

# AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本遠隔医療学会雑誌 (2014.9) 10(2):145-148.

旭川医科大学が行う眼疾患に対する緊急遠隔医療支援

花田 一臣, 石子 智士, 守屋 潔, 木ノ内 玲子, 三上 大季,  
山口 亨, 吉田 晃敏

# 旭川医科大学が行う眼疾患に対する緊急遠隔医療支援

花田 一臣<sup>1)2)</sup> 石子 智士<sup>1)2)</sup> 守屋 潔<sup>1)3)</sup> 木ノ内 玲子<sup>1)2)</sup>  
三上 大季<sup>1)3)</sup> 山口 亨<sup>4)</sup> 吉田 晃敏<sup>2)3)</sup>

<sup>1)</sup> 旭川医科大学医工連携総研講座 <sup>2)</sup> 旭川医科大学眼科学教室  
<sup>3)</sup> 旭川医科大学病院遠隔医療センター <sup>4)</sup> 遠軽厚生病院眼科

## Emergency Tele-medical Support for Ocular Diseases in Asahikawa Medical University

Kazuomi Hanada<sup>1)2)</sup> Satoshi Ishiko<sup>1)2)</sup> Kiyoshi Moriya<sup>1)3)</sup> Reiko Kinouchi<sup>1)2)</sup>  
Daiki Mikami<sup>1)3)</sup> Toru Yamaguchi<sup>4)</sup> Akitoshi Yoshida<sup>2)3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Medicine and Engineering Combined Research Institute,  
Asahikawa Medical University

<sup>2)</sup> Department of Ophthalmology, Asahikawa Medical University

<sup>3)</sup> Asahikawa Medical University Hospital Telemedicine Center

<sup>4)</sup> Department of Ophthalmology, Engaru-Kosei General Hospital

### 要旨

テレビ会議システム遠隔診察と Web システムを用いた相談の両方が可能な 10 施設と旭川医大間の遠隔支援 167 件から眼科緊急要請を抽出、疾患、支援方法、内容、治療を集計し支援状況と傾向を検討した。緊急要請は 37 例 (22%)、疾患は、角結膜 18 例、網膜 8 例、緑内障 7 例、白内障 4 例だった。支援方法はテレビ会議システム遠隔診察 25 例、Web システム相談 12 例であった。支援内容は、テレビ会議システム遠隔診察では、診療助言 7 例、手術手技指導 4 例、出張医派遣決定 5 例、紹介・転院指示 9 例で、Web システム相談では、診療助言 6 例、出張医派遣決定 1 例、紹介・転院指示 5 例であった。治療は、現地外来加療 10 例、現地入院加療 13 例、転院外来加療 2 例、転院入院加療 12 例で、37 例中 23 例 (62%) で在地のまま診療が完了した。遠隔医療システムを眼科緊急支援に用いることで治療までの時間短縮と疾患に応じた専門医療の提供ができた。

キーワード：緊急医療支援、遠隔医療支援システム、リアルタイムテレビ会議システム、眼疾患、眼科遠隔診療

## 1. はじめに

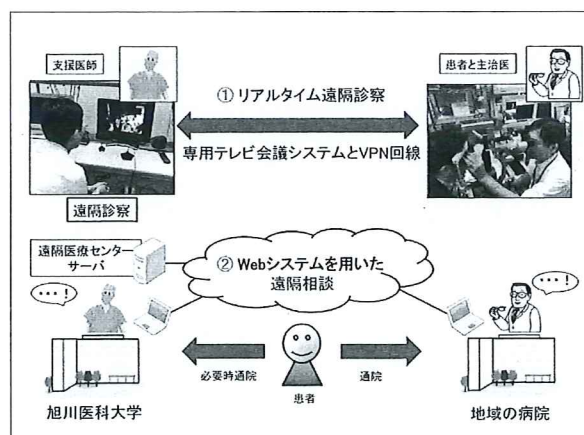
旭川医科大学眼科では、スリットランプ映像伝送システムと専用テレビ会議システムを組み合わせ設置したリアルタイム遠隔診察が可能な環境の拡充に努め、医療施設間で専用回線を用いた高品位画像を用いた遠隔診療が可能な眼科外来を提案している。遠隔医療支援をすすめていくにつれ、複数の医療施設と患者を交えた綿密なスケジュール調整と時間の拘束と場所の制約を解消できる構成が必要となり、テレビ会議システムによる遠隔診察に Web システムを用いた遠隔相談を組み合わせた遠隔医療支援システムを提案し、眼科医療支援の実践に活用している<sup>1)4)</sup>。

