



Photo Masaki Abe

## Index

病院船について ～三度目の正直となるのか～	小田 啓二	1
令和元年度 個人線量の実態		6
〔コラム〕 21th Column 【血液型と病気】	中川 恵一	15
〔放射線道場の喫茶室〕 第5回 他山の石	鴻 知己	16
ガラスバッジWebサービスのご案内		17
公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ		18
〔サービス部門からのお願い〕 返信用封筒はセロハンテープで確実に封をしてください		19

# 病院船について

## ～ 三度目の正直となるのか ～



小田 啓二\*

### 1. はじめに

炭鉱の町で育った筆者が高校2年生の時に、第一次オイルショックが起り、石炭・石油に代わるエネルギー源として期待が高まった原子力分野に進むことを決心した。大学に入学したその秋に原子力船「むつ」の放射線漏れ事故が、大学院生時代にスリーマイル島原子力発電所事故が起こった。原子力商船の運航要員を要請する国内唯一の原子動力学科を持つ神戸商船大学に赴任した翌年にチェルノブイリ原子力発電所事故が起り、その後、1995年に阪神・淡路大震災を経験した。この際、姉妹校の練習船をはじめ、たくさんの船舶・港湾関係者からの多大の支援を頂戴した。そして、2011年東日本大震災・福島第一原子力発電所事故が起こった。そして、今年のコロナ禍である。国内での感染拡大のため医療体制が逼迫したことを受けて、船舶の活用に関する議論が再燃した。

後で紹介するように、上記のような災害が起こる度に、被災者に対する医療支援や生活支援の課題解決のひとつとして「病院船」が話題に上り、その後の議論の結果、最終的には財政的負担（建造費及び維持費）や平時の利用に関する課題を残したまま2・3年で忘れ去られてしまう、ということを繰り返してきた。

本稿では、過去の経緯、特に東日本大震災後の検討内容を紹介するとともに、同じ議論を繰り返すことなく次の段階に進んでいくことを期待しつつ、本稿の最後に個人的な提案を紹介したい。

### 2. 船舶の特徴 ～船だからこそできること～

四面を海に囲まれた我が国は、物資の輸出入は船舶に頼らざるを得ない。航空機で人や一部の食料等を運ぶことができても、依然として質量ベースでは99.7%（エネルギー資源に限ると99.9%、食料では約60%）は船舶による海上輸送である。こうした、大量の物資を運ぶ「運搬能力」は船舶の最も大きな

特徴である。2つ目の特徴は「自立性（独立性）」を挙げることができる。船舶にはすべてのライフラインが揃っており、母港で食料・水・燃料を積み込めば、（船舶の大きさに依るが）一定期間補給なしでの生活が可能である。船内には、食事・休息・入浴・トイレ等の生活施設が揃っていること、動力とは別系統の発電機を有していること、衛星回線による船舶電話を備えていることから、自己完結性を備えている。さらに、道路や線路が必要な陸上の交通網とは異なり、港湾施設や岩礁等を除くと、自由な航路設定が可能である（実際には航路制限があるが）。つまり、「海の道」を航行できるという「機動性」を3つ目の特徴に加えることができる。

これらの特徴が発揮される典型例は震災後の船舶による支援活動である。例えば、東日本大震災においては、2日後の3月13日～18日には、商船三井フェリーの「さんふらわあ」4隻によって自衛隊緊急車両と隊員の搬送（苫小牧港から青森港）を担った。また、3月21日～26日の間、（独）航海訓練所の帆船「海王丸」が福島第一原子力発電所で復旧作業に携わっている技術者に、食事・入浴・宿泊等を提供するとともに、被災者に対して炊き出しも実施している。

福島第一原子力発電所事故では、従来とは大きく異なる災害となったことから、緊急時放射線モニタリング、電源供給、注水作業、汚染水処理、汚染水貯蔵、海洋モニタリングなど、原子力災害への船舶活用も検討された。

これらの活用例に見られるように、自然災害（震災、台風、疫病等）や人為災害（原子力発電所事故、環境破壊等）のそれぞれの種類と規模によって必要とされる機能が異なることは、病院船または医療支援船について議論する際にも考慮されるべきである。

### 3. 世界の病院船の現状

前述のような災害時における医療を考える上で、傷病者の数、緊急性、傷病の特殊性等に応じて効力

\* Keiji ODA 神戸大学理事・副学長

を發揮する船舶の大きさが異なる。また、地域によっては専用ヘリや陸上交通網との連携も考慮されることになる。例えば離島の比較的少人数の場合の定期的な診療については小型フェリーサイズで、日本国内をカバーするには3,000トンクラスで、海外支援を行う場合、あるいは手術や重症患者医療が可能な機器を装備するとなれば、数千トンから1万トン規模の大型専用船舶が必要となる。

国際的には、ジュネーブ条約における規定、即ち、傷病者及び難船者の援助・治療・輸送を唯一の目的とし、外側を白色塗装・赤十字マークを表示すること等の条件が定められている。特殊例として遠洋操業者の応急処置を目的としたスペインの医療専用船があるが、それ以外の病院船は、医療専用船あるいは医療施設を有する軍艦として各国海軍が所有している。現存する病院船の諸元等を表1に示す。

世界最大の病院船は米国の「マーシー」と「コンフォート」である。ほぼ同型の2隻で東海岸と西海岸をカバーしている。集中治療室、滅菌室、CT装置、歯科・眼科、血液バンク、人工透析設備、及びこれらに必要な酸素製造装置、真水製造装置も整備されている。平時は最小人員（運航要員12名、医療スタッフ約70名）で、任務時には、各々約70名と1,200名（サンディエゴ海軍医療センター勤務）が乗船する体

表1 世界の病院船の諸元等

		米国	中国	イギリス	フランス	ロシア
用途		医療専用	医療専用	軍艦	軍艦	医療専用
隻数		2隻	3隻	1隻	5隻	3隻
諸元	全長 [m]	270	180	180	200	150
	排水量 [万t]	6.9	2.3	2.8	2.2	1.2
	搭載	ヘリ小艇	ヘリ	-	-	ヘリ
機能	病床	1,000	300	100	70	100
	手術室	12室	8室	4室	2室	7室



図1 米国病院船「マーシー」  
(米国海軍オフィシャルブログ<https://navylive.dodlive.mil>)

制となっている。今般の新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、保有する2隻の病院船を3月下旬に、各々ニューヨークとロサンゼルスに派遣し、ウイルスに感染していない疾病者の診療にあたる。

この他、ベトナム（2,000トン級）やインドネシア（10,000トン級）が病院船を有していることも参考しておくべきと思われる。

## 4. 我が国における過去の検討

### 4.1. 中東湾岸危機後

我が国では軍隊を持たないことを意識してか、病院船の実質的な議論が始まった1990年（湾岸戦争）から「災害時多目的船」という表現を用いている。翌年に、内閣府、防衛庁、運輸省、海上保安庁など関係省庁による調査検討委員会が設立され、現状の把握、いくつかのアイデアのとりまとめが行われた。また、その後、法制度の整備が行われ、海上保安庁及び自衛隊の船舶による国際平和協力活動が可能となった。

### 4.2. 阪神・淡路大震災後

1995年、国内災害への対応を意図して前節で紹介した検討委員会をリニューアルし、関連省庁担当者から成る「多目的船舶基本構想調査委員会」が設置された。ここでの議論の結果の反映は、災害対応機能（防災活動の指揮、救援物資運搬、一部応急医療機器・手術台）を付加した巡視船「いず」（3,800トン、海上保安庁）の建造と言う、病院船構想からするといささか中途半端な形となってしまった。

### 4.3. 東日本大震災後

東日本大震災（2011年）では、阪神・淡路大震災と比較すると、被害を受けた沿岸域が広いことと、原子力発電所事故との複合災害となったことから、いくつかの観点を付加する必要性が生じた。特に、医療施設や行政機能も津波によって被害を受けたこと等を踏まえ、広域的被害をもたらす大規模な自然災害への対応を想定し、災害応急対策を実施する際に必要となるさまざまな機能を有した船舶のあり方や導入の可能性について検討することを目的として、内閣府に「災害時における多目的船に関する検討会」（2011～2012年度）が設置され、改めて病院船の検討が行われた<sup>1)</sup>。

病院船が補完する医療機能に着目し、3つ（総合型病院船、急性期病院船、慢性期病院船）に類型化して、建造等に要する費用、導入の課題、平時活用の可能性及び民間資金等の活用可能性が検討されたが、

- ・ 建造費に約140億～350億円、維持・運用費に約9億～25億円（莫大な金額を要する）
- ・ 迅速対応または長期派遣可能な医療スタッフ等の確保、陸上医療機関との役割分担等の事前の体制

整備が必要なこと（困難な問題が多数存在する）

- ・平時活用については、総じて、船舶の装備や仕様  
に相違があること、災害時の運用に支障を来すこと  
等の問題から、離島等の巡回医療船、国際青年交  
流船、国際緊急援助船として活用の可能性は低い
- ・民間資金等の活用については、民間事業者がPFI  
事業によりノウハウを活かして収益を上げることは、  
どの病院船でも困難であり、費用の縮減にはつな  
がらない

など、多くの困難さの指摘に終始し、自衛艦など既  
存船舶の活用を結論とし、病院船建造実現への前向  
きな姿勢が見られなかったことは非常に残念である。  
なお、このフォローアップとして、自衛艦や民間フェ  
リーを使った訓練が定期的実施されているものの、  
実効的かどうかは非常に疑わしい。

