

公益社団法人 神奈川県放射線技師会誌

KART

Journal of the KANAGAWA Association of
Radiological Technologists

かながわ
放 射 線
だ よ り

特 集

放射線を見てみよう

（放射線計測と防護）シリーズ 10

自然放射線

「認知症の画像診断」シリーズ 2

MRI

「医療の中の放射線」シリーズ 22

肩の痛みで行う検査

Vol.69 No.4
Nov.2016
265

行 動 基 準

公益社団法人 日本診療放射線技師会

網 領

- 一、 わたくしたちは、医療を求める人びとに奉仕します。
We will render our services to those in need of health case.
- 一、 わたくしたちは、チーム医療の一員として行動します。
We will act as individual members of a health care team.
- 一、 わたくしたちは、専門分野の責任をまっとうします。
We will perform our duties in our field of specialty.
- 一、 わたくしたちは、人びとの利益のために、常に学習します。
We will continue to study for the benefit of mankind.
- 一、 わたくしたちは、インフォームド・コンセントを尊重し、実践します。
We will respect and practice the policy of informed consent.

(平成9年6月14日 第54回 日本放射線技師会総会で採択)

公益社団法人 神奈川県放射線技師会

活動目的・方針

放射線従事者の生涯学習支援を通じて職業倫理を高揚し、放射線技術の向上発達並びに放射線障害防止及び放射線被ばく低減化を啓発し、公衆衛生の向上を図り、もって県民の保健の維持に寄与することを目的及び方針として活動を行います。

事業概要事項

1. 放射線従事者の生涯学習支援に関すること
2. 保健維持事業への協力に関すること
3. 図書及び学術誌の刊行に関すること
4. その他目的を達成するために必要なこと

**会
告****平成29年 公益社団法人 神奈川県放射線技師会 新春情報交換会のご案内**

公益社団法人 神奈川県放射線技師会
会長 大内 幸敏

晩秋の候、会員の皆様には益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

平素は、公益社団法人 神奈川県放射線技師会の事業推進にあたり格別のご理解並びにご支援を賜り、厚くお礼申し上げます。

本会は、今年度より新役員体制で事業に臨み、公益活動の取組みを検討し、新たな事業も立ち上げて、県民の医療の向上及び保健維持に寄与するために役員、会員と共に進めてまいりました。

会員の皆様におかれましては、多忙な時候とは存じますが、来年も私達診療放射線技師と賛助会員にとって明るい年にしたいと願い、親しく祝辞を交わしたく新春情報交換会を下記の日程で開催致します。皆様にはふるって参加をお願いしたいと思います。

記

日 時：平成 29 年 1 月 13 日（金） 18 時 30 分～ 20 時

会 場：崎陽軒・本店 4 階 ダイナスティー（横浜駅東口）

〒 220 - 0011 横浜市西区高島 2 - 13 - 12

TEL 045 - 441 - 8880

会 費：10,000 円

御出席の有無を 12 月 16 日（金） までに下記にご連絡賜りますようお願い申し上げます。

尚、メールおよび FAX（施設名とご氏名を明記して頂ければ書式自由）でのお申し込みも可能です。

神奈川県放射線技師会事務局

TEL：045 - 681 - 7573

FAX：045 - 681 - 7578

E-mail：kart_office@kart21.jp

網 領		1
お 知 ら せ	平成 29 年度 公益社団法人 神奈川県放射線技師会 新春情報交歓会のご案内	2
目 次		3
巻 頭 言	この 1 年を振り返って、来年の創立 70 周年を迎える 公益社団法人 神奈川県放射線技師会副会長 田島 隆人	4
特 集	「放射線を見てみよう（放射線計測と防護）」シリーズ 10 自然放射線 神奈川県放射線管理士部会 編	5
	「医療の中の放射線」シリーズ 22 肩の痛みで行う検査 神奈川県放射線技師会 学術委員会	10
	「認知症の画像診断」シリーズ 2 MRI 神奈川 MRI 技術研究会	14
	「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」シリーズ 4 食品中の放射線物質 神奈川県放射線技師会 編集委員会	17
自然放射線測定	神奈川県の自然放射線測定マップ 神奈川県放射線技師会 災害対策委員会	21
社会活動報告	湯河原町 ファミサボまつり JCHO 湯河原病院 放射線科 杉山 正和	22
地 域 だ よ り	相模原地区 医療施設紹介 総合相模更生病院 総合相模更生病院 有馬 妙子	23
	川崎地区 川崎市の史跡めぐり 川崎市立川崎病院 秋山 剛	24
医療業界を知る	乳がん検診の現状とこれから 株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン DXR/MS クリニカルサイエンティスト 矢ヶ部真理	25
学 術 資 料	がん幹細胞仮説と医療被曝 国立病院機構相模原病院臨床研究センター 中村 豊	27
お 知 ら せ	診療放射線技師基礎技術講習会「一般撮影」開催のご案内.....	32
	平成 28 年度 神奈川県診療放射線技術講習会日程	33
	事務所年末年始お休みのお知らせ.....	33
報 告	第 33 回神奈川ジ・オープンゴルフ大会報告 神奈川県放射線技師会 厚生委員会 深田 三二	34
お 知 ら せ	ボウリング大会のお知らせ.....	35
V O I C E		36



巻頭言



この一年を振り返って、 来年の創立 70 周年を迎える

公益社団法人 神奈川県放射線技師会

副会長 **田 島 隆 人**

本年 5 月の第 4 回公益社団法人 神奈川県放射線技師会定時総会、臨時理事会において副会長に就任いたしました、田島隆人です。

私の技師会への関わりは、平成 16 年から学術委員となり、平成 22 年より学術理事、平成 23 年からは、公益社団法人 日本診療放射線技師会 教育委員として、学術委員会全般に携わってまいりました。この度、副会長に就任にあたり、所信表明に書かせて頂いた、「時代の流れを見据え、継続、発展」を考えながら、またチーム医療における診療放射線技師の役割を会員の皆様と一緒に考え、普及させていきたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

今年 1 年を振り返りますと、大きな災害に見舞われた年となりました。

4 月には熊本県でマグニチュード 6.5、マグニチュード 7.3 の大地震が起こり、多くの方が亡くなり、被災しました。また、8 月、9 月には北海道、東北地域では台風による大きな被害が発生しました。10 月には鳥取県でマグニチュード 6.6 の地震と 1 年を通して大きな災害の年となってしまいました。

災害に見舞われた皆様には、謹んでお悔やみ申し上げるとともに、御見舞い申し上げます。

さて、一方では歓喜に沸いた年でもありました。リオデジャネイロオリンピックで、史上最多の 41 個のメダルを獲得したことは、皆さまの記憶にも残っている出来事ではないでしょうか。

本会としましては、事業計画に沿い、新春情報交換会、第 4 回定時総会、技術支援セミナー、実践セミナー、統一講習会、フレッシューズセミナー、神奈川県診療放射線技術講習会、各地区会のサポート、渉外活動等と企画・実行し、多くの会員、非会員、県民の皆様にご参加頂きました。また昨年度からの新設事業としました医療被ばく最適化委員会 (KANAGAWA70) の活動も新聞に掲載され、県外へのアピールも出来た 1 年であります。粛々と事業を遂行した 1 年が過ぎ、来年度は大きな節目の年となります。本会は来年度、「創立 70 周年」を迎えます。

先日、横浜駅を歩いていると、横浜駅西口生誕 60 周

年「横浜西口今昔写真展」が開催されていました。これは、横浜駅西口の歴史を通じて、60 周年の節目に伝統や魅力を再発見する、「昔」「今」「未来」を写真や絵画で表現されていて、1952 年に相鉄が横浜駅前用地を買収から懐かしくもあり、未来の構想も見えて来た写真展でした。

その懐かしい写真を見ながら、「横浜駅西口の開発より、10 年も前に神奈川県放射線技師会は設立されていたんだなあ」と伝統を再認識しました。

伝統を少し振り返りますと、創立 50 周年当時の長谷川 武会長は、「戦後の混迷時代に創立の困難幾を不屈の闘志をもって乗り越え、技師法の成立、そして診療放射線技師法の成立による、再度の国家試験を経て、技師教育の確立を求めて教育センターの設立や四年制大学教育運動を発展するなど、幾多の経験をもって今日に至った。」と創立 50 年記念誌に記しています。また、創立 60 周年当時の早瀬 武雄会長は「これからの神奈川県放射線技師会は国の医療制度改革に対応する社団法人日本放射線技師会（現公益社団法人 日本診療放射線技師会）を支援すると共に、社会の変革を踏まえた対応をすること、そして会員の立場を重視することを念頭におき会の活動を実践する」と 10 年を振り返っての中で締めくくっています。

これら歴代の会長のお言葉を再確認して、来年度の創立 70 周年を迎えたいと感じております。

そこで、来年度の事業としまして、「創立 70 周年記念大会」を企画しております。

「創立 70 周年記念大会」は、「創立 70 周年記念式典」、「記念祝賀会」、そして、「創立 70 周年記念 第 17 回神奈川県放射線学術大会」の 3 つの事業を展開して参ります。過去、現在、未来を是非、会員の皆様と一緒に語り、考える大会にしたいと思いますので、多くの皆様のご参加をお待ちしております。

* 創立 70 周年記念大会 日程

開催日時：平成 30 年 2 月 4 日（日）

会 場：ワークピア横浜（記念式典、学術大会）

ホテルニューグランド（記念祝賀会）

特集

放射線を見てみよう(放射線計測と防護)

～放射線と正しく向き合うために～

シリーズ10

神奈川県放射線管理士部会 編

10：自然放射線

1. 序

地球の誕生と、天然放射能の発見、宇宙線の発見⁽¹⁾

太古の昔より地球上には、はるか彼方から飛来する宇宙線や太陽からの粒子線を主体とする太陽風、地殻に存在するトリウムやウランを起源とする核種などや、生物に必須のカリウムには微量の放射性カリウムが混ざっています。我々の祖先は、その存在を知らないながらも、これら自然放射線と共存していたのです。

時代が進み、アンリ・ベクレルがウラン塩からの天然放射線を発見し、マリー・キュリーが天然の鉱物の中から純粋なラジウムを分離し、急速に放射性物質の利用が進んでいきました。

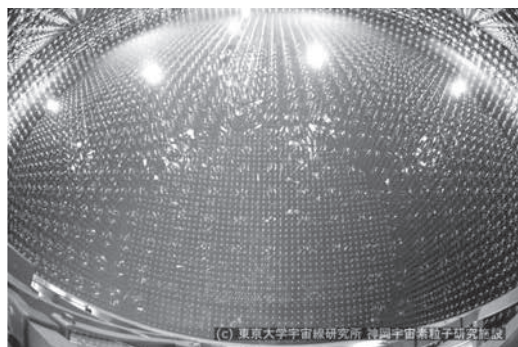
一方その頃、ヴィクトール・ヘスが気球を用いた観測により宇宙線の存在を発見しました。ベクレル、マリー・キュリー、ヘスは、これらの業績により、それぞれノーベル物理学賞を授与され、原子核物理学の時代を迎えます。

そして現代、相互作用しにくい宇宙線、ニュートリノの観測により、従来の素粒子物理学の理論を覆し、日本のグループが二度もノーベル賞を受賞する快挙を成し遂げるのです。

今回は、これら現代科学の扉を開く糸口となった自然放射線をテーマに理解を進めたいと思います。



Victor F. Hess Copyright © Nobel Media AB 2016



スーパーカミオカンデ 多数の光電子増倍管が並ぶ
(C) 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙粒子研究施設

2. 自然放射線の種類と線量

宇宙放射線

太陽系外における超新星爆発などによる銀河宇宙線、太陽から放出される太陽宇宙線に分類されます。これらは高エネルギー粒子（陽子、 α 粒子、重粒子等）であり、一次宇宙線と呼ばれています。

一次宇宙線は大気との相互作用を起こし、陽子、中性子、電子、ミューオンなどに变化したものを二次宇宙線と呼び、大気圏内ではほとんどが二次宇宙線であり、地表付近では年間 0.4mSv 程度まで減弱され人体に影響はない程度に微弱です。

宇宙線は大気の核種と核反応も起こします。生成される放射性同位元素として炭素 14、トリチウム、ネプツニウム



専用設計された霧箱による自然放射線の飛跡



237 などがありますが、炭素 14 を利用した年代測定法は宇宙放射線量が過去一定であった仮定に基づいている点に留意されたい。

地殻中の天然放射性物質と地域差

自然放射線は、大地に含まれる天然の放射性核種の含有量により、地域によって大きな差があります。例えば、ウラン鉱の採掘が可能な岡山県と鳥取県の県境付近は地中からの放射線量が高いですが、健康に影響がある程度には数桁少ないです。また、神奈川県を含む関東南部地域は地中からの放射線量は少ないです。これは、関東南部地域が太古の昔フォッサマグナと呼ばれる谷にあり、火山灰等の堆積物で地形が形成された新しい地層であることによるものと考えられています。

壊変系列をなす天然放射能と最終安定核 (2.3.4)

原子番号 82 のポロニウムより大きな元素には安定核種がなく全て放射性です。これらの核種は以下のいずれかの系列に分類されます。

①トリウム系列

トリウム 232 を起源に、ラジウム 224、ラドン 220(別名トロン)などを経て、最終安定核は鉛 208 であるとされてきましたが、鉛 208 は 2×10^{19} 年以上の半減期で自発核分裂するとの報告があります。報告が認められればトリウム系列の最終核種は自発核分裂による核分裂生成物ということになりそうです。

②ウラン系列

ウラン 238 を起源に、ラジウム 226、ラドン 222 などを経て鉛 206 で最終安定核になります。これらのトリウム・ウラン系列の「ラドン」「ラジウム塩」は温泉法に定める成分の一種であり、一定量以上含有すると放射能泉と呼ぶことができます。なお、放射能泉の効能書きに時折みられる放射能(濃度)の単位に「マッヘ(ME)」があります。単位容積あたりの電離による飽和電流で定義され、ラジウム 226 由来のラドン 222 では、 $1(\text{ME}) = 13.4545(\text{Bq/L})$ です。