遠隔医療支援システムの用途は、救急疾患の緊急医療支援、術後管理、慢性疾患のフォローアップ、セカンドオピニオンと治療方針相談支援、教育と実技指導、が挙げられる。我々はこれまでに、遠隔医療支援システムを用いた眼科遠隔医療支援の運用実績の分析を通じて、多くの症例で患者移送や医師派遣に代わる手段として遠隔医療が在り診療の成立に寄与することを報告した<sup>5)6)</sup>。

今回我々は緊急医療支援に着目し、眼疾患に関する緊急支援要請に行われた遠隔医療支援システムを用いた双方向通信記録を元に眼疾患の緊急医療支援の状況と傾向についてレトロスペクティブに検討したので報告する。

## 2. 方法

我々が使用している遠隔医療支援システムを用いた診療モデルの構成を示す【図 1】。



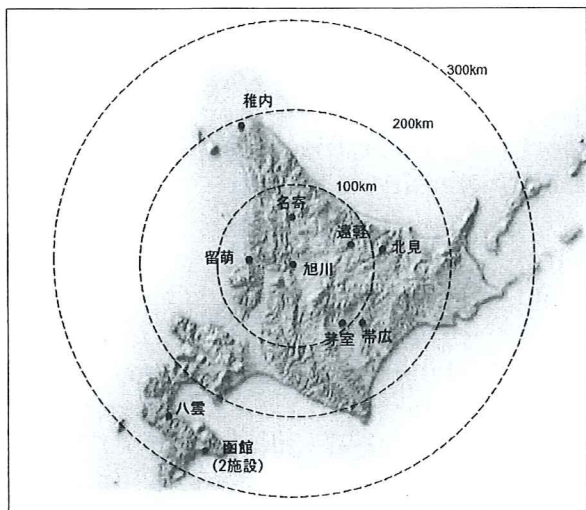
【図 1】 遠隔医療支援システムを用いた診療モデル

### ① テレビ会議システムによるリアルタイム遠隔診察

旭川医大と北海道内の 10 の医療施設はスリットランプ映像伝送システムと専用テレビ会議端末を組み合わせ設置



置した眼科診察室同士を専用回線で結んでおり、リアルタイム遠隔診療が可能な眼科外来ネットワークを開設している【図2】。医師がテレビ会議システムを介したリアルタイム遠隔診療が必要と判断した場合、依頼医師・支援医師・患者の三者が参加できる医療支援を行うことができる。

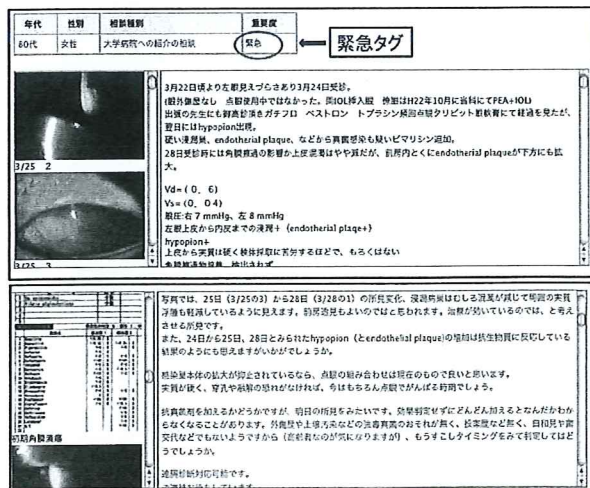


【図2】対象医療施設の分布

### ② Webシステムを用いた遠隔相談

Webシステムを用いた遠隔相談は、旭川医科大学病院遠隔医療センターに設置した遠隔相談システムサーバを介してインターネットに接続できるPCであればどこからでも参加できる構成で、登録した会員がIDとパスワードによる認証で遠隔相談システムにアクセスする。医師同士の症例相談とともにリアルタイム診察のスケジュール予約と管理が可能である。

