

48—R 012

# 三重県答志島地域をベースとした 医療機器システム

(社会開発システムに関する調査研究報告書⑥)

昭和 49 年 6 月



財団法人 日本情報処理開発センター

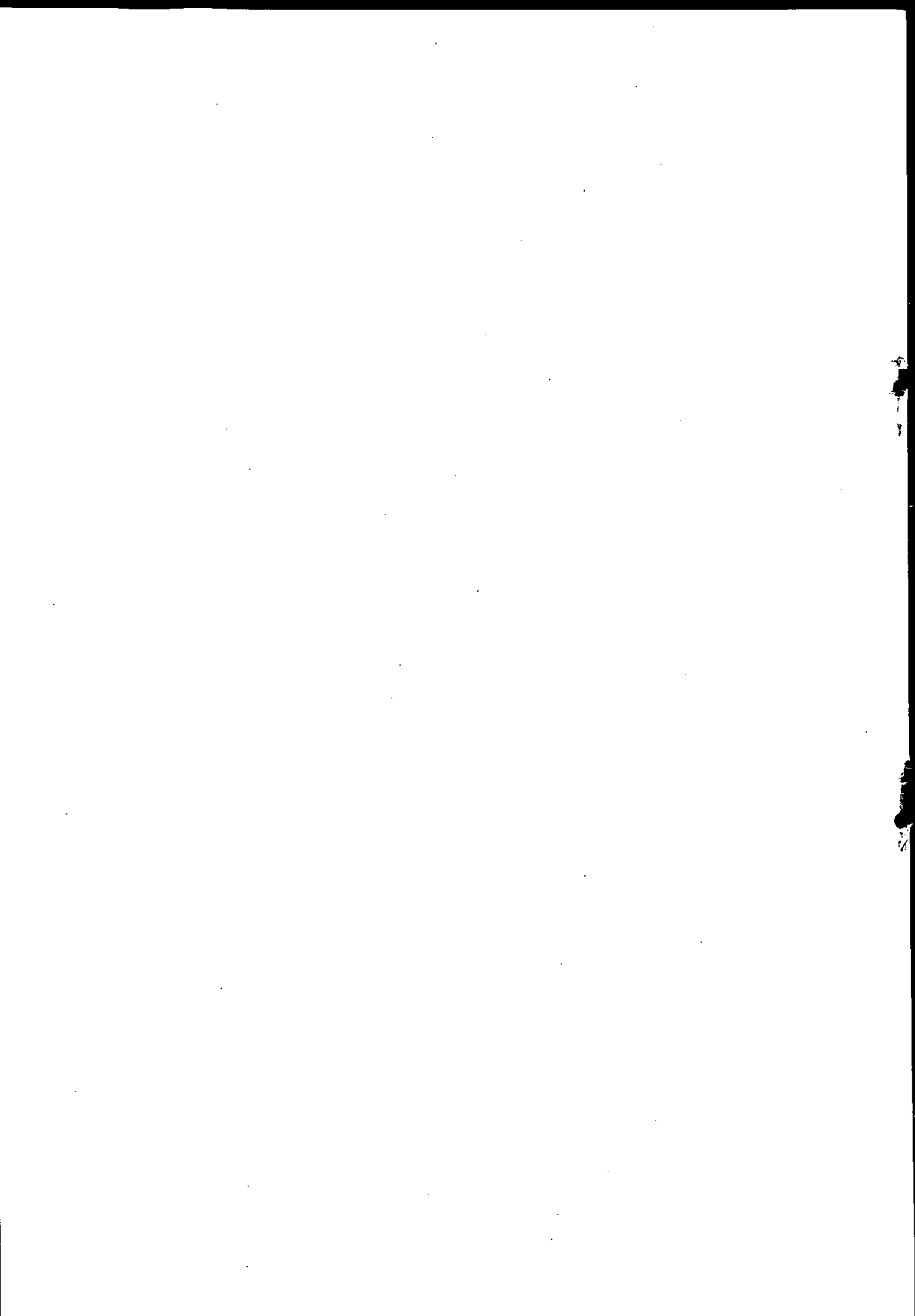
JIPDEC

48

R012

この報告書は、日本自転車振興会から競輪収益の一部である機械工業振興資金の補助を受けて昭和48年度に実施した「社会開発システムに関する調査研究」の一環としてとりまとめたものであります。





## 序

近年、科学技術の進歩はまことにめざましくなかでも情報処理や電子工学技術においては、とくに著しいものがあります。

一方、国民の間には福祉向上に対する期待がますます強まり、これとともにこれら科学技術の進歩を直接、国民の福祉に役立てようとする機運も高まってきました。

こうした情勢から、当財団では、かねて情報処理技術の立場から公共性の高いシステムの開発あるいはこれに関する調査研究をすすめてまいりました。昭和48年度におきましてはこのうち、国民の健康に密接な関わりをもつ医療の分野への適用について行なった調査研究の一環として「三重県志摩郡志摩市をベースとした医療機器システム設計に関する調査研究」を実施いたしました。

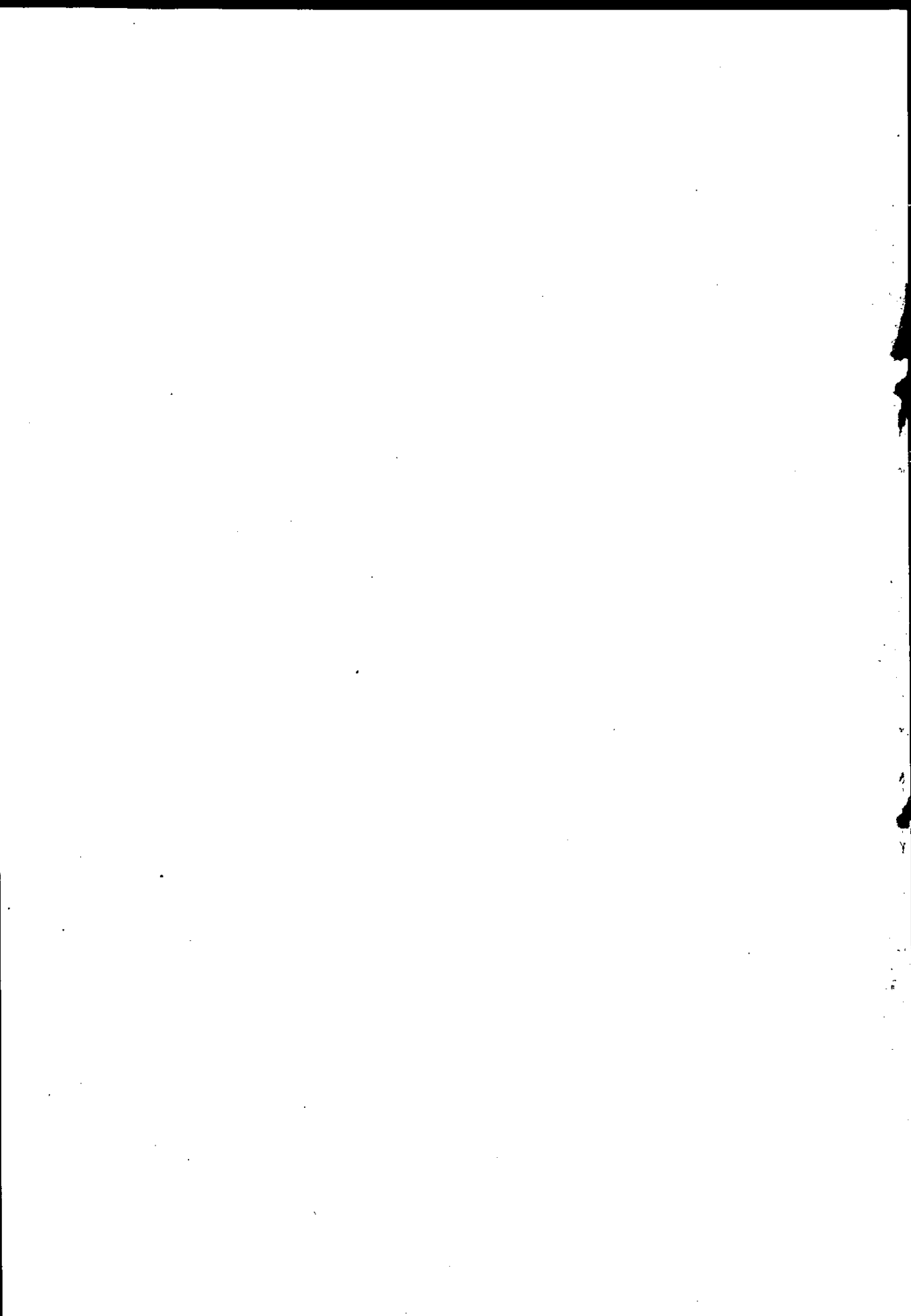
本報告書はその成果をとりまとめたものでありますが、これが今後わが国における医療のシステム化へ寄与し、ひいては国民の医療サービス向上に貢献し得ますよう、念願する次第であります。

おわりに、この調査研究の実施にあたり、ご協力賜りました自治医科大学高久史磨教授他の各位に深く感謝の意を表します。

昭和49年6月

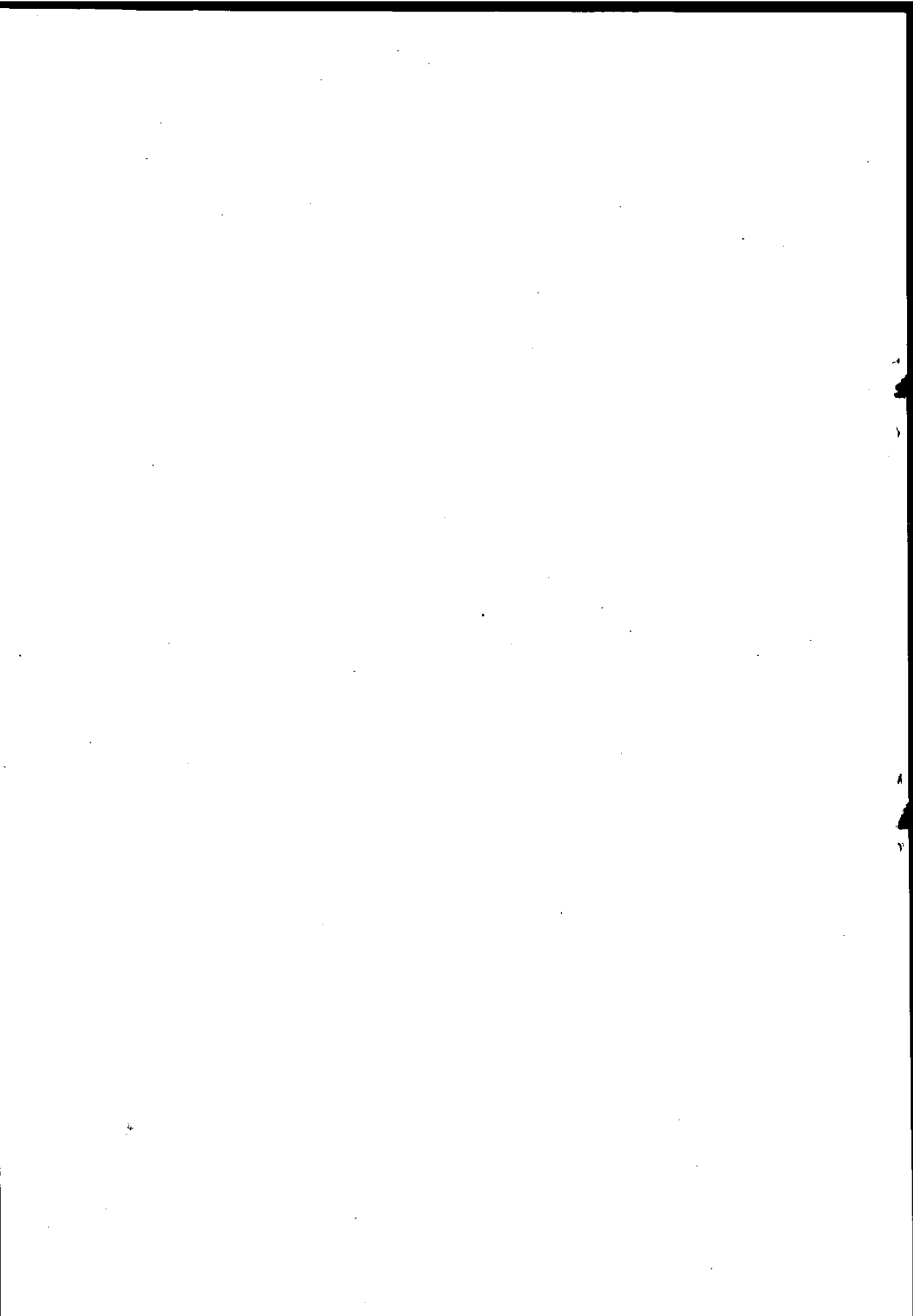
財団法人 日本情報処理開発センター

会 長      中   島   征   帆



三重県答志島地域をベースとした  
医療機器システムに関する調査研究者名簿

|       |         |                  |
|-------|---------|------------------|
| 代 表 者 | 高 久 史 麿 | 自治医科大学教授（内 科 学）  |
| 共同研究者 | 柳 沢 利喜雄 | 自治医科大学教授（公衆衛生学）  |
|       | 西 岡 久寿樹 | 自治医科大学講師（予防生態学）  |
|       | 横 山 英 明 | 自治医科大学講師（公衆衛生学）  |
|       | 倉 科 周 介 | 自治医科大学助教授（公衆衛生学） |
|       | 真 弓 忠   | 自治医科大学助教授（予防生態学） |
|       | 野 村 新 爾 | 三重県保健衛生部長        |
|       | 林 誠 一   | 三重県保健衛生部医務課企画員   |
|       | 掃 部 俊 造 | 三重県保健衛生部保健指導課長   |
|       | 西 山 貞 夫 | 西山医院（鳥羽市答志町）     |





# 目 次

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 第 1 章 総 論 .....                                                       | 1  |
| 1.1 僻地と無医地区 .....                                                     | 1  |
| 1.2 僻地医療に対する住民のデマンド .....                                             | 2  |
| 1.3 僻地医療に対する医師のデマンド .....                                             | 3  |
| 1.4 僻地医療のニーズ .....                                                    | 5  |
| 1.5 デマンドとニーズの両面からみた僻地医療の在り方 .....                                     | 6  |
| 1.6 医療の分野と疾患のスペクトル .....                                              | 8  |
| 1.7 医療における医師以外の人的資源 .....                                             | 9  |
| 1.8 医療機器システムが僻地において果たすべき役割 .....                                      | 10 |
| 第 2 章 心電図伝送システム .....                                                 | 15 |
| 2.1 心電図伝送システムの技術的検討 .....                                             | 15 |
| 2.2 システムの機器構成および機能 .....                                              | 16 |
| 2.3 システムの特徴 .....                                                     | 17 |
| 第 3 章 慢性疾患のコントロールにおける数学的モデルと<br>Multiple Profiling System (MPS) ..... | 23 |
| 3.1 問題の意義 .....                                                       | 23 |
| 3.2 具体的な例 .....                                                       | 24 |
| 3.3 疾患コントロールにおける情報収集の計画と予測 .....                                      | 35 |
| 3.4 地域医療への応用 .....                                                    | 39 |
| 第 4 章 システム計画 .....                                                    | 43 |
| 4.1 地域医療システムの方向 .....                                                 | 43 |
| 4.2 新たに設立すべき施設 .....                                                  | 53 |
| 4.3 検査情報システム .....                                                    | 62 |
| 4.4 心電図伝送システム .....                                                   | 64 |

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 4.5 | 医療情報サービスシステム .....   | 66 |
| 4.6 | 地域住民医療情報データベース ..... | 71 |
| 4.7 | 画像情報システム .....       | 73 |
| 4.8 | システム化の問題点 .....      | 79 |

# 第1章 総論

## 1.1 僻地と無医地区

僻地とは政治、経済、文化の中心から隔り、その営為の恩恵を受けることが著しく困難な地域のことを指す。これを規定する条件は、中心部からの距離が第一であるが、その上に中央との物流、情報流を確保するための手段が容易に得られるか否かという点も重要である。すなわち直線距離では比較的接近していても、そこへの到達が峻しい山脈や急流、海峡などに妨げられて多大の時間や労力を要する場合には、このような地域は十分に僻地と呼ばれる条件を備えている。要するに僻地は地理的条件によって規定されていると考えて大過はない。山間部、離島はその典型であり、さらに気象条件によって到達時間が左右される地域、例えば、東北、北陸部の豪雪地や、幸いにわが国には存在しないが熱帯地方の雨期にみられる沼沢地などもこれに準ずるものとされる。

ところで、僻地と同義語のように用いられるものに過疎地域という言葉があるが、これは必ずしも同一の内容を持つものではない。この概念は昭和41年、経済審議会地域部会の提出した中間報告によってはじめて公式に登場したとされる。該報告にいう過疎とは“人口減少のために一定の生活水準を維持することが困難になった状態、たとえば防災、教育、保健などの地域社会の基礎的条件の維持が困難になり、それとともに資源の合理的利用が困難となって地域の生産機能が著しく低下することと理解すれば、人口減少の結果、人口密度が低下し、年齢構成の老齢化が進み、従来の生活パターンの維持が困難となりつつある地域では疎過問題が生じ、また生じつつあると思われる”。

要するに既存の地域生活圏が人口減少によって崩壊してゆく動的状態が、過疎地域を定義づける基本的要件である。

従って、僻地が地理的、気象的条件によって規定される概念であったのに対して、過疎地域とは、人口動態的、社会病理学的条件によって規定される概念とみられる。

しかし、近年における技術革新の産物として、物流、情報流が急速に円滑、かつ広域化し、資源消費の増大とともに経済活動が活発となるに伴い、このような活動の中心となる都市部への人口集中傾向が強くなり、反面、従来の僻地に存在することが辛くも可能であった小規模の地域生活圏に身をおくことの経済競争における不利から当該地域の住民が都市へ向かって僻地を離脱し、このために生活圏自体が崩壊する傾向は日を追って増大している。

即ち、このようにみれば過疎現象はとくに僻地において生じ易いといえる。

さらに同じく僻地に生じ易い現象に無医地区化がある。何をもって無医地区とするかという議論は従来からあり、近年では都市部でも夜間、休日等の時間的無医地区化が浸透する傾向にあるが、ここでは厚生省医務局の定義に従う。それによれば、“医療機関のない地域で、当該地区の中心的

な場所を起点として、おおよそ半径 4 km の区域内に 50 人以上が居住している地区”が無医地区とされる。

昭和41年の厚生省医務局調査によれば、この定義に該当する無医地区は、全国で2,920箇所であり、その6割弱の1,717ヶ所が、住民数300名未満の小規模人口であり、1,500名以上の大規模人口を擁する地区は総数の5%弱の116ヶ所にすぎなかった。またこれを僻地度A～Cに分け、最も劣悪な環境条件の地区をAとすれば、Aが613、Bが2,186、Cが121で、A地区の人口規模は300～1,000が最多、B地区は300名未満が最多で、1,677、即ち、300名未満の無医地区の95%強(97.6%)がB地区に分類される。

しかし、この定義に該当しない地域でも医療需要の充足が極めて困難な例は決して少なくない。この定義はいい換れば、ほぼ1km<sup>2</sup>に1名が居住するところ、またはほぼ50km<sup>2</sup>に最低10世帯が居住する地域となるが、これに満たない人口地域、あるいは微少集落も多数存在することが知られており、このような地域は当然医師もいないのが通例である。

また現在医師が定着している僻地でも、医師の死亡、もしくは都市流出の可能性と、その補充の困難はつねに存在し、いわば無医地区の準備状態にある。

よって僻地医療とは、上述のごとく変動する僻地の人口構成と、それに伴う医療需要の変化によく対応するものであることを要求され、これを円滑に運行するため近年の技術革新の産物たる各種の科学技術を駆使して医療従事者を補助する医療機器システムの開発は広く社会的要請となりつつある。

・昭和46年の再調査では無医地区はさらに減じて約2,500であった。これは医師の獲得に成功した地区のある反面、むしろ小規模の無医地区が人口流出によって50名未満の規模に縮小したためとみられる。

## 1.2 僻地医療に対する住民のデマンド

以下における議論の展開のため、デマンドとニーズについて冒頭に一言する。

デマンドは通常、要求もしくは需要と訳され、ニーズは必要、必需などに訳される。そして“デマンドとニーズ”の如く対比して用いられる場合、前者は主観的かつ個別的に発生する要請を指し、後者は客観的かつ公共的な必要性を指して用いることが多い。この両者はもちろんはっきりと分ち得るものではなく、行政レベルにおいてはデマンドのうちの頻出度の高いものを必要施策とする、いわばデマンドのニーズ化が行なわれることが少くない。しかしこの両者は本質的に異なるものであるという前提において以下の論を進めることにする。

まず僻地住民の医療に対するデマンドは都市部に準ずるものが欲しいという点で一致する。しかしその内容を具体的に検討すれば医療需要の充足状態に応じて多様であることが分かる。第一に医師がまったくおらず、緊急時に利用すべき医療機関も手近なところがないような所では、質すなわ

ち技術の如何は問わず、とにかく医師がいれば良いというのがデマンドとなる。このような地域では医師の誘致が行政機関の重大な責務となり、しばしば自治体の財政基盤を危くしたり、また時には医師免許詐称者の出現を許したり、という事態が出現する。第二に地区内もしくは近隣に医師が居ても、その数が1～2名で患者にとって選択の自由度がほとんどない場合がある。医師が定着した僻地がこのような例の多数を占める。この場合のデマンドは、医師の技術に向けられる。“良い医師が欲しい”という素朴な表現がなされるデマンドの内容は、親切である、要求通りの治療をしてくれる、よく往診してくれる、いつでも診療してくれる、などの情緒的なものから、腕が良くてよく治せる、誤診しない、何でも治療できる、などの技術的なもの、あるいはさらに、外科、眼科、耳鼻科など特殊な治療技術を求めるものまでさまざまである。すなわち基本的には都市部における如く、自分にとって好みの医師が欲しいという選択の可能性がデマンドとなっている。

僻地住民の医療に対するデマンドの中には、看護婦、保健婦など医師以外の医療従事者や、その他の医師代替者で満足するという意見はほとんど出現しない。これは地域住民の需要が、疾病、事故などの健康災害に対する効果的な治療に絞られていることを示すものであり、近年宣伝される包括医療は僻地住民のデマンドとなるには程遠いといわざるを得ない。

また従来、僻地に対する医療サービスとして行なわれて来た定期検診、巡回診療なども、健康災害そのものが寡数回不定期発生を基本形態とするために、住民のデマンドに対応しえない面が多分にある。すなわち健康災害には急性型と慢性型があり、僻地住民の不安の根源は、この急性型健康災害に対する対策の欠如である。巡回診療は定期的に行なわれるにすぎず、それ多くて週一回という頻度である。急性重症疾患、事故による外傷などはこれを待つのが不可能なのは勿論であり、軽症の急性疾患や外傷は待機中に治癒してしまうのが常である。従って巡回診療の対称となるのは、症状の変化がある程度予測可能な程度の慢性疾患に過ぎなくなる。また定期検診は対象が特定の疾患に限定されることもさることながら、疾病の発生予測に完全な信頼性は期待できず、さらに発見された異常に対する実際的な対策を提供する面での努力に不満を感じている住民が多い。

医療に対する住民のデマンドが、医療機構内部での機能分化傾向に比較して、少なからず未分化であるのは都市部においても例外ではないが、僻地においてはその傾向がさらに強い。医師に対して疾病に対する全能者、良い意味における何でも屋を期待するのが、医療の消費者たる一般大衆の素朴な要請であるが、今日の専門分化傾向の増大は、医療従事者の個人の能力を狭く限定する風潮にある。自己の専門外となればごく基本的な所見も採取できない医師、簡単な救急手技や小外科術式を正確に実施できない医師などが最近ではあまりにも多い。このあたりにも一般住民のデマンドが、充足され難い重要な一因があろう。

### 1.3 僻地医療に対する医師のデマンド

医師の職業形態は本質的には自由業に属するものであり、開業医の診療行為は営利行為である。

すなわち診療行為の売主としての医師と、買主としての患者が存在し、医師は商品としての診療行為の売買によって利潤を得る。営利行為としての医業に批判は少なくないが、医療行為に一定の報酬を保証し、その互惠的双務化を定着させた医療保険制度以来、医療行為は基本的には一般の商品取引きと同列のものとなったことは明らかである。医療が報酬を期待すべからざるサービスでありその反面、患者からの搾取を事とする暴君的な悪徳医師もありえた過去と異り、今日では“医は仁術”といったところでそれは暴利を貪ることを戒め、顧客に対し公平なサービスをなすべしとする通常の商道徳と何等損ふところはない。強いて求めれば倫理的な規制度が多少強いという点にあるかといった程度である。

医師も人間であり、一般の経済慣習の中で生活せざるを得ない現実からすれば、医業における商道徳を踏みながら、自己の業務の経済効率を向上させるのを願うのはむしろ当然である。

開業医が満足すべき診療報酬をあげるためには、十分な診療人口を持つことが必要である。わが国の医師人口は、昭和41年末において約12万3千人、人口10万人に対し、約117.3名とされる。逆に医師1名当りの人口は約854名となる。しかし医師の中には勤務医、もしくは研究医なども多数存在し、これらは日常診療に必ずしも従事するものではない。むしろ、開業医が個人診療所を開設しているのが通例である点を考慮して、一般診療所総数69,857に対する人口を計算すれば、ほぼ1,520人となる。

さて前述のごとく昭和41年調査の段階で全国の無医村地区2,920ヶ所のうち、人口1,000人未満の地区数は2,680、すなわち総数の9割を占める。従ってこのような人口規模の診療圏を有する医師の収入は、全体より低くしかも都市部と異って厳しい地理的条件を伴っていることを考慮すれば、診療効率が著しく不良であろうと推定される。事実、無医地区の過半数を占める人口300未満の地域に至っては、一日当りの羅患者数は3～4名と推定され、その診療収入では医療経営が破綻することは明らかである。

僻地全般について、一般開業医の定着が困難である事情は、上述の点に帰せられるといっても過言ではない。そのため僻地を抱える地方自治体の多くは、一定の基本給を提供して医師の収入を保障する努力を行ってきた。それにも拘らず、僻地診療所からの医師離脱傾向は依然として続いている。

元来、僻地は基本的な社会生活の要求充足が困難なことを一つの地域特性としている。すなわち、物流や情報流のパイプを中央の生活圏との間に維持することが難しい。物流不全是消費物資の補給や、生産物の搬出に支障を来し、情報流不全是知識量の増大を妨げ、かつその更新を不可能とする。医師は直接生産に携ることはないため、流出方向の物流に支障が生じても切実な不安は感じないが、流入物流の阻害には生産手段を持たないためもあるが著しく敏感である。これは医師の生活が一般に都市居住者の消費形態をとるためさらに増幅される。とくに医師が扶養家族を有し、成長期の子女がこれに含まれる場合には、僻地生活における家族の不満、とりわけ子弟の進学における

不安が都市への指向を強める要因として作用する。このような場合、しばしばみられるのは、家族を都市部に居住させ、家長たる医師は僻地に在住して休日ごとに家族のもとへ戻るといった生活形態である。しかしこれもまた家庭生活の犠牲のゆえに好まれず、結局、青壮年期の医師層の大半が都市部に定着することになっている。

情報流の障害は、職業人として成長期にある若年医師にとっては時に致命的とも感じられる。整理された医学知識ならびに技術の供給源がないため、修業時代の医師は、個々の任意な努力によって、職業人として必要な知識、技術の収得を行なうことを余儀なくされる。そうした情報は疾病と同様に不定期に発生するものであり、情報量の増大には、情報源と頻回の接触を保つほかはない。この情報源がわが国では大学附属病院とそれに準ずる基幹病院である。従って若年医師が、このような病院を離れて僻地に赴任した場合、知識の供給はほぼ完全に途絶することは確実で、いかに中央での定期的な研修を制度化しても、情報に対する彼らのデマンドを充足することは困難であろう。郵便事情の悪いことも定期刊行物を重要な情報源とする医師にとって重大な損失として感じられる。

さらに前述した診療件数の少なさは勤務医にとっても不利な条件となる。収入が保証されて、診療報酬に必要性はないにしても、経験科学的色彩を色濃くとどめる臨床医学の領域においては、症例経験の乏しさが、即座に職業的能力の向上にとって障害となる。重症や診断困難な症例の発生に際して、自己の有する知識、技術以外に頼るべき何ものもないという状態も別な意味で能力の停滞を来す。