③アクチニウム系列

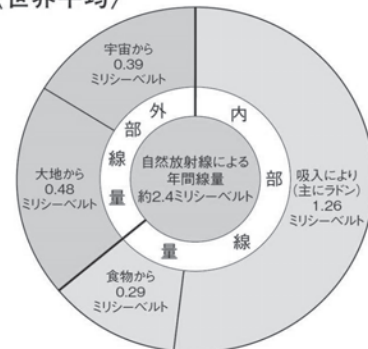
ウラン 235 を起源に α 壊変 7 回、ベータ壊変 4 回を起こし、最終安定核の鉛 207 となります。

④ネプツニウム系列

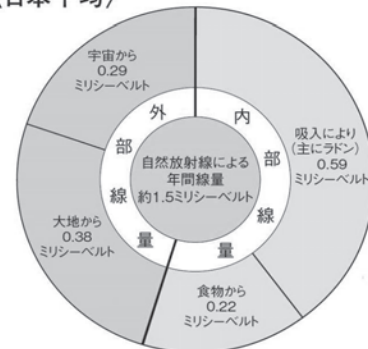
ネプツニウム 237 を起源として $\alpha \cdot \beta$ 壊変を何回か起こしビスマス 209 となります。地球生成時存在していましたが、現在地球上には時間が経ちすぎて残っていません。

従来、最終安定核はビスマス 209 とされていましたが 1.9×10^{19} 年以上の半減期で α 壊変することが判明。現在ではタリウム 205 が最終安定核とされています。

自然界から受ける年間の放射線量の内訳 (世界平均)

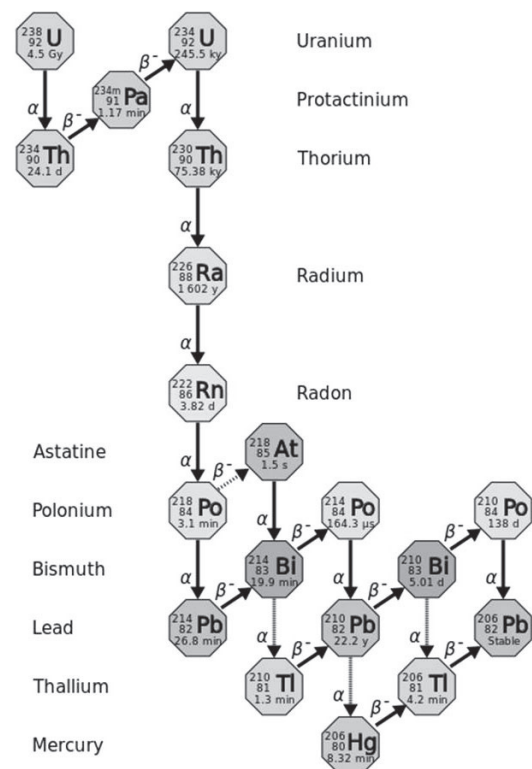


(日本平均)



2005年に日本分析センターから、自然界から受ける年間の放射線量 2.2mSv という数値が公表されています。

出典 UNSCEAR2008年報告
(財)原子力安全研究協会「生活環境放射線」1992年より作成



壊変系列(ウラン系列: $4n+2$)

(CC) creativecommons.org

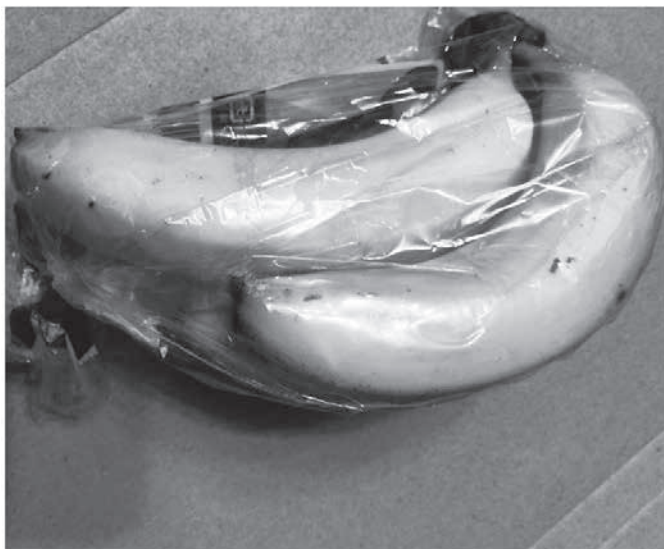
カリウム 40 とバナナ ⁽⁵⁾

バナナ 1Kg にはカリウムが 3.6g 含まれ、栄養価の高い優れた安全な食品であることに疑いの余地はありません。

カリウムには天然存在比 0.0117% で放射性のカリウム 40 が含まれており、バナナではおよそ 100Bq/Kg となります。一般食品のセシウムの含有量の法定限度が 100Bq/Kg ですので、いかに食品の安全基準が厳しいのか理解できるかと思います。

やさしく簡単に放射線量を説明する際にバナナ何本分かで表す試みがあり、これをバナナ等価線量 Banana Equivalent Dose :BED と呼ぶようです。

なお、バナナを大量に食べても人体のカリウムの量は一定に保たれるので、カリウム 40 が蓄積されることはありません。輸入コンテナ 1 台分 (20 トン) のバナナの放射能は 2MBq で、まとまったバナナは数量としては、やや大きい放射能を有しますので、しばしば密輸核物質に疑われることがあるようです。



バナナ 450 グラム カリウム 40 が約 45Bq と推定される

3. 自然放射線の影響

高バックグラウンド地域での疾病発生率 ^(6,7,8,9,10)

世界各地には地表の岩石の成分により、トリウム・ウラン系列による自然放射線量の高い「高バックグラウンド地域」があり、ブラジル南部の避暑地であるガラパリの住民は地表のモナザイト岩石により年間 5.5mGy 程度の被ばくをしています。

インド・ケララ州カルナガパリ、中国広東省陽江の高自然放射線地域住民を対象として行われた疫学調査（コホート調査）で、自然放射線被ばくによる「非がん」の過剰死亡は観察されませんでした。

ブラジル南部大西洋岸の高自然放射線地域の住民の末梢血リンパ球染色体異常は対照地域と比べて増えていましたが、中国陽江での高バックグラウンド地域 10 万人規模の調査では有意な発がんリスクの上昇は認められませんでした。

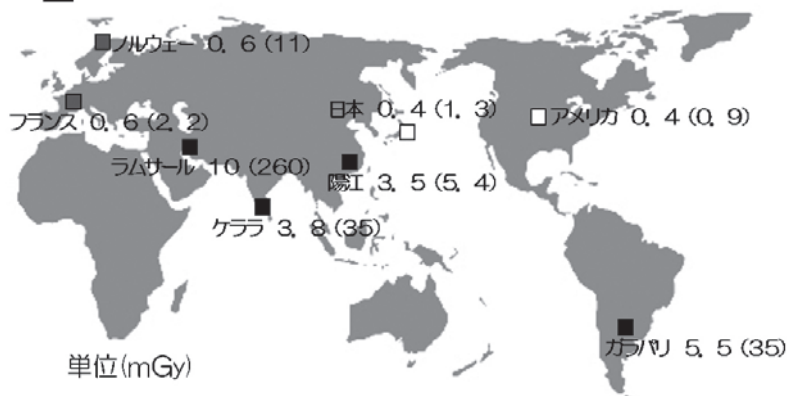
したがって高バックグラウンド地域では、現在のところ健康影響が発生しているデータはありません。

ところが、ICRP は、ウラン・トリウム系列の岩石からのラドンガスが肺がんのリスクになりうると注意喚起しています。

ラドンガスからは平均では年間 1.3mSv 程度の被ばくがありますが、地域や建築方式・坑道では、大きく増えることがあり、ICRP は安全側の立場で、労働環境や住環境への注意喚起をしたものと思われます。

世界各地の大地から受ける年間平均自然放射線量 (カッコ内はその地域の最大)

- 0. 5mGy 未満
- 0. 5mGy 以上
- 1. 0mGy 以上



1993年国連科学委員会報告書等により作成
ガラパリ、ケララ(1982年報告)
ラムサール(M.Sorabi1997)

オクローの天然原子炉の露頭^(11,12)

1972年アフリカ中西部、ガボン共和国オートゴウェ州オクローのウラン鉱床にあるウラン235の比率が、他のウラン鉱床より異なることが発見され、核開発の疑念が発生しました。

調査の結果、フランス原子力庁は、20億年前に自律的な核連鎖反応が自然に起こっていたと判断しました。ウランは酸化すると水に溶ける性質を持ち、大気中の酸素濃度が上昇したときに酸化ウランが水に溶けてウラン235が濃縮され、即発臨界が間欠的に発生し100KW程度の出力（最新鋭の軽水炉の1/10000）で、約5トンのウラン235が消費されたと推定されています。遅発臨界で反応が維持されている発電用軽水炉とは、その点が異なります。

なお、この天然原子炉の解明はフランス原子力庁でありましたが、それより前の1956年に天然原子炉の存在の理論を予測したのは黒田和夫アーカンソー大学助教授で日系アメリカ人です。

航空乗務員・宇宙飛行士の被ばく^(13,14)

大気の遮蔽効果が期待できない宇宙飛行士や航空乗務員は宇宙放射線による被ばくに注意が必要かもしれません。宇宙線の線量率は、人工衛星周回軌道で約 $25\mu\text{Sv}/\text{時}$ 、高度12,000mでは約 $5\mu\text{Sv}/\text{時}$ 、高度8,000mでは約 $3\mu\text{Sv}/\text{時}$ とされています。ただし太陽活動が極めて活発な時期の1回の航空機飛行だけで数mSvに達することもあります。

ロシアの日本人宇宙飛行士、秋山豊寛氏は「宇宙ステーションミール」滞在中の9日間に、地上で受ける自然被ばくの2年分の宇宙線被ばく（約5mSvか?）を受け、就寝中に青い閃光をみたと記しています。眼の内部に粒子放射線が入射する度にチェレンコフ放射が発生していたのでしょう。

強力な太陽フレアによる誘導電流の脅威^(15,16)

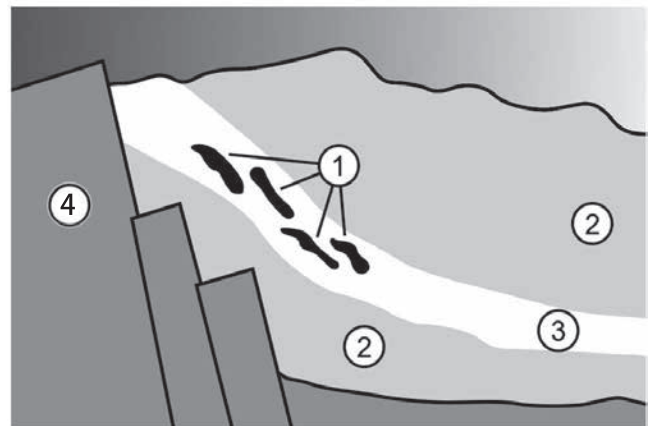
太陽放射線は太陽風とも呼ばれます。ときに爆発的に放出される事もあり、これを太陽フレアと呼び、小規模な太陽フレア発生時はオーロラが多数出現したり、上空電離層の変化により短波通信等の電波伝播に変化が起こったりします。

ただし、大規模な太陽フレアの発生時には注意が必要で、強力な太陽フレアの発生によるパルス状の誘導電流により、地上の電力情報システムが被害を受けることが危惧されています。

過去には1959年の大規模な太陽フレアによる地上設備の誘導電流にて、機器



(c) Brandon Clary - Oklo Natural Nuclear Reactor



ガボン天然原子炉の構造①核反応部位 ②砂岩 ③ウラン鉱床 ④花崗岩
Oklo Natural Nuclear Reactor - Brandon Clary HUGS



アメリカ空軍のアイルソン空軍基地上空のオーロラ

public domain in the United States.

から発火した事例が記録され、最近では 1989 年のカナダ・ケベック大停電も、太陽放射線が原因とされています。

情報システムは近年ますます重要なインフラとなっており、大規模な太陽フレア発生に備え、重要なデータは自施設にて光学メディア等で保存するとリスクを減らすことができます。高高度の核爆発由来の放射線でも大気のコンプトン効果による電子で同様の現象が起るため高度情報化された本邦においては脅威であることを認識すべきでしょう。

4. 身近な放射線源

右図の「身近な放射線源いろいろ」のほか、以下の製品等にも微弱な放射性物質が含まれています。微弱な線源が必要な時はこれらを利用すると良いでしょう。なお、これらは極めて微量なので人体に影響を及ぼすことはありません。

ランタンのマントル：トリウム系列

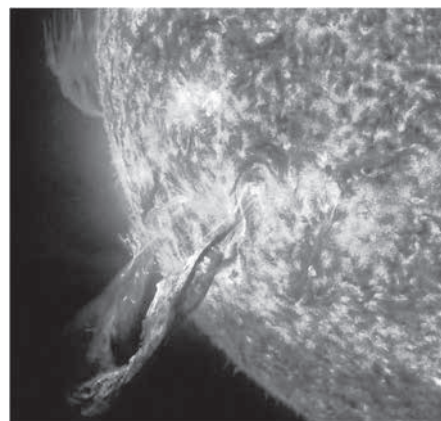
溶接用酸化トリウム棒：トリウム系列

塩化カリウム：カリウム 40

ラジウムセラミックボール：トリウム・ウラン系列

閉め切った地下室から捕集した塵：トリウム・ウラン系列

なお、神奈川県放射線技師会では、事業の一つとして、放射線災害防止関連では 2007 年度から神奈川県内 14 ポイントで毎月一回自然放射線測定を行い、測定結果を神奈川県自然放射線測定マップとして掲載しています。平時の時、福島での原発事故発生のような時、核実験等行われた時など、測定値に影響がどのように表われているかを参照していただければと思います⁽¹⁷⁾



