

municipal Hospital who are willing to cooperate constitute the source of material. The project has been terminated, and a report of the findings is in preparation.

341.14 Project ME-38 is a study of blood regeneration after acute blood loss of 500 cc. in healthy Japanese males; and demonstration of the feasibility of storing blood in banks. Material was obtained from volunteers among Japanese male employees of ABCC, and American staff volunteers as controls. A report on data accumulated is being prepared.

341.15 Project SE-40 is an investigation of the occurrence of cold hemagglutinin reactions, and their relation to specific diseases, such as atypical pneumonia, and to A-bomb radiation. Routine sera from all pediatric patients are used.

341.16 Project SE-48 is a study using the Scott and Smith Tuberculosis Hemagglutination test on sera from known tuberculosis patients; to observe any possible effects of irradiation on immune response as measured by this technique; and to investigate the possibility of modifying this test to produce a higher percentage of positive reactions than originally reported. Data are obtained from specimens of whole blood from tuberculosis hospital patients, from routine patients in the pediatrics and adult programs, and from patients with evidence of tuberculosis in the survey of genital tuberculosis.

✓ 341.17 BC-50 and BC-51 are studies of residual radiation in Hiroshima and Nagasaki, respectively. Radioautographs are taken of samples of soil, bark, wood, stucco, and vegetation collected from points distributed throughout the two cities.

341.18 Project BM-53, a study of ecological factors, has as its objectives the accumulation of data from governmental and other sources with respect to epidemiological histories, socio-economic distribution, and nutritional background of the population from which patients are drawn. The source of this information consists chiefly of published statistics from national and local agencies.

341.19 Project PA-56 is a study of alteration of tissue reaction by irradiation, utilizing the Schwartzman phenomenon. The experimental work is done on rabbits given total body irradiation.

### 350 Education Program

351 The educational program has presented many complexities. Not the least of these has been the problem of the extent to which such a program should be carried when it involves time and facilities which could in some measure be devoted to the investigative procedures. This requires a relatively broad consideration of not only immediate advantages, but those accruing over a period of several years. The immediate need for an educational program for the training of Japanese physicians is an unavoidable requirement for the success of the Commission program. It further progresses into an area which determines largely the attractive-

1950 年年報

341.17

BC-50 と BC-51 は、それぞれ広島と長崎における残留放射線の調査である。両市に分布する地点から採取した土壌、樹皮、木材、漆喰、植生のサンプルのラジオオートグラフを撮影した。

ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

Date 2 June 1950

Research Project Outline: I Proposed (X)  
 II In progress ( )  
 III Completed ( )

1. Project number: BC-50 2. Department Biochemistry

3. Responsible investigator(s): Harold Nishi

4. Subject: a. Title: Residual Radiation - Hiroshima

b. General purpose: To determine roughly the distribution of any radioactive residuum in Hiroshima and its environs.

c. Cooperating departments: \_\_\_\_\_

5. Date of inception (I - expected; II, III - actual): April, 1950

6. Date of termination (I, II - estimated; III - actual) \_\_\_\_\_

7. Research Committee: a. Date received: JUN 6.1950

b. Action:

**Approved** as amended

c. Date of action: JUN 6.1950

8. Appendices attached:

- (\*) A. Specific questions to be answered by this investigation.
- (\*) B. Source of data and plan of procedure:
  - (1) Experimental design (sampling plan, controls, etc.)
  - (2) Coordination with other departments.
  - (3) Quantities, case loads, etc. (I - estimated; II - actual, plus further estimates; III - actual.)
- (\*) C. Detailed operating instructions, record forms, etc.
- (\*) D. Outline of tabulations, type of analysis, etc.
- ( ) E. Requirements:
 

<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) Personnel</li> <li>(2) Equipment</li> <li>(3) Space</li> <li>(4) Transportation</li> </ul>	}	<ul style="list-style-type: none"> <li>I - estimated</li> <li>II - actual, plus further estimates</li> <li>III - actual used</li> </ul>
---	---	---
- ( ) F. Report(s) for publication
- ( ) G. Progress report

APPENDIX A BC-50

Specific Questions to be Answered by this Investigation.

1. Are there radioactive materials from, or induced by, the atomic bomb still present in Hiroshima, five years after the explosion?
2. If the radioactive materials are still present where are they to be found?
3. Is the residual radioactivity most likely to be found in the area where fission-product rain is supposed to have occurred?

APPENDIX B (Amended) EC-50

(1) Preliminary experiments have shown mild residual radioactivity in several soil samples taken from the Hiroshima and Nagasaki areas.

(2) To facilitate orderly collection, the Hiroshima map, AMS 1902 1st ED AMS 1 1946, is taken as a plot. Samples are collected within a 2-1/2 mile radius from the bomb center, on the intersections of the 1000-yard grid. Alternate intersections of the grid are designated as A + B. At all A points an attempt is made to collect all four types of samples. At B points, soil and bark only are taken. It is not possible to collect the full number of samples at all A points because of lack of material at some points, and the fact that the white radish, selected as preferred sample material, is out of season and existing plants, if any, are quite small.

(3) Certain places where the coordinates intersect were found to be recently reclaimed land, or excavated spots, hence no samples are taken of those. In other cases the coordinates cross in submerged areas. In these cases samples are taken within 150 yards of the designated spot wherever possible.

(4) A certain number of control samples, from an area such as Kure, will be required. Details concerning their collection will be reported at a future date.

(5) About fifty soil samples, fifty bark or wood samples, twenty-two stucco, and a dozen vegetable samples have been collected for this study. Averaging about 50 gm. per sample, storage of 6000 to 7000 gm. of material is required.

Materials collected are:

- (1) Soil
- (2) Growing vegetation
- (3) Stucco
- (4) Bark or decayed trees or wood

All samples save those of vegetation and bark, decayed trees or wood, are dried in the oven at 120° C overnight, pulverized and sifted through 30-mesh sieve. Samples of vegetable type are incinerated in the muffle furnace at 600° C overnight. Further samples are ashed in a platinum crucible before testing for radioactivity.

Each of the pulverized and sifted soil and stucco samples is sprinkled on 3 x 5 inch index cards, coated with wet collodion and allowed to dry to form a thin uniform layer. These samples with the index cards are wrapped with one layer of thin onion skin paper and placed face down on x-ray film for radioautographs. After one month's undisturbed exposure these exposed films will be developed and examined for evidence of radioactivity.

Details concerning the type of X-ray film used, its processing, and the use of control film, are to be reported (see minutes of Executive Research Committee, 6 June 1950).

PROGRESS REPORT ON SOIL AND VEGETABLE COLLECTION FROM HIROSHIMA AREA

Preliminary experiments have shown mild residual radioactivity in several soil samples taken from H + N areas.

The purpose of this investigation is to determine roughly the distribution of any radioactive residuum in the Hiroshima environs.

Materials collected have been:

- (1) Soil
- (2) Growing vegetation
- (3) Stucco
- (4) Bark or decayed trees or wood

To facilitate orderly collection the Hiroshima map, AMS L902 1st ED AMS 1 1946 was taken as plot. Samples were collected within a 2 $\frac{1}{2}$  mile radius from the bomb center, on the intersections of the 1000 yard grid. Alternate intersections of the grid were designated as A + B. At all A points, attempt was made to collect all 4 types of samples. At B points, soil and bark only were taken. It has not been possible to collect the full number of samples at all A points, because of lack of material at some points, as well as because the white radish, selected as preferred sample material is out of season, and plants of extant at all are quite small.

