

48-R 010

警
文
課

北海道遠紋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④)

昭和49年6月

JIPDEC

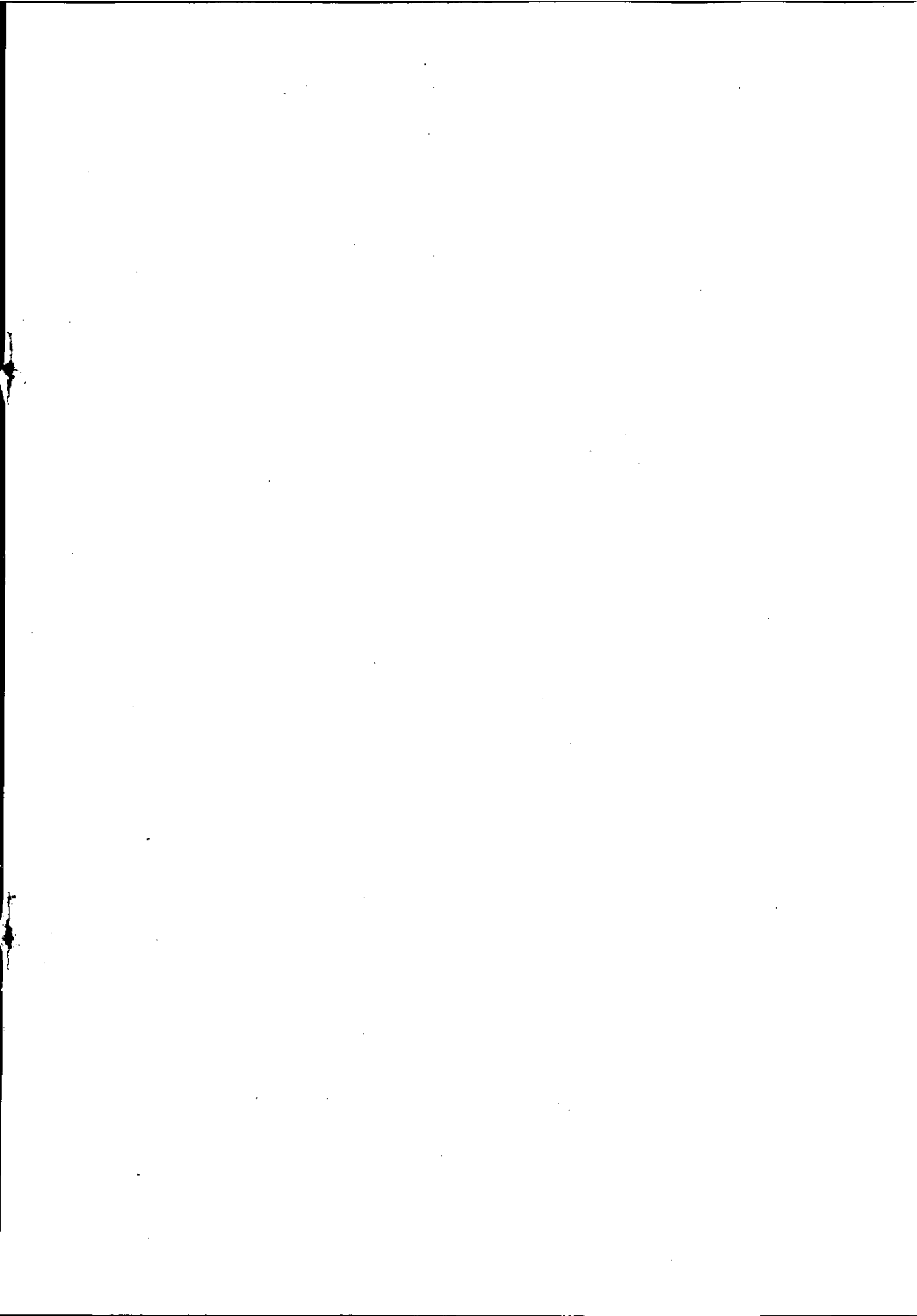
財団法人 日本情報処理開発センター

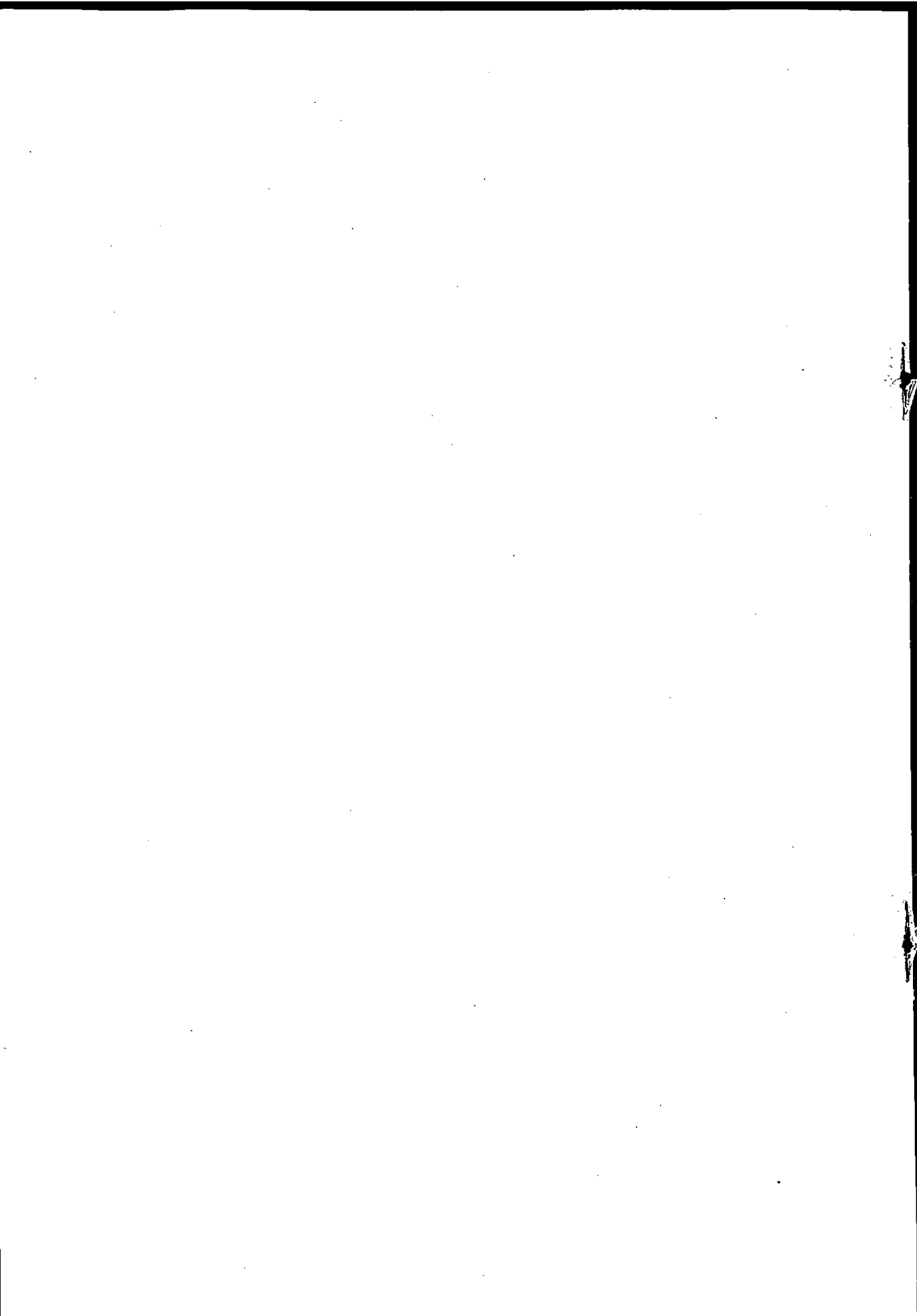
JIPDEC

48

R010

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まいりました。

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。

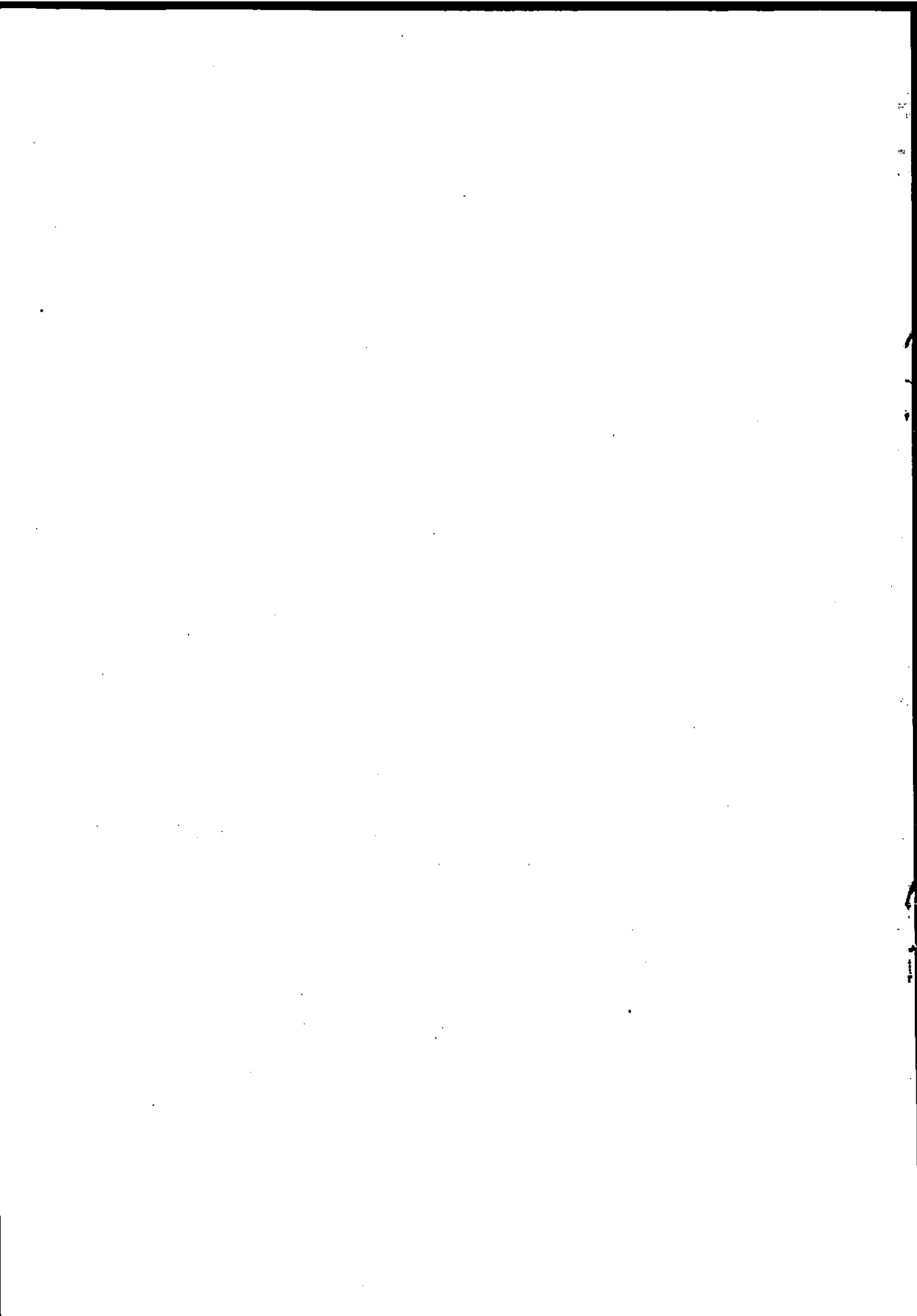
昭和49年度におきましてはこのうち、国民の健康に密接な関わりをもつ医療の分野への適用について行なった調査研究の一環として、「北海道遠紋地域をベースとした医療機器システム設計に関する調査研究」を実施いたしました。

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、ご協力賜りました北海道大学吉本千禎教授他の各位に深く感謝の意を表します。

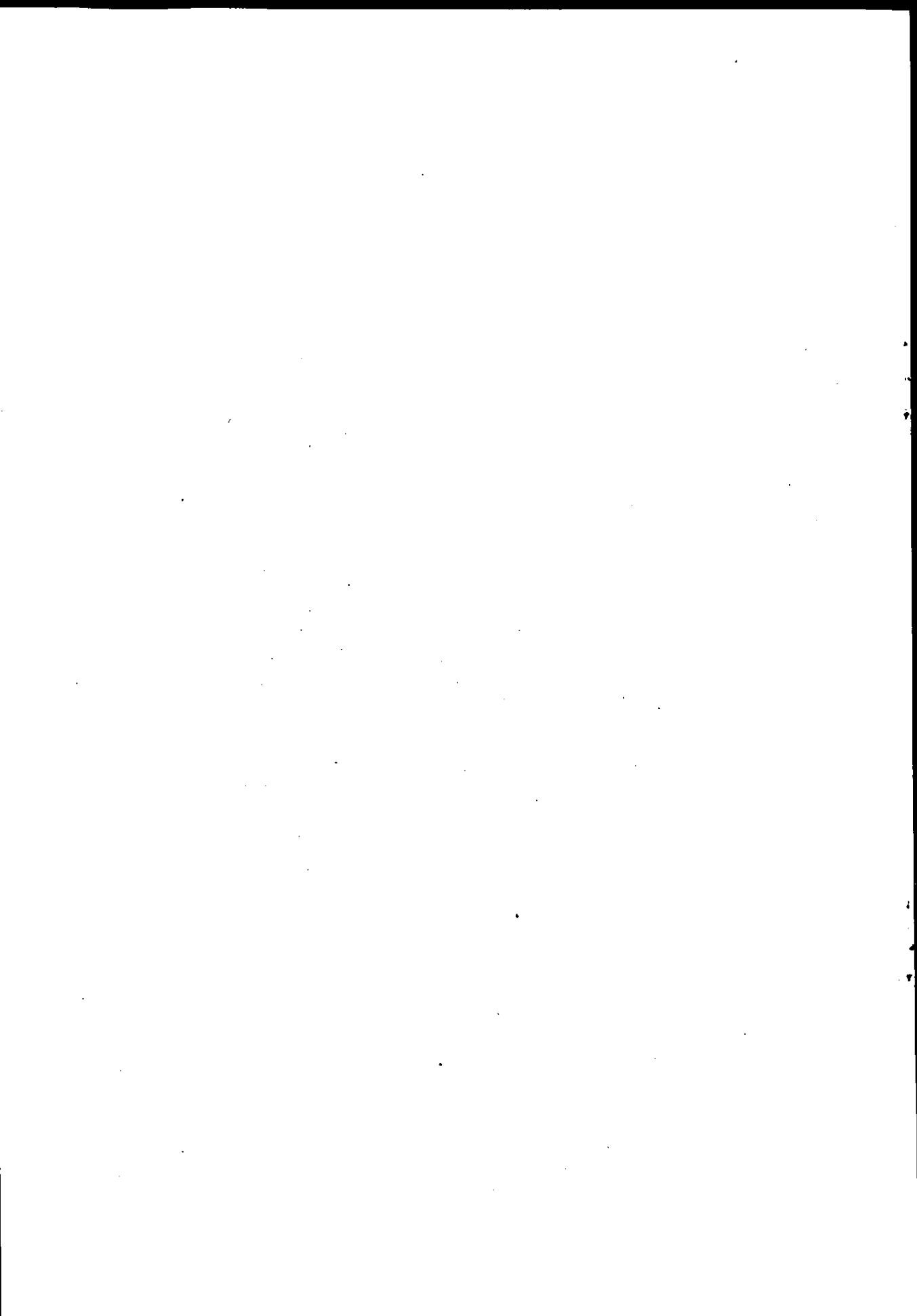
昭和49年 6 月

財団法人 日本情報処理開発センター
会 長 中 島 征 帆



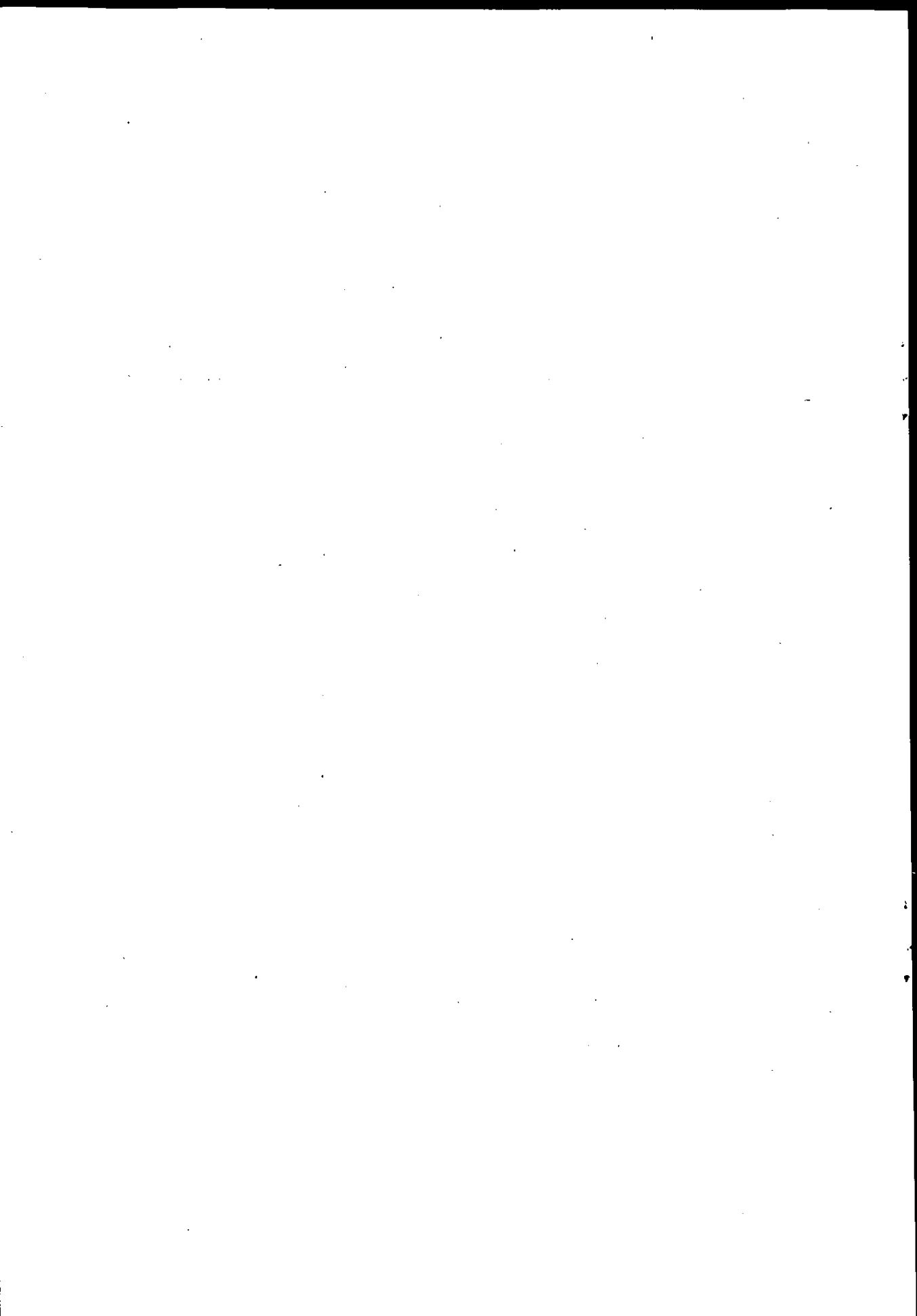
北海道遠紋地域をベースとした
医療機器システムに関する調査研究者名簿

代表者	吉本千禎	北海道大学教授	応用電気研究所
共同研究者	三上智久	北海道大学教授	応用電気研究所
	高谷邦夫	北海道大学助教授	応用電気研究所
	宮本嘉巳	北海道大学助教授	応用電気研究所
	伊福部達	北海道大学助手	応用電気研究所
	三田村好矩	北海道大学助手	応用電気研究所
	大島竹一	北海道衛生部医務課長	
	千葉真二	北海道衛生部道立病院管理課長	
	沖井光栄	北海道衛生部道立病院管理課主任技師	
	桑原節夫	北海道衛生部医務課企画係長	
	佐藤桂	北海道衛生部医務課主事	
	熊谷之人	北海道立紋別病院長	
	鳥居豊	北海道立紋別病院副院長	
	野崎喜久治	北海道立紋別病院事務長	



