今までにいくつかの発現方法が試みられてきたが、我々は大腸菌や酵母を用いて発現系を開発することを試みている。大腸菌や酵母を用いた方法は、操作性、金銭的および再現性等において他の方法よりも非常に優れており、多くの酵素において試みられている。我々はすでに硫酸転移酵素やチトクローム P450 の発現に成功しており、それを用いて種々の薬物代謝酵素活性を測定し、酵素の化学的性質を明らかにすると共に、薬物相互作用の一つである薬物による酵素活性阻害を種々の医薬品で検討する予定である。

“腸管における薬物代謝酵素活性の意義”について：一般に生体に投与された薬物は、主に肝臓において代謝され解毒排泄されると考えられていた。多くの薬物は経口投与されるが、薬物は腸管で吸収される時点で代謝を受けると考えられるようになってきた。我々は、腸管ではどの様な薬物代謝酵素、特にどのようなチトクローム P450 分子種が存在し代謝活性を示すのか、また薬物の代謝にどの程度関与しているのかをウサギを用いて研究を行っている。

もう一方のグループは、薬物代謝酵素の内分泌ホルモンによる調節機構について研究を行っている。

ラットのような実験動物における薬物代謝活性の変動には、テストステロン等のステロイドやペプチドホルモンの関与が従来から示唆されている。しかしながら、これらの内分泌がどのように肝の薬物代謝活性を変動させているかは、各代謝酵素に亘り類似した多数の分子種が存在するためによくわかつていなかった。近年、酵素の精製技術および分子生物学的な技術の向上により、肝の薬物代謝酵素も多くの分子種により構成され、酵素ごとにファミリーを形成していることが分かってきた。我々のグループでは、肝の第二相酵素である硫酸抱合反応を担う硫酸転移酵素の発現調節機構について、大学院生ならびに 4 年生と研究を行い 1 年半になる。研究の内容としては、

- 1) 硫酸転移酵素の内分泌因子による発現の調節機構の解明
- 2) 細胞内毒素による硫酸転移酵素の変動の調節機構の解明

3) ヒト癌由来の細胞株での硫酸転移酵素の発現

の3つに分かれる。以下に、そのひとつの研究について簡単に述べる。

我々は、ラット肝の硫酸転移酵素分子種が成長ホルモンによりその発現のレベルが調節されていることを明らかにした。また、これらの生体因子の抱合、排泄にかかる分子種の発現レベルが生後発達とともに各々異なるプロファイルで変動していた。この事が生体を維持する上でどのような役割を担っているかということは未だ不明であるが大変興味深い。今後、遺伝子レベルでの発現の調節機構に取り組みたいと考えている。おそらく、サイクロトロンのRIセンターにはほとんど毎日通い、薬学部の中でも利用頻度が高いと思われる。

(II) 免疫学的アプローチ

1 癌細胞の増殖・転移動態とサイトカイン

癌細胞はその増殖のために種々の増殖因子を利用することが知られている。癌細胞によっては自ら産生する増殖因子に依存して増殖する“オートクリン”増殖性を示すもの、あるいは、線維芽細胞や内皮細胞により供給される増殖因子を利用して増殖する“パラクリン”増殖性を示すものがある。最近では、一般の増殖因子のほかに、炎症や免疫反応に重要な役割を果たす液性因子として次々みいだされたサイトカインを介した癌細胞の増殖、転移動態も報告されている。

我々の研究室では化学発癌剤でラットに膀胱癌細胞を誘発させ、長らくこれらの生物学的並びに免疫学的検討を加えてきた。化学誘発癌細胞は一般に個性があるが、これらの細胞株にサイトカイン産生能が示唆されたため、まず炎症性サイトカイン産生能について検索を進めた。その結果、細胞株によっては、腫瘍壞死因子(TNF α)を産生するもの、interleukin 1(IL-1)を産生するもの、その両者を産生するものがあることが判明した。当時はラットTNF α の構造に関する知見が乏しかったため、その証明には癌細胞の培養上清から細胞障害因子を精製し、部分アミノ酸配列の決定を行った。さらにサイトカインの産生動態を調べ、TNF活性は細胞外に放出されると共に細胞膜に発現すること、またIL-1活性は可溶性画分に加えて細胞膜にも発現することを明らかにした。これらのサイトカインを癌細胞の培養系に加えると、ある一定濃度範囲で産生細胞株の増殖を促進する効果がみられた。現在、細胞膜上のサイトカインが細胞増殖因子として機能するのか、さらにはどのような分子機構が働いているかについて検討を進めている。

我々は癌細胞の転移形成機構についても研究している。マウスのマストサイトマ株をモデルに、まず細胞株のクローン化を行い、それぞれのクローンのサイトカイン産生活性、細胞間接着分子の発現、サイトカイン反応性、ヒスタミン産生等の細胞生物学的特性を調べた。現在までのところ、IL-6産生能とある種の接着分子発現量がこれらのクローンの肝転移性と密接に関係することを示唆する証拠を得ている。

2 癌のミサイル療法

癌は近年の治療法の進歩にも関わらず、未だ治療の困難な疾病である。

本研究では腫瘍選択性的化学療法剤の開発を目的に、単クローナ抗体修飾ーアドリアマイシン封入リポソーム (Chemoimmunoliposome, CIL) を作製し、その癌治療への応用に関する基礎的な検討を行った。

ヒト癌遺伝子 c-erbB-2 の産物 gp185 を標的とする CIL は、高い効率で癌細胞内にエンドサイトーシスによって取り込まれ、遊離薬物より少ない濃度で癌細胞の増殖を抑制した。また、ヒトトランスフェリン受容体 (TfR) を標的とした CIL は、アドリアマイシン耐性ヒト白血病細胞株 K562/ADM 細胞に選択性的に結合し、エンドサイトーシスを介してその耐性を約 3 分の 1 に減弱させることも明らかとなった。