太陽フレア



身近な放射線源いろいろ

出典・参考文献・図書

- 1) Victor F. Hess -Nobel Lecture, December 12,1936 ほか
<http://www.nobelprize.org>
- 2) The Lund/LBNL Nuclear Data Search
<http://nucleardata.nuclear.lu.se/toi/>
- 3) Atomic Mass Data Center Nucleus-Win(Ver 2.1)
http://amdc.in2p3.fr/web/nubase_en.html
- 4) CRC Handbook of Chemistry and Physics, David R. Lide (ed.) 11-171
- 5) BBC NEWS Magazine What bananas tell us about radiation
<http://www.bbc.com/news/magazine-15288975>
- 6) 低線量率放射線被ばくの健康影響—インド・中国の高自然放射線被ばく地域住民の調査結果を中心として—
秋葉澄伯、床次真司
- 7) T.L. Cullen, Review of Brazilian Investigations in Areas of High Natural Radioactivity. Proceedings of the International Symposium on Areas of High Natural Radioactivity, Pecos de Caldas, Brazil, 1975
- 8) Cancer Mortality in the High Background Radiation Areas of Yangjiang, China during the Period between 1979 and 1995
<http://jrr.oxfordjournals.org/content/41/supplement/S31.short>
- 9) ICRP Publication 75 1997, ICRP Publication 103 2007
- 10) 放射線必須データ 32 被ばく影響の根拠 創元社
- 11) Wikipedia : Natural nuclear fission reactor
https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_nuclear_fission_reactor
- 12) Oklo Natural Nuclear Reactor - Brandon Clary HUGS 2016.
https://www.jlab.org/hugs/seminar/14_Slides_Brandon_Clary.pdf
- 13) 航空機乗務員等の宇宙線被ばくに関する検討について
文部科学省 科学技術・学術政策局 2005
http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/giji/_icsFiles/afieldfile/2009/05/21/20051202_02d.pdf
- 14) 宇宙特派 9 日間 秋山豊寛 小学館 1991
- 15) 平成 26 年度 電気設備技術基準関連規格等調査役務請負報告書
一般財団法人エネルギー総合工学研究所
http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000095.pdf
- 16) 核兵器攻撃被害想定専門部会報告書 広島市国民保護協議会
核兵器攻撃被害想定専門部会
<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1141957716995/files/houkokusyo.pdf>
- 17) 神奈川県放射線技師会ホームページ

「医療の中の放射線」 シリーズ22

肩の痛みで行う検査

公益社団法人 神奈川県放射線技師会
学術委員会

【はじめに】

人が「肩」を動かす時、首すじから二の腕のあたりにある複数の筋肉や腱、骨、靱帯がバランスを保ちながら運動しています。そのため、「肩が痛い」と感じた時、その痛みの原因は多岐にわたります。いわゆる「五十肩」と診断されていても、詳細に観察すると実際には他に原因がある事もよくあります。今回は、肩関節の疾患が原因となって肩の痛みを伴う代表的な疾患について取り上げたいと思います。

【肩の痛みを伴う代表的疾患】

凍結肩

＜凍結肩とは＞

みなさんがよく耳にする「四十肩」や「五十肩」とほぼ同義の疾患です。その名の通り、40歳代以降によく発生し、肩関節の痛みと可動域制限が現れる疾患です。日常生活の中で肩を酷使したり、肩周囲の骨、軟骨、靱帯、腱などが老化したりすることにより、炎症が発生し痛みが誘発されと考えられています。肩関節の動きをよくする袋（肩峰下滑液包や関節包）が癒着を起こすとさらに動きが悪くなります（図1）。安静時でも痛みが強く、夜間痛を認めるのが特徴です。

＜画像診断＞

凍結肩では、画像検査で異常所見を認めないことがほとんどです。しかし、変形性肩関節症や腱板の石灰化、後述する腱板断裂といった、他の疾患との区別を行うため、単純X線検査やMRI検査が実施されることがあります。

インピンジメント症候群

＜インピンジメント症候群とは＞

インピンジメントとは、“衝突する”という意味です。腕を上げたときに、肩周囲の骨と骨がぶつかったり、骨の間に筋肉の端の部分（腱板）が挟まったりすることで、炎症が発生し痛みが誘発されます。肩周囲の骨に棘のようなもの（骨棘）が形成されると腱板が挟まりやすくなります。肩を上げたり下げたりした時の痛みや、体の後方に腕を動かしたときの痛み、肘を脇から離しての作業で力が入りにくい等の症状がみられます。

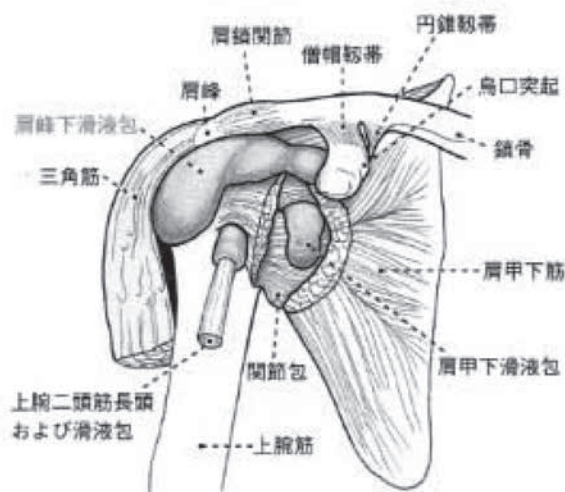


図1 肩周囲の解剖

<画像診断>

画像診断を行うため、主に単純X線検査やMRI検査が実施されます。単純X線検査では、肩周囲の骨に形成された骨棘などの異常を確認することができます（図2）。また、MRI検査では、炎症の程度や挟まった腱板が擦り切れていないかなどを確認することができます（図3）。

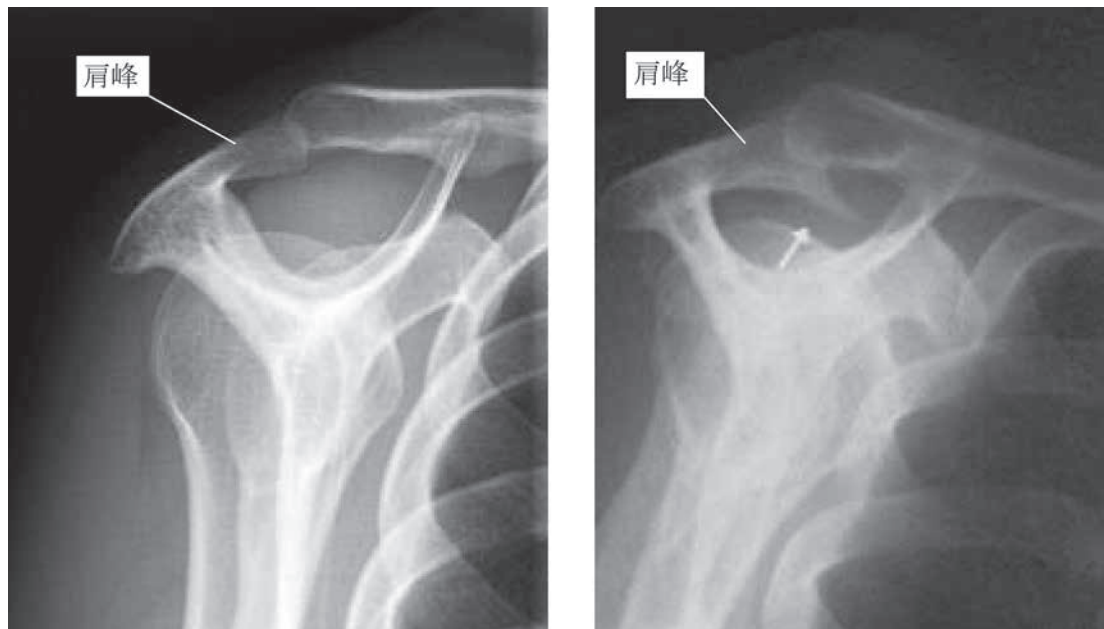


図2. 単純X線画像（左 正常画像、右 症例画像）

正常画像では、腱の上方に位置する肩峰と呼ばれる部分に異常所見を認めない。
 症例画像では、肩峰に骨棘と呼ばれるに棘状の骨形成が確認できる（矢印）。

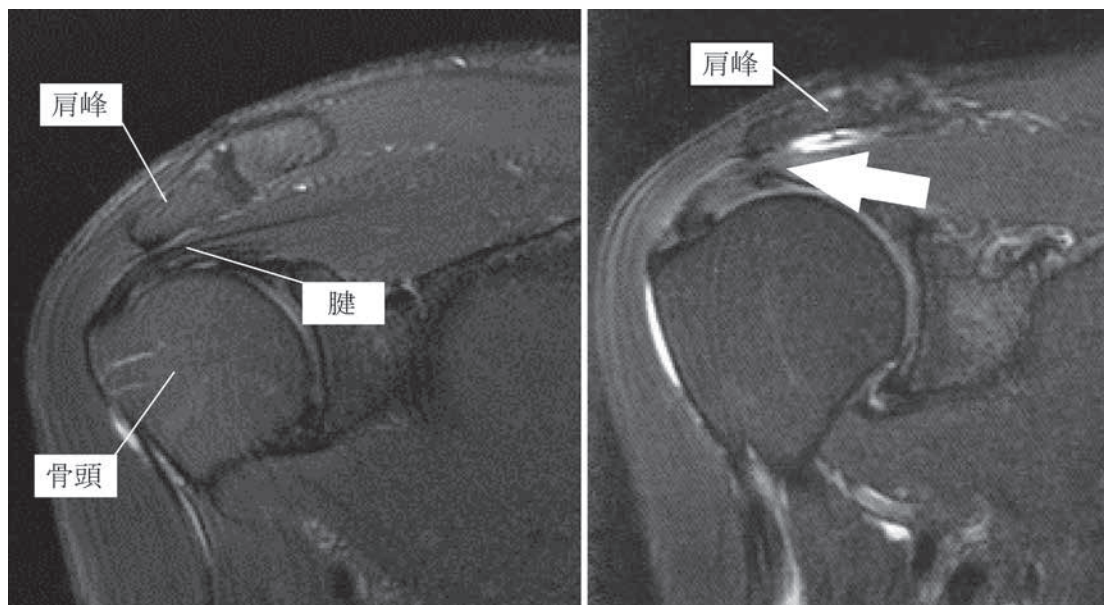


図3. MRI画像（左 正常画像、右 症例画像）

正常画像では、肩峰の下を走行する腱に異常所見を認めない。
 症例画像では、腱が骨棘により圧排され、やや細くなっている（矢印）

肩腱板断裂

<肩腱板断裂とは>

腱板断裂は、肩の運動に関与する腱が切れてしまった状態であり、肩に痛みを伴う疾患の中心的な疾患です。本疾患の原因については、完全には解明されていませんが、変性や老化などに伴い腱の強度が低下し、そこに繰り返しの牽引力や外傷が加わって断裂が生じると考えられています。一旦切れてしまった腱が自然に治ることはほとんどありません。断裂した腱が萎縮し、脂肪に置き換わってしまうと、手術をしても治りが悪いとされています。

<画像診断>

画像診断を行うため、主に MRI 検査が実施されます。MRI 検査では、断裂した腱や、断裂部に液体がたまっている状態を確認できます（図 4）。また、近年では超音波を用いた検査もスタンダードになりつつあります。超音波検査は、疼痛部位を確認しながら施行可能であり、症状と画像所見が合致すればそのまま超音波ガイド下の治療へ移ることができます。

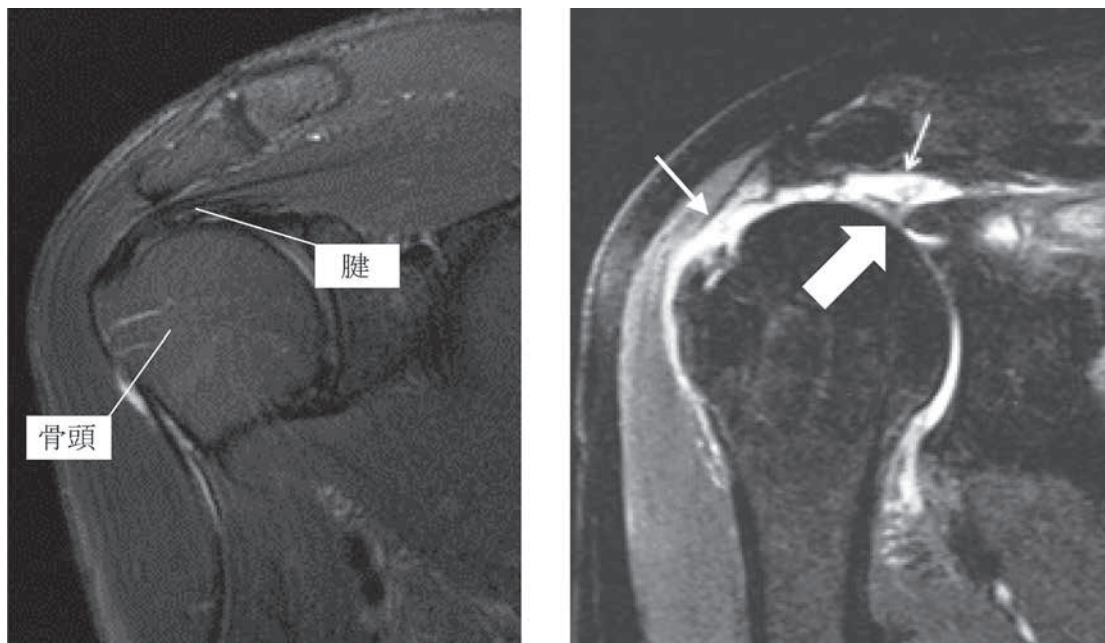


図 4. MRI 画像（左 正常画像、右 症例画像）

正常画像では、腱は骨頭まで連続して走行しており異常所見を認めない。

症例画像では、腱が途中で断裂しており（太矢印）、腱が走行していた空間に液体の貯留（細矢印）を認める。

反復性肩関節脱臼

<反復性肩関節脱臼とは>

反復性肩関節脱臼とは、過去に外傷性の脱臼を経験した人が、その後、何度も脱臼を繰り返してしまう状態を言います。

肩関節は、肩甲骨の関節窩と呼ばれる小さい受け皿のような部分と、上腕骨の骨頭とよばれる球状の部分で構成されています。初回脱臼時に、受け皿である関節窩や球状の骨頭の一部が欠けてしまったり、肩関節を覆う筋肉が緩んでしまったりすると、骨頭が関節窩から外れやすくなり、脱臼を繰り返してしまいます。

<画像診断>

画像診断を行うため、主に単純X線検査やCT検査、MRI検査が実施されます。単純X線検査やCT検査の検査では、関節窩の骨欠損（バンカート損傷）や骨頭の骨欠損（ヒル・サックス損傷）の有無が確認できます。MRI検査では、腱板断裂の合併など、脱臼に付随した軟部組織の損傷の確認ができます（図5）。

