

「日本医事新報」別刷（第二八二二号）

昭和五十三年五月二十七日発行

コンピュータ—タ—断層撮影の有効な使用のために

田 坂 皓



コンピューター断層撮影 の有効な使用のために

厚生省医療研究助成金「コンピューター」

断層撮影の役割に関する研究」班

代表者 田坂 皓

コンピューター断層撮影（以下
の「 Γ 」とする）は装置の改良進歩が
著実に進み、わが国でも急速に普
及をして、X線診断の中で定着し
て使用されるようになってきてい
る。昭和五十一年十一月には七〇
台の装置が稼働をしていたが、昭
和五十二年九月には一九五台とな
っている。米国では一九七五年に
約一〇〇台が使用されていたの
が、一九七六年五月には三二〇台、
一九七七年二月には八三一台にな
ると推定されており、非常に速度
で普及をしている。これは脳のX
線診断に有用であるだけでなく、
短時間での撮影が可能となつて、
全身、特に腹部臓器のX線診断で
は適切な使用がされると、診療の
なかで患者に具体的な利益が齎ら
されることがわかつて、実用の段
階に入ったためと考えている。

さてわが国には昭和五十年後半
に「 Γ 」が初めて導入されたのであ
るが、このように急速に普及する
ことが予測されたので、わが国の
医療の中で有効に使用されるため
に教育と指導に責任を持つ専門家

の間で意見を交換して行くことの
必要性を多くの人が感じた。
このため昭和五十一年に厚生省
医療研究助成金の補助を受けて
「放射線診断におけるコンピュ
ーター断層撮影の役割に関する研究」
班（代表者＝田坂 皓）が急速組
織された。研究班の構成メンバ
は次の通りである。

- ▽研究班構成メンバー
- ▽代表者＝田坂 皓（東大）
- ▽班 員＝有木 昇（千葉大）
- 森田洋一郎（夜医研）
- 喜多村孝一（東京女子医大）
- 久留 裕（順天堂大）
- 小林 直紀（東京女子医大）
- 佐野 圭司（東大）
- 高橋 信次（浜松医大）
- 高橋 睦正（秋田大）
- 三木 正男（大阪市大）
- 西岡 清春（慶大）
- 野辺地郎郎（新潟県加茂病院）
- 蜂屋 順一（関東通信病院）
- 藤井 恭一（国立医療センタ

松浦 啓一（九大）
梶川 順（香京大）

▽幹 事＝飯沼 武（放医

研）

竹中 榮一（東大）

館野 之男（放医研）

昭和五十一年度は三回会
議を開き、臨床における役
割について具体的な検討を
行うと同時に、基礎的問題
についても討論をした。昭
和五十二年度には二回会議
を開催すると共に、平井し
て二つの小委員会を設立さ
せた。一つは「 Γ 」の設置に
基準となる考えをまとめる
もので、他の一つは「 Γ 」装
置の性能がばらばらになら
ないように、性能を評価す
る基準を考えようというも
のである。

前者の小委員会の報告を
本稿で紹介するのである
が、この委員会は「 Γ 」の普
及が極めて急速であるため
に、わが国の一部では適切
でない使用がされ始めてい
たり、診断における役割や
実施に関して適当でない宣
伝が一部の業者に見られる
ことなども考慮し、「 Γ 」が
医療の中で有効に使用され
るのに支障が生じないよう
にするための検討をするこ
とを目的としたものであ
る。

「 Γ 」設置基準小委員会

表1 (A) 緊急にCT検査を必要とするもの

	総人口		悪性新生物*		脳腫瘍*		脳出血†		脳梗塞†		脳卒中†		脳出血、脳梗塞以外の脳血管性疾患†	
	昭和49年	人口比 千人	昭和49年 死亡数	脳腫瘍 患者数	昭和49年 死亡数	患者数	昭和49年 死亡数	患者数	昭和49年 死亡数	患者数	昭和49年 死亡数	患者数	昭和49年 死亡数	患者数
全 国	10940	1000	33751	24200	941	4700	68830	74804	68402	215200	17833	54980	41133	60900
21 北海道	5271	48.18	6132	1100	41	200	2763	3001	2983	9000	713	2290	1897	2900
27 福 島	1952	17.84	2782	500	17	80	1803	2001	2244	7500	349	1110	140	1100
13 東 京	11449	104.37	12122	2300	87	500	4953	5501	5055	16900	1127	3330	3062	4600
17 石 川	1026	5.96	1571	300	1	70	691	701	608	2000	183	590	159	800
25 滋 賀	939	4.77	1287	200	1	30	696	801	748	2600	150	5000	103	600
33 神 山	1791	14.28	2501	400	11	80	1312	1501	1443	4900	386	1150	725	1100
43 熊 本	1582	15.37	2414	400	19	90	1326	1501	1014	3500	271	880	158	1400

