

## 4. モンゴル国における血液細胞形態判定者（医師・臨床検査技師）の人材育成事業

一般社団法人 日本検査血液学会

### 【現地の状況やニーズなどの背景情報】

モンゴル国においては、白血病などの造血器悪性腫瘍が発症した場合、国内で医療を完結させることが難しい場合も多く、中国や韓国などの近隣諸国へ患者を搬送し治療が行われることも稀ではない。こうしたことを受け、治療成績を向上させる目的で、モンゴル国内で造血幹細胞移植を実施できる施設を整えるなどの取り組みが進んでいる。造血器腫瘍では、まず的確に疾患を診断することが何よりも重要であるが、当該国内でのこれまでの診療実績に限られるなか、診断経験が十分でなく、また診断にあたる人材の育成が立ち遅れていた。一方、自動血球計数装置が普及していくなかで、血液塗抹標本を作成し細胞形態判定を行う機会が減少し、目視による判定の能力が低下しつつあることが危惧されてきた。

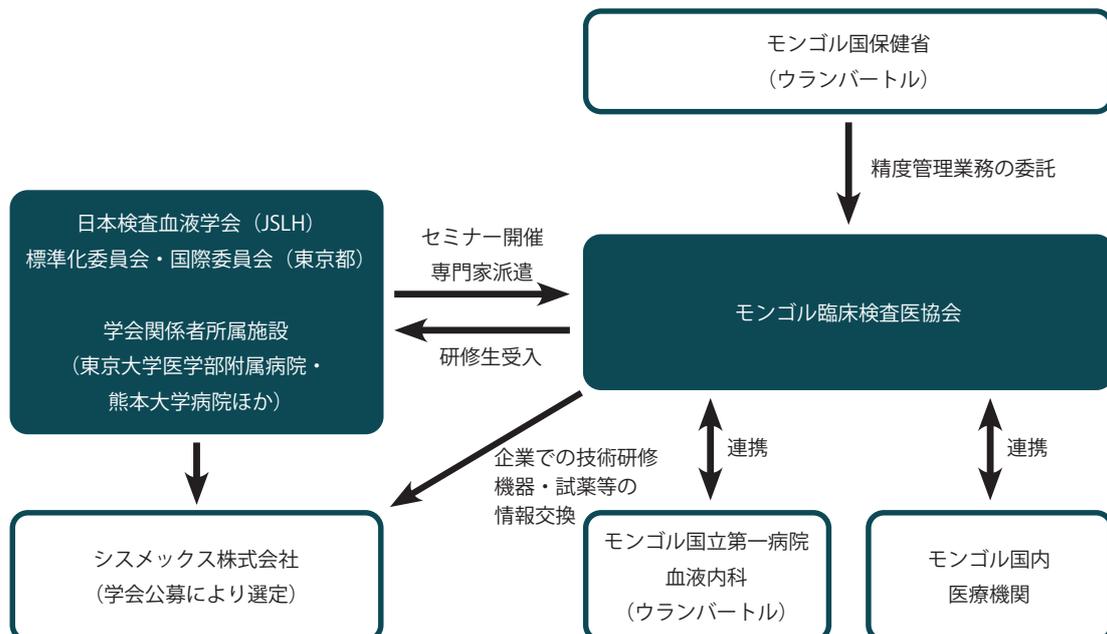
### 【事業の目的】

モンゴル国保健省ならびに臨床検査外部精度管理団体より上記の状況に関する情報提供を受け、モンゴル国において、造血器腫瘍を含む血液疾患の診断ができる人材の育成に取り組むこととした。日本検査血液学会に所属する国内のエキスパートにより、血液学的検査の実施方法や、血液細胞形態の判定に関する研修を行うとともに、血液標本作成や細胞形態判定に関するマニュアルを発行し、広く相手国における疾患診断能力を向上させることを目的とした。また、長期的に、血液検査に係る国内の試薬・機器の相手国への導入も視野に入れることとした。

