

■放医研「サイエンスキャンプ '98」

放射線の基礎から先端医学利用研究等を実体験

— 3日間のコースに12人の高校生が参加 —

感受性豊かな高校生を招き、各機関の研究者が直接
実験指導や講義を

行って、科学技術をより身近なものと感じてもらうこ
とを狙いとしたサ

イエンスキャンプ '98（科学技術庁、科学技術振興事
業団、（財）日本

科学技術振興財団の主催）が国立研究機関等の22機関
を会場として7、

8月に開催された。放医研では8月19日～21日の日程
で開催し、放医研

を第1希望とする応募者74人の中から選ばれた12人
（男子4人、女子8

人）を受け入れた。



2日目の花火大会後の記念撮影

第1日目は、稲葉研究総務官の歓迎の挨拶、オリエ
ンテーションと放

医研概要説明の後、「放射線と放射能」の講義を行
い、「放射線を見

る・測る」実習で、放射線の存在や性質を実体験し
た。

第2日目は、午前、世界初の重粒子線がん治療装置や新病院の治療装

置、診断装置の見学、ヒューマンカウンターによる人体内の放射性物質

の量の測定を体験した。午後は、「放射線の医学利用」の講義を行った

後、「放射線診断と治療実習」の中で、MRI（磁気共鳴断層装置）による

頭部撮影やコンピューテド・トモグラフィ装置を使った診断画像処理の

体験、さらに模擬患者となって照射治療に必要な固定具を作成した。

第3日目は、「がん細胞のDNA解析」実験で、分子生物学の手法を用

いて正常細胞とがん細胞の違いを観察した後、全体まとめと質疑応答を

行って終了した。

このサイエンスキャンプは参加者同志の交流も大切にしており、2日

目の夜には花火の回りで大いに交流を深めた。そして、担当の研究者が

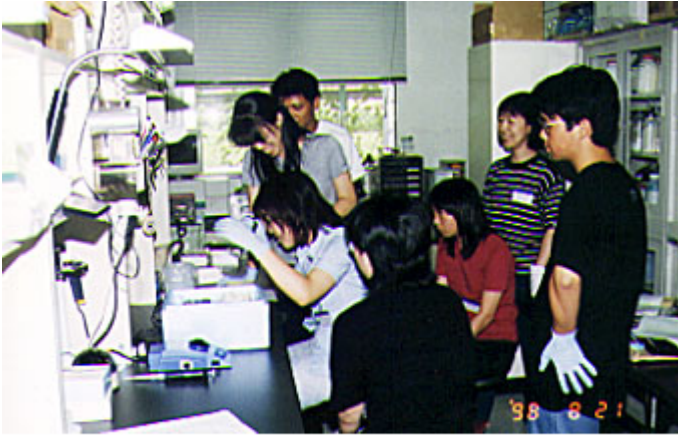
精魂込めて準備した内容と打ち解けた指導と相まって、非常に有意義な

3日間となった。「放射線について持っていた偏見が薄らいだ」、「医

学関連の研究者になろうという夢が膨らんだ」などの感想が印象に残っ

た。

(情報公開推進委員会普及啓発部長 手塚 雅之)