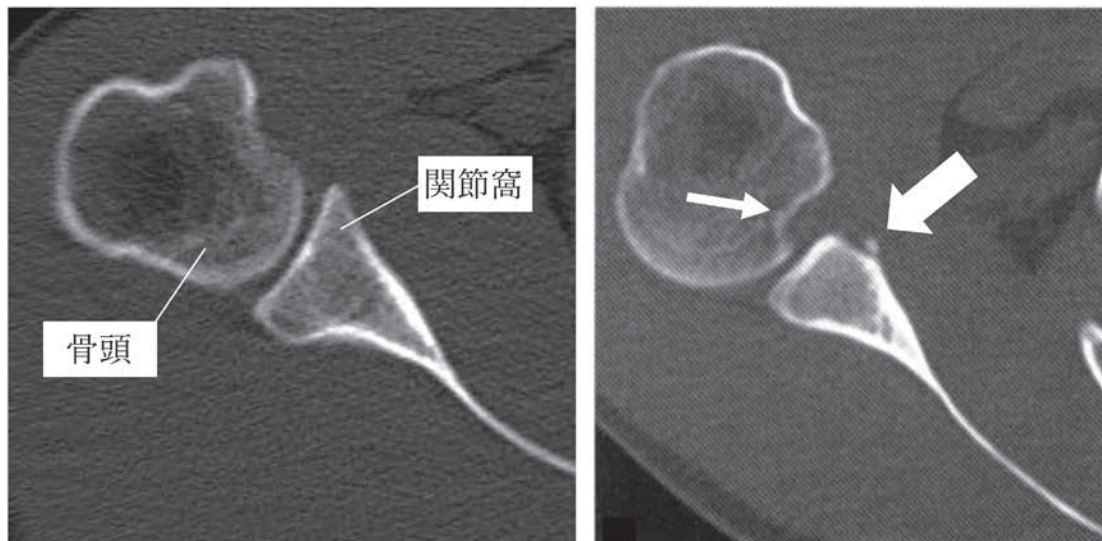


図5. CT画像（左 正常画像、右 症例画像）

正常画像では、関節窩及び骨頭に異常所見を認めない。

症例画像では、関節窩の骨欠損（バンカート損傷）（太矢印）及び骨頭の骨欠損（ヒル・サックス損傷）（細矢印）が確認できる。

まとめ

肩は体の中でも酷使する部位の1つであり、「肩が痛い」と日常生活に支障をきたす恐れがあります。なかなか改善されない肩の痛みがある場合は、医療機関での受診を考えてみてはいかがでしょうか。

参考文献

堀尾重治『骨・関節X線写真のとりかたと見かた 第8版』医学書院, 2010.

齋藤知行 ほか『関節外科診療ファーストステップ』南江堂, 2016.

特集**「認知症の画像診断」 シリーズ2****MRI**

神奈川MRI技術研究会

前回の核医学診断に続き、今回から MRI に関するシリーズが始まります。抑えておきたい予備知識もまとめたので是非読んでいただけたらと思います。撮像方法などは概略とさせていただきます。今後シリーズの中で、詳細に説明があると思いますので是非楽しみにしていただけたらと思います。

認知症の背景

2015 年 1 月厚生労働省により、65 歳以上の高齢者のうち、2025 年の認知症患者は 1.5 倍となる 700 万人を超えるとの推計が発表されました。現在は 466 万人の患者がいます。これに MCI(軽度認知障害)を加えると、65 歳以上の 3 人に 1 人が認知症患者+予備軍となるようです。診断、治療また予防も含めて、すでに社会的問題となっています。われわれ診療放射線技師は、認知症に関する画像診断に接する機会がより多くなっているため、対応や知識が必要になると考えられます。社会的背景また、病気や病態をある程度は知識として身につけて、患者対応にあたるべきだと考えます。またそれだけではなく、従来は 40～65 歳を想定していた患者対応でよかったが、今後は認知症を含む高齢者への対応がより一層必要になると考えられます。具体的には、従来 1 人で MRI を対応し、場合によっては補助要員の 2 名で対応していたのが、今後は転倒などのリスクも考慮して、1 台に対して 2 名体制で検査をおこなう必要があると考えられます。時代はどんどん変化していきます。

抑えておきたい基礎知識：認知症を含む疾患

認知症を含む疾患は多岐に渡ります。一度ここで整理しておきましょう。変性性認知症、脳血管障害性認知症、特発性正常水頭症、代謝性疾患、中毒、脳炎、脳症、脳腫瘍、外傷などです。そして変性性認知症には皆さんが一番よく知っているアルツハイマー型認知症、レビー小体型認知症、前頭側頭型認知症などがあります。アルツハイマー型認知症が 60% であり、20% が血管障害性認知症と言われています。このように認知症と言っても、様々な病態があるので知識として身につけておく必要があると思います。アルツハイマー型認知症の原因は、1) 異常なタンパク質(アミロイド β) が蓄積したシミ(老人斑)、2) 神経細胞の中の異常なタンパク質(タウ蛋白)の蓄積(神経原線維変化:高齢者タウオパチー*)、3) 神経細胞の減少による脳の萎縮と言われています。原因に関しては確定したわけではないのですが、1)の説が主流になっているようです。

*** 高齢者タウオパチー**

病理学的にタウ蛋白が神経細胞やグリア細胞に蓄積する状態といいます。アルツハイマー型認知症も含まれます。PSP(進行性核上性麻痺)や DG(嗜銀顆粒性認知症)、CBD(皮質基底核変性症)といった疾患があります。

MRI の撮像法の種類

MRI は CT と違い、組織間コントラストが非常に優れており、開発初期より頭部の臨床応用に用いられています。撮像方法も SE 法を用いた T1, T2 強調画像から、最近では撮像装置の進歩により高速撮像法を用いた撮像方法が用いられています。高速撮像法には、高速 SE 法を用いた T1, T2 強調画像があり、水信号を抑制した T2 強調画像である FLAIR 法(T2 FLAIR と呼ぶ場合もあります)、また拡散を強調した拡散強調画像、GE 法を用いた T2* 強調画像、GE 法を利用した MRA などあり、造影剤を使わないで、様々な画像を得ることができます。

最近では造影剤を使わない ASL(arterial spin labeling) という方法で脳血流を測定した研究や、白質に注目して、DTI(diffusion tensor imaging) 拡散テンソルを用いて白質の拡散能 (mean diffusivity:MD) や、FA 値 (fractional anisotropy) を調べる研究も進んでいます。後述する VSRAD®(Voxel-based Specific Regional analysis system for Alzheimer' s Disease) プイエスラドと呼ばれる統計画像解析処理を行うのに、3D 撮影の T1 強調型の GE 法を撮影します。これらの撮像法に対して、MRI では撮像断面という考えを加えなければなりません。アルツハイマー型認知症が 60% で、20% が血管障害性認知症であり、全体で 80% を占めることから、これらの所見を拾い上げる撮像方法が必要です。神奈川 MRI 技術研究会の世話人施設で先日緊急のメールアンケート調査をおこないました。本稿では、その結果を公開しませんが、ほぼ全施設で VSRAD を用いていました。

VSRAD とは

voxel-based morphometry(VBM) という方法です。頭部 MRI を半自動的に処理し、脳全体を細かなボクセル単位で統計解析し、様々な精神神経疾患の患者における脳体積の減少や増加を評価する方法です。このソフトを多くの施設が現在利用しています。VSRAD は前駆期を含む早期アルツハイマー型認知症に特徴的にみられる内側側頭部（海馬・扁桃・嗅内野の大部分）の萎縮の程度を MRI 画像から読み取るための画像処理・統計解析ソフトウェアです。前駆期を含む早期アルツハイマー型認知症において健常高齢者との比較では 80% 以上の識別率（正診率）となることが確認されています。被検者の頭部 3D T1 強調画像を入力し、簡単な操作で健常者との萎縮の度合いを解析し、画面表示およびレポート印刷を行うことができます。VSRAD は海馬のみでなく灰白質、最近では白質も評価できます。カラーマップで萎縮の程度が客観的によくわかるようになっています。また客観的に数値として評価できるので、診断の補助に有益なツールです。

*VSRAD はあくまでも研究用のソフトであり、本稿ではそれらを臨床で使うように勧めるものではありません。アルツハイマー型認知症診断の基本は「症状と経過」です。画像診断は補助診断であり、診断においては、臨床情報をもとにした医師の総合的な診断が必要です。

VSRAD の結果の 1 例を示します。このように海馬の萎縮の程度を数値化し、客観的に評価できるソフトです。

Zスコア解析結果(自動算出)

灰白質解析結果 [関心領域: VOI for AD:T=7.0]

(1) VOI内萎縮度: **Severity of VOI atrophy**
(VOI 内の0を超えるZスコアの平均) **2.47**

目安 0~1... 関心領域内の萎縮はほとんど見られない
1~2... 関心領域内の萎縮がやや見られる
2~3... 関心領域内の萎縮がかなり見られる
3~ ... 関心領域内の萎縮が強い

(2) 全脳萎縮領域の割合: *Extent of GM atrophy*
(全灰白質内のZスコア>2の領域の割合) **10.01** %

(3) VOI内萎縮領域の割合: *Extent of VOI atrophy*
(VOI 内のZスコア>2の領域の割合) **49.51** %

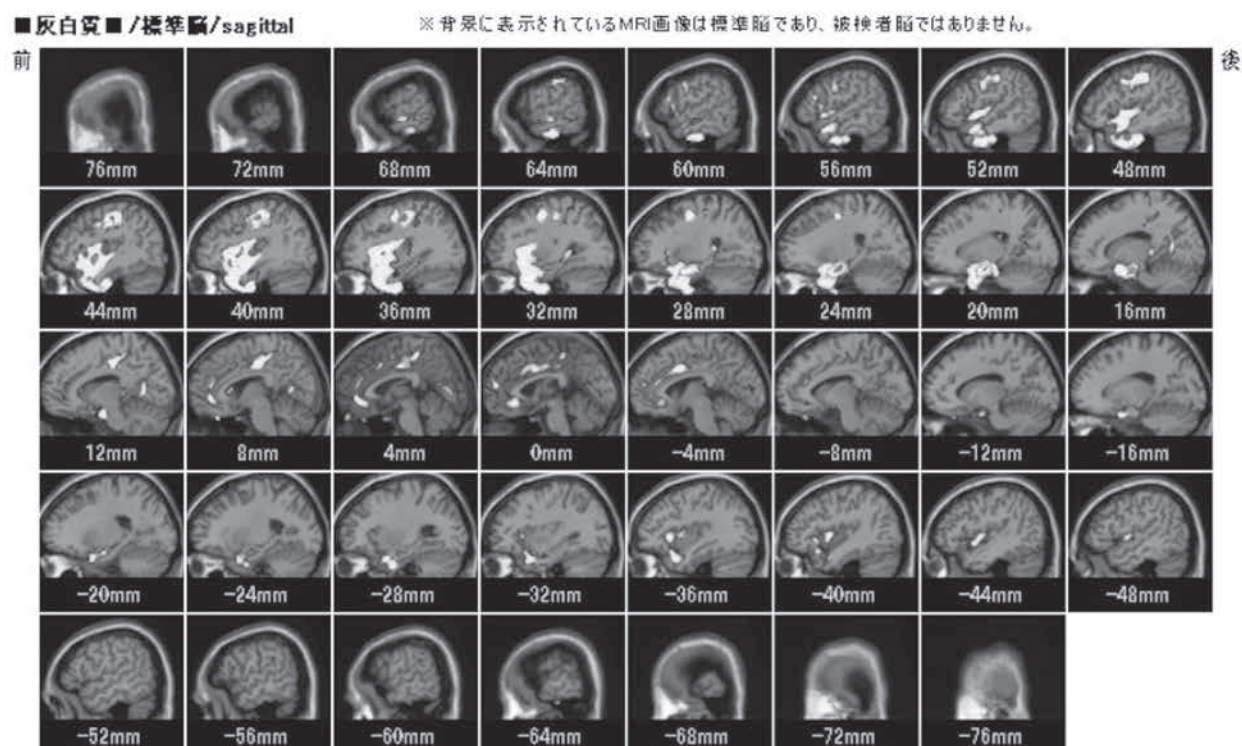
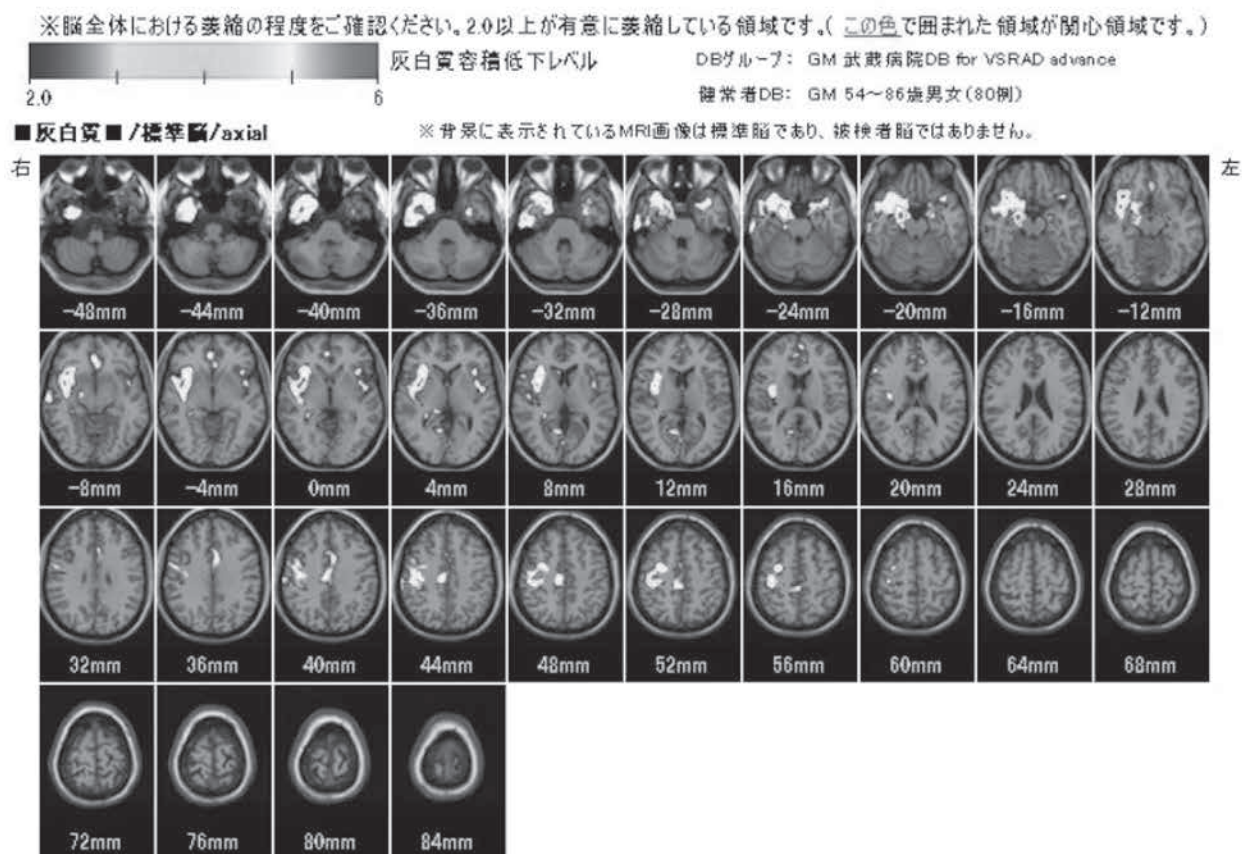
(4) 萎縮比 (VOI内/全脳): *Ratio of VOI/GM atrophy*
(全脳萎縮を1とした割合) **4.94** 倍

