

17 モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立

一般社団法人 日本外科学会

事業名:モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立
実施主体:一般社団法人 日本外科学会
対象国:モンゴル国
対象医療技術等:①内視鏡、外科における遠隔医療教育技術

事業の背景

モンゴルでは胃がん・食道がん等の消化器がんが多く、専門外科医が不足し、腹腔鏡・ロボット手術の普及も遅れています。広大な国土により教育格差が大きく、外科診療の質向上と専門医育成が急務です。

事業の目的

日本の遠隔手術指導と本邦研修を通じて、モンゴルの外科医育成と診療水準向上を図り、国内での外科教育体制と遠隔指導ネットワークを構築して、医療格差の縮小と質の高い消化器医療の提供を目指します。

本事業は、九州大学がこれまで継続的に取り組んできたモンゴルにおける消化器疾患診療の人材育成とチーム医療構築の取り組みを基盤として、さらに発展させる形で、今年度の事業を実施しました。

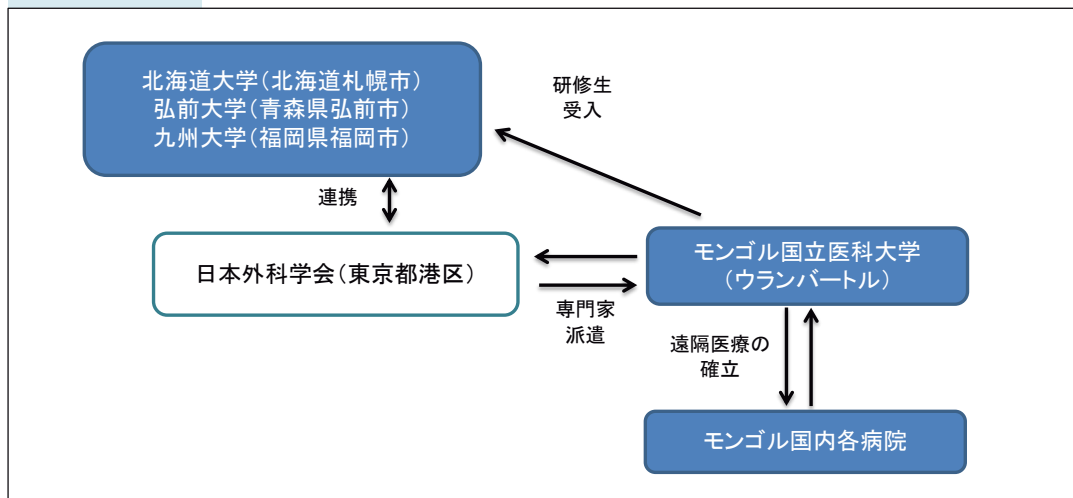
九州大学はこれまで、現地研修や本邦研修、オンライン教育を通じて、消化器疾患診療に関わる基本的知識・技術の共有、多職種連携の重要性の浸透、遠隔医療教育の有用性の理解促進に取り組んできました。

今年度は、これらの成果を踏まえ、単なる知識提供にとどまらず、現地の臨床現場で継続的に活用できる形へと発展させることを意識して事業を展開しました。具体的には、現地研修および本邦研修を通じて、高度手術手技や周期管理、判断の考え方を共有するとともに、症例検討や手術動画の振り返りを行い、現地医療の実情に即した標準化を進めました。また、遠隔手術指導については、実際の接続やデモンストレーションを通じて、運用上の有用性と限界を現地関係者とともに確認し、将来的な活用に向けた理解を深めました。

モンゴルでは、胃がんや大腸がんなどの消化器の病気が少なくありません。しかし、広い国土に病院が点在しているため、専門の外科医から学ぶ機会が地域によって大きく違います。お腹を大きく切らずに体への負担を抑える内視鏡・腹腔鏡の手術は、患者の回復を早めやすい一方で、技術の習得には計画的な教育が必要です。こうした事情から、外科医の育成と教育の機会づくりが重要な課題となっています。

