

# St. Luke's International University Repository

## 在宅酸素療法実施者の療法管理遠隔看護支援システムの開発

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2007-12-26 キーワード (Ja): キーワード (En): Acute Exacerbations, Home Health Care Management, Home Oxygen Therapy, Telemedicine, Telecare, Telenursing 作成者: 亀井, 智子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10285/442">http://hdl.handle.net/10285/442</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



原 著

## 在宅酸素療法実施者の 療養管理遠隔看護支援システムの開発

亀井 智子<sup>1)</sup>

### Development of Telenursing System to Monitor of Daily Life and Symptoms for Home Oxygen Therapy Clients

Tomoko KAMEI, RN, PHN, PhD.<sup>1)</sup>

#### [Abstract]

To meet their long-term care needs and improve QOL of patients who have chronic respiratory failure and use home oxygen therapy (HOT), I have developed a telenursing support system. Computerized communications are used for daily monitoring and health management focused on early signs symptoms of acute exacerbations.

The system consists of interactive communications between the server computer at the telenursing center and a terminal unit set in the homes of clients. 21 questions referring to symptoms of acute exacerbations and daily life and mental information are dispatched from the server once or twice a day. Clients respond by selecting one answer choice for each question and pressing it on the touch panel. Responses are forwarded automatically to the server; data are processed and analyzed simultaneously. Literature-based algorithms analyze client responses and trigger individualized messages; an alarm is produced for serious signs. Messages include specific directions about therapy, exercise and getting physician care immediately. To make operation of the terminal easier for elderly persons a voice response unit is included.

Two trials have been conducted. The first, with healthy men, demonstrated system function. The second, with men over 70, demonstrated system feasibility for the elderly. The next steps are trials with HOT patients to determine the effectiveness of the telenursing support system for preventing acute exacerbations and coping with long-term care.

[Key Words] home oxygen therapy, home health care management, acute exacerbations,  
[キーワード] 在宅酸素療法, 在宅療養管理, 急性増悪,  
telenursing, telemedicine and telecare  
遠隔看護支援システム, テレメディシン&テレケア

1) 聖路加看護大学 老年看護学 St. Luke's College of Nursing, Gerontological Nursing.

### 〔抄 録〕

在宅酸素療法実施者など慢性呼吸不全者を対象として、看護モニターセンターにおいて日々の健康管理と呼吸不全急性増悪への移行の早期把握と対応を行い、健康状態に応じた健康教育媒体をインターネット網により提供して、長期療養とQOLの向上をめざした遠隔看護支援システムの開発を行った。

本システムは、日々の心身のモニタリングと呼吸不全急性増悪の早期兆候の把握を目的とし、インターネット網を利用して相互通信するものであり、看護モニターセンターのサーバとHOT実施者宅を双方向的通信により、心身状態をモニタリングするものである。21項目の質問をサーバ側が送信し、それを一日1~2回HOT実施者が回答するもので、質問への回答方式はVisual Scaleによるタッチパネルへの単一選択とし、その情報はサーバに自動送信・解析されるものである。質問項目は、急性増悪時に呈する症状と、日々の心身情報により構成され、文献検討等から作成した解析アルゴリズムにより、対象者の回答がトリガー項目に該当した場合、個別のメッセージを提示し、警告表示を行うものである。健康教育メッセージは、HOTに関する情報の提供、運動や呼吸リハビリテーションの方法の提示、受診指示などを含むものとした。また、高齢者の端末操作の平易性を高めるために、音声応答によるサポート機能を付加した。

本システムの試行調査を2回行い、健康成人を対象としたシステム機能の評価、および70歳以上の高齢者への適合性を検討した。今後HOT実施者への試行調査を行い、長期療養と急性増悪の把握に寄与しうるかを検討することが必要であると考えられた。

## I. はじめに

在宅酸素療法 (Home Oxygen Therapy 以下HOTと略) は、慢性呼吸不全者の在宅における治療の一つの方法として進展し、近年では包括的呼吸リハビリテーションに位置づけられ、平成14年の実施者数は10万人となり、今後も後期高齢者の増加に伴い、増加が予測されている<sup>1)</sup>。

HOT実施者が安定して長期に療養生活を継続するためには、在宅における呼吸や療養状態の安定をめざした援助および慢性呼吸不全の急性増悪を防ぐと同時に、変化を早期に把握して、適切な時期に十分な看護を行うことが重要である。しかし、HOT実施者には後期高齢者が多く、在宅療養開始以前にHOTに関する教育を受けていても、その後の在宅療養経過中には低酸素や呼吸不全急性増悪をしばしば生じる者も多く、再入院の7~8割は上気道感染による呼吸不全急性増悪であることをこれまでに示してきた<sup>2)-4)</sup>。

また、療養者本人は療養日誌などにより、日々の心身・呼吸状態の記録と自己管理をしており、本人自身が最も早期に心身の変化をとらえている

と考えられる。ところが、それが必ずしも増悪回避や適切な対処行動に結びつかず、重篤化してから受診するなどの問題も生じており、このことが予後に影響を与える場合も多い。

