地域保健におけるシステムズ・アプローチとOR

田中恒男

はじめに

近年包括医療の提唱とともに，その原点を地域におき，第1次レベルおよび第2次レベルの医療を自己完結的に展開しようとする地域医療の構想が普及してきた．WHO（世界保健機関，World Health Organization）を中心として普及してきた地域病院計画（Hospital regionalization）とわが国の地域医療とで，その発想において基本的に異なるところは，地域病院計画が技術のハイエラーキーとしての階層構造を主張しているのに対し，わが国のそれは第1次レベルの医療(primary care）を中核におき，その中での技術の再統合によって第2次レベルの医療（secondary care）を構成し，適正な運用計画によって必要な医療を的確に分配しようとするものである．またその医療内容は，健康増進，疾病予防，疾病・健康障害の早期認知と迅速な治療的対応，適切な治療による重症化防止(後遺症，後遺障害の防止を含む)，リハビリテーションなどのいっさいの機能をふくむものであり，これを包括医療と称している．

この体系を確立し，医療の提供を効率的に行なうために，システム的接近と管理科学的接近（ことにOR）の導入が望まれることとなる．ただし医療においてOR的展開をはかるに至ったきっかけは英・米において，医療の効率化，合理的運用をはかることからはじめられており，わが国ではまだ必ずしも十分な展開が試みられていない．学際的な研究や実際応用の発展しやすい基盤を持つ英・米では，数理科学者の協力を得て，施設計画，院内管理，物品・資材管理など多くの領域にORが利用され，その効用も一応評価されている．しかし，医療上の問題にあっては他の領域と異なり，不確定性が強くあらわれる現象が少なくないため，その展開にあたっては特別な配慮が必要だとされている．そこで本論では，システム的接近に関する問題点と，OR的接近にかかわる問題点の2点について現状を述べ，読者諸兄姉の参考としたい．

1. 医療におけるシステム的接近とその問題点

医療をシステム的にとらえ，その体系を整備しようとする発想に至った経過にはさまざまなものが考えられる．すなわち，主として米国に見る医療合理化対策の一端としてのシステム医療の形成，情報理論の導入にはじまる医学技術の改変に伴って起こった，いわば理論的な接近としてのシステム医療の形成などがその主たる動機である．前者は主として省力化に目的があり，後者は主として医療情報システムの形成(データ・バンク，病院内マン・マシーン・コミュニケーションシステム）に目的があった．これらの両者とも，システム工学や情報理論の基盤のもとに，今日もなお活発な展開を続けている．今その推移を述べ，あわせて

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

医療システム化の基本的立場について考えてみる．

米国において，医療における省力化，合理化を余儀なくさせた直接の動機は，いうまでもなく医療専門職種のマンパワー不足と，医療費（ことに人件費）の極端な増加であった．この問題を解決するための要具として，医療産業（厳密には医療サービス産業）としての把握にもとづく厚生経済学流の手法が用いられた．すなわち，提供者(provider)と消費者（consumer）との対応において分析される一種の経済過程としての分析が急速に発展した．医療問題に費用・便益効果分析（cost-benefit analysis)を利用した例は米国において相当に古く，この問題は次第にシステム理論との対応においてPPBS方式へ進展してきた．

しかし，医療（広義）は他のシステムからのインパクトを受け，あるいは他のシステムへ影響をおよぼし，それぞれの外部経済効果の総合化されたものが健康に影響するが故に，きわめて複雑な相互関係が見られる．それだけに保健医療システムのみを単独に形成せしめても，その予測(効果)はしばしば困難である．このことは，社会系において1つのシステムが他のシステムへの波及効果を考えることなしに設計することは，きわめて困難であることを示している．

消費者に対して，需要するサービスを効率的に提供し，しかも経済的に十分ペイしうる機能を維持するために，米国では病院を中心とした医療合理化計画（Regional hospital planning）や，ヒル・バートン法にもとづく病院再配置を実行していった．いっぽう米国福祉対策の1つとして提示されたMedicare, Medicaidなどの施策，Neighbourhood healthcentre の設立などにともなって起こる医療需要の増加に関して，病院機能自体の省力化がすすめられるようになる．そして地域を前提とした医療のネットワークづくりと，その合理的連繋を求める仕組みが要請されるようになった．

