

視点

年頭の挨拶

『21世紀にふさわしい新しい機関を創設するために』



放射線医学総合研究所 所長 佐々木 康人

20世紀最後の元旦をそれぞれの感慨をもって迎えられたことと存じます。

コンピュータ2000年問題に備えて所内に泊まり込まれた方、自宅待機された方がたは大変ご苦労様でした。ご家族の皆様のご協力にも感謝致します。

昨年は手術患者の取り違えや消毒薬の静脈内注射など、医療事故が大きなニュースになりました。9月末には東海村ウラン加工工場で日本初めての臨界事故が発生し、放医研の専門家がさまざまな役割を担って活躍しました。ところが12月16日には放医研の放射線管理区域外で、僅かですが放射能汚染が見つかり、放射線の杜撰管理の謗りを受け、世間を騒がせる結果となりました。この二つの出来事は、規模も影響も全く異なりますが、核燃料物質や放射性物質取扱いの初歩的な誤りに起因している点が共通しています。誰もが何故あんなことをしたのか理解に苦しむ出来事でした。臨界事故については事故調査委員会による多角的徹底的な調査結果が報告書にまとめられています。軽微な事象とはいえ、放医研の出来事も事実解明の後、再発防止策を講ずる必要があります。今回はたまたま軽微な事象であったけれど、人体に影響する事故になる潜在的可能性を否定できないことは重く受け止めるべきです。

この二つの事柄は21世紀における原子力や放射線のあり方を暗示しているように思えます。透明性確保のために公開の原則が実行される結果、些細な出来事も専門家の間だけにとどめることは困難になります。事の良否に拘わらず公表し、社会と一般の方がたに説明し、理解を得ることを常に考える必要に迫られます。そのために日頃から知識と情報を共有する努力をし、社会との交流の場を維持することが必要になります。社会、隣人との交流を通じて信頼関係を築くことが理解を得る最短距離であると思います。信頼関係を築き維持するためには、所員各人が矜持と高い生活規範を持たねばなりません。また、それができ易い職場環境を作ることが重要です。社会の関心を引く原子力/放射線と医学/医療、双方を業務とする放医研の責務は特に重いといえます。

2001年4月にスタートする独立行政法人 放射線医学総合研究所への移行準備に益々拍車がかかります。適度な緊張関係を保持しながら、快適に研究活動を推進す

るにはどうしたらよいか、国際的調和のもとで日本の特性を明示するにはどうしたらよいか、所員お一人お一人が考えて頂きたいと思います。皆の手で21世紀にふさわしい新しい機関を創設できればと願っています。私達が今考え作り出す組織・体制が開花し、果実を収穫するのは数十年後になるかもしれませんが、放医研が世界に隆盛を誇るその日を夢に描きつつ、困難な任務に取り組みたいと思います。皆様のご支援、ご協力をお願い致します。

平成12年度 予算政府原案の概要

放射線医学総合研究所の平成12年度予算案決まる

(単位：千円)

事 項	前年度予算額	平成12年度 予算政府原案 額	対前年度 比較増△減税 額	備 考
1. 重粒子線がん 治療装置開発研究	4,966,422	4,854,679	△111,743	1. 治療照射精度・信頼性向上 開発研究 ・ 二次重粒子線照射室 200,000 (0) ・ (二次重粒子線照射装 置) 0 (145,000) 2. 重粒子線がん治療装置設備 整備 3,646,730 (3,812,907) 3. 重粒子プロジェクト研究 996,948 (997,449) 4. その他 11,001 (11,066)
2. 重粒子線高度 がん治療推進研究	460,387	512,604	52,217	
3. 放射光診断研 究	21,963	21,966	3	
4. 脳機能研究	98,907	99,095	188	
5. 緊急医療対策 総合研究	98,127	120,452	22,325	
6. 遺伝子発現プ ロフィール研究	30,633	30,636	3	
7. 国際宇宙放射 線医学研究	69,919	157,906	87,987	
8. 高度画像診断 装置開発研究	0	200,000	200,000	
9. 放射線医学重 点研究	507,176	524,667	17,491	1. グループ研究等 440,571 (421,574) (1) 「放射線に対する生体制 御機構に関する研究」 24,466 (24,469) (2) 「放射線の生物影響に関 連するヒトゲノム領域の解析・ 遺伝情報解析研究」 178,355 (178,901) (3) 「低線量影響評価・発がん 機構の研究」 38,887 (38,916)