一方、訪問看護を利用している者であっても、介護保険制度施行後は、対象者の多くを占める慢性閉塞性肺疾患が「特定疾患」に該当するために、居宅サービス事業者による介護保険サービスとしての訪問看護を受ける者が多くなり、ケアマネジメントの下、訪問看護の頻度や滞在時間はそれ以前よりも少なくなる傾向にあり、短時間でのアセスメントと看護ケアが必要になっている。

近年、遠隔医療 (ここではテレメディシン、テレヘルス、テレケア、テレナーシングを含む) がわが国でも進展しつつあり、生体情報を電話回線でモニタリングする方法が一部で進んでいる。保健医療分野の情報化に向けた2002年から5年間のグランドデザインにおいても<sup>5)</sup>、遠隔医療の進展をめざした技術の有効性の検証の必要性が上げられ、平成9~11年度にわたる遠隔医療推進試行的事業では、市一病院-訪問看護ステーションと患

者宅を無線 LAN で結び、データの送信、診療、問診を行う遠隔医療システムの試行が各地で行われるなど、在宅ケアへの利用が進んできた<sup>6)</sup>。

とりわけ HOT に関しては外来受診に加え定期的なテレビ電話による双方向画像送信を併用したテレメディシンや<sup>7)</sup>、酸素機器業者による酸素濃縮器運転時間・流量、および酸素飽和度などを電話回線で情報センターを通して医療機関へ送信するシステム<sup>8)</sup>がすでに利用されており、急性増悪を早期に察知し回避し得た例の報告<sup>9)</sup>もある。ところが、機器および医師にかかわる費用負担や、呼吸リハビリテーション指導をテレビ電話を介して一人一人に行うことの効率性の問題、高齢者が使用する通信機器のインターフェースの課題、対象者のプライバシーの問題なども指摘されている<sup>10)11)</sup>。

テレメディシンの安定維持のために満たすべき課題として、社会性、文化性、経済性、技術性、医療倫理への考慮の必要性が上げられているが<sup>12)</sup>、在宅呼吸管理は予防からターミナルケアまでを含む幅広い領域であり、その方法を模索している段階であるといえる。

HOT 実施者の日々の呼吸を中心とする健康管理では、家庭における療養状態、および心身・呼吸状態の変化を日々の確に評価し、微細な増悪の兆候を早期に捉えて対処することが重要である。そのための HOT 実施者の療養を支援する補助的なツールの必要性は高く、それを看護独自で支援するテレナーシングは一つの方法であると考え、筆者らもこれまでに HOT 実施者の急性増悪の早期把握のための遠隔看護支援システムおよびモニタリングシステムの基礎を構築してきた<sup>13)17)</sup>。

現在の医療システムの中では遠隔医療の機能の一つである“監視（モニタリング）機能”を医療機関に求めることは人的・経済的な困難がある。そこで在宅看護の新たな機能として、さまざまな地域に生活する HOT 実施者を 1 つの community 集団とみなし、モニタリング機能を重視した新たな看護支援の方策として、遠隔看護支援システムを構築することと、遠隔看護の方法を検討することは重要であると考えた。

## II. 研究目的

本研究では HOT 実施者など慢性呼吸不全者を対象とし、長期療養と Quality of Life (QOL) の向上をめざし、対象者宅の携帯用ネット端末から日常の健康状態を問診プログラムにより看護モニターセンターへ送信し、モニタリング（監視）する仕組みを構築し、心身状態を把握することで日々の健康管理と呼吸不全急性増悪への移行を予防し、また健康状態に応じた健康教育媒体をインターネット網により提供する遠隔看護支援システム（Telenursing Management System for HOT: TMS-HOT と略）を開発し、試行の上で遠隔看護支援システム、およびモニターセンターの課題を示すことを目的とした。

## III. 研究方法

本研究は、次の 4 つのステップによりすすめた。

### 1. HOT 実施者の自覚的呼吸不全急性増悪兆候の明確化

平成 2 年 9 月現在、神奈川県川崎市 A 病院（一般病院、552 床）の呼吸器科で管理中の全 HOT 実施者 26 名のうち、上気道感染による呼吸不全急性増悪で HOT 導入以降に再入院のあった者を対象として、増悪に至るまでの身体的兆候、自覚された症状について筆者および同僚看護師 2 名により、家庭訪問または再入院時に面接聞き取り調査を行った<sup>2)</sup>。対象者の主疾患は、肺結核後遺症 10 名、慢性閉塞性肺疾患 11 名、気管支拡張症 3 名、血胸・肺動静脈瘻各 1 名で、平均年齢 69.2 (±9.8) 歳、HOT 実施期間は平均 2 年 10 カ月 (±2 年 5 カ月) であった。

面接聞き取り調査は平成 2 年 9 月～平成 3 年 2 月に行い、あらかじめ研究目的を説明した上で、本人の承諾を得てから行った。家庭訪問による面接場所は、HOT 実施者の療養室など、本人または家族が指定した居室で行い、再入院した者の面接場所は、病棟処置室などを利用して行った。