目 次

第1章 概 要	1
第2章 医療機器システムの基本概念	4
第3章 遠紋地域の概況	8
第4章 紋別地区の医療の現状	15
4.1 人口動態	15
4.2 医療施設	16
4.3 医療従事者	17
4.4 辺地対策	18
4.5 疾病構造	19
4.6 道立紋別病院の改築と強化計画	22
第5章 紋別地区の医療の問題点	23
5.1 気象条件	23
5.2 医療環境	24
5.3 行政区画と医療区画	25
5.4 遠軽地区との関連	25
5.5 紋別地区に勤務する医師の指摘	26
第6章 紋別地区医療機器システムの構想	28
6.1 定量的な医療システム化の手法	28
6.2 紋別地区医療システムの一構想	32
6.3 医療システムとデータベース	39
6.4 データベースシステムによる病歴管理データの統合の方法	42
6.5 紋別地区M I S T方式	50
第7章 期待される効果	53
第8章 結び	54



第 1 章 概 要

北海道は人口530万人、面積78,500km²、平均人口密度67人/km²を有する島である。そのうち、都市型医療体制を有すると考えられる表1-1に掲げた15市を除外すると、平均人口密度34人/km²で、日本の現状としては過疎地方であるといえることができる。

この設計は北海道における医療問題の改善をはかるために医療機器システムのネットワークをどのように構成すべきかを計画するために必要な平均的な最末端単位に関する医療機器システムの具体的設計例を示すものである。

北海道を対象とする医療機器システムの概念は図1-1に示すように地方センター1、地域センター5、地区センター(過疎地区)40、地区センター(都市型地区)20程度によって構成されるハイラーキ(階層)構造を想定する。この構造は、すでに同種のシステムを計画し、実施に移行しつつあるスウェーデンにおける基本概念と類似している。即ち、平均して、人口100万に対し、1ヶ

表1-1 北海道都市型医療地区の人口および面積
(昭和48年10月住民基本台帳による)

	人口 (人)	面積 (km ²)	人/km ²
全 道	5,297,609	78,513.65	67
札幌	1,134,458	1,117.98	1,015
旭川	311,449	749.42	416
函館	232,993	255.33	914
釧路	204,343	217.66	937
小樽	188,841	234.94	803
帯広	139,576	617.95	226
苫小牧	123,990	561.91	220
室蘭	116,795	79.03	1,478
北見	88,093	421.33	209
岩見沢	74,199	207.49	358
稚内	55,455	768.12	72
滝川	52,255	116.34	450
網走	48,642	471.57	103
根室	44,919	416.93	108
名寄	35,463	315.64	112
上記都市外	2,446,138	71,962.01	34

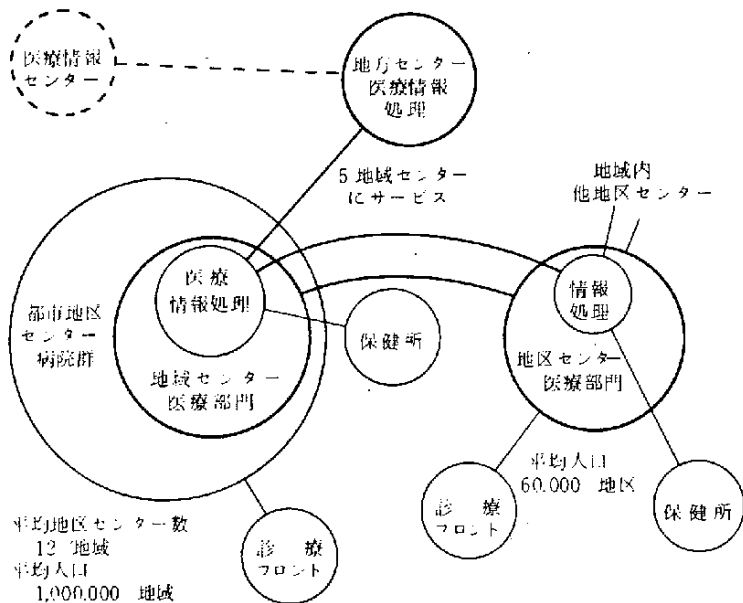


図1-1 医療機器システムの概念

所の地域センターがあり、医療および保健に関する情報処理を行なうことを主体としている。しかし、情報処理は分散するよりも集中化の方が高能率が得られることは米国のGE社のクリーブランドにあるスーパーセンターの実例が示す通りであって、北海道における5ヶ所の地域センターの機能のうち、情報処理に関する主体は将来、地方センターに集約されるべきであると考えられる。その時期はデータ伝送網の発達によって決定される運命にある。しかし、現状では上記のように5地域センターによって行なうのが、スウェーデンの実例からみても正当であろうと考える。地方センターの主機能は厚生省など、国の運営する医療情報センターと結合し、地方医療に必要な医療情報を管理すると同時に、地域センター機能のバック・アップの役目を果たすことにある。医療に直接関与するのは地域センター以降で、地域センターは同時に地域のセンター病院としての機能を有し、全診療科目について高度の医療に関する知識と実務が具備され、地区センターの解決困難な医療に従事する。地区センターは診療を主体とするみならず、保健管理についても実務の中心となる。即ち、医療と保健の一体化を図った考えである。このようなシステムを構成するには二つの方法があり、いずれも世界には実例がある。その一つは、地方センターから始める方法であり、他は地区センターから実施する方法である。しかし、過疎地区の医療問題を多くかかえている北海道の場合には当然、後者の地区センターから組織する方が、当面の問題解決に役立ち、世論の支持も強いと考えられる。

本設計で選択した紋別地区は人口6万、人口の平均密度33人/km²であり、産業、交通、気候、

位置いつれの点からみても大体、本道における過疎地区の代表的な存在である。また、平均的にも都市型地域を除く平均人口密度にある。また幸い北海道立紋別病院の院長は保健所長を兼ねており、地区センターが、医療と保健の一体化を基礎とする考えにも合致する。従って、同地区がサンプル設計の対象として最も適していると判断した。

このような医療機器システムの成否は経済的要因よりも人的組織が成功するか否かにかかっている。従って、本設計では特に医療および保健従事者の現状を基礎に、機器システムが人的組織を自然に誘起してゆく方法をとることに重点を置いたつもりである。特に、医師は自由業的性格を持った職業としての意識が残っており組織化には極めて困難な問題がある。この点を特に留意した。

第2章 医療機器システムの基本概念

地区センターの機能は診療と医療情報に大別されるが診療に関する内容が主体でなければいけないと考えられる。地区センターは診療フロント、即ち、センターの運営する診療所、巡回診療車、開業医、船医などの出先診療機関を支援する。一方、その地区の保健所は地区センターの情報処理機能を介して接続され、保健と医療の有機的運営を意図している。一地区センターがサービスし得る人口は僻地では地区の諸般の条件で変動すると考えられる。また、人口動態の急激な変化に対応して地区のサービス範囲も変更し得ることが望まれる。

診療に関する医療機器システムは

- イ 診断情報の伝送
- ロ 診断データの伝送処理と自動診断
- ハ 電話などによる診療に関する情報サービス (MI ST方式)
- ニ 患者、医師、医薬品、医療機材等の輸送システム
- ホ 病歴の管理および特殊医療機器の管理

等を含むものであるべきだと思う。

診断情報の伝送は患者からの心電図伝送、カラーテレビジョンによる遠隔視診、X線像その他の画像伝送を含むと考えられる。病歴や処方箋をファクシミリによって送受することは端末装置に多額の経費をかけられない場合においては、やはり医療における有効な方法である。伝送の技術としては経済性と信頼性に重点があり、速度はそれぞれの場合に応じて考慮されるべきであろう。既存の伝送手段として、

- イ 電話によるアナログ (A) 伝送
- ロ 専用伝送回線によるアナログ・デジタル (A・D) 伝送
- ハ 無線局による A・D 伝送

が考えられる。医療の広域性を考慮すると、その他の伝送、例えば光通信などは特定の場合を除き実用性に乏しい。

電話による伝送は一般加入電話が広域にサービス出来る現在、最も利用価値の高いものであり、心電図などの生体情報を含むほとんどのデータは伝送可能である。但し、日本電信電話公社が、医療に関しては端局装置の製造時の型式承認のみで自由に加入電話を介して送信できるようにしてほしいと考える。

専用伝送回線は端局が固定されるから、病院、診療所、公的機関などの相互間でなければ実用にならない。また、その場合にも、専用回線は1日24時間契約を原則とするので、回線使用料の有効な利用には多目的にしないと満足に運営しにくい欠点がある。高速伝送、画像伝送など、高い安定

性と信頼性を要するものには適している。長距離医療情報伝送では地区センター以下では200ボー程度まで、病院内の私設回線では2,400ボー程度までが、現在の実用範囲と考えられる。大量のデータまたは比較的オンライン制を必要としないものは委託伝送による可能性もある。但し、この場合、日本電信電話公社が電報業務に相当する更に高速なデータ伝送サービスを行なう体制を確立する必要がある。

無線による伝送は空中雑音を極度にさける方式が望まれ、一般には非常に高価になるが伝送速度上、カラーテレビジョン、白黒テレビジョンなどを利用する場合、および有線回線が得られない場合に、信頼性、安定性をある程度犠牲にして実施することが考えられる。救急車における通信、僻地で電話端末までの通信などがその例となる。

診断データの伝送処理は脳波、心電図、筋電図、呼吸機能検査データなど診断に時間を要するデータを処理して、人間がより容易に情報を抽出し易い形式に整理することである。例えば計算を要するものは結果の数値表現をまた、多変数事象の図形表現などが含まれる。更に、自動診断は入力情報のみを判断の材料とした場合に可能な診断名を列記する補助手段で、地区センターではほとんど不可能で、地域センターや将来の地方センターの仕事に属すると考えられる。但し、特定の重要な問題、例えば心疾患、呼吸器疾患などに限定したものは地区センターで必要であろう。

自動診断には巨大な処理システムが必要であり、地区センターなどでは経済的にも成立しない。そこで、それに代わるべき方法として、また医療機器システムを使う人的組織を自然な人間関係のもとに組織するために、MIST方式の採用を強く望むものである。MISTはMedical Information Service via Telephoneの略称で、診療フロントにある医師が専門外または専門間であっても、自己の判断を助けるために、他専門医などの意見を電話によって、自由に聞き得る制度である。地区センターはほとんど全診療科目に専門医を置くことが望まれるし、それが満たされない場合には同一又は近接地域センターに属する他の地区センターとの共同でその条件を満たすことができる。従って、一般には地区センターがMIST式のセンターとなり得る。また、極めて困難な問題に対しては地域センターの専門医もこれに参加することができる。MISTセンターの医師はそれだけに負荷加重があるため特別の給与体制が必要で、それらは公的機関の支出によるべきである。診療フロントの医師はMIST利用は無料とするべきである。この方式はすでに単純な形で米国アラバマ州で成功しており、医療機器システムの運営にも重要な役割を果たすと考えられる。

データや情報は容易に通信設備によって伝送し得るが、患者、医師、看護婦、保健婦、検査技師などの輸送システムが確立されないと医療は行なわれ難い。また、医薬品、医療機材の輸送、X線像など、通信回線による輸送が困難な画像の輸送を含めて、医療における輸送の問題は極めて大きい。患者は不特定の場所で発生するため、北海道のように人口密度の低い地域を広く持つ場合は道路の整備を期待できない場合が多く、また遠洋漁業における母船とキャッチャーボート間のように患者の輸送が、船自体の移動によらなければならないこともある。ヘリコプターはこのような場合

の極めて有効な手段である。警察、自衛隊などのヘリコプターを常時使用する機関はその本来の任務の中に医療上の緊急出動を加えてほしいと考える。一方、医療機関はそれに対応する連絡と組織が確立されていなければならない。医療機器システムの一部として考える場合は、地域センターの共同で行なうべきであろう。道庁は医療のために特別に開発することは現実的でない。産業計画などと合併した計画によるべきで、それに併せた救急診療の分布が考えられるべきである。

巡回診療車は地区センターと保健所の有機的な連絡によって実施される有効な輸送手段である。その機能を十分に果すためには通信システムを利用して診療の高速化をはからなければならない。診断や治療が遅れることはのぞましくない。

医薬、医療機材の輸送はできるだけ減少させるべきであろう。そのため、医薬の分散ストックと補給の円滑化を計画的に行なう医薬情報システムがなければならない。処方伝送と簡易化をはかるための医薬の量子化、ユニット化が必要であると思う。医療機材については共同利用を十分に考慮し、そのための輸送設備を地区センターが考慮すべきであろう。

病歴管理と保健歴管理は一体であることが望ましい。国民総背番号という表現で国民1人1人のIDに反対する世論が強いが、IDによって医療が如何に正確になるかを十分に周知することで、是非実施すべきであると考えられる。少くとも、北海道はその点で最も必要性が高いと考えられる。スウェーデンの実施実績からすると、北海道の場合、10~11桁のID番号となる。色々問題もあるが、IDによって病歴と健康歴などが統合できると医療に要する時間と労力を極度に減少させられる。病歴は従来の取扱いを多少整理して長期管理に必要な項目を得やすくする必要はある以外は基本的には同様な扱いでよいと考える。保健に関しては予防接種などのほか、少くとも4才、7才、50才などを目標にしたヘルスクリーニングが実施されるべきであろう。これらが一生の健康管理に大きな意義をもつことを考えると極めて重要な計画となろう。病歴は個々の診療に関するものは従来の方法をあまり変更しないで、必要に応じて項目を選び、地域センターが計算機によって管理する方法がよいと考える。地区センターでは人口の割合からみて、計算機の経済性に乏しいので不都合である。地区センターは病歴などのデータを整理し、それを地域センターの病歴管理システムに伝送する仕事を行なう。

特殊医療機器の管理は、例えば高エネルギー放射線治療または診断装置などのように診療フロントにすべて設置することの不合理な機器について、地区センターが保有するもの、他の地区センターまたは地域センター病院の設備などを有効適切に利用することを主眼とするものである。臨床検査の自動化機器などもその対象となるであろう。これらは、機械の移動が困難なものも多く、患者または検体輸送が問題となり、利用スケジュールが常に明確になっている必要があり、それらの情報システムが望まれる。

医療情報は診療と直接の関連をもたない医療統計、医学に関する研究成果、新しい診断法、治療法とそれらの成績などについて、出版物を介するよりも早く、かつ、何時でも検索可能なサービス

を意図するものである。国立の医療情報センター、地方、地域センター等の一連の医療情報に関する機関を地区センターの端末から常に利用し得るようにすることが必要である。また、文献等に関する手続は、必要に応じて地域センター等から地区センターまたは更に診療フロントまで複写伝送する手段がほしい。その意味でファクシミリなどの診療用画像伝送装置の多目的利用が望まれる。この方法は僻地、離島などに居住する医師などが常に最新の医学知識によって最善の診療を行なうことができるために望ましいと思う。

医療情報の集積は図書館の協力が必要であり、各センターでの集積に待つところが大きい。地区センターは地区に発生する診療および保健に関するデータを提供すると同時に地域、地方、国立の各センターの集積内容を検索利用する。

医療機器システムを運営するために、少なくとも次の要員の確保が必要となると思われる。

- (イ) 地区センターの医療機器システム要員：短期大学程度の学力を有するシステムエンジニア1名および工業高校学校程度の学力を有するソフトおよびハード技術者各1名、合計3名。
- (ロ) 地域センターの医療機器システム要員：高等工業専門学校または4年制大学程度の学力を有するシステムエンジニア1名、短期大学または各種学校において情報工学を修得した技術者3名、合計4名。
- (ハ) 地方センターの医療機器システム要員：大学院において医療工学を専攻した修士または博士4～5名、高等工業専門学校または4年制大学程度の学力ある情報工学、システム工学、医療工学の技術者7～8名。

第3章 遠紋地域の概況

位置：当該地区は本道の東北に位置し、北はオホーツク海に面し、南は大雪山系に囲まれる1市10ヶ町村で、網走支庁管内の北部、53%を占める。当該地区の略図を図3-1示す。

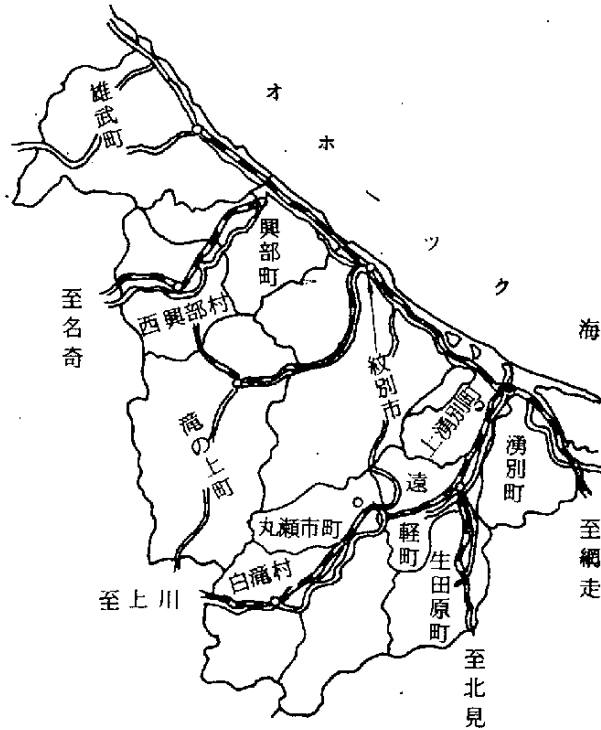


図3-1 遠紋地区略図

自然環境はきびしく、表3-1に示すように年間平均気温は5.9℃である。海面は冬期間流水により閉ざされる。

表3-1 網走における年間平均気温

1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-6.6℃	-7.1	-2.9	3.9	9.3	12.6	17.2	19.0	15.7	9.9	3.0	-3.0

作用し、オホーツク海に臨みながら、道東、道北地域に比して温和だと云える。しかし、寒地気候である点は当然で、自然環境は日本の他の地方に比してきびしい。降水量は本道内でも少い方である。冬季1月中旬より3月末まではオホーツク海流水が海を覆って接岸し、海路はふさがれてしまう。表3-1は昭和46年度の紋別測候所における月別気象概要である。表3-2は昭和47年の気象

変化を示す。

表 3-1 紋別測候所気象概況(昭和46年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
気温(℃)	-6.5	-7.2	-1.7	5.1	8.3	11.2	15.9	16.8	13.9	10.2	3.0	-1.9	5.6
降水量(mm)	44.0	34.5	25.5	26.0	99.0	36.5	117.0	51.5	119.5	135.5	32.5	34.5	756.0

表 3-2 紋別地区気象状況(昭和47年)

平均気圧	1.012.0 mb	平均風速	3.7 m/sec
平均気温	6.9℃	最大風速	18.2 m/sec
最高平均	10.4℃	平均風向	S E
最低平均	3.2℃	降水総量	975.0 mm
最高極	34.4℃	1日最大	80.5 mm
最低極	-18.6℃	1時間最大	26.0 mm
平均湿度	75%	最深積雪	115 cm
平均曇量(0~10)	6.9	日照時間(0.1h)	1953

気候の特色として、降水量の少い点はあるが、その他の点では、北海道における寒冷僻地を代表的に示すものと考えられる。即ち、全道の平均気温は年間5~9℃に対し、当該地区は6~7℃で、最高最低の極差も53℃で、ほぼ本道の寒暖差の激しい気象をよくあらわしている地域である。農業において、当該地域がビート、馬鈴薯を主とする点でも判る。

人口：表3-2に各市町村別の面積、人口、世帯数、人口密度を示す。人口密度は紋別市、遠軽町、上湧別町などの市街地を除き、いずれも1平方Km当り25人以下で典型的な過疎地域といえる。特に丸瀬布町、白滝村、西興部村等では10人以下である。一方各市町村の所管面積は著しく広く500Km²こえるところが少なくない。一世帯の構成人員は約3.6人でほぼ平均値といえる。

産業：農林水産業等の第一次産業が当地区の経済活動の基幹を占めている。以下各項目ごとに概況を述べる。

農業はきびしい自然条件を反映して、ビート、ジャガイモなどの耐寒性作物が多く、水稻は昭和45年からの生産調整で減少傾向にある。各市町村の主要生産物はビート、ジャガイモのほか、ハッカ、豆類、スイートコーン、アスパラガス、飼料作物である。網走支庁管内における総生産高は、213億円(昭和46年度)であった。表3-3に各市町村別の農家戸数、耕地面積を示す。