Certain places where the coordinates intersect were found to be recently reclaimed land, or excavated spots, hence no samples were taken of these. In other cases the coordinates cross in submerged areas. In these cases samples were taken within 150 yards of the designated spot wherever possible.

All samples save for those of vegetation and bark, decayed trees or wood were dried in the oven at 120° C overnight, pulverized and sifted through 30 mesh sieve. Samples of vegetable type were incenerated in the muffle furnace at 600° C overnight. Further samples will be ashed in a platinum crucible before testing for radioactivity.

Each of the pulverized and sifted soil and stucco samples were sprinkled on 3 inches by 5 inches index cards coated with wet colloid and allowed to dry to form a thin uniform layer. These samples with the index card were wrapped with one layer of thin onion skin paper and placed face down the X-ray film for radioautographs. After one month's undistrubed exposure these so exposed films will be developed and examined for evidence of radioactivity induced change. About 50 soil samples, 50 bark or wood samples, 22 stucco and a dozen vegetable samples have been collected for this study.

Hiroshi Nishi  
Motoshi Yamasaki

原爆傷害調査委員会 (ABCC)

日付：1950年6月2日

研究計画の概要： I 提案 (×)  
 II 進行中 ( )  
 III 完了 ( )

1. プロジェクト番号：BC-50                      2. 部 生化学
3. 調査責任者：Harold Nishi
4. テーマ：    a. 題名：広島の残留放射線  
               b. 全般的目的：広島市およびその周辺地域の放射線残余の分布のおよその特定。  
               c. 共同研究部：
5. 開始年月日 (I の場合は予定、II、III の場合実際の日付)：1950年4月
6. 完了年月日 (I、II の場合は予定、III の場合実際の日付)：
7. 調査委員会：a. 受領日：1950年6月6日  
                   b. 裁定：修正に基づく承認  
                   c. 裁定日：1950年6月6日
8. 付属書類
  - (×) A. 今回の調査で解明すべき具体的事項
  - (×) B. データソースと計画手順：
    - (1) 実験計画 (サンプル採取計画、対照群等)
    - (2) 他部署との連携
    - (3) 数量、取扱件数等 (I の場合は推定量、II の場合実際の量および追加推定量、III の場合実際の量)
  - (×) C. 具体的作業指示書、記録用書式等
  - (×) D. 集計、解析の種類等に関する概要
  - ( ) E. 必要事項：
    - (1) 人員
    - (2) 設備
    - (3) 場所
    - (4) 交通・運搬手段
 (上記必要事項に関する必要性について I の場合は推定、II の場合実際および追加推定、III の場合実際に使用したもの)
  - ( ) F. 発表用論文
  - ( ) G. 中間報告書



付属書 A (BC-50)

今回の調査で解明すべき具体的事項

1. 原爆投下から 5 年が経過した広島に原爆からの放射性物質、または原爆に誘発された放射性物質が依然として存在するか。
2. もし依然として放射性物質が存在するのであれば、それはどこで検出されるか。
3. 核分裂生成物の雨が降ったとされる地域で残留放射能が検出される可能性が最も高いか。

## 付属書 B (改訂版) BC-50

(1) 広島・長崎両市から採取した土壌サンプルの一部に弱い残留放射能が含まれていることがこれまでの実験により示されている。

(2) サンプル収集をスムーズに進めるために、「広島地図」(米陸軍地図局 (AMS) L902 第 1 版、AMS 1 1946) をプロット図として採用する。サンプルは 1000 ヤードのグリッドの交点上で、原爆の中心地点から半径 2.5 マイル以内で採取する。代替となるグリッドの交点は A + B と指定する。すべての A 点でサンプル 4 種すべての採取を試みる。B 点では土壌と樹皮のみ採取する。すべての A 点でサンプルを完全に収集することは不可能であるが、その理由はサンプル材が入手できない地点がいくつかあることと、サンプル材として好ましい大根が時期を外れており、また他の植物があってもまだ極めて小さいためである。

(3) 座標が交差する場所の一部は最近の埋め立て地または掘削地であることが判明したため、これらの場所のサンプル採取はしない。その他、冠水地帯で座標が交差している所もあり、この場合は指定された地点から 150 ヤード以内の可能な場所でサンプルを採取する。

(4) 呉を含む他の地域から採取する一定数の対照サンプルが必要である。対照サンプルの採取の詳細については後日報告する。

(5) 今回の調査のために約 50 件の土壌サンプル、50 件の樹皮・木材サンプル、22 件の漆喰、および 12 件の野菜サンプルを収集している。平均重量が 50 グラムであるため 6000～7000 グラムのサンプル材の保管が必要である。

## 付属書 C (BC-50)

収集したサンプル材の内訳：

- (1) 土壌
- (2) 生育中の植物
- (3) 漆喰
- (4) 樹皮・朽木・木材

植物、および樹皮・朽木・木材を除くサンプルはすべて摂氏 120 度のオーブンで一晩乾燥させて粉砕し、30 メッシュのふるいにかける。野菜類のサンプルは摂氏 600 度のマッフル炉で一晩焼却。追加的サンプルは放射能検出検査の前にプラチナのるつぼで焼いて灰にする。

粉砕してふるいにかけた土壌と漆喰のサンプルはそれぞれ固まっていないコロジオンを塗布した 5x3 インチのインデックスカードの上に散布し、薄い均質層を形成するまで乾燥させる。これらインデックスカードのサンプルは一層の薄いオニオンスキンペーパーに包み、ラジオオートグラフ（放射線像）のために X 線フィルム上に裏返しに置く。一ヵ月間そのままで露出した後、それらの露出フィルムを現像し放射能の痕跡を検証する。

使用する X 線フィルムの種類、現像方法、および対照フィルムの詳細は後日報告する予定（1950 年 6 月 6 日付「常任調査委員会（Executive Research Committee）」議事録参照）。

## 広島地域の土壌および野菜サンプル収集に関する中間報告

広島・長崎両市で採取した土壌サンプルの一部に弱い残留放射能が含まれていることがこれまでの実験から示されている。

本調査の目的は広島市周辺地域の放射線残余の分布を概略で確定することである。

収集したサンプル材の内訳：

- (1) 土壌
- (2) 生育中の植物
- (3) 漆喰
- (4) 樹皮・朽木・木材

サンプル収集をスムーズに進めるために、「広島地図」（米陸軍地図局（AMS）L902 第1版、AMS 1 1946）をプロット図として採用した。サンプルは1000ヤードのグリッドの交点上で、原爆の中心地点から半径2.5マイル以内で採取した。代替となるグリッドの交点はA+Bと指定した。すべてのA点でサンプル4種すべての採取を試みた。B点では土壌と樹皮のみ採取した。すべてのA点でサンプルを完全に収集することはまだできていないが、その理由はサンプル材が入手できない地点があることとサンプルとして好ましい大根が時期を外れており、また他の植物があるにしてもまだ極めて小さいためである。

座標が交差する場所の一部は最近の埋め立て地または掘削地であることが判明したため、これらの場所からサンプルを採取しなかった。その他、冠水地帯で座標が交差している所もあり、この場合は指定された地点から150ヤード以内の可能な場所でサンプルを採取した。

植物、および樹皮・朽木・木材を除くサンプルはすべて摂氏120度のオーブンで一晩乾燥させて粉砕し、30メッシュのふるいにかけた。野菜類のサンプルは摂氏600度のマッフル炉で一晩焼却した。追加的サンプルは放射能検出検査の前にプラチナのるつぼで焼いて灰にする。