今回はこれらにより得られたデータを再分析し、

HOT 実施者が自覚した増悪兆候または自覚的症状の抽出を行い、同類の兆候または症状について明確にした(研究期間:平成13年7月)。

## 2. HOT 実施者の急性増悪時の観察項目および回答項目の明確化

「在宅酸素療法」「呼吸器病」「呼吸不全」「訪問・在宅看護」「呼吸ケア」「呼吸リハビリテーション」を表題に含む呼吸器関連書籍、テキスト、患者向け書籍、学会等のガイドライン、慢性呼吸不全の急性増悪に関する雑誌記事を資料とし、それらに記述されている、慢性呼吸不全者が急性増悪時に呈する症状、および観察項目について収集し、分類した。

また、呼吸器専門医1名(開業医)から、急性増悪時の臨床診断のポイントについて意見を収集し、参考にした。

これらの分析と、前述の自覚的な症状項目の分析結果を照合し、遠隔看護支援システムに必要とされる問診・観察項目、対象者への質問項目を設定した。また、各質問項目に対する回答項目のおき方は、順序尺度とし、その中から該当するものを1つ選択する方式をとり、回答の判断を平易にするために Visual Scale を作成することとした(研究期間:平成13年8月~11月)。

## 3. HOT 遠隔看護支援システム(TMS-HOT)の開発

遠隔看護支援システムを構築するにあたり基本的に重視した点は、次の4点である。

1)HOT 実施者宅に設置した認証されたクライアント用ネット端末側から、モニターセンターサーバへ、無線通信(PHS 無線カード)によりデータ送信するものとする。

2)モニターセンターでは対象者の登録、問診項目の配信、回答データ管理(モニタリング)と蓄積、連携医療機関とあらかじめ作成したプロトコールに基づく身体変化把握時の対応、包括的呼吸リハビリテーション教育用媒体の作成と提供を行う。

3)クライアント用ネット端末は、高齢 HOT

実施者が自ら日々操作するものとし、平易な操作性であることを重視し、キーボード入力を避け、タッチパネル式・音声応答機能を有する機種を選定する。

4)日々の回答状況に応じた健康教育へのリンクを検討する(研究期間:平成13年8月~平成14年9月)。

## 4. HOT 遠隔看護支援システム(TMS-HOT)のシステム試行調査

基本的システムが完成した段階で、病院呼吸器科医師、および看護師、ならびに往診を中心に在宅医療を提供している医師、訪問看護師、さらに米国老年医学センター医師に試作機を提示し、呼吸器科と老年医学、在宅医療・看護の見地から、コメントを求めた。

その後、モニターセンターからクライアント側への問診データ配信と回答データ受信の試行調査を行った。

第一段階は成人2名を対象とし、ピークフローメーター、およびパルスオキシメーターの使用手順と方法、TMS-HOT の使用手順をマニュアルに沿ってデモンストレーションしながら説明し、その後1カ月間にわたり試作版 TMS-HOT ネット端末の試用を行った。一日1回問診への回答とデータ送信を依頼し、ピークフローの計測開始から最終問題回答後のデータ送信終了までに要した全時間を家庭にある時計を用いて計測し、記録用紙に記録するとともに、データ通信上の問題の有無についても具体的内容をその用紙に記録することを依頼した。

第二段階では、高齢者への適合性を検討するために、理解力・四肢機能に障害のない健康な高齢者を対象として、1カ月間にわたり一日1回 TMS-HOT ネット端末を試用してもらった。TMS-HOT の使用手順の説明、ならびに回答所要時間の計測・記録方法は前述と同様とした。

