

**STATISTICAL ASPECTS OF TUMOR REGISTRIES
HIROSHIMA AND NAGASAKI**

広島と長崎で実施している腫瘍登録の統計学的検討

MORIHIRO ISHIDA, M. D. (石田保広)



THE ABCC TECHNICAL REPORT SERIES

A B C C 業績報告集

The ABCC Technical Reports provide a focal reference for the work of the Atomic Bomb Casualty Commission. They provide the authorized bilingual statements required to meet the needs of both Japanese and American components of the staff, consultants, advisory councils, and affiliated governmental and private organizations. The reports are designed to facilitate discussion of work in progress preparatory to publication, to record the results of studies of limited interest unsuitable for publication, to furnish data of general reference value, and to register the finished work of the Commission. As they are not for bibliographic reference, copies of Technical Reports are numbered and distribution is limited to the staff of the Commission and to allied scientific groups.

この業績報告書は、A B C Cの今後の活動に対して重点的の参考資料を提供しようとするものであって、A B C C職員・顧問・協議会・政府及び民間の関係諸団体等の要求に応ずるための記録である。これは、実施中で未発表の研究の検討に役立たせ、学問的に興味が限定せられていて発表に適しない研究の成果を収録し、或は広く参考になるような資料を提供し、又A B C Cにおいて完成せられた業績を記録するために計画されたものである。論文は文献としての引用を目的とするものではないから、この業績報告書各冊には一連番号を付してA B C C職員及び関係方面にのみ配布する。

**STATISTICAL ASPECTS OF TUMOR REGISTRIES
HIROSHIMA AND NAGASAKI**

広島と長崎で実施している腫瘍登録の統計学的検討

MORIHITO ISHIDA, M.D. (石田保広)

From ABCC Department of Epidemiology and Hiroshima Branch Laboratory NIH

A B C C 疫学部, 国立予防衛生研究所広島支所



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION
Hiroshima - Nagasaki, Japan

A Research Agency of the
U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL
under a grant from
U.S. ATOMIC ENERGY COMMISSION
administered in cooperation with the
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH of the MINISTRY OF HEALTH & WELFARE

原爆傷害調査委員会
広島 - 長崎

厚生省国立予防衛生研究所
と共同運営される
米国学士院 - 学術会議の在日調査研究機関
(米国原子力委員会研究費に依る)

STATISTICAL ASPECTS OF TURKISH
ECONOMY AND SOCIETY
MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

A paper based on this report was presented at the
Thirty-Second Session of the International Statistical Institute in Tokyo, June 1960.

この報告は東京における1960年6月の国際統計協会第32回総会において発表された。



INTERNATIONAL STATISTICAL INSTITUTE
30 RUE DE LA LIBÉRIÉ
1000 BRUXELLES
BELGIUM
TEL. 535.11.11
TELEGRAMS: STATISTIQUES
STATISTICAL INSTITUTE
30 R. DE LA LIBÉRIÉ
1000 BRUXELLES
BELGIUM
TEL. 535.11.11
TELEGRAMS: STATISTIQUES

TABLE OF CONTENTS

目次

	<i>Page</i>
Background	1
背景	
Problems Involved in Medical Diagnosis of Malignant Neoplasms	4
悪性新生物診断に関連した問題点	
Accuracy of Clinical Diagnosis	4
臨床診断の正確性について	
Problems Related to Pathological Diagnosis	8
病理診断に関連した諸問題	
Study of Relationship Between Radiation Dose and Incidence of Neoplasms among A-Bomb Survivors	9
原子爆弾被爆者の新生物罹患率と放射線線量との関係について	
Incidence Based on Current Population	9
推計人口を分母にして計算した罹患率	
Approach Based on a Fixed Sample	10
固定サンプルを分母とした解析	
Japanese NIH-ABCC Mortality Sample	10
予研一A B C C 共同寿命調査	
Comparison of Incidence Rates Based on the Current Population and the Fixed Sample	11
現在人口を分母とした悪性新生物罹患率と固定サンプルを分母とした罹患率との比較	
Sample Size	12
サンプルの大きさ	
Summary	15
総括	
References	17
参考文献	

LIST OF TABLES AND FIGURES
挿入図表一覽表

Page

Table	1.	All types malignant neoplasms, incidence per 100,000 population, by sex and locality. Standardized with 1955 Hiroshima population	3
表		各地における男女別全悪性新生物年間罹患率（人口10万対）1955年広島市人口に性と年齢を訂正した	
	2.	Cases confirmed by microscopy, autopsy, and biopsy Hiroshima and Nagasaki tumor registries, by site, sex, and city	5
		広島、長崎にて登録した悪性腫瘍中、病理即ち剖検及び組織検査所見で確診された件数と割合	
	3.	Comparison of clinical diagnosis and ABCC autopsy diagnosis malignant neoplasms Hiroshima 1948-56	5
		悪性新生物に関する臨床診断と病理所見との比較（A B C C, 1948—1956）	
	4.	Proportion of deaths due to cancer. Comparison of ABCC autopsy series and Hiroshima city vital statistics	7
		A B C C 病理解剖例で悪性新生物と診断された件数と広島市人口動態に計上された悪性新生物死亡数との比較	
	5.	Neoplasm incidence rates based on current population and mortality sample, twenty months' data Hiroshima tumor registry, by distance from hypocenter	11
		推計人口を分母とした全悪性新生物罹患率と死亡調査サンプルを分母とした罹患率の比較、爆心地からの距離別20カ月の資料	
	6.	Observed and expected malignant neoplasms current city population exposed within 1500 meters of hypocenter, twenty months' data of Hiroshima tumor registry, by site	12
		現在推計人口を分母として計算した1500m 未満の被爆者について主要部位の悪性新生物の観察値と期待値との比較	
	7.	Annual incidence malignant neoplasms mortality sample, observed and detectable values calculated from formula	14
		公式より計算した被爆者の悪性新生物年間罹患率と実際に観察した罹患率、死亡調査サンプルを分母とする	
	8.	Malignant neoplasms observed in exposed and minimal number detectable according to formula, mortality sample, by site	15
		被爆者において観察した部位別悪性新生物と公式から計算した有意差を認めるに必要な最小の新生物数、死亡調査サンプルを分母とする	
Figure	1.	Power of samples for tumor registry data	13
図		腫瘍登録資料に対するサンプルの検定力	

STATISTICAL ASPECTS OF TUMOR REGISTRIES - HIROSHIMA AND NAGASAKI

広島と長崎で実施している腫瘍登録の統計学的検討

BACKGROUND

Tumor registries are established for the purpose of collecting and maintaining records on all cases of tumors in a given area for scientific investigation. Thus, the tumor registry can be used as a sampling device for obtaining information on the incidence of tumors. The first tumor registries in Japan were established in Hiroshima (May 1957) and in Nagasaki (April 1958) by the respective city medical associations with the financial and technical assistance of the Atomic Bomb Casualty Commission (ABCC) and the Japanese National Institute of Health (NIH). In addition to providing basic information on the incidence and types of tumors, these registries furnish essential information concerning the incidence of neoplasms in A-bomb survivors and in the nonirradiated population.