- (4) 「先端科学技術がもたらす環境負荷とその生物影響の認知基準化に関する研究」
45,010 (45,021)
- (5) 「高度診断機能研究」
153,853 (134,267)
2. 「放射線生体防御要因の解析に関する調査研究」
30,510 (30,986)
3. 「環境放射線被ばく影響及びその低減に関する調査研究」
53,586 (54,616)

10. 内部被ばく 実験棟運営	1,075,302	1,063,974	△11,328	
11. 重粒子線がん 治療施設運営	514,956	482,956	△32,000	
12. 高度画像診 断推進研究棟運営	289,740	606,096	316,356	
13. 重粒子線高 度がん治療推進セ ンター運営	242,551	216,606	△25,945	
14. 原子力基盤 技術総合的研究	77,225	76,820	△405	
15. 安全解析研 究経費	155,768	141,306	△14,462	
16. 子宮頸癌放 射線治療研究	0	11,628	11,628	
	(債)255,000		(債)△255,000	
17. 施設費	1,566,041	917,582	△648,459	1. (高度画像診断推進研究棟) 0 (1,124,424) 2. 内部被ばく実験棟改修工事 160,139 (205,486) 3. 老朽化・安全対策 224,931(債)255,000, ((債)77,131) 4. 不動産購入費 532,512 (159,000)
18. その他	1,764,642	1,742,606	△22,036	
19. 人件費	3,446,337	3,351,720	△94,617	
合計	255,000 (債)15,386,096		△255,000 (債)△252,797	対前年度比 98.4%
重粒子線がん治療 臨床試行の推進	6,414,409	6,670,450	256,041	対前年度比 104.0%

水圏に存在する溶状態DNA

DNAはご存知の通り、ヌクレオチドのリン酸基とヒドロキシル基がホスホジエステル結合により次々と重合した巨大分子である。同時にその分子は遺伝情報を保存しており、生物には欠かすことのできない分子である。生物の設計図とも言えるDNAは、細胞内にしか存在しないと考えられがちであるが、水圏には海水・淡水環境に関わらず細胞外にも溶状態DNAとして存在している。溶状態DNAとは一般に、0.2 μ m孔径のフィルターを通過した濾液中に含まれるDNAの総称である。従って溶状態DNAには細胞から飛び出した染色体DNAやプラスミド、それにウイルス粒子など、雑多なDNAが含まれている。中には遺伝子としての機能を果たすDNAが、溶状態DNAとして細胞外に存在しているかもしれない。

水圏における一次生産抑制の主要因はリンや窒素不足であることが多く、そのような環境においてリンや窒素を豊富に含むDNAは栄養源として利用されることが既に明らかにされている。しかしながら、溶状態DNAの宿主や、生産機構についてはほとんど知見がない。溶状態DNAは生産された後、栄養源として以外に遺伝子として、あるいは遺伝子合成の前駆物質として利用されないのだろうか。様々な疑問が頭を巡る。水圏では図1で示した溶状態DNAの循環を考えている。

人工的に作成した微生物群集（マイクロコズム）を用いて、溶状態DNAの生産に関する研究を行った。用いたマイクロコズムは、生産者として鞭毛藻類の*Euglena gracilis*、消費者として繊毛虫の*Tetrahymena thermophila*、そして分解者として細菌の*Escherichia coli*の三種類の微生物から構成されている。このマイクロコズムは非常にシンプルな構成にも関わらず、作成後2年以上もの長期にわたり三種生物が互いの相互作用を通じて共存できる驚異的な微生物群集モデルシステムである。研究の結果、溶状態DNAは細菌と繊毛虫がいる環境で最も多く生産されることが分かった。細菌と繊毛虫との関係は主に被食-捕食関係である（図2）。この視点に注目し、過栄養化した池で溶状態DNAの生産に関する研究を行った。マイクロコズム実験の結果と同様に、繊毛虫が多い季節に溶状態DNA量が多くなり、特に繊毛虫による細菌摂食率が高いとき多くの溶状態DNAが生産されることが分かった。