第三段階では、HOT 実施者に本システムの試用を依頼し、急性増悪および日々の心身状態の管理においての有効性の検討を行った

なお、情報セキュリティへの配慮としては、

表1 聞き取りおよび文献調査から示された慢性呼吸不全急性増悪時の症状

症 状	HOT実施者への聞き取り調査	文献調査	症 状	HOT実施者への聞き取り調査	文献調査
呼吸困難・息苦しい	○	○	記憶力低下	—	○
息苦しさが続く	○	—	顔面蒼白	—	○
急に苦しくなる	○	—	意識障害	—	○
頻呼吸・呼吸数の増加・呼吸数>25回/分	—	○	チアノーゼの悪化	—	○
呼吸促進	—	○	四肢末端チアノーゼ	—	○
口すぼめ呼吸	—	○	四肢末梢ほてり感	—	○
起座呼吸	—	○	手掌紅潮・熱感	—	○
吸気時の鎖骨上窩の陥没	—	○	食欲低下	○	○
呼吸パターンの異常	—	○	胃腸障害	—	○
呼吸補助筋の使用	—	○	脱水	—	○
咳が増える	○	○	発汗・冷汗	—	○
吸入回数の増加	—	○	動悸	—	○
発熱・体温>38.5℃	○	○	心悸亢進	—	○
悪寒・背中がぞくぞくする	○	—	血圧上昇	—	○
頻脈・心拍数>110回/分	○	○	血圧低下・低血圧	—	○
不整脈	—	○	右心不全	—	○
痰の量が増える	○	○	心不全	—	○
痰の切れが悪い	—	○	肺炎	—	○
痰が出にくい	○	—	かぜ様症状	○	—
痰に臭いがする	—	○	傾眠傾向	—	○
膿性痰	○	○	下肢・足背浮腫	—	○
気胸	—	○	尿量減少	—	○
咯血	—	○	体重の急激な増加	—	○
血痰	○	—	頸静脈怒張	—	○
鼻粘膜疼痛	—	○	ADL・身体活動低下	—	○
鼻粘膜出血	—	○	骨折	—	○
咽頭痛	○	○	筋力低下	—	○
咽頭不快感	—	○	不眠・睡眠不足	○	○
声が出ない	—	○	はばたき振戦	—	○
喘鳴	—	○	意識消失	—	○
胸痛	—	○	昏睡・coma	—	○
頭痛	○	○	縮瞳	—	○
頭がぼーっとする	—	○	倦怠感	○	○
不安	—	○	PEF<100L/min	—	○
イライラ	—	○	FEV <sub>1.0</sub> <1.0L	—	○
ストレスがたまる	○	—	室内気吸入下で PaO <sub>2</sub> <60torr, SaO <sub>2</sub> <90%	—	○
うつ状態	—	○	PaCO <sub>2</sub> ≥45torr	—	○
せん妄	—	○	白血球数≥12000	—	○

専用回線を設置し、ネット端末は認証されたもののみがアクセスできるように設定した。モニターセンターでは研究者のみが情報閲覧できるよう、パスワードによる管理を行った(研究期間:平成14年5月~12月)。

### 5. 倫理的配慮

本研究への協力に際しては、研究目的と協力依頼内容を協力者に十分説明し、同意書への署名を交わして開始し、途中での協力の撤回はいつでも可能であることを説明に加えた。なお、システムの試行調査については本学研究倫理審査委員会に

おいて承認を得てから行った。

## IV. 結果

### 1. HOT 実施者の自覚的呼吸不全急性増悪兆候の分析結果

HOT 実施中に急性増悪を生じ再入院した18名の増悪前の自覚的な兆候を聞き取り、同類のものを分類した。その結果、急性増悪時の自覚的兆候は「息苦しさが続く」「息苦しが増す」がほとんどであり、他に「血痰」「発熱」「かぜの症状」「頻脈」「痰の増量」「痰に色がつく」「痰が出にく

表2 TMS-HOT 質問項目と概要

質問項目	質問の概要
1. 酸素飽和度値	パルスオキシメーターによる測定値をタッチ入力
2. 脈拍値	1分間の脈拍値をタッチ入力
3. 体温	体温値をタッチ入力
4. 血圧値	血圧値をタッチ入力
5. ピークフロー/1秒量	ピークフローメーターによるピークフローまたは1秒量測定値をタッチ入力
6. 酸素処方と吸入確認	処方酸素流量, 吸入時間の表示と確認入力
7. 睡眠	睡眠の程度を5段階から1つ選択
8. 食欲	食欲の程度を5段階から1つ選択
9. 歩行・移動の状況	歩行・移動の状況を4段階から1つ選択
10. むくみ	浮腫の有無を選択
11. むくみの部位	浮腫がある場合, 部位を選択(複数選択可)。なければ自動スキップ
12. 排便	排便の状況を4段階から1つ選択
13. 尿量	排尿の状況を3段階から1つ選択
14. 痰の出方	痰の有無と出方を1つ選択
15. 痰の色	痰の色を6種類から1つ選択。なければ自動スキップ
16. 痛みの有無と程度	身体の痛みの有無と痛みの程度を選択(WHO Face Scale)
17. 痛みの部位	痛みのある部位を選択(複数選択可)。なければ自動スキップ
18. 症状変化-1	呼吸・脈拍に関する増悪症状の中から該当項目をすべて選択
19. 症状変化-2	低酸素による増悪症状の中から該当項目をすべて選択
20. 息切れの程度	Borg Scale Score による息切れの評価
21. 総合的体調	主観的な評価により総合的な体調を10点満点で評価

い」「頭痛」「食欲低下」が認められ、感染による呼吸器系症状、発熱に伴う症状、低酸素による症状を自覚することが確認されたが、文献調査との不一致も多いことが示された(表1)。また、上気道感染による増悪の場合、兆候症状を感じてから再入院するまでの期間は平均5.9日であった。

## 2. HOT 実施者の急性増悪を捉えるための臨床症状と観察・質問項目および回答項目の設定

### 1) HOT 実施者の急性増悪を捉えるための症状と観察項目

前述の基準で検討された文献は、昭和62(1987)年～平成13(2001)年に発行された18文献であった。

収集できた臨床症状は延べ69項目にわたった(表1)。これを大別すると「気道感染関連症状」「(右)心不全関連症状」「合併症関連症状」に区分できるが、感染による症状か、その反応としての症状であるのか明確な分類が困難なものもみられた。