一方 in vivo で CIL を血管内に投与した場合、その大部分が癌細胞に結合する前に肝臓、脾臓などの網内系組織に捕捉されることが判明した。そこで、次に CIL の網内系組織での捕捉回避を目的に、CIL 表面への PEG の修飾を試みた。PEG 修飾 CIL は PEG を修飾していない CIL と比較して約 4 倍の血中半減期を示し、さらに、ヒト大腸癌細胞 LS174T のヌードマウス異種移植肝転移モデルにおいて、転移腫瘍に対する高い増殖抑制効果を示した。

現在、PEG 修飾 CIL の、転移癌などへの臨床応用を検討中である。

最後になりましたが、日頃サイクロtron・RI センターの共同利用に際し、お世話になっております諸先生、職員の皆様にこの場を借りて御礼申し上げます。

学内 RI 施設だより

反応化学研究所 佐上 郁子

反応化学研究所の RI の使用は、昭和35年に使用承認を受け年間使用量 ^{14}C 30mCi, ^{3}H 50mCi でスタートした。さらに昭和42年8月非水溶液化学研究所（反応化学研究所の前身）の RI 実験室が科学技術庁の正式使用承認を得た。始めは ^{14}C , ^{3}H が、主に生体への取り込み実験、生成物の解析および生合成酵素活性の測定に用いられた。研究の進展に伴い、遺伝子工学的手法を用いた研究のために昭和62年には ^{32}P , ^{35}S の使用もできるように新たな核種の使用および使用数量の変更承認を得て現在の RI 実験室-I (34.2 m²) が設置された。その後の RI 使用者の増加と実験内容の多様化によって RI 実験室-I が手狭になり、新しい RI 施設の要望を出していたが、ようやく平成7年に念願の RI 実験室-II (54 m²) を増設することができた。

施設は、既設の建物を転用する形で設置されたために RI 実験室-I と RI 実験室-II が違う建物の中にある（図1）。それぞれの実験室に汚染検査室と貯蔵箱およびドラフトが設置されている。現在ラジオ液体クロマトグラフィーは RI 実験室-I に設置してあるが、それ以外の一般的な実験は主に RI 実験室-II で行うことが多い。RI 実験室-II の入退室の管理は磁気カードシステムを用いて行っている。RI 実験室-II の汚染検査室にはハンド・フット・クロスモニターと GM サーベイメニターとシャワーが設置してある。また RI 実験室-II の作業室内には液体シンチレーションカウンターをはじめ振とう培養装置や電気泳動装置、遠心機、トラップ付き溶媒濃縮器などがある。大型実験台は二台あるが使用核種によって使い分けている。

また同じ管理区域内に別棟で廃棄施設があり、図1からわかるように汚染検査室、廃棄作業室と保管廃棄室からなっている。廃棄作業室には放射性有機廃液焼却装置（富士 FRB-10S 型）が設置しており片平地区共同利用の焼却装置として稼働している。管理上片平の他部局からの有機廃液は、研究所の放射性有機廃液焼却装置安全管理要項に基づき、表1にある申し込みをしていただいて当施設で焼却することになっている。

本施設の利用者は職員の他に大学院学生、受託研究生など現在30人位であるが、当研究所が協力講座になっている理学部化学、工学部化学の大学院重点化にともない今後さらに増えしていくと予想される。運営は、所長のもと放射線障害予防委員会によっておこなわれている。実際の放射線使用管理、放射線取扱い者管理、汚染検査や施設点検などは放射線取扱主任者補佐の佐上はじめ利用研究室の教官が分担して行っている。

