

JAERI - M
93-125

環境放射線測定データ集

9. 携帯型線量率測定器による東京都その他の
バックグラウンド調査データ
(1991年2月～1993年3月)

1993年6月

長岡 鋭・坂本 隆一・斎藤 公明
堤 正博・森内 茂

JAERI-Mレポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の間合わせは、日本原子力研究所技術情報部情報資料課（〒319-11茨城県那珂郡東海村）あて、お申しこしてください。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-11茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布をおこなっております。

JAERI-M reports are issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Information Division, Department of Technical Information, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 319-11, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 1993

編集兼発行 日本原子力研究所
印刷 株式会社原子力資料サービス

環境放射線測定データ集

9. 携帯型線量率測定器による東京都その他のバックグラウンド調査データ
(1991年2月～1993年3月)

日本原子力研究所東海研究所環境安全研究部

長岡 鋭・坂本 隆一・斎藤 公明

堤 正博・森内 茂

(1993年5月20日受理)

環境安全研究部環境物理研究室（昭和63年度までは環境第1研究室，平成4年度までは環境放射線物理研究室）では，環境放射線の特性・挙動の解明，環境放射線測定法・測定システムの開発，線量評価研究等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは，環境放射線の実地調査データとして多くの目的にとって有用なものであり，それらを，系統的に整理し公開することが望ましい。そのためには，一般に普及している解析装置（コンピュータ）でも容易に利用できるような形にしておく必要がある。このような観点から取得した測定データを汎用性のある形に加工し，系統的に整理・編集を行った。

本報告は，このような一連の測定データの内，平成2年度から平成4年度までの間に実施した携帯型線量率測定器（SWING型及びDBM型）による東京都周辺での環境放射線実地調査及び取得したデータの概要と，そのデータを利用する場合に必要な事項について述べた。

Environmental Radiation Data

9. Background Dose Rates in and around Tokyo etc. Measured
with Portable Instruments (Feb., 1991 - Mar., 1993)

Toshi NAGAOKA, Ryuichi SAKAMOTO, Kimiaki SAITO
Masahiro TSUTSUMI and Shigeru MORIUCHI

Department of Environmental Safety Research
Tokai Research Establishment
Japan Atomic Energy Research Institute
Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken

(Received May 20, 1993)

The Environmental Physics Laboratory has conducted a large number of background radiation surveys in these years, aiming at the analysis of characteristics and behaviour of environmental radiation, the development of measurement techniques and instruments of environmental radiation, and the evaluation of environmental radiation dose. As the environmental radiation data obtained by these surveys are useful for broad purposes as actual survey data, it is desirable to arrange these data systematically and to open them to the other scientist. For that, it is necessary to make the recording media and the FORMAT of these data available for usual computers. In the light of this circumstance, these data were rearranged and recompiled systematically to meet the demand.

This report mentions about the data obtained by the background radiation surveys in and around Tokyo performed during 1991 - 1993 using portable instruments, as well as the information necessary for the data handling.

Keywords: Environmental Radiation, Background Survey, Data Base, Tokyo,
Portable Instruments, Cosmic Ray Dose Rate, Gamma Ray Dose
Rate

目 次

1. はじめに	1
2. 調査の目的及び概要	1
2.1 調査の目的	1
2.2 測定の概要	1
3. データ処理手順	3
3.1 生データの概要	3
3.2 生データの処理及び処理済みデータの記録	3
4. データの概要	6
5. 終りに	6
参考文献	7
付録 2" φ 球形 NaI (Tl) シンチレーション検出器の宇宙線感度	41

Contents

1. Introduction	1
2. Objectives and Outline of the Survey	1
2.1 Objectives of the Survey	1
2.2 Outline of the Measurement	1
3. Procedure of the Data Processing	3
3.1 Outline of the Original Data	3
3.2 Processing of the Original Data and Recording of the Processed Data	3
4. Outline of the Survey Data	6
5. Ending Remarks	6
References	7
Appendix Response of 2" φ NaI(Tl) Scintillation Detector to Cosmic Ray	41

1. はじめに

環境安全研究部環境物理研究室（昭和63年度までは環境第1研究室、平成4年度までは環境放射線物理研究室）では、環境放射線特性・挙動の解明、環境放射線測定法・測定システムの開発等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは、環境放射線の実地調査データとして多くの目的にとって有用なものであるが、測定で得られた生データは、汎用性の低い特殊な装置で記録され、記録形式も様々なFORMATであることが多い。そのため貴重なデータであっても、それを処理・解析できる解析装置（コンピュータ）は一部のものに限定されていたというのが現状である。そこで、従来実施してきた測定調査により蓄積されてきたデータを、一般に普及しているパーソナルコンピュータによってでも容易に利用できるような形にデータの再整理・編集を行った。

種々の目的に対して共通的に利用できるようにするためには、データの加工を必要最小限にとどめ、生データに近い形で、汎用性のある記録媒体に記録することが望ましい。また、測定条件やデータの処理・補正手順等データの利用、解析上必要な情報が整備されていることが不可欠である。さらに、膨大なデータ群全体の概要が理解できるような図形出力等を伴っていることが望ましい。

以上の点に留意して、蓄積してきたデータの再整理を行った。以下の章に、調査の目的及び概要、データ処理手順、データの概要について順に述べる。

2. 調査の目的及び概要

2.1 調査の目的

従来、環境放射線に関する様々な研究が行われてきた。フォールアウト調査、原子力施設周辺モニタリングに関する研究や地球科学的研究など、それらの多くは屋外あるいは自然環境下での放射線及び放射線源の分布・挙動を対象としたものであった。

一方、近年の生活様式の変化に伴い、地下街や高層ビルなどの「人工環境」下での生活時間が増加してきた。環境放射線の観点から見ると、自然環境中では主に表層土壌の特性（含有放射性核種濃度等）によって放射線場が左右されるのに対して、人工環境では、建材などの周辺物質中に含まれる放射性核種濃度、地殻 γ 線や宇宙線に対する遮蔽条件などによって線量率が変動し、両者の間には、放射線場の特性上明らかな相違点がある。従って、環境放射線による集団線量を実態に即して評価する場合には、このような相違点を考慮したモデルが必要となる。そのためにはまず、人工環境下における放射線場の実態を知らなければならない。

本調査はこのような観点から、人工環境下での放射線場の実態を調査し、その特徴や変動の要因及びその程度を把握することを目的として実施された。

2.2 測定の概要

測定にはSWING型とDBM型の2種類の携帯型線量率測定器（何れも2"又は3"φNaI

1. はじめに

環境安全研究部環境物理研究室（昭和63年度までは環境第1研究室、平成4年度までは環境放射線物理研究室）では、環境放射線の特性・挙動の解明、環境放射線測定法・測定システムの開発等を主な目的として種々の環境条件下において測定調査を実施してきた。これらのデータは、環境放射線の実地調査データとして多くの目的にとって有用なものであるが、測定で得られた生データは、汎用性の低い特殊な装置で記録され、記録形式も様々なFORMATであることが多い。そのため貴重なデータであっても、それを処理・解析できる解析装置（コンピュータ）は一部のものに限定されていたというのが現状である。そこで、従来実施してきた測定調査により蓄積されてきたデータを、一般に普及しているパーソナルコンピュータによってでも容易に利用できるような形にデータの再整理・編集を行った。

種々の目的に対して共通的に利用できるようにするためには、データの加工を必要最小限にとどめ、生データに近い形で、汎用性のある記録媒体に記録することが望ましい。また、測定条件やデータの処理・補正手順等データの利用、解析上必要な情報が整備されていることが不可欠である。さらに、膨大なデータ群全体の概要が理解できるような図形出力等を伴っていることが望ましい。

以上の点に留意して、蓄積してきたデータの再整理を行った。以下の章に、調査の目的及び概要、データ処理手順、データの概要について順に述べる。

2. 調査の目的及び概要

2.1 調査の目的

従来、環境放射線に関する様々な研究が行われてきた。フォールアウト調査、原子力施設周辺モニタリングに関する研究や地球科学的研究など、それらの多くは屋外あるいは自然環境下での放射線及び放射線源の分布・挙動を対象としたものであった。

一方、近年の生活様式の変化に伴い、地下街や高層ビルなどの「人工環境」下での生活時間が増加してきた。環境放射線の観点から見ると、自然環境中では主に表層土壌の特性（含有放射性核種濃度等）によって放射線場が左右されるのに対して、人工環境では、建材などの周辺物質に含まれる放射性核種濃度、地殻 γ 線や宇宙線に対する遮蔽条件などによって線量率が変動し、両者の間には、放射線場の特性上明らかな相違点がある。従って、環境放射線による集団線量を実態に即して評価する場合には、このような相違点を考慮したモデルが必要となる。そのためにはまず、人工環境下における放射線場の実態を知らなければならない。

本調査はこのような観点から、人工環境下での放射線場の実態を調査し、その特徴や変動の要因及びその程度を把握することを目的として実施された。

2.2 測定の概要

測定にはSWING型とDBM型の2種類の携帯型線量率測定器（何れも2"又は3"φNaI

(T1)シンチレーション検出器を使用)を用いた。環境サーベイ車搭載型の放射線及び位置連続測定・解析システムによる測定調査も行ったが、それについては別に報告する。

SWING型、DBM型ともにスペクトル線量変換演算子法(G(E)関数法)⁽¹⁻³⁾に基づいた測定器である。DBM型は、検出器からの信号パルスをA/D変換し、電子回路によってパルス波高に対応するエネルギー荷重演算(γ 線線量率への変換)を行う。SWING型は、エネルギー荷重演算をROM(Read Only Memory)に記憶されたG(E)関数とハンドヘルドコンピュータ(開発時期によって横河ヒューレットパッカード社HP-75及びHP-71、シャープ社PC-E500及びE550の何れか)によって行う。これは多重波高分析器による信号パルスの波高分析と、波高に対応するG(E)関数との荷重演算を同時に行うことに相当する。両型ともに γ 線線量率と3MeV以上の宇宙線計数率が連続測定データとして得られ、DBM型では測定中に逐次マイクロカセットテープに記録される。またSWING型では一旦コンピュータのメモリーに記録され、測定終了後に磁気カード又は2.5"フロッピーディスクへ転送される。なお、G(E)関数にはいくつかのバージョンがあり、DBM型と初代SWINGに用いたG(E)関数は文献(4)より、2代目以降のSWINGについては文献(5)より引用したが、G(E)関数による線量率値の差異は数%以内である。

測定器用電源(バッテリー)には、充電式(Ni-Cdなど)と使い捨て式(乾電池、Li電池など)があるが、入手が容易、安価、小型、軽量、耐久性、安定性、操作性などの必要条件を全て満たすものではなく、状況に応じて使い分けねばならない。今回は、主に容量12AHの充電式小型鉛蓄電池、及びLi電池を使用した。

1データ当りの測定時間は、場所の特徴と線量率の変動パターンとを関連づけられるよう10~60秒とした。通常の定点測定では測定時間を5~30分とするから、それに比べるとかなり短く、その分統計的変動の影響を受ける。しかし、通常の線量率(数10nGy/h程度)の場合での1分間測定時の統計誤差は、今回用いた測定器の場合約2~3%であり、とくに問題になるほどではない。徒歩は時速4km/h、電車及び車は時速40km/hとすると、1データ当りの移動距離はそれぞれ10~70m、100~700mで、得られた測定値はその区間内での平均値と考えられる。

測定場所としては市街地、地下街、電車路線、主要道路など典型的な人工環境を重点的に選んだ。ある場所において環境放射線を測定する場合、測定地点において静止したまま一定の時間測定を行う方法(定点測定)と、携帯型の測定器により移動しながら連続的に測定・記録する方法(移動測定)とがある。今回の場合は、ある地域での平均的な線量率を把握するとともに、その局所的な変動や特徴を観測するという観点から、主に徒歩、電車、車による移動測定と適当な場所での定点測定とを併用した。その際、生活環境放射線場の特徴を把握し、環境条件の変化に伴って生ずる線量率レベルの変動の観測できるよう、通常的生活行動パターンを模擬し、かつ注目している要因による変動を観測できるように測定コースを設定した。

なお、日本人の生活時間の多くは屋内で費やされるため、屋内データの蓄積が最も望まれるところであり、逐次測定・調査を進めているが、これについては屋内環境の多様性やプライバシー問題等のため十分なデータの蓄積にはまだしばらくの時間を要する。

3. データ処理手順

3.1 生データの概要

本調査で得られるデータは、磁気カード又はフロッピーディスクに記録されたSWINGデータと、マイクロカセットテープに記録されたDBMデータである。SWINGデータには γ 線線量率値及び3 MeV以上の宇宙線計数率（SHARPの場合にはさらに全計数率）が、DBMデータには γ 線線量率値に対応したDBM回路通過計数率及び3 MeV以上の宇宙線計数率が示されている。何れのデータもパーソナルコンピュータ（NEC社PC-9801：以下「PC-9801」）へ転送され、FORTRANで記述された計算コードにより補正及び γ 線及び宇宙線線量率への変換が行われる。データ処理については3.2で述べる。

3.2 生データの処理及び処理済みデータの記録

3.2.1 測定データ及び作成データの分類

SWING型、DBM型ともに、

①測定された生データ

②生データをPC-9801に転送したデータファイル（後述のXSファイル及びXDファイル）

③線量率計算、補正等を行うプログラム用にFORMATを合わせたデータファイル（後述のQSファイル、YSファイル及びYDファイル）

④補正された線量率等（最終結果）を格納したデータファイル（ZSファイル又はZDファイル）の順で作成される。このZSファイル又はZDファイルがFORMATを統一した最終結果と言うべきものである。なお、必要に応じ、連続測定データの一部を削除したり、複数の領域を結合したファイルを作成することもある（後述のYSファイル及びWDファイル）。

以上の内、PC-9801上に作成されたファイル（上記②～④に該当するもの）は全て3.5"のフロッピーディスク（2HD）に記録される。

3.2.2 SWINGデータの処理

SWINGは数年にわたって開発・改良が重ねられてきたためそのバージョンによってデータFORMATや処理手順が異なっている。初代のもの（SWING-1）と2代目のもの（SWING-2）は基本的に扱いが同じであり、3代目のもの（SWING-3.1、SWING-3.2）は多少異なるため分けて述べる。なお、SWING-3.2は2" ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器を用い、その他のものは3" ϕ NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いている。

(1) SWING-1のデータ処理

磁気カードに記録されたSWING-1データは次のように処理される。

①磁気カードデータをSWING-1用ハンドヘルドコンピュータ（以下「HP-75」）のメモリーへ転送する。（HP-75のコマンドは'COPY CARD TO *****'；*****はHP-75でのファイル名）

②HP-1L/RS-232Cインターフェイス（HP-82164A）を介してHP-75からPC-9801へデータ転送する。

このときの転送速度は9600ボーである。使用するプログラムは、HP-75側が'DTXA'、PC-9801側が'HPXA'である。ここでPC-9801上に作成されたデータファイル（以下「XSファイル」）はHP-75上のデータと同一のイメージである。

- ③XSファイルは桁数の異なる数値が羅列された極めて扱いにくい形である。これをプログラム'SWHPNFLI'により、扱い易いFORMATに整形した「QSファイル」を作成する。
- ④連続測定したデータを、必要に応じて、プログラム'CTPST1'により、一部削除または結合する。ここで作成されたファイルを「YSファイル」と呼ぶ。YSファイルとQSファイルとは同一のFORMATである。
- ⑤プログラム'SWING2G'により線量率の計算、補正等を行う。QSファイル及びYSファイルは'SWING2G'の入力データとして用いる。ここで作成されたファイルを「ZSファイル」と呼ぶ。以上の処理フローをFig. 1(1)に示す。

(2) SWING-2のデータ処理

SWING-2のデータ処理手順は基本的にSWING-1と同一である。但しハンドヘルドコンピュータは「HP-71」を用いている。

(3) SWING-3.1及びSWING-3.2のデータ処理

SWING-3.1及び3.2では、SHARP PC-E500またはE550のメモリーからデータを直接PC-9801へ転送する。

- ①SHARP PC-E500/E550のメモリー上のデータをPC-9801へ転送する。PC-9801上に作成されたデータFORMATはSHARP PC-E500/E550上のデータと同一のイメージであり、SWING-1のXSファイルとYSファイルとを兼ねた様なものである（ここではTSファイルと呼ぶ）。但し、SWING-1のXSファイル及びYSファイルとはFORMATが異なる。
- ②TSファイルは、1組のデータセットの中にγ線線量率、全計数率、宇宙線計数率を含んでおり、そのまま容易に取り扱うこともできるが、自己汚染分の差し引き、宇宙線計数率の線量率換算、測定器収納ケースの遮蔽効果の補正を行った上、SWING-1と同一のFORMAT（ZSファイルの形式）に揃える。一連のデータを時系列的に処理する場合にはプログラム'SWING4G'を、ある区間の平均値を求める場合にはプログラム'SWING5G'を用いる。以上の処理フローをFig. 1(2)に示す。

3.2.3 DBMデータの処理

マイクロカセットテープに記録されたDBMデータは次のように処理される。

- ①DBMリーダからRS-232CでPC-9801へデータを転送する。このとき、PC-9801側転送プログラムは'DBM2'である。DBMリーダ側はスイッチ操作のみである。ここで作成されたファイル「XDファイル」は、マイクロカセットテープ上のデータと同一のイメージである。
- ②連続測定したデータを、必要に応じて、プログラム'CTPST1'により、分離または結合する。ここで作成されたファイルを「WDファイル」と呼ぶ。WDファイルはXDファイルと同一のFORMATである。