症例相談の作成に当たっては、重要度を区別するタグを付ける。特に緊急を要する案件には「緊急」タグとする。個々の対象が専門ごとにカテゴリ化されたリストより相談したい医師を選択・指定し「症例相談プロジェクト」を立ち上げる。指定された医師にはメールメッセージが自動送信され新規プロジェクトがアップロードされたことが通知される。相談内容については複数名で検討することで解決策を見いだす症例検討の形を基本とする。情報はSSLで暗号化しているが「患者名は匿名化する」という運用ルールとしている【図3】。



【図3】Webシステムを用いた遠隔相談のイメージ

本研究では、緊急リアルタイム遠隔診療要請、緊急タグ付きの遠隔相談、支援側が緊急に格上げした遠隔相談、の三つを緊急支援要請と定義した。2011年11月から2014年5月の間にテレビ会議システムによる遠隔診療とWebシステムを用いた相談の両方が可能な10の医療施設と旭川医大の間で行った眼科遠隔支援の双方向通信記録から緊急支援要請のみを抽出、疾患カテゴリーについては旭川医大眼科に開設されている専門外来をもとに①角結膜、②網膜硝子体、③緑内障、④白内障、⑤黄斑、⑥ぶどう膜、⑦その他、に分類し、遠隔支援の方法、内容、及び選択した治療を集計し支援状況と傾向を検討した。

## 3. 結果

### ① 緊急支援全体の傾向

期間中に対象施設から旭川医科大学へ要請された遠隔支援要請は167件で、このうち緊急要請は37症例で22%を占めた。疾患カテゴリーごとの症例数はそれぞれ、①角結膜：18例、②網膜硝子体：8例、③緑内障：7例、④白内障：4例であった。⑤黄斑、⑥ぶどう膜、⑦その他、に関する緊急要請は無かった。

支援の方法はテレビ会議システムによる遠隔診療が25例、Webシステムを用いた相談への回答が12例であった。

支援の内容は、テレビ会議システムによる診療で診療助言7例、リアルタイム手術手技指導4例、出張医派遣を決定5例、紹介・転院指示9例であった。Webシステムによる相談では診療助言6例、出張医派遣を決定1例、紹介・転院指示5例であった。全例で遠隔医療支援システムを通じて治療方針が決定された。

選択した治療は、現地での外来加療10例、現地での入院加療13例、転院外来加療2例、転院入院加療12例で、37例中23例(62%)で在地的のまま診療が完結し、転院加療の14例(38%)については13例が旭川医科大学、1例が近隣の地域中核病院へ紹介・転院となり、より専門的な治療が施された。

### ② 疾患カテゴリーごとにみた緊急支援の傾向

#### i. 角結膜

遠隔支援要請は57症例あり、このうち緊急要請は18例(32%)であった。症例の内訳は角膜潰瘍が13例で最も多く、最重症である穿孔性角膜潰瘍が6例含まれていた。次いで外傷が4例、手術後の角膜障害が1例であった。

支援の方法はテレビ会議システムによる遠隔診療が15例、Webシステムを用いた相談への回答が3例であった。

支援の内容は、テレビ会議システムによる診療で診療助言5例、リアルタイム手術手技指導3例、出張医派遣を決定2例、紹介・転院指示5例で、Webシステムによる相談では診療助言1例、紹介・転院指示2例であった。

選択した治療は、現地での外来加療6例、現地での入院加療5例、転院外来加療1例、転院入院加療6例で、18例中11例(61%)で在地的のまま診療が完結した。

#### ii. 網膜硝子体

遠隔支援要請は36症例あり、このうち緊急要請は8例(22%)であった。症例の内訳は裂孔原性網膜剥離が3例で最も多く、次いで外傷が2例、糖尿病網膜症、網膜静脈閉塞症、真菌性眼内炎が各1例であった。