白質解析結果

全脳萎縮領域の割合: *Extent of WM atrophy*
(全白質内のZスコア>2の領域の割合) **7.86** %

詳細情報

項目	指標	全体の値	右側の値	左側の値	右側-左側
灰白質(1)	VOI内萎縮度: <i>Severity of VOI atrophy</i>	2.47	3.53	1.28	2.24
灰白質(2)	全脳萎縮領域の割合: <i>Extent of GM atrophy</i>	10.01	-	-	-
灰白質(3)	VOI内萎縮領域の割合: <i>Extent of VOI atrophy</i>	49.51	77.03	20.68	56.36
灰白質(4)	萎縮比 (VOI内/全脳): <i>Ratio of VOI/GM atrophy</i>	4.94	-	-	-
灰白質(5)	VOI内最大値: <i>Max in VOI</i>	6.88	6.88	3.38	3.50
白質	全脳萎縮領域の割合: <i>Extent of WM atrophy</i>	7.86	-	-	-



今回は総論として書いてみました。いかがだったでしょうか？今後シリーズ化していくので、より詳細な説明があると思います。ご期待ください。

放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 シリーズ4

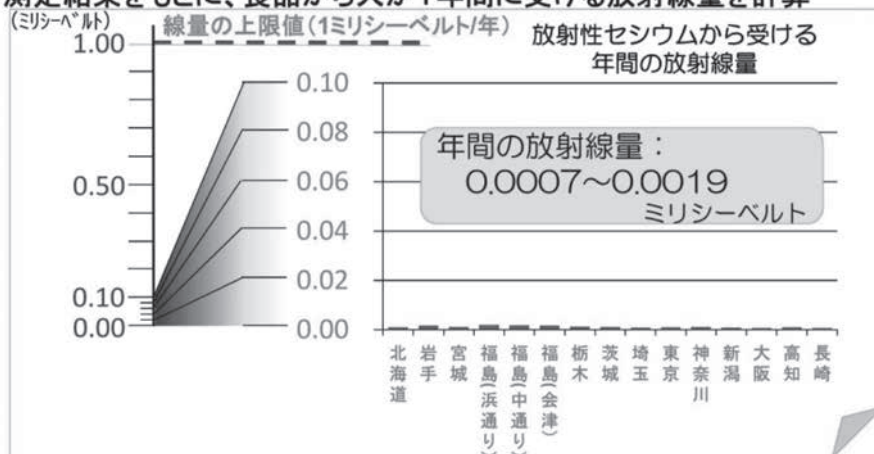
食品中の放射性物質

公益社団法人 神奈川県放射線技師会
編集委員会

食品中の 放射性物質対策

流通食品での調査（マーケットバスケット調査）

- 平成26年2～3月に、各地で流通する食品を購入し、放射性セシウムを精密に測定
国民の食品摂取量（国民健康・栄養調査）の、地域別平均に基づいて購入し、混合して測定
 - ◆ 通常の食事の形態に従った、簡単な調理をして測定
 - ◆ 生鮮食品はできるだけ地元産・近隣産のものを購入
- この測定結果をもとに、食品から人が1年間に受ける放射線量を計算



実際の線量は、基準値の設定根拠である年間1ミリシーベルトの1%以下

厚生労働省「食品中の放射性物質の対策と現状について（概要）」より作成 厚生労働省

環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成26年度版）」第4章 食品中の放射性物質

2014（平成 26）年 2 月から 3 月に、全国 15 地域で、実際に流通する食品を購入して（マーケットバスケット試料）、放射性セシウムの測定を行い、1 年間に食品中の放射性セシウムから受ける放射線量を推定しました。

食品中の放射性セシウムから、人が 1 年に受ける放射線量は、0.0007 ～ 0.0019 ミリシーベルトと推定され、食品から受ける追加線量の上限（1 ミリシーベルト / 年）の 1%以下であり、極めて小さいことが確かめられました。

マーケットバスケット調査：

種々の化学物質の一日摂取量を推定するための調査方法の一つです。

（出典：厚生労働省ホームページ、http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/market_basket.html）

本資料への収録日：2013 年 3 月 31 日

改訂日：2015 年 3 月 31 日

**食品中の
放射性物質対策**

食品中の放射性物質に関する検査計画（1/3）

**国が都道府県に対象品目、検査頻度等を示し、放射性セシウムが
高く検出される可能性のある品目等を重点的に検査**

原子力災害対策本部において策定（最終改正：平成27年3月20日）

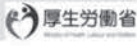
平成26年4月以降の検査結果等を踏まえて以下について設定

- 対象自治体
- 対象品目
 - ・放射性セシウムの検出レベルの高い食品（きのこ・山菜類、野生鳥獣肉等）
 - ・飼養管理の影響を大きく受ける食品（乳、牛肉）
 - ・水産物
 - ・出荷制限の解除後の品目
 - ・市場流通品 等
- 対象区域・検査頻度
 - ⇒検出レベル・品目の生産・出荷等の実態に応じて実施



・各都道府県に対し、検査計画の策定、検査の実施を通知
（対象以外の自治体における検査の実施を含む）

・検査結果は、厚生労働省にて取りまとめ、すべて公表

厚生労働省「食品中の放射性物質の対策と現状について（概要）」より作成


環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（平成26年度版）」第4章 食品中の放射性物質

食品中の放射性物質に関する検査は、原子力災害対策本部が定めた「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」に基づき、実施されています。

2011（平成 23）年 3 月 11 日に発生した福島第一原発事故に対応して、同年 3 月 17 日に食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）に基づく放射性物質の暫定規制値が設定され、4 月 4 日付けで「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」が取りまとめられました。

その後、検査結果、低減対策などの知見の集積、対策の重点となる核種の放射性ヨウ素から放射性セシウムへの移行、国民の食品摂取の実態などを踏まえた対象食品の充実、2012（平成 24）年 4 月 1 日の基準値の施行などを踏まえて、食品の出荷制限などの要否を適切に判断するための検査計画、検査結果に基づく出荷制限などの必要性の判断、出荷制限などの解除の考え方について必要な見直しが行われてきました。

2015（平成 27）年 3 月には、2014（平成 26）年 4 月以降の約 1 年間の検査結果が集積されたことなどを踏まえ、検査対象品目、出荷制限などの解除の考え方などについて必要な見直しが行われました。

（原子力災害対策本部「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」2015（平成 27）年 3 月 20 日に基づき作成）

本資料への収録日：2013 年 3 月 31 日

改訂日：2015 年 3 月 31 日

食品中の
放射性物質対策

食品中の放射性物質に関する検査計画（2/3）

		青森県	岩手県	秋田県	宮城県	山形県	福島県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	埼玉県	東京都	神奈川県	新潟県	山梨県	長野県	静岡県
基準値超の品目	きのこ・山菜類等	■	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	●	■	■	■	◎	◎	◎	◎
	野生鳥獣の肉類	■	◎	■	◎	●	◎	◎	◎	◎	●	◎	■	■	◎	■	■	■
	豆類		■		■		◎											
基準値の1/2～基準値の品目	果実類						●											
	きのこ・山菜類等	■	■	■	●	■	●	●	●	●	●	●	■	■	■	■	■	■
	野生鳥獣の肉類	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	穀物(米)				■		●		■									
	穀物(そば)		■		●		■											
	はちみつ						●											
乳・牛肉		■		■		■		■	■									
海産魚種		◎		◎		◎	◎											
内水面魚種		◎		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎							

平成26年4月1日から平成27年2月28日までの結果に基づき分類

◎基準値を超過したもの(水産物は基準値の1/2超) ●基準値の1/2を超過したもの

■飼養管理の重要性や移動性又は管理の困難性等を考慮し検査が必要なもの

厚生労働省「食品中の放射性物質の対策と現状について(概要)」より作成

厚生労働省
MINISTRY OF HEALTH, LABOUR AND WELFARE

環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料(平成26年度版)」第4章 食品中の放射性物質

原子力災害対策本部が定めた「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」（最終改正：2015（平成 27）年 3 月 20 日）では、検査対象品目と対象自治体が図のように整理されました。検査対象品目は、基本的に過去（2014（平成 26）年 4 月以降）の検出値（ゲルマニウム半導体検出器による精密検査によるもの）などに基づき、次のような区分により生産者、製造加工者の情報が明らかかなものを対象として選択することとされています。

- (1) 基準値を超える放射性セシウムが検出された品目
- (2) 基準値の 2 分の 1 をを超える放射性セシウムが検出された品目（(1) に掲げる品目を除く）
- (3) 飼養管理の影響を大きく受けるため、継続的なモニタリング検査が必要な品目
- (4) 水産物（基準値の 2 分の 1 をを超える放射性セシウムが検出された品目）
- (5) 計画策定の際に考慮する品目

その他合計 11 区分。

（原子力災害対策本部「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」2015（平成 27）年 3 月 20 日に基づき作成）

本資料への収録日：2013 年 3 月 31 日

改訂日：2015 年 3 月 31 日



食品中の放射性物質対策		食品中の放射性物質に関する検査計画（3/3）			
	◎の自治体			●の自治体 （■の自治体も準じて実施）	
	>基準値の1/2 市町村	主要産地 の市町村	その他の 市町村	>基準値の1/2 市町村	その他の 市町村
>基準値	3検体以上	3検体以上	1検体以上	3検体以上	1検体以上※2
基準値1/2 ～基準値	—			3検体以上	1検体以上※2
牛肉	—			農家毎に3か月に1回※3	
乳	—			クーラーステーション単位で 1回以上/2週間	
内水面魚 海産魚	週1回程度※1			—	

※1：岩手県が行う海産魚の検査については、過去の検査結果を考慮して実施。
 ※2：県内を市町村を越えて複数の区域に分割し、区域単位で3検体以上実施することもある。
 ※3：自治体が適切な飼料管理が行われていることを確認した農家は、12ヶ月に1回程度とすることができる。

厚生労働省「食品中の放射性物質の対策と現状について（概要）」より作成 厚生労働省

環境省「放射線による健康影響等に関する統一した基礎資料（平成26年度版）」第4章 食品中の放射性物質

この表は、検査において基準値を超える放射性セシウムが確認された自治体（◎の自治体）、及び基準値の2分の1を超える放射性セシウムが確認された自治体（●の自治体）などにおける検査の検体数及び検査頻度を示しています。

原子力災害対策本部「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」2014（平成27）年3月20日では、次のように示されています。

ア 2014（平成26）年4月以降、当該食品分類で基準値を超える放射性セシウムが確認された自治体（表中◎）当該品目から基準値の2分の1を超える放射性セシウムを検出した地域及び主要な産地において市町村ごとに3検体以上実施する。

その他の市町村では1検体以上実施する。

イ 2014（平成26）年4月以降、当該食品分類で基準値の2分の1を超える放射性セシウムが確認された自治体（アを除く）（表中●）当該品目から基準値の2分の1を超える放射性セシウムを検出した地域において市町村ごとに3検体以上実施する。

その他の市町村では1検体以上実施する（県内を市町村を越えて複数の区域に分割し、区域単位で3検体以上実施することもある）。

本資料への収録日：2013年3月31日

改訂日：2015年3月31日

神奈川県自然放射線マップ

公益社団法人 神奈川県放射線技師会
災害対策委員会

公益社団法人神奈川県放射線技師会 災害対策委員会は、一般市民の方々への放射線に関する情報提供の必要性を考え、神奈川県行政の要請に基づく原子力災害に関する取り組みとして、県下各地区放射線技師会及び関連団体の神奈川県放射線管理士部会、横須賀三浦原子力特別派遣チームと協力し、簡易的な自然放射線測定を実施することにより、平常時における県下各地区の自然放射線を把握し、有事の際に役立てようと思っております。

