

医学物理

Japanese Journal of Medical Physics

2021

Vol. 41

2

<http://www.jsmp.org/>

JSMP

Japan Society of Medical Physics



令和 3年
第41巻 2号



日本医学物理学会機関誌

目 次

巻 頭 言

Radiological Physics and Technology 誌の副編集委員長を退任して 遠藤真広	53
---	----

〈連載：RPT 誌特集〉

解 説

Radiological Physics and Technology (RPT) 誌に英語論文を投稿しよう！ (2) インパクトファクターとその重要性 桂川茂彦，新井遙子，土井邦雄	55
---	----

大会開催報告

第120回日本医学物理学会学術大会を終えて 福田茂一	59
-------------------------------------	----

施設紹介

順天堂大学大学院医学物理学コースの紹介 井上達也，高津 淳，臼井桂介，大宮 真，小野直人，黒河千恵，杉本 聡	64
---	----

〈連載：シカゴ通信〉

コ ラ ム

世界の高層建築—パナマシティ，香港，ドバイ— 土井邦雄	68
--------------------------------------	----

編集後記	73
------------	----

【複写される方へ】

本誌に掲載された著作物を複写したい方は，（社）日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り，著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階 一般社団法人 学術著作権協会
FAX: 03-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

著作物の転載・翻訳のような，複写以外の許諾は，直接本会へご連絡下さい。

CONTENTS

PREFATORY NOTE

Retired as Deputy Editor of Radiological Physics and Technology Masahiro ENDO	53
--	----

〈Special Issue Series: RPT〉

REVIEW

Let's Submit a Manuscript to Radiological Physics and Technology (RPT)!	
(2) Impact Factor and its Importance Shigehiko KATSURAGAWA, Yoko ARAI, Kunio DOI	55

REPORT OF JSMP MEETING

Report of the 120th Scientific Meeting of Japan Society of Medical Physics Shigekazu FUKUDA	59
--	----

INTRODUCTION OF RESEARCH FACILITY

Introduction of Medical Physics Course in Juntendo University Tatsuya INOUE, Jun TAKATSU, Keisuke USUI, Makoto OMIYA, Naohito ONO, Chie KUROKAWA, Satoru SUGIMOTO	64
---	----

〈Special Issue Series: Chicago Report〉

COLUMN

Tall Highrise Buildings in the World: Panama City, Hong Kong and Dubai Kunio DOI	68
---	----

EDITOR'S NOTE	73
---------------------	----

巻頭言

Radiological Physics and Technology 誌の
副編集委員長を退任して

遠藤真広

医用原子力技術研究振興財団

私は昨年（2020年）末を以て、Radiological Physics and Technology（以下、RPT）誌の副編集委員長を退任しました。私も研究現場を離れてから長くなったため、若手の編集委員や査読者については、その研究内容をよく知らない方が多くなってきました。また、最新の研究に対する感度も落ちてきました。このため、辞め時と考え昨年末の編集会議において退任を認めていただきました。後任は量子科学技術研究開発機構の兼松伸幸先生です。兼松先生は、粒子線治療の医学物理学について国際的によく知られた研究者であり、またMedical Physics 誌のSenior Associate Editorを務めるなど、学術雑誌の編集にも深い造詣があります。RPT 誌の更なる飛躍のために尽力いただけると期待しています。

RPT 誌の創刊は2008年1月ですが、その1年ほど前から発刊準備のため編集委員会は活動を始めておりましたので、おおよそ14年間、副編集委員長を務めました。思いのほか長い間、副編集委員長を務めてきたというのが、現在の偽らざる心境です。退任にあたり、二つのことを会員の皆様にお伝えしておきたいと思います。

一つは、RPT 誌の創刊の経緯です。日本医学物理学会（以下、JSMP）と日本放射線技術学会（以下、JSRT）という二つの学会の共同論文誌の創刊には主にJSMP 会長として関わりましたので、その立場から見た経緯をお伝えします。

2000年代に入り、JSMPとJSRTは、それぞれ独立に学会の国際化を模索しておりました。JSMPについて言えば、1996年より3年ごとに韓国の医学物理学会と共同の学術大会を開催するなどしておりました。2002年の韓国慶州での共同学術大会において、韓国側から共同で英語論文誌を発刊してはどうかという提案がありました。これが一つの刺激となり、2003年夏にJSMP 編集委員長の村山秀雄先生とJSRT 会長の藤田透先生の間で両学会の共同英語論文誌について意見交換が行われ、その創刊を図ることで意見が一致しました。

その後、お二人はそれぞれの学会の中で共同英語論文誌の創刊に向けた活動を行うことになります。その結果、詳しい経緯は省略しますが、2004年4月のJRCで両学会の編集委員をメンバーとする英文誌合同発刊ワーキング・グループが発足しました。そして、ワーキング・グループは精力的に議論を重ね、同年7月には合同発刊の骨子案をま

とめました¹⁾。その後、両学会の理事会での議論や雑誌社の見積を取り込み、2005年末には最終案をまとめました。それによると、発行形態は電子ジャーナルであり、ON LINE FIRSTで公開することは現在と同様ですが、冊子体は500～1,000部の発行とし、購読者は冊子体の費用（3,000円程度）を負担する。電子ジャーナルは抄録のみを公開とし、フルテキストは購読者のみに開示する。そのほかの費用負担は両学会で折半し、編集への関わりは両学会対等とするというものでした。今から思うと何とも中途半端な案ですが、両学会の規模や性格を無視して、共同出版なんだから何でも対等という考えがあったからだと思います。また、JSRTとしては会員全員へRPT 誌を無料配布するためには会費値上げが必要になり、理事会の理解が得られないという懸念があったと思います。JSMPについて言えば、会費値上げしてでも全員に配布する用意はありましたが、共同発刊を実現するためJSRTにならいました。

上記のように2005年末には最終案が煮詰まり、ワーキング・グループで最も適任と考えていたJSMP 名誉会員の田中栄一先生に編集委員長をお引き受けいただき、両学会の理事会が承認すれば、2007年から発行できるところまで来たのです。ところが、残念なことに田中先生は高齢のため委員長就任を固辞されたのです。これにより、発行方針が大きく変更されました。というのは、次に編集委員長を打診されたシカゴ大学教授（当時）の土井邦雄先生は、「JSRTは英語論文誌を出すのは時期尚早であり、また規模や性格の異なる両学会がまったく対等に英語論文誌を出版するのは無理である。JSRTの単独出版とし、全会員に雑誌を配布する。またJSMPは雑誌の発行を協賛するというのであれば、編集委員長を引き受ける。」と回答されたからです。

これで共同出版の話は振り出しに戻り、両学会では、それぞれ土井先生の宿題に応えるための議論を行いました。JSRTは藤田会長のリーダーシップにより全会員配布に方針転換しました。私は、JSMP 会長として今後の学会の発展のためにJSRTとの共同英語論文誌はどうしても必要と考え、理事会を説得できる発行条件を獲得するため、土井先生、JSRTと交渉しました。全会員配布となりJSRTのJSMPへの要求水準は高くなりましたが、藤田先生や編集担当事務の真田茂先生は、JSMPの事情を理解し、JSRT 理事会を説得されたということです。

2007年2月初めの段階では、以下のことが合意されました。①JSRTが雑誌社との契約主体となる。②両学会の全会員に雑誌を配布するとともに、ON LINE FIRSTで公開し、全会員は電子ジャーナルのフルテキストを閲覧できる。③編集委員会は両学会が対等の立場で運営する。④出版費用は会員数で按分して両学会で負担し、編集委員会の旅費はそれぞれの学会で負担する。

唯一、残った問題は雑誌名であり、JSRTの主張するRadiological Science and TechnologyとJSMPの主張するRadiological Physics and Technologyが対立し、どちらにするか決まりませんでした。最後は、JSRTから一任を受けた土井先生と私が国際電話で話し合い、Radiological Physics and Technologyとすることで合意しました。これによりすべての問題が解決し、編集委員や査読者の選定と依頼、論文の募集が始まりました。私自身は、2006年以降、雑誌の性格を決める過程に強く関わったこともあり、副編集委員長の一人として編集委員会に加わることにしました。上記の2007年2月に行った土井先生との電話までは考えていなかったことです。

始める前には、いろいろと心配したのですが、RPT誌は創刊後、順調に成長し、海外からの投稿論文も増えてきました。また、土井先生の強い主張により初めて英語論文を書くような著者に教育的観点から査読し、できるだけ採択する編集方針を採用しました。土井先生はJSRT会員を念頭にこのような方針を提案されたのでしょうか、新規会員が急増してきていたJSMPにとってもありがたいことであり、RPT誌投稿を通じて英語論文の執筆を学んだJSMP会員も多いと思います。編集委員会の運営も土井先生のリーダーシップにより非常にうまくいったと思います。

お伝えしたいことの二つ目は、インパクトファクター(IF)取得のことです。RPT誌では掲載論文の数の増大と質の向上を背景に、創刊の数年後にIFの取得を申請しました。しかし、残念ながら、そのときは被引用数が少ないということで申請は却下されました。当時は情報が十分でなかったので事前にはわかりませんでした。後から調べると採用されるには試算IFが1.0～1.2は必要とのことであり、足りなかったのです。

IFの重要性は、RPT誌創刊のころと比較して、ずっと高くなっています。多くの大学院での博士論文は、IFの付いている雑誌に掲載されることが条件となっています。また、研究費申請や教員（もしくは研究員）採用の際の業績リストにはIFの併記が義務付けられているようです。RPT誌に投稿したくても、このような理由により、IFの付いている他誌に投稿する会員も多いと考えます。

このため、ここ数年来、RPT誌ではIFの取得に向け、いくつかの活動を行っています。①春のJRCでは2017年以来、両学会共催でRPT誌の論文を良くするためのシン

ポジウムを行っています。②論文の被引用数に注意を喚起するためにMCA(Most Citation Award)を2014年に創設しました。また、③少し長い目では査読の質の向上は、論文の質の向上に欠かせないため、優秀な査読を表彰する優秀査読者賞を2019年に創設しました。さらに、④一般に被引用数が多いとされる最新の研究に関するレビュー論文を積極的に掲載しています。