- ③XDファイルまたはWDファイルを入力として、プログラム' DBMPCFL1' により線量率計算用プログラムの入力ファイル「YDファイル」を作成する。
- ④YDファイルに、線量率計算に必要な情報（例えば新規作成ファイル名等）を書き込む。
- ⑤プログラム' DBM2G' により線量率の計算、補正等を行う。YDファイルは' DBM2G' の入力データとして用いる。ここで作成されたファイルを「ZDファイル」と呼ぶ。
- 以上の処理フローをFig. 1(3)に示す。

3.2.4 線量率計算及び補正の概要

プログラム' SWING2G'、' SWING4G'、' SWING5G' 及び' DBM2G' による線量率計算及び補正の概要は以下のとおりである。

(1) γ 線線量率の計算

SWINGデータには γ 線線量率値が含まれている。スペクトロメータの最終チャンネルの値は γ 線の計数でなく3MeV以上の宇宙線計数であり、SWING-1の場合には、それにG(E)関数を乗じた値も線量率値の中に含まれているのでその分を差し引く(' SWING2G' の中で)。SWING-2以降の場合には宇宙線計数率 \times G(E)値が線量率値に含まれていないのでこの演算は必要ない。

DBMデータは γ 線線量率値そのものではなく線量率に比例した値が記録されているため換算係数を乗じて線量率に変換する。

(2) γ 線線量率値の補正

NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いたSWING型及びDBM型線量率測定器による測定値には、本来の測定目的である外部からの γ 線以外に、検出器自体に存在する ^{40}K による自己汚染分及び3MeV以下の領域に入る宇宙線成分が含まれる。これについては文献(6)に述べた方法で評価し差し引いた。 ^{40}K による自己汚染分は検出器によるが、ほぼ0.3~0.4nGy/h相当、3MeV以下の宇宙線成分は、屋外で約2nGy/h、屋内ではそれ以下であった。

(3) 宇宙線線量率の計算

宇宙線線量率については、日本での宇宙線線量率値が海面レベルで約30nGy/hであり、同じ場所における3" ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器の3MeV以上の計数率(自然環境 γ 線を含まない宇宙線のみ)の計数率が90cpmであることから、3MeV以上の計数率90cpmが30nGy/hに対応し、両者の間に比例関係があるとして評価した。2" ϕ NaI(Tl)シンチレーション検出器については、付録に示す方法により3MeV以上計数率の36cpmが30nGy/hに相当するとして評価した。

(4) その他の補正

検出器と測定器を一体にしてキャリアバッグに入れて携行したことにより、検出器が遮蔽される。これについては、同等環境条件下で、キャリアバッグに入れた実際の移動測定状態での値と、検出器をバッグから出した遮蔽されない状態での測定値を比較することにより補正した。

また、測定中におけるゲインの変化については、測定前後のゲインチェックにより補正した。

(5) ZSファイル及びZDファイル内のデータ

ZSファイル及びZDファイル内には以下のデータが格納される。

- ① γ 線線量率測定値(nGy/h)、

- ② 3 MeV以上宇宙線計数測定値 (cpm又はcps)、
- ③ γ 線のみによる線量率 (補正済み; 以下同じ) (nGy/h)、
- ④ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑤ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑥ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑦ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑧ γ 線線量率測定値の頻度分布、
- ⑨ 3 MeV以上宇宙線計数の頻度分布、
- ⑩ γ 線のみによる線量率の頻度分布、
- ⑪ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑫ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑬ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑭ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布。

Z S ファイルの例をTable 1 に示す。データのFORMATはZ S ファイルもZ D ファイルも同一である。

4. データの概要

平成2年度(1991年2月)から平成4年度(1993年3月)までの間に行った東京都内その他における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図(γ 線及び宇宙線線量率)をFig. 2(1)~2(36)に示す。図中の実線は γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都その他において行われた定点測定についてもTable 3(1)~3(19)に示す。

5. 終りに

平成2年度から平成4年度の間実施した東京都内その他における環境放射線の実地調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いても容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

- ② 3 MeV以上宇宙線計数測定値 (cpm又はcps)、
- ③ γ 線のみによる線量率 (補正済み; 以下同じ) (nGy/h)、
- ④ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑤ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑥ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑦ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑧ γ 線線量率測定値の頻度分布、
- ⑨ 3 MeV以上宇宙線計数の頻度分布、
- ⑩ γ 線のみによる線量率の頻度分布、
- ⑪ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑫ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑬ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑭ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布。

Z S ファイルの例をTable 1 に示す。データのFORMATはZ S ファイルもZ D ファイルも同一である。

4. データの概要

平成2年度(1991年2月)から平成4年度(1993年3月)までの間に行った東京都内その他における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図(γ 線及び宇宙線線量率)をFig. 2(1)~2(36)に示す。図中の実線は γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都その他において行われた定点測定についてもTable 3(1)~3(19)に示す。

5. 終りに

平成2年度から平成4年度の間実施した東京都内その他における環境放射線の実地調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いても容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

- ② 3 MeV以上宇宙線計数測定値 (cpm又はcps)、
- ③ γ 線のみによる線量率 (補正済み; 以下同じ) (nGy/h)、
- ④ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑤ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑥ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑦ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率 (nGy/h)、
- ⑧ γ 線線量率測定値の頻度分布、
- ⑨ 3 MeV以上宇宙線計数の頻度分布、
- ⑩ γ 線のみによる線量率の頻度分布、
- ⑪ γ 線+宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑫ γ 線+宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑬ 宇宙線 (< 3 MeV) 線量率の頻度分布、
- ⑭ 宇宙線 (0 ~ ∞ MeV) 線量率の頻度分布。

Z S ファイルの例をTable 1 に示す。データのFORMATはZ S ファイルもZ D ファイルも同一である。

4. データの概要

平成2年度(1991年2月)から平成4年度(1993年3月)までの間に行った東京都内その他における連続移動測定データファイル及びその概要の一覧をTable 2に示す。また、これらのデータの時系列図(γ 線及び宇宙線線量率)をFig. 2(1)~2(36)に示す。図中の実線は γ 線線量率を、破線は宇宙線線量率を示す。

同じ期間に、東京都その他において行われた定点測定についてもTable 3(1)~3(19)に示す。

5. 終りに

平成2年度から平成4年度の間実施した東京都内その他における環境放射線の実地調査データを、一般に普及しているパーソナルコンピュータを用いても容易に利用できるよう、系統的に整理、編集、ファイル化し、3.5"フロッピーディスクに記録するとともに、データの概要説明を付した。今後、環境放射線による被曝評価等に有効利用されることが期待される。

参 考 文 献

- (1) S.Moriuchi and I.Miyanaga; A Spectrometric Method for Measurement of Low-Level Gamma Dose., Health Phys., 12, 541-551 (1966)
- (2) 森内茂; スペクトル-線量変換演算子による線量評価とその演算子の決定、JAERI 1209 (1971)
- (3) 森内茂; スペクトル荷重関数方式による環境 γ 線線量測定器に関する研究、JAERI M 7066 (1977)
- (4) 森内茂、長岡鋭、坂本隆一、斎藤公明; 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器のスペクトル-線量変換演算子の決定、JAERI-M 8092 (1979)
- (5) 堤正博、斎藤公明、森内茂; 実効線量当量単位に対応したNaI(Tl)シンチレーション検出器のG(E)関数(スペクトル-線量変換演算子)の決定、JAERI-M 91-204 (1991)
- (6) 長岡鋭、斎藤公明、森内茂; 7.5cm ϕ 球形NaI(Tl)シンチレーション検出器による地上レベルにおける5MeV以下の宇宙線波高分布スペクトル; 保健物理, 23, 201-207 (1988)

Table 1 An example of "ZS file"

```

{blank line - 1}
{blank line - 2}
{blank line - 3}
RESULTS of SWING2 for data plotting 都A'S都07 東陽町-錦糸
Ndata = 44 ISUMG= 1 ISUMC= 2
original file=8:93032501.D new file=都A'S都07.SW3
TSUKIJI FILE=TYO932.D GENO= (1) MODE= D
fG= 1.000 fCR= 1.000 fetc= .990 XK40G= .270 (nGy/h)
START TIME= 93/03/25 09:24:00
TBASE= 3E1 CNTINF= Y CRACCM= 1

GAM0 (nGy/h):meas. AV= 20.2+- 3.8 ISPTYP=7
26.2 22.6 22.9 20.9 21.6 19.9 18.9 15.2 15.2 20.9
22.7 16.0 15.1 15.8 16.9 15.9 18.5 18.8 18.9 18.4
20.3 18.5 18.9 21.6 20.2 18.9 14.2 14.5 15.6 20.8
23.2 22.7 21.5 22.4 20.3 21.3 21.2 22.1 23.0 20.0
26.2 22.0 22.9 35.5

CR1 (cpm) :meas. AV= 85.8+- 8.3 ISPTYP= 8
95.1 95.1 95.1 95.1 99.9 99.9 81.9 81.9 84.0 84.0
79.8 79.8 85.8 85.8 71.1 71.1 70.8 70.8 89.1 89.1
78.0 78.0 85.2 85.2 91.8 91.8 80.1 80.1 99.0 99.0
81.9 81.9 93.0 93.0 84.0 84.0 98.1 98.1 77.1 77.1
84.0 84.0 81.9 81.9

GAM (nGy/h) :gamma AV= 17.8+- 3.7 ISPTYP= 9
23.6 20.0 20.3 18.3 19.0 17.3 16.6 13.0 12.9 18.5
20.5 13.8 12.7 13.5 14.9 13.9 16.5 16.8 16.4 16.0
18.1 16.4 16.6 19.3 17.7 16.4 12.0 12.3 13.0 18.1
20.9 20.4 18.9 19.8 18.0 19.0 18.6 19.4 20.8 17.9
23.8 19.7 20.6 33.0

SUM2 (nGy/h) :GAM+CR2 AV= 19.7+- 3.7 ISPTYP=10
25.7 22.2 22.4 20.5 21.2 19.5 18.5 14.8 14.8 20.4
22.2 15.6 14.6 15.4 16.4 15.4 18.1 18.3 18.4 18.0
19.9 18.1 18.5 21.2 19.7 18.4 13.8 14.1 15.2 20.3
22.7 22.2 21.0 21.9 19.9 20.9 20.7 21.6 22.5 19.6
25.7 21.5 22.4 34.9

SUM3 (nGy/h) :GAM+CR3 AV= 46.0+- 4.9 ISPTYP=11
54.8 51.3 51.6 49.6 51.8 50.1 43.6 39.9 40.5 46.2
46.7 40.0 41.0 41.7 38.2 37.3 39.8 40.0 45.7 45.3
43.8 42.0 44.6 47.3 47.9 46.6 38.3 38.7 45.6 50.7
47.8 47.3 49.5 50.4 45.6 46.6 50.8 51.7 46.2 43.2
51.4 47.3 47.5 60.0

CR2 (nGy/h) :<3MeV AV= 1.9+- .2 ISPTYP=12
2.1 2.1 2.1 2.1 2.2 2.2 1.8 1.8 1.9 1.9
1.8 1.8 1.9 1.9 1.6 1.6 1.6 1.6 2.0 2.0
1.7 1.7 1.9 1.9 2.0 2.0 1.8 1.8 2.2 2.2
1.8 1.8 2.1 2.1 1.9 1.9 2.2 2.2 1.7 1.7
1.9 1.9 1.8 1.8

CR3 (nGy/h) :<00MeV AV= 28.2+- 2.7 ISPTYP=13
31.3 31.3 31.3 31.3 32.9 32.9 26.9 26.9 27.6 27.6
26.2 25.2 28.2 28.2 23.4 23.4 23.3 23.3 29.3 29.3
25.7 25.7 28.0 28.0 30.2 30.2 28.3 28.3 32.6 32.6
26.9 26.9 30.6 30.6 27.6 27.6 32.3 32.3 25.4 25.4
27.6 27.6 26.9 26.9

(GAM0;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=14 SHOWN in % RANGE= .0 to 200.0 NDIV= 20
.0 43.2 54.5 2.3 .0 .0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(CR1 : cpm NDIV= 20 ISPTYP=15 SHOWN in % RANGE= .0 to 100.0 NDIV= 20
.0 .0 .0 .0 9.1 13.6 31.8 13.6 9.1 22.7
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(GAM :nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=16 SHOWN in % RANGE= .0 to 200.0 NDIV= 20
.0 77.3 20.5 2.3 .0 .0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(SUM2;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=17 SHOWN in % RANGE= .0 to 200.0 NDIV= 20
.0 52.3 45.5 2.3 .0 .0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(SUM3;nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=18 SHOWN in % RANGE= .0 to 200.0 NDIV= 20
.0 .0 .0 13.6 61.4 25.0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(CR2 :nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=19 SHOWN in % RANGE= .0 to 100.0 NDIV= 20
100.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

(CR3 :nGy/h NDIV= 20 ISPTYP=20 SHOWN in % RANGE= .0 to 100.0 NDIV= 20
.0 .0 .0 .0 9.1 59.1 31.8 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0

Gcpm (cpm) :meas. AV= 6580.+- 1130. ISPTYP=7
7720. 7468. 7606. 6422. 6610. 6566. 6512. 5310. 5092. 6672.
7170. 5596. 4938. 5534. 5584. 5108. 6174. 5704. 6248. 6042.
6526. 6476. 6044. 6772. 6318. 6234. 4846. 4906. 5332. 6886.
7356. 7294. 7446. 7038. 6478. 6710. 6962. 7502. 7444. 6448.
8472. 7348. 7204. 11398.

(Gcpm; cpm NDIV= 20 ISPTYP=21 SHOWN in % RANGE= .0 to ***** NDIV= 20
100.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0
.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0
    
```


Table 2 Summary of background dose rate data measured in and around Tokyo.

file name	meas. date	measured place	time of the first data	meas. time (sec)	no. of data	mean dose rate	
						gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
[urban area]							
XDTY0911.DAT	1991 2/27	Ginza	13:27'00	60.	205	not serial	data
XDTY0912.DAT	1991 2/28	Shibuya	9:58'00	60.	118	not serial	data
XDTY0913.DAT	1991 3/ 1	Shibuya	10:22'00	60.	188	not serial	data
YSTY0911.DAT	1991 2/27	Ginza	13:18'49	30.	485	not serial	data
YSTY0912.DAT	1991 2/28	Shibuya	10:05'33	30.	240	not serial	data
YSTY0913.DAT	1991 2/28	Ikebukuro	13:10'39	30.	240	not serial	data
YSTY0914.DAT	1991 2/28	Ikebukuro	15:13'50	30.	240	not serial	data
YSTY0915.DAT	1991 3/ 1	Gotanda	9:54'05	30.	143	not serial	data
YSTY0916.DAT	1991 3/ 1	Kanda	11:51'00	30.	155	not serial	data
YSTY0917.DAT	1991 3/ 1	Okachimachi	13:11'20	30.	264	not serial	data
ZS2925B.DAT	1992 3/25	Kagoshima, Sakurajima	13:38	30.	406	37.4	27.1
ZS3925B.DAT	1992 3/25	Kagoshima, Sakurajima	13:38	30.	406	38.7	27.2
ZS2927.DAT	1992 3/26	Oita	15:09	30.	174	52.7	19.6
ZS3927.DAT	1992 3/26	Oita	15:09	30.	174	54.2	18.1
ZS93TY01.SW2	1993 3/24	Ochanomizu, Akihabara, NUSTEC	11:16'00	30.	715	38.2	27.8
ZS93TY02.SW2	1993 3/25	Tokyo Metro. Office, Shinjuku Gyoen, Tokyo Univ.	9:44'00	30.	726	41.3	29.2
ZS93TY03.SW2	1993 3/26	Suri-keikaku	10:15'00	60.	93	46.5	18.4
ZS93TY05.SW2	1993 3/27	Kanazawa-Komatsu-Kanazawa Univ. LLRL	7:14'00	60.	163	54.3	26.7
ZS93TY06.SW2	1993 3/27	Kanazawa Univ. LLRL tunnel	13:26'00	60.	76	70.3	15.8
ZS93TY01.SW3	1993 3/24	TIT	11:29'30	30.	617	39.4	31.1
ZS93TY02.SW3	1993 3/25	Tsukiji, Hukuryumaru, Metropolitan bus	9:24'00	30.	1035	31.4	28.7
ZS93TY03.SW3	1993 3/26	Hoeikyo, Gen-an-kyo	10:01'00	30.	767	42.6	31.4
[JR lines]							
GDJOET1A.DAT	1991 11/14	JR New Joetsu line	8:44'00	30.	286	24.1	22.0
GDJOET1B.DAT	1991 11/14	JR New Joetsu line; Niigata-Tokyo	12:30'30	30.	262	23.4	21.5
GDTOKK1A.DAT	1991 11/14	JR New Tohoku line; Tokyo-Morioka	15:02'30	30.	414	17.5	24.8
GDTOKK1B.DAT	1991 11/15	JR New Tohoku line; Morioka-Tokyo	11:01'00	30.	421	17.6	23.7
ZS2921.DAT	1991 3/4-5	JR Tohoku line "Hokuto", Ueno-Hakodate	17:15	30.	1400	14.7	19.9
ZS3921.DAT	1991 3/4-5	JR Tohoku line "Hokuto", Ueno-Hakodate	17:15	30.	1400	11.5	18.2
ZS2922.DAT	1992 3/ 5	JR Tsugaru-Kaikyo line; Hakodate-Aomori	8:10	30.	880	27.9	21.9
ZS3922.DAT	1992 3/ 5	JR Tsugaru-Kaikyo line; Hakodate-Aomori	8:10	30.	880	27.3	22.0
ZS2923.DAT	1992 3/ 6	JR Tohoku line; Aomori-Ueno	8:25	30.	935	16.1	20.6
ZS3923.DAT	1992 3/ 7	JR Tohoku line; Aomori-Ueno-Urizura	8:20	30.	1245	19.8	23.3
ZS2924.DAT	1992 3/24	JR New Tokai-Sanyo line; Tokyo-Hakata	13:02	30.	700	29.8	23.3
ZS3924.DAT	1992 3/24	JR New Tokai-Sanyo line; Tokyo-Hakata	13:02	30.	700	29.9	23.8
ZS2925A.DAT	1992 3/25	JR Kagoshima line; Hakata-Nishikagoshima	9:13'30	30.	493	17.3	25.8
ZS3925A.DAT	1992 3/25	JR Kagoshima line; Hakata-Nishikagoshima	9:13'30	30.	493	17.1	26.4
ZS2926.DAT	1992 3/26	JR Nippo line; Nishikagoshima-Hakata	9:35'00	30.	969	25.5	28.4
ZS3926.DAT	1992 3/26	JR Nippo line; Nishikagoshima-Hakata	9:35'00	30.	969	25.8	29.3
ZS93TY04.SW2	1993 3/26	JR Hokuriku line; Ueno-Kanazawa	23:09'00	60.	444	23.3	25.2
[other transportation]							
ZS2928A.DAT	1992 3/27	Fukuoka city subway; Meinohama-Hakata, -Kaizuka	9:39'00	30.	64	23.7	9.8
ZS3928A.DAT	1992 3/28	Fukuoka city subway; Meinohama-Kaizuka, -Hakata	11:45	30.	61	27.0	7.9
ZS3928B.DAT	1992 3/28	Nishitetsu line; Kurume-Fukuoka	10:18'	30.	106	26.8	28.4
TOBUST07.SW3	1992 3/25	Metropolitan bus TO-07; Toyochō-Kinshicho	11:48'30	30.	44	17.8	28.2
TOBUST02.SW3	1992 3/25	Metropolitan bus TO-02; Kinshicho-Otsuka	12:48'00	30.	91	22.0	28.5
TOBUSH81.SW3	1992 3/25	Metropolitan bus HAYA-81; Shibuya-Waseda Univ.	14:06'00	30.	125	23.3	28.7
TODENARA.SW3	1992 3/25	Metropol. train Arakawa line; Wasada-Minowabashi	15:25'00	30.	104	11.8	28.9

