

事業名：ラオスにおける放射線医療機器の品質・安全管理技術の向上を目的とした技術研修**実施主体：公益社団法人 日本放射線技術学会****対象国：ラオス人民民主共和国****対象医療技術等：**①医用画像診断装置の品質管理技術
②診療放射線技師養成に携わる教員・医療従事者の知識・技術向上
③日常・定期管理の標準化**事業の背景**

- ・2023年6月の首都ビエンチャンの中央病院を含む5つの病院視察において、34台の医用画像診断装置のうち9台が故障し、長期間放置されている状況が確認された。
- ・これらの装置を扱う診療放射線技師を養成する大学、さらには、OJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）の場である医療現場のいずれにおいても、医用画像診断装置の原理や品質・安全管理に関する知識・技術を獲得する場がなく、教育基盤強化が課題である。

事業の目的

診療放射線技師の養成に関わる大学教員、放射線科医、診療放射線技師が医用画像診断装置の原理を理解し、診療放射線技師による実施が推奨されている日常管理および定期管理の知識・技術の向上と定着。

公益社団法人 日本放射線技術学会が令和6年度に実施しました「ラオスにおける放射線医療機器の品質・安全管理技術の向上を目的とした技術研修」について報告いたします。

本事業は 令和4年度から採択いただき、3年目の最終年度となります。事業背景ですが、2023年6月に本事業を展開する予定であった首都ビエンチャンにある5つの病院を視察しました。その結果、合計34台の医用画像診断装置のうち9台が故障し、長期間にわたって使用されないまま放置されている状況が確認されました。さらに、これらの装置を扱う診療放射線技師を養成する大学、そして、OJTの場となる医療現場においても、医用画像診断装置の原理や品質・安全管理に関する知識・技術を体系的に学ぶ機会が不足していることが明らかになりました。このような状況を踏まえ、教育基盤の強化が喫緊の課題となっています。

本事業は、診療放射線技師を養成する大学の教員、放射線科医、診療放射線技師が、医用画像診断装置の原理を正しく理解し、日常管理や定期管理の重要性を認識した上で、実践的な知識と技術を習得し、定着させることを目的としています。これにより、医用画像診断装置の適切な管理が促進され、安全で高品質な放射線診療の提供に寄与することが期待されます。

1年間の事業内容



1年間の事業内容の概要を示します。

6月にUHS 医療技術学部にて、研修対象病院の放射線科課長および診療放射線部部長を招聘し、医用画像診断装置の品質・安全管理に関する共通課題の洗い出しを行いました。また、管理を担う人材として診療放射線技師が的確であるか、その場合にはどのように人材育成をすべきかなど課題を協議しました。前述の通り、本年度の事業より新たに加わった Mother and Newborn Hospital と National Children Hospital を視察し、医用画像診断装置の保有・管理状況を確認しました。

8月には「現地研修1」として、特別セミナーおよび技術研修を実施しました。株式会社マエダからは3名の専門家が参加し、合計13名の日本人専門家を派遣しました。詳細については、以降のページにて説明しますが、特別セミナーには68名が参加し、技術研修は7医療機関で15回実施し、52名が参加しました。

なお、定期管理の実施頻度を考慮し、「現地研修2」を1月下旬に6医療機関にて実施しました。日本人専門家6名を派遣し、特別セミナーには48名、技術研修には延べ94名が参加しました。

診療放射線部門代表者会議



**ラオス地元新聞紙
“Vientiane Times”
に本事業の記事が
掲載された**



視察① 大雨(浸水)対策や雷ガードや避雷器設置の必要性



視察② 適切な器材使用の指導が重要

6 月に開催しました代表者会議 “2024 Lao-Japan Rad Tec Collaboration Kick-Off Meeting” には、ラオス保健省 内閣官房 1 名、同省 治療局 1 名、UHS 学長、UHS 医学部長および副学長、UHS 医療技術学部長、UHS 医療技術学部 診療放射線学科 教員 3 名、中央病院 5 施設（Mittaphab、Setthathirath、Mahosot、National Children、Mother and Newborn）、ビエンチャン市内公的基幹病院 2 施設（Hamesa(109)、Hoisam(103) Hospital)、放射線治療センター 1 施設（Lao Oncology Unit）の放射線部門代表者各 1～2 名の計 24 名が参加しました。この代表者会議の様子と内容は翌日の地元紙「Vientiane Times」と公式 Facebook ページに掲載されました。

