

ポスター

ポスター7

医療支援

2017年11月22日(水) 09:35 ～ 10:35 L会場（ポスター会場2）（12F ホワイエ）

[3-L-2-PP7-2] 日本-ASEAN地域間における遠隔病理コンサルテーションの有効性検証

荒井 龍¹, 吉田 裕², 山田 真善², 木村 達¹, 齊賀 弘泰¹, 奥津 元靖¹, 中野 浩介³, 真野 誠¹, 上條 憲一¹, 斎藤 豊², 落合 淳志² (1.日本電気株式会社 医療ソリューション事業部, 2.国立がん研究センター中央病院, 3.株式会社リベルタス・コンサルティング)

背景・目的

近年、ASEAN諸国でもがん患者数は増加し、がんの確定診断を行う病理医の数が著しく少なく課題となっている。加えて、内視鏡医と病理医が協働した日本の消化管がん早期発見・治療体制への関心は高い。このため、病理医の支援や内視鏡医との連携を目的とした病理画像解析システムを含む遠隔病理コンサルテーションシステムの有効性を検証した。

手法と検証結果

日本の国立がん研究センターと、タイおよびインドネシアのがん拠点病院とを個々にネットワークで結び、消化管がんを対象として本システムを検証した。

タイではバンコクの National Cancer Instituteとタイ北部の Lampang Cancer Hospitalにおいて、画像解析システムと一致しなかった症例や現地医師の希望を考慮して対象症例を選択した。内視鏡及び病理画像を日本へ転送し、病理医と内視鏡医によるリアルタイムのコンサルテーションを実施した。通信・画像転送等は概ね問題なく、かつ現地病理医や内視鏡医から高い満足度が得られ、コンサルテーションの有用性が示された。一方、準備作業が双方の医師の負担になるという課題が残った。

インドネシアの Dharmais Cancer Hospitalでは、準備作業の負担を軽減するために開発した On-Demand Consultationシステムを用いて、病理画像や内視鏡画像、症例情報をパソコンで共有し、其々が都合の良い時に質問や回答、コメントを相互に登録できるようにした。これにより両国の医師の負担が軽減されたとともに、現地医師へのヒアリング調査から、インドネシアでもコンサルテーションが効果的であることを確認した。

結論

本コンサルテーションシステムはタイ及びインドネシアへ導入可能であり、現地医師にとって効果的であること、内視鏡医と病理医の連携による日本の消化管がん診療の強みを伝えられる有効な手段であることが明らかになった。

本研究は総務省「スマートプラチナ社会海外展開事業」と「インドネシアにおける ICTを活用した遠隔医療モデルの展開に向けた調査研究」の委託で実施した。

日本-ASEAN 地域間における遠隔病理コンサルテーションの有効性検証

荒井 龍^{*1}、吉田 裕^{*2}、山田 真善^{*2}、木村 達^{*1}、齊賀 弘泰^{*1}、奥津 元靖^{*1}、中野 浩介^{*3}、真野 誠^{*1}、上條 憲一^{*1}、
斎藤 豊^{*2}、落合 淳志^{*4}

*1 日本電気株式会社 医療ソリューション事業部、*2 国立がん研究センター中央病院、*3 株式会社リベルタス・コンサル
ティング、*4 国立がん研究センター先端医療開発センター

Feasibility study of tele-pathology consultation between ASEAN and Japan

Ryu Arai^{*1}, Hiroshi Yoshida^{*2}, Masayoshi Yamada^{*3}, Tatsu Kimura^{*1}, Hiroyasu Saiga^{*1}, Motoyasu Okutsu^{*1}, Kosuke Nakano^{*3}, Makoto Mano^{*1}, Kenichi Kamijo^{*1}, Yutaka Saito^{*2}, Atsushi Ochiai^{*2}

*1 Medical Solutions Division, NEC Corporation, *2 National Cancer Center Hospital,

*3 Libertas Consulting Co., Ltd., *4 Exploratory Oncology Research & Clinical Trial Center, National Cancer Center