#### 1.4 僻地医療のニーズ

前項までに僻地医療をめぐる消費者と供給者の両面からのデマンドを概括した。双方のデマンドをみたすことが現段階においては不可能に近い難事であることは明らかであろう。

さて、しからば公共的作業として僻地医療をみた場合、上述のデマンドと異なるニーズの抽出が可能であろうか。

ここで問題となるのは、各種の健康災害に対する効果的な対策は臨床医学、あるいは治療医学のみ、換言すれば、臨床医の存在のみであろうかという点である。試みに有機水銀、キノホルム、あるいは一酸化炭素などの中毒による神経障害をとろう。これらは症状が顕在化した段階、すなわち訪医する段階となった時にはほとんど例外なく神経組織の破壊が進行して不可逆の器質的变化を生じている。臨床医学がこのような場合、ほとんど無力に近いことはいうまでもない。このような場合は予防のみが唯一効果的な対策である。また冠動脈硬化による虚血性心疾患や、脈血管の閉鎖、または破壊のごときは、基礎となる血管病変の変化であって本質的には不可逆であり、しかも破局的な発作の予知は現在では地震と同様に不能である。この類の疾患には定期的な健康管理と共に、発作発生後の更正医療、リハビリテーションが必要となる。以上に例示した如く、各種の疾患はそれぞれ健康被害を最小限に食い止めるには異なった対策が要求され、単に臨床医療の枠内に視野を

現定した効果は不確実か、むしろ有害な場合すらある。もとより治療医学が完成し、如何なる健康災害も、発生以前の身体状況への復元がほぼ可能となった段階ならば、すべてを臨床医に委ねて安閑とすることも許されよう。それが期待出来ない現在では、医療の消費者の側からみて、最も効率の良い対策を選択する手続が必要である。

すなわち診療効率の向上は僻地に限らず、医療の効果を評価する一つの尺度ではあるが、地域住民の健康水準の維持、ならびに向上の尺度とはなりえない。むしろ地域の健康価 (health score) の如きものを仮定し、住民の健康要素のうち、人為的に左右しうる部分が如何に良好に維持されているか、いいかえれば健康災害の要因がどの程度の実質被害にとどめられており、さらにその被害の減少のために如何なる対策が行なわれているかを評価する尺度とすべきであろう。このような手続が行なわれた段階ではじめて臨床医療は有効な機能を営みうる。

従来このような尺度として、健康指標なるものが提案されている。たとえば集団の健康指標として、出生率、平均余命、各種の死亡率 (総死亡率、乳児および母性死亡率、死因別死亡率、死産率、妊娠中絶率、proportional mortality rate)、罹病率 (届出疾患の諸率、入院患者数、その他) などを挙げる者があり、またWHOはかつて地域の健康評価に総合指標としてPMR、平均余命、粗死亡率をとり、特殊指標として乳児死亡率、伝染病死亡率、保健サービスおよび保健活動に関する諸指標をとったが、最近の各国における生活水準、医療行政などの変化を勘案して、さらに水道利用人口、終末処理施設利用人口その他を新指標として追加することを提案している。

これらはそれぞれに意義あるものと考えられるが、あまりにも往年の伝染病予防時代の尺度としての色彩が強く、上述の地域健康価の尺度にはいささか不適當の感が強い。そのためには、むしろ環境汚染の諸指標 (水質、大気、土壌など)、予防可能な疾患の発生情況、治療可能な疾患の悪化もしくは死亡例の登録、急性傷病への対処情況、慢性潜在性疾患の管理情況などを数量化して総合評価にあてるべきである。

このような評価値が向上することは、とりもおさず当該地域における医療努力が適正に配分されつつあって、臨床医の努力のみが孤立して作動しているのではないことを示す。

### 1.5 デマンドとニーズの両面からみた僻地医療の在り方

僻地住民から喚起される医療のデマンドは、各種の健康災害に対する効果的な対策としての地域定着医の確保であった。しかし、この要求が開業医においては収入面で、勤務医においては診療効率の面で、ともに充足し難いものであることは前述の通りである。

僻地住民の健康災害のうち、比較的対処が容易なのは慢性と潜在性病変である。これはいわゆる疾病管理の対象となり、定期的な観察と治療が効率的である巡回診療方式によって、ある程度患者の満足を得る処置が可能とされてきた。糖尿病、本態性高血圧、痛風、慢性心不全、慢性肝炎、脳卒中後遺症などがこれに該当する。



一方、充足手段の難易に拘らず、適切な対策を要求されるのは急性傷病発生時である。最も一般的には、発生に備えて医師と輸送手段が待機する方法がとられるが、僻地においては、地理的、時間的な要因が制約となって、当該地域に医師がいない場合には円滑に対応しえない点がつねに論議の対象となって現在に至っている。

前項に述べたニーズとしての地域健康価の向上のうち、住民のデマンドと合致するのは以上の2点であろう。また治療が可能なはずの疾患を悪化させることのない、つまり診療能力の高い医師の技術や知識を求めるというのも切実なデマンドとなりうる。

それに対し、環境汚染対策、疾病予防などの分野は、現在のところニーズのみあって、住民のデマンドとなって顕在化するのとは地域的な特殊事情の介在を要することが多い。

従って僻地医療の編成には、住民のデマンドに即応するニーズの実現を優先し、同時に他のニーズ部分を関連領域の行政部局、専門家の協力を求めて段階的に実現を図ることが必要であろう。

かく見る時、ニーズの内容は明らかであり、これに対して医師をはじめとする医療従事者のデマンドを如何に折衷するかという問題が生じる。

開業医に関しては改めて論ずることとし、僻地勤務医について検討しよう。この場合、最大の問題は、特定の僻地に在住すれば診療人口の少いことと、情報獲得手段の貧弱なことが最大の懸案である。前者に関しては複数の地区を掌握下におけば解決する。後者は情報供与機構の開発と整備に技術の定期研修を併せた体系の出現が必須であろう。

無医地区の大部分が人口1,000名未満であり、中でも300名未満の小規模人口構成が多いことは先に述べた。昭和46年度調査では2,473で、昭和41年当時より447ヶ所減じている。各県平均とすれば1県当り54ヶ所となるが、京阪神地帯の如く該当地区が僅少な場合と、東北、北海道の如く著しく多い場合とがある。そして後者の場合は、無医地区相互間の距離が接近し、もしくは道路、峡谷、河川などに沿って配列し集合している場合が少なくない。それらの地区の集中管理が可能ならば診療人口は増大する。ただしこの際地理的な悪条件は克服するための具体策の準備が前提となることはいうまでもない。

次に情報供与機構について見よう。医科大学における教育が医学生に対して基礎的な医学情報と技術を供与する使命を持つことは自明のことであり、卒業直後の若年医師の実地習練も、大学病院、ならびこれに相当する教育病院において行なわれる。問題はその後にある。医学は日進月歩であるといわれるがまことに然りとするとしても、各領域の知識内容のすべてを個人の努力で追求把握することは至難の業である。自らの経験を持って始めてある知識の価値判断が可能となるが、反面その評価には主観的な恣意性がつきまとうことにもなる。従って、新しい知見に関しては評価が定まり難く、それ故さらに個々の医師を自己の専門領域内にこもらせる結果となる。そのような情報を収集し分析して信頼性の高い情報を再生産、配布することが大学病院などの教育病院の役割りであろう。

## 1.6 医療の分野と疾患のスペクトル

疾病の生物学的発展過程に対応する医療の各分野は図1-1をもって示される。

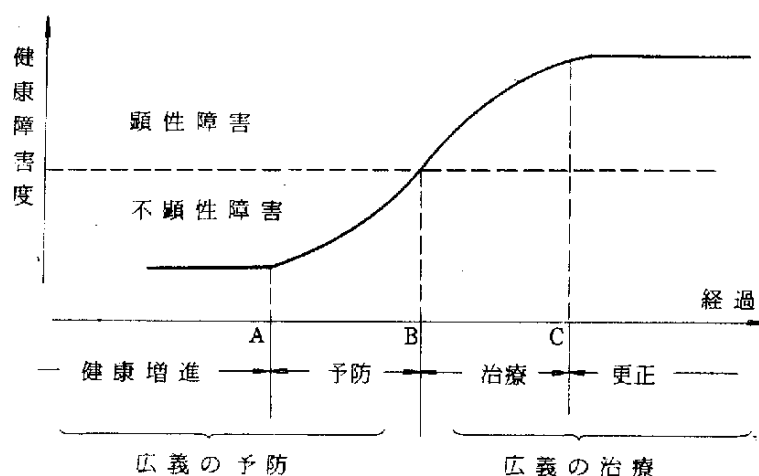


図1-1 健康障害度と医療

健康度を表現する完全な指標はない。しかし一応健康な状態を仮定すれば、疾病はそれを障害する要因と考えられる。我々を取り巻く外部環境には多様な健康障害要因が存在し、生体はそれらの要因に対し自己の統一性を保護するための内部環境の維持に努める。医療の健康増進相は外部環境における疾病要因の制御と、内部環境における恒常性維持能力の向上が努力目標となる。経過時点Aにおいて特定の疾病要因（もしくはその複合）の作用が人体の恒常性維持機構を障害して、健康障害の進行がはじまる。当初は疾病要因の作用局所における異常に止まって、個体が障害を自覚するに至らないが、障害度が進んで経過Bに達すれば、症状が自他覚的に認知され、臨床的発病になる。経過Cに至って疾病の進行は停止し、一定の健康障害が後遺症となって残る。もちろん、これには個体の死亡という最悪の状態から完全な治癒に至るまでさまざまな程度がある。経過A-Bの間は狭義の予防相で、作用中の疾病要因の制圧による疾病過程の頓座が目標である。B-Cは狭義の治療相で、現在臨床医学と呼ばれ、健康保険の給付対象となっているのはこの相が大部分である。C以降は病状の固定したものに対するいわゆるリハビリテーションの相であり、慢性疾患の管理もこの中に含まれる。

さて疾病にはさまざまな態様があり上記各相の医療のいずれを適用するのが最も有効かという点が問題となる。いわゆる健康増進相において処理するのが最も有効なのは重金属、化学薬品などによる各種の中毒である。これらは原因物質の管理を十分に行なえば回避しうるものであり、顕在化した症状の回復は望み難いことが多いからである。また各種の感染症のうち、予防接種の効率が確立されているものは予防相における処理が最も有効である。もとより病原体の根絶も理想的である。

が、自然環境の中に拡散して存在するため、他の環境条件を不変のままに有害生物のみを排除することは困難である。治療相が処理すべきものとしては、軽症かつ抗生物質の有効な感染症、予知しえぬ要因によっておこる各種疾患で多少とも有効な治療活動が期待できるもの、例えば外傷を含めた各種の外科的疾患（癌、虫垂炎、内臓結石、その他）急性の内科的疾患（狭心症、消化性潰瘍、その他）などが挙げられよう。さらにリハビリテーション相が分担すべき疾患の例としては、管理対象となる慢性病、すなわち糖尿病、本態性高血圧症、慢性肝炎など各種と、停滞性障害、例えば脳卒中後遺症、事故による各種の生理機能障害などが含まれる。

以上のごとく、健康障害は最善の対策が治療相において講じられるとは限らぬものが少なくない。また治療相以後が対象とするものでも予防段階の対策が可能ならばその方が遙かに望ましい疾患もある。とくに機能損失の著しい疾患についてはこの感が深い。

しかるに現段階においては、これらの医療相を通覧して、患者にとって最適の相を適用しうるような医療職は遺憾ながら存在しない。とくに医師の場合、広義の予防相、リハビリテーション相の中の機能回復を要する障害などに対する努力は不当に低く評価されるため、自己の努力を治療相のみに限定する傾向が強くみられる。のみならず現行医療制度では、各医療相を担当する職種を分断し、相互の交流を困難にしている傾きがあり、各職種の努力が全体としてみれば極めて効率の低い結果に終わっている面が強い。この点からも医療努力の適正配分のための妥当な意志決定の機構を形成することが望ましいと考えられる。

## 1.7 医療における医師以外の人的資源

技術革新に伴う医療内容の細分化は、医療従事者の職能内容にも分化傾向を生ぜしめる。従来、大診療科であった内科、外科に臓器別、職能別の専門分化が生じつつある。内科においては神経内科の分化が比較的早く、最近では循環器、消化器、呼吸器など医療需要の大きい部門が独立する傾向を強めており外科は、脳神経外科、心臓外科、胸部外科のほか、小児科などの如き専門科が誕生している。

このため医師は自己の標榜する狭い専門分野以外の疾患に対する診療能力の向上がややもすればおろそかとなる。とくに一般内科、一般外科の修練過程が必ずしも整備されていないため、単独での活動能力は分化と反比例して低下する傾向にある。

それを別にしても、最近では医師が単独で医療行為の全般を処理するという方式は減少しつつあり、各種の医療従事者により一つの医療行為が完結するという形態をとりつつある。これらの医療従事者には、看護婦、検査技師、X線技師、薬剤師などのほか栄養師、作業療養士、理学療養士、助産婦、ケースワーカーなどの各種が挙げられる。

昭和46年末において、看護婦の就職者数は約32万人、毎年緩慢な増加を示しているが、医療需要の総体の増加に対応することができず、各所で看護婦不足による病床閉鎖が慢性化する傾向にある。

また年令構成が40才以上の増加に対し、30才代の看護婦数の減少傾向の出現が認められることは、有能な中堅指導層の退職による陥没現象を示し、これが後継者の育成難を生ずるという悪循環を招きつつある。看護学校の定員増加、離職者の発掘などの対策がとられているにも拘らず、事態の改善は早急に望みえない。

また検査技師には、従来の衛生検査技師と、昭和46年に新設された臨床検査技師があり、昭和48年現在、前者が約9万、後者が約3万を算する。これまた慢性的な不足にあることは、大病院の中央検査部システムの機能低下となって現われている。

日常診療に不可欠な医療従事者のうちでも、とくに上記の二職種は、修練期間中の医師がその存在を前提として診療行為を営むものであり、僻地勤務を若年医師が好まないのも、これらの要員に人をえられない点に重大な一因があるとみてよい。

しかしながら、現実にはこれらの人材を僻地に確保することは、医師を確保する以上の困難がある。とくに看護婦の場合、その職務はかつての従軍看護婦の如き色彩をおび、個人生活が著しい不便を伴うことが指摘される。また医師との間の職業上の格差も依然として大きく、同年代の女性の俸給生活者に比して過大の労働内容も伴って、若年層の離脱傾向の原因をなす。

また検査技師については、近年の臨床検査の重視の傾向に伴って、とくに都市部の中小診療機関からの需要が増大している。単一診療機関で検査技師を雇用するのは非効率でもあるため、臨床検査を専門とする民間検査組織が増加しているのはこのためである。

総じて医師と同様に、これらの職種も都市集中性を有するもので、僻地医療の分野に潤沢な供給を期待することは困難といわざるをえない。

## 1.8 医療機器システムが僻地において果すべき役割

医療は地域生活圏が具備すべき基本的生活機能の一つであり、教育、通信、運輸など他の基本機能とも分ち難く結合している。

このような機能は、そのうちの一つが欠如しても容易に他の機能に対する波及的阻害効果が生じる。僻地の無医地区化傾向は人口移動に伴って、かかる基本的生活機能に欠損を生じた小規模生活圏の解体と再編の過程に発生する不可避の現象といえよう。故に地域社会に要請されることは、かかる地区の医師不在を医療不在の状態にしない努力である。現実には医師不在下における医療不在の苦汁は、都市住民の甘受せざるを得ない状況でもある。従って医療機器システムは、再編の進む地域生活圏の新たな中心部に存在する医療機能を、地域辺縁部に散在する僻地、あるいは無医地区に必要なかつ十分な程度に供給する補助手段として定位されるべきである。

健康災害の発生を対象とする臨床医療相は患者と医師の接触をもって開始し、有効な処置が講ぜられて、その健康災害の進行が頓座、もしくは治癒する時をもって終了する。無医地区が医師の存在を切望するのは、利用可能な運搬手段と肉体的能力のみをもってする場合には、医師不在すなわ

ち医療不在であったがためである。しかし前述の如く、平均的な無医地区に医師が定着する方式は、不確実でしかも効率も著しく低いことが予想される。

これに対して、現実には有効性を期待しうるのが、以下に述べる医師不在下における医療確保方式である。

まず、地域生活圏に対して、地域医療圏なるものを想定しよう。その領域はおおむね生活圏に一致する。一般に無医地区、もしくは僻地はこの医療圏の辺縁部に存在する。医療圏の中心たるべき地域基幹病院に、僻地全域の診療に当る僻地診療部をおき、これが複数の僻地を掌握する。標準規模の僻地ならば、住民数のみからみれば4～8ヶ所の掌握が一人の医師で可能ならずである。そこで無医地区の最大の不利である急患の発生時を想定しよう。外傷、発作性重症疾患、中毒など健康災害の種類は多様である。これらは時を移さず治療活動を開始せねばならない。しかし一方患者の自覚的重症度は必ずしも客観的な重症度と対応するものではなく、軽症の食中毒による急性腸炎や、上気感染症の如く、初期症状が比較的激烈であっても、短期間で軽快するものや、緩慢な発病にも拘らず、次第に重症となる各種の急性伝染病の如きものがあり、治療の前提としての診断、あるいは、少なくとも症状の把握が必要である。とくに複数の僻地から診療要請が生じた場合、優先順位と暫定処置の決定のために症状の把握は不可欠である。

この作業は患者発生地点に整理された問診システムと検査システム、ならびにこれを送る情報伝送システムが存在することによって可能となる。このうち問診システムは症状把握と治療方針策定のオリエンテーションのために重要であるが、医師－患者間にTV電話の設備があれば、問診システム自体は医師側にあることが有利であり、またその方が理学的所見採取の補助ともなって望ましい。問診システムは患者と医師の対話によって症状の一次把握を行なうもので、その質問の進展方式は診断指向型と、治療指向型の別がある。現行の問診論理の多くは前者であるが、当面のシステムが要求されるのは診断の精度よりも、暫定処置の的確さであり、従って治療指向型であることが要求される。主症状を問診の発端として、これに関連をもち、患者の死活を左右する重要な変化の有無へと問診の網を広げてゆくのが一般臨床医の問診方式であり、これを体系化しさらに簡略化した問診論理の開発が、ここにいう問診システムの眼目である。これは人間ドックなどで用いられる健康診断用の問診システムとは本質的には異なるものである。

次に検査システムは、生体試料システムと生理機能検査システムに分けられる。情報伝送が比較的容易なのは後者であり、とくに電気生理学的情報に属する心電図、脳波などは患者の生死とも関わりのある重要な情動的価値をもつ。これらの電気情報を遠隔地の医師が入手するには、患者の身体から情報を導出する段階のみが問題である。すなわち電極の装着状態であり、現地に多少の訓練を有する連絡者がいて、TV電話による指示を医師が与えることができればこの問題は解決される。さらに送達された情報の解析装置が中央側にあれば医師の補助として有効であろう。とくに脳波に関しては、分析に専門知識を要するため波形素情報と共に自動解析結果を入手しうるのが好ましい。

心電図に関しても基本的には同様である。筋電図、呼吸機能、視聴覚の電気生理機能なども理論的には送達可能であるが、緊急度は遙かに低く、末端からの伝送が必要とは考えられない。

生体試料は、尿、糞便、血液、喀痰、胃液、十二指腸液、胸水、腹水、骨髓液、各種組織生検試料など多様である。しかしこのうちとくに頻用され、緊急時の生理状態把握に最も有効なものは、血液と尿である。血液は体内で営まれる複雑多岐な生化学反応の媒体であり、体内における諸変化の最も鋭敏な指標となる。これの測定系は基本的に二種類に大別される。一つは有形成分、すなわち血球系の測定であり、赤血球、白血球、血小板の各数、ならびに血色素量が基本測定値となる。他は血清中に溶存する各種成分の定量である。電解質、蛋白、脂質成分、葡萄糖、可溶性酵素、色素、その他有機無機の各種微量成分などの定量値がえられるが、後述のごとく患者の生理状況の基本的指標もしくは緊急度の高い指標は6～10項目に絞ることができそれらを一括して測定するための自動分析装置も同様である。ただしこれらの測定装置は操作がやや複雑で、しかも多数の検体の迅速な処理を目的として設計されているため、大病院などの検査室でなければ稼働効率が低く、また測定値の信頼度にも問題が生ずるとされている。

一方、尿については尿白、葡萄糖、潜血、酸性度を一枚の試験紙で半定量的に測定しうる方式が普及しており、これだけでもほぼ十分と考えられる。

以上の如き生体試料検査は、一般に検査室設備を有する場所でなければ不可能である。しかし僻地において測定が可能となれば、患者の症状把握はさらに容易となることは明らかである。僻地における測定を困難としている第一は、検体採取である。血液は原則として静脈採血を要し、多少とも経験を有する者がこれにあたるべきである。ただし各測定項目が超微量でも測定しうる機器が開発され、耳朶採血でえられる毛細管一本程度の血液で十分になればこの点は解決される。それよりも重要なのは、測定機器の操作ならびに維持である。これが通常のTV程度の知識で操作が可能で、測定値の信頼も高い機器ならば十分に末端の僻地に設置して効果が挙げられよう。

この他、送達可能なものにX線像がある。これも操作技術上の難点、とりわけ放射線防護の問題がなければ価値の高い情報であり、X線単純像が病状把握に有効な肺疾患、外傷性骨疾患にも有効であるが緊急度は低い。

以上のほか、生体情報として最も重要なものに、体温、脈拍、血圧がある。これらは用手的に測定が可能であり、電話など極めて平凡な情報伝送手段に乗せることができる。

以上列挙した情報収集の諸システムは、末端にシステムの運用経験をもつ医療技術者例えば看護婦、保健婦、検査技師、もしくは、医師が少なくとも1名いれば作動可能であり、それだけでなく地域住民の中から志望者を選んで教育することもできる。

末端部で収集された情報は、専用通信回線を介して地域中央の僻地診療部に送られ、医師はこれらの情報に基づいて最適の対策を選択する。応急処置を指示して待機的に経過を観察する場合もある。また直ちに患者との直接接触の手段を講じなければならない場合も当然ありうる。この段階

では、情報流システムのみでは何の効果もなく、搬送手段すなわち物流システムの存在が必要となる。これは地理的条件によって異なるが、一般には強力な患者運搬車で足りるものであって、離島や道路事情の極度に不良な地域に対しては、船舶、航空機の利用を考慮すべきである。なおまたこれらの搬送用機器には必要最小限の情報流端末を装備することが不可欠であろう。

上述のシステムは、さらに慢性疾患の疾病管理にも有効である。診療方針の変更は定期的な症状把握によって安全確実となり、また後述するとき管理論理により、常に最適の選択を得ることが期待される。無論このシステムのみでは情報収集が不十分となる可能性もあり、必要に応じて定期的巡回診療の日程もあわせて計画すべきである。

このような機器システムを擁する僻地医療システムは、医師の行動半径を拡大し、地理的悪条件を考慮しても、従来単一の僻地のみに止まった診療圏を、隣接数ヶ所の僻地にまで広げることが可能とする。

診療活動の単位としては、以上でこのシステムは完結したものと考えてよい。事実、従来の僻地診療、あるいは一般診療機関の活動態様は本質的にこのシステムと同一であり無医地区における医療サービス不在の悩みはこれによって解決するものと考えてよい。ただ、現実近所に医師がいないという心理的不安は残るわけで、また医師との一次接触が機器を通じてなされるという点とも相まって、住民によるシステムの利用が円滑に行なわれるには多少の時日を要するであろう。診療担当医その他、システム運用にあたる医療技術者の資質も、このシステムの普及段階では当然問題とされるであろう。

ところでこのシステムはいわば臨床医療の最前線を構成するものにすぎない。随所に医療資源の偏濁が指摘されている現在では、その効果的運用のためにも後方補給系が確立されることが必要である。人体でいえば、手足の一部に相当するのが僻地医療システムであり、後方補給系は神経系と血管系に相当する。

とくに神経系に相当する情報流システムは、現在各所で開発研究が進められているものの補給すべき情報の質的評価が明確でないため方向性を確定しえない傾向がある。

第1線の診療担当者にとって最も必要なのは、自己の診療知識の有効性を向上させる知識供給システムである。臨床医が診療知識をえるのは、主として医学文献の渉猟と、同僚医師との意見交換からである。その取捨選択ならびに収集範囲は全く医師個人の努力に委ねられている。従ってその努力は効果を他に及ぼすことも少なく、しかも多数の医師がまったく同様の努力を個別に行なう可能性が大い。もし信頼性の高い情報供給源が組織化されれば、第1線の診療担当医はこれとの接触で容易に自己の知識内容を更新しうる。情報収集手段の限定された僻地診療医にとっては、とくにこのような情報供給システムの需要が極めて大きいと考えられる。

この場合、情報作成ならびに供給の中核となるのは、大学病院その他いわゆる教育病院とよばれる組織となるべきであろう。本来そのようなシステムの存在が教育病院の前提であり、そのシステ

△が供給する情報をもとに教育が行なわれるべきであるが、遺憾ながら、これを有する教育病院はわが国においては皆無に等しい。



## 第2章 心電図伝送システム

### 心電図伝送の意義

#### 1) 住民側から

患者数およびスクリーニングの基礎

#### 2) 端末診療所側から

即時性のある診断および救急体制の確立

#### 3) 地域および総合情報センター側から

データバンク機能の一環

情報の集中管理

### 問題点

#### 1) 保険診療の負担

端末診療所と地域センターのどちらか。

#### 2) オン・コールの体制について

人員の量的要因

#### 3) ランニング・コスト(維持費について)

どこが負担するか

### 2.1 心電図伝送システムの技術的検討

予備実験として心電図の伝送に関するシステムについて技術的立場から述べてみたい。

このシステムに技術的検討を加えるため、地理的条件および患者の流れや行政区画を考慮し、ターミナルを三重県志摩郡志摩の開業医( $T_1$ )、および桃取町の市立診療所( $T_2$ )、地域の情報センターを県立志摩病院( $L_1$ )、伊勢市立病院( $L_2$ )とし、総合情報センターを三重大学( $C_1$ )、および自治医科大学( $C_2$ )とした。

この場合、ターミナル、サテライト、センター間の総合方式や組み合わせは各種考えることができるが、先にも述べたように、主として虚血性心疾患、高血圧性心疾患等の心臓病の慢性疾患のコントロール、およびそのスクリーニングのための集団検診、海上作業等による救急発生の場合など、それぞれの目的に応じた組み合わせを提示する。

対象人口および、対象人員、疾患別分析のデータから推測する。

A案： $T \rightarrow L_1$  または  $L_2$

救急用、 $T$ が無医村の場合は治療コントロール用

B案： $T \rightarrow C_1$  または  $C_2$

## 集団スクリーニング用

C案:  $T \rightarrow L_1$  または  $L_2 \rightarrow C_1$  または  $C_2$

$L_1$ ,  $L_2$  の機能が不十分でなおかつかなりの救急性を要する場合

以下、A案、B案、C案について述べるが、サテライト、センターや、中央情報センターの役割りについては、それぞれ機動性を保つ必要があり、患者発生のオンコールに伴う人員および情報処理要員が中央センターには必ず必要である。すなわちターミナルからの発信をどこかでキャッチできるシステムが考慮されなければならない。

またターミナルが複数個になった場合（この場合、神島、管島、坂手島を考慮する）には、電話の場合の“お話し中”と同様のウェイティング表示方式をとることによって、増設を可能なように配慮してあるが、センターの数を複数個にしたり相互間のネットワークを完備すれば、ウェイティング時間はほとんど防げられると思われる。

次いで本システムの技術的立場からの前提として次のような項目を設定した。

- (1) 回線は、同一局内、市外いずれの場合も信頼性の保障されている電々公社の専用回線を使用する。
- (2) 患者、個人識別用の連絡は、一時に大量の処理を考えて心電図に付加機構として、I D伝送装置を付ける。
- (3) 結果の報告は電話またはファクシミリとすると即時性が高まる。
- (4) データレコードは、情報の再現性を考えると有効と考えられるので、付加装置として、取りつけないものと取りつけたものの二つを考える。
- (5) システムの運営費には、機器の費用、および回線使用料、その他電々公社関係のみを考える。
- (6) 伝送装置はすべて現在電々公社で許可されているものを用いる。
- (7) 端末を他の機器に置換する（X線、血清、自動分析機）ことにより、日常の開業医や保健所の業務遂行に寄与するメリットは大きく、残る問題点は転換器の開発である。

