

財団法人 医用原子力技術研究振興財団 における医療分野の 放射線利用に関する取組状況

2010年3月2日

財団の概要

目 的：原子炉や加速器等から発生する粒子線等による先端的がん治療をはじめとする各種放射線による疾病の治療並びに診断等、医用原子力技術の研究を推進するとともに、その普及を図ることにより、科学技術の振興を図り、もって人類の福祉向上に寄与することを目的とする。

設立年月日：平成8年3月26日

基本財産：8千6百万円

事 業：

- (1) 医用原子力技術研究への助成
- (2) 医用原子力技術研究活動推進のための支援・普及
- (3) わが国における医用原子力技術研究のための諸施設の連携・整備の促進
- (4) 医用原子力技術研究に関する各種調査・研究
- (5) 医用原子力技術研究に関する情報連絡会等の会議開催
- (6) その他本財団の目的を達成するために必要な事業

理事長：森 亘

主務官庁：文部科学省・厚生労働省

財団の事業

研究助成事業

医用原子力技術に関する研究助成

計測校正事業

1. 治療用線量計校正事業の実施(JCSS校正)
2. 治療用出力線量測定事業の実施(第三者評価)

普及啓発事業

1. 医用原子力だよりの発刊
2. 医用原子力技術研究振興財団 講演会の開催

調査分析事業

各種機関からの調査研究委託業務等

人材育成事業

1. 文科省委託事業「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」
2. 医学物理士の臨床研修のため海外短期派遣
3. 医学生を対象にした放射線医学見学ツアーの共催

計画推進事業

各種委員会活動

技術支援事業

関係機関の研究開発等に対する専門的な技術支援

研究助成事業

医用原子力技術に関する研究助成

高度先端技術である医用原子力技術に関する研究の推進を図り、その研究ならびに若手研究者を支援することを目的として、研究助成事業活動を設立当初より実施。

テーマ：診断技術、治療技術、薬剤等の研究開発

助成金：若手研究者5名に各100万円



研究テーマ、題目等

平成21年度までの助成者数:68名

年度	テーマ	研究題目	研究者	所属
平成 8年度 (第1回)	三次元画像構成の 基礎的・臨床的研究	CTシミュレータを用いた三次元画像の放 射線治療への応用	永田 靖	京都大学医学部放射線医学 教室 講師
		三次元CT顕微鏡のための新補間再構 成法の開発	林 宏光	日本医科大学放射線医学教 室 助手
	定位的放射線治療 技術に関する研究	ラットてんかんモデルに対するガンマナイ フの効果に対する研究	栗田 浩樹	東京大学医学部脳神経外科 教務職員
		陽子線治療装置用超高精度定位装置の 開発	白土 博樹	北海道大学医学部附属病院 放射線科 講師
	¹⁰ B化合物の開発に 関する研究	ポジトロン標識ホウ素化ポルフィリンの開 発とそのPET画像化によるBNCTへの 実用化	大森 義男	京都府立医科大学医学部脳 神経外科 助手