次に、溶状態DNAが遺伝子として利用できるかを確認するため、*Pseudomonas stutzeri*および*E. coli*を用いて形質転換実験を行った。精製プラスミドDNAは孔径0.2 μ mで濾過した後、細菌培養液中に溶状態DNAとして添加した。いずれの細菌も対数増殖期から定常期への移行期間中に形質転換し、その後継続して培養すると急激に形質転換細胞が減少する事が分かった。ところが、これらの細菌のいずれか一方を含むマイクロコズムで同様の実験を行ったところ、細菌の形質転換頻度は単独培養における頻度より抑制されることが分かった。特に*T. thermophila*の存在が細菌の形質転換頻度を抑制している様に思われた。以上の結果は、溶状態DNAは主に繊毛虫に摂食された細菌由来のDNAであり、生産された溶状態DNAはバクテリアの遺伝子資源として利用できる可能性があること、そして繊毛虫は溶状態DNA生産に

関わっているが、一方で形質転換頻度を抑制することを示唆している。自然界においても同様の現象が見られるかどうか、今後の課題である。

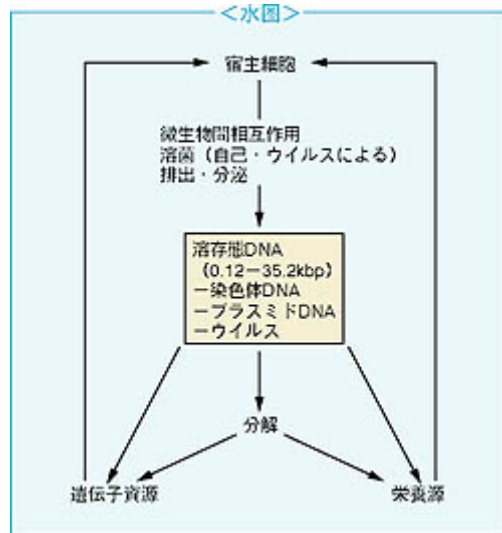


図1 水圏における溶存態DNA循環の概略

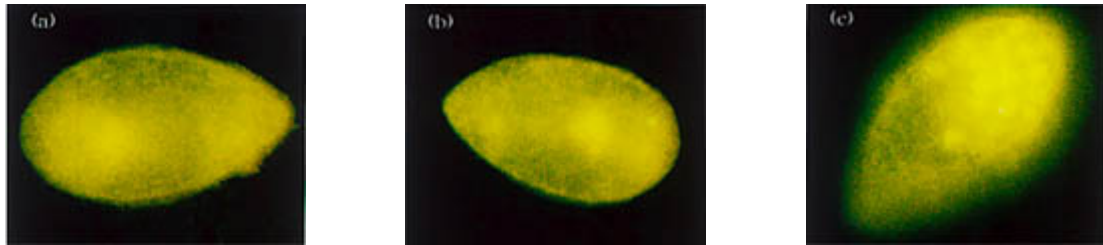


図2 繊毛虫 *T.thermophila* による細菌 *E.coli* の摂食 (a) *T.thermophila* 細胞、(b) *E.coli* を1細胞取り込んだ *T.thermophila*、(c) 食胞内に多数の *E.coli* を取り込んでいる *T.thermophila*

(第4研究グループ 石井 伸昌)

日仏ワークショップ

放射線科学の幅広い分野で情報交換

— 第3回放射線生物学に関する日仏ワークショップ及び第16回放医研交流セミナーに100名が参加 —

放医研では昨年11月10日（水）～12日（金）の3日間にわたり、千葉市稲毛区の本所において、科学技術庁、外務省およびフランス大使館の協力を得て、放射線生物学、画像医学、環境放射線科学の分野において、フランス原子力庁ライフサイエンス局との間でワークショップを開催した。本ワークショップは、当研究所、京都大学放射線生物研究センター、放射線影響研究所および広島大学原爆放射能医学研究所間の交流セミナーも兼ねており、日仏両国から約100名（フランス側11名、日本側約90名）の放射線生物学、画像医学および環境放射線科学の専門家や研究者が参加した。