これらの努力の結果、最新の試算IFは1.4を超えております。しかしながら、これは非常に被引用数の多い一部のレビュー論文の寄与による瞬間風速的な要素が大きく、継続するかどうかはわかりません。一方、IFが付くための試算IFは1.8程度に上がっているという情報もあります。このため、より一層の努力が必要です。

その一つは、会員がIF計算の基礎となるデータベース（必ずしもIFが付いている必要はなく、RPT誌などその候補も含む。）に登録されている雑誌に論文を投稿するときには、関連するRPT誌掲載論文を引用することです。また、RPT誌掲載論文の約1/2が一度も引用されていないという事実にも目を向ける必要があります。IF計算の分母は、2年間の掲載論文数ですから、これが1/2になるとIFは2倍となります。したがって、引用されない論文を減らす努力も必要です。4年前の両学会共催シンポジウムでもお話ししましたが、引用されない論文というのは、業務に関わるもの（QA報告、臨床業務の改善など）、一国や一地方の統計調査など特殊な主題を扱ったもの²⁾などです。これらの論文は、新しい研究を行ううえで参考となる要素が少ないため引用されにくいのです。このような論文の扱いについても考えていく必要があります。

IF取得に関しては、これから数年の活動がキーになると思います。会員の皆様におかれましても、RPT誌編集委員会のIF取得に向けた活動を理解し、そのメッセージに注目し、ご協力いただくことを退任に際してお願いする次第です。

追記

退任にあたり英語論文学会誌編集功労賞を受賞いたしました。長い間、副編集委員長を務めただけであり、RPT誌の発展にどれほど貢献できたかは疑問ですが、皆様のお気持ちとして素直にお受けいたしました。本当にありがとうございます。

参考文献

- 1) 村山秀雄：Radiological Physics and Technology誌の創刊に至る経緯と思い出。医学物理37: 122-125, 2017
- 2) 遠藤真広：引用される論文と引用されない論文—RPT誌などに出版された論文の解析からいえること—。医学物理37: 47-53, 2017

解説

〈連載：RPT誌特集〉

Radiological Physics and Technology (RPT) 誌に
英語論文を投稿しよう！

(2) インパクトファクターとその重要性

RPT誌副編集委員長

Springer ジャーナル編集部

RPT誌編集委員長

桂川茂彦^{*1}新井遙子²土井邦雄^{3,4}¹ 前熊本大学教授・前帝京大学教授² Springer Japan³ シカゴ大学⁴ 群馬県立県民健康科学大学

Let's Submit a Manuscript to Radiological Physics and Technology (RPT)!

(2) Impact Factor and its Importance

Deputy Editor, RPT

Senior Editor, Springer

Editor-in Chief, RPT

Shigehiko Katsuragawa, PhD^{*1}Yoko Arai²Kunio Doi, PhD^{3,4}¹ Former Professor at Kumamoto University and Teikyo University² Springer Japan, Journals, Medicine & Life Sciences³ The University of Chicago⁴ Gunma Prefectural College of Health Sciences

1. はじめに

インパクトファクター (Impact Factor, 以下 IF と省略) は国際的な学術雑誌の科学的レベルの指標とされています。しかし、2021年2月の時点では、残念ながら RPT 誌にはまだ IF が付与されていません。そのためにできるだけ早く IF を取得できるように、RPT 誌編集委員会と Springer 社は日本放射線技術学会と日本医学物理学会の協力の下に努力を続けています。本稿では、IF とは何か、IF の重要性、RPT 誌における試算 IF の推移、IF 取得のために何が必要か、などについて述べます。

2. インパクトファクターとは何か

科学論文を書く場合、研究テーマに関係する先行研究論文、あるいは論拠の基になる過去に出版された論文を引用して、参考文献 (Reference) に引用した論文をまとめて挙げます。IF は世界的な引用文献データベースであるウェブオブサイエンス (Web of Science) に収録されている学術雑誌の参考文献データを使って計算され、ウェブオブサイエンスを運用しているクラリベート・アナリティクス (Clarivate Analytics) 社が条件を満たしている学術雑誌に対して付与します。RPT 誌を例にすれば、2020 年の仮 IF は次のように A, B, C の 3 つの値を使って試算されます。

A : RPT 誌が 2018 年に掲載した論文数

B : RPT 誌が 2019 年に掲載した論文数

C : RPT 誌が 2018 年と 2019 年に掲載した論文が、ウェブオブサイエンスに収録されている雑誌によって 2020 年に引用された延べ回数 (被引用回数)

$$IF = \frac{C}{A + B} \quad (1)$$

このように、IF は過去 2 年間に RPT 誌に掲載された論文の平均被引用回数を示しています。計算は 3 年間 (被引用 2 年、引用 1 年) のデータを使いますので、試算される IF の値は年によって変化します。仮 IF は対象とする雑誌がウェブオブサイエンスに収録されていれば試算することは可能ですが、クラリベート・アナリティクス社に IF 取得の申請をしても、ある条件を満たさないと公式な IF 値が付与されることはありません。その条件の中では試算した IF 値が高いことが最も重要ですが、それ以外に定期的な発行、著者の所属の国際的な分布、編集委員会の国際性、論文採択率なども含まれています。ちなみに、RPT 誌はウェブオブサイエンスにすでに収録されていますが、クラリベート・アナリティクス社から公式な IF は現時点では取得できていないことに注意してください。このように、IF は被引用回数を使った学術雑誌の評価であって、個々の論文 (または研究) の評価ではないことに注意を払う必要がありますが、当該する科学分野における学術雑誌の重

* 連絡著者 (corresponding author) E-mail: katuragawa@fmt.teikyo-u.ac.jp

要度や影響の程度を定量的に表す科学的なレベルの指標と考えられています。

3. インパクトファクターの重要性

RPT誌は医学物理および放射線技術に関する研究成果を日本から世界へ発信し、この分野の科学的な進歩に貢献することが目的です。そのためには、RPT誌が世界の多くの研究者に注目され、掲載された英語論文の研究成果が、他の研究で参考にされることが必要です。2008年の創刊以来RPT誌は少しずつ成長しています。たとえば、年間の投稿論文数は創刊時の51編から2020年には126編と約2.5倍に増加していますし、論文のダウンロード数も創刊時の4,220件から2020年には40,685件と約9.6倍に増加しています。しかし、学術雑誌のレベルを表す指標としては、ダウンロード数よりもIFが以下のような理由により重要です。研究者は掲載された自分の論文が他の研究者に注目され引用されることによって、自分の研究成果が科学の進歩に貢献できることに満足し喜びを感じます。そのために、英語論文の投稿先（学術雑誌）を選ぶときは、掲載された論文の引用される回数が高い雑誌、つまりIFの高い雑誌を選ぶ傾向があります。したがって、IFをクラリベート・アナリティクス社からRPT誌に公式に付与されて、世の中にIFの値を公表することができれば、掲載された論文の被引用回数は世界的な水準を維持していることが認められ、より優れた論文が数多く投稿されることが期待できます。このように、IFの取得はRPT誌の学術的な成長にとって非常に重要なことになります。

4. RPT誌におけるインパクトファクターの試算

ウェブオブサイエンスのデータを基にして、2010～2020年におけるRPT誌の仮IFを試算した結果をTable 1に示します。Table 1の1行目は西暦、2行目は前に述べた式(1)のA+Bに対応し、IFを計算する対象年の過去2年間にRPT誌が掲載した論文数、3行目は対象年における他の論文による被引用回数（Cに対応）であり、試算したIFは4行目およびFig. 1に示しています。仮IFの年次変化を見ると、2010～2017年までは被引用回数（C）が掲載論文数（A+B）よりも少なく、仮IFは1.0以下を続けていました。しかし、2018年からは被引用回数（C）が増えて2019年には仮IFは1.427まで増加しましたが、2020年には1.0をわずかに超えるにとどまっています。仮IFの年次推移を検討する場合、被引用回数の増減に注目するのは重要ですが、被引用回数が0の（引用されなかった）論文数にも注目することは重要です。Fig. 2に2017～2020年におけるRPT誌掲載論文のうち被引用回数0の論文の割合を示しています。図からわかるように、掲載論文数は増減しているのに、被引用回数0の論文（Uncited）の割合は54～58%とほぼ同じ値を示しています。また、掲載された論文の半数以上が一度も引用されていないのは、IFを向上する上でRPT誌にとって非常に大きな問題になっていると思います。もし、一度も引用されなかったこれらの論文のすべてが1回だけ引用されたとして仮IFを再計算してみると、2017年0.7→1.3、2018年1.3→1.8、2019年1.4→2.0、2020年1.0→1.6となり、それぞれの年の仮IFは

Table 1 2010～2020年におけるRPT誌に掲載された論文数、被引用回数および試算インパクトファクター

西 暦	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
過去2年間の掲載論文数(A+B)	64	55	55	63	95	107	88	79	96	110	102
被引用回数(C)	35	34	28	40	60	77	58	58	121	157	105
試算インパクトファクター(IF)	0.547	0.618	0.509	0.635	0.632	0.720	0.659	0.734	1.260	1.427	1.029

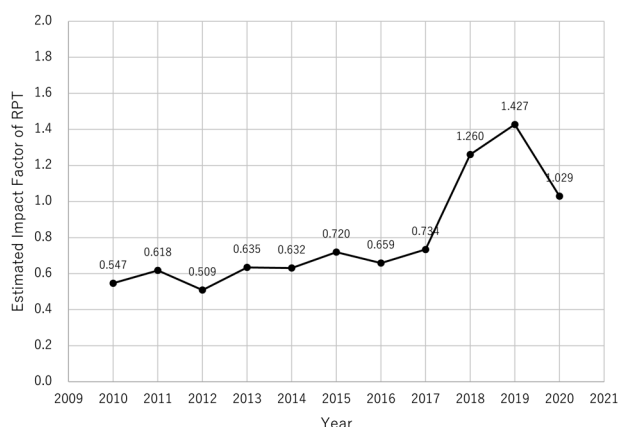


Fig. 1 RPT誌に対して試算された2010～2020年の仮インパクトファクター

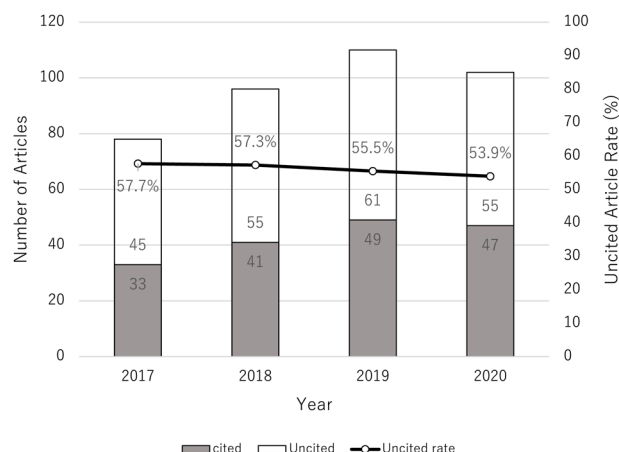


Fig. 2 RPT誌掲載論文のうち被引用回数0の論文の割合(2017～2020年)