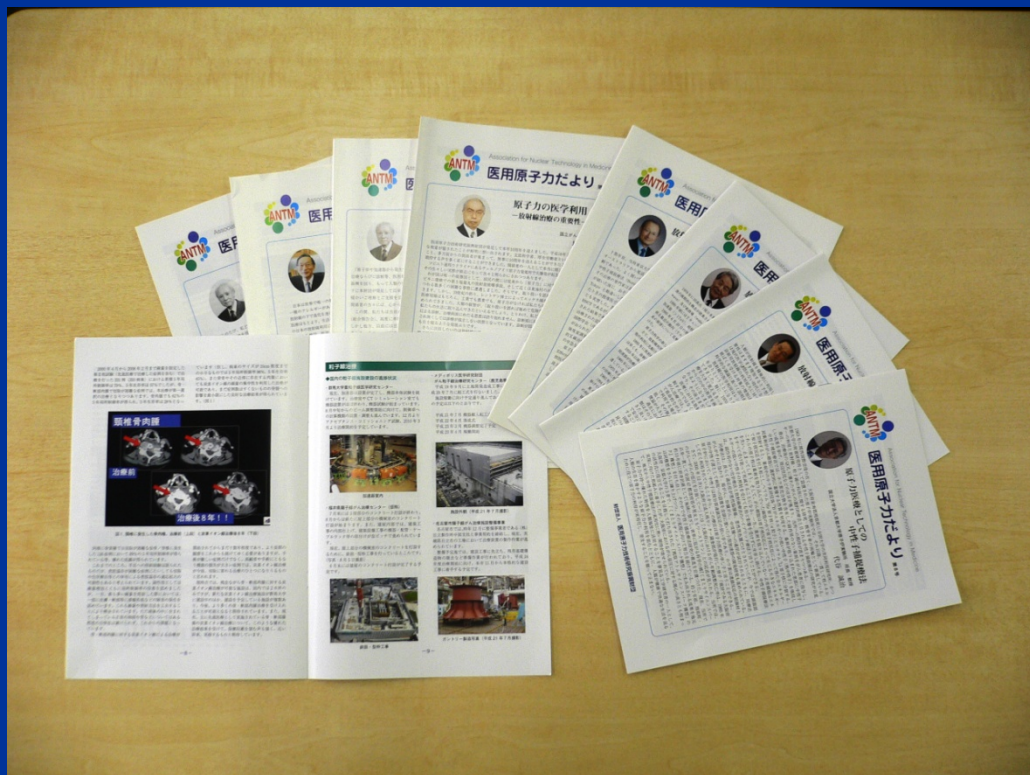
年度	テーマ	研究題目	研究者	所属
平成 21年度 (第14回)	機能 / 形態融合画 像の臨床的有用性 に関する研究	¹¹ C-methionine PETとMRI拡散テ ン ソル画像の融合画像を用いた悪性 グリオーマに対するIMRT治療計画 における有用性の検討	木下 学	大阪大学医学部附属病院 脳神経外科 医員
	MRTのQA/QCに関 する研究	呼吸同期 IMRTにおけるQA/QCプ ロトコールの確立	中村 光宏	京都大学大学院医学研究 科放射線腫瘍学・画像応用 治療学 大学院生
		強度変調放射線治療におけるガラ ス線量計を用いた吸収線量測定法 に関する研究—ガラス線量計を用 いた第3者の線量評価システムの 構築に向けて—	橋本 慎平	首都大学東京大学院 大学 院生
	中性子捕捉療法の更なる 展開に関する研究	ホウ素含有 Lipo-peptideを用いた 新規ホウ素送達システムの開発	中井 啓	筑波大学人間総合科学研 究科 講師

医用原子力技術研究振興財団 講演会

	開催地	テーマ	共催団体	参加者
第1回	東京都 千代田区	期待される次世代がん 診断・治療法		230人
第2回	名古屋市	そこまで来た次世代がん 診断・治療法	名古屋大学 医学部放射線科	1300人
第3回	高松市	こんながんまで治せる 放射線治療	国立病院機構 香川小児病院	460人
第4回	水戸市	人にやさしいがん治療・ 診断法	原子力研究開発機構	450人
第5回	東京都 港区	人にやさしいがんの放射線 治療	国立がんセンター 癌研究会	630人
第6回	広島市	人にやさしい放射線医療	広島大学	300人

普及啓発事業 2

医用原子力だより



医用原子力技術研究活動の普及・啓発のため、広報誌「医用原子力だより」を編集・発行

内容: 事業報告、粒子線治療等の解説、患者体験談、粒子線施設紹介等

発行部数: 3000部

発行回数: 2回／年

配布先: 会員、関係者、講演会参加者等

人材育成事業 1

文部科学省委託事業 粒子線がん治療に係る人材育成プログラム

粒子線がん治療に携わる専門的な知識・技能を有する放射線腫瘍医、診療放射線技師、医学物理士などの中核的人材を育成するため、諸外国にも類例がない専門性の高い内容を、講義と実際の治療現場におけるOJT(On the Job Training)を中心に実施。