表3-2 各市町村別面積

市町村名	面積 (Km ²)	人口 (人)	世帯数	人口密度 (人/Km ²)
紋別市	826.48	34,012	9,740	34.0
生田原町	268.19	4,689	1,223	17.4
遠軽町	208.95	20,222	6,335	96.7
丸瀬布町	513.69	4,789	1,169	9.3
白滝村	341.46	2,782	765	8.1
上湧別町	160.69	9,257	2,408	57.6
湧別町	342.88	7,468	1,927	21.7
滝上町	762.33	8,026	2,422	10.5
興部町	367.11	7,202	1,773	19.6
西興部村	308.80	2,389	649	7.7
雄武町	635.01	8,485	1,801	13.3
計	4,735.59	109,321	30,212	23.1

表3-3 農家戸数

市町村名	農家戸数	全世帯数比(%)	耕地面積 (ヘクタール)	林野面積 (ヘクタール)
紋別市	744	7.6	7,867	71,255
生田原町	286	23.3	1,378	23,150
遠軽町	541	8.5	2,393	28,980
丸瀬布町	156	13.3	693	—
白滝村	140	18.3	1,467	823
上湧別町	525	21.8	3,244	83,450
湧別町	549	28.4	5,083	50,830
滝上町	434	17.9	3,066	67,453
興部町	284	16.0	4,921	49,210
西興部村	141	21.7	1,307	821
雄武町	315	17.4	5,093	51,874
計	4,115	13.6	36,512	236,623

表3-3にみられるごとく、林野面積は耕地面積に比し、著しく大で6倍以上にもなる。事実、網走支庁管内面積の75%が森林で、天然林から良林が生産され、蓄積量は8,674万㎡で全道一である。遠紋地区においても、遠軽町、丸瀬布町、白滝村、雄武町などは木材を特産品としている。樹種は北方系でエゾマツ、トドマツ、ナラ、カバ、セン、シナ、タモなどである。

寒冷地型農業の特徴として酪農がさかんに行なわれ、全農家戸数の約25%が酪農家である。昭和47年の同地区の牛乳生産量は約10万トンに達した。乳牛、豚は順調にのびているが、馬、めん羊は減少している。表3-4に各市町村別の各家畜の飼育頭数を示す。酪農は紋別市、湧別町、興部町、雄武町で特に盛んである。

水産業は沿岸地域では重要な位置を占めている。当地区では紋別市の生産高が約14万トンで37億円に相当し、残りの湧別、興部、雄武の各町の合計の2倍にもなる。漁家数は、紋別市307、湧別町194、興部町148、雄武町130戸である。主要産品はスケツト、サンマ、ホッケ、ニシン、サケ、カニなどである。

表3-4 家畜頭数

市町村名	乳牛(頭)	肉牛(頭)	豚(頭)	馬(頭)	鶏(羽)
紋別市	8,694	3,225	3,439	—	21,911
生田原町	1,449	4	199	175	11,407
遠軽町	3,385	—	1,921	303	30,163
丸瀬布町	658	—	450	89	5,800
白滝村	521	20	48	75	1,669
上湧別町	2,876	28	215	259	23,308
湧別町	7,428	163	336	378	29,877
滝上町	1,837	202	523	296	8,455
興部町	6,854	375	600	95	24,229
西興部村	1,747	22	211	81	970
雄武町	4,840	143	696	201	23,757
計	40,289	4,182	8,638	1,952	111,474

昭和46年度の網走市庁管内の工業生産高は1,064億円、商業売上高は2,210億円であった。同管内の農業生産高が213億円、網走、紋別両市を含む漁業生産高が152億円であるから商工業もかなり発展しているといつてよい。しかし工業製品は沿岸地区では水産加工品、内陸部では製材、合板加工などの単純加工がその大部分を占める。表3-5に各市町村別の商店数、工業事業所数、同従業員数を示す。当然のことながら、商業活動は紋別市、遠軽町などの人口集中地区で活発である。

表3-5. 商店・事業所数

市 町 村 名	商 店 数	従業者数	工業事業所数	従業者数
紋 別 市	621	2,679	27	—
遠 軽 町	496	—	59	993
丸 瀬 布 町	91	—	15	—
白 滝 村	42	134	16	144
上 湧 別 町	174	616	52	946
湧 別 町	127	318	17	440
滝 上 町	168	456	31	625
興 部 町	103	342	20	423
西 興 部 村	40	99	3	34
雄 武 町	191	646	38	396
計	2,053	5,290	278	4,001

しかし、そのほかの町村でも市街地には相当数の商店が存在し、その地区の住民の便宜をはかっている。

交通・運輸：当地区の各市街地はいつでも国鉄線で連絡している。しかし、次頁の地図にみられるように、内陸各町村間の連絡は一般道路によっている。主要道としては国道238号線が、雄武、興部、紋別、湧別を結び、同239号線が、興部から西興部を経て名寄に連結し、国道273号線が、滝の上と紋別を結ぶ。これらの国道は国鉄とはほぼ平行しており、道路の整備は冬期間でも良好である。しかし、滝の上、西興部間、等の山間部の道路は未舗装で冬期間は通行不能である。沿岸地区は船による連絡も可能であるが冬期は流水のため港が閉鎖される。紋別市には空港があり、中小型のプロペラ機の発着が可能であるが、現在は使用されていない。

通信：電話を有する世帯数は約8,000である。テレビジョン及びラジオの普及度はほぼ全国平均であろうと推定される。漁業が主な産業であるので海洋通信が問題となるが、海上保安部及び漁業無線の基地があり、オホーツク海漁業域については、ほぼ満足できる状態にある。

住民の生活 主として漁業、水産加工業に農業とその関連企業に従事し、本道における都市部を除いたほぼ中程度の生活水準にあるものと思われる。文化については商工業が乏しく、かつ、高等教育機関がない点もあり、低水準にあると云える。

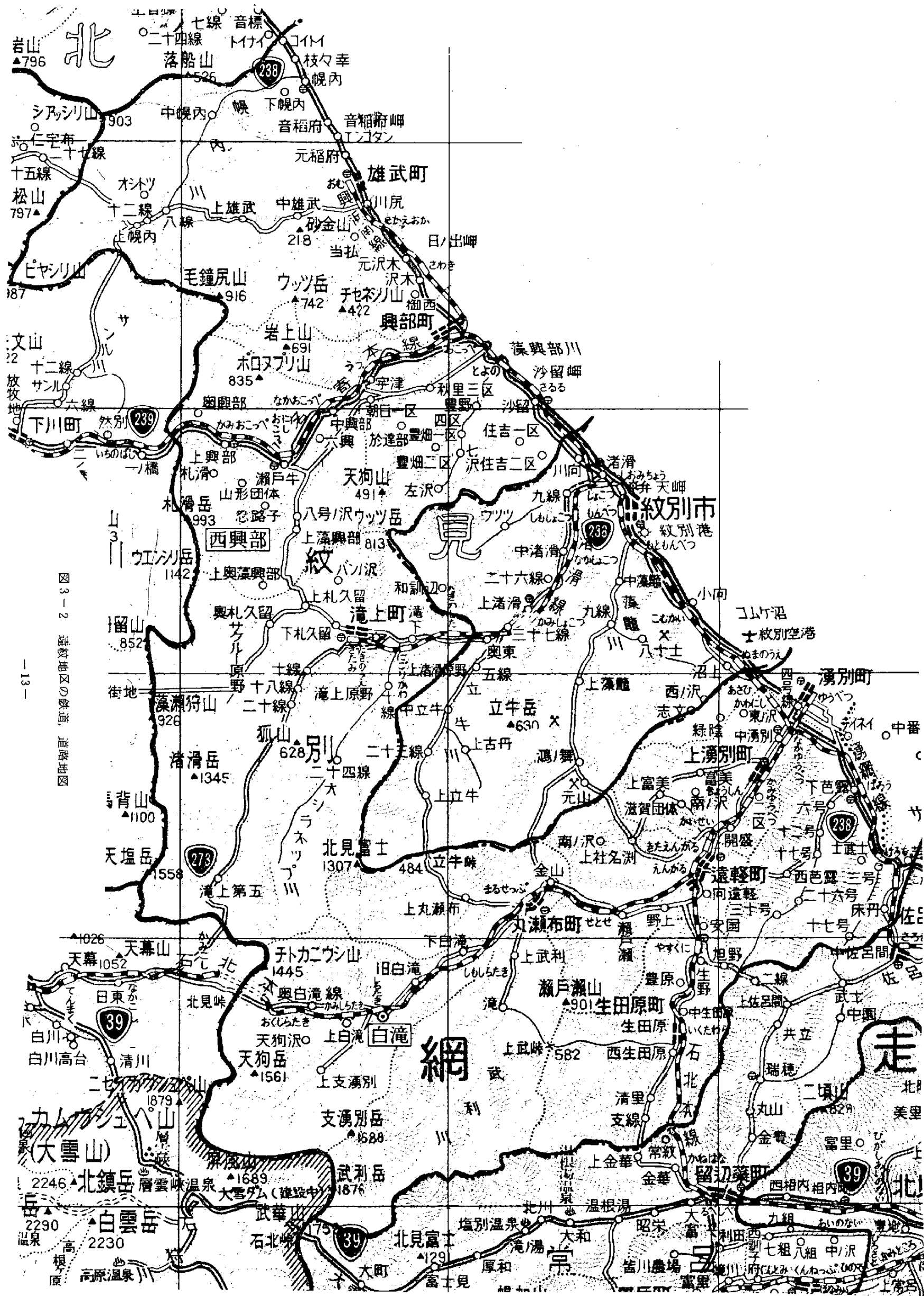
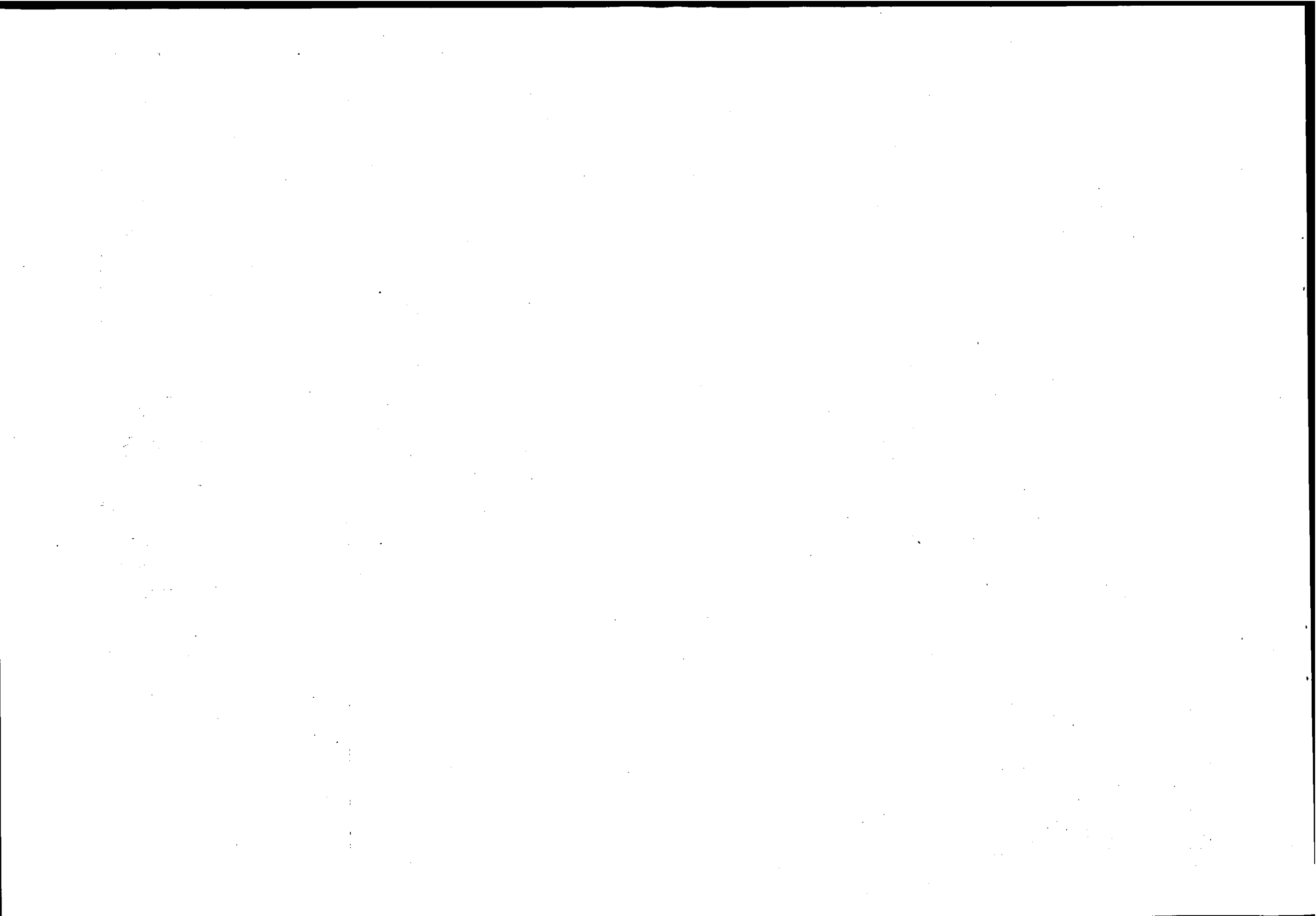


図3-2 遠軽地区の鉄道、道路地図



第4章 紋別地区の医療の現状

4.1 人口動態

北海道における人口動態と紋別地区における状況とを比較して述べる。

昭和47年道内の出生数は95,200人で前年より1,630人の増加であった。出生率(人口1,000人対比)は前年より0.3%上昇して18.3となった。

47年の道内の死亡数は30,708人で前年の横ばいである。この死亡率(人口1,000人対比)も前年と同率の5.9となった。

道内の主な死因別死亡数を図4-1に示す。脳卒中、ガン、心臓病の成人病三疾病で全体の57.1

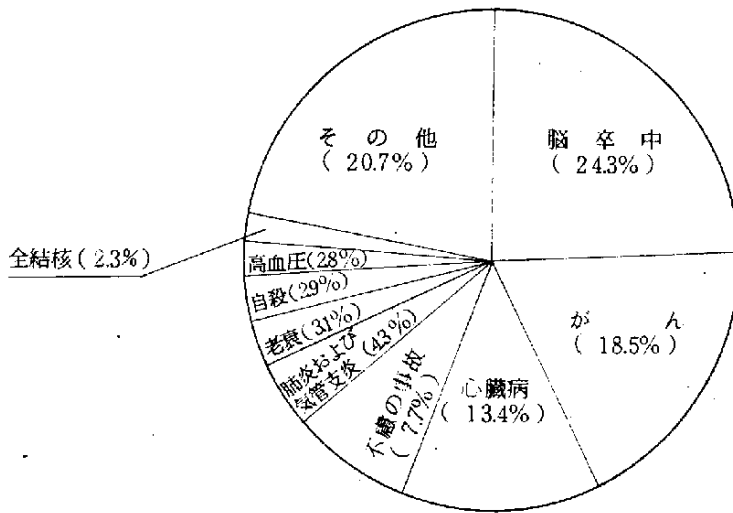


図4-1 死因別死亡数

%を占めており、前年の56.2%よりさらにその死亡割合が高まっている。

一方、紋別保健所の調査による管内の人口動態は表4-1の如くである。即ち、全道に比較しても、全国に比較しても出生率は悪く、死亡率は高い状況にある。

表4-1 紋別地区人口動態(昭和47年)

	出生児数	出生率(1/1000)	死亡者数	死亡率(1/1000)
紋別市	568	15.9	235	6.7
滝上町	96	11.3	72	8.5
興部町	128	17.5	43	5.9
西興部町	21	7.8	28	10.3
雄武町	121	13.9	55	6.3
合計	934	15.0	433	6.9
全道	95,200	18.3	30,708	5.9
全国	2,038,678	19.3	683,760	6.5

4.2 医療施設

医療の都市集中は北海道でも著しく、又、一地域、一地区をみても同様な傾向は著明である。道内の施設数は4,520で前年同期に比べ160増加した。内訳は病院501、一般診療所2,767、歯科診療所1,250となっている(表4-2)。1万人当りの病床で見ると、一般病院、精神病院については全国水準をやや上回っている。また保健所数は道立45、政令市(札幌、小樽、函館)7の計52である。

表4-2 道内病院数・診療所数(昭和47年)

病 院					一般診療所	歯科診療所
総数	精神病院	結核療養所	伝染病院	その他の病院		
498	64	11	2	421	2,767	1,250

次に昭和47年末現在の紋別地区の医療施設数を表4-3に示す。内訳は病院8、診療所25、病床

表4-3 紋別地区の病院・診療所数(昭和47年)

市町村名	病 院	診 療 所	病 床 数
紋別市	5	13	669
興部町	1	4	84
滝上町	1	5	106
雄武町	1	1	72
西興部町	0	2	5
計	8	25	936

数 936 となっている。また保健所は紋別保健所 1ヶ所であり、看護婦養成施設としては、紋別医師会付属看護婦養成所がある。紋別地区内の病院及び診療所の分布を図 4-2 に示す。

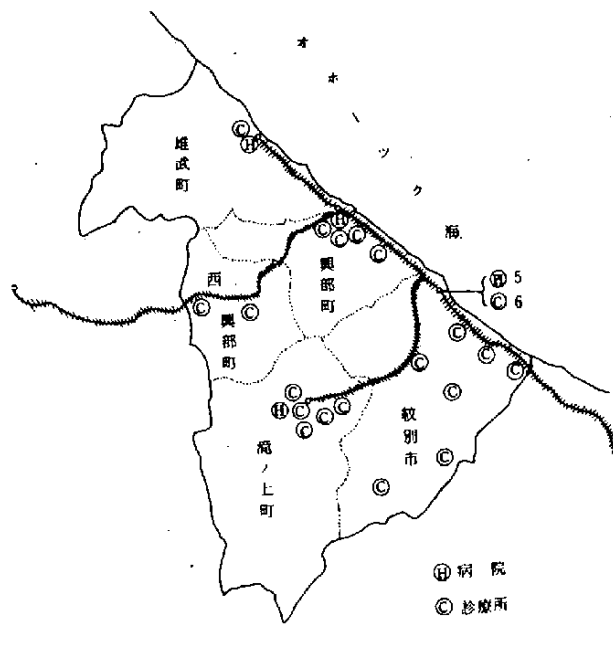


図 4-2 紋別地区病院・診療所分布図

4.3 医療従事者

道内の医療従事者数は47年度末現在で医師5,368人、歯科医師1,584人、薬剤師2,991人、保健婦865人、助産婦1,127人、看護婦(准看護婦を含め)16,953人となっている。前年同期に比べると医師93人、歯科医師39人、看護婦1,299人の増となっているが、辺地を中心に医師、看護婦の不足は依然深刻化している(表4-4)。

次に47年末現在の紋別地区の医療関係者数を表4-5に示す。内訳は医師34人、歯科医師13人、看護婦164人である。

表 4-4 道内医療関係者数(昭和47年)

医 師	歯科医師	薬 剤 師	保 健 婦	助 産 婦	看 護 婦
5,368	1,584	2,991	865	1,127	16,791

表4-5 紋別地区医療関係者数(昭和47年)

市 町 村 名	医 師 数	歯科医師数	看 護 婦 数
紋 別 市	19	7	123
興 部 町	4	2	12
滝 上 町	5	2	16
雄 武 町	4	1	11
西 興 部 町	2	1	2
計	34	13	164

4.4 辺 地 対 策

道内の無医地区のうち特に対策を必要とする地区は119市町村、357地区に及んでおり、地域的には道東、道北地域に多い。道はこれら辺地住民の医療を確保するため、地域センターの整備や辺地医療地域連携対策を進めている。この地域センター病院はその地域の中心的位置にあって医療の核となるもので、まず地域に欠けている診療科目を設置するのをはじめ、病院設備を整備、高度な診療設備と充実した医師陣によって地域住民が十分な診療を受けられるようにするのが目的である。すでに45年度の道立江差病院をトップに町立中標津病院、道立紋別病院が地域センター病院として整備され、さらに道立羽幌病院、浦河日赤病院、倶知安厚生病院が現在整備中である。