DNAの観察風景



「放射線を見る・測る」の実習風景

未利用生物資源としてのキチン・キトサン

日本人は世界で一番エビ、カニを消費する国民である。これらエビ、

カニなどの甲殻類、トンボ、セミなど昆虫の外郭成分、あるいはキノコ

や細菌の細胞壁を構成しているのがキチンで、これを化学処理したキト

サンと合わせて一般にはキチン質と呼んでいる。キチンは地球上ではセ

ルロースの次に多量に生産されているものと推定されているが、そのほ

とんどは廃棄されている。資源の枯渇化が叫ばれる中、地球上に残され

た数少ない巨大な未利用生物資源（バイオマス）として、このキチンの

利用研究が近年、急速に進展してきている。



キチンは生体の支持や防護の役割を持っているため、物理、化学的に

も強固で、水、酸、アルカリには溶けない。キチンは生体内では蛋白質

や炭酸カルシウムなどとともに存在しているが、希酸や希アルカリでこ

れらを除き、さらに強アルカリでアセチル基を取り除いたものがキトサ

ンである。したがってカニやエビの殻を食べてもキチンが体内でキトサン

ンに変化することはない。キトサンは遊離アミノ基を含む数少ない塩基

性の多糖で、構造はセルロースによく似ている（図-1）。セルロース

を植物性の繊維とすればキトサンは動物性の繊維で、食品添加物や栄養

補助食品として広く利用されている。実験動物でのLD₅₀は16g/kg以上

で、これはショ糖よりも大きい。

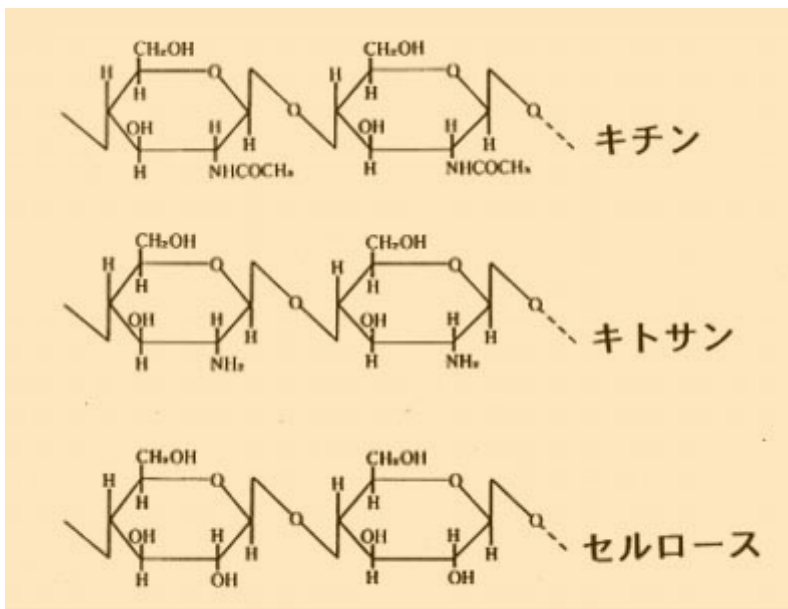


図-1

キチン・キトサンは種々の機能を持っているが、その一つに抗菌作用

がある。すでに商品化されているものも多く、この2～3年、世の中を

騒がせている大腸菌O-157に対しても優れた抗菌効果を示す。また、生

体適合性に優れているため、人工皮膚、人工血管、外傷など外科治療促

進剤としても利用されている。さらに最近、キチン・キトサンあるいは

これらを加水分解して得られるオリゴ糖の免疫賦活効果が注目を集めて

いる。

キチン・キトサンはキレート作用を持っており、ロシアでは海洋投棄

された放射性廃棄物の回収にキチン・キトサンを利用する研究が進めら

れている。吸着実験を行うとキトサンはコバルト-60、亜鉛-65、

鉄-59、ルテニウム-103を90～100%吸着する。また、核分裂の際に

大量に生成されるストロンチウム-90は身体の中に入ると骨に沈着する

ため、もっとも危険な放射性核種の一つであるが、キトサンはこの放射

性ストロンチウムに対して排泄促進効果がある。動物実験ではキトサン

を日常的に摂取しているとストロンチウムを体内に吸収蓄積するのを未

然に防ぐことができる（図-2）。

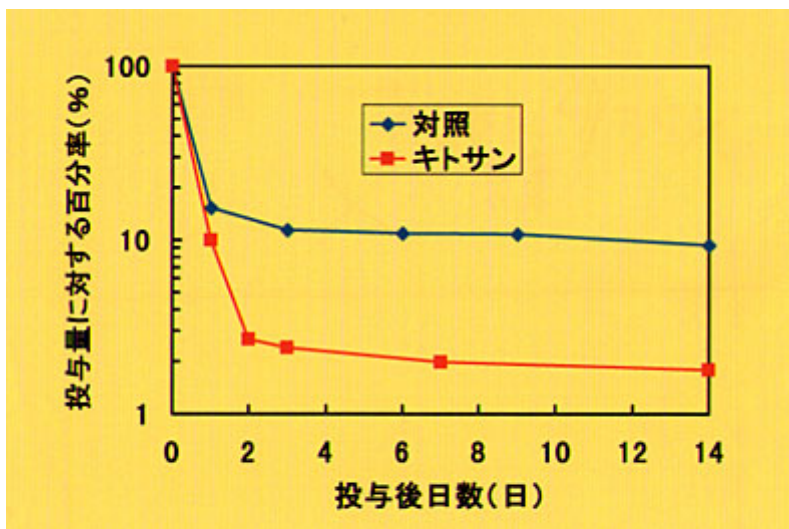


図-2 キトサン添加飼料でラットを1カ月飼育した後、放射性ストロンチウムを経口投与したときの体内残留率

チェルノブイリ事故後、「ゲール博士のアドバイス」、という出所不

明の文書がウクライナ共和国のキエフ市内で出まわり、放射能から身体

を守るために摂取すべき食品として胡桃、そば、人参、ひまわり油、カ

ルシウム、赤ワインなどのアルコール類があげられていたという。その

効果のほどはわからないが、これらの食品の中には金属吸着能を持つ成

分が含まれているものもあり、あながちでたらめとは言いきれないところ

がある。近年、食品中の生体調節機能が注目されているがキチン・キ

トサンの放射線防護分野への応用も今後大いに期待される。

(人間環境研究

部 西村 義一)