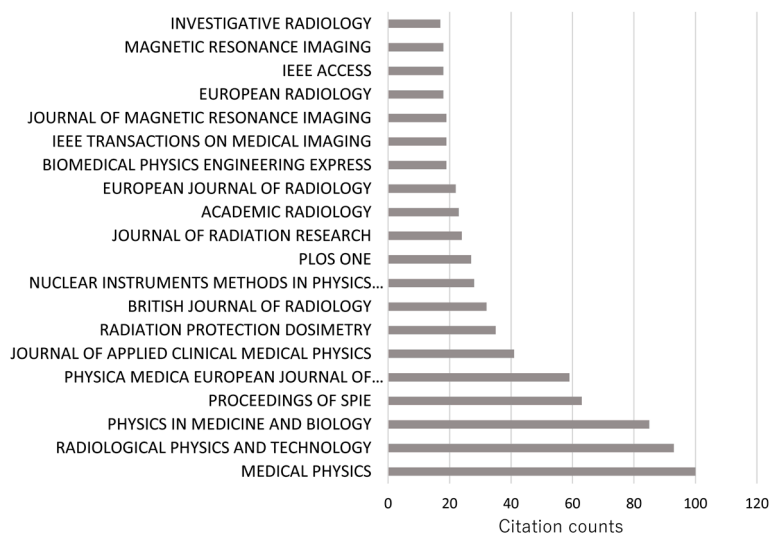


Fig. 3 RPT誌掲載の論文が引用された雑誌名と引用回数（2008～2020年）

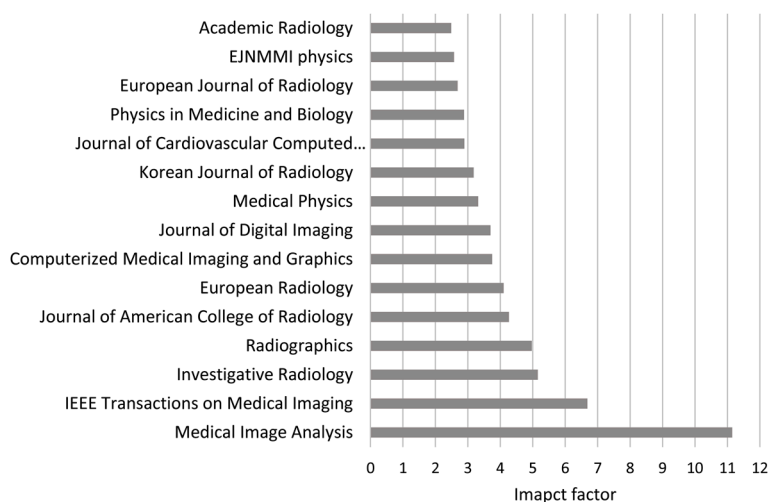


Fig. 4 関連する他雑誌のインパクトファクター

約54%増加することになります。このように被引用回数0の論文を減少させることができれば、仮IFの向上に大きく影響を与えることができます。さらに、被引用回数0の論文の重要性について、別の評価を試算することも可能です。たとえば、被引用回数0の論文がRPT誌に掲載されていなかったとしたら、仮IFの計算式の分母の値は約半分になります。すると仮IF値は約2倍になります。この結果は、引用されない論文が仮IFの値を大きく引き下げていることを明らかに示しています。そこでRPT誌では、できるだけ引用される可能性の高い論文を掲載することが大切になります。クラリベート・アナリティクス社から正式なIFを付与してもらうためには、少なくとも2.0以上のIFの試算値を複数年続ける必要があると言われていますので、上のRPT誌に対する試算の結果は、さらに仮IFを向上させる努力が必要であることを示しています。

RPT誌の仮IFがまだ低いことは事実ですが、Table 1に示すようにRPT誌に掲載された論文が他の研究論文が

ら引用される回数は、年々増加していることも事実です。Fig. 3に創刊時の2008年から2020年までにRPT誌に掲載された論文が引用されたことのある雑誌名と引用回数を示しています。Fig. 3から世界の多くの学術雑誌からRPT誌の論文が引用されていることがわかりますし、トップ3の中に比較的歴史の長い学術雑誌であるMedical PhysicsとPhysics in Medicine and Biologyが含まれていることは注目してよいと思います。また、RPT誌に掲載された論文が、過去に掲載されたRPT誌の論文を引用する頻度は自ずと高くなるので、2番目に位置しているのは理解できることです。

RPT誌に関連する他の学術雑誌名とIFの値をFig. 4に示します。Medical Image Analysisなど主に理工学領域の研究者を対象としている雑誌のIFは一般に高くなっていますが、RPT誌と同じく医学物理および放射線技術全般に関わる研究者を対象としているMedical Physicsは3.3、Physics in Medicine and Biologyは2.9となっていま

す。以上のことから、RPT誌にとって試算IFをできるだけ早い時期に約2.0まで到達させることが喫緊の課題であることが理解できると思います。

5. インパクトファクター取得のために何が必要か

仮IFの値を向上させるには、引用される可能性の高い優れた内容の英語論文投稿が増加し、また被引用回数0の論文を少なくすることが重要ですが、そのためにはRPT誌を発刊している日本放射線技術学会、日本医学物理学会およびRPT誌編集委員会の努力に加えて論文を投稿する著者の協力も必要です。まず、学会が現在行っている努力について述べます。優れた内容の英語論文投稿を促進するために、診断、核医学、放射線治療の分野からそれぞれ1編合計3編の優秀な論文を編集委員会が毎年選考し、学会が最優秀論文賞（土井賞）として表彰しています。また、各年度にRPT誌に掲載された英語論文の中から引用された回数が多い順に3編程度を選びMost Citation Awards (MCA) として学会が表彰しています。これらの表彰は、内容の優れた論文や引用される回数の多い論文を読者に知ってもらい、英語論文を投稿する際の参考にしてもらうことを目的としています。さらに、科学的なレベルの高い英語論文を増やすには、投稿された論文の質が改善されるような適切な査読、さらに経験の少ない著者を支援することが行われることも重要です。そのために、RPT誌に投稿されたすべての論文の査読コメントを年度毎に評価して、投稿論文の質の改善に貢献した査読者を選考し、2019年から優秀査読者賞として学会が表彰を始めました。また同時に、「査読報告書を書くための手引き」を編集委員会が作成し、2021年から査読の際に参考にしてもらいます。これらの試みが優れた内容の英語論文投稿につながり、その結果、RPT誌に投稿される論文の被引用回数が

増大して仮IFも高くなることが期待されます。

学会や編集委員会の努力があっても英語論文を投稿する著者の協力は仮IF向上のために不可欠です。作成した英語論文をRPT誌以外の雑誌に投稿する場合も、あるいはRPT誌に投稿する場合にも、研究テーマに関係する内容の論文がRPT誌に掲載されていれば、積極的に引用するようにしてください。特に、過去2年間にRPT誌に掲載された英語論文を引用すれば、Fig. 2で示した被引用回数0の論文の割合が減少し、RPT誌の仮IFの向上に直接つながります。また、大学や大学院の学生研究指導を行っている場合には、英語論文を学術雑誌に投稿する機会が多いので、積極的なRPT誌の引用は仮IFの向上に大きな影響を与えることが期待されます。

科学的レベルの高い優れた内容の原著論文は引用される傾向があるのは当然ですが、幅広い内容を含む総説論文 (Review Articles) も多くの研究者から注目され引用される回数が増大する傾向があります。特に、深層学習など現在脚光を浴びている研究領域に関する総説記事は、世界中の研究者が注目するために、引用数が非常に多くなり、仮IFをかなり向上させる可能性があります。そこで、編集委員会はいくつかの研究領域で活発に活躍している研究者に依頼して、招待総説論文 (Invited Review Articles) を投稿してもらい、仮IF向上を目指しています。

6. おわりに

正式なIFの取得はRPT誌が世界的な水準を満たす英語論文学術雑誌として世の中に認められるためには非常に重要です。日本放射線技術学会と日本医学物理学会の会員皆様からの優れた内容の英語論文投稿が増え、早い時期にIFが取得できることを願っています。

大会開催報告

第120回日本医学物理学会学術大会を終えて

大会長

福田茂一*

国立研究開発法人 量子医科学研究所 量子生命・医学部門 QST病院 放射線品質管理室

Report of the 120th Scientific Meeting of Japan Society of Medical Physics

President of the 120th Meeting of JSMP

Shigekazu FUKUDA*

Radiation Quality Control Section, QST Hospital, Quantum Medical Science Directorate, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology

1. はじめに

第120回日本医学物理学会学術大会（120th Scientific Meeting of Japan Society of Medical Physics (JSMP120)）は、2020年12月3日（木）～5日（土）の3日間にわたってタイのプーケットにあるDuangjitt Resort & Spaで第20回アジアオセアニア医学物理大会（20th Asia-Oceania Congress on Medical Physics (AOCMP2020)）と合同開催されました。新型コロナウイルス拡大の影響により、現地参加だけでなくオンラインでの参加が可能なハイブリッド形式で開催されました。また、JSMP120の教育講演は、2020年12月19日に教育セミナーとしてオンラインで別途実施されました。

大会のメイン・テーマは、“Medical Physics—Achievements, Challenges and Horizons”です。大会への参加者数は402名で日本からの参加者数は76名でした（タイ：235名、マレーシア：24名、インドネシア：13名、フィリピン：6名、オーストラリア：6名、他18カ国）。演題数は、216題（日本：58、タイ：78、マレーシア：27、インドネシア：11、その他42）で、内訳は招待講演45、ミニシンポジウム6、一般演題170（口頭：117、e-Poster：53）でした。