(note) XD***.DAT, GD***.DAT; measured with DBM
 ZS292***.DAT, ***.SW2; measured with SWING of 2" ϕ NaI(Tl)
 ZS392***.DAT, ***.SW3, YS***.DAT; measured with SWING of 3" ϕ NaI(Tl)

Table 3(1) Dose rates in Ginza (XDTY0911.DAT : 1991 2/27)

measur place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
in front of Daiichi-Kangin bank CD	180	44.4	18.2
Iijima build.-2			
1F	120	41.4	16.0
2F	120	37.6	17.0
3F	120	37.6	15.1
6F	420	29.9	17.9
9F	180	31.0	21.1
Asahiya book store	360	40.8	13.8
Marion(8-storied)			
corridor, 1F	120	101.4	21.7
elevator hall, 1F	120	36.1	12.4
elevator hall, 3F	120	53.6	17.5
elevator hall, 5F	300	66.7	16.6
elevator hall, 7F	240	50.7	14.1
elevator hall, B1F	180	34.7	13.6
Coffee shop(1-storied)	780	36.5	24.5
Ginza IN build., 1F	180	38.6	15.6
Matsuya			
1F	240	38.9	13.2
2F	180	40.0	13.1
2F (walking)	240	41.9	15.2
4F	180	41.0	15.0
6F	240	45.6	14.1
8F (used camera bazaar)	300	43.3	22.8
8F (restaurant street)	180	52.4	23.9
San-ai build.,			
1F	120	47.2	24.6
3F	180	52.1	18.2
Mitsukoshi department store			
1F	240	51.1	15.9
3F	240	51.5	18.9
5F	240	66.7	16.1
7F	360	64.6	20.0
Ginza MERSA PART2 build. (8-storied)			
1F	180	57.1	13.2
4F	300	51.8	17.5

Table 3(2) Dose rates in Shibuya (XDTY0912.DAT : 1991 2/28)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Seibu department store			
1F	180	33.3	14.1
3F	180	40.0	16.4
5F	240	29.4	17.1
7F	240	45.8	20.6
5F (passage between bild. A and B)	180	34.6	26.2
5F, walking	180	51.7	16.3
3F	180	37.2	14.4
1F	180	32.7	13.9
Marui old build.			
1F	180	49.8	16.6
3F, walking	180	53.3	16.0
5F	180	40.9	17.5
8F	360	49.5	17.8
Taiseido			
1F	180	46.1	12.8
3F	240	42.2	17.3
5F	540	44.5	16.9
8F	360	45.2	21.0

Table 3(3) Dose rates in Shibuya (XDTY0913.DAT : 1991 3/1)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Tokyu-Toyoko department store			
B1F-1F	180	44.3	12.5
1F	180	40.2	12.5
3F (wicket of Ginza line)	240	35.8	14.3
5F	300	21.8	15.7
7F	300	31.9	17.5
7F, walking	480	35.7	18.5
Marui NEW build.			
1F	180	26.5	14.5
3F	180	27.7	18.3
5F	180	38.7	17.4
8F	420	44.2	23.2
B1 (lunch)	1560	29.8	14.7
Camera shop "Doi"			
1F	180	46.0	14.1
3F	540	45.5	15.6
5F	420	42.5	17.2
TEPCO "Energy hall"			
1F	120	100.7	14.9
3F	660	32.6	19.2
5F	1500	33.1	22.3
7F	300	40.3	23.4

Table 3(4) Dose rates in Ginza (YSTY0911.DAT : 1991 2/27)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Chanpon restaurant "Castle"			
inside	360	45.4	13.5
front	600	63.9	19.4
Tokyo-Sowa Bank	30	55.3	11.2
Sankyo Ginza build., 1F, elevator hall	150	46.5	15.9
Asahiya book store	480	42.2	14.4
SONY build. (8-storied)			
1F	210	42.7	18.4
2MF/TOYOTA showroom	240	24.9	17.1
3MF/wine show room	150	27.4	18.4
4MF/toy store	210	31.3	17.0
5MF/multi vision TV show room	390	28.9	15.7
6MF/Fuji Xerox	600	28.9	17.1
7MF/SONY	360	27.8	18.2
8MF/	240	28.6	17.3
9MF/high vision TV show room	390	37.4	17.2
10MF/gentlemen's goods	270	37.7	19.2
11MF/clothes for youngs	60	30.9	20.4
12MF/clothes for young adults	30	30.4	19.1
7F/in elevator	30	23.2	20.3
foreign book store "IENA"			
3F	390	35.7	18.3
2F	420	36.9	17.4
1F	120	39.7	16.3
San-ai build.			
1F	150	42.7	14.6
3F	180	64.5	24.1
2F	60	65.4	14.1
Nissan show room	210	35.5	17.0
Mitsukoshi department store			
roof	420	39.5	29.9
8F	240	59.2	16.4
7F	360	71.2	22.9
6F	150	74.0	20.4
5F	210	72.5	19.6
4F	270	72.1	19.6
3F	150	67.2	15.8
2F	180	59.3	17.2
1F	120	33.2	15.9
B1	90	49.6	12.9
B3	240	43.8	12.8

Table 3(5) Dose rates in Shibuya (YSTY0912.DAT : 1991 2/28)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Tokyu Plaza (9-storied)			
roof	240	42.5	34.1
8F	150	55.0	18.7
7F	90	59.3	16.2
6F	90	69.4	16.0
5F	480	53.3	17.1
4F	150	65.0	16.5
3F	150	58.5	15.5
2F	90	57.1	12.9
1F	120	96.9	13.7
B1	210	49.2	13.6
Tokyu Cultural Center Plaza (8-storied)			
1F-roof	180	37.9	17.8
roof	210	36.5	29.0
8F	120	36.7	16.7
6F	450	43.6	19.8
5F	720	33.8	17.2
4F	180	38.4	16.7
2F	150	38.5	16.0
1F	90	40.8	16.2
B1	90	47.5	14.7
Tokyu INN reception	630	36.8	12.8

Table 3(6) Dose rates in Ikebukuro (YSTY0913.DAT : 1991 2/28)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Meson de Sugano			
A	600	40.0	27.7
B	810	40.8	28.7
C	360	44.6	24.8
Nikomart	330	51.9	16.3
Chisan store (1F of mansion)	150	40.1	15.0
Kinseido watch store	300	46.1	18.1
Office of preparatory school (4F)	1710	43.8	19.1

Table 3(7) Dose rates in Ikebukuro (YSTY0914.DAT : 1991 2/28)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
SUNSHINE 60			
1F	60	45.1	11.1
1F ELV hall	60	50.8	12.4
10F	210	52.1	15.3
20F	180	56.0	14.6
30F	180	56.1	16.1
38F	240	53.4	13.9
48F	210	48.2	16.9
58F	180	43.7	19.5
1F shopping mall	180	50.3	12.9
1F Central Square	210	64.4	18.8
3F restaurant street	90	76.4	21.9
3F "Bun-emon" soba shop	270	79.0	22.6
Mitsukoshi department store			
3F, Mitsukoshi House hall	90	70.3	17.7
3F, soundproof room	240	53.1	14.9
3F, in front of Ancient Brick	120	53.8	15.3
3F, Stone Name Plate	180	64.6	15.5
5F, in front of TOP TOUR	300	51.2	16.6
7F, in front of Canada Trade Center	420	51.1	19.0

Table 3(8) Dose rates in Megro Office, Nihon Soken,
Gotanda (YSTY0915.DAT : 1991 3/1)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
4F, window side	510	44.8	23.6
4F, center	300	43.3	22.3
4F, 7-8m from window	300	46.8	21.9
4F, on a desk (Mr. Matsui)	360	45.9	20.6
4F, ELV hall	210	64.9	16.8
1F, ELV hall	210	51.0	17.8

Table 3(9) Dose rates in Suri Keikaku, Kanda (YSTY0916.DAT : 1991 3/1)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
5F, on a desk (Mr. Higashijima)	180	40.2	20.5
5F, ELV hall	150	58.6	20.0
5F, just under the MR-1(6F)	120	33.5	21.2
6F, ELV hall	210	52.0	18.1
6F, window side of Computer room	270	28.8	19.8
6F, MR-1	240	35.7	31.7
6F, MR-2	3150	42.3	30.1

Table 3(10) Dose rates in Okachimachi (YSTY0917.DAT : 1991 3/1)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Takeiya			
9F	210	35.7	20.9
8F	240	46.2	18.5
5F	300	34.9	16.1
4F	240	40.4	16.7
3F	270	27.7	12.6
2F	330	24.8	11.7
1F	330	31.0	13.0
THERE	1560	45.7	17.7

Table 3(11) Dose rates in Ochanomizu etc. (ZS93TY01.SW2: 1992 3/24)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Ramen shop, window side	1080	35.4	20.7
Maruzen	180	37.8	17.3
Victoria			
Fashion Build., 1F	90	34.2	19.7
Fashion Build., 2F	270	34.9	18.1
main build., 1F	210	31.7	17.5
main build., 6F	210	40.1	18.8
main build., 3F	240	40.1	15.4
Ishimaru Denki			
1F	60	25.2	18.3
escalator 1-6F	90	17.0	16.4
6F	360	27.8	17.3
5F	360	22.9	17.1
4F	360	28.4	19.1
3F	210	25.3	17.1
2F	90	21.6	16.9
PC Center, 1F	600	28.8	15.1
PC Center, 2F	390	35.5	14.2
pavement in front of Ueno Matsuzakaya	330	50.7	19.8
Ameyoko, JR side	510	32.9	23.0
Ameyoko, Yushima side	270	43.6	21.6
Okachimachi st., telephone booth	270	42.5	20.1
Okachimachi-Kuramae, along Kasuga st.	1230	37.8	25.6
Kuramae Inn, entrance	330	44.5	26.0
Kuramae-Higashinohonbashi (Toei-Asakusa line)	570	44.2	9.8
Higashinohonbashi-Bakuroyokoyama (connecting path)	660	38.1	10.7
Bakuroyokoyama-Jinbocho (Toei-Shinjuku line)	690	40.2	7.2
Jinbocho st.	180	41.9	7.6
Jinbocho-Hakusan (Toei Mita line)	330	27.3	6.9
NUSTEC			
3F, terminal room next to SPEEDI room	810	50.2	16.1
4F, center of office	570	56.1	20.7
4F, corridor	570	55.9	19.6
roof (concrete)	180	27.3	28.8
6F, window side of large office	360	40.1	23.7
Meeting Room (center of the building)	720	45.5	17.2
3F, SPEEDI room (on the floor)	1500	28.5	12.7

Table 3(12) Dose rates in Tokyo Metropolitan Office etc.
(ZS93TY02.SW2 : 1993 3/25)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Shinjuku Gyoen			
one round	2760	24.5	29.4
B:SW of Shinjuku gate	240	13.5	29.2
I-J: pebbles	150	36.5	33.3
J-K: lawn	180	11.3	35.0
Tokyo Metropolitan Office			
one round	4800	49.9	15.1
Assembly Hall	120	68.8	16.9
Assembly Hall- No.1 build. entrance, 1F	150	60.6	15.8
entrance (1F)-2F (escalator)	90	75.5	16.9
2F. ELV hall	30	41.5	14.8
5F. large coference room	180	54.8	14.3
10F	180	55.6	14.6
16F	210	48.7	13.4
20F	300	59.1	16.3
25F	300	55.3	14.2
32F	1110	42.8	15.7
32F. ELV hall	840	42.3	16.2
32F. canteen	1260	49.9	15.2
Tokyo Univ.			
one round	7170	44.5	21.5
room A, 5F. working room	600	51.1	22.9
room B	210	47.1	14.6
room C, lecture room	180	46.2	18.3
room D, lecture room	180	46.5	16.8
room E, B1	270	59.7	14.8
room F, 2F	210	52.1	20.4
room G, 5F	180	42.2	23.9
room H, 5F	180	51.8	26.9
room I, 5F, on a desk	180	44.6	26.6
room J, 5F, meeting room	210	46.7	20.6
5F-1F-Akamon (by car)	390	29.8	25.8
room K	180	39.4	15.5
room L	180	41.6	14.3
room M, lecture room	180	46.0	14.2
room N, lecture room	180	45.7	16.9
room O	450	40.4	18.0
ground	120	30.0	35.0
ground-main gate	630	37.6	29.4
Nezu traffic intersection	720	33.9	26.1
Nezu crossing-Shinobazu pond	660	35.9	28.2
Shinobazu pond (one round)	1680	37.9	27.8

Table 3(13) Dose rates in Suri-keikaku (ZS93TY03.SW2 : 1993 3/26)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
B1F, office of S real estate agent	480	32.6	15.0
1F, ELV hall	300	31.5	17.7
3F, ELV hall	360	54.9	17.3
5F, ELV hall	360	53.5	15.7
7F, ELV hall	300	59.7	19.8
12F, ELV hall	360	56.9	19.7
9F, ELV hall (north end)	360	58.8	18.7
9F, ④center of corridor	300	48.1	20.5
9F, ⑤south end of corridor	420	58.1	20.2
9F, office, corridor side	480	43.3	16.5
9F, office, window side	360	41.7	19.1
9F, center of office	1020	40.4	20.8

Table 3(14) Dose rates in JR Hokuriku line (SZ93TY04.SW2 : 1993 3/26)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
mean, Ueno-Kanazawa	26640	23.3	26.7
mean, Ueno-Takasaki	4800	15.5	29.1
mean, Takasaki-Minakami	3120	15.0	31.1
mean, Minakami-Itoigawa	11820	25.0	23.9
mean, Itoigawa-Kanazawa	6840	29.1	27.7

Table 3(15) Dose rates in Kanazawa-LLRL (ZS93TY05.SW2 : 1993 3/27)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Kanazawa st. yard	600	70.9	19.2
Kanazawa-Komatsu	1080	25.2	29.0
Komatsu st., waiting room	3060	61.9	24.8
Komatsu st.-Kanazawa Univ. LLRL (in a car)	1140	35.2	29.3
LLRL, conference room	2580	73.7	27.4

Table 3(16) Dose rates in LLRL tunnel (ZS93TY06.SW2 : 1993 3/27)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
car - mine museum (parking lot)	720	30.0	30.4
office of mine museum	420	68.5	29.5
mine museum - LLRL tunnel	360	63.4	26.8
tunnel ; entrance - center	360	104.9	2.3
tunnel ; center	1680	93.0	.4
tunnel ; center - entrance	180	107.5	.8
tunnel - museum (parking lot)	960	47.0	28.4