図1 東北大学 反応化学研究所
RI 実験施設管理区域平面図

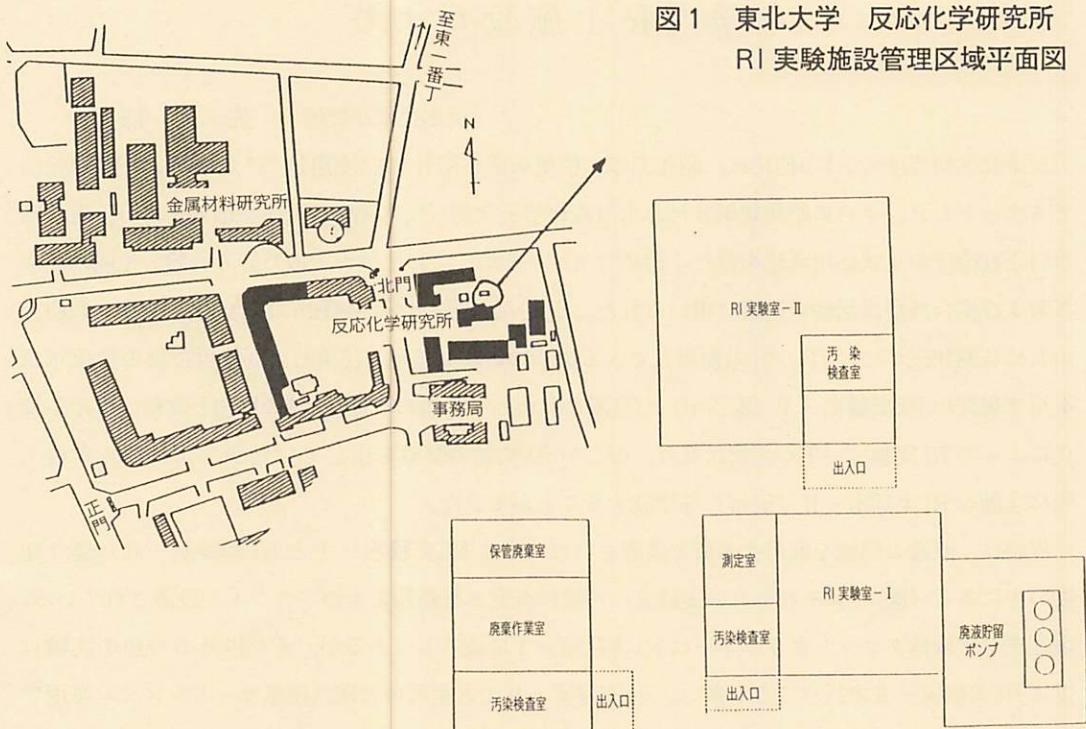


表1 受入記号 : _____

申込日 : 平成 年 月 日

【放射性有機廃液焼却申込書】

申込者名 : _____

所属 : _____

①～⑨に記入の上、お申し込み下さい。

尚、水相は分液するなどして出来るだけ除去してから出して下さい。

① 有機溶媒の組成 : _____

② 有機溶媒の容積 : $V_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ mL

③ ^3H 放射能量 : $A = \underline{\hspace{2cm}}$ dpm/mL

④ ^{14}C 放射能量 : $B = \underline{\hspace{2cm}}$ dpm/mL

⑤ その他の核種 : (核種) $\underline{\hspace{2cm}}$ dpm/mL

及び放射能量 : (核種) $\underline{\hspace{2cm}}$ dpm/mL

及び放射能量 : (核種) $\underline{\hspace{2cm}}$ dpm/mL

⑥ 全放射能量 : $V_1 \times (A+B) = \underline{\hspace{2cm}}$ dpm

⑦ 燃やす体積 : $V_2 = V_1 \times (A+B)/3000\text{dpm/mL} = \underline{\hspace{2cm}}$ L

⑧ 請求金額 : $V_2 \times 200\text{円/L} = \underline{\hspace{2cm}}$ 円

⑨ 焼却料請求先 : _____

トピックス (1)

予算大幅削減に伴う対応措置

予算担当 中村尚司

平成8年度センターの予算は大幅に削減されました。平成7年度の施設経費が346,821千円であったのが、今年度は284,633千円と62,188千円の実に18%もの減額になってしまいました。この削減のうち37,456千円は全国一律の付属施設経費の12.5%カットによるもので、これに特殊装置維持費のカット（15年を過ぎた装置対象）が加わったもので、まさにダブルパンチをうけてノックアウト寸前といった状況です。既に平成3年度に、10%の付属施設経費カットで約4,000万円の削減をうけていまして、それに続く今年度の削減で合計約1億円ものカットとなり、今度はボディブローとなってしまいました。

平成7年11月に議員立法で科学技術基本法が立法化され、科学技術の予算を倍増することが決められ、COE（センター・オブ・エクセレンス）の設置や様々な研究プロジェクトに大型予算がつけられている一方で、このような形での施設経費の一括カットという、しわ寄せをうけて研究に支障をきたしているのは何という大きな矛盾でしょうか。財源が決まっている中での配分変更ということで、そのことはよく分かりますが、バイオテクノロジー、ライフサイエンス、環境などいま流行の研究あるいは新産業創出といった分野にばかり予算が集中し、これらの研究を支え、進展させるために不可欠の装置・設備を共同利用し運営しているセンターのような所の運営経費をその代わりに削るというのはどこか間違っているのではないかと思います。いずれにしてもこの苦境を開拓するためには、新しい設備（サイクロトロンの更新）の導入をはかるしかありませんが、とりあえず今年度を乗り切らなければなりませんので、これまで聖域としていた共同利用の縮小にまで踏み切らざるをえなくなりました。今年度緊急避難としてとった対応措置の主なものは次の通りです。

- (1) 予算のうち2番目に大きな割合を占める光熱水料（約7,000万円）を削減するために、サイクロトロンの共同利用のマシンタイムを削減する。このため従来土曜日の朝8時まで運転していたのを金曜日の夜8時で終了する。
- (2) 予算のうち最大の割合を占めるサイクロトロン運転保守、放管清掃建屋保守等の外部委託経費（約8,500万円）を削減するために、放管業務の人員を2名削減する。
- (3) 共同利用に必要な実験経費として、共同利用者に配分していた予算をとりやめ、さらに一部受益者負担として共同利用者に消耗品代を支払ってもらう。

このため、サイクロトロンの共同利用実験の時間が減少し、それまででも利用希望時間が運転時間の2倍もあるのにさらにそれを切りつめねばならず、利用者に多大の迷惑をかけていますが、どうしようもありません。学内共同利用機関としてこのようなことは極力避けたかったのですが、ない袖は振れず、ついに力つきたといった所です。共同利用をされている皆様の御理解と御支援をお願いいたします。

これ以外にも支出を徹底的に見直し、切りつめる所は最大限に切りつめましたので、すでにもう赤字になっている歳出項目もでていて、今年度の決算がどうなることか心配しています。大学本部や文部省にはこれまでずいぶんお世話になり、一生懸命努力して頂き感謝しておりますが、今後も是非御配慮よろしくお願ひしたいと思っています。

トピックス (2)

研究機関研究員並びにリサーチ・アシスタント(RA)採用の示達について

センター長 織原 彦之丞

学術審議会は、「21世紀に向けての研究者の育成・確保について」平成8年7月建議をしましたが、その中の若手研究者の育成・確保の具体的方策の内で本センターに直接関わるものとして博士課程の大学院生については、