全日本の体制で効率良く行うため、既存6粒子線がん治療施設と教育機関である大学法人1施設が協働で実施。

平成19年度よりの5年間で40名程度育成。

実施体制

粒子線がん治療に係る人材育成プログラムの実施体制

粒子線がん治療に係る人材育成委員会

- 人材育成カリキュラムの作成
- 各施設の整備計画の立案
- 育成対象者の選考、修了認定等
- 全体的方針の策定
- 進捗状況の監督・適切な助言

粒子線がん治療に係る人材育成評価委員会

- 育成体制や各機関の育成結果に対する評価を行う

粒子線がん治療に係る協働機関代表者会議

- 各機関での具体的育成に際し、必要な連絡調整を行う

国立大学法人 大阪大学

財団法人
若狭湾エネルギー研究センター
粒子線医療研究室

独立行政法人
放射線医学総合研究所
重粒子医学センター

兵庫県立粒子線医療センター

静岡県立静岡がんセンター

国立大学法人 筑波大学
陽子線医学利用研究センター

国立がんセンター東病院

粒子線がん治療に係る基礎および専門講義・OJT

粒子線がん治療に係る協働機関実務者会議

事務局

財団法人 医用原子力技術研究振興財団

- 委員会、会議の事務処理
- 育成用備品の整備計画の立案
- 各種調査
- 協働機関との連絡調整
- 専門講師の派遣
- 研修者に係る事務処理
- 関連機関との連絡調整
- 評価に必要な事務処理等
- 基礎研修・入門セミナーの運営

中核機関

研修状況

- 平成21年度(2月末日現在) 17名の研修者受入
- 5名(診療放射線技師)が研修終了
- 現在12名が研修中

職 種	平成20年度		平成21年度(2月末日現在)		
	研修者	修了	研修者	修了	研修中
医師	1	-	3	-	4
医学物理士	2	-	3	-	5
診療放射線技師	2	2	6	3	3
合 計	5	2	12	3	12

○JT標準研修期間

(数値:人数)

- 医師:1年
- 医学物理士:2年(医学物理士の資格取得)
- 診療放射線技師:6ヶ月

人材育成事業 2

医学物理士海外研修支援

(社)日本医学放射線学会、医学物理士認定機構との連携のもと、医学物理士を**海外の先進的な放射線診療施設に短期派遣し、臨床研修を実施**(平成18年度より開始:毎年3名)

●研修施設:

M. D. Anderson Cancer Center

University of Florida (UF) Cancer Center University of California Davis校、Health System Cancer Center

●研修期間:2週間

人材育成事業 3

放射線医学見学ツアー

医学部大学生等で組織する「医師のキャリアパスを考える医学生の手会」が開催する「**放射線医学見学ツアー**」に共催・支援し、関係機関による協力により施設見学および医師等の講演を実施し、医学生等へ**放射線医学に触れる機会を提供**。

第1回

開催日：平成20年8月13日、14日

見学先：国立がんセンター、放射線医学総合研究所

参加者：23名（医学部19名、歯学部2名、工学部1名、商学部1名）

第2回

開催日：平成21年8月25日、26日

見学先：癌研有明病院、国立がんセンター東病院

参加者：10名（医学部10名）

NATIONAL CANCER CENTER to English

国立がんセンターへようこそ



放射線医学見学ツアー案内



独立行政法人 放射線医学総合研究所
National Institute of Radiological Sciences



放射線医学見学ツアー実行委員会

放射線医学見学ツアー



計測校正事業

わが国の放射線治療の精度向上に貢献するため、関係学協会・機関の支援・協力を得て、全国の医療機関の治療用線量計の校正並びに治療用出力線量測定を実施

①治療用線量計の校正は、放射線治療を安全かつ確実に行うための必要不可欠な業務であり、放射線治療を行っている病院すべてに対する品質管理を集約的に行う重要な事業である。

②第3者評価システムとしての治療用出力線量測定（郵送測定）は、国際原子力機関(IAEA)、世界保健機関(WHO)を始め世界各国で実施されており、医療事故防止にも有効であることが言われている。

治療用線量計の校正

線量モニター
(照射のON/OFF
を制御)