※尚、この測定値は簡易的測定方法による参考値であり、国の関係機関が実施する各地モニタリングポストやモニタリングチームの測定と異なることをご承知おきください。



単位 $\mu\text{Sv/h}$ 測定日 毎月9日に下記の測定地にて測定を行っています																
年	月	平均値	川崎地区	横浜北部地区	横浜中部地区	技師会事務所	横浜西部地区	横浜南部地区	横須賀三浦地区	鎌倉地区	湘南地区	平塚地区	西湘地区	伊勢原・秦野地区	県央地区	相模原地区
2016年	10月	0.05	0.08	0.052		0.052	0.062	0.055	0.038			0.05	0.03	0.05	0.08	0.04
	9月	0.06		0.054	0.086	0.054	0.06		0.042				0.04	0.05	0.08	
	8月	0.057	0.086		0.09	0.045	0.06	0.046	0.042	0.05	0.068		0.032	0.05	0.074	0.034
	7月	0.059	0.084	0.054	0.092	0.054	0.06	0.054	0.038	0.05	0.07	0.05	0.033	0.054	0.074	
	6月	0.055	0.076		0.08	0.048	0.048	0.054	0.038			0.05	0.038	0.05	0.07	0.046
	5月	0.055	0.074		0.082	0.05	0.06	0.048	0.052	0.04			0.031	0.054		0.05
	4月	0.052	0.08		0.076		0.06	0.038	0.048	0.046			0.032	0.046		0.05
	3月	0.052	0.078	0.054			0.06		0.046	0.05		0.04	0.031	0.04	0.071	
	2月	0.052	0.074	0.052	0.076					0.04		0.04	0.034	0.046	0.07	0.034
	1月	0.055	0.08	0.048	0.078				0.048	0.05			0.035	0.036	0.07	0.036
2015年	12月	0.057	0.08	0.054			0.06	0.036	0.044			0.08	0.03		0.07	0.056
	11月	0.056	0.08	0.052	0.076		0.07	0.07	0.06	0.04		0.05	0.04	0.04	0.063	0.05
	10月	0.059		0.052	0.078				0.05		0.066	0.06	0.034		0.073	0.056
	9月	0.056	0.08	0.05	0.084			0.048	0.052	0.04			0.037	0.038	0.07	0.052
	8月	0.057	0.08	0.056	0.082			0.044	0.052	0.04		0.06	0.038	0.046	0.046	0.068
	7月	0.051	0.074	0.054				0.036	0.05	0.04		0.05	0.039	0.036	0.077	0.058
	6月	0.059	0.07	0.052	0.086			0.032	0.052	0.05		0.07	0.039	0.048	0.072	0.062
	5月	0.06	0.076		0.084			0.04		0.04		0.07	0.028	0.044	0.079	0.075
	4月	0.06	0.076	0.06	0.074			0.04	0.05	0.04		0.05	0.034	0.038	0.079	0.05
	3月	0.059	0.078		0.074			0.043	0.048	0.05		0.08	0.035	0.042	0.073	
	2月	0.067	0.08	0.056	0.074			0.034	0.052			0.06	0.034			
	1月	0.063	0.078	0.06				0.04	0.044	0.04		0.07	0.033		0.073	



社会活動報告

湯河原町 ファミサポまつり

JCHO湯河原病院 放射線科

杉山 正和



9月10日（土）に神奈川県放射線技師会が行っている乳がん検診啓発活動の一環として、湯河原町ファミリーサポートセンター主催の『ファミサポまつり』というイベントに渉外委員のサポーターとして参加してきました。神奈川県放射線技師会渉外委員5名と西湘放射線技師会2名で、1時間という限られた時間の中で乳がん検診の重要性や日々のケア、乳がんファントムを用いた触診体験等を実施しました。

当日は天気にも恵まれ、多くのお子様連れのお母様方が会場にお集まりになられていました。私自身、乳がんファントムの触診が初めてだったので渉外委員の方々にご教授頂き、左右の乳房それぞれに3つずつしこりがあるのをなんとか見つける事ができました。

ファミサポまつりが始まると、県技師会のブースには合計で45名の参加を頂きました。「左右それぞれ3つずつありますので見つけてみて下さい。」と乳がんファントムの触診を体験してもらおうと、「え～全然わかんない...」や、

「あと、1つが見つからない。」等、ゲーム感覚で行う方から真剣にこちらの話に耳を傾けてくださる方、その気持ちは違えども少しは関心を持って頂けたのではと感じました。さらに触診体験後、来て下さった一人一人に神奈川県の乳がん検診受診率が28%に対して、湯河原町の受診率が8%と低い数字になっている現状をお伝えすると、「乳がん検診を受けようかなと思います。」というお言葉や、「セルフチェックの仕方を教えてください。」、「町内の病院ではできないからどこの病院ならやっていますか？」等、より関心を持って頂けたのをお母様方と話していて感じました。

実は、来場者の年齢層が30歳ぐらいのお母様方ばかりなので、あまり関心を持たれないのではないかと若干の不安を持っていたのですが、丁度同じタイミングで芸能人の小林麻央さんがブログ再開したので、その効果も大いにあったのではないかと思います。

最後に、今回私はこのファミサポまつりに参加させて頂けた事により自身の知識を深める事ができ、小さいお子様がいるお母様方に乳がん検診の重要性を知ってもらえたと思いますので、とても貴重な時間を過ごす事ができて良かったです。





相模原地区 医療施設紹介

総合相模更生病院

総合相模厚生病院
放射線科 有馬 妙子

こんにちは、放射線科長の有馬妙子と申します。

総合相模更生病院は、JR 横浜線の相模原駅前にあります。昨年 70 周年を迎え、相模原市に根ざした医療を長く提供しています。駅前で立地も良く、仕事帰りの一杯もしやすい場所です（笑）。

放射線科は技師 11 名（内パート 2 名）、看護師 4 名となっており、当放射線科の理念は「安心できる医療を提供する」「質の高い画像を提供する」となっています。仕事で迷ったときは、ここに戻ってもう一度考えるようにしています。

また必要とされる人材作りを目標に教育しており、放射線業務はもちろんその他の業務でも頼られる存在になるように成長してもらえたらと思っています。



放射線技師



看護師



病院全体では、職員バス旅行や駅前のゴミ拾い運動等も行っておりイベントも沢山あるので他職種と関わる機会も多くあります。

（放射線科機器）

- ・ PET-CT 、 CT 、 MRI 、 MMG 、
TV、一般撮影、骨密度、ポータブル、
外科用イメージ



当院外観



川崎地区

川崎市の史跡めぐり

川崎市立川崎病院
秋山 剛

川崎市内にも結構歴史深いものがたくさんあるのをご存知でしょうか？
今回はそのうちの2つをご紹介します。

【久地円筒分水】

これは市内においては比較的有名な歴史的建造物です。多摩川から取り入れられた二ヶ領用水は、久地で合流し「久地分量比樋」に導かれていました。この水を川崎堀、根方堀、六ヶ村堀、久地・二子堀に耕地面積に応じて農業用水を分配するための施設でした。

耕地面積に応じて用水の分量をより正確に分割するために、サイフォンの原理を利用して、円筒の切り口の角度で分水量を一定に調整する仕組みの施設です。昭和16年に建造されたこの施設は、当時の技術の粋を集めたすぐれもので、上空から見るときれいな円形をしています。春になると周辺の桜がとてもきれいで、素敵な散歩道です。

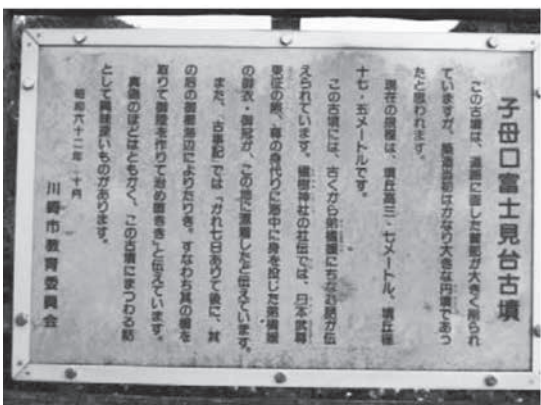


【富士見台古墳】

川崎に古墳！？と思われる方もいるかと思いますが、市内の中心に古墳が存在します。高津区の中心の小高い丘の上に「富士見台古墳」があります。

古墳近くにある橘樹神社（たちばなじんじや）には、日本神話に登場する日本武尊（ヤマトタケルノミコト）と弟橘媛（オトタチバナヒメ）の男女2軀が祀られています。尊の東征の際に相模から上総へ海で渡ろうとしたところ、船が進まないほど海が荒れ狂いました。その海を鎮めるために、弟橘媛は自身の身を海へ投げ海を鎮めたとされています。やがて入水した媛の御衣、御冠だけがこの地に漂着したとされ、富士見台古墳は弟橘媛の「御陵」であるとも伝えられていますが、資料が無く具体的なことはわかっていません。

現在の古墳は、高さ3.7m、直径17.5mの部分のみが姿を留められており、公園として管理されています。近くには貝塚もあり、この周辺がとても歴史深いことを物語っています。



医療業界を知る

乳がん検診の現状とこれから

株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパン
DXR/MSクリニカルサイエンティスト 矢ヶ部 真理

◆乳がんの統計

国立がん研究センターがん情報サービス『がん登録・統計』のデータ¹⁾によると、日本人女性における部位別がん罹患数の第1位は乳がんであり、罹患率の年次推移は増加傾向を示しています。また、乳がんの罹患リスクは12人に1人と高く、年齢別に見ると特に40歳代後半～60歳代前半で罹患率が大きく増加し、他の癌よりも比較的若年者に発症ピークがみられます。

一方、乳がんは高い罹患率に対して部位別がん死亡数では第5位と低く、早期である臨床病期ステージⅠ、Ⅱでの生存率はともに97%以上を示しており、乳がんは生存率が比較的高く、早期発見・早期治療が重要ながんの1つと考えられます。

日本における乳がん検診受診率は、2013年では36.4%²⁾と目標値である50%には未到達であり、世界と比較するとその受診率は高いとはいえない状況ですが、ピンクリボン活動をはじめとする多くの啓蒙活動によって受診率は増加傾向を示しています。

その受診率は高いとはいえない状況ですが、ピンクリボン活動をはじめとする多くの啓蒙活動によって受診率は増加傾向を示しています。

◆乳がん検診の実際

現在市町村で実施される対策型乳がん検診では、第一選択としてマンモグラフィ検査が行われます。検査時間が短く、かつ再現性もよいマンモグラフィ検査は乳がん検診における死亡率低減が実証³⁾されている検査ですが、その検査にはX線による被ばくを伴います。また、すべての女性においてその診断能が充分発揮されるわけではありません。

女性の中には乳腺量が多い、いわゆる「高濃度」と呼ばれる乳腺背景をもつ女性がいます。マンモグラフィの撮影画像上では乳腺も乳がんも白く写るため、「高濃度」の乳腺背景の女性では、マンモグラフィ上の所見が指摘しづらい状況が起こりえます。

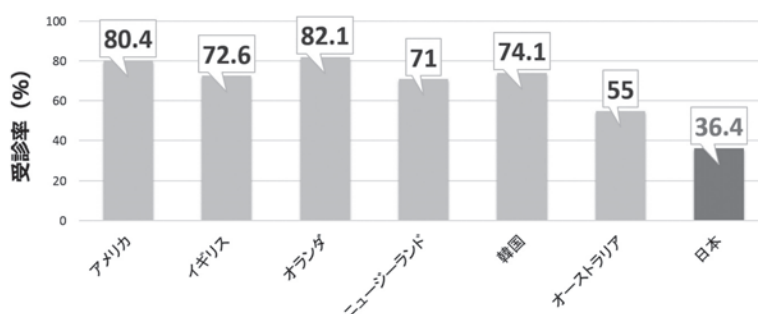
部位別がん罹患数（2011年）¹⁾

	1位	2位	3位	4位	5位
男性	胃	大腸	肺	前立腺	肝臓
女性	乳房	大腸	胃	肺	子宮
男女計	大腸	胃	肺	乳房	前立腺

部位別がん死亡数（2014年）¹⁾

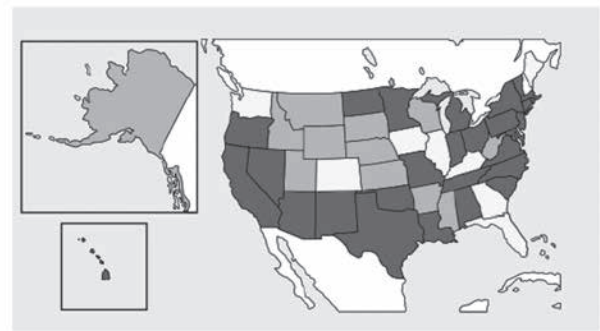
	1位	2位	3位	4位	5位
男性	肺	胃	大腸	肝臓	膵臓
女性	大腸	肺	胃	膵臓	乳房
男女計	肺	大腸	胃	膵臓	肝臓

50-69歳女性のマンモグラフィ検診受診率（2013年）²⁾



◆乳がん検診の課題に向けたアクション

北米ではマンモグラフィによる乳がん検診を受けた場合、受診者の女性に乳腺濃度を通達することを義務とする法令の施行が進んでいます⁴⁾。2016年5月時点では25州においてその法律が施行されており、一部の州では「高濃度」の乳腺背景の場合、超音波などの追加検査が保険適応となるなど、海外ではいち早く女性一人一人に合わせた乳がん検診に向けて国をあげたアクションがスタートしているのです。



北米における乳腺濃度通知に関する法制度の動き⁴⁾
2016年5月時点では27州で施行済み ■ 法律制定済 ■ 法案提出準備中 ■ 未対応

◆フィリップスのソリューション

このような現状の中で生まれた、フィリップスのマンモグラフィ装置「MicroDose SI」は、次世代の検出技術である「フォトンカウンティング」を搭載することで、従来のマンモグラフィ検査よりも大幅な被ばく線量の低減とピクセルサイズ 50 μ m の高精細画像を提供することで、女性にやさしい安心感ある検査を目指しました。

また、撮影画像と同時取得するスペクトラル情報を基に、乳腺量を定量的に自動算出できるアプリケーションツール「Breast Density Measurement」によって、女性一人一人のための新しい乳がん診療を目指す医療従事者の皆様の期待に応えます。



デジタルマンモグラフィ装置「MicroDose SI」

◆さいごに

有意義なイノベーションを通じて人々の生活を向上させることを使命とする株式会社フィリップスエレクトロニクスジャパンでは、すべての女性が健やかで満ち足りた毎日を過ごせるように、これからも先進的なソリューションを提案し続けます。

参考文献：

- 1) 国立がん研究センターがん情報サービス『がん登録・統計』
- 2) OECD, OECD Health Data 2013, June 2013
- 3) Tabár L, et al. Reduction in mortality from breast cancer after mass screening with mammography. Randomised trial from the Breast Cancer Screening Working Group of the Swedish National Board of Health and Welfare. Lancet. 1985;1:829-32
- 4) Breast Density Notification Laws by State —Interactive Map

学術資料

がん幹細胞仮説と医療被曝

国立病院機構相模原病院臨床研究センター
中村 豊

1. はじめに

がんが幹細胞から発生・進行するという仮説（がん幹細胞仮説）が提唱され、再発、転移、治療抵抗性・耐性などのがん悪性進展現象を理解する上で重要な鍵になると考えられるようになってきている⁽¹⁾。