- (1) 日本学術振興会のDC特別研究員の拡充
- (2) リサーチ・アシスタント(RA)制度の導入

また、博士課程修了者については、

- (3) 日本学術振興会のPD特別研究員の拡充
- (4) 非常勤研究員の充実

等が建議されています。

非常勤研究員は、大学等に非常勤研究員を採用する道を開くものであり、大学などにおける研究活動の一層の充実を図る点からも重要であり、若手研究者の確保や研究能力の向上の点からも極めて重要な制度と位置づけられ、全国共同利用型の研究機関を対象に平成7年度より始められたものです。平成8年2月に文部省から説明を受け、本センターにおいても研究の一層の充実と、センターにおける特長ある研究の後継者育成の観点から準備を進め、平成8年10月現在で3名の非常勤研究員を研究機関研究員として確保することが出来ました。この3名を、加速器研究部、核薬学研究部並びにサイクロotron核医学研究部に配置し、初期の目的達成のため頑張ってもらうことと致しました。引き続き測定器研究部ならびに放射線管理研究部に配置するべく努力致します。

この制度を支えるもう一つの重要な点は、非常勤研究員が若手研究者の“キャリアー・パス”となるように、我々センター側でも研究環境を整えるなど物心両面でバックアップしてゆく体制をつくって行くことです。

また、既に導入されているティーチング・アシスタント(TA)の制度とともに、研究の効果的推進を図りうるため優秀な博士課程在学者に対しプロジェクト研究の支援等の補助的業務に対して手当等を支給するリサーチ・アシスタント(RA)制度が平成8年度に導入され、本センターには1名の内示がありました。