国土交通省では、2013年度に「大規模災害時の船  
舶の活用等に関する調査検討会」を設置し、医療目  
的だけでなく種々の船舶の活用について議論して  
いる。その結果は以下のように要約できる<sup>2)</sup>。

- ・輸送機能の有効性に加え、給水・給食などの生活  
支援の機能、治療施設としての機能、通信機能、  
電力供給機能など、これまで活用されていない船  
舶の特徴を活かすべき
- ・平時の航路で果たしている役割から円滑に離脱で  
きるための仕組みが必要
- ・活用可能な船舶を把握する仕組みが必要
- ・船舶活用の指令元の整理と防災計画との関係の明  
確化

この検討会においても、問題点や課題の指摘のみ  
という中途半端な段階で終わっており、実現のため  
のステップに進む姿勢が見られない。府省や自治体  
を巻き込むことには多くの困難があり、何らかの手  
段を用いて突破口を開かない限り、進展は難しいと  
いう状況にある。

## 5. その他の検討及び構想

### 5.1. 神戸商船大学における検討例

筆者の勤務先である神戸商船大学（当時）は1995  
年阪神・淡路大震災で大きな被害を被った。この時  
の教訓を踏まえて、学内では災害時の船舶活用のい  
くつかの検討が行われた。

震災直後の船舶活動を分析した結果、経過日数に  
よって3つの時期に分類でき、各々の主要目的に応  
じた船舶を調達すべきとの提案を行った。例えば、  
震災後3日以内の緊急時においては、被災者の救助  
や緊急の救援任務が優先されるべきであり、このた  
めには、曳船や漁船など小回りの利く小型船舶や高  
速フェリーが働くことになる。その後の応急時（お  
よそ2週間まで）・復興期においては、避難宿泊施

設や海上支援拠点の設置が重要となり、貨物船や大  
型フェリーがその任を担う、というものである<sup>3)</sup>。  
この研究結果はその後の内閣府検討会での結論（時  
期に応じた分類）の参考になっていると思われる。

また、医療面については、大量の水と電気を必要  
とする人工透析が不可欠な慢性腎不全患者への支援  
を目的として、特別の装備がない船舶を災害発生時  
に即座に組織化して海からの支援を行うシステム  
（ボランティアシップ船構想）を提案した<sup>4)</sup>。

### 5.2. 国際医療貢献船構想

前節の内閣府検討会と並行して、国内では複数の  
グループ・団体による病院船の提案がなされた。そ  
の意味では、病院船に関する最も広い議論が展開さ  
れたのはこの時期（2011～2012年度）であったと思  
われる。本稿では、浅野茂隆先生（当時早稲田大学  
特任教授、神戸大学客員教授）を中心とする筆者が  
参加したチームでの検討内容<sup>5, 6)</sup>の一部を紹介し  
ておきたい。

大半のアジア地域では医師・看護師・助産師が不  
足していること、津波や地震など自然大災害の発生  
頻度が高いこと（内閣府アジア防災センターの統計  
によると過去30年の被災者数の89%はアジア地域）  
から、我が国の国際貢献（最先端医療技術の伝承、  
人材育成を含む）という観点から大型病院船を持つ  
ことを基本方針とした。つまり、国際貢献を含めた  
「フラッグシップ」という位置づけである。また、  
前節で紹介した検討会での議論でも指摘されている  
ように、災害時の船舶利用の有効性は誰もが認める  
ものの、専用船の保有には、建造費・維持費の捻出、  
多くの省庁（厚生労働省、文部科学省、国土交通省、  
防衛省など）にまたがるため調整が難しいことや平  
時の利用等の問題があり、実現には至っていない。  
そこで、民間の資金注入・運営を視野に入れると  
ともに、平時にはアジア諸国への最先端医療の提供と  
そのための人材育成を組み込んだ「国際医療貢献船」  
（複数の船舶から構成される「船団」）というアイ  
デアを提唱した。

この実現を図るため、「病院船建造超党派議員連  
盟」（議長：衛藤征士郎衆院議員）と協働すると  
ともに、民間の有志から成る「多目的民間病院船運  
航会社設立準備委員会」等との連携を進めた。2011年  
6月のキックオフシンポジウム「最新鋭国際健康  
医療支援船プロジェクト」（早稲田大学）、海事科学研  
究科戦略的シンポジウム「病院船」（同年9月、神  
戸大学）、さらに2012年5月には公開シンポジウム  
「国際医療貢献・病院船団」（参議院議員会館）を開  
催し、議員連盟の先生方の意見も伺った。2013年1  
月には超党派議員連盟事務局山東昭子議員（当時）  
とともに、浅野先生と筆者が菅官房長官へ提言書を  
直接提出するなどの働きかけを行った。



- この構想では、災害時に必要な活動、即ち、
- ・訓練を受けた災害時救急医療グループ（DMAT、JMATなど）の医療スタッフや医療ボランティアの被災地への派遣
  - ・大量の災害救援物資の被災地への迅速な運搬
  - ・集団除染・救急診療の実践
  - ・拡散する放射線・有毒化学物質などからの被災地住民の安全確保措置
  - ・環境悪化で発生する伝染性感染症患者の隔離・治療
  - ・機能不全となった医療機関・老人施設・福祉施設などの入院患者・利用者の受入れ
- を視野に入れるべきだと考えた。また、最も重要な議論対象である平時の利用についても、次のように、具体的な提案をまとめた。
- ・国内外を巡航しながらボランティア医師及び医療ボランティアによる島嶼などでの巡回診療・集団検診や健康指導
  - ・日本の医療機関を希望する海外患者の安全な搬送
  - ・国際医療スタッフ（総合診療医師、ナースプラクティショナー、医療技師、薬剤師など）の教育・実地修練
  - ・諸国への最新医療機器、大型医療機器、飲用水食糧などの運搬
  - ・アジア地域の疫学情報と環境汚染状態の把握と共有
  - ・主要寄港都市での国際医療産業見本市、国際学術シンポジウム、日本文化展などの開催（国際交流活動）
  - ・高齢者、身体的弱者、富裕層のレジャークルーズ
  - ・オリンピック/パラリンピック時の海外訪日者のための宿泊生活環境空間・医療施設の提供
- 等々、平時の活動の可能性を指摘した。

## 6. 三度目の検討 ～実現に向けて～

我が国では大型客船ダイヤモンド・プリンセスに始まった今回のコロナ禍では、一時期、医療崩壊の危機にさらされたことから、超党派議員連盟からも早くから働きかけがなされ、与野党からも要請の声もあったようである。その結果、今年度補正予算として「病院船の活用に関する検討」が措置された。「新たな感染症への対応や災害時の傷病者への対応についての医療提供体制の強化を図るため、陸上の医療機関と連携した海上における医療提供に関して、病院船の活用の可能性、病院船に必要な機能、平時や危機対応時における運用オペレーション等について、関係省庁（厚労省、防衛省、国交省）と協力して、調査、検討を行う。」というものである。しかしながら、調査費という位置づけ、約7千万円という予算額、及び各省庁における個別の調査から始まるとのこと

から推察すると、過去の調査・検討の繰り返しとなり、来春の報告書のとりまとめ作業に終始するのではないかと危惧しているのは筆者だけではあるまい。これまでの二の舞を踏まないためにも、堅実な議論が展開されることを期待している。

本稿の最後に、特に議論されるべき重要課題について私見（八策）を述べたい。

### 一、機能分化した複数の船舶から成る船団とすべき事

船舶の特徴は第2節で述べたとおりであるが、各々の機能は船舶の大きさに依存する。1隻の船舶ですべての要求を満たすことは不可能なので、母船（病院船）、緊急医療・機材運搬等の機能を特化した中型船、これらをサポートする小型船を配備するという「船団」構想を薦める。

なお、我が国の地形・船舶航路の都合上、1隻の船舶で全域をカバーするには時間を要する。米国のように2隻を日本海側と太平洋側、あるいは津軽海峡付近と関門海峡付近のように配置すべきである。船団を構成できるならば、必ずしも母船2隻である必要はなく、母船1隻（大型船舶＝フラッグシップ）と中・小型船複数隻という組合せが可能である。

### 一、母船は専用船とすべき事

神戸大学附属練習船「深江丸」の一時利用という実験や自衛艦・民間フェリーを用いた訓練内容結果から判断すると、平時の仕様から病院機能を持たせるような改造や医療機器搭載等の一時的利用のための対応作業には多くの困難が伴う。迅速性という観点からも専用船を建造（動力は燃料補給の必要が無い原子力が望ましい）あるいは既存船舶を改修すべきである。米国病院船も大型タンカーの改造により建造されている。予算との関係もあろうが、まずは、母船建造を決断すべきである。なお、小型船舶等については、一時的転用も可能だと思われるが、本来業務からの離脱・移行手順を事前に確認しておく必要がある。

### 一、国内だけでなくアジア地域の航行を想定すべき事

当然、我が国に起こった災害対応が第一の使命である。しかしながら、それだけでよいだろうか。もし、母船建造を選択するのであれば、我が国より自然災害の頻度が高い東南アジア諸国のカバーを使命に加えるべきではないだろうか。また、我が国が有する最先端医療技術の伝承・高度医療人材の育成も含めた国際貢献（前述の浅野構想）をなすべきであろう。

