



ト
ッ
プ
コ
ラ
ム
240



小林 隆

大強度陽子加速器施設J-PARC

はじめまして。今年度から3年間、J-PARCセンター長を務めることになりました、小林隆と申します。

J-PARCは、Japan Proton Accelerator Research Complexの略で、高エネルギー加速器研究機構(KEK)と日本原子力研究開発機構(JAEA)が共同で茨城県東海村に建設、運営する大強度陽子加速器施設です。2009年に完成して以来、広範な最先端研究を展開しています。ここでは、少しJ-PARCの紹介をさせていただきたいと思います。

まず、大強度陽子加速器群を紹介します。一番上流はH⁻イオンを400 MeV(光速の71%)まで加速するLINACです。加速されたH⁻イオンは、次段のリング加速器RCS入射時に電子が剥ぎ取られ陽子になり、3 GeV(光速の97%)まで加速されます。RCSからの陽子の一部は周長1.6 kmの主リング(MR)に入射され、30 GeV(光速の99.95%)まで加速されます。「大強度」の意味は、時間あたりの陽子数が多いということです。現在、RCSでは、ビーム強度700 kW(毎秒1500兆個の陽子)を達成しています。今後も大強度化の改良を続け、近いうちに1 MWの実現を目指しています。MRでは、ニュートリノ実験施設に500 kW(毎秒約100兆個)、ハドロン実験施設に64.5 kW(毎秒約10兆個)のビーム強度を実現しました。現在、さらなる大強度化のための改修工事が進んでおり、ニュートリノ施設1.3 MW、ハドロン実験施設では100 kW以上を目指して大強度化を進めています。

これらの加速器からの陽子ビームを利用して実験研究を行う実験施設が3つあります。物質・生命科学実験施設(MLF)、ハドロン実験施設、ニュートリノ実験施設です。

MLFは、RCSからの3 GeV陽子ビームで生成されるミュオニや中性子を利用し、超伝導や水素吸蔵合金、半導体ソフトエラー、超高压装置を用いた地球科学など、幅広い研究が進められています。最近のトピックとしては、小惑星探査

●トップコラム／高エネルギー加速器研究機構(KEK)/

J-PARCセンター長 小林 隆

●2020年度 皮膚の等価線量の集計／リングバッジ着用者数推移

●お願い／クリップ・ビジョンバッジフック・環境用ホルダの追加発送について

●製品紹介／ビジョンバッジ

機はやぶさ2が採取した小惑星リュウグウからのサンプルの組成測定がミュオンビームを用いて行われました。MLFの主な成果は、J-PARCのプレスリリースのページにまとまっていますので、ぜひご覧いただければと思います^[1]。また、J-PARCは企業の皆様にもぜひ使っていただきたいと思っています。応用例については、J-PARC MLF産業利用報告会のページ^[2]などをご覧いただければと思います。

ハドロン実験施設では、MRからの陽子ビームを金標的に照射し、パイ中間子やK中間子を大量に生成し、素粒子や原子核の性質を調べる研究が展開されています。例えば、宇宙で最も密度の高い状態であると考えられている中性子星の中には、通常の物質中には存在しないストレンジクォーク(sクォーク)が存在している可能性が考えられていますが、J-PARCでは、実際に、原子核のなかにsクォークを打ち込み、いわば、中性子星の状態を実験室で再現することで、中性子のなかで何が起こっているかを調べる、といった実験が行われています。



大強度陽子加速器施設

ニュートリノ実験施設では、大強度ニュートリノビームを人工的に生成して、それを295 km離れた岐阜県神岡にあるスーパーカミオカンデ検出器で検出し、ニュートリノの性質を調べることで、宇宙の物質起源や究極の法則の解明に挑んでいます。

J-PARCでは、J-PARCのサイエンスを一般の方にわかりやすくお伝えする「ハローサイエンス」というイベントを行っています^[3]。最近はネット配信を行っており、録画データを閲覧できます。ぜひご覧になっていただければと思います。

[1] https://j-parc.jp/c/press-release/index_3.html

[2] <https://neutron.cross.or.jp/ja/events/20210715-16/>

[3] <https://j-parc.jp/c/events/hello-science/index.html>

こばやし たかし (高エネルギー加速器研究機構(KEK)/日本原子力研究開発機構(JAEA) J-PARCセンター長)

プロフィール ●岡山県出身。1996年に広島大学で博士号取得。加速器を用いて人工的に生成したニュートリノを295 km離れたスーパーカミオカンデに打ち込み、検出したニュートリノの性質を調べる研究に従事。主導する実験グループにより、ミュー型ニュートリノが電子型ニュートリノに変化することを発見し、2014年仁科記念賞受賞。2021年4月より現職。