支援の方法はテレビ会議システムによる遠隔診療が3例、Webシステムを用いた相談への回答が5例であった。

支援の内容は、テレビ会議システムによる診療で診療助言2例、出張医派遣を決定1例で、Webシステムによ



る相談では診療助言 2 例、出張医派遣を決定 1 例、紹介・転院指示 2 例であった。

選択した治療は、現地での外来加療 2 例、現地での入院加療 4 例、転院外来加療 1 例、転院入院加療 1 例で、8 例中 6 例 (75%) で在地のまま診療が完結した。

### iii. 緑内障

遠隔支援要請は 41 症例あり、このうち緊急要請は 7 例 (17%) であった。症例の内訳は閉塞隅角緑内障が 3 例で最も多く、原発開放隅角緑内障、落屑緑内障、糖尿病続発緑内障、病型不明が各 1 例で、いずれも保存治療ではコントロール不能な高眼圧を呈していた。

支援の方法はテレビ会議システムによる遠隔診察が 5 例、Web システムを用いた相談への回答が 2 例であった。

支援の内容は、テレビ会議システムによる診察では出張医派遣を決定 1 例、紹介・転院指示 4 例で、Web システムによる相談では診療助言が 2 例であった。

選択した治療は、現地での外来加療 1 例、現地での入院加療 2 例、転院入院加療 4 例で、7 例中 3 例 (43%) で在地のまま診療が完結した。

### iv. 白内障

遠隔支援要請は 8 症例あり、このうち緊急要請は 4 例 (50%) であった。症例の内訳は術後眼内炎が 2 例で、術後創不全、難症例の緊急手術支援要請が各 1 例であった。

支援の方法はテレビ会議システムによる遠隔診察が 2 例、Web システムを用いた相談への回答が 2 例であった。

支援の内容は、テレビ会議システムによる診察では出張医派遣を決定 1 例、リアルタイム手術手技指導 1 例、Web システムによる相談では診療助言と紹介・転院指示が各 1 例であった。

選択した治療は、現地での入院加療 3 例、転院入院加療 1 例で、4 例中 3 例 (75%) で在地のまま診療が完結した。

## 4. 考察

眼科診療は他科の医師による対応が極めて困難で、眼科医が不在の地域では診療が成立しない。そこで診療に十分な高品位画像を伝送によって眼科医へ提供することによって遠隔診療を成立させる報告がなされている<sup>7)8)</sup>。本研究の対象はいずれも地域中核医療施設に属する眼科外来であるが、常勤眼科医は 1 名が 5 施設、2 名が 4 施設、3 名が 1 施設と構成人員がいずれの施設でも少ない。北海道では眼科医の偏在が顕著で、地域医療に従事する眼科医は慢性的に不足しており眼科受診できる機会の地域格差は大きい。また、たとえ経験豊富な眼科専門医であっても全ての眼疾患に対応することは難しく、一勤務医の出来る診療行為は限定される。よって、構成人員が少ない眼科地域医療の現場では専門診療の提供に大きな偏りが生じることが避けられない。

我々の提案する遠隔医療支援システムを用いた眼科診察支援は、眼科診療に十分な高品位画像を眼科医同士が双方向通信で共有することで偏った人員構成の補填と遠隔地域での医療格差解消を目的として発案された。その中でも、緊急疾患に対するプライマリケアへの支援は疾患の予後を大きく左右する重要なテーマであり、その際の適切な手段として眼科遠隔医療システムが機能できているかの評価が必要であると考えた。

本研究で分析した遠隔医療支援 167 件のうち緊急要請は 37 症例で遠隔支援システム利用の 22% を占めた。このうち、テレビ会議システムによるリアルタイム遠隔診察

による解決が 25 例 (68%)、Web システムを用いた遠隔相談による解決が 12 例 (32%) で、全ての要請にいずれかの手段を用いて初動支援が成立している。リアルタイム遠隔診療の利用の方が 68% と多いが、これは患者との直接会話と動画を用いた診察を速やかに支援側に提供することで高度な診療助言の即時入手を意図したものと考えられる。一方、Web システムを用いた遠隔相談は迅速性に欠くが支援側は詳細な症例情報をもとに熟慮したアドバイスを返信できるので専門性の高い情報を提示できるメリットがある。