本ワークショップは全体で11のセッションから構成されており、放射線生物学が5セッション、放射線毒性学が1セッション、画像医学が2セッション、環境放射線科学が1セッションおよび原爆被爆者追跡調査と重粒子線治療に関する特別講演が2セッションであった。放射線生物学では発癌性、感受性、DNA修復欠損および放射線誘発シグナルと障害に関して研究成果が報告された。放射線毒性学ではプルトニウムに関連した研究成果が報告された。画像医学ではPETによる神経伝達機能測定、重粒子線治療におけるPET診断およびNMRによる生理代謝機能測定について研究成果が報告された。環境放射線科学では宇宙放射線に関する研究成果が報告された。いずれのセッションも日仏の専門家や研究者の間で活発な討論がなされた。

特別講演では、広島と長崎における原爆被爆者の追跡調査に基づく放射線影響が詳細に語られ、日仏両国のみならず今後の放射線影響研究に資するところ大きいものであった。重粒子線による癌治療の臨床試行について現在までの成果が発表されたが、日本側参加者だけでなくフランス側参加者の関心の高さが注目された。

本ワークショップは、今後も日仏両研究機関の研究・人材交流をさらに深めるとともに、放射線科学の幅広い分野で情報交換を進めることに合意して成功裡に閉会した。



中曽根大臣がご来訪

昨年12月24日、中曽根科学技術庁長官が、興原子力局長および川原田研究技術課長とともに放医研を訪問され、重粒子治療センター、緊急被ばく医療棟を視察されました。

中曽根大臣は、東海村で起きたウラン加工工場臨界事故に関し、放医研の果たした役割を高く評価され、また、がん治療における重粒子治療に大きな期待を表明されていました。



放医研シンポジウム

粒子線臨床データとともに6つの主題で討議

— 第31回放医研シンポジウムの開催記 —

昨年11月25、26日の2日間、「第31回放医研シンポジウム：重粒子線の基礎と臨床」が、主催は放医研、共催は日本放射線腫瘍学会、日本医学放射線学会、日本核医学会のもと、放医研講堂で開催された。このシンポジウムは、放医研で1994年から実施されている重粒子線臨床試験が発足後満5年経過したのを節目に開催されたもので、主な狙いは、臨床試験をより円滑に推進するため内外の専門家に集まっていたいただき、粒子線に関する臨床データとともに生物・物理研究、治療のための画像診断、臨床試験実施のありかたなど、6つの主題について意見交換をすることであった。

以下、主催者の立場からみた会の概要と印象を記す。

最初の主題1は、放医研とドイツ重イオン国立研究所（GSI）における炭素イオン線臨床試験の現状と将来計画についての報告であった。放医研では1994年から臨床試験を実施しているが、治療後6カ月以上観察可能な557例について解析した結果、炭素イオン線は、骨・軟部腫瘍（手術困難例）、頭頸部の非扁平上皮癌（腺癌、腺様嚢胞癌、悪性黒色腫など）、肺癌（早期癌、局所進行癌）、肝細胞癌（他治療困難・無効例）、前立腺癌（局所進行癌）などに有効であり、さらに肝臓や肺など実質臓器の腫瘍に対しては、短期小分割照射法が安全に実施可能であった。しかし、消化管そのもの、あるいは消化管に浸潤・近接した腫瘍では、照射後に難治性潰瘍を認めるものがあり、本治療法の適応外であることが示唆された。GSIからは、臨床部門責任者のJ.Debusに代ってO.Jaekelが出席し、GSIの加速器を用いて炭素イオン線治療を行った45例（根治照射38、姑息照射7例）について、主に線量分割法や治療計画の話をした。ドイツでは現在、ドイツ癌センターとハイデルベルグ大学が新しい炭素イオン線治療センターの建設を計画しているが、建設費は総額6,000万米ドル（加速器4,000万ドル、建屋2,000万ドル）と陽子線治療とほぼ同額で出来るとのことで、注目を集めた。