リニアックでの治療の様子



光子線治療（X線・電子線）や粒子線治療（陽子線・炭素線）では、治療装置の内部に設置された「線量モニター」により、「照射のON/OFF制御」を行っている。

治療計画装置にて計算された線量を正確に照射できる様に、「線量モニターの出力を調整」する必要がある。

治療用線量計の校正



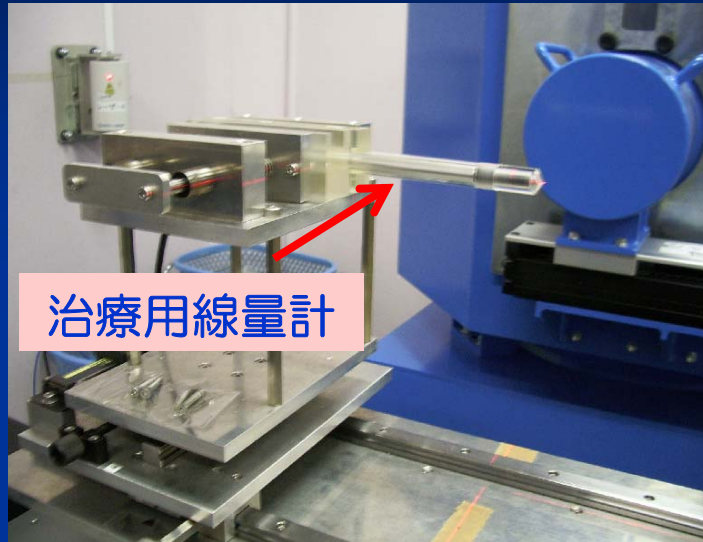
線量モニター出力調整

調整に用いる「治療用線量計」

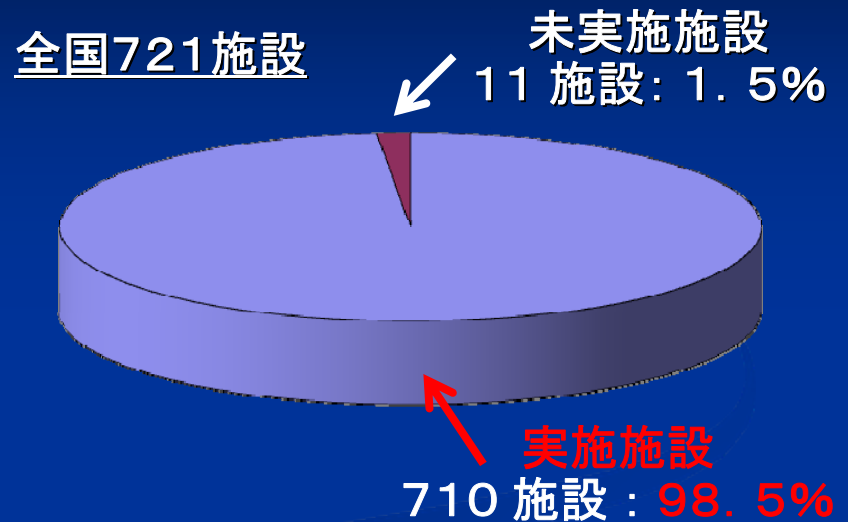
治療線量を正確に照射するためには・・・
治療現場のユーザーは、「2次標準校正機関（当財団）」にて校正された「治療用線量計」を用いて放射線の量（Gy）を測定し、「線量モニターの調整」を行う。