### 一、医療機能について詳細に検討しておくべき事

母船が担う医療機能は、専門家に相談して十分に詰めておく必要がある。想定される災害の中に、震災、津波、台風の他、原子力災害や疫病・ウイルスまでを組み込むかによって、船内の医療処置室・病室の構造や格納すべき医療機器も異なる。

新型コロナウイルスを対象とすると、船内空調の個別化・高機能化やゾーニング可能な構造が必要となり、か

なりハードルが高いと思われる。このため、前述のように、米国病院船では、ウイルス対応の陸上の病院で受け入れられない一般患者の受入れとしている。

### 一、乗組員（スタッフ）確保の対策を講ずべき事

平時は最低人数で対応するが、運用時には医療スタッフを確保する必要がある。現在の医療体制ではそのような人材を迅速に招集することはほぼ不可能である。有事の際の乗船を条件として、自衛隊の医官の増員、防衛医科大学校や自治医科大学内の医療センターの増設・定員増を行うこと、また、民間医療勤務スタッフの一時的雇用を含めた複数のルートを検討する必要がある。これが病院船運用上の最大の課題である。

### 一、母港の整備及び陸上機関との連携体制を整備すべき事

有事に迅速に始動するためには、燃料・水・食料・医療器具・医療材料等の補充とスタッフの乗船をスムーズに行う必要がある。また、平時にも陸上の医療機関との連携ができていても重要である。こうした条件から母船の母港を設定することになる。また、前述したように、我が国の地形上複数の航路を考慮することになるので、複数の母港（拠点港、寄港地）を準備しておくべきである。

もともと海上輸送の中心地であること、及びポートアイランドには多くの医療施設や関連企業が集積しており、治療から健康まで含めた「医療産業都市」を展開していることから、神戸はその有力候補地のひとつであると言える。

### 一、平時の積極的な利用を準備しておくべき事

過去の病院船・多目的船の議論が消極的な結論に終わった一番の要因が維持費の問題である。すべてを国の予算に組み込めればよいが、費用対効果を問われることは必定である。そこで、平時の利用、維持費の部分的回収についてもアイデアを練っておくべきである。

上述の「最先端医療技術の指導」（国際貢献）はそのひとつであるが、国内外を巡航しながら島嶼などでの巡回診療・集団検診、アジア地域の疫学情報と環境汚染状態の把握等の研究等に加え、一時的に公益法人や民間団体を介した富裕層対象の検診（ドック）・治療・健康クルーズ、各種イベント等の事業への貸出等も検討の余地があるかも知れない。

2011～2012年の内閣府検討会では、民間企業及び事業団による運用についても検討したが難しいと結論付けている。確かに完全民営は有事の際の指揮系統の変更（次項目）という問題もあって難しいが、平時の一時的使用、運用資金確保のための民間ファンドの利用など、全額国税依存ではなく一部の費用負担の可能性を探ることは無駄ではあるまい。

### 一、指揮系統を整理しておくべき事

有事には「災害対策本部」が官邸に置かれ、災害発生地域（現地）での対応、その地域への支援ほかすべての活動の指揮をとることになる。現場においては、中央本部からの指示を受け、一種の指令本部が具体的な対応活動を進めることになる。原子力災害の場合には、「オフサイトセンター」がその任に当たるが、医療支援活動においては上記母船が海上前線基地となる。但し、洋上では各種自衛艦との協働が想定されるので、防衛省の指揮下に入るのが適切である。

指揮系統の明確化は有事の際には不可欠である。改めて省庁間の事前調整をしておくべきと思われる。

## 7. おわりに

災害の度に提案がなされ、1・2年の検討が終わった頃には機運が冷めて棚上げに、というパターンが繰り返されてきた「病院船」構想の歴史と議論の背景を紹介した。

今回の新型コロナウイルス災害における医療支援として病院船（災害多目的船）建造に向けた議論が本格化するのか、厳しい経済状況でその決断ができるのか、今後の動向に注目したい。

### 参考文献

- 1) 内閣府防災担当ホームページ, <http://www.bousai.go.jp/kaigirep/kentokai/tamokutekisen/index.html>
- 2) 国土交通省ホームページ, [http://www.mlit.go.jp/maritime/maritime\\_tk\\_13091902.html](http://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk_13091902.html)
- 3) 田伏秀名, 游 大悟, 三原伊文, 山本武史, 石田憲治: 「災害時の海からの支援事例と船舶の活用法」, 神戸大学海事科学部紀要, 第1巻, 13-18, 2004.
- 4) 井上欣三: 「災害時医療支援船構想」, 海洋, No.891, 14-15, 2015.
- 5) 浅野茂隆: 「国際健康医療貢献艦船団の構想」, 生体医学, 50 (Supple.), 118, 2012.
- 6) 三戸恵一郎, 内田剛史, 渡辺千之: 「我が国の病院船とその構想」, 東亜大学紀要, 15, pp.1-12, 2012.

### 著者プロフィール

1956年山口県美祢市生まれ。1979年大阪大学工学部卒業、1983年同大学院博士後期課程修了、工学博士。大阪大学助手、神戸商船大学助教授を経て同教授、2003年神戸大学海事科学部教授、2009年4月より2013年9月まで海事科学部長/大学院海事科学研究科長、2013年4月神戸大学副学長(研究推進)、2019年4月より同大学理事・副学長(産学連携)。2007年日本保健物理学会最優秀論文賞、2008年日本放射線安全管理学会論文賞など。2007年～2008年度日本保健物理学会長、2013年度より日本原子力学会フェロー。2013年4月より放射線審議会委員。最近の研究として、「船舶を活用した海上移動型放射線モニタリングシステムの開発」(2015～2018年度文科省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業)。

令和元年度

## 個人線量の実態

## 1. はじめに

本資料は、弊社のガラスバッジサービスに基づく、令和元年度の個人線量の実態の報告です。個人線量計で測定した、1 cm線量当量、70 $\mu$ m線量当量から算定した実効線量と等価線量が集計してあります。

## 2. 用語の定義

- (1) 年実効線量 1個人が、4月1日から翌年3月31日までにそれぞれのカテゴリー内で受けた実効線量の合計 (単位 mSv)
- (2) 年等価線量 1個人が、4月1日から翌年3月31日までにそれぞれのカテゴリー内で受けた等価線量の合計 (単位 mSv)
- (3) 集団線量 集団を構成する全員の年実効線量、或いは年等価線量の合計 (単位 manmSv)
- (4) 平均年線量 集団線量を、集団を構成する人数で除した値 (単位 mSv)
- (5) 等価線量の実効線量に対する比  
平均年等価線量を平均年実効線量で除した値

## 3. 実効線量・等価線量の求め方

測定した線量当量から実効線量・等価線量を算定する方法の概略を示します。

なお、記号の意味は、次のとおりです。

$H_E$  : 実効線量

$H_L$  : 水晶体の等価線量

$H_S$  : 皮膚の等価線量

$H_{*P}$  : \*...深さ1 cmまたは70 $\mu$ mの線量当量

P...下記の部位を表します

基: 基本部位 (男性は胸部、女性は腹部)

頭: 頭部

胸: 胸部

腹: 腹部

大: 体幹部の中で最大値を示した部位

末: 末端部

MAX (.,) : (.,) 内のいくつかの線量当量のうちの最大のもの

## 3.1 均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定をしている場合

$$H_E = H_{1\text{cm基}}$$

$$H_L = \text{MAX} (H_{1\text{cm基}}, H_{70\mu\text{m基}})$$

$$H_S = H_{70\mu\text{m基}}$$

## 3.2 不均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定をしている場合

$$H_E = 0.08H_{1\text{cm頭}} + 0.44H_{1\text{cm胸}} + 0.45H_{1\text{cm腹}} + 0.03H_{1\text{cm大}}$$

$$H_L = \text{MAX} (H_{1\text{cm頭}}, H_{70\mu\text{m頭}})$$

$$H_S = \text{MAX} (H_{70\mu\text{m頭}}, H_{70\mu\text{m胸}}, H_{70\mu\text{m腹}})$$

**3.3 末端部被ばくの個人放射線被ばく線量測定**  
 をしている場合

皮膚の等価線量のみが、次のようにかわります。

$$H_S = \text{MAX} (H_{70\mu\text{m頭}}, H_{70\mu\text{m胸}}, H_{70\mu\text{m腹}}) + H_{70\mu\text{m末}}$$

**4. 対象とするデータ**

弊社のガラスバッジサービスの申し込みをされており、平成31年4月1日から令和2年3月31日までの間で1回以上個人線量計を使用された人の年実効線量および年等価線量を、集計対象データとしております。

注1) 個人が受けた線量でないと申し出のあったものは、除外しております。

注2) 個人が受けた線量でないにもかかわらずお申し出のないものは、含んでおります。

**5. 集計方法**

(1) 集計

各表の左欄に示すように年線量の区分を設け、その区分に入る人数とその集団線量並びにそれぞれの百分率を表の同一の欄の内に示しました。ただし、「X (検出限界未満)」は、線量ゼロとして処理しました。測定上限は、個人線量計によって変わりますが、例えば「10超」は、10Svとして集計してあります。

