

SCREENING FOR STOMACH CANCER IN THE  
ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY POPULATION, NAGASAKI

ABCC 一 予 研 成 人 健 康 調 査 対 象 者 に お け る  
胃 癌 の ス ク リ ー ニ ン グ , 長 崎

JOSEPH L. BELSKY, M.D.

JOHN O. PASTORE, M.D.

SADAHISA KAWAMOTO, M.D. 河本定久

MASANORI OTAKE, B.A. 大竹正徳

HOWARD B. HAMILTON, M.D.



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

国立予防衛生研究所 - 原爆傷害調査委員会

JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

## TECHNICAL REPORT SERIES

### 業 績 報 告 書 集

The ABCC Technical Reports provide the official bilingual statements required to meet the needs of Japanese and American staff members, consultants, advisory councils, and affiliated government and private organizations. The Technical Report Series is in no way intended to supplant regular journal publication.

ABCC 業績報告書は、ABCC の日本人および米人専門職員、顧問、評議会、政府ならびに民間の関係諸団体の要求に応じるための日英両語による記録である。業績報告書集は決して通例の誌上発表に代るものではない。

SCREENING FOR STOMACH CANCER IN THE  
ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY POPULATION, NAGASAKI

ABCC - 予研成人健康調査対象者における  
胃癌のスクリーニング，長崎

JOSEPH L. BELSKY, M.D.

JOHN O. PASTORE, M.D.

SADAHISA KAWAMOTO, M.D. 河本定久

MASANORI OTAKE, B.A. 大竹正徳

HOWARD B. HAMILTON, M.D.



ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION  
HIROSHIMA AND NAGASAKI, JAPAN

A Cooperative Research Agency of  
U.S.A. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES - NATIONAL RESEARCH COUNCIL  
and  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH OF THE MINISTRY OF HEALTH AND WELFARE

with Funds Provided by  
U.S.A. ATOMIC ENERGY COMMISSION  
U.S.A. NATIONAL CANCER INSTITUTE  
U.S.A. NATIONAL HEART AND LUNG INSTITUTE  
U.S.A. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY  
JAPANESE NATIONAL INSTITUTE OF HEALTH

原 爆 傷 害 調 査 委 員 会  
広島および長崎

米国学士院一学会議と日本国厚生省国立予防衛生研究所  
との日米共同調査研究機関

米国原子力委員会，米国癌研究所，米国心臓・肺臓研究所  
米国環境保護庁および日本国厚生省国立予防衛生研究所  
の研究費による

This report was presented in part at the 72nd Meeting of the Kyushu Medical Society,  
18-19 November 1972, Saga City.

本報告の一部は、1972年11月18-19日佐賀市で開催された第72回九州医師会医学会において発表した。

# CONTENTS

## 目 次

Summary	要 約 .....	1
Introduction	緒 言 .....	1
Population Sample and Methods	調査対象および検査方法 .....	2
Results	成 績 .....	3
Discussion	考 察 .....	9
References	参考文献 .....	11

Table 表	1. Proportion of patients who received the first DB test in Nagasaki, December 1970 - November 1971 by age at examination & sex 第1回DB検査被検率, 長崎, 1970年12月-1971年11月: 検査時年齢および性別 .....	3
	2. Comparison between Hiroshima & Nagasaki for patients who received the first DB test, by age at examination & sex 第1回DB検査被検者の広島・長崎間の比較: 検査時年齢および性別 .....	3
	3. Results of the first DB test by sex, Nagasaki 第1回DB検査の結果: 性別, 長崎 .....	4
	4. Results of the first DB test, by age at examination & sex, Nagasaki 第1回DB検査の結果: 検査時年齢および性別, 長崎 .....	5
	5. Results of the first DB test, by age at examination & radiation dose, Nagasaki 第1回DB検査の結果: 検査時年齢および線量別, 長崎 .....	5
	6. Relationship between results from the first & second DB tests, Nagasaki 第1回と第2回DB検査結果の関係, 長崎 .....	6
	7. Results of X-ray examination of subjects with abnormal 2nd DB test, Nagasaki 第2回DB検査異常者におけるX線検査結果, 長崎 .....	7
	8. Radiation dose & X-ray results among subjects with abnormal 2nd DB test, Nagasaki 第2回DB検査異常者の線量およびX線検査結果, 長崎 .....	8

Figure	1. Rate of abnormal findings (Hypochlorhydria, Achlorhydria) in the first DB test by sex & city	
図	第1回DB検査で認められた異常所見(低酸症および無酸症)の割合: 性および都市別 .....	4

Approved 承認 1 July 1972

SCREENING FOR STOMACH CANCER IN THE  
ABCC-JNIH ADULT HEALTH STUDY POPULATION, NAGASAKI

ABCC - 予研成人健康調査対象者における  
胃癌のスクリーニング；長崎

JOSEPH L. BELSKY, M.D.<sup>1</sup>; JOHN O. PASTORE, M.D.<sup>1\*</sup>; SADAHISA KAWAMOTO, M.D. (河本定久)<sup>1†</sup>;  
MASANORI OTAKE, B.A. (大竹正徳)<sup>2</sup>; HOWARD B. HAMILTON, M.D.<sup>3</sup>

Departments of Medicine,<sup>1</sup> Statistics,<sup>2</sup> and Clinical Laboratories<sup>3</sup>

臨床部<sup>1</sup>, 統計部<sup>2</sup> および臨床検査部<sup>3</sup>

SUMMARY

Tubeless gastric analyses were performed on 595 (32.4%) ABCC-JNIH Adult Health Study members in Nagasaki who had routine clinic visits over a 1-year period. Achlorhydria was noted in 40% and combined abnormalities in 52% among both males and females; 255 (80.4%) of 317 subjects with abnormal tests were retested and over 80% of these were abnormal. Subsequent upper gastrointestinal X-ray examination revealed that over 50% of those examined were abnormal. There was no relation between either achlorhydria or abnormal X-ray and A-bomb exposure dose.