Objective and method: We have proposed a new tele-pathology consultation system including image analysis system to support transfer diagnosis know-how on early cancer detection from Japan to ASEAN countries. We evaluated utility and feasibility of our system for gastric and colorectal cancer detection in Thailand and Indonesia. National Cancer Institute, Bangkok and Lampang Cancer Hospital, Lampang Province in Thailand, and Dharmais Cancer Hospital, Jakarta, Indonesia participated this feasibility studies. **Results and discussions:** Before the feasibility study with pathologists in both countries, National Cancer Center Japan (NCC) carried out training to them using typical pathology slides of NCC, to confirm early cancer detection criteria in Japan. Doctors in those countries marked high score for satisfaction of the consultations in questionnaire survey after tele-consultations with our system. The training showed effectiveness on improving consultation quality. We developed on-demand consultation system to reduce workload of preparation and schedule conflict. Most of the pathology slides in both countries could be analyzed by our image analysis system to support selecting suitable slides for consultation. Network performance between Japan and both countries were not high-speed but was possible to communicate in tele-consultation. **Conclusion:** Our tele-pathology consultation system were applied to ASEAN countries through consultation using ICT technologies to transfer Japanese early cancer detection know-how. This study was supported by Ministry of Internal Affairs and Communications, Japan.

Keywords: Tele-pathology, early cancer detection, Thailand, Indonesia

1. はじめに

近年、ASEAN 諸国ではがん患者数が増加しているが、がんの確定診断を行う病理医数は著しく少なく課題となっている。病理医が不足している日本では人口 10 万人に対して病理医が 1.57 人存在しているのに対し、タイでは 0.59 人、インドネシアでは 0.24 人しか存在しない(表 1)。今後、健康診断や医療制度が拡充し、高齢化が進むことでがん患者が急増した場合、現状のままでは病理医不足が深刻化すると予想される。特に世界第 4 位の人口を保有し、平均年齢が 27.8 歳という人口ボーナス期を迎えているインドネシアにとっては今後、深刻な問題となり得る。

さらに日本同様、病理医が都市部に集中して偏在しているという課題もある。タイではバンコクに、インドネシアでは首都のあるジャワ島に各々 80% の病理医が在籍しており、都市部への偏在が顕著である。将来、がん患者が急増した場合、地方における病理医不足が顕在化し、がん診療に支障をきたす可能性がある。

図1の大腸がんの病期分布を見てみると、タイの医療現場では大腸がん患者のうち、Stage I で発見されたのは全体の約 3% だが、日本では 26% であり、日本と比較すると、早期の大腸がんの発見率が低い。日本はがん検診等のスクリーニング

が整備され、消化器がんの早期発見に向けて内視鏡医と病理医が協働する体制や診断基準があることが理由の一つであると考えられる。

表 1 病理医数とその偏在、タイ及びインドネシアとの比較

比較項目	タイ	インドネシア	日本
病理医の偏在状況	バンコクに約80%	ジャワ島に約80%	関東に約35%
病理医数の人口比	0.59 人/10万人	0.24 人/10万人	1.57 人/10万人

事前に行った経産省の「高度病理診断支援サービス国際化実証事業(平成25年度)¹⁾」において、タイで画像解析システムの事業性を調査した際に、消化器がんにおける日本の早期発見の診療体系に高い関心が寄せられた。

日本の早期発見に適した医療ノウハウを ASEAN 諸国へ展開し、消化器がんの早期発見率を向上させることには潜在的な高いニーズがあると考えられた。医療ノウハウの効率的な普及にはインターネットを用いた遠隔医療が有効と考えられ、さらに、この遠隔医療の仕組みが病理医の不足や偏在を解決する一助となる可能性が期待されている。

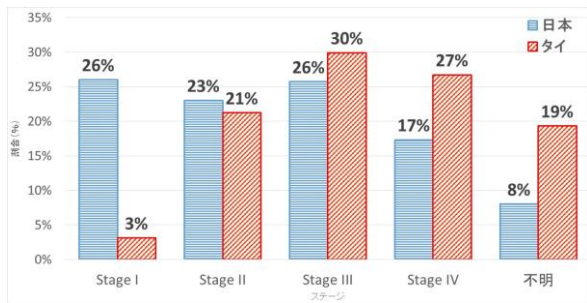


図1 大腸がん患者のステージ毎割合 (%)^{2,3)}

2. 遠隔医療モデルの提案

日本のがんの早期発見に有利な診療体系を ASEAN 諸国へ普及させるには、実際の症例に対するコンサルテーションを介する方法が有効と考え、図 2 のような遠隔医療モデル(コンサルテーション)を提案する。