The most interesting and important figure in cancer statistics, the incidence rate, is usually not available from tumor registry data. The primary objective of the tumor registry, in the statistical sense, is to register cancer cases for evaluation of the methods of treatment, to study the etiologic and pathogenic aspects of cancer, and to gather statistics relating to medical care and cancer control.¹ In only a few tumor registries has the registration effort been sufficiently complete to permit estimation of incidence of malignant neoplasms for the registration area.

To estimate the incidence of malignant neoplasms, it is usually easier and less expensive to employ the survey method as

背景

腫瘍登録の目的は、科学研究のため一定の地域内に発生した腫瘍の記録を集め、保持することである。したがって腫瘍登録を腫瘍のサンプルを抽出するための道具として利用することができ、またこれから腫瘍罹患率を推計することができる。日本における最初の腫瘍登録は1957年5月から広島市、1958年4月から長崎市でそれぞれ両市の医師会の手で実施された。技術上、財政上の点については、原爆傷害調査委員会(ABCC)と国立予防衛生研究所(予研)から援助を受けている。この両市の腫瘍登録から腫瘍の発生部位別の数値や罹患率という癌統計の基本的な指数を求めることができるが、これに加えて広島、長崎原子爆弾被爆者と非被爆者の新生物罹患率との比較検討も可能となってくる。

罹患率は癌統計で用いる重要な指数であるが、これは腫瘍登録資料からは普通求められない。腫瘍登録の目的を統計的な立場から眺めると、癌の治療の効果判定を行なうために患者記録を集め、また病因論的、病原学の立場から癌患者の記録の検討を行ない、あるいは医療や癌対策に必要な基礎資料を集めることなどになる。¹ 腫瘍罹患率を推計するために一定の地域内の患者を完全に登録することが必要であるが、このことはなかなか困難であって、かかる努力を行なっている腫瘍登録は非常に少ない。

腫瘍罹患率を求めるためには、むしろ米国10都市²で実施したように患者を一時点で調査する

was done in ten metropolitan areas of the United States.² However, to estimate incidence in the cities of Hiroshima and Nagasaki, the tumor registry has been employed. The main reason for this was that the ABCC study is related to the late effects of the A-bomb and has been based on a fixed sample. In order to utilize that fixed sample, it is more convenient to employ the tumor registries.

To attain the completeness of registration which is essential for an accurate estimation of tumor incidence is a very difficult task. The tumor registries in Hiroshima and Nagasaki are operated by the city medical associations in order to obtain the cooperation of every member. However, even though the tumor registry is carried out by the medical association *per se*, and the resolutions approved by the General Assembly stipulate that all neoplasms diagnosed within the city should be reported to the association, complete notification cannot be expected.

Development of strong surgical pathology services in the cities of Hiroshima and Nagasaki has contributed to the successful registration of tumor cases. Extensive free surgical pathology service has been carried out in Hiroshima and Nagasaki by ABCC in conjunction with its medical research programs on the latent effects of the A-bombs. The number of surgical specimens examined in 1958 by the ABCC alone totaled approximately 2200 in Hiroshima and 1400 in Nagasaki. In addition to this, the diagnoses of a good number of cases have been confirmed histologically by the medical schools in both cities, the Japan Red Cross Society Hiroshima Hospital and the Prefectural Hospital in Hiroshima City. The numbers thus examined in 1958 totaled 6000 and 2400 in Hiroshima and Nagasaki respectively. The nucleus of the registered cases is composed of surgically confirmed cases. It can be said that the tumor registries in Hiroshima and Nagasaki were established on the basis of the extensive development of the surgical pathology services.

方がより容易であり、しかも費用がさほどかからない。それにもかかわらず、広島と長崎で腫瘍の罹患率の推計のため腫瘍登録を設立した。ABCCでは原子爆弾の後遺症の研究を行なうために、調査対象を固定している。この固定サンプルの利用に当っては腫瘍登録の方が適している。

腫瘍の罹患率を正確に推計するためにはできるだけ完全に腫瘍を登録することが必要であるが、これは非常に困難な仕事である。広島と長崎に設立した腫瘍登録は両市の医師会員全員の協力を求めるために市医師会の手で運営している。しかしたとえ市医師会自身で運営しても、また市内の病院、診療所で診断された全腫瘍を医師会に届け出るとの決議が医師会の総会で採択されても、これだけのことから、腫瘍患者が完全に届け出られるとは考えられない。

広島と長崎では患者の組織切片の病理検査が広範囲に実施されている。この外科的病理検査の発達は腫瘍患者登録のために大いに役に立っている。ABCCでは原子爆弾の後遺症の研究に関連して病院、診療所から依頼された組織切片の病理検査を無料で実施している。1958年に実施した外科病理検査件数はABCCだけでも広島約2200、長崎1400件におよび、これに広島および長崎大学医学部、広島赤十字病院、広島県立病院で実施された件数を加えると広島6000件、長崎2400件におよんでいる。登録腫瘍の中心となっているのは上記の外科病理検査で確診された腫瘍患者である。すなわち広島、長崎の腫瘍登録は両市における外科病理検査機構の発達を基礎として運営されているといっても過言ではない。

The incidence of neoplasms is calculated on *de jure*, not on *de facto* basis. Therefore, the relationship between the hospitals or clinics where the cancer is diagnosed and the residence of that patient is a factor which must be considered for the success of any tumor registry. According to the survey of cancer patients in hospitals conducted by the Ministry of Welfare, Japan, 1958,³ patients with cancer have not always been treated at hospitals or clinics in their own community. The proportion of medical care which the cancer patient receives at the hospitals or clinics in his own community depends to some extent on the geographical location of the facility and the availability of medical care. Fortunately, better medical services for the cancer patients are available in Hiroshima and Nagasaki than in some other parts of Japan, and there is no competition from surrounding communities. Consequently, few cancer patients in Hiroshima and Nagasaki leave these cities to be treated at hospitals or clinics in other areas.

Table 1 shows the incidence of malignant neoplasms obtained from the registries in Hiroshima and Nagasaki. The rates are adjusted to the 1955 Census of Hiroshima City, both sexes combined. For comparison, the rates in Miyagi Prefecture, Japan, in Connecticut in the United States, and in Copenhagen, Denmark, were standardized to the same population and are included in the table.

腫瘍の罹患率は原則として発生地主義ではなく住所地主義によって計算を行なう。発生地主義の罹患率はあまり役に立たない。従って癌の診断される病院または診療所の所在地とその患者の住所との関係は、腫瘍登録の資料を検討するにあたって考慮しなければならない要素である。1958年に厚生省が実施した癌のための病院入院患者の実態調査³によると、癌患者は必ずしも患者の住んでいる地域内の医療施設で治療を受けていない。癌患者が住んでいる地域内の医療施設で治療を受ける割合は、その地域の地理的の立地条件と医療施設の整備条件に関係している。幸いにも広島、長崎市は日本の平均より医療施設が発達しているため、市外の医療機関と競争する必要もなく癌患者が市以外の地域で医療を受けることは非常にまれである。

表1に広島と長崎の腫瘍登録の結果推計した悪性新生物の罹患率を1955年広島市人口に性、年齢を訂正して示した。表に比較のために記載した宮城県、米国コネチカット州、デンマークのコペンハーゲン市の罹患率も上記人口に性、年齢を訂正してある。