これらについて、HOT 実施者自身が理解しやすく、自己判断が可能である症状であり、かつ急性増悪のスクリーニング項目として不可欠の症状

を選定し、日々の自己による心身の観察に活用可能と考えられた症状項目を絞り込んだ。その結果、「息切れの程度」「痰の量と出方」「痰の色調」「食欲」「睡眠」「発熱(体温)」「身体の可動性」「尿量」「浮腫」「排便」「痛み」「頻回の咳」「動悸」「頭重感」「冷や汗をかく」「イライラする」など26項目となった。

さらに、これらの症状に加え、パルスオキシメーターによる経皮的酸素飽和度(SpO<sub>2</sub>)値はHOT 実施者にとって重要な低酸素を把握する指標であり、非侵襲的な測定が在宅で可能であり、普及しているため、項目に加えることとした。さらに、ピークフローの測定により気道閉鎖の評価が可能であり、その日内変動の割合は喘息予防・管理ガイドライン<sup>18)</sup>でも重症度分類に用いられていることから、ピークフローメーターによるピークフローまたは1秒量測定値を項目に含めることとした。

息切れの評価は、既に客観的ツールとして6分間歩行(6MD)検査などでも用いられているBorg Scaleを用い、ネット端末の画面上のスケールに触れることで回答する方法をとった。

また、HOT 実施者の主観的な評価を含めるために、その日の総合的主観的体調を10点満点で

表3 質問項目とトリガー項目、クライアント端末メッセージの例

質問項目	トリガー項目	メッセージ例
酸素飽和度	95%以上の場合	→ 酸素飽和度は正常範囲内です。 15～30分のウォーキング、運動、呼吸筋ストレッチ体操、深呼吸・腹式呼吸を行いましょ。  [ウォーキング] [運動] [呼吸筋ストレッチ体操] [呼吸リハビリテーション] ヘルリンク
	94～91%の場合	→ 酸素飽和度がやや低下しています。効率のよい換気を行うために、深呼吸や腹式呼吸を行いましょ。痰がある場合は水分を摂って痰を出しやすくしましょ。  [呼吸法を生活の中に取り入れましょ] [排痰法] [呼吸リハビリテーション] [低酸素のときの症状と観察ポイント] ヘルリンク
	90%以下の場合	→ 酸素飽和度が低下しています。至急医師か看護師へ連絡してくださ。 (モニターセンターには警告表示)

自己評価してもらい、その日の主観的健康度を把握できるようにした。

以上の質問内容を本システムでは取り入れることとしたが、例えば「身体の痛み」の質問については、痛みがあると回答した場合にのみその部位を問う質問を提示するようにし、質問の項目数は21項目に絞り込んだ(表2)。

### 2) 質問順序の検討

これらの質問項目の回答に関しては、回答時間が最短となるように、質問項目の順序性を考慮した。その結果、予めSpO<sub>2</sub>値および脈拍、ピークフロー値を測定した後にネット端末にアクセスすることが効率的と考え、これらの計測値をはじめに質問することとした。その他の項目については、睡眠、食欲など回答しやすい項目を先におき、総合的体調の自己評価を最後におくこととした。

### 3) 回答の選択肢

各質問項目への回答の選択肢は、質問に応じて「はい・いいえ」の2段階から「いつも通り食欲あり・少し食欲あり・ふつう・あまり食欲なし・全く食欲なし」のような5段階までの回答を設定し、回答に合わせて絵柄で表現したVisual Scaleをグラフィックソフトを用いて作成した。

### 4) トリガー項目の設定

各々の選択肢について、文献検討の結果をもとに、増悪兆候を警告するトリガー(誘因)項目を設定した。例えば、痰の量の項目の場合、回答の選択肢は「痰はない」「いつもと同じ」「いつもより多いが出しやすい」「痰が固く出しにくい」の4

段階であるが、急性増悪時には痰量の増加と喀出困難が生じることをふまえ、「いつもより多い」「痰が固く出しにくい」をトリガー項目とし、これらに該当したデータをモニターセンターが受信した場合には警告表示が出るようにした。

### 5) 健康教育媒体の作成

健康教育媒体は、回答項目がトリガー項目に該当した場合にその項目に応じた内容を提示するように作成し、たとえば酸素飽和度やピークフロー値が低値を示した場合の対処法を提示し、必要に応じてより詳細な情報ヘルリンクできるようにし(表3)、食欲がないとの回答があった場合には食事の工夫について、端的な説明を提示するようにした。また、すべての項目についてトリガーに該当しなかった場合にも「HOTとうまくつき合うための支援館」のサイトにリンクできるように、ボタンを表示した。

また、最終の質問項目の後に、その日のデータから判定される心身状態について点数表示とメッセージを提示するようにした。

### 6) 呼吸・在宅ケア専門家による本システムへの意見

看護師・訪問看護師(計2名)からは、質問項目、回答選択肢等に関しての指摘はなく、医師(計8名)からは、①急性増悪を把握するためか、日々の自己管理を目的とするのか曖昧である、②ターミナル期の対象者に有用である、③ネット端末の費用は対象者が負担するのかなどの意見を得た。