These results were similar to those found in Hiroshima. This test, and others, have been incorporated into the ongoing clinic procedure because of the importance of stomach cancer risk in those with abnormal results.

INTRODUCTION

Screening by laboratory methods for stomach cancer has been introduced as part of the routine clinic examination in the Adult Health Study

要 約

過去1年間に通常検診のため来所した長崎におけるABCC—予研成人健康調査対象者のうち595名(32.4%)について無胃管胃液酸度検査を実施した。男・女の40%に無酸症を認め、かつ、52%に複合異常を認めた。検査の結果が異常であった317名のうち255名(80.4%)に対して再検査を行ない、その80%以上が依然異常であった。その後実施した上部消化管X線検査では、被検者の50%以上に異常があった。無酸症およびX線検査の異常結果と原爆被曝線量との間には関係はなかった。

これらの結果は、広島で認めた結果と同様であった。異常結果の認められた者における胃癌の危険性の重大性にかんがみて、この検査およびその他の検査法が現行の検診内容に導入された。

緒 言

胃癌の臨床検査法によるスクリーニングは、ABCC—予研成人健康調査対象集団の定期検診の一部として実施さ

\* Surgeon, US Public Health Service, Environmental Protection Agency, Office of Research and Monitoring Radiation Research

米国公衆衛生局環境保護部調査研究・放射線監視技術開発部門所属医師、ABCCへ派遣

† Nagasaki Branch Laboratory, Japanese National Institute of Health, Ministry of Health and Welfare

厚生省国立予防衛生研究所長崎支所

(AHS) population.<sup>1</sup> The special elements of this program involve tubeless gastric analysis (Diagnex Blue—Squibb), upper gastrointestinal (GI) X-ray and gastroscopy and tests on serum for anti-parietal cell antibody and pepsinogen.

A review of this program and an analysis of the results obtained during the first year of the tubeless gastric analysis study in Hiroshima has been made.<sup>2</sup> The present report analyzes similar data in Nagasaki, and where pertinent, compares these data with Hiroshima findings. Future reports will compare results of Diagnex Blue (DB) tests, pepsinogen and anti-parietal cell antibody levels in the same subjects, as well as analyze in greater detail the findings of gastroscopy and upper G.I. X-ray.

## POPULATION SAMPLE AND METHODS

During the study period, 1 December 1970-30 November 1971, 1838 AHS members received a routine biennial examination at ABCC in Nagasaki. At this time each subject was informed about the DB test. Subjects with prior gastrectomy or known renal disease were excluded. The details of initial and follow-up testing have been given.<sup>2</sup> Persons with abnormal results (achlorhydria or hypochlorhydria) on the first DB test were offered a second DB test; those with persistent abnormality were offered an upper G.I. X-ray which was usually performed within 1 month. Those with abnormal upper G.I. series were followed further for the possibility of gastric cancer or other stomach disease. A-bomb dose estimates (T65D)<sup>3</sup> were used to ascertain whether there was any possible relationship between DB and X-ray findings and exposure to ionizing radiation.

The method for determining the results of DB testing is given by the manufacturer as follows: "normal" ( $>0.6$  mg acid/300 ml urine), "hypochlorhydria" (0.3-0.6 mg acid/300 ml urine), "achlorhydria" ( $<0.3$  mg acid/300 ml urine).

Gastrointestinal X-rays were performed by routine procedures. Radiologists at ABCC were aware of the results of DB testing prior to interpreting the films. Nevertheless, impressions of gastritis, the most common finding on X-ray films, were based on criteria which correlated roentgenographic with histologic findings.<sup>4,5</sup> Findings on X-ray were coded according to the procedure of the American College of Radiology (ACR)\*.

れている。<sup>1</sup> この検査には、無胃管胃液酸度検査 (Diagnex Blue, Squibb 社製), 上部消化管 X 線検査, 胃内視鏡検査ならびに血清の抗胃壁細胞抗体とペプシノーゲンとの測定が含まれている。

広島におけるこの調査計画の検討および初年度における無胃管胃液酸度検査成績の解析は完了した。<sup>2</sup> 本報告では長崎における同様の資料についての解析を行ない、必要に応じて広島の所見との比較を行なった。今後の報告では、同じ対象者についての Diagnex Blue (DB) 検査, ペプシノーゲン測定および抗胃壁細胞抗体値の比較を行なうと同時に胃内視鏡検査, および上部消化管 X 線検査の所見をさらに詳細に解析する。