### 【研修目標】

血液学的検査に関する研修事業を実施し、モンゴル国における血液学的検査の充実を図ることを目標とする。具体的には、モンゴル国の医師・検査技師 20 名に対して

1. 高品質な血液塗抹標本の作製実習、血液細胞形態判定の実技実習を行い、確実に造血器腫瘍診断が行える体制を構築し、また相手国内で自身らが教育・人材育成できる基盤を構築する。また、
2. 血液塗抹標本作成・細胞形態判定に関するマニュアルの発行を行い、広く血液検査に関する技術提供と啓発を行う。



2021年度、医療技術等国際展開推進事業といたしまして、「モンゴル国における血液細胞形態判定者（医師・臨床検査技師）の人材育成」を実施いたしました。

事業の背景として、現在のモンゴル国においては、白血病などの造血器悪性腫瘍が発症した場合、医療技術や医療費が障壁となり国内で医療を完結させることが難しい場合も少なくなく、中国や韓国などの近隣諸国へ患者を搬送し治療が行われることが多い状況です。こうしたこと状況を改善し治療成績を向上させる目的で、モンゴル国内で造血幹細胞移植を実施できる施設を整えるなどの取り組みが進んでおります。造血器腫瘍では、まず的確に疾患を診断することが何よりも重要ですが、モンゴル国内でのこれまでの診療実績が限られるなか、診断経験が十分でなく、また診断にあたる人材の育成が立ち遅れていることが挙げられます。例えば、モンゴル国内には血液内科を診療科として標榜する医療機関がモンゴル国立第一病院の一か所しかなく、血液専門医や同領域を専門とする検査医の育成が十分に行える環境にありません。

日本検査血液学会では、学会構成員が2018年度にモンゴル国を訪問し意見交換を進めるなかで、このような実態を把握し、また相手国より技術指導の要請を受けました。そこで、本事業を企画し、モンゴル国において、造血器腫瘍を含む血液疾患の診断ができる人材の育成に取り組むこととしました。具体的には、日本検査血液学会に所属する国内のエキスパートにより、血液学的検査の実施方法や、血液細胞形態の判定に関する研修を行うことを通して、相手国における造血器疾患診断能力の向上を目的としました。本事業は2019年度に採択を受け開始したもので、今年度で3年目となりました。

実施体制を示します。日本検査血液学会が主体となり、当初はモンゴル国外部精度管理事業体 (MEQAS) との連携により本事業に着手しました。事業2年目には、医師・検査技師の教育研修実施主体であるモンゴル国臨床検査医協会 (MAHL) との連携により望ましいとの合意形成に至り、同協会との間で事業協力協定締結に至りました。また、同じく事業2年目には、学会からの公募にご応募いただいたシステムクス株式会社に本事業の協力機関として加わっていただき、これにより、自動血球計数装置の原理やデータ判定に関する研修・技術供与も可能となりました。初年度には相手国を訪問しての現地研修、および相手国の研修生を日本に招いての研修が実施されましたが、2020年度・2021年度については、COVID-19感染拡大に伴い渡航が困難となったため、遠隔研修会形式を中心とした事業を展開することとしました。

研修目標として、モンゴル国の医師・検査技師（年度あたり20名）に対して高品質な血液塗抹標本の作製実習、血液細胞形態判定の実技実習を行い、確実に造血器腫瘍診断が行える体制を構築することとしました。また、2020年度・2021年度の二度にわたり、血液塗抹標本の作製と細胞形態判定に関するマニュアル（約2,000部）を発行し、広く相手国に日本の技術をアピールするとともに、より多くの医療技術者に直接的・間接的に教育を提供することとしました。

2021年	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
日本人専門家による遠隔研修事業		モンゴル臨床検査医協会との事前協議			第一回遠隔研修会（医師・検査技師、合計10名、9/4）				第二回遠隔研修会（医師・検査技師、合計10名、1/16）	マニュアル発行（事業開始当初より準備）
研修・打ち合わせ内容		モンゴル臨床検査医協会・日本検査血液学会間の事業協力協定締結に向けた打ち合わせ			Zoom、Google classroomを用いたリアルタイムの遠隔研修会（血液塗抹標本作成・自動血球計数装置データの判定、血液細胞形態判断に関する研修）				Zoom、Google classroomを用いたリアルタイムの遠隔研修会（血液塗抹標本作成・自動血球計数装置データの判定、血液細胞形態判断に関する研修）	