## 2.2 システムの機器構成および機能

### A. 機器構成

本システムのうち、心電図伝送に関しては、大きく分けて三つの部分から成り立っている。すなわち送信部、回送部、受信部である。

#### 1) 送信部

- ① I D伝送装置付き心電図およびインターフェース
- ② データレコーダ
- ③ 送信用心電図伝送装置  
（電々公社扱い）

- ④ 混合併用切替スイッチ
- 2) 回線部(同一局内, 市外)
  - ① 専用回線(電々公社扱い)
- 3) 受信部
  - ① 混合用切替スイッチ
  - ② 受信用心電図伝送装置
  - ③ 心電図自動処理装置およびインターフェース
- 4) 送信部の機能

送信部においては心電計によるアナログ情報の入力, I, D, の入力, およびデータレコーダへの情報の貯蔵がおこなわれ, 同時に送信用心電図伝送装置よりFM変調されて信号が送り出される。切替スイッチは心電図伝送およびファクシミリ伝送の混合使用を切り替えることも可能である。

- 5) 回線部の機能は省略
- 6) 受信部の機能

受信部においては送られてきた信号を切替スイッチを介して受信用心電図伝送装置で復調を行なう。これをインターフェースを通して心電図自動処理装置へ入力し, 解析を行なわせる。結果は組み込みのデータタイプライタによって出力される。

## 2.3 システムの特徴

- (1) 集団検診などで大量のデータ処理が可能である。
- (2) 救急時, 心電図を遠隔地において専門医が直接入手でき, 同時に解読もできる。
- (3) 画像を送るため, 判定結果や指示を確実にハードコピーの形で入手することができる。
- (4) 心電図自動処理装置に付加機構として組み込まれているデータタイプライタにより組テープを作成できるため, 将来のコンピュータによる解析などへのアップロードアビリティがある。
- (5) 心電図-ファクシミリの転換器により回線の有効利用を図ることが可能である。
- (6) 本システムでは, 端末( $T_1$ ,  $T_2$ )を個人開業医および市営の診療所としてあるので, 今後開業医と地域病院, 総合病院などとのデータネットワークとして拡張できる可能性があり, その社会的意義は大きい。
- (7) 本システムの端末を無医村地区にも設置するとして, そこにおける人的資源と機能の関係から検討してゆく場合に, 現実の少ない医療資源の効率的な配分が可能である。
- (8) 本システムの応用領域としては, 心音図, 脳波, 筋電図がこれらに準ずるが病理組織標本およびシンチグラム, 血清蛋白や, レントゲン像など, 本質的にパターン分析の可能な分野にまで拡大することができる。心電図伝送計画はこういったデータ伝送の可能な領域へのアプローチの第

1 歩であり、いろいろな組み合わせのもとに実験が試みられるべきである。  
以下、心電図伝送に伴う機器および費用の概算を示す。

# 費用概算

| 1) A 案初期経費  | 単          | 価 | 数   | 金          | 額        |
|-------------|------------|---|-----|------------|----------|
| ① 心電図関係(最小) |            |   |     |            |          |
| 1. 送信用端末機   | 5,280,000  |   | 1 台 | 5,280,000  |          |
| 心電計, I D 装置 |            |   |     |            |          |
| 切替え表示装置含    |            |   |     |            |          |
| み           |            |   |     |            |          |
| 2. 受信側処理装置  | 20,245,000 |   | 1 台 | 20,245,000 |          |
| 3. 組合せ調整費   | 1,238,000  |   | 1 式 | 1,238,000  |          |
| 小 計         |            |   |     | 26,763,000 |          |
| 付加機構 ※      |            |   |     |            |          |
| 1. 送信用端末機   | 5,280,000  |   |     |            | 必要に応じて増設 |
| 2. データ収録装置  | 8,696,000  |   |     |            |          |

※ 付加機構はこの場合他の離島にターミナルを設置する場合のコストを計算したものであり、この機構のみで全体の通信機構に組み入れる事が可能である。

|                       |         |   |     |           |   |
|-----------------------|---------|---|-----|-----------|---|
| ② ファクシミリ関係            | 単       | 価 | 数   | 金         | 額 |
| 1. FAX 送信機            | 800,000 |   | 2 台 | 1,600,000 |   |
| 2. FAX 受信機            | 550,000 |   | 2 台 | 1,100,000 |   |
| 3. 付属電話機              | 30,000  |   | 2 台 | 60,000    |   |
| 4. FAX-電話切替装置         | 100,000 |   | 2 台 | 200,000   |   |
| 5. 心電-FAX 転換器         | 50,000  |   | 2 式 | 100,000   |   |
| 6. 据付調整工事費<br>(申請費含み) | 100,000 |   | 2カ所 | 200,000   |   |
| 小 計                   |         |   |     | 3,260,000 |   |

| ③ 回線関係     | 単          | 価 | 数 | 金 | 額         |
|------------|------------|---|---|---|-----------|
| 1. 回線設備料   | 20,000     |   | 4 |   | 80,000    |
| (同一局内)     | (1回線1端末当り) |   |   |   |           |
| 2. 回線保護装置  | 5,500      |   | 4 |   | 22,000    |
| 3. 伝送装置債券料 |            |   |   |   |           |
| 送信用        | 220,000    |   | 2 |   | 440,000   |
| 受信用        | 260,000    |   | 2 |   | 520,000   |
| 小 計        |            |   |   |   | 1,062,000 |

#### A案総計

|            |            |
|------------|------------|
| ① 心電図関係    | 26,763,000 |
| ② ファクシミリ関係 | 3,260,000  |
| ③ 回線関係     | 1,062,000  |
| 総 計        | 31,085,000 |

| 2) B案初期経費         | 単          | 価 | 数 | 金          | 額         |
|-------------------|------------|---|---|------------|-----------|
| ① 心電図関係           |            |   |   | 26,763,000 |           |
| (A案と同じ)           |            |   |   |            |           |
| 小 計               |            |   |   | 26,763,000 |           |
| ② ファクシミリ関係        |            |   |   |            |           |
| 1. A案計上分ー(転換器を除く) |            |   |   | 3,160,000  |           |
| 2. A案追加分          |            |   |   |            |           |
| 1) 独立同期電源         | 200,000    |   | 4 |            | 800,000   |
| 2) 市外用転換器         | 70,000     |   | 2 |            | 140,000   |
| 小 計               |            |   |   |            | 4,100,000 |
| ③ 回線関係            |            |   |   |            |           |
| 1. 回線設備料          | 40,000     |   | 4 |            | 160,000   |
| (市外4線式)           | (1回線1端末当り) |   |   |            |           |
| 2. 回線保護装置         | 5,500      |   | 4 |            | 22,000    |
| 3. 伝送装置債券料        |            |   |   |            |           |
| 送信用               | 220,000    |   | 2 |            | 440,000   |
| 受信用               | 260,000    |   | 2 |            | 520,000   |
| 小 計               |            |   |   |            | 1,142,000 |

B案総計

|            |            |
|------------|------------|
| ① 心電図関係    | 26,763,000 |
| ② ファクシミリ関係 | 4,100,000  |
| ③ 回線関係     | 1,142,000  |
| 総 計        | 32,005,000 |

3) C案初期経費 単 価 数 金 額

① 心電図関係

|          |            |
|----------|------------|
| 1. A案計上分 | 26,763,000 |
|----------|------------|

A案追加分

|            |            |    |            |
|------------|------------|----|------------|
| 1) 受信側処理装置 | 20,245,000 | 1台 | 20,245,000 |
|------------|------------|----|------------|

|           |           |    |           |
|-----------|-----------|----|-----------|
| 2) 組合せ調整費 | 1,238,000 | 1式 | 1,238,000 |
|-----------|-----------|----|-----------|

|     |            |
|-----|------------|
| 小 計 | 48,246,000 |
|-----|------------|

② ファクシミリ関係

|          |           |
|----------|-----------|
| 1. B案計上分 | 4,100,000 |
|----------|-----------|

2. B案追加分

|           |         |    |         |
|-----------|---------|----|---------|
| 1) FAX送信機 | 800,000 | 1台 | 800,000 |
|-----------|---------|----|---------|

|           |         |    |         |
|-----------|---------|----|---------|
| 2) FAX受信機 | 550,000 | 1台 | 550,000 |
|-----------|---------|----|---------|

|          |        |    |        |
|----------|--------|----|--------|
| 3) 付属電話機 | 30,000 | 1台 | 30,000 |
|----------|--------|----|--------|

|               |         |    |         |
|---------------|---------|----|---------|
| 4) FAX-電話切替装置 | 100,000 | 1台 | 100,000 |
|---------------|---------|----|---------|

|           |        |   |        |
|-----------|--------|---|--------|
| 5) 市外用転換器 | 70,000 | 1 | 70,000 |
|-----------|--------|---|--------|

|           |         |   |         |
|-----------|---------|---|---------|
| 6) 独立同期電源 | 200,000 | 2 | 400,000 |
|-----------|---------|---|---------|

|            |         |   |         |
|------------|---------|---|---------|
| 7) 据付調整工事費 | 100,000 | 1 | 100,000 |
|------------|---------|---|---------|

(申請料含み)

|     |           |
|-----|-----------|
| 小 計 | 6,150,000 |
|-----|-----------|

③ 回線関係 単 価 数 金 額

|          |        |   |         |
|----------|--------|---|---------|
| 1. 回線設備料 | 40,000 | 6 | 240,000 |
|----------|--------|---|---------|

(市外4線式) (1回線1端末当り)

|           |       |   |        |
|-----------|-------|---|--------|
| 2. 回線保護装置 | 5,500 | 6 | 33,000 |
|-----------|-------|---|--------|

3. 伝送装置債券料

|     |         |   |         |
|-----|---------|---|---------|
| 送信用 | 220,000 | 2 | 440,000 |
|-----|---------|---|---------|

|     |         |   |           |
|-----|---------|---|-----------|
| 受信用 | 260,000 | 4 | 1,040,000 |
|-----|---------|---|-----------|

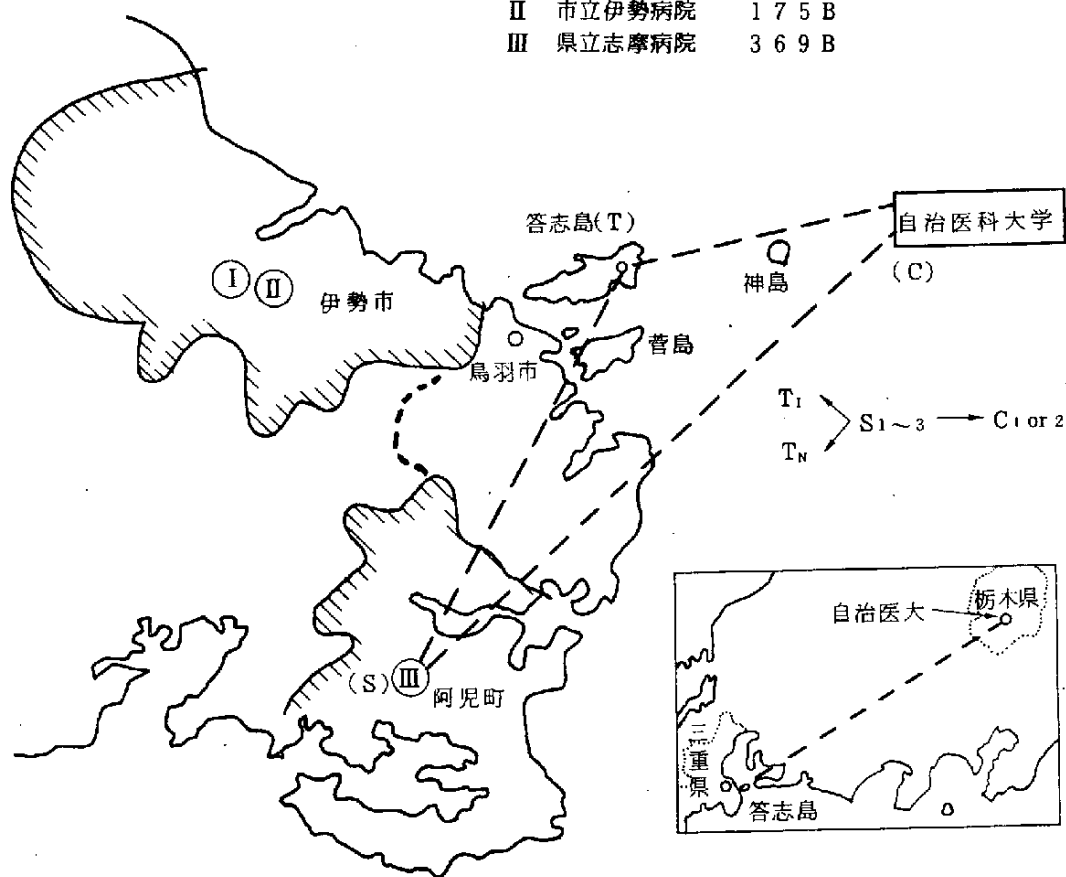
|     |           |
|-----|-----------|
| 小 計 | 1,753,000 |
|-----|-----------|

# C案総計

|            |            |
|------------|------------|
| ① 心電図関係    | 48,246,000 |
| ② ファクシミリ関係 | 6,150,000  |
| ③ 回線関係     | 1,753,000  |
| 総 計        | 56,149,000 |

答志島および鳥羽市の診療圏地図およびデータ通信回線  
① ② および ③ の診療圏からまったく疎外された状態にある。

|            |      |
|------------|------|
| I 山田赤十字病院  | 605B |
| II 市立伊勢病院  | 175B |
| III 県立志摩病院 | 369B |



— — — : 答志島をターミナル、阿児町志摩病院をサテライトセンター、自治医科大学総合医療情報センターを中央情報センターとした場合のデータ通信回線を示す。

将来的には、神島、菅島、答志島等の離島に端末器を設置することにより、このネットワークへの編入が可能である。

# 参 考 資 料

回線関係使用料 1ヶ月あたり

| A案               | 単 | 価     | 数   | 金 | 額      |
|------------------|---|-------|-----|---|--------|
| 1) 回線料<br>(同一市内) |   | 9,500 | 2回線 |   | 19,000 |
| 2) 伝送装置使用料       |   |       |     |   |        |
| 送信用              |   | 5,000 | 2ヶ  |   | 10,000 |
| 受信用              |   | 6,000 | 2ヶ  |   | 12,000 |
| 合 計              |   |       |     |   | 41,000 |

## B案

|                            |        |    |     |  |        |
|----------------------------|--------|----|-----|--|--------|
| 1) 回線料(市外)<br>(380 kmにて試算) |        |    |     |  |        |
| 基本料金                       | 43,700 | 00 | 2回線 |  | 87,400 |
| 混合使用料                      | 8,740  | 00 | 1回線 |  | 8,740  |
| 局一端末料金                     | 1,000  |    | 4   |  | 4,000  |
| 2) 伝送装置使用料                 |        |    |     |  |        |
| 送信用                        | 5,000  |    | 2   |  | 10,000 |
| 受信用                        | 6,000  |    | 2   |  | 12,000 |
| 合 計                        |        |    |     |  | 98,740 |

## C案

|                                |        |    |     |  |           |
|--------------------------------|--------|----|-----|--|-----------|
| 1) 回線料(局内及び市外)<br>(380 kmにて試算) |        |    |     |  |           |
| 基本料金                           | 43,700 | 00 | 2回線 |  | 87,400    |
| 分岐回線料                          | 1,000  |    | 2   |  | 2,000     |
| 分岐料                            | 3,500  |    | 2   |  | 7,000     |
| 混合使用料                          | 8,760  | 00 | 1   |  | 8,760     |
| 局一端末料金                         | 1,000  |    | 6   |  | 6,000     |
| 2) 伝送装置使用料                     |        |    |     |  |           |
| 送信用                            | 5,000  |    | 2   |  | 10,000    |
| 受信用                            | 6,000  |    | 4   |  | 24,000    |
| 合 計                            |        |    |     |  | 1,010,600 |

なおFAXの使用コストは1枚あたり6円程度。



### 第3章 慢性疾患のコントロールにおける数学的 モデルとMultiple Profiling System (MPS)

#### 3.1 問題の意義

計算機を医療の分野に導入する場合に基本的なことは、データの収集が一定の方法に沿って行なわれていることである。とくに診断および治療の分野への計算機導入は、地域の医療システムを稼働させる場合にもっとも必要な事項である。また治療とは計算機利用に際して、生体を一定の状態に向かって制御することである。したがって本章での問題の所在は次の点にある。

- (1) 具体的にどのような疾患で計算機診断が可能か
- (2) (1)に伴う必要な情報の選択と量の評価
- (3) さらに計算機に治療の意志決定を行なわせることは可能か
- (4) (3)に伴う情報の選択と量の評価
- (5) (1)と(3)とを組み合わせて治療体系のシュミレーション

以上の結果から、それらに伴う機器の組合せの選択が行なわれるべきである。またそれを地域社会に応用する場合、必ずその地域社会での疾病構造との関連の上に立脚し医療需要に応じたシステム設計を行なうことが必要である。例えば離島のような車のほとんど走っていない場所に大がかりな交通災害に対する治療システムは不必要である。

表には現在までに報告されている計量診断の幾つかを掲示した。現在 Auto-Analyzer や数多くの自動診断装置の普及により、より多くの疾患が計量的に診断されうる。今後は多くの臨床的なケーススタディを増し、効率のよい治療への結びつきがどう行なわれるかにその方向性があるといえよう。

#### 計量化可能な疾患

小脳腫瘍

大脳皮質腫瘍

脳卒中の部位診断→脳血管障害

頭部外傷

先天性心臓病 }  
冠状動脈疾患 } →心電図の自動解読を基礎として

不整脈

肺癌

胃疾患→胃カメラ

急性腹症→急性虫垂炎

イレウス

胃、十二指腸穿孔

急性腹膜炎

腹部外傷

急性肺炎

肺疾患

ネフローゼ症候群

慢性関節リウマチ

痛風

### 3.2 具体的な例

現在のところ治療体系への計算機利用は診断に比較し、著しく不活発である。しかしながら診断が生体の乱れた状態量の計量的表現であるとするならば、治療とはその乱れた状態量を病気にかかる前、すなわち、正常な状態量にまで人為的にコントロールすることであり、本質的には図に示めたプロセスコントロール等工学の制御問題と同質である(図3-1)。そこにおける一定の法則性から制御理論を適用し、計算機による治療行為への意志決定が可能であることを、慢性疾患の一つである痛風に対しその長期コントロールに対する投薬量決定を理論的行なった具体例により提示する。

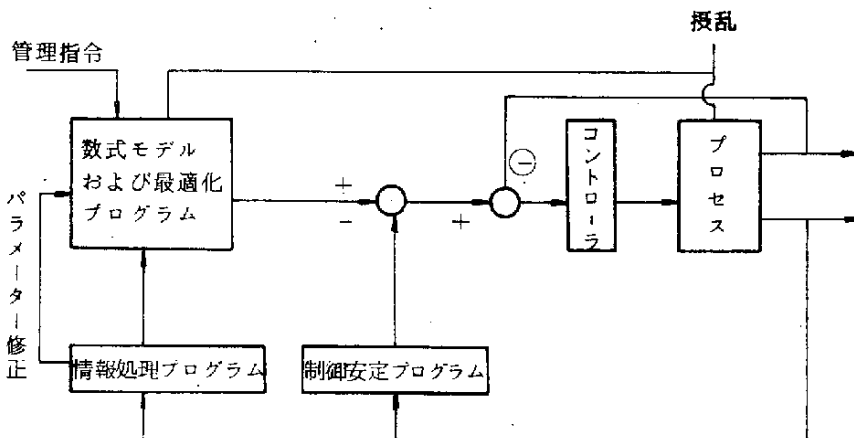


図3-1 プロセスコントロールの基本的構成

### 3.2.1 疾病に対する基礎的概念

#### (1) 病態生理

痛風の病態生理は、すでに多くの研究者により明らかにされているが、環境因子、および遺伝的因子によって体液中の尿酸が異常に増加し、それが関節を始めとする各種の身体組織に沈着し急性炎症から慢性へ移行する疾患である。日本での患者の頻度は人口 1000 に対して 2～3 名であり、男性が 99% を占める。好発年齢は、50 才台であることが多くの臨床統計により明らかにされている。

第 2 章のところで疫学の対象となった例にも述べたように体液中に増加した尿酸塩は血清中の尿酸値として、定量的にその状態量を表現することが可能である。この量が一定の値を超える場合（男性で  $8.0 \text{ mg}/100 \text{ mL}$ 、女性で  $6.1 \text{ mg}/100 \text{ mL}$  以上）を高尿酸血症とし、この状態が痛風の基礎疾患である。しかしながら、高尿酸血症から痛風に移行するのは 10% 前後である。したがってこの治療も前に述べたように高尿酸血症を一定の正常値に向かって薬剤でコントロールしてゆくという生体における制御理論の対象となる。この場合、尿酸の生合成および排泄のモデル図（図 3-2）を参考にし、血清尿酸値の代謝経路の異常について考えてみたい。正常人では、尿酸のプールは  $1,200 \text{ mg}$  あることが明らかにされている。腸内分解を一定に考えると、プールの高さが高くなる経路は、腎から排泄経路に異常がある場合と、プールへ流れてくる量、すなわち、主として体内プリンの異常増加によって生じる。前者は、腎機能の乱れの反映であり、後者は生体でのプリン合成の制御機能が乱れていることを意味する。このようにして体内に増加した尿酸は、生体の各種組織へ沈着するがその 1 つのパターンとして、関節に沈着した場合に痛風発症が生じる。

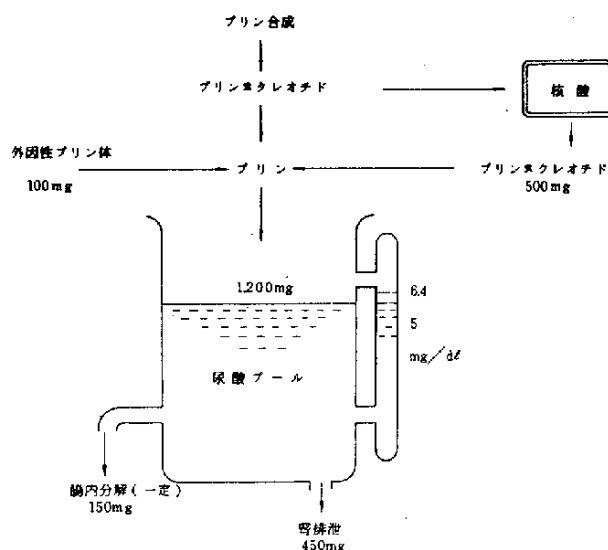


図 3-2 尿酸の生成と排泄

## (2) 診 断

痛風の診断基準は表に示すように決して困難な点はないが、すでにMPSの手法を用いて、痛風発生の由来を探索する試みが行なわれている。主成分分析表または病型分類表は、1300例の痛風を、主成分分析の結果に基づいて、各種検査項目から痛風の臨床所見の位置付けを行なった。同じ痛風でも、血液成分異常型、肝機能異常型、腎機能異常型の三つのタイプがあることが明らかにされた。このように一つの症候の基礎には、高尿酸血症にみられるように、体内の自動制御機構の乱れというその状態量の表現(主因子)を的確に行ない、それらの原因といくつかの要素を計量的に把握することが治療のプログラム、および予後の推測にもっとも基本的なことである。

## (3) 治 療

急性の関節症状は尿酸の局所沈着によって引き起こされる急性の関節炎症状であるが、この症状は鎮痛剤コルヒチン投薬によって、ほとんど軽快する。急性期の治療後は、中間期治療に移行するが、この時期での血清尿酸値のコントロールが痛風治療における本質をなす。すなわち体内における血清尿酸値を一定の恒常状態に向かって制御するため、(そのコントロールの恒常状態の最も乱れた極相が痛風発作とする)薬の選択、投与方法、(量と回数)および薬効の判定を行なう。使用薬は理論的には主成分のところでも述べたように、その病態現象によって決定されるべきである。しかしながら実際には、初診時のMPSからは急性炎症の成分が前面に

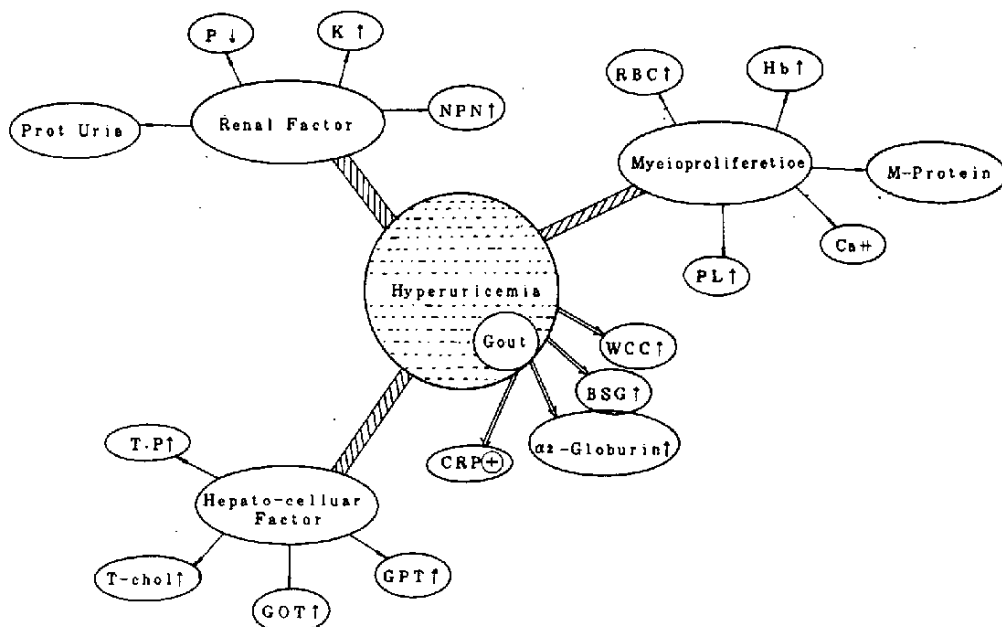


図 3-3 Component Analysis of Gout and Hyperuricemia

でているため、極端な例を除いてはその判定は難しい面が多い。したがって最初には経時的に最も長期間使用されていて毒性のない尿酸利尿剤を用いて、その血清尿酸値に与える影響を観察しながら薬剤の選択を行なっている（図3-4参照）。一定期間血清尿酸値がコントロールされだしたら、投薬量は漸次減量することは可能であるが、現在のところ完全に薬剤から離脱することは不可能である。一方このように長期的に薬剤投下をして患者をコントロールしてゆくときには、一定の間隔をとって血清尿酸値以外に患者の状態を幾つかの検査項目で量的に表現してゆくことが必要となる。図には患者の血清尿酸値の変動と、投与薬剤の関連を示したが、投薬剤と尿酸値の変動との間には一定の関連性が認められる（図3-5参照）。