2020年度

皮膚の等価線量の集計

2020年度(2020年4月～2021年3月)の当社ルミネスバッジサービスおよびリングバッジサービスによる皮膚の等価線量(以下、皮膚等価線量)を機関別・職種別に集計し、またリングバッジの着用者数の推移も機関別にまとめましたので、報告いたします。皮膚等価線量は、ルミネスバッジまたはリングバッジから得た70 μm 線量当量です。複数のバッジを着用した場合は、それらの中で最も高い70 μm 線量当量を皮膚等価線量としています。詳しくは、弊紙No.449からNo.451の外部被ばく線量の算出方法の特集をご覧ください。なお、当社ウェブサイトのバックナンバーからでもご確認いただけます。

皮膚等価線量の集計

[皮膚等価線量の集計対象]

2020年度中に、当社の測定サービスを1回以上受けられた233,030名のデータを対象とし、皮膚等価線量について集計しました。集計には2020年4月1日から2021年3月31日までの着用分で、報告日が2021年6月30日までのバッジデータを使用しました。

なお、最小検出限界未満の線量を表す「検出せず」は、被ばく線量を0 mSvとして計算しています。

[機関別年間皮膚等価線量の集計結果]

機関を一般医療、歯科医療、獣医療、一般工業、非破壊検査、

研究教育の六つに分類し、皮膚等価線量を集計しました。

2020年度における各機関の年間皮膚等価線量の人数分布を**表1**に示します。全集計対象者の年間皮膚等価線量の平均は0.729 mSvとなり、2019年度の0.706 mSvよりわずかに上昇しました。医療分野について見ますと、一般医療の集計対象人数は174,357名で年間皮膚等価線量の平均は0.920 mSvでした。一方、歯科医療は3,662名で0.032 mSv、獣医療は7,940名で0.034 mSvとなり、いずれの平均も一般医療の5%未満でした。

また、皮膚等価線量の年間線量限度である500 mSvを超えた方は1名で、一般医療の方でした。

図1は、機関別の年間皮膚等価線量の分布を示しています。集計対象者のうち、全体の73.4%の方の年間皮膚等価線量が「検出せず」でした。一般医療の66.2%および非破壊検査の61.0%以外の機関では90%以上が年間を通して「検出せず」でした。

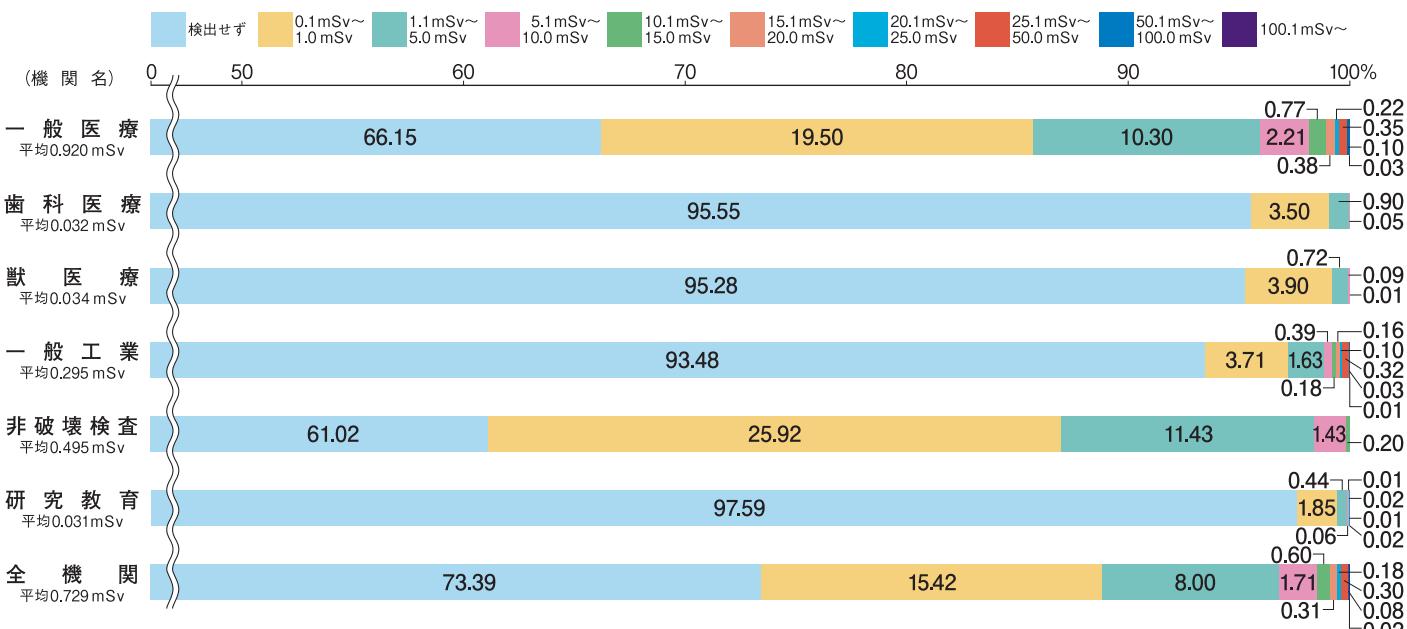
図2は、過去5年間における機関別の年間平均皮膚等価線量の推移を表したものです。5年とも一般医療が最も高く、次いで非破壊検査、一般工業、これらの機関から大きく下がり、他の3機関となっています。2020年度は獣医療、歯科医療、研究教育の順になりました。