## 調査対象および検査方法

1970年12月1日より1971年11月30日までの調査期間中に長崎 ABCC では1838名の成人健康調査対象者が2年ごとの定期検診を受けた。受診の際、各対象者にはDB検査について説明を行なった。胃切除術を以前に受けた対象者ならびに腎臓疾患のある者は除外した。第1回の無胃管胃液酸度検査法および追加検査法の詳細については別に報告した。<sup>2</sup> 第1回のDB検査で異常(無酸症または低酸症)の認められた者に対しては、再検査を実施した。再検査で依然として異常の認められた者については、通常1か月以内に上部消化管 X 線検査を実施した。X 線で異常の認められた者については胃癌その他の胃疾患の有無を調べた。DB 検査成績および X 線所見と電離放射線被曝との間に何らかの関係があるかどうかを確かめるために、原爆の暫定推定線量 (T65D)<sup>3</sup> を用いた。

DB 検査成績の判定方法について製薬会社は、「正常」(尿 300 ml 当たり酸 0.6 mg 以上), 「低酸症」(尿 300 ml 当たり酸 0.3 - 0.6 mg), 「無酸症」(尿 300 ml 当たり酸 0.3 mg 以下)として分類している。

上部消化管 X 線検査は通常の方法で実施した。ABCC の放射線科医には写真の読影前に DB 検査の成績が知らされていた。しかしながら、最も多く認められた胃炎の診断は、X 線検査所見と組織検査所見とを相関させた基準に基づいてなされた。<sup>4,5</sup> X 線所見は American College of Radiology (ACR) の方法\*に従ってコードされた。

\*Index for Roentgen Diagnoses. American College of Radiology. Chicago, 1955.



## RESULTS

**First DB Test** Of those examined 595 (32.4%) volunteered for the first DB test. There were 243 (32.9%) males and 352 females (32.0%) tested (Table 1). Fewer older persons (70 years and older) accepted the DB procedure; in particular only 3 females in this group were tested.

A significant difference ( $P < .05$ ) in acceptance of the first DB test was noted between the cities (Table 2), particularly in males who were 50 years old or older.

The results of the first DB test are given in Table 3. Achlorhydria was found in 39.7% of 595 tested subjects in Nagasaki. There was little difference in rates of achlorhydria between males (40.3%) and females (39.2%). A similar rate of about 50% was

## 成績

**第1回DB検査** 定期検診を受けた者のうち 595 名 (32.4%) が第1回のDB検査を受けることを希望した。受診者の内訳は男子 243 名 (32.9%), 女子 352 名 (32.0%) であった (表1)。高齢者 (70歳以上) では検査希望者は少なく、特に女子では3名のみであった。

第1回のDB検査を受けた者に対する両市間の比較結果には、特に50歳以上の男子に有意な差 ( $P < .05$ ) が認められた (表2)。

表3に第1回のDB検査成績を示す。長崎の被検者 595 名のうち無酸症は39.7%であった。無酸症の割合については男女間 (男子40.3%, 女子39.2%) に差は認められなかつ

TABLE 1 PROPORTION OF PATIENTS WHO RECEIVED THE FIRST DB TEST IN NAGASAKI, DECEMBER 1970-NOVEMBER 1971 BY AGE AT EXAMINATION & SEX

表1 第1回DB検査被検率、長崎。1970年12月-1971年11月：検査時年齢および性別

Age 年齢	Total 男女合計			Male 男			Female 女		
	Total 計	Exam 被検者数	%	Total 計	Exam 被検者数	%	Total 計	Exam 被検者数	%
<40	388	142	36.6	165	61	37.0	223	81	36.3
40-49	697	261	37.5	227	88	38.8	470	173	36.8
50-59	351	111	31.6	154	43	27.9	197	68	34.5
60-69	252	67	26.6	128	40	31.3	124	27	21.8
70 +	150	14	9.3	64	11	17.2	86	3	3.5
Total 合計	1838	595	32.4	738	243	32.9	1100	352	32.0

IBM 2250.3N

TABLE 2 COMPARISON BETWEEN HIROSHIMA AND NAGASAKI FOR PATIENTS WHO RECEIVED THE FIRST DB TEST BY AGE AT EXAMINATION AND SEX

表2 第1回DB検査被検者の広島・長崎間の比較：検査時年齢および性別

Sex 性別	Age 年齢	Hiroshima 広島			Nagasaki 長崎			Test 検定
		Total 計	Exam 被検者数	%	Total 計	Exam 被検者数	%	
Male 男	<50	552	199	36.1	392	149	38.0	NS
	50 +	695	236	34.0	346	94	27.0	*
Female 女	<50	999	338	33.8	693	254	36.7	NS
	50 +	1268	362	28.5	407	98	24.1	NS
Total 合計	<50	1551	537	34.6	1085	403	37.1	NS
	50 +	1963	598	30.5	753	192	25.5	*