本モデルを利用する対象国に対し、日本の国立がん研究センター中央病院(以降、NCC)などの医療機関が実施するコンサルテーションを通して対象国の主要な医療機関へ医療ノウハウを伝え、対象国の主要な医療機関は自国の医療機関に対して同様に伝えることでノウハウが浸透すると考える。現地医師と日本の医師がコンサルテーションを実施するには、消化器がんの早期発見に関する診断基準について認識を共有する必要があるため、事前に現地医師へトレーニングを実施する。さらに、コンサルテーションの中で診断や対応が難しい症例について議論を深め、日本の医療ノウハウへの理解が深まりつつ定着することが最終的な狙いである。

遠隔医療モデルのコンサルテーションを実現する体制は次の通りである。対象国の地方病院や都市部の病院において、病理画像解析システムを利用したコンサルテーションを実施する(0 次コンサル)。病理画像解析システムとは胃・大腸の病理画像のがんと疑われる部位を自動検出する画像解析システム⁴⁾であり、多忙な医療現場に対して、多数の症例の中からコンサルテーション対象の症例選別を支援可能と考える。例えば、病理医と画像解析システムの判断が異なった症例を病理医が再度確認しても不明な症例を 1 次コンサルテーションの対象とすることができる。

他施設とコンサルテーションを実施するには遠隔コンサルテーション支援システムを用いる。遠隔コンサルテーション支援システムとは、診断が困難な症例や他の医師の意見が必要な症例について他の医療機関とネットワークを介して症例や画像に関わる情報およびお互いの意見を交換できるシステムである。このシステムを利用することで、他機関へ検体を郵送、または持ち込む労力と時間を低減可能と考える。地方など、医療機関に一人しか病理医が在籍しておらず、都市部との距離がある医療機関の場合は特に有効であると考えられる。

0 次コンサルを活用しても、現地病理医が難しいと判断した症例について、対象国の都市部の病院から診断コンサルテーションが実施される(1 次コンサル)。1 次コンサルにて、さらに診断が難しいと判断された症例については日本の NCC のような医療機関から診断コンサルテーションが実施される(2 次コンサル)。

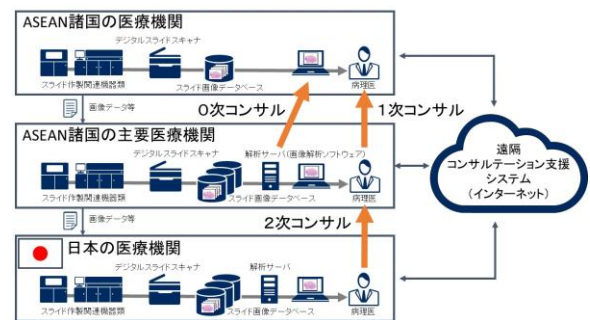


図 2 遠隔医療モデル

3. 検証計画

遠隔医療モデルのコンサルテーションの実現可能性と有効性を検証するため、以下 4 つの観点から調査を実施する。

1. 病理スライド作製設備や ICT インフラ状況
2. トレーニング
3. コンサルテーションの作業負荷
4. 現地医師に対するコンサルテーション

実現可能性については 1 と 3、有効性については 2 と 4 で評価する。

本検証は次の 2 か国の医療機関の協力のもとに実施した。

タイでの検証では、主要ながん拠点病院である National Cancer Institute, Bangkok, Thailand (NCI)およびタイの地方病院である Lampang Cancer Hospital, Lampang Province, Thailand (LCH)が参加した。

タイの検証後に行ったインドネシアでの検証では、主要ながん拠点病院である Dharmais Cancer Hospital, Jakarta, Indonesia (DCH)が参加した。