辺地医療地域連携対策は、無医地区について市町村、保健所、地域センター病院、開業医、住民代表が集まって地域連携対策協議会を設置、その無医地区の全住民の健康診断を実施、これに基づき各人の健康カードをつくり担当医と地区の保健連絡員が保管する。急病の場合は保健連絡員からの通報で担当医が健康カードによつて的確な応急措置を指示するシステムである。47年度には全道9町村、45地区、16,000人について実施されており、さらに拡大する計画である。

紋別地区は道内でも有数の無医地区であり表4-6に無医地区名および住民数を示す。

これらの無医地区対策として、道立紋別病院が地域センター病院として整備されつつある。また紋別地区の医療向上のため、地域病院(道立紋別病院)の下に、地区病院(興部町国民健康保健病院、滝ノ上町国民健康保険病院、雄武町国民健康保険病院)および診療所(小向診療所、中立牛診療所)が図4-3のように有機的に結合されている。現在紋別病院と道立上興部診療所および沼ノ上開拓診療所との間にファクシミリを設置し、カルテ等の伝送により辺地医療の向上の試みが行なわれている。

表 4-6 紋別地区無医地区

(昭和48年5月1日現在)

市町村名	無医地区名	人口	市町村名	無医地区名	人口	
紋別市	八十士	83	興部町	豊野	235	
	志文	118		秋里	269	
	和訓辺	114		朝日	119	
	下立牛	229		滝ノ上町	五区	68
	宇津々	118		上札久留	159	
	藻別	208		中雄柏	50	
	中渚滑	251		上雄柏	67	
興部町	豊畑	56	雄武町	上幌内	181	
	富岡	101	西興部村	中藻二	61	
	住吉	129				

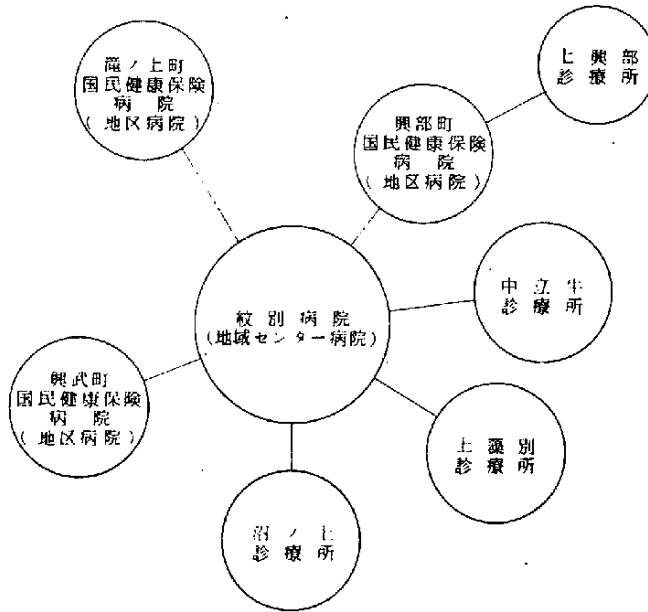


図 4-3 紋別地区病院関連図

4.5 疾病構造

主要死因疾病統計からみて特に他地方と変わったものはない。

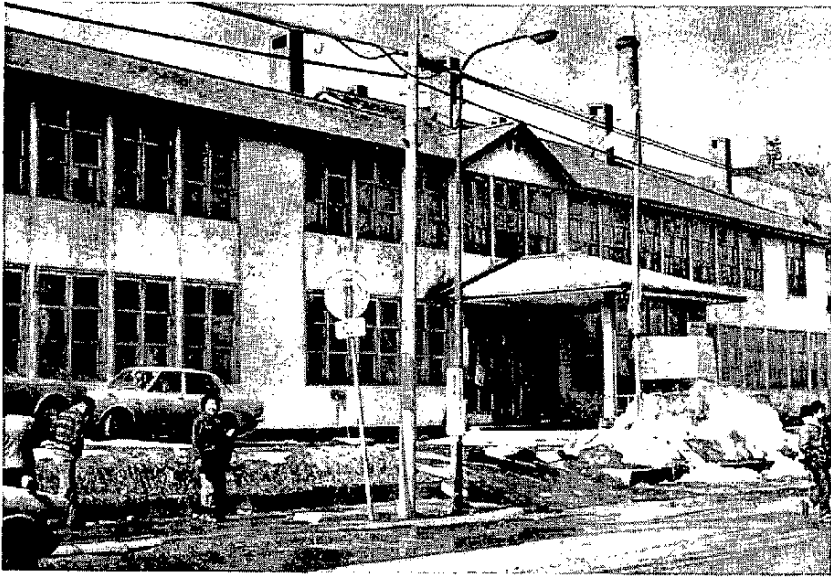


写真4-1 現在の道立紋別病院（紋別駅の近くにある）

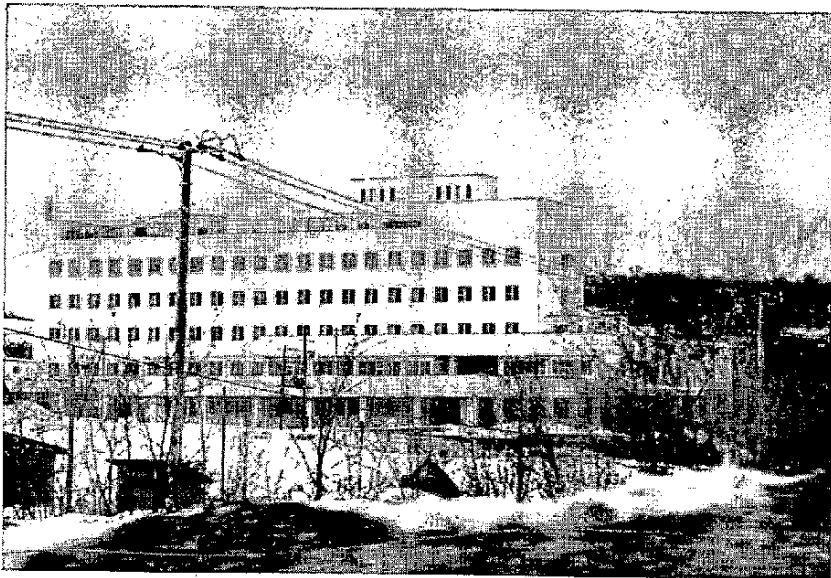


写真4-2 昭和49年4月完成予定の新道立紋別病院（紋別市街地の南東にある）

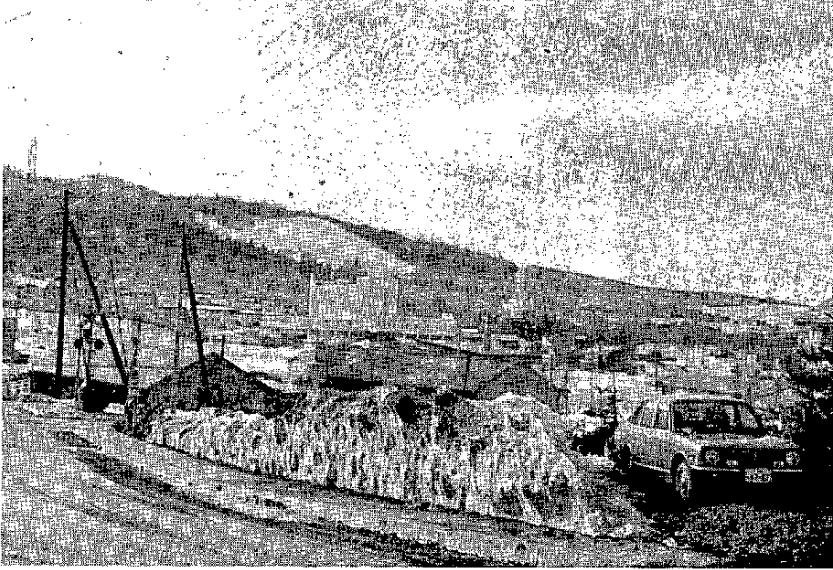


写真4-3 新病院の立地条件(海岸より写す)

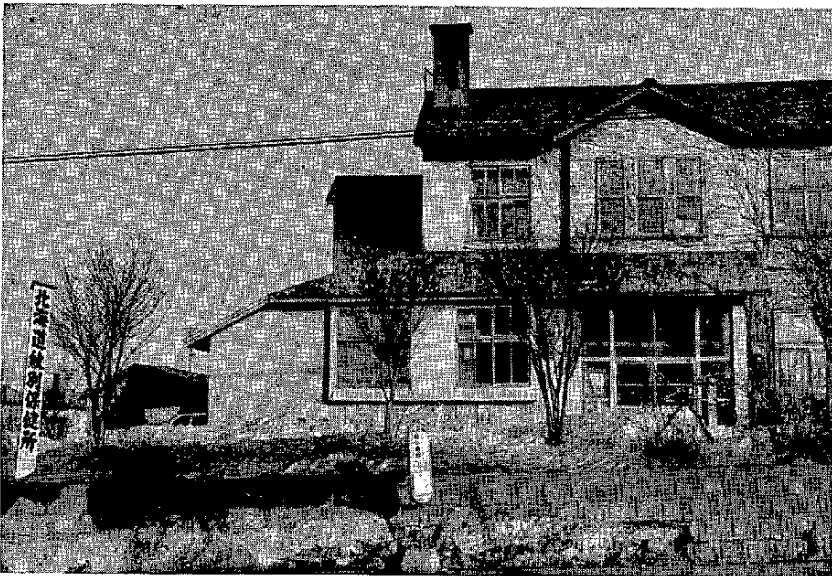


写真4-4 紋別保健所(新道立紋別病院と紋別市中心街の間にある)

4.6 道立紋別病院の改築と強化計画

以上の現況に対し、道立紋別病院は地区センター病院としての使命達成のため老朽化した現建物（写真4-1参照）を改築する計画を立て、現病院が市の中央部にあり、立地条件として困難があるため、市の南東部に新しく土地を求めて鉄筋コンクリート6階建の新病院を建設中である。写真4-2は完成間近い新病院建物の外観を示している。写真4-3はその立地条件を示すもので、市街中心部から離れ、かつ近辺に高層建築物がないので、無線通信などには極めて有利な条件にある。

現病院の職種別現員は表4-7の通りであるが、新病院では医師16名を目下予定して居り、それに伴う看護婦その他の増員が緊急の問題となっている。新病院は219床であり、外科、内科、眼科、耳鼻咽喉科、産婦人科、整形外科、精神科及び紋別市の伝染病棟を支援する要員が必要である。

表4-7 道立紋別病院現人員調

職 名	現 人 員
医 師	6名
薬 剤 師	4
X線技師	3
衛生検査技師	4
栄 養 士	3
看 護 婦	26
准看護婦	48
看護助手	6
事務職員	18
運 転 手	1
ボイラー技士	4
公 務 補	3
調 理 員	5
理療訓練員	1
薬剤補助員	1
合 計	133

第5章 紋別地区の医療の問題点

5.1 気象条件

当該地区は、年平均気温（表3-1）ではカナダのトロントやモントリオール、またはスエーデンのストックホルムと同程度であるが、熱容量の大きい海洋の影響を受け、日最高最低気温差に関しては、大陸性気候のトロントやモントリオールより低く、海洋性気候のストックホルムよりやや大きいといった所である（表5-1）。冬期には西風が多く、シベリヤから日本海を渡ってもたらず湿った空気も、北見山地に阻まれて当該地区までには到らず、そのため積雪量も2月から3月にかけての最も多い時期で50cm以下が殆どである（表5-2）。年平均の降水量も平均848mmと全国で最も低く、日降水量の多いドカ雪または集中豪雨といったものの回数も全国で最も低くなっている（表5-3）。

以上の気象条件は、年を通じて交通・通信に影響を与える程の最悪の気象条件が生ずる心配は、全国的にみて最も低い地区であるということの意味していると考えてよい。

表5-1 日最高最低気温の月平均値(℃)

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高	-3.2	-3.2	0.8	8.6	14.2	16.9	21.0	22.8	20.1	14.5	6.9	0.3
最低	-10.4	-11.2	-6.5	0.1	5.2	9.1	14.0	16.1	12.3	6.2	-0.3	-6.4

表5-2 積雪の深さの階級別日数(30年間平均)

	11月	12	1	2	3	4	5
10cm未満	9	16	2	0	5	7	—
10cm以上	2	12	29	28	25	3	—
20cm以上	1	6	23	26	20	1	—
50cm以上	—	0	4	8	6	0	—
100cm以上	—	—	—	—	—	—	—

表5-3 20年間の日降水量の回数

1~10mm	10~30	30~50	50~100	100mm以上
121	24	58	11	0

表 5-4 月平均相対湿度(%)

	1月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相対湿度	76	78	76	72	75	84	87	87	81	75	71	72

月平均相対湿度は表 5-4 の如く、11月の71%が最低、7月と8月の87%が最高となっており、年平均78%である。7月、8月は比較的高湿度となるが、平均気温が17.2℃、19℃と低いため不快指数は高くない。

平均日照時間は年2,013時間で、ほぼ全国の平均的な値となっている。オホーツク海に面しているので、太平洋岸地方と同様に冬期の日照時間が日本海沿岸地方と比べ2倍以上と多くなっている。

以上述べた気象条件を総括し、健康維持の観点から考えてみると、気温が低いのは緯度や海流の点から止むを得ないとして、日照時間、湿度、雨量等に関しては、非常に恵まれた環境であるという事ができる。確かにその様な点を反映して、この地方特有の風土病とか特に多い疾病といったものは見当らず、全国における平均的な疾病発生状況である。

5.2 医療環境

日本経済の高度成長に伴って、大都市圏への人口集中と農山漁村の過疎化が目立って来ているが、紋別地区においても過疎の傾向を否定する事はできない。

全国平均で医師1人が診療対象とする人数(人口/医師数)は872人となっている。これが北海道では1,010人で2割増しの多忙さとなってくる。紋別地区になるとこれが更に悪化し、医師1人の受持つ人数は1,769人と、全国平均の約2倍に相当するようになる。診療対象の人数に疾病発生率を乗じ、更に疾病の難度で重みをつけたものが医師の多忙さと比例するものと思われるが、全国平均の2倍は、疾病発生率や難度に差があったとしても、やはり厳しい医師不足と考えてよいであろう。

次に医師1人当たりの診療面積について検討してみよう。全国平均は3.1 Km²であるが、北海道平均では15.3 Km²と5倍の広さとなり、当該地区では医師1人が担当する診療面積は実に86.3 Km²と全国平均の28倍もの広域となっている。この広さと前記人数は、当然無医村につながり、診療の手薄となって現われてくる。

しかし、山林や原野の多い紋別地区では、診療面積の広さのみで診療圏を評価するのは、必ずしも当を得ているとは言い難い。そこで見方を変えて、人口分布と地勢の関係などについて解析してみよう。

村落の大部分は、主としてオホーツク海の沿岸並びに幾つかの川の流域に沿って見られる。これらの村落は鉄道または道路で市や町に結ばれている。この事は、面積よりはむしろ線の長さや数で診療圏を評価する行き方がより妥当性があることを示唆している。

オホーツク海沿岸には、北から南へほぼ舗装された国道238号線が走り、それに沿って雄武町、興部町、紋別市の市街地が約20 Km間隔に並び、沿岸診療圏を形成している。紋別地区全体で医療施設として8つの病院があるが、その中の7つまでが沿岸診療圏に含まれ、医師の数も診療所を合せると34名中26名が集中している。しかも26名中18名は紋別市の市街に集中している。つまり紋別地区に居住している医師の72%が沿岸線上にあり、53%が紋別市街に集中しているのである。

興部町から名寄市へ抜ける名寄本線と国道239号線に沿って2つの診療所があり、また紋別市街から内陸へ向けて滑川沿いに走る国鉄滑川線と道道273号線には4つの診療所、国鉄の終点麓の上町に国民健康保険病院がある。現在、医師のいる病院または診療所はこれらが総てであり、結局医療施設は鉄道沿線のみに限局されているといえる。

一方、無医地区は表4-5にある如く19地区に上っているが、その中には中渚滑、和訓辺、秋里、上札久留のように病院または診療所まで5~10 Kmと比較的恵まれた無医地区もある。しかし、幌内川上流の上幌内、藻興部川上流の朝日地区、罌椽川流域の豊畑、豊野地区、沙留川流域の住吉地区などでは、20 Kmまたはそれ以上も離れ、第5区に至っては30 Km以上の距離がある。この他、中立牛、上藻別、鴻の舞などは医師不在で、看護婦1人といたる診療所のみで、これらの地区の住民に少なからぬ不安を抱かせている。また無医地区には上げられていないが、オシラネップ川沿いの24線、拓雄地区や藻興部川沿いの上藻興部、上奥藻興部、雄武川沿いの上雄武なども、道路状況などから考えて、恵まれた医療環境にはほど遠いと思われる。

5.3 行政区画と医療区画

紋別保健所は紋別地区を管轄しているが、これは行政区画と同一である。道立紋別病院では、医療サービス圏を保健所管轄内にとり、辺地対策の計画を立てつつあるが、行政区画をそのまま医療区画としてよいものかについては多少問題がありそうである。無医地区では全住民の健康カードが作られ、保健連絡員が急患発生時に連絡をとるシステムが考えられるが、ある地域では紋別地区外の病院が距離的または疾患の種類によってはよい場合も十分考えられ、反対に紋別地区外から紋別地区へ来る患者もあり得る。例えば、鴻の舞地区の住民にとっては、遠軽町の病院が便利の場合もあり得るし、第5区では上川町が距離的に便利といえる。反対に、上川郡の一の橋地区は上興部診療所の診療圏となり得る。

以上の事から、医療システムの計画を立てる上で行政区画と医療区画は必ずしも一致させる必要はなく、有機的な診療体勢を、住民並びに隣接医療地区の事情を勘案しながら立てるべきであろう。

5.4 遠軽地区との関連

紋別地区では、道立紋別病院が地域センター病院として整備され、傘下にその他の病院や診療所が入って有機的な医療体勢を確立しようとしている。

一方、紋別地区の行政区画から10Km程南下した遠軽町には遠軽厚生総合病院(ベッド数213床)、遠軽学田病院(275床)、遠軽中央病院(204床)があり、同程度の距離にある上湧別町には上湧別厚生病院(138床)がある。湧別川流域のこれら病院は近代的な医療施設も整い、道立紋別病院との有機的な結合によって、行政区画境界領域の住民に留まらず、遠紋地区診療圏の居住者のためにも、充実した医療体系が確立されるものと期待される。しかし乍ら、このような診療圏拡大には幾つかの問題点があることも否定することはできない。

紋別病院は道立であるが、遠軽厚生総合病院、上湧別厚生病院は厚生連経営であって別の系列に属すること。そのため勤務する医師の系列が異なっていること。保健所管轄区画が異なることなどである。これらは将来の医療機器システムの設計に当って留意しなければならない点となる。

5.5 紋別地区に勤務する医師の指摘

紋別地区に長年勤務し、実際の医療に従事して来た医師3名の各々の意見により指摘された問題点は次の如くである。

紋別市の医師の意見 地域医療計画は医療を受ける側も、供給する側も「人の命の重さ」を再認識するところから始まらねばならない。僻地医療で第一にいわれることは医師不足ということである。医師不足に落ち入る要因をあげると、

- (イ) 僻地医師の労働過重
- (ロ) 休暇をとることが不可能
- (ハ) 子供の教育が困難
- (ニ) 地区の当事者の無理な要求
- (ホ) 学問の進歩からとり残されること
- (ヘ) 自分の技術を生かす設備の不足
- (ト) 新しい知識の修得不可能
- (チ) 新しい技術の修得不可能

などが原因で、このような医師の切実な苦悩をとり除かないと、その累積は人間としての生活自体をおびやかすこととなり、高給を出しても、結局は医師の充足はできない点に注目しなければならない。

広域医療のねらいは医療に関しては僻地をなくすることと思うが、そのための機器システムが考えられていない。現状では医師が本来の使命観の科学者、技術者としての満足感をもって勤務できる状態とは考えられない。

西興部村の医師の意見 住民としては昨年歯科診療所の開設により、村内に3つの診療所ができ、数の上では恵まれた方になった。しかし、医療機器が不備で、早急に診断が得られず、又、手術も不可能である。この場合、医師の指示によって、患者は近くて45Km離れた病院に行かなければなら