共同利用の状況

R I 棟部局別共同利用申込件数

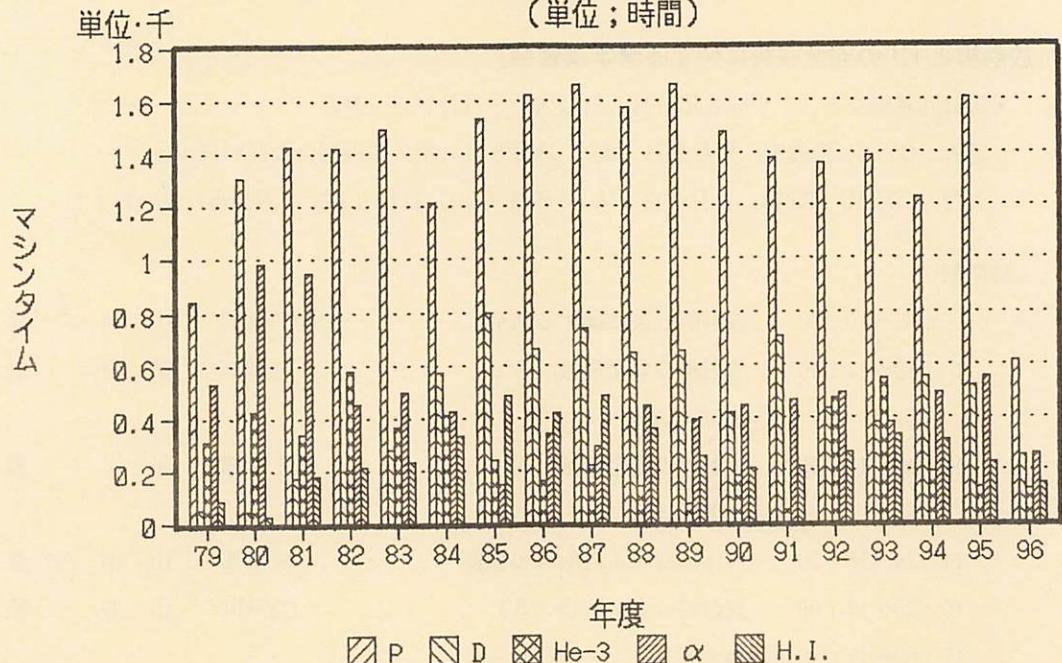
平成8年4月1日～9月30日

CYRIC	医学部 (病院)	理学部	工学部	農学部	薬学部	加齢研	素材研	大学院 情報科	合計
3	5	4	1	1	13	7	3	1	38

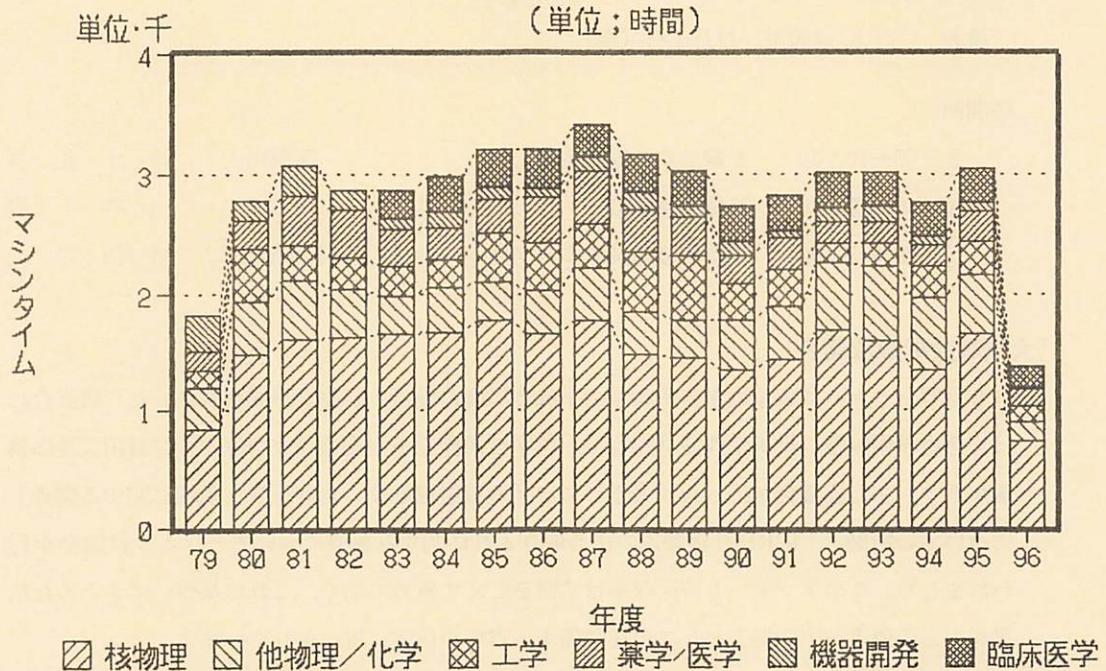
サイクロトロン共同利用実験申込課題件数

分 野	68回 (1月～3月)	69回 (4月～6月)	70回 (7月～9月)
物理・工学	20	20	20
化学	5	5	5
医学・生物(基礎)	21	19	19
医学・生物(臨床)	57	57	52
計	103	101	96

粒子別マシンタイム
(単位; 時間)



分野別マシンタイム
(単位; 時間)



センターからのお知らせ

[放射線と RI の安全取扱に関する全学講習会]

- ・第41回基礎コース：平成8年11月5日（火）～11月11日（月）

講義：CYRIC 講義室，11月5日（火），11月6日（水）の内都合の良い日1日

実習：CYRIC RI 棟，11月7日（木），8日（金），11日（月）の内都合の良い日1日

時間割

9 : 00～10 : 30	放射線取扱に関する法令	CYRIC	中村尚司
10 : 40～11 : 40	放射線の安全取扱（2） RIの化学	理学部	関根 勉
12 : 40～14 : 10	放射線の安全取扱（1） 物理・計測	工学部	馬場 譲
14 : 20～15 : 20	人体に対する放射線の影響	医学部	山本政彦
15 : 30～17 : 00	放射線の安全取扱（3）	CYRIC	山寺亮
17 : 00～17 : 20	小テスト		

- ・第4回SOR（放射光）コース：基礎コースの講義のみを受講する。

講義：CYRIC 講義室，11月5日（火），11月6日（水）の内都合の良い日1日

- ・第27回X線コース

講義：CYRIC 講義室，11月1日（金）

時間割

9 : 00～10 : 30	X線装置の安全取扱	医療短大	鈴木正吾
10 : 40～11 : 10	X線関係法令	CYRIC	山寺亮
11 : 20～12 : 00	安全取扱に関するビデオ	CYRIC	宮田孝元

[大学等放射線協議会]

8月27日（火）に東京大学安田講堂で平成8年度の総会と研修会が開かれました。研修会には文部省学術国際局学術情報課林課長と、科学技術庁原子力安全局放射線安全課森田課長の講演があり、また協議会が行った「大学等における放射線施設の管理基準と現状に関する調査」についての結果と、ICRP90年勧告の法令取り入れに関する要望についてのパネル討論会が行われました。このアンケートの回収率は7割をこえて極めて高く、これに基づいてまとめた結果報告と要望書が中間報告として現在関係する省庁や機関に提出されています。

協議会の会員も団体会員としては現在国立大学は90%をこえる加入率となっています。

[第20回全国国立大学アイソトープ総合センター長会議]

6月6日（木）に大阪大学が主催して、センター長会議が大阪大学銀杏会館で開催されました。

参加したのは本年新設された神戸大学を加えて、16大学のセンター長と専任教官及び事務官です。

なお協議会の設立に伴って、センターの方も平成7年度から国立大学アイソトープ総合センター会議として規則が設定され、センター長会議、幹事会、小委員会等が設定されました。小委員会の一つとして放射線安全管理検討委員会が設置され、ここが「大学等における放射性同位元素等の安全管理について—改善策の提案と要望—」第7次報告を本年8月にまとめ、関係する省庁に提出しています。

[運営委員会報告]

第140回（平成8年7月15日）

- ・平成7年度決算を承認
- ・平成8年度予算を決定
- ・第70回マシンタイム配分を決定
- ・第一専門委員会委員の追加（2名）を承認
- ・教官の外国出張（2名）を承認
- ・民間等共同研究員受入（3名）を決定
- ・日本学術振興会、外国人研究者受入（3名）を承認

[講演会報告]

1) Dr. P. K. Sarkar インド国立バーバ原子力研究所 上級研究員

軽・重イオンによる厚いターゲットからの中性子生成

微分演算子サンプリングを用いる自己学習モンテカルロ法

平成8年9月5日

平成8年9月6日

2) Prof. Ngyen van Giai パリ大学 原子核物理学研究所

Decay of Gamow-Teller and isobaric analog resonances by proton emission and M1 transition

平成8年10月30日

[共同利用実験発表会報告]

恒例の共同利用実験研究報告会が、今年は、第17回目を迎え、1996年11月25、26日の両日にわたくって行なわれました。理工系からライフサイエンスまで多岐にわたる本センターでの研究成果が、11のセッションを通して紹介されました。以下、そのプログラムを紹介いたします。