Table 3(17) Dose rates in TIT (ZS93TY01.SW3 : 1993 3/24)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
New Shinbashi build.			
1F-B1-3F	330	49.4	13.5
Mansei (lunch; under a chair on a waiting chair)	2190	49.0	17.5
60	60	94.6	13.8
Shinbashi-Togoshi (Toei-Asakusa line, Mita line)	870	31.3	8.1
Nakanobe st. East shopping street	150	47.3	26.6
Ochara primary school, ground	210	23.9	28.4
Togoshi st. South shopping street	180	45.8	28.5
Togoshi 6-chome Park, on a bench	450	37.8	27.6
Ebara 4 junior high school, main gate	150	28.2	30.7
Oosaki high school, ground	240	24.2	27.6
Tokyo Institute of Technology			
one round	6720	41.4	23.9
Nuclear Science Lab.			
front	90	40.1	25.9
RM22 (Kodaka)	150	26.1	23.8
RM26 (laboratory)	120	32.0	24.9
corridor of hot area	150	63.8	27.1
RM311 (Igashira)	180	46.2	24.4
opposite of RM311	270	43.3	21.6
soccer ground	210	16.5	28.2
WA42 (lecture room)	120	40.3	20.6
main build.			
RM-H122 (lecture room, 2F)	210	50.4	17.4
RM-H135 (chemical room, 3F)	180	41.4	25.1
RM-H121 (lecture room)	210	49.9	18.2

Table 3(18) Dose rates in Tsukiji, Metropolitan bus etc.
(ZS93TY02.SW3 : 1993 3/25)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
Tsukiji wholesale market			
one round	1920	37.7	24.9
public market	510	35.8	25.8
exclusive market (concrete)	480	35.0	24.9
circumference of public market (asphalt)	930	40.2	24.3
Tsukiji-Hibiya-Shinkiba (subway)	2430	36.7	9.9
Dai-Go Fukuryumaru museum	1440	26.4	27.8
on the ground outside the museum	180	17.9	32.9
Metropolitan bus (KI-11), Yumenoshima-Toyocho	510	17.5	32.2
Metropolitan bus (TO-07), Toyocho-Kinshicho	1290	17.5	28.1
Ramen shop, Kinshicho	1170	37.4	19.1
Kinshicho station build.	390	50.6	15.8
Metropolitan bus (TO-02), Kinshicho-Ootsuka	2700	21.8	28.6
JR Yamanote line, Ootsuka-Shibuya	1440	20.1	27.3
Metropolitan bus (HAYA-81) Shibuya-Waseda Univ. Waseda Univ.	3720	23.2	28.8
entrance-International dept.	240	40.1	23.5
in front of WC. International dept.	150	36.4	15.5
WC-back gate	60	44.5	21.4
Metropolitan train, Arakawa line (Waseda-Minowabashi)	3120	11.8	28.9
Minowabashi-Tokyo Medical & Dental Univ. Hospital	1410	34.9	17.9
Tokyo Medical & Dental Univ. Hospital			
1F, waiting room	180	42.3	14.9
7F, vending machine room	270	42.1	18.5
10F, surgery ward	3240	53.9	18.3

Table 3(19) Dose rates in Hoeikyo, Gen-an-kyo etc.
(ZS93TY03.SW3 : 1993 3/26)

measured place	meas. time (sec.)	dose rate	
		gamma (nGy/h)	cosmic (nGy/h)
REC			
5F, conference room	510	57.8	13.8
reception, on the floor	330	56.0	16.1
window side, on the floor	390	54.5	16.8
5F, ELV hall	180	65.0	17.2
1F, ELV hall	210	83.7	13.8
Maruishi build., craftwork shop	210	47.8	14.3
Kimuraya	1200	24.6	16.1
New Shinbashi build.			
B1, coffee shop	2100	54.1	13.0
B1, book store	3090	44.0	12.7
Shinbashi st., front; steam locomotive	330	27.2	27.6
Hibiya DAI build.			
1F	330	34.4	17.2
12F NSRC office, center	390	41.6	16.1
12F NSRC office, window side	270	49.0	17.2
12F corner of NSRC office	480	44.7	15.4
12F on a table, NSRC office	240	47.0	14.7
12F ELV hall	270	62.8	15.4
12F-1F (ELV)	60	30.0	13.8
1F hall	210	26.7	18.2
Friend build.			
1F, entrance	90	39.9	16.2
Seisakukaken			
working room (Hasegawa)	420	43.0	15.6
book stacks	630	35.6	15.2
working room	570	39.1	15.0
conference room-1	270	44.2	16.1
waiting room	390	45.8	13.5
1F, hall	210	39.7	14.1

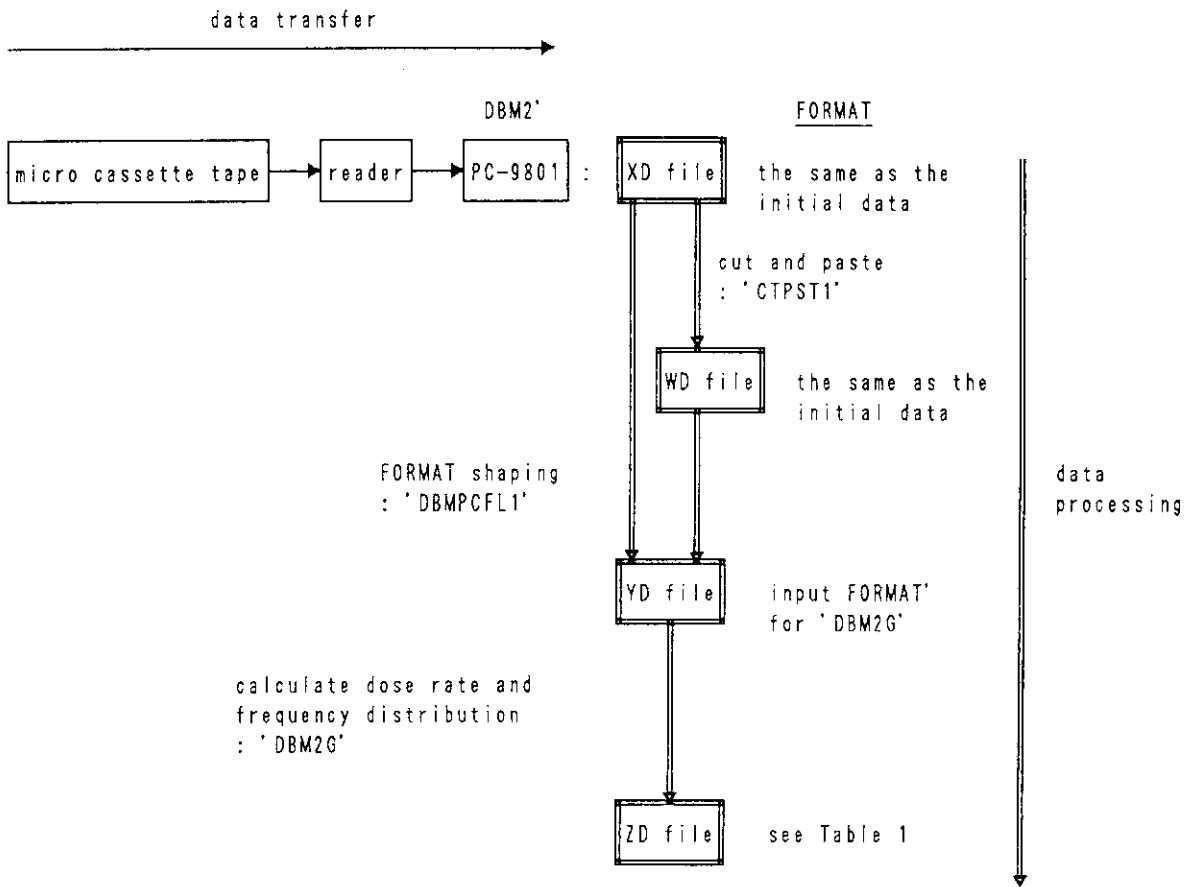


Fig. 1(3) Processing flow of DBM data.

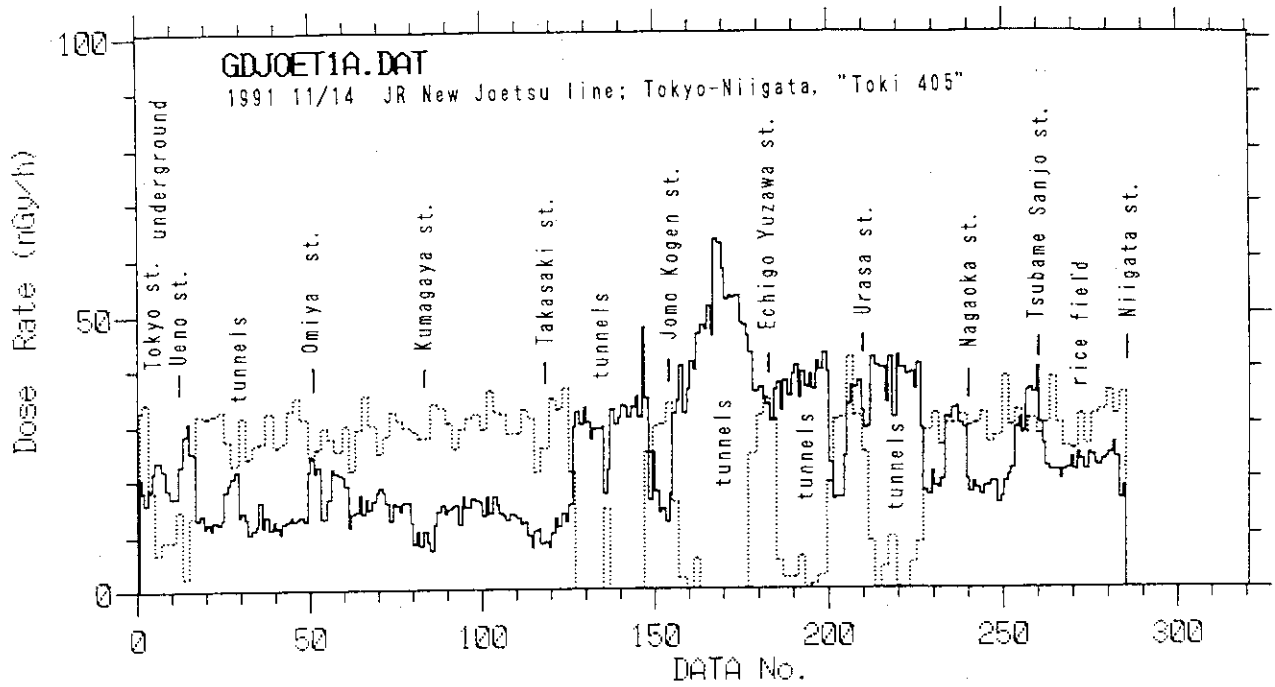


Fig. 2(1) GDJOET1A.DAT : 1991 11/14 JR New Joetsu line;
Tokyo-Niigata, "Toki 405"

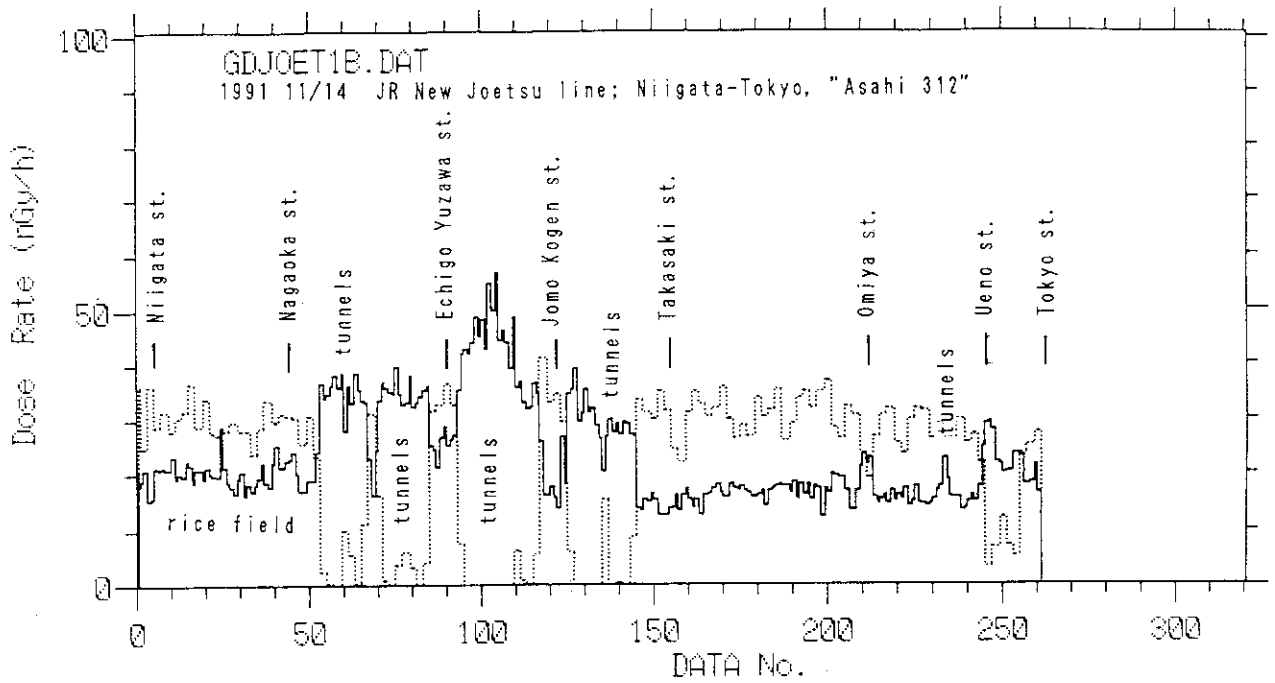


Fig. 2(2) GDJOET1B.DAT : 1991 11/14 JR New Joetsu line;
Niigata-Tokyo, "Asahi 312"

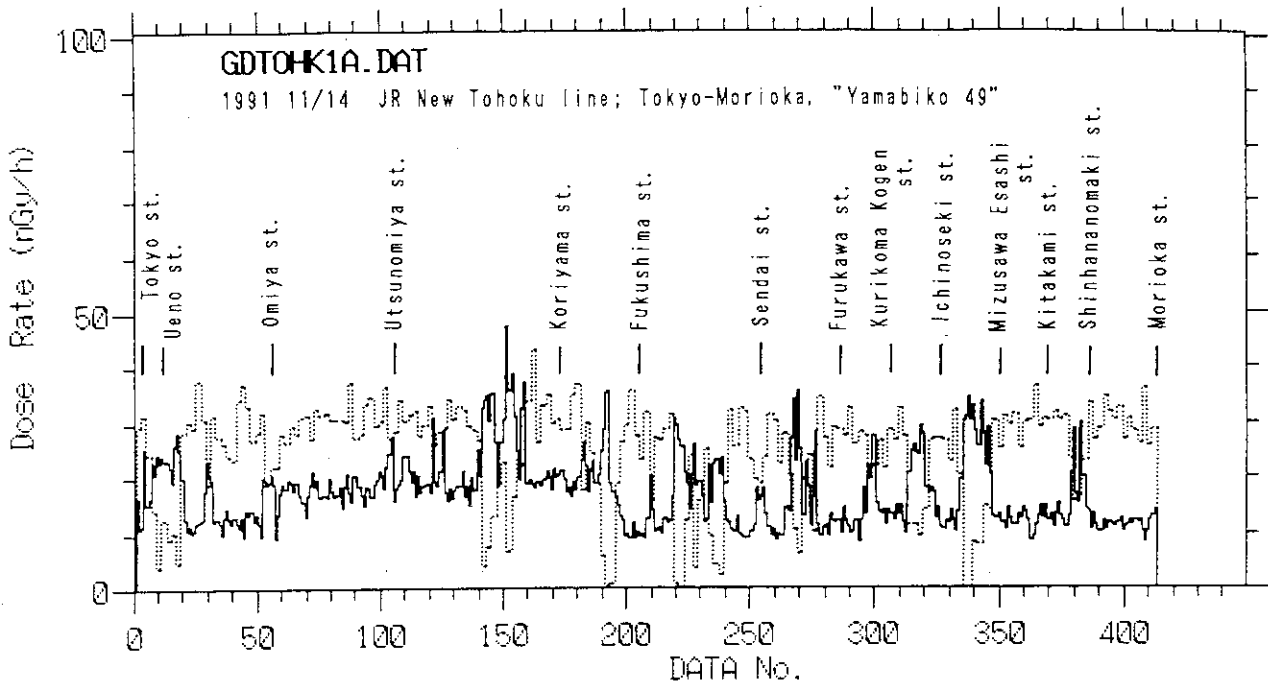


Fig. 2(3) GDTOHK1A.DAT : 1991 11/14 JR New Tohoku line; Tokyo-Morioka, "Yamabiko 49"