(2) 業種・業態の区分

医療関係の業態区分は、施設の名称により判断し、区分しました。ただし、「歯科」には、歯科医院と、その旨連絡のあった総合病院の歯科が含まれています。

「診療所」には、一般開業医、診療所および養護施設などが含まれています。

工業関係では、社名から非破壊検査業務と判別できる事業所またはその旨連絡のあった事業所のみ「非破壊検査」に分類し、他の事業所は、「一般工業」としました。

1個人が複数の業種・業態に属している場合、それぞれの業種・業態毎に集計しています。

例えば、Aさんが、4月に大学医学部で0.1mSv、5月から翌年3月の間に病院で0.5mSvの実効線量を受けた場合には、「研究教育」で0.1mSv：1人、「医療」で0.5mSv：1人、かつ「全体」では0.6mSv：1人となっています。(Table 1 a)

同様に、Bさんが大学病院で0.2mSv、一般病院で0.7mSvの実効線量を受けた場合には、「大学病院」で0.2mSv：1人、「一般病院」で0.7mSv：1人、かつ「医療」では0.9mSv：1人となっています。(Table 2 a, Table 1 a)

(3) 職種の区分

職種区分は、申込書に記載された職名等により区分しました。

**6. 集計結果**

集計結果は、それぞれ以下の表に示します。

**a表**は、年実効線量の分布および各線量区分における集団実効線量を示し、**b表**は平均年実効線量、水晶体・皮膚の集団等価線量を示しています。

年実効線量が50mSvを超えた人は、2人でした。

Table 1 a,	1 b	業種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等
Table 1 c,	1 d	業種別の年等価線量の分布と各線量区分における集団等価線量、等
Table 2 a,	2 b	医療関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等
Table 3 a,	3 b	医療関係の職種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等 (歯科を除く)
Table 4 a,	4 b	工業関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量、等
Table 5		個人放射線被ばく線量測定区分別の過剰被ばく人数と平均年線量並びに等価線量の実効線量に対する比
Table 6		過去5年間の年実効線量の年度推移
Fig. 1		過去5年間の平均年実効線量 (業種別)
Fig. 2		過去5年間の平均年実効線量 (医療関係)
Fig. 3		過去5年間の平均年実効線量 (医療関係の職種別)

Table 1 d は、末端部被ばく線量計のみ使用者のデータが含まれています。

Table 6 の線量区分は、放射線同位元素等の規制に関する法律の「放射線管理状況報告書」と電離放射線障害防止規則 (電離則) の「電離放射線健康診断結果報告書」の線量分布の区分に合わせました。



**Table 1 a**  
業種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(H.31.4.1～R.2.3.31)	

年実効線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣医療		全 体	
X	164,839 0.00	77.76	38,799 0.00	93.76	38,495 0.00	96.78	9,701 0.00	96.50	251,834 0.00	83.06
0.10以下	10,829 1,082.90	5.11 2.14	623 62.30	1.51 2.20	434 43.40	1.09 3.88	120 12.00	1.19 5.17	12,006 1,200.60	3.96 2.19
0.11～0.20	5,728 1,145.60	2.70 2.26	288 57.60	0.70 2.03	145 29.00	0.36 2.59	45 9.00	0.45 3.88	6,206 1,241.20	2.05 2.26
0.21～0.30	3,685 1,105.50	1.74 2.18	198 59.40	0.48 2.10	73 21.90	0.18 1.96	30 9.00	0.30 3.88	3,986 1,195.80	1.31 2.18
0.31～0.40	2,874 1,149.58	1.36 2.27	151 60.40	0.36 2.13	65 26.00	0.16 2.32	31 12.40	0.31 5.34	3,121 1,248.38	1.03 2.28
0.41～0.50	2,330 1,165.00	1.10 2.30	129 64.50	0.31 2.28	55 27.50	0.14 2.46	10 5.00	0.10 2.15	2,524 1,262.00	0.83 2.30
0.51～0.60	1,924 1,154.40	0.91 2.28	108 64.80	0.26 2.29	49 29.40	0.12 2.63	20 12.00	0.20 5.17	2,101 1,260.60	0.69 2.30
0.61～0.70	1,694 1,185.80	0.80 2.34	84 58.80	0.20 2.08	37 25.90	0.09 2.31	7 4.90	0.07 2.11	1,822 1,275.40	0.60 2.33
0.71～0.80	1,443 1,154.40	0.68 2.28	65 52.00	0.16 1.84	33 26.40	0.08 2.36	7 5.60	0.07 2.41	1,548 1,238.40	0.51 2.26
0.81～0.90	1,365 1,228.50	0.64 2.42	65 58.50	0.16 2.06	22 19.80	0.06 1.77	18 16.20	0.18 6.98	1,470 1,323.00	0.48 2.41
0.91～1.00	1,305 1,305.00	0.62 2.58	56 56.00	0.14 1.98	25 25.00	0.06 2.23	7 7.00	0.07 3.01	1,393 1,393.00	0.46 2.54
1.01～2.00	7,514 10,974.60	3.54 21.66	419 606.70	1.01 21.41	192 284.20	0.48 25.40	40 53.20	0.40 22.91	8,165 11,918.70	2.69 21.73
2.01～3.00	2,769 6,871.90	1.31 13.56	180 446.40	0.43 15.76	74 185.10	0.19 16.54	9 23.10	0.09 9.95	3,032 7,526.50	1.00 13.72
3.01～4.00	1,390 4,867.50	0.66 9.61	92 323.50	0.22 11.42	32 112.70	0.08 10.07	1 3.30	0.01 1.42	1,515 5,307.00	0.50 9.67
4.01～5.00	784 3,539.60	0.37 6.99	42 188.80	0.10 6.66	24 107.50	0.06 9.61	1 5.00	0.01 2.15	851 3,840.90	0.28 7.00
5.01～6.00	489 2,695.10	0.23 5.32	27 148.40	0.07 5.24	12 65.20	0.03 5.83	0 0.00	0.00 0.00	528 2,908.70	0.17 5.30
6.01～7.00	275 1,797.20	0.13 3.55	23 145.70	0.06 5.14	4 26.60	0.01 2.38	3 19.90	0.03 8.57	305 1,989.40	0.10 3.63
7.01～8.00	185 1,393.80	0.09 2.75	16 120.30	0.04 4.25	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	201 1,514.10	0.07 2.76
8.01～9.00	127 1,082.60	0.06 2.14	2 17.70	0.00 0.62	0 0.00	0.00 0.00	1 9.00	0.01 3.88	130 1,109.30	0.04 2.02
9.01～10.00	96 916.40	0.05 1.81	3 29.10	0.01 1.03	1 9.10	0.00 0.81	0 0.00	0.00 0.00	100 954.60	0.03 1.74
10.01～15.00	223 2,676.20	0.11 5.28	7 79.50	0.02 2.81	3 38.20	0.01 3.41	2 25.60	0.02 11.02	235 2,819.50	0.08 5.14
15.01～20.00	67 1,144.00	0.03 2.26	1 17.60	0.00 0.62	1 15.90	0.00 1.42	0 0.00	0.00 0.00	69 1,177.50	0.02 2.15
20.01～25.00	20 450.80	0.01 0.89	2 45.60	0.00 1.61	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	22 496.40	0.01 0.90
25.01～30.00	9 236.00	0.00 0.47	1 25.50	0.00 0.90	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	10 261.50	0.00 0.48
30.01～40.00	6 204.10	0.00 0.40	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	6 204.10	0.00 0.37
40.01～50.00	1 40.20	0.00 0.08	1 44.00	0.00 1.55	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	2 84.20	0.00 0.15
50.00超過	2 103.00	0.00 0.20	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	2 103.00	0.00 0.19
合 計	211,973 50,669.68	100.00 100.00	41,382 2,833.10	100.00 100.00	39,776 1,118.80	100.00 100.00	10,053 232.20	100.00 100.00	303,184 54,853.78	100.00 100.00

**Table 1 b**

	医 療	工 業	研究教育	獣医療	合 計	
平均年実効線量(mSv)	0.24	0.07	0.03	0.02	0.18	
水 晶 体	集団等価線量(manmSv)	127,547.08	3,155.10	1,484.70	343.30	132,530.18
	平均年等価線量(mSv)	0.60	0.08	0.04	0.03	0.44
皮 膚	集団等価線量(manmSv)	143,896.28	8,241.80	3,081.70	371.00	155,590.78
	平均年等価線量(mSv)	0.68	0.19	0.08	0.04	0.51

**Table 1 c**  
業種別の年等価線量(水晶体)の分布と各線量区分における集団等価線量(水晶体)

人数(人)	人数(%)
集団等価線量(manmSv)	線量(%)

(H.31.4.1~R.2.3.31)