共同利用実験 第17回研究報告会プログラム

平成8年11月25日（月）・26日（火）

11月25日（月）

はじめに（9:30～9:40）

『あいさつ』

センター長 織原彦之丞

利用者の会会長 多田雅夫

第1セッション 理工学系（核反応）（9:40～10:40） 座長 中川武美（理学部）

1-1 (p,n) 反応による原子核のスピニ・アイソスピニ励起 センター 織原彦之丞

1-2 (d,n) 反応による $^{55,57}\text{Co}$ の分光学的研究 理学部 相澤剛

1-3 (p,np) 反応によるアイソバリック・アナログ状態の

陽子（放出）崩壊の研究 センター 寺川貴樹

1-4 原子核の全反応断面積の精密測定 理学部 山屋堯

第2セッション 理工学系（核構造）（10:50～11:50） 座長 橋本治（理学部）

2-1 高効率「ミニ・クリスタル・リング」による短寿命核

アイソマーの磁気モーメントの研究（プロポーザル） センター 藤岡学

2-2 ^{66}Ga の低励起状態の磁気モーメントの研究 センター 河田俊雄

2-3 核分裂生成物の核異性体生成比に関する研究 新潟大学 工藤久昭

2-4 Nuclear bremsstrahlung of target nucleus (^{12}C) and of

projectile nucleus (α) and their interference effect センター 山本朝樹

第3セッション 理工学系（物性）（13:00～14:00） 座長 阿部勝憲（工学部）

3-1 RIのイオン注入とその物性への応用 金属材料研究所 花田黎門

3-2 陽子衝撃による原子の内殻の整列効果 日本アイソトープ協会記念サイクロotronセンター

二ツ川章二

3-3 10MeV α 線照射による Si の少数キャリアライフ

タイムへの影響 東北工業大学 廬勝字

3-4 サイクロトロンを用いた原子力用構造材料の力学的特性

に及ぼす核変換ヘリウムの影響に関する研究

工学部 長谷川 晃

第4セッション 医学・生物学系（レセプター）（14：10～14：55）

座長 飯沼一宇（医学部）

4-1 脳内ヒスタミン取り込み系の存在とその性質

医学部 櫻井映子

4-2 脳内ヒスタミン受容体の加齢変化の定量

センター 岡村信行

4-3 ニコチンの脳血流賦活効果のPETによる検討

センター マルコ・メヒア

第5セッション 医学・生物学系（脳血流）（15：00～16：00）

座長 山鳥重（医学部）

5-1 モヤモヤ病の脳循環代謝

医学部附属病院 白根礼造

5-2 視覚誘導性上肢到達運動時の頭頂葉機能解剖

加齢医学研究所 井上健太郎

5-3 記憶把持過程における脳賦活部位

医学部 藤井俊勝

5-4 漢字、仮名の意味処理機能の脳内局在について

－日本人と外国人の比較－ 国立療養所宮城病院 長澤治夫

利用者の会総会（16：00～17：00）

議題： 1) 利用者の会経過報告

2) 会長と幹事の選出

3) センター近況報告

* センター長挨拶

* 課題採択専門委員会

* 各専門委員会

* RI管理について

4) センター将来計画について

5) その他

11月26日（火）

第6セッション 化学・生物学系（9：30～10：30）

座長 多田 雅夫（加齢医学研究所）

- 6-1 ^{95m}Tc トレーサーの調製 理学部 関根 勉
6-2 有用な ^{18}F -標識前駆体である $^{18}\text{F}(\text{CH}_2)_n\text{COCl}$ のオンカラム
合成法の開発 センター 長尾 浩行
6-3 アスコルビン酸欠乏あるいは亜鉛欠乏における微量元素の
脳への透過性について 農学部 川村 美笑子
6-4 アンチセンスオリゴDNAを用いた細胞膜カルシウムポン
プの機能解析 薬学部 古川 賢一

第7セッション 医学・生物学系（基礎）（10：40～11：25） 座長 渡邊建彦（医学部）

- 7-1 ラット心筋梗塞モデルにおける Protein Kinase C局在の
経時的变化 医学部 千田 雅信
7-2 ^{11}C -Methamphetamine の脳内動態に及ぼす麻酔の影響
医学部附属病院 中村 仁
7-3 L-BOAA 嗅球投与による海馬ガングリオシドへの影響 センター 鈴木 香織

第8セッション 医学・生物学系（腫瘍）（11：30～12：00）

座長 伊藤 正敏（センター）

- 8-1 フルオロミソニダゾールとメチオニンFDGの腫瘍集
積はどう違うか 加齢医学研究所 寒田 和雄
8-2 $^{18}\text{FDG-PET}$ 腫瘍画像の癌化学療法効果評価への有用
性に関する基礎的検討 加齢医学研究所 吉岡 孝志

第9セッション 医学・生物学系（その他臨床）（13：00～13：45）

座長 福田 寛（加齢医学研究所）

- 9-1 ジストニアのPET 医学部 丹治 宏明
9-2 筋運動のPETによる画像化 医学部 藤本 敏彦
9-3 Measurement of Organ Volume with MRI and Organ
Biodistribution of ^{18}FDG with Whole Body PET センター ホサイン・デロアーリ

第10セッション 理工系（検出器）(13:50~14:50) 座長 坪田博明（理学部）

10-1 大型 GSO γ 線検出器の開発 理学部 高橋俊行

10-2 高エネルギー中性子測定用自己 TOF 型検出器の開発 センター 中尾誠

10-3 イメージングプレートを用いた高速中性子プロファイルの測定 工学部 斎藤佳一郎

10-4 放射線遮蔽用コンクリートブロックの性能測定 センター 佐々木道也

第11セッション 理工系（PIXE）(15:00~16:00) 座長 石井慶造（工学部）

11-1 Si-PIN photodiode 型検出器の特性とその PIXE 応用 工学部 井上淳一

11-2 環境水の分析における前濃縮法の開発 工学部 田中基

11-3 荷電粒子放射化分析法による水素雰囲気での金属の溶解による脱酸素効果の評価 素材工学研究所 石川幸雄

11-4 PIXE スペクトルのパターン解析システムの開発 工学部 室園慶介

まとめ (16:00~16:05) 課題採択専門委員長 中村尚司（センター）

研究交流

新しくセンターに来られた共同研究者を紹介します。

氏　名　上原　丘（受託研究員）
会　社　名　三菱重工業(株)
会社での身分　研究員
研究題目　宇宙船搭載用中性子測定器開発に関する基礎研究
指導教官　中村 尚司教授
研究期間　H8. 7. 1～H9. 3.31