ラオスの中央病院では、診療放射線技師を 1) 正規雇用（MoH 医療技官）、2) 契約雇用（病院独自の非正規雇用）、3) 無給ボランティア、これら 3 つの形態で雇用していることが分かりました。また、ラオスの診療放射線技師は日本同様、一般 X 線、X 線 TV、X 線 CT、MR をローテーションで担当していますが、機器の原理や機器の管理術を学ぶ機会がなく、その後の生涯教育の基盤も確立されていないことを改めて確認しました。

意見交換の場では、装置の維持管理に関する質問があり、故障の予兆に気が付くことが一番の目的であること、そのために日常管理を行うべきであることを伝えました。また、「管理者として誰が最適か」という質問に対しては、装置を最も使用する頻度が高い診療放射線技師であることを双方に再認識しました。一方で、契約雇用やボランティア、さらにその他の医療従事者が撮影業務に従事しているケースが報告されたことから、放射線診療の「質」確保に向けた課題も新たに見出されました。

技術研修への参加促進、品質・安全管理の人材育成においては、業務負担が増えるものの給与増額などは望めないことから、どのように職業意識を変え、継続実施に結び付けていくかが課題であることも共有されました。

右に示した 2 枚の写真は視察での様子です。装置の故障原因の一つとして環境要因が大きく、この日も大雨によって病院内も浸水目前でした。また、一般 X 線撮影に使用している機器の清掃を行っている様子を見ることができましたが、適切な器材についても指導する必要性があることを認識した一幕です。この後、日本人専門家が血液の汚れを拭き取る指導を行いました。



「現地研修 1」の様子です。

特別セミナーでは、以下の5つの講演を行いました。

- ・ 「Radiation Protection for Patients」
- ・ 「Radiation Protection for Healthcare Providers」
- ・ 「Lead Apron and its Management」
- ・ 「Basic Knowledge of Radioisotopes for Nuclear Medicine Treatment」
- ・ 「Nuclear Medicine Treatment for Thyroid Diseases」

また、午後には、タブレット28台を用いて、装置の管理と画質の影響を理解してもらうための演習形式のセミナーを行いました。このような演習は初めてだったそうで、演習型のセミナーをもっと行ってほしいという要望が数多く寄せられました。

右半分には7医療機関で行った技術研修の写真を示しました。

ここには示していませんが、ある医療機関では、X線撮影装置（受像器側）直上のエアコンから大量の水が流れ出し、床に水たまりが出来ていました。急場のぎでタオル（検査着の端切れ）を配置しましたが、10分もせずして水浸しとなってしまいました。送風ファン部分が開口したままだったため、閉じて漏水位置の調整を試みましたが上手くいかず断念せざるを得ませんでした。

このように、装置の管理においては、施設のインフラ整備の課題も大きく残っています。しかしながら、事業を継続して実施していることで、少しずつ装置の品質・安全管理の意識が高まり、日本人専門家の指導に対し、現地参加者は熱心にメモを取りながら参加していました。研修では、UHS教員がラオス語で補足を行うことで、参加者の理解を深めることができました。



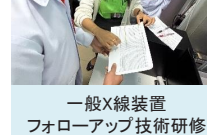
ラップアップ & 特別セミナー



現地研修 2

MR装置日常管理 技術研修
安全管理に関するミニ・レクチャー

X線防護衣 技術研修

X線CT装置 フォローアップ技術研修
(線量データ抽出 超入門セミナー含む)一般X線装置
フォローアップ技術研修

スライド上部4枚の写真は「現地研修2」の特別セミナーの様子です。品質管理と画像に及ぼす影響をテーマに教育講演を行い、その後、「現地研修1」で好評だったタブレットを用いた演習を再度実施しました。