1年間の事業内容を時間経過で説明します。事業採択後間もない2020年6月には、相手国の主要メンバー数名を交えた遠隔ミーティングを開催し、事業の実施方法や連携のあり方について議論が行われました。その結果、本事業をモンゴル国において推進するためには、モンゴル国の機関・団体等の連携・協力が必要であるとの意見の一致が得られ、医師・検査技師への教育研修などを実施するモンゴル臨床検査医協会との協定を締結することとなりました。

また、2020年9月と2021年1月には、ZoomとGoogle classroomを用いた遠隔研修会を開催し、相手国の医師・検査技師各回10名に対して、血液塗抹標本の作製・自動血球計数装置のデータ解析・血液細胞形態の判定に関する講義・勉強会を実施しました。加えて、事業採択当初より準備を開始し、年度内に血液標本作成・形態判定に関するマニュアルの発行を行い、約2,000部を相手国に配布する準備を整えました。

研修風景・事業成果産物



モンゴル国での2回の研修風景をお示しします。2021年度の研修では、遠隔研修会形式により、各回あたり臨床検査医・検査技師10名に対して、末梢血塗抹標本の作製と染色・観察に関する研修を行うとともに、塗抹標本を作製すべき基準等について講義しました。事前に標本作成や装置の原理・情報の判読などに関する動画資料を作成し、研修受講者には、研修会の数日前から閲覧可能となるよう公開しました。また研修会当日には同じ動画を再度放映しつつ、途中で動画再生を一旦停止し、詳しい補足説明を行ったり質問を受け付けたりすることにより、できるだけ飽きのこない内容とするよう心がけました。研修会の資料はGoogle classroomに用意し、参加者への資料の提供や設問に対するリアルタイムの回答の閲覧などが可能となるよう対応しました。

また、二度にわたり、モンゴル語の血液標本作成・細胞形態判定に関するマニュアルを発行し、本事業に参加した研修生だけでなく、広く相手国の医療従事者に技術提供できるような配慮しました。本マニュアルは2020年度には2,000部が発行され、相手国の検査室に広く配布されました。2021年度発行分の第二版についても、同様の対応を予定しています。

この1年間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遠隔研修会形式で、医師・検査技師合計20名に対して研修を実施。 ②事前テストに対して事後テストで有意に血液細胞判定技能が向上。 ③塗抹標本作成が確実に実施できる。	①研修受講者の施設(10施設)で血液形態検査が実施可能	①モンゴル国の血液検査ガイドライン等の作成 ②臨床検査医の在籍する施設の全てで血液塗抹標本作成・形態検査が実施可能
実施後の結果	①二回の研修会開催により、20名弱の医師・検査技師に研修会を提供した。 ②プレ・ポストテストでの成績変化は判定困難であったが、症例課題の理解度が増した。 ③塗抹標本の品質評価を検討中。	①血液塗抹標本作成割合が10-60%増加した。また、新たに10施設の検査医より、合計18例の血液疾患の診断がなされた。	①モンゴル国の医療従事者に配布するマニュアルを発行した。初版はすでに相手国内に広く配布済みであり、第二版も配布準備中。 ②新たに10施設の検査医より、合計18例の血液疾患の診断がなされた。

成果指標とその結果を示します。前述のように、モンゴル臨床検査医協会との協定を締結したうえで本事業を遂行したことにより、研修会の周知や研修生の人選がスムーズに行われるようになりました。また、本事業による研修会の参加者には同団体より研修受講のクレジットが発行される仕組みを構築し、これにより多くの研修会参加希望が得られるようになりました。

本事業の目標は血液疾患の診断率を向上させることにありますが、相手国に実施いただいた集計によると、従来検査室における血液塗抹標本の作製頻度は非常に少なかったのに対し、おおむね10-60%の割合で塗抹標本作成率が増加したことが示されています。また、2021年度には、研修会を受講した検査医の所属施設より合計18例の血液疾患(白血病などの重要な造血器腫瘍を含む)の診断がなされた