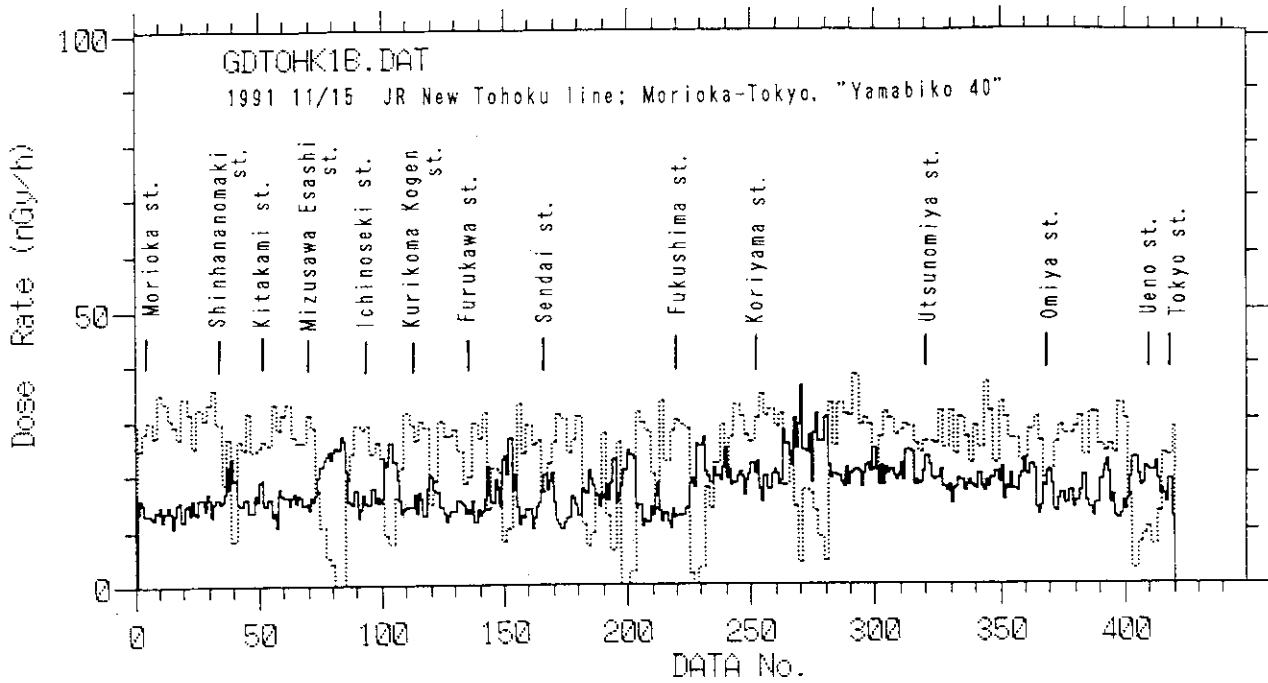


Fig. 2(4) GDTOHK1B.DAT : 1991 11/15 JR New Tohoku line; Morioka-Tokyo, "Yamabiko 40"

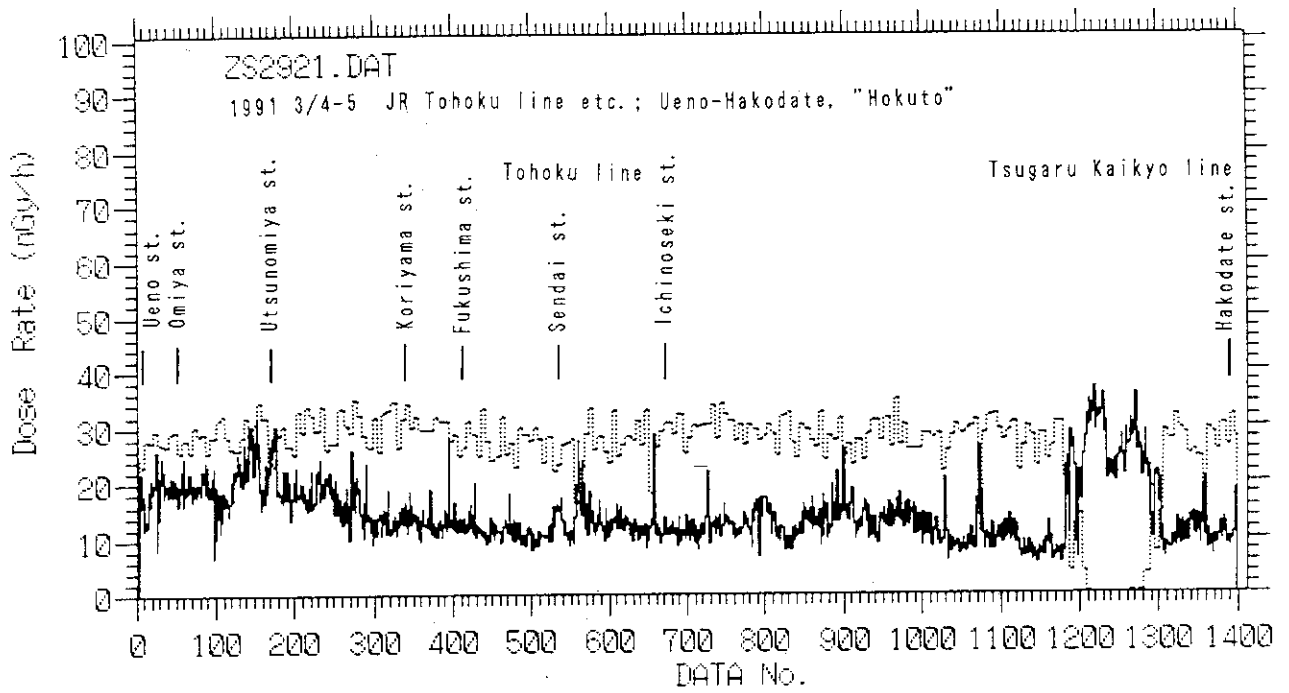


Fig. 2(5) ZS2921.DAT : 1991 3/4-5 JR Tohoku line, Ueno-Hakodate, "Hokuto"

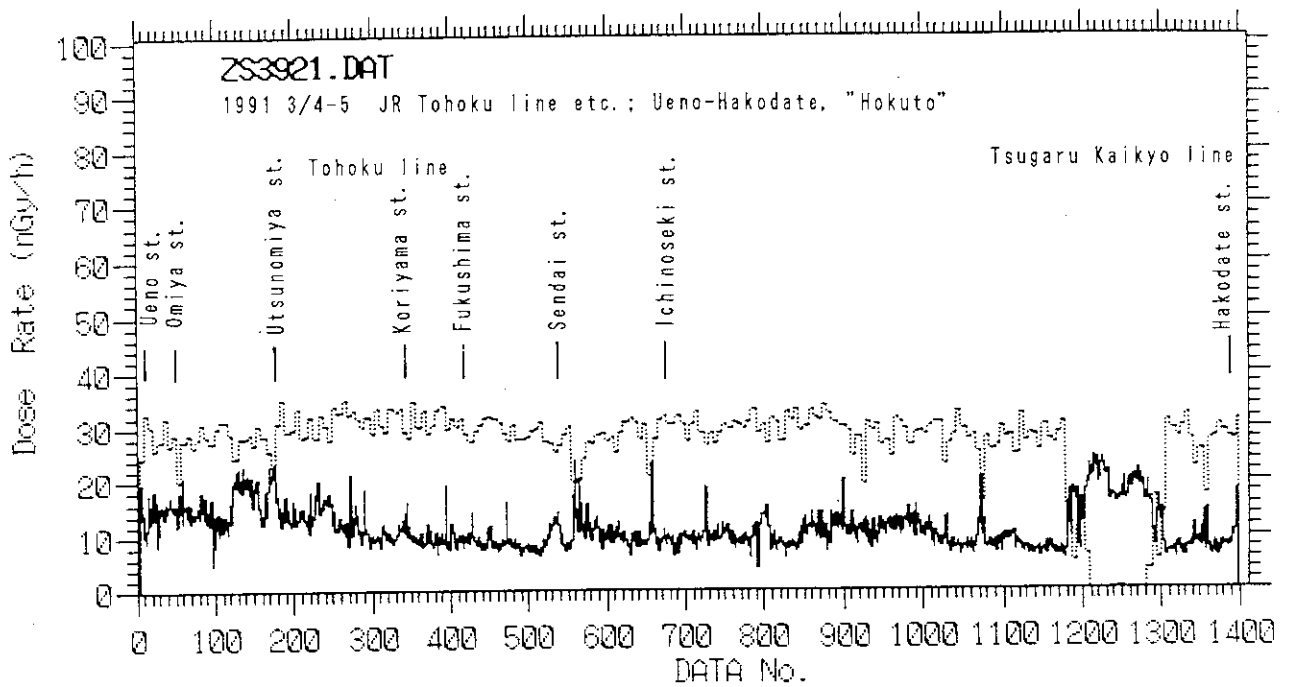


Fig. 2(6) ZS3921.DAT : 1991 3/4-5 JR Tohoku line, Ueno-Hakodate, "Hokuto"

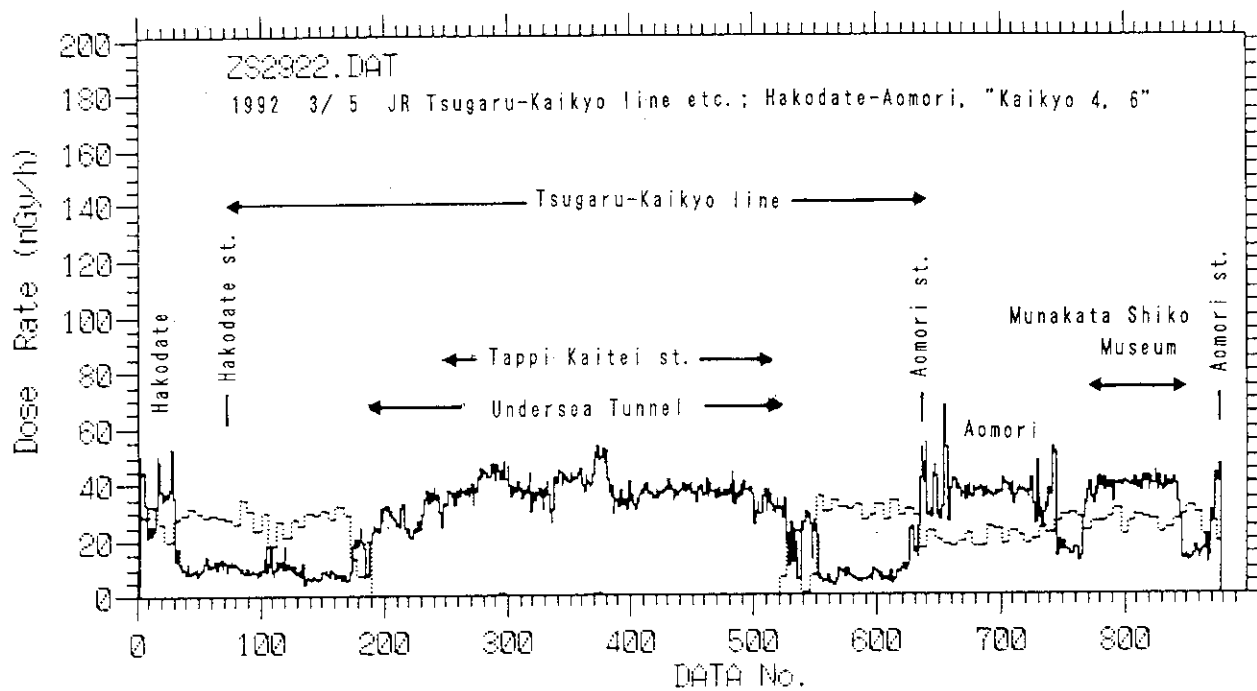


Fig. 2(7) ZS2922.DAT : 1992 3/5 JR Tsugaru-Kaikyo line; Hakodate-Aomori, "Kaikyo 4,6"

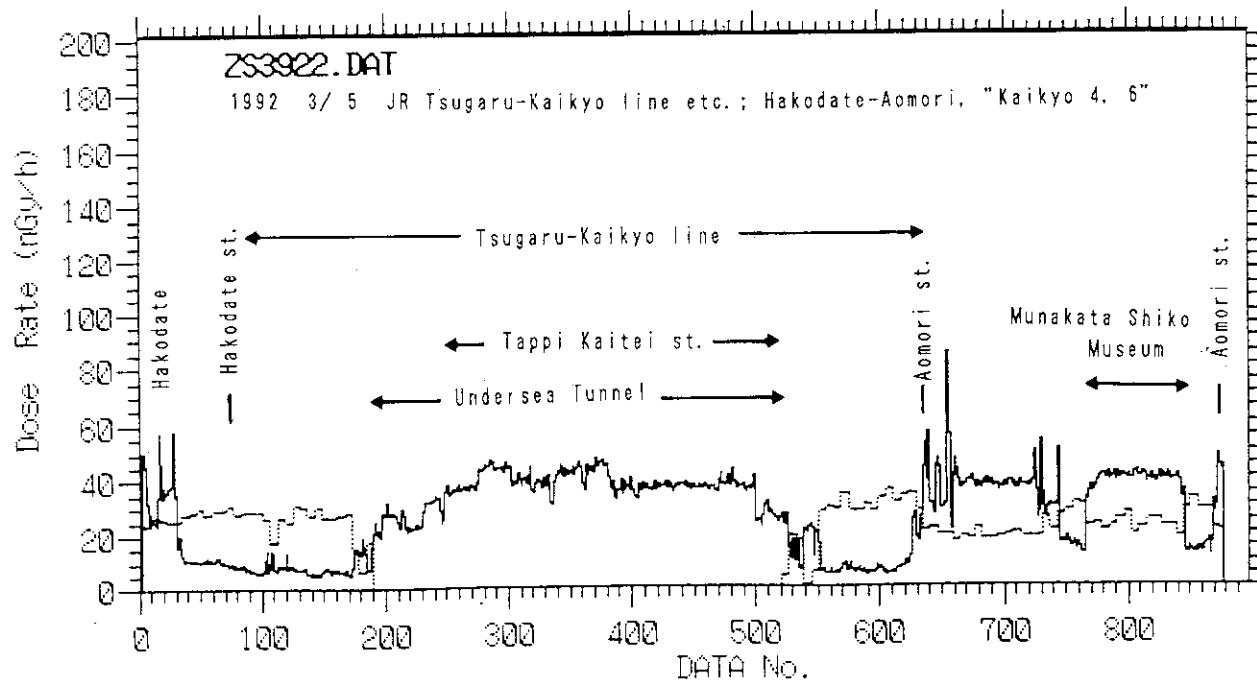


Fig. 2(8) ZS3922.DAT : 1992 3/5 JR Tsugaru-Kaikyo line; Hakodate-Aomori, "Kaikyo 4,6"

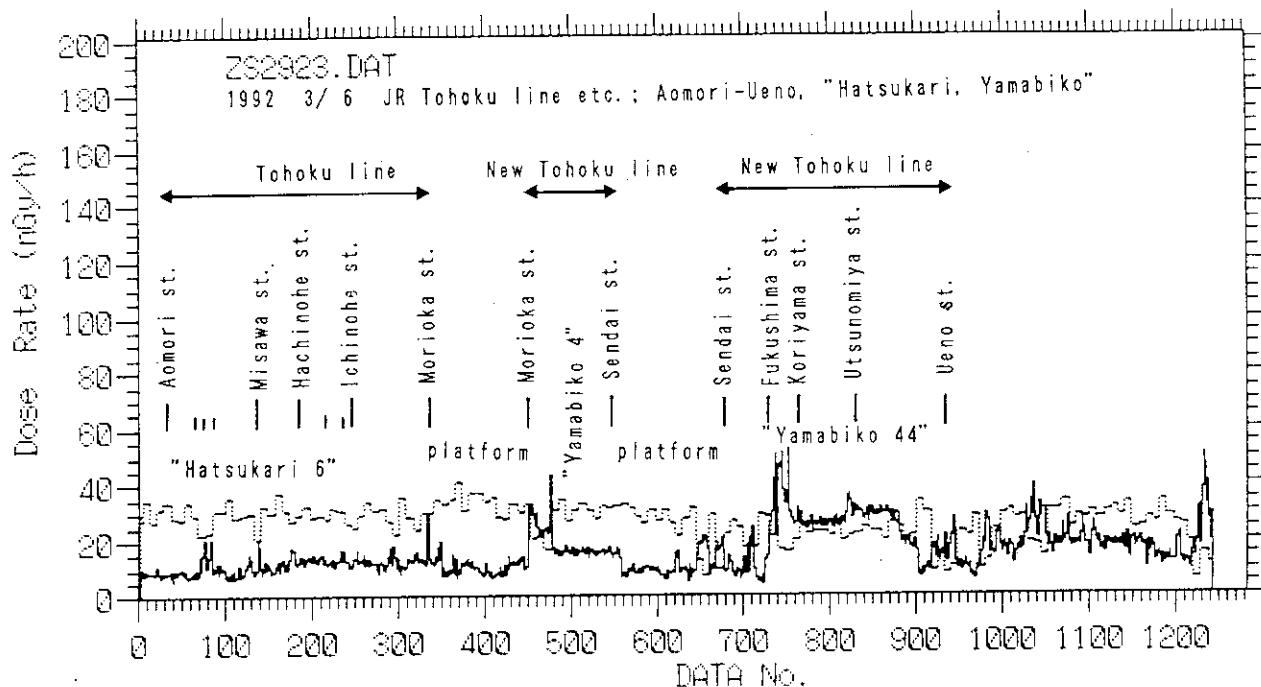


Fig. 2(9) ZS2923.DAT : 1992 3/6 JR Tohoku line; Aomori-Ueno, "Hatsukari, Yamabiko"

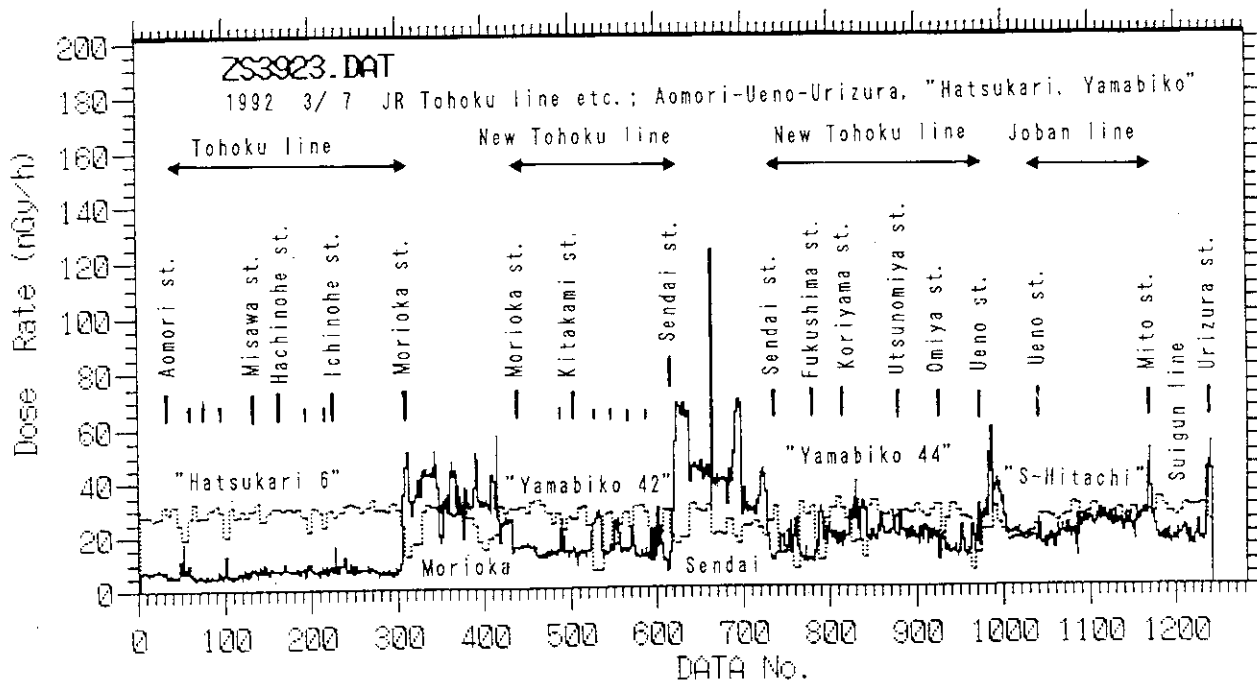


Fig. 2(10) ZS3923.DAT : 1992 3/7 JR Tohoku line; Aomori-Ueno-Urizura, Hatsukari etc."