* 地方は7地方のみを併として示し、他の地方は省略する。

表1 (B) Aほど緊急でないが
CT検査を必要とするもの

	脳血管性疾患*		脳血管性疾患†	
	患者数	患者数	患者数	患者数
全 国	40,000	100,000		
21 北海道	2,100	4,800		
27 福 島	800	1,200		
13 東 京	4,500	10,400		
17 石 川	400	1,000		
25 滋 賀	400	900		
33 神 山	700	1,600		
43 熊 本	700	1,500		

報告」は昭和五十二年九月にまと
められ、十一月に開催された研究
班の会議で報告された。報告の全
文と附表の一部の数字を省略し
て、ここに掲載をする。広く参考
として戴き、正しい使用と普及と
に役立つことを期待するものであ
る。

最近、次のような経験をしたの
で付け加えておく。
「 Γ 」の使用に元々熱心である大学
のある診療科の教授から、脊髄に
関係した異常をみる目的で、頸椎
から腰椎にわたる約五〇枚のスタ
イスでの「 Γ 」撮影の依頼があつて
驚かされた。「 Γ 」による造影検査
は本報告書にも触れているよう
に、適正に使用されれば特に問題
となるほどではない。しかし撮影
の部位によっては、この場合もそ

表1 (C) CT検査が他の検査の参考として役立つもの

	精神薄弱 ^{a)}	中枢神経系の ^{b)} 非炎症性疾患		化学物質の有害作用 ^{c)}	
	患者数	昭和49年 死亡数	患者数	昭和49年 死亡数	患者数
全国	3,300	4,218	12,400	5,806	11,600
01 北海道	200	178	500	286	600
07 福島	60	75	200	97	200
13 東京	300	338	1,000	603	1,200
17 石川	30	31	100	63	100
25 滋賀	30	45	100	42	100
33 岡山	50	90	300	95	200
43 熊本	50	85	200	79	300

表1 (D) 患者数およびCT台数相対値

	A	E	C	A+B+C	CT台数相対値
全国	941,600	143,000	27,300	1,111,900	1,000
01 北海道	39,100	6,900	1,300	47,300	43
07 福島	22,300	2,000	500	24,800	22
13 東京	63,100	14,900	1,500	80,500	72
17 石川	9,800	1,400	200	11,400	10
25 滋賀	9,000	1,300	200	10,500	9
33 岡山	19,500	2,300	600	22,400	20
43 熊本	15,700	2,200	600	18,500	17

〔表1の注(計算法)〕

頭部CT検査を要する年間患者数の推定値は大体以下3つの方法によって決めた。患者数推定値の端数は四捨五入した。

(1) 死亡統計による年間死亡者数mと5年生存率Pからの患者数nを推定する方法^{a)}

$$n = \frac{m}{1-P}$$

(2) 人口統計による人口数Nに患者発生率Eをかけて患者数を推定する方法^{b)}

$$n = N \cdot E$$

(3) 全国患者数Nを直接推定して各地方の人口比gに応じて分配する方法

$$n = N \cdot g$$

注a) (脳の新生物)^{a)} 脳腫瘍発生率は1万人当り1人。全癌死亡者の10%は脳に転移し、何れもCTの対象となるので49年の総人口の1万分の1に、48年及び49年の新生物死亡者の平均値の10分の1を加算して年間患者数とした。

注b) (脳腫瘍) 脳腫瘍の死亡率は約20%。患者当り最低3回はCT検査の必要があると考え、48年と49年の死亡者数平均値を0.3で割って患者数とした。結核性および化膿性脳腫瘍について考える。