本大会の内容を、開催経緯も交えて紹介します。

2. 開催の経緯

JSMP120は予定では第9回韓日医学物理学会合同学術大会（9th KJMP）として、2020年9月に韓国ソウルで開催される予定でした。赤羽前学会長のもとで準備を行い2019年9月には大会役員が予定されていた大会会場を視察しました。しかしながら、新型コロナウイルス拡大の影響で開催を1年延期することになりました。また、第9回韓日医学物理学会合同学術大会は韓国医学物理学会



写真1 ハイブリッドでの開催の様子



写真2 AOCMP2020 大会長と賞の受賞者

（KSMP）の30周年記念大会にも当たり、KSMPは単独で国内大会を開催しています。JSMPからはKSMP30周年を祝うビデオメッセージを送りました。

* 連絡著者(corresponding author) 国立研究開発法人 量子医科学研究所 量子生命・医学部門 QST病院 放射線品質管理室 [〒263-8555 千葉県稲毛区穴川4-9-1]

Radiation Quality Control Section, QST Hospital, Quantum Medical Science Directorate, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, 4-9-1 Anagawa, Inage-ku, Chiba 263-8555, Japan

E-mail: fukuda.shigekazu@qst.go.jp

表1 大会プログラム (1日目)

Program at a glance

Time	3 December 2020		
08:00-08:30	Registration		
Room	Duangchanok Convention 1-2		
08:30-09:00	Opening Ceremony <i>Arun Chougule, Freddy Haryanto, Shigekazu Fukuda, Anchali Krisanachinda, Madan Rehani</i> <i>(MC: Kitiwat & Thititip)</i>		
09:00-09:30	John Cameron Memorial Lecture: "New Additions to the Scientific Dictionary and Encyclopaedia on Medical Physics" <i>Slavik Tabakov</i>		
09:30-10:00	Prof. Kiyonari Inamura Memorial AFOMP Oration <i>Kin Yin Cheung</i>		
10:00-10:30	Coffee Break		
Chair	Shigekazu Fukuda		
10:30-11:00	JSMP Invited Lecture: Evaluation of ionising radiation induced DNA damage on a cell and prediction of biological response by integrated track structure Monte Carlo simulations using Geant4-DNA <i>Dousatsu Sakata</i>		
11:00-12:00	MS 1: Proton Therapy <i>Facilitator: Napapat Amornwichet</i> <i>Speakers: Chonlakiet Khorprasert (Thailand), Kin Yin Cheung (Hong Kong)</i> <i>James Lee Cheow Lei (Singapore)</i>		
12:00-13:00	Lunch / AFOMP EXCOM Meeting (Room: Duangmanee)		
Chair	Nisa, Puangpen		
13:00-13:20	Impact of radiosensitivity and gender on paediatric cranial tumours following proton and photon intensity modulated radiation therapy – A radiobiological response modelling study <i>Eva Bezak</i>		
13:20-13:30	Comparison of DNA damage in HPV negative and positive head and neck cancer cell lines following fractionated irradiation <i>Eva Bezak</i>		
13:30-14:20	MS 2 JSRT: Clinical application of the latest radiation technology: Research and Activities <i>Facilitator: Kohei Hanaoka</i> <i>Speakers: Kosuke Matsubara, Yasuo Takatsu, Kohei Hanaoka</i>		
14:20-14:50	IAEA Global Activities related to Professional Issues in Medical Physics and their Harmonization <i>Giorgia Loreti</i>		
14:50-15:00	Coffee Break		
	Radiotherapy	Diagnostic	Nuclear Medicine
Room	Duangchanok	Duangkaew	Duangmanee
Chair	Sivalee / Wannapa	Anchali / Napapong	Tanawat / Panya
15:00-15:20	3D-Based Brachytherapy <i>Christian Kirisits</i>	NDRLs in Cardiac Cath in Thailand <i>Suphot Srimahachota</i>	Clinical Aspects for Theranostics in the Era of Precision Medicine <i>Maythinee Chantadisai</i>
15:20-15:30		Updated NDRLs in Japan <i>Kosuke Matsubara</i>	
15:30-15:40	SCMPCR: A Centre of Excellence to fight against Cancer in South Asia Region <i>Hasin Anupama Azhari, Golam Abu Zakaria, Volker Steil, Frank Hensley</i>	NDRLs in Thailand <i>Panruethai Trinavarat</i>	Theranostic dosimetry <i>Kitiwat Khamwan</i>
15:40-16:00			
16:00-16:10	Radiation Incident and Accident in RT <i>Golam Abu Zakaria</i>	Dose Monitoring and Audit, Tools for Patient Dose Optimization <i>Napapong Pongnapang</i>	Interesting Radiation Protection Issues in Theranostic Radiopharmaceutical <i>Krisanat Chuamsaamarkkee</i>
16:10-16:30			
16:30-17:30	TMPS Business Meeting		
18:00-21:00	Gala Dinner		

9th KJMPが延期されたことにより、JSMP120の開催をどうするかが喫緊の課題になりました。選択肢としては、JSMP120を中止・延期もありましたが、学術大会は学会活動の中心となる柱で会員の発表の場を確保することは重要です。そこで、AOCMP2020と合同開催の可能性を探ることにしました。AOCMP2020大会長のAnchali Kisanachinda先生、AFOMP会長のArun Chougule先生、国際交流委員会委員長の林直樹先生のご尽力もあり、最終的には、AFOMPとタイ医学物理学会(TMPS)、JSMPで合同開催のMOUを結ぶことができました。開催方法については開催直前まで現地での開催を検討しましたが、COVID-19

の影響が見通せないこともあり、現地参加だけでなくオンラインでの参加が可能なハイブリッド形式での開催となりました。

3. セッションの紹介

大会のプログラムを表1～3に示します。

3.1 オープニングセレモニー

開会式では関係団体の挨拶に続いて、John Cameron記念講演として、Slavik Tabakov氏による“New Additions to the Scientific Dictionary and Encyclopaedia on Medi-

表2 大会プログラム (2日目)

Time	4 December 2020			
	Radiotherapy	Diagnostic		Nuclear Medicine
Room	Duangchanok	Duangkaew	Duangmanee	
Chair	Puangpen / Nualjun	Anchali	Kitiwat	
08:00-08:30	MS 3: Medical Physics Practice and Science in Times of COVID <i>Facilitator: Tomas Kron</i> <i>Speakers: Chai Hong Yeong, Xiance Jin, Jeanie Hsiu Ding Wong, Arun Chougule, Hasin Anupama Azhari</i>	ACOMP: SSDE dosimetrie in CT-Scan <i>Freddy Haryanto</i>	How to Make a Research Plan for Young Investigator <i>Hidetaka Arimura</i>	
08:30-09:00		Large Scale Data curation for AI in Mammography <i>Rasika Rajapakshe</i>		
Room	Duangchanok Convention 1-2			
Chair	Napapong			
09:00-09:20	ACOMP: How the Life of Medical Physicists Changed During the COVID-19 Pandemic? <i>Ng Kwan Hoong</i>			
09:20-09:40	ACOMP: Role of Medical Physicists in the Clinic during COVID-19 Pandemic <i>Mahadevappa Mahesh</i>			
09:40-10:00	ACOMP: E-learning in Medical Physics: Building Education Modules with Moodle VLE <i>Vassilka Tabakova</i>			
10:00-10:30	Coffee Break			
Room	Duangchanok	Duangkaew		
Chair	Chumpot / Taweap	Amporn / Panya		
10:30-10:50	Role of Radiation and Caution in the Management of Covid-19 <i>Indra J Das</i>	AFOMP Medical Physics Education and Clinical Training <i>Arun Chougule</i>		
10:50-11:00		Postgraduate Medical Physics Programmes in Asia Pacific Countries - A Survey Study <i>Sivananthan Sarasanandarajah</i>		
11:00-11:10	MS4: Women in Medical Physics <i>Facilitators: Eva Bezak, Hasin Anupama Azhari</i> <i>Speakers: Eva Bezak, Hasin Anupama Azhari, Anchali Krisanachinda, Azleen Mohd Zain</i>			
11:10-11:30				
11:30-12:00	Radiomics in Radiation Oncology <i>Yothin Rakvongthai, Anussara Prayongrat</i>			
12:00-13:00	Lunch / AFOMP Council Meeting (Room: Duangmanee)			
Room	Duangchanok	Duangthip	Duangkeaw	Duangmanee
Chair	<i>Sivalee / Taweap</i> <i>Chumpot / Wannapa</i>	<i>Puangpen / Nualjun</i> <i>Chirapha / Supalak</i>	<i>Tanawat / Panya</i> <i>Lakkana / Thititip</i>	<i>Anchali / Krisanat</i> <i>Kitiwat / Yothin</i>
13:00--	13:00-17:50 Proffered Papers in RT (Face-to-face)	12:00-17:00 Proffered Papers in RT (Virtual)	13:00-18:00 Proffered Papers in NM+Dx+RT (Face-to-face)	12:00-17:00 Proffered Papers in NM+Dx+RT (Virtual)

cal Physics” の講演がありました。Slavik Tabakov 氏は IUPESM^(注1) 副会長、IOMP 前会長で医学物理の電子百科事典および多言語辞書の整備に注力されています。(www.emitel2.eu) また、Kiyonari Inamura 記念講演^(注2)

(注1) IUPESM (International Union for Physical and Engineering Sciences in Medicine)
国際医学物理工学連合で IOMP と IFMBE が会員。World Congress を 3 年に一度開催している。

(注2) Kiyonari Inamura 記念講演
AFOMP 設立に貢献された故稲田清也先生 (第 3 代 AFOMP 会長) の功績を称え、長年にわたりアジア・オセアニア地域で医学物理に功績のある医学物理士を表彰する AFOMP の賞で 2018 年に設けられました。詳細については以下を参照してください。
<https://afomp.org/2020/11/17/afomp-oration-award-guidelines/>

として Kin Yin Cheung 氏が AFOMP 設立から今日までの医学物理に関する寄与について講演しました。Kin Yin Cheung 氏は前 IUPESM 会長、元 IOMP 会長です。