TABLE 1 ALL TYPES MALIGNANT NEOPLASMS, INCIDENCE PER 100,000 POPULATION BY SEX AND LOCALITY - STANDARDIZED WITH 1955 HIROSHIMA POPULATION

表1 各地における男女別全悪性新生物年間罹患率(人口10万対)
1955年広島市人口に性と年齢を訂正した

LOCALITY 地域		MALE 男	FEMALE 女
HIROSHIMA CITY 広島市	1957-1958	150.2	168.9
NAGASAKI CITY 長崎市	1958	152.7	151.8
MIYAGI PREFECTURE 宮城県	1951-1952 ⁴	125.3	116.4
CONNECTICUT コネチカット	1947-1951 ⁵	159.0	166.5
COPENHAGEN コペンハーゲン	1943-1947 ⁶	144.1	160.9

In both Hiroshima and Nagasaki, the incidence of malignant neoplasms was almost the same as in Connecticut and Copenhagen, but considerably higher than in Miyagi Prefecture. The fact that the incidence rate of neoplasms in Hiroshima is comparable to that of other areas supports the view that the registry is a valid tool for studying tumor incidence in Hiroshima and Nagasaki and also differential incidence relating to exposure to radiation from the A-bombs.

The present report is divided into two parts. The first part is concerned with the accuracy of diagnosis and includes discussions of errors in clinical diagnosis and the cause of death as recorded on medical certificates. The second part contains a statistical discussion concerning the dependency of analysis of registry data upon availability of the fixed sample as well as the adequacy of the sample size.

PROBLEMS INVOLVED IN MEDICAL DIAGNOSIS OF MALIGNANT NEOPLASMS

ACCURACY OF CLINICAL DIAGNOSIS

In general, the proportion of cases which has been confirmed histologically is utilized as an index to illustrate the accuracy of the medical diagnosis of registered tumor cases.

As shown in Table 2, approximately 50 per cent of the malignant neoplasms registered in both cities were confirmed by microscopic examination (biopsy or autopsy). Even though for registered cases in Hiroshima and Nagasaki, the percentages confirmed by microscopic examination are the highest in Japan, for calculation of the incidence rate additional cases based on clinical diagnoses alone or on death certificates must be added to the numerator. Of the registered cases in both cities, approximately 5 per cent were obtained from clinical diagnoses and 20 per cent from death certificates. Of course, some of the latter were cases diagnosed by x-ray examination or by surgical operation,

広島、長崎共、悪性腫瘍罹患率はコネチカットとコペンハーゲンとほとんど同水準であり、また宮城県よりかなり高率である。両市の罹患率が諸外国の罹患率と同水準であることは、両市の腫瘍登録から得られた資料が広島市、長崎市の罹患率、さらに原子爆弾被爆者の罹患率推計のために十分使用できることを示している。

本論文は2部にわけることができる。第1部では診断の正確性、特に臨床診断、死亡診断書の診断名の正確性について統計的な立場から検討を加えた。第2部では固定サンプルを基礎として解析を行なう場合の腫瘍登録の信頼性とサンプルの大きさについて統計的な検討を加えた。

悪性新生物診断に関連した問題点

臨床診断の正確性について

一般に病理組織所見で診断された割合の大小で登録腫瘍の正確性を現わしている。

表2に示すように、両市の腫瘍登録では登録腫瘍の大体50%近くが顕微鏡所見(組織検査又は剖検)で診断されている。これは日本における最高の数字であるが、それでも罹患率を計算するためにこの例数に臨床診断、あるいは死亡診断書から入手した腫瘍例を加える必要がおこる。われわれの場合、臨床診断のみで診断された例と、死亡診断書から入手した腫瘍は全登録例の約5%と20%をしめている。勿論、後者の若干は、X線検査又は外科的手術により診断された症例であって、これは診断を確認するのにある程度の根拠とはなっていたが、腫瘍登録には加味されていない。

TABLE 2 CASES CONFIRMED BY MICROSCOPY, AUTOPSY, AND BIOPSY
HIROSHIMA AND NAGASAKI TUMOR REGISTRIES BY SITE, SEX, AND CITY

表2 広島、長崎にて登録した悪性腫瘍中、病理即ち剖検及び
組織検査所見で確診された件数と割合

SEX 性	SITE OF CANCER 部位	HIROSHIMA 広島 MAY 1957 - DEC. 1958			NAGASAKI 長崎 APRIL - DEC. 1958		
		CASES* REGISTERED 全登録数	CASES CONFIRMED 病理診断で確診した件数		CASES* REGISTERED 全登録数	CASES CONFIRMED 病理診断で確診した件数	
			NUMBER 数	%		NUMBER 数	%
MALE 男	ALL SITES 全悪性腫瘍	409	222	54.3	194	91	46.9
	STOMACH 胃癌	203	93	45.8	81	30	37.0
FEMALE 女	ALL SITES 全悪性腫瘍	531	328	61.8	223	126	56.5
	STOMACH 胃癌	140	57	40.7	60	22	36.7
	UTERUS 子宮癌	149	134	89.9	55	43	78.2
	BREAST 乳癌	47	44	93.6	19	10	52.6
	Ovary 卵巣癌	20	14	70.0	6	5	83.3

*Excluding cases outside the city. 市外居住者に発生した腫瘍を除いてある。

which gave some grounds for confirmation of the diagnosis, but were not reported to the registries.

To test the reliability of clinical diagnoses of malignant neoplasms and of cause of death stated on death certificates, World Health Organization (WHO)¹ strongly recommended the matching of diagnoses without post mortem examination with those arrived at following post mortem examination.

A comparison between malignant neoplasms diagnosed by clinical findings alone and those confirmed by post mortem examination in the period from 1948 to 1956 by the Department of Pathology, ABCC, Hiroshima, is shown in Table 3.

悪性新生物の臨床診断のあるいは死亡診断書に記入された診断名の信頼性を検討するために、WHO¹では病理解剖所見から確信された死因と、臨床所見からつけられた診断名との比較を強くすすめている。

表3は1948—1956年にかけてABC C病理部で実施した解剖例について、病理所見から診断した悪性新生物と臨床所見から診断した悪性新生物との関係を表示したものである。

TABLE 3 COMPARISON OF CLINICAL DIAGNOSIS AND ABCC AUTOPSY DIAGNOSIS
MALIGNANT NEOPLASMS HIROSHIMA 1948-56

表3 悪性新生物に関する臨床診断とABC C剖検診断との比較
(広島, 1948—1956)

CLINICAL DIAGNOSIS 臨床診断		ABCC AUTOPSY DIAGNOSIS ABC C剖検診断		
		MALIGNANT NEOPLASM 悪性新生物		TOTAL 総計
		PRESENT 発見する	ABSENT 発見しない	
MALIGNANT NEOPLASM 悪性新生物	PRESENT 診断する	214	15	229
	ABSENT 診断しない	72	328	400
TOTAL 計		286	343	629

The rates for the false positive clinical diagnosis and for false negative clinical diagnosis, equivalent to Type I and Type II statistical errors were calculated as follows:

臨床所見から診断する場合、癌でないものを癌であると診断する割合（誤った陽性率）と癌を癌でないと診断する割合（誤った陰性率）—（統計でいう第Ⅰ種と第Ⅱ種の過誤に相当する）とを考慮することが必要である。この2種の誤りを計算すると次に示す通りになる。

False Positive Rate:

誤った陽性率

$$\frac{\text{Clinical Diagnosis is cancer; autopsy diagnosis is not cancer}}{\text{Clinical diagnosis is cancer}} = \frac{15}{229} = .066$$

臨床所見で悪性新生物と診断されたが、病理所見では否定された件数
臨床所見で診断された悪性新生物件数

False Negative Rate:

誤った陰性率

$$\frac{\text{Clinical diagnosis is not cancer; autopsy diagnosis is cancer}}{\text{Clinical diagnosis is not cancer}} = \frac{72}{400} = .180$$

臨床所見で悪性新生物でないと診断されたが、病理所見で悪性新生物を発見した件数
臨床所見で悪性新生物でないと診断された件数

Chiang *et al*⁷ developed the following formula to calculate an *a posteriori* probability η that a positively diagnosed individual actually is diseased.