事業の目的は、日本の遠隔手術指導と本邦での研修を通じて、モンゴルの外科医が場所にとらわれず学べる環境を整え、診療の質の向上につなげることです。国内の教育体制と連携した遠隔指導ネットワークを構築し、地域差を小さくするとともに、患者が安全で質の高い消化器外科医療を受けられる機会を広げることを目指します。

実施体制



研修目標

- 遠隔手術指導の理解
- 本邦／現地研修により高度手術の知識・理解を深める
- 症例検討・手術動画振り返りにより判断力と標準化を促進
- 指導者候補の医師を育成し、国内教育体制の基盤の整備

実施体制です。本事業は、日本側は日本外科学会を中心に、国際遠隔医療教育の代表的な施設である九州大学をはじめ、北海道大学・弘前大学が連携して実施しました。モンゴル側は国内の医療人材育成・医学研究の中核であり、唯一の国立医科大学であるモンゴル国立医科大学とその関連病院が連携し、日蒙合同で本事業を実施しました。

研修目標です。遠隔手術指導とは、専用のシステムを利用して、離れた場所にいる専門医がリアルタイムで手術中の医師に音声や線を図示してアドバイスしたりする仕組みです。国土が広く、都市と地方との医療格差が大きいモンゴルにおいて、外科医の継続学習を確保するためにこの仕組みを取り入れることで、外科医の技術向上及び医療水準の均てん化が図れると考えられます。

本年度の研修では、まず遠隔手術指導に対する理解を深めることを目標としました。加えて、本邦および現地での研修を通じて高度手術に関する知識と理解を高めることを重視しました。

さらに、症例検討や手術動画の振り返りを行うことで判断力の向上と手技の標準化を促進すること、ならびに将来的な指導者候補となる医師を育成し、国内教育体制の基盤を整備することを目標として活動を進めました。

また、本年度の活動は単年度で完結するものではなく、現地主導による継続的な教育循環を確立するための第一歩と位置づけています。

今後は、手術動画の振り返りや症例検討を指導者候補となる医師自身が主体的に運営できる体制へと発展させ、将来的には自律的な教育システムのもとで次世代の指導医を育成していくことを目標としています。

17 モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立

一般社団法人 日本外科学会

1年間の事業内容

令和7年	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
on-line研修 ・症例検討 ・遠隔指導に関する調査・依頼			▲ 1名(外科)							
日本人専門家の派遣 ・医療スタッフへの臨床指導 ・遠隔指導の実証				→ 8名:6日間 内視鏡:1名、外科:6名、放射線:1名						
海外研修生受け入れ ・医療スタッフへの臨床指導 ・遠隔指導の実地研修					→ 10名:26日間 内視鏡:2名、外科:8名					
on-line研修 ・手術ビデオレビュー									▲ 23名(外科)	

本年度の目標に基づいて実施した具体的な活動についてご説明いたします。

①年度キックオフ：オンラインによる方針合意と準備依頼：年度の最初にオンラインでキックオフ・ディスカッションを行い、今年1年の研修計画と到達目標を共有いたしました。

②現地研修：実践・症例検討・デバイス紹介と遠隔指導の検討を一体で実施：8月に、日本から内視鏡医1名、放射線科医1名、外科医6名がウランバートルに約1週間滞在し、現地研修を実施いたしました。

■遠隔手術指導の説明・デモ：運用の考え方、コミュニケーションの要点、現地側の役割を実例とともに解説し、本年度は遠隔指導で「できること」と「限界」を理解していただく段階に重点を置きました。さらに、ウランバートルと日本を接続し、日本で行っている手術に対してウランバートルから助言を行う試行も実施し、実運用時のコミュニケーション、遅延の影響、画面構成の最適化について実感を持って確認していただきました。

