医療におけるシステムズ・アプローチ

坪　武

はじめに

医療の中にシステム思考が徐々に具体的な形で取り入れられはじめたのは，1930年代後半から1940年代前半にかけてのノールウェイ，アメリカの職域健康管理方式の例に見ることができる．当時はあくまでもニーズ先行のシステム思考であったが，その後第二次世界大戦後の経済建設，宇宙開発等を契機にハードウエアの開発とあいまって，スローテンポではあるが医療の中にもシステム思考が入ってきてから多くのケースは，従来の医療体制や医学教育体制にシステム化に必要な修正を加えないまま行なわれた行政主導型，単独組織偏重型のシステムが多く，一方的に工学的アプローチのみを持ったハードウエア先行型システムに陥りやすい条件下におかれていった．そのために他の社会システム，大衆とのマス接触をも欠いて端末的機能によるシステム化が乱立していったため，医療効率の総合的アプローチに至らず，システム因子のミクロ的不整備の中で医療事務，医療機器，物品管理等の分野で今日の医療経営の不況打開対策のための1用具として省力・省人化をめざしたものがきわめて多くなってきたことに気がつく．

このような過程における医療のシステム化が1960年代後半までにかなり多く出てきたが，その中の1例にAMHTS (Automated Multiphasic Health Testing & Services) の出現もあった．そしてこのころになるとフォーバー，フェルター，トンプソンらがダビストークの社会技術システム論やフォレスターの社会，技術，環境関連にオープン性をダイナミックにアプローチしたシステム論の影響をうけて，医療システムを社会技術事象の中でとらえようとの試みが行なわれたが，経済と技術のシステム化に起因する要素の評価分析にぶつかり，その分野を不確定要素として取り残したままシステム思考を発展させてきたというマクロ的観察の事実がみられる．

医療にシステムズ・アプローチが必要なのか

それでは医療にシステムズ・アプローチが本当に必要なのかという点を考えてみると，ずばり必要であると断言したい多くの基本的事象がある．

その第1に医療がエコロジーとの特質の多い因子をもって人間の生存と深くかかわりあっている点，第2に医療の社会技術的価値の確認があり，第3に医療モデル要素（マン，マン，テクノロジー）が他の工業モデル要素（マン，マシン，マテリアルズ）と異なる点，第4に医療化経済要素（非計量化分野が多い）と工業化経済要素（計量化分野が多い）との相異点，第5に医療経営（医学，経営，福祉効率の追究）と工業経営（利益配分の追究）との経営体質と社会目的における大きな相異点，第6に組織の持つ社会的使命が工業化社会の

© 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．

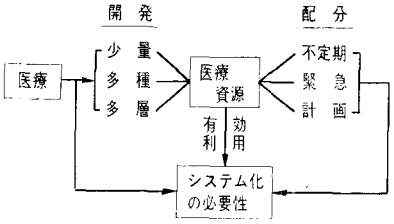

図 1

ものと異なっている点等があげられる．

さらに医療は開発の時点で少量，多種，多質，多層のものであり，配分の時点では不定期，偶発，緊急等の複雑性を計画配分と合わせ持っており，医療資源の有効利用のコントロールにはシステム化の必然性をさけることはできない点がある．(図1)

そしてその効果性から考える医療システムとは利益(質的，物的)に対しては組織存続のための適正レベルを保ち，量に対しては対人口レベルでマスの接触を持つレベルを保ち，そして効率と質の面では人間の生存条件に関してオプティマム・レベル以上をターゲットにするべきであり，質の高い利益を機能効率に還元するマネージメントが重要となる．(図2)

つまり医療の構成因子には，目的に対して相互に相反する要素を持ちながら，多層多面的活動性を持ち，学問的にも未解決の分野にある構成因子が介在していることが，よりいっそう医療構成因子の整頓のためにシステムズ・アプローチを必要としているゆえんである．