線量モニターの正確な調整のためには、「治療用線量計」の「感度差（個体差）」を校正する必要がある。

治療用線量計の校正



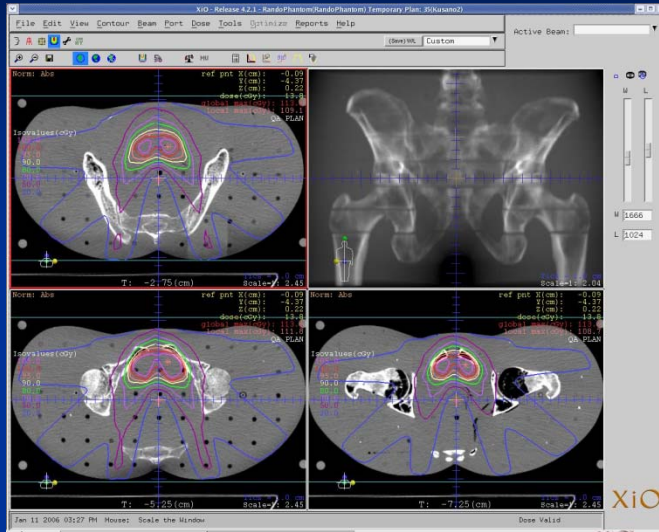
校正の風景



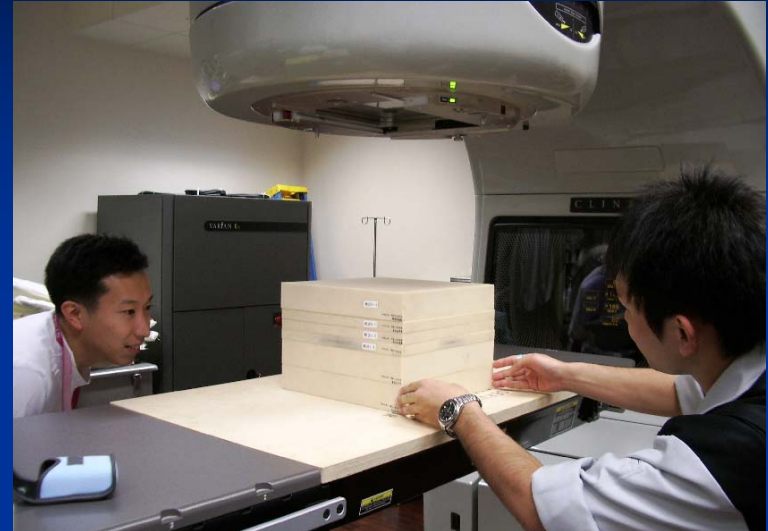
治療用線量計校正の実施状況

- 平成16年4月より、(社)日本医学放射線学会より引継いで実施
- 線量の基準となる「**2次標準線量計**」を所有して校正を実施
- 医療用線量計の校正で「**計量法校正事業者登録制度 (JCSS)**」を取得している唯一の機関
- **実施率は98.5%** [(社)日本放射線腫瘍学会データベースを利用]

出力線量の測定



治療計画装置での線量計算例



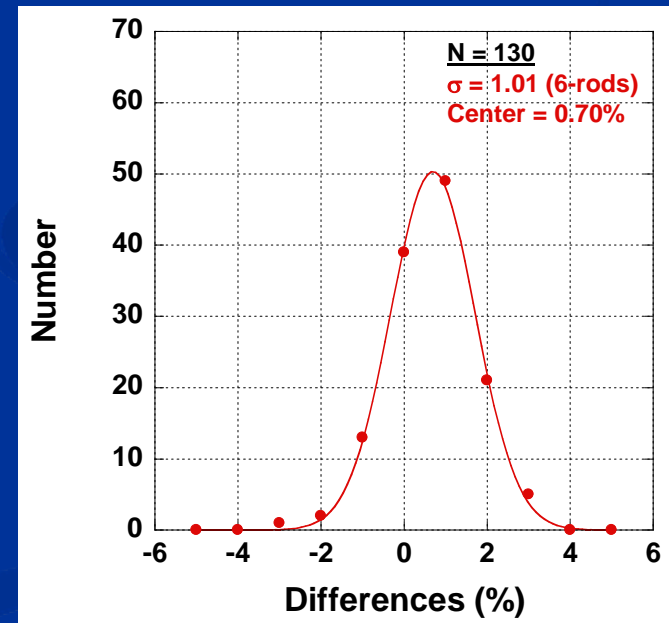
施設でのX線照射の様子

治療線量は、治療計画装置の内部に登録された「測定データ」をもとに計算される。治療線量の品質管理は各施設で実施しているが、第3者的検証の重要性が認識されてきた。

「治療計画装置内での線量計算」、「線量モニター調整」などの品質管理が正しく行われているか評価するための、「評価システム」および「第3者的立場の評価機関」が必要。

出力線量の測定

- (独)放射線医学総合研究所の研究・指導のもとで「**ガラス線量計**」を用いた**評価システム（郵送測定）**を構築
- 平成19年11月より「**第3者機関**」として出力線量測定事業を開始
- がん診療連携拠点病院については、**国立がんセンター**がん対策情報センターがん治療品質管理推進室が窓口として協力