粉砕してふるいにかけた土壌と漆喰のサンプルはそれぞれ固まっていないコロイドを塗布した5x3インチのインデックスカードの上に散布し薄い均質層を形成するまで乾燥させた。これらインデックスカードのサンプルは一層の薄いオニオンスキンペーパーに包み、ラジオオートグラフ（放射線像）のためX線フィルム上に裏返しに置いた。一ヵ月間そのまま露出した後、それらの露出フィルムを現像し放射能に誘引された変化の痕跡を検証する。今回の調査のために約50件の土壌サンプル、50件の樹皮・木材サンプル、22件の漆喰、および12件の野菜サンプルを収集した。

ニシ・ヒロシ

ヤマサキ・モトシ

ABCC-15 (Rev.)  
10-3-19

ATOMIC BOMB CASUALTY COMMISSION

Date 8 June 1950

Research Project Outline: I Proposed ( )  
II In progress ( \* )  
III Completed ( )

1. Project number \_\_\_\_\_ 2. Department Bio-chemistry

3. Responsible Investigator(s): Mr. Motoshi Yamasaki

4. Subject: a. Title: Residual Radiation

b. General purpose: To determine the extent of the residual radiation in Nagasaki by sampling organic and inorganic material in Nagasaki and the surrounding area.

c. Cooperating departments: Nagasaki ABCC

5. Date of inception (I - expected; II, III - actual): \_\_\_\_\_

6. Date of termination (I, II - estimated; III - actual) \_\_\_\_\_

7. Research Committee: a. Date received: \_\_\_\_\_

b. Action:

c. Date of action: \_\_\_\_\_

8. Appendices attached:

- ( \* ) A. Specific questions to be answered by this investigation.
- ( \* ) B. Source of data and plan of procedure:
  - (1) Experimental design (sampling plan, controls, etc.)
  - (2) Coordination with other departments.
  - (3) Quantities, case loads, etc. (I - estimated; II - actual, plus further estimates; III - actual).
- ( \* ) C. Detailed operating instructions, record forms, etc.
- ( \* ) D. Outline of tabulations, type of analysis, etc.
- ( \* ) E. Requirements:
 

(1) Personnel	)	( I - estimated
(2) Equipment	)	( II - actual, plus further estimates
(3) Space	)	
(4) Transportation	)	( III - actual used
- ( ) F. Report(s) for publication
- ( ) G. Progress report

## APPENDIX A

### Specific Questions to be Answered by this Investigation.

1. What is the extent of residual radiation of the atomic bomb fission of the radio induced material in Nagasaki five years after the bomb explosion?

2. If the radioactive materials are still present, where are they to be found?

3. Is the residual radioactivity most likely to be found in the area where fission-product "rain" is supposed to have occurred?

## APPENDIX B

### B. Source of Data and Plan of Procedures

#### 1. Experimental Design (Source of Samples)

##### a. Intersection of main coordinates

Wherever possible, samples will be obtained from the general area where coordinates meet on the following maps:

- (1) Map of **Nagasaki City, Japan**  
U.S. Army Type C-A.M.S. 1, Scale 1:12,500
- (2) Map of **Nagasaki, Japan**  
U.S. Army Type C-A.M.S. 1, Sheets 4045-11 N.W., 4045-11 N.E., 4045-11 S.W., 4045-11 S.E., Scale 1:25,000
- (3) Map of **Nagasaki and its vicinity**  
Geodetic Investigation Institute, Ministry of Construction; **Nagasaki Area, N.W., N.E., S.E., S.W.**, Scale 1:25,000. Since this map had no coordinates, they were drawn upon it to correspond with those of the U.S. Army map. By checking landmarks, the error introduced by this method was found to be less than 50 meters. Some locations will be inaccessible by jeep because of mountainous terrain.

##### b. Special areas

- (1) Areas where fission products "rain" is reported to have occurred.
- (2) Areas of special interest where samples of interest is pointed out by residents of Nagasaki.

##### c. Control Areas

Samples will also be collected from control areas outside the area where presumably the bomb had no effect (for instance, 10,000 meters to the north of the hypocenter).

#### 2. Coordination with other departments

- a. Administration
- b. Census - For contact purposes and to obtain history of local areas.
- c. Supply
- d. Motor Pool

## APPENDIX C

### C. Detailed Operating Instructions, Record Forms, etc.

1. Investigator will personally supervise the collecting and testing of the materials.

#### 2. Types of sample

- a. Soil (at the intersection of coordinates)
- b. Tree barks (at the intersection of coordinates)
- c. Stucco (wherever possible)
- d. Potatoes (alternate points)
- e. Small living tree (sample from special area)
- f. Miscellaneous

#### 3. Method of Recording Sample

- a. The number of coordinates where samples are obtained.
- b. The date of collection.
- c. The distance from the hypocenter.
- d. The exposure to the "rain" following the atomic bomb explosion.
- e. Remarks

#### 4. Processing of material for radioautograph

Each of the soil and stucco samples are passed through a sieve (28 meshes per inch) and this strained sample is glued on a labelled 3 x 5 index cards with collodion. Four of these cards are placed in such a manner that the samples are in direct contact with the emulsion surface of an unexposed X-ray film.

Organic materials are first broken and burned to ash over an ordinary laboratory burner. These ashes are further burned and reduced in volume in a muffle furnace at a very high temperature.

#### 5. Radioautograph technique

The processed cards and films are wrapped around with black paper to keep out stray light and stored in a dark place for a period of 4 to 5 weeks and at the end of this time they are developed.

The presence of radioactive material will either cause a dark spot or fog a film where samples were in direct contact while negative samples will cause no fogging and films will remain unchanged.



## APPENDIX D

### D. Outline of Tabulation

Each sample will be recorded as to whether it will show positive or negative test by the radioautograph. Positive and negative findings will be plotted on the map by appropriate symbols.

The contour of the fall-out area will be shown on the map.

APPENDIX E

E. Requirements

1. Personnel

Chemist	1
Technician	1
Jeep driver	1
Contact man	1

2. Equipment

Stool cup w/lid	400
Envelope, 8 $\frac{1}{2}$ "x 11 $\frac{1}{2}$ "	200
Burner, gas	4
Dish, evaporating, porcelain, various sizes	24
Dish, evaporating, platinum	6
Furnace, muffle	2
Film, X-ray	200

3. Space

Kaikan building, Nagasaki ABCC  
Room adjacent to auditorium on the third floor.  
Nagasaki University Medical School laboratory if remodeling  
makes work impossible in the Kaikan building.

4. Transportation

One jeep: Available only when convenient to other functions  
of Nagasaki ABCC.