### 3. TMS-HOT システム開発と試用結果

TMS-HOT システムは、図1に示した構成となった。

#### 1) モニターセンターの機能

モニターセンターにサーバ用 PC と専用電話回線を設置した。モニターセンターでは、新規ケースに関して、利用者名、使用酸素時間、酸素吸入量の入力を行い、クライアント側端末に質問を配布し、利用者から送信されたデータの保存、回答項目の評価とモニタリング（監視）を行い、問題はなかった。このシステムは当初、官能検査データ管理システム（日立エンジニアリング）を応用してパネル編集、シートマネージャー機能、結果集計機能をもつよう作成したが、パネル機能とモニタリング機能に限界があり、インターネット方式による方法に改良した。

送信項目中にトリガー項目が該当した場合は、あらかじめ取り決めた連携医療機関とのプロトコルに従い、個別対応を行うこととしたが、今回の試行調査時に対応は生じなかった。

#### 2) クライアント側の試用状況

##### (1) システム運用調査の結果

成人男性2名(22歳)が1カ月間試用した結果、計測、ネット端末の立ち上げ、質問項目への回答、およびデータ送信完了までの所要時間の平均は、4.7分であった。通信上のトラブルの報告はなかった。

##### (2) 高齢者への適合性調査の結果

70歳男性の協力が得られ、1カ月間試用調査を行った。計測、ネット端末の立ち上げ、質問項目への回答、およびデータ送信完了までの所要時間は、初日のみ15分20秒を要したが、2日目以降の所要時間は1/2以下となり、平均6分59秒(±1分43秒)であった。通信上の問題はなく、ネット端末の操作についてもよく理解して実施していた。

##### (3) HOT 実施者への試行調査結果

HOT 実施の高齢者2名が対象の候補となった。1例目は、あらかじめ医師・担当訪問看護師とプロトコルを作成して、本人に担当訪問看護師から研究内容の説明を行ってもらい、協力依頼に同

意が得られたため、研究者が家庭訪問して再度研究趣旨の説明と、協力依頼を行った。しかし、説明当初から鬱的傾向と負担感を示す言葉が確認されたため、研究者が依頼を撤回した。また、もう一例は、研究期間中に退院しなかったため、調査し得なかった。そのため、HOT 実施者への試行調査は今後の課題となった。

## V. 考察

今回開発した慢性呼吸不全のHOT 実施者を対象とした遠隔看護支援システムは、サーバ（モニターセンター）とクライアント（対象者宅ネット端末）をインターネット網を利用して相互通信機能をもつものであり、サーバが送信した質問に一日1回ないし2回平易な操作性で回答し、情報はサーバに自動送信され、データ解析と同時にデータベースに取り込まれるシステムである。

質問項目はHOT 実施者の急性増悪兆候の兆候および療養管理上必要な心身情報に関して設定し、回答方式は Visual Scale による単一選択を基本として、高齢者の端末操作の平易性を高めるために、音声応答による入力サポート機能をも付加した。そのため、調査協力者となった高齢者にも操作や回答が平易であると評価され、使用に関するシステム上の障害は認められなかったと考えられる。

トリガー項目に関しては、本人へのメッセージとともにモニターセンターでも把握され、本人の状態確認と、連携医療機関、ならびに主治医への報告を行うものであり、今後は各医療機関との連携のあり方も検討することが必要である。トリガー項目に回答が該当した場合にはメッセージが提示され、日々の呼吸や運動リハビリ、その他の生活に関した事柄を教育的にガイドする機能を備え、単に心身情報の蓄積だけでなく、HOT 実施者への呼吸リハビリテーション教育の機能を重視した。また、看護モニターセンターから対象者へ連絡してプロトコルに従った対応を行うが、トリガー項目の鋭敏性に関しては、今後HOT 実施者への試用を行い評価したいと考える。