ここにおいて急速に導入されたのは，これらの医療提供の仕組みの全体をトータル・システムとし，種々の医療機能をブラック・ボックスとして構成される医療の仕組みを新しい医療の方向性としたのであった．ここではシステムズ・アプローチを前提とした仕組みをとっているので，当然ME産業の介入があり，1960年代においてロッキード社が3年の歳月をかけて医学情報システムを開発し，1968年ロチェスターにあるメイヨー・クリニックに適用した．しかし，この事業は，病院機能のオペレーションズ・リサーチなどにもとづいて適用されたにもかかわらず，システムとして多くの欠陥が生じ，今日医療そのものを崩壊する危険まで生じている．この欠陥，もしくは失敗の理由については必ずしも明確ではないが，医療の基本的条件を無視して機械論的にあつかったこと，個々の単位機能の総合性が十分に見込まれず，診療体制を包括した形での人間側条件とコンピュータによる条件との接合がまだ完全に行なわれ得ないことをあげることができる．そしてそれよりも，このシステム開発の前提となっている思想，すなわち，完全競争下での効率的な資源配分という図式において，提供者の側からのみ医療行動（この場合システム行動）を規定した，という点に，大きな失敗原因がかくされていることを見のがしてはならない．

米国における医療システムの最近における特徴の1つに，一般開業医の組み込みと，在宅医療の強調がある．しかし，この前提には米国における医療制度がわが国のそれと基本的に異なっている点を考慮しておく必要がある．最近，日本医師会は「医療技術集積ユニット」なる概念を提唱し，地域の技術中心となるべき医療機関と一般診療所との結合を，地域医療のコアとすることを論じている．その前提となるのは，米国におけるこのようなシステムズ・アプローチの失敗と，それによって起こるMechanized medicine化への危険をさけようとする目的を持つことは明らかである．シ

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

ステム理論の無批判な適用は，多くの危険をふくんでいる．さらにまた，システム理論の根底にある無機的要素の結合という条件に関して，医療システムがどう対応しうるかも考慮しなければならない点であろう．すなわちシステムの評価関数を何に求めるかという点，あるいは評価関数の最適化という原則について，さらに深い分析が必要であることを教示する．英国においても，ことに近年，医療条件の整備計画にともなって，オペレーションズ・リサーチの展開が進み，システム化医療の方向に進みつつある．ただし，元来が国営医療の仕組みをとっていながら，いっぽうで止むなく採用せざるをえなかった開業医師もしくは病院コンサルタント医師の自由診療制がかえって医療システムに対する不満を助長，全体を混乱させ，結局は入院待ち期間短縮のための病院内機能の合理化と，下位病院から上位病院に至る情報ネットワーク，医学情報システムの実験的開発に重点がおかれ，まだシステムズ・アプローチは有効な結果を得るには至っていない．一方わが国に喧伝されているスエーデン医療にしても，ウプサラ地区における機能はまだ実験段階にとどまっており，決して全国的な医療システムにはなっていない．しかし実験地区では，医学情報システム化に関して，一応の成功をおさめているものの，病院区100万の人口に対し実験はまだ一部にすぎず，全人口におよぼすまでに至る多くの困難（操作的・倫理的）に対して，十分有効な解決策は考えられていない．ことにデータの秘匿性をふくむ基本的人権への擁護に関しては，きわめて不十分な段階にとどまっている．

このようにして見るとき，医療に関して機械的なシステム理論の適用には，なお慎重でなければならぬ多くの問題があることが，明らかである．少なくとも，厚生経済学でいう次善定理（second best theorem）は，この際必ずしも採用できるとはかぎらないこと，医療そのものの基本的な枠組みにおいて，システム理論の適用の妥当性，評価関数の設定などを考えなければならないことなどに注目すべきであろう．