22

HOURLY WEATHER OBSERVATIONS  
On 9th August, 1945

Nagasaki Marine Observatory

Hour (1)	Air Press. 1000 mb /	Air temp °F	Humidity %	Vapour tens mb	Wind dir	Wind Vel knot	Cloud amount 0 - 10	Cloud forms	Weather
01	15.0	75.2	88	26.0	Calm	0			Clear
02	14.9	75.2	90	26.5	Calm	0			Clear
03	14.7	74.3	91	26.1	<del>SSW</del>	1			Clear
04	14.6	73.8	90	25.3	E	6			Clear
05	14.7	73.8	87	24.5	Calm	0			Clear
06	15.0	73.6	90	25.2	Calm	0	3	Sc.Cc.Cb.Ac.	Fine
07	15.0	75.7	94	26.3	ESE	4			Clear
08	15.0	78.3	91	29.7	ESE	2			Clear
09	15.2	81.1	76	27.3	ESE	1			Cloudy
10	15.2	82.4	76	28.4	WSW	3			Fine
11	14.0	83.8	71	27.9	SW	6			Clear
12	13.9	84.9	68	27.6	WSW	7	9	Ac.	High overcast
13	13.6	85.8	59	24.3	SW	8			Clear
14	13.4	85.8	65	27.1	W	10	10	Cb.Ac.Cu.	Cloudy
15	13.0	85.8	63	26.2	SW	10			Clear
16	12.7	84.7	66	26.6	WSW	12			Clear
17	12.5	83.3	68	27.8	SW	7			Clear
18	12.8	81.0	78	27.9	WSW	9	6	Cb.Ac.Cu.	Fine
19	12.9	79.5	80	27.2	SW	14			Clear
20	13.1	78.3	84	27.5	WSW	4			Clear
21	13.3	77.4	88	27.9	WSW	10			Clear
22	13.6	76.8	91	28.4	SW	3	8	Cb.Cu.	Cloudy
23	12.0	76.5	91	28.0	SSW	2			Clear
24	10.5	76.3	91	27.9	SSW	2			Fine

Air temperature Maximum: 86.5 (14<sup>h</sup>52<sup>m</sup> I)  
 Air temperature Minimum: 72.9 (5<sup>h</sup>55<sup>m</sup> I)  
 Wind Velocity Maximum : 14 Knot SW (19<sup>h</sup>)  
 Precipitation : -

Remarks: Shallow ground fog (G) 4<sup>h</sup>40<sup>m</sup> - 4<sup>h</sup>50<sup>m</sup>  
 Local light rain (maruochi) about half an hour.

ABCC-15 (改訂)

10-8-49

原爆傷害調査委員会

日付：1950年6月8日

- 研究計画の概要
1. 提案 ( )
  2. 進行中 (\*)
  3. 完了 ( )

1. プロジェクト番号 \_\_\_\_\_
2. 部 生化学部
3. 調査責任者 ヤマサキ・モトシ
4. テーマ
  - a. 研究名：残留放射能
  - b. 全般的目的：長崎市とその周辺地域の有機物・無機物をサンプリングして、長崎市の残留放射線の範囲を把握する。
  - c. 共同研究部：長崎 ABCC
5. 開始年月日：(I の場合は予定、II、III の場合実際の日付) \_\_\_\_\_
6. 完了年月日：(I、II の場合は予定、II、III の場合実際の日付) \_\_\_\_\_
7. 調査委員会
  - a. 受領日：
  - b. 裁定：
  - c. 裁定日：
8. 付属書類
  - (\*)A. 今回の調査で解明すべき具体的事項
  - (\*)B. データソースと計画手順
    - (1) 実験計画 (サンプル採取計画、対照群等)
    - (2) 他部署との連携
    - (3) 数量、取扱件数等 (I の場合は推定量、II の場合実際の量および追加推定量、III の場合実際の量)
  - (\*)C. 具体的作業指示書、記録用書式等
  - (\*)D. 集計、解析の種類等に関する概要
  - (\*)E. 必要事項：
    - (1) 人員
    - (2) 設備
    - (3) 場所
    - (4) 交通・運搬手段

上記必要事項に関する必要性についてⅠの場合は推定、Ⅱの場合実際および追加推定、Ⅲの場合実際に使用したもの)

- ( ) F. 発表用論文
- ( ) G. 中間報告書

## 付属書 A

今回の調査で解明すべき具体的疑問事項

1. 原爆投下から 5 年後の長崎における、原子爆弾核分裂による残留放射線または放射線誘発物質の範囲（翻訳者注：BC50 も参照し、**What is the extent of residual radiation of the atomic bomb fission of ...**の最後の”of “は”or”の可能性が高いと考え、そのように翻訳した。）
2. 放射性物質が依然として存在するとすればどこに存在するのか？
3. 核分裂生成物の「雨」が降ったとされる地域で残留放射線が検出される可能性が最も高いか？

## 付属書 B

B. データソースと計画手順

## 1. 実験計画（サンプル・ソース）

## a. 主要な座標の交点

可能な限り、以下の地図上で座標が交わる様々な地域からサンプルを採取する。

## (1) 日本、長崎市の地図

米陸軍タイプ C-A. M.S. 1, 縮尺 1 : 12,500

## (2) 日本、長崎の地図

米陸軍タイプ C-A. M.S. 1, シート 4042-11 N.W., 4045-11 N.E., 4045-11 S.W., 4045-11 S.E., 縮尺 1:25,000

## (3) 長崎および周辺地域の地図

建設省測地研究所；長崎地域, N.W., N.E., S.E., S.W., 縮尺 1:25,000

この地図には座標がないので、米陸軍地図上の座標と一致するように描かれている。ランドマークを確認してみると、この方法による誤差は 50 メートル以下であることがわかった。山岳地帯のため、ジープではアクセスできない場所もある。

## b. 特別地域

## (1) 核分裂生成物の「雨」が降ったと報告された地域

## (2) 長崎の住民から対象サンプルについて指摘があった特に興味深い地域

## c. 対照地域

原爆の影響がなかったとされている地域の外に位置する対照地域からもサンプル収集予定（例：爆心地から北に 1 万メートル離れた地域）

## 2. 他部署との連携

## a. 管理

## b. 国勢調査：連絡目的、地域の歴史を知るため

## c. 物資

## d. 駐車場

## 付属書 C

C. 具体的作業指示書、記録用書式等

1. 調査者は材料の収集ならびに検査を自ら監督する。

2. サンプルの種類

- a. 土壌（座標の交点上）
- b. 樹皮（座標の交点上）
- c. 漆喰（可能な限り）
- d. じゃがいも（それに代わる地点）
- e. 小型の生木（特別地域からのサンプル）
- f. その他

3. サンプルの記録法

- a. サンプル入手場所の座標の数
- b. 収集日
- c. 爆心地からの距離
- d. 原子爆弾爆発後の「雨」への曝露
- e. 備考

4. ラジオオートグラフ用の材料の加工

土と漆喰のサンプルは、それぞれふるい（1 インチあたり 28 メッシュ）にかけられ、この濾したサンプルを、ラベル付けしたインデックスカード（3×5）にコロジオンを使用して糊付けする。これらのカードのうち 4 枚は、未露光の X 線フィルムの乳剤面にサンプルが直接接触するように配置される。

有機物をまず壊し、通常の実験用バーナーで灰になるまで燃やす。さらにこの灰を高温のマッフル炉で燃やし減容する。

5. ラジオオートグラフ技術

加工済みカードやフィルムは、迷光を防ぐために黒い紙で包み、暗所での 4～5 週間の保管期間を経て現像される。

放射性物質が含まれていると、サンプルが直接接触したフィルムに黒点や曇りが発生するが、含まれていないサンプルでは曇りは発生せずフィルムは変化しない。



## 付属書 D

D. 集計の概要

ラジオオートグラフを用いた検査により、各サンプルに放射性物質が含まれているか否かについて記録する。また放射性物質の有無に関する所見は適切な記号を用いて地図上に表示する。