Chiang 等⁷は陽性に診断したもののうち実際に疾病である場合、事後確率 η を計算するために次の式を用いている。

$$\eta = \frac{\pi(1-\beta)}{\pi(1-\beta) + (1-\pi)\alpha}$$

α = False positive rate	誤った陽性率
β = False negative rate	誤った陰性率
π = <i>a priori</i> prevalence rate	事前に求められた有病率

From the formula, with substitution of $\alpha = .066$, $\beta = .180$, and $\pi = .364$ (the ratio of malignant neoplasms diagnosed clinically to total autopsy cases) an *a posteriori* probability of positive diagnosed cases among those actually having malignant neoplasms was calculated as .88.

上記の式に $\alpha = .066$, $\beta = .180$, $\pi = .364$, (全解剖例中、臨床所見で悪性新生物と診断したものを)を代入すると陽性に診断したものの中から実際に病気である割合、事後確率は .88 となる。

As mentioned in the Report by the WHO Committee, cases for post mortem examination are often atypical or of special diagnostic difficulty and unless unselected series are studied the conclusions are liable to be biased. Whether the figures concerning the diagnostic error obtained from the ABCC autopsy series are biased or not is worthy of discussion. During the period under discussion ABCC was not in a position to exercise much choice in the selection of material for autopsy. The cases coming to autopsy have seemed unrepresentative in at least two ways: (1) an overemphasis on death from malignant neoplasm; and (2) an overemphasis on deaths among those closest to the hypocenter. In addition to these, the cases referred to autopsy due to diagnostic difficulties are included in the series. However, it should be noted that autopsy material has been collected not only from hospitals but also from private practitioners, even though there is some tendency to collect the material from the lower economic classes due to the compensation fee. The degree of selection in the ABCC autopsy material can be said to be smaller than in the autopsy material of hospitals attached to medical schools, where the majority of autopsies have been performed in Japan.

Nevertheless, the comparison of the proportion of cancer cases diagnosed clinically with and without post mortem examination suggests that the ABCC series is still biased to a considerable degree, as shown in Table 4.

WHO委員会の報告にもあるように病理解剖例は、死亡全体を代表していない場合が多い。病理解剖を診断が困難なために実施することも多く、したがって病理解剖例から引き出された結論は、非選択群を対象としない限りかたよりがあって誤っている場合が多い。本報告では上記のように、臨床診断の正確性をABCCの病理解剖資料から計算したから、この数字が果してかたよりのない数字であるかについて検討を加えなければならない。ABCCの病理解剖は調査の対象から無作意に抽出して実施することが望ましいが、この論文に記載してある期間では、ABCCは病理解剖例を選択することはできなかった。ABCC病理解剖例は少なくとも次の2理由のために代表的であるとは思われない。(1) 悪性新生物が多く集められていた。(2) 至近距離被爆死亡者に重点をおきすぎている。これに加えて診断が困難なために、市中の病院、診療所から**依頼された例**が含まれている。一方、たとえ謝礼金のために病理解剖例が貧困者から集められる傾向があるとはいえ、ABCCの病理解剖例は大病院ばかりでなく、開業医からも集められているから、日本の大部分の病理解剖が実施されている大学医学部付属病院の解剖例よりは選択の程度が少ないといえることができる。

しかし表4に示すように、人口動態統計に計上された悪性新生物死亡数の割合と、ABCCの病理解剖例にあって、悪性新生物を臨床検査から診断したものの割合を比較すると、ABCCの病理解剖例にはまだかなりのかたよりがあるといわざるをえない。

TABLE 4 PROPORTION OF DEATHS DUE TO CANCER
COMPARISON OF ABCC AUTOPSY SERIES AND HIROSHIMA CITY VITAL STATISTICS

表4 ABCC病理解剖例で悪性新生物と診断された件数と広島市人口動態に計上された悪性新生物死亡数との比較

AGE 年齢	ABCC AUTOPSIES 1948-52 A B C C 病理解剖数 (1948-52)			DEATHS IN HIROSHIMA CITY 1958 人口動態 (広島市1958年)		
	TOTAL AUTOPSIES 総解剖数	CLINICALLY DIAGNOSED AS CANCER 臨床診断で悪 性新生物と診 断された件数	RATIO 百分率	TOTAL 全数	REPORTED AS CANCER 悪性新生物死亡数	RATIO 百分率
15-44	175	72	41.1	394	58	14.7
45-64	252	100	39.7	462	118	25.5
65+	202	87	43.1	829	105	12.7

It is true that the diagnostic errors calculated from the ABCC autopsy series will not be applicable to the quantitative measurement of reliability for the clinical diagnosis of malignant neoplasms in Hiroshima City. Since the cases selected for autopsy are of special diagnostic difficulty, it seems that diagnosis for the cases without post mortem examination should be easier than those with post mortem examination, and then the estimated error based on autopsy material will approach the upper limit. On the other hand, it is possible to theorize that a better trained or more alert physician will refer cases for autopsy, and that his diagnostic performance will be better than that of less well trained physicians. At any rate, these are the only data available and should give some grounds for a rough estimation of the reliability of clinical diagnoses for malignant neoplasms in Hiroshima City.

PROBLEMS RELATED TO PATHOLOGICAL DIAGNOSIS

As shown in Table 2, in Japan approximately one-third of the malignant tumors are cancer of stomach, a fact which makes it difficult to increase the proportion of cases confirmed by pathological examination except via autopsy. It is troublesome to obtain biopsies from patients with cancer of digestive organs. Greater accuracy in diagnosis is obtained for cancers of the uterus or breast where a biopsy is easier to obtain. The improvement of medical diagnosis by tumor biopsy is one of the problems which tumor registries face. Fortunately, cancers of digestive organs usually can be diagnosed by x-ray.