注c) (脳出血)^{a)} 5年生存率6.7%として48年及び49年の死亡者数平均を0.333で割って患者数とした。

注d) (脳梗塞)^{a)} 生存率70%として48年及び49年の死亡者数平均を0.3で割って患者数とした。

注e) (頭部外傷)^{a)}

交通事故による障害者数は1年間約55万人であり、そのうち約70%は頭部外傷と仮定した。一方と頭部外傷による死亡者のうち約70%は交通事故によるものである。

従って全頭部外傷患者数は 55万×0.7÷0.7=55万人1年となる。

48年及び49年の全頭部外傷死亡者数をこの値で割ると死亡率は5%となる。

48年及び49年の各地方死亡者数の平均値を0.051で割って患者数とした。

注f) (脳出血、脳梗塞以外の脳血管疾患) 仮に生存率3%として患者数を計算した。

注g) (脳性まひ) 肢体不自由児は全国に10万人あり、この全員を一生に一回検査し、この5分の1を1年に1回検査すると仮定して、人口比に応じて各地方に分配し、また肢体不自由児の平均寿命は40歳として計算した。

注h) (てんかん)

てんかん患者数は全国で50万人であり、患者数の20%に検査の必要があると仮定し、10万人を人口比に応じて各県に分配した。

注i) (精神薄弱) 精神薄弱者は全員で約100万人であり、約20%を一回だけCT検査すると仮定し、患者の寿命を40歳と計算し、人口比に応じて各県に分配した。

なお、てんかん、脳性麻痺、精神薄弱については実態調査なく、分岐数あたりの発生から推定するも大正しくない。また三者は合併するので区分は大略である^{a)}。

注j) (中枢神経の非炎症性疾患) (化学物質の有害作用) それぞれの生存率は37%及び50%と推定し、48年及び49年の死亡者数の平均値をそれぞれ0.33及び0.5で割って患者数を求めた。

うであるが、一〇ラットに近い致取線量となることがある。
また最近はこの分解能を向上させるため、線量ももう少し高いレベルとなる装置も現われ始めている。また国でも早い時期から、この装置がソーセージのスライスを自動的に作るソーセージ・マシンのような使い方をされる危険性への警告が専門家によってされている。

る。エ線診断はどれでも同じであるが、被曝とそれから得られる利益とのバランスの上に成立つわけであるので、適応の決定、検査法の選択にこの考慮を欠かしてはならない。欧米では医療ニーズの放射線の使用が種々の面で規制されているが、わが国では残念ながら問題が多い。本報告書に含まれている内容がよく理解されて、新しく

開発され、極めて有益であるCCTが医療の中で正しく使用され、患者の利益を最も多く得られるように用いられることを願っている。

CCT設置基準検討 小委員会報告

本報告書は厚生省医療研究助成金による「放射線診断におけるコンピュータ断層撮影の役割に関する研究」(主代表者：田坂 晴)が研究を重ねるうちに、急増するCCT設置の適正な使用、精度の高い診療、適正な診療費の算定などのための基準を検討することの重要性に着目し、CCT設置基準検討小委員会を組織し、四回にわたって会合をもち、その検討内容をまとめたものである。機器の進歩と普及が急速であることに鑑み、この報告内容は改訂される可能性があることを指摘しておく。

一、委員会の構成

- ▽委員長：柳川 厚(帝京大教授)
- ▽委員：梅垣洋一郎(放射線医学総合研究所部長)、喜多村孝一(東京女子医大教授)、飯沼 武(放射線医学総合研究所室長)、藤野之男(放射線医学総合研究所室長)、田坂 晴(東大教授)、小林直紀(東京女子医大助教)、藤井恭一(国立病院医療センター医長)、竹中栄一(東大

助教授)
〔連絡者：早川吉則(帝京大講師)〕

二、委員会要約

○第一回(昭和五十二年五月七日)

田坂部長挨拶、部長による委員長指名、委員長挨拶、委員長による幹事委員指名(飯沼、小林、竹中各委員)、連絡者指名、資料検討、審議内容検討

資料1、審議内容(案)(飯沼委員)
2、頭部CCT費用の推定(飯沼委員)

3、CT Scanners, A technical report (American Hospital Association) (田坂委員)

○第二回(昭和五十二年六月二日)
アンケート、調査資料検討

資料1、頭部疾患の各別別発生頻度推定(飯沼、小林委員)
2、CCT稼働調査(竹中委員)
3、CCT診療精度向上のための試案に関するアンケート

1集計(柳川委員長)
4、CT Scanners, A technical report 目次

○第三回(昭和五十二年七月八日)
調査資料訂正の検討、CCT設置基準検討小委員会報告(案) 検討

資料1、CCT設置基準検討小委員会報告(案)(柳川委員長)

2、頭部疾患の各別別発生頻度推定(飯沼、小林委員)