スライド下部の写真は各部門ごとの技術研修の様子です。3年計画2年目から持ち越していたX線防護衣の管理方法に関する講義およびプレ・ポストテストを実施することができました。また、ある医療機関の診療放射線技師から、所得画像上にアーチファクトが出現していることが事前に共有されていたため、技術研修に加えて、その原因特定のための検証を行い、要因の特定方法とその対処法を伝えることができました。

左下に示しました写真ですが、この施設では、MR装置が研修の数日前から稼働したばかりでした。聞き取りをすると、この施設でのMR装置1号機であり、所属している放射線科医、診療放射線技師のどれもMR装置の操作方法を学んだことが無いことが分かり、金属類の持ち込みの危険性を伝えるためのミニレクチャーを急遽追加で行うこととしました。撮影室内の整備もまだ不十分であることから、装置の故障や不具合、インシデント発生防止のためにも、継続した教育支援が必要です。

日常点検表の運用率は約55%となり、現地研修日以外の実践状況までは確認できていません。特に、一般X線装置の技術研修時には、画像上にアーチファクトが多く見られ、その主たる原因が機器の内部にこびりついた微細な埃や汚れでした。日常管理の中には、清掃という項目も含まれていますが、日常業務フローの中に浸透するような働きかけが重要であると再認識しました。

今年度の成果指標とその結果

	アウトプット指標	アウトカム指標	インパクト指標
実施前の計画	1) 現地研修1 - ラオス健康科学大学(UHS)教員・学生、診療放射線技師、放射線科医・レジデント 延べ 30 名がセミナーに参加 - 移動型X線撮影装置・X線TV装置の品質・安全管理の技術研修において、ポストテストで参加者の 80 %が知識向上 - 一般X線、CT、MR装置の日常点検表の運用率 80 % 2) 現地研修2 - UHS教員・学生、診療放射線技師、放射線科医・レジデント 延べ 25 名がフォローアップ技術研修に参加 - 各医用画像診断装置のFAQ集の作成・検査室内への掲示 - 線量データ抽出ハンズオン超入門セミナー参加者の理解度テストの正答率が 80 %	- 本研修参加者が基礎的知識を習得し、自施設において品質・安全管理を実施できるようになる - UHS教員が学んだ知識・技術を用いて、学生もしくは診療放射線技師に対して少なくとも品質・安全管理に関する教育・技術研修を1度実施する - X線防護衣・移動型X線撮影装置・X線TV装置の品質・安全管理を自主的に1回実施する - 研修対象とした全装置について、日常点検表・定期管理表に基づき管理される - FAQ集を活用し、装置トラブル時の解決に役立てる	- UHSを核とし、放射線医療機器の品質・安全管理の教育・技術指導体制が構築される - 教育・技術研修で行った内容を医用画像診断装置の定期管理項目として定着させることで、装置トラブルの回避や不具合の事前把握が可能となる - ラオス保健省等と連携して、国内のDRLs策定に向けた教育・技術支援体制が確立される
実施後の結果	1) 現地研修1 - セミナー全テーマに参加した数: 34 名 (診療放射線技師14、放射線科医・レジデント17、医学物理士1、学生1、その他1) - 十分な時間確保ができず未実施 - 日常点検表の運用率: 55 % (6/11台) 2) 現地研修2 - フォローアップ技術研修参加者: 延べ 94 名 - FAQ集の作成に代わり、研修中に遭遇した故障・不具合の対応、部門責任者に対する新設した装置の安全運用に関する指導を優先した - 理解度テスト正答率: 99.8 %	- 設定したアウトカム指標を 約 50 %達成 - 装置の品質・安全管理の継続的実施: 5施設中2施設 - UHS教員が実習指定病院に出向き、X線防護衣の品質・安全管理の実施方法を学生に指導 - X線防護衣の目視・触覚点検、X線を用いた内部遮蔽シートの点検: 6施設中3施設 - 日常管理を毎日実施していない、特定の技師のみが行っているなどの状況も確認 「よくある装置トラブル」の事例を集めるまでに至らず、FAQ集の作成には至らなかった 想定外のアウトカム - 日常管理表をラオス語に翻訳し使用	- 現地研修には常にUHS教員が同行し、ラオス語での解説・補足を行うなど、品質・安全管理の知識・技術の定着が見られた - 日常管理は徐々に定着している。実施頻度が少ない定期管理については、推奨される頻度よりも高頻度実践し、技術を習得してもらう必要がある - 首都ヴィエンチヤンの中央病院5施設のみならず、他地域・他県の医療機関でも活動を展開し、放射線診療の質向上に寄与できるよう、協定締結に向けた協議を継続している