放射線降下地域の輪郭を地図上に示す。

## 付属書 E

E. 必要事項

## 1. 人員

化学者：1名

技術者：1名

ジープ運転手：1名

連絡担当：1名

## 2. 設備

蓋付き採便容器 400個

封筒 (8.5×11.5) 200枚

ガスバーナー 4個

蒸発皿 (陶器製、様々な大きさ) 24個

蒸発皿 (プラチナ製) 6個

マッフル炉 2機

X線フィルム 200枚

## 3. 場所

長崎 ABCC 会館ビル

3階講堂付近の部屋

改修工事のため会館ビルでの作業が不可能な場合は長崎大学医学部研究室

## 4. 交通・運搬手段

ジープ1台：長崎 ABCC の他の業務に都合のいい場合にのみ利用可能

1 時間毎の気象観測  
1945 年 8 月 9 日

長崎海洋气象台

時間	空気圧 1000mb	気温 華氏	湿度 %	蒸気圧 mb	風向	風速 ノット	雲量 0-10	雲形	天気
01	15.0	75.2	88	26.0	静穏	0			快晴
02	14.9	75.2	90	26.5	静穏	0			快晴
03	14.7	74.3	91	26.1	東南東	1			快晴
04	14.6	73.8	90	25.3	東	6			快晴
05	14.7	73.8	87	24.5	静穏	0			快晴
06	15.0	73.6	90	25.2	静穏	0	3	Sc.Cc.Cb.Ac	晴れ
07	15.0	75.7	94	26.3	東南東	4			快晴
08	15.0	78.3	91	29.7	東南東	2			快晴
09	15.2	81.1	76	27.3	東南東	1			曇り
10	15.2	82.4	76	28.4	西南西	3			晴れ
11	14.0	83.8	71	27.9	南西	6			快晴
12	13.9	84.9	68	27.6	西南西	7		Ac.	一面曇天
13	13.6	85.8	59	24.3	南西	8			快晴
14	13.4	85.8	65	27.1	西	10		Cb.Ac.Cu.	曇り
15	13.0	85.8	63	26.2	南西	10			快晴
16	12.7	84.7	66	26.6	西南西	12			快晴
17	12.5	83.3	68	27.8	南西	7			快晴
18	12.8	81.0	78	27.9	西南西	9		Cb.Ac.Cu.	晴れ
19	12.9	79.5	80	27.2	南西	14			快晴
20	13.1	78.3	84	27.5	西南西	4			快晴
21	13.3	77.4	88	27.9	西南西	10			快晴
22	13.6	76.8	91	28.4	南西	3		Cb.Cu	曇り
23	12.0	76.5	91	28.0	南南西	2			快晴
24	10.5	76.3	91	27.9	南南西	2			晴れ

(Sc. : 層積雲、Cc. : 巻積雲、Cb. : 積乱雲、Ac. : 高積雲、Cu. : 積雲)

最高気温 : 86.5 (14 時 52 分 I)  
 最低気温 : 72.9 (5 時 55 分 I)  
 最高風速 : 14 ノット 南西 (19 時)  
 降水量 : -

備考 : 低い地霧 (0) 4 時 40 分-4 時 50 分  
 局所的な小雨 (丸尾町) 約 30 分

RESIDUAL RADIATION AND FALLOUT

By *Riki Yamawaki* Biophysicist

The purpose of this investigation

This project was undertaken in an effort to find out if there is any  $\beta$  or  $\gamma$  radiation in Nagasaki residual to the atomic bomb explosion of five years ago. If residual radiation exists corollary purposes are to locate the extent of such radiation and to correlate the region of radiation with phenomena known to have accompanied the atomic explosion, especially with the "rainfall" which fell shortly afterwards.

The plan followed to obtain data essential for these purposes was to procure representative samples of various materials at certain locations in and around Nagasaki. These samples were then processed to make them suitable for exposure to photographic film. Any resulting radiograph is then a qualitative measure of sample radioactivity.

The following available maps with appropriate coordinates were necessary for use in this project:

1. Map of Nagasaki City, Japan  
U.S. Army Type C-A.M.S. 1, Scale 1:12,500
2. Map of Nagasaki, Japan  
U.S. Army Type C-A.M.S. 1, Sheets 4045 - 11 N.W.,  
4045 - 11 N.E., 4045 - 11 S.W., 4045 - 11 S.E., Scale 1:25,000
3. Map of Nagasaki and vicinity  
Geodetic Investigation Institute, Ministry of Construction,  
Published 1924, Revised 1948. Nagasaki Area N.W., N.E.,  
S.W., S.E., Scale 1:25,000

The last map was used as a supplement to find areas and details not identified on the first two maps. Samples were taken at sites correspondiv e as nearly as possible with the intersections of co-ordinates. The exact location of each collection depended of course, on the nearness of the desired sample to a coordinate intersection and the physical limitations imposed by the rugged terrain.

The coordinate numbers are recorded ordinate first, abscissa 2nd, and are correct to one hundredth of a 500 ft.

Several samples of special interest were added to the collection obtained according to this system. Among these were samples from ground zero, the prison site nearby, and from a farm where certain vegetation (endo's, squash) could not be grown for three years.

Control samples taken from 10,000 meters north and south of ground zero because of the unavailability of maps showing this wide area and for the reason of geographical layout. The area east of ground zero cannot be used as control area because the radioactive dusts were carried in that direction after the atomic bomb explosion by the S. W. and W. S. W. wind (c.f. Nagasaki Marine Observatory report). It has been reported by the Joint Commission that radio-activity was registered in Shimabara and Chijiwa 24 kilometer and 20 kilometer east respectively. In this investigation "rain" was reported as far as 9,500 meters north and 13,500 meters northeast of ground zero.

RADIOAUTOGRAPH TECHNIQUE

Each sample of soil and stucco was ground in 6 inch porcelain mortar and passed through a sieve (28 meshes per inch). This sample was affixed on a labelled 3 x 5 index card with collodion over an area 3 x 3 inches. The purpose of passing the sample through a sieve was to keep the size of the particles small enough to get an even layer of samples and at the same time minimize the chance of scratching the film. Each of these cards is wrapped separately with lens paper. This paper was chosen because of softness, thinness and its porosity.

The organic materials were first burned over an ordinary laboratory burner and then dry ashed. These ashes were further burned and reduced in volume in a muffle furnace at 800° - 900° C for a period of time until completely ashed. In this manner the potato samples were reduced to approximately 0.6 - 0.7% of the original weight. The percentage reduction of tree and tree bark was not calculated. The ash sample is glued on a 3 x 5 card. The processed potato cards were stored in a vacuum dessicator for the duration of exposure to prevent accumulation of moisture. Four of these cards were placed in such a manner that the sample side are in contact with the emulsion surface of an unexposed X-ray film. These processed cards and unexposed films are wrapped around with black paper in which films originally came to prevent light leakage and stored in a dark cool place for seven weeks. (See attached paper.) At the end of this time these films were developed .

The presence of radioactive materials caused a dark spot or fogged a film where samples were in direct contact while negative samples caused no fogging and films remained unchanged. This method is qualitative.

Residual radioactivity has been reported in certain areas where the fission product rain is said to have fallen.<sup>1</sup> The "fall-out" area was commonly known to include the region behind Nagasaki Medical School and Mt. Kompira in the neighborhood of Nishiyama Reservoir.

The "rain" which took place after the atomic bomb explosion in Nagasaki and in Hiroshima is now considered to have been formed in the same manner as water droplet condensation in the Wilson cloud chamber. Favorable conditions for the condensation of moisture occurred when the tremendous outflow of hot air accompanied by released ionizing agents was exposed to sudden chilling by the inward flow of relatively cold air. Ionizing agents could have been gamma rays, alpha particles, beta particles, or neutrons which would form nuclei for the condensation of water vapor. This precipitation probably fell as ordinary rain but in the downward course the dust particles, some of the radioactive products of the explosion, smoke, and other aerosols which had been swept into the atmosphere were encountered and carried down to earth. This may account for the "oily" character of the "rain". The area blanketed by this "rain" is known as the "fall-out" area.