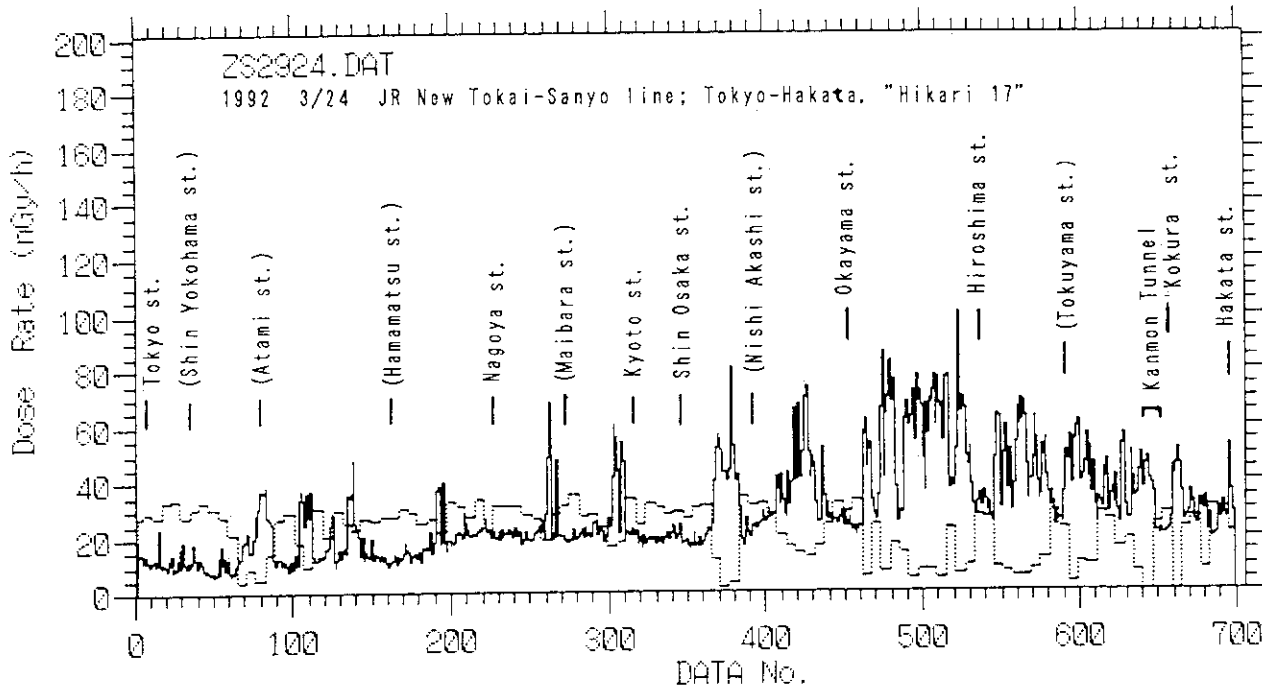


Fig. 2(11) ZS2924.DAT : 1992 3/24 JR New Tokai-Sanyo line; Tokyo-Hakata, "Hikari 17"

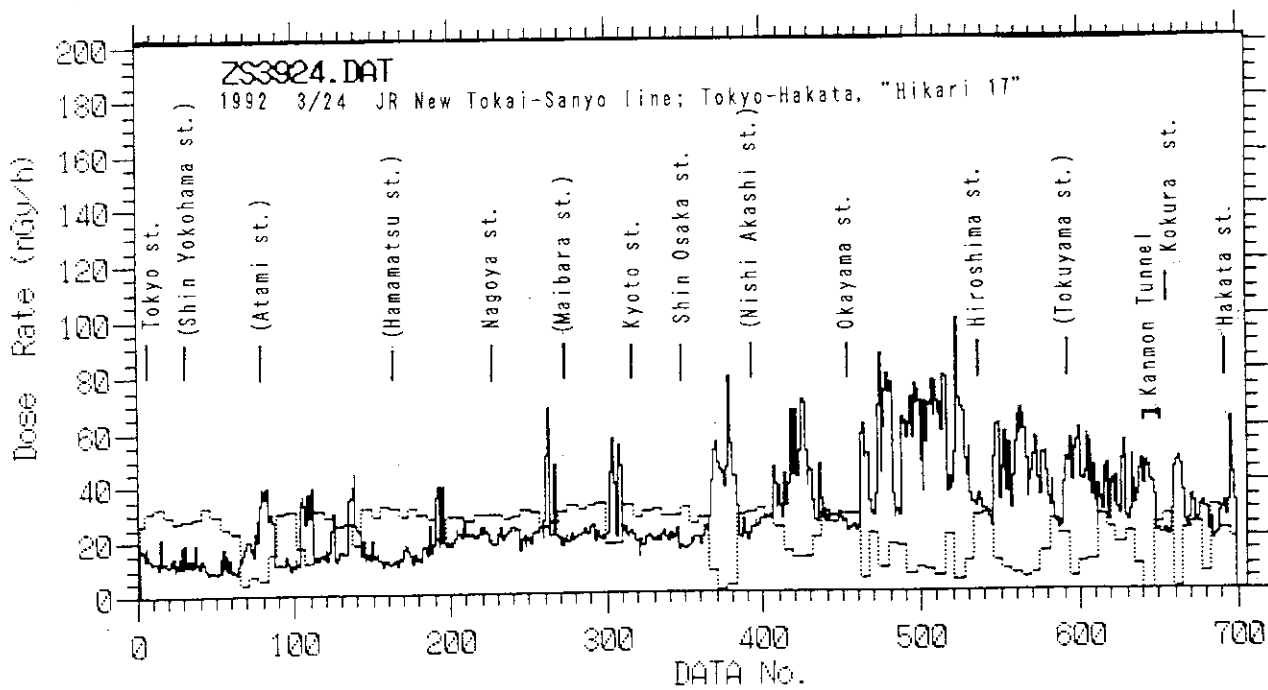


Fig. 2(12) ZS3924.DAT : 1992 3/24 JR New Tokai-Sanyo line; Tokyo-Hakata, "Hikari 17"

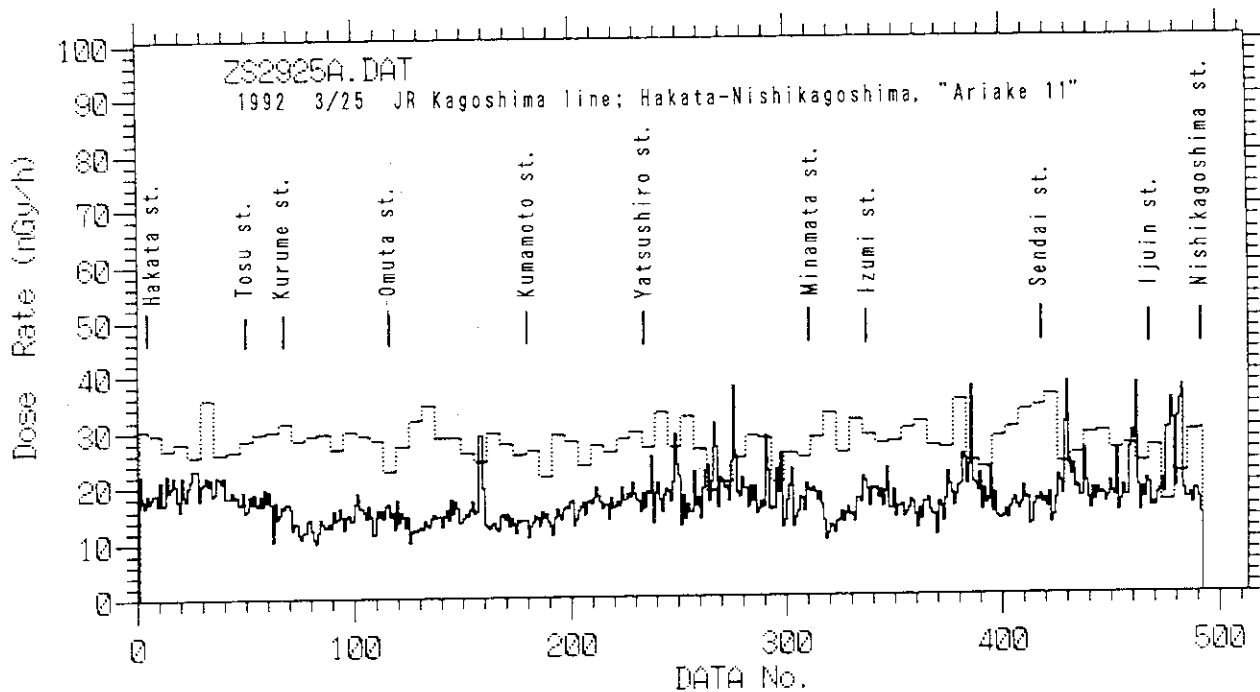


Fig. 2(13) ZS2925A.DAT : 1992 3/25 JR Kagoshima line;
Hakata-Nishikagoshima, "Ariake 11"

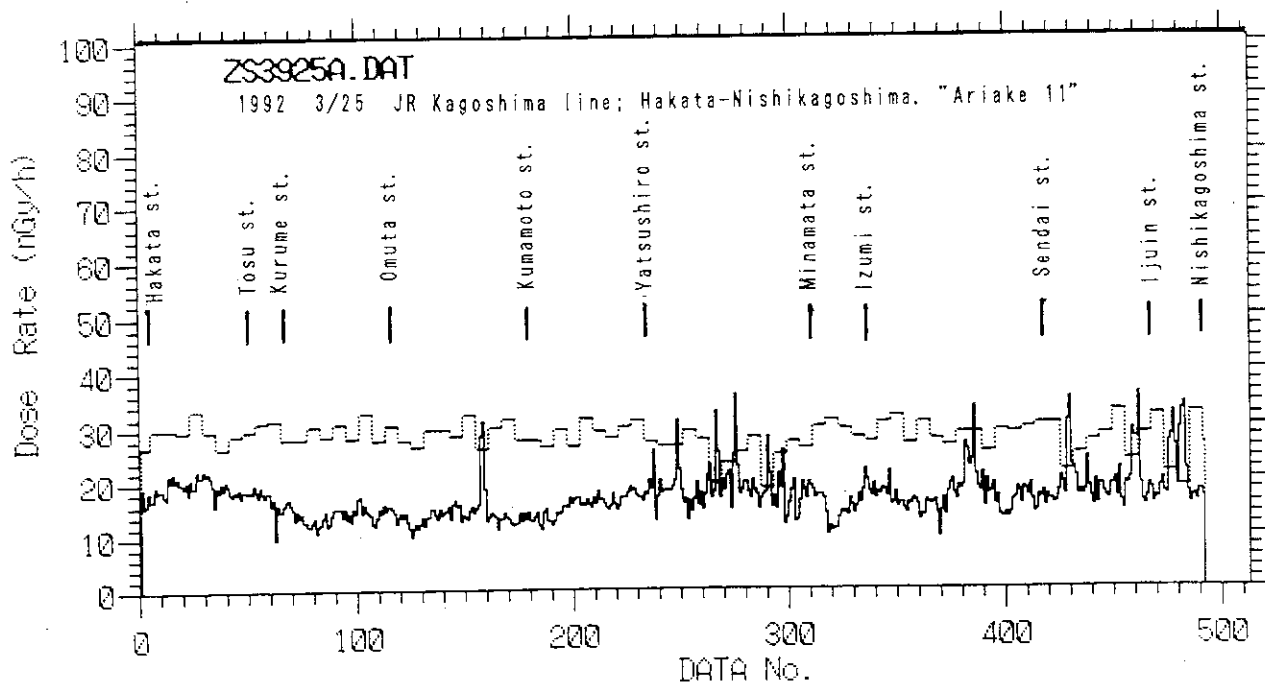


Fig. 2(14) ZS3925A.DAT : 1992 3/25 JR Kagoshima line;
Hakata-Nishikagoshima, "Ariake 11"

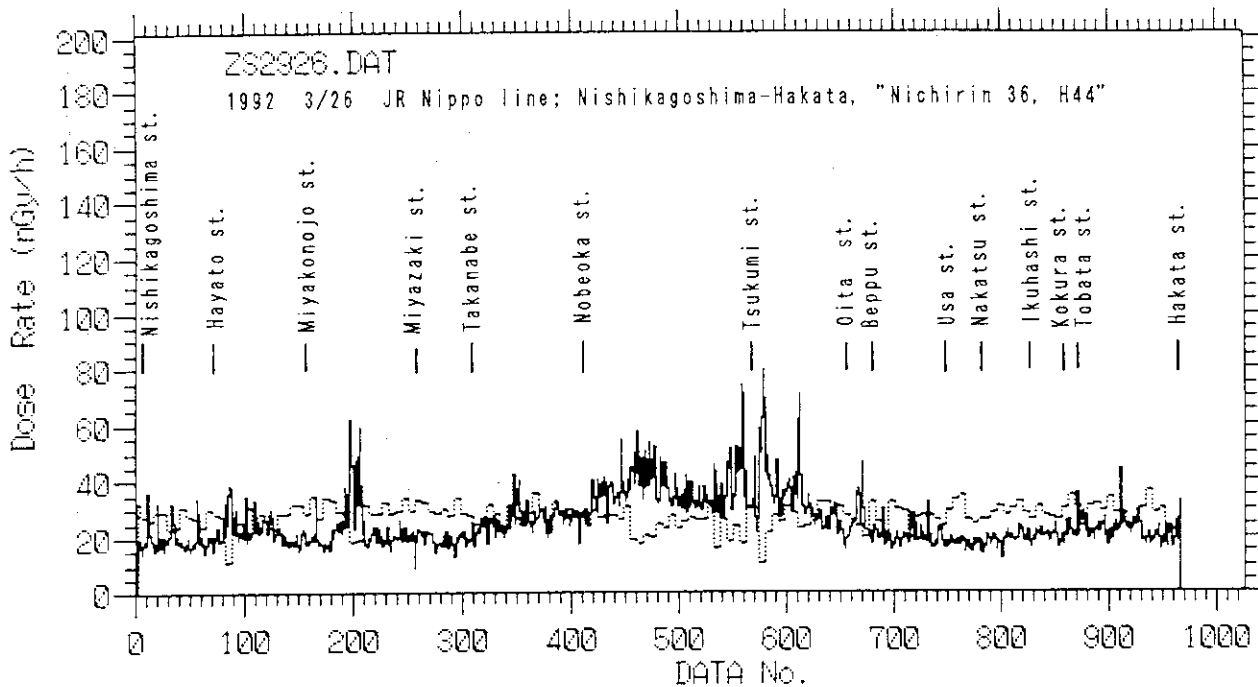


Fig. 2(15) ZS2926.DAT : 1992 3/26 JR Nippo line; Nishikagoshima-Hakata, "Nichirin"