\*:  $P < .05$



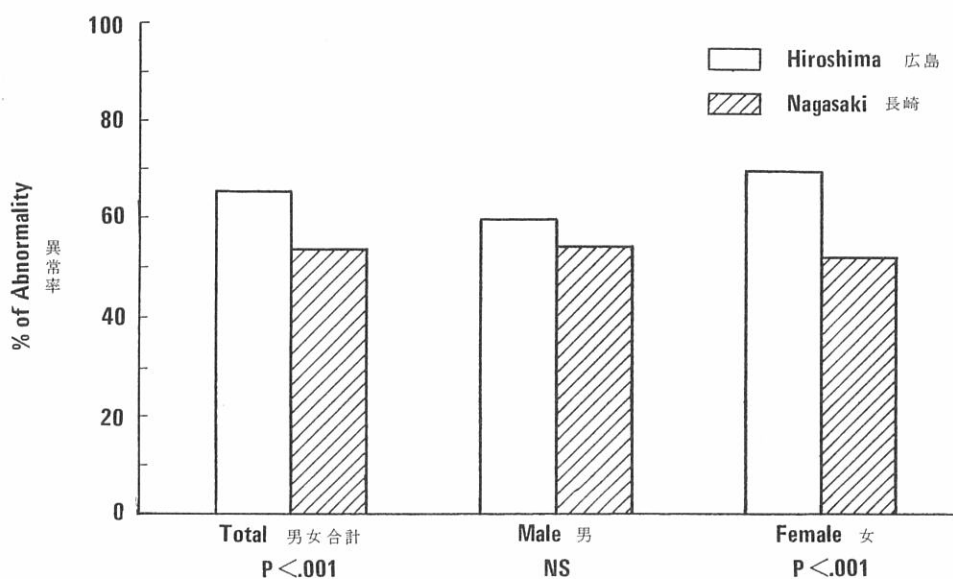
TABLE 3 RESULTS OF THE FIRST DB TEST BY SEX, NAGASAKI

表3 第1回DB検査の結果：性別，長崎

Result 結果	Total 男女合計		Male 男		Female 女	
	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%
Normal 正常	278	46.7	110	45.3	168	47.7
Hypochlorhydria 低酸症	81	13.6	35	14.4	46	13.1
Achlorhydria 無酸症	236	39.7	98	40.3	138	39.2
Total 合計	595	100.0	243	100.0	352	100.0

FIGURE 1 RATE OF ABNORMAL FINDINGS (HYPOCHLORHYDRIA, ACHLORHYDRIA) IN THE FIRST DB TEST BY SEX &amp; CITY

図1 第1回DB検査で認められた異常所見（低酸症および無酸症）の割合：性および都市別



found in each sex when those with hypochlorhydria are combined with achlorhydria. The combined abnormal results were highly significantly ( $P < .001$ ) greater in Hiroshima females as compared with Nagasaki females. On the other hand, there was little difference in rates for males in the two cities (Figure 1).

The prevalence of achlorhydria increased with age in Nagasaki (Table 4). This was striking only in males ( $P < .01$ ), but this tendency was evident for both sexes. The factors of age, radiation exposure from the A-bomb and results of the first DB test are shown in Table 5. No correlation between exposure dose and achlorhydria could be demonstrated. These results are similar to those found in Hiroshima.<sup>2</sup>

た。無酸症と低酸症とを合計した場合にも男女ほぼ同率の約50%であった。合計した異常成績は、広島的女子のほうが長崎的女子よりも有意に高かった ( $P < .001$ )。一方、男子では両市間にほとんど差がなかった (図1)。

長崎では年齢とともに無酸症の頻度が増加した (表4)。これは男子にのみ著明 ( $P < .01$ ) であったが、男女ともにこの傾向はみられた。年齢、被曝状態および第1回のDB検査成績との関係を表5に示す。被曝線量と無酸症との間に相関は認められなかった。これらの結果は、広島の場合と同様であった。<sup>2</sup>

TABLE 4 RESULTS OF THE FIRST DB TEST BY AGE AT EXAMINATION &amp; SEX, NAGASAKI

表4 第1回DB検査の結果：検査時年齢および性別，長崎

Sex 性別	Results 結果		Age at Examination 検査時年齢														
			Total 計			<40			40-49			50-59			60 +		
			No.	数	%	No.	数	%	No.	数	%	No.	数	%	No.	数	%
Total 合計	Normal	正常	278	46.7	82	57.8	122	46.7	50	45.1	24	29.6					
	Hypochlorhydria	低酸症	81	13.6	18	12.7	48	18.4	11	9.9	4	4.9					
	Achlorhydria	無酸症	236	39.7	42	29.6	91	34.9	50	45.1	53	65.4					
	Total	合計	595	100.0	142	100.0	261	100.0	111	100.0	81	100.0					
Male 男	Normal	正常	110	45.3	36	59.0	44	50.0	18	41.9	12	23.5					
	Hypochlorhydria	低酸症	35	14.4	7	11.5	20	22.7	5	11.6	3	5.9					
	Achlorhydria	無酸症	98	40.3	18	29.5	24	27.3	20	46.5	36	70.6					
	Total	合計	243	100.0	61	100.0	88	100.0	43	100.0	51	100.0					
Female 女	Normal	正常	168	47.7	46	56.8	78	45.1	32	47.1	12	40.0					
	Hypochlorhydria	低酸症	46	13.1	11	13.6	28	16.2	6	8.8	1	3.3					
	Achlorhydria	無酸症	138	39.2	24	29.6	67	38.7	30	44.1	17	56.7					
	Total	合計	352	100.0	81	100.0	173	100.0	68	100.0	30	100.0					