3、CCT設置基準(案)(柳川委員長)
○第四回(昭和五十二年九月九日)
資料検討、CCT設置基準検討小委員会報告(案) 検討、委員会終了挨拶(柳川委員長、田坂部長挨拶)

三、経過

コンピュータ断層撮影(以下CCTと略す)による診断では、従来のX線診断では得られなかった値かた収収係数差を示す例を、
①収収係数差を示す範囲、②層間距離との関係、収収係数に対応する数値によって診断するものである。

CCT装置は昭和五十年に初めてわが国に導入された。臨床診断上の有用さが広く認められ、翌五十二年、大蔵省、文部省が自賠責連用資金よりの寄附金で三七台の装置を、医科系大学に配布するに及び、その普及には一層、拍車がかかることとなった。

現在、頭部の横断面のみに使用できる装置は約一三六台、全身月装置は約五九台に達しており、今後次々と増加する傾向にある。厚生省医療研究助成金によるCCT研究は、昭和五十一年七月より現在まで四回の会議を開催し、放射線診療におけるCCTの役割に検討を加えて来た。その経過中、本委員会を設置することが要請されるに至った。本委員会の目的は次の三点とした。

(I) 適正な診療が行われるための方法の検討
(II) CCT設置の必要数の推定
(III) 適正なCCT診療費算定のための基礎的検討

(I) CCTの有月性(医療への導入)については確立したと見てよい。すなわち、頭部外傷、頭蓋内出血、脳腫瘍、脳梗塞などの診断について、単純X線撮影、造影検査、核医学検査などで得られる以上の情報が得られることが多く、また質的に異なる情報が附加される。

(II) 頭部以外の身体部分の診断におけるCCTの有月性については、まだ検討段階であるが次第に認められて来ている。胸部における縦隔、胸壁、肺の疾患、腹部における肝、脾、腎や後腹膜の疾患、骨盤内臓器疾患の診断などがその一部である。

(III) 頭部疾患では、ヨード系造影剤を投与し、その前後にCCT検査を行い、画像の変化を比較することによって初めて判断できる疾患があり、診断能力が増加することが判った。全症例の平均六〇%に造影の適応があり、検査前や検査中に医師がこの適応を認めることが必要と考えられる。なお頭部以外の疾患では造影剤使用の有月性については検討段階にある。

①頭部疾患においては、患者の診察のあと、CCTによる診断が第一選択として用いられる場合が多く、CCTのみで確認が得られた場合には次の検査、例えば造影診断、核医学検査なども一部の疾患では省略されることが多くなった。

②CCTは適正に用いられるならば、それによる放射線被曝量は、他のX線診断と同一のレベルである。やや上廻る場合もあるが、CCTの医療への導入によって得られるメリットを考えれば余り問題とはならない。

③CCTは一般の医療に用いられるはかた緊急医療や診断向上のための対策としても積極的に導入を検討されるべきものである。この場合、医療機関が公的であると民間であるとを問わず、必要な医療機関にCCT装置を導入するための適切な配慮が望ましい。

(2) CCT設置の必要数の推定
①頭蓋内疾患の発生数を予測し、一日の検査可能数から、CCT装置の必要数を推定した。表1に示すように都道府県別に、昭和四十八、四十九年における死亡統計により患者死亡数を求め、それぞれ推定された生存率で除して患者数を計算した。表1の(A)緊急にCCT検査を必要とするもの、(B)Aほど緊急ではないがCCT検査を必要とするものの二群に属する患者の全国総数は約一〇万人であ

②頭部疾患では、ヨード系造影剤を投与し、その前後にCCT検査を行い、画像の変化を比較することによって初めて判断できる疾患があり、診断能力が増加することが判った。全症例の平均六〇%に造影の適応があり、検査前や検査中に医師がこの適応を認めることが必要と考えられる。なお頭部以外の疾患では造影剤使用の有月性については検討段階にある。

③CCTは適正に用いられるならば、それによる放射線被曝量は、他のX線診断と同一のレベルである。やや上廻る場合もあるが、CCTの医療への導入によって得られるメリットを考えれば余り問題とはならない。

④CCTは一般の医療に用いられるはかた緊急医療や診断向上のための対策としても積極的に導入を検討されるべきものである。この場合、医療機関が公的であると民間であるとを問わず、必要な医療機関にCCT装置を導入するための適切な配慮が望ましい。