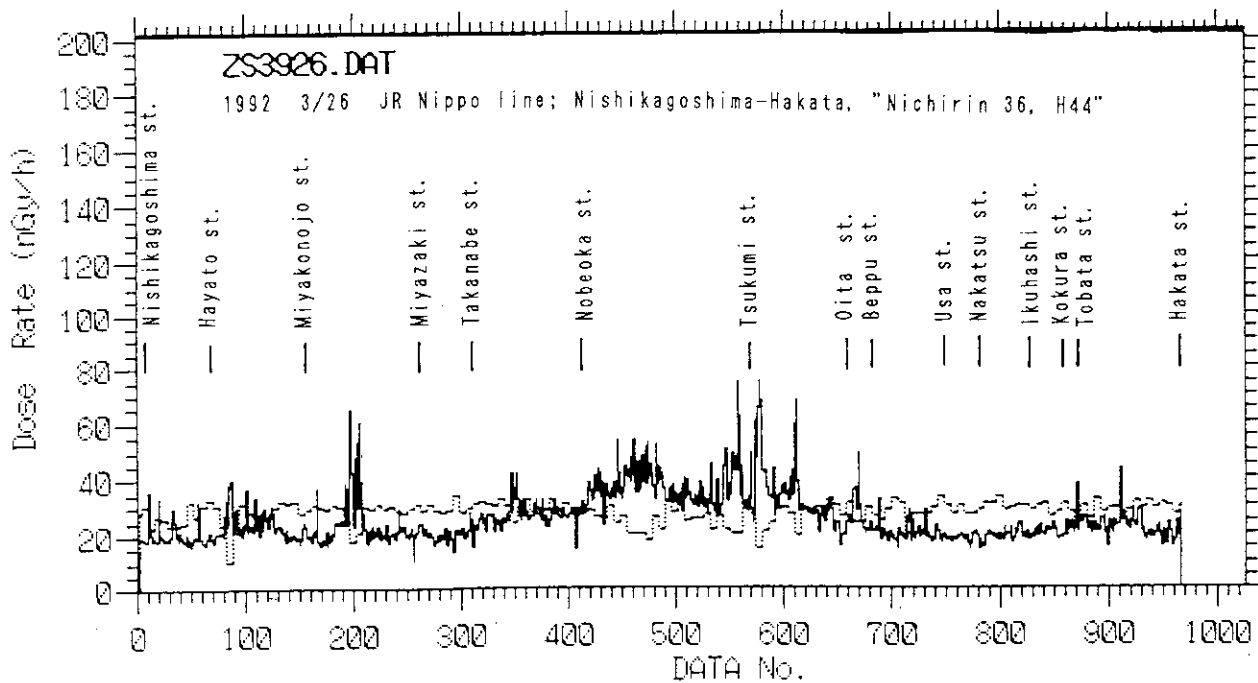


Fig. 2(16) ZS3926.DAT : 1992 3/26 JR Nippo line; Nishikagoshima-Hakata, "Nichirin"

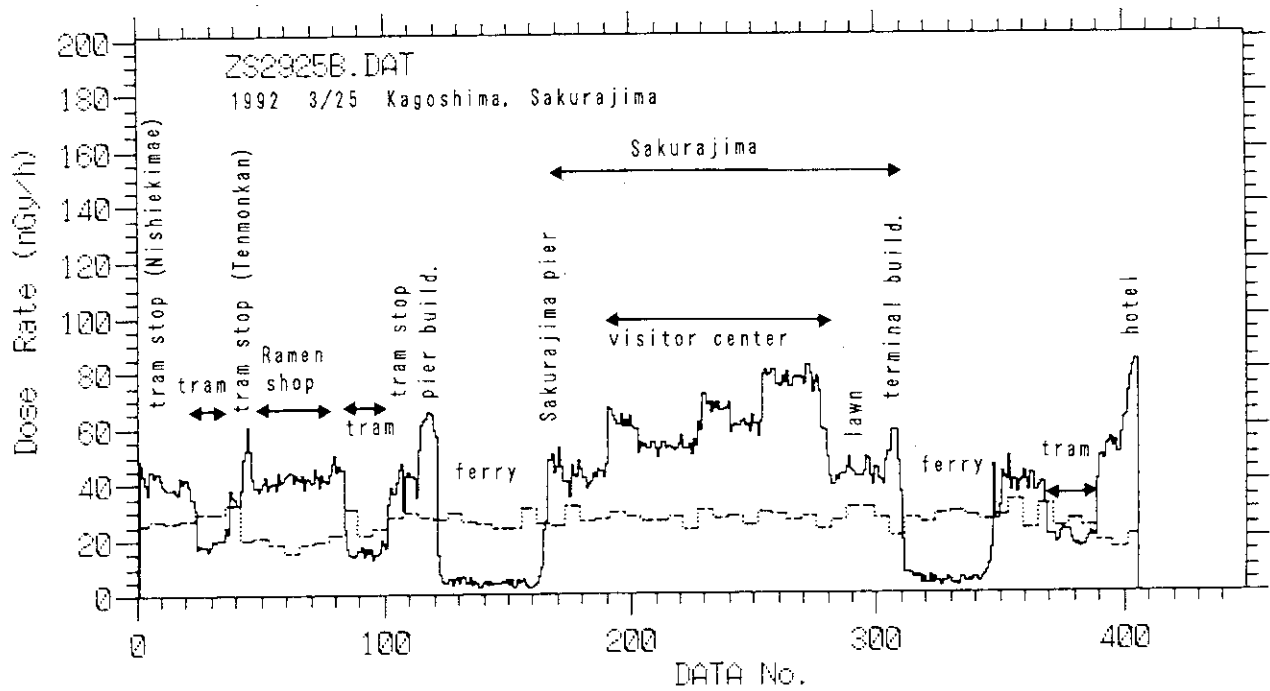


Fig. 2(17) ZS2925B.DAT : 1992 3/25 Kagoshima, Sakurajima

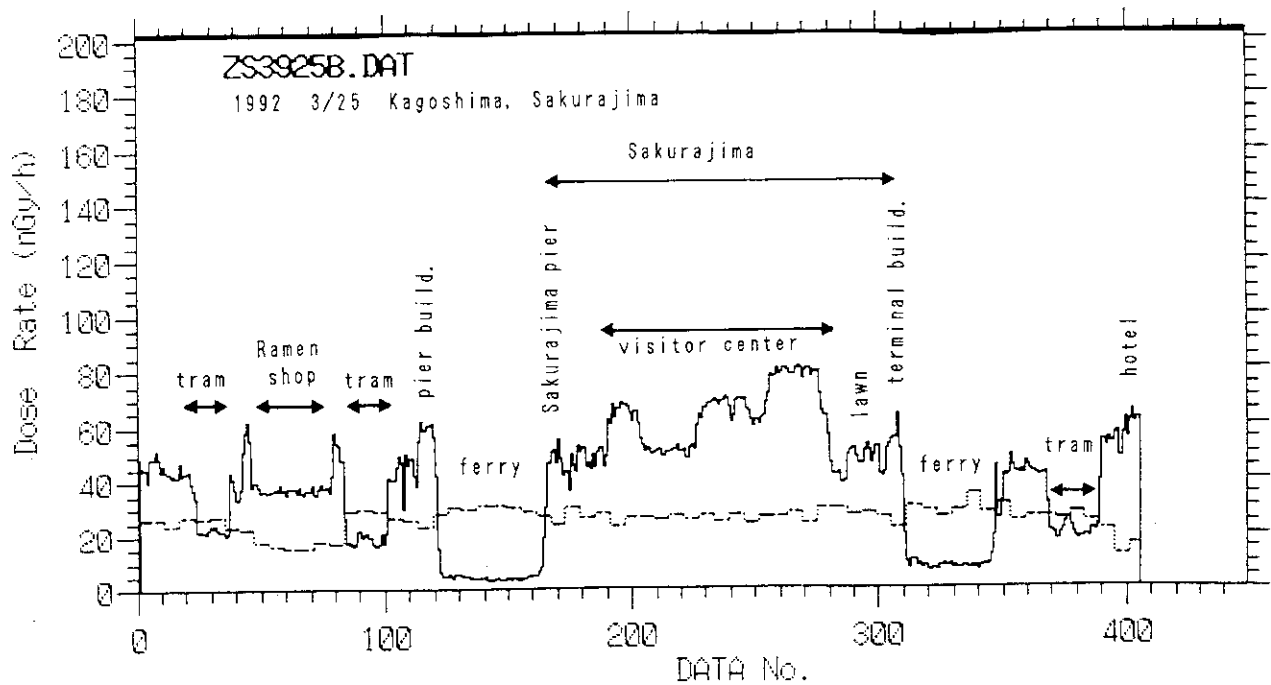


Fig. 2(18) ZS3925B.DAT : 1992 3/25 Kagoshima, Sakurajima

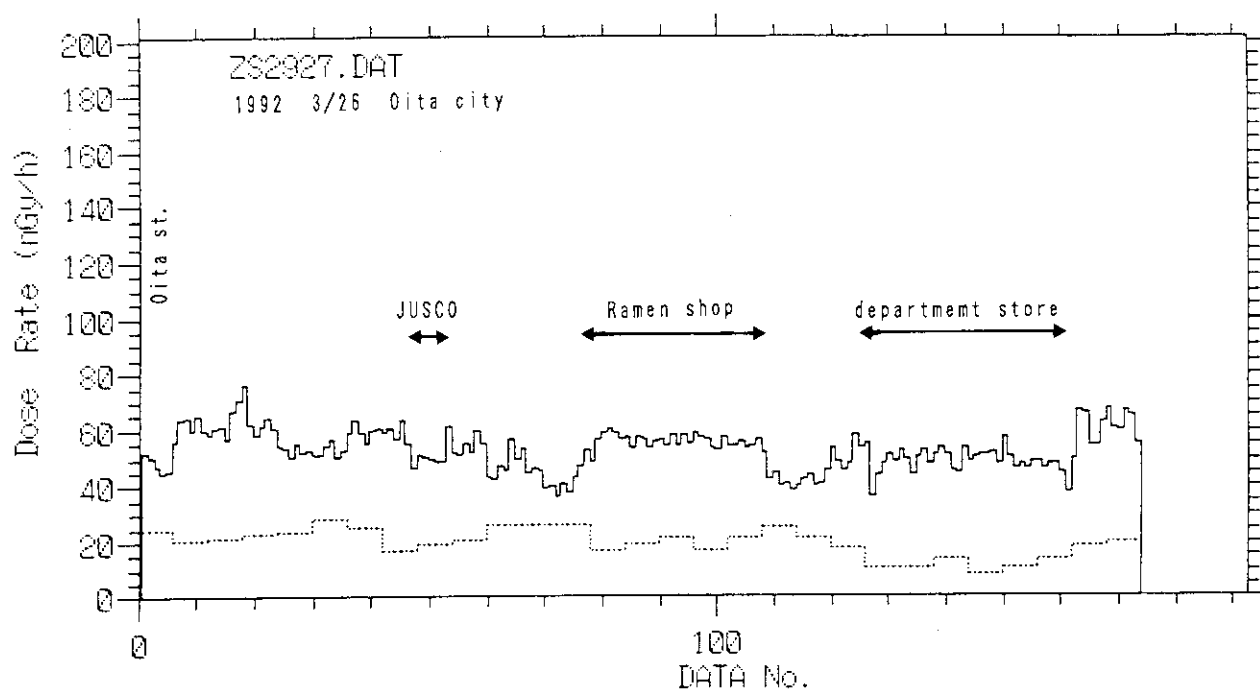


Fig. 2(19) ZS2927.DAT : 1992 3/26 Oita city

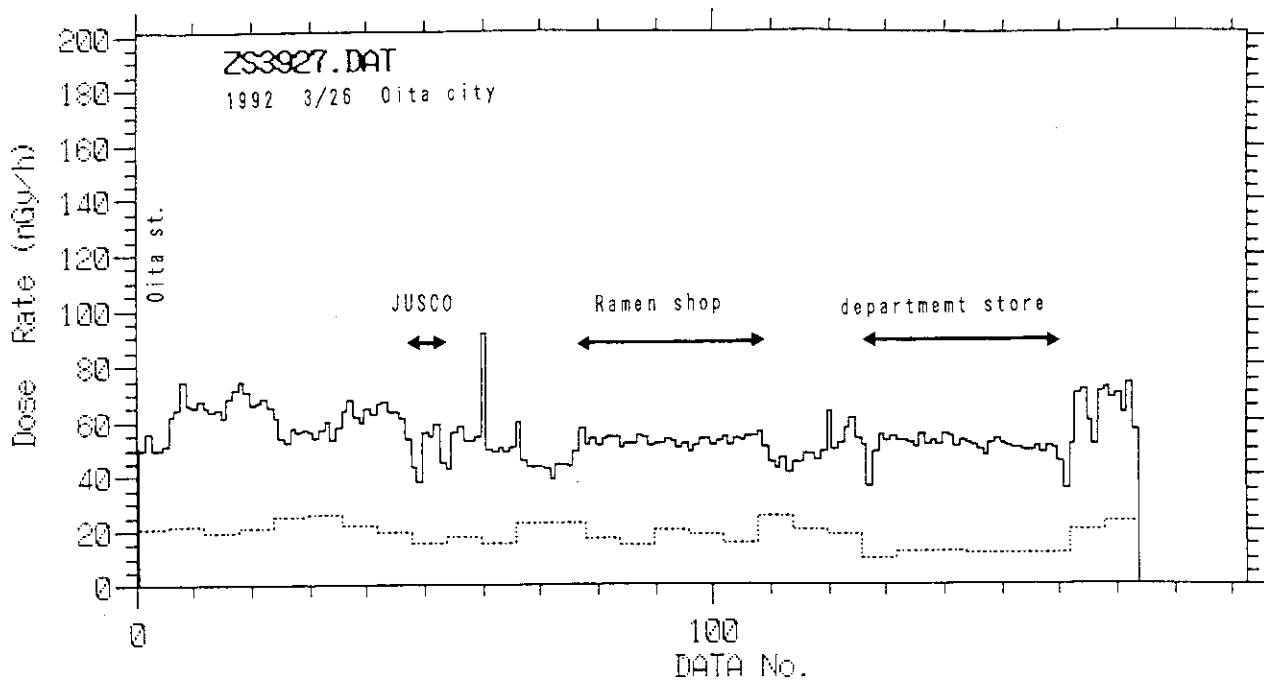


Fig. 2(20) ZS3927.DAT : 1992 3/26 Oita city

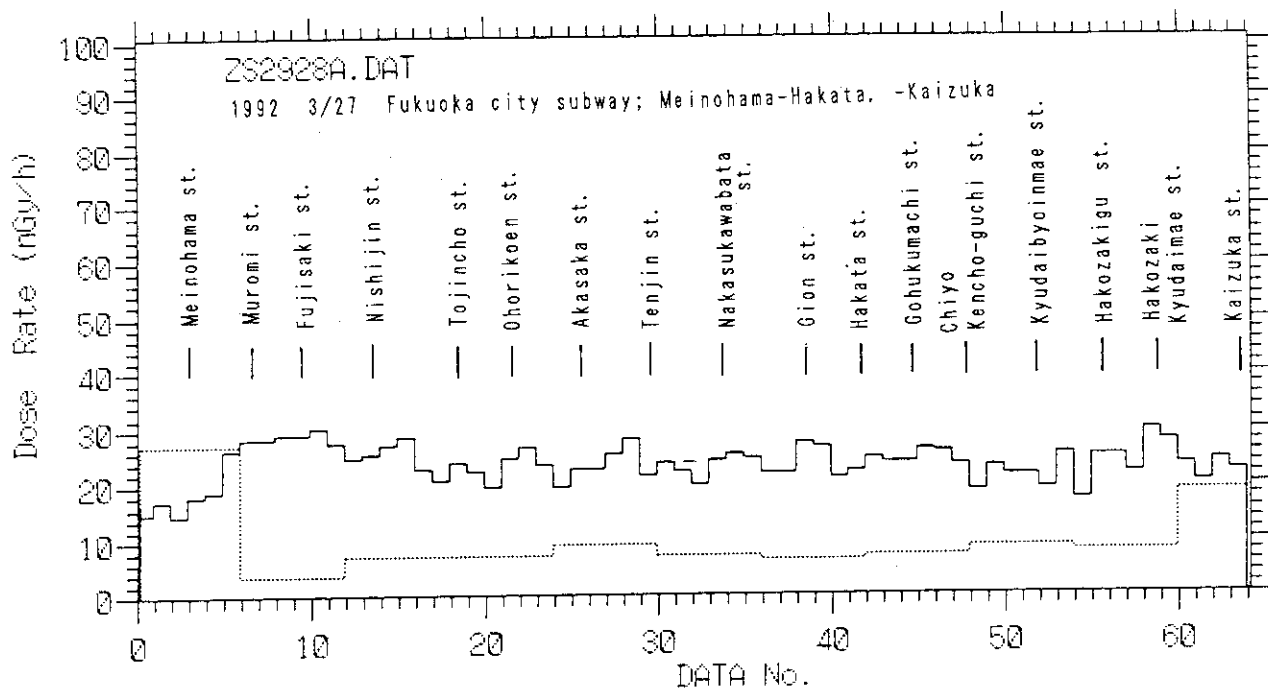


Fig. 2(21) ZS2928A.DAT : 1992 3/27 Fukuoka city subway; Meinohama-Hakata, -Kaizuka