主題2では、まず物理側から重粒子線治療装置（システム）の現状と将来計画について発表があり、ついで臨床の立場からシステムに対する希望・提言がなされ、最後に討論（debate）が行われた。臨床側から色々難しい注文が出されたが、これだけ技術革新といわれる時代にあっても、粒子線照射技術が理想通りになるのはまだ先のことであることが実感された。

主題3では、グレイ研究所のM.Joinerにより、低LET放射線の1回照射効果は線量依存性であり、低線量（1回線量が）かつ低線量率照射は10–40cGy以上照射した場合より細胞の感受性が高くなり（low-dose hyper-sensitivity）、高LET放射線と似たような効果が得られるという興味ある研究が紹介された。このセッション

では他に、炭素線による分割照射効果、サイトカイン発現、照射と温熱処理におけるp53の意義、リンパ球の染色体損傷による放射線効果の評価、などの講演があった。

主題4では、最新画像診断のセッションで、実際の症例について問題点が提示されたあと、それに答える形で、PET、ECHO、MRS、MRI、およびCTの可能性と限界について講演があった。症例が先に示されていたこともあって、話の内容がいずれも具体的で分かりやすく、大変好評であった。がんの存在診断についてはかなりのところまで来ているのは承知していたが、質的診断についても結構研究が進んでいるとの印象を筆者は持った。

主題5では、6人の講師が臨床試験の進め方と問題点につき講演を行った。内容は、放医研から、臨床試験実施体制とそれを支える情報医療室の役割について、また厚生省の瀧村氏から、新GCPの成り立ち、狙い、主な内容などについての話があった。また東大の大橋先生から、臨床試験の意義はEvidence-Based-Medicineを推進することにあるが、強いevidenceを得るためには、Clarity、Comparability、Generalizabilityが必要なこと、国際標準の臨床試験を行うためにはいろいろな要件を満たしていなければならないこと、さらに倫理性・科学性において高水準の臨床試験を行うためには臨床家と臨床統計家の共同作業が不可欠であることなど、臨床試験を実施するに当って非常に参考になることが話された。

最後の主題6では、日本で粒子線治療を実施あるいは計画している放医研以外の施設－筑波大学（陽子線）、国立がんセンター（陽子線）、兵庫県（陽子線と炭素線）、若狭湾エネルギー研究センター（陽子線）、静岡県がんセンター（陽子線）－についての紹介があり、日本の粒子線治療の現状と将来について詳しく知ることが出来た。

重粒子線に関する基礎と臨床が主なトピックスであったが、ここでの発表・討議内容は、病巣への線量集中を目的とした一般の放射線治療にも十分役立つものであった。テーマが重粒子線治療という特殊な領域であったため、参加者数はせいぜい100～150名であろうと予想していたが、実際には250人以上の出席が得られ、合計6項目の主題について活発な討議が行われた。この紙面をお借りして感謝の意を表します。

なお本シンポジウムの成果は、一冊の本にして今年3月末に刊行する予定で準備を進めている。ご期待下さい。



(放医研シンポジウム実行委員長 辻井 博彦)

兵庫県粒子線治療センター（仮称）の 線形加速器ビーム加速成功

“ひょうご対がん戦略”のリーディングプロジェクトとして整備を進めている兵庫県粒子線治療センターは、1999年8月1日に竣工した照射治療棟において、装置の据付、調整が本格化しています。

さる、11月11日には、科学技術庁に申請してきた放射線発生装置使用に係る第一次申請（線形加速器部分）の施設検査が行われ、12月2日には調整許可が下りました。線形加速器部はHIMACのそれと同様のRFQ+ アルバレ型です。アルバレライナックは、周波数200MHz、最大エネルギー5 MeV/uということでHIMACのそれより周波数は倍、エネルギーは低く設定し小型化を図りました。そして12月16日、Heの加速試験に成功しました。