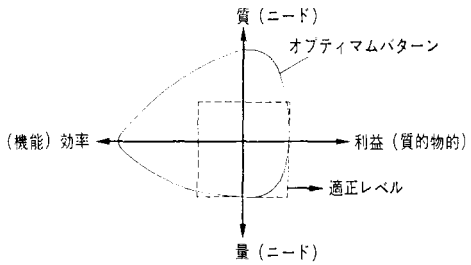

図 2　医療システムの効果性パターン

医療にあるべきシステムズ・アプローチとは

医療の開発と配分が他の工業開発とは質と目的を異にしていることから，医療特有のシステムズ・アプローチが必要であることは前述のとおりである．そして医療の目的が人間の健康な生存秩序の確立をめざしているため，人間をマテリアライズした工業化システムズ・アプローチと同一であってはシステムの有効性を失ってしまう．人間が地球のエコロジカルな背景とのバランスの中で生存している以上，その健康な生存秩序をめざす医療システムのベースは，当然地球機能とその代謝からスタートしたものとなるべきであろう．(図3)

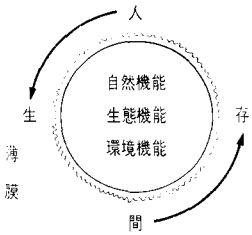

図 3　地球システム

この地球システムの中での人間生存の分野は，地球の外側にある薄膜の状態の中にあるわけであるが，それが地球機能のメインである自然機能，生態機能，環境構造からのコントロールによって存在していることがわかってくる．そして，個体代謝の体質を持つ人間はこの地球のエコバランスの中の生存の価値領域において生から死への過程を持っており，その現象がこの薄膜の中で人口変動のコアにもなってくることがわかる．

医療システム・ベース

この地球システム・ベースから医療システムを発展させるには，当然医療システムのベースが明らかにされる必要があり，その際その目的として健康な生存秩序の確立，そして要素として生存資源，開発機能，配分機能，人的・物的資源，環境構造(自然・人工)，社会特性(生活・文化を含む)等が入ってくるが，これらの結合が医療，人間，

© 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．

社会，生態，文化とのバランスのうえに行なわれることがシステム・ベースの基本であろう．

医療システムの生成過程（図4）

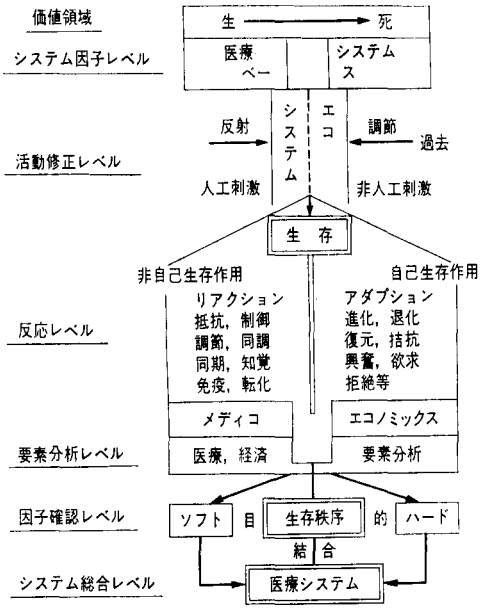

図 4　医療のメインシステム生成化過程

システム・ベースが医療システムへ発展する段階をさらにその生成化過程において，横軸に生から死への価値領域を考え，縦軸にシステム・ベースの生成をおいて考えてみた．システム因子がメタボリックに種々の反射，調節，刺激，作用，反応をうけ，反応をうけた後にシステム化への最適因子となる因子と後退する因子との分析レベルで，医療と経済の側面からの評価が必要とされるが，そこを飛びこえるとフエルター，トンプソンのような計量化医療システムになるので，どうしても新しい学問体系が必要となる．つまり，医療と経済のドッキング（メディコ・エコノミクス——武見理論）を持つ評価が必要となる．その後適格因子がソフトウエア，ハードウエアへと発展してゆくが，ソフト，ハードおのおののプログラムに医療システムの本体になるべきプログラムのインテグレーションが求められるのは言うまでもない．また，そのインテグレーションとは全生存過程情報をカバーするものでなければならない．（図5，6）