There are still some difficulties in the medical diagnosis by biopsy. Since diagnosis of neoplasms is made by morphological findings of the tissue, the errors involved in false positives and false negatives will also occur in biopsy diagnosis. Some errors might be attributed to misjudgment by the pathologist, but the majority of the errors will be caused by inadequate biopsy materials. No data

A B C C 病理解剖例から計算した数値は広島市における悪性新生物の臨床診断の正確性を量的に示す指数としては使用できない。病理解剖は診断が困難なために実施されると考えると、病理解剖を実施しない例には、診断が比較的容易なものが多いと理解することができ、又剖検例に基づいて推定した誤差は上限界に到達するものと考えられる。また逆に病理解剖は、経験が深い良心的な医師によって多く依頼されるとも考えることができる。尚このような医師の診断は、剖検を依頼しないような医師の診断と比較した場合、より正確であると思われる。とにかく、本論文で示した上記の資料は唯一のものである。広島市の悪性新生物の臨床診断の正確性をおおざっぱに見当づけるための資料としては役にたつであろう。

病理診断に関連した諸問題

表2に示したように、日本では胃癌が悪性新生物の約1/3をしめている。このことは病理検査件数の増加を困難ならしめている。消化器系の組織から発生した癌は、診断のために組織片をとることがめんどろである。われわれの資料でも検査のための組織片のとりやすい子宮や乳房の腫瘍が病的に高率に診断されていて、診断の正確度が高い。病理診断例を増加させて、腫瘍診断の正確度を向上することは、広島、長崎の腫瘍登録の当面している問題の一つである。もちろん消化器の腫瘍の大部分はX線で診断されることが多いので、その診断にある程度の根拠はある。

組織検査による診断にもまだ問題がある。腫瘍の組織診断は形態学的所見に基づいてつけられるので、この場合にも誤った陽性診断と誤った陰性診断がおきる。これらの診断の誤りは、病理学者の誤った判断のためにもおこるが、病理標本作成が不適当のためにおこる場合が多い。現在のと

are as yet available on the errors related to the pathological diagnosis.

STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN RADIATION DOSE AND INCIDENCE OF NEOPLASMS AMONG A-BOMB SURVIVORS

As mentioned previously, the main objectives of the tumor registries in Hiroshima and Nagasaki are (a) to study the relationship between incidence of neoplasms among the A-bomb survivors and radiation dose; and (b) to provide information on the incidence and type of tumors in both cities. Two alternative approaches can be considered, i.e. the analysis of tumor incidence based on (1) current population and (2) fixed sample. Both have advantages and disadvantages.

INCIDENCE BASED ON CURRENT POPULATION

To provide information on the incidence and type of tumors in the registration area, the approach based on the current population should be utilized. Even so, the geographical comparison involving the amount of cancer illness cannot be made without serious considerations since the magnitude of the incidence rate depends not only upon the completeness of the registration but also upon the types and availability of medical care. Unreported cases can be detected from death certificates, but this presents problems of its own, such as the reliability of the cause of death appearing on the medical certificates and the different survival rates for cancer of various sites.

When based on a current population investigation of the relationship between the development of tumors and radiation presents difficulties regarding the accuracy of the estimates of numbers of A-bomb survivors. The migration pattern of the A-bomb survivors is difficult to obtain and to incorporate into population estimates.

ころ、病理診断の誤りに関して量的に示す資料はない。

原子爆弾被爆者の新生物罹患率と放射線量との関係について

前述したように、広島と長崎の腫瘍登録の主目的は、広島と長崎原子爆弾被爆者について、新生物罹患率と放射線量との関係を検討することおよび腫瘍の発生部とその罹患率に関する資料を収集することにある。罹患率を計算するにあたっては(1)被爆者人口を推計してこれを分母として罹患率を計算する場合と、(2) A B C C が調査の対象としている固定サンプルを分母として計算する場合との2方法が考えられる。両者とも長所短所がある。

推計人口を分母にして計算した罹患率

登録地域における腫瘍の発生部位と、その罹患率に関する資料を求めるにあたって、現在人口を推計してこれを分母にする方法が普通行なわれている。その場合罹患の大小は癌そのものの発生頻度のほかに、登録の完全性とその地域の医療施設の整備状況によって左右されているから、癌の罹患率を地域別の比較にあたっては、十分に上記の因子に考慮に入れなければならない。腫瘍登録に報告されていなかった腫瘍例の一部は、死亡診断書を照合すると発見することができる。この場合死亡診断書に記載された死因の正確性と、癌の部位別によって生存率が異なることが将来の問題となる。

現在人口を分母にして放射線量と腫瘍発生との関係を解析するにあたって、生ずる困難な点は正確な原子爆弾被爆者人口の推計ができない点である。被爆者の移住状態を把握しこれを推定人口に適用することには困難が伴うものである。

The first report on neoplasms among A-bomb survivors in Hiroshima City based on 20 months' experience of the tumor registry for the period April 1957 to December 1958 and scheduled for publication was based on a current population.⁸ The population estimate for 1955 was computed from the tabulation of the A-bomb survivors listed on the supplementary schedule of the 1950 National Census, which is the only reliable figure of the survivors, and then by applying the survival rates from the 1952-1953 Official Life Table in Japan. Since animal experiments have demonstrated shortening of life span parallels the radiation dose, consideration must be given to the possible overestimate of the population as well as the possible underestimate of the incidence rate of neoplasms due to the high mortality a short distance from the hypocenter.

APPROACH BASED ON A FIXED SAMPLE

JAPANESE NIH-ABCC MORTALITY SAMPLE. If the analysis is made on a fixed sample, difficulties involved in estimation of population will be solved, but not all members of the fixed sample have the same probability of reporting to a registry. Fortunately, NIH and ABCC are jointly investigating the question of a shortened life span due to radiation from the A-bombs. This study⁹ is based on a large fixed sample which began from the list of A-bomb survivors on the supplementary schedules prepared at the time of the 1950 National Census. All survivors in the list were checked for their detailed exposure status and eligible persons for the sample were selected by interviewing or other supplementary methods. The NIH-ABCC Mortality Sample, totaling approximately 75,100 in Hiroshima and 24,900 in Nagasaki, is composed of all eligible proximal exposed persons and age-sex matched distal exposed persons as well as a nonexposed control group. The latter two groups were obtained from the eligible persons by a random sampling method. Construction of the sample began late in 1955 and probably will be completed during 1960. The

腫瘍登録制による1957年4月から1958年12月まで20カ月の資料を解析した最初の報告書、広島市被爆者に発生した悪性新生物⁸が近く雑誌に掲載になる予定であるが、これでは主として現在人口を分母として解析してある。1950年国勢調査時に付帯調査として被爆者の調査が行なわれた。これが唯一の信頼できる被爆者人口である。この人口を出発点として、これに第9回生命表(1952-1953)の生存率を適用して1955年に被爆者人口の推計を行なった。放射線量と並行して寿命の短縮がおこることが動物実験で証明されているから、爆心地から近距離の被爆者は高率の死亡率のために人口が過大に推計されたり、罹患率が過少に推計されるおそれがある。

固定サンプルを分母とした解析

予研-ABCC共同寿命調査 もし固定サンプルを基として解析が行なわれるなら人口推計に伴う困難な点を考慮する必要がない。しかし固定サンプルの全員を通じては腫瘍の届出を同一の確立で入手できない。幸いにも国立予防衛生研究所はABCCと共同して原爆放射線による寿命の短縮の問題について研究を行なっている。この研究は、⁹1950年国勢調査時に実施された付帯調査で被爆者として計上されたものから選出された大規模な固定サンプルに基づいている。全員について面接又はその他の補足的方法により、詳細な被爆状態の調査を行ない、条件を具備する人々を選出した。予研-ABCC寿命固定サンプル(総数、広島では約75,100、長崎では24,900)は、サンプルのための条件を具備する近距離被爆者全数と、対照群として性、年齢構成を同一にした遠距離被爆者群と非被爆者群よりなっている。2つの対照群は、サンプルのための条件を具備した人の中から無作為抽出を行なって選出した。サンプルの作成は1955年末から始め、1960年中に完成が予定されている。また寿命調査は少なくとも1970年まで継続されることになっている。戸籍から周期的に

study will continue at least until 1970. Periodic survival checks will be made from the family register and abstract will be obtained from death certificates of sample members. A very interesting approach to the study of cancer in relation to radiation is to be made in subgroups of the Mortality Sample and the data obtained from the tumor registry.