らない結果となっている。

沼の上（紋別市域）の医師の意見 当地域の住民は紋別市街の病院に行くには、日中半分以上を費し、経済の主軸である農作業に著しい支障が起るため、沼の上開拓診療所が開設されているのが唯一の医療機関である。診療所の従事者は医師、看護婦、事務員、運転手各1名で、非常勤医により、毎週2日、午後3時より4時まで、内科、外科の診療を行なっている現状である。

保健所は25Km離れて居り、猶、1市、3町、1村を担当しているため、住民の教育、検診など並大ていではない。

以上、医療機関の意見を総合すると、現状に色々な問題点のあることを感じながら、あたえられた条件の下で、できる限りの努力をしているということである。

第6章 紋別地区医療機器システムの構想

この章では紋別地区における医療の現状に対して挙げられた問題点について、それを系統的に把握するためのシステムアナリシスを行ない、同時に派生する改善もしくは付加要素のニーズから、このシステムを運用するための評価基準を設定し、その上でこの基準を設定し、その上でこの基準を十分満す意味で最適な医療システムの一構想を述べる。

6.1 定量的な医療システム化の手法

僻地医療の問題は究極的には医療サービスの絶対量の不足が根底にあるが、マンパワーも含めて医療資材が有機的結合を欠くことにより、地域住民が十分に医療サービスの恩恵に浴さないことも否定できない。そこで考えられるのは現在ある医療環境を一つのシステムとして協力関係を再考慮して組織化することである。場合によっては人的もしくは資材の再配置、情報の移動ですむ場合は情報ネットワークとしての効用を利用すればよい。システムアナリシスの最初の作業はこの医療機関のネットワークがいかなる形態のものであるかを決定することである。紋別地区の医療システムを具体的に検討する前にここではむしろネットワーク決定までの手法について述べる。

医療サービスのアンバランスは都市と僻地の典型的な対照に示されるように、需要とサービス提供量の差を意味する。従って、対象とする全医療サービス地域を地理的、行政的観点から幾つかの区域に分割し、平均的な医療機関との対応づけを行なう。今 n 地域を考え、その地域の患者数を列ベクトル d で表す。

$$d' = \{ d_1, d_2, \dots, d_n \}$$

次に任意の地域 d_i の患者が内科、外科、救急重病等の場合にどの医療機関を選択するかを平均的に表現する医療機関の選択マトリックス S を考える。

$$S = \begin{bmatrix} S_{11}, S_{12}, \dots, S_{1n} \\ S_{21}, S_{22}, \dots, S_{2n} \\ \vdots \\ S_{m1}, S_{m2}, \dots, S_{mn} \end{bmatrix}$$

この一つの要素 S_{ij} は地域 j の人が医療機関 i を選択する確率とする。従って S_{ij} は症状、科別等により経験的に決定される要素であるが、同時に比較的軽い病気の場合は地域 j と医療機関 i の間の距離に反比例するものでもある。 d と S が与えられると、医療機関に集まる患者数は

$$h' = \{ h_1, h_2, \dots, h_m \}$$

なるベクトルの形で次の計算より求まる。

$$h = Sd$$

ここで求まる h は現実に各医療機関に集まる患者の数を意味している。

一方、必ずしも各医療機関のサービス能力は h で与えられる患者数に対処できるものとは限らない。医療機関のサービス能力は、医師数、看護婦数、ベッド数、医療機材数等により、自ずとその絶対量が限定される性質のものであるが、僻地医療という特殊性を考慮すると、発生した患者をサービス能力の限界ということで拒否できない立場にある。つまり、総体的な質の低下を許容しても量的にはある程度追従せねばならない現実がある。そこで医療機関のサービス能力を各地域で発生する患者数に依存する立場をとる。すると地域患者数を示すベクトル d が与えられて、医療サービス能力を決めるのに必要な情報として次の2つのものがある。

- i) 地域別の疾病発生率、場合によっては科別の患者比率をもって代用する方がよい場合もある。
- ii) 全域の疾病別患者数に対する医院等医療機関の分担比率、もしくは科別患者数に対する分担比率が i) の統計量に従って利用されねばならない。

今 i) で仮に地区別の科別の患者発生比が得られたとすると考慮している n の地区の比を行列として書き表すことができる。

$$R = \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \dots, r_{1n} \\ r_{21}, r_{22}, \dots, r_{2n} \\ \vdots \\ r_{k1}, r_{k2}, \dots, r_{kn} \end{bmatrix}$$

r_{ij} は地区 j の患者のうち科 i の患者の比をいみする。前に地区別患者数のベクトル d が与えられているから

$$v = R d$$

なる計算で考えている全地域内の患者を科別に分類することができて、

$$v' = \{ v_1, v_2, \dots, v_k \}$$

は各科の患者数である。

また、一般に病院等医療機関のサービス能力はさまざまな要因に影響されるものであるが、現実運営されている病院では、他の病院との比較において、ある特定の科で何倍もしくは何分の1の能力があるということは実績に照し合わせると容易に知りうる。そこで科別の地域内病院間の患者分担率を Q なるマトリックスで表わす。

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1k} \\ q_{21}, q_{22}, \dots, q_{2k} \\ \vdots \\ q_{m1}, q_{m2}, \dots, q_{mk} \end{bmatrix}$$

ここで q_{ij} はある科 j の患者のうち病院 i が医療しうる比である。前述の全地域の科別患者数ベクトル v が与えられると病気の発生と病院の能力から決まる各病院の患者収容能力が求められる。この患者の意志に無関係な病院等医療機関のサービス能力を g なるベクトルで表わすと

$$g = Qv$$

で求められる。ここで

$$g' = \{ g_1, g_2, \dots, g_m \}$$

であり、任意の g_i は病院 i が診療できる人数を表す。

ここで注意すべきことはこれまで出てきた行列 S , R , Q はすべて比率を表すマトリックスであり

$$\sum_{i=1}^m s_{ij} = 1$$

$$\sum_{i=1}^k r_{ij} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m q_{ij} = 1$$

が成立するように作られねばならない。

ここで患者が自分の症状、病院の評判、病院までの距離等を考えて選択した結果、病院に集まる患者数 h と病気の発生、医療機関のサービス分担能力から求めた病院別患者数 g との間には当然であるが差が生じる。そこで g と h の差を病院間の何らかの連繋に応じて改善しなければならない。ここで断っておくが、ベクトル g と h の要素の和は等しい。つまり以上のような考え方に立てば、需給間の絶対量の上での問題は生じてこない。従って、単純な連繋行列を導入することによって、病院相互間のネットワークを求めることができる。今ベクトル g を d つまり、地域別患者数から求めてみると

$$g = QRd$$

ここで $h = Pg$ なる連繋行列 P を用いて g なる病院別サービス能力を患者の要求する h に合わせてやる。すると

$$Sd = PQRd$$

なる関係が得られ、これから任意の d に対して

$$S = PQR$$

が成立する。ここで S, Q, R なる行列は既知であるから

$$P = S(R'Q')^{-1}$$

となり P なる連繋行列を求められる。では、この求めた連繋行列をいかに解釈するかを例を示しな

から説明する。

今2地区A, Bと医療機関1, 2を想定する。患者の自由なる選択に任せるとたとえば,

	地 区 A	地 区 B
病 院 1	0.8	0.3
病 院 2	0.2	0.7

なる比で病院の選択が行なわれる。一方既知のQ, Rの行列から計算してみると, 科別の患者比, 病院1, 2のサービス分担比から得られる病院1, 2の地区A, Bに対するサービスは

	地 区 A	地 区 B
病 院 1	0.9	0.4
病 院 2	0.1	0.6

になってしまう。この表は他ならぬQRの合成マトリックスである。従って連繋行列

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 0.8 & 0.3 \\ 0.2 & 0.7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} \\ P_{21} & P_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.9 & 0.4 \\ 0.1 & 0.6 \end{bmatrix}$$

なる関係を満足する。従って,

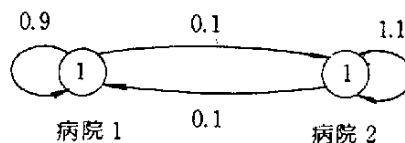
$$P_{11} = 0.9 \quad P_{12} = -0.1$$

$$P_{21} = 0.1 \quad P_{22} = 1.1$$

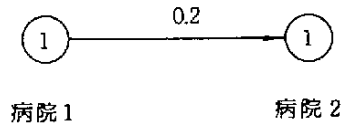
と求まる。Pなる行列が $h = P g$ から考えられたものである事を思い出せば, 次のような意味を有する。

「病院1は医療能力の10%を病院2に向けなさい。病院2は自分の医療能力の10%を病院1から受けなさい。つまり結果として病院2は病院1から20%の医療能力を援助してもらう必要がある。」

ネットワークで記せば

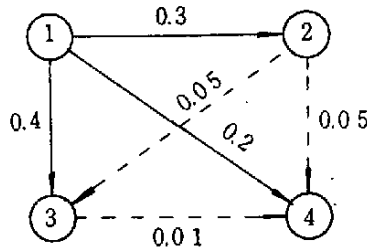


となる。病院1と病院2の関連のみを書くと



なるネットワークが理想的なものとなる。

もし4つの医療機関が存在して、相互間の連繋をグラフで示して、次のような結果が得られたとすると明らかに病院1は地区センター病院の性質を有するものであり、他の病院2, 3, 4に対して医療サービスの援助もしくはバックアップをしなければならない立場にあると考えられる。



紋別地区の医療システムのネットワーク化に着手するに当たって、このような手法により、過去に逆のばった統計から病院等医療機関のネットワーク化を進める構想である。しかし、病院8、診療所25を有するこの地区に関して十分なシステム化の検討は複雑であり、単純化しつつ作業を進めるとして、定量的なネットワーク化の検討は別の機会に公表することとし、以下定性的なネットワーク化の構想に限定するものとする。

6.2 紋別地区医療システムの一構想

北海道では辺地医療連携対策として、地方センター病院、地域センター病院の構想を立て、その整備、拡充を昭和45年度から始めている。この構想によれば道立紋別病院が地域センター病院として指定され、約6万人をそのサービス化におくような形になっている。しかし、第1節で述べられているように1地域100万人程度を、ここでは単位として扱い全道を5地域に分割し、さらに6万人程度を1単位とする地区を設けて、地区センター病院に管理させる事を提案している。従って、道立紋別病院の場合は地区センター病院としての性格を有するものであり、特に医療情報システムの構想においては、他に例えば旭川、北見等に地域センター病院が上位機関として存在することを念頭におく必要がある。

道立紋別病院を地区センター病院とする紋別地区の医療システムの関係は現在すでにある程度の有設性を考慮した形で出来上っている。図1-2に示された関連図は運営管轄に関する問題点を含んではいるが、一応地域的な立地条件、人的条件、設備条件を満しているものとするれば、強いて

この関連を無視したシステム化を行なえば、患者、医療従事者ともに作り上げたシステムから遊離してしまうから、むしろ積極的にこの関連を利用するようなシステム化を進めた方がよい。この関連図に従って、第1節で概説した医療機器システムの具体例を示していく。図6-1に示された医療システム関連図は、この地区の半分以上の人口を有する紋別市の特に市街地、紋別市の行政管内であるが距離的に離れている5地区にを別に考慮し、いずれも道立紋別から見て第1列の結合をしているものとみなす。次に紋別市以外の3つの町、興部、雄武町、滝の上の各町に関してはその町の国民健康保険病院を第1列目の関連、その町の他の診療所に対して第2列目の関連を与えた。西興部町は人口2,3千人と少いこと、交通上の都合から興部町と深い関係にあるため道立紋別病院からの結合でなく、興部町国保病院を介して第2列目の関連として取り扱った。1.3.1の考察では図6-1に示したような上から下への連繋のみでなく相互間の横の連繋も考慮しているが、ここでは一応現状に照して、それを無視した。つまり第1節で述べたようなハイアラキ構造のネットワークとして紋別地区の医療システムを把握する。

図6-1の関連図を見ると市街地と、過疎地区の間に医師一名に対する患者数の差は明らかであるが、医療機器についても例えばX線装置を有する病院は紋別市街の病院と国保病院が主であり、紋別市の遠隔地、第2列目の結合をしている病院にはわずか2医院にすぎない。また科別の比較においても、産婦人科、整形外科、皮膚泌尿科、眼科などの偏りも注目すべき事実である。また第1列目の紋別市の遠隔地、第2列目の診療所の患者が、必ずしもハイアラキの段階を真直ぐに上らずに、むしろ紋別市内の病院、医院に行く場合も多くあることをも考えなければならない。

そこで、医療機器システムの具体的な説明を次のように行なう。システム化の対象として、

- イ 診断情報の伝送
- ロ 診断データの伝送処理
- ハ 電話による情報サービス
- ホ 病歴管理

にのみ議論を限定し

- ニ 患者、医師、医薬品、医用機材等の輸送システム
- ホ 特殊医療機器の運用プランニング

は除外する。対象とする医療機関の例としてハイアラキの第1列の例として、沼の上開拓診療所第2列の例として、道立上興部診療所を取り上げる。

沼の上開拓診療所

サービス対象の人口は700人であり、出張医師が居る場合以外は看護婦のみであり、場合によっては治療のための直接の医療行為を行なえないことがある。従って、ここで求められるものとしては、

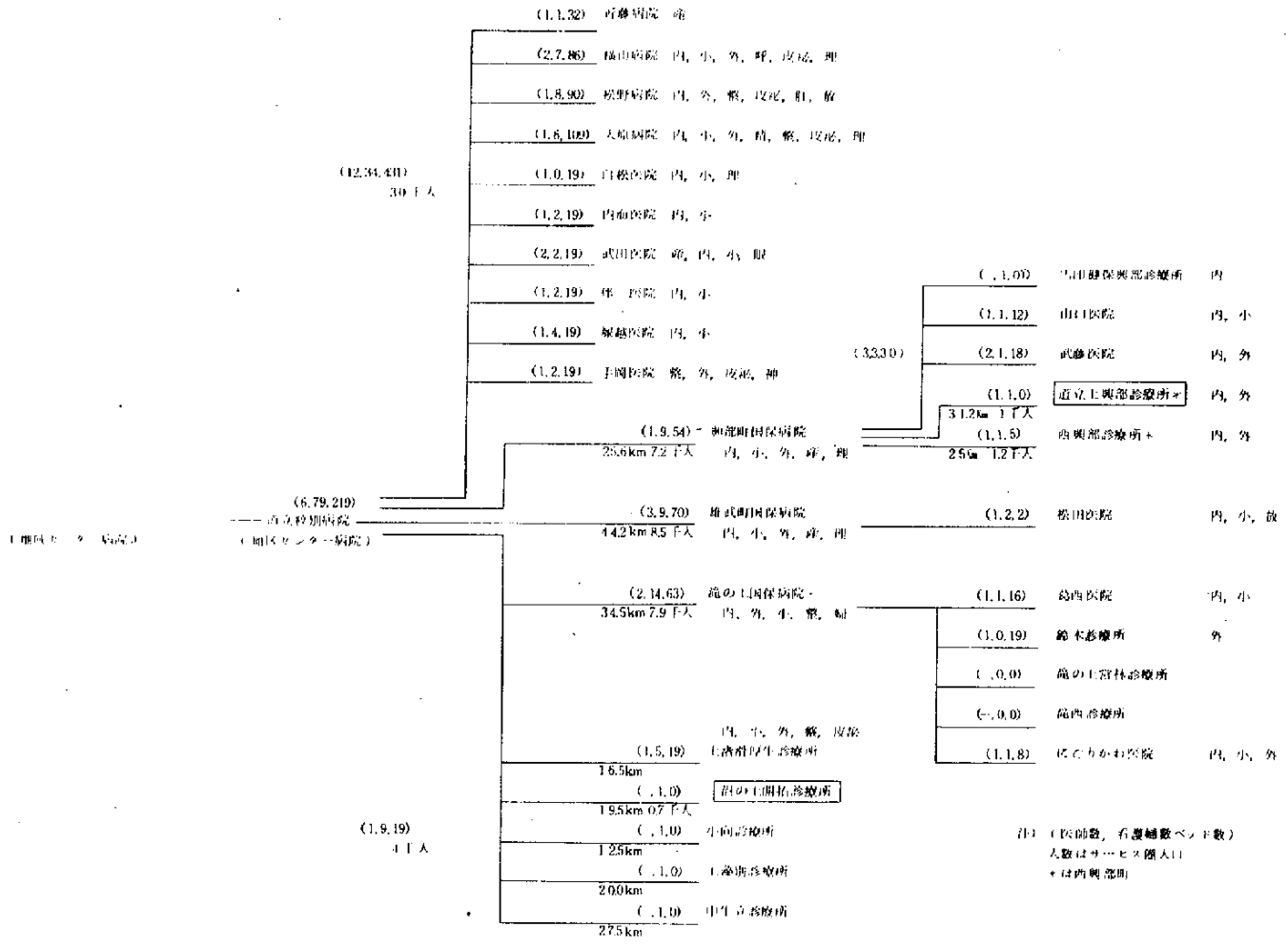


図 6-1 医療 シ ス テ ム 関 連 図

1. 患者の情報の伝送
2. 問診方式による患者主訴の把握
3. 個人の病歴ファイルから病状の変化の把握
4. 治療方針の指示
5. 投薬の指示

が挙げられる。ここで1, 2, 3は、患者の状態把握のための3つのアプローチである。第2の問診は比較的主観的なものであるが、あいまいな表現の羅列からなる主訴より、システマティックな問診の方が、的確な情報を把握できるし、電話等により道立紋別病院の医師が相談を受けるより、科についても広い守備が可能であるし、何にも増して医師の負担が少くなる点に利点がある。自動診断的な機能を有さない。むしろ必要な全ての主訴を誘導していくものの方が望ましい。

次に第1の患者情報の伝送であるが、これは客観情報であるが、伝送可能な情報は極端に限定される。伝送可能な情報は

1. 心電図
2. 心音、聴診音
3. 視診情報
4. 心拍数、血圧、簡単な化学検査の判定結果

であり、患者が被検者となる検査、検体検査についてはまったくデータ伝送は役に立たない。このうち、1, 2は帯域圧縮等の技術を使用すれば、電話回線によるアナログ伝送、3はマイクロ回線等によるテレビ伝送、が考えられる。4については数値データもしくは判定の卍, 卍, +, -等の記号データであり、しいてこれ専用の伝送手段を用いなくとも、前述の問診の中に含めることも可能である。そこで、視診情報を重視するかしないかで、患者の客観情報の伝送方式が変わってくる。もし視診情報が不可欠であれば、マイクロ回線によりテレビ伝送を行ない、この中の音声帯域を使用すれば、1, 2の情報は問題なく同一帯域に含めて伝送できる。また、心電図、心音図は、自動診断の必要がなければ画像情報として伝送してもよいわけである。もし視診情報が重視されないならば、安価な音響カプラー等による伝送が優利である。ここで、ファクシミリによる伝送も考えられるが、視診情報に対して無力であり、かつ、心電図、心音図の自動処理に移行できる可能性に乏しく、系統的なシステム化という立場に反するので過渡的時期以外には推せんできない。

第3の病歴ファイルからの病状変化の情報引出しについては、前述の問診結果もしくは手続の簡略化、修正に有効であり、是非必要なものである。ここに集積される情報としては、

1. 患者の個人データ
(家族構成, 年齢, I D, 住所 etc)
2. 検査結果
3. 診断結果

4. 治療法

5. 追跡検査結果（健康診断）

が含まれていなければならない。この詳細は別に検討することにして、この情報の所在は道立紋別病院でなければならない。つまり一過性のデータでは役に立たないからである。

以上のことを考えて沼の上開拓診療所の有すべき情報伝送のための設備は第1-3図のように図示することができる。

電話回線としては50ボア程度のテレタイプ回線によるデータ端末を用いて、問診、数値データ伝送を行なう。視診データの伝送をマイクロ回線により行ない、この中にアナログデータ伝送を含めて行なう。