そして，そのプログラムは常に汎用性に富み，ニードとゴールの中で先行順位と時間の調節が自由に転換できる多重性，同時性，連続性を持つものが必要である．（図7）

このベース・プログラム完了の後，ソフトウエアとハードウエアの再結合をもって医療システムが成立するが，筆者はこれを医療のメイン・システムと呼称している．

医療メイン・システム・コントロール

このようにして医療のメイン・システムが確定すると，それが歴史的に未来と連結してゆくため

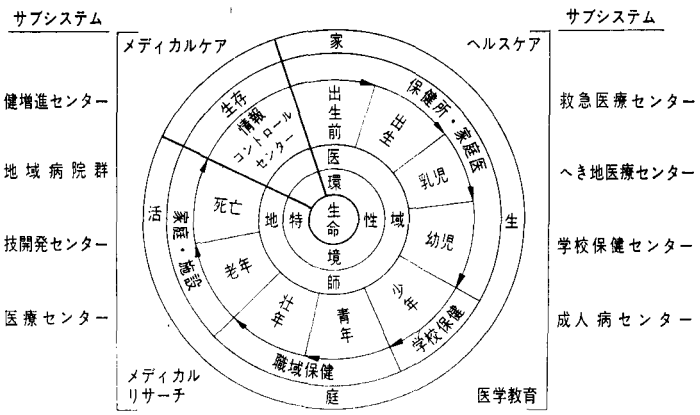

図 5　医療システム基本情報サイクル

© 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．

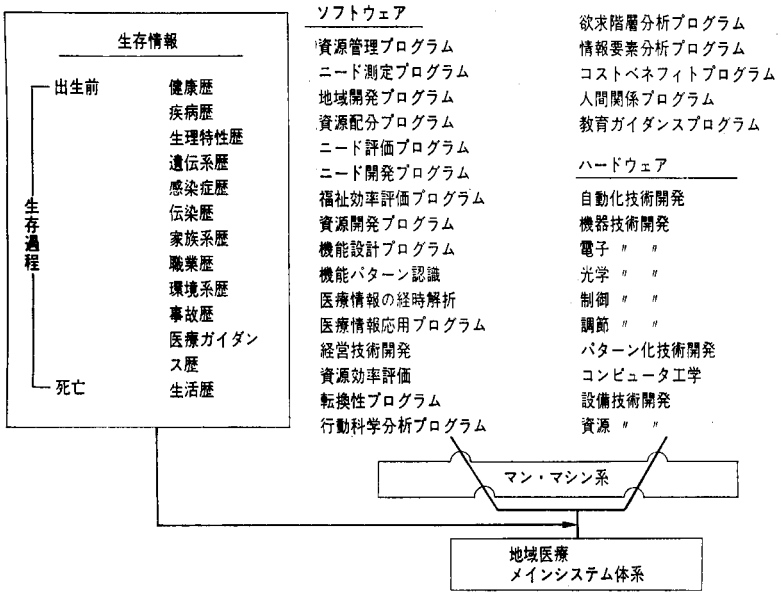

図 6　医療のメインシステム体系

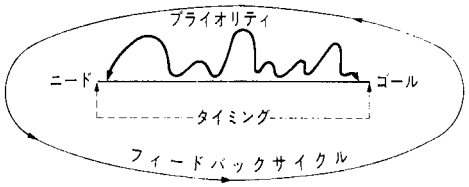

図 7

に，地球と人間の連続的生存をベースとしてコントロールする基本フローを定めておく必要が出てくる．(図8)

つまり，エコロジーとヒューマン・ベースによる人間優位のシステムであることの確認が連続的にモニターできる必要がある．このエネルギーには物的エネルギーのほかに技術集積からのインプットも入ってくる．

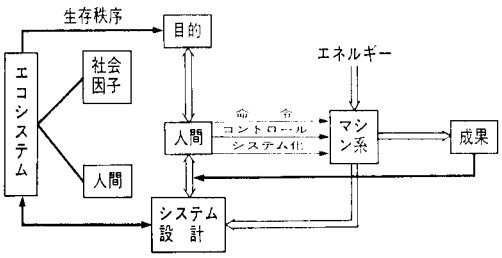

図 8　システムコントロールの基本フロー

医療のサブシステムへの展開

医療のメイン・システムが確立してくると，その社会的適用のためにサブシステムの展開が必要となってくる．(図9)

この展開におけるマクロ・モデルの医療構成因子として，医学，医療，医療経済，医療行政，医療経営，社会構造，技術開発（ソフトウエア，ハードウエア），エネルギー等が考えられ，健康という目的に対しておのおのの機能分野におけるサブシステムの設計が必要となる．ここでのヒューマンウエアには医療提供者と被提供者の特質が入ってくる．