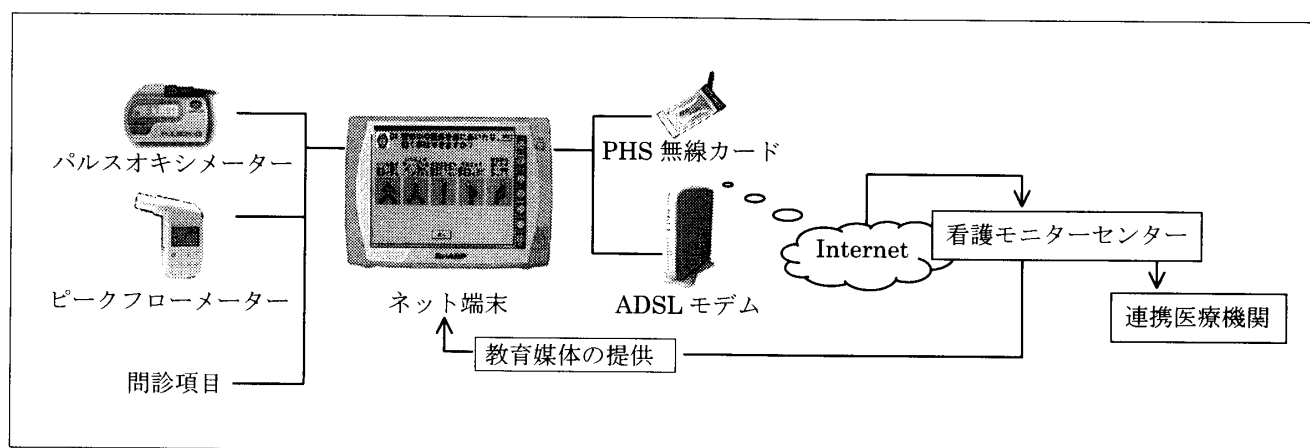


図1 HOT 療養管理遠隔看護支援システムの構成図

1週間ごとのデータは利用者に送信し、自らの体調変化の状況をグラフやデータで客観的に把握できるようにしたが、受診の際にはこれらのデータを用いることで、より適切な医学的管理が可能となると考える。

このシステムによって、在宅療養者は毎日の自己の身体の把握を行い、質問への回答が習慣化されれば、在宅における長期療養を継続できると考える。特に、回答に応じた健康教育媒体をホームページへのリンクによって提供し、これらに沿って呼吸リハビリテーションを行い、呼吸機能および全身機能を維持することが可能である。これらのモニタリング・教育・連携の機能をもつ点が本システムの特徴であり、すでに開発されている遠隔システム<sup>19)20)</sup>とは大きく異なる点であるため、QOLの向上に寄与できると考える。

しかし、システム上の課題としては、利用者数が増大した場合の通信回線の保証に関して不明確であるため、データ送信が集中する時間帯におけるデータ通信の確保についてさらに検討することが必要であると考えられる。

現在わが国には遠隔看護を専門に行うテレケアナースはなく、本システムを有効に運用するためには、特に呼吸ケアの知識と技術をもつテレケアナースが必要で、データの判断や、増悪兆候把握時の本人の状態確認、医療機関連携を行うことを中心に看護を提供する機能が重要となる。その育成のためのプログラムを具体化する必要があると考える。

また、今後連携医療機関や訪問看護ステーションが病状把握の密度を高めるために、過去のデータを必要とする場合には、モニターセンターに端末からアクセスでき、治療や看護計画に活用できるようにするため、プライバシーや情報機密に関して検討したいと考える。

本システムの利用者となるHOTへの医療・看護については、医療保険または介護保険によってカバーされているが、現行の制度下でカバーできない遠隔看護・遠隔医療に関して、新たな社会基盤としてのセーフティネットの先駆けとして、対象者の安心感の増大や、病状の増悪予防に本システムが寄与し得ることが今後検証できれば、我が国における実践的なテレナーシングの重要な応用例になると考える。

## VI. 結論

長期HOT実施者など慢性呼吸不全者を対象とし、日々の心身状態のやその変化を把握し、モニターセンターで日々の健康管理と呼吸不全急性増悪への移行の早期把握と対応を行い、また健康状態に応じた健康教育媒体をインターネット網により提供し、HOT実施者の長期療養とQOLの向上を目指す遠隔看護支援システムの開発と試行調査を行った。その結果、本システムはシステム運用や高齢者の利用には問題ないと考えられ、今後HOT実施者への利用をすすめることで、長期療養と急性増悪の把握に対応可能であるかを検討す

ることが必要であると考え。

## 謝辞

本研究を進めるにあたり多くの皆様のご意見・ご協力を頂きました。木原病院院長木原令夫先生、東京都老人医療センター呼吸器科部長木田厚瑞先生ほか呼吸器科医師の方々、同・若林律子看護師、あおぞら診療所所長和田忠志先生ほか医師の方々、同・坂牧千秋訪問看護師、ライフケアシステムメディカルディレクター辻彼南雄先生、ミシガン大学老年医学センター所長 Dr.Jaffrey B.Halter 教授、神奈川工科大学福祉システム工学科講師河原崎徳之先生、(株)コンダクト代表取締役社長穴田幸雄氏、(株)ウエルネット開発営業部係長金田啓司氏、明星大学理工学部亀井研究室秋山圭亮氏、松山弘昌氏に深謝します。