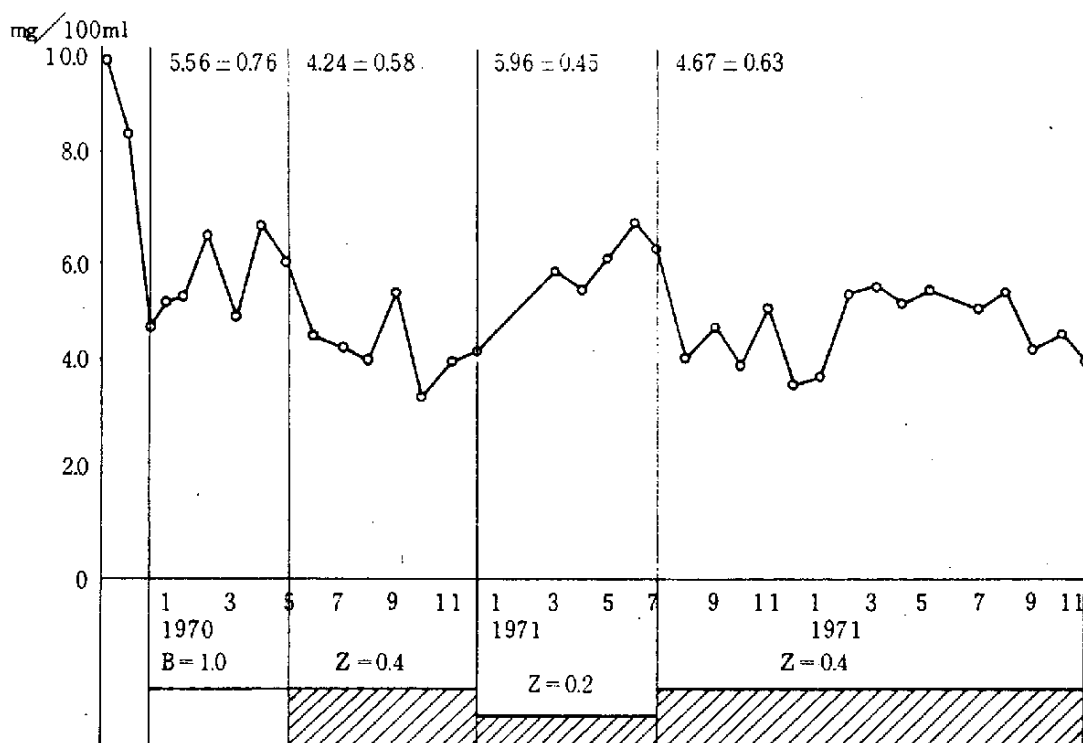


図3-4 Daily Drug Dosis

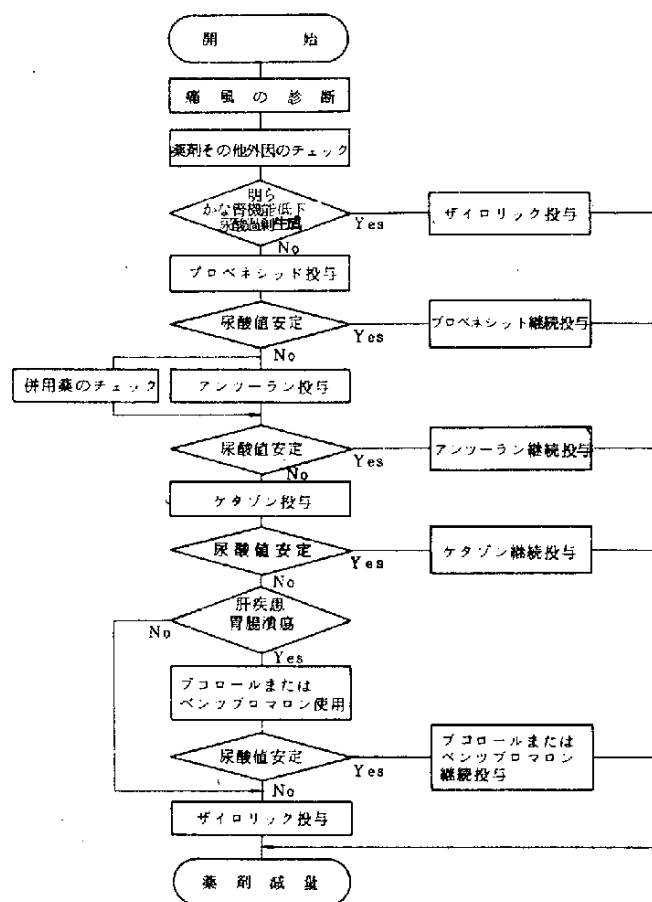


図 3-5 投薬順序

### 3.2.2 MPSの導入

本疾患を対象としたMPSの意義について述べてみよう。診断の項のところでも述べたが、初診時におけるMPSの臨床的意義は、病型分類→治療、薬剤の選択→経過の予測といった意味を持つが、さらに治療経過中に一定期間このスクリーニングを患者に施行することにより、予測しなかった情報量が手に入ることである。これは生体をコントロールしてゆく場合の予測できない生体現象の表現をいち早くとらえることにより、慢性疾患経過中に生じる急患発生を予防できることになる。ちなみに筆者らが試みた初診時の各機能検査を含めて正常値を脱する場合をみると、1項が96.5%，2項目が76.5%，3項目が46.6%，4項目が20%，5項目以上が15%にも及ぶ。

一方、生体の時系列的な状態変化を記述するためには、多数の状態量をできるだけ細く測定する必要があるが、理論的にはもっとも短い周期で変動する要因を見込んで、少なくともその半分以下であることが望ましい。

### c. 最適医療の定式化と痛風の数学的モデル

上記のような痛風治療において、投薬量を理論的に決定し、制御理論の問題として定式化することが計算機治療への第一歩であるという点に基づき、以下治療の評価基準およびそれに基づく最適治療の定式化を試みた。

痛風治療のモデル確立の場合以下の前提条件が必要とされる。

- (1) 治療経過における尿酸値変動の最大要因は投薬量である。
- (2) 薬の効果は投薬量に比例する。
- (3) 投薬量が不連続的に変化する時、すなわち投薬の始め、中止時には、一次微分効果があらわれる。
- (4) 食事、気分、季節、測定誤差による影響は同じオーダーをもち、(2)、(3)に対して雑音である。

以上の仮説を導入し、問題を定式化し、次いで特殊な場合の解法を述べてみたい。

尿酸値も含めて時刻  $(t)$  における患者の状態量を  $u(t)$  とする。 $u$  はベクトルである。同じく  $x(t)$  を投薬ベクトルとする。一種類の薬剤しか使用していなければ、 $x$  は勿論スカラーで表現できる。時刻  $(t)$  における利益、あるいは損失としてスカラー関数  $g(u, x)$  を導入する。すなわち、

|         |                                        |     |
|---------|----------------------------------------|-----|
| 時刻      | $t_0, t_1, \dots, t_i, \dots$          | } ① |
| 投薬ベクトル  | $u(t_0), u(t_1), \dots, u(t_i), \dots$ |     |
| 損失(利益)  | $g(t_0), g(t_1), \dots, g(t_i), \dots$ |     |
| 総損失(利益) | $R(t_0), R(t_1), \dots, R(t_i), \dots$ |     |

ここで  $R(t_i)$  とは、ある時刻  $t_i$  までの損失(利益)の和として決定される。

$$R(t_i) = \sum_{g=0}^i g(u(t_i), x(t_i)) \dots\dots\dots ②$$

最適治療の問題は、与えられた時刻  $t=T$  に対して  $R(T)$  を最少(最大)にするような方式  $x(t_0), x(t_1), \dots, x(t_i), \dots$  の決定である。このような決定式を解くためには、

- (1)  $u(t_i+1) = z(u(t_i), x(t_i))$  なる変換  $z$

- (2)  $g$  の具体的な形

変換  $z$  は因果律の表現であり、 $u$  の変動メカニズムを表わす。 $g$  は価値によって決まる主観量であるから普通望ましい状態を  $u_0$ 、 $z$  をマトリックスとして、状態量からのずれ  $(u(t) - u_0) \cdot L(u(t) - u(t_0))$  という  $u - u_0$  に関する二次形式であらわされる量と、薬量の平方  $x(t) \cdot x(t)$  との和として

$$R(t_i) = \sum_{j=0}^i \{ (u(t_j) - u_0) \cdot L(u(t_j) - u_0) + x(t_i) \cdot x(t_j) \} \dots\dots\dots ③$$

と表わす。残る問題は薬の作用順序の表現である。薬効量の時間的変化を正確に表現することは、慢性疾患をとり扱う場合むづかしい面が多い。それらを解析的に表現しうするためには、最も簡単な線型モデルが必要とされる。

痛風の場合、最も簡単な場合として血清尿酸値  $u$ 、 $x$  を一種類の薬と限定して、 $z$  が連続であるという仮説を導入した。さらに本モデルの(4)の仮説条件に従い、薬理作用の表現  $ABC$  を正の定数とし、線型微分方程式、

$$\frac{du}{dt} = -A(u - u_0) - Bx + C \quad \text{.....④}$$

を考案した。ここで  $A = B = 0$  とおくと、④は薬を切られた状態での患者の血清尿酸値が直線的に増加することを表わす。 $A \neq 0$  で  $x \equiv 0$  であれば薬を投与していないときの尿酸値の変化で、生体内での自動制御量の表現と考えられる。

④を痛風のモデルとし、経験的治療と量適形を定性的に比較するために経験的治療をシミュレートするような投薬法を探す。投薬量の消滅を尿酸値の現在値と目標値の差に比例するという立場をとると、

$$\frac{dx}{dt} = D(u - u_0) \quad \text{.....⑤}$$

ただし  $x \geq 0$

という式であらわされる。 $D$  は定数である。④および⑤の連立微分方程式を解くと、その解いは、薬剤によって治療されている痛風患者の尿酸値と似るパターンを示す。

最適治療は③の特別な場合として、

$$\int_0^T \{ (u - u_0)^2 + \lambda x^2 \} dt \quad \text{.....⑥}$$

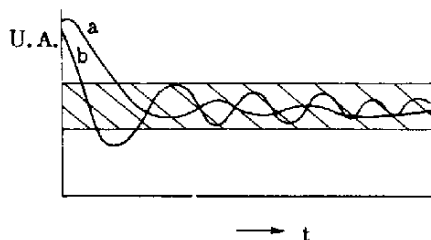
を条件④の下に解く制御問題に帰結する。

以上のシミュレーションモデルの解について述べる。④と⑤の連立方程式は  $x$  が負でないという制約条件がある。したがってハンゲクック法により数値解を求める。

今かりに初期値を  $u(0) = 10.0$ 、制御目標値を  $5.4$  とおく。これは、痛風患者における初診時の血清尿酸値が  $10.0 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$  で、目標値  $5.4 \text{ mg} / 100 \text{ ml}$  であるという臨床的な意味を有する。 $A$ 、 $B$ 、 $C$  にさまざまな値を入力して、 $u$  と  $x$  の変化をみる。図3-6にその例を示す。 $A$  を  $B$ 、 $C$  に比較して少なくした場合、図3-6に示した実際の治療経過とよく似た Hunting 現象を示す。ここで実際の投薬は、パルスの、段階的であるが、薬の血中残留量はほとんどめらかになることに留意する。

⑥を条件④のもとに解く問題は、ダイナミックプログラミングの手法で解くことができる。 $T$  を無限大とした場合、すなわち終生を目標とする場合は特に簡単になり、ある時刻  $t$  における尿





a) 漸増法による U. A. の変化：

一定の目標値に向って漸近線的に近づく傾向を示した。

b) 漸減法による U. A. の変化：

ハンチング現象をともしない、目標値に収束してゆく傾向を認め、初期効果の時点  
で Over - Sheet を示す。

図 3-6 U. A. の変化

酸値が  $u$  であれば、最適投薬量は次式で与えられる。

$$x = \frac{\sqrt{A^2 + B^2 / \lambda} - A}{B} (u - u_0) + \frac{C}{B} \cdot \frac{\sqrt{A^2 + B^2 / \lambda} - A}{\sqrt{A^2 + B^2 / \lambda}} \quad \text{..... ⑦}$$

$A$  を小さくして無視できるとすれば、上式で  $A = 0$  とおいて

$$x = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} (u - u_0) + \frac{C}{B} \quad \text{..... ⑧}$$

を得る。④と⑦の連立方程式は、初等的に積分できて、各々指数的減衰曲線となる。これは各時刻において、最適の投薬を行なった場合の治療経過、すなわち最適治療を表わす  $T$  が有限の場合の最適治療を図 3-6 と同じパラメータでプロットすると、 $T$  が無限大の場合は、あとのシッポの部分が消えて滑らかになる。最適治療での特徴は、 $u$  と  $u_0$  の差は次式で、

$$u - u_0 = \frac{AC}{A^2 + B^2 / \lambda} \quad \text{..... ⑨}$$

で表現できる。

ここで  $\lambda \rightarrow 0$  であれば、 $u(\infty) \rightarrow u_0$  となる。また  $A \rightarrow 0$  であれば、 $u(\infty)$  は  $u_0$  に近づく。本モデルでの特徴は⑦で示された投薬量の最適解が  $x$  と  $u$  についての線型であることである。

### 3.2.4 本モデルの臨床的意義と計算機の役割りについて

本モデルは多数例の痛風を対象にして、診断→治療→予後推定といった臨床医学の明確にされた一つの論理のもとに構成されたもののその一部である。経験的治療の数値解は、実際の治療例でも、モデルでもみられる。こういった過制御現象は、実際の臨床例ではよく見いだされる現象である。これは生体の薬剤に対する初期効果と、その後の目標値とに向ってコントロールしてゆ

く間のギャップを示しており、一律に薬剤を投与することは理論的にも明らかな誤りであることを示している。

本線型痛風モデルにあって、その解が⑦のように簡単な型であらわされたことは、臨床上の応用が可能なことを示している。

すなわちパラメータ A B C が決定されれば、尿酸値を測定する毎に、

$$\text{最低投薬量} = (\text{定数}) \times (\text{現在尿酸値}) + (\text{他の定数}) \cdots \cdots \text{⑩}$$

と簡単に投薬量を決定できるからである。また最適治療のモデルでは、尿酸値が目標値を下まわることのないのが特徴である。このことは全体の自動制御機構を加味したうえでの本質的な問題を指摘している。すなわち、慢性疾患のコントロールにおいて、一つの決定された目標値、例えば尿酸値や血圧のように単一に近い状態量であらわされる場合もあるし、ネフローゼ腎炎や、慢性関節リウマチのように多変量から得られた一つの評価基準によって目標値を設定してゆく場合もある。いずれにせよ、目標値を下まわるとは過制御を意味する。

正常人に比較し、著しく自動制御機能の乱れた患者においては、それは病的状態と呼びうるわけであるから、治療とは自動制御機構の域まで Feed-back させることにあるといえる。その場合、生物学的に一つの設定された目標を下まわるとはハンチング現象を伴うことになり、制御理論上好ましくないことが明らかである。

以上のように、ここに提案した一つの薬理作用のメカニズムをシミュレートする式④と、その評価式⑥の臨床的な有効性が明らかにされたが、モデル自身が簡単すぎるという疑問が残る。

そこで本モデルについて臨床的意義を加味しつつもう少し詳細に説明する。

- (1) 薬の 1 次微分効果。くすりが急激に増加した場合、微分的効果が加わるから  $B'$  をある定数として、 $-B'x$  を④式の左辺に加える。
- (2) 血中へのくすりの飽和度。一定以上のくすりは作用が同じであるから、 $B(x)$  のかわりに  $\lambda$  を定数として、 $B(1 - e^{-\alpha x})$  のような項をとるべきである。
- (3) 種々の雑音。すなわち確率変数を  $r$  として左辺に加える。

以上の条件を満たすモデルは、血中の尿酸を薬でコントロールしてゆく場合に考えられる臨床的な変化量を十分に反映しているが、もし線型モデルを取り除いて、これらすべての要因を考えたとすると、④は

$$\frac{du}{dt} = -Au - B(1 - e^{-\alpha x}) - B'x + r + c \cdots \cdots \text{⑪}$$

となり、この条件下に⑥を解くことは解析的に不可能となる。従って余りに多くの条件を考慮しすぎてモデルを複雑にすることは臨床的な応用がまったく不可能になる。

そこで最初のモデルを用いて、臨床的に用した場合の利用のされ方について述べる。

まずA, B, およびCは, 純粋な定数ではなく, ある適当な時間区域においては定数であるという, 準定常的に変化する。

患者が痛風の診断を受けたら, 標準パラメータを用いて, 投薬量を⑦式で決定し, 以後は時間間隔を一定にしてA, B, Cを推定し, ⑦を用いて次の時期における投薬量を求める。そのフローチャートを示す(図3-7)。このようにして, ある時間経過後もなお尿酸値が制御されていない場合は, 血清尿酸値の変動因数の探索を行ない, 薬剤投与の適, 不適を確認する。本治療モデルにおける計算機の役割りは, 最小2乗法によってABCのパラメータ推定のための計算, およびt時における投薬量の計算⑦である。

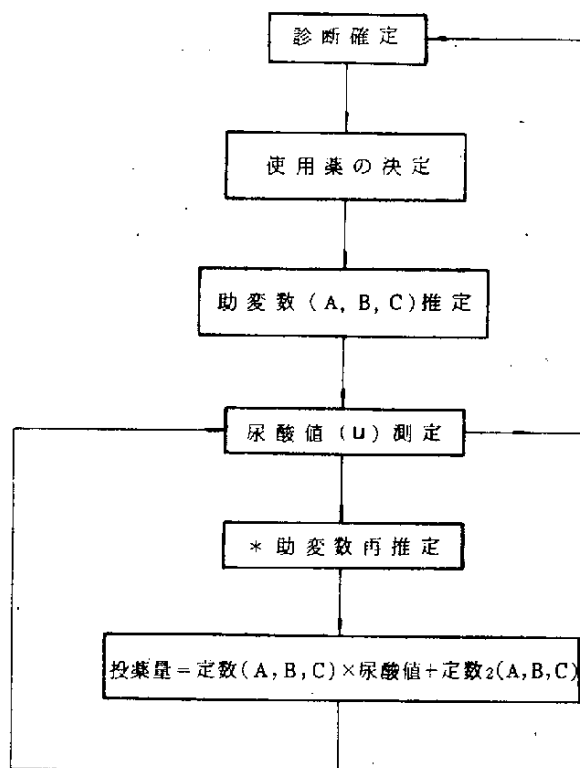


図3-7 痛風治療手順

### 3.2.5. 制御目的域について

慢性疾患をコントロールしてゆく場合の基本的なことは, 何を目標にしてコントロールしてゆくかという点にある。これまでの臨床医学において最も困難な分野であった薬の投与や治療方針の決定が, 患者個人の計量的な評価によって行なわれていたのではなく, おおまかな疾病単位によって行なわれてきたからである。血液化学のみならず, 正常人における生体計測値は, 一定の恒常性を保っている。制御目標値とは, 必ずしも正常値ではないことを意味する。従って慢性疾患のコントロールという点も, この視点に立脚するとき, その制御目標値とは正常値ではなく,

生理的恒常性の回復という点にも主眼点をおくべきであろうと考える。酸血値は正規分布を示すことが明らかにされているが、この場合、制御目標値は必ずしも一律的な正常値でなく、各個人の初診時の血清尿酸値の量や、体重、および合併症の種類等によって支配されているいくつかの変動因子を総合した上で目標値を決定することが望ましい。そこで例えば、 $t$  間隔における薬効判定の基準と目標値という点について、その時系列データから次の設定を行なった。

すなわち、血清尿酸値の変動係数は、一定期間測定した場合、正常人では $\pm 8\%$ 以内であることが明らかにされている。また季節的変動や年内変動が、正常人においてはきわめて少ないことから、理論的には一定の薬剤によってコントロールされた尿酸値の時系列値の変動係数が $0.08$ 以内に保たれていれば、全く正常人と同じ状態に制御されていることになり、これが最適な状態である(図3-8)。しかしながら、投薬治療過程ではさまざまな因子の影響を受けやすいので、その $\alpha S. D$ をとり、 $0.16$ 以内にコントロールされていれば一応評価基準としては満足すべき結果といえよう。変動係数がその範囲内にある場合には、血清尿酸値も $3.0\text{ mg}$ から $6.0\text{ mg}$ 以内に保たれていればよく、実際の症例でもそれを脱する場合には変動係数が非常に大きくなる。従ってこれまで述べてきた実際の目標値 $u_0$ の設定には、二つの要因、すなわち変動係数と患者個々の治療前の血清尿酸値の絶対量に支配されるものと考えられる。従って目標とする制御域は固定されたものではなく、可変目標とするようなプログラムが構成されねばならない。あらかじめ

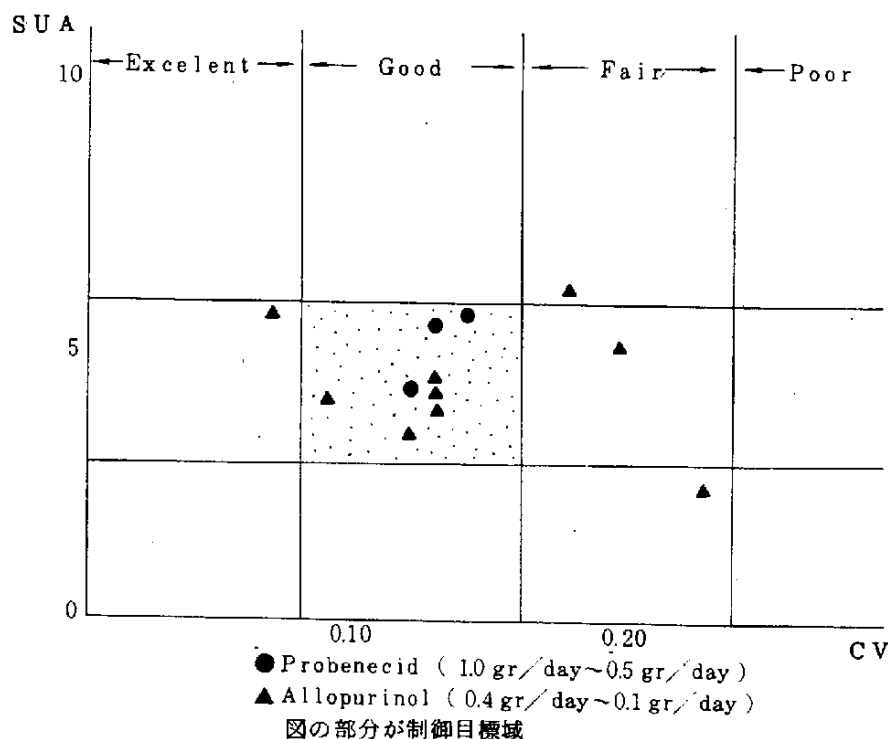


図3-8 Correlation of SUA and Co-efficient Value

u。の設定にあたっては本プログラムを加味し、その変量を決定する必要がある。またこのプログラムは治療経過中における薬効の評価基準としても、④式で述べた薬剤の投薬量の式と加味されることが可能である。こうした評価モデルの設定により、始めてその制御の客観的な基準が可能である。

### 3.3 疾患コントロールにおける情報収集の計画と予測

#### (i) 痛風において

以上痛風の診断および治療のプログラム、その評価モデルについて主として医学の視点から述べてきたが、近似の線型関数モデルを通して計算機に意志決定を持たせる治療のプログラムは、とくに慢性疾患のコントロールの場合、現実性は強い。それでは一人の患者がこういった疾病にかかった場合、どのような生体情報を選択し、またどの位の間隔で時系列データをえてゆくかという問題について実際の例から予測してみよう。

表(3-1)はある症例で、あらかじめ作成された48項目からなるデータフォーマットに転記し、パッチ処理したものをoutputしたものである。本データの他の39の項目は、臨床検査項目を示しており、右へ移行してゆく時系列データを示す。この時系列データは、Multiple - biochemical - screeningの一つであり、治療経過中の臨床的には予測しえない生体現象の把握、副作用や合併症の早期発見を意図したものである。

とくに初診時データ(最左列)とその分の治療経過中のデータ比較は、投薬および血清尿酸値の低下という明らかな治療行為の効果として示される。従って、個体単位での疾病構造上の変化が生じたことになるから、その変化量を把握することがカギとなる。例えば投薬により血清尿酸値が下がることの因果関係の数式モデルは④に示したが、さらに血清尿酸値が下がることによって、全身へどういう影響を及ぼすかの因果序列を明確にすることは、本データの臨床的意義として重要である。ある“病的”な状態を“正常”にコントロールすることは、そのことによって利益を最大にすることであり、その利益量を客観的に評価する方法である。データの集録項目はそれぞれの疾患に応じて、治療との因果律が最も強いものを別のデータシートに作成していくつかの疾患の共通の要因をMPSの手法を用いて作成すると効果的である。

例えば痛風の場合には、尿中血清尿酸値の変動と投薬量が1つの群となり、他の1つは、Hb, RBC, WBC, Ht, UN等の39項目から成る検査項目群である。これらの情報は、時間的には1ヶ月に1回、MBSは6ヶ月に1回の間隔で保たれる。これらから情報量を推定すると、治療平均期間が5年である場合、第I群のデータは、50~100、第II群は10くらいより構成される。

他の慢性疾患の場合でも基本的にはこういう方法で情報量が得られれば良い。ただ痛風の場合には、表に示した第I群のデータのかわりに、その変数を多数量にして把えてゆかねばならない

表 3-1 痛風コントロールの情報収集項目

| 疾病変数   | 基本変数           |
|--------|----------------|
| 血清尿酸値  | CBC            |
| 尿中尿酸値  | Urinalysis     |
|        | BSG            |
|        | WAR            |
|        | RA             |
|        | Serumeheuncal  |
|        | TP             |
|        | A/G            |
|        | TTT            |
|        | ZST            |
|        | UN             |
|        | Nap            |
|        | K              |
|        | C <sub>1</sub> |
|        | TTX            |
|        | AL-pase        |
|        | GOT            |
|        | GPT            |
|        | 電気泳動           |
|        | ECG            |
| 1α/1ヶ月 | 1α/6ヶ月         |

疾患の場合は、第Ⅱ群のデータのかわりに第Ⅰ群のデータ処理の項目が多くなる可能性もある。従って疾病の種類により組み合わせを変えてゆくものを疾病変数とし、第Ⅱ群のように治療による全身の影響を与えるものを全体の基本変数とすると、疾病の診断、および治療という行為によって発生する情報は次のカテゴリーに分けて考えることが可能である。

以上の疾病変数および基本変数を得る頻度および項目数は、何を何によって制御してゆくのかというその疾病によってそれぞれ決定される。

## (2) 応用可能な疾病領域

以上の痛風を対象とした診断および治療過程における情報処理、治療の数学的モデルは他の慢

性疾患にも応用できる。いくつかの基本的な組み合わせについて述べてみたい。

本態性高血圧性の場合には、疾病変数が収縮期圧、拡張期圧、投薬量を疾病変数とし、CBC、BUN、尿酸、To-ch、尿一般、TP、A/G、ZST、Na、K、Cl、P、Ca、AL-pase、電気泳動、GOT、GPT、LDHを基本変数とする、情報収集の基本的パターンを作成する。

疾病変数の収縮期圧と拡張期圧、および投薬量のあいだには、理論的には痛風の場合と同じ数のモデルが可能となり、基本変数の処理もMPSの手法で十分である。さらに高血圧という一つの徴候を、右の基本情報の中のどういう因子により最も大きく影響を受けているのかを検討するときには、因子分析、偏相関などの手法を用いることによって容易に解決できる。

つぎに、疾病変数を多変量で処理する場合の例として、慢性関節リウマチについて述べてみよう。

表 3-2 高血圧病患者を中心とした

疾病変数と基本変数(1)

| 問 診     |                        |
|---------|------------------------|
| 生 体 情 報 |                        |
| 疾病変数    | 基本変数                   |
| 収 縮 期 圧 | C B C    A L - p a s e |
| 拡 張 期 圧 | 尿一般   電気泳動             |
| 投 薬 量   | B U N    G O T         |
|         | 尿酸      G P T          |
|         | T P      L D H         |
|         | A / G                  |
|         | Z S T                  |
|         | N a                    |
|         | K                      |
|         | C l                    |
|         | P                      |
|         | C a                    |
| 1α / 1週 | 1α / 半年                |

表3-3 高血圧病患者を中心とした

## 疾病変数と基本変数(2)

| 問 診              |               |
|------------------|---------------|
| 生 体 情 報          |               |
| 疾病変数             | 基本変数          |
| 握力               | C B C         |
| Lansbury (関節) 指数 | Urinalysis    |
| 血沈               | N P N         |
| 疲れ               | 尿酸            |
|                  | T P           |
| 投薬量              | A / G         |
| アスピリン            | T T T         |
| ステロイド            | Z S T         |
| 金                | N a           |
|                  | K             |
|                  | C l           |
|                  | P             |
|                  | C a           |
|                  | A l - p a s e |
|                  | 電気泳動          |
|                  | G O T         |
|                  | C R P         |
|                  | R A           |
|                  | A S C O       |
|                  | 免疫グロブリン定量     |
|                  | E C G         |
| 1α / 2週          | 1α / 6ヶ月      |

この場合、疾病変数のなかでの被制御値であるいくつかの変数と投薬量との因果関係は、必ずしも明らかではない。

つまり、慢性疾患といっても、何を何でコントロールしてゆくかよくわからない場合である。これは基本的には疾病自身の成因が不明なことにもよるが、一つの実験計画法に基づいたデータの絶対量が少なく、またその解析も十分なされていないという、主として医師側にもその責任の一端があるといえる好例である。従って、この場合には、疾病変数間での因果序列を明確にした



上で、基本変数との相互が解決されるためのプログラム設定が必要となろう。

以上、痛風のモデルを、高血圧症、慢性関節リウマチなどの慢性疾患に応用する手順について述べてきたが、疾病変数間の因果律が比較的明確にされている他の疾患としては、糖尿病における空腹時血糖値（FGR）や、投薬としてのインシュリンやネフローゼ症候群の場合の排泄尿中タンパク量とステロイド投与量などがあげられるが、慢性関節リウマチのところで示したように、疾病変数としてのそれぞれの変数間の因果律が明確にされていない場合が実際には多い。また神経疾患のように、本人の自覚症状や心理的因子が作用する場合にはさらに複雑なモデルが必要になるが、原則的な手法としては、多変量にそれぞれ因果律を明確にしてゆけばよい。従って本章の冒頭のところでも述べたように、最も大切なことは、疾病変数と基本変数に大雑把な分類を試みて、ひとつづつの疾患できめられた方法に沿って、長期的に一定の間隔を保ちながらデータを集録し、さらにそれを整理、解析するという、最も遠回りであるが確実な方法が、疾病モデルおよび治療モデルの確立には必要である。その場合、基本変数については大部分が集中的に管理分析できるし、それらの基本変数を正常人を対象として行なえば、同時に対象群から判別関数の導入が可能となる。