COMPARISON OF INCIDENCE RATES BASED ON THE CURRENT POPULATION AND THE FIXED SAMPLE. Table 5 shows the comparison of 20 months' experience of the tumor registry in Hiroshima based on the estimated current population and on the Mortality Sample. A higher incidence is demonstrated among the proximal exposed and the incidence rapidly decreases with increased distance from the hypocenter.

調査客体の生死を調査し、調査客体の死亡診断書は該当保健所から入手できるようになっている。寿命調査サンプルから副サンプルを抽出し、これに腫瘍登録に入手した腫瘍資料とを照合することは非常に興味のある研究方法である。

現在人口を分母とした悪性新生物罹患率と固定サンプルを分母とした罹患率との比較 広島は腫瘍登録の20カ月の資料について、推定現在人口を分母とした罹患率と寿命調査サンプルを分母とした罹患率を比較すると表5に示す通りである。2種類の罹患率とも近距離被爆者群では高率の罹患率が観察された。また罹患率は爆心地から距離が遠くなるにつれて、急激に激少している。

TABLE 5 NEOPLASM INCIDENCE RATES* BASED ON CURRENT POPULATION AND MORTALITY SAMPLE, TWENTY MONTHS' DATA HIROSHIMA TUMOR REGISTRY, BY DISTANCE FROM HYPOCENTER

表5 推計人口を分母とした全悪性新生物罹患率と死亡調査サンプルを分母とした罹患率の比較、爆心地からの距離別20カ月の資料

DISTANCE IN METERS 距離	CURRENT POPULATION 推計人口を分母とした率			MORTALITY SAMPLE 固定サンプルを分母とした率			RATIO 比率
	POPULATION 人口	CASES 患者数	INCIDENCE 罹患率	POPULATION 人口	CASES 患者数	INCIDENCE 罹患率	
500- 999	973	16	1,287.0	912	11	863.5	67.1
1000-1499	8,688	71	523.3	7,818	45	336.4	64.2
1500-1999	13,318	91	382.6	12,385	59	274.0	71.6
2000-2499	13,715	68	397.3	11,463	50	256.0	86.1
10,000+ (NONEXPOSED) (非被爆者)	202,727	463	280.4				

*Adjusted to the 1955 Hiroshima Census, sexes combined.
1955年広島市人口（男女合計）に性、年齢を訂正している。

The rates based on the fixed sample are underestimated in comparison with those based on the current population sample. This can be explained on the basis of residence in Hiroshima City, i.e., some of the people in the sample have migrated outside the registration area and therefore are not picked up as cancer cases.

しかし固定サンプルを分母とした罹患率は、現在人口を分母とした罹患率より過少に推計されている。理由として、広島で診断された腫瘍について登録が実施されていること、すなわち固定サンプルの一部は市外に転出して、これらのものから発生した腫瘍をつかまえることができなかったためである。

Following the commencement of the Life Span Study, any information on cancer mortality among migrants belonging to the sample can be obtained and included in that study. Even so, unreported cases among the migrants will still present problems inherent in mortality information from death certificates.

SAMPLE SIZE. The other problem to be discussed concerns the power of the NIH-ABCC Mortality Sample to detect radiation induced carcinoma.

Analysis of 20 months' data obtained from the tumor registry in Hiroshima provides some information on the incidence of malignant neoplasms among A-bomb survivors, and will be utilized for the calculation of the sample size. As shown in Table 5, a close correlation is clearly demonstrated between distance from the hypocenter and the incidence of tumors. Table 6 shows the number of cases, by site, observed and expected among persons within 1500 meters of the hypocenter.

TABLE 6 OBSERVED AND EXPECTED MALIGNANT NEOPLASMS CURRENT CITY POPULATION EXPOSED WITHIN 1500 METERS OF HYPOCENTER, TWENTY MONTHS' DATA HIROSHIMA TUMOR REGISTRY BY SITE

表6 現在推計人口を分母として計算した1500m未満の被爆者について主要部位の悪性新生物の観察値と期待値との比較

SEX 性	SITE OF NEOPLASM 部位	OBSERVED 観察値	EXPECTED 期待値	RATIO 比較
MALE & FEMALE 男女	STOMACH 胃 癌	24	12.41	1.93
	LUNG 肺 癌	10	2.32	4.31
FEMALE 女	BREAST 乳 癌	5	2.49	2.00
	CERVIX UTERI 子宮頸部癌	8	3.67	2.18
	OVARY 卵巣癌	4	1.01	3.96

Figure 1 illustrates the relationship between P_1 , the assumed population value for nonexposed, and P_2 , the assumed population value for exposed. The curves specify the values of P_2 and P_1 such that the Type I and Type II errors [(1) $\alpha = .01$ and $\beta = .10$; (2) $\alpha = .05$ and $\beta = .20$] are as specified in the figure. For reference let

寿命調査の開始によって、寿命調査のサンプルに属しておれば、癌死亡についての資料は入手され、この研究に含めることができる。しかし移住者の癌発生について報告がない場合は、死亡診断書による死亡調査に問題を残す。