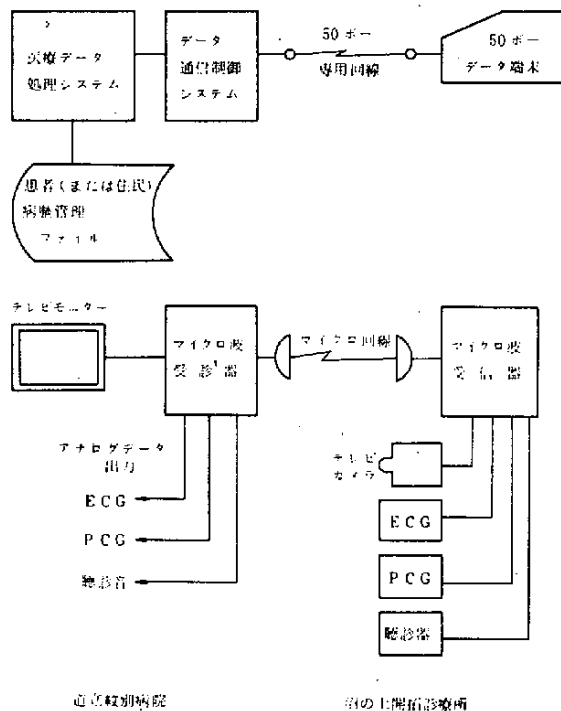


図6-2 沼の上開拓診療所データ伝送システム

図6-2に示したシステムにより、4の治療方針の指示はテレタイプのデータ端末に場合によっては自動診断の助けを借り、場合によっては、医師の介入による会話形式の処理によって、

1. 検体提出
2. 患者移送
3. 医師派遣
4. 投薬指示

等のメッセージを沼の上開拓診療所に送る。

道立上興部診療所

沼の上開拓診療所との差は医師が常にそこに居るかどうかの差である。これは医療情報の伝送処理の立場からすると判断を下す医師がいるという事で伝送すべき情報量に大きな違いが生じる。特に視診データの伝送が省略できることは技術上、経済上の負担を軽減する意味から効果が大である。また、問診もほとんど不要になると考えられるから、必要とされるデータ伝送の項目は

1. 患者の客観情報の伝送と処理結果の伝送
2. 個人の病歴ファイルの伝送
3. 高度な検査に対する上位医療機関のリザーベーション等の情報伝送

が主となる。視覚に依る X線像等の自動処理が未開発の現状では、沼の上診療所の場合と同じく、1については、心電図、心音図等のアナログ伝送と、もし診断を補助する意味の自動診断システムが存在すれば、症状パラメータの入力により、可能な疾病を報告するための数値もしくは条件データの入力のためのデジタル伝送が考えられる。2の個人の病歴ファイルの検索については、沼の上の場合にも述べたが現状ではファクシミリ等の模写伝送が現実的であるが、将来患者のデータベースが道立紋別病院に完成させることが不可欠な要素になっている以上、テレタイプ端末による検索に最初からアプローチすべきであると考え。次にハードウェア的には同じデータ端末で十分であるが下位診療所の能力として、高価な検査用機器をおけないので、上位医療機関の有する設備を共同利用するための予約が必要になる。これらの条件から、道立上興部診療所に対しては図 6-3

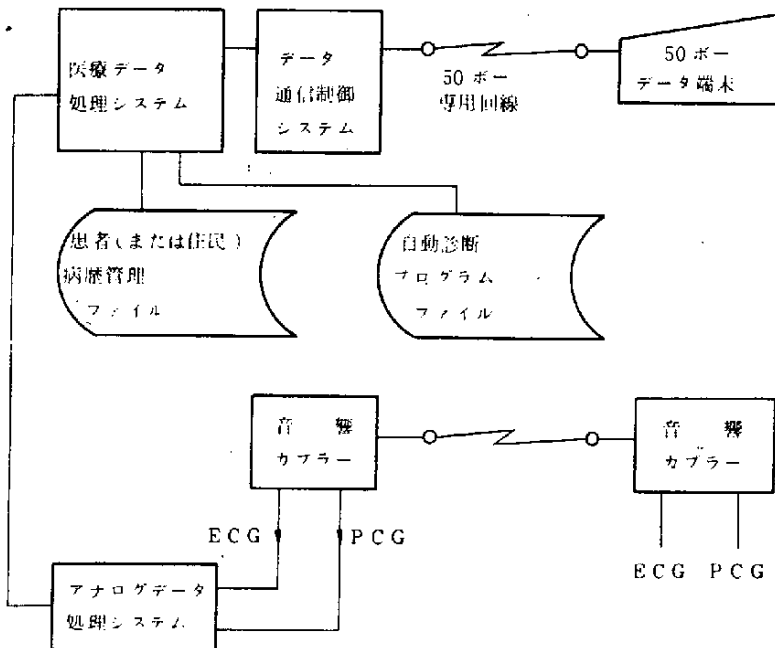


図 6-3 道立上興部診療所のデータ伝送システム

のようなシステムを提案する。ここで一つ注意したいのは医療情報システムにおいては、人的、資材的協力関係以外においては、第1列目のハイアラーキの興部町国保病院の存在は意味を持たないことである。つまり、情報システムとしては電話線は興部町を経由しても結合は直接道立紋別病院になされるべきであり、情報の集中化のメリットは第1節で述べた如く、中途半端な情報分割より効力が大である。

道立紋別病院のデータ処理システム

代表的な僻地医療用端末局の例を見たのでここで、地区センター病院としての道立紋別病院もしくは同等のセンターに設置されるデータ処理システムの大まかな内容を述べる。計算機システムのハードウェア的な制約もしくは規範は取扱う患者数や用意すべきプログラム、利用形態に依存するのでここでは触れないことにして、ソフトウェア的に用意すべきプログラムの一覧表を挙げる。

1. 患者の客観情報の処理に関するもの

- i) 心電図自動判読
- ii) 心音図自動判読
- iii) 循環系疾病の自動診断
- iv) 呼吸器系疾病の自動診断
- v) 消化器系疾病の自動診断
- vi) 産婦人科系疾病の自動診断
- vii) 小児科系疾病の自動診断
- viii) 精神医学系の自動診断

2. 患者の主観情報を対象とする問診プログラム

3. 患者の病歴管理に関するもの

- i) ファイルの検索プログラム
- ii) ファイルの更新プログラム
- iii) 主観情報との対応づけを行ない治療方針を出力するプログラム

4. 地区病院の医師と診療所との連絡を行なうメッセージ交換プログラム

5. 臨床検査に関するスケジューリングプログラム

6. 患者、医師、医薬品、医療機材輸送のためのPERTによる最適化プログラム

7. 医薬品、医用資材の在庫管理プログラム

病院管理等のプログラムは健康保険請求業務等との関連において考えなければならないし、医療システムとの情報交換の事も考慮しなければならないので、ここでは省略する。しかし医療システムとしてのトータルシステムとしては当然考慮されねばならないが、僻地医療の主務ではない。

6.3 医療機器システムとデータベース

前に述べたように、僻地医療の問題は人的もしくは医療資材の円滑な分配を欠くところに一面の原因を有し、同時に患者の診断、治療に対して不可欠な医学情報の正確な集積とその多角的利用の手段の欠如が原因の他の一面となっている。

そこで、医療機器システムが地域センター病院もしくは、地区センター病院等においてシステムとして統合されるとき、最終的には電子計算機をその情報フローおよび蓄積のために用いる結果になるから、ここで医療機器システムとデータベースの関連を議論する。

データベースというのは、電子計算機が記憶する能力を有し、かつそれが外部記憶という形で大容量のファイルに蓄積しうろようになった工学的背景をもって出現した言葉である。電子計算機があるアドレスに適当な大きさのデータを機械的にアクセスできる機能を有して初めて実現した訳であるが、記憶された内容を多角的に利用する事を試みると、一定規格の分割に、内容に無関係なアドレスとの対応で記憶されたものが取扱上、非常に煩雑であり、効率の悪いものであることが判って来たのである。そこで記憶される場所と記憶される内容の間に関連を持たせて記憶し、関連のある事項を処理する場合に次々と連想記憶をたどる様な形で、データアクセスできるようなデータ構造のことをデータベースの構造という。

医学情報もしくは病院情報という範囲に抱括されるものは疾病に関する統計、病院管理に関する情報をも含み広範囲にまたがるが、その基本は患者の病歴情報がその基本であるといっても過言ではない。病院における事務負担の量などで判断すれば、例えば健康保険におけるレセプト発行のような業務の重要性も見のがせないが、ここで論じている医療機器システムが、直接、医療における診断、治療にたずさわるものであり、そこに提供する情報の源（Source）である以上、ここで一番重要なものは、患者個人との対応をもつデータであり、本質的に病歴ファイルとして統合される性質のものが中心になる。

この患者の病歴を蓄積する意味を考えると、このデータが存在して、任意の病院、診療所で呼び出すことが可能であれば、

- 1) 医療機関の種類に関係なく、同じ情報量に基いた治療を受けられる。
- 2) 不必要な、又は重複した検査を避けられる。
- 3) 診断、治療に対する援助を他の医療機関に求める事が可能になる。

等の利点を挙げる事ができる。又個人的な病歴のファイルが、年令的分類、地域的分類、病理学的分類に従って活用される事になればそのファイルが個人的財産としてとどまらずに、社会的な財産としての意味を持ちうる訳である。

このように病歴管理データの利用の面からとらえても、個人的なデータの検索、社会的な意味での統計、医学的な意味での病理統計、すべて、利用の形態が異なる訳である。

次に、病歴管理データファイルへ集約されるデータの種類の種類を考えてみよう。今便宜上、国民総背

番号制が実現して、個人一人一人が病歴ファイルを有する事を想定すれば多分そのファイルの構造は、ハイアラーキーを有する多層造を取らざるを得ないであろう。図6-4に示したハイアラーキーを考えると、特定の人のIDが与えられて、必要とするデータの程度によって、多層構造の上位から第何レベルの層をアクセスしなければならないかが決まる。するとこのようなデータ構造を作る場合に、ここに含まれるデータの発生は極めて多様な段階を踏むことになる。図6-4のlevel #1では患者から離れて公共事業体内から上位機関への情報の発生であるし、level #2であれば、患者からの申し出による形態をとるもの、保健所が情報源になるもの、病院の検査室が情報源になる

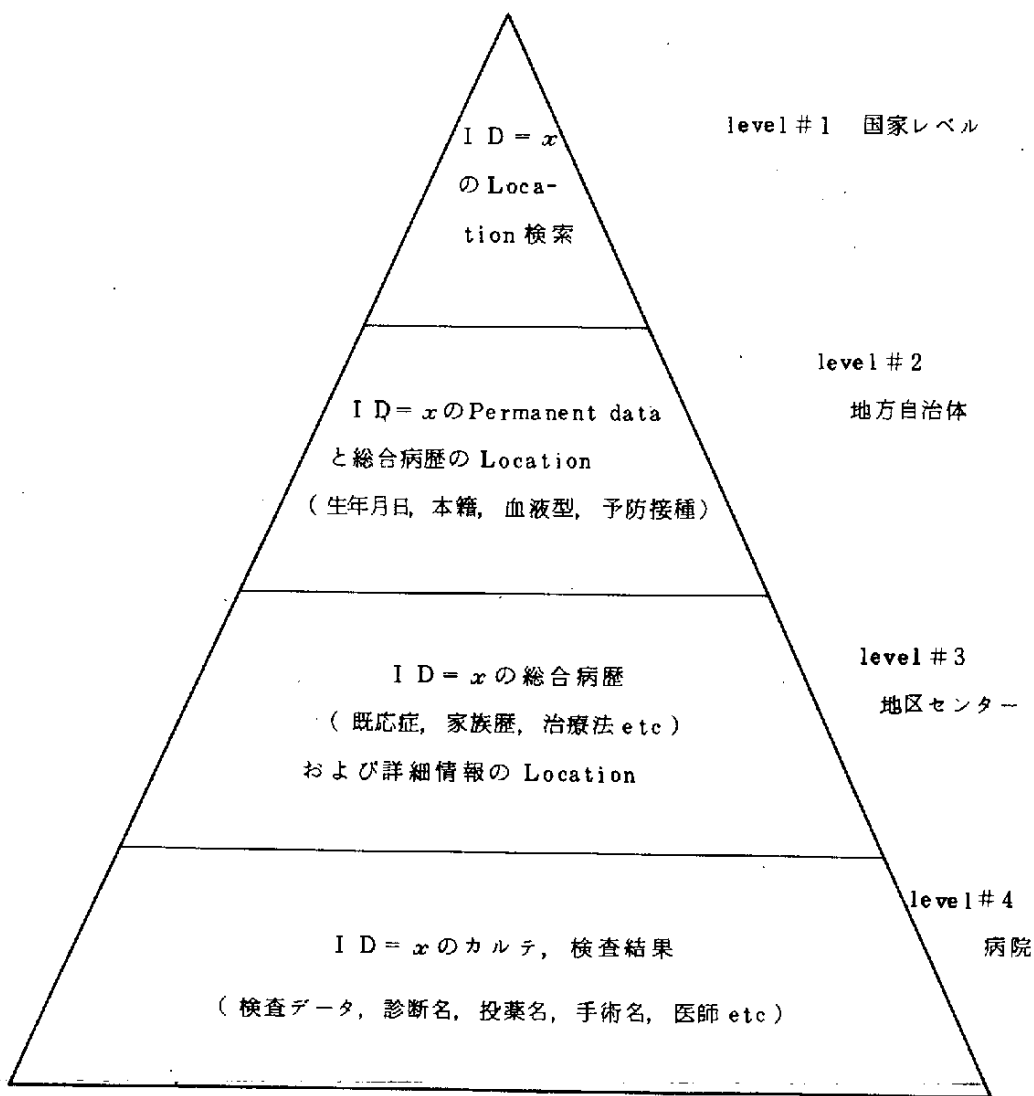


図6-4 病歴管理データのハイアラーキー

もの、病院の検査室が情報源になるものなどが含まれる。level #3 を level #4 の集約, (Summary) であると考えたと情報源は level #4 の管理部門であるかも知れない。しかし level #4 では直接の医療行為が行なわれる場所であるから、データの発生は非常に幅広くなる。例えば、

- 1) 医師
- 2) 看護婦
- 3) 臨床検査室
- 4) 健康保険

などを挙げる事ができる。このように、データベースの病歴管理システムが必要とされる必要性の中で最も重要なものは、発生してくるデータの発生場所、形態の違いに対応できる事である。

さらに病歴管理ファイルの場合は通常の事務管理データ、科学計算用データと違って、データ項目を画一的に決められないこと、記述形式をとるデータが極めて多いことである。つまり大きさに対して制約を与えられない問題がある。さらに、データのアクセスがランダムに行ないうる事、データの更新に対して、対処できなければならない。例えば図6-5のlevel1およびlevel2で表されているデータの拡張機能を絶対的に必要とする。例えばlevel1の中の23というデータの拡張が自動的にlevel2に取られ、それに引続いて62というデータが発生し、23から62までの管理情報、治療、検査情報が一括してlevel3, level4に作られるという隔通性のあるデータ構造が必要であり、これはデータベースの思想なしには実現しえないのである。

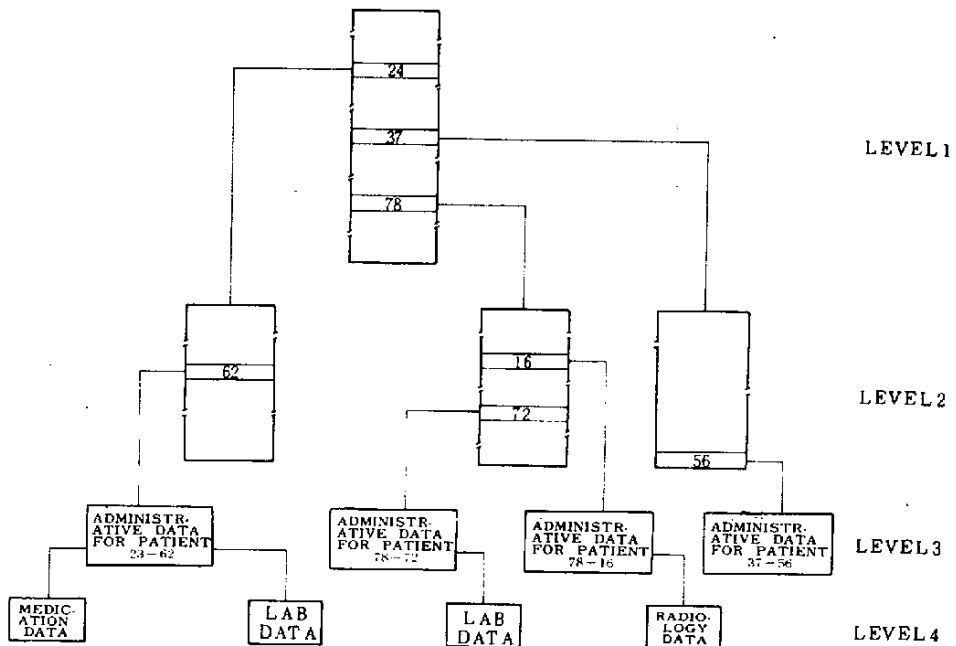


図6-5 データベースによるデータの拡張構造

6.4 データベースシステムによる病歴管理データの統合の方法

海外で試みられている病歴管理システムの場合でも、前述したようなハイアラキーを有するデータベースシステムを採用しているものが圧倒的に多いが、このようなハイアラキーを完成する迄のアプローチの方法として、上位のレベルから完成していく方法と下位レベルから少しづつ積上げていく方法とがある。病歴管理システムが完全なデータベースに依らないシステムの場合には、この二つのアプローチには大きな差があるし、例えばある下位レベルから上位のレベルに進む場合に、各病院等で作り上げた病歴ファイルの相互間の形態の統一化、コードの変換等の膨大な作業が必要になったりして、現実的でなくなる危険すらある。しかし、特に僻地医療の対策としての病歴管理を考える場合は対象となる患者数が限定されている事、全国的な規範での病歴管理とは別個に出発しなければならない社会的背景を考えると、将来、上位の病歴管理システムが出現したとき、それと問題なく結合していける事を踏えた上で、下位から上位へのアプローチを取らざるを得ない。

言い換えると、乱暴なやり方ではあるが、集められる病歴データで、患者の個人的立場、社会医学的立場、病理学的立場から、さらに医用工学の技術的立場から、一応の価値の認められをものを、統一した識別番号（ID）のもとで、個別に蓄積していく事から始めるのが適当であろうと考えられる。但し、ここで注意しなければならないのは、既存の概念でのデータ累積でなく、拡張性のあるデータベース構造を持った体系として、データ集収を行なう事が是非とも必要である。

当然、さらに上位のハイアラキーとの結合を行なう時、そのようにして累積されたデータは、検索しやすい方法、利用しやすい方法で再編成をする必要が生じる。データベースに基づいて、収集されたデータであれば、このデータファイルの再編成が、いかに容易であるかを次に例を示しながら説明する。

これから例に用いるデータは病歴に関するものではないが、氏名、年齢、性別、職業からなる個人のデータであり、当然、病歴管理ファイルの中でも出現する項目である。例えば図6-6に出て

SUBSCRIPT	AGE	SEX	NAM	OCC
.00	46	M	HENRY ADAMS	CARPENTER
.01	15	M	BILL SMITH	STUDENT
.02	30	F	ALTHEA BROWN	CHEMIST
.03	22	M	PAUL JOHNSON	PROGRAMMER
.04	86	F	JUDY ZWINK	GRANDMOTHER
.n n				

図6-6 病歴管理データの原始ファイル、IDを添字とした、可変長アレイの如くファイルされている

11-2003

いるものが、その原始データである。データベースシステムの特徴として、可変長ストリングの取扱いが容易で、データ順序、境界、固定領域などに制約されない事である。数値データと文字データの区別がなく、数であれば、日常使用する如くに計算の対象にもなれば、表現の手段にもなりうるのである。図6-7にあるデータはこの場合データ発生の場所が同一と考えられるが異なる場合も考慮に入れて、同一の性質のものを別々に、氏名、年齢、性別、職業を各々NAM, AGE, SEX, OCCとしてファイルする。この場合同一患者である事を見合わせるために、共通に用いる識別番号が必要で、それをここではNとしている。ここでNは添字として扱われ、可変長アレイの1つを指定するのに用いる。但し、通常データベースでは存在しないデータに対して領域の確保を行わないので、IDになっているNは必ずしも昇順になっている必要はない。