⑤CCTは適正に用いられるならば、それによる放射線被曝量は、他のX線診断と同一のレベルである。やや上廻る場合もあるが、CCTの医療への導入によって得られるメリットを考えれば余り問題とはならない。

表2 全国病院数 (1976年病院要覧より)

	200床以上	500床以上
北海道	91	17
東北	137	19
関東	164	31
关西	40	33
中部	83	10
近畿	179	29
中国	214	52
四国	83	21
九州	69	13
計	1114	257
全国一般病院統計	7104	

表3 CT稼働調査表 (7施設平均)

機 種		稼働率	
検査検査の占める割合		100%	
機 種	患者数	人/週	40人
	そのうち造影剤	人/週	18.1人
	造影剤を2件としたときの検査数	件/週	56.1件
	スキャン数	回/週	160.6回
スライス数	枚/週	237.1枚	
患者1人の検査数	スキャン数	回/人	4.1
	スライス数	枚/人	5.9
造影剤を2件としたときの1件の検査数	スキャン数	回/件	3.3
	スライス数	枚/件	6.3
稼働時間	土曜(午後)	2.7	2.7
	日曜、休日	2.7	2.7
	週日時間外	2.7	2.7
	祝 日	2.7	2.7
	中 午	2.7	2.7
関係人数	医 師	1 (2/7)	
	技 師	1 (5/7)	1 (2/7)
	技 師	0 (4/7)	1 (3/7)
検査費用	造影剤	万円/件	3-4.5
	造影剤	万円/件	同上(4/7), +50%(2/7)
機 種	放射線科医記入	5/7	
	その他	2/7	

③一日当りの検査可能数が診療費計算に大きく影響することが推定された。②における調査では週六日として一日当り六・六名(造影剤使用を二件として扱うと九件)となった。American Hospital Association の報告では四〇施設で一日当り六・四人から二五人まで、平均一三人である。これは専従の放射線科医師三名、放射線

る。一人当り年三回の検査を行うと仮定し、年間検査可能数を一台あたり三〇〇〇件とすれば、約一〇〇施設が必要となる。都道府県別の必要数は、全国総数を一〇〇〇とした場合について表2に示した。

①病院規模によるCT設置の必要数の推定
一九七六年病院要覧による全国一般病院数は七一〇四施設である。表2に各地区別の二〇〇床以上及び五〇〇床以上の病院数を示した。全国統計では二〇〇〜五〇〇床が一〇五七施設、五〇〇床以上は二五七施設である。CT設置を五〇〇床以上の一般病院に導入すれば二五七台となり、二〇〇床以上の一般病院に導入するとすれば

ば一三二四台となる。
CTの有用性の増加により大規模病院では二台設置しようという傾向も見えはじめていることを附記する。

③検査対象及び患者診療上からも配置が検討されるべきであるが、本委員会ではこの点に關しては具体的な調査、検討は行わなかった。

(3) 適正な診療費算定のための基礎的検討
①CT装置価格は装置の種類により約一億円から三億円に及ぶ。このような高価な設備の償却も含めた診療費の設定が妥当かどうかにつき、小委員会でも議論が行わ

れた。しかし、現在の他のX線診断による費用と均等がとれ、かつ装置の設備償却についても可能であり、CTの普及を阻害しないような診療費が設定されるべきである。診療費の設定はCT設置施設が急速に増加している現状を考えると、早急に定められるべきである。この場合、設備償却のみでなく、技術料、造影剤などに関する費用が必要であつて、その試算及び保険への適用については、日本医学放射線学会にその答申を要請するのが妥当である。本小委員会では基礎となる資料につき検討した。

②昭和五十二年五月十四日に開

催された研究会で二二施設について、CT稼働調査を行った。表3に示すように、第一世代機種では一週当りの患者数は平均四〇名であり、患者一人当りの撮影スライス数は約一〇面である。

造影剤を使用する場合には、造影剤使用前の検査を加えることが原則であるので二件として扱うと、週当りの検査数は五六・四件であり、一件当りのスライス数は六・二面となる。次に時間外検査に關しては、十分に行われていない所が多く、これはCT検査に必要な医師、技術者等の人員配置が十分に行われていないことと合わせてみると現状では止むを得ないといふものの、今後に課題を残すものである。