本研究の一部は、平成13・14年度文部科学省科学研究費若手研究(B)(課題番号13771493)の助成を得て行った。

## 引用文献

- 1) インスパイアー編集部: 包括的呼吸ケアをめざして: インスパイアー, No.3, 2001, 4-7.
- 2) 深野木(亀井)智子, 関沢康子, 石井麻里, 川村佐和子: 在宅酸素療法患者の再入院予防の看護に関する研究—肺結核後遺症例の再入院過程の分析から—, 日本呼吸管理学会誌, 3(2), 1993, 91-96.
- 3) 深野木(亀井)智子, 島内節, 赤松郁夫, 川口毅, 猫田泰敏: 在宅酸素療法患者の日常生活行動と在宅24時間酸素飽和度の関係, 日本呼吸管理学会誌, 4(1), 1994, 67.
- 4) 深野木(亀井)智子, 島内節: 在宅酸素療法患者の日常生活行動評価指標の開発に関する研究, —各動作と酸素飽和度の関係に焦点をあてて—, 日本看護科学学会誌, 14(3), 1994, 76-77.
- 5) 厚生労働省保健医療分野の情報化にむけてのブランドデザインの策定について:  
<http://www.mhlw.jp/shingi/0112/s1226-1b.html>
- 6) <http://www.pref.nagano.jp/kikaku/jousei/sityoson/jirei5.htm>
- 7) 村田朗: 在宅酸素療法における Telemedicine の利用と問題点, 日本呼吸管理学会誌, 12(1), 2002, 48.
- 8) 田中一正, 大西司, 笠原慶太他: 在宅酸素療法モニタリングシステム「TOMS-A」の検討, 日本呼吸管理学会誌, 9(1), 1999, 60.
- 9) 村田明: 前掲論文7).
- 10) 茂木孝: Telemedicine を利用した在宅呼吸リハビリテーションの将来展望, 日本呼吸管理学会誌, 12(1), 2002, 50.
- 11) 村田明: 前掲論文7).
- 12) 木田厚瑞, 亀井智子: 新しい在宅呼吸ケア: テレメディスンの応用について, 日本呼吸管理学会誌, 12(1), 2002, 48.
- 13) 亀井智子, 亀井延明: 在宅酸素療法実施者の急性増悪早期発見を目的とした療養管理遠隔看護支援システム (PAX-HOT Management System) の開発, 日本地域看護学会第5回学術集講演集, 2002, 81.
- 14) 亀井智子, 亀井延明: 在宅酸素療法実施者の療養管理のための遠隔看護支援システムの運用状況と評価, 第22回看護科学学会学術集会講演集, 2002, 477.
- 15) 亀井智子: 在宅酸素療法実施者の長期療養管理のための遠隔看護支援システムの構築に関する研究, 平成13年度三菱財団社会福祉事業研究報告書, 2002.
- 16) 河原崎徳之, 亀井延明, 亀井智子, 古橋敦史: 在宅酸素療法の遠隔管理システムに関する研究, 第17回リハビリ工学カンファレンス講演論文集, 日本リハビリテーション工学協会, 2002, 529-532.
- 17) 亀井延明, 船津好明, 古橋敦史, 亀井智子, 河原崎徳之: 在宅酸素療法実施者の遠隔管理システムに用いるパラメータの考察, 日本人間工学会第10回システム連合大会論文講演集, 2002, 28-32.
- 18) 牧野莊平, 古庄卷史, 宮本昭正監修: 喘息予防・管理ガイドライン1998改訂版, 協和企画通信, 2000.
- 19) 稲田紘, 堀尾裕幸, 田代祐基: 在宅高齢者の

健康管理のための生体情報収集・解析システムの開発と評価に関する研究, 大和証券ヘルス財団第26回調査研究助成業績集, 2001, 29-34.

20) M J Rodriguez, M T Arredondo, F del Pozo et.al.: A Home Telecare Management System, Journal of Telemedicine & Telecare, 1, 1995, 86-94.

## 参考文献

福地義之助監：COPDの急性増悪, COPDing, 日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社, 2001.

芳賀敏彦総監修：見てわかる呼吸リハビリテーション①, 帝人, 1997.

堀江孝至, 木下由美子編：在宅酸素療法ガイドブック, 医学書院, 1990.

泉孝英：呼吸器病レジデントマニュアル, 医学書院, 1990.

川村佐和子監, 木下由美子著：医療処置管理看護プロトコール, 日本看護協会出版会, 2000.

木田厚瑞：在宅呼吸ケアのデザイン, 日本医事新報社, 2001.

木田厚瑞：包括的呼吸リハビリテーション, メディカルレビュー社, 1998.

木田厚瑞：在宅酸素療法マニュアル, 医学書院,

1997.

北村諭：やさしいCOPD(慢性閉塞性肺疾患)の自己管理, 医薬ジャーナル社, 2001.

木村謙太郎, 石原亮介：在宅酸素療法, 医学書院, 1997.

厚生省健康政策局・日本医師会監：在宅酸素療法ガイドライン, 財団法人総合健康推進財団, 1991.

村田朗, 工藤翔二：COPDの急性増悪とその対策, 日医雑誌, 126(10), 2001, 31-33.

日本呼吸器学会COPDガイドライン作成委員会編：COPD(慢性閉塞性肺疾患)診断と治療のためのガイドライン, メディカルレビュー社, 2001.

谷本普一：呼吸不全のリハビリテーション, 南江堂, 1993.

谷本普一編, 宮城征四郎著：在宅酸素療法, 克誠堂出版, 1990.

谷本普一：呼吸不全の悪化とそのメカニズム, 金原書店, 1987.

津田司, 新津ふみ子：在宅ケアマニュアル, 医学書院, 1992.

若山英雄, 馬場研二, 谷口博之：COPDの急性増悪, ICUとCCU, 25(6), 2001, 421-432.