

回答した事項が、「検査や治療の内容が標準化される」および「サービスまたは業務が標準化される」といった診療に係る業務等の標準化に関連した事項、「各種オーダー（検査・処方・処置）の出し忘れ（取り忘れ）やエラーが減少する」および「薬剤・注射剤の誤投与や重複投与が減少する」という安全管理ないしはリスク管理に関連した事項であったことは、診療情報そのものが標準化され診療計画やクリティカルパス等の標準化された患者管理ツールがシステム化され、また、各種のチェック機能等が具備された本医療情報システムの特徴を反映した結果と考えられる。また、このような標準化された診療情報や患者管理ツールの共有化がシステムにより容易となること等から、「チーム医療の推進」の項目もすべての職種で4割以上が選択されていた。

これらの結果は、当該病院が急性期医療の提供を中心とし短期集中的に資源を消費して診療を行っていることから重要な結果と考えられる。

本医療情報システムに関する見解については、「院内のどこからでもデータ参照やオーダーリングができるのは有用である」という集約化され一元管理された診療情報の有用性への見解には多数が同意している一方で、「システム利用には院内での情報の取扱に関する倫理的な教育が不可欠である」および「患者情報取扱のための病院独自の憲章を定める必要がある」という見解についてもすべての職種で同意されており、システムの利便性ととどまらず、ユーザーは個人情報保護や同情報に係るモラルハザードへの高い問題意識が有していることが示唆される結果であった。

「患者のプライバシー情報の保全には十分な対策がなされている」および「災害等が起ってもシステムの継続性に問題はない」という医療情報学領域での従来からの重要なテーマに係る見解に関しては同意しないと回答した割合は相対的に高く、現行の管理体制への疑義にとどまらず、今後も引き続き提起され続けられる課題であると考えられた。

「システム利用は容易である」、「システムに関して援助が必要な時はすぐにそれを得ることができる」、「システム利用に十分な訓練を院内で受けている」および「本医療情報システムはその利用に費やす時間や労力に見合う価値のあるものである」は、職種区分により見解が分かれ、本医療情報システムへの習熟および習熟へ要した期間の相違等の結果と符合していた。職種別の電子化情報取扱の素養やシステム利用の頻度等を反映させた研修ニーズとさらなる利用の簡便さ等の改善が必要なことが示唆された。

「システムは病院組織全体の経営管理に必要な情報を提供してくれる」という見解への同意はすべての職種区分であまり高いものではなく、今後の情報の蓄積やその加工に係る機能の整備等の進捗が待たれるところである。

医師のみに設定した「外来診療でシステムに入力中の情報が患者に見えてしまうことには心理的抵抗がある」への評価は一定しておらず、担当する診療での患者特性や提供する診療内容等により相違している可能性についても検討する必要がある。

インフォームド・コンセント徹底、診療情報のオープン化により信頼関係強化、院内の診療科間でセカンドオピニオンの促進等、情報システム活用の良好な医師・患者関係等の

構築上の有用性はすべての職種で相応に高いものであり、このような関係の構築には人間関係要素とともに診療に係る情報のマネジメントの改善が重要であることから、情報の一元化と集約化が一定の役割を果たしていることが推測された。

本医療情報システムを基盤とした医学的管理等に関する分析結果では、医師が、特定の疾病の医学的管理に本医療情報システムを活用することで診療の各過程の質の向上に「有用である」または「やや有用である」と回答した項目は、「再来患者の救急受診時の医学的対応が円滑に行いやすくなる」、「診療科間で共通の診療計画を持ち利用できる」の2項目を除き、判断を留保した回答が多いという結果であった。

一方で、看護師は、「部署間で共通の標準的な看護計画を持ち利用できる」をはじめすべての項目で、専門職では「効果的で効率的な患者の状況把握に役に立つ」をはじめ全ての項目で50%を超え、支持的な回答結果であった。また、医事担当者は、「質の高い指導や支援を行うことができる」、「サービスまたは業務の方針決定や変更が容易となる」は25～30%程度にとどまっており、職務上の特性が反映された結果であったと考えられる。

本医療情報システムを基盤とする地域の施設間ネットワーク化における有用性については、「医療施設間の連携」、「医療施設間の機能分担」、「保健・医療・福祉間の連携」への有用性は、すべての職種区分で支持的な結果であった。

研究結果は、システム利用の病院業務遂行への良好な影響を示唆するとともに、病院内の保健医療ネットワーク化が一定レベルで実現しており、医師-患者関係はもとより、地域保健医療ネットワーク化への有用性を認識できており、さらに保健医療の各過程において、情報システムによる成果を享受していることを示唆しているものと考えられる。

さらに、これまで個別の医療機関や地域等で情報システムが導入されても、実運用にいたる手前の適応実験のレベルで止まる例も散見されるのに比し、実際に臨床応用の水準にあることは着目すべき事実であり、このような状況下で、包括的にその影響が具体的に確認されたことは、極めて有意義なことと考えられる。

今後は、院内または関係地域内で、臨床面や管理面での具体的な効果が実現した経験を共有する機会を設定することで、ユーザーの情報システムの前向きな利用への動機付けが期待される。

一方、情報システムは導入計画とともに運用支援計画が重要であり、情報入力上の負担を軽減し支援できる体制、情報保護への基軸をより明確化した個人別教育プログラムの開発や組織上の憲章の設定も含めた視点で、新しいビジネスモデルの構築が求められていると考えられる。

3. 患者および医師対象アンケート結果の総括

2年間以上にわたり臨床応用された実績を有する当該情報システムの導入と開発の柱となった四つのコンセプトは、「患者サービスの向上」、「医療の質の向上」、「徹底的な効率化とコスト削減」、「積極的な情報提供」であった。