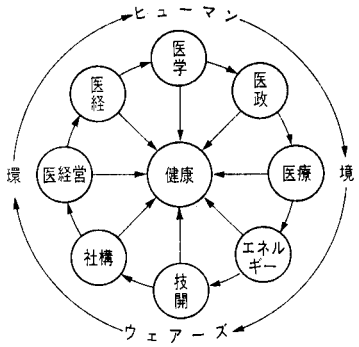

図 9　マクロ的医療システム構成因子

© 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．

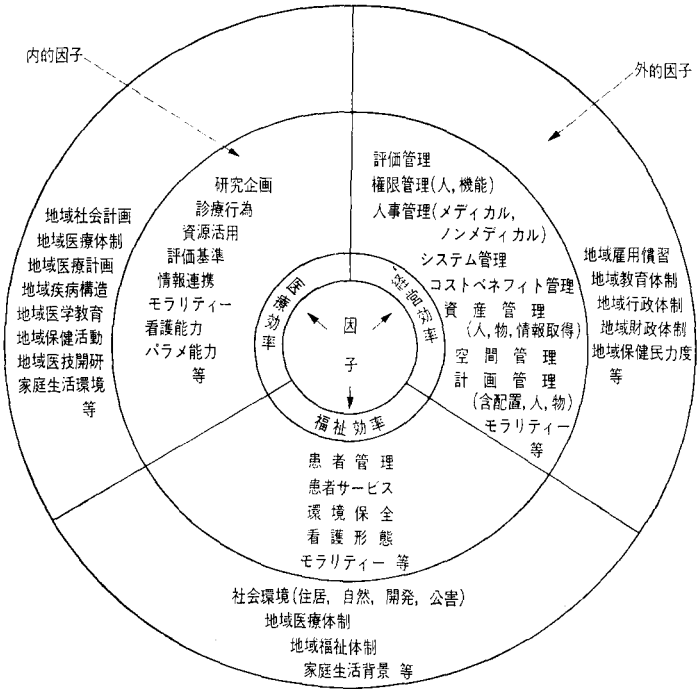

図 10　ミクロ的医療システム構成因子

ミクロ・モデルの医療構成因子となると，その目的に医療経営効率，医療効率，医療福祉効率が中心となることが考えられる．そして，それにそってシステム因子がインターナル・メディカルとエクスターナル・メディカルにわかれるが，いずれも上記の3効率をめざした能力を持つシステム因子でなければならない．(図10)

これらのシステム因子は機能目標別に，地域に，病院に，専門機関に，サブシステムの中で活用されて社会導入されていくが，医療のメイン・システムにおいては基本システム因子の抽出，開発，ソフトウエア・ハードウエアの基本プログラミング，医療資源の開発と配分の計画が汲みあげられるのに対し，サブシステムにおいては応用，地域特性，地域条件等にそったマネージメント・ガイドラインの作成とシステム稼動のためのプロトコールの作成，資源の計画配置，技術のメインテナビリティ等の確認へと発展することになろう．

今後の医療のあり方が地域において包括性をめざしている以上，医療が個体からマス（地域・大衆）へと積極的な発展をしていくことは必定であり，そのために組織は明らかな個性を持ち，機能は課せられた医療目標と計画によってウエイトづけをはっきりとつくっていくべきであろう．(図11)

サブシステムへの段階的構成は地球ベースから生成した医療システムが，1度他の社会システム群と併合し，医療のサブシステムへと発展するための諸条件と接触し，社会コンフリクト，他の社会システムとのコンフリクト，ニーズ，地域特性等にそって，地域サブシステムまたはシステム・ユニットへと段階的に展開していくべきであろう．そして，そうすることにより医療は地域か