HIMAC news

平成10年の夏期HIMAC定期点検終る

8月7日の治療及び共同利用実験で、平成10年前期マシンタイムは無

事終了しました。その後2回/年ペースで行っている夏期定期点検（他

は3月）に入りました。今年から治療時間確保のため、前期マシンタイ

ムを従来より1週間延長して8月第2週までの運転とし、点検期間を1

週間短縮しました。この8月までで臨床試行開始後の合計治療患者数は

473名に達しましたし、成績としてもかなり高い（特に肺で）局所制御

率が得られているようです。点検期間中は、特高（66kV）トランス点検

に伴う2日間の停電を含む約3週間の点検後9月上旬にはマシンの性能

確認を行い、9月14日から再び後期マシンタイムに入りました。



シミュレーション室の様子。左端部及び左上方部の円筒部を各々水平ビーム、垂直ビームに見立てた位置決め作業が可能です。

HIMACは、大電力かつ非常に多くの部品とコンピュータ制御により動

くマシンであるため、半年の間に生じる不具合件数は結構なものになり

ます。しかし、フェールセーフ機構の導入、バックアップ体制の強化、

普段の高度な維持開発業務のおかげで、治療側もしくは実験者の側から

見ればほとんど何事も無いようにビームを供給することができていま

す。8月の点検は、加速器側から見れば、溜まった不具合の改修や高度

化のための調整や工事を行う大切な時期ですし、重粒子関係以外から見

れば普段見かけない（所外の）多くのエンジニアがHIMAC棟に出入りす

る時期でもあります。

点検部の主な対象としては、電力、空調、冷却水、遮蔽扉、クレー

ン、出入り管理等の設備を含め、イオン源、線形加速器、シンクロトロ

ン、ビーム輸送系、照射システム等広範囲にわたります。加速器系にお

いてはビーム大強度化、イオン種の増大化及びその効率的運用に向けた

改良が、また照射系ではHIMAC棟地下2階に整備中のシミュレーション

室（写真参照）において、秋からの新患利用に向けた最後の調整が行わ

れています。シミュレーション室の完成後には、現在治療室を占有して

行われているリハーサル（患者位置決め方法の最終調整）が、この部屋

で行えるようになるため、1日に治療できる患者数がさらに増えること

が期待されています。なお、シミュレーション室の役割や機能等の紹介

は別の機会とします。

（医用重粒子物理・工学研究

部 佐藤 幸夫）



奪われし未来

シーア・コルボーン、ダイアン・ダマノスキ
ジョン・ピーターソン・マイヤーズ 共著 長尾 力 訳
B5判 366頁 翔泳社発行 定価1,800円



内分泌系攪乱物質、いわゆる環境ホルモンは、わが

国ではここ1～2

年マスコミ等にも大きく採り上げられ、科学者のみならず広く一般の人

にも知られるようになった。内分泌系攪乱物質は、これまでに問題視さ

れてきた発がん性を含む数々の有害物質とは性質が異なり、生殖能に影

響を及ぼすことから、我々人類の生存をも脅かす可能性を秘めている。

本書の主題はこの内分泌系攪乱物質に置かれている。本書は7年にわた

り内分泌系攪乱物質の総合研究を広範なデータベースを駆使しつつ行っ

てきたシア・コルボーン、25年来環境科学と環境政策をテーマに取

材・執筆活動を行ってきたジャーナリストのダイアン・ダマノスキ、そ

して国家及び地球規模での環境政策に精力的に関わってきたジョン・ピ

ーターソン・マイヤーズの3人の共著である。本書を読み始めてまず人

類をも含めた生物に起こった様々な怪現象の正体を暴く科学ミステリー

タッチの文章に引き込まれる。そして謎解きに用いられたデータは、人

類にとっての恐ろしい未来を予感させることになる。本書では執筆の基

礎となるデータベースの多さに驚かされ、それらは全て巻末に引用文献

さながらに整理されている。また、エストロジェン（女性ホルモン）の

化学構造に似ているとはとても言えないような化学物質がなぜエストロ

ジェンレセプターと結合するのかといったような、生命現象の不思議さ