すなわち、予約制に対応したシステムにより診療や検査での待ち時間の最小化を図り、患者名を呼び出さないことによりプライバシーを保護し静粛で快適な環境を提供することで「患者サービスの向上」を、また、患者情報の一元管理による重複入力を排除し、情報を共有することでチーム医療に貢献することや、薬剤の誤投与・重複投与を防止し、抗癌剤のインターバルチェック等各種チェック機能を実現することで「医療の質の向上」を目指すものであった。さらに、フィルムレス、ペーパーレスを目指した情報流通と共有化の推進により、紙カルテ、フィルム搬送に関する人件費、保管費用等の諸経費の削減を図ることで「徹底的な効率化とコスト削減」を、そして、いつでも、どこでも電子化された情報を提供すること、特に、患者に各種検査結果や治療計画を写真やグラフ等ビジュアルな情報でわかりやすく説明できる環境を提供し、インフォームド・コンセントを支援することで、「積極的な情報提供」を行っていくというコンセプトであった。

このような開発コンセプトに対して、電子カルテおよびオーダーリングシステムと部門別サブシステムから構成されるシステム全体が総体として、多診療科目を標榜し総合病院機能を有する当該病院の診療の多様性に対応し、病院内の保健医療活動の効果と効率の向上に一定の役割を果たしてきているものと考えられた。

しかしながら、上記調査結果の吟味に際しては、調査方法や調査票の回収率等を考慮すれば、システムをより高く評価しやすい回答上のバイアスが存在することを念頭に置く必要がある。

今後は、今回の調査をベースラインにした継続的な評価を行い、さらに、投資に見合う価値を産出しているか(Value for Money)といった観点からの評価を行っていくことが肝要であろう。

E. 結 論

現在、実運用下にある電子カルテを基盤とする病院内ネットワークシステムについて、患者・医師双方に対してその利用の実状や保健医療の過程等に及ぼす影響を中心に調査を実施し、患者サイドの相応の受容・満足度および関連する項目、専門職種間の業務上の負担の変化や経営管理上の影響等への見解の相違等を明らかにすることができた。

(参考文献)

- 1 小西敏郎、石原照夫監修：電子カルテとクリティカルパスで医療が変わる、今始まる21世紀の医療改革、インターメディカ、2002年12月。

厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）

分担研究報告書

CT 画像伝送による脳神経科広域診療ネットワークシステムの
効果と効率の評価に関する研究

高本和彦	国立保健医療科学院政策科学部 主任研究官
大田浩右	脳神経センター大田記念病院 理事長 (財団法人福山通運澁谷長寿健康財団理事長)
佐藤昇樹	脳神経センター大田記念病院 院長
安田郁子	財団法人 福山通運澁谷長寿健康財団 研究員
中原幸子	脳神経センター大田記念病院 医局秘書
馬場園明	九州大学健康科学センター助教授(分担研究者)

研究要旨 オンライン CT 画像伝送による脳神経科診療ネットワークシステム運用の推移および長期的な運用による影響等の評価を行ったところ、当該先進的システムでは、システムに参加した一次医療機関における患者管理の質向上が図られる等のシステム成熟化が生じていること明らかになった。

A. 研究背景と目的

脳神経科領域では、患者情報の迅速な評価とそれに基づく救急医学的対応が実施可能な地域医療システムの構築が求められてきている。

特に、頭部 CT 画像から得られる情報が、診断、治療方針等の医学的判断を左右することから、近年、医療施設間で頭部 CT 画像を電話回線等を通じて伝送し、脳神経科専門医による画像の読影とそれに基づく助言（以下、画像伝送コンサルテーション）を診療活動に活用する等の先進的試みが実施されてきているが、このような新しい医療システムが実際の臨床場面で運用された場合の医学的管理面への影響とその結果等に対する評価を行った研究はほとんど見当たらない。

そこで、本研究事業においては、一昨年度から、脳神経科専門病院(中核病院)と連携施設（一次医療機関）から構成された先駆的な地域脳神経科診療ネットワークシステムを対象とし、評価研究を実施してきたところである。

その結果、画像伝送コンサルテーション後、施設間で不必要な患者の搬送は 65.5%の症例で避けられており、専門医の助言等を得て、一次施設で継続して医学的対応を受けることが約半数の患者で可能となることが判明した。

また、画像伝送によるネットワーク型医療システムでは、画像伝送を伴わない通常の患者紹介による医療システムと比較して、重症なくも膜下出血患者群へ対応していた

が、中核病院入院前後における患者管理の質の向上により、適応患者への早期手術の実施、再出血防止等が達成されることから、重症度別の手術実施患者の予後改善や在宅退院の増加等をもたらす可能性が示唆される研究結果が得られている。

画像伝送システムは特定の病院で稼働開始(1986年10月)されてから16年間の運用を経てきており、画像伝送システムによるコンサルテーションの短期的効果とともに、中長期のシステム運用による一次医療機関の診療活動への教育的影響等が加わっているものと推測される。

今年度は、一次医療機関の患者管理に着目して長期運用によるシステムの成熟化に関する評価を行うとともに、システムを経済的評価するためのモデルの検討を行った。

B. 研究方法

<研究対象>

画像伝送システムが稼働開始(1986年10月)されてから2002年12月までに画像伝送コンサルテーションを受けた症例を研究対象とした。

<研究資料>

中核病院が保有する診療録、入退院患者台帳、画像伝送記録台帳等を研究資料として用い、研究対象患者に関する解析に必要な情報等の収集を行った。

<分析方法>

一次医療機関と中核病院間の患者管理に焦点をあてて収集した情報の分析を行った。

システム稼働開始(1986年10月)から2002年12月を、前期(1986年～1992年)、中期(1993年～1997年)、後期(1998年～2002年)の3期に区分し、画像伝送コンサ

ルテーション時の傷病名、中核病院への転院および手術の実施状況の推移について分析した。

特に、一次医療機関のうち、2自治体病院と1民間病院とについては、画像伝送コンサルテーションとその後の患者管理の実状に関して、画像伝送システム導入後1年間と2002年の1年間での比較分析を行った。

さらに、画像コンサルテーション後の患者管理の結果等をふまえ、一次医療機関と中核病院間の画像転送方式、直接患者搬送方式の代替的方法別に経済学的評価モデルの検討を行った。

(倫理面等への配慮)

研究に使用した対象病院等の診療記録から得られた情報は、個人識別のできない情報として取扱い、セキュリティの保証された場所に保管し、特に、コンピュータ上では当該研究者のみにキーワードを配布して、関連のない研究者等には使用出来ないように万全の配慮をして解析を行った。