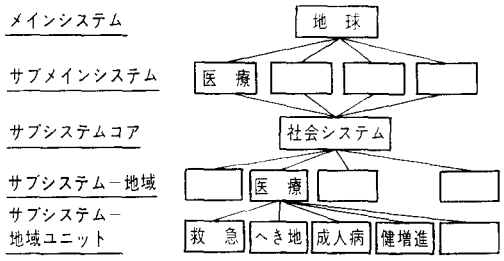

図 11　システムの段階的構成

© 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．

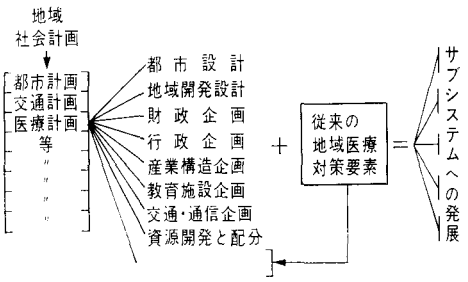

図 12　システム化のための新しい考察の介入

ら，システムは地球ベースからの発展によって真のシステムズ・アプローチに発展するであろう．

このサブまたはサブ・サブシステムおのおのの発展の過程は，メイン・システムに内蔵されているプログラムによって管理，かつコントロールされてくる．つまり，メイン・システムとサブシステムは連続して生息の関係にいると言えよう．したがって，頻繁に情報交差と利用があり，情報量，用語，マスターベース，インターフェイス等のソフトウエアの能力は常にリフレッシュされ，高度にインテグレートされたものが必要になってくる．さらにサブシステムの社会導入には多次元的な社会制約要素も種々あるが，それを克服するには今日直面している医療のシステム化に関する学問と実践への挑戦と，その段階において解明した分野の積極的な社会導入を勇気をもって行なうべきであろう．(図12)

そして地域社会計画においても，従来のように人が住んでから下水道，道路，交通，そして医療，学校が計画されるのではなく，人間が居住する環境と条件を整え，居住する人間と医療のためにも都市計画，交通計画，流通計画，農業計画，エネルギー計画等即医療と関係ある社会計画の中に，その重要な1機能としての医療計画を他の社会システムと同一時間にシステム化を行なうことにより，社会計画と遊離しない医療のシステム化が生まれよう．

医療のシステム設計での留意点

ハードウエア，ソフトウエアの両面においてシ

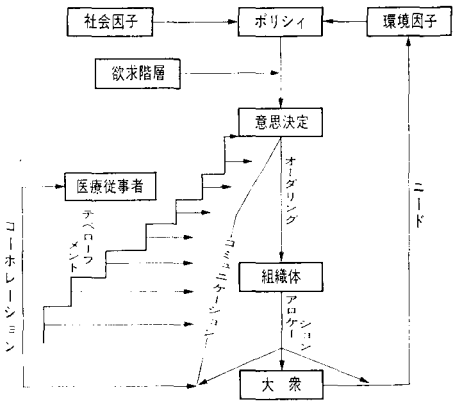

図 13　意思決定ツリー

ステム設計の段階になると，おのおの異なった問題を発生してくるが，とかくハードは機械工学に片寄りやすく，ソフトはハードの持つ能力内で設計されることが多いので，医と人が十分に盛られていない場合が多い．そこでシステム因子判定とハードの少ないシステム設計ができるインテグレートされたソフトウエアが重要となってくる．この点筆者は，従来のコンピュータを中心にしたソフトウエアはコンピュータ操作手順のプロトコールであり，真のソフトウエアはシステムのユーザー・サイドにあるアイディアをコンピュータの外でプログラム化することであり，その発展段階においてコンピュータを用具として使える部分があるか否かはハードウエアの領域であると判断している．

そこで医療におけるシステム設計はマン・マン・マシンのリソースをシステム化へ発展させるため，意思決定のパターンが大変重要になってくる．またhuman nature と medical characteristics をくり返し検討しないと，システム拒絶，フラストレーション，ニードの圧迫等が発生するので，もっとも困難な personality, emotion, behavior, adaptation, desire の調整がシステム化の中で行なえなくなる可能性が出てくる．つまり，他の社会環境の中におけるヒューマン・ポジションのように productivity のために automation を開発し，policy の pressure を与えて経済成長

© 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．

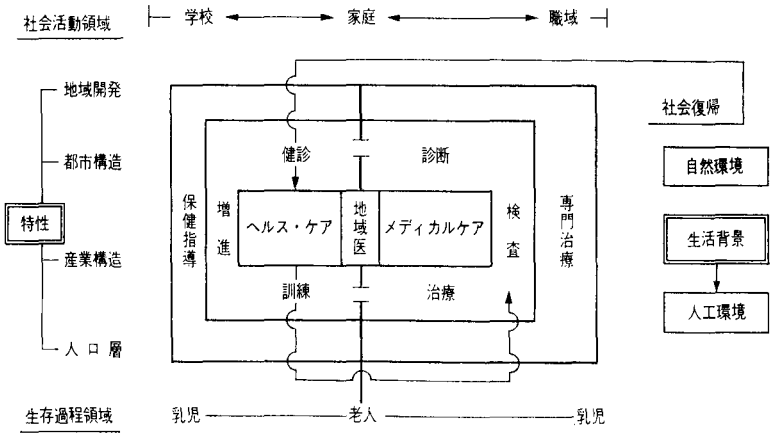

図 14　社会システムからの保健医療システムの機能

を早めることは，もっともタブーなのが医療システムであり，医療システムの運用面で重要なのは analysis of data quality assurance, better scheduling & recording, defence of malpractice である．また，医療システムの設計も他の社会システムと同一時間レベルでつくられるべきである．