ICRP は Publ.131⁽²⁾ で新たな知見によりがん発症が幹細胞にあることが解明されてきたことと放射線防護の関わりについて報告した。その概要は組織幹細胞の遺伝子変異が、その幹細胞が持続して存在することが発がんの重要な要因と考えられる。変異を有する幹細胞が長年生存し続け、その幹細胞に複数の遺伝子変異が重なりがん幹細胞に変化する。被ばくにより関連する要因を新しい幹細胞生物学および放射線生物学により再確認した。

この報告書の要約は、以下のとおりである。

この報告は ICRP の放射線防護の主要な確率的影響に関連する問題として幹細胞 / 前駆細胞の電離放射線影響の再確認を提供する。線形無閾値 (LNT) モデル、線量率効果、組織のがんリスク、被ばく時の年齢および経過年齢により変化する放射線発がんリスクなどの問題点への生物学的洞察を提供するために幹細胞の基礎知識はこの報告の主題である。ここで考慮されるのは造血組織、腸粘膜および表皮などのすべての組織の幹細胞集団であり、幹細胞 / 前駆細胞に関連した生物学と放射線生物学の知識は非常に迅速に更新し、進展している。幹細胞の維持、更新、および応答の重要な特徴はいくつかの組織において同定されたニッチという定義された微小環境に関連している。発がんの標的細胞の特異性は主に悪性腫瘍をもたらすのに必要な変異を長期的に蓄積するのはより始原的な幹細胞集団が存在し続けることである。さらに、造血組織および皮膚のような特定の組織には標的細胞である娘前駆細胞に潜在能力がある。いくつかの生物学的プロセスは突然変異の蓄積から幹細胞を保護している：(a) 正確な DNA 修復、(b) 損傷した幹細胞の急速誘導死 (アポトーシス)、(c) 組織・システムの分割時の DNA 二重鎖の保持、幹細胞には変異を分化細胞に移行するような機能はない。そして、(d) ニッチにおいて遺伝子損傷を受けていない幹細胞が損傷した幹細胞を排除する細胞競合がある。幹細胞の競合は組織の種類に応じて、数週間または数か月を必要としながら、DNA 修復は主に、被ばくの数日以内に行われる。前記のプロセスは、小腸など急速に複製する組織がその発がん性放射線リスク値の差を説明するのに役立つ。最新の放射線生物学の知識は LNT モデルや放射線防護のガイドラインで使用される線量および線量率効果係数の議論に科学的な洞察を提供し、また、生体情報は子宮内被曝の影響を含む、放射線発がんの年齢依存性放射線感受性の潜在的な理由を説明するのに貢献する。造血組織、乳腺、甲状腺、消化管、肺、皮膚、および骨の年齢とともに変化する幹細胞の特性、修復、更新の最近の情報および急性および慢性被ばくの放射線感受性に関する最新情報は実質的なシリーズとして附属書で提示される。

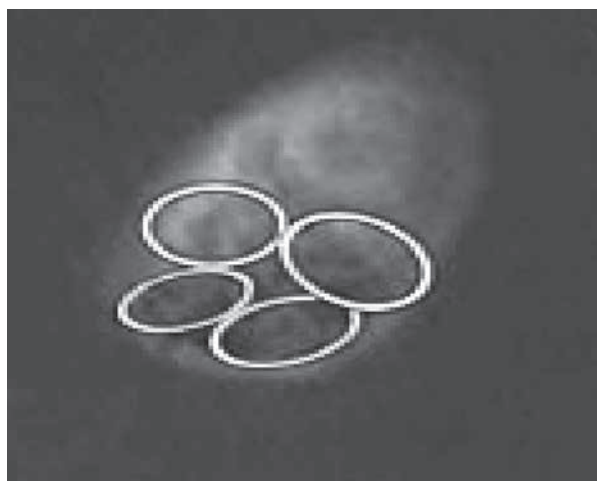
2. 幹細胞生物学の進展

幹細胞は分裂して自分と同じ細胞を作る自己複製能力と別の種類の細胞に分化する能力を持ち、際限なく増殖できる細胞と定義されている。幹細胞から生じた二つの娘細胞のうち、少なくとも一方が同じ幹細胞で在り続けることによって分化細胞を供給し、発生の過程や組織・器官の維持において細胞を供給する役割を担っている。

①がん幹細胞

がん細胞は、正常な体細胞と比較すると、(1) 高い増殖力、(2) 細胞の不死化（細胞分裂の回数に制限がない＝テロメアーゼ酵素による遺伝子の断端テロメアの保持）、(3) 周辺組織への浸潤や、体内の離れた部位への転移、という三つの大きな特徴を持っている。しかし、がん組織を構成しているがん細胞のすべてが、これらの特徴を兼ね備えているわけではなく、実際にこれらの特徴を併せ持ち、がんを発生し、増殖させる能力（造腫瘍能）があるものはがん幹細胞である。がん幹細胞は(1) 自らと全く同じ細胞を作り出す自己複製能と、(2) 多種類の細胞に分化しうる多分化能という二つの特徴を持ち、がん組織中で自己複製により自分と同じ細胞を維持しながら、分化によって周辺の大多数のがん細胞を生み出すと考えられている。がん細胞が他の臓器に転移するためには、その細胞が原発巣から遊離するだけでなく、到達した部位で新しくがんを形成する能力が必要となることから、転移においても、がん幹細胞が関与することが示唆されている。図－1は森正樹教授（大阪大学院 消化器外科）が発見した大腸がん幹細胞が分裂してがん細胞を生み出している写真である。その後、がん細胞だけが分裂を繰り返し、数を増やす。これまでに報告された主ながん幹細胞を表－1に示す。

図－1 大腸がん幹細胞が分裂してがん細胞を生み出している様子



表－1 報告された主ながん幹細胞

がんの種類	特徴（細胞表面マーカー）	報告年
急性骨髄性白血病	CD34 ⁺ CD38 ⁺	1997 年
乳がん	CD44 ⁺ CD24 ^{-low} ESA ⁺	2003 年
脳腫瘍	CD133 ⁺	2003 年
前立腺がん	CD44 ⁺ インテグリン $\alpha_2\beta_1$ ^{hi} CD133 ⁺	2004 年
	Sca-1 ⁺	2005 年
大腸がん	CD133 ⁺	2007 年
頭頸部扁平上皮がん	CD44 ⁺	2007 年
膵臓がん	CD44 ⁺ CD24 ⁺ ESA ⁺	2007 年
胃がん	CD44V	2012 年
肝臓がん	CD13	2014 年

②がん微小環境（ニッチ）

幹細胞ニッチは生体内で幹細胞がその性質を維持するために必要な微小環境である。成体幹細胞は生涯を通して未分化状態を維持するが、培養に伴って増殖能が低下することが知られている。このことから、幹細胞がその性質を維持するためには適切な環境が必要であると考えられており、この環境のことを幹細胞ニッチと呼ぶ。がん幹細胞ニッチは線維芽細胞、炎症細胞、免疫細胞、血管、リンパ管等で構成されている。がん細胞はこれらの正常細胞群との相互作用に依存して、自己の生存・増殖に有利な微小環境を形成させている。また、がん細胞が浸潤・転移する際にも、原発巣および転移先の微小環境細胞群が産生するシグナル因子が大きく寄与している。

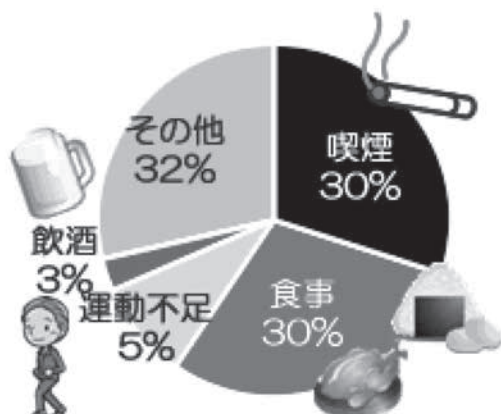
3. 幹細胞のがん化と医療放射線の関わり

幹細胞ががん細胞に移行するには細胞核内遺伝子の突然変異の積み重ねによるものである。人間には25000の遺伝子があり、がん化を促進させるがん遺伝子（Ras、APC、myc など）やがん化を制御するがん抑制遺伝子（p53、RB、MLH1 など）のがん関連遺伝子が200種類以上発見されている。がん遺伝子は多くの場合、遺伝子によって作られる蛋白質により正常細胞の細胞分裂、分化や死を調節する細胞周期などを常時コントロールしている。しかし二重鎖切断の修復にミスを起こしたがん遺伝子は対の遺伝子の片方だけに異常が起こってもがん化する優性の変異であり、変異したがん遺伝子は活性化し、蛋白質を過剰に作り出し、際限ない細胞増殖や転移や不死を起こす。また、細胞の増殖の抑制、DNAの修復、アポトーシス誘導等の働きをしているがん抑制遺伝子は劣性の変異で、遺伝子の両方が機能を失うとがんを抑制する能力を失う。変異を起こしたがん抑制遺伝子は遺伝子欠失や異常蛋白質を生じたりして不活化する。これら多数のがん関連遺伝子の変異が積み重なり、がんが発生する。国立がんセンターの研究によると、膵臓がん患者の各臓器のがん細胞を調べると平均61個の遺伝子変異が見つかり、その遺伝子変異の種類は膵臓、腹膜、肝臓、肺の順序に多く、これは一般的な膵臓がんが転移する順序と同じであった。また、最初の変異から1～2cm以下のがんになるまで12年程度、さらにさまざまな変異が蓄積され、転移するまで約7年としている。がんが大きくなると中心部では栄養や酸素が不十分になるが、がん幹細胞は生き残れる性質を持つ。

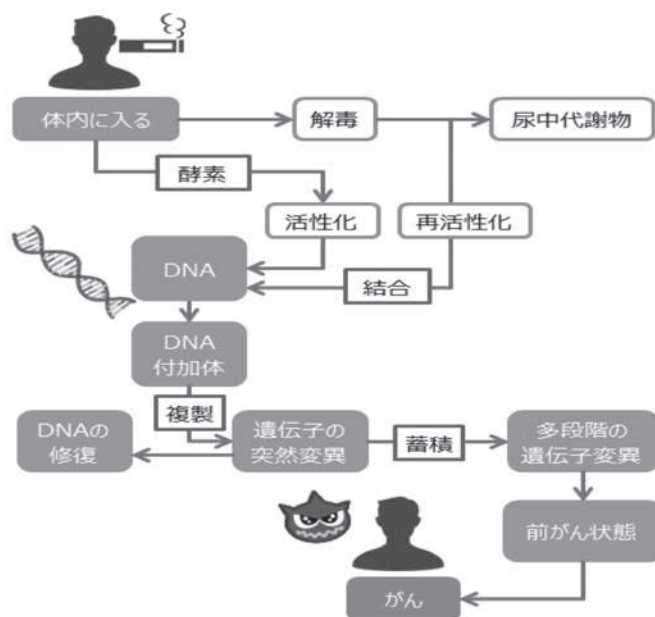
①発がん性物質

生体に活性酸素（ヒドロキシラジカル）を発生させる酸化ストレスは酸素、過酸化物質、金属、紫外線、放射線、化学物質（PCB、ダイオキシン）、抗がん剤、大気汚染、喫煙、肥満、ストレスなど数百種類が知られていて、日常的に生体内脂質、タンパク質、酵素、核酸塩基（遺伝子）を酸化させ、破壊している。ハーバード大学の「がん予防センター」が発表した、アメリカ人のがん死亡の原因では図－2に示すとおり、喫煙と食事がそれぞれ30%、運動不足5%、飲酒3%となっており、これらの生活習慣に関わる発がん性物質は全体の70%近くを占めている。放射線被ばくによる遺伝子変異はその他の中に含まれ、約1～2%と推定されている。

図－2 アメリカ人のがんの原因



図－3 喫煙によるがんの発生の流れ



図－3にがんの原因の1位に挙げられている喫煙によるがんの発生の流れを示す。タバコには発がん性が疑われる物質が数十種類も含まれている。タバコの煙の中に含まれる代表的な発がん性物質はベンゾピレンや2-ナフチルアミンをはじめとするアミン類である。これらの発がん性物質は気管支や肺だけではなく、そこに至るまでの食道や咽頭・喉頭はもちろん、唾液と混ざって胃にも移行するほか、尿中に混ざって膀胱にも触れるなど、発がんだけでなく数十種類の病気の要因になっている。また副流煙の問題もあり、有害物質の濃度は主流煙よりも高めである。国内外のさまざまな研究機関が、タバコと複数のがんの因果関係を発表している。

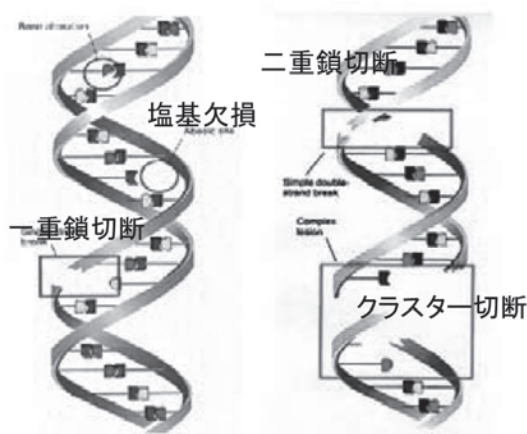
②放射線被ばくによる遺伝子変異

放射線の生体への作用は直接作用と間接作用がある。直接作用は放射線エネルギーが細胞内の核酸、蛋白質などの高分子に与えられ、これらの分子を電離または励起し、構造異常や機能異常を起こす作用である。これは高 LET 放射線（粒子放射線）が起こす作用に多い。間接作用は放射線エネルギーが生体内の水分子を電離または励起し、反応性に富むイオンやラジカル種（活性酸素）を生成する。これらが生体内の分子と反応し、構造異常や機能異常を起こす。これは低 LET 放射線（X 線、 γ 線）が多く起こす作用である。この作用は図－3の遺伝子の変異作用である。発生した活性酸素は遺伝子の塩基障害、糖障害、酸化、水和化などの化学変化を起こす。塩基への障害は直接、または DNA の誤修復などを介して、様々な突然変異の原因となる。DNA 主鎖切断には一本鎖切断（SSB:single-strand break）と二本鎖切断（DSB:double-strand break）がある。SSB は正確な修復が可能であるが、DSB は修正不能や修正エラーを引き起こす場合があり遺伝的な影響に関係する。クラスター損傷のように損傷が大きすぎ、修復できずに遺伝子に異常が残る時、細胞は自死（アポトーシス）し、消滅する場合もある（図－4）。⁽³⁾