今年度の成果指標とその結果を示します。

アウトプットとして、「現地研修1」では、研修生の参加目標人数 30 名に対し、特別セミナーでは午前・午後ともに 34 名が参加し、目標を達成することができました。日常点検表の運用については、運用率 80%以上を目標としていましたが、結果は 55%でした。しかしながら、令和5年度と比較すると 30%から 55%へ増加していることから、さらに改善するための要因や対策を検討しつつ、本事業終了後も継続的な支援を行いたいと考えています。

次に、「現地研修2」では、参加者数 25 名の目標に対し、延べ 94 名と大きく上回りました。各装置の品質・安全管理に関する理解度テストの正答率 80%の目標に対し、一般X線は 68.9%、CT装置は 88.9%でした。一般X線の正答率が低くなった主な要因は計算問題にあり、それによって苦手意識を持ち、定期管理への抵抗感が増すことも懸念されます。公式や計算方法を覚えてもらうことが目的ではなく、値のズレを確認することが重要であることから、このような管理項目については、表計算ソフトを用いた演習の実施など指導方法の見直しが必要であったと感じています。また、正答率がやや低かったもう一つの要因は、研修参加者の入れ替わりが考えられます。

次に、アウトカム指標ですが、表に示した4つを設定しました。品質・安全管理体制のさらなる強化や記録の精度向上など、引き続き取り組むべき課題はありますが、確実に前向きな変化が生まれています。例えば、一部の医療機関では、自主的に日常でんかん表をラオス語に翻訳し、自施設で実施した項目を追加したものを作成して使用しています。また、技術研修中にはUHSの教員が積極的にラオス語で翻訳、補足し、理解の促進に努めています。今後も継続的なサポートを行い、医用画像診断装置の品質・安全管理がラオス国内に根付くよう支援していきます。

最後にインパクト評価です。UHSの教員が実習受け入れ医療機関と連携して、品質・安全管理に関する教育・技術指導の体制が構築されることを期待していますが、日常管理・定期管理の知識・技術の習得にはもう少し経験の積み重ねが必要と感じています。現地研修期間外にも各医療機関へ働きかけるなどの自主性が芽生えることを期待しています。また、ラオス国内の診断参考レベル(DRLs)策定に向けては、装置が安定的に稼働し、かつ、適切な線量で質の良い画像の提供が行われていることが必須条件となり、徐々にその基盤が整いつつあります。

今年度の対象国への事業インパクト

医療技術・機器の国際展開における事業インパクト

- 事業で紹介・導入し、国家計画／ガイドラインに採択された医療技術の数
ラオス国内における医用画像診断装置の品質・安全管理ガイドラインとして採用されているわけではないが、当該事業で紹介した日常管理の項目・方法が実践されている。
- 事業で紹介・導入し、対象国の調達につながった医療機器の数
当該国の現在の経済状況では新たな機器の調達は困難な状況にある。他方、復旧した日本の医療機器メーカーのX線CT装置には純正UPSが接続され、機器の安全利用が強化された。

健康向上における事業インパクト

- 事業で育成した保健医療従事者(延べ数)

・ 日本で研修(講義・実習等)を受けた研修員の合計数	該当なし
・ 対象国で研修(講義・実習等)を受けた研修員の合計数	310名
・ 研修(講義・実習等)を受けた研修員の合計数	310名
・ 過去に研修を受けて講師・専門家となった現地の講師・専門家の合計数	2名
- 研修実施施設にて、医用画像診断装置の日常点検表が運用され、管理が習慣化されつつある。
また、1施設につき少なくとも1名の管理専門家の育成が見込まれる。