氏　名　林　義　弘（受託研究員）
会　社　名　住友重機械工業(株)
会社での身分　研究員
研究題目　陽子線治療施設の放射線遮蔽に関する研究
指導教官　中村 尚司教授
研究期間　H8.11. 1～H9. 3.31

氏　名　半田　博　之（社会人博士課程）
会　社　名　日立エンジニアリング(株)
会社での身分　主任技師
研究題目　原子力施設の遮蔽設計手法の適用性に関する研究
指導教官　中村 尚司教授
研究期間　H8.10. 1～H10. 3.31

氏　名　佐藤　理（社会人博士課程）
会　社　名　(株)三菱総合研究所
会社での身分　主任研究員
研究題目　高エネルギー放射線の線量当量換算係数に関する研究
指導教官　中村 尚司教授
研究期間　H8.10. 1～H10. 3.31

氏 名 ZOLTAN KOVACS
出 身 地 ハンガリー科学アカデミー^イ
(所属機関) 原子核研究所
研究題目 ポジトロン放射性薬剤の製造研究
指導教官 井戸 達雄教授
研究期間 H8.10.14～H8.11. 1

氏 名 TARKANYI FERENC TIBOR
出 身 地 ハンガリー科学アカデミー^イ
(所属機関) 原子核研究所
研究題目 ラジオアイソトープ製造用ターゲットシステムの開発研究
指導教官 井戸 達雄教授
研究期間 H8.10.14～H8.11. 1

R I 管理メモ

[放射線施設の点検]

今年度第1回目の施設点検は9月24日～30日にかけて行われましたが、特に異常は認められませんでした。

[放射線モニターシステム・入退域管理システムの更新について]

平成7年度第2次補正予算で、まだ執行されていなかった放射線モニターシステム・入退域管理システムが8月末日までに納品が完了となりました。富士電機製のウインドーズ・NTを使用した第1号機です。入退域の方法が変わり所員、共同利用者とも戸惑いましたが、現在では慣れています。放射線モニターシステムは現在の法令に準拠した管理がきちんと実施できるように設計されており、放管室員一同大きな期待を寄せています。

[全学のラジオアイソトープ廃棄物集荷状況について]

本学の平成8年度のラジオアイソトープ廃棄物（第1回目）の集荷作業は6月10日（月）～12日（水）にかけて実施されました。各部局の集荷状況は次表のとおりです。なお、第2回目（医学部）、第3回目（薬学部）も年度内に実施する予定です。

平成 8 年度 部局別 ラジオ

部局	非圧不燃	動物	動物割増	無機	無機割増	旧可燃	可燃物
単価	82,400	25,750	27,501	20,600	22,351	86,520	21,630
CYRIC		4	1	10	2		35
CYRIC 合計		103,000	27,501	206,000	44,702		757,050
理学部・化学				2			3
理学部・生物				1			1
理学部 合計				61,800			86,520
医学部 RI センター			1	5	5		33
医学部 合計			27,501	103,000	111,755		713,790
医学部附属病院						1	
附属病院 合計						86,520	
歯学部				2			1
歯学部 合計				41,200			21,630
薬学部				4	3		2
薬学部 合計				82,400	67,053		43,260
工学部 RI					1		6
工学部生物化学							3
工学部 合計					22,351		194,670
農学部	1			3			3
農学部 合計	82,400			61,800			64,890
加齢研				1			12
加齢研 合計				20,600			259,560
加齢研病院							
加齢研病院 合計							
金研							
金研 合計							
素材研						1	
素材研 合計						21,630	
反応研						1	
反応研 合計						21,630	
遺生研							1
遺生研 合計						21,630	
遺伝子実験施設				3	3		5
遺伝子実験施設 合計				61,800	67,053		108,150
合計本数	1	4	2	31	14	1	107
総計(金額)	82,400	103,000	55,002	638,600	312,914	86,520	2,314,410

アイソトップ廃棄物集荷

可燃割増	難然物	難燃割増	不燃物	不燃割増	通常フィルター	焼却フィルター	部局合計	
22,145	32,960	33,269	47,792	68,186	34,299	19,570		
3	22	1	9	3	41			
66,435	725,120	33,269	430,128	204,558	1,406,259		4,004,022	
	5		2					
	1		1					
	197,760		143,376				489,456	
	66		8	1				
	2,175,360		382,336	68,186			3,581,928	
	11		4		54			
	362,560		191,168		1,852,146		2,492,394	
	3		2					
	98,880		95,584				257,294	
	6		1					
	197,760		47,792				438,265	
	1							
	4				10			
	164,800				342,990		724,811	
	14		2			10		
	461,440		95,584			195,700	961,814	
	1	20	1	1				
	22,145	659,200	33,269	47,792			1,042,566	
	1							
	32,960						32,960	
	1	1	1		1			
	22,145	32,960	33,269		68,186		156,560	
							21,630	
							21,630	
	1			1				
	32,960			68,186			122,776	
	1	23	3					
	22,145	758,080	99,807				1,117,035	
	6	179	6	30	6	105	10	
	132,870	5,899,840	199,614	1,433,760	409,116	3,601,395	195,700	15,465,141

分野別相談窓口（ダイヤルイン）

理 工 系：篠 塚 勉 217-7793 FAX 263-5358
ライフサイエンス：井 戸 達 雄 217-7797 FAX 263-5358
R I : 中 村 尚 司 217-7805 FAX 217-7809
事 務 室：総 務 掛 長 4405
R I 棟管理室：宮 田 孝 元 4399 FAX 217-7809