C. 研究結果

1. 一次病院と中核病院間の患者管理

当該画像伝送システムにより、稼働開始から2002年12月までに5,385例のCT画像伝送例に対してコンサルテーションが実施されていた。その前期(1986年～1992年)、中期(1993年～1997年)、後期(1998年～2002年)の各期における、画像伝送コンサルテーション時の傷病名、主要傷病名別内訳と中核病院への転院および手術の実施の割合は、表1のとおりであった。

CT画像の所見が正常範囲等の結果で、「その他」のカテゴリーに位置付けられる症

例の全コンサルテーション症例にしめる割合は、中期、後期で相対的に低下していた。また、慢性硬膜下血腫を含む頭部外傷症例の割合が中期、後期で相対的に増えており、特に、より重篤な脳挫傷や外傷性クモ膜下出血の症例が増加していた。

脳血管疾患では、クモ膜下出血症例は転院例の割合が増加していた。

一次医療機関のうち長期運用病院 3 病院の各画像伝送システム導入後 1 年間と 2002 年の画像伝送コンサルテーションと患者管理の実状は表 2~7 のとおりであった。

2 自治体病院は、導入後 1 年間には脳血管疾患、頭部外傷、脳腫瘍等の幅広い疾病や症候等に対して、所見の確認や術後を含めた経過追跡時の相談等の多様なコンサルテーションが実施されており、IV 群（一次医療機関で継続して医学的対応実施）と V 群（経過追跡）で 5 割弱をしめていた。

しかしながら、直近 1 年間では、III 群（緊急的に患者を搬送・紹介）の割合が 50~70% 台と相対的に高まっており、III 群と IV 群（一次医療機関で継続して医学的対応実施）に限局する傾向が認められた（表 2~5）。

1 民間病院では、導入時は上記と同様の傾向を認めるが、直近 1 年間では、I 群が減少し、慢性硬膜下血腫への対応を除き、III 群と IV 群のしめる割合が高率であった。

2. ネットワークシステムの経済的評価

表 8 に示すモデルを設定し、システムの効果が同等という前提の下で社会的立場からの分析モデルを作成した。

一次医療機関と中核病院間の画像転送

方式、直接患者搬送方式の代替的方法において、画像伝送方式では、一次病院を受診した患者は一次病院で CT を撮影し、画像伝送コンサルテーションを受けた後、搬送の必要ありと判断された場合のみ患者は中核病院に移送される。直接患者方式では、一次病院を受診した患者はすべて中核病院に搬送されると設定している。従って、両方式とも CT 撮影は一次病院を受診した患者数分実施されるため共通費用となる（仮に直接患者方式で一次病院で CT を撮影した場合でもここでは撮影された CT フィルムを患者移送時に携帯させることとするため同じく共通費用となる）。

医師の夜間対応等の人件費という変動費用の要素以外では、固定費用における導入費用と変動費用における患者移送費用およびが経済的効率を左右するため、画像コンサルテーション後の患者管理で搬送される割合と移送費用に係る移送距離に両方式の費用が依存することがわかる。

D. 考察

脳神経科領域では、医療施設間の患者搬送の判断・意思決定を含めた患者管理が行われるが、重症化や致命的経過への考慮等、リスクと医学的利益を比較しながら患者管理を進める専門性と熟練が要求される。

これまでの本研究事業で得られた結果から、従来型の電話連絡等による一般医（非専門医）と専門医間の患者情報交換に加えて、CT 画像を比較的短時間に伝達し評価できることにより、医療施設間患者搬送の適時性・適切性の判断の質を向上させる可能性が示唆されている。

これは、別の見方をすれば、医療施設ごとの機能の変化が生じ、施設間では機能分化が進むことであるが、そのプロセスは明らかになっておらず、また、当該研究対象システムのように長期の運用経過がなければ評価を行うことはできない。

本研究結果からは、画像伝送導入の直後から生じる短期的な影響としては、不必要な患者搬送の減少すること、専門医の助言等を得ながら一次医療機関で継続して治療や経過追跡を行うことが可能になること等があり、これに、数年以上の画像伝送システムの運用経験・蓄積による中長期的な影響として一次医療機関の診療活動への教育的効果等が加わることで、軽症等の患者群に対して状態評価と処置等を次第に独立して実施できるようになってきていると考えられる。

いわば、一次医療機関における診療の質の向上に伴いシステムの成熟化が起こり、その結果、現在のコンサルテーションの対象は、多くが緊急的な搬送・紹介に至るような、判断や対応が難しく、また、患者家族等への説明責任を要するような患者群にシフトしているものと推測される。

経済的評価モデルのうち、症例数や対応時間等の現状からは、変動費用の人件費ベース分は相対的に少ないと考えられるため、画像伝送システムの経済的効率を左右する因子が導入費用と患者移送費用であることから、搬送リスクを考慮しながらの広域的なネットワーク構築と運営が望まれる。

なお、システムの効果が同等という前提の下で社会的立場からの分析を行っているが、昨年度の研究から当該システムは、

短期的には患者予後を改善させる可能性があること、在宅への退院率が高いこと等から、既存の医療システムに比して当該医療システムは便益を向上される可能性があることは銘記する必要があるだろう。

E. 結論

救急・急性期診療型の広域的な脳神経科診療ネットワークでのシステムの成熟化に関する評価研究等を実施し、システム運用の長期的影響として一次医療機関の患者管理の質向上がもたらされること等が明らかとなった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 高本和彦, 馬場園明, 佐藤昇樹, 大田浩右. CT画像伝送による脳神経科広域診療ネットワークシステムの評価に関する研究(第二報), Vol. 39, P211, 日本病院管理学会雑誌, 2002年8月.