### 3.4 地域医療への応用－高血圧症をコントロールとして－

以上いくつかの具体例で、慢性疾患をコントロールするシステムについて述べてきたが、こうしたシステムを実際に地域医療へ生かす場合の人的、機器的、資源および機能について述べてみたい。

#### (1) 地域内需要について

鳥羽市の場合、循環器系統の疾患は、昭和47年5月、国民保険診療分のデータだけからみると、外来受診者数が776名で、入院患者が8名、鳥羽市の受診者数のうち、高血圧症の診断が460名で、全体の外来受診者のうち7.7%を占め、単一の慢性疾患としては圧倒的に他の疾患より多い。一方これを答志町（第一次生活圏内）でみると、昭和46年4月から9月までの上半期の国民保険受診者総数の中から無作為に962件抽出したうち、92件9.5%の頻度で、冠状動脈疾患、脳卒中、高血圧者の有病率が認められたことになる。一方桃取地区でも同様の方法で同じ期間からの調査結果では、878件のうち、67件（7.7%）の頻度で認められている。従って、本対象地域での全疾病率に占める高血圧症の数例は、7～10%のあいだにあると推測され、成人の慢性疾患の有病率としては最も高い。さらに年令別にみると、40才以上では449件、そのうち86件で19.1%となる（答志地区）。二つの大きな成人病である心臓病、脳卒中との基礎疾患には高血圧病が多く、したがってそのコントロールの需要は他の疾患よりはるかに多いものであると考えられる。

## (2) システム化計画のなかでの治療

循環器系統の疾患の場合、成人で高血圧症をコントロールしてゆくことは、それに併発して生じる脳卒中発作や心臓発作の疾患々々発生に対する事前の予防にも通じる。

高血圧の患者を対象とした疾病変数および基本変数の情報の収録のステップについて述べる。主旨は、第1次生活圏内での医療需要を充足させるための効率のよいプログラムと、それに伴う人的機器的役割りである。

図3-9に示したように、最終目的は最適診療計画を実際の患者を対象として生かしてゆくことになるが、その場合のMAN-MACHINE システムにおいてそれぞれの機能が検討されねばならない。本システムでは、MANの機能を極力抑制し、MACHINEの機能を生かすことにその主眼点をおいた。それは第1次生活圏、とくに僻地一次生活圏においては、医療資源のうち、人的資源の導入が最も困難であるという現状にもとずいたからである。その結果図3-9に示したように、例えば問診プログラム、診断のソースも、僻地の端末から入力すれば、最適治療計画とまったく同じように診断の意志決定まで可能であるが、最低限の人的資源としてパラメディカル・スタッフでも可能なシステムを考えた。

第1ステップは問診であり、MHSの諸検査項目とした診断のプロセスへ入力させる。この場合、診断の最終的意志決定は地域センター内での医師で可能であり、次いで診療方針すなわち薬剤の選択が行なわれる。この場合でも意志決定は痛風のところで示したようにMACHINEでも可能であるが、最終的なチェックは医師が行なうべきである。次いで投薬に伴いその薬効判定の評価を、疾病変数（膨張期間、収縮期間）の双方で行なう。これが第2のステップであり、この時点では疾病変数の週一回の時系列データがファイルされ、第3ステップの投薬継続へと移行してゆく。もし薬効判定でYesならば継続を、Noの場合には他剤撰択のプログラムへと切り替えてゆく。さらに第4ステップでは6ヶ月に一度のMHSを行ない、最適治療プログラムへと進めてゆくことが可能である。

以上のMultiple - People - System (MPS) の機能を中心とした慢性疾患のコントロールは完全に第一次生活圏である。また地域センターの大きな機能は診断および最適治療計画に伴う情報管理とコンピュータによる意志決定を医師が最終的にチェックすることである。なお第1ステップで要する日は一日、第2ステップでは薬効評価モデルを考慮して2~4週間、第3ステップは6ヶ月くらいかけて最適治療の最終的な立案をするのが望しい。MPSを中心とした地域医療の中での慢性疾患のコントロールを、具体的な病例について述べないが、地域生活圏内の需要を満たすためのシステム試案が本モデルの中心的な理念であることを繰り返し主張しておく。

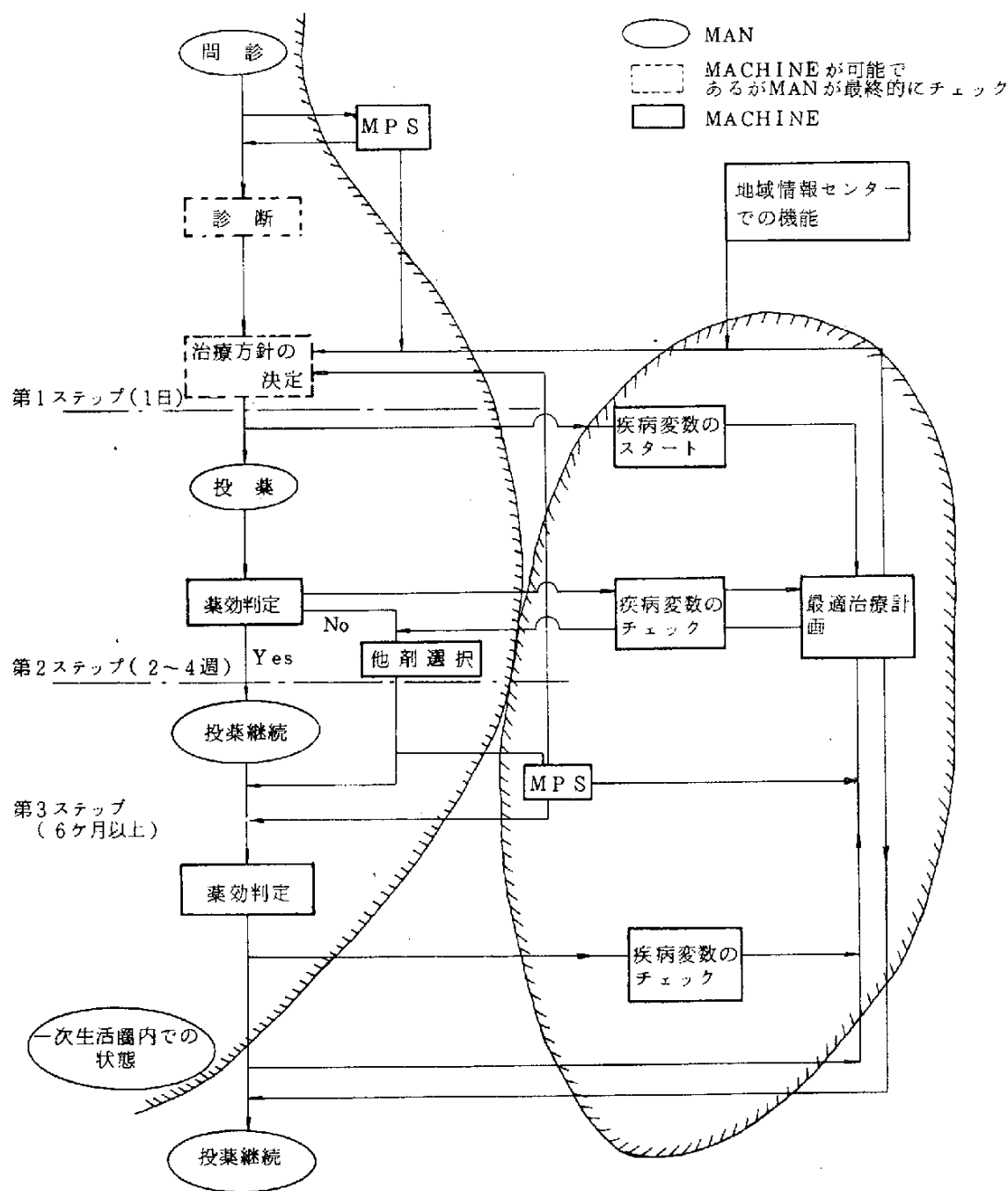


図3-9 慢性疾患コントロールにおける  
MAN-MACHINE SYSTEM



## 第4章 システム計画

### 4.1 地域医療システムの方向

#### 4.1.1 地域医療のシステム化について

地域医療のシステム化にあたって、我々は前章において具体的に三重県志志島および鳥羽市周辺における医療の現状と、その解決すべき点を具体的な資料に基づいて述べて来たわけである。

この章では各種医療機器と医療情報送受信を新たに導入して、医療システム化による改善案を示し、そのシステムプランにより期待される効果、経済的側面、その他の人的、社会的側面からの考察・評価を行ない、またシステム化により新たにもたらされるデメリット、経済的負担の増大や社会に及ぼす負のインパクト等についての考察を行なってゆく。

#### (1) システム化に対する基本的な態度

まず医療システム化を図るに当たっての基本的な態度を述べておく。それは以下の諸点に要約されよう。

- (a) 地域医療の現状に即して
- (b) マン・マシンシステムの重視
- (c) 端末には原則として医師が存在する

(a)については問題の無いシステムプランニングの前提となることであるが、(b)については、マンマシンシステムとしての人間の要素を重視しなければいけないと考えた。いかなるシステムにおいても、それに関与する人間の要素は大切であり、人間と機械のインターフェイスの可否は、システム全体の効果に大きな影響を与える。ことに医療はパラメディカルスタッフと協力した医師と患者との間の人間的な営みが中核であり、その営みを効果的ならしめるように間に介在するシステム構成要素の医療機器類、医療データ送受信装置も、この点の考慮が十分でなければその有効性は半減し、場合によってはマイナスと成り得る。我々はこれらのシステムが、医療従事者と地域住民、患者といかにかわり合い有効なサポートをなし得るかの点を考慮しつつ、システム案について述べてゆくことにする。

(c)も前項(b)に関連するが、僻地(地区)診療所には原則として、一般内科関係の臨床医が勤務するものとしてシステムプランニングを行なう。これは、本調査研究対象地の三重県志志島がそうであるばかりではない。医療は最終的にも機械が代行し得るものではなく、あくまで補助的にシステム化を通じて、僻地の困難な諸条件下にある医師の医療活動をサポートし、医療過疎地における地域住民のニーズに即した、医療供給体制の質・量の改善にあると考えるからである。この点は将来的展望として、各県に1医科大学以上、また僻地無医村勤務を目的とした自治医科大

学の設立等により、人的供給の母体は改善されると予想されるわけであるから、地域医療のシステム化により、僻地に勤務する医師にとって役立ち、診療活動をバックアップするようなシステムによって、医療過疎地の解消を目指すことが必要と考えられるからである。しかし、改善のプランとして、現実に無医地区が存在するわけであるから、そこに医師以外の医療従事者として、看護婦や保健婦が地区診療所に存在する場合に、彼らの活動を支援するシステムをも考慮して、個々のサブシステムを検討してゆくことにする。また無医地区の場合にも、地理的、交通時間的に近距離にある数箇所の無医地区診療所を1人の医師が担当し、常時は各診療所には看護婦ないしは保健婦が常駐することも考えられる。

#### 4.1.2 地域医療資源について

地域医療資源について考える場合は、問題点として二つある。一つは、1県を人口10万人程度の中核都市を中心として、4～6ブロックの地域生活、医療圏とした場合、この圏内における総合

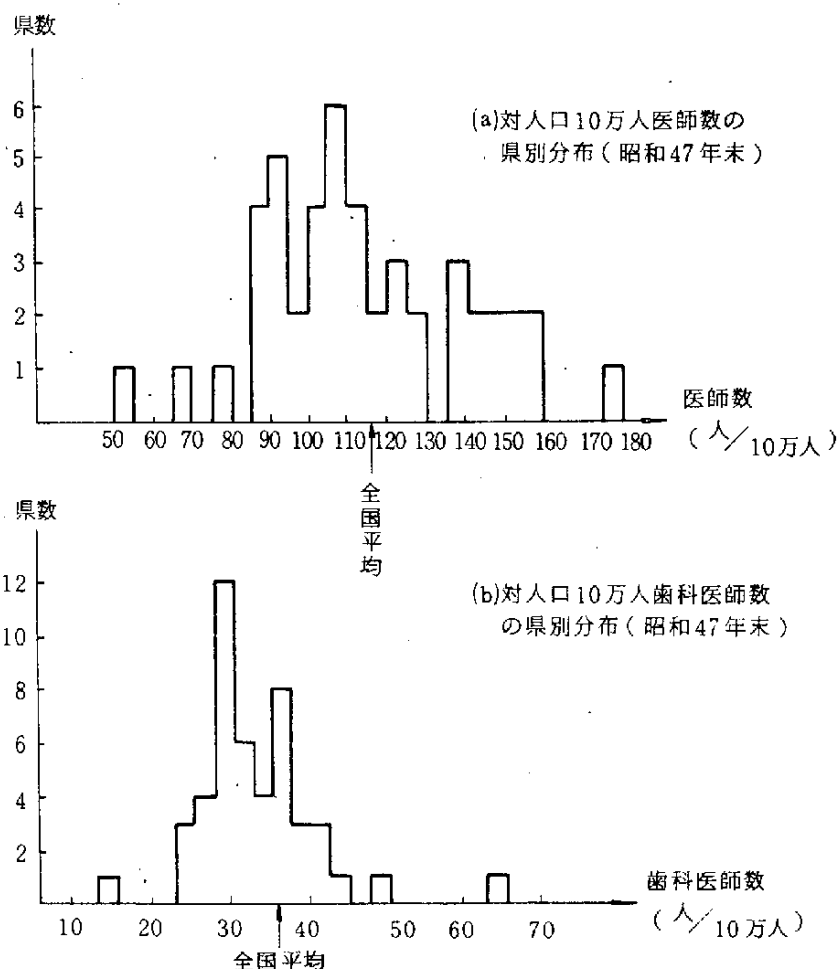


図4-1 医師数、歯科医師数の県別分布

病院、一般病院、診療所およびベッド数と、これらの医療機関に付随する各種医療機器設備とその機能、また医師、看護婦、各種検査技師等の人的資源の数量と資質等の総体（医療資源）が充足しているか否かという問題である。1例として、各県別に見たのが図4-1、4-2であるが、このようにある地域医療圏内全体としての医療資源が全般的に不足している問題については、医療施設の新設、医療従事者の育成確保にまつ面が多い。

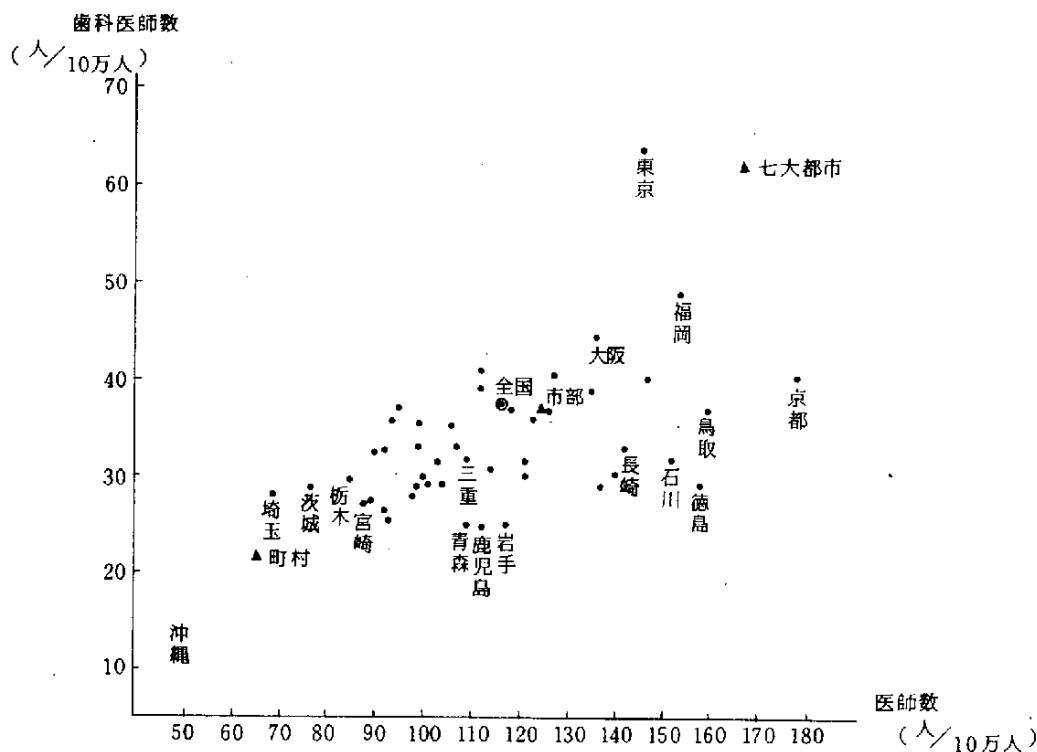


図4-2 医師、歯科医師の相関分布（昭和47年末）

第2の問題点は、地域内の医療資源の適正配置の問題である。地域医療圏内では全国平均以上あるいは欧米諸国と比しても同程度の一応の水準に達してはいるが、その地域医療圏において、人口その他の資源の集中地たる都市部に著るしく医療資源が偏在し、人口過疎地に対する医療供給体制が非常に立ち遅れている場合である。全国レベルで見てもそれは顕著なものがある（表4-1参照）

表4-1 地域別医師数

（昭和46年末、対人口10万人）

|           | 医 師      | 歯 科 医 師 |
|-----------|----------|---------|
| 七 大 都 市   | 1 6 6.7人 | 6 2.3人  |
| そ の 他 の 市 | 1 2 4.8人 | 3 5.4人  |
| 町 村       | 6 5.4人   | 2 3.4人  |
| 全 国 平 均   | 1 1 7.3人 | 3 7.3人  |

本報告書のポイントとなる地域医療システム化を図るにあたって、改善が期待されるのは主として第2の点である。医療のシステム化は、このような都市部と、無医村と同義の過疎僻地における医療の格差を是正することを目的とし、その地域内で円滑・適切な医療データの伝送と医療サービス物流システムにより、地域全体として医療資源の効率的運営活動を図ってゆくものとして扱われる。

#### 4.1.3 医療施設の複雑さ

我々は4.2項で、地域医療システムとして、具体的に情報化の手段、すなわち医療データ送受信、データ通信網、電算機の利用等の、各種医用電子機器を利用したマンマシンシステムとしてのシステムプランニングを行なってゆくわけであるが、医療の場に単に有用な機械を導入してもその有効性は期待し得ない。また医療資源の効率的地域内利用を目指すとしても、必ずしも医師、看護婦、検査技師等の仕事を代替し、省力化・人員減が期待出来るものではない。あくまでシステム化を通じて、各医療従事者の活動に対する有効なサポートを行なう手段として、これらのシステムを扱ってゆかなければいけない。

以上のような観点で医療の場に情報機器システムの導入を図る場合の前提条件的問題点として、地域内各医療機関の間に、協力体制がなければ不可能である。しかし、現在の日本の医療供給体制は複雑多岐にわたっており、たとえばその関係官庁も表4-2のようになっている。

表 4-2 医療機関と所轄官庁

1. 一般診療所（厚生省）
2. 病院（厚生省、文部省、郵政省）  
経営主体も、  
国、企業体、地方自治体、健康保険組合立、法人、日赤等
3. 保健所（厚生省、地方自治体）
4. 学校医（文部省）
5. 企業健康管理室（労働省）
6. 救急車（地方自治体）

このような各医療機関の間に、地域内における円滑な協力体制がなければ、いかなる医療機器システム、情報ネットワークを設けても地域医療システムとしては機能し得ない。

また、これらの各医療機関には、医科大学の系列化による学閥の問題、関連病院の系列化の問題、医師会、厚生省、各県衛生行政の問題、さらには医療行為が医療従事者の経営収入に直接結びついている経済的利害の問題等が複雑にからまり、地域内全体での適正な医療サービスに対する各医療機関相互の連絡協力体制は不十分であるといわざるを得ない。

このように、医療機器情報ネットワークシステムを地域医療に導入する基盤はまだかなり弱い面



があるが、一つの考え方として、このようなシステム化を図ることと平行して各施設間の連絡、協力体制が順次進行し、地域医療システムの稼動時には、円滑な協力、分担関係が出来ることが期待される。

#### 4.1.4 僻地における医療の問題点の要約

これには二つの問題点が考えられる。

(a) 人口の都市集中、過疎化の問題

(b) 僻地に勤務する医師に伴う困難さ

まず(a)の点については、単に医療のみの問題ではなく、学校施設、保育施設、教養娯楽施設その他の社会生活を行なっていく上での種々の不利な点が多い。これらの問題の集約された形で無医村、無医地区問題が現われてきた。医療上の問題として、僅かな人口が広い地域に散在しているため、医師または患者が著しく長距離の稼動を行なわなければいけない点である。

また過疎化現象の主原因である、主要な産業がなく、主として第1次産業に従事する低収益性、過酷な自然環境での労働、また平均所得の低水準等の問題が指摘される。これと医療供給体制の不十分さとが重なって、苦痛を伴った段階ではじめて治療を受ける例が多い。

次に、(b)医師の定着率の悪さ、辺地勤務の困難さの内容であるが、

##### (1) 経済的問題、労働条件の問題

(i) 医療効率、収益の悪さ

(ii) 広い面積をカバーしなければいけない。

##### (2) 医療行為上の悩み

(i) 過酷な労働条件

(ii) 新しい医療技術の摂取が困難

(iii) 研究の時間不足

(iv) 新しい医療の情報が入って来ない

学会等への出席困難

##### (3) 医師の個人的悩み

(i) 子供の教育がうまくゆかない

(ii) 狭い社会であるため、プライバシーが守られにくい

(iii) 地域住民に比して高給取りである

(iv) 多忙なため、人間的生活が出来ない。

等が挙げられる。地域医療のシステム化により改善が期待されるのは、(1)―(ii)、(2)、またその波及効果としての(3)―(iv)の改善についてである。これらについてももう少し詳しく内容を吟味することにする。

まず(1)についてであるが、医師1人あたりの適正診療人口を維持しようとすれば、都会地に比し

てはなほだしく広い面積をカバーしなければいけない。昭和41年度の厚生省の無医地区の調査で見ても、全国2,920個所の無医地区のうち、隣接医療機関の利用により、ほぼ充足している地区613個所に対して、診療所を設置しても経済的に成り立たないもの2,186個所、また診療所を設置すれば、その経営が可能なもの121個所となっている。そして、医療過疎地の問題はこの経済的理由が大きいことは確かであるが、必ずしもこの理由ばかりではなく、(2)、(3)もからまって医師にとって魅力のない勤務しにくい場所として残されて来たのが現状である。したがってこの点の改善点としては、空間的に散漫に分布した広い領域を、いかに少数の医師がカバーしてゆくことが出来るかという点にポイントが置かれることになる。

次に、(2)の問題であるが、辺地でその地域住民の医療需要を一手に引き受けるため、過酷な労働条件にあり、引いてはそれが医療の質的低下につながることになる。またそのような条件下で閉じた辺地社会に居る医師に取っては、医学的な刺激が乏しく新医療技術を摂取する機会や場は少ないうらみがある。また過酷な勤務条件下にあるため、研究の時間不足を来し、診療所の設備が全般に貧困であることも加わって、大学などで学んだ技術が生かされないうらみがある。従って単純労働的色彩を帯び、研究的要素を困難にしている。たとえば、辺地自体の持つ特殊性、公衆衛生的活動や研究は辺地においておおいに実態に即した活動が可能であるし、生きたものとなり得るが、それを困難にしている例が多い。(2)-(iv)の新しい医学知識が入って来ないことは、ことに若い医師にとっては辺地で取り残されるような不安感を覚え、痛切である。確かに雑誌等から摂取可能であるが、過酷な労働条件と研究時間の不足と相まって、年々変わりうる知識を、専門分化しつつあり、多種類の雑誌が発行されている医学の現状から見て、個人の努力で追求してゆくことは非常に困難である。

(3)の個人的な悩みも無視し得ない大きな要素である。しかし、地域医療のシステム化で直接期待出来るのは、(2)の辺地に勤務する上での医療上の困難さを支援し緩和することである。以下我々は具体的なシステムプランを示し、辺地にいる医師にとっての支えとなるシステム、あるいは、無医地区においては看護婦あるいは保健婦の存在の下に最少限の地域住民のデマンドとニーズに応え、将来そこに医師が勤務しやすい体制となることを指向してゆくことにする。

#### 4.1.5 地域医療の方向 — 包括医療 —

地域医療のシステム化の方向として、そのポイントは、包括医療の立場からとらえてゆかなければいけないことが多くの識者から指摘されている。それらは

- (1) 健康管理、健康増進
- (2) 救急医療対策
- (3) 治療、慢性病対策
- (4) リハビリテーション、老人病対策

等のカテゴリーに分類される。これらの地域医療の中における概念の相互関連図としては、

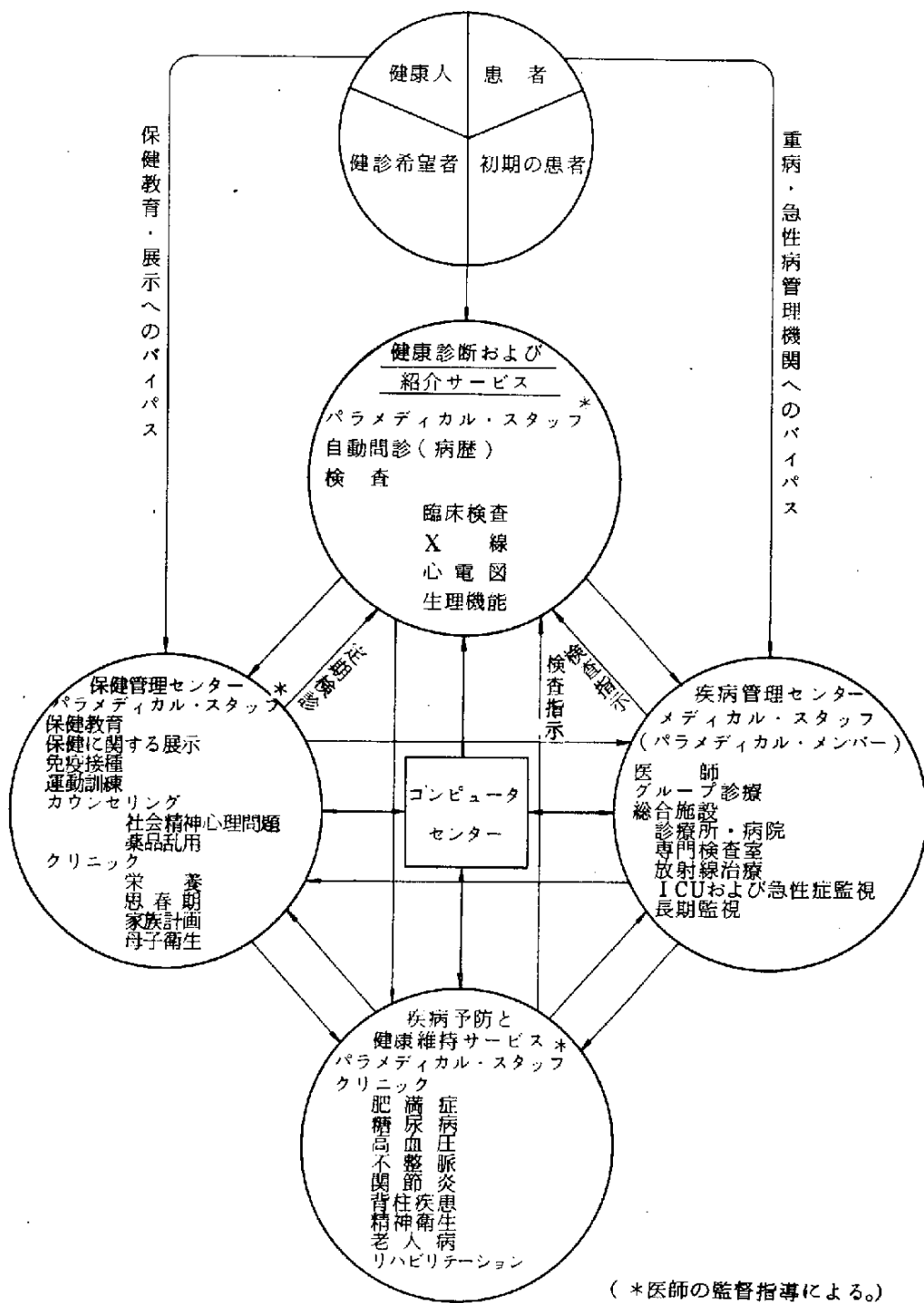


図 4-3 医療の流れ図 (Garfield)