TABLE 5 RESULTS OF THE FIRST DB TEST BY AGE AT EXAMINATION AND RADIATION DOSE, NAGASAKI

表5 第1回DB検査の結果：検査時年齢および線量別，長崎

Age 年齡			Results 結果		Radiation Dose in rad 線量												
					Total 計		100 +		1 – 99		<1		Unknown 不明		Not in City 市内不在		
No.	數	%	No.	數	%	No.	數	%	No.	數	%	Mo.	數	%	No.	數	%
<50	Normal	正常	204	50.6	59	49.2	23	53.5	57	52.8	15	46.9	50	50.0			
	Hypochlorhydria	低酸症	66	16.4	23	19.2	6	14.0	17	15.7	5	15.6	15	15.0			
	Achlorhydria	無酸症	133	33.0	38	31.7	14	32.6	34	31.5	12	37.5	35	35.0			
	Total	合計	403	100.0	120	100.0	43	100.0	108	100.0	32	100.0	100	100.0			
50+	Normal	正常	74	38.5	21	38.9	14	48.3	14	33.3	4	23.5	21	42.0			
	Hypochlorhydria	低酸症	15	7.8	6	11.1	2	6.9	4	9.5	0	0.0	3	6.0			
	Achlorhydria	無酸症	103	53.7	27	50.0	13	44.8	24	57.1	13	76.5	26	52.0			
	Total	合計	192	100.0	54	100.0	29	100.0	42	100.0	17	100.0	50	100.0			
Total	Normal	正常	278	46.7	80	46.0	37	51.4	71	47.3	19	38.8	71	47.3			
	Hypochlorhydria	低酸症	81	13.6	29	16.7	8	11.1	21	14.0	5	10.2	18	12.0			
	Achlorhydria	無酸症	236	39.7	65	37.4	27	37.5	58	38.7	25	51.0	61	40.7			
	Total	合計	595	100.0	174	100.0	72	100.0	150	100.0	49	100.0	150	100.0			

**Second DB Test** Of the 317 subjects with abnormalities in the first DB test, 255 (80.4%) received a second DB test by 29 February 1972. The major reasons for nonparticipation in the repeat test by the remaining 62 subjects were refusal and ill-health. Abnormal gastric acidity results as measured by the second DB test were reproduced in 83.1% of those retested (Table 6). This figure is very close to the 78.9% rate on retesting found in Hiroshima.<sup>2</sup>

Considering achlorhydria alone, reproducibility was 77.9% in Nagasaki (76.0% in Hiroshima<sup>2</sup>). However, among 60 subjects with hypochlorhydria on the first test, 20 (33.3%) had a normal DB result on retesting. Persons whose first DB test was normal were not retested.

**Results of Upper G.I. X-ray** During the study period, 192 (90.6%) Nagasaki AHS subjects (83 men and 109 women) among 212 persons with abnormal second DB tests underwent upper G.I. X-ray. Acceptance of this procedure was less in Hiroshima (81.9%).<sup>2</sup> More than 50% of those X-rayed in Nagasaki had stomach abnormalities (Table 7). This differs somewhat from Hiroshima<sup>2</sup> where the rate was more than 40%.

The most common abnormality in both cities was gastritis, and this was more prevalent in Nagasaki. Nine Nagasaki subjects (6 men and 3 women) had gastric ulcers. In two subjects who had abnormalities

**第2回DB検査** 第1回DB検査で異常の認められた317名の対象者のうち255名(80.4%)が1972年2月29日まで第2回のDB検査を受けた。再検査を受けなかった残りの62名のおもな理由は、検査の拒否と病気のためであった。第2回DB検査の胃酸度所見で異常の認められた者は、被検者の83.1%であった(表6)。これは広島の再検査で認められた78.9%に近い異常所見率である。<sup>2</sup>

長崎の無酸症に対する再現性は、77.9%(広島では76.0%<sup>2</sup>)であった。一方、第1回の検査で低酸症であった60名のうち、第2回DB検査では20名(33.3%)が正常であった。第1回DB検査が正常であった者の再検査は行なわなかった。

**上部消化管X線検査結果** 調査期間中、長崎で再DB検査の結果異常であった者212名のうち、上部消化管X線検査を受けた者は男子83名、女子109名の計192名(90.6%)であった。広島ではこの検査を受けた者は少なく、81.9%であった。<sup>2</sup> 長崎でX線検査を受けた者のうち50%以上に胃の異常が認められた(表7)。これは、広島<sup>2</sup>の40%以上の数値と多少異なる。