3.1 病理スライド作製設備や ICT インフラ状況

遠隔医療モデルのコンサルテーションの実現可能性を検証するにあたり、コンサルテーションの準備をする際に注意すべき項目として病理スライド品質と ICT インフラ状況の 2 つの項目を現地にて調査する。

a. 病理スライド品質

病理スライド品質は、病理医の診断と病理画像解析システムによる解析時に影響する。病理組織の折れ曲がりや欠損、組織染色の色味が極端に濃い・薄いなど、病理スライドの品質が著しく低いと病理医の診断に支障を来す場合があるため、品質を確認する必要がある。

また、品質が著しく低いもしくは均一ではなくばらつきが極端である場合は病理画像解析システムの解析結果にも影響し、陽性寄りの結果が出力されるもしくは解析エラーになる可能性が生じる。

病理スライドの確認方法は、病理スライドを目視で確認するとともに、画像の評価を病理画像解析システムで実施する。

b. 通信環境の品質

1～2 次コンサルでは動画や音声などリアルタイムで病理画像や音声、相手の表情等を画面に表示して実施するため、通信速度を計測する。また、2 次コンサルを実施するにあたり、NCC の医師が病理画像を転送した上で閲覧する必要があるが、病理画像は高解像度のファイルであり一つのファイル容量も 100 MB～数 GB と非常に大きい。従って、0 次コンサルにて病理画像解析システムで病理画像を解析するには、病理画像の転送可否を把握する必要があるため、画像転送速度を確認する。

確認方法は、ネットワークの計測サイトを利用して現地病院と日本のサーバ間のネットワーク速度(上り/下り)を計測する。また、実際にリアルタイムの会議をインターネット経由で実施し、動画と音声の品質も確認する。コンサルテーションの準備時に複数の病理画像を現地病院から日本へ転送することを想定し、画像の転送速度も確認する。

3.2 トレーニング

現地医師と日本の医師がコンサルテーションを実施するには、消化器がんの早期発見に関する診断基準について認識を共有する必要がある。

現地医師と日本の医師が消化器がんに関する共通の診断基準(例えば Vienna 分類)について具体例をもとに共有することにより、1~2 次コンサルの議論が円滑に進められると考える。

トレーニングでは NCC 病理医と現地病理医の診断分類の一致率を検証するため、NCC 病理医が Vienna 分類の各 category 1~5.2 に相当する標本をサーベイ用標本として胃生検 8 標本、大腸生検 8 標本、合計 16 標本を準備する。このサーベイ用標本を用いて NCC 病理医から現地病理医に対して、3 段階のトレーニングを実施する。(1)トレーニング前の状態を確認するためのプレ・サーベイ、(2)Vienna 分類に関する認識を共有するためのディスカッション、(3)トレーニングの効果測定するためのポスト・サーベイの 3 段階である。

まず、プレ・サーベイとして相談なしでサーベイ用標本の診断結果を 1 時間以内に記録する。

次にディスカッションとして、サーベイ用標本とは別の胃 80 標本、大腸 80 標本の合計 160 標本のスライドセットを鏡検し、疑問のある症例に関してディスカッション顕微鏡を用いて現地病理医と NCC 病理医が議論を行う。

最後に、ポスト・サーベイとして、プレ・サーベイで用いたサーベイ用標本で診断を行い、効果を検証する。

3.3 コンサルテーションの作業負荷

コンサルテーションを実施するには事前と当日に多くの準備作業が必要なため、継続可能か検証する必要がある。

(1) コンサルテーション前の準備

コンサルテーション前に必要な準備作業は次のとおりである。現地病理医および内視鏡医はコンサルテーション前に以下の準備作業を行う。

- 必要な各臨床情報と胃大腸標本の選別
- コンサルテーション対象として希望する症例の選択
- デジタルスライドスキャナによる病理スライドのスキャン
- 0 次コンサルのための病理画像と診断情報を日本へ転送
- 対象症例の内視鏡画像の準備
- 質問や疑問点の整理
- 病理画像および各臨床情報の取りまとめと日本への転送
- NEC は以下の作業を行う。
 - 病理画像解析システムによる病理画像の解析
- NCC は以下の作業を行う。
 - 現地病院から送付される各情報、疑問への回答を準備