ことが報告されています。

また本事業では、相手国で広く参考にしてもらうためのモンゴル語のマニュアルを発行しました。2020年度には初版として、血液塗抹標本の作製方法を中心とした比較的簡素なマニュアルとしましたが、2021年度には、自動血球計数装置の原理、データ解析方法に多くのページを割き、また具体的な症例のデータを多く掲載することで、実臨床にも活用可能な第二版を発行しました。初版はすでに相手国に広く配布済みであり、第二版は現在配布を進めています。

### 3か年の相手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  
血液塗抹標本の作製と判読に関するモンゴル語のマニュアルを発行した。協定締結相手機関であるモンゴル臨床検査医協会を介して、初版2000部を相手国検査室に広く配布した。第二版2000部の発行も終了し、今後配布予定。
- 事業で紹介・導入し、相手国の調達につながった医療機器の数  
相手国においては、すでに日本の血液検査装置が一定数導入されている。2021年度には、本研修会に参加した検査医が所属する医療施設において、新たに二台の自動血球計数装置が導入された(本研修会協力企業の装置)。

#### 健康向上における事業インパクト

- 事業で育成(研修を受けた)した保健医療従事者の延べ数  
現地開催・遠隔研修事業参加者 年間約20名(3か年で約60名)
- 期待される事業の裨益人口(のべ数)  
血液形態検査における診断能力向上  
→1年間に白血病等の造血器腫瘍と診断される患者数の10%の増加  
2021年にはそれまで血液疾患診断ができなかった施設より、新たに18例の造血器腫瘍をはじめとする重要な疾患の診断がなされた。  
(2017年のモンゴル国における白血病による死亡数は45名に過ぎない(WHO資料)。これは適切な診断が行われていないことに起因すると考えられる。診断数を増やすことが課題であり重要なアウトカムといえる。)

現在までの相手国への事業インパクトとしては、相手国臨床検査医協会との協定を締結したことにより、本事業が公式に相手国における研修のひとつと位置づけられたこと、モンゴル語のマニュアルを発行しモンゴル全土に配布できる体制を整えたことにより、本事業の相手国での認知が広く浸透しつつある状況にあるといえます。本事業で3か年に渡り継続した研修会を今後も何らかの形で継続できれば、さらにまた今後は研修会の事後評価を行うこと等により、さらに相手国での血液学に対する意識が向上することが期待されます。また、これとともに、2020年度からは本事業への企業参加が行われるようになったことから、日本の検査機器の優位性を示すことも可能となりました。既に日本製検査機器は相手国において一定の導入実績があることから、高額な機器の導入を短期的に推し進めるのは困難である可能性があるものの、今後徐々に導入率が向上していくことが期待されます。2021年度には、研修会参加者の所属施設のうち2施設において、新たに2台の自動血球計数装置が導入されたことが報告されています。

#### これまでの成果

- 2019年度には、二回の現地研修と一回の日本国内研修受け入れを実施した。また、2020年度・2021年度には、それぞれ二回の遠隔研修会を開催し、血液塗抹標本の作製方法や自動血球計数装置のデータ判定、血液細胞形態の判定に関する技術を提供した。
- 2020年度・2021年度には、モンゴル語の血液塗抹標本作成・細胞形態判定に関するマニュアルを発行した。初版2000部の配布を終え、第二版も今後配布予定。
- 上記の二事業は、2020年にモンゴル臨床検査医協会との事業協力を締結したうえで実施した。
- 2019年度には日本検査血液学会(JSLH)単独で事業を実施したが、2020年度には、JSLHからの公募に対し応募のあったシスメックス株式会社が事業に協力し、自動血球計数装置のデータ判定に関する研修の提供が可能となった。