表1 画像コンサルテーション症例 - 診断名別の経年推移

	平成4年12月				平成5年～9年12月				平成10～14年								
	症例数	%	転院	%	症例	%	手術	%	症例	%	手術	%	症例	%	手術	%	
脳血管障害	764	39.0	304	39.8	138	45.4	841	39.4	379	45.1	102	26.9	555	43.0	237	42.7	
脳梗塞	209	10.7	41	19.6	4	9.8	223	10.4	54	24.2	1	1.85	137	10.6	38	27.7	
脳出血	362	18.5	152	42.0	61	40.1	426	20.0	182	42.7	35	19.2	327	25.3	130	39.8	
脳脊髄液出血	161	8.2	110	68.3	73	66.4	182	8.5	141	77.5	66	46.8	87	6.7	67	77.0	
一過性脳虚血発作	32	1.6	1	3.1	0	0.0	10	0.5	2	20.0	0	0	4	0.3	2	50	
頭部外傷	287	14.7	112	39.0	43	38.4	451	21.1	201	44.6	40	19.9	303	23.5	100	33	
急性硬膜下血腫	76	3.9	50	65.8	28	56.0	118	5.5	72	61.0	27	37.5	67	5.2	35	52.2	
急性硬膜外血腫	30	1.5	15	50.0	5	33.3	25	1.2	18	72.0	6	33.3	22	1.7	7	31.8	
脳挫傷	56	2.9	19	33.9	7	36.8	97	4.5	44	45.4	3	6.82	54	4.2	20	37.0	
外傷性クモ膜下出血	15	0.8	5	33.3	0	0.0	73	3.4	40	54.8	4	10	68	5.3	27	39.7	
頭蓋骨折	31	1.6	19	61.3	3	15.8	34	1.6	20	58.8	0	0	25	1.9	8	32.0	
頭部打撲	79	4.0	4	5.1	0	0.0	104	4.9	7	6.73	0	0	67	5.2	3	4.48	
慢性硬膜下血腫	106	5.4	83	78.3	57	68.7	207	9.7	96	46.4	65	67.7	230	17.8	93	40.4	
脳腫瘍	82	4.2	45	54.9	18	40.0	63	3.0	25	39.7	6	24	43	3.3	26	60.5	
その他	720	36.8	35	4.9	8	22.9	573	26.8	54	9.42	15	27.8	160	12.4	23	14.4	
計	1959	100.0	579	29.6	264	45.6	2135	100.0	755	35.4	228	30.2	1291	100.0	479	37.1	
																	186
																	38.8

表2 診断別施設間の患者管理(A病院) 2002年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳梗塞			3					3	7.9
脳出血			11	4				15	39.5
SAH			2	1				3	7.9
外傷性SAH			2					2	5.3
急性硬膜下血腫			1					1	2.6
頭部打撲	1							1	2.6
脳挫傷			2					2	5.3
慢性硬膜下血腫		1	7					8	21.1
脳腫瘍							1	1	2.6
てんかん発作精査			1					1	2.6
OPE後						1		1	2.6
計	1	1	29	5		1	1	38	100.0
%	2.6	2.6	76.3	13.2	0.0	2.6	2.6	100.0	

表3 診断別施設間の患者管理(A病院) 1987年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳梗塞(脳幹梗塞を含む)				5				3	9.7
脳出血(疑いを含む)	1	1	1	1				4	12.9
SAH			4					4	12.9
頭部外傷			1					1	3.2
急性硬膜外血腫				1	1			2	6.5
びまん性頭部外傷			1					1	3.2
慢性硬膜下血腫			2					2	6.5
脳腫瘍(疑いを含む)							3	3	9.7
手術後						1		1	3.2
けいれん発作精査			1					1	3.2
意識消失発作精査	1							1	3.2
頭痛嘔吐精査				1	1			2	6.5
頭痛発作精査				1				1	3.2
動脈瘤未破裂				1				1	3.2
脳膿瘍疑い				1				1	3.2
CT所見相談	1							1	3.2
計	2	1	10	12	2	1	3	31	100.0
%	6.5	3.2	32.3	38.7	6.5	3.2	9.7	100.0	

画像伝送コンサルテーション後の施設間の患者管理の区分

- I ; 画像診断で正常等が確認されたもの
- II ; 待機的に患者を搬送・紹介
- III ; 緊急的に患者を搬送・紹介
- IV ; 一次医療機関で継続して医学的対応を実施
- V ; 経過追跡
- VI ; 経過追跡のうち、術後経過観察
- VII ; その他

表4 診断別施設間の患者管理(B病院) 2002年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳出血			4	1				5	20.0
SAH			5					5	20.0
外傷性SAH			1	1				2	8.0
急性硬膜下血腫			1	1				2	8.0
急性硬膜外血腫			1	1				2	8.0
頭蓋骨骨折			1					1	4.0
頭部打撲	1			1				2	8.0
慢性硬膜下血腫			1	3				4	16.0
CT所見相談	1							1	4.0
意識消失	1							1	4.0
計	3		14	8				25	100.0
%	12.0	0.0	56.0	32.0	0.0	0.0	0.0	100.0	

表5 診断別施設間の患者管理(B病院) 1987年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳梗塞			1	1	2			4	9.8
脳出血(脳幹出血を含む)			5	3	2			10	24.4
SAH			4					4	9.8
外傷性SAH			1	2	3			6	14.6
外傷性脳出血				1				1	2.4
急性硬膜下血腫			1	3	1			5	12.2
急性硬膜外血腫			2					2	4.9
脳挫傷			1					1	2.4
頭蓋底骨折			1					1	2.4
外傷後精査	1							1	2.4
慢性硬膜下血腫			2					2	4.9
水頭症		1						1	2.4
失神	1							1	2.4
頭痛				1				1	2.4
所見相談	1							1	2.4
計	3	1	18	11	8	0	0	41	100.0
%	7.3	2.4	43.9	26.8	19.5	0.0	0.0	100.0	

画像伝送コンサルテーション後の施設間の患者管理の区分

- I ; 画像診断で正常等が確認されたもの
- II ; 待機的に患者を搬送・紹介
- III ; 緊急的に患者を搬送・紹介
- IV ; 一次医療機関で継続して医学的対応を実施
- V ; 経過追跡
- VI ; 経過追跡のうち、術後経過観察
- VII ; その他