年等価線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣 医 療		全 体	
X	154,960 0.00	73.10	38,652 0.00	93.47	38,355 0.00	96.43	9,599 0.00	95.48	241,566 0.00	79.68
0.10以下	10,676 1,067.60	5.04 0.84	639 63.90	1.55 2.03	470 47.00	1.18 3.17	137 13.70	1.36 3.99	11,922 1,192.20	3.93 0.90
0.11~1.00	23,041 11,085.88	10.87 8.69	1,167 536.50	2.82 17.00	551 258.10	1.39 17.38	238 114.00	2.37 33.21	24,997 11,994.48	8.25 9.05
1.01~5.00	17,489 40,016.30	8.25 31.37	792 1,710.10	1.92 54.20	361 789.30	0.91 53.16	70 125.10	0.70 36.44	18,712 42,640.80	6.17 32.17
5.01~10.00	3,281 22,860.50	1.55 17.92	84 572.50	0.20 18.15	26 171.40	0.07 11.54	5 35.00	0.05 10.20	3,396 23,639.40	1.12 17.84
10.01~20.00	1,639 22,711.60	0.77 17.81	13 154.70	0.03 4.90	10 146.40	0.03 9.86	4 55.50	0.04 16.17	1,666 23,068.20	0.55 17.41
20.01~30.00	500 12,184.80	0.24 9.55	3 72.50	0.01 2.30	3 72.50	0.01 4.88	0 0.00	0.00 0.00	506 12,329.80	0.17 9.30
30.01~50.00	293 11,018.90	0.14 8.64	1 44.90	0.00 1.42	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	294 11,063.80	0.10 8.35
50.01~100.00	86 5,626.00	0.04 4.41	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	86 5,626.00	0.03 4.25
100.01~150.00	7 782.90	0.00 0.61	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	7 782.90	0.00 0.59
150超過	1 192.60	0.00 0.15	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	1 192.60	0.00 0.15
合 計	211,973 127,547.08	100.00 100.00	41,351 3,155.10	100.00 100.00	39,776 1,484.70	100.00 100.00	10,053 343.30	100.00 100.00	303,153 132,530.18	100.00 100.00

**Table 1 d**  
業種別の年等価線量(皮膚)の分布と各線量区分における集団等価線量(皮膚)

人数(人)	人数(%)
集団等価線量(manmSv)	線量(%)

(H.31.4.1~R.2.3.31)

年等価線量(mSv)	医 療		工 業		研究教育		獣 医 療		全 体	
X	154,052 0.00	72.66	38,962 0.00	92.03	38,361 0.00	96.40	9,588 0.00	95.37	240,963 0.00	79.21
0.10以下	10,650 1,065.00	5.02 0.74	611 61.10	1.44 0.74	447 44.70	1.12 1.45	139 13.90	1.38 3.75	11,847 1,184.70	3.89 0.76
0.11~1.00	23,032 11,070.88	10.86 7.69	1,384 642.00	3.27 7.79	527 243.40	1.32 7.90	244 116.60	2.43 31.43	25,187 12,072.88	8.28 7.76
1.01~5.00	17,888 41,443.20	8.44 28.80	991 2,243.60	2.34 27.22	335 749.00	0.84 24.30	72 127.40	0.72 34.34	19,286 44,563.20	6.34 28.64
5.01~10.00	3,557 24,807.00	1.68 17.24	191 1,371.30	0.45 16.64	53 383.20	0.13 12.43	6 42.10	0.06 11.35	3,807 26,603.60	1.25 17.10
10.01~20.00	1,799 25,006.60	0.85 17.38	144 2,026.90	0.34 24.59	41 622.00	0.10 20.18	5 71.00	0.05 19.14	1,989 27,726.50	0.65 17.82
20.01~50.00	871 25,564.80	0.41 17.77	48 1,456.60	0.11 17.67	28 845.60	0.07 27.44	0 0.00	0.00 0.00	947 27,867.00	0.31 17.91
50.01~100.00	132 8,723.20	0.06 6.06	5 338.20	0.01 4.10	3 193.80	0.01 6.29	0 0.00	0.00 0.00	140 9,255.20	0.05 5.95
100.01~300.00	34 4,982.20	0.02 3.46	1 102.10	0.00 1.24	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	35 5,084.30	0.01 3.27
300.01~500.00	2 680.20	0.00 0.47	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	2 680.20	0.00 0.44
500超過	1 553.20	0.00 0.38	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	1 553.20	0.00 0.36
合 計	212,018 143,896.28	100.00 100.00	42,337 8,241.80	100.00 100.00	39,795 3,081.70	100.00 100.00	10,054 371.00	100.00 100.00	304,204 155,590.78	100.00 100.00

**Table 2 a**  
医療関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(H.31.4.1～R.2.3.31)	

年実効線量(mSv)	大学病院		一般病院		保健所		歯科		診療所・その他	
X	30,428 0.00	82.12	82,503 0.00	71.32	433 0.00	94.96	19,199 0.00	96.99	34,547 0.00	83.48
0.10以下	1,757 175.70	4.74 3.25	7,369 736.90	6.37 1.98	6 0.60	1.32 3.24	190 19.00	0.96 4.37	1,567 156.70	3.79 2.05
0.11～0.20	895 179.00	2.42 3.31	3,938 787.60	3.40 2.12	5 1.00	1.10 5.41	79 15.80	0.40 3.63	833 166.60	2.01 2.18
0.21～0.30	547 164.10	1.48 3.04	2,569 770.70	2.22 2.07	0 0.00	0.00 0.00	52 15.60	0.26 3.59	535 160.50	1.29 2.10
0.31～0.40	425 170.00	1.15 3.15	1,999 799.58	1.73 2.15	2 0.80	0.44 4.32	33 13.20	0.17 3.04	417 166.80	1.01 2.19
0.41～0.50	327 163.50	0.88 3.03	1,662 831.00	1.44 2.24	0 0.00	0.00 0.00	19 9.50	0.10 2.19	330 165.00	0.80 2.16
0.51～0.60	297 178.20	0.80 3.30	1,355 813.00	1.17 2.19	0 0.00	0.00 0.00	30 18.00	0.15 4.14	252 151.20	0.61 1.98
0.61～0.70	279 195.30	0.75 3.61	1,157 809.90	1.00 2.18	2 1.40	0.44 7.57	18 12.60	0.09 2.90	242 169.40	0.58 2.22
0.71～0.80	203 162.40	0.55 3.01	1,035 828.00	0.89 2.23	2 1.60	0.44 8.65	16 12.80	0.08 2.94	193 154.40	0.47 2.02
0.81～0.90	199 179.10	0.54 3.31	956 860.40	0.83 2.31	0 0.00	0.00 0.00	14 12.60	0.07 2.90	199 179.10	0.48 2.35
0.91～1.00	170 170.00	0.46 3.15	937 937.00	0.81 2.52	0 0.00	0.00 0.00	26 26.00	0.13 5.98	175 175.00	0.42 2.29
1.01～2.00	948 1362.50	2.56 25.22	5,387 7,883.90	4.66 21.20	4 4.60	0.88 24.86	85 119.60	0.43 27.51	1,093 1608.50	2.64 21.07
2.01～3.00	279 687.00	0.75 12.71	2,031 5,046.50	1.76 13.57	1 2.30	0.22 12.43	12 29.50	0.06 6.79	440 1093.80	1.06 14.33
3.01～4.00	136 477.10	0.37 8.83	1,064 3,726.00	0.92 10.02	0 0.00	0.00 0.00	7 25.00	0.04 5.75	184 641.20	0.44 8.40
4.01～5.00	71 322.80	0.19 5.97	579 2,611.00	0.50 7.02	0 0.00	0.00 0.00	9 40.70	0.05 9.36	124 559.90	0.30 7.33
5.01～6.00	33 182.90	0.09 3.38	375 2,064.90	0.32 5.55	0 0.00	0.00 0.00	1 5.20	0.01 1.20	80 442.20	0.19 5.79
6.01～7.00	17 110.50	0.05 2.04	207 1,350.10	0.18 3.63	1 6.20	0.22 33.51	0 0.00	0.00 0.00	50 329.20	0.12 4.31
7.01～8.00	10 74.70	0.03 1.38	136 1,022.00	0.12 2.75	0 0.00	0.00 0.00	2 15.30	0.01 3.52	35 267.50	0.08 3.50
8.01～9.00	7 58.00	0.02 1.07	99 846.30	0.09 2.28	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	21 178.30	0.05 2.34
9.01～10.00	6 58.10	0.02 1.08	72 685.50	0.06 1.84	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	17 163.70	0.04 2.14
10.01～15.00	15 185.30	0.04 3.43	169 2,021.70	0.15 5.44	0 0.00	0.00 0.00	2 28.00	0.01 6.44	38 456.00	0.09 5.97
15.01～20.00	4 69.10	0.01 1.28	55 945.50	0.05 2.54	0 0.00	0.00 0.00	1 16.30	0.01 3.75	6 95.10	0.01 1.25
20.01～25.00	0 0.00	0.00 0.00	19 428.70	0.02 1.15	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	2 46.80	0.00 0.61
25.01～30.00	0 0.00	0.00 0.00	4 104.40	0.00 0.28	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	4 106.40	0.01 1.39
30.01～40.00	1 38.00	0.00 0.70	5 166.10	0.00 0.45	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
40.01～50.00	1 40.20	0.00 0.74	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
50.00超過	0 0.00	0.00 0.00	2 103.00	0.00 0.28	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00	0 0.00	0.00 0.00
合計	37,055 5,403.50	100.00 100.00	115,684 37,179.68	100.00 100.00	456 18.50	100.00 100.00	19,795 434.70	100.00 100.00	41,384 7,633.30	100.00 100.00

**Table 2 b**

	大学病院	一般病院	保健所	歯科	診療所・その他	
平均年実効線量(mSv)	0.15	0.32	0.04	0.02	0.18	
水晶体	集団等価線量(manmSv)	15,259.60	96,501.88	21.90	582.30	15,181.40
	平均年等価線量(mSv)	0.41	0.83	0.05	0.03	0.37
皮膚	集団等価線量(manmSv)	18,616.70	105,754.78	24.10	1,100.90	18,259.20
	平均年等価線量(mSv)	0.50	0.91	0.05	0.06	0.44