今年度の対象国への事業インパクトについてです。

医用画像診断装置の品質・安全管理、日常管理表の導入、定期管理方法の教育を実施しましたが、ラオス国内のガイドラインとして取り入れられるまでには至っていません。また、対象国では、急激なインフレの中にあり、新たな機器の調達は困難な状況にあります。そのような状況の中、メンテナンスや修理にも高額な費用を要する医用画像診断装置の維持管理において本事業は重要な役割を担っています。

本事業を通じて、本年度は現地参加者が延べ310名となりました。また、研修に同行してもらっているUHSの教員が、専門家として、技術研修をサポートしてくれています。研修に毎回参加し、中には、休日を返上して研修に参加したり、自施設以外の技術研修にも参加してくれたりする診療放射線技師も増えてきました。医用画像診断装置の品質・安全管理の重要性が認識され、自施設での管理を強化しようとする姿が垣間見られています。

これまでの成果

【令和4年度】

コロナ禍により、オンデマンド講義とオンライン研修を1回実施し、医用画像診断装置の品質・安全管理の重要性を意識づけることができた。また、本事業に関連する情報を共有する場としてメッセージングアプリを活用し、ラオス国内で放射線医療業務に従事する人々のネットワークが形成された。

【令和5年度】

各施設の部門長などが施設内の診療放射線技師へ参加を促したことにより、研修参加者が大幅に増加した。また、医用画像診断装置の品質・安全管理に関する知識、放射線防護の意識が向上した。

日常管理が徐々に定着してきているものの、マニュアルの整備や不足している機材の調達に関する課題が残る。

【令和6年度】

一部の施設では研修継続困難となったが、首都ビエンチャンの中央病院5施設を含む6施設において、医用画像診断装置の品質・安全管理を担う人材が少なくとも各施設1名育成できた。

装置の日常管理に加え、X線防護衣の定期管理を継続実施されていた。また、新設された装置については、操作用PC内に電子保存されていることを理解し、いつでも閲覧できる状況となっていた。さらに、安全管理という観点から、感染症対策として、一部の施設・撮影室内に空気清浄機が設置されていた。

今後の課題

3年計画3年目となり、本事業の最終年度となった。

研修対象施設のほとんどが365日患者受け入れしていることから、1)安全性の確保、2)装置の性能維持、3)故障の防止など、質の高い放射線診療の提供に向け、日常管理の習慣化、点検結果の記録・管理徹底が必要不可欠である。そのためには、ラオス健康科学大学が中枢となり、人材育成やモニタリング、必要器材の貸し出しなど、医用画像診断装置の品質・安全管理体制の構築、強化が必要である。

総括となりますが、本事業は3年間の計画のもと、首都ビエンチャンの公的機関病院における医用画像診断装置の品質・安全管理の定着を目標として取り組んできました。

1年目の令和4年度は、コロナ禍により、オンラインを主体とした事業展開となりましたが、一般X線装置、マンモグラフィ装置、CT装置を対象に、装置の原理や品質・安全管理、放射線安全管理に関するオンデマンド講義、オンライン研修を通じて、日常管理や定期管理などの重要性を意識づけることができ、さらに、ラオス国内の診療放射線技師の人的ネットワーク構築にも寄与することができました。