Garfield の提示したもの（図 4-3 参照）が非常に整理された見易いものである。

以下にこれらについて略述する。

#### (1) 健康管理、健康増進

医学の進歩に伴い、医療機関を“患者”が訪れて診断、治療を行なう形態から、日々の健康管理により健康増進を図り、また早期診断早期治療によりなるべく軽症の初期段階に止めた方が、地域住民個人ならびに地域社会また限られた医療資源の効果的運用の見地からも望ましいことは論をまたない。最近各種の検診センター（ガン検診センター、総合検診センター、成人病センター、老人病センター、その他）が作られ、それぞれの活動を行なっているが、今後ますます健康管理の面に地域医療計画の中で占める比重は増大してゆくものと思われる。このような地域住民の健康維持をバックアップする各健診センター、保健所、学校保健、母子保健等と、地域医療（サテライト）センター、等のシステム化と、巡回健診車（船）の機能強化と効果的運用、また住民健康（診断）ファイルと各種医療機関との関連強化を含めた、地域内のシステム化を行なうことは大切である。

#### (2) 救急医療対策

これが、都市部では夜間や日曜祭日の救急医療の確保、また僻地や無医地区で住民側からの医療に対する不安、不満の中心になっている問題であり、早急に整備改善を迫られている問題である。無医地区あるいは医療過疎地においては、適確な早期判断と応急処置ならびに、道路交通網の整備等による迅速な救急医療施設への搬送がその骨子となろう。無医地区等において、実際の救急医療が必要なのは年に数回程度と思われ、多くの場合は症状の外見から来る不安（たとえば小児のひきつけその他）に依る場合が多いので、適確な早期診断と処置判断（対策）を決定するのに必要なデータを送信する生体情報の取得と救急医療センター（あるいは地域医療センター）への情報伝送システムが必要であろう。そして実際に救急医療センターへの患者搬送が必要と判断された患者に対する迅速な搬送手段の確保である。これは近年のわが国におけるモータリゼーションと道路交通網の整備により、山間部で冬の豪雪地帯と離島部を除けば、問題はかなり改善されて来ている。離島部の場合、救急船や民間契約の船（答志島の場合定期船、漁船、遊覧船）の整備、活用によりはゞ充足されるであろう。

また、地域内で救急医療センターと、救急告示医療機関、消防署（救急車）、各種医療機関、リハビリテーション施設との関連、連絡体制を整備する必要がある。

#### (3) 治療、慢性病対策

無医地区あるいは医療過疎地域（たとえば、数個所の診療所を 1 人の医師が数日おきにかけてもち担当。あるいは、親元病院から、週 2 日位出張する、あるいは 1 人の医師が、数千人の住民を担当等）で最も問題なのはこの部分である。

たとえば、痛風や糖尿病の如く、ほぼ一定の病状をたどり適切な薬物治療により、一般の社会

生活を支障なく行なえる患者などに対しては、生活の場に密着した地区診療所で行なうことが望ましい。これらの活動に対して、無医村においても看護婦または保健婦の存在（常駐）が、情報システムの利用と他所の医師の指示により糖尿病、痛風、高血圧等のコントロール可能なもの、また軽い下痢や風邪などについても出来るだけ地区内で処置可能な内容を検討してゆくことにする。またこれらについては第3章で示したような、適確な慢性病コントロールシステムの発展により、内容的充実が将来期待されよう。

#### (4) リハビリテーション、老人病対策

近年わが国においても、人口の老齢化現象を来し、老人病の占める割合が多くなって来た。軽度なコントロール可能な慢性老人病は既述の(3)の如くでさしつかえないが、適度な治療ならびにかなりの看護が必要となるケースが多い（いわゆる寝た切り老人問題）。このように、慢性病でかなり長期化し、濃厚な治療よりは、きちんとした看護と訓練に重点があり、一般病院病床への入院加療よりは老人病センター等の充実の方が良いと思われるものがある。また、各種交通事故、労働産業災害、公害病等の患者の社会復帰を目指した各種リハビリテーション施設の充実が必要であると共に、地域医療の場の中で、他施設機関との関連をスムーズにすることが大切である。

#### 4.1.6 地域医療従事者の人的供給体制

地域内の医療格差を是正するためにシステム化を行ない、適当な情報通信ならびに機器システムを導入するとして、地域医療の場にそれらを担う医療従事者がきちんと供給されなければいけない。その人的供給体制のいくつかの要素を列举すると

- (1) 僻地勤務医の養成
- (2) 1県1医科大学以上
- (3) 僻地勤務医のバックアップ体制

が挙げられる。

まず(1)については自治医科大学にその例を見るが、まだその緒についたばかりで、その実効は今後の課題になるが、一つの有力な僻地勤務医の供給源になると思われる。もし卒業生全員が勤務につけば、各県あたり毎年2名の医師が9/2年間僻地に勤務するとして、最終的には全国的に450ヶ所の無医地区がカバーされることになる。さらに1人の医師が近接無医地区診療所を併任で担当するとすると、（約2倍となる）約900ヶ所の無医地区がカバーされることになる。全国の無医地区約3,000弱の1/3にあたり、主要な重点地区から勤務にあたればかなりの改善になる可能性が見込まれるわけである。

しかし、なお2/3の無医地区が残るわけで僻地勤務医が不足するわけであるが、それに対するものとして、(2)の1県1医科大学以上の構想が挙げられる。これは実現されつつあるが、この各県大学は単に地理的に各県にあって医師を育成するだけでなく、その県の地域医療システムにおいて、

中核的役割をはたしてゆくことが期待される。その内容は、医療技術面、医学的な面でその地域内での高水準を維持することと、医療情報センターの専門医療技術面でのバックアップと水準維持等の役割が期待される。

僻地に勤務する若い医師が育成されても彼らを医療面、医学的な面でサポートする体制がなければ、やはり大病院、大学病院に勤務し研究を続けたいとする傾向は避けがたいであろう。したがって各県の医科大学は、地域医療システムを通じて積極的に彼らを支援することが望まれる。具体的には、たとえば、地域医療システムを通じて、医療上の相談を行ったり、あるいは数ヶ月間の大学病院への研修制度を設け、その間の代替医師を派遣することなどの制度が考えられる。我々は、(1)、(2)を将来可能な事柄の前提として(3)の部分を地域医療システムの中でどのように具体化するかの案を以下に示す。

## 4.2 新たに設立すべき施設

### ① 三重県医療情報センター

- 三重大学医学部、付属病院に設置する。
- センターの対象地域は三重県全県下をカバーするものとする。

### ② 沿岸島嶼部地域医療サテライト・センター

鳥羽市民病院（設立を検討）内に設置する。

サテライト・センターの対象地域は鳥羽湾内離島を中心とした、沿岸島嶼部をカバーする。

### ③ 地区端末診療所

鳥羽市答志町の答志、桃取地区の診療所に設置する。また鳥羽市域の一般開業医の希望者にも並設する。

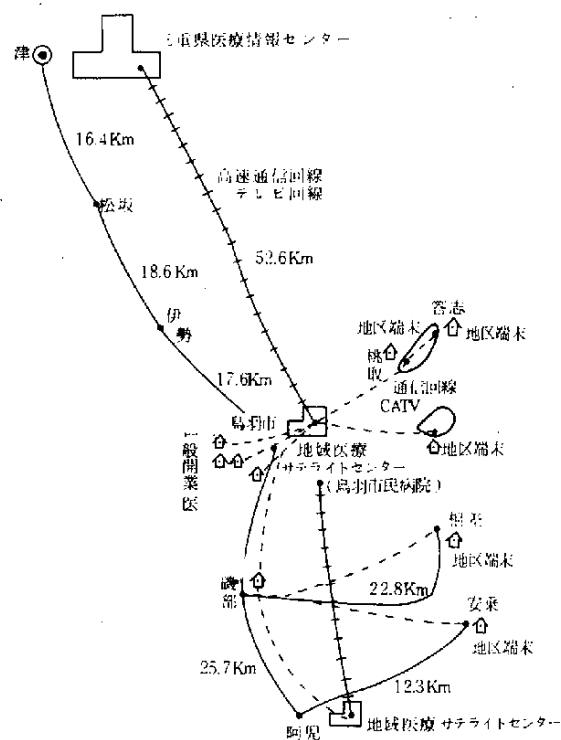
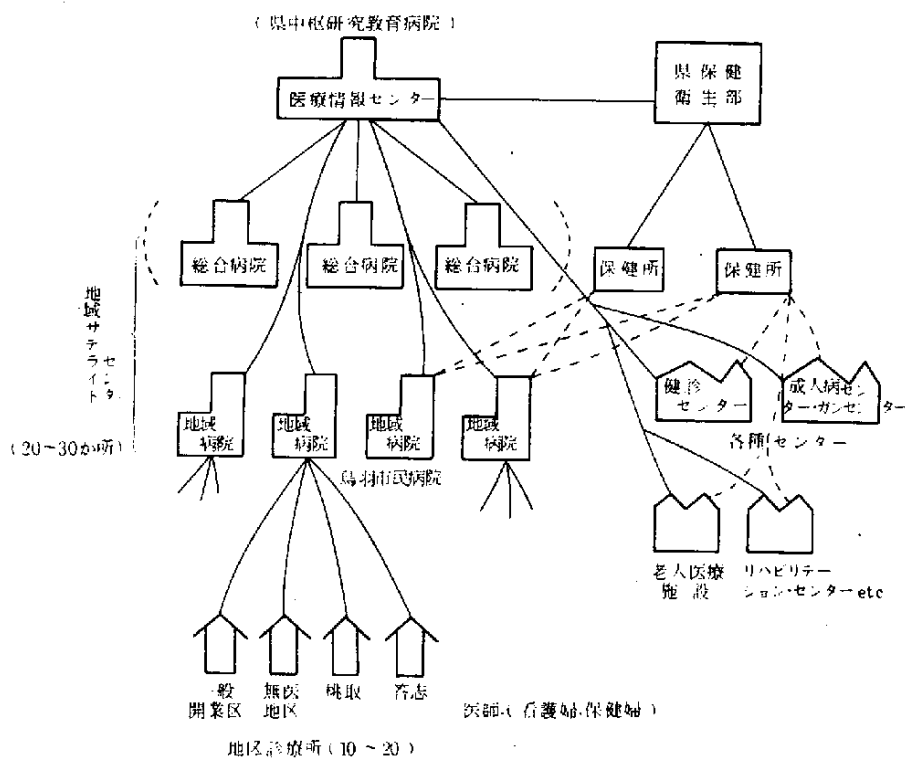


図 4-4 システム配置図



# (1) 三重県医療情報センター

このセンターの機能としては、地域医療圏全体に対する医療サービス、バックアップの中核機能としての性格を有し、各県に1センターが妥当と思われる。単に日常の県内各地域の医療サービスを遂行するだけでなく、システム全体の改善、情報処理サービスの質的向上が要求されるので、研究教育病院としての性格を持つ施設と強い関連を持たなければならず、また強い公共性が要求される。

従って、当三重県では津市・三重大学医学部並びに付属病院に付置されることが望ましいと考える。

当センターが具体的に情報交換支援サービスを行なうのは

- (i) 地域サテライト・センター
- (ii) 直接地区診療所端末
- (iii) 不特定多数の県下住民

の3つのケースが考えられる。常態の活動形態としては、(i)が殆どで地区端末は必ず地域サテライト・センターのライン制御を経由してデータ送受信を行なうことが、中央センターにかかる負担の点で良いと考えられる。しかし、サブシステムの性格によっては直接中央センターとのコミ



ユニケーションを行なった方がシステムの良いと考えられるものがあるので、それらについてはサブシステム毎に後述の部分で触れることにする。(iii)については、一応可能性が考えられるが一般地域住民が中央センターとのインタフェースを持つ事が当分端末保有の問題、中央センターの対応負荷許容限度、システム効率等の点から、ごく限られたサブシステムについて例外的に生ずることと考えて良いであろう。一例として考えられるのは、地域住民医療データバンクが中央センターに作成保持される場合、レコード内容の確認、利用方法の確認、またはシステムに対する苦情相談室などが考えられる。

次に、中央センターの主な機能としては

- (a) 救急医療支援
- (b) 遠隔医療データ処理・判断支援
- (c) 医療医学情報サービス
- (d) 健康診断、住民健診支援
- (e) 医療資源情報サービス支援
- (f) 地域医療データバンク作成、維持

等の具体的サポート機能が要求される。また、内容的には、

- (g) 上記各機能の質的向上と、支援方法の向上に対する研究とシステムにフィードバックする機能

が内容的には要求される。これらには、医療の電算機利用の立場から見た場合、コード・シソーラスの問題、中央センターの医療上の母体となる教育・研究病院におけるホスピタルオートメーションの問題、また医療データバンク等、現在問題となっている全てのことがらが含まれる。また、取り扱う情報の内容も、デジタル、アナログ、波形情報、画像情報と多種類にわたり、特にパターン認識は現在研究が進められているが、電算機の困難とする所で、実用化にまだ相当の期間を要するものと見込まれる。この様な点を考えれば、実現に至る問題点として

- (i) 医療サイドの学問的未整理による問題
- (ii) 医療施設間の協力体制が十分でない点
- (iii) 技術的にまだ確立されていない点
- (iv) 費用が余りかかりすぎて、実現可能であっても効果が少なく維持困難なもの
- (v) 住民世論が消極的ないしは反対するもの
- (vi) 既設診療機関と経済的に利害が対立して実施反対が起こるもの。

等の事柄が予想され、これらについての検討と解決の可能性が予見されなければ実現は困難である。この点については後述する。

センターの規模としては、地域サテライト・センター支援室を設け、人員規模としては、当初システムにあって

|              | 常 勤 者 | 交 代 制 |
|--------------|-------|-------|
| 医 師          | 5 名   | 1 5 名 |
| パラメディカル・スタッフ | 1 0 名 | 3 0 名 |

位が必要と見込まれる。すなわちこれらの人々は、三重県を

- (i) 四日市
- (ii) 上野
- (iii) 松坂、津
- (iv) 伊勢
- (v) 尾鷲

の5広域生活医療圏に分け、各圏内に人口3～5万人程度の中規模都市を中心として4～5個の地域医療サテライト・センターを設けた場合、それらの地域医療サテライト・センターを主として支援する活動を行なうものである。三重県の人口は150万人であるから、地域医療サテライト・センターは約20～30個所になる。これらのサテライト・センターからの、ランダムに発生する各種の支援要求に対して、原則として専門各科の医師並びにそれをサポートするパラメディカル・スタッフの存在が必要と見込まれる。

また1サテライト・センターについて、10～20個所の地区診療所端末を設けた場合、各サテライト・センターが、その地域内の医療活動、情報交換、処理を一応充足させる機能を持つように設計する必要がある。

## (2) 地域医療支援室

(地域サテライト・センター支援室)

ここで要求される機能は大別して

### ① 自動臨床検査支援部

#### (i) 入力データの解読処理、結果の返送および診断

内容としては主として生体アナログ波形情報として心電図、脳波、筋電図、眼電図、その他について、病院の中央検査部門と機器の共用を図り、可能な限り自動処理により行なう。

#### (ii) 臨床検査支援部

血液、尿、糞便等の検査、組織標本検査その他の高度な処理、技術、施設を要する検査を行なう。これらの単項目についての検査と多数項目についての個々の検査結果を出すと同時に総合判定指示等の結果のサテライト・センターへの返送

### ② テレビ(双方向)を利用して、画像データの診断、問診等の活動。内容としては

X線画像(胸部、胃部、乳部その他)の判定

テレビ問診

等の活動機能が挙げられる。

### (3) サテライト・センターの規模

(鳥羽市民病院)

鳥羽市民病院について

特別高度な施設や技術を要する診療については、近隣の伊勢市(山田日赤病院:ベッド数605床、診療科目12、市立伊勢総合病院:ベッド数293床、診療科目12)や、阿児町(県立志摩病院:ベッド数364床、診療科目16)の地域総合病院に依存することとし、鳥羽市診療圏、約30,000人の医療需要に対して一応充足されるに足る質、量のものを目的としている。

その施設規模と、設備予定機器の主なものは、表4-3に示してある。

我々は、この施設内に主として離島、沿岸部を対象とした地域医療サテライト・センターを設ける事が良いと考える。その理由は、

- ① 距離的に離島と近く、鳥羽市域と離島部は密接な生活圏をなしている。また離島部の人々は、必ず鳥羽市域を経由している。
- ② 鳥羽市民病院は新たに設立を予定されているので、従来の施設にとらわれずに、実験的な新しい機能を組み込んでゆくことが可能である。

等である。なお、鳥羽市民病院自体が実現の可能性が無ければ、阿児町の県立志摩病院に設ける事が地理的(空間的)には沿岸離島部隣接地としては適当と考えられる。しかし、鳥羽市の入院患者についての追跡調査フローを見ると、伊勢市の、市立伊勢総合病院と、山田日赤病院をほぼ半々の割合で利用していることがわかる。

したがって、住民の医療施設利用の流れを大きく変えないでシステム化を進める立場を取れば、

表 4-3 鳥羽市民病院予定規模

| 入院ベッド数   | 職員数規模  |     |
|----------|--------|-----|
| 70~110床  |        | 人 数 |
| 診 療 科    | 医師(常勤) | 3   |
| 内科(小児科)  | (非常勤)  | 2   |
| 外科(整形外科) | 薬剤師    | 1   |
| 眼科       | 看護婦    | 6   |
| 耳鼻咽喉科    | 〃 助手   | 9   |
|          | 事務局    | 6   |
| 臨床検査部門   | 給食部    | 3   |
| 放射線部門    | その他    | 2   |
|          | 合 計    | 32  |

表 4 - 4 . 鳥羽市民病院主な施設予定

|                      |          |
|----------------------|----------|
| 内 科 系                |          |
| 血圧自動測定装置             | 胃鏡       |
| 心電計                  | 気管支鏡     |
| 心音計                  | 直腸鏡      |
| 基礎代謝計                | 超音波診断装置  |
| ガストロカメラ              | 脳波形      |
| 外 科 系                |          |
| 閉鎖循環式麻酔器             | 人工蘇生器    |
| 自動呼吸装置               | 酸素テント    |
| 血管縫合器                | 監視装置     |
| 胸部外科手術機械             | デルマトーム   |
| 泌尿器科用検査装置 ( X 線撮影用 ) |          |
| 整形外科系                |          |
| 背椎手術機械               | 万能骨手術機械  |
| ギブスカッター              | 背椎矯正装置   |
| 膝関節強直居伸活復器           | 間歇自動索引装置 |
| 索引展伸ベッド              | 回転ベッド    |
| ギブス台                 |          |
| 眼科系, 耳鼻咽喉科           |          |
| 眼底カメラ                | 角膜顕微鏡    |
| オフサルモメータ             | レンズメータ   |
| ジノチスコープ              | 視野計      |
| 電気眼圧計                | 弱視計      |
| 弱視矯正練習器              | 眼科用電気メス  |
| オーディオメータ             | 耳鼻用ユニット  |
| 手術用顕微鏡               | 鼓室成形術機械  |
| 気管食道直達鏡              | 気管支鏡検査台  |
| 耳鼻用電気エンゲル            |          |

病棟部門（省略）

放射線科

500mA形X線装置

（KD100L，透視台，ブッキ撮影台，リーダ撮影装置，断面撮影装置）

検査室

顕微鏡

光電比色計

分光光度計

遠心沈殿器

電気孵卵器

倍地滅菌凝固器

乾熱滅菌器

コック消毒器

高圧滅菌器

ミクロトーム

蛍光顕微鏡装置

PH計

微量分析泳動装置

紫外光度計

ガスクロマトグラフ

トリオソルブ

薬局（省略）

後者のいずれかの施設にサテライト・センターを設ける事が適当と思われる。これは、両施設には、その規模内容から見て当然地域サテライト・センターを備えることが考えられるので、沿岸離島部の支援機能も含めた機能拡張的サテライト・センターを設けるということである。

上記の様な事情はあるが、本報告書では鳥羽市に沿岸、離島部を対象とした地域サテライト・センターを設置するものとして、以下のシステムプランニングを行なってゆくことにする。

次にサテライト・センターに要求されるものとして、常時サービス体制を維持する為には、医師が2～4名（うち、サテライト・センター常勤者が1～2名、他は市民病院との併任者）、その他のパラメディカル・スタッフが8～10名程度必要であろう。

主な装置、機能としては、

- ① 電算機関係
- ② 検査機器関係
- ③ 住民健診船、健診車
- ④ 地域救急医療センター並びに救急船の配備

(4) 地区端末に要求される機能

これらを整理すれば以下の各項に分類されよう：

- ① 医師の診断、治療の補助

- ② 利用可能医療資源のニュース
- ③ 医学知識、情報の取得
- ④ 医療事務の補助
- ⑤ 地区内健康増進活動の補助

これらの各機能についてその内容の概略を述べる。

#### ① 医師の診断の補助

この内容としては

- (a) 検査の補助
- (b) 問診の補助
- (c) 治療・処置の相談

等が挙げられる。まず検査の補助としては、臨床検査(血液、尿、組織標本etc.)と、心電図、脳波、眼電図、筋電図等に代表される生体波形情報、またX線写真その他の画像情報等の各種情報がある。地区端末診療所で、近年増々大型化、高精度化しつつあるこれら各種の医療データを患者から取得し処理することは不可能である。これらを可能な範囲で、情報伝送技術を利用して中央施設を出来るだけ即時的に利用する機能が必要である。また、検査の処理1つにしても、単一の検査項目についての、検査ソースデータを端末より入力し、ほぼ満足出来る精度での検査結果を、正常値とその差、また異常性の程度のコメント付で端末に返送され利用するような場合および多種類の検査結果のきちんとした解析結果と共に、その多種類の検査の範囲内で知れる事柄も同時に端末にコメントとしてアドバイスすること、特に注意すべき検査項目、検査に欠けているが更に検査を行なった方が良い検査項目を知らせること等の内容上の総合的なコメントを与えるシステム機能が考えられる。

これらの機能は地区診療所の医師が、初診(救急)患者に対しては自地区内で処置が十分可能であるか、または他地区のより施設や技術の充実した医療施設へ送る方が良いかの的確な判断をサポートするものである。また、後者の場合には後にのべる②、③の機能と密接な関連を持つが、その緊急度や応急処置等に関する、医師(または無医地区においてはサテライト・センターの医師の指示による看護婦あるいは保健婦)の第1選択時の補助となる機能である。

また初来院以外の患者に対しては、治療経過が予想に反して思わしくない場合の治療経過を地域サテライト・センターまたは中央センターと相談する為の基礎情報の伝達や中央センターからのアドバイスを受信する機能等である。原則として、慢性病に関する治療は、看護婦、保健婦が存在すれば、地区診療所レベルで治療可能な機能が望ましい。

#### ② 利用可能医療資源のニュース

この内容としては次のようなものがある。

- (a) 地区サテライト・センターの応援可能度のニュース、問い合わせ

- (b) 近隣地域医療施設の利用可能性ニュース（応援可能性）
- (c) 救急車、救急船の定期巡回ニュース  
同上の利用可能性
- (d) 専門機能を有する他医療施設の施設名と利用可能日、時間
- (e) 診療施設別、科別の空きベッドの問い合わせと予約
- (f) アイバンク、血液銀行、その他の臓器バンクのストック状況とその利用に適切な医療機関の状況

### ③ 医学知識・情報の取得

これは、地区診療所の医師に対する、医学知識面でのバックアップ、または卒後教育としての意味を持つものであり、医学知識、医療技術の摂取の面で不利な位置にある辺地の医師に対する精神面、専門の面でのサポート機能である。その内容としては、

- (a) 学会関連情報
- (b) 医学文献情報の配布
- (c) 地域医療特性ニュース

たとえば今年のインフルエンザの流行ウイルス型と処置、ワクチン状況等についてのニュース

- (d) 医学知識、医療技術面での相談
- (e) 医学の新技术のニュース・資料の配布
- (f) 臨床面の問診、診断、処置等についてのシミュレーション問題演習による卒後教育等が挙げられる。

### ④ 医療事務の補助

これは、医療事務の雑務からなるべく医師を解放するとともに、より診療や医療知識の吸収や、より人間らしい生活を送れるようにし、辺地勤務の条件緩和の一助となることを目的とする内容である。この主な内容は、保険の点数計算と、地域医療システムを利用した場合の各システム構成員に対するアカウントの計算サービスシステムである。後者はシステムを普及させる為に当然そのようなサービス機構を取り入れなければいけないと思われるが、保険の点数計算援助機能は、純粋な経済ベースで行なうことも可能であろう。また、このようなシステムと、各保険組合とが将来全国的にネットワークを組めば、現在各医療施設の事務作業で大きなウェイトを占めている診療報酬請求書関係の事務作業は、大幅に簡素化される可能性があり、より医療に結びついた形で医療費に用いられる事が期待されよう。しかし、このような機能は地域医療システムの中ではあくまでも補助的、2次のシステムであり、コンピュータ利用の面でやり易いから実行スケジュールの上位に置くようなことはよくないであろう。

### ⑤ 地区内健康増進活動の補助

これは地区内の住民定期健診、健康相談、地区内健康増進活動の補助となる機能である。その主な内容として

- (a) 住民医療データバンクの利用
- (b) 保健所との連絡、健診スケジュールの一部消化機能
- (c) 地域対象の各種健診センター（ガンセンター、総合健診センター、成人病センターその他）との連絡と協同活動の機能
- (d) 健診船（車）との連絡交信機能
- (e) 健康増進活動用の住民啓蒙活動の資料

（パンフレット、スライド、映画、その他）の入手、配達

等が挙げられる。とくに、無医地区では、地区端末診療所の活動は日常の健康管理、住民健康増進活動に重点が移ると予測されるので、これらの機能は重要である。また(a)の機能は、データバンクの内容項目の詳しさ等にも依るが、医師が一定期間毎の交替制で地区診療所に勤務するような体制を取った場合、有効なものであろう。また救急医療の際に、患者IDが既知であれば有効なものである。

これらの機能のうち、特に①の機能に重点を置いて、以下のシステムプランニングを行なってゆく。また、②、③もそれに次いだ地区診療所の医療活動に有用なものと考えられるので取り扱ってゆく。

#### 4.3 検査情報システム

##### (1) 血液検査

これらの項目としては、その利用頻度と検査の重要性からみて

##### (a) 血液学的検査

- 赤血球数
- 白血球数
- ヘモグロビン
- ヘマトクリット
- 赤沈

##### (b) 生化学的検査

- 電解質
- カルシウム
- 尿素窒素
- 血糖
- 脂肪酸



SGOT

SGPT

総蛋白

コレステロール

等が挙げられる。(a)のうち、赤沈は地区診療所で、無医村においてもマニュアルで測定が可能である。残りの4項目についてはオートアナライザーに依る方法が考えられる。(b)の生化学的検査も、一括した処理を行なうオートアナライザーを地区診療所レベル用に開発する事が望ましい。

## (2) 尿検査

これらとしては以下のものが挙げられる。

PH

アセトン体

蛋白

潜血

尿糖

これらは、ほぼ試薬、試験紙によるテストが可能であるので、特殊な機器は必要としない。むしろ情報伝送手段と利用形態を考慮すべきであろう。

## (3) 生体波形情報

これらに該当するものとして、心電図、心音図、脳波、筋電図、眼電図、その他多数あるが、僻地・離島診療所あるいは一般個人開業医療所レベルとしては、主として慢性病と救急医療用に重点を置いた方が有効であると考えられるので、バイタル・サインとして重要な

心電図と脳波

の二つについての情報取得・伝送装置を備えれば、必要最小限の機能は満たされるものと思われる。他にマニュアルで計測可能な

血圧、心拍数

等と(1)(2)の血液・尿の各検査情報を付加すれば、一応の機能が充足されるものと思われる。救急医療時には、上記の各生体情報と、カラーテレビを併用すれば、無医村においても、ファースト・チョイスは十分可能であると思われる。これらを越える項目については、僻地診療所に多くを求めることにはかなりの無理があると考えられるので、医療資源の利用効率の見地から、地域サテライト・センター、あるいは健診船、健診車に設置して共用化を図る方が良いと考えられる。特に慢性疾患の care については、健診船、健診車による健康管理システムの項で別途述べることにする。