最も多い異常は両市とも胃炎であったが、特に長崎のほうが高頻度であった。胃潰瘍は長崎で9名(男子6名、女子3名)認められた。胃液酸度再検査で異常の認めら

TABLE 6 RELATIONSHIP BETWEEN RESULTS FROM THE FIRST AND SECOND DB TESTS, NAGASAKI

表6 第1回と第2回DB検査結果の関係、長崎

Sex 性別	Second DB Test 第2回検査結果		First DB Test 第1回検査結果					
			Total 計		Hypochlorhydria 低酸症		Achlorhydria 無酸症	
					No. 数	%	No. 数	%
Total 合計	Normal	正常	43	16.9	20	33.3	23	11.8
	Hypochlorhydria	低酸症	35	13.7	15	25.0	20	10.3
	Achlorhydria	無酸症	177	69.4	25	41.7	152	77.9
	Total	合計	255	100.0	60	100.0	195	100.0
Male 男	Normal	正常	14	13.0	7	30.4	7	8.2
	Hypochlorhydria	低酸症	17	15.7	8	34.8	9	10.6
	Achlorhydria	無酸症	77	71.3	8	34.8	69	81.2
	Total	合計	108	100.0	23	100.0	85	100.0
Female 女	Normal	正常	29	19.7	13	35.1	16	14.5
	Hypochlorhydria	低酸症	18	12.3	7	18.9	11	10.0
	Achlorhydria	無酸症	100	68.0	17	46.0	83	75.5
	Total	合計	147	100.0	37	100.0	110	100.0

TABLE 7 RESULTS OF X-RAY EXAMINATION OF SUBJECTS WITH ABNORMAL 2ND DB TEST, NAGASAKI

表7 第2回DB検査異常者におけるX線検査結果, 長崎

Findings on Upper G.I. X-ray Examinations 上部消化管X線検査所見 (X-ray Code: ACR) (X線コード: ACR)	Total 合計						Male 男						Female 女					
	Total 計		Hypochlor. 低酸症		Achlor. 無酸症		Total 計		Hypochlor. 低酸症		Achlor. 無酸症		Total 計		Hypochlor. 低酸症		Achlor. 無酸症	
	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%	No. 数	%
Normal 正常 (110,140)	95	45.4	17	44.7	78	45.6	30	33.7	4	22.2	26	36.6	65	54.2	13	65.0	52	52.0
Stomach, Ulcer, Niche, or Erosion (251,254, 胃潰瘍, ニッシェまたは糜爛 255)	9	4.3	3	7.9	6	3.5	6	6.7	3	16.7	3	4.2	3	2.5	0	0.0	3	3.0
Stomach Polyp 胃ポリープ (311)	9	4.3	1	2.6	8	4.7	7	7.9	1	5.5	6	8.5	2	1.7	0	0.0	2	2.0
Stomach Cancer 胃癌 (321)	2	1.0	1	2.6	1	0.6	2	2.2	1	5.5	1	1.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Gastritis 胃炎 (290)	51	24.4	5	13.2	46	26.9	27	30.3	3	16.7	24	33.8	24	20.0	2	10.0	22	22.0
Gastric Atrophy 胃萎縮 (290)	11	5.3	1	2.6	10	5.8	3	3.4	0	0.0	3	4.2	8	6.7	1	5.0	7	7.0
Prominent Rugae 皺壁隆起 (290)	2	1.0	1	2.6	1	0.6	1	1.1	1	5.5	0	0.0	1	0.8	0	0.0	1	1.0
Other その他	30	14.3	9	23.7	21	12.3	13	14.6	5	27.8	8	11.3	17	14.2	4	20.0	13	13.0
Total 合計	209*	100.0	38	100.0	171	100.0	89	100.0	18	100.0	71	100.0	120	100.0	20	100.0	100	100.0
Persons 人数	192		32		160		83		16		67		109		16		93	

\*Refers to total number of diagnoses, which is greater than total number of persons X-rayed. Gastritis, gastric atrophy, and prominent rugae with ACR code 290 were divided by the chart review of G.I. X-ray findings.

\*印は総診断数でX線検査被検者総数よりも多い。胃炎、胃萎縮および皺壁隆起(ACRコード290)は、診療録の上部消化管X線所見の検討によって分類した。

TABLE 8 RADIATION DOSE AND X-RAY RESULTS AMONG SUBJECTS WITH ABNORMAL 2ND DB TEST, NAGASAKI

表 8 第 2 回 DB 検査異常者の線量および X 線検査結果, 長崎

Findings on Upper G.I. X-ray Examination 上部消化管 X 線検査所見 (X-ray Code: ACR) (X 線コード: ACR)			Total 合計		Results of the DB Test 無胃管胃液酸度検査結果															
					Hypochlorhydria 低酸症								Achlorhydria 無酸症							
					Total 計				Total 計				Total 計				Total 計			
					T65D (rad)			Dose Unk. 線量不明	Not in City 市内不在	T65D (rad)			Dose Unk. 線量不明	Not in City 市内不在	T65D (rad)			Dose Unk. 線量不明	Not in City 市内不在	
100 +	1-99	<1	100 +	1-99	<1	100 +	1-99			<1										
Normal 正常	(110,140)	95	31	13	19	6	26	17	6	4	2	1	4	78	25	9	17	5	22	
Stomach, Ulcer, Niche, or Erosion (251,254, 胃潰瘍, ニッシェ, 糜爛 255)	(311)	9	3	0	3	0	3	3	2	0	0	0	1	6	1	0	3	0	2	
Stomach Polyp 胃ポリープ	(311)	9	2	0	1	3	3	1	0	0	0	0	1	8	2	0	1	3	2	
Stomach Cancer 胃癌	(321)	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
Gastritis 胃炎	(290)	51	10	7	18	6	10	5	1	1	2	0	1	46	9	6	16	6	9	
Gastric Atrophy 胃萎縮	(290)	11	3	2	2	1	3	1	1	0	0	0	0	10	2	2	2	1	3	
Prominent Rugae 皺壁隆起	(290)	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
Other その他		30	7	4	9	1	9	9	3	0	3	1	2	21	4	4	6	0	7	
Total 合計		209*	56	26	53	19	55	38	13	5	8	2	10	171	43	21	45	17	45	
Persons 人数		192	53	23	49	16	51	32	10	4	7	2	9	160	43	19	42	14	42	

\*Refers to total number of diagnosis, which is greater than total number of persons X-rayed. Gastritis, gastric atrophy and prominent rugae with ACR code 290 were divided by the chart of G.I. X-ray findings.