(2) コンサルテーション当日

コンサルテーション当日は現地国側と NCC 側の両者が疑問点や回答内容について議論するため、インターネット上で会議を実施する。事前に現地国側は病理画像、内視鏡画像、症例情報を NCC と共有し、疑問点を準備する。

(3) コンサルテーション後

コンサルテーション後にアンケート調査を実施する。

3.4 現地医師に対するコンサルテーション

コンサルテーションを通して対象国の現地医師へ医療ノウハウを伝えられるか、また対象国内で日本の医療ノウハウを伝えられるか確認する方法として、アンケート調査を実施する。

4. 結果

4.1 病理スライド作製設備や ICT インフラ状況

現地病院から転送された病理画像を病理画像解析システムで解析したところ、NCI では 92.6% (276/298)、LCH では 88.6% (155/175)と、ほとんどの病理画像は解析できたが、DCH では 70.5% (136/193)にとどまった。画像解析エラーの主たる原因は染色標本の質や汚れに起因するフォーカスが外れた画像であった。

ネットワーク品質は NCI、LCH では 2.63~12.90 Mbps、DCH では 1.26~2.21Mbps と、ともに光ファイバーが普及している日本と比較すると速度は遅く、パケットの欠損や接続の切断も発生した。タイよりもインドネシアの方がリアルタイムの動画の安定性は低く、約 1 分程度の遅延が発生した。音声通話の聞こえやすさや安定性は動画とは別回線を用意することで、品質の低下は防がれ、リアルタイムのコンサルテーションを実施できた。

表 2 はタイの NCI、LCH、インドネシアの DCH の病理室のネットワークからインターネットを経由して日本のサーバへ接続した際の上下の平均通信速度を計測した結果である。

表 2 タイおよびインドネシアから日本への平均通信速度

通信の方向性	NCI	LCH	DCH
上り [Mbps]	6.30	3.68	2.21
下り [Mbps]	2.63	12.90	1.26

病理画像はタイから日本へは転送可能だったが、動作が不安定だったため、転送できたのは一部のファイルのみであった。理由は、ネットワークが不安定なことで転送中に接続が切断され転送が中止されたことや、転送した病理画像がパケットロスにより破損していたことも挙げられる。用いた転送ツールの機能上、タイからのアップロード速度は計測が困難であったため、参考情報として日本へのダウンロード状況を表 3 へ記載した。

表 3 タイ病院から日本へのダウンロード速度

転送速度の評価項目	NCI	LCH
平均ファイルサイズ[MB]	892.1	713.3
平均転送時間[分]	31.1	42.1
平均転送速度[Mbps]	5.1	2.7

インドネシアからの画像転送の検証には大容量コンテンツ高速転送ツールを用いた。このツールは、大容量コンテンツ転送時に発生する回線遅延やパケットロスの影響を最小化し、転送に関するパフォーマンス、セキュリティ等の課題を解決するツールである。表 4 へ 40 件の病理画像を DCH から日本へ転送した際のファイルサイズ、転送時間、転送速度をまとめた。適切な転送ツールを使用することにより、DCH の通信環境下からでも画像を日本へ転送可能なことが確認できた。

よって、遠隔医療モデルのコンサルテーションは実現可能性があることが示された。

表 4 大容量コンテンツ高速転送ツールのダウンロード速度

転送速度の評価項目	DCH
平均ファイルサイズ[MB]	670.0
平均転送時間[分]	15.7
平均転送速度[Mbps]	11.0
平均転送成功率[%]	30.0
平均パケットロス率[%]	18.0

4.2 トレーニング

タイの NCI と LCH に対するトレーニングにおけるサーベイ用標本の日本の消化管病理医との診断分類一致率はプレ・サーベイでは 68.9%(11/16)だったが、実症例を用いたディスカッション後、ポスト・サーベイの一致率は 87.5%(14/16)まで上昇した。

このことから、2 日間という短期間であってもポイントを明示した議論と実際の症例を鏡検で確認することで、現地医師は日本の病理診断基準を理解可能であり、トレーニングの有効性が示された。