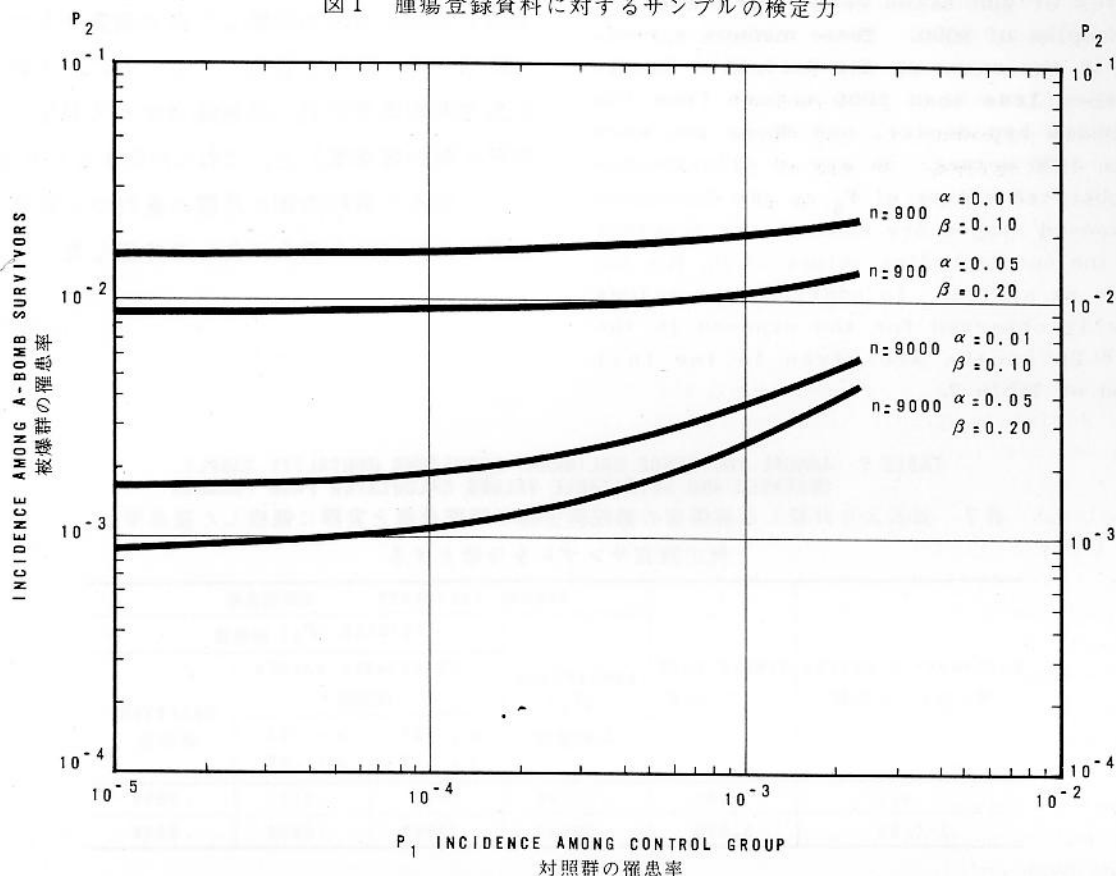
サンプルの大きさ 放射線の発癌作用を見出すことを目的とした場合について、予研-ABC C 寿命調査サンプルの検定力について、検討を行なった。

広島腫瘍登録で収集した20カ月間の資料を解析した結果、原子爆弾被爆者悪性新生物の罹患率についてかなりの資料を入手できた。この資料はサンプルの大きさを計算するに役立つ。表5には爆心地からの距離と悪性新生物の罹患率とが明瞭に相関することが示してある。また表6は爆心地から1500m未満の被爆者について観察した癌患者数と、非被爆者の罹患率から計算した期待患者数とを主要部位別に示した。

図1は P_1 と P_2 との関係を図示したものである。 P_1 は非被爆者の仮の母集団値(悪性新生物罹患率)、 P_2 は被爆者の仮の母集団値である。I種とII種の過誤を $\alpha = .01$, $\beta = .10$ と $\alpha = .05$, $\beta = .20$ と定めた場合の P_1 と P_2 との関係を曲線で表わしている。便宜上 P_1 に対応する P_2 を P_c と表わすことにする。また結果をひかえ目に推計することと計算

FIGURE 1 POWER OF SAMPLES FOR TUMOR REGISTRY DATA

図1 腫瘍登録資料に対するサンプルの検定力



us designate these particular P_2 values as P_c . The assumption of samples of equal size (either 900 or 9000) was made partly to be conservative and partly for convenience in calculation, but in actual fact the nonexposed sample ranges up to 200,000. Thus the resulting power estimates are biased, P_c being somewhat overstated; that is to say, the sensitivity of the survey is underestimated. Calculations were performed on the assumption that the number of cancers in each sample follows the binomial distribution for P_1 and P_2 , and from the expression:¹⁰

を容易にすることのために、被爆者と非被爆者との両群のサンプル数を等しいと仮定した（両群ともそれぞれ 900 又は 9000 とする）。実際、広島市の非被爆者数は 200,000 を上廻っているから、2 群を等しいとして計算した検定力はいささか、かたよりのあるものとなる。すなわち P_c はいくらか過大に、調査の感度は過少に推計されたことになる。両群のサンプルに発生した癌患者数が 2 項分布に従うという仮定のもとに次の式を用いて計算を行なった。¹⁰

$$\sqrt{n} = \frac{AX_\alpha + BX_\beta}{2d} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{8d}{(AX_\alpha + BX_\beta)^2}} \right)$$

$$A = \sqrt{2\bar{p}\bar{q}} \quad B = \sqrt{P_1q_1 + P_2q_2} \quad d = P_2 - P_1 \quad \bar{P} = \frac{P_1 + P_2}{2}$$

x_α and x_β are critical values (one sided) for α , β respectively.

x_α と x_β は片側検定における α と β との棄却値である。

There are two sets of curves, one for samples of 900 cases each; the other for two samples of 9000. These numbers correspond to the cases in the Mortality Sample who were less than 1000 meters from the Hiroshima hypocenter, and those who were within 1500 meters. By way of illustration the observed values of P_1 in the Hiroshima nonexposed sample are shown below together with the corresponding values of P_c for the errors as stated. In addition the values actually observed for the exposed in the first 20 months are given in the last column of Table 7.

サンプル数 900 と 9000 は、爆心地から 1000m 未満と 1500m 未満で被爆した寿命調査サンプル数に該当する。説明を容易にするために、下表では広島市非被爆者の P_1 (非被爆者中から発生した悪性新生物の罹患率) と、これに対応する P_c を並べ、さらに加えて最初の 20 カ月間の資料から計算した被爆者の観察値を表 7 にあわせて示した。

TABLE 7 ANNUAL INCIDENCE MALIGNANT NEOPLASMS MORTALITY SAMPLE, OBSERVED AND DETECTABLE VALUES CALCULATED FROM FORMULA
表 7 公式より計算した被爆者の悪性新生物年間罹患率と実際に観察した罹患率、死亡調査サンプルを分母とする

DISTANCE IN METERS 爆心地からの距離	SAMPLE SIZE サンプルの数	ANNUAL INCIDENCE 年間罹患率			
		NONEXPOSED (P_1) 非被爆群	EXPOSED (P_2) 被爆群		OBSERVED 観測値
			DETECTABLE VALUES 理論値		
			$\alpha = .01$ $\beta = .10$	$\alpha = .05$ $\beta = .20$	
0- 999	900	.00140	.022	.012	.0099
0-1499	9,000	.00140	.0046	.0036	.0048

The observed value for exposed under 1000 meters (.0099) lies well below the P_c values calculated for the P_1 value actually observed in the nonexposed (.00140); if indeed the true value for the exposed is .0099 or less, then the likelihood of a significant finding in a single year is not high. However, the observed value for all exposed under 1500 meters (.0048), which as noted in connection with Table 5 differs significantly from the rate for the nonexposed, is seen here to exceed both P_c values, .0046 and .0036.