Table 3 a

医療関係の職種別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量(歯科除く)

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(H.31.4.1~R.2.3.31)	

年実効線量(mSv)	医 師		技 師		看 護 師		そ の 他	
X	62,020.00	79.94	14,288.00	44.59	47,317.00	81.92	22,098.00	88.86
0.10以下	3,847.3847	4.96	2,544.00	7.94	3,344.00	5.79	904.00	3.64
0.11~0.20	384.70	1.96	254.40	1.15	334.40	5.15	90.40	4.39
0.21~0.30	2,055.4110	2.65	1,605.3210	5.01	1,603.32060	2.78	386.77.20	1.55
0.31~0.40	1,252.37560	1.61	1,221.36630	3.81	931.27930	1.61	229.68.70	0.92
0.41~0.50	927.37080	1.19	1,036.41438	3.23	699.27960	1.21	179.71.60	0.72
0.51~0.60	748.37400	0.96	897.44850	2.80	528.26400	0.91	138.69.00	0.55
0.61~0.70	566.33960	0.73	779.46740	2.43	436.26160	0.75	113.67.80	0.45
0.71~0.80	497.34790	0.64	710.49700	2.22	373.26110	0.65	96.67.20	0.39
0.81~0.90	387.30960	0.50	676.54080	2.11	291.23280	0.50	73.58.40	0.29
0.91~1.00	399.35910	0.51	611.54990	1.91	282.25380	0.49	59.53.10	0.24
1.01~2.00	316.1965	0.41	695.4001	2.17	215.1156	0.37	53.307	0.21
2.01~3.00	316.00	1.61	695.00	3.15	215.00	3.31	53.00	2.57
3.01~4.00	1,965.292300	2.53	4,001.582920	12.49	1,156.165950	2.00	307.443.30	1.23
4.01~5.00	844.211260	1.09	1,471.363870	4.59	325.80350	0.56	117.287.60	0.47
5.01~6.00	549.193680	0.71	653.227590	2.04	126.43630	0.22	55.19350	0.22
6.01~7.00	372.168060	0.48	327.147600	1.02	61.27410	0.11	15.68.20	0.06
7.01~8.00	265.146560	0.34	175.95990	0.55	29.15960	0.05	19.104.80	0.08
8.01~9.00	148.97090	0.19	108.70340	0.34	9.5910	0.02	10.63.80	0.04
9.01~10.00	97.72780	0.13	66.49850	0.21	14.10630	0.02	6.45.90	0.02
10.01~15.00	65.55450	0.08	52.44410	0.16	7.5930	0.01	3.24.70	0.01
15.01~20.00	56.53340	0.07	34.32490	0.11	6.5810	0.01	0.00.00	0.00
20.01~25.00	139.167290	0.18	71.84650	0.22	6.6650	0.01	5.62.30	0.02
25.01~30.00	42.71190	0.05	19.32710	0.06	3.5050	0.01	2.38.20	0.01
30.01~40.00	14.31260	0.02	5.11350	0.02	0.00	0.00	1.24.70	0.00
40.01~50.00	6.15610	0.01	2.5400	0.01	0.00	0.00	1.25.90	0.00
50.00超過	6.20410	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00.00	0.00
合 計	77,584.1964210	100.00	32,046.22,046.38	100.00	57,762.6,487.20	100.00	24,869.2,059.30	100.00

Table 3 b

	医 師	技 師	看 護 師	そ の 他	
平均年実効線量(mSv)	0.25	0.69	0.11	0.08	
水晶体	集団等価線量(manmSv)	58,609.40	36,876.08	26,112.30	5,367.00
	平均年等価線量(mSv)	0.76	1.15	0.45	0.22
皮膚	集団等価線量(manmSv)	67,170.40	40,649.38	27,600.80	7,234.20
	平均年等価線量(mSv)	0.87	1.27	0.48	0.29



**Table 4 a**  
工業関係の業態別の年実効線量の分布と各線量区分における集団実効線量

人数(人)	人数(%)
集団実効線量(manmSv)	線量(%)
(H.31.4.1~R.2.3.31)	

年実効線量(mSv)	一般工業用		非破壊検査	
	人数(人)	人数(%)	人数(人)	人数(%)
X	36,764	94.83	2,043	77.92
	0.00		0.00	
0.10以下	508	1.31	116	4.42
	50.80	2.27	11.60	1.96
0.11~0.20	232	0.60	57	2.17
	46.40	2.07	11.40	1.92
0.21~0.30	148	0.38	49	1.87
	44.40	1.98	14.70	2.48
0.31~0.40	115	0.30	36	1.37
	46.00	2.05	14.40	2.43
0.41~0.50	85	0.22	44	1.68
	42.50	1.90	22.00	3.71
0.51~0.60	77	0.20	31	1.18
	46.20	2.06	18.60	3.14
0.61~0.70	59	0.15	25	0.95
	41.30	1.84	17.50	2.95
0.71~0.80	49	0.13	16	0.61
	39.20	1.75	12.80	2.16
0.81~0.90	46	0.12	19	0.72
	41.40	1.85	17.10	2.88
0.91~1.00	43	0.11	13	0.50
	43.00	1.92	13.00	2.19
1.01~2.00	332	0.86	87	3.32
	481.50	21.50	125.20	21.11
2.01~3.00	135	0.35	46	1.75
	334.60	14.94	114.40	19.29
3.01~4.00	74	0.19	18	0.69
	260.40	11.63	63.10	10.64
4.01~5.00	35	0.09	7	0.27
	157.50	7.03	31.30	5.28
5.01~6.00	22	0.06	5	0.19
	120.90	5.40	27.50	4.64
6.01~7.00	21	0.05	2	0.08
	133.30	5.95	12.40	2.09
7.01~8.00	11	0.03	6	0.23
	83.40	3.72	44.90	7.57
8.01~9.00	2	0.01	0	0.00
	17.70	0.79	0.00	0.00
9.01~10.00	3	0.01	0	0.00
	29.10	1.30	0.00	0.00
10.01~15.00	4	0.01	2	0.08
	47.60	2.13	21.30	3.59
15.01~20.00	1	0.00	0	0.00
	17.60	0.79	0.00	0.00
20.01~25.00	2	0.01	0	0.00
	45.60	2.04	0.00	0.00
25.01~30.00	1	0.00	0	0.00
	25.50	1.14	0.00	0.00
30.01~40.00	0	0.00	0	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00
40.01~50.00	1	0.00	0	0.00
	44.00	1.96	0.00	0.00
50.00超過	0	0.00	0	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00
合計	38,770	100.00	2,622	100.00
	2,239.90	100.00	593.20	100.00

**Table 4 b**

		一般工業用	非破壊検査
平均年実効線量(mSv)		0.06	0.23
水晶体	集団等価線量(manmSv)	2,553.00	602.10
	平均年等価線量(mSv)	0.07	0.23
皮膚	集団等価線量(manmSv)	4,812.70	576.10
	平均年等価線量(mSv)	0.12	0.22

Table 5 個人放射線被ばく線量測定区分別の過剰被ばく人数と平均年線量並びに等価線量の実効線量に対する比

	均 等	均等末端	不均等	不均等末端	注)	
人 数 比 率 (%)	75	1	22	1	均等： 体幹部均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行っている集団	
実効線量で50mSvを超えた人数(人)	0	0	2	0	均等・末端： 体幹部均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行い、さらに末端部被ばくの個人放射線被ばく線量測定も併用している集団	
平均年実効線量 (mSv)	0.10	0.59	0.39	0.63	不均等： 体幹部不均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行っている集団	
水 晶 体	平均年等価線量 (mSv)	0.11	0.64	1.42	不均等・末端： 体幹部不均等被ばくとして個人放射線被ばく線量測定を行い、さらに末端部被ばくの個人放射線被ばく線量測定も併用している集団	
	実効線量に対する比	1.10	1.08	3.64	2.67	
皮 膚	平均年等価線量 (mSv)	0.11	3.32	1.46	3.64	
	実効線量に対する比	1.10	5.63	3.74	5.78	