\* \* \*

1. Representatives from the Tracer Laboratory made a primary investigation near Nishiyama Reservoir and found traces of radioactivity.

It was felt necessary to determine as accurately as possible the location of the rainfall and a map charting the extent of the "fall-out" area has been constructed.

Since the meteorological data concerning the "rain" from official sources are meager, house-to-house solicitation of information was undertaken. This method was time consuming, and especially so five years after the bombing. Individuals often had difficulty remembering details regarding the events of the day of the atomic bomb explosion and had sometimes to recall minor incidents which might or might not lead to the answers sought for. Special precaution was taken during each interview to avoid leading questions which the individual might unwittingly use to create deceiving information.

The description of the rain reported by residents of the "fall-out" area varied as to the location and also the distance from the hypocenter.

Mr. Mizoguchi of Motohara 2-chome, who was working in a field slightly shielded from the atomic bomb flash by a hill, 1860 meters northeast of the hypocenter<sup>2</sup>, stated that the "raindrops" were blackish brown, 5-10 mm. in diameter and oily in nature. He also, out of curiosity, tasted some of this "rain" which he caught on his finger tip and found it to be very bitter, producing a burning sensation on his tongue.

\* \* \*

2. Coordinates: 95.00 x 67.06



Mr. Takaichi Nakao of Nishiyama 4-chome, 2700 meters east of the hypocenter<sup>3</sup> added that his livestock would not eat the rain stained grass until it was thoroughly washed and made free from oil stain. He also found this stain very resistant to usual methods of washing. Those people who reside in the eastern portion of the "fall-out" area reported that they do not recall anything unusual about the "rain" except that many documents, money and other odd items fell around them. In this area the rain was perhaps colorless or unnoticed among these unusual objects. The dark color of the "rain" was probably related primarily to the concentration of aerosols in the immediate vicinity. It seems to depend on the distance from the hypocenter, and the direction of the wind as will be shown in the accompanying data.

Over 1,100 residents who were present at the time of the bombing were interviewed and about 800 questionnaires have been recorded. Of the first 300 people interviewed none were found to have been in the "fall-out" area. The total area covered for this phase of the project was more than 110 square kilometers.

The time elements were checked by asking the informants to retrace their movements from the time of the atomic explosion to the time it started to rain and also during the rainfall. This method was especially useful in the outskirts of the "fall-out" area. By this method it was felt that the informants could be more certain of the time element and correct themselves, thus minimizing major errors.

\* \* \*

3. Coordinates: 96.38 x 66.25

Information that was supplied by those people who had some doubt or those who took refuge in the air raid shelter right after the explosion and remained there for a relatively long period of time was classified as uncertain. Those who gave positive answers were taken to be reliable as is now possible. These informants were able to recall incidents such as getting wet and comments about the rain among friends or members of their family. The evaluation of some of the negative answers is more difficult for there is absolutely no way of knowing that it did not rain while they were in their brief refuge in the cave or that while in their excited state, they did not realize or had forgotten that it had rained.

Coordinate readings of the location are taken to be a point where the informant observed the rain. If he did not notice any rain, the coordinates refer to his location at the time of the explosion.

Time interval denotes elapse of time between the explosion and the beginning of the rain. The given time intervals may differ even at the same location not only because of the individual variation in time estimation but also because in some areas it was found that it did rain more than once.

Duration refers to length of time of rainfall.

Evidence denotes any sign that may have been attributed to the rain, for instance oily black deposits on neighboring objects.

## 残留放射線と降下物

Pete Yamasaki (生化学者)

## 本調査の目的

このプロジェクトは、5年前の原爆爆発の影響で長崎にベータ線やガンマ線が残留していないかどうかを調べることを目的に実施された。残留放射線が存在する場合には、そのような放射線の範囲を特定し、放射線の地域と原爆爆発に伴って発生したことが知られている現象（特にその直後に降った「雨」）との関連を明らかにすることを目的とする。

これらの目的に不可欠なデータを得るため、長崎市およびその周辺の特定の場所で様々な物質の代表的なサンプルを調達することを計画した。これらのサンプルを処理し、写真フィルムへの露光に適したものにした。結果として得られたラジオオートグラフは、サンプルの放射能の定性的な測定値となる。

本プロジェクトで使用するためには、適切な座標を有する以下の利用可能な地図が必要であった。

1. 長崎市街地図 米国陸軍タイプ C-A.M.S. 1, 縮尺 1:12,500
2. 長崎地図 米国陸軍タイプ C-A.M.S. 1, Sheets 4045-11 N.W., 4045-11 N.E., 4045-11 S.W., 4045-11 S.E. 縮尺 1:25,000
3. 長崎および近郊の地図 建設省 国土地理院 1924年発行 1948年改定 長崎地区 N.W., N.E., S.W., S.E., 縮尺 1:25,000

最後の地図は、最初の2つの地図で特定されなかった地域および詳細を見つけるために補助的に使用した。サンプルは、座標の交点と可能な限りほぼ一致する地点で採取した。各収集地点の正確な位置は、もちろん、希望するサンプルの座標交点への近さと、高低のある地形による物理的限界によって決まる。

座標番号は、最初に縦座標、次に横座標が記録され、500フィートの100分の1まで正確に表示された。

このシステムに従って得られた採取サンプルに、特に関心のあるいくつかのサンプルが追加された。この中には、爆心地やその近くの刑務所、そして特定の植物（エンドウ、カボチャ）が3年間育たなかった畑からのサンプルが含まれていた。

対照サンプルは爆心地の北および南10,000メートルから採取した。その理由は、この広い地域を示す地図がないこと、また地理的配置である。原爆爆発後、南西と西南西の風により、放射性粉塵が運ばれたため、爆心地より東側の地域は、対照地域として使用できない（長崎海洋気象台の報告を参照）。合同委員会の報告によると、24キロ東の島原および20キロ東の

千々石で放射能が確認されている。この調査では、「雨」は爆心地から北に 9,500 メートル、北東に 13,500 メートルまで降ったと報告されている。

土壌と漆喰の各サンプルを 6 インチの磁器乳鉢で粉碎し、ふるい（1 インチ当たり 28 目）に通した。3×3 インチの面積をコロジオンでコーティングしたラベル付きの 3×5 インデックスカードにサンプルを貼付した。ふるいにサンプルを通す目的は、サンプルの層を均一にするために粒子のサイズを十分に小さく保ち、同時にフィルムを傷つける可能性を最小限にすることであった。これらのカードは、それぞれレンズ紙で別々に包まれた。この紙は、柔らかさ、薄さおよびその多孔性のために選択された。

有機物はまず通常の実験室用バーナーで燃焼させた後に乾燥灰化させた。これらの灰は、800 度から 900 度のマッフル炉で完全に灰化するまで、さらに燃焼させ、量を減少させた。このようにしてジャガイモのサンプルは元の重量の約 0.6~0.7%にまで減少した。樹木と樹皮の減少率は算出されなかった。灰サンプルは 3×5 カードに接着された。処理したジャガイモのカードは、湿気の蓄積を防ぐために、露出期間中、真空デシケーターに保存した。これらのカードのうち 4 枚は、サンプル面が未露光 X 線フィルムの乳剤表面に接触するように配置された。これら処理済みカードや未露光フィルムを、光漏れを防ぐために、フィルムが元々入っていた黒い紙で包み、冷暗所で 7 週間保存した（別紙参照）。この時までには、これらのフィルムは現像された。