\*印は総診断数で X 線検査被検者総数よりも多い。胃炎、胃萎縮および皺壁隆起 (ACR コード 290) は、診療録の上部消化管 X 線所見の検討によって分類した。

of gastric acidity on retesting, upper G.I. series was interpreted as suspicious of malignancy. These cases (MF [redacted] & [redacted]) are being followed with further studies, including gastroscopy.

Finally, the relationship between results of the second test for gastric acid and X-ray examination of the stomach and radiation dose were analyzed (Table 8). No significant associations were found.

## DISCUSSION

Using a tubeless gastric analysis, achlorhydria was found in 40.3% of males and 39.2% of females during a 1-year intensive screening survey in Nagasaki. The rates are much less than those found in each sex in Hiroshima<sup>2</sup> where achlorhydria occurred in 50.6% of the males and 55.1% of the females. The rate of testing was similar, about 32%, in both cities.

When cases with hypochlorhydria are combined with achlorhydria, Hiroshima females showed highly significantly ( $P < .001$ ) higher abnormalities, but the rates among males were similar in the two cities.

Age-related increases in achlorhydria were noted in Nagasaki, though the trend was much greater in men. In addition, no correlation between results of DB testing and exposure to the A-bombs was found. Abnormal DB results were obtained in 83.1% of those retested. Reproducible results were especially high for achlorhydria (77.9%), but not for hypochlorhydria. These conclusions are similar to those reported in Hiroshima.<sup>2</sup>

The relation of absence of gastric acid and stomach cancer has been reviewed.<sup>2</sup> The fact is, however, that "achlorhydria" resulting from DB testing does not signify actual absence of hydrochloric acid from the stomach. Studies in Japan<sup>2,6</sup> and elsewhere<sup>7,8</sup> report a high rate of false positive reports of achlorhydria using the technique employed in this study.

Despite this, it has been shown that AHS subjects who had "achlorhydria" on DB testing showed an increased rate of stomach cancer during a 10-year follow-up period.<sup>9</sup> Moreover, unexplained differences in results have been found when Japanese are compared with Caucasians.

The achlorhydria rate in the U.S. is reported to be about 15%<sup>7</sup> while we have found, in agreement

れた対象者に対して実施した上部消化管 X 線検査の結果、2 名は悪性腫瘍の疑いがあった。この 2 名 (MF [redacted], [redacted]) は胃内視鏡検査を含む他の検査によって観察が行なわれている。

最後に、再検査結果および胃 X 線検査所見と線量との関係を解析した (表 8) が、有意な関係は認められなかった。

## 考 察

長崎で無胃管胃液酸度検査によるスクリーニング調査を 1 年間実施したが、男子 40.3%、女子 39.2% に無酸症が認められた。この比率は広島が無酸症率である男子 50.6% および女子 55.1% よりも低かった。両市の被検率はほぼ同率の約 32% であった。

低酸症と無酸症とを合計した場合、広島的女子は有意に高い異常率 ( $P < .001$ ) を示したが、男子の異常率は両市とも類似していた。

長崎では年齢の増加とともに無酸症が増加したが、この傾向は男子に特に大であった。なお、DB 検査成績と原爆被爆との間には相関は認められなかった。再検査では 83.1% に異常がみられた。無酸症の再現性は特に高く (77.9%)、低酸症では低かった。これは広島の場合と同様であった。<sup>2</sup>

無胃酸と胃癌との関係はすでに検討した。<sup>2</sup> しかし、DB 検査による「無酸症」は必ずしも胃における塩酸の欠如を示すものではない。本調査と同じ技法で実施された日本<sup>2,6</sup> および外国<sup>7,8</sup> での調査では疑陽性反応を示す無酸症が多く報告されている。

しかしながら、DB 検査で「無酸症」を示した成人健康調査対象者についての 10 年間の追跡調査によって胃癌の発生率の増加することが指摘されている。<sup>9</sup> さらに、日本人と欧米人とを比べた場合、説明のつかない差が認められている。

米国の無酸症率は約 15%<sup>7</sup> であると報告されているが、本調査の日本人対象者では Knittle<sup>10</sup> の調査結果と同じく

with the results of Knittle,<sup>10</sup> that 40-50% of our Japanese subjects demonstrated achlorhydria. This rate is approximately twice that among Japanese living in the Los Angeles area.<sup>11</sup> Although hereditary differences in gastrointestinal absorption or renal excretion of the test material might account for the striking differences between these groups, they are more likely due to environmental influences.