④一日当りの検査可能数が診療費計算に大きく影響することが推定された。②における調査では週六日として一日当り六・六名(造影剤使用を二件として扱うと九件)となった。American Hospital Association の報告では四〇施設で一日当り六・四人から二五人まで、平均一三人である。これは専従の放射線科医師三名、放射線技師三名がおり、勤務時間は、一日八時間、週五日を最低とし、平均値としては週六五時間、最高週一二〇時間の稼働時間によって得られた数値である。

今後の装置の進歩による操作時間の短縮を考慮しても、アンケートのデータから推定すると、勤務時間の延長を考慮した人員配置が行われない限り一日当り一〇名が限度であらう。

四、CTによる診療精度
向上のための試案
(1) CTが広く普及する状況が間もなく生ずることは間違いない。効果的な利用をするための対策が必要である。これは設置を制限するというのではなく、正しい適応の選択や精度の高い撮影、診療記録の管理などに対して、普及前の段階から十分に留意し、整備しておくことが必要であると考えられるからである。CT研究班の会議に際してアンケートによる調査を行い、総計一八施設について集計を得た。この対策をチェックシステムと仮に表現するとすれば、それが必要であると回答するものが十パーセントあった。システムの主体は、中央行政機関、地方自治体、日本医師会、日本医学放射線学会、関連学会の何れか、またはそれらの組合せが考えられた。チェックの基準としては、適正配

置(広範囲共同利用)、C)設置の性能検査(相互比較)、データ保管などが意見としてみられた。一方、現実的に、チェックの効果は期待されないで、行うとしても診療の高度化への一つのステップの役割と考えるという意見もあった。

(2) チェックにより不適当と判定された場合、一定の基準に合うように勧告、教育することが望まれる。回答者の考えるチェックシステムでは、純字間的な階層向上へのアドバイスの立場をとると共に、何らかの公的な権限をも持たせたいとするものである。

(3) 適応を正しくし、診断能を向上させ、診療記録の整備と保管を計るには、一つにはチェックシステムがつくられるのがよい。この場合、設置に当たっての財政的援助がないと適切な指導がしにくいことが考えられる。日本医学放射線学会、日本医師会などを中心とした講習の受講を一つの設置費者としてもよいと思われる。また適切な使用がされている施設については保険点数の取扱いに考慮を加えてもよいであろうという意見もある。

五、CT設置基準案

(1) 前述の討議に基づいてCT設置基準案を検討した。設立母体区分として国立病院、公的病院及び民間病院を区別することも考慮

されたが、CT設置基準を設けるのに必ずしも必要でない結論された。なお、全身用CT装置は頭部の検査にも冠状断面ができる利点があり、設置の対象とするCT装置に関して頭部用装置、全身用装置の区別は問わないことにした。

(2) CT設置基準案として次の三項目を示した。

① 病院の規模として病床数は二〇〇床以上を原則とする。ただし専門的な診療を行っている特殊施設(がんセンター、研究所附属病院、救急施設、検査センター等)はこの限りでない。

② 診療科として放射線科が開設されており、放射線診断に従事する常勤の放射線科専門医がいること。

③ 放射線科診療業務が集中管理されており、診療記録が適正に記載され、保管されていること。

六、結 論

(1) CTは有用であるが、この高価な装置を有効に使用するためには人員措置が必要であって、その普及には十分な援助が行われるべきである。

(2) 地域によっては患者数が少なく、収支が合わない場合が予想されるがその助成を行うべきである。

(3) 診療精度向上のための方法を具体化するべきである。

(4) CT診療費の健康保険適用を早急に進めるべきである。

(5) CT設置基準案を参考とした適正配置が考慮される必要がある。

(6) 本報告は、近い将来に見面しを必要とする。

(文 献)

1) Kurand, L.T. et al.: Epileptologic and genetic considerations of intracranial neoplasms. (In) Fields, W.S., Sharkey, P.C., ed: The biology and treatment of intracranial Tumors. pp. 5-48, 1962.

C.C. Thomas, Springfield, 111.

2) 厚生省大臣官房統計情報部編「昭和48年人口動態統計下巻」(財団法人厚生統計協会, 1949)

3) Ormae, T. et al.: The Hsiayun study and joint study on cerebrovascular diseases in Japan. (In) Schenberg, F., ed: Cerebrovascular Diseases Tenth Princeton Conference, pp. 200-220, 1970, Raven Press, New York.

4) 東京都立文京総合病院資料(昭和51年)

5) 東京都立分岐資料

6) 福山孝夫: がんの臨床(東京医学社1977.)

(東京大学医務)