[人 事]

下記の職員の異動がありました。

発令年月日	官 職	氏 名	異 動 内 容
8. 6. 1	事 務 補 佐 員	福 田 敦 子	採 用
8. 7. 1	(株)日本環境調査研究所	佐 竹 康 弘	配置換え(転出)
8. 7. 1	(株)日本環境調査研究所	渡 邊 昇	配置換え(転入)
8. 8.31	(株)日本環境調査研究所	内 藤 豊	配置換え(転出)
8. 8.31	(株)日本環境調査研究所	向 井 弘 樹	配置換え(転出)
8. 9. 1	非 常 勤 研 究 員	岡 崎 雅 明	採 用
8.10. 1	非 常 勤 研 究 員	谷 垣 実	採 用
8.11. 2	リサーチ・アシスタント	伊 藤 和 也	採 用

C Y R I C 百科

Computer Aided Measuring And Control の略で、コンピュータ制御による放射線計測のシステム等で幅広く採用されている標準規格です。CAMAC 規格では回路はモジュール化されており、計測回路（Module）はすべて Crate と呼ばれる金属製の枠のスロットに納められています。それぞれの回路は Controller と結ばれ、Computer は Controller を介してデータを受け取ったり、Module をコントロールします。回路がモジュール化されているので柔軟性が高くまた高速制御に対応しているシステムなので、ユーザーが容易に高速のコンピュータ制御の計測システムが構築できる点で従来のシステムに比べて優れています。

* CAMAC

我々が電話をかけようとすると、1) 受話器をとりあげ2) ツーという音を確認し3) ダイヤルを回して4) 呼び出し音を確認し5) 相手が出たら話し始める、という一連の定められた手続きが必要です。これを守らないと電話をかけることが出来ません。同じようにコンピュータ間の通信にもある決まった手続きがあります。これをプロトコルといいます。プロトコルはどのような通信回線を使うかといった物理的なものからどのようなコマンドが使えるかといったユーザーインターフェースのレベルまで定められています。我々になじみの深いプロトコルとしては、インターネットでのホームページでよく使われる http (Hyper Text Transfer Protocol), コンピュータ間のファイル転送に用いられる ftp (File Transfer Protocol), 電話回線を経由してインターネットに接続する際に用いる PPP (Point to Point Protocol) などがあります。なおライフサイエンス分野では、実験の作業手順をあらかじめ成文化して提示する際にも、プロトコルという用語を使っています。

ホルモンや神経伝達物質などの細胞外に存在する情報を伝達する物質（ファーストメッセンジャー）は、細胞にある受容体と結合して、細胞内に情報を伝達します。この時細胞内において受容体刺激により増加あるいは減少する物質のことをセカンドメッセンジャーといいます。cAMP (サイクリックアデノシン一磷酸), カルシウムイオン, phosphoinositides (イノシトール磷酸) とジアシルグリセロール, cGMP (サイクリックグアノシン一磷酸) などが確立したセカンドメッセンジャーとして知られています。細胞膜上にある受容体に神経伝達物質やホルモンが結合すると、細胞膜のなかの G 蛋白といわれる介在する蛋白の活性化を通して情報が伝達され、それぞのセカンドメッセンジャーに特異的な酵素を活性化させてセカンドメッセンジャーを生成します。cAMP を生成する酵素は adenylate cyclase であり、 phosphoinositides(イノシトール磷酸) とジアシルグリセロールを生成する酵素は phospholipase C です。

* スカベンジャー (scavenger) とは、広義ではある混合系から特定の成分または化学種のみを除去するために添加する物質のことです。放射化学では不要核種の分離除去のために加える共沈剤、遊離基やイオンの捕捉のための添加物を意味します。また、ホットアトム化学においてスカベンジャーというときには、普通はラジカルスカベンジャーのことです。この場合は反跳原子と周囲の原子・分子との相互作用によって生じた熱ラジカル (thermal radical) を捕捉し、その活性を奪う働きをします。ホットアトムの反応における生成物は、ラジカル種が関係する熱反応と、より高エネルギーのホット反応によって得られますが、スカベンジャー濃度に対する全収率の変化から、それぞれの反応収率を区別することが出来ます。

編 集 後 記

近年、境界領域分野における研究が重要視されています。従来、独立独歩であった各研究分野で培われた技術が出会い、大きな成果を生み出しているようです。CYRICニュース編集委員会に出席するたびに、東北大学サイクロotron・ラジオアイソトープセンターが、まさに多分野の接点であることを教えられます。このセンターで生まれる成果が、CYRICニュースを通して読者の皆様に伝われば、我々編集委員としては喜ばしい限りです。

ところで、私がCYRICニュースの編集委員になって、一年が経ちました。まだ他の編集委員の先生方の足を引っ張るばかりで、ほとんど役にたっておりませんが、しっかり勉強していきたいと思います。
(高山)

編 集 委 員

中 村 尚 司 (CYRIC)
井 戸 達 雄 (CYRIC)
山 屋 堯 (理学部)
篠 塚 勉 (CYRIC)
谷 内 一 彦 (医学部)
高 山 努 (理学部)
山 下 寿 子 (CYRIC)
鈴 木 のり子 (CYRIC)



CYRICニュース No.21 1996年11月30日発行

〒980-77 仙台市青葉区荒巻字青葉

東北大学サイクロotron・ラジオアイソトープセンター

T E L 022 (217) 7800 (事務室代表)

F A X 022 (263) 9220 (サイクロ棟)

022 (217) 7809 (R I 棟)

022 (263) 5358 (研究棟図書室)