放射性物質が存在する場合、サンプルが直接接触したフィルム箇所に暗い点や曇りが発生したが、陰性のサンプルでは曇りは発生せずフィルムは変化しなかった。この方法は定性的である。

核分裂生成物の雨が降ったと言われる特定の地域では、残留放射能が報告されている<sup>1</sup>。（<sup>1</sup> トレーサー研究所の代表者が西山貯水池付近で一次調査を行い、放射能の痕跡を発見した。）

「降下物」地域には、長崎大学医学部の裏手や西山貯水池近くの金毘羅山などが含まれていることが一般的に知られていた。

長崎と広島の前爆発後に降った「雨」は、現在ではウィルソン霧箱内の水滴の凝縮と同じ様に形成されたと考えられている。放出された電離物質を伴う大量の高温の空気が流出され、比較的冷たい空気の内向きの流れにより急激に冷やされた空気に曝された時に、水分の凝縮に有利な条件が生じた。電離物質は、水蒸気の凝縮のための核を形成するであろう中性子やガンマ線、アルファ粒子、ベータ粒子であった可能性がある。この降水は、おそらく通常の雨として降ったと思われるが、下降の過程で粉塵粒子、爆発の放射性生成物の一部、煙、その他大気中に飛来したエアロゾルなどに遭遇し、地上に運ばれた。このことが「雨」の「油

っぽい」性質を説明しているかもしれない。この「雨」で覆われた地域は、「降下物」地域として知られている。

降雨の場所をできるだけ正確に把握する必要があると考え、「降下物」地域の範囲を図示した地図を作成した。

公的な情報源からの「雨」に関する気象データが乏しいため、各戸から情報を収集した。この方法は時間がかかり、特に被爆から5年が経過していたので、それは尚更だった。被爆当日の出来事についての詳細を思い出すことが困難な場合が多く、また、尋ねたかった回答につながるかもしれない、あるいはそうでないかもしれない小さな出来事を思い出すこともあった。面接の際には、本人が知らず知らずのうちに事実を曲げた情報を作りあげるような質問をしないよう、特別な注意が払われた。

場所や爆心地からの距離については、「降下物」地域の住民が報告した雨の記述は様々であった。

本原二丁目の Mizoguchi さんは、爆心地の北東 1,860m の丘<sup>2</sup>によって原爆の閃光からわずかに遮蔽された畑で働いていたが、「雨滴」は黒褐色、直径は 5~10mm、油っぽかったと話した。また、好奇心から、「雨」を指先につけて少し味わってみると、とても苦く、舌に燃えるような感覚を覚えたという。(<sup>2</sup> 座標：95.00×67.06)

爆心地から東へ 2,700 メートルの西山 4 丁目<sup>3</sup>の Nakao Takaichi さんは、雨に濡れた牧草を徹底的に洗って油汚れのない状態にしないと家畜は草を食べなかったと付け加えた。また、この汚れは通常の洗浄法では中々取れなかったという。「降下物」地域の東側に居住する人々は、多くの書類やお金、その他奇妙なものが落ちてきたこと以外は、「雨」について何ら変わったことは覚えていないと報告した。この地域では、雨は恐らく無色であったか、または、これら異様な物品が落ちてくる中で、雨に気づけなかったと思われる。「雨」の色が濃いのは、主にその周辺のエアロゾルの濃度に関係していると思われる。添付データに示すように、爆心地からの距離や風向きに依存していると思われる。(<sup>3</sup> 座標：96.38×66.25)

原爆投下時に居住していた 1,100 人以上の住民に聞き取り調査を行い、約 800 件の質問票が記録されている。最初に聞き取りをした 300 人のうち、「降下物」地域にいたことが判明した人はいなかった。プロジェクトのこの段階で対象とされた総面積は、140 平方キロメートルを超えていた。

時間的な要素は、情報提供者に、原爆が爆発した時から雨が降り始めた時まで、また雨が降っている間も、自分の動きを辿ってもらうことで確認された。この方法は、「降下物」地域の周辺地域において特に有用であった。この方法により、情報提供者は時間要素をより確実

に把握し、自分自身を修正することができ、大きなミスを最小限に抑えることができると考えられた。

疑問が残る人や、爆発直後に防空壕に避難して比較的長期間滞在した人からの情報は、不確かなものとして分類された。雨が降ったと回答した人たちは、現在可能な限り信頼できるとされている。これらの情報提供者は、雨に濡れたことや、家族や友人と雨のことを話したなどの出来事を思い出すことができた。洞窟に避難している間に雨が降らなかったことや、興奮していたため雨が降ったことに気づかなかったか、また忘れたかを知るすべがないため、雨が降らなかったという回答の中には、評価が難しいものもある。

位置の座標読み取り値は、情報提供者が雨を観測した地点とした。情報提供者が雨に気付かなかった場合、座標は被爆位置を示す。

時間間隔は、爆発から雨が降り始めるまでの時間の経過を示す。時間推定の個人差だけでなく、一部の地域では2回以上雨が降ったことが判明したため、所与の時間間隔は同じ場所でも異なる場合がある。

期間とは、降雨の時間の長さのことである。

エビデンス (証拠)とは、雨が降ったことに起因する可能性のあるあらゆる徴候、例えば、近隣の物体に油性の黒い堆積物があることなどを意味する。

C O P Y

TRACERLAB Inc.  
Commercial Radioactivity Center  
130 High St., Boston 10, Mass.  
April 28, 1950

Western Division  
2295 San Pablo Avenue  
Berkeley 2, California

Lt. Col. Carl F. Tessmer  
Atomic Bomb Casualty Commission  
APO 248, c/o P.M.  
San Francisco, California

Dear Col. Tessmer:

I have outlined below what I believe to be the principal points to consider in undertaking a thorough survey of Hiroshima and Nagasaki. I have not considered the problem of what the survey results might mean in terms of biological effects upon the inhabitants. Thus, I have concerned myself only with determining the identity and quantity of radioactive substances existing within these cities and the surrounding areas.

A. Identification of Activity

A quantitative measurement should be made to determine the presence or absence of the following classes of activity:

1. Expected residual fission products (Reference enclosed table)
2. Alpha active substances accompanying fission, such as uranium and plutonium isotopes.
3. Naturally occurring radioactive minerals and their daughter products.
4. Artificially induced activity occurring at the time of explosion, and arising from the bombardment of stable isotopes with neutrons or other radiations. At this date, however, it is extremely doubtful that such activity persists.

B. Methods of Analysis

1. Direct beta and gamma counting of samples both prior to and subsequent to processing.
2. Direct alpha counting of samples both prior to and subsequent to processing. Alpha counting is listed as a distinct method of analysis apart from beta and gamma measurement since the experimental techniques differ greatly.
3. Autoradiography. (The latest trend is away from the use of the less correct term "radioautography").

lt. Col. Carl F. Tessmer

April 28, 1950

B. Methods of Analysis (Continued)

4. Chemical separation of expected radioisotopes and subsequent counting of the separated fractions.

C. Types of Materials to be Considered for Analysis

1. Earth materials such as soils, minerals, and fertilizers.
2. Flora and fauna and associated by-products including food.
3. Building materials.
4. Seawater and fresh water.
5. Air.

D. Instrumentation

In consideration of what is already known of the areas in question, I feel that the most useful results for your program would arise from the study of food materials. Direct counting of these materials, counting of ashed samples, and radiochemical identification of the activities found, appear to be the methods most readily employed by your group. With this in mind, I am enclosing a list of instruments and equipment broken into categories of decreasing importance reading down the list. Some comments are needed.