シンクロトロン入射以降の区域については変更申請を行っており、平成12年2月頃に施設検査と線形加速器の測定の検査を合わせて受ける予定です。引き続きシンクロトロン、高エネルギービーム輸送の調整を同年6月までに行い、最後の安全検査を受けます。平成12年12月末を目途に、照射系での治療照射用のビーム調整・測定を行うこととしています。また、現在、病院棟の建設が始まり、現地では装置メーカーの人々と合わせると数百名の人々が働いています。県の現地駐在員もアルバイトの方を含めて4人となりました。まだ、見学者はそう多くはありませんが、11月15日には地元町の健康講座の一環で130名もの方が見学に訪れました。近傍に立地するSPring-8からは、3度にわたって数十名の研究者も訪れ、2時間以上かけ興味深く見学され、議論に花が咲きました。

平成13年度初めには患者さんを迎えられるよう体制整備も行っており、現在、本年度採用の医師2名が重粒子治療センターに研修でお世話になっています。予算的・経営的には離しい時代を迎え、スムーズな立ち上げが図れるよう努力しておりますが、各種の問題の解決には放医研の皆様のご協力が必要ですのでよろしくご指導お願いいたします。



兵庫県粒子線治療センター

(兵庫県健康福祉部県立病院局経営課粒子線治療センター整備室・現地駐在員 東明男)

放射線シリーズ

放射線の利用（1）

『医療以外での放射線利用』

放医研は、放射性物質から放出される放射線や、人工的に発生させた放射線を、医療の中で有効に利用する方法を研究していますが、今回は、医療以外での放射線利用について紹介します。

放射線の性質の中で、放射線は物質を透過する性質があること、そして放射線の種類によって透過力に違いのあることを説明しました。この物理的性質を利用して、放射線はいろいろな分野で、厚さ計や密度計として使われています。

厚さ計の場合、例えば紙や、金属のように計る対象によって、使う放射線が違います。紙であればβ線が使われますし、金属であればX線やγ線が使われます。厚さが違えば、透過してくる放射線の量が変わりますので、厚さに変化のあったことがわかります。同じような性質を利用したものには、タンクの中の液体や、物質の量を調べるための液面計やレベル計というものもあります。

密度計の場合も原理は同じです。例えば同じ厚さの物質で透過した放射線の量が異なれば、透過する物質の密度が異なることを意味します。さらに、X線やγ線を使うラジオグラフィがあります。工業の分野では非破壊検査と呼ばれ、鋳物の内部にできた巣や、溶接部の欠陥、金属材料の欠陥を見つけるのに使われます。厚さの薄いもの、密度の低いものには、150keV～400keVのX線や、⁶⁰Co-γ線などが使われています。金属や肉厚の厚い物質であれば、ライナックや、ベータトロンで発生させる高エネルギーのX線が使われます。

放射線には、物質を透過する性質だけでなく、跳ね返る（散乱する）性質もあります。厚さ計や密度計には、この散乱する性質を利用したものもあります。また、水分の含有量を計る場合には、中性子の散乱の性質を利用したものもあります。

放射能の半減期を利用した年代測定は良く知られています。この原理は、大気中の炭酸ガスや海水中の炭酸イオンに含まれる炭素のうち炭素-14の濃度比は、古代、現代を通して平衡に達しており一定であると考えられています。したがって、地球上に生息する生物中の炭素-14の同位体存在比率も一定値を保持しています。しかし、生物が死滅し、外界から隔離されると、生体内への炭素-14の取り込みがなくなるため5730年という半減期で減少します。数百年から数万年前に生息していた古い材木や貝殻中の炭素-14の同位体比を調べるとその年代を推定することができます。