■症例検討：治療方針の立て方や多職種連携を確認し、合意形成のプロセスを現地の実情に合わせて整理いたしました。

■手術中の教育：術中判断のフレームと標準手技の要点を示し、クリティカルステップを明示しながら実際の手技を提示いたしました。

■デバイス紹介：各術式において日本で使用している医療機器について紹介し、目的・適応・安全な取り扱いを説明し、現地導入時の注意点に加えて、機器連携（内視鏡・カメラ・音声の接続性）や運用負荷に配慮した配置・手順を提案いたしました。なお、モンゴルでは消化器がんに対する鏡視下手術が導入初期の段階にあります。そのため、現地研修では現場の医療従事者と共に症例検討と高度手術を実践し、地域医療の底上げにつながる実践的スキルの育成に力点を置いて取り組みました。

③本邦研修：安全性と再現性を軸にした知識移転：本邦では内視鏡医2名、外科医8名の研修生を受け入れ、高度手術の理論、周術期管理、チーム連携まで含めた実践的な教育を行いました。特に安全性（適応・合併症予防・トラブル時の対応）と、帰任後に現地で再現性高く実施できることを重視し、日本の医療現場で確立された安全で再現性の高い手術手技と術後管理のノウハウを、現地医療に応用しやすい形で移転いたしました。

17 モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立

一般社団法人 日本外科学会

④症例検討・手術動画振り返り：学びの定着と標準化：本邦および現地で学んだ内容が実際の手術でどのように活用されたかを確認する目的で、症例検討と手術動画の振り返りを実施しました。術野の見え方、操作シークエンス、クリティカルポイントを可視化し、判断に至る過程の共通言語化を進めました。意見が分かれる論点については、動画内の該当箇所を基準に、開始・切替・終了の条件といった再現可能な判断基準として整理いたしました。教育効果と標準化を継続的に高めるため、手術件数・出血量・手術時間・術後合併症などのKPIを収集する手術データベース（DB）の運用を開始し、PDCAを回せる体制づくりに着手いたしました。これにより、症例検討・動画振り返りの内容を定量的指標と結び付け、改善点の抽出と再評価を継続的に行えるようにいたしました。本年度は、将来の指導者候補となる医師が症例提示・議論参加・振り返りに主体的に関与する機会を設けました。

現時点では運営主体を担う段階には至っていませんが、教育活動に関与する経験を計画的に積み、現地主導の教育循環に向けた基盤づくりを進めております。

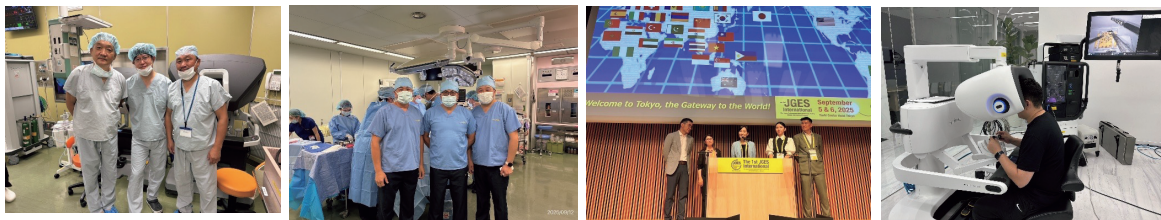
17 モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立

一般社団法人 日本外科学会

現地研修



本邦研修



こちらは現地研修の記録写真です。現地研修では、モンゴル教育大臣、大学学長、日本病院・陸軍病院の病院長に表敬し、本事業の目的と今後の展望をご説明いたしました（最上段）。その結果、事業の発展に向けてご協力いただけることとなり、連携の土台を築くことができました。