1000m 未満の被爆者の罹患率.0099 (観察値) は非被爆者の罹患率.00140 (観察値) から計算した理論値 P_c よりはるかに低率である。このことはもし被爆者の本当の罹患率が.0099あるいはこれより低いとすると、1年の観察で有意な結果をうる可能性が多くないことを示している。これに反して、表5に示したように爆心地から1500m 未満の被爆者の観察値は非被爆者のそれに比較すると有意に高率であるが、表においても被爆者の観察値.0048は2種の P_c .0046, .0036より大となっている。

The curves of Figure 1 also permit discussion of cancer rates for specific sites. Table 8 shows, for each of several major sites of cancer, the comparison between the annual number of cancers actually observed (1957-1958) in each exposed group and the annual number that could be detected with probability $1-\beta$, if (a) the true incidence among the exposed

図1は部位別の悪性新生物罹患率の検討にも利用することができる。表8に示した主な部位の癌について、1957-1958年にかけて被爆者の間に実際に発生した年間患者数と期待患者数とを比較したものである。期待患者数は $1-\beta$ の確率で、もし (a) 非被爆者の実際の罹患率が P_2 であって、

were P_2 , the minimal value of P_2 satisfying α and β , and (b) the true incidence among the nonexposed were P_1 where P_1 is the observed incidence in the Hiroshima population (1957-1958). It is indicated that a minimum observation period among the 9000 exposed within 1500 meters from the hypocenter should be about one year for all malignant neoplasms, two years for cancer of stomach and lung, three or four years for cancers of cervix uteri and breast, and five or six years for cancer of ovary.

しかも P_2 は図示してある α と β を満足する最小値であること、(b) 非被爆者の実際の罹患率が P_1 であって、 P_1 は広島市の1957-1958年の非被爆者の罹患率であることを仮定して求めたものである。爆心地から1500m未満で被爆した9000のサンプルを用いた場合に必要の最小観察期間をみると、全悪性新生物では約1年、胃、肺癌では2年、子宮、乳癌では3年又は4年、卵巣癌では5年又は6年間が必要であることが表7から推察できる。

TABLE 8 MALIGNANT NEOPLASMS OBSERVED IN EXPOSED AND MINIMAL NUMBER DETECTABLE ACCORDING TO FORMULA, MORTALITY SAMPLE, BY SITE

表8 被爆者において観察した部位別悪性新生物と公式から計算した有意差を認めるに必要な最小の新生物数、死亡調査サンプルを分母とする

SITE OF NEOPLASM 部位	ANNUAL INCIDENCE NONEXPOSED (P_1) 非被爆者の年間罹患率	ANNUAL NUMBER OF MALIGNANT NEOPLASMS IN EXPOSED (NP_2) 被爆者の年間発生数					
		OBSERVED 観察数	MINIMAL DETECTABLE NUMBER (NP_c) 期待最少数		OBSERVED 観察数	MINIMAL DETECTABLE NUMBER (NP_c) 期待最少数	
			$\alpha = .01$ $\beta = .01$	$\alpha = .05$ $\beta = .20$		$\alpha = .01$ $\beta = .10$	$\alpha = .05$ $\beta = .20$
TOTAL 全数	.00140	17	18	11	46	38	30
STOMACH 胃	.00050	6	16	9	14	25	16
LUNG 肺	.00006	1	15	8	6	16	9
CERVIX 子宮頸	.00019	0	15	8	5	20	12
BREAST 乳房	.00017	1	15	8	3	17	9
OVARY 卵巣	.00002	0	15	8	2	15	8

SUMMARY

Statistical considerations are presented on the tumor registries established for purpose of studying radiation induced carcinoma in Hiroshima and Nagasaki by observing tumors developing in the survivors of these cities. In addition to describing the background and purpose of the tumor registries the report consists of two parts: (1) accuracy of reported tumor cases and (2) statistical aspects of the incidence of tumors based both on a current population and on a fixed sample.

要 約

放射線の発癌作用を広島および長崎原子爆弾被爆者から発生する腫瘍から研究する目的で設立された広島と長崎の腫瘍登録に統計的な立場から検討を加えた。本報告は次の2部からなっている。腫瘍登録の背景と目的を論じた後に、第1部は登録腫瘍の診断の正確性、第2部は発癌作用と推計人口を分母とする場合と固定サンプルを分母とする場合とにおける統計上の問題点に検討を加えてある。

Under the heading **background**, discussion includes the difficulties in attaining complete registration; the various problems associated with the tumor registries; and the special characteristics of tumor registries in Hiroshima and Nagasaki.

Beye's *a posteriori* probability formula was applied to the Type I and Type II errors in the autopsy data of Hiroshima ABCC. (Type I, diagnosis of what is not cancer as cancer; Type II, diagnosis of what is cancer as noncancer.)

Finally, the report discussed the difficulties in estimating a current population of survivors; the advantages and disadvantages of analyses based on a fixed sample and on an estimated current population; the comparison of incidence rates based on these populations using the 20 months' data of the tumor registry in Hiroshima; and the sample size required for studying radiation induced carcinoma.

比較的長い背景の章で完全な登録の困難性、腫瘍登録に関連する諸問題、広島と長崎の腫瘍登録の特異性について検討を加えた。

広島ABCの病理解剖の資料から2種の診断に関する誤り、すなわち癌でないものを癌と診断する誤りと、癌を癌でないと診断する誤りをBeyeの事後確率を現わす式に代入して、検討を加えた。

被爆者の人口推計の困難性、固定サンプルと推計人口の2種の人口を用いて解析した場合の長所短所、20カ月の広島市腫瘍登録の資料から上記2種の人口を用いて計算した場合の罹患率の比較、固定サンプルを用いて放射線の発癌作用を検討する場合に必要なサンプル数等について検討を加えた。

REFERENCES

参考文献

1. WHO, Sixth Report of Expert Committee on Health Statistics including Third Report of the Sub-Committee on Cancer Statistics (1959).
(癌統計学副委員会第3報告を含む保健統計学専門委員会第6報告, WHO)
2. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Morbidity from Cancer in the United States. Public Health Monograph No. 56 (1959).
(米国における癌罹患率)
3. Ministry of Welfare, Japan, Interim Report of Survey on Cancer Patients in Hospitals (1959).
(厚生省, 悪性新生物実態調査中間報告) 1959年4月
4. Segi, M., *et al*: Cancer Morbidity in Miyagi Prefecture, Japan and a comparison with morbidity in the United States. *J Nat Cancer Inst* 18:373-383, 1957.
(宮城県における癌罹患率及び米国における罹患率との比較)
5. Connecticut State Department of Health, Cancer in Connecticut. 1955.
(コネチカット州における癌)
6. Clemmensen, J. and Nielson, A.: The incidence of malignant diseases in Denmark, 1943-47. *Acta Union International Contrele Cancer* 8, No. special (1952).
(1943-47年に至るデンマークにおける悪性腫瘍の発生率)
7. Chiang, C.L., Hodges, J.L. and Yerushalmy, J.: Statistical problems in medical diagnoses. *Proceedings of the 3d Berkeley Symposium 1956, Vol. 4.*
(診断における統計学上の問題)
8. Hiroshima City Medical Association: Neoplasms among A-bomb survivors in Hiroshima City. ABCC TR 10-59.
(広島市の原子爆弾被爆生存者における悪性新生物の疫学的観察) 原田東岷, 石田保広共著
9. Ishida, M. and Beebe, G.W.: Research plan for joint NIH-ABCC Study of Life Span of A-bomb Survivors. ABCC TR 04-59.
(国立予防衛生研究所とABCが共同で実施する原爆被爆者寿命に関する研究企画書)
10. Kramer, M. and Greenhouse, S.W.: Determination of Sample Size and Selection of Cases. *Psychopharmacology* ed. by Cole J.O. and Gerard R.W. p. 356-371, 1956.
(標本の大きさの決定及び標本の選択)