インドネシアにおいては、プレ・サーベイのみでディスカッションによるトレーニングを行わなかった。プレ・サーベイの一致率は大腸 25.0%(4/16)、胃 18.8%(3/16)であった。また、全体の傾向として NCC の診断結果よりも陰性寄りに分類していた。特に Vienna 分類上の category 4 は日本では内視鏡的治療の対象となるなど、治療方針に関係するカテゴリであるが、DCH では大腸が 75%(3/4)、胃は 67%(4/6)の症例を日本よりも陰性寄りに分類していた。一部の症例では category 5 の病変も陰性寄りに分類している傾向にあった。

国による潜在的な診断内容の違いが明らかになるとともに、診断基準を共有するためのディスカッションの重要性が示された。

4.3 コンサルテーションの作業負荷

ヒアリング調査の結果、コンサルテーションの準備と実施は NCC、NCI、LCH の医師にとって大きな負荷であったことが分かった。また、日本の NCC 医師にとって、コンサルテーションのためにスケジュールを調整するのは相当な負担であったこともヒアリング調査から明らかとなった。

そこで、インドネシアの実証では、コンサルテーションの負担を軽減するために On-Demand Consultation システム(以降、ODC システム)を開発した(図 3)。本システムは病理画像や内視鏡画像、症例情報などの関連情報をパソコンで共有し、其々が都合の良い時に質問や回答、コメントを相互に登録可能なシステムである。

コンサルテーション後のヒアリング調査の結果、ODC システムの導入により、コンサルテーションの準備および実施に関する日本とインドネシアの医師の負担が大幅に軽減されたことが確認された。

よって、遠隔医療モデルのコンサルテーションは実現可能性があることが示された。



図 3 インドネシア医療機関と NCC 間のコンサルテーション

4.4 現地医師に対するコンサルテーション

タイでは、NCI、LCH と NCC 間でリアルタイムコンサルテーションを各 3 回、計 6 回実施した(図 5)。コンサルテーション実施後、次のようなアンケート調査を実施した。アンケート調査に用いた質問用紙は 4 段階の満足度(4 が高評価、1 が低評価)の評価項目と自由記入欄を次の 4 つの各項目へ設定した。「病理画像解析システム」の評価項目では、画像解析システムの操作性や使いやすさについて評価した。「遠隔病理支援システム」では、遠隔地から病理診断を実現するシステムの性能や使いやすさについて評価した。「遠隔病理支援システム」では、コンサルテーション参加者に対して、主にコンサルテーションの内容に対する満足度を評価した。「総合評価」では、各評価項目に対する取組への満足度を評価した。

タイのコンサルテーションに参加した全医師が各コンサルテーション後にアンケート用紙へ回答した。LCH は内視鏡医、病理医各 1 名。NCI では内視鏡医 2 名と病理医 5 名がコンサルテーションへ参加し、アンケートへ回答した。

アンケート調査結果は 3 回のコンサルテーションの点数を平均し、表 5 へ記載した。コンサルテーションの有効性を示すのは「コンサルテーション」項目であり、NCI は 3.0/4.0、LCH は 3.2/4.0 であった。

また、アンケート項目「タイ・日本の病理組織診断基準の違いに関する理解が得られたか」については、LCH では 3.0、3.5、4.0 と回を重ねるごとに評価が高まったが、NCI は 2.8、2.8、2.7 とほぼ横ばいだった。また、「病理組織診断に関する新たな／有益な情報を得られたか」についての NCI の回答は毎回の差もなく、スコアもそれほど高くなかった。

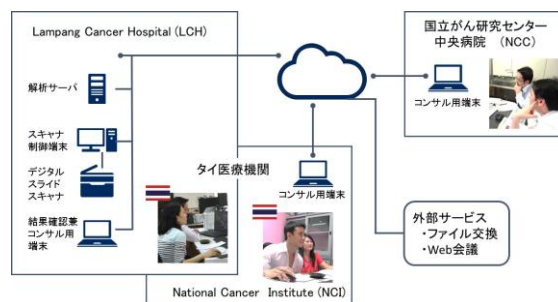


図 5 タイ医療機関と NCC 間のネットワーク図

表 5 NCI、LCH への各アンケート項目の平均点 (4 段階評価)