中段の写真は、遠隔手術指導のデモンストレーションの様子です。実際に接続し、画面構成や音声、指導時のコミュニケーションを確認しながら、遠隔で可能なことと限界を共有しました。現地の医師の皆さまは強い関心を示され、活発に質問や確認をいただくなど、前向きに参加してくださいました。次の段階に向け、関心と理解が十分に醸成されたことを実感しております。続いて、現地医療スタッフと共に手術機器の確認を行っています。手術中の指導では日本側の専門家が手技を示すだけでなく、現地医師が主体的に術野を確認し、質問や確認を行いながら進めることで、実践的な学びの場となりました。

このように現地研修では、遠隔手術指導の理解促進、手術機器の適切な使用方法の確認、そして実際の手術を通じた技術共有を一体的に行うことで、現地医療に即した形での技術定着と人材育成を図ることができました。

最下段は本邦研修の写真です。本邦研修では、各大学で最新の低侵襲手術（ロボット支援・腹腔鏡）や、周術期管理・チーム連携について、実臨床に即した形で学んでいただきました。術前のブリーフィングから術後の振り返りまでを一連で体験することで、安全性と再現性を重視したプロセスを確認しております。

モンゴルで内視鏡を担当する医師は、日本で学会での最新知見の講演・討論に参加し、診療ガイドラインや評価指標の考え方を共有しました。研修内容を国際発信と照合しながら、現地実装に必要な優先順位を整理しています。

右端の写真は、日本の医療機関で多く使用されている手術支援ロボットのシミュレータを用いた実習の様子です。手技のステップ化、チェックリストを用いた確認、トラブル時の代替手順など、安全に直結する基本動作を反復しました。

本邦研修全体を通じ、学んだ内容を現地で再現可能な形に落とし込み、帰任後の症例検討・手術動画振り返りで効果検証できるように心掛けました。

17 モンゴルと日本間での遠隔手術指導と遠隔手術の確立

一般社団法人 日本外科学会

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	<ul style="list-style-type: none"> ① 医師10名の本邦研修終了後の自己評価(10段階)平均30%以上の改善 ② on-line研修対象者の80%が、リンパ節郭清の手技を理解 ③ 遠隔指導について80%の理解 ④ 遠隔手術指導の研修を2ケース見学 	<ul style="list-style-type: none"> ① 日本で学んだ手技で鏡視下手術を3例実施 ② モンゴルにおいて、リアルタイム遠隔手術指導システムが使用できることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ① 遠隔手術指導システムを導入、国内での遠隔指導を実施 ② 内視鏡外科手術件数を5年後に20%増加 ③ 胃癌・大腸癌手術の標準術式を鏡視下手術へ移行
実施後の結果	<ul style="list-style-type: none"> ① 内視鏡2名、外科8名が参加し、研修後の自己評価にて、平均内視鏡80%、外科:41.7%上昇した。 ② 外科の対象者8名全員が理解 ③ 20名が参加し、遠隔手術指導の重要性と限界(できること／できないこと)を認識 ④ 日本で実施している遠隔手術指導の現場を2ケース見学 	<ul style="list-style-type: none"> ① 胃／大腸の手術を合計8例実施 ② 日本2拠点・モンゴル3拠点を接続し、モンゴルから日本への遠隔指導の実現性を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ① 遠隔手術指導を推進することで合意したが、システムのサポート体制により、今年度使用したシステムの導入は断念し、今後、モンゴルの医療環境に適したシステムを選定 ②③ DBを構築し、今後傾向を分析

アウトプット指標です。実施前は、①医師10名の本邦研修による自己評価の向上、②オンライン研修対象者の鏡視下手術の基礎技術の定着、③遠隔指導についての理解、④リアルタイムに日本と接続して助言を得られることの確認を目標としました。

実施後は、内視鏡・外科ともに多数が参加した結果、平均自己評価は目標を大きく上回って向上しました。特に遠隔手術指導の要点と限界を「できる／できない」の観点で明確に認識できた点が成果です。