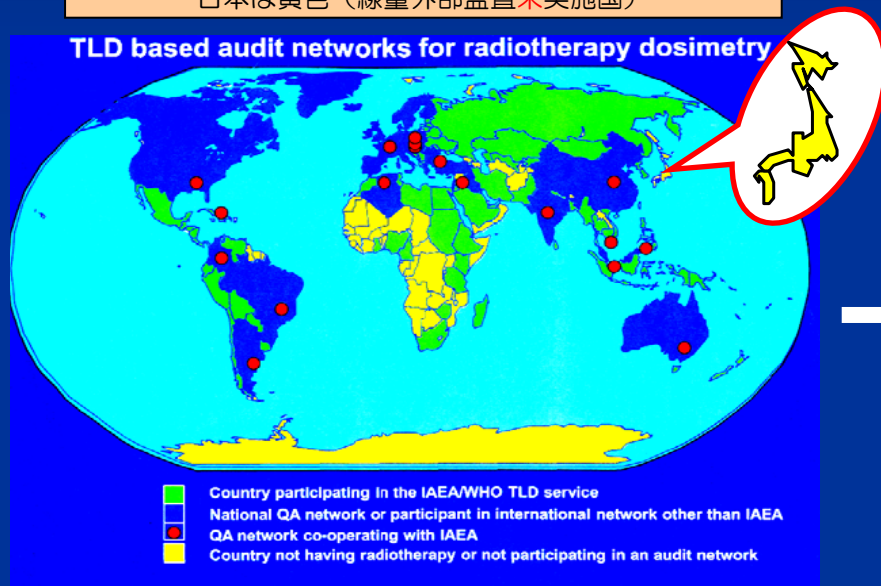


測定に使用するガラス線量計

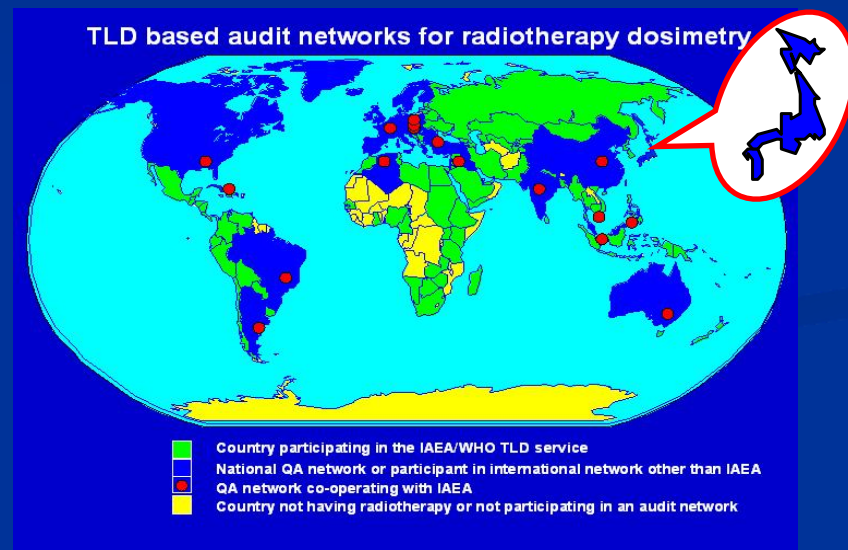
真の線量との相違（頻度分布）

線量外部監査に係るIAEA世界地図 (IAEAの資料より)

2007年10月末まで：
日本は黄色（線量外部監査未実施国）



2007年11月1日より：
日本は青色（線量外部監査実施国）



この事業の実施は近年のわが国の第3者的出力測定実施への努力をさらに発展させたものであり、一連の活動は国際原子力機関IAEAからも高評価を受けるに至っています。

以上 取り組み状況でした。

粒子線がん治療の普及に向けての課題

- 次世代プロジェクトへの技術移転及び支援
- 人材育成
- 日本発の技術の国際展開
- その他

放射線医療の普及及び教育に係る課題

- 国民に対する正確な知識の普及
- 医師養成における教育内容の改善・充実