アンケート項目	NCI	LCH
画像解析システム	3.4	3.4
遠隔病理支援システム	3.1	3.2
コンサルテーション	3.0	3.2
総合評価	3.0	3.3

インドネシアでは、コンサルテーションシステム、Vienna 分類の確認、画像解析システム、患者満足度、総合評価の 5 項目を設定した。インドネシアでは 5 段階評価 (5 が高評価、1 が低評価) を用いた。

DCH に対して、日本へ転送できた画像で 0 次コンサルを実施し、3 回の 1 次コンサルを実施した。1 次コンサルでは DCH 病理医が希望した 11 症例について議論された。

1 次コンサルで議論された DCH 医師の診断結果に対して、NCC 内視鏡医と病理医は DCH 側の診断を支持した。診断理由も日本側と DCH 側とで合致した。また、NCC 病理医からは DCH 医師の診断とは別の可能性について検証する方法もコメントされており、診断結果を判断するにはどのような手法が有効かもコメントされていた。

インドネシアの DCH 医師に対しても同様の形式と内容でアンケート調査を 1 回実施した。コンサルテーションには 4 名の病理医と 1 名の内視鏡医が参加した。アンケートを回収できた病理医 1 名の回答を表 6 へ記載した。「コンサルテーションシステム」の平均満足度は 4.6/5.0 であったのに対し、NCI は 3.0/4.0、LCH は 3.2/4.0 であり、ODC システムを用いてコンサルテーションを実施したインドネシアが一番高い評価であった。

表 6 DCH に対する各アンケート項目の平均点 (5 段階評価)

アンケート項目	DCH
画像解析システム	4.0
Vienna 分類の確認	3.6
コンサルテーションシステム	4.6
患者満足度	5.0
総合評価	4.0

NCI、LCH および DCH に対するアンケート調査の結果、タイの病理医や内視鏡医からは地方部の医療機関を中心に、インドネシアの病理医からも高い満足度が得られ、コンサルテーションの有用性が示された。

5. 考察

5.1 病理スライドの品質

病理画像解析システムの解析結果から、タイおよびインドネシアの病理スライドの多くは解析可能であることが判明したが、解析できなかった病理スライドも一部存在した。その原因は、病理スライドのスキャン時に組織へフォーカスが合わなかったことが考えられる。フォーカスが合わない原因は、マジックやスライド上の汚れ、封入材などに焦点が合ってしまうことで、本来焦点を合わせるべき組織からフォーカスが外れその結果、組織のフォーカスが合わなかった画像が出力されたと考えられる。日本の標本においては 95% 以上が解析可能であり、高品質な標本作製のノウハウを普及させることもコンサルテーションの基盤を構築するための課題となることが判明した。

5.2 ネットワークの品質

タイのネットワークの速度はと日本と比較して遅く、パケットロスなどのデータ欠損や、切断などにより安定性も低かった現地病院から日本への画像の転送は 1 日に数枚程度の転送に留まった。

インドネシアの DCH では 1 日に 20 枚以上の画像を転送できた。表 4 のとおり転送成功率は平均 30.0% であったが、タイより回線の遅い環境であっても、適切な転送ツールを用いることで成功率は高まった。

5.3 トレーニング

トレーニングに関しては、タイの LCH と NCI に対して、それぞれ病理医 1 名、内視鏡医 1 名へ実施した。しかし、NCI へのコンサルテーションでは、トレーニングを受けていない NCI の内視鏡医 1 名と病理医 4 名も参加していた。

LCH へのコンサルテーション後に行ったアンケート調査結果では、LCH は回を重ねるごとに評価が高まったのに対して、NCI は高い評価を得られず、横ばいだった。

よって、トレーニングとコンサルテーションの両方を実施することの重要性が示された。理由はトレーニングによって日本の診断基準と対象国の診断基準が異なることを認識し、コンサルテーションの議論でその認識を活用できたことが高い満足度につながったと考えられる。