表6 診断別施設間の患者管理(C病院) 2002年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳梗塞(疑い含む)			1	2				3	11.1
脳出血			1	1				2	7.4
SAH			1					1	3.7
外傷性SAH			1					1	3.7
急性硬膜下血腫			1					1	3.7
急性硬膜外血腫				1				1	3.7
脳挫傷			1	2				3	11.1
頭蓋骨骨折				1				1	3.7
慢性硬膜下血腫			1	4	5	3		13	48.1
嘔吐症精査	1							1	3.7
計	1		7	11	5	3		27	100.0
%	3.7	0.0	25.9	40.7	18.5	11.1	0.0	100.0	

表7 診断別施設間の患者管理(C病院) 1990~91年

診断名等	I	II	III	IV	V	VI	VII	計	%
脳梗塞	1		1	2				4	16.0
脳出血			2	2				4	16.0
SAH		1	1					2	8.0
外傷性血腫				1				1	4.0
急性硬膜下血腫			1					1	4.0
急性硬膜外血腫			1	2	1			4	16.0
頭蓋骨骨折					1			1	4.0
脳挫傷			1					1	4.0
陥没骨折、脳挫傷疑い			1					1	4.0
頭蓋底骨折の疑い	1							1	4.0
頭部打撲	1			1				2	8.0
頭痛精査	1			1				2	8.0
Arachnoid cystの疑い	1							1	4.0
計	5	1	8	9	2			25	100.0
%	20.0	4.0	32.0	36.0	8.0	0.0	0.0	100.0	

画像伝送コンサルテーション後の施設間の患者管理の区分

I ;画像診断で正常等が確認されたもの
II ;待機的に患者を搬送・紹介
III ;緊急的に患者を搬送・紹介
IV ;一次医療機関で継続して医学的対応を実施
V ;経過追跡
VI ;経過追跡のうち、術後経過観察
VII ;その他

表8 画像伝送システムの経済的評価モデル

TELERADIOLOGY (T)	PATIENT TRANSPORT BY BOARD (R)
<p>Cost(T)= Fixed Cost(T) + Variable Cost (T)</p> <p>Fixed Cost(T)=(AC+AM+CR)</p> <p>Variable Cost (T)=(CLC*TC+CLL*TL)+(WC*HC+WL*HL)+N(RC+TCL)</p> <p>Cost(T)= (AC+AM+CR) +(CLC*TC+CLL*TL)+(WC*HC+WL*HL)+N(RC+TCL+A*p)</p> <p>AC=annual capital charge for purchase of equipment</p> <p>AM= annual maintenance costs</p> <p>CR= communication rental line</p> <p>CLC= hourly charge for using line at the Central hospital</p> <p>CLL= hourly charge for using line at the Local hospitals</p> <p>TC= time of communication at the Central hospital</p> <p>TL= time of communication at the Local hospitals</p> <p>WC= hourly wages of technicians at Central hospital</p> <p>WL= hourly wages of technicians at Local hospital</p> <p>HC= number of working hours per year at the Central hospital</p> <p>HL= number of working hours per year at the Local hospital</p> <p>TCL=technical cost of performing the CT examination at the Local hospital</p> <p>p=ambulance transport rate</p> <p>N=number of Examinations</p>	<p>Cost(R)=Fixed Cos (R)+Variable (R)</p> <p>Fixed Cos (R) =0</p> <p>Variable (R) =N(A+RC+TCC)</p> <p>Cost(R) = N(A+RC+TCC)</p> <p>N=number of Examinations</p> <p>A=ambulance trasport cost</p> <p>TCC=technical cost of performing the CT examination at the Central hospital</p>

厚生科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）
分担研究報告書

病院情報システム整備促進の背景要因と影響等に関する評価研究

田久浩志 中部学院大学人間福祉学部 教授（分担研究者）
梅本 哲 （株）医療産業研究所代表（研究協力者）
高本和彦 国立保健医療科学院政策科学部主任研究官（主任研究者）

A. 研究の背景と目的

わが国においては、2001年1月の高度情報通信ネットワーク社会形成基本法（IT基本法）をはじめとする社会全体の推進法令の施行や規正法的性格を有する個人情報保護法案が国会に上程され鋭意検討されつつある等、法的環境の基盤も構築されつつあり、多大な関心が喚起されている。

医療界のITの推進についても、特に、平成13年12月にの厚生労働省の保健医療情報システム検討会より「保健医療分野の情報化に向けてのグランドデザイン」の最終提言がなされ、医療機関に対する電子カルテを中心とした医療情報システムの具体的で早急な普及目標が示されて以降、最前線の病院関係者においても問題意識に変化がおりつつある。

個別医療機関においては、費用負担の規模等にのみに焦点が当てられてきた現状から移行して、地域内で発揮すべき機能の位置付けや他の保健・医療・福祉施設等との連携の計画化、それらを実現するための施設の増改築等の施設計画化等を視野にいれつつ、具体的かつ戦略的な情報システム整備の検討を迫られている状況にある。

しかしながら、こうした新しい医療供給体制への移行に際して参酌すべき研究情報に関しては、情報技術の医療への適用可能性の技術的検討を行った研究は散見されるものの、最も関係者の関心の高い本邦における実際の情報システム導入の実状とシステム導入の病院の経営管理的側面への影響等に関する評価研究はほとんど見当たらない。

そこで、わが国の病院におけるオーダリングシステム等の情報システムの整備の実状と情報システムの導入が経営管理に及ぼす影響について検証するとともに、システム導入背景要因等を明らかにする評価研究を実施することとした。

B. 研究方法

「全国病院名鑑（2002年度版）」、「地方公営企業年鑑（平成9年度～平成12年度）」、学術文献情報（「新医療」2002年7月～9月）、個別病院のホームページ等の公開された資料に基づきながら、適宜電話による聞き取り情報を補完して作成したデータベースを利用し研究目的に添う分析を行った。