全機関の平均線量は下がり続けていましたが、2020年度は上昇に転じました。これは着用者全体の87%を占める医療

表1 2020年度 機関別年間皮膚等価線量人数分布 (単位：人)

機 関 名	平均線量 (mSv)	検出せず	0.1mSv～ 1.0 mSv	1.1mSv～ 5.0 mSv	5.1mSv～ 10.0 mSv	10.1mSv～ 15.0 mSv	15.1mSv～ 20.0 mSv	20.1mSv～ 25.0 mSv	25.1mSv～ 50.0 mSv	50.1mSv～ 100.0 mSv	100.1mSv～ 500.0 mSv	500.1mSv ～	合計人数
一般医療	0.920	115,340	33,995	17,954	3,851	1,334	665	391	609	173	44	1	174,357
歯科医療	0.032	3,499	128	33	2	0	0	0	0	0	0	0	3,662
獣医療	0.034	7,565	310	57	7	1	0	0	0	0	0	0	7,940
一般工業	0.295	25,778	1,023	450	108	50	44	27	88	7	2	0	27,577
非破壊検査	0.495	299	127	56	7	1	0	0	0	0	0	0	490
研究教育	0.031	18,546	352	83	12	2	3	2	4	0	0	0	19,004
全 機 関	0.729	171,027	35,935	18,633	3,987	1,388	712	420	701	180	46	1	233,030

図1 2020年度 機関別年間皮膚等価線量分布 (単位：%)



集計

リングバッジ着用者数推移

機関、非破壊検査および一般工業が増加したことに依るもので、獣医療、歯科医療、研究教育の3機関の平均線量は2019年度とほとんど変わりませんでした。

[職種別皮膚等価線量の集計結果]

図3は、職種別の年間平均皮膚等価線量です。また、それぞれの職種でリングバッジ着用者と非着用者に分けて集計しました。2020年度中に、1度でもリングバッジを着用された方は着用者として集計しています。

全平均の年間平均皮膚等価線量は、リングバッジ着用者では集計対象人数6,095名で4.26 mSvでした。リングバッジ非着用者では226,935名で0.62 mSvでしたので、その比は6.9倍におよびました。全ての職種において、リングバッジ着用者は非着用者よりも年間平均皮膚等価線量が高く、その差は顕著でした。