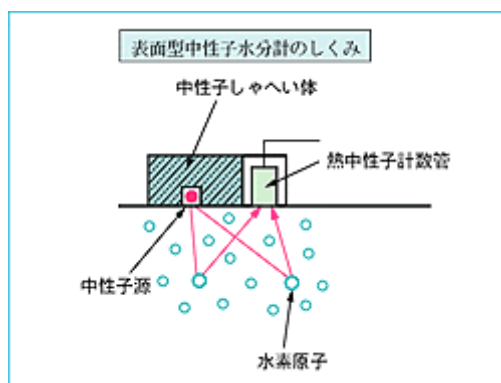
放射線の持ついろいろな化学的性質を利用したものもあります。耐熱性電線の製造やラジアルタイヤに使用するシート状ゴムの強化、発泡ポリスチレンの製造にも利用しています。また、医薬品が長時間持続して作用するように、薬品を薄い親水性の高分子膜で覆い、薬品の溶け出しを制御する（徐放化）技術にも利用されています。放射線による方法は触媒などの不純物がないこと、低温で反応させるので固定化する酵素や薬品の性能の低が少ないという特徴があります。

環境保全の分野では、化学的作用を利用した排煙、排ガス処理や廃水処理に、一部では電子線が利用されています。

放射線の生物学的効果を利用するものには、製品が最終的に包装された状態でも処理できる放射線滅菌があります。この方法は室温で処理でき、高分子材料などの比較的熱に弱い器具にも適用できること、線量の管理によって確実に制御性に優れた処理ができる等の特徴があり、医療器具や人工臓器などの滅菌には不可欠の方法となっています。

最近話題になっている食品照射は、国内では馬鈴薯の発芽防止への利用だけが許可されていますが、諸外国では香辛料や乾燥野菜などの細菌や微生物の殺菌にも利用されています。さらに、食中毒防止のための病原性大腸菌など細菌の放射線処理も行われていますが、わが国では行われていません。

このように、放射線は私たちの身の回りのいろいろな分野で広く利用されています。



(研究総務官 河内 清光)

リウマチについて

《リウマチって何?》

正しくは「慢性関節リウマチ」といいます。慢性的に全身の関節に炎症をおこして徐々に関節が破壊されていく病気です。自分の体の免疫機能が自分自身を攻撃してしまう「自己免疫疾患」の一つです。リウマチでは特に関節の滑膜に炎症をおこします。今のところ原因と考えられているのは、未知のウイルス感染、遺伝体質、女性ホルモンの関与、ストレス等があります。特にストレスが原因で発病したと考えられる患者さんが約3分の1もいます。ストレス過多が免疫異常を起こすと言われています。

《リウマチ患者の数》

日本には約50万人いると言われています。そのうち女性は約80%。発生頻度は1000人に4人くらい。子供から老人まで全部の年齢層で発生しますが、特に40～50歳代の女性が多いです。

《リウマチの診断》

初期では診断がはっきりしないこともしばしばあります。アメリカリウマチ協会の診断基準によると以下の通りです。

1. 朝のこわばり（手指がこわばって動きにくい状態）
2. 3つ以上の関節腫脹
3. 手関節の腫脹
4. 左右対称性の関節腫脹
5. 手のX線で認識できる変化
6. 皮下結節（皮膚の下に出来る小さい固まり）
7. 血液検査でRA因子が陽性

《リウマチの治療》

基礎治療と根治治療に分けられます。「焦らず根気よく」がテーマです。基礎治療としては、ストレスが大きな発病原因になっているのでストレスを減らすようにすることです。家族の理解と協力が薬よりも効果をあげるときもあります。患部の保温が基本ですが、炎症が強く痛みの激しいときは冷罨法が有効です。適度な運動、バランスの良い食事を心がけること。自己判断せず「リウマチかな?」と思ったら専門医を受診するようにしましょう。

リウマチの薬には様々な種類があり、免疫の異常を調整する薬、ステロイド剤、非ステロイド系消炎鎮痛剤等があります。中でも金の注射はリウマチ治療として信頼あるものです。いずれにしても、リウマチの経過は個人差が大きく、薬も人によって効果が違うので、信頼できる専門医に良く説明を受け、納得した上で治療を受

けることです。根治治療としては、関節の障害が強くなって痛みや変形のために日常生活が困難になった場合に手術が行われます。人工関節も以前に比べ研究され進歩しています。



(健康管理室 海老原 幸子)