図－4 放射線照射による DNA への影響

DNAへの影響

- DNAは細胞核内でアデニン、グアニン、チミン、シトシンの4塩基が水素結合により結ばれた二重らせん鎖構造物で遺伝情報を伝える染色体の構成要素である。
- 放射線照射により発生する電離と励起により、二重鎖の塩基結合が切断され、修復ミスなどにより遺伝情報の過ちが起き、細胞死や突然変異やがん発生の原因になる。



③医療被曝の特徴

医療被曝は放射線治療や IVR を除いて国際的に決められた低線量領域（100mSv 以下： UNSCEAR）であるが、低線量率領域（0.1mSv/ m以下）でない場合（X 線単純撮影、CT 検査、X 線透視など）が多い。Publ.131⁽²⁾ では線量率の違いによる放射線の作用や生体の応答の違いが明らかになり、線量率は被ばく影響の重要な因子としている。線量率は活性化酸素（ヒドロキシラジカル）密度に関係し、細胞障害（遺伝子の損傷、蛋白質の変質などによる突然変異による細胞死やがん化）の程度に直接関係する。その修復には修復酵素群（スカベンジャ）や免疫細胞が働くが、線量率が大きいと短時間に多くの遺伝子に傷ができ、修復が間に合わず、遺伝的不安定性が継続される。放射線が照射されて電離作用が起こるのが 10^{-12} 秒、ヒドロキシラジカルの生成過程が 10^{-6} 秒、細胞に影響が出現するのが 10^{-3} 秒、細胞の生化学的反応が 10^{-0} 秒、細胞の修復過程が 10^3 秒、細胞のがん化・死が 10^6 秒といわれている。線量率が被曝影響を決める重要な因子であることを再認識しなければならない。

4. おわりに

なぜ「がん幹細胞仮説」なのだろうか？これは iPS 細胞のように分化したがん細胞がいわゆる先祖帰りをしてがん幹細胞化している可能性が否定されていないからである。遺伝子変異によりがん細胞もしくは正常細胞ががん幹細胞化する可能性を含んでいる。

がん幹細胞に特徴的な性質を明らかにする研究は世界中で展開されている。特に、がん幹細胞を標的とした抗がん剤の創薬や免疫療法の研究が推進されている。

医療被曝は人工的な被ばく線量では一番多くなっている。医療被曝の健康への影響を考える時、被曝線量だけでなく、医療被曝を線量率で考えると低線量率とは言い難い事実である。放射線生物学的には細胞や DNA に瞬時に多量の影響を与え、人間が元来持つ修復能を超えて、未修復での細胞や DNA が長期に存在する可能性を否定できない。特に、余命の長い胎児や子供への医療被曝は正当化と最適化を厳密に行う必要がある。放射線医療の最先進国であるアメリカは医療被曝削減政策として ALARA(合理的に達成可能な限り低線量で) だけでなく ALADA(as low as diagnostically acceptable) を提唱し、医療放射線被曝の正当化と防護の最適化の継続的な改善により診断での放射線検査数の許容を出来るだけ少なくし、小児医療画像検査中の放射線量を低減する意識を高めるための Image Gently、放射線検査を受ける前に主治医と検査がなぜ必要か放射線を使わない方法はないかなどコミュニケーションを密にすることと検査の内容と医療機関名など医療被曝の履歴を記録する Image Wisely を推進している⁽⁴⁾。日本では診断参考レベルが発表されているが、最先端科学の放射線機器での検査線量が減少しない原因は何にあるのだろうか。不必要な放射線検査を減らし、最適線量で放射線診療を行うのは放射線技師の使命である。

<参考文献>

- (1) 次世代がん研究シーズ戦略的育成プログラム 文部科学省
- (2) ICRP Publ.131,2015. Stem Cell Biology with Respect to Carcinogenesis Aspects of Radiological Protection.
- (3) なぜ、放射線被ばくは「がん」を引き起こすのか？中村 豊 神奈川放射線 250 号
- (4) アメリカ合衆国（USA）の医療被曝増加に対する対策と活動 中村 豊 日本診療放射線技師会誌 2014. vol.61 no.744



！ お知らせ

診療放射線技師基礎技術講習会「一般撮影」 開催のご案内

主催 公益社団法人 日本診療放射線技師会

開催 公益社団法人 神奈川県放射線技師会

このたび、神奈川県放射線技師会は診療放射線技師基礎技術講習会「一般撮影」を開催いたします。講義は日本診療放射線技師会が定めた学習目標に沿って行い、診療放射線技師として必要な基礎知識の再確認を行うための講習会です。多くの方々の参加をお待ちしております。

記

日 時：平成 29 年 1 月 22 日（日）8 時 50 分～17 時 00 分

会 場：国際親善総合病院 新棟 2 階講堂

〒245-0006 横浜市泉区西が岡 1-28-1

ア ク セ ス：相模鉄道いずみ野線「弥生台駅」より徒歩約 7 分

*施設駐車場の利用はできません。公共交通機関をご利用ください

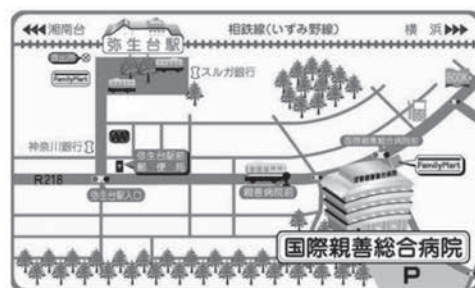
受 講 料：会員 3,000 円 非会員 10,000 円

定 員：70 名

申 込 方 法：JART 情報システム内の「イベント参加申し込みメニュー」からお申し込みください。

申 込 期 間：平成 28 年 10 月 28 日～平成 29 年 1 月 9 日

受講料振込：お申し込み後、JART より払込票が送付されます。



【プログラム】

8：30－	受付開始
8：50－18：55	開講式
8：55－19：40	診断用 X 線装置・画像処理装置
9：40－10：25	撮影－1 胸部・ポータブル撮影
10：30－11：15	撮影－2 腹部・骨盤
11：15－12：00	撮影－3 泌尿器・生殖器系（造影を含む）
13：00－13：45	撮影－4 頭頸部・甲状腺
13：45－14：15	撮影－5 歯科・顎骨・口腔
14：20－15：20	撮影－6 脊柱・関節・上下肢・軟部
15：25－16：10	注意点および検像
16：15－16：45	技能検定試験
16：50－17：00	閉講式

お知らせ

平成28年度神奈川県診療放射線技術講習会

主催 神奈川県
 共催 (公社)神奈川県放射線技師会
 会場 神奈川県総合医療会館

日時	9:30	午前	12:00	13:00	午後	16:00
平成29年 1月15日 (日)	「CT」 冠動脈CTAについて（基本） 北里大学病院 佐藤 誠 冠動脈CTAについて（臨床） 北里大学病院 篠原 夏海			「読影2」 これだけは見逃したくない救急疾患 2 ～復習＋外傷～ 済生会横浜市東部病院 救急科 副部長 船曳 知弘		
2月12日 (日)	「読影3」 肝臓疾患の診断と治療 横浜市立大学大学院医学研究科 肝胆膵消化器病学教室 講師 米田 正人 膵・消化管神経内分泌腫瘍 ～診断と治療～ 横浜市立大学附属病院 臨床腫瘍科 講師 小林 規俊			「MRI」 肝臓MRIの基本 北里大学病院 小見 正太郎 MRIで測定できる肝機能 横浜市立大学附属病院 平野 恭正		
				閉講式		

事務所年末年始お休みのお知らせ

下記の期間事務所は年末年始のお休みになります

平成 28 年 12 月 28 日（水）

から

平成 29 年 1 月 3 日（火）





第33回

神奈川 ジ・オープンゴルフ大会報告

公益社団法人 神奈川県放射線技師会
厚生委員会 深田 三二

神奈川県放射線技師会主催の、「神奈川ジ・オープンゴルフ大会」が平成28年10月30日（日）に16名が集い開催されました。

会場となった「リバーサカワゴルフクラブ」は富士山を望む雄大な自然を生かした美しく戦略性もあるコースで、自然を楽しみながら、楽しい大会になりました。



集計は新ペリア方式でハンディキャップを算出し下記のような結果になりました。

		O U T	I N	グロス	ハンディ	ネット
優勝	坂久保 正美	40	43	83	9.6	74.3
準優勝	中久保 昌宏	54	50	104	28.8	75.2
3	榎本 桂	44	47	91	15.6	75.4
4	梅宮 勇	52	42	94	18.0	76.0
5	森田 洋郎	51	45	96	19.2	76.8
6	大和田英彦	47	42	89	12.0	77.0
7	松井 竜也	58	48	106	28.8	77.2
8	静 英苧	48	50	98	20.4	77.6
9	深田 三二	49	48	97	19.2	77.8
10	赤間 満博	53	49	102	22.8	79.2

<参加者>

佐藤英俊、太田 守、大和田由紀子、白戸友和、久保貴利、安部 真
参加して頂いたみなさまありがとうございました。

来年は10月第3週の日曜日を開催予定日と思っています。

次回も多数の参加していただくことを期待しています。

優勝の坂久保さん、BBの久保さんには次回のお手伝いをお願いいたします。

！ お知らせ

公益社団法人 神奈川県放射線技師会主催 ボウリング大会のお知らせ

開催日 平成29年3月4日(土曜日) 予定
スタート 15:00 時間厳守
会場 ハイランド 《B1・2・3F》



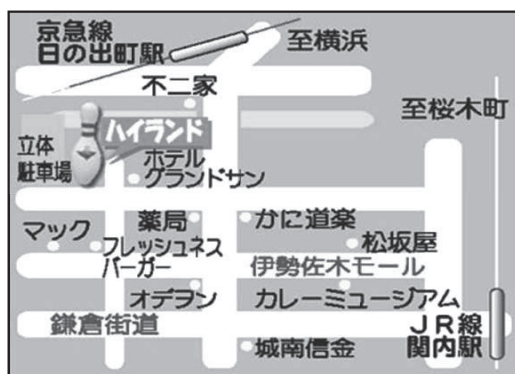
横浜市中区若葉町1-2-2 TEL 045-261-9341

[<http://www.highland-web.com>]

参加費 5,000円(貸靴代・懇親会費含む)

*ハンディキャップあり

*2ゲームによる個人賞、団体賞(上位3名の合計)



交通 ★京浜急行『日の出町駅』より徒歩5分
★JR京浜東北線『関内駅』より徒歩8分
★横浜市営地下鉄『伊勢佐木長者町駅』より徒歩5分
★駐車場あり

申し込みは2月18日(土)までに、技師会または下記にお申し込み下さい

横浜ソーワクリニック 045-461-1616 FAX 045-594-6087

放射線科 深田 三二 xray.yokohama@sowa.or.jp

※ 個人戦は2ゲームの合計で集計

※ 団体戦は地区・賛助とも3名のスコアで集計します。



コラム

ヘルスマーター

数年前、誕生日に妻と子供からヘルスマーターを贈られました、職場でもよく見る〇社のヘルスマーターで生年月日と身長等を入力すると体重の他、脂肪率・内臓脂肪レベル・基礎代謝・BMI・骨格筋率・体年齢が表示されスマホにデータを転送し自己管理に利用できるという多機能のものです、「太るなよ」というメッセージが感じ取れましたが体重・脂肪率の増減は、あまり気にはしていません、ただ毎日入浴後に測るのですが、体年齢だけは気になって、妙なプライドと維持する目標がそこに芽生えました、単純な数値目標ですが今では生活の一部となっていて、それをクリアすることによる小さな喜びや満足感を得て健康にも一役買っているのかなと思います。

人の感じる達成感というのは面白いもので成功経験が次の目標に対しての意欲と情熱を生みます、連続達成経験からより良いもの近づける努力を惜しまないようになると考えます。

仕事やプライベート、どのような状況でも数値目標を持ちそれを達成していく、それは気が付けば日々の生き甲斐を与えてくれる小さいけども気になる存在になるかもしれません。今後も、新たな数値目標を見つけられるようアンテナ張って生きていきたいものです。

出来ればそのヒントが次の誕生日に来ると助かるのだが・・・。

編集後記

先日、私用で北海道新幹線はやぶさ H5 系に乗車しました。新青森～新函館間を結ぶ北海道新幹線は今年3月に開業したということで内装はもちろん新しく、座席スペースなど以前のはやぶさに比べ明らかに広くゆったりと座ることができました。東京から途中駅下車の為2時間半ほどの乗車時間でしたが快適に過ごせました。内装で驚いたことは全席電源コンセントが完備されていることでした。平日昼間の乗車だったためか多くのビジネスマンがパソコン・スマホの充電に利用していました。以前は新幹線車内で休憩時間を取る方もいたかと思います。便利になる一方で、移動中もメール連絡や移動先での資料作りに追われる日本の現状を垣間見る出来事でした。私も KART の編集作業を移動中の新幹線車内で行う日も遠くないかもしれません。

編集委員会 (委員長)上遠野 和幸・津久井 達人・木本 大樹
林 大輔・大河原 伸弘・新田 正浩・小栗 丹

発行所 平成28年11月28日 Vol.69 No.4 Nov. 2016(No.265)
公益社団法人 神奈川県放射線技師会
〒231-0033 神奈川県横浜市中区長者町4丁目9番地8号
ストーク伊勢佐木1番館501号 TEL 045-681-7573 FAX 045-681-7578
E-mail : kart_office@kart21.jp URL : http://kart21.jp/
発行責任者 大内 幸敏
印刷 山王印刷株式会社
〒232-0071 横浜市内南区永田北2丁目17-8 TEL 045-714-2021(代)

無断転写、転載、複製は禁じます



KART

かながわ
放射線
だより

Vol.69 No.4
Nov.2016
265

平成 28 年 11 月 28 日発行
ISSN 1345-2665

発行／公益社団法人 神奈川県放射線技師会
U R L : kart21.jp
E-mail : kart_Office@kart21.jp