なお全体の平均線量では技師の1.61 mSv、リングバッジ着用者の平均線量に限れば医師の5.47 mSvが一番高くなりました。

図2 機関別年間平均皮膚等価線量推移

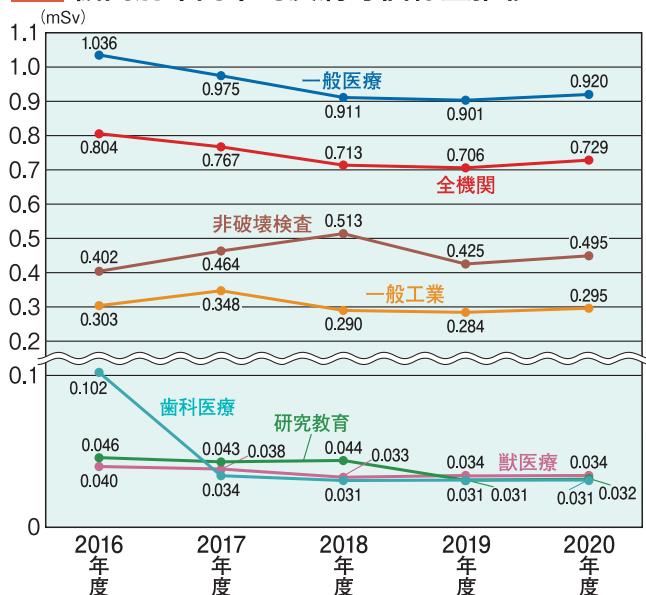
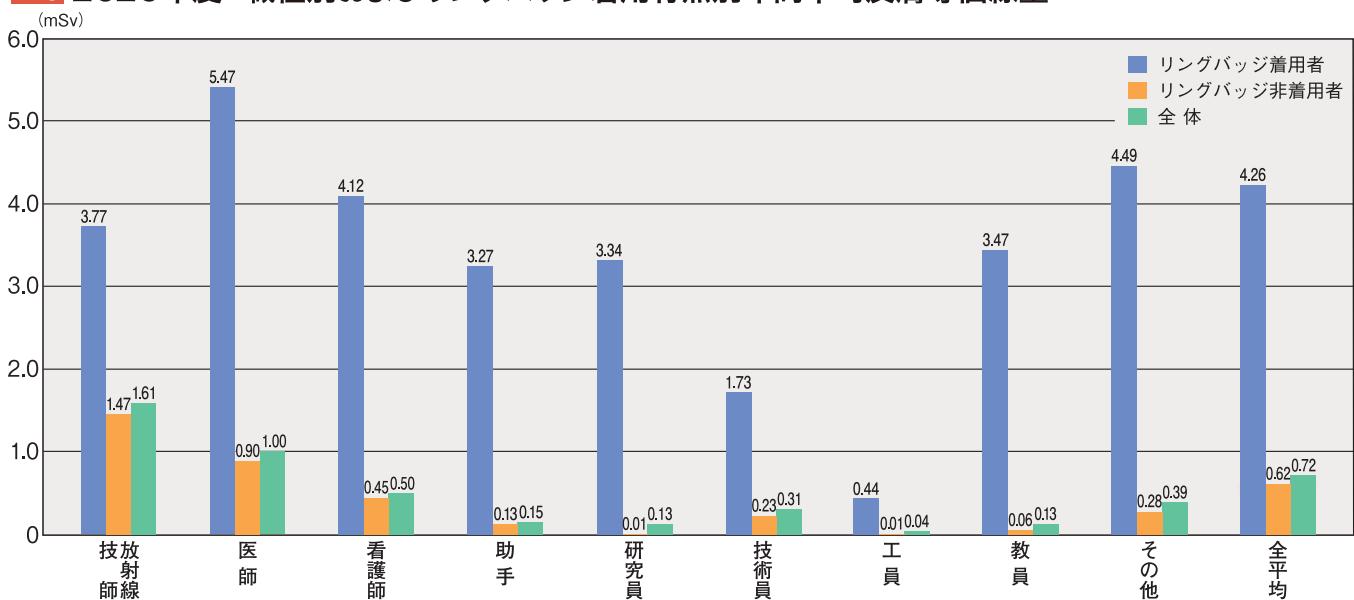


図3 2020年度 職種別およびリングバッジ着用有無別年間平均皮膚等価線量



リングバッジ着用者数推移

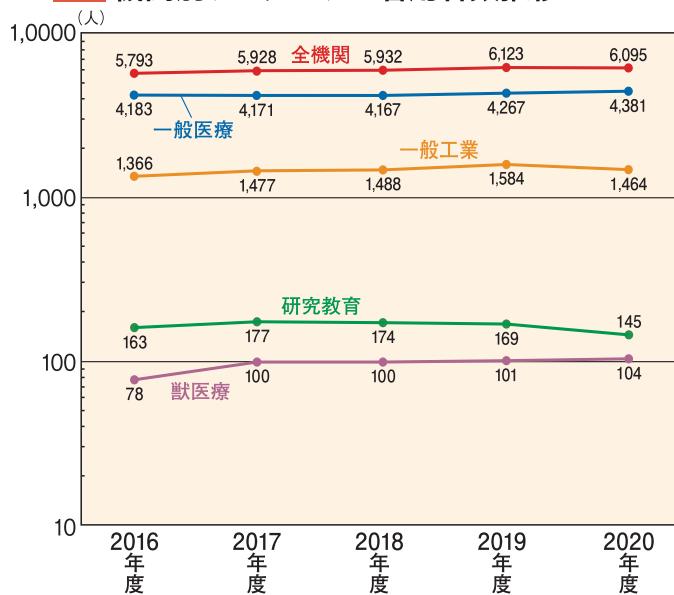
図4は、過去5年間における機関別のリングバッジの着用者数の推移を表したもので、機関によって着用者数が大きく異なるため、縦軸は対数目盛で表示しました。なお、歯科医療と非破壊検査のリングバッジ着用者は10名以下と少ないので、これらの表示は割愛しました。