1. システムの整備状況

病床規模別・開設者別等の区分で電子カルテ稼動病院の実状およびオーダーリングシステム設置病院の実状等に関する分析を行った。

2. 経営管理に及ぼす影響

(1) システムの稼動の有無による比較

今回は、様々な病院情報システムにおいて中核的システムと認識されているオーダーリングシステムの稼動の有無による経営指標の差異を検討した。

対象病院は、オーダーリングシステムの導入が進んでいると一般的に認識されている公的性格の病院の内、経営管理指標に関する情報が公開されている自治体立病院とした。

このうち、分析の対象は、1999年度までに、外来系オーダーリングシステム（予約、投薬、注射、検査、画像診断の5項目すべて）及び入院系オーダーリングシステム（予約、投薬、注射、検査、画像診断、食事のすべて）が共に稼動している病院群（システム稼動病院群）と、システムが全く稼動していない病院群（システム非稼動病院群）とし、2000年度の地方公営企業年鑑に掲載された下記の一般的な病院経営指標をもって比較を行った。なお、比較する経営管理指標は、病床規模、総病床数に占める一般病床以外（結核、精神及び感染症）の病床割合別に層別化してその平均値と標準偏差の算出を行った。

(2) システム稼動開始前後の経年的な比較

(1)と同様に自治体立病院を対象病院とし、オーダーリングシステム稼動病院のシステム稼動開始前後の経年的な比較を同システムの稼動の有無別に行った。

具体的には稼動前の1年間、稼動開始年度、稼動開始後2年間の計4年間において、外来系オーダーリングシステム（投薬、検査を必須に他の項目稼動）及び入院系オーダーリングシステム（投薬、検査を必須に他の項目稼動）が共に稼動している病院群（システム稼動病院群）と、システムが全く稼動していない病院群（システム非稼動病院群）の各年度の一般的な経営指標の経年的推移を比較した。

ここでは、システム導入年度が1998年度であった病院を抽出し、比較のための非稼動病院群は稼動後2年目となる2000年度までにオーダーリングシステムが稼動していない病院とした。なお、比較する経営管理指標は(1)と同じ指標とし、同様に病床規模、総病床数に占める一般病床以外（結核、精神及び感染症）の病床割合別に層別化してその平均値と標準偏差の算出を行った。

3. 情報システム導入の背景要因等に関する分析

1993 年度の二次医療圏の分類に基づき、医療供給に関する各種の変数の平均値と、情報システムの導入の程度(情報システム未設置、オーダーリングのみ導入、電子カルテまで導入)の関係を比較し、情報システムの導入に関連する諸要因について検討した。

C. 研究結果

1. システムの整備状況整備状況

電子カルテシステムは 96 病院で稼動または稼動予定(ここでは 2003 年 1 月以降の稼動に向け開発中の 13 病院を含む)であり、当該 96 病院の開設者は医療法人が相対的に多く、そのうち約半数は 200 床未満の病院となっていた。稼動病院の開設者別の全体病院数に占める割合をみると、医療法人の総数が多いため割合は低く公的病院で相対的に高い割合を示し、病院全体でみると整備割合は低調なものであったが、病床規模が大きくなるほど稼動している割合が高くなる傾向が認められた。

オーダーリングシステムは 922 病院へ設置されていたが、市町村と都道府県開設の自治体立病院、医療法人で多数設置されており、次に、国および公益法人等の公的性格の病院が続いていた。国立病院や自治体病院では、200 床以上の比較的大規模病院への設置が多数をしめていたが、医療法人では 200 床未満の病院でも相対的に設置されている病院が多かった。開設者別全病院に占める設置割合では、学校法人やその他公的病院の割合が相対的に高く、病床規模別に見ると規模が大きくなるほど設置している割合が高くなる傾向が認められた。

システム開始年度をみると、特に、1997 年度以降に設置病院が急激に増加し、近年の傾向として 200 床未満での設置が増加していた。

オーダーリングシステム稼動状況は、外来系オーダーリングシステム稼動病院における稼動項目の内容としては、投薬、検査を中心に予約、注射、画像診断という患者への医療サービスに直接関連する項目が相対的に高い割合であり、材料、薬剤管理等は物的管理に係る内容の項目は低い割合であった。各項目の約半数は 400 床以上の病床を有する病院で稼動していた。また、入院系オーダーリングシステムの稼動項目の内容としては、投薬、検査、食事を中心に予約、注射、画像診断が相対的に高い割合であった。外来系オーダーリングシステムと同様に各項目の約半数は 400 床以上の病床を有する病院で稼動していた。部門サブシステムとしては、医事会計、給食管理、臨床検査検体、薬剤管理の各サブシステムが高い割合であり、400 床以上の病床を有する病院で約半数を占めていた。

なお、外来系及び入院系オーダーリングシステムの各々の稼動内容を開設者別にみると、各項目が稼動している病院の 3 割以上を自治体病院が占め、そのうちの 7~8 割は市町村立であった。また、医療法人立病院は、投薬、検査、予約の項目において、自治体病院について高い割合を占めていた。部門システムの内容を開設者別にみると、上記外来系及び入

院系オーダリングシステムにおける項目と関連するサブシステムで、自治体病院、医療法人立病院では同様の傾向が確認されるとともに、臨床検査の病理および輸血、画像診断画像、手術管理、看護業務および看護管理等の各サブシステムにおいては、国立病院の占める割合が相対的に高率であった(図 1-1 から図 3-6)。

2. 経営管理に及ぼす影響

(1) システムの稼働の有無による比較

図 4-1 ~13 は、総病床数に占める一般病床以外(結核、精神及び感染症)の病床割合が 10%未満の自治体病院について、“200 床以上 400 床未満”、“400 床以上 600 床未満”、“600 床以上”の 3 つの病床規模カテゴリー別に、システム稼働病院群とシステム非稼働病院群における各経営管理指標の平均値を示したものである。なお、今回の対象からは療養病床(療養型病床群)を有する病院および専門病院を除外した。

1 日平均外来患者数および外来収益においては、600 床以上のカテゴリーを除き、また、稼働病院群が非稼働群を上回っていた。また、1 日平均入院患者数及び入院収益においても、同様に 600 床以上のカテゴリーを除き、また、稼働病院群が非稼働群を上回っていた。他の指標では、稼働病院群が非稼働群に比して、相対的に病床利用率は高く、平均在院日数は短く、600 床以上のカテゴリーを除き、医業収益も高いものであった。一方、医業費用および減価償却費率については、稼働病院群が非稼働群稼働よりも相応に高く、総じて医業収支比率は低いレベルになっていた。