Table 6 過去5年間の年実効線量の年度推移

年実効線量	平成27年度		平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度	
	人数(人)	人数(%)	人数(人)	人数(%)	人数(人)	人数(%)	人数(人)	人数(%)	人数(人)	人数(%)
X	228,019	81.54	232,664	81.75	237,287	81.89	242,251	82.32	251,834	83.06
0.10以下	11,709	4.19	11,843	4.16	12,036	4.15	12,123	4.12	12,006	3.96
0.11~0.20	6,043	2.16	6,133	2.15	6,225	2.15	6,177	2.10	6,206	2.05
0.21~0.30	4,060	1.45	4,151	1.46	4,097	1.41	4,189	1.42	3,986	1.31
0.31~0.40	2,939	1.05	3,082	1.08	3,192	1.10	3,083	1.05	3,121	1.03
0.41~0.50	2,440	0.87	2,487	0.87	2,520	0.87	2,443	0.83	2,524	0.83
0.51~0.60	2,081	0.74	2,040	0.72	2,059	0.71	2,045	0.69	2,101	0.69
0.61~0.70	1,727	0.62	1,791	0.63	1,838	0.63	1,787	0.61	1,822	0.60
0.71~0.80	1,644	0.59	1,631	0.57	1,651	0.57	1,610	0.55	1,548	0.51
0.81~0.90	1,451	0.52	1,478	0.52	1,432	0.49	1,502	0.51	1,470	0.48
0.91~1.00	1,359	0.49	1,339	0.47	1,291	0.45	1,398	0.48	1,393	0.46
1.01~2.00	8,302	2.97	8,325	2.92	8,456	2.92	8,345	2.84	8,165	2.69
2.01~3.00	3,328	1.19	3,232	1.14	3,283	1.13	3,141	1.07	3,032	1.00
3.01~4.00	1,620	0.58	1,632	0.57	1,609	0.56	1,583	0.54	1,515	0.50
4.01~5.00	942	0.34	909	0.32	930	0.32	900	0.31	851	0.28
5.01~6.00	600	0.21	605	0.21	575	0.20	497	0.17	528	0.17
6.01~7.00	399	0.14	352	0.12	349	0.12	348	0.12	305	0.10
7.01~8.00	244	0.09	236	0.08	270	0.09	217	0.07	201	0.07
8.01~9.00	189	0.07	180	0.06	146	0.05	167	0.06	130	0.04
9.01~10.00	121	0.04	114	0.04	133	0.05	116	0.04	100	0.03
10.01~15.00	296	0.11	272	0.10	263	0.09	242	0.08	235	0.08
15.01~20.00	72	0.03	77	0.03	78	0.03	77	0.03	69	0.02
20.01~25.00	28	0.01	25	0.01	23	0.01	24	0.01	22	0.01
25.01~30.00	22	0.01	12	0.00	14	0.00	8	0.00	10	0.00
30.01~40.00	11	0.00	7	0.00	12	0.00	7	0.00	6	0.00
40.01~50.00	1	0.00	1	0.00	6	0.00	3	0.00	2	0.00
50.00超過	0	0.00	0	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00
合 計	279,647	100.00	284,618	100.00	289,776	100.00	294,284	100.00	303,184	100.00
集団線量 (manmSv)	59,687.30		58,337.67		59,007.90		56,755.16		54,853.78	
平均年線量 (mSv)	0.21		0.20		0.20		0.19		0.18	

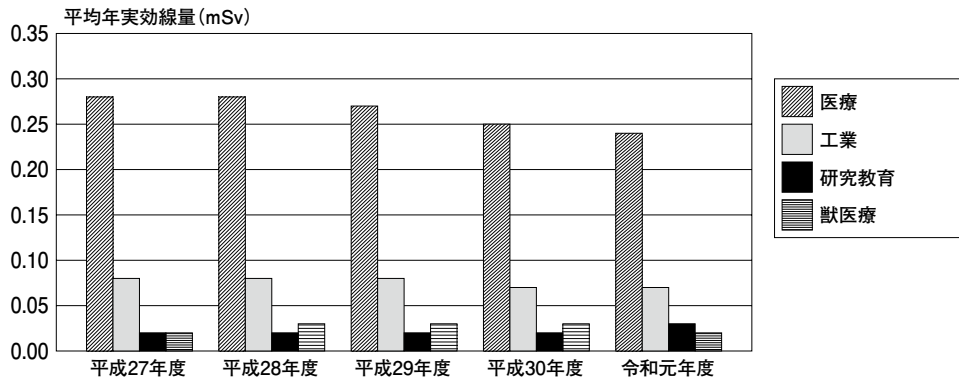


Fig. 1 過去5年間の平均年実効線量(業種別)

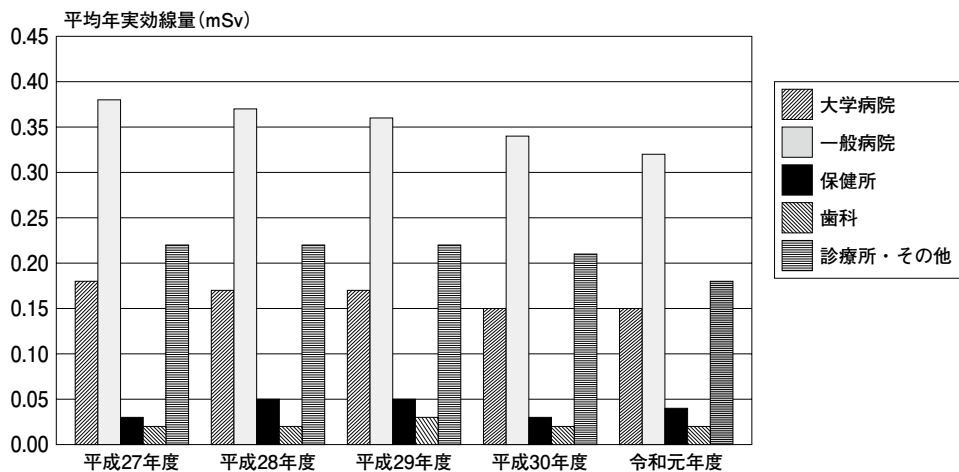


Fig. 2 過去5年間の平均年実効線量(医療関係)

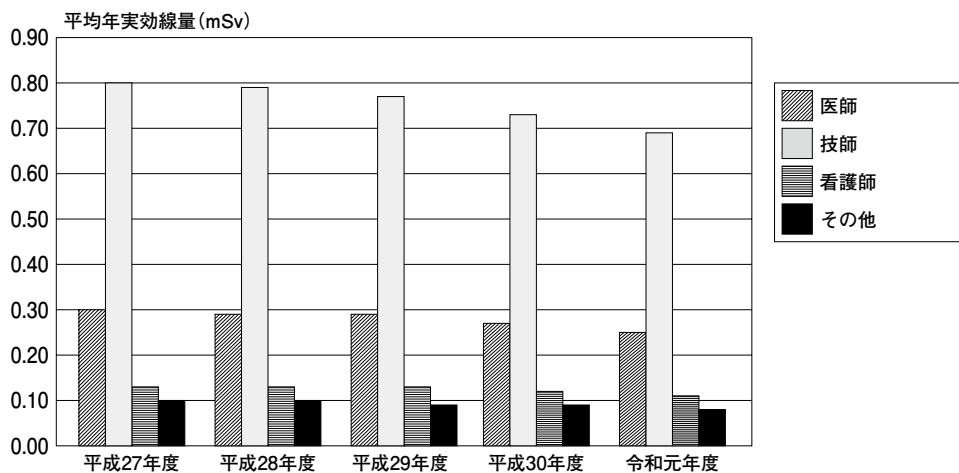


Fig. 3 過去5年間の平均年実効線量(医療関係の職種別)



中川 恵一

東京大学医学部附属病院

血液型と病気

私の血液型はO型です。資料などが散らかった部屋を訪れる人に「先生はO型ですね～」などとからかわれたりします。確かにO型はおおらか、A型はきちょうめん、B型はマイペース、などと言う人も多いようです。

しかし、ABO式血液型で性格が左右されるという科学的根拠はほとんどありません。海外の友人と話しても、日本の「血液型性格分類」は奇妙に思われているようです。この迷信は日本発で、韓国や台湾にも飛び火しています。

例えば白血病の治療で骨髄移植を行う場合、移植したドナーの骨髄が血液をつくり出すようになるため、患者の血液型がドナーの型に変わることがあります。骨髄移植の前に全身に放射線照射（最大1万2千ミリシーベルト！）を行うことも多いため、血液型が変わった患者と接することは珍しくありません。しかし、血液型の変更で性格まで変わったという患者は一人もいません。

しかし、このABO式血液型によって病気の発症リスクが異なることが明らかになりつつあります。心臓病や肺塞栓症（エコノミークラス症候群）など多くの病気において、私のようなO型は、A型、B型、AB型の人よりリスクが低いとされています。

膵臓がんの発症リスクも血液型に関連するというデータが集まっています。2009年に米国立がん研究所が発表した研究で「O型の人にはA、B、AB型の人に比べ、膵臓がんになりにくい」と結論づけています。

この研究では、米国の医療スタッフ約10万人を8年以上にわたり追跡しました。そして、調査期間中に膵臓がんを発症した316人について喫煙、飲酒、年齢、遺伝など他の要素を除

外したうえで、発がんとの関連性を分析しました。その結果、膵臓がんの発症リスクはO型が一番低く、B型のリスクはO型に比べ約1.7倍、AB型は約1.5倍、A型は約1.3倍でした。

日本や台湾でも同様の調査結果が出ています。胃がんがA型に多いというデータもあります。ただ、血液型より日々の生活の方がはるかに発がんリスクを左右します。

コロナウイルス感染症はすこし、収まっているようですが、まだまだ心配な新型コロナウイルスでも血液型との関係が指摘されています。

中国、武漢で新型コロナウイルスに感染した患者の血液型を調べた研究結果では、A型の血液型を持つ人は、新型コロナウイルスの感染や死亡のリスクが高く、O型がもっともリスクが低いことが分かりました。

イタリアやスペインでの分析でも同様の傾向が示されており、A型の人には要注意と言えるでしょう。なお、A型の人にはマラリアなど、他の感染症にも弱いとされています。

O型の私（ちなみに大ざっぱです）に有利なデータを紹介しましたが、胃や十二指腸の潰瘍はO型に多い傾向があります。

また、救命救急センター2施設に運ばれてきた901人のデータでは、O型の人々の死亡率はO型以外の人の2倍以上になっていました。

O型の人では、血液凝固因子の一つが他の型の人より3割も少ないため、大けがによる出血が止まりにくいことが原因の一つとされています。O型に心筋梗塞が少ないのも同じ理由でしょう。胃潰瘍、十二指腸潰瘍での死亡が多いのも、潰瘍による出血が多いためでしょう。