まず上記検査項目を併用したシステムの運用模式図を示す。



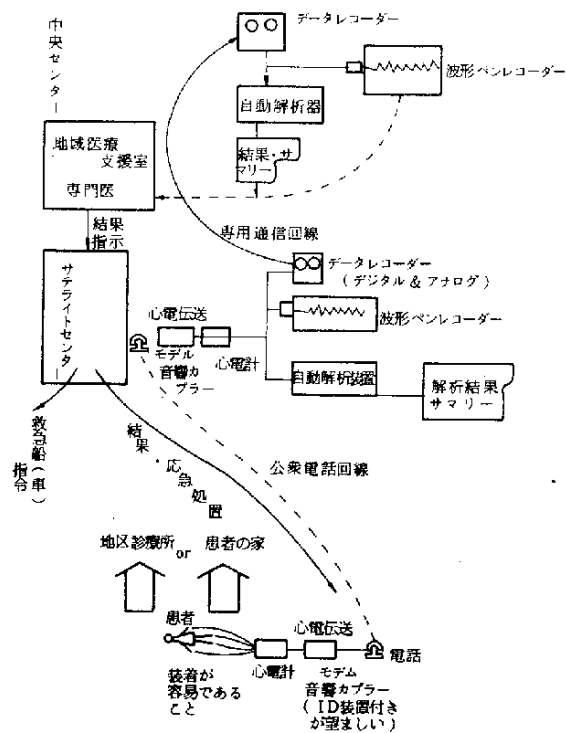


図 4-7 心電図伝送系統図

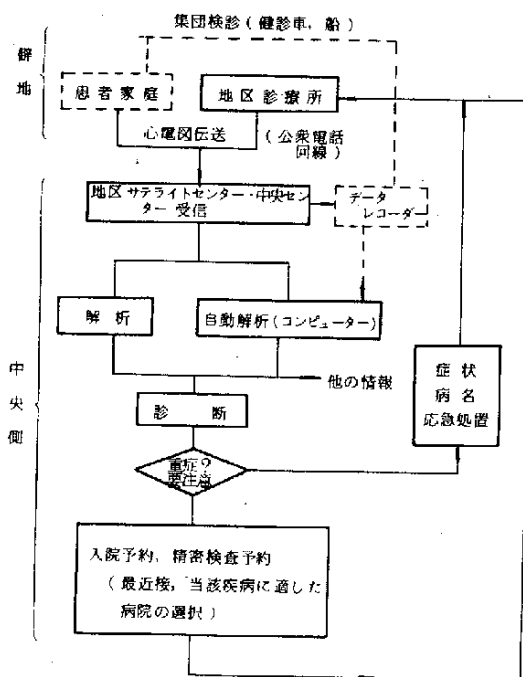


図 4-8 心電図診断フロー

(i) 集団健診用として

$$30,000人 \times 50\% \times 2回/年 \div 300日 \approx 100件/日$$

(ii) 診療所、地区端末からの要求として

$$20 端末 \times 2 回/日 + 10 人/日 (市民病院) = 50 件/日$$

合計150件/日程度の心電図自動解析処理能力があれば、上限値として十分であろう。問題となるのは、心電図自動解析のアルゴリズムとして、数種類の方法があるがどの方式を採用するかの場合が大切である。

地区端末の装置としては、

- (i) 取扱いが簡単であること。(被験者への装着が容易)
- (ii) コンパクトで低価格であること。
- (iii) 保守が容易であること。
- (iv) ID発信装置を備えること。

等がある。また何誘導方式にするか、同時に送信するのは1チャンネルずつ交互にするか等も決定しなければいけない。これらの点は脳波についてもいえるが、脳波の場合本質的に9チャンネル位必要であるので、伝送方法として帯域圧縮等が必要であろう。また装着も簡単でなければいけないので、帽子状の電極で、装着状況チェックレベル表示装置付き等の工夫が望ましい。しかしこの点に関しては、カラーテレビシステムの存在を前提にすれば、サテライト・センターからの装着指示、チェック等により無医地区においても実施上それほど大きな問題はないと思われる。

#### 4.5 医療情報サービスシステム

(1) 電話健康相談室

設置場所：地域医療サテライト・センター

地区端末診療所

保健所

(中央情報センター)

新規に必要とされるのは、上記施設に専用電話を開設し、地区診療所以外には適当なカウンセラーを配置することと、地域住民にその健康相談室の趣旨、システムをPRすることである。利用機器としては一般の電話を用いるので最も実現が容易である。

このシステムの目的は、自分の健康に何らかの疑問を抱いても、勤務時間の都合あるいは日常的多忙等で、苦痛を伴うまでに至っておらず診療所を訪れていない人に対するカウンセリングを行なうシステムである。

中央センターのサービス内容の充実と相まって、それら各施設のカウンセラーは中央センター並びにサテライト・センターの情報を利用して相談に応ずる。ただし診断行為は行なわず、健診

の案内、適当な医療施設の紹介、保健婦の出向依頼等のサービスを主体とするものとする。ただし医師がこれにあたる場合には、簡単な地域住民の主訴と問診より往診、来院その他の診断的内容も行なうものとする。このように既に十分普及した媒体を利用する事により地域住民と医療施設とを結びつけてゆく役割が期待される。

## (2) 医療情報サービスシステム

(主として利用可能医療資源について)

これは、地域内の各施設の状況を中央センターのファイルに登録し、各医療機関の種々の要求に応えるものである。このシステムの利用により、地域内の限られた医療資源の有効な活用が期待されると共に、各施設が利用可能な他施設の状況、資源を知ることにより、迅速な患者サービスの対応に対する情報面からのバックアップを目的とするものである。

その情報サービスの内容は

### (i) 血液関係

各血液保有、供給施設ごとに血液型、量、保存開始日、供給体制等

### (ii) 特殊施設関係

人工心肺、ICU、CCU、腎センター、その他の特殊施設の施設能力と、日々の許容利用可能性

### (iii) 地域内の有床病床関係

病院、診療所名、地区名、科、病床の種類、数の登録と、日々の利用可能病床の登録  
また精神、結核、老人病センター等の各種施設の日々の新規利用可能数の登録も行なう

### (iv) 救急施設関係

救急船、救急車の配備状況(日々)

救急指定診療施設と、主要な救急対応内容、診療容量(時間帯、曜日スケジュール、人員数等)

### (v) 各種臓器関係

アイバンク、その他の臓器の各施設別保有状況の登録。各臓器の提供予約者の氏名、住所の登録。各臓器移植希望者氏名、住所、診療機関、患者属性の登録。

### (vi) 住民健診関係

各種健診センターの住民健診のスケジュール登録。各地区の受診対象者登録。健診船、健診車の配備スケジュール。サテライト・センターの住民健診スケジュール等の登録。また、各地区の受診状況の登録。これは後述の医療データバンクと密接な関連を有する。

これらの各システムの運営形態は図示してある。



の3形態が当面考えられる。勿論サービスの質と量は(1)→(3)の順に向上するが、逆にシステムコストも飛躍的に増大する。従って当面は(1)の電話はほぼ普及しているのが最も現実的であるが、(b)、(c)については、他の一般的社会システムとして、あるいは、医療情報システムとして、一般的利用媒体として普及する場合に、その利用形態の一部として、この医療情報サービスシステムに活用することを考えれば良いであろう。

それぞれのシステムのサービス内容としては以下の項目が考えられる。

- (i) 医療最新情報ニュース
- (ii) 地域内高需要ニュース
- (iii) 疾病等についての解説ニュース
- (iv) 医学文献情報ニュース

これらの各項目について、(1)の電話サービスの場合を主な例にとって説明しよう。システムとして、新たに必要な事柄は、中央センター側に、医療情報ニュースの録音テープ・ライブラリー（医療情報ライブラリー室）を準備し、専門職員（数名）が地区診療所からの質問に対して、適切な録音テープの該当事項を送信することである。

最も問題となるのは録音テープの編集であるが、これは電話を利用するのでシステム自体が非常に柔軟であるので、順次中央センターの編集内容と利用索引ハンドブックを充実させてゆけばよい。

まず(i)医療最新情報ニュースであるが、これは随時各種新聞・雑誌、学会誌等から医療に関するニュースを分野毎に適当に編集したものである。ニュースの編集者としては、各誌の編集者達、学会誌のレフェリー等に依託する事が妥当と思われる。また大学図書館・資料館との協力も考えられ、これは全国的規模のライブラリー編集部で一括作成し、各県中央センターの医療情報ライブラリー室へ送付する（高品位音声送信、またはテープコピーの送付）のが良い。

(ii)の地域内高需要ニュースは、地域内から質問のあった内容のうち、非常に要求の高いものを、その地域特性による部分として、別枠の一括サービステープを作成し供給するものである。これはまた各誌のモニターの役割もはたすことになる。

(iii)の疾病等についての解説ニュースは、本システムの最も重要な目的とするところで、疾病、症候群、各種の治療法・検査法の項目毎に内容的に定評のある高水準をゆく簡単な解説から成る、音の医学百科事典である。各項目の内容は必要に応じて、年1回位ずつ改訂を加えると良い。また、医薬品についての主な効果、副作用、禁忌薬品その他の使用上の注意等を薬品名毎に簡単にまとめた内容もこれに含むものとする。

(iv)の医学文献情報ニュースは、米国のMEDLARS(Medical Literature Analysis and Retrieval System)システムを採用することで良いと思う。MEDLARSシステムは米国教育厚生省の下部機関である米国国立医学図書館(National Library of Medicine:NLM)に

より開発されつつある電算機による医学文献情報検索システムである。1964年から実際のサービスを開始しているが、医学関係の資料、鑑別、診断を要する病名、診断の為の検査項目、症候群などありとあらゆる文献を磁気テープに納め、キーワードで検索することが出来る。

現在国際的にも、米国内、英国、フランス、西ドイツ、カナダ、日本、オーストラリアの7ヶ国間にネットワークが出来、我国では慶応大学医学図書館が我国の文献の輸入を担当している。医学雑誌は2300誌（日本は約120誌）にのぼり論文は毎年21万編（日本はそのうち約7%）合計約160万論文程が収録されている。

また、その内容は、Index Medicus（月2万編）、癌研究、心臓病、新薬等専門分野ごとの専門文献雑誌の作成等がある。

しかし、我国におけるMEDLARSシステムの利用はまだ十分とは言えない段階である。理由の1つはコスト的に利用者の要求に十分応える段階になっていないことと、システムが米国向きに作られていることである。したがって、日本向きに修正することと、普及利用の体制を整備する必要がある。この点については、ファクシミリ利用のシステムで言及する。

## (2) ファクシミリ・サービスシステム

これは利用者との情報伝達手段として(1)に加えてファクシミリも併用するシステムであり、送達可能な情報内容の増加と、図形、表、グラフ等の密度の高い医療情報サービスを可能にすると共に、利用者がハード・コピーを得られるので、電話による聞きもらしや、聞き違いも防ぐことが出来る。

(1)の場合と、システム形態で異なる点は、各地区端末にテレファクシミリを設置することと、中央センター医療情報ライブラリー室では、録音テープライブラリーの代りに、文書情報の形で、1項目1頁相当に要領良く編集したライブラリーを用意して置く点である。情報の記録量と取扱いの便宜から、マイクロフィルム（ロール型で、例えばミラーコード方式で制御）または超マイクロフィッシュが適当であろう。情報の管理、サービスの便から言えば、送付すべき画像をコンピュータで制御すれば効率的であろう。また、(1)の電話システムから移行してこのテレファクスシステムを用いる場合、(1)システムで蓄積した音声サービスと併用すれば、一層効果的であろう。また、文献検索システムについては、このテレファクス・システムが本質的に重要である。僻地離島診療所においては、文献タイトル、著者、雑誌名等がわかったとしても、それらの文献コピーを取得する適切なルート、また取得するまでのタイムラグの問題等で、実効は余り期待出来ない。そのような意味で、テレファクスを利用した場合の文献利用は、おおいに辺地の医師、また大都會においても、雑誌収録施設を訪れるのに不便な医師連にとっても役立つことが期待される。

また、中央センターのライブラリー室だけがサービス体制として開いたものでなく、地域医療支援室と連絡を取って、その医師との会話が可能にするような、柔軟な運用方式が望ましい。



このシステムの実現で最も困難なのは、ソースデータの編集・充実であるが、これは既に述べたように各大学医学図書館、MEDLARS、日本医薬情報センターその他と協力して、順次利用数の増加と平行に内容を充実させてゆけば良いであろう。

また、テレファクスシステム的前提としてマイクロフィルム・マイクロフィッシュを通常の大きさに拡大し、テレファクス伝送を行なう装置が必要である。

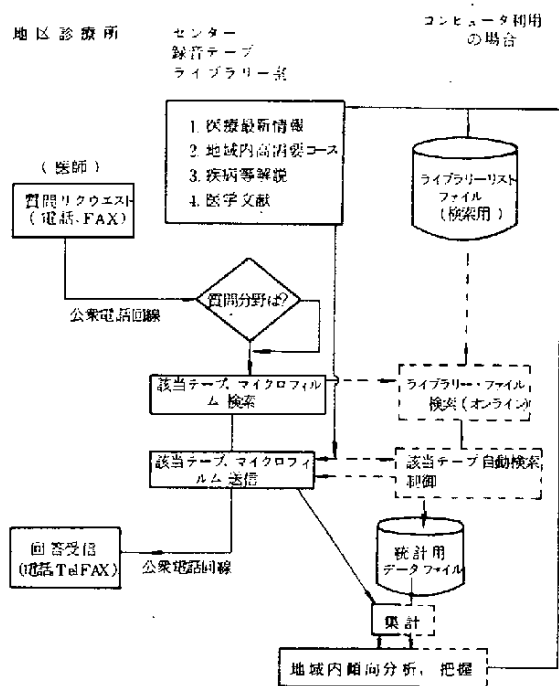


図4-10 医学情報サービス・プログラム

#### 4.6 地域住民医療情報データバンク

これはスウェーデンのダンデリョード病院システムに1つの例を見るが、三重県医療情報センターに全県下の住民をカバーする規模のデータバンクを作成・維持する事が、医療システムの機能として将来的課題となる。

まずデータベース設計に際しては、

- データバンクの目的・目標
- 他の行政機構、情報操作機構との関連
- ソースデータ取得方法
- データ操作、アクセス許容者の範囲

等についての検討が必要である。また全県下レベルで行なう場合、データ構造、項目の決定や記録

範囲の決定に際して、三重県の人口が約150万人であるから、データバンクに自分のレコード記録とその利用を通じてのサービスを希望する人を任意登録制として50%程度としても、情報量は非常に大量となる(たとえば、1人あたりの情報量を500バイトとして全体では400メガバイト弱となる)。データバンクの性質として、ランダムアクセスファイルの利用が望ましいので、レコード内容は利用目的を明確にして、出来るだけ必要な事柄にし冗長散漫なデータを省くことが要求される。しかし、大容量ランダムアクセスメモリーは将来ますます高密度でコストが安くなると思われるので、このハードウェアコストの点では問題性はそう大きくないと思われる。むしろ冗長性の多い、利用目的のはっきりしない役に立たないデータをなるべく省くことが、データ入力、維持、利用からみて望ましい事なのでそのような努力が必要である。

項目内容としては、常識的に考えて、

(i) 住民ID識別情報

ID番号

居住地、生年月日その他

これは、各市町村行政部での連繋が重要であろう

(ii) 保険情報、医療事務情報

各種保険組合との連繋が重要である

(iii) 医療特性

血液型

予防接種記録

アレルギー性

その他

これも、項目を決定すれば、比較的容易なものであるが、インプット・データを誰が判定し、入力するかは問題である。1案として、住民健診集団健診の際を通じて逐次カバーしてゆくことが考えられる。

(iv) 病歴

この部分がファイルを設ける場合に、最も問題となる部分である。まず

コードの問題

診断病名の精度の問題

いつの時点から各人についてのレコードを開始するかの問題

内容の問題

どの程度の病気から記録に留めるべきか?

診療機関名、診療(治療)日数

担当医師等も記録するか

記録を担当するのは誰が行なうか？

秘密保持の問題

他の統計資料として利用する場合の利用法、内容の設定

等の諸問題がある。またこれらの内容を検討、決定する際地域医療に関与する人々として、どのような範囲、レベルの人々の構成と決定プロセスを設ければ良いかといった事柄が問題である。

以上を整理すると

情報内容の整理については

項目は、利用法に合わせて決定し、冗長性は積極的に省くこと。

秘密保持（プライバシー）に関しては、

管理者を明確にすること

ファイルの階層化で、アクセス許可者（リード only, read, write 共に可、また項目毎にプライオリティを設定する）の設定をキーワード等により行なうこと。

住民が、自己の記録を確認することが出来ること。

目的以外の利用は行なわないこと。

そして、これはプライバシー問題と関連した地域住民、国民世論の動向がデータバンク作成の決定要件である。

## 4.7 画像情報システム

### (1) カラーテレビ送受信システム

中央センターと鳥羽市の地域サテライト・センター、サテライト・センターと答志島地区診療所とにカラーテレビ送受信装置とCATV網を設ける。

医療の場合、画像情報の占める役割は大きく、経済的面をあまり重視しなければ必要な情報送受信システムである。中央センターとサテライト・センター間は専用回線（別案としては、カラーテレビ放送による）を設ける必要があるが、地域サテライト・センターと地区診療所との間は、他の社会システムとしてのCATV網を利用する事を前提として併用する事が望ましい。

利用方法としては、地区診療所の患者の顔色、患部等を送信し、地区診療所の医師とサテライト・センターないしは中央センターの医師がテレビを通じて視察により判断を加えることにある。

これにより、検査情報システムに加えてそれに不足する部分はほぼカバーする事が出来て、距離的な障害を克服し専門医と相談することが可能になる。殊に無医地区における看護婦や保健婦のみが常駐する地区診療所で大きな効果を発揮すると思われる。テレビを通じての医師の指示により、看護婦が投薬、注射等の行為を行なう事が認められるとすれば、僻地における慢性病——たとえば重症でない糖尿病、高血圧、痛風、その他の適切な薬物コントロールではほぼ正常な社会

生活を営む事が可能な患者は、生活の場に近い所で治療を受けてゆくことが可能になり、僻地医療需要のかなりの部分がカバーされるものと思われる。

また救急医療の際にも、サテライト・センターまたは中央センターでよりの確な判断を下し、適切な救急船配備と必要装置、施設手配を行なうことが可能となるであろう。

患者地域住民の心理的な面から見ても、双方向カラーテレビ送受信装置により、医師と対話する事が可能となるので、いわゆるリモート・コントロール的な色彩が緩和されるであろう。

システム構成要素は、各施設に双方向カラーテレビ送受信装置、並びに音声送受信装置である。また地域サテライト・センターと中央センターにはカラービデオ録画装置をも設置する。テレビ伝送網は前述の如くである。

要求される機能としては、

- ① 画質 密度が濃い方がよい。現在の商用テレビではやや荒く、走査線の数1000本程度以上が望ましい。
- ② 色調 医療用である為、特に厳しい精度が要求されよう。膚色は色調の乱れに左右され易いので、送信側で標準三原色の送信レベルもあわせて送り、受信機がそのレベルの歪みを自動的に調整して再生するような装置が望ましい。

このシステムの難点はコストがかなり高いことである。利用頻度と効果、また情報伝送路の長さ、また上記のような高い画像再現性を要求した場合のテレビ画像送受信装置の製品コスト等の

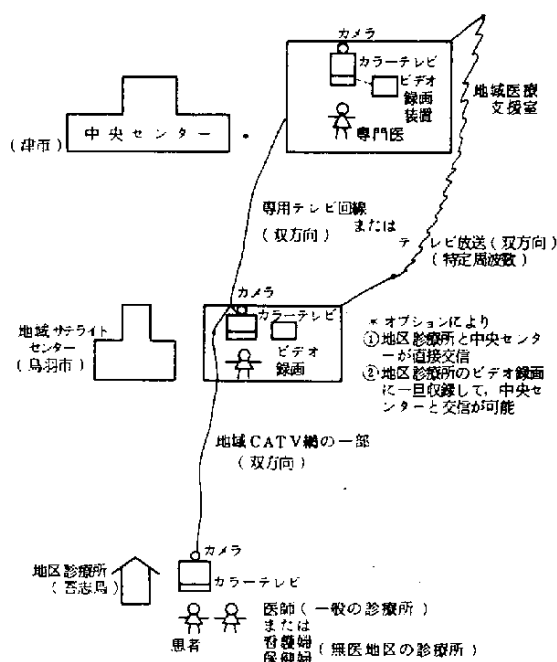


図4-11 画像伝送系統図

問題がある。

しかしシステムの前提条件としては、サテライト・センター並びに中央センターで、適切なサポートをする医師が存在すれば、医療面のコンピュータと直結する為に横たわっているコード、アルゴリズムの整理等の問題をさける事が出来るので、上記のコスト的な面を除けば実現し易いシステムである。

## (2) テレビ自動問診システム

このシステムは、中央センターと僻地地区診療所間にテレビ回線網が設けられた場合に、その利用効率を高め、また利用内容を充実させる為の利用方法の1つのシステムである。

このシステムの目的は主として無医地区診療所を想定したものであるが、

- ① 無医地区においては、看護婦あるいは保健婦の補助の下に、地区住民（患者、あるいは健康相談を希望する者）に対して自動問診を行ない、病気の範囲とその軽重の程度を大まかに把握し、問診サマリーを中央センターの（遠隔）地域医療支援室の医師の所に出力し、支援室に送られて来る他の各種生体情報と合わせて、適切な診断を下すこと。
- ② 有医地区診療所においては、このシステムの役割は①よりは大きくないが、僻地勤務医師の診療活動をバックアップするシステムの一つである。すなわち、1人の医師が十分カバーし切れない専門各科的内容の問診をもこのシステムの補助により可能になることが期待される。
- ③ 僻地勤務医の卒後教育（CAIの1種）の機能をはたし得る。また医学部学生の教育にも利用出来る。
- ④ 一般の病院においても初来院患者の待ち時間を利用して行なう事により、診察時までに担当医師の手許に問診サマリーが届けられていると能率の良い医師の診療活動を行なうことが出来る。

まず、システムの利用、運営形態を図示し、フローも示してある。保健婦または看護婦の介助のもとに、患者が地区端末で問診の要求ならびに、画面に現われた質問に回答してゆく。老令者、あるいは端末操作の不馴れの点を考えて、操作するのは看護婦あるいは保健婦が行なう方が良くかもしれない。しかし、5個程度の選択枝ボタンを回答者は押すだけであるから、最初のセンターへ問診システム・サービス要求と、患者属性（ID、性別、生年月日等）のみを入力し、回答は患者にまかせた方が良くかも知れない。

一方中央センターでは、各診療科毎に1枚の超マイクロフィッシュ（約10,000ページ相当であるから、十分な質問項目の収容力がある。）、あるいはホログラフィ・メモリーにまとめられた問診表を、テレビ送信する。まずどの科の問診を行なえば良いかの各科共通問診を行ない、いくつかの端末からの回答を総合して必要なカテゴリーの科を選定する。

以下、順次数個の選択枝回答を用意した質問を端末に発して、端末からの回答に応じてダイナミックに次の質問を選択し、このループを続行してゆく。端末からの回答は、コンピュータを通じて問診回答ファイルに蓄積され、問診終了時に問診サマリーの形でアウトプットされる。その時点ま



を用いたコメントも付記し、症状や程度に応じてサマリーの望ましい出力先へ出力する事が考えられる。

サマリーの出力先としては、

- (i) 中央センター地域医療支援室
- (ii) 地域サテライト・センター
- (iii) 当該地区診療所端末

等が挙げられる。

これらは端末からのオプションにより、患者が具体的な症状を自覚し、治療サービスを求めているような場合には、まず(ii)の地域サテライト・センターにサマリーが出力される。そこで医師の双方向カラーテレビ電話による問診の追加、患者顔色、表情、その他の視察による所見と、他の生体情報と合わせて診断と、処置の指示を端末へ送信する。また、サテライト・センターで十分な判断が困難と感じた場合、あるいは、問診サマリーの判定で中央センターで処理した方が良いような場合には(i)の中央センター地域医療支援室と同様なプロセスを繰り返す。また、地区端末医師の訓練などにこのシステムを利用する場合には、(iii)の地区端末にのみサマリーが出力される。

このシステムで問題となるのは、

- (i) 医学上の問題
- (ii) 経済的な問題
- (iii) 有効性の問題

がある。まず(i)の医学上の問題では、共通科、各科ごとの問診マスターファイル(問診アルゴリズム)の作成がある。その内容は

- 問診項目の抽出と範囲決定
- 各項目毎に、回答選択枝の用意
- 問診の順序、回答に応じた次の質問をどのように選ぶか
- 各回答に対し、どのような重みづけの判定規準を設けるか

等が必要な事柄である。このうち、内容判定的要素の最後の項目は、システム利用段階に追加するものとし、また前の3項についても、現在行なわれている問診の客観的項目について採用し、随時内容の密度を高めてゆくことが考えられる。しかし、コンピュータ利用の場合、汎用性を持たせ、なおかつ整理された問診アルゴリズムを作成することになるので、各科の医師と技術者の協力によるかなりの労力が必要と思われる。また選択枝区分法も、微妙なニュアンス(80%Aだが、20%位はBであるというような)を取り入れることが出来るような工夫がなされるべきであろう。

次に(ii)の経済的な問題であるが、医師が直接問診を行なう時は、患者と直接接するパターン情報また随時経験の蓄積と総合して要領よくバラエティに富んだ患者に応じて問診を行なう事が出来るが、コンピュータ利用の際は、性別、年齢、肥満型か否か等まですべて1から入力しなければいけな

い。また患者にとって重要な項目に至るまでに、かなり無駄な質問を行なうことは止むを得ない。また端末で、質問を読んで理解し解答するまでの時間もスムーズに行かない恐れもある。

以上のような事情で、1人の患者について、医師が直接問診を行なう場合に比して数倍もの時間を要するような場合には、テレビシステムというかなり高価なランニングコストを要するテレビ通信システムを用いた場合、経済的に成り立たないシステムとなる恐れがある。

④有効性の問題は、目的の項で述べた①②③が実際どれ位の効果を発揮するかによるが、今後のモデル実験に待つ面があると思う。

### (3) X線透視テレビ伝送

地区診療所で、コンパクトなX線透視装置を備え、その画像を即時的、あるいは録画テープに収録して、サテライト・センターへバッチ処理的に伝送し、その医師の診断をおおぐ事が出来れば有用である。カラーテレビによる外見所見、血液関係の検査情報、心電図等の生体波形情報と合わせて、体内骨部と胸部、消化器等のX線像が得られれば非常に役に立つと思われる。

この場合、地区端末診療所に設置するのであるから、かなり軽便な操作の便利なものが要求される。またX線写真自体の撮影と現象手段まで求めるのは無理であるから、透視画像を地域サテライト・センターへ送ることが出来れば良いであろう。この利用内容としては、救急医療、あるいは慢性疾患に対する場合は勿論であるが、地区住民の健診にも役立つであろう。すなわち、健診船、健診車による受診の場合は、その健診日時に合わせる必要があり、本人の生活や勤務の都

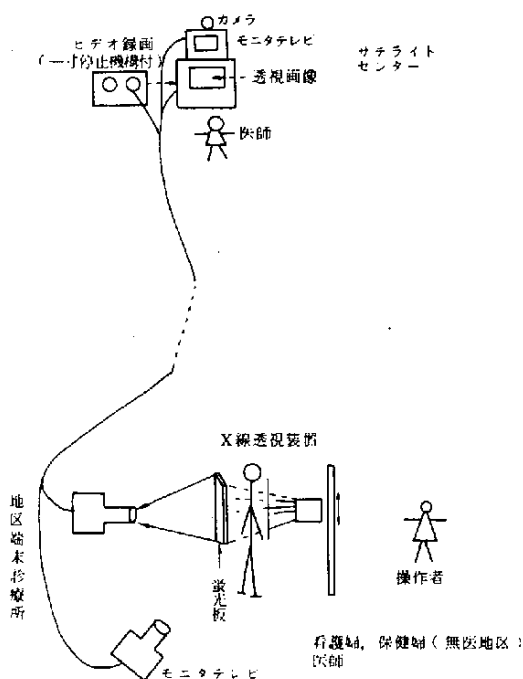


図4-14 X線テレビ伝送



合で受診を希望しても受けにくい人は多いであろう。このような人に対するバイパスとして診療所でも本人の都合に合わせて訪問し、レントゲン受診なども可能になれば、住民健診にも役立つであろう。またコンピュータによるパターン認識が可能になれば、胃の集団健診その他にも、サテライト・センターの負担も大部減少するものと思われる。

#### 4.8 システム化の問題点

地域医療システムの建設、運営稼動に横たわる種々の問題点について、それぞれのサブシステムの項で触れて来たが、ここでまとめて述べることにする。それらの問題点は以下に要約されるであろう。