The association of gastric abnormalities, particularly, true achlorhydria, with stomach cancer, and the high rate of this disease in Japanese, has encouraged ABCC to place high priority on search for these cases. However, all previous studies at ABCC<sup>12-15</sup> have failed to establish a significant correlation between A-bomb radiation dose and stomach cancer. This may be due, in part, to the high rate of gastric cancer in the general population which obscures small increases in those exposed to atomic radiation.

What other factors may be associated with DB achlorhydria are not known. In an analysis of a variety of socioeconomic and clinical data in Hiroshima subjects (unpublished observations on IBM 2250.4), the only significant uniform finding was diminished hematocrit among those with achlorhydria. Further study of this is needed.

Whether or not our subjects truly had achlorhydria, many of these do not have normal stomach X-rays. Impressions after gastroscopic examination appear to corroborate these findings, but biopsies have not been done for histologic confirmation. Subjects have been notified of screening results so that preventive or therapeutic steps can be taken.

40%—50%が無酸症であった。この率は Los Angeles 地区に在住する日本人の約2倍である。<sup>11</sup> これらの集団間の著しい差は検査薬剤の胃腸吸収または腎臓の排出能における遺伝的相違によるものであるかもしれないが、環境の影響によるほうが大であるものと考えられる。

胃の異常、特に真の無酸症と胃癌との関係および日本人におけるこの疾患の高い発生率のために、ABCCではこれらの症例の探知に重点をおいてきた。しかし、ABCCで実施した過去の調査<sup>12-15</sup>においても原爆被曝線量と胃癌との間に有意な関係を確立することはできなかった。これは一般国民の間に胃癌の発生率が高いために、原爆放射線によるわずかな増加が隠されてしまうことに起因するのかもしれない。

他のどのような因子がDB検査による無酸症と関係をもっているかは不明である。広島が無酸症例についての各種の社会・経済的ならびに臨床的資料(未発表の観察結果で、IBM Tab 2250.4)で共通して認められる唯一の有意所見は、ヘマトクリットの減少である。これについてはさらに研究する必要がある。

本調査の対象者に真の無酸症があるか否かは別として、多くの対象者の胃X線検査には異常が認められている。胃内視鏡検査もこの所見を裏づけているが、確認のための生検はされていない。予防的処置または治療が受けられるように、スクリーニングの結果については通知を行っている。



## REFERENCES

### 参考文献

1. PASTORE JO, BELSKY JL, OTAKE M, KAMOI I, WATANABE I, HAYASHI K, KAWAMOTO S, OKAWA T, HAMILTON HB, OMORI Y, YAMAKIDO M, KING RA, SHIMIZU K: Stomach cancer in the ABCC-JNIH Adult Health Study population. ABCC RP 4-71
2. PASTORE JO, BELSKY JB, OTAKE M, OKAWA T, HAMILTON HB: Screening for stomach cancer in the ABCC-JNIH Adult Health Study population, Hiroshima. ABCC TR 4-72
3. MILTON RC, SHOHOJI T: Tentative 1965 radiation dose estimation for atomic bomb survivors. ABCC TR 1-68
4. OGATA Y, DOI F, SHIRATSUKA M: Radiographic diagnosis of atrophic gastritis. Rinsho Hoshasen-Clin Radiol 13 : 420-30, 1968
5. MATSUURA K, OSHIUMI Y, KOMAKI S: Study of abnormal gastric mucosal patterns observed in the region of the pyloric antrum. Collection of Abstracts, 28th Japan Radiological Society Meeting, 1968, p 86
6. WADA S, KATSUTA S, ISHIDA M, NISHIKI M, AMAKI M, YORITA K: Clinical evaluation of tubeless gastric analysis. Hiroshima J Med Sci 11:93-9, 1962
7. POLINER IJ, HAYES MA, SPIRO HM: Detection of achlorhydria by indirect gastric analysis. N Engl J Med 256: 1051-3, 1957
8. CHRISTIANSEN PM: The azure A method as a screening test of gastric secretion. Scand J Gastroenterol 1:9-20, 1966
9. PASTORE JO, KATO H, BELSKY JL: Serum pepsin and tubeless gastric analysis as predictors of stomach cancer. A 10-year follow-up study, Hiroshima. N Engl J Med 286:279-84, 1972
10. KNITTLE JL: Achlorhydria in the ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima. ABCC TR 11-60
11. GRINSPOON L, DUNN JE, JR: A study of the frequency of achlorhydria among Japanese in Los Angeles. J Nat Cancer Inst 22:617-31, 1959
12. MURPHY ES, YASUDA A: Carcinoma of the stomach in Hiroshima, Japan. Am J Pathol 34:531-42, 1958
13. JOHNSON KG, ARCHER PG, JOHNSON M-LT, WANEBO CK: Gastric cancer in the ABCC-JNIH Adult Health Study, Hiroshima-Nagasaki. ABCC TR 14-67
14. YAMAMOTO T, KATO H, ISHIDA K, TAHARA E, MCGREGOR DH: Gastric carcinoma in a fixed population: Hiroshima and Nagasaki. ABCC TR 6-70
15. JABLON S, KATO H: JNIIH-ABCC Life Span Study. Report 6. Mortality among A-bomb survivors, 1950-1970. ABCC TR 10-71