次にアウトカム指標です。計画段階では、日本で学んだ手技での鏡視下手術の実施、遠隔手術指導システムの接続確認としました。結果として、日本で実施している遠隔指導の様子を現地で見学し、本邦および現地で研修機会が拡大しました。さらに、大学や病院の関係者から、モンゴル国内での遠隔指導実装に向けた前向きな理解が得られました。

最後にインパクト指標です。計画では、遠隔手術指導システムの導入準備と、鏡視下手術の症例数増加を通じた術式の定着を目指しました。結果として、遠隔指導推進の方向性が共有されました。今年度使用した遠隔手術指導システムは、コスト・メンテナンス面より適切ではないことが分かりましたので、より現地国情に適したシステムの選定を行いたいと考えています。加えて、患者安全を最優先とする観点から、運用体制・システム構成の妥当性やリスク対策を踏まえた次の段階の議論につながっています。

以上より、アウトプット→アウトカム→インパクトの各段階で、計画に沿った前進が確認でき、継続的な標準化と教育循環の確立に向けた基盤が整いつつあると考えております。

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
遠隔手術指導の有用性が共有され、今後教育方針への反映が期待される。
- 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
本年度使用機器はメンテナンス体制の課題により導入見送りとし、今後モンゴルに適したシステムを再検討する方針を共有

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: 180名
- 対象国で研修(講義・実習等)を受けた研修員の合計数: 100名
- 研修(講義・実習等)を受けた研修員の合計数: 23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: 0名

医療技術・機器の国際展開における事業インパクトです。本事業を通じて紹介・導入した医療技術のうち、遠隔手術指導の有用性について共通理解が形成され、今後、教育方針や制度への反映が期待される段階に至りました。特に、遠隔指導で「できること」と「限界」を整理できた点は、持続可能な導入に向けた重要な成果と考えています。

一方で、体制や運用面の課題が明確化しました。本年度は無理な導入を行わず、今後モンゴルの医療環境に適したシステムを再検討する方針を、関係者間で共有しています。これは、安全性と継続性を重視した判断であり、次年度以降の改善につながる重要な整理と位置づけています。

健康向上における事業インパクトです。本事業では、保健医療従事者を対象に、日本および対象国の双方で講義・実習形式の研修を実施しました。日本で研修を受けた人数は合計180名、対象国で研修を受けた人数は100名に達しており、継続的な人材育成が進んでいます。今後は、これまでに研修を受けた医師・専門家が、現地で指導的役割を担う人材へと発展することが期待されます。

以上より、本事業は、短期的な技術移転にとどまらず、人材育成を軸とした持続可能な医療教育体制の構築に向けた基盤形成という点で、着実なインパクトを生み出していると考えています。

これまでの成果**【高度手術研修の成果】**

- ・ モンゴルの外科医が日本で腹腔鏡手術や遠隔指導技術について体系的に学習
- ・ 研修を通じて、手術手技に対する理解度が一定の向上を確認

【臨床応用と手術実績】

- ・ 日本で学んだ内容を参考にしながら手技を現場に導入し、実践への応用が進展

【アノテーションシステムの理解及び導入】

- ・ 複数拠点を結んだ遠隔手術指導を実施
- ・ 日本とモンゴル間において、指導が技術的に可能であることを確認

今後の課題**【段階的教育プログラムの深化】**

- ・ 基礎から応用へ段階的に学べる教育プログラムをより充実させ、継続的な技術習得を支援する体制の強化

【安全対策の推進】

- ・ 手術安全性の確保に向け、術後合併症への対策を含む臨床プロセスの改善

【モンゴルに適したアノテーションシステムの選定】

- ・ 運用負荷、コスト、サポート体制を踏まえたアノテーションシステムの検討

高度手術研修の成果です。モンゴルの外科医が日本で腹腔鏡手術や遠隔手術指導技術について体系的に学習し、研修を通じて、手術手技に対する理解が一定程度向上していることを確認しました。基礎的な知識だけでなく、判断の考え方や安全管理に対する理解が深まった点が大きな成果です。