さらに、続く専門的医療の提供については疾患カテゴリー別に提供された医療支援を分析すると、幾つかの特徴が判明したので個別に考察する。

角結膜疾患は全遠隔医療支援 167 例中 57 例 (34%)、緊急要請 37 例中 18 例 (49%) を占め、最多カテゴリーであった。このうち角膜潰瘍が 13 例で緊急要請の 72% を占めている。角膜潰瘍は感染症や自己免疫疾患を基礎に多彩な病態を示すので、診療には高い専門性を有する。適切な取扱いによって保存治療も可能であるが、ひとたび穿孔を生じ重篤な病態に陥ると角膜移植の他に適切な対応手段が無い。このようにプライマリケアと特殊手術手技の二段構えの対応を要する疾患群であることから遠隔診療支援の筆頭となったと考えられる。また、対象施設において日常診療で重症角膜疾患を専門に取り扱う施設はなく、角膜移植をルーチンに行うこともないため、自施設での加療と紹介転院の判断について緊急扱いで旭川医大への遠隔診療支援が要請されたと考えられる。そこで、角膜外来担当医が支援者となることで、現地外来加療、現地入院加療、転院加療を振り分けることができた。手術加療についても、出張医を要請して現地手術か、患者搬送が必要な緊急専門手術かについて症例にふさわしい方法が提供された。

網膜硝子体疾患は遠隔医療支援 167 例中 36 例 (22%)、緊急要請 37 例中 8 例 (22%) で、緊急要請が 2 番目に多く、緊急要請の占める割合が平均的なカテゴリーであった。疾患は多い順に裂孔原性網膜剥離が 3 例、外傷 2 例でいずれも外科手術が適応されるものであるが、8 例中 6 例 (75%) で在地のまま診療が完結している。対象施設には網膜硝子体手術が可能な施設と出来ない施設があり、前者からの要請は、相談者自身の施術か、出張医要請待機手術か、患者搬送が必要な緊急専門手術かについて支援者と共に見極める要請で、出来る限り現地での解決が模索されている。自施設の設備で施術が可能な疾患について緊急遠隔支援の要望はより専門的な内容となっている。後者からの要請は在地で可能な初期対応と処置の指示と転院の調整である。いずれの場合も遠隔診療支援が有効に機能したと考えられる。

緑内障性疾患は遠隔医療支援 167 例中 41 例 (25%)、緊急要請 37 例中 7 例 (19%) で、遠隔医療支援全体に占めるこのカテゴリーの割合は多く、緊急要請はやや少ない。このカテゴリーでの緊急要請は、現地医が行う保存治療ではコントロール不能な高眼圧に関する治療方針相談で、いずれも失明回避に迅速な対応が必要であった。緊急支援は、地元医師に可能な処置を指示した例が 2 例、支援者側が主治医となり外科手術を行った例が 5 例 (転院 4 例、出張 1 例) であり、特に支援者が施術に当たったものは続発緑内障や高齢者の末期例など難症例、進行症例であった。また、緑内障手術加療後はこまめな専門処置が必要となるので、このカテゴリーでは地元でのフォローアップに移行後、経過観察の手段として遠隔医療支援システムが多く用いられていた<sup>9)</sup>。そのため、通常の遠隔支援の割



合が相対的に高くなったと考えられる。

白内障は遠隔医療支援 167 例中 8 例 (5%)、緊急要請 37 例中 4 例 (11%) で、緊急要請の全てが術中・術後合併症に関する相談であった。白内障手術は眼科診療の中で最も一般に行われている術式であり、確固たる手技が確立され、安定した術後成績が得られるため地域医療施設でも盛んに行われている。眼科医はその手技について十分に習熟しているが、時に難治な症例や予期せぬ合併症に遭遇した際には多くの知見を求めたいカテゴリーである。緊急要請の件数は少ないがいずれも相談内容は深刻であり、緊急遠隔症例検討やリアルタイム診察による遠隔手技指導による対応が可能であることがわかった。

以上より、遠隔医療支援システムの運用に際しては、専門分野ごとに傾向が異なっていた。それぞれの疾患カテゴリーに見られる緊急性の特徴を踏まえることで適切な専門医療提供の場を設定できることが示唆される。支援者側にはその特徴を見極めた支援内容を想定しておくことが重要で、治療方針の助言、手技指導、出張手技指導、転院指示といった地域からの要請にふさわしい方策を常備しておくことが大切である。