職員一人当たりでみた医業収益については稼働病院群が非稼働群稼働よりも高く、また、患者 100 人当たりの職員数は、200 床以上 400 床未満の病床規模カテゴリーを除き少ないという結果であった。補助・負担金収益は、稼働病院群が非稼働群稼働よりも高く、特に、600 床以上の病床規模カテゴリーで顕著であった。

以上の結果を含め、総病床数に占める一般病床以外の病床割合が 10%以上の自治体病院についても、同割合の区分(ここでは 10%以上 20%未満、20%以上 30%未満に該当)別に、病床規模カテゴリー別の各指標の平均値及び標準偏差を算出した(表 1)。カテゴリー区分に該当する病院数が 1 の場合は実数を示してあり、稼働病院群と非稼働群の比較とは正確には言えないが参考値として提示した。該当病院が 2 以上ある 200 床以上 400 床未満(一般病床以外の割合 20%以上 30%未満)、400 床以上 600 床未満(一般病床以外の割合 20%以上 30%未満)のカテゴリーでは、減価償却費率を除き、上記と同様の傾向が確認されている。

また、200 床未満の自治体病院については、システムが稼働している病院は 180 床および 125 床の 2 病院であるが、個別病院の経営指標を非稼働病院のそれと比較して同じ表 1 に示している。2 病院が非稼働病院の平均よりもともに上回った指標は、1 日平均入院患者数、病床利用率、医業収支比率、患者 100 人あたりで職員数であり、下回ったのは平均在院日数、医業収益に対する減価償却比率であった。

(2) システム稼働開始前後の経年的な比較

図5-1～13は、総病床数に占める一般病床以外の病床割合が10%未満の自治体病院について、“200床以上400床未満”、“400床以上600床未満”、“600床以上”の3つの病床規模カテゴリ別に、システム稼働病院群とシステム非稼働病院群における各経営管理指標の平均値の経年推移を示したものである（1998年度がシステム稼働開始年度となっている）。なお、今回の対象からは療養病床（療養型病床群）を有する病院および専門病院を除外した。

1日平均外来患者数は、200床以上400床未満および400床以上600床未満の病床規模カテゴリでは、稼働病院群では稼働開始前年から非稼働病院群よりも高値であったが、非稼働病院群がほぼ横ばいに推移しているのに対し、稼働病院群は稼働開始年度以降に増加傾向にあった。また、600床以上のカテゴリでは、稼働開始前年では非稼働病院群よりも低値であったが、非稼働病院群を上回る増加が認められ、稼働後2年目にはほぼ同値となっている。

外来収益については、200床以上400床未満の病床規模カテゴリでは、1日平均外来患者数と同様の結果であるが、400床以上600床未満および600床以上のカテゴリでは、非稼働病院群の低下傾向に比して横ばいから軽度の低下にとどまるものであった。1日平均入院患者数は、非稼働病院群がほぼ横ばいに推移している状況に対し、稼働病院群では稼働開始年度以降に増加傾向にあり、入院収益では非稼働病院群の稼働開始年度以降の増加を上回る増加が認められた。

病床利用率についても入院収益と同様の傾向が認められた。平均在院日数については、稼働病院群と非稼働病院群ともに短縮傾向であったが、600床以上の病床規模カテゴリでは非稼働病院群を大きく上回る5日以上短縮が認められている。

医業収益は、入院収益と同様の傾向が認められ、非稼働病院群を上回る著明な増加が認められた。一方、医業費用および減価償却費率についても、医業収益と同様の傾向にあり、増加傾向が認められた。医業収支比率は、400床以上600床未満および600床以上のカテゴリでは、稼働年度以降、非稼働病院群よりも低調に推移しているが、200床以上400床未満の病院では、稼働開始年度以降は堅調に推移していた。

職員一人当たりの医業収益は、稼働病院群は非稼働病院群に比して増加傾向にあり、患者100人当たりの職員数は大きな減少の推移はないものの、非稼働病院群よりも相対的に減少トレンドにあった。補助・負担金収益は、600床以上のカテゴリでは、稼働開始年度以降に稼働病院群は非稼働病院群に比して高く推移していたが、他の病床規模カテゴリでは非稼働病院群と大きな差異は認められなかった。

以上の結果を含め、総病床数に占める一般病床以外の病床割合が10%以上の自治体病院についても、同割合の区分（ここでは10%以上20%未満、20%以上30%未満、40%以上50%未満

に該当)別に、病床規模カテゴリー別の各指標の平均値及び標準偏差の経年的推移を分析した(表2-1~13)。2(1)と同様に、稼働病院群の多くがカテゴリー区分に該当する病院数が1であり、その場合は実数を示してあり稼働病院群と非稼働群の比較とは正確には言えないが参考値として提示した。該当病院が2以上ある400床以上600床未満(一般病床以外の割合10%以上20%未満)のカテゴリーでは、上記の一般病床以外の病床割合が10%未満の自治体病院とほぼ同様の傾向が確認されている。また、200床未満の自治体病院については、システムが稼働している病院は99床、100床、100床、110床、180床の5病院であるが、個別病院の経営指標を非稼働病院群のそれと比較して同じ表2-1~13に示した。

3. 情報システム導入の背景要因等に関する分析

二次医療圏別の「病院数(総数)面積あたり」、「総人口」、「病床数(総数)」という因子はシステム導入の程度に応じて値が上昇していたが、「病床数(総数)人口10万あたり」はシステム導入の程度によって差はなかった。

システム導入の程度によって「入院総日数」が短縮、「入院患者総数」が増大する傾向がみられ、前者はオーダーリング導入と未設置とで平均約6日の差が認められた。「病床利用総数%」では、システムの導入の有程度により平均値の有意差は見られなかった。

「入院患者数(施設所在地)」および「外来患者数(施設所在地)」の値は、入院患者総数とほぼ同じ傾向を示し、後者では未設置の上側95%で3,370人、オーダーリングのみの下側95%で4,989人となり、大きな差が見られた。