血液型を変えることはできませんが、生活習慣を変えることはできます。禁煙、節酒と運動でがんの予防は十分に可能です。コロナ禍でもよいライフスタイルを守りたいものです。



放射線道場の喫茶室  
第5回

他山の石  
鴻 知己



“他者（ヒト）の振り見て吾身を正す”ことは“命の営み”方に係る、先人達が学んだ偉大な経験則であり、この教訓はDNAへの刷り込みによって、ヒトの命の保持・劣化防止・QOL（生命営みの質）の向上が、無意識のうちに図られているとあって良い。

この教訓は、人や人の集まり（家族、企業体、地域社会、国家）を含め、凡そ、それぞれが固有の命を持つ存在（生命体）全てに“適用”するものであり、“他山の石”ともよばれるものである。

しかし、他山の石も様々である。サイズは様々であり、小さくなるほど数が増える。

少なくともこの10年、「自然災害の規模と数が増大している」と言い続けてきた。大雨、夏の最高気温、台風のスケール、など見てのことである。気象庁が（気象）予報に“これまで経験したことのない”の枕詞を付けるのが日常茶飯となってきたし、100年に1度の災害も10年に1度の頻度で起きている。今度のコロナ禍（COVID-19）は100年に1度のパンデミック、10年前の“福島第一原子力発電所事故”は1000年に1回の天災に誘発された100年に1度の災害である。

一方で、先人が我々に残してくれた教訓には、“過去を振り返らず未来を見て生きよ”というものもある。辛く悲しいことを思いだしてばかりいるのは“命の営み”にとって

totallyには望ましくないということである。それで、人は“刷込まれたDNAの指令”（感性＝右脳の働き）により、“イヤな思い出”や“苦しかった経験”は“早く忘れる”のである。“のど元過ぎれば熱さを忘れる”のである。

新型コロナウイルスのパンデミックや大雨などの異常気象で医療の現場に“崩壊”が起き、movable hospital として“病院船”保有の有効性や必要性が議論されている。10年前の“3.11”のとき、米海軍病院船の活躍を“他山の石”とし、日本でも病院船をつくっていたら、ダイヤモンド・プリンセスでのクラスター発生への対応を含めてのコロナ対策には大きな“助け”になったものと思われる。“大量出水”で“機能喪失”に陥った医療施設の緊急補完に役立つ例も多かろうとも考える。

地域で中核の地位に立つ大病院で、非平時にこそ重要性が増す、発電設備や情報制御設備を地下に置いたため、“大量出水”で被害を受け、病院としての機能喪失に至ったと聞くと、“3.11”の教訓が全く生かされていない、といたくなる。

“災い転じて福と為す”という言葉もある。今度のコロナ禍や今年も“記録破り”が続くであろう“異常気象”由来の災害にも、他山の石は沢山あるに違いない。沢山の学びを期待したい。

<2020年7月20日記>



## 「自動引落（口座振替）サービス」のご紹介

弊社では、昨年よりガラスバッジサービスのご利用料金のお支払いに関し「自動引落（口座振替）サービス」（以下、「自動引落サービス」と表記）を開始いたしました。「自動引落サービス」をご利用することで、お客様にとりましても下記のようなメリットがございます。

### 1. お支払いに関わる手間が省けます

- ・わざわざ金融機関に行く必要がありません
- ・振込手数料がかかりません
- ・お客様の経理管理が簡便になります

### 2. お支払い忘れが防止できます

- ・ついうっかりのお支払い忘れが無くなります  
(弊社からご入金が遅れているお客様にお問合せの際、お支払い忘れの場合が、多々ございます)

この機会に「自動引落サービス」のご利用をご検討賜れば幸いです。

ご利用につきましては、下記、連絡先にお電話ください。

自動引落サービスお問合わせ先：[☎ 0120-506-994](tel:0120-506-994)

## 公益財団法人原子力安全技術センターからのお知らせ

### ★講習会について★（令和2年7月14日現在）

講習名	
第1種・第2種・第3種 放射線取扱主任者講習	令和2年度に予定している講習会の開催については、新型コロナウイルス感染症の拡大状況によって、開催時点での行政等の指示に従い実施予定としています。  各種講習の開催については決定次第、ホームページでご案内いたします。受講予定の皆様方には大変申し訳ございませんが、ご理解のほどお願い申し上げます。
放射線取扱主任者定期講習※1	
特定放射性同位元素防護管理者定期講習※2	
医療機関の放射線業務従事者のための 放射性同位元素等規制法講習会※3	
放射線安全管理講習会	
医療機関のための放射線安全管理講習会	

#### ※1「放射線取扱主任者定期講習」について

- ・法定時間より課目の時間を増やし、事故等の報告義務の強化、放射線障害予防規程及び特定放射性同位元素の防護など放射線取扱主任者が理解すべき点について解説します。
- ・テキストは項目ごとに整理し、待望のカラー版となり、よりわかり易くなりました。

#### ※2 登録特定放射性同位元素防護管理者定期講習機関として、令和元年10月30日に原子力規制委員会に登録されました。

#### ※3「医療機関の放射線業務従事者のための放射性同位元素等規制法講習会」について

- ・医療機関における放射性同位元素等規制法の管理の基礎の修得を目的としています。
- ・公益財団法人日本診療放射線技師会生涯教育カウント及び日本放射線治療専門放射線技師認定機構の講習認定単位が付与されます。

#### ★講習・出版物のお申込み等最新情報については、公益財団法人原子力安全技術センターのHPをご参照ください。

URL：<https://www.nustec.or.jp/> メールアドレス：[kosyu@nustec.or.jp](mailto:kosyu@nustec.or.jp) 電話：03-3814-5746

サービス部門からのお願い

## 返信用封筒はセロハンテープで確実に封をしてください

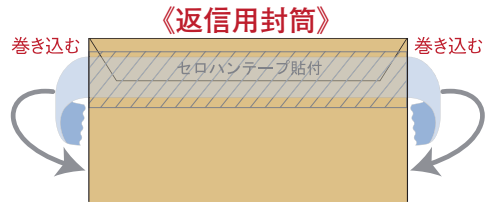
平素より弊社のガラスバッジサービスをご利用くださりまして誠にありがとうございます。

ガラスバッジ測定依頼の際、返信用封筒をご利用のお客様は、セロハンテープで確実に封をしていただきますようお願いいたします。

セロハンテープは「セロハンテープ貼付」と書かれた位置に、封筒を巻き込むようにして、確実に貼り付けてください。

また、ホチキスの使用は、ガラスバッジが傷ついたり、完全に封ができない場合がございますので避けてください。

お客様のご理解とご協力をよろしく申し上げます。



## 編集後記

- まだまだ暑い日々が続いておりますが、読者の皆様はいかがお過ごしでしょうか。残暑厳しい折、どうかご自愛の上お過ごしください。また、本年も豪雨による大規模災害が発生し多くの方々が被害に遭われました。お亡くなりになられた方々のご冥福をお祈りするとともに、被害に遭われたすべての皆様に心よりお見舞い申し上げます。被災地の日も早い復旧、復興をお祈り申し上げます。また、新型コロナウイルス感染症の早期終息を願います。
- 国立大学法人神戸大学 理事・副学長の小田啓二先生に「病院船について～三度目の正直となるか～」と題して、災害時の医療に大きな役割を果たす病院船に係る世界の状況、我が国における過去の検討状況、そして実現に向けた様々なご提案を頂きました。必要な状況に直面しても病院船はすぐには準備できません。中・長期的な視点から病院船の必要性の有無およびその活用方法について十分な議論が望まれます。
- 当社の個人放射線被ばく線量測定サービスをご利用頂いている皆様の個人線量のデータを集計した結果を「令和元年度 個人線量の実態」として本誌に掲載させていただきました。令和元年度の平均実効線量は0.18mSvでした。近年はほぼ同程度の平均実効線量で推移しております。一方、眼の水晶体の等価線量が20mSvを超過した方が894名いらっしゃいました。来年度、眼の水晶体の等価線量限度が引き下げられます。線量限度が引き下げられた場合、多くの方々が年限度を超過することになり、適切な防護策および測定が求められます。
- 私はタバコを吸いません。中川恵一先生の本紙コラムを拝読し、タバコを吸ってこなかった自分自身を“エライ！”とほめてあげました。しかしながら、美味しいお酒を飲むことが大好きですので、これからも適切な量の飲酒と運動を心がけ、少しでもがんにかかる確率を低くしたいと思います。(小口 靖弘)

## FBNews No.525

発行日/2020年9月1日

発行人/細田敏和

編集委員/新田浩 小口靖弘 中村尚司 金子正人 加藤和明 青山伸 原明

五十嵐仁 藤森昭彦 高橋英典 中本由季 廣田盛一

発行所/株式会社千代田テクノ

所在地/〒113-8681 東京都文京区湯島1-7-12 千代田御茶の水ビル

電話/03-3252-2390 FAX/03-5297-3887

<https://www.c-technol.co.jp/>

印刷/株式会社テクノサポートシステム

—禁無断転載— 定価400円(本体364円)