1. Item 1, the "61" Scaler, was selected since it is our most stable and easily maintained instrument, and does not contain an automatic timing apparatus which may be of questionable value in your area where the frequency of the incoming power may oscillate considerably about 50 cycles per second. For my own information, I should like to know just what the average frequency and voltage variations are in both Hiroshima and Nagasaki. In addition it will be necessary for you to increase the input voltage to around 110 volts perhaps by means of a variac or powerstat. Normally our instruments will operate between 105 and 125 volts AC input.

2. If the 50 cycle power is of constant frequency, it is highly desirable for best results to employ an electrical stopclock (Item 12) with the "61" Scaler. If not, a stopwatch must be used to time the registered counts.

3. Item 2, the Shielded Manual Sample Changer is necessary to reduce the background counting rate since many if not most of your samples will be of low specific activity and on the order of a few counts per minute above background. Use of the lead shield materially reduces the time necessary for counting under these conditions when a high degree of accuracy is desired.

4. Item 6, the Duoscaler, is essential for your continuous operation because you are located so far from the source of replacement units.



Lt. Col. Carl E. Tessmer

April 28, 1950

5. Prices are quoted F&B Boston, but most of the equipment may be shipped directly from stock in our Berkeley office. Express charges are approximately \$16 per hundredweight from Boston to San Francisco.

6. If you are interested in equipment suitable for air filtering, I advise you to inquire first of the Atomic Energy Commission, possibly Stafford Warren, with regard to the "Filter Queen" which is used to monitor the air in many A.E.C. laboratories. Secondly, Mine Safety Appliances Co., Braddock, Thomas and Heade Streets, Pittsburgh 8, Pa. markets a line of air filters adaptable for your use. Lastly, we have developed equipment for our own use, some units of which could be adapted to a portable tank-type vacuum cleaner or whatever suction device you have on hand. Our simplest unit employs a special holder for standard 43 x 123 mm Whatman sintered extraction thimbles. After filtering, these thimbles are counted or radiochemically analyzed quite easily.

I sincerely hope this information will be of service to you, and, of course, we will welcome further inquiry regarding the installation of instruments for your program. I regret that our new catalogs have not arrived from our Boston office, but I will relay one to you upon their arrival.

Sincerely yours,

/s/ H. E. Menker  
H. E. Menker, Radiochemist  
Western Division

HEM:JLT  
Encl.

トレーサー研究所  
 (商業用放射能センター)  
 マサチューセッツ州ボストン 10  
 ハイストリート 130  
 1950年4月28日

カリフォルニア州  
 バークレー  
 サンパブロ通り 2295  
 西部支所

カリフォルニア州  
 サンフランシスコ  
 APO 248, c/o P.M.  
 原爆傷害調査委員会  
 Carl F. Tessmer 中佐

Tessmer 中佐 殿

広島・長崎の徹底した調査を実施するに当たり考慮すべき主なポイントは、以下のとおりである。住民への生物学的影響の観点から調査結果がどのような意味を持つかという問題については考えていない。したがって、私の関心は、両市およびその周辺地域に存在する放射性物質の特定と量を把握することのみである。

A. 放射能の特定

定量的な測定が、以下の放射能の有無を決定するために行われるべきである。

1. 予期される残留核分裂生成物（同封の表を参照）。
2. ウランやプルトニウムの同位体など、核分裂を伴うアルファ活性物質。
3. 自然界に存在する放射性鉍物とその娘生成物。
4. 爆発時に発生し、安定同位体が中性子または他の放射線と衝突することで生じる人工的に誘起された放射能。しかし、現時点では、このような放射能が継続しているかどうかは極めて疑問である。

B. 解析方法

1. 処理前および処理後のサンプルのベータ線およびガンマ線の直接計数。
2. 処理前および処理後のサンプルのアルファ線の直接計数。アルファ線の計数は、実験技術が大きく異なるため、ベータ線およびガンマ線の測定とは別の解析方法として挙げられる。
3. オートラジオグラフィー。（最近の傾向としては、あまり正しい用語ではない「ラジオオートグラフィー」は使われなくなっている。）
4. 予想される放射性同位体の化学的分離およびその後の分離された画分の計数。

### C. 解析対象となる物質の種類

1. 土壌や鉱物、肥料などの土類物質。
2. 食物を含む動植物および関連副産物。
3. 建築材料。
4. 海水と淡水。
5. 空気。

### D. 機器

対象地域について既に分かっていることを考慮すると、貴殿のプログラムにとって最も有用な結果は、食品素材の研究から得られると感じる。これら素材の直接計数、灰化サンプルの計数、見つかった放射能の放射化学的同定は、貴殿のグループが最も採用しやすい方法だと思われる。このようなことを念頭に、優先順位の高い方から低い方へ示したカテゴリーに分類された機器と器材のリストを同封する。コメントをお願いする。

1. 項目1の「64」シーラーを選択した理由は、当研究所で最も安定し保守が容易な装置であり、受電周波数が毎秒約 50 サイクルとかなり振動するかもしれない貴殿の地域では価値が疑わしい自動時限装置を含まないからである。私自身の情報として、広島と長崎の平均周波数と電圧変動について知りたい。さらに、おそらくバリアックまたはパワースタットを使用して、入力電圧を 110 ボルト前後まで上げる必要がある。通常、当研究所の機器は AC 105~125 ボルト入力で作動する。
2. 50 サイクル出力が一定周波数の場合、最良の結果を得るために、「64」シーラー付き電気ストップロック（項目 12）を使用することが非常に望ましい。そうではない場合は、カウントを計測するためにストップウォッチを使用する必要がある。
3. 項目 2、遮蔽手動サンプル交換機は、バックグラウンドのカウント率を低下させるために必要である。貴殿の多くのサンプルは比放射能が低く、バックグラウンドよりも 1 分あたり数カウント程度多いただけだからである。高い精度が望まれる場合に、鉛遮蔽を使用することにより、これらの条件下でのカウントに必要な時間を大幅に短縮することができる。
4. 項目 6「デュオスケール」は、貴殿が交換ユニットの供給元から遠く離れた場所にいるため、継続的な運用に欠かせない。
5. 価格はボストン FOB ベースの見積もりであるが、ほとんどの機器は当研究所のパークレー支所にある在庫から直接発送できるかもしれない。特急料金は、ボストンからサンフランシスコまでは、ハンドレッドウェイト当たり約 16 ドルである。

6. もし貴殿がエアフィルターに適した機器に興味があるならば、多くの原子力委員会の研究所で空気を監視するために使用されている「フィルタークイーン」に関して、最初に、原子力委員会 (Stafford Warren 氏が良いと思う) に問い合わせることを勧める。次に、Mine Safety Appliances Co. (ペンシルベニア州 ピッツバーグ トーマス・ミーズストリート) が、貴殿の利用に適したエアフィルターを販売している。最後に、当研究所で使用するために機器を開発しており、その中には、携帯型タンク式掃除機や、貴殿が所有するどんな吸引装置にも適応できるものもある。当研究所で最も単純なユニットは、標準的な 43×123mm のワットマンのソックスレット円筒濾紙に特化したホルダーを採用している。濾過後、これらの円筒濾紙を計数、あるいは放射化学的に解析することが非常に簡単にできる。

この情報が貴殿の役に立つことを心から願っている。また、もちろん、貴殿のプログラムのための機器の設置に関する更なる問い合わせも歓迎する。残念ながら、当研究所のボストンオフィスから新しいカタログが届いていないが、到着次第、貴殿に 1 冊送付する。

H. E. Menker  
H.E. Menker (放射化学者)  
西部支所