- (1) 地域内各医療機関の関連協力体制
- (2) システム建設体制、意志決定の問題
- (3) システム建設・運営主体の問題
- (4) 経済的問題 — 建設費用と運営費用
- (5) システムに要する人的資源の問題
- (6) 医学教育の問題
- (7) 医学内容の整理の問題
- (8) システム固定・老化防止の問題
- (9) システムによる医療過誤の問題
- (10) プライバシーの問題
- (11) 地域住民、一般診療所医師への定着可能性の問題
- (12) 地域医療システム評価法確立の問題
- (13) 法規上の問題

以上の項目のそれぞれが問題点として考えられるが、以下それぞれについて考察を加えてゆく。

##### (1) 地域内各医療機関の関連協力体制

地域医療の場に医療情報伝送、処理、サービスの機能を有するシステムを導入する要件として、不可欠の前提条件である。

ここでは更に、各施設間の機能分担協力体制について述べよう。それは、各種医療施設に来る患者のレベルに対して、地域内での適切なスクリーニングが行なわれていない問題がある。概して医科大学・医学部付属病院は研究教育病院としての性格から、我国におけるハイレベルの医療設備と医療頭脳を擁していると考えられている。したがってこのようなハイレベルの医療機関に対しては、精密な検査、高度な診断と治療技術を要する患者が訪れ、比較的軽症の疾病の患者（たとえば鼻風邪や軽度の下痢、頭痛etc）は比較的生活の場に近い診療施設で治療すべきであろう。また老人医療費無料化の流れと併行して、治療よりはむしろきちんとした看護と治療が

適当な慢性病化した老人が長期間にわたって高度施設病院の病床をかなり占める問題もある。このように、高濃度治療、難治療患者の如くその施設の能力を真に必要とする患者以外の人々がそのような施設を多く長期間占有することは、その医療施設自体あるいは地域全体の限られた医療資源の見地からも、マイナスである。したがって、各医療機関の性格や目的、また設備機能やスタッフ能力に応じた患者の適切なスクリーニングによるフローを改善するシステムが必要である。

## (2) システム建設体制、意志決定の問題

地域医療システム化を進めるに当たって、前項(1)の各医療機関の協力体制がまずなければいけない事を述べたが、次に具体化するに当たって、

- (a) 地域住民側、
- (b) 医療供給側（各医療機関、医師会、その他）
- (c) 関連行政官庁

の3つが足並をそろえ、お互いの主張や要求、利害を調整していかなければいけない。1つの案として、日本医師会が地域保健調査会の提唱を行なっている。

これらの三者が共通のテーブルで（たとえば地域医療三者協議会）地域医療システム化の具体的着手内容、規模、タイムスケジュール等について協議決定してゆくことが望ましい。

## (3) システム建設、運営主体の問題

この問題も前項(1)、(2)と後の経済的問題等に密接に関連するが、建設ならびに運用の主体の問題をきちんとしておかなければいけないであろう。我々は中央センターの条件として、研究教育病院に併設する必要がある事を述べた。そして、地域医療システムの維持と運用の分析評価ならびに実際のサービス供給とシステムの拡張、向上改善の機能の為には、各県の医科大学のその地域医療システムに対する密接な協力体制がなければいけないであろう事も述べてきた。この中央センター並びにサテライト・センターの運営主体をどうするかをはっきりさせる必要があろう。原則としては、住民、医療供給側、財政負担の三者の下にある機構となることが望ましい。しかし、たとえば三重大学医学部並びに付属病院に併設する場合、その機構と大学、病院との運営主体の関連をどのようにすべきかは今後の検討に待つ面が多いと思われる。

また、建設を国家的プロジェクトとして行なう場合にも、中央官庁レベルでも

- 厚生省（医療行政）
- 通産省（電子機器）
- 郵政省（データ通信）
- 自治省（地方自治体）
- 文部省（大学病院）

等の間でも、何らかの調整機構が必要であろう。

## (4) 経済的問題

モデルシステムの開発は、その規模と人員、総費用の点から見て国家的プロジェクトとして行ない、そのシステムの運用評価を得て各県各地域への普及段階に入ることが予想される。したがって、地域医療システムはその地域社会の特性にマッチする事が必要であるが、その地域特性にのみ目をうばわれることなく、地域内の医療格差を是正するための共通項をも重視し、汎用性をかなり重視すべき事を各所で述べてきた。モデルシステムの開発運用評価には、どのレベルまで進めるかにも依るが、かなりの先行投資的大規模予算の必要性が見込まれるが、その開発される標準システムの一部変更によって各地域システムに普及する事により、総開発コストはかなり安くなる事が期待されよう。

そこで、経済的な問題としては、各地域医療システムの運用段階における運用コストと負担区分の問題が挙げられる。システム化に要する機器設備費とそのランニングコストが総医療費の中で占める割合について、10%以内が一応常識的な値であろう。(現在の検査機器、X線その他の医療機器設備が、総医療費の約10%を占めている)。勿論、社会の進展と共に総医療費の絶対額と医療内容が治療よりは、予防・健康管理に重点が移れば、総医療費に占めるシステム経費は相対的に増加すると思われる。その様な費用の適性配分の枠がどの位のものであるべきかは、まだはっきりしていないようである。

この様なシステムは、内容的に社会と密接に関連を持っているので、段階的に他の社会システムと共同可能な施設は併用する形でシステム・コストが上がらないようにし(公衆電話回線、生活システムとしてのCATV網の空きチャネルを医療用に使用等)、社会のコンセンサスを得る形で経済的な許容枠内で充実させてゆくべきであろう。

そこで、費用の実際の負担者であるが、考えられるのは

- ① 地方公共団体
- ② システム参加の各医療機関。特にサービス、支援を受ける地区端末診療所
- ③ 地区住民(患者)

である。言い換えれば、①の公共負担と②③の受益者負担に分けられる。しかし、直接的受益者負担の案は非常にシステム運営利用を困難にすると考えられる。すなわち、地域内の医療格差が、辺地における医療の低収益性、非効率より生じた要素が挙げられ、また辺地住民の全般的な全国平均を下まわる低所得水準にあり過疎化現象が生じた事を考えれば、どのレベルまで新医療情報送受信機器を地区診療所に導入するかにも依るが、新たな導入による費用増の負担にたえ得ないことは明らかなことであろう。(たとえば現行の大型コンピュータのTSS利用が、回線使用料数万円/月、CPU使用料60~100円/秒等で、1端末あたり30~60万円/月程度であり、一辺地診療所のよくするところではない。)また、病院コンピュータ利用が普及していない主な原因の1つが導入による高額な財政負担の問題として挙げられる。したがって地区診療所レベルでの負担には限界があることを認めて話を進めなければいけない。

国民の文化的指標の1つとして、またこれから高度福祉社会に進むと予想され、各地域住民からのより質の高いより豊富な医療供給体制の向上に対する要求は、今後ますます強まるものといわれている。また医療サービスの機会均等の原則には誰しもが賛意をさしはさまないであろうが、現実には医療保険に加入していても医療サービスを満足に受ける事を制約されて来た地区住民がある。したがって、単に医師を沢山育成して増やすだけでは、医療の面でも都市部集中の傾向が現在の延長線上に続き、僻地においては不便な犠牲を強いられる事が余り改善されないおそれがある。このようなアンバランスを是正する為の有力な一助として、地域医療のシステム化を図るわけである。したがって、単位患者数または単位診療所あたりのシステム導入による経費も含めた医療コストが、都市部に比して割り高になるのは止むを得ない事であろう。また、上記の国民福祉の立場から、公共的な費用負担が必要である。

その負担区分の一案として以下のようなものが考えられる。

- (i) 新医療機器設備（たとえば、心電図伝送、カラー・テレビetc.）に対しては、国と県や市町村が $\frac{1}{2}$ ずつの公共負担。
- (ii) 保険制度（保険点数）の中に、カラーテレビ送受信等の情報送受信の項目を追加し認める。
- (iii) 医師個人に対するサービス・システム（たとえば、各種の医療情報サービス・システム、テレビ自動問診システムを卒後教育用に利用など）は、一種の医師僻地勤務手当の性格を持たせて辺地のランクに応じて（たとえば1級僻地は9割～10割、2級僻地は8割、3級僻地は6割、その他一般については3割を公共負担等）公共負担とする。

しかしたとえば(iii)の場合に、具体的な診療報酬保険請求の段階で、このシステム案の場合に、中央センター（地域医療支援室）、地域サテライト・センター、地区端末診療所での請求額の区分をどのようにするか等の実施上困難な問題がある。

また、中央センター、サテライト・センターの財政的基盤をどこに求めるかの問題も解決しておかなければいけないであろう。

更にこの経済的問題の1つとして、既存の医療施設と、経済的な問題での利害が対立する可能性があり得る。しかし、システムがポイントとするのは、既存医療施設が不十分な辺地医療過疎地域に重点を置くので、競合する要素は少ないと思われる。この点の検討もシステム設計、運営に際して検討に入れなければいけないが、むしろ、(i)の項で解決すべき事柄である。

#### (5) システムに要する人的資源の問題

この点に関する問題点としては

- (i) システム建設に要する人的資源
- (ii) システム運営時に要する人的資源

の2つの要素に大別される。

まず(i)のシステム設計、建設段階においては、医療サイドから、医師その他のパラメディカル・

スタッフ、医療行政の人々と、情報処理技術者（SE）、システム工学、システムズ・アナリスト、数学、生体、人間工学、医用電子等の人々が協力して共通の場で、システムに要求される機能と具体的内容、および実行スケジュール等について、システム化による効果、経済的要素、技術的要素、社会に及ぼすインパクト等の検討を経て、システム概念基本設計、それから可能な限りでのシステム・シミュレーション、アンケート等によるシステム事前評価（テクノロジー・アセスメント）を通じて詳細設計に移行してゆくことが考えられる。特に、このような社会システムは、その地域社会と密接なかかわりを持ち、また諸外国にも十分な範となるシステムが存在しない段階では、医療サイドと技術サイドの密接なチームワークによらなければいけない事は論をまたないであろう。特に本設計（詳細設計）の場合には独立したワーキンググループが必要である。

次に(Ⅲ)のシステム運用段階の問題として、非医療職技術者の確保とその待遇の問題がある。運用段階においても中央センターにかなりの、またサテライト・センターに一部の非医療職技術者が必要である。特に電算機ネットワークシステム稼働段階には、システムの保守運用と、医療システムの性格としてシステム全体と利用内容診断プログラムが内蔵されるべきであるが、その利用状況の解析とシステム利用各層（医療供給サイドと住民サイド）からの意見とをシステムにフィードバックし、修正の必要が生じるが、それらの任に当る人々が中央センターには必要である。またシステムを拡張して、新機能、新サブシスの追加にもそれらの人々はあたるであろう。このように、従来の医療職の枠にない技術陣が多数恒常的に参加してゆかなければ、良好なシステムの運用と改善、発展は期待し得ない。以上のように、従来の医療の分野になかった人々に対する新たなポストとふさわしい給与体系を新システムの組織機構内にきちんと設けなければ、殊に情報処理技術関係の人が不足している折から、優秀な人材の恒常的、積極的に地域医療システムへの参加は困難になり、ひいてはシステムの運用、発展に支障をきたすであろう。この問題は、既に病院電算機導入の過程でやや表われつつあり、医療職内における医師と他のパラメディカル・スタッフとの待遇面の問題に加えて、非医療職情報処理、医用電子等の技術畑の人々に対する適切な待遇面の配慮を行なってゆくことが今後の課題となるであろう。

#### (6) 医学教育の問題

教育面としては、地域医療システムの効果的運用を期する為には、マン・マシンシステムとしての端末ならびに、中央センター、サテライト・センターを担当する医師、看護婦、保健婦に対する教育が行なわれなければシステムは機能し得ない。システムの一部を構成する人々に対して、システムに対する理解（システムの思考、医療情報処理の内容、各サブシステムの利用操作方法ならびに利用上の限界、制限等）が十分でなければ、地域医療の場で、限られた個々人の活動の質・量を向上させる手段（道具）としての各システムが、非常に能率の悪い、実効のないものになってしまうであろう。

システム設計、本設計、試用、評価を経て地域医療システムが普及段階に入るのは、スタート

し始めて5~10年を要する事が常識的に予想されるので(たとえば科学技術庁のデルファイ法による未来予測)、新たに医学教育を受けて育成される人々には、そのような内容のカリキュラムの必修化を図ってゆくことが必要であり、また時間的にも間に合う事柄であろう。また僻地に既に勤務している人々(医師、無医地区の保健婦あるいは看護婦)に対しては、短期間の集中的な研修コースの機関を中央センター内に設けて、再教育を図ることが必要となろう。

#### (7) コード化・標準化の問題

医療情報システムにコンピュータの利用を取り入れてゆく場合、たとえば病歴ファイルについて言えば、病名コード、シソーラスの問題がある。すでにWHO, SNOP, ICD, 阪大方式コード等幾つかあるが、それぞれの特徴を持っており、詳しくと、コード桁数の大きさと使いやすさとのかね合い、また後の医学の進歩による改変可能なコード体系を決めなければ、コンピュータ・ファイルを作成することが出来ない。またこれは医薬情報についても、薬品コードの問題についても同じことがいえる。

更に、診療病歴ファイルを考えれば、項目としてどのようなものがあり、そのうちのどの項目についてはファイルに載せるべきかという点になると、かなりの今後の整理が必要と見込まれる。その場合、ある患者について見ると、非常に沢山の項目中実際に発生する医療データは少数データであり、個人差が大きく、また時系列的にも一般に不そろいな形で生ずる。このように沢山の人にある程度共通性がある、ファイルの冗長度を少なくし、しかも必要な事柄がファイルに記録される為には、まだ整理が十分っていない点を克服しなければいけない。

また地域医療システムに各種の医療機器それも通信機能を有する機器システムを導入する場合の規格化の問題がある。たとえば、心電図伝送の場合、ID送信機構を付けるとして、何桁のID送信機構を付ければ良いか、また、心電波形はアナログのままで送信するか、デジタル変換して送信するか、また、心電図はどの誘導方式にするか、あるいはデジタル送信の際は、何ボート送信を標準とするか等の標準化を行なわなければいけない。

このような意味で、1案としてJIS工業規格に準じた“JIS医療規格”を設定してゆくことが必要であろう。これにより、各機器の互換性とインターフェースの問題が緩和され、モジュール毎の各サブシステムの構成と、各サブシステム毎の改訂が容易になるであろう。更にこの内容については、たとえば、JIS FORTRAN水準5000, 7000の如く目的に応じた幾つかの水準(たとえば病名コードについて言えば、普通の臨床、死因統計レベルと病理学的レベルまで含めたようなSNOPの如き)を用意し、ファイルの目的に応じてコード体系を設け、あわせてコード体系間の変換用シソーラスも設けるといった事が考えられる。(ただし低水準→高水準にはかなりの問題があるかも知れないが)

以上の如く、医療内容の整理は早急に行なわなければいけない前提であり、ここに述べた事は、むしろ病院へコンピュータを導入する過程(いわゆるホスピタル・オートメーション)で解決し

なければいけない問題でもある。しかし、各大学、各病院がバラバラの体系のままで進んでは、二重投資という意味だけでなく、将来のデータ利用、データ通信にはなほだしい障害となるので、国内の統一されたレベルで検討してゆくことが不可欠であろう。

#### 18) システムの固定、老化防止の問題

地域医療システムを実現する場合、本章に述べる諸々の要因により、また技術的な問題（たとえば、現在のデジタルコンピュータは、パターン認識には弱く、実用化までにまだ相当長期間かかると思われる。）により、かなりの長期計画で、段階的に内容、質量が充実してゆくものと予想される。また、地域社会の医療に対するneedsの質量、内容も変化し、医学の進歩も向上するわけであるから、常にそれらの検証され実用化段階になる医学の成果、また医療に対するneedsの変化、またシステムの不要になった部分、あるいは実用上非能率な点が見出された点等に対して、随時システムにフィードバックし、改良を図ってゆく、いわゆるオープンエンドな柔構造のシステムであることが要求される。

しかし、システムが一度作られ、普及すると、そのシステムの固定化が起こり改善が容易でない。（たとえば、我国の鉄道の幅も、最初導入した狭軌道に明治以来しばられ、新幹線という新システムによって広軌道を採用することが出来た）またモデルシステムにおいても、あるいは段階的な建設のプロセスをたどることが予想される。したがって、各サブシステムは、出来るだけモジュール単位で作成し、最終構成単位での稼働目標ならびに機能を明確にし、実効あるものとして作成することが1つと、各サブシステムの組み合わせにより、得られる機能の相乗効果、また結合の容易さを保障するハード、ソフト両面のインタフェースの考慮と、改善する際の資料となるデータ収集機能、また改善を容易にするシステム構成要素の規格化の問題等が挙げられる。これについては(7)で述べたが、システムを固定化、老化されて、むしろ医療従事者の創造性、本人の能力に応じた活動を引きずるようなことの無いような対策が必要である。

#### (9) システムによる医療過誤の問題

医療情報システムを運用する際に医療過誤が生じた場合の対策と、責任の所在を検討しておく必要がある。医療システムであるから、過誤による損失は単に経済的損失にとどまり得ない場合が予想されるので、システム開発に当っては、可能な限り安全性のテストと安全性のチェックが行なわれなければならない。それでも過誤は皆無とはいえないであろう。考えられるのは

- システムダウン………電算機のダウン、各種サブシステム構成機器の故障
- 通信網のトラブル………ケーブルの切断、雑音の混入、他システム情報の混入あるいは盗聴  
その他
- 誤 操 作………端末操作者の誤操作、入力データのエラー、システムの誤った理用、その他
- 情報の不適当な拡散…プライバシーの問題

その様な場合に、システム構成員として、システム設計、建設に参与した人（医師、SEその他の技術者）、あるいはシステムの管理運営者、あるいはシステムの管理運営者、あるいはシステムの実際の操作者（それも中央センター施設運営サービス維持担当者、サテライト・センター職員、地区端末医療従事者）等の非常に複雑な要素から成るので、生じた過誤が一体どこの部分に原因があったのかの原因究明、ならびに責任の所在があいまいになる可能性が強いと思われる。このような点についても事前の検討と実施上のチェック機構を取り入れて置く必要がある。

しかし、医療システムは最終的に医療人の活動をバックアップする為の手段、道具としての認識を持ち、機器システム、コンピュータ・システムが医療面で行ないうる限界をきちんと評価し、医師等が常に確認、判断、医療行為上の意志決定をなすという原則に立てば、基本的に重要なネックとはならず、漸進的に改善、進歩が行なわれよう。

たとえば、電算機のダウン時対策としては、デュアルないしデュプレックス構成、ファイルの2重化を行なう等の対策、また、通信網のトラブルに対しては、デジタル情報に関してはチェックビットを挿入し、アナログデータ伝送に対しては、一定の時間間隔で標準パターンデータを発信し、チェック修正すること、また誤操作に対しては、ソフトウェア的に利用の際の論理チェックを行なう。また入力データは、入力者側に必ず再生して確認チェックを行なう。また情報の不適當な拡散に対しては、利用者のレベルに応じたキーワードを設ける。また他施設機関に情報転送を行なう場合（たとえば、全国情報センターの統計集計用）には、個人属性（氏名、住所その他）は全て省く、等のそれぞれの対策が可能であろう。しかし、いかなる対策に対しても、故意あるいは偶発的にエラーが起こり得る。

#### ④ プライバシーの問題

これは主として、医療データバンクに典型的に現われると予想される。医療データバンク自体については、技術的にはディスクファイル主体の医療用データベースの作成として把握られ、今後大容量ランダム・アクセス・ファイルのハードウェアコストは一層低コスト（対容量比）になると予想されるので、データバンクの内容項目をいかに決定するかという点を決定すれば、技術的問題点は少ない。むしろ、コンピュータ利用の面では、一定の規格に乗った各人の情報をファイルし、目的に応じて検索利用するという点で、実現し易い意味がある。むしろ医療データバンク実現の上で、最も問題となるのは、プライバシー問題に代表される地域住民の世論、合意であろう。その実現に障害となると考えられるのは

(a) 国民総背番号制への反対

(b) 医療データの不適當な拡散の恐れに対する反対

などが考えられる。(a)は、既に税務関係、各保険組合、自動車免許、住民票その他で、それぞれの分野、部門毎にIDがつけられ、何らかの意味で国民1人1人が既に何種類かの個人識別番号（ID）を持っているものと思われる。従って、医療面という事に限定すれば、この点に関する



問題は一応決定的要因ではないと思う。むしろ、医療データバンク用のIDナンバーが、他の税務・信用調査その他のIDナンバーとの対応関係が作成され、(b)の段階になる事に対する危惧からの反対が起るものと予想される(これらの点については、「データ・バンク社会」に、欧米の実例も加えて詳しい)。

(b)の問題についてであるが、一つには管理社会に対する危惧に端を発し、(3)で述べた管理運営主体の問題、また、(2)の内容に対する意志決定の問題ともからんで非常に難しい問題である。確かに、医療データ・バンクが作成されれば、それが地域内の住民に対する医療サービスに対する情報面のコアになり、また、地域医療計画の資料作成や医学研究の面で非常に有益であるに違いない。しかし、たとえば既往歴が興信所に流れたり、あるいは家族の医療上の事柄が就職予定会社に流れて本人が不利益をこうむるような事態が生じる可能性は絶無とはいえないであろう。

したがって、可能な限りのファイル機密保護の技術的対策と共に、プライバシー保護に留意した運用体系をきちんとして行なわなければいけないであろう。原則として、各個人自身は、自己のファイル内容を確認する事が可能である事と、データバンクに記載した項目、内容はその作成目的以外には使用しないという原則を確かにして行なわなければいけないであろう。

#### (1) 地域住民、一般診療所への定着可能性の問題について

医療機器情報通信システムが、地域医療の場の中に有効な医療をバックアップするシステムとして定着する可能性があるかどうかの検討を十分行なっておかなければいけない。アメリカ、M. I. T. のミンスキーが「機械というものは、人間にとってなにか印象の悪いものである。なにか非常に冷酷なものであり、音をたててやかましいものであり、かつそばに近寄ると危ないものである」といふ感じのするものである……云々」という言葉は、一般人の機械に抱く素朴な感情であろう。特に、計算機を医療の場に利用しようとする場合に、人間側が本能的に持っている感情というものが問題になる可能性はかなりあると思われる。このような意味で、導入する機器システムの人間工学的な立場からの設計が重視されよう。それらの要件としては

- (i) 操作が容易である。
- (ii) 故障が少ない。
- (iii) 表示等の部分の読み取り、識別に対する心理的抵抗が少ない。
- (iv) 従来の既存機器と、著るしくかけ離れていない。
- (v) その機器システムの移動原理が、かなり大まかには、比較的容易に理解出来る。

等の事柄が要求されよう。たとえば(i)でいえば、CRTディスプレイ端末を地区診療所レベルで、コンピュータのTSS利用というのは、その利用内容も問題であるが、実際上かなりの困難が伴うであろう。また(ii)でも、同様にCRTディスプレイ端末で、医療情報ニュース、あるいは病歴等の検索を行なう場合、英数字、カタカナだけの表示の場合、日本の文字文化の現状から非常に実効性の薄いものになる可能性がある。

また、(IV),(V)に関連しては、現在までのコミュニケーション手段としては、

①電話 ②テレビ ③ファクシミリ ④データ通信

の順であると思われる。そのようなかなり普及した媒体を順次活用してゆくことが、地域の医療の場にシステムを着実に定着させてゆくことの出来る1つの道であると考えられる。また、これは(6)に述べた医学教育の内容的問題とも関連して、それらと歩を一にしたシステム化の為に機器導入を図ってゆくべきであろう。

## ② 地域医療システム評価法確立の問題

地域医療のシステム化を図る場合に、あらかじめシステム化の目標値を定め、新たに導入する機器、通信システムの効果の予測と実験稼働の際の評価方法を確立しておく必要がある。しかしこれは非常に難しい問題で、国家的規模で行なっているスウェーデンでもこの点に関しては少々漠然とした評価を行なっているようである。

一応その評価の両サイドとして、地域住民の医療の供給に対する needs と demand の充足度に対する満足感の程度と、医療の供給側の労働条件、医療サービス内容等の充足度と、経済的要素の三つによって決定されるが、これが、非常に客観的に捉えにくいものである。たとえば、これらを数量化して目的関数(地域の医療の質的向上)を表わす事は、現在のところ非常に困難である。もう一つの難しさは、地域住民の医療に対する needs と demand が、社会と共に非常にフレキシブルである点である。たとえば、疾病構造の変化、公害問題、また予防的・治療的医療から、包括医療として、健康管理、リハビリテーションまで含めた地域医療へ、また個人当りの医療需要の変化等に見られる如く、非常に幅広く社会と共に変化し、それぞれを客観的に見る事が難しい。また医療供給側においても、新しい治療技術、各種の機器、また医療従事者間のチーム活動に重点が移るなどの変化を地域医療の場にいかに取り入れて評価してゆくかは非常に抽象的な要素が多い。

しかし、経済的問題に可能な限りシステムの要件を移し変えて、各サブシステムを評価することが可能なものもある。たとえば無医地区で、看護婦が血液化学検査オートアナライザ、心電図等の生体波形情報、X線テレビ、患者視察、問診ならびに処置指示モニタ用のカラーテレビ等を地区端末診療所とサテライト・センターの医師間での遠隔診療が行なわれる場合(無論、必要に応じて、医師が出向くなり患者がセンターに輸送されるものとして)、各診療所あたりのそれら機器に要する費用とデータ伝送等のランニングコスト並びにサテライト・センターの設備機器と医師のサービス供給を受けた費用を合計した年間コストは(システムの開発経費も含めたとして)容易に出せるであろう。このような機器システムの導入により、地域住民に行なう事の出来るサービスが医師1人が常勤する場合と同程度である場合は、医師常勤の給与と諸経費との比較から容易に評価が行なえる。しかし、このようなシステムを導入すれば、必要に応じて専門医の判断をおくことが出来たり、高い需要に応じることが出来たり、各サブシステム案の所で述べたよ

うに種々の内容的向上、波及効果があり得るので、そういった内容をいかに評価に組み込んでゆくかが問題になる。このような事を出来るだけ客観的に評価し、医療供給側、住民側、経済的負担を行なう者に対して判断の基準になるような努力が行なわれなければならないであろう。

### (13) 法規上の問題

問題点として、2つ挙げられる。

#### (i) 遠隔診療実施上の問題点

#### (ii) 非医療人が、医療オリジナルデータに接する場合の問題点

まず、(i)の場合、前述のシステム案で無医地区においては、看護婦または保健婦が適当な患者情報をサテライト・センターまたは中央センターの医師の下に送り、地区診療所内で治療可能な軽症、慢性病等に対しては、医師の判断、指示の下に処置するというプランを示した。しかし、これは現行法の下では問題があるので、たとえば、双方向テレビを通じての医師の確認、指示の下では、看護婦、保健婦が、投薬、注射その他の現在医師にのみ許される医療行為を行なっても良いように改める必要がある。

次に、(ii)の点であるが、たとえば中央センターの情報システム管理技術者は、たとえば医療情報データベースが作成された段階では、本人がその気になれば個人の秘密情報に接する事が出来る。このような故意に不適当な目的を持って、その情報にアクセスする必要のない人または許されない人に対しては、何らかの処罰制度が必要であろう。これはそのような情報を、記録形態、媒体は異なるが、カルテに準じた取り扱いにより処せられるかも知れない。

しかし一方、たとえばこれまでに例を示した如く、診断論理、治療アルゴリズムの開発、改善、または医療情報(たとえばカルテ記載項目とその内容)の整理等がシステム建設、改善に必要なわけであるが、カルテが医師のみしか扱えないと不都合が起こる。多忙な診療活動を行なっている医師のみが、一般に不得手な項目抽出、分類等の作業を行なってゆく事は、作業の進展上非能率である。このような場合、医師の指導の下に、患者氏名をふせた形で、カルテ自体またはその他の医療データに非医療人が接することが許される等の処置が必要であろう。

またその他の問題点としては、保険の点数項目に、これらの新医療システムを利用する費用が認められるかどうかという問題がある。同様な例として、地域住民健診の場合、年2回あるいは年1回毎の一定の項目(たとえば、X線、血液、尿、心電図等)の健診に対しては、保険を用いる事が出来るようにする事などは、老人医療の無料化により、老人の受診、入院率がアップした例からみても、地域健康管理、健康増進システムを普及充実させる上で重要であろう。



—— 禁 無 断 転 載 ——

昭和 49 年 6 月 発 行

発行所 財団法人 日本情報処理開発センター

東京都港区芝公園3丁目5番8号

機 械 振 興 会 館 内

TEL (434) 8211 (代表)

印刷所 三協印刷株式会社

東京都渋谷区渋谷3丁目11番11号

TEL (407) 7316