このような見地でのシステム化のための意思決定パターンは，大衆とのコミュニケーションをよくし，ニードの汲みあげを行ない，欲求階層とのバランスのとれた社会因子，環境因子のベースをともなってケア(ヘルスケア，メディカルケア)とマネージメント(配分，開発，経営，利用)の意思決定をすべきであろう．(図13)

そして医療を常に社会技術進歩の最優先のものとするには，医療のサブシステムは社会システムからヘルス，メディカルケアを分業，分立させるのではなく，結合して，同一のディメンションと機能におきかえて存続させることになろう．そこにはライフ・ケアのメディカル・フィロソフィがあり，生存過程領域とその中における社会活動領域の確認によって，地域社会→健診→保健指導→診断→検査→治療→地域社会と，社会から社会への循環が生まれ，そこにメディカル・ケア，ヘルス・ケアは完全に一体化したプライマリー・ケアとその段階的医療機能の大きなサービス・センターにもなるであろう．(図14)

また医療システムの設計には設置のためのクライテリアの重要性が当然介入してくるので，その1例をみるとつぎの事項があげられる．

1)　背景と可能性分析

2)　リスク予測

3)　成果予測

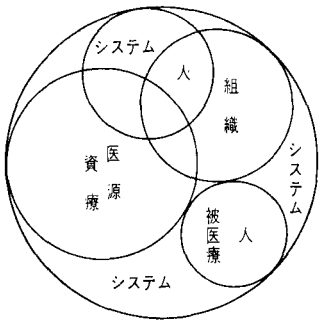

図 15　システム，ヒューマンメディカルリソース

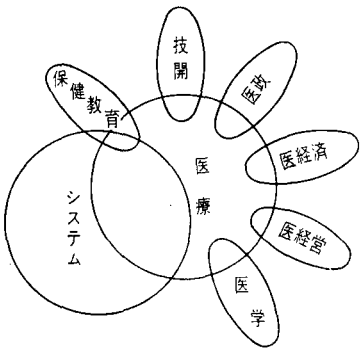

図 16　医療機能とシステムの関連

© 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．

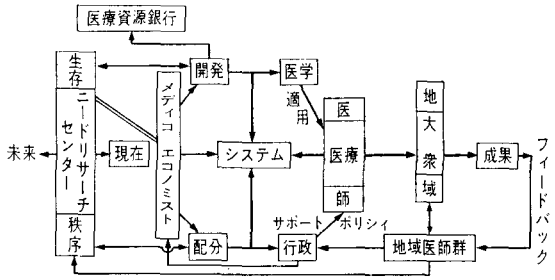

図 17　医療資源の開発と配分におけるサブシステム化パターン

4)　コスト・ベネフィット

5)　ニード予測

この設置前のフィジィビリティ・スタディはシステム化にとって未来を左右する最重要事である．そして，未来の医療の成否は医療資源，組織の中の人(医療従事者)，その他の人(被医療者)がどう広がり，医療とふれ合うためにシステムが貢献できるかにかかってこよう．(図15)

さらに機能で考えると図16で示すように，中央のシステムの輪の中に重なる部分が共同互換性プログラムの必要なところである．(図16)

つまり，医療に関連する機能がサブ・サブシステムとして個々にシステムと結合する従来のシステム化は，かえってシステムを医から遠ざけてしまい，医にドッキングしてからシステムへ持ちこむほうがメディカル・システムとしては確実な方法であろう．