NAM(N)	AGE(N)	SEX(N)	OCC(N)
HENRY ADAMS	46	M	CARPENTER
BILL SMITH	15	M	STUDENT
ALTHEA BROWN	30	F	CHEMIST
PAUL JOHNSON	22	M	PROGRAMMER
JUDY ZWINK	86	F	GRANDMOTHER
ORPHAN ANNIE	30	F	COMIC STRIP CHARACTER
DADDY WARBUCKS	76	M	WARMONGER
SANDY	15	M	DOG
ZEUS	4000	M	GREEK GOD
IAN MCKENZIE	30	M	IMMUNOLOGIST
BARBARA THOMSON	26	F	SOFTWARE WRITER
MELISSA MERCOURI	12	F	SHOW GIRL
BENJAMIN DOVER	38	M	PROCTOLOGIST
SYLVIA SAWYER	36	F	FARMER
EPHRIAM PRETZELBENDER	30	M	PRETZEL BENDER
KEN GERBER	20	M	NATURALIST
LEROY ABRAMS	30	M	AIRCRAFT MECHANIC
XERXES POLYPHON	30	M	LOUD PLAYER
HELEN TRENT	44	F	BACK STAGE WIFE
MOLLY MALONE	15	F	COCKLE AND MUSSEL VENDOR
CYNTHIA SMECK	27	F	LUMBERJACK
ALICE JOHNSON	34	F	ARTIST
MARK ALTMAN	20	M	TREASURER
NATE LISKOV	34	M	MATHEMATICIAN
NANCY PENN	20	F	RADICAL
JOHN FAVOR	88	M	SAW MILL OPERATOR
MINNIE PEASLEE	42	F	TOWN CLERK
XEN MASER	27	M	MINING ENGINEER
EVFLYN JORDAN	30	F	PHOTOGRAPHER
HIRAM WALKER	60	M	WHISKEY TASTER

図6-7 病歴管理データの一部分(固定項目)
で氏名、年齢、性別、職業から成る

問題はこのような形でファイルされている集積データを他の形態に再編成することであるが、この作業の目的は単に上位レベルとの結合のためのファイル形式の一致をとるためのみ滞まらずに、さらに他の意味を有する。

- 1) 原始データファイルで、0.20のIDを有する氏名、年齢、性別、職業をアクセスする場合、4回のサーチを必要とするから、1つのデータ例えば、年齢をつかまえると、他の格納場所は、各々のレベルの辞書の参照ですむ、逆ツリー構造にすること。
- 2) データの使用方法が明らかな場合、必要なデータ集団をファイルのあちこちを検索することなしに得られるようにする事。

これがファイル再編成の重要な意味である。特に、データベースに基づくシステムでは、固定したファイルは存在せずに、データ間の関連のみが常にデータの結合子として作用し、必要とするデータ処理に応じて、必要なデータ構成に再編成して所定の目的を達する事が本質的なメリットである。

次にこの原始データの利用は年齢に対する区分が中心的なものになる事は内容上明らかであるから、例えば、

「年齢が30才である人の、男と女の人数を求める」

という問題に対処するデータ構成を考えてみる。図6-8で示したように原始データのファイルとは別にAG1という名称を持つファイルを発生して、その第1レベルに各年齢別のデータを置き、その下に第2レベルとして、性別コードをIDに対応しておき、それと年齢をアドレス、ポインタというもので関連づける方法が思いつく。年齢をKEYとするランダムアクセスと類似しているが、性別コードをさらに下位のものとして従える点が異なる。この場合、年齢別の第1レベルのファイルに、氏名、職業等のデータを含める事も可能であるし、含めずに単なる辞書としての機能のみを与えてもよい。このようなデータ構造を作ると、年齢を与えるとその分類に入る人のIDと性別コードが、順番にアクセスできるので、男と女の人数はただちに求められる。

通常データベースでは、このように特定の作業にとられるファイル、それに原始データ等は混在し、それらを検索するために、辞書(ダイレクトリ)のレベルを設けて、存在する全ファイルに対してアクセスする手掛りを与える。図6-9にこのダイレクトリーの例を示した。図6-10、図6-11に、ダイレクによって場所が指定されるとすぐアクセスできる氏名ファイル(NAM)と年齢ファイル(AGE)を示した。又ダイレクトリーによる直接のアクセスはできないが、年齢の指定により第2レベルとしてアクセスできる併合ファイル(AG1)の実質的な内容ファイルを図6-12に示した。この中には男を意味するMと、女を意味するFのみしか存在しない。

結論として、最終的に組立てられたAG1という併合ファイルを全体のシステムとしてもう一度振り返ってみるために、図6-13に第1レベルにデータを有しないハイアラキーなデータベース構造、図6-14に第1レベルにデータを含むハイアラキー、データベースさらに、前述の辞書(ダイレクトリー)を含めたデータベースの構造を図6-15に示した。第1レベルにデータを含ん

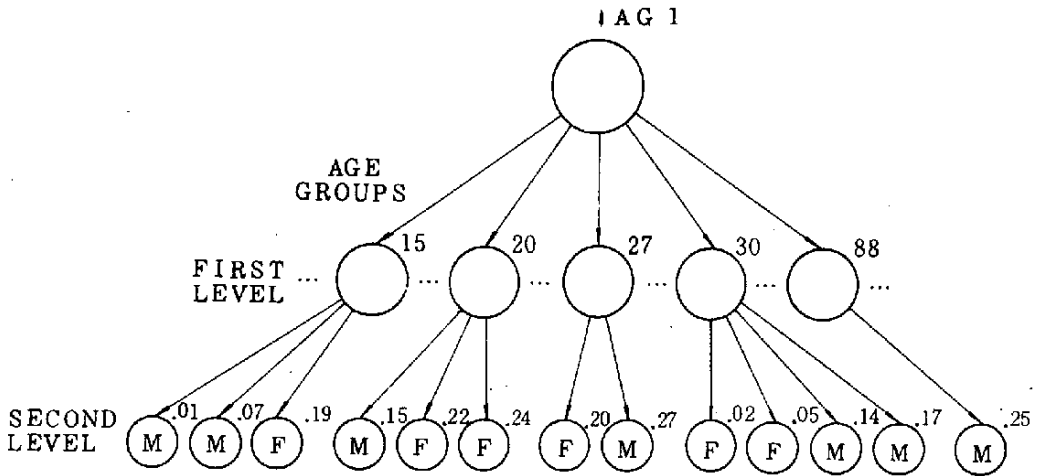
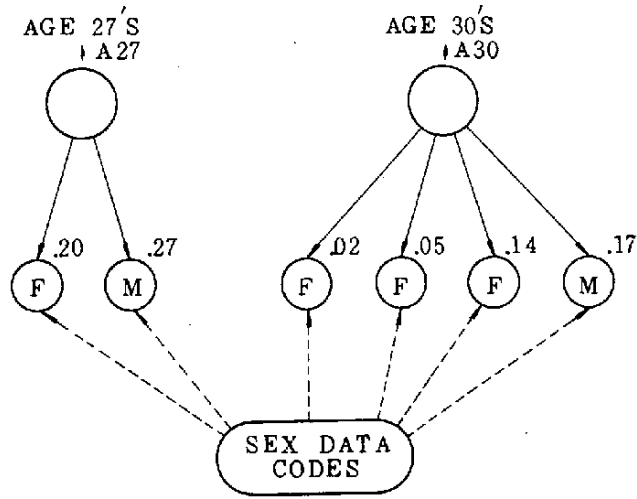


図6-8 年齢を第1レベル、性別コードを第2レベルとしたデータ構造

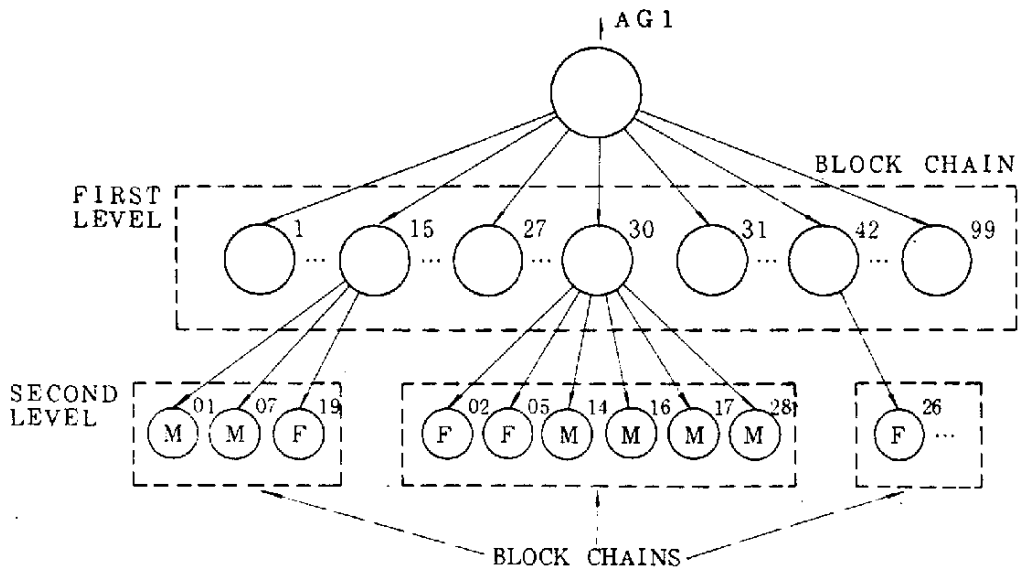
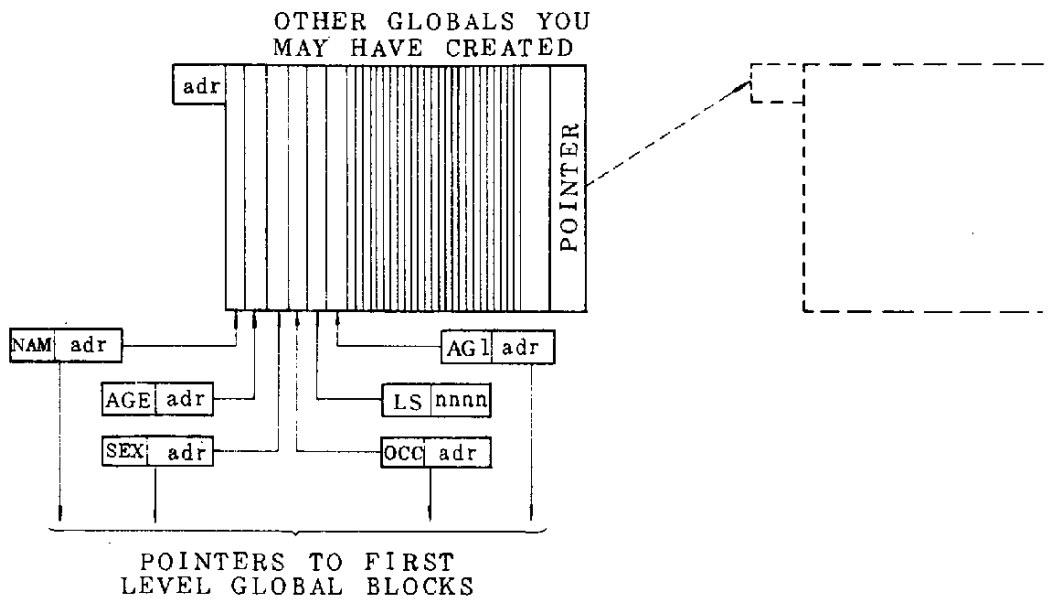