に気づかされる。

人類はこれまでに膨大な種類の化学物質を作り上げ、自然界に廃棄・

放出してきた。それらのあるものは北極や南極に棲む動物の体内にまで

検出されている。一方、化学物質が生物や環境に及ぼす影響は、いつも

問題が起きてからわかってきている。本書は地球の破滅を導きかねない

人類の思慮の足りなさに警報を鳴らしている。

本書は、化学物質名などの名称がときおり見られるが、全体を通して

文章は平易でわかりやすく、しかも内容はしっかりと科学的事実

に基づいており、一般の人から研究者に至るまで広くすすめられる一冊で

ある。

(第1研究グループ

竹下 啓蔵)



正しい薬の飲み方



具合が悪くて病院にかかって処方してもらった薬、でも飲み方がよく分からなくて適当に飲んでしまったという経験は誰でもあると思います。今回は薬の正しい飲み方についてお話ししましょう。



■薬をもらう前に…

以前薬でなにか副作用が出たことがある、また、現在他の医者からも

らって飲んでいる薬がある、このようなことは必ず医師、薬剤師に話し

てください。副作用の出る薬や同じ作用の薬を重複して処方されたりす

ることを避けられます。

■薬は決められた時間に飲む

薬によって様々な飲み方が指示されます。一般に食前、食後は食事30

分前後、食間は食後約2時間、就寝前は寝る前約1時間と決められています

ます。これは薬の効果、副作用の予防のためだけではなく、病気の特

に合わせた治療を考えて服用時間を決めているからです。たとえ飲み忘

れたからと言って、その分を後で一緒に飲んではいけません。

■薬は決められた量だけ飲む

飲んでみて効かないからと多めに飲まないでください。薬の種類には

一定の薬効量（適量）があり、それを超えて多く飲むと中毒に陥り、場

合によっては死亡することさえあります。

■薬は水か白湯で飲む

錠剤やカプセルを水無しで飲むと食道粘膜を傷つけたり、胃に滞留し

て食道炎や胃潰瘍の原因となります。水の量はコップ半分以下で十分で

すが、便秘薬はコップ1杯以上必要です。グレープジュースと一緒に高

血圧薬（フェロジピン等）を飲むと血圧が下がりすぎる場合があります

す。アルカリ性の牛乳と酸性の抗生剤（ミノマイシン等）を飲むと

薬の吸収が悪くなります。お酒は糖尿病薬（ダイアビーズ）と飲むと

中毒に、精神安定剤（セルシン）と飲むと効きすぎになります。お酒

と薬は一緒に飲まないことが大切です。

■薬の飲みあわせに注意

平成5年、带状疱疹治療薬ソリブジンと抗ガン剤テ
ガフルを一緒に

飲んで15人が死亡する事件がありました。飲みあわせ
で薬の作用が強く

なったり、弱くなったり思わぬ副作用が出ることがあ
ります。複数の薬

を飲む場合には必ず、医師、薬剤師に相談してくださ
い。

(健康管理室

海老原 幸子)

放医研公開講座

がんの新しい放射線治療

— 重粒子臨床試行 —

放医研では、重粒子線のがん治療の臨床試験（試
行）を進めていますが、この現状をより多くの方々に
知っていただくために、原子力の日に因んで、下記の
ような公開講座を開催します。

ご来聴を歓迎いたします。(参加費：無料)

■日時：10月25日（日）13：00～17：00

■場所：放医研講堂及び重粒子治療推進棟大会議室

■連絡先：放医研 企画室統計係

〒263-8555 千葉市稲毛区穴川4-9-1

TEL 043-251-2111 (ext 233) FAX
043-256-9616

■プログラム：

●重粒子線とは 河内 清光（特別
研究官）

●重粒子線の生物効果 安藤 興一（第3
研究グループ）

●重粒子線によるがん治療 辻井 博彦（治
療・診断部長）

●これまでの成果

・頭頸部の腫瘍、・肺がん、・肝がん（治療・診断部室長・医長）

●重粒子線治療に期待すること

・外科の立場から
野 可一 先生
千葉大学学長 磯

・放射線治療の立場から

愛知県がんセンター病院長 森
田 皓三 先生

●特別講演

『放射線よもやま話』 国立がんセンター名誉院長
市川平三郎 先生