3.2 JSMP 招待講演

オープニングセレモニーに引き続き、JSMP の招待講演として、坂田洞察氏 (量研機構) に「Evaluation of ionising radiation induced DNA damage on a cell and prediction of biological response by integrated track structure Monte Carlo simulations using Geant4-DNA」という演題で講演していただきました。日本から特色のある演題ということで、物理現象から生物学的効果までをモンテカルロシミュレーションによる手法で解明しようとする意欲的な研究です。

表3 大会プログラム (3日目)

Time	5 December 2020		
	Radiotherapy	Diagnostic	Nuclear Medicine
Room	Duangchanok	Duangkaew	Duangmanee
Chair	Chirapha / Nualjun	Anchali / Thititip	Kitiwat / Shuichi
08:00-08:30	Clinical Application of Small Field Dosimetry <i>Jan Seuntjens</i>	High Patient Rad Doses from Recurrent CT Exams <i>Madan Rehani</i>	The Establishment of UNSCEAR Report in Thailand <i>Anchali Krisanachinda</i>
08:30-08:40			
08:40-09:00	Physicists and Clinical Trails: Support and Evidence for New Technology and Techniques <i>Tomas Kron</i>	Patients who received more than 100 mSv in a single day <i>Madan Rehani</i>	Challenges in CT with Photon Counting Detectors <i>Picha Shunhavanich</i>
09:00-09:30	SIMAC (Linac Simulation Education Tool) <i>Marco Carlone</i>	Spectral CT <i>Mahadevappa Mahesh</i>	MS 6: Facility Design of a Cyclotron Facility Design of a PET/CT <i>Somanesan S.</i>
09:30-10:00	Automatic Plan Checking Tasks by Scripting <i>Michael Lamey</i>	Novel Technologies for Advanced Radionomics for Clinical Practices <i>Hidetaka Arimura</i>	MS 6: Radiation Emergency Preparedness in Nuclear Medicine <i>Chai Hong Yeong</i>
10:00-10:30	Coffee Break		
Room	Duangchanok	Duangkaew	Duangmanee
Chair	Sivalee/ Supalak	Anchali/ Lakkana	Tanawat/ Kitiwat
10:30-10:50	Proton Flash Therapy Adam Harrington (<i>Varian</i>)	Consideration of Stochastic Risk in Intervetional Procedures <i>Madan Rehani</i>	Theranostics in Nuclear Medicine <i>Shuichi Shiratori</i>
10:50-11:00		Imaging-based Biomarkers <i>Yothin Rakvongthai</i>	
11:00-11:10	Introduction to MR-Linac <i>Kin Yin Cheung</i>		
11:10-11:20			Preparation and Application of Ga-68 in Nuclear Medicine <i>Shuichi Shiratori</i>
11:20-11:30	Extreme Hypofractionated RT - Radiobiology & Radiobiological Models <i>Arun Chougule</i>	MS5: Eye Lens Dose of Medical Staffs in Thailand <i>Waraporn Sudchai, Suphot Srimahachota, Anchali Krisanachinda</i>	
11:30-11:40			Rapid Estimation of Muscle Tranverse Relaxation Time (T2) based on Ultrafast Magnetic Resonance Imaging at 3.0 Tesla <i>Noriyuki Tawara</i>
11:40-12:00	Patient-Specific QA Management using Cloud Based <i>Todsaporn Fuangrod</i>	Optimization of CBBCT patient dose and image quality <i>Kanlayanee Theerakul, Apawadee Chakrapong, Anchali Krisanachinda</i>	
Room	Duangchanok Convention 1-2		Duangmanee
12:00-12:10			
12:10-12:30	First Demonstration of the FLASH Effect Using the MEVION S250i and Future Development of Ultra-High Dose Rate Delivery Technology <i>James Cooley (Mevion/ Nuclear System)</i>		Lunch Box / SEAFOMP Council Meeting
12:30-12:50	GE Healthcare CT Sim Solutions for Radiation Oncology <i>Manmohan Singh (GE)</i>		
12:50-13:10	QA in the Time of COVID <i>Yamini Sivashummugam (Sun Nuclear)</i>		
13:10-13:30	Filmless End-to-End Stereotactic QA <i>Greg Robinson (Sun Nuclear)</i>		
13:30-13:50	RadCalc - Independent 3D QA Software <i>Elaine Theresa Mathews (Lap Laser)</i>		
13:50-14:10	New Products – RUBY & OCTAVIUS 1600 SRS) <i>Edmund Lo (PTW)</i>		
14:10-14:30	IBA ProteusCLASS, ARC, FLASH & Motion Management (<i>Gavin Choo</i>) IBA Sphinx COMPACT and Phonix, New Development of Detector for Particle Therapy (<i>Kuan Chuan Yeh</i>)		
14:30-14:50	Ethos™ Therapy: A Deep Dive into the Future of Intelligent Cancer Care <i>Takahiro Hara (Varian/ BA)</i>		
14:50-15:10	MR-RT BBRT and Pinnacle Evolution for Brain Stereotactic Radiosurgery <i>(Philips)</i>		
15:10-15:30	Presentation Awards and Closing		

3.3 MS (Mini Symposium)

本大会では多くのミニシンポジウムが企画されました。

最初のシンポジウムは粒子線治療についてのシンポジウムでした。粒子線治療，特に陽子線治療は日本，韓国，中国以外のアジア地域にも普及しはじめています。香港，シンガポール，タイの陽子線治療施設の紹介がそれぞれありました。Kin Yin Cheung氏からは，香港のHKSH Eastern

Hospital HKSH Proton Therapy Centreに建設中の陽子線治療施設の紹介がありました。2022年にはコミッショニングを開始する予定とのことです。James Lee Cheow Lei氏からは，シンガポールのNational Cancer Centre Singaporeの陽子線治療施設の紹介がありました。360度ガントリポート治療室が4室および固定ポート治療室が1室の施設で2022年に治療開始を目指しています。また，

Chonlakit Khorprasert氏からは、King Chulalongkorn Memorial Hospitalの陽子線治療施設の紹介がありました。今後アジア・オセアニア地域においてもますます粒子線治療施設が増えていくことが期待されます。

次のシンポジウムはJSRT（日本放射線技術学会）企画の「Clinical application of the latest radiation technology: Research and Activities」です。CT技術についてKosuke Matsubara氏、MRI技術についてYasuo Takatsu氏、核医学についてKohei Hanaoka氏による講演がありました。

そのほかにミニシンポジウムとして「Medical Physics Practice and Science in Times of COVID」, 「Women in Medical Physics」, 「Eye Lens Dose of Medical Staffs in Thailand」, 「Facility Design of a Cyclotron and Facility Design of a PET/CT」および「Radiation Emergency Preparedness in Nuclear Medicine」と多種多様な内容の講演が企画されました。

3.4 メーカーによる講演

最終日午後には、メーカーによる最新トピックスの講演がありました。

Mevion/Nuclear Systemからは「First Demonstration of the FLASH Effect Using the MEVION S250i and Future Development of Ultra-High Dose Rate Delivery Technology」, GEからは「GE Healthcare CT Sim Solutions for Radiation Oncology」, Sun Nuclearからは「QA in the Time of COVID」および「Filmless End-to-End Stereotactic QA」, Lap Laserからは「RadCalc-Independent 3D QA Software」, P T Wからは「New Products—RUBY & OCTAVIUS 1600 SRS」, IBAからは「IBA ProteusCLASS, ARC, FLASH & Motion Management」, 「IBA Sphinx COMPACT and Phonix, New Development of Detector for Particle Therapy」, Varian/IBAからは「Ethos™

Therapy: A Deep Dive into the Future of Intelligent Cancer Care」, Philipsからは「MR-RT BBRT and Pinnacle Evolution for Brain Stereotactic Radiosurgery」の講演がありました。

3.5 COVID-19への対応

AFOMPを中心にCOVID-19への対応についてのシンポジウムが企画されました。Ng Kwan Hoong氏による「How the Life of Medical Physicists Changed During the COVID-19 Pandemic?」, Mahadevappa Mahesh氏による「Role of Medical Physicists in the Clinic during COVID-19 Pandemic」, Vassilka Tabakovaによる「E-learning in Medical Physics: Building Education Modules with Moodle VLE」の講演がありました。AFOMPはCOVID-19に対するがん診療のガイドライン「AFOMP GUIDELINES ON RADIATION ONCOLOGY OPERATION DURING COVID-19」を発行しています^(注3)。また、JSMPではその日本語訳を公開しています^(注4)。ぜひ参考にしてください。

4. 最後 に

JSMP120はCOVID-19の影響でAOCMP2020との合同開催として開催することができました。残念ながら現地での参加は困難でしたが、ハイブリッド形式で行われたこともあり、オンラインで参加した方々にも臨場感が十分に伝わったと思います。

ネットワーク環境の問題でトラブルもありましたが、これからの国際大会のあり方の参考になるとと思います。

JSMP120開催に関して、改めて、AOCMP2020大会長のAnchali Kisanachinda先生、AFOMP会長のArun Chougule先生、国際交流委員会委員長の林直樹先生をはじめとする関係者の方々に感謝いたします。

^(注3) AFOMP GUIDELINES ON RADIATION ONCOLOGY OPERATION DURING COVID-19

以下から入手可能です。

https://www.jsmp.org/wp-content/uploads/AFOMP-RT_guideline-COVID-April4.pdf

^(注4) 上記の日本語訳です。以下からダウンロードできます。

https://www.jsmp.org/wp-content/uploads/AFOMP-RT_guideline-COVID-April4_ja.pdf

施設紹介

順天堂大学大学院医学物理学コースの紹介

井上達也^{*1}, 高津 淳¹, 臼井桂介^{1,2}, 大宮 真³, 小野直人³, 黒河千恵^{1,2}, 杉本 聡¹

¹順天堂大学大学院医学研究科放射線治療学講座

²順天堂大学保健医療学部診療放射線学科

³順天堂大学医学部附属静岡病院

Introduction of Medical Physics Course in Juntendo University

Tatsuya INOUE^{*1}, Jun TAKATSU¹, Keisuke USUI^{1,2}, Makoto OMIYA³, Naohito ONO³,
Chie KUROKAWA^{1,2}, Satoru SUGIMOTO¹

¹ Department of Radiation Oncology, Faculty of Medicine, Juntendo University

² Department of Radiological Technology, Faculty of Health Science, Juntendo University