5.4 コンサルテーション

コンサルテーションは有効だったが実施時間の調整にかかる負担を ODC システムの導入 (図 3) により軽減できたことで、ヒアリング調査の結果は満足度も高かった。改善された点は 2 点ある。第一に、コンサルテーション実施前の準備作業では煩雑だった複数の情報整理と管理が画面の入力のみで済むようになったことである。例えば ODC システム導入前は臨床情報、病理画像、内視鏡画像、疑問点など、複数の情報を複数のアプリケーションにまたがって準備し、整合性を取りつつフォルダへ整理する必要があった。この管理作業が画面入力のみになったことで情報を管理する負担が減り、満足度が高まったと考えられる。第二に、ODC システムにより其々が都合の良い時に質問や回答、コメントを相互に登録できるようになったことから、コンサルテーションを実施するためにスケジュールを調整する負担がなくなったからと考えられる。

リアルタイムコンサルテーションの工夫点として、円滑な意思疎通が可能なよう、途中の回からコンサルテーション用資料を表示する画面とは別に相手の表情を映す画面 (以降、ヒューマンコミュニケーション向けモニター) を分けて設置したことは円滑なコンサルテーションを促進するのに非常に効果的であった。このことから、臨床情報や病理画像、内視鏡画像、音声などの最低限の情報以外にも、相手のリアルタイムな表情や仕草に関する情報の重要性が示唆された。

コンサルテーション実施後のアンケート調査結果では、NCI は高い評価を得られず横ばいだった。NCI には病理医や内視鏡医が複数在籍していることや、全ての医師が毎回のコンサルテーションへ参加しているわけではなかったため、診断基準に対する意識は医師によりばらつきがあったことを反映していると考えられる。一方、LCH の評価が段階的に高まった理由は、病理医、内視鏡医各 1 名がトレーニングと全コンサルテーションに参加しており、コンサルテーションの内容を積極的に自身の業務へ取り込みたいという意識の高さが回を重ねるごとにスコアに表れたと考えられる。

6. おわりに

がんの早期発見・早期治療に有効な日本の診療体系を ASEAN 諸国へ普及させる手段として、実際の症例に対するコンサルテーションが有効と考え、遠隔医療モデルを提案した。モデルの有効性と実施可能性を検証するため、タイとインドネシアにおいて 4 つの観点から調査を実施した。

現地医師に対するコンサルテーションは満足度が高く有効であり、日本の医療ノウハウの普及には、トレーニング及びディスカッションが重要であることが示された。リアルタイムのコンサルテーション準備にかかる負担は ODC システムで解消できることを確認した。画像解析システムでは多くの病理画像が解析可能であり、エラーを低減するための課題を同定した。ネットワーク品質は日本と比較し安定性に課題がみられたが、克服可能であった。以上より、遠隔医療モデルによるコンサルテーションは、日本の強みである ICT を適切に適用することで、有効に機能し、かつ ASEAN 諸国の既存インフラを環境下でも実施可能であることが示された。

本研究はタイにおける総務省「スマートプラチナ社会海外展開事業」と「インドネシアにおける ICT を活用した遠隔医療モデルの展開に向けた調査研究」の委託で実施した。

参考文献

- 1) 高度病理診断支援サービス国際化コンソーシアム. 平成25年度 日本の医療機器・サービスの海外展開に関する調査事業(海外展開の事業性評価に向けた調査事業)高度病理診断支援サービス国際化実証事業報告書: 経済産業省, 2014.
[http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/healthcare/kousaika/downloadfiles/fy25kobetsu/outbound_12.pdf (cited 2017-Sept-5)].
- 2) 国立がん研究センターがん情報サービス. がんの統計 '13. 公益財団法人がん研究振興財団, 2013.
[http://ganjoho.jp/data/reg_stat/statistics/brochure/2013/cancer_statistics_2013.pdf (cited 2017-Aug-29)].
- 3) National Cancer Center of Thailand. Hospital-based cancer Registry. Thailand. Ministry of Public Health, 2011.
[http://www.nci.go.th/en/File_download/Nci%20Cancer%20Registry/Hospitalbase2011.pdf (cited 2017-Aug-29)].
- 4) Yoshida H, Shimazu T, Kiyuna T et al. Automated histological classification of whole-slide images of gastric biopsy specimens. Gastric Cancer 2017; 10120: 1-9.