つぎに医療技術そのものから出発したシステム技術応用例は今日わが国でも研究開発が進められている病歴管理の自動化（データバンク），自動診断，AMHTS (Automated Multiphasic Health Testing and Service)などであり，これらの試みはすでに多くの研究者によって展開されている．とくに AMHTS では医療を健康管理システムの中に位置づけ，しかも医師の不足をおぎなう意味で有効であった例は少なくない．1946年，米国カイザー財団によってはじめられ，その後米・加両国において公衆衛生活動，社会疫学的活動として地域に展開された MMSE（Multiphasic Mass Screening Examination）は，急速に各地にひろがっていった．その発展の中でコンピュータが結合され，検診のシステム化が行なわれるようになった．米国政府もまた HSRD（Health Service Research and Development）の中に AMHTS に関する委員会を編成した．今日ではコンピュータ結合システムとして，若干の欠点は保有しながらも，着実に普及している．そしてこの配置についてはOR的立場からの検討が加えられている．またその他の例としてデータ通信，有線TVによる一般医療の改革は，遠隔地医療を前提とした適用が試みられている．わが国で言う，いわゆるテレメディシンがそれである．

そのほか，救急医療システム（情報ネットワークを基本とする）離島・へき地医療システム，データ・リンケージなどの開発がさかんに行なわれ，一部では実用化されているが，今日少しずつ強調されてきている反論として，これらのサブシステムを組合わせても，必ずしも今日の医療矛盾を解決しえないこと，従来の公衆衛生活動と医療（狭義）活動との接点が明らかでないこと，とくにいわゆる福祉医療とよばれる事態に対応しうる施設整備，マンパワーなどが不十分なことなどもあって，机上計画にとどまってしまうことがあげ

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

られている．

以上の記述からも明らかなように，医療をトータル・システムとして設定した試みには少なからぬ問題があり，サブシステムにおいて部分的なシステム化は，一応の成功をおさめたという結果が得られている．

これらの成功・失敗を決定している要因はつまるところ，医療とは何かを規定する段階での分析の困難さであると言えよう．

2. 保健・医療活動とORの適用上の問題

ORは言うまでもなく運用上の理論的分析の枠組みにほかならない．そして，地域医療がその医療圏（medical community）内での医療の効率的配分と資源開発を企図する場合には，当然OR的接近は必須の条件となる．いわゆるシステムズ・アプローチにおける費用—便益（もしくは効用）分析は，予算配分などについて応用されているが，今日の医療提供の仕組みは，ほとんどが個別的な事情に支えられているため，数理科学的手法による検討は必ずしも十分なされてはいない．こうした結果をもたらした他の原因には，わが国における保健・医療の枠組みが，医療法を中心とする行政上の制約がきわめて強く，自由な診療上の展開がなしにくいことがあげられる．また，最近の医療関係者が省力化・合理化に対してきわめて消極的であることもOR的接近を阻む大きな原因となっている．

英国のように，NHS（National Health Service）体制下では受療（とくに入院加療）がわが国のように自由ではなく，サービスがビューロクラティックな様相を呈しているため，受療に至る間隔が長びく傾向を示す結果を生んだ．このことをきっかけとして，この期間短縮をはかるためのORを中心としたアプローチが試みられた．その結果，地域病院にコンピュータが導入されシステム的接近や帳票類の処理に関するOR的検討が加えられてきた．使用されている方法はきわめてオーソドックスな方法（待ち合せ理論，出生・死滅過程，線形計画など）が多く，ダイナミック・プログラミングなどには至っていない．米国の場合には，地域計画の一部にDP法などの応用を試みている例もあるが，医療自体の特性のためか，計画そのものを実施している例は決して多くはないようである．ただ器材選択，人員配置などにはORの活用がさかんである．

おわりに

今日，地域医療が必要視され，そのシステム化への努力が行なわれている．また，わが国においてもコンピュータの導入，利用者開発の流れの中で医療システムの設計がさかんに行なわれた時期があった．しかし現在では先に述べた理由から，システム工学的接近に関する批判や不十分な（問題を生ずる可能性もふくめて）条件のため，その発展は決して十分なものとは言えない．しかも省力化，合理化に対する反感が強く，実用化されにくい情況下にある．

このことは地域医療の達成に関してはなはだ不都合な条件であり，医療資源の的確な活用を阻むことになる．有限の資源で最大の効果を発揮するためには，システム設計からはじまってORの活用がのぞまれるが，それを可能とするための住民側の自覚の強化をはかることがぜひ必要であろう．

以上，はなはだ不十分な記述であるが，現状の保健・医療活動とシステム論，OR的接近などのかかわりをいささかでも紹介し得たなら幸甚である．

たなか・つねお　1925年生
東京大学医学部　保健学科教授　1948年東大医学専門部卒．順天堂大を経て東大勤務．1974年から現職．医博．
専攻　保健管理学

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．