常備された方策を遠隔医療支援システムを通じて迅速に提供することで、支援する側とされる側のお互いが医療現場での時間的損失を最小化することができる。まず、リアルタイム遠隔診察システムを用いることで、従来は対面診療によって初めて可能であった専門医療を在地のままで提供出来るので、専門外来受診を目的とした初回患者移動を省略することができる。続く専門的な医療支援について在地診療サポートが選択されれば患者の移動は不要となるし、専門機関へ転院が選択された場合も在地のままで日程調整ができるので、病態に応じた転院プランを検討しながら受け入れ施設の空床確認や緊急手術準備などで費やされる時間の損失を軽減できる。また、地元施設で可能な処置を適切に伝えることで、転院までに疾患の重篤化を防止することにも貢献できる。

眼科遠隔相談の内容は病名や対処法について全く不明なままに困っているというものよりも、自身の診断と治療について示した上で確信を持ちたい要請が多い。地域医療の第一線で生じる、こう思う、こうしたい、という状況に即座に反応してくれる支援が受けられることは大きな安心につながる。一人または少人数で第一線の診療に当たる眼科地域医療従事者にとって、専門的助言の迅速な提供と、対処についてバックアップ体制の保障される環境は心強いと考えられる。

## 5. まとめ

遠隔医療支援システムを通じた全ての眼科緊急要請では、診療情報提供書を携えて専門外来を受診する過程を省略でき、患者を移動させることなく在地のままで遠隔支援することができた。在地のまま主治医に対して適切な助言を行うことで迅速に治療方針が決定され、専門治療開始までの時間短縮に貢献できた。また各疾患カテゴリー毎の特徴に応じて適切に専門医療を提供できた。眼科のような専門性の高い領域での遠隔医療支援システムを用いた緊急要請支援は、専門的助言の迅速な提供と、在地対応後のバックアップの確保を通じて、疾病重篤化を迅速な現地対応によって防止する効果と、在地加療の専門性を高める効果の点から地域医療に貢献できる。

## 参考文献

- 1) 吉田晃敏, 廣川博之, 山上浩志, 他. 旭川医科大学が推進している遠隔医療—過去・現在—. 日本遠隔医療学会雑誌 2005; 1(1): 96-97.
- 2) 吉田晃敏, 木ノ内玲子, 花田一臣, 他. 北海道における遠隔医療モデルプロジェクトの実施報告. 日本遠隔医療学会雑誌 2009; 5(2): 155-156.
- 3) 守屋潔, 林弘樹, 吉田晃敏, 他. 眼科遠隔医療における有効性の検証. 日本遠隔医療学会雑誌 2009; 5(2): 157-159.
- 4) 守屋潔, 山口亨, 三上大季, 他. 医療連携を推進する遠隔医療システムの有用性の評価. 日本遠隔医療学会雑誌 2010; 6(2): 108-110.
- 5) 守屋潔, 花田一臣, 石子智士, 他. 北海道における眼科遠隔医療の利用状況分析. 日本遠隔医療学会雑誌 2012; 8(2): 133-136.
- 6) 花田一臣, 石子智士, 守屋潔, 他. 遠隔医療支援システムを活用した眼科遠隔医療の運用実績. 日本遠隔医療学会雑誌 2013; 9(2): 125-128.
- 7) Tang RA, Morales M, Ricur G et al. Telemedicine for eye care. J Telemed Telecare 2005; 11(8): 391-396.
- 8) Kumar S, Yogesan K, Constable IJ. Telemedical diagnosis of anterior segment eye diseases: validation of digital slit-lamp still images. Eye 2009; 23(3): 652-660.
- 9) 山口亨, 石子智士, 木ノ内玲子, 他. 遠隔医療システムを活用した眼科術後管理の有用性. 日本遠隔医療学会雑誌 2013; 9(1): 33-38.

**Keywords :** emergency tele-medical support, tele-medicine support system, real-time videoconference system, ocular diseases, tele-ophthalmology