高額医療機器の代表である、全身用X線CT、MRI、SPECT、部門システムと関連の深い生化学自動分析装置と血液ガス分析装置では、システム導入の程度に応じて値が上昇していたが、導入台数の平均値において未設置と電子カルテまでとでは5~6倍の差が見られた。

国民健康保険医療費では、「一般被保険者入院医療費一人あたり」ではシステム導入の程度によりその値が有意に低下しているが「一般被保険者外来医療費一人あたり」では有意な低下は認められなかった。「老人保険適用者入院医療費一人あたり」では増加傾向はあるものの有意な値の変化は見られず、「老人保険提供者外来医療費一人あたり」では、未設置のものに比較して残りの二者が有意に上昇していた。

情報システムの導入の程度によって、「国保加入率」は有意に低下しているが、「所得(千円)一人あたり」と「自己負担率」は有意に上昇していた。

患者の流れを知る基礎データとして二次医療圏毎内の従業通学率を求めた。平成12年度の国勢調査のデータより、15歳以上就業者数を対象とした常住地と従業地・通学地に関する各市区町村別の数値を、360の二次医療圏毎に集計し同一都道府県内の移動のみを対象とした。この値は、二次医療圏内の人の動きを示す基礎データとなる。

圏内従業通学率をみると、情報システムの導入によってその平均値に有意な差は見られなかった(図6~25)。

D. 考 察

病院への情報システムの導入は医事や検査などの比較的システム化が容易な部門のローカルシステムの構築から、病院組織全体をネットワーク化するシステムへと急速に移行しつつある。このような状況下で注目されているのが、オーダーリングシステムと電子カルテシステムと言えよう。

オーダーリングシステムは、従来の紙の伝票に代わり、病院内の各部門間のコミュニケーションがオンライン化されることから、情報の伝達が正確かつ迅速に行え、各部門の業務が円滑に効率良く遂行できるとされているが、主として間接的な業務の省力化、迅速化を目的として開発導入されてきたと考えられる。一方、電子カルテシステムは、オーダーリングシステムの効果に加え、カルテ用紙に記入していた患者の診療情報を電子的媒体に入力し、また、カルテ棚に置いていた診療記録全体を電子ファイルとしてコンピュータ上に格納することから、患者に対する診療活動に係る情報を活用した医療の直接的サービスに関わりを持つシステムであり、院内での情報の共有化はもちろんのこと、患者や地域との情報の共有化が図られ、医療の質をも向上させるものとされている。

これまで、情報システムの導入状況や導入に係る背景要因としての地域特性等は、個別病院での事例報告等による他はあまり正確に把握されておらず、本研究によりその概要が明らかになったことは病院関係者にとっても意義あることと考えられる。

また、本研究結果をふまえ、病院内の業務の効率化を前提としたオーダーリングシステムの導入状況と、質の向上等も視野に入れた電子カルテの導入状況には差異があることから、各々における病院の導入行動の背景要因が異なる可能性が示唆されたものと考えられる。具体的には、研究結果で有意差の有った因子を総括すると、電子カルテまでの導入は都市型で医療資源投下の多い地域の病院で導入が進んできており、地域内の医療機関間の競争や差別化のため、高額医療機器と同様の導入インセンティブが働いていること等が推測される。また、圏内従業通学率をみると、情報システムの導入によってその平均値に有意な差は見られなかったが、下側 95%は情報システムの導入の程度があがるにつれて低下しており、大都市近郊のベッドタウンのような地域で電子カルテなどを導入する割合が増える等の解釈もできるが、これについては今後の研究課題としたい。

また、病院情報システムが導入され稼働開始した後に及ぼす影響については、誤薬の防止等の安全管理に関する内容の研究報告は散見されるものの、経営管理に及ぼす影響は個別病院での事例報告以外には明らかにされたものは見当たらない。

今回、自治体立病院をモデルケースとして、診療支援的な投薬、検査等のコア項目が運用されている入院および外来オーダーリングシステムの稼働の有無により、病院の経営管理指標への影響を検証した結果、主として、外来および入院患者の増加、病床の利用率の向上、平均在院日数の短縮等の患者フローの改善による収益力の向上が図られることが

示唆されたものの、一方で、導入にかかる減価償却費や運営費等の増加による医業費用の増加は避けられないことも示唆される結果が得られている。また、これらの指標への影響は、病院情報システムが病院建て替えや増改築等に伴い導入された場合には、システムそのものというよりはシステムを組み込んだ新しい診療体制がもたらしたものであることは否定できないことも銘記する必要がある。ここで、1998年度にオーダーリングシステムを導入し、翌年度の減価償却費が堅調に推移していた400床以上600床未満の9病院において、導入前と導入後の減価償却費の差を全てオーダーリングシステムの導入に伴うものと仮定し、定率法のもと総病床数で割った1床当たりの導入経費が2,474千円と試算されることから、これらの償却資産の増加には病院の建替えや増改築などが一部含まれていると推察される。

また、オーダーリングシステム導入に伴う患者100人当たりの職員数等の変化については、導入後2年での検証は難しく、さらに期間を延長した経年的な追跡が必要であると考えられた。

E. 結 論

1. 病院情報システムの整備の実状について、様々な基礎資料に基づき構築したデータベースを用いて分析を行ったところ、1) オーダーリングシステム稼動病院は公的性格かつ400床以上の大規模病院の割合が高く、2) 電子カルテシステム稼動病院は、医療法人立病院が3割以上をしめそのうちの約半数が200床未満の病院であった等、現在のところ両システムの整備の実状は異なることが明らかになった。

また、電子カルテは都市型で医療資源投下の多い地域の病院に相対的に導入が進んでおり、地域内の医療機関間の競合や差別化のため、高額医療機器と同様の導入インセンティブが働いていること等が推測された。

2. 自治体病院をモデルケースとして、外来および入院系の主要な項目が整備されたオーダーリングシステム稼動の有無による経営管理指標への影響の差異について、病床規模や病床種別割合で層別分析を行ったところ、患者フローの改善等の医療の効率化の目的に添う各指標への影響が示唆された。

<謝辞>

本研究に協力していただいた特定医療法人みゆき会山崎保氏に心より御礼申し上げます。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

予定あり