次に、臨床応用および手術実装に関する成果です。日本で学んだ内容を参考にしながら、手技を現場に導入し、実践へと応用する取り組みが進展しました。症例検討や現地での実践的指導を通じて、学びを実臨床に結び付ける流れが形成されつつあります。

また、遠隔手術指導システムに関する成果として、複数拠点を結んだ遠隔手術指導を実施し、日本ーモンゴル間において指導が技術的に可能であることを確認しました。運用上の課題は残るものの、実装に向けた現実的な検討の段階へ進んだと考えています。

次に、今後の課題です。

1点目は、段階的教育プログラムの深化です。基礎から応用へと段階的に学べる教育プログラムをさらに充実させ、継続的な技術習得を支援する体制を強化する必要があります。

2点目は、安全対策の推進です。手術安全性の確保に向け、術後合併症への対策も含めた臨床プロセス全体の改善が重要な課題です。

3点目は、モンゴルの医療環境に適した遠隔手術指導システムの選定です。運用負荷、コスト、サポート体制を踏まえ、持続的に運用可能なシステムを慎重に検討していく必要があります。

以上より、これまでの成果を土台として、教育の深化と安全性の向上、持続可能な遠隔指導体制の構築に向けて、次の段階へ進んでいきたいと考えています。

将来の事業計画

【遠隔手術指導を基盤とした外科教育の定着】

- 日本-モンゴル間の遠隔手術指導により、実症例を用いた指導体制が整備
- モンゴルを訪問することなく、外科教育が可能となる。
 - 外科医が段階的に技術を習得できる環境が形成される。
 - モンゴル国の外科医療水準の向上に貢献。

【手術データの収集による医療評価基盤の強化】

- 食道・胃・大腸手術に関する件数・手術時間・出血量・合併症などのデータベース構築に合意
- 手術成績の把握・比較が可能となり、医療の質向上につながる改善サイクルが形成
 - モンゴル国の医療水準の向上に貢献

【持続的な医療機器導入に向けた環境整備】

- 有効性・保守体制・調達制度・資金面を整理
- 保守管理が単純なシステムの開発
- モンゴル国の医療水準の向上に貢献

【遠隔医療教育の継続と拡大】

- 物理的距離を超えた教育参加が可能
- 遠隔医療教育の活用が拡大
- モンゴル国内での継続的使用
- 日本で作成したガイドラインのモンゴルへの導入
- 医療水準の向上に貢献

本事業は今後も対象国の医療水準向上を主眼に、段階的に展開したいと考えています。

第一に、遠隔手術指導を基盤とした外科教育の定着です。日本-対象国間で実症例を用いた遠隔指導を継続し、多施設が参加できる教育体制を整備することにより、対象国では段階的に学べる外科教育環境が形成され、外科医療の底上げに資することを目指します。

第二に、手術データの収集による医療評価基盤の強化です。胃・大腸などの件数、手術時間、出血量、合併症を共通指標でデータ化し、PDCAの評価サイクルを確立します。対象国において、医療の質改善を継続的に進める枠組みを実装していきます。

第三に、持続可能な医療機器導入に向けた環境整備です。有効性・安全性に加えて、保守体制、コスト、制度・資金の条件を現地実情に合わせて整備します。現地ニーズや実運用データに基づく製品・サービス改良の示唆が得られ、エビデンスに裏づけられた国際展開の推進につながります。結果として、日本の医療機器・周辺サービスの信頼性向上と産業競争力の強化に資する可能性があると考えています。

第四に、遠隔医療教育の継続と拡大です。物理的距離を越えて教育参加を広げ、遠隔指導の有用性と限界を理解する外科医を増やします。対象国で自律的な教育循環が確立されるよう、継続して支援いたします。

以上の取り組みにより、教育・評価・機器・遠隔を一体で進め、対象国における外科医療水準の向上を着実に後押ししてまいります。