³ Department of Radiology, Juntendo University Shizuoka Hospital

1. 施設概要

順天堂大学は1838年に佐藤泰然が蘭方医学塾「和田塾」を江戸薬研堀（現：中央区東日本橋）に創設したことを始まりとする。その後、1843年に江戸から現千葉県佐倉に塾を移した際に名称を「順天堂」とした。以来およそ180年の年月を経て、大学院（医学研究科、医療看護学研究科、スポーツ健康科学研究科）、医学部、医療看護学部、保健看護学部、スポーツ健康科学部、国際教養学部、加えて2019年度からは保健医療学部（診療放射線学科と理学療法学科）を擁する医療系総合大学となり、学是である「仁（人を思いやる心を第一とする）」を基本理念に、人々の健康と医学の発展に貢献し続けている。現在本学は附属病院として、大学本部がある東京・文京区に併設する順天堂大学医学部附属順天堂醫院、順天堂大学医学部附属練馬病院（東京・練馬区）、順天堂大学医学部附属浦安病院（千葉・浦安市）、順天堂大学医学部附属静岡病院（静岡・伊豆の国市）、順天堂大学医学部附属江東高齢者病院（東京・江東区）、順天堂大学医学部附属越谷病院（埼玉・越谷市）の6病院をもつに至っている。

医学物理グループは、2008年度に大学院医学研究科の寄付講座として発足された。発足当初より博士課程の学生を受け入れており、米国の大学で医学物理士レジデントの研修を修了した教員により、米国と同じ水準の医学物理学教育を日本に広めるという志の下、医学物理学の教育・研究を行ってきた。2014年度からは修士課程の学生の受け入れも始め、現在は放射線治療学講座の一翼として存在している。

2021年現在、所属している教員は5名（The American Board of Radiologyの認定を受けた教員は2名）で、5名とも医学物理士として各附属病院で臨床業務に携わりながら教育・研究に従事している。附属病院への配置は順天堂

醫院3名、練馬病院1名、浦安病院1名である。さらに内2名は、診療放射線学科の教員としても教育活動に従事している。静岡病院には医学物理士の資格を有する診療放射線技師が1名在籍しており、治療業務に専従している。学生は博士課程4名、修士課程1名が在籍している。また2008年から現在までに、博士課程7名、修士課程9名（内3名は博士課程に進学）の修了生を輩出し、各々教員や医学物理士、診療放射線技師として大学や病院、医療メーカーなどに勤めている。

医学物理士が常勤する病院の保有する治療装置、治療計画装置、計画CT装置を表1に示す。順天堂醫院は、強度変調放射線治療(IMRT)が実施可能なリニアックを3台(TrueBeam 2台, TomoTherapy)、密封小線源治療装置を1台有している。脳腫瘍や頭頸部癌、食道癌、肺癌、子宮頸癌、前立腺癌など、様々な部位に対してIMRTやVMATを実施している。最近ではTrueBeamを用いた複数の脳腫瘍に対する単一アイソセンターSRTの治療件数が増加してきている。1台のTrueBeamは島津製作所製のSyncTraXを備えており(図1)、肺癌や肝癌に対する呼吸同期ゲーティングSBRTを体内に挿入した金マークを用いて腫瘍の追尾を行うことで実施している。密封小線源治療では、同室CTを用いた画像誘導小線源治療を用いて腔内照射、および組織内照射を行っている。また、順天堂醫院と浦安病院が保有しているTomoTherapy(図2)はCT装置一体型のIMRT専用リニアックであり、主に前立腺癌と頭頸部癌に適応されている。TomoTherapyの特筆すべき点として、体軸方向に最大130cmまでの範囲を照射可能であり、全身照射のような通常のリニアックでは特殊な技術を用いなくてはならない照射をIMRTで通常の照射と同じように実施できることが挙げられる。練馬病院は、2005年に国内1台目となるSynergy Platformを導入している。その後、CBCTが薬事承認となり、CBCTを用いた

* 連絡著者(corresponding author) 順天堂大学大学院医学研究科放射線治療学講座 [〒113-8421 東京都文京区本郷2丁目1番1号]
Department of Radiation Oncology, Faculty of Medicine, Juntendo University, 2-1-1 Hongo, Bunkyo, Tokyo 113-8421, Japan
E-mail: ttinoue@juntendo.ac.jp

表1 各附属病院が保有する装置一覧

	治療装置	治療計画装置	計画CT装置
順天堂醫院	TrueBeam (Varian) × 2 TomoTherapy (Accuray) microSelectron (Elekta)	Eclipse (Varian) RayStation (RaySearch Lab) PlanningStation (Accuray) Oncentra Brachy (Elekta)	Aquilion LB (Canon Medical Systems)
練馬病院	VersaHD (Elekta)	Monaco (Elekta) RayStation (RaySearch Lab)	Aquilion LB (Canon Medical Systems)
静岡病院	TrueBeam (Varian)	Eclipse (Varian)	SOMATOM Scope Power (SIMENS)
浦安病院	Synergy Platform (Elekta) TomoTherapy (Accuray)	Pinnacle (Philips) RayStation (RaySearch Lab) PlanningStation (Accuray)	HiSpeed (GE)



図1 TrueBeam + SyncTrax：順天堂醫院



図3 VersaHD：練馬病院



図2 TomoTherapy：浦安病院



図4 TrueBeam：静岡病院

IGRTを行いながら、通常治療に加えて、SRSやSRT（頭部、体幹部）、IMRT、VMATによる治療を行ってきた。リニアックの老朽化に伴い、2020年からVersaHD（図3）

への入れ替えを始め、2021年2月から治療を開始している。VersaHDではVMAT中にCBCT撮影が可能であり、照射中の腫瘍の動きを画像データとして得られるようになったため、今後はこれを治療計画へフィードバックしていく予定である。また、体表面スキャンシステムであるCatalystも導入しており、これを用いた治療前の患者セットアップや照射中の患者体表面のモニタリングの運用

も少しずつ開始している。今後は、上述のシステムを活かしたSRSやSBRT、深吸気息止め照射による乳癌の治療も順次行っていく予定である。静岡病院では2016年4月よりTrueBeam (図4) による治療を開始している。脳腫瘍へのSRS、SRTは外付けマイクロMLCによる固定多門照射で行っているが、症例によってはノンコプラナーVMATを使用している。浦安病院は今後Synergy Platformの更新が控えており、IMRTやVMAT、脳腫瘍や肺癌へのSRS、SBRTなどの高精度放射線治療の件数が増えていくものと思われる。

2. 教育活動

本学では大学院医学研究科の修士課程・博士課程に医学物理士コースを設置している (<https://www.juntendo.ac.jp/graduate/laboratory/labo/hoshasen/>, 2021年現在、医学物理士認定機構から医学物理教育コースの認定は受けていない)。修了に必要な単位は講義と医学物理ゼミ、研究、論文執筆で得ることができる。講義自体は腫瘍学や薬学などの総合医学に関連したものが多く、放射線や物理学に関連したものは少ない。しかし、放射線治療業務に携わっていない診療放射線技師の学生や、理工系大学出身の学生が医学物理士の臨床業務を習得したい場合には、教員が個別に対応することも可能である。実習内容は、放射線治療計画の作成、作成した計画の品質管理(QA: Quality Assurance)として電離箱やフィルム、半導体検出器を用いた線量測定、治療装置のQAをオン・ザ・ジョブ・トレーニングで行う。附属病院に備わっている装置や治療計画装置、QA機器は実習だけでなく研究にも使用することが可能である。修士課程は2年間で研究を修士論文にまとめ、学内の審査(研究の口頭発表)に合格することで修士の学位を取得することができる。博士課程は4年間で最低1本、査読付き学術誌へ英語論文を掲載し、学内の審査に合格することが学位取得の条件となっている。条件を満たせば3年で学位を取得することも可能である。

週1回行っている医学物理ゼミでは、教員と学生が交互に自身の研究テーマに関連する英語論文を紹介し、その後、自身の研究の進捗報告を行っている。このゼミには放射線治療医も参加しており、教員・学生併せて10人以上になることから、多くの有意義なコメントをもらい、研究にフィードバックすることができる。学生の研究テーマは、学生が追求したいテーマを基に教員と打ち合わせを行い決定している。同様の研究を行っている教員が指導教員となる場合が多い。最近の学生の研究テーマには以下のようなものがある。

■SAVIアプリケーションを使用した加速部分乳房照射におけるアプリケーション変位の原因についての解析

■脱毛防止を目的として頭皮線量低減を行った様々な全脳照射方法の頭皮線量の評価

■放射線治療中の患者呼吸波形を利用した肺がんにおける最適なInternal target volumeマージンの後方視的研究

■Helical TomoTherapyを用いた全身照射における投与線量評価(後ろ向き研究)

■脳腫瘍に対する定位放射線治療におけるダブルシェルおよびマウスピースを利用した固定精度向上の後方視的研究

3. 研究活動

本学で行っている研究の概要を一部以下に記載する。

(1) 人工知能(機械・深層学習)を応用した研究

近年、CTやMRI画像などの医用画像から数値処理によって抽出される特徴量を用いて、患者の予後や腫瘍の生物学的特性を解明するRadiomicsという研究分野が興っている。抽出した情報と様々な機械学習手法を組み合わせることで、既存の方法よりも精度の高い予測を実現し、個別化医療の発展に寄与することを目的として、本グループでも研究開発を進めている。一例として、肺癌患者の治療前CT、および治療中CT画像から抽出した特徴量と、ロジスティック回帰やランダムフォレストを融合した生存予測モデルの開発を行っている。また、医療用画像に限らず、治療計画から得られる線量分布から抽出した特徴量も予測に使用するDosimetrics研究も手掛けている。その他、人の手による情報量の抽出を行わず、抽出から予測まで一貫して行うことができる深層学習を応用したRadiomics研究も手掛けている。最近では頭頸部癌や肺癌患者のCT画像とPET画像を組み合わせたマルチモーダル学習による転移の有無の予測を行うモデルや、ノイズ画像のみを使用したノイズ除去モデルの開発を行っている。