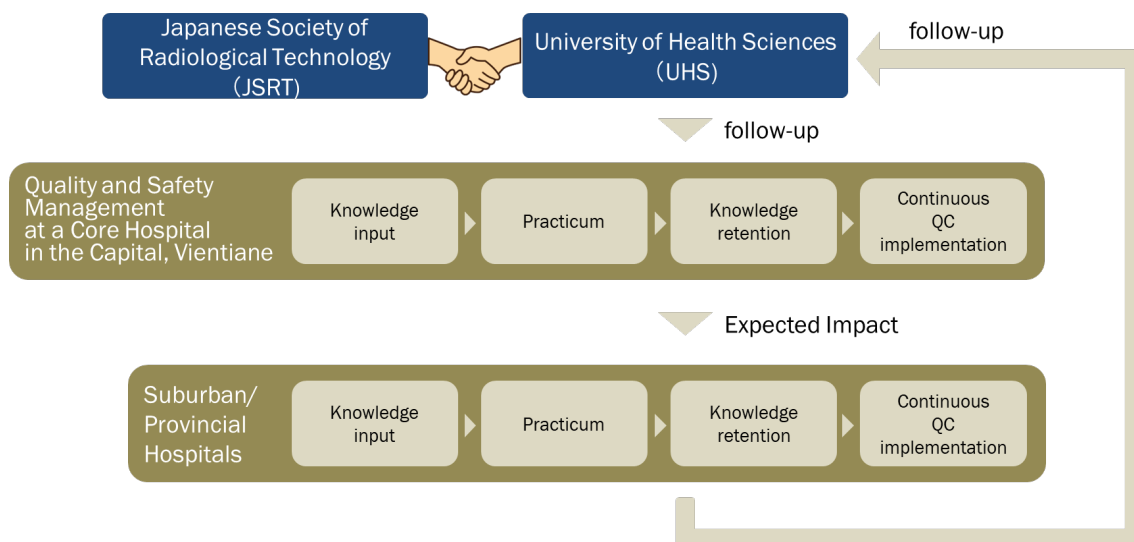
2年目の活動では、各医療機関の現状を把握し、施設ごとのインフラやリソースを考慮した研修内容を構築しました。カウンターパートとの協議を重ねたことで、参加者の数が増え、医用画像診断装置の品質・安全管理の知識・技術がより広く伝達することができました。研修の回を重ねるごとに、診療放射線技師の積極的な姿勢が見られ、放射線防護への意識も向上しました。また、研修前後に、質問や相談があったり、次回研修の要望が寄せられたり、行動変容も見られました。また、装置の管理は診療放射線技師の一つの役割であることが理解され、職業意識の高まりも感じることができました。その一方で、日常管理の定着には、リソース不足など課題が見られました。

最終年度となる令和6年度は、これまでの成果を基盤に、より実践的な研修を実施しました。点検表の運用、定期管理の継続、X線防護衣の適正管理を重点的に指導し、診療放射線技師が現場で即座に活用できる技術を習得できるよう取り組みました。これまであまり見られなかった、研修中に参加をする姿など、学ぶ姿勢にも変化が見られました。研修を通じて、日常点検の習慣が徐々に定着し、品質・安全管理の実施頻度が向上しました。また、装置トラブルに対しても、研修で学んだ対応策を適用し、適切な処置が行われるようになりました。

スライドに示した通り、研修対象施設のほとんどが365日24時間体制で患者を受け入れており、ラオス国内でも医用画像診断は診療の要となっています。そのため、装置の1)安全性確保、2)性能維持、3)故障防止など、質の高い放射線診療の提供に向け、日常管理の習慣化、点検結果の記録・管理徹底が必要不可欠です。そのためには、ラオス健康科学大学が中枢となり、人材育成やモニタリング、必要器材の貸し出しなど、医用画像診断装置の品質・安全管理体制の構築、強化が必要です。

将来の事業計画

Contribute to the improvement and equalization of quality and safety assurance of diagnostic medical imaging equipment in Laos



この図は、「現地研修 2」のラップアップ講義で示したものです。

本事業では、首都ビエンチャンの医療機関 7 施設を対象としてきましたが、その他の地域や施設においても医用画像診断装置の導入が進んでいると聞いています。装置の不具合や故障によって診療の遅れが生じてしまわないよう、医用画像診断装置の品質・安全管理の人材育成は今後も重要な課題であると認識しています。

日本放射線技術学会（JSRT）は、UHS と連携して、医用画像診断装置の品質と安全性に関する知識と技術の普及に取り組んでいましたが、今後は次のようなステップが必要と考えています。

① JSRT、UHS 協同での首都ビエンチャンの公的医療機関における日常管理・定期管理のフォローアップ研修、セミナーの実施

② UHS の教員による実践状況のモニタリング

③ 地方へ展開

特に、実習受け入れ施設でもある首都ビエンチャンの中央病院 3 施設では、地方病院からの研修生受入れも行っています。首都ビエンチャンの公的医療機関における人材育成が促進され、教育基盤が強化されれば、地方への展開が可能となります。

これらの実現により、ラオス国内の放射線診療の質向上に寄与するものと考えます。