医療資源の開発と配分におけるシステムの位置

1973年と1975年に日本において医療資源の開発と配分，そしてメディコ・エコノミクス論が確立してから，にわかにWHO, WHAも医療資源の有限性について認識を強めた．それとともに，医療の真の価値評価のために医療と経済を結合させた武見理論によって，世界にはじめて閉ざされていた部分であった医療効果のアセスメントの論理が開かれたのである．これによりシステムの位置がメディコ・エコノミストによりファクト・アセスメントをうけたニードから，開発，医学，医療，行政，配分のバランスの中で，リソースをシステム化し，大衆へアウト・プットする位置づけが明らかになろうとしている．(図17)

医療システムの評価

いまや計量的な評価のみでは医療に適正ではないので，質の効果，学問の適用度，技術の集積度等をみるためにメディコ・エコノミクスの手法が必要とされ，その手法の応用により表1のような評価が行なわれることになろう．H. E. W. のミレー，ピオシンキらによっても評価法が示されているが，質の評価がいまだ十分とは言えない．(表1)

表 1　医療システムの業績評価

1.	コストの適正	11.	投資能力と管理	21.	環境整備内容
2.	疾病率と死亡率	12.	人的能力	22.	技術評価法
3.	ケアの質	13.	組織能力	23.	卒後教育度
4.	患者の満足度	14.	技術集積度	24.	資産管理方法
5.	地域連携度	15.	収益純度	25.	受診者途中流出度
6.	提供側満足度	16.	地域保健活動	26.	受診者途中流入度
7.	情報量と管理	17.	医薬品利用内容	27.	長期計画能力
8.	情報交換と利用度	18.	医療事故発生度と対策	28.	ソフト開発力
9.	システムの能力	19.	診断と意思決定	29.	総受診量率
10.	大衆接触度	20.	治療と内容	30.	総受診完了率

© 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．

おわりに

医療におけるシステムズ・アプローチが今日医療の質向上と遊離して，目先の合理化の用具として使われている現象は，やはり目先のサブ・サブシステムにとらわれすぎていることによると言える．メイン・システムをしっかりつくることこそがまず第一であり，またそれによってのみ未来に起こる省人，省力，省資源を有効利用化に転換できよう．したがって，医療におけるシステムズ・アプローチは確実に先行投資型であり，それによってのみ資源開発が的確に行なえるのである．そして，それには第1に先行投資ができる計画が可能なこと，第2に学問，人，資源の活用能力が未来指向型であること，第3にソフトウエアの開発能力があること等が実践できることと，長期的には下記の点をつとめることが真の医療のシステム化の急務であろう．

1) 生存秩序の関係をライフ・サイエンスのレベルで研究する
2) 医療および技術の価値の再確認
3) 医療資源の開発と配分およびメディコ・エコノミクスの研究
4) 医療のためのソフトウエア研究
5) 医療システムの構成因子の研究
6) 大衆への保健教育プログラム

参考文献

昭和48年12月　医療資源の生産と配分序論
武見太郎(日本医師会雑誌)

1973年　Sociotechnical System
Greene Kenyon (Prentice-Hall)

昭和49年11月　人類の生存秩序と医療
武見太郎(日本医師会雑誌)

〃　〃　ライフ・サイエンスと医療
武見太郎(日本医師会雑誌)

〃　12月　医療資源の開発と配分
武見太郎(日本医師会雑誌)

1974年　Financial Management of Health Institutions
J. B. Silvers (Spectrum)

昭和50年1月　健康と社会
田中恒男(大修館)

〃　10月　メディコ・エコノミクス論
武見太郎(日本医師会雑誌)

〃　12月　地域医療におけるシステム科学の立場
坪　武(日本医師会雑誌)

〃　〃　メディコ・エコノミクス序説
藤野志朗(日本医師会雑誌)

昭和51年2月　ホスピタル・オーガニゼーションとシステム
坪　武(日本医師会雑誌)

〃　6月　医療におけるシステム化の基本的考察
坪　武(日韓医療経済シンポジウム)

1976年　Health Maintenance Organization
P. W. Birnbaum (Spectrum)

〃　Management Practices for the Health Professional
B. B. Longest, Jn. (Reston)

つぼ・たけし　日本テクニコン㈱ 代表取締役社長　日本医師会委員
専攻：経営学

書評者募集

今月はつぎの本の書評依頼があります．興味をお持ちの方の書評希望をお待ちしております．書評に対し原稿料は差上げませんが，当該書を進呈いたします．

「ネットワークプログラミング」〈数学ライブラリー42〉高橋磐郎・五百井清右衛門　共著　森北出版
A5版　176ページ

© 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．