(2) Adaptive radiotherapyの研究

治療期間中に体型変化や腫瘍縮小に対応するため、Adaptiveにプランを変更していくことは既に臨床応用されている。しかし、実際に腫瘍へ投与された線量を評価するために、治療日毎のCBCTでの線量計算精度やDeformable Image Registration(DIR)の精度の向上が必要である。当院では頭頸部に限らず胸部領域や骨盤領域でのAdaptive radiotherapy(ART)の研究に取り組んできた。特に婦人科腫瘍では治療中の浮腫に伴う体型変化が腫瘍への線量低下を引き起こし、骨盤領域でもARTの必要性を明らかにした¹⁾。治療期間中の腫瘍への投与線量を正確に評価することは、ARTの臨床的意義を評価することにつながる。今後はCBCTを撮影しなくても、Transit EPID画像のみから深層学習で腫瘍への投与線量を評価できる研究を進めている。

(3) 放射線治療計画作業の自動化に向けた研究

近年放射線治療の高精度化に伴い、放射線治療計画のプロセスが複雑化してきている。複雑化に伴い治療計画にかかる手間と時間も増えてきている。治療計画の作業を自動化することができれば、作業時間を減少させることにより

医療従事者の負担を減らすとともに、患者に対してもよりよい放射線治療を障壁なく、迅速に提供することが可能となる。そこで我々は治療計画作業の各段階の自動化に取り組んでいる。治療計画のはじめの段階で最も重要な作業の一つに、ターゲット・リスク臓器の輪郭作成作業がある。それに対しては深層学習を用いた自動輪郭抽出に取り組んでいる。実際の治療計画の作業に関しては、通常は手動で行っているField-in-Field法を用いた治療計画作成の自動化に取り組んできた。治療開始前の治療計画確認作業も安全な治療を実現するには重要であり、これに対しても機械学習を用いた自動化に取り組んでいる。機械学習、特に深層学習を臨床に適用する際には、解釈可能性(interpretability)が取り組むべき問題としてあり、これに関しても今後取り組んで行く予定である。

(4) 共同研究

本学は、東洋メディック社と受託研究契約を締結しており、「放射線治療における患者透過ビームを利用したゼロ被曝線量の線量投与精度検証法の臨床応用に関する研究」を共同で進めている。この研究は、実際の投与線量と計画線量との誤差の算出に患者を透過した治療ビームを利用した線量投与精度検証法の確立と臨床応用を目指したものである。その他、TomoTherapyで治療された患者の治療計画データを利用したモンテカルロベースの独立線量計算ソフトウェアの精度検証も併せて行っている。

本グループから学術誌に掲載された代表的な論文を参考文献1～5に記載するので、是非御一読頂きたい。

4. 研究者の日常

本グループの教員は、医学物理士として附属病院で臨床業務も行っている。業務内容は、撮影したCT画像の治療計画装置への取り込みとリスク臓器の描出、医師が作成した通常照射のプランチェック、IMRTの計画とそのQA、治療計画情報の放射線科情報システムへの入力など多岐にわたる。筆者の所属する浦安病院では、放射線治療専門医が月火木金と常勤しており、新規の患者を受け入れている。それらの曜日は照射業務が行われる9時から17時は上記に記載した業務を行っている。IMRTの計画などは照射業務時間内に終わらないこともあり、午前様になることもしばしばである。土曜日は照射業務を行っていないため、午前中は患者QAやまとまった時間が必要な装置QAを行っていることが多い。臨床業務は患者の治療のために最優先で行う必要があるため、研究は臨床業務が終了した後、医師が不在の日、日曜日などの休日に行うことが多い（もちろん新規患者が少ない時などは、臨床業務中に論文を読んだり、簡便な実験を行ったりしている）。治療計画室に間借りした3畳ほどの空間に自身の机やワークステーションを置かせてもらい、医師や看護師、放射線技師、事務の皆がおらず、静まり帰った地下1階の片隅で心いく

まで研究に没頭している。眠くなれば机の横に置いてあるソファで仮眠も取っており、病院が我が家のような状態である。

本原稿執筆時には、治療前CT画像と治療中CT画像を入力データとし、DIR処理を行わずにDVF(Deformation Vector Field)を算出する教師なし深層学習モデルの開発を行っている。このモデルが開発されれば、DIRにかかる時間を短縮したうえで患者の体型変化に伴う線量分布の変化を即座に算出できることから、ARTの発展に寄与し得ることが期待される。プログラムの作成や検証作業にはまとまった時間が必要であるが、臨床業務に追われ、深く考える時間が取れなかったり、臨床業務中も気になって頭の切り替えができなかったりと、臨床と研究、さらに教育を併せて行っていくことは大変であると痛感する日々を送っている。

5. 医学物理を志す者へ一言

医学物理学は物理・工学の知識や成果を医学に応用・活用する学術分野と定義されていますが、必ずしも決まった型があるわけではありません。Radiomicsのような研究分野も近年興ってきたものですし、人工知能を取り入れた医療はこれからまだまだ発展する余地が残されています。MRIが一体化したリニアックも開発され、ホウ素中性子補足療法のような新たな治療法も臨床応用されてきています。既存の医学・医療を進展させる未だ見ない発見や開発を自身が手掛けと思うと胸が高鳴らないでしょうか。また、そういった最先端技術を臨床現場で使用できるのも医学物理士の醍醐味であると感じます。放射線医療と医学物理学の未来に期待を膨らませながら、勉学・研究に励んでいただけたらと願っております。

参考文献

- 1) Utena Y, Takatsu J, Sugimoto S, et al.: Trajectory log analysis and cone-beam CT-based daily dose calculation to investigate the dosimetric accuracy of intensity-modulated radiotherapy for gynecologic cancer. *J. Appl. Clin. Med. Phys.* 22: 108–117, 2021
- 2) Inoue T, Widder J, van Dijk LV, et al.: Limited impact of setup and range uncertainties, breathing motion, and interplay effects in robustly optimized intensity modulated proton therapy for stage III non-small cell lung cancer. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 96: 661–669, 2016
- 3) Kurokawa C, Urushiyama A: Measurements for dose distribution with a photo-stimulated luminescence dosimeter sheet. *J. Physics.* 444: 0120305-1-4, 2013
- 4) Usui K, Isobe A, Hara N, et al.: Development of a rotational set-up correction device for stereotactic head radiation therapy: A performance evaluation. *J. Appl. Clin. Med. Phys.* 20: 206–212, 2019
- 5) Nagata H, Sugimoto S, Hongo H, et al.: Patient organ doses from megavoltage computed tomography delivery with a helical tomotherapy unit using a general treatment planning system. *J. Rad. Res.* 60: 401–411, 2019

連載コラム シカゴ通信

世界の高層建築—パナマシティ、香港、ドバイ—

〈Chicago Report〉 Tall Highrise Buildings in the World:
Panama City, Hong Kong and Dubai

パナマシティの3,500の高層建築

4月始めにエジプトのスエズ運河の途中に巨大な輸送船が両岸壁間に座礁して運河通航を遮断し世界中の物資輸送に大きな問題を起こした事件がありました。このニュースを見たときに3年前にパナマ運河を訪問した時のことを思い出しました。米国ヒューストンからパナマへの飛行機の中でパナマ紹介の記事を眺めていたのですが、パナマの首都パナマシティには3,500の高層建築があるとのことにとびくっていました。実際我々の宿泊したホテルも高層建築で60階の部屋からの眺望は昼も夜も素晴らしい景色（写真1）でした。しかし何故こんなに多くの高層建築があるのか不思議でした。パナマの観光は熱帯地域の自然や中南米の歴史がありますが、パナマ運河の歴史と巨大な輸送船の運河の通航を眺めるのは感激です。パナマ運河の建設



写真1 パナマ市のホテルからの眺望



写真2 パナマ運河を通過する巨大タンカー

は始めフランスが引き受けたのですが、熱帯地方のマラリアなどの病気のため多くの方が死亡して工事は中断し、現在フランス人墓地が残っています。その後アメリカが引き受け運河を完成させたため長い間米国の管理下にあったのですが、1999年にパナマに完全返還されたのです。パナマ運河の見どころはミラフローレスにある関門の船の通過（写真2）です。ここでは太平洋と大西洋の水位の違いを調節するためゆっくりと巨大な船が狭い水路を移動します。パナマ運河は距離80キロですが船は8時間かけて移動します。1日には平均40艘が通過しますが、通行料はいくらだと思いませんか？ 驚いたことに平均25億円だそうです！そこでパナマ運河の通行料は日に1,000億円にもなります。この大きな収入がパナマの貴重な財源でパナマシティでは急速に多くの高層建築の建設が可能だったのです。

パナマの“ひかりとかげ”

パナマ市に多数の高層ビルのあることは明らかでしたが、旅行中には「シカゴにも3,500の高層ビルがあるだろうか？」との疑問を禁じえませんでした。私はシカゴ郊外に住んでいますので、シカゴに戻ってからシカゴ市内の高層ビルを眺めに行きました。そこで気がついたのはシカゴにも多数の高層ビルがありビルを数えることは不可能でしたが、パナマとシカゴでは大きく異なることがわかりました。パナマはほとんどが実用的なアパートと思いましたが、シカゴダウンタウンの高層ビルは100年以上前に建設されたものもあり装飾などがとても立派で優雅なビルが多いと感じました。パナマ滞在中には熱帯ジャングルへのバードウォッチングにも出かけ、市内のレストランでの食事は素晴らしいものでした。しかし市内の一部には「観光客は行くな」と言われる貧民窟の危険地域もありました。パナマ市は太平洋側ですが、パナマ運河の反対側のカリブ海に接近するパナマ第2の都市コローンまでバスで出かけました。コローンは香港に次ぐ世界第2の規模の自由貿易港で巨大な免税問屋街があり中南米各地から商店主が買い付けに来ると言われています。バスの停留所から問屋街までタクシーで向かったのですが、あいにく当日は休みだったため、その足で途中見かけたマクドナルド・ハンバーガー店へ行ってもらいました。その理由は、バス終点近所は貧民街で囲まれ近くを歩く気がしなかったからです。付近の建物は崩れかかっており、窓やドアのない家が連なっているのです。歩いている人は親指と踵の見えるズックをはいているし、服装はボロボロの感でした。家内と私は危険を感じずにはいられませんでした。そこでマクドナルドに到着し一安心、ハンバーガーを食べた後、勇気を奮ってバス停まで1キロ程歩きましたが、バス停に到着、バスに乗った時には本当に嬉しかったです。