2020年度の機関別着用者数を2019年度のそれと比べると、一般医療では増加しましたが、一般工業と研究教育では減少しました。そのため、これまで増加し続けていた全機関の着用者数も、2020年度はわずかに減少しました。

*

外部被ばくによる線量が末端部で最大となる恐れがある場合、末端部の70 μm 線量当量の測定が法令で義務づけられています。放射線作業上、末端部の被ばくが高くなる可能性のある方は、皮膚等価線量を正しく測定するために、是非リングバッジをご活用ください。
(技術室)

図4 機関別リングバッジ着用者数推移



お願い**クリップ・ビジョンバッジフック・環境用ホルダの追加発送について**

クリップ・ビジョンバッジフック・環境用ホルダは、長い間お使いいただきますと経年劣化で破損の可能性があります。破損した場合、無償でお送りいたしますので、「登録変更依頼書」右下の付属品欄に必要個数をご記入いただき、FAXまたはお電話等でご依頼ください。

B-Webサービスをご契約のお客様は「クリップ等の注文」画面からご依頼いただけます。

なお、破損したクリップ等は、大変お手数ですが、お客様の方で処分していただきますようお願いいたします。

(お問い合わせ : お客様サポートセンター) Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440

性別	男 女	年齢	10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代
職業	専業主婦 勤務主婦 家庭内勤務 その他	年齢	10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代
職業	勤務主婦 家庭内勤務 その他	年齢	10代 20代 30代 40代 50代 60代 70代 80代
会員登録用	登録料金(税込) <input type="text"/> 円		
登録料金(税込)	<input type="text"/>		
登録料金(税込)	<input type="text"/>		

必要個数を
ご記入ください

長瀬ランダウア株式会社
 Tel. (029) 839-3315
 FAX (029) 836-8440

 ●FAX送信料
 FAXを送信する場合は、必ず料金欄に
 「FAX送信料」を記入の上、
 送付料金欄に記入して送付下さい。
 記入してお送りください。

製品紹介**ビジョンバッジ®**

軽い 防護メガネに取り付けても重さを感じません

小さい 視界の邪魔をしないような小さいサイズを実現

ちょうどいい どのタイプの防護メガネにも取り付けられます

2021年4月から眼の水晶体の等価線量限度が、50 mSv/1年かつ100 mSv/5年に引き下げられました。ビジョンバッジは防護メガネによる遮へいの効果を反映した眼の水晶体の3mm線量当量を測定するために開発された個人線量計です。検出素子にはTLD素子を使用しています。防護メガネに合わせて選択可能なフックを3サイズ揃えました。防護メガネに着用しないときは体幹部用のルミネスバッジに取り付けが可能です。眼の水晶体の等価線量限度を超過する恐れのある方は、ビジョンバッジのご着用をご検討ください。



ビジョンバッジサービスのお問い合わせ
営業部 Tel.029-839-3322

編集後記

今年のカレンダーも残りあとわずか。日に日に寒さが厳しくなり、冬の訪れを感じます。小学生の姪と甥は、寒さに負けず元気いっぱい! クリスマスが待ちきれない様子で、ツリーの飾り付け、サンタさんへの手紙を書いて、準備に励

んでいます。そんな二人の姿を見ていると、癒され穏やかな気持ちになります。学校をはじめ多くの行事の縮小や中止があった1年でしたが、来年は、今しかできない事をたくさん体験して成長してほしいと、願うばかりです。
(R.H.)

12月のラッジデザイン

12月のラベルは「クリスマスローズ」です。春の訪れを待たずしてバラのように端正で奥行きある花を咲かせます。戦地に赴く男性が愛する人に贈った花といわれ「追憶」「私を忘れないで」などの花言葉になったそうです。冬場の寂しい庭を彩ってくれる希少な花が、慌ただしい年末の癒しになってくれそうです。

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<https://www.nagase-landauer.co.jp>
E-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

■当社へのお問い合わせ、ご連絡は

本社 Tel.029-839-3322 Fax.029-836-8440
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.528
2021年(12月号)

毎月1日発行 発行部数: 41,700部

発行 長瀬ランダウア株式会社

〒300-2686

茨城県つくば市諦諭C22街区1

発行人 浅川哲也