#### 今後の課題

- 本事業で研修を受けた受講生が実際の程度まで研修により得た知識・技術を活かして活躍しているか客観的に評価できる指標の作成を目指したい。血液塗抹標本の作製割合を数値で示したり、日本・モンゴル間で共通の試料を用いた外部精度管理を行い、技術の更なる向上と維持を得る。
- 研修会を受講できる人数に限られるため、研修会受講者が教師側になった現地での研修の実施が望まれる。今後も相手国団体との交流を継続し、教師となるような人材を育成する。
- 長期的に、日本製検査機器および試薬類の相手国でのさらなる浸透を目指す。すでに日本製機器メーカーの現地事務所が存在し、機器導入も進みつつある。今後、本事業を介した機器のアピール(得られる情報の量や品質に関するアピール)を行い、相手国での導入の加速を目指す。

これまで述べてきたように、本事業は2019年度より開始し、2019年度は相手国の訪問および日本での研修受け入れ、2020年度と2021年度には遠隔研修会形式により、血液塗抹標本の作製・自動血球計数装置のデータ判読・血液細胞形態の判定を中心とした技術の提供を行

いました。検査血液学会および公募により選定された医師・検査技師および協力企業の技術職・営業職が連携し、意義のある研修事業を提供できたと考えています。また、マニュアルを発行し相手国で広く使っていただけるようにしたことも、2か年の事業成果といえます。

今後は、本事業で研修を受けた受講生が実際の程度まで研修により得た知識・技術を活かして活躍しているか、客観的に評価できる指標の作成を目指していきたくと考えています。血液塗抹標本の作製割合を数値で示したり、日本・モンゴル間で共通の試料を用いた外部精度管理を行ったりすることにより、技術の更なる向上と維持を得られるものと思われまます。加えて、長期的な視点で、日本の試薬・検査機器の優位性をアピールし、相手国での浸透を目指していきたくと考えています。

**展開推進事業の目的に照らした、将来の事業計画**

**事業実施の背景**

日本の白血病死者数は8904名 (10万人あたり3.0人(総死者の0.83%))	(WHO 2017年 統計資料)
モンゴルの白血病死者数は45名 (10万人あたり1.71人(総死者の0.24%))	

モンゴルにおいて、適切に白血病の診断がなされていない可能性がある。

モンゴルにおいて、白血病の治療を自国で完結させようとする試みが進んでいる。

**造血器腫瘍を的確に疑い、国内の血液内科専門施設に紹介できる体制の構築が求められている。**

**2019年度・2020年度・2021年度事業の成果**

- 医師(検査専門医・血液内科医)・検査技師の育成に取り組み、一定の成果を得た。
- 相手国検査医協会との協定締結下において、血液塗抹標本の作製・細胞形態判定に関するマニュアルを二度にわたり発行した。

**↓**

**今後の短期的な目標**

- 血液標本作成に関するガイドライン・マニュアルの相手国での採用。
- 研修受講施設における血液塗抹標本の作製実施率を正確に把握と、継続的な診断支援。

**↓**

**中・長期的な目標と期待される成果**

- 日本製自動血球計数装置のさらなる浸透を計画する。(すでに一定数の実績あり)
- 血液塗抹標本作成基準のコンセンサスを作成する。
- これにより、塗抹標本作成率を向上させ、診断数の増加をめざす。
- モンゴルとの共同による外部精度管理(血液塗抹標本の判定)事業を継続的に開催する。

**日本と変わらないレベルの白血病診断率を目標とする。**

血液疾患の診断は、自動血球計数装置で得られる情報を正しく解釈し、必要に応じて血液塗抹標本を作成して細胞形態を適切に判定することが入口となります。白血病などの造血器腫瘍の診療に直接携わらない医療機関であっても、細胞形態判定によりある程度まで疾患を絞り込み、モンゴル国内の拠点医療機関に患者を紹介することは可能です。もちろん、現在では造血器腫瘍は細胞形態だけでなく、フローサイトメトリー法による細胞表面抗原測定や、染色体分析、遺伝子解析等を組み合わせて総合的に診断されるようになっており、モンゴルにおいて医療機器整備の十分でない、とくに地方の小規模な医療施設でそこまでの診断ができるようになるには多くの費用と体制の整備が必要になりますが、細胞形態からの的確に血液疾患を疑うことができるような人材を育成すれば、長期的に、相手国の総合的な診断・治療成績の向上につながるものと期待されます。