世界で一番多くの高層建築のあるのは香港

パナマ市には3,500の高層建築があると書きましたが、私の訪問した世界の都市では、一番多くの高層建築のある都市は香港だと思います。香港の面積は東京の約半分、人口は750万人です。香港は中国と地続きですが、香港島や現在の飛行場のあるランタオ島など260以上の島からなっています。平地の部分は極めて少ないので高層建築（写真3）が多いのだと思います。特にカオルーン（九龍半島）と対岸の香港島はスターフェリーと呼ばれる連絡船で頻繁に行き来できますが、ビジネスやホテルだけでなく多くの住民のためのアパートが密集しています。最近では繁華街から離れた住宅地にも無数の高層アパートが建っています。しかし山岳地域の密林や海岸にはリゾート公園や素晴らしいゴルフ場（写真4）があります。このゴルフ場は英国が1997年まで占拠していた時に作られたものです。香港は金融業、貿易、観光が有名ですが、観光に関しては世界で一番観光客の多い都市で、更に1万人以上の超富裕層が住んでおり、最近ニューヨークを超えて世界で一番多くなったそうです。参考までに東京は世界で3番目に多くの超富裕層が住んでいます。私の長男の嫁の両親と叔父達は香港に住んでいるため、我々は過去30年ほどの間に頻繁に香港を訪ねるチャンスがありました。特に香港からは中国本土各地へのグループツアーが可能で、その料金は日本からのツアーよりも格安です。印象に残っているのは、西安、桂林、成都、広州、厦門などの訪問です。20人程の参加者はほとんどが香港在住の中国人で、我々は6～8人のグループでした。四川省成都への旅行は峨眉山や九寨溝を含む中国の広大な地域と自然を楽しむことができます。香港は一国二制度で自由に入国できたのですが、最近の情勢変化が香港の訪問客にどのような影響を与えるかは不明です。



写真3 香港島の高層建築



写真4 香港のクリアウォーターベイ・ゴルフクラブ

世界で一番高い高層建築

ニューヨークのエンパイアーステートビルは長い間世界で一番高い高層建築でしたが、驚くことに完成は1931年高さ381mで、1970年代に443mのシカゴのシアースタワーが完成するまで世界一の記録保持でした。その後世界各地で高層ビルが次々に建設され、現在は2010年完成のドバイのバージュ・ハリファが828mの高さ（写真5）を誇っています。その展望台からは周囲の高層建築（写真6）が小さく見えます。しかし世界一のバージュ・ハリファは10キロ離れた場所からは見ることはできませんでした。砂漠の砂が空中に舞っているため視界が悪いのです。ドバイは香港、シンガポールに次ぐ国際商業都市ですが、次男のマラソンとトライアスロンの試合のため訪問するチャンスがありました。ドバイはアラブ首長国連邦の大都市ですが首都はアブダビです。ドバイは1970年代までは貧しい漁村だったのですが、石油の発見と幅広い見識のある有能な国王によって大きく成長したのです。現在の人口は約1,000万人ですが、原住民は約10%で90%は外国人です。約50%はインドからの出稼ぎ人で市民権を取ることはできないそうですが、所得税免除で頻繁にインドを訪問でき



写真5 ドバイのバージュ・ハリファ

るそうです。現地人は所得税免除、医療費免除、教育費免除、ガソリン代免除との優遇措置が取られています。砂漠の国では水不足が心配ですが、海水を処理することによっ



写真6 展望台から周囲の町の様子



写真7 ドバイのナツメヤシ



写真8 ドバイのラクダ市場

て水不足の問題はなくなったそうです。実際ドバイの家や公園には水散布のためのパイプが頻繁に見られます。中東ではあまり植物はないのですが、ナツメヤシ（写真7）と呼ばれる棕櫚に似た木が多数生えています。その実はデーツですが、ドライフルーツのような甘く美味しい食べ物で、家の入口にはデーツがおいてあり客人は自由に食べる

ことができます。実際ドバイのホテルや国王の博物館の入口にはデーツがおいてありました。中世にはデーツは主食としても利用されたことがあるそうです。ドバイ市内は近代的な乗り物が走っていますが、郊外に出かけるとラクダに乗っている方を見かけますし、大きなラクダ市場（写真8）があるのには驚きました。ラクダは乗り物以外に食

物として売買されています。ドバイではラクダのハンバーガーを食べることができますが、米国のハンバーガーと区別がつかないと感じました。

(2021年5月28日記 土井邦雄*)

RPT誌編集委員長

土井邦雄^{1,2}

¹ シカゴ大学

² 群馬県立県民健康科学大学

Editor-in-Chief, Radiological Physics and Technology

Kunio Doi^{1,2}

¹ The University of Chicago

² Gunma Prefectural College of Health Sciences

*E-mail: k-doi@uchicago.edu

編集後記

梅雨空が続いておりますが如何お過ごしでしょうか。41巻2号となります「医学物理」を予定通りお届けすることができました。今号では2020年12月にアジアオセアニア医学物理学学会連合大会(AOCMP2020)との併催で開催された第120回の学術大会報告、前号より引き続きのRPT誌特集連載の解説、土井先生による高層ビルにまつわる興味深いコラム、また順天堂大学病院様の施設紹介を頂きました。ご多用の中オンラインで執筆頂きました先生方にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。

新年度となり、皆様の周りでも様々な変化がお有りかと存じます。今号より、編集後記に写真が貼れるようになりました。担当編集委員から一枚をお楽しみ頂ければ幸いです。また、私が所属しております量子科学技術研究開発機構では組織改編が行われ、会員の皆様にも長くお馴染み頂いておりました放医研（放射線医学総合研究所）は、重粒子線がん治療や画像診断、核医学研究を担う量医研（量子医科学研究所）と、緊急時の被ばく医療と放射線による健康影響や防護に関する研究開発を担う新たな放医研（放射線医学研究所）とに再編されました。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

（編集委員 松藤成弘）



（千葉・宗吾霊堂の紫陽花です）

Japanese Journal of Medical Physics

Editorial Board

T. Hasegawa (Chief)
Y. Anetai
F. Araki
T. Isobe
N. Kanematsu
R. Kohno
M. Sakai
S. Sato
S. Sugimoto
Y. Takahashi
A. Nohtomi
M. Hashimoto
T. Fujisaki
T. Magome
N. Matsufuji
S. Minohara
Y. Mori
H. Watabe
T. Yamada

JSMP Secretariat:

c/o International Academic Publishing, Co., Ltd., 358-5
Yamabukicho, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0801, Japan
TEL: 03-6824-9384 FAX: 03-5227-8631

JSMP Editorial Office:

c/o International Academic Publishing, Co., Ltd., 332-6
Yamabuki-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 162-0801, Japan
TEL: 03-6824-9363 FAX: 03-5206-5332

ISSN: 1345-5354

Japanese Journal of Medical Physics [JJMP] is published four times per annual volume by the Japan Society of Medical Physics.

JJMP is indexed in Index Medicus and MEDLINE on the MEDLARS system.

医 学 物 理

編集委員長

長谷川智之 (北里大学)

編集委員

姉帯 優介 (関西医科大学)
荒木 不次男 (熊本大学)
磯辺 智範 (筑波大学)
兼松 伸幸 (量子科学技術研究開発機構)
河野 良介 (量子科学技術研究開発機構)
境 麻未 (倉敷中央病院)
佐藤 清香 (エレクトラ (株))
杉本 聡 (順天堂大学)
高橋 豊 (大阪大学)
納富 昭弘 (九州大学)
橋本 成世 (北里大学)
藤崎 達也 (茨城県立医療大学)
馬込 大貴 (駒澤大学)
松藤 成弘 (量子科学技術研究開発機構)
蓑原 伸一 (神奈川県立がんセンター)
森 祐太郎 (筑波大学)
渡部 浩司 (東北大学)
山田 崇裕 (近畿大学)

公益社団法人日本医学物理学会事務局:

〒162-0801 東京都新宿区山吹町358-5
(株) 国際文献社内
TEL: 03-6824-9384 FAX: 03-5227-8631

公益社団法人日本医学物理学会編集事務局:

〒162-0801 東京都新宿区山吹町332-6
(株) 国際文献社内
TEL: 03-6824-9363 FAX: 03-5206-5332

ISSN: 1345-5354

本誌は年1巻とし、1号、2号、3号及び4号として発行します。

本誌の研究論文、資料、特集のレポート等はMEDLINEで検索できます。

賛 助 会 員 名

エ レ ク タ 株 式 会 社	東 洋 メ デ ィ ッ ク 株 式 会 社
株 式 会 社 応 用 技 研	長 瀬 ラ ン ダ ウ ア 株 式 会 社
加 速 器 エ ン ジ ニ ア リ ン グ 株 式 会 社	株 式 会 社 日 立 製 作 所
住 友 重 機 械 工 業 株 式 会 社	ユ ー ロ メ デ ィ テ ッ ク 株 式 会 社
株 式 会 社 千 代 田 テ ク ノ ル	公 益 社 団 法 人 日 本 生 体 医 工 学 会
株 式 会 社 通 商 産 業 研 究 社	

目 次

巻 頭 言

Radiological Physics and Technology 誌の副編集委員長を退任して 遠藤真広	53
---	----

〈連載：RPT 誌特集〉

解 説

Radiological Physics and Technology (RPT) 誌に英語論文を投稿しよう！ (2) インパクトファクターとその重要性 桂川茂彦，新井遙子，土井邦雄	55
---	----

大会開催報告

第120回日本医学物理学会学術大会を終えて 福田茂一	59
-------------------------------------	----

施設紹介

順天堂大学大学院医学物理学コースの紹介 井上達也，高津 淳，臼井桂介，大宮 真，小野直人，黒河千恵，杉本 聡	64
---	----

〈連載：シカゴ通信〉

コ ラ ム

世界の高層建築—パナマシティ，香港，ドバイ— 土井邦雄	68
--------------------------------------	----

編集後記	73
------------	----

【複写される方へ】

本誌に掲載された著作物を複写したい方は，（社）日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り，著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階 一般社団法人 学術著作権協会
FAX: 03-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp

著作物の転載・翻訳のような，複写以外の許諾は，直接本会へご連絡下さい。