図 6-9 辞書(ディレクトリ)レベルとAG 1の関係

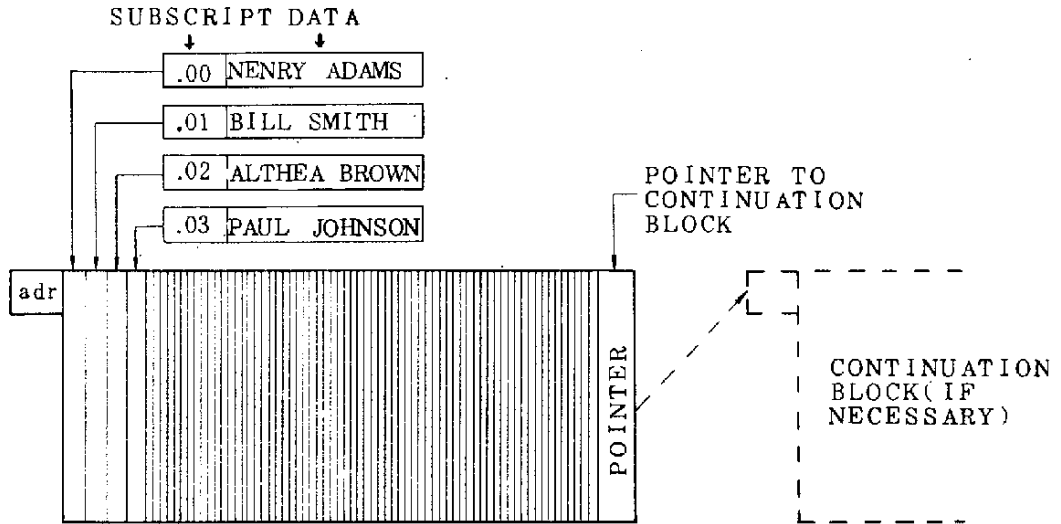


図 6-10 NAM (氏名) のファイルの内容

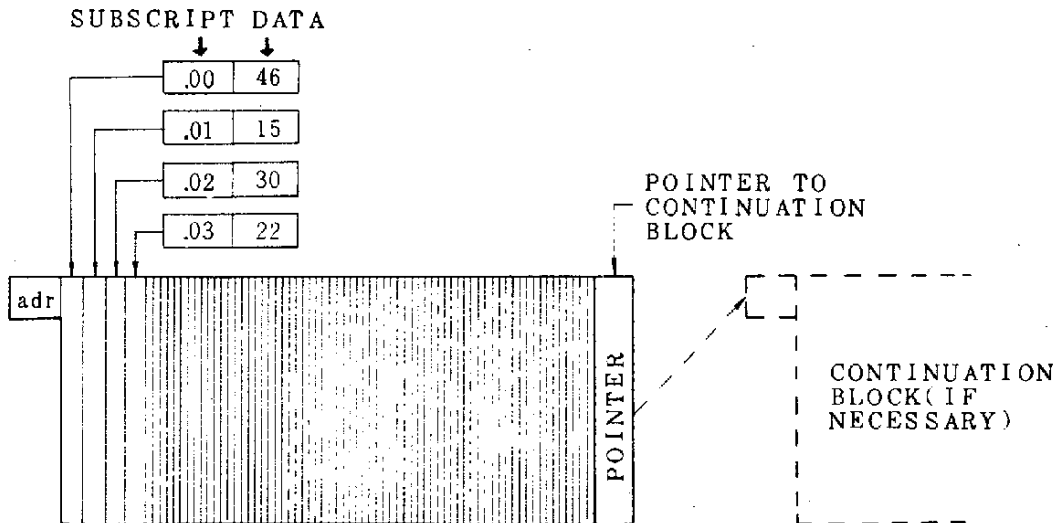


図 6-11 AGE (年齢) ファイルの内容

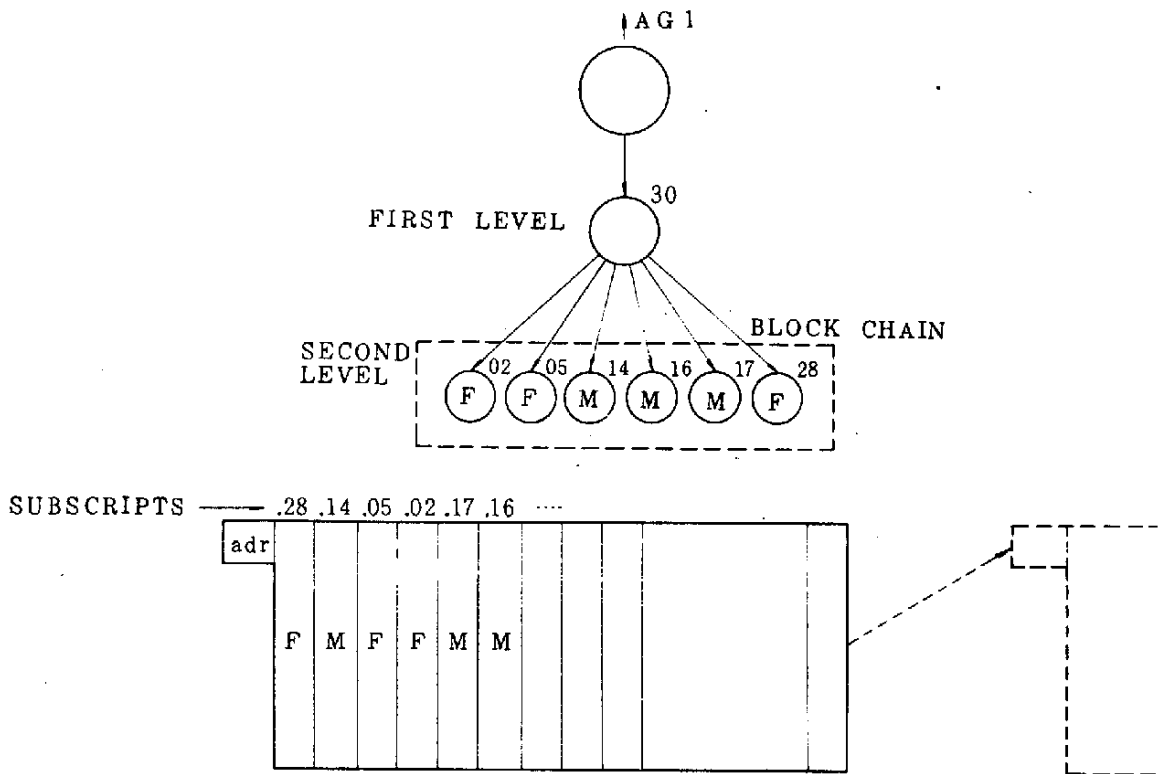


図 6-12 AG 1 ファイルの内容

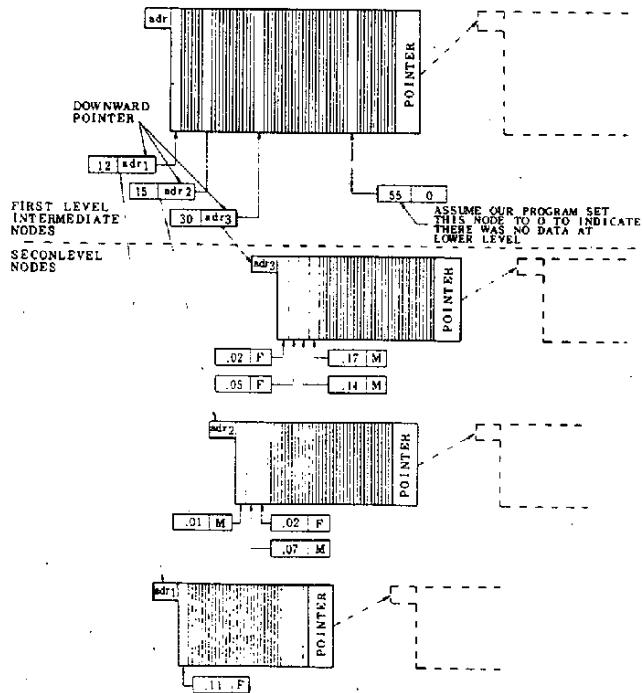


図 6-13 データ無しのハイアラキー・データベース

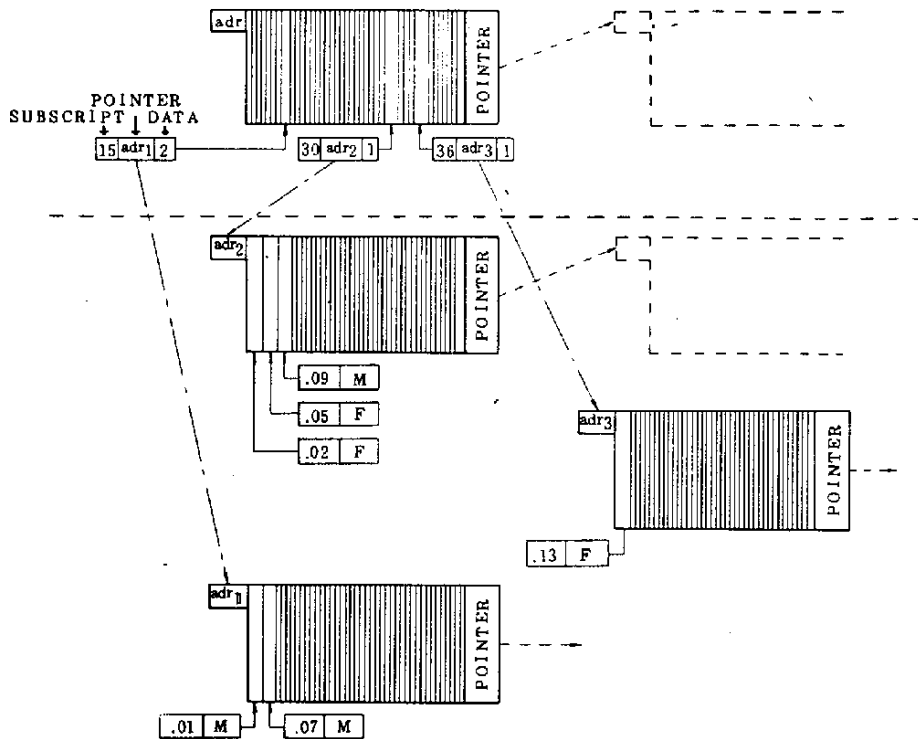


図 6-14 データ付きのハイラーキー・データベース

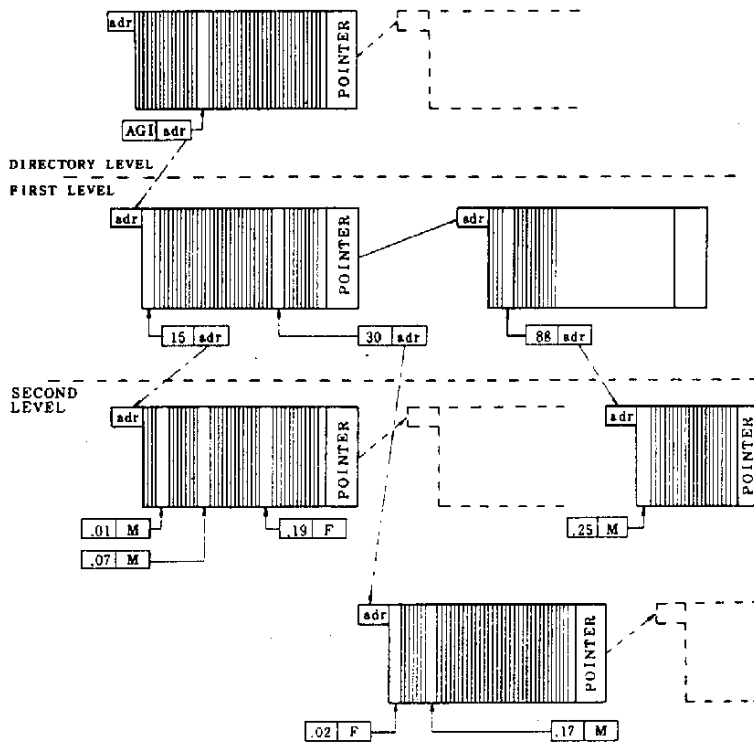


図 6-15 ディレクトリーを含めた、ハイラーキー・データベースの構造

だ形が許されれば、今この例では性別のみが処理の対象であったために氏名、職業を落していった訳であるが、この第1レベルのデータとして、直接これらを書き込む事も可能であるし、ここではAdrとして一個のみを許してあるが、氏名、職業、に対しても、同様なアドレスを許すことは当然可能である。このようにして、一元的なデータベースでなく、病歴管理で真にKEYとなりうるいくつかの項目をとらえて、集積されたデータが存在すれば、それをそのKEY、例えば、個人識別番号、年齢、病名コード、等のいくつかの病歴検索や病歴統計で中心的な役割をはたすKEYを中心に、集積されたデータの再編成が可能になるのである。ここで最後に注意する必要がある事は、現在の汎用電子計算機の機能をもってすれば、ここで述べた事は実現可能であるが、言語上の制約、ファイルの継続拡張の機能、データ発生場所からデータ入力を許すためのリアルタイムのタイムシェアリング方式、データエレメントの定義、未定義を知ったり、添字のスペン範囲を知る手段に対する制約などの理由から、データベース専用デザインされた、データ処理装置が必要である。この類のシステムの代表的なものとしては、米国、マサチューセッツ総合病院が開発した、MUMPS (Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System) が、その代表的な例として挙げることができる。

6.5 紋別地区MIST方式

以上は主として、情報処理を主体とする計画を中心に述べたが、電話による情報サービスの一つとして、医療の質的向上を志すことと、少ない専門医の活動範囲を拡大するために第2章で述べたMIST (Medical Information Service via Telephone) 方式の実現について考える。

医師数は前述の通り34名が62,000の人口をサービスして居るわけで、これは全国平均で10万人あたり117.3人(昭46)に比して、55人の割合であり、紋別地区は全国に比し半分、大体沖縄県なみの割合である。北海道全体の平均は103.2人であって、それに比しても、極めて低い。しかも2,900 Km²という広大な地域であるため、専門別の医師が正常に診療できる状態ではない。このような事情を改善するには医師が、勤務時間中に有効に活動できる万全の工夫を行なうことと、自己の専門外の疾患に対しても、管内外の専門医の意見を聞きながら対処できるようにすることが望まれる。MIST方式は管内のいかなる医師もが、自己の専門外の、又は、専門に関する、より高度の知識を要する場合に電話により、無料で解答を得られるようにする考えに立っている。但し、問合せの内容は、患者の診療に際して発生する緊急な問題に限定すべきである。MIST組織は地方、地域、地区の各センターによるネット・ワーク構成が理想であるが、地区センターの段階でまづ始めることが実現を容易にすると考える。MISTの要素とその解決について列挙する。

- (1) 解答担当者：センター病院の各科の医師があたる。
- (2) 解答担当者の応答時間帯：解答担当者の診療時間はできる限りさける。原則としては24時間／日のサービスが望ましい。医師の総数が34名程度で、そのうち、センター病院勤務医を除く

と、少数であり、事実上は、解答者の診療時間内であっても、大きな支障は起らないものと考ええる。

(3) 解答者の報しゅう：地方自治体の負担とする。件数別報しゅうが良いと考える。チェックは、例えば、電話申込の際に「〇〇先生にM I S T」というような簡単な表現で交換手の管理にゆだねる方法もある。

(4) 電話料負担：発信側の負担とする。

(5) 質問者と解答者の人間関係：本方式が両者の間に、先生対生徒、主従、上下などの感覚をひき起すものではなく、互助の考えに立脚することを認め合う必要がある。

M I S T方式によって得られる効果は

(イ) 専門外の疾患を有する患者の緊急事態を可能な限り救い得る。

(ロ) 解答者は自己の専門に関し、広い知識と経験が得られる。解答によって、自己の知識の新しい拡充を常に志すことが必要となるので、専門医としての高い能力を養うことができる。又、質問者の診た患者を、のちに自ら診療する機会が多くなり、自己の診療内容の充実がはかられる。

(ハ) 質問者と解答者の人間関係がより親密となる。このことは、情報処理システムを動かす全医師の相互信頼と責任感を増大させる。

猶、実施にあたって問題となることは患者の診療に関する責任の所在の不明確化があるが、これは、あくまで、直接診療にあたった質問者にあることを明確にして置く必要がある。

紋別病院の移転後の計画では、外科、内科、眼科、小児科、耳鼻咽喉科、婦人科、整形外科、精神科、皮膚科を具備し、219床で、電話4回線、98 P B X 端末を有する予定であり、地区のM I S Tセンターとして十分に機能し得ると考えられる。更に紋別市の経営する伝染病棟と連けいが保たれるので、伝染性疾患に関するM I S Tも可能であると考えられる。

道立紋別病院で解決し難い問題に対しては地域センターが援助する。

医療機器センター

医療機器センターを道立紋別病院に併置する。このセンターは、

- (1) 診療機器 (2) 治療機器

に関して、使用頻度の比較的少ないもの、大型で地区に限定した台数より持ち得ないものなどを中心に整備し、常時は紋別病院の診療にあて、必要に応じて貸出又は利用を可能にする考えである。技術的に操作の困難なものは移動せずに共同利用する方法をとるべきである。又、地区病院間、例えば、紋別病院と遠軽、北見などの病院で相互利用する機器もあり得る。例示すれば、血液ガス分析装置、分光光度計、オートケミスト、自動標本作製機などは固定共同利用、バードレスピレータ、酸素テント、保育機などは半移動、放射性同位元素治療装置などは地区センター間共同利用というような形態で運営されるべきである。

問題点としては初期設備費の分担と利用料の分担がある。これらに関しての一応の考えは、初期設備は設置病院の負担とし、利用料を一部、設置病院に納入する方法で解決できると考える。

移動臨床検査車（機動診療車）

紋別地区のように広い地域の過疎地帯では診断に必要な臨床検査設備と要員を確保することは診療所などでは容易ではない。できれば移動臨床検査車の運営が望ましい。ごく一般的な検査は簡単化された方法を全ての医療施設に備える必要はあるが、中間的検査、例えば、筋電図、生化学検査の特殊なもの、標本作製の比較的容易なものなどは常に、車輦内に設備したまま移動し得る検査車を3乃至5台程度、紋別病院が管理し、医師、看護婦の移動の輸送車をかねて運営することが望まれる。

検査結果の均一な信頼性が得られるほか、データ集積、検査技師の有効な活動が実現出来ると思われる。

診療所での利用：検査車は出張する医師、看護婦、検査技師の運搬車としても兼ねる。診療所到着後は診療所での必要な検査に従事するだけでなく、近くの開業医などの検査需要に応ずる。沼の上診療所などで利用できる。

巡回移動の利用：検査技師が移動しつつ行なう方法で、

- (イ) 雄武・興部巡回
- (ロ) 滝の上巡回
- (ハ) 海岸線巡回

の3方面が考えられる。できる限り少い台数で有効に巡回して、2台が必要であろう。

検査車は又、医薬、医療機器センターの貸出機材などの運搬も兼ねて行なうことができる。このような多目的利用が、僻地の交通事情、移動中の時間消費の節減などに役立つと考えられる。紋別病院の臨床検査施設で行なう必要のある場合の検体の運搬をそれぞれの帰路を利用して行なうことを考慮すべきであろう。

更に、心電図、脳波、脈波など、伝送の容易なものは移動臨床検査車に電話伝送端末装置を設け、電話によって紋別病院に伝送記録する。記録結果はファックスなどの方法で逆送する方法をとる。端末装置及び検査を行ない得る診療施設では直接伝送する。

機動診療車としての利用：X線装置の軽量なものを付加することと、必要最小限の臨床検査を可能にした検査車は同時に、機動診療車として利用する。応診、投薬、検査をかねた方法として活用される。

機動診療の場合の要員構成は、医師、看護婦、検査技師又は診療X線技師の3名が最大で、適宜に組合わされることを考えるべきであり、運転手は不必要と思われる。今後の僻地医療に従事者が習得して居ることを原則とすべきである。

この目的に用いる車輛は、でき得れば、車輛無線電話を持つべきである。データ伝送の役には立たないが、通話連絡が必要である。

第7章 期待される効果

紋別地区の医療機器システムのケース・スタディの目的は、問題点として指摘された医療サービスの都市地域への偏重の結果として生じた過疎地域の医療の質の低下に対する問題解決であった。

1.3の定量的考察で検討したように、医療機関の連繫を求め必要とされる連繫の内容を人的資材によるものか、設備に依存するものか、単に情報の伝送、処理で解決されるものかを検討し、それによる真の連繫関係を、人的組織が受け入れられる形で実現していくことである。無医村地域の問題は、資材、情報の問題も重要なことではあるが、最大の問題は、人的な医師、患者間の信頼感であるという事は一般に認められている事である。しかし、現実にこの条件が経済的要因等で満足されないために、資材の投入、さらには医師もしくは看護婦等の業務の代行を行ないうる情報処理システムの導入が代るべき手段である。

1.3で述べられた医療情報処理システムの導入により、期待される効果としては、

1. 医師のいない診療所等に来る患者の病状把握が可能になる。
2. 系統的な問診により、無医村地域の患者から診断価値のある情報を見出しうる。
3. 病歴管理が可能になり、定期的に行なわれる健康診断の結果、追跡検査の結果等まで含めて病気の診断に利用できる情報が手軽にアクセスできる。
4. 自動診断プログラムの助けを借りて、医師が自分の診断のための補助データを入力でき、場合により診断のチェックが可能になる。
5. 地区病院等の上位医療機関と下位医療機関のメッセージ交換により意志の疎通が良くなる。
6. 医師の往診、患者の移送、医療機材の運送等が、むだのない形で行なわれ、患者側の待時間等の短縮が可能になる。
7. 医薬品の在庫管理により、下位病院に対する医薬品の補充が適切に行なわれる。
8. 臨床検査のスケジューリングが行なわれ現存する高価な医療機材を有効に利用しうるようになる。
9. 医療全体の中央集約化が行なわれることにより、情報サービス機能が僻地医療にフィードバックされ質の向上が可能になる。
10. 地域の医療統計が相対的に知れるので将来の医療行政に対して、方針を明確に立てることができる。

一応この報告ではコストパフォーマンスは度外視しているし、このシステムの開発に関係する労力も地域医療に対して支出している費用との比較も行っていないが実際にこの計画を実践に移す段階では十分に検討されねばならない。

第8章 結 び

本章では北海道の医療現況を考察し、地域センター、過疎地型地区センター、都市型地区センターの構想を取り挙げ、特に過疎地型地区としての性格を有する紋別地域にその詳細な分析とそれに基づく医療機器システムの設計手法、具体例を論じた。

無医村地区を多く含むこの地域の医療の問題の第一は医師をはじめとする医療従事者の絶対数の不足であり、医療機器システムの存在理由も、限定された資源（リソース）を有機的に利用するという事にその意味を見出す。しかし医療機器システムのもう一つの意味である医療の質にもたらす効果も指摘す価値があるものである。医療機器のシステム化では必然的に、コンピュータが情報の伝送、交換、集積、処理という機能で、現代医学の診断、治療の手法、手続きに整合するものとなるように取り入れられていく。しかし、システム化は必ずしもコンピュータリゼーションを意味しない事も合わせ考えなければならない。システム化は、変革を受け入れる強い必然性に立脚しなければ十分な効果も期待できないし、それに要する労力、費用に対する意義づけも難しい。現実はこの紋別地区の医療機器システムも、人的組織と医療の現状認識から始めて、需給間のアンバランスを協力という人間間の意志の交流を通じて改善することを積極的に進め、そこで生じる技術的困難を経験することから、本章で述べた工学的手法を導入することが最も理想的なステップと考えられる。この手順に従って地域住民の病歴管理データバンク等に進めば約10年程度の経験の累積により紋別地区の医療環境は大巾に改善されるものと信ずる。

—— 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

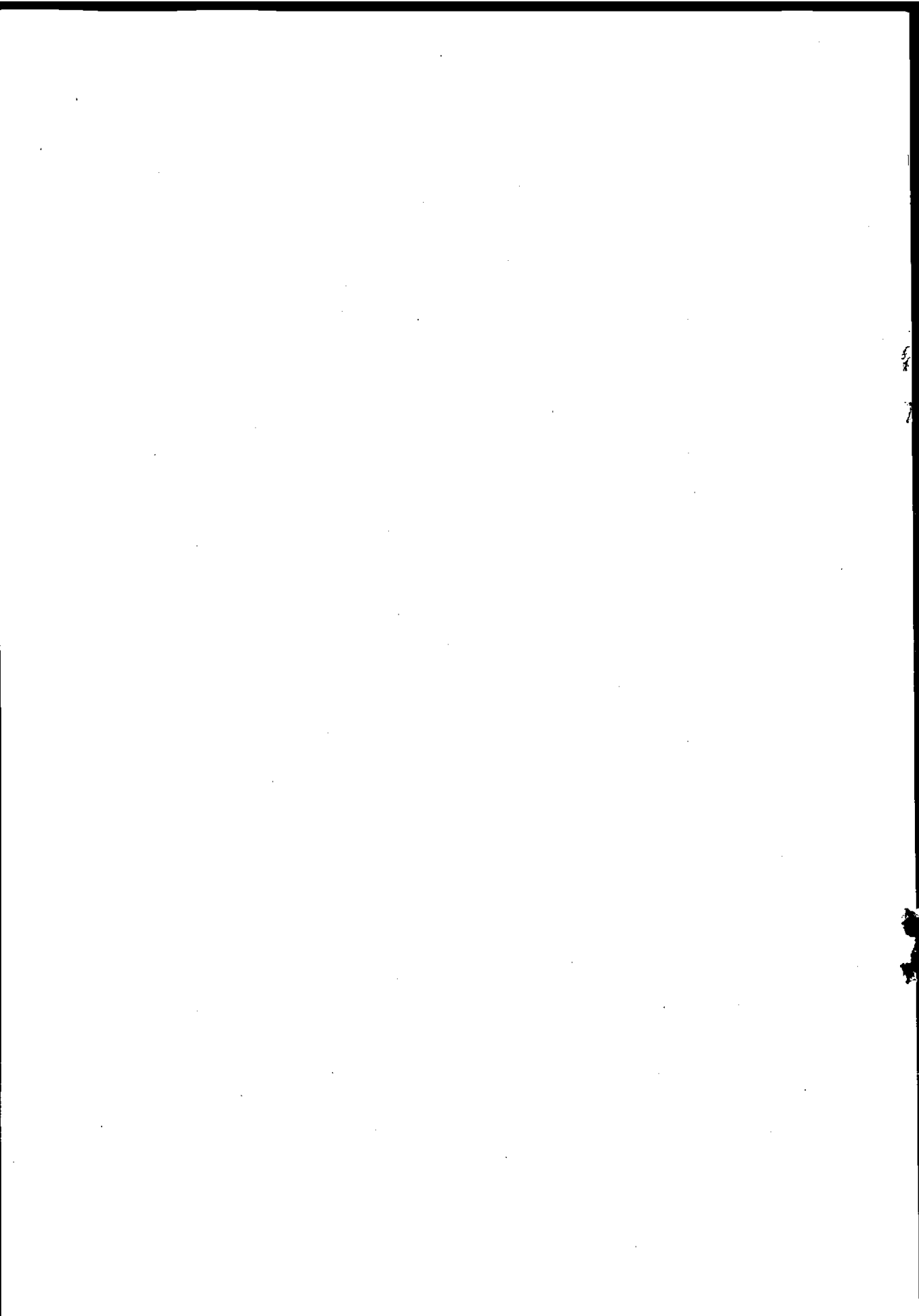
機械振興会館内

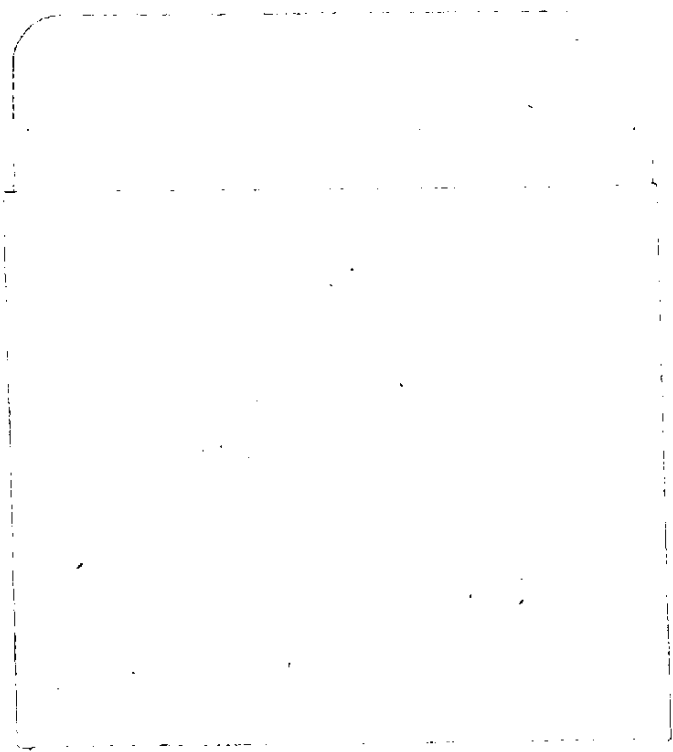
TEL (434) 8211 (代表)

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





018

4

RU