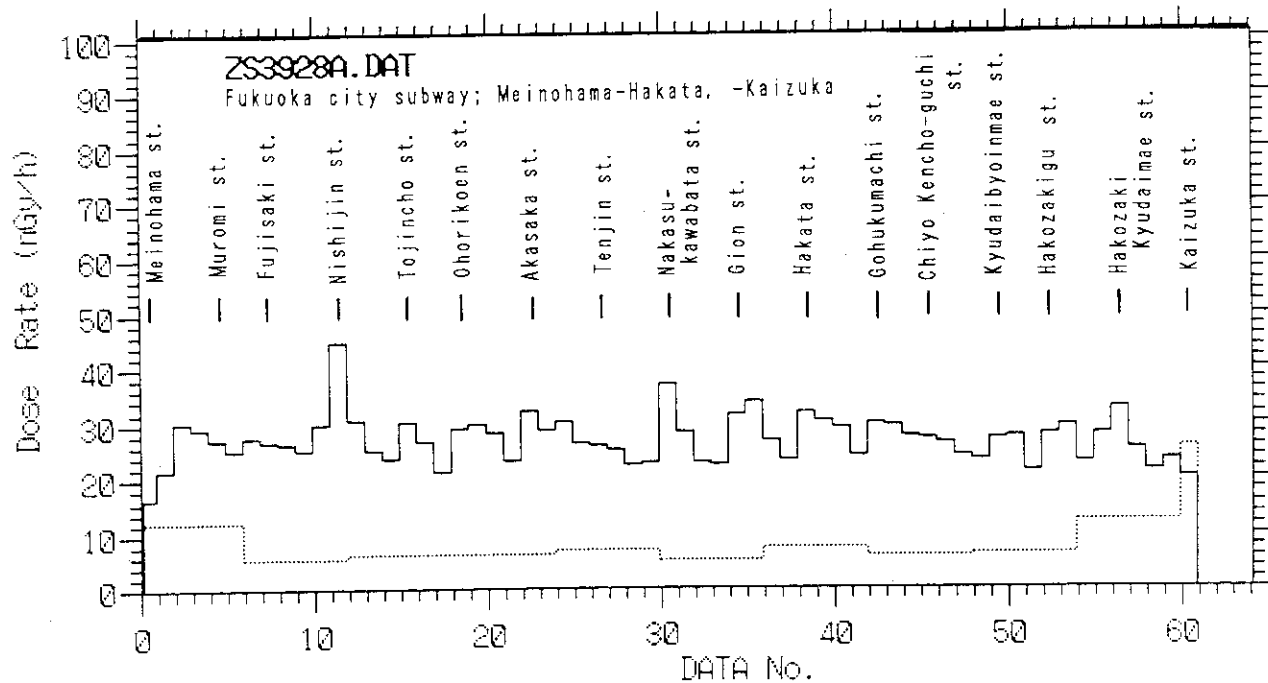


Fig. 2(22) ZS3928A.DAT : 1992 3/28 Fukuoka city subway; Meinohama-Kaizuka, -Hakata

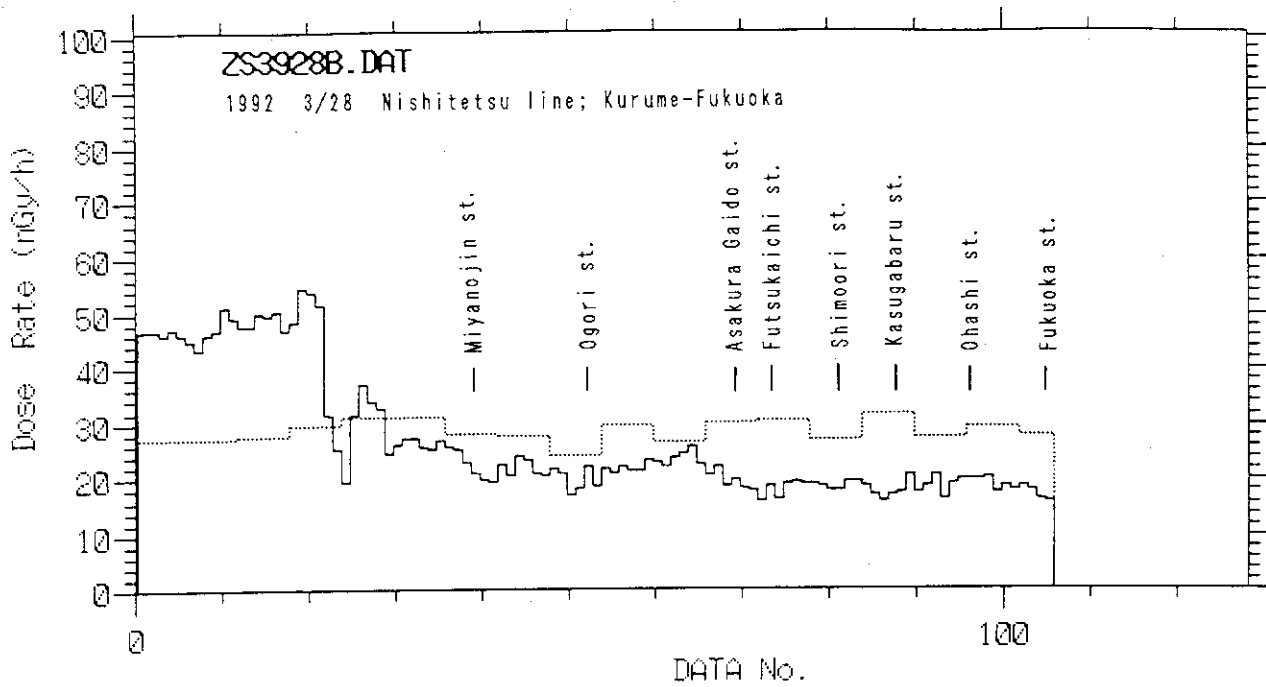


Fig. 2(23) ZS3928B.DAT : 1992 3/28 Nishitetsu line; Kurume-Fukuoka

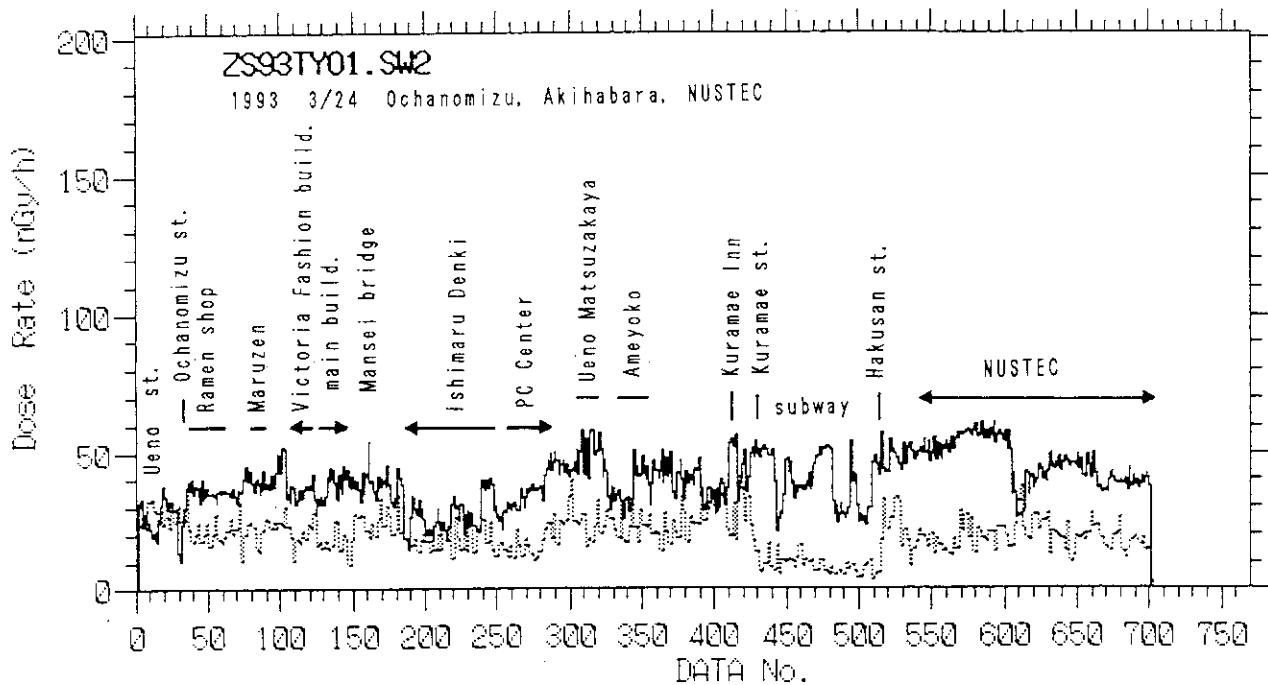


Fig. 2(24) ZS93TY01.SW2 : 1993 3/24 Ochanomizu, Akihabara, NUSTEC

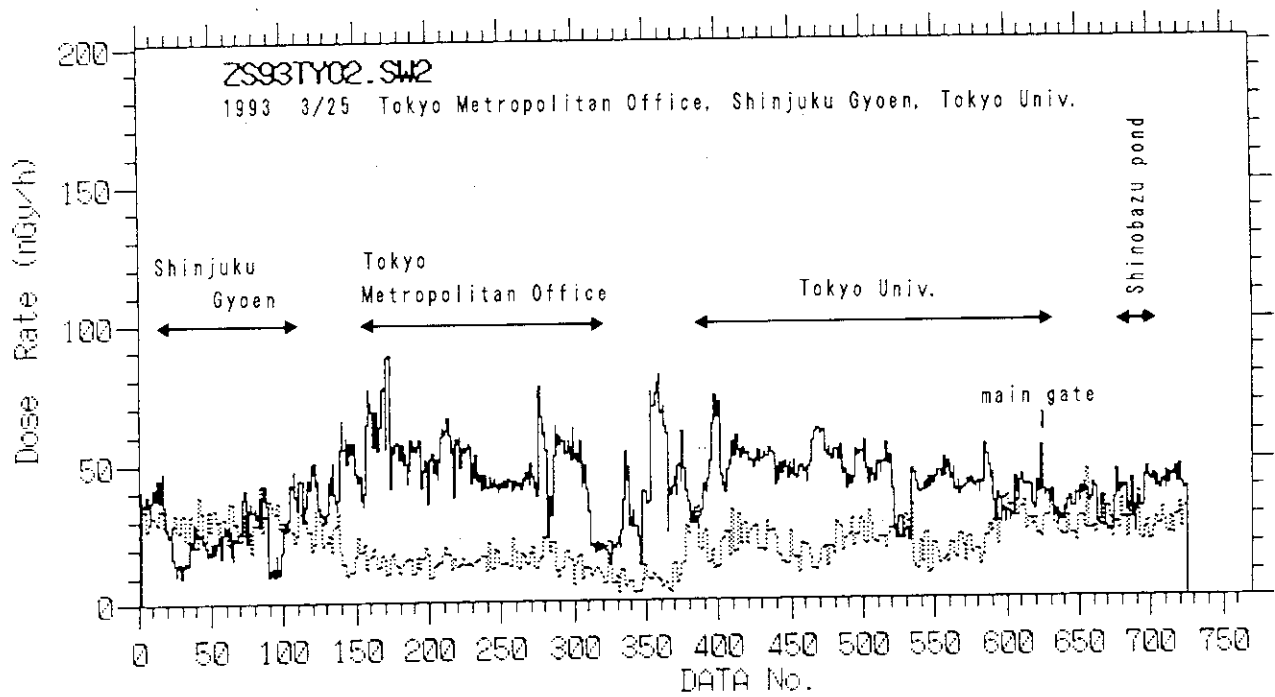


Fig. 2(25) ZS93TY02.SW2 : 1993 3/25 Tokyo Metropolitan Office, Shinjuku Gyoen, Tokyo Univ.

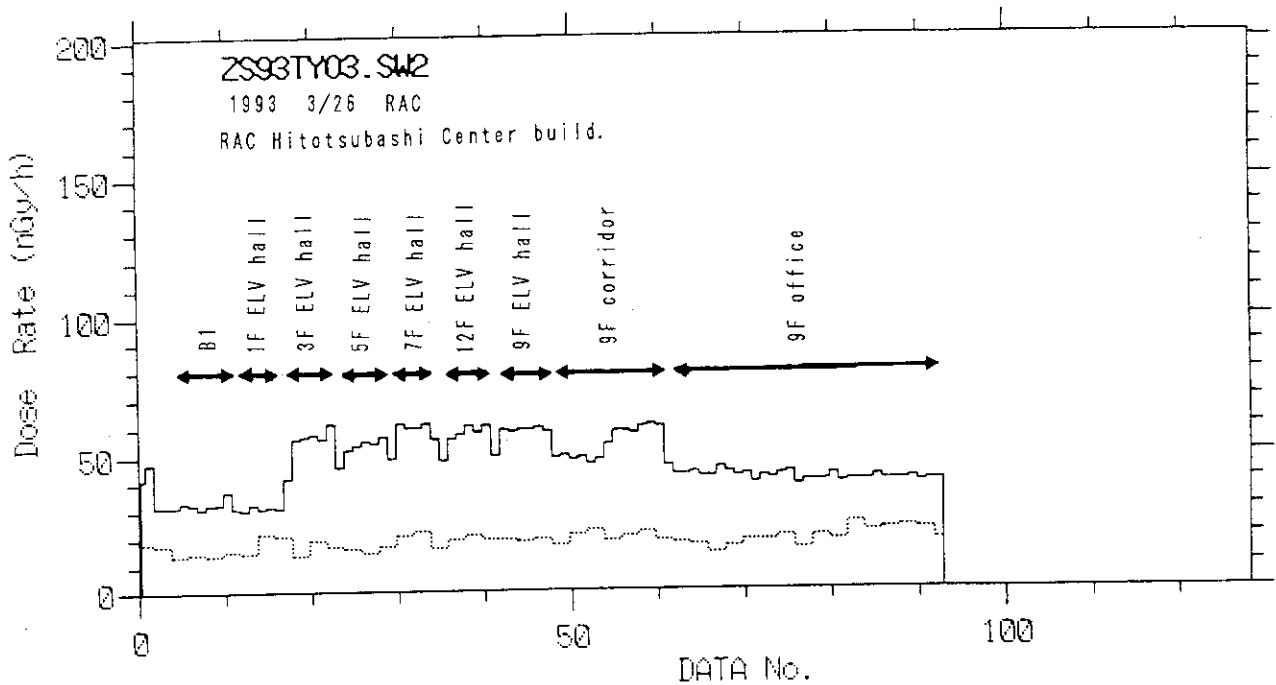


Fig. 2(26) ZS93TY03.SW2 : 1993 3/26 Suri-keikaku

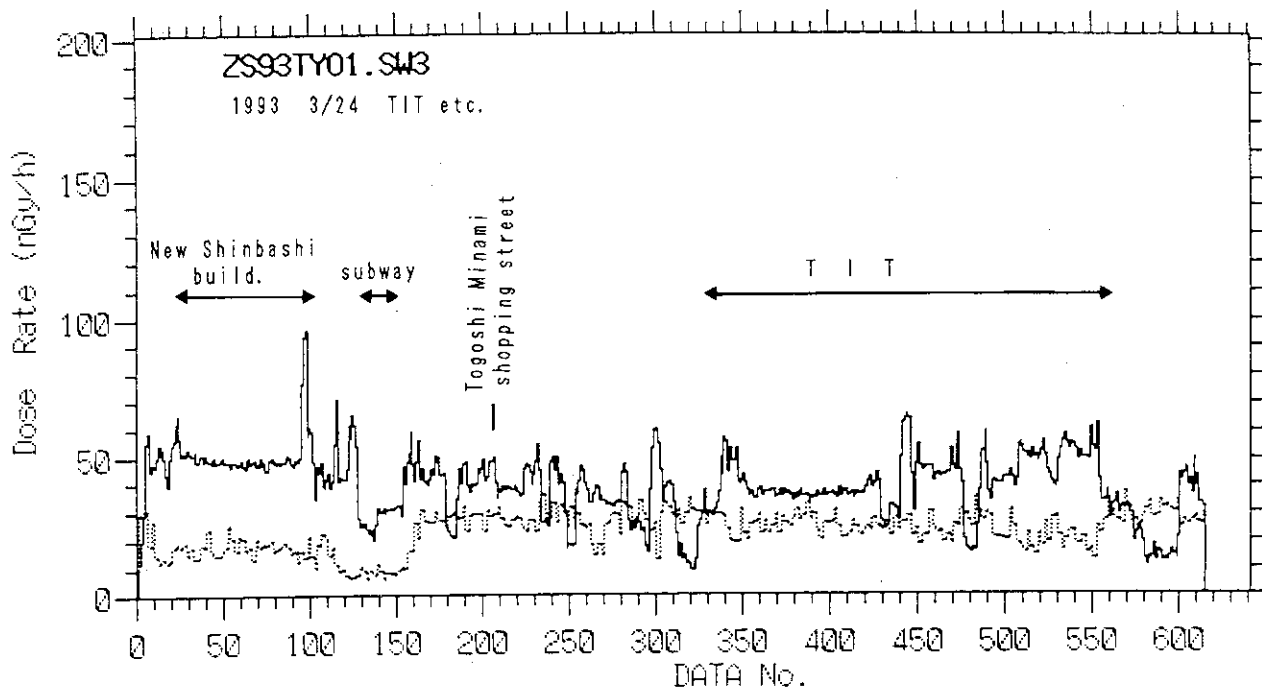


Fig. 2(27) ZS93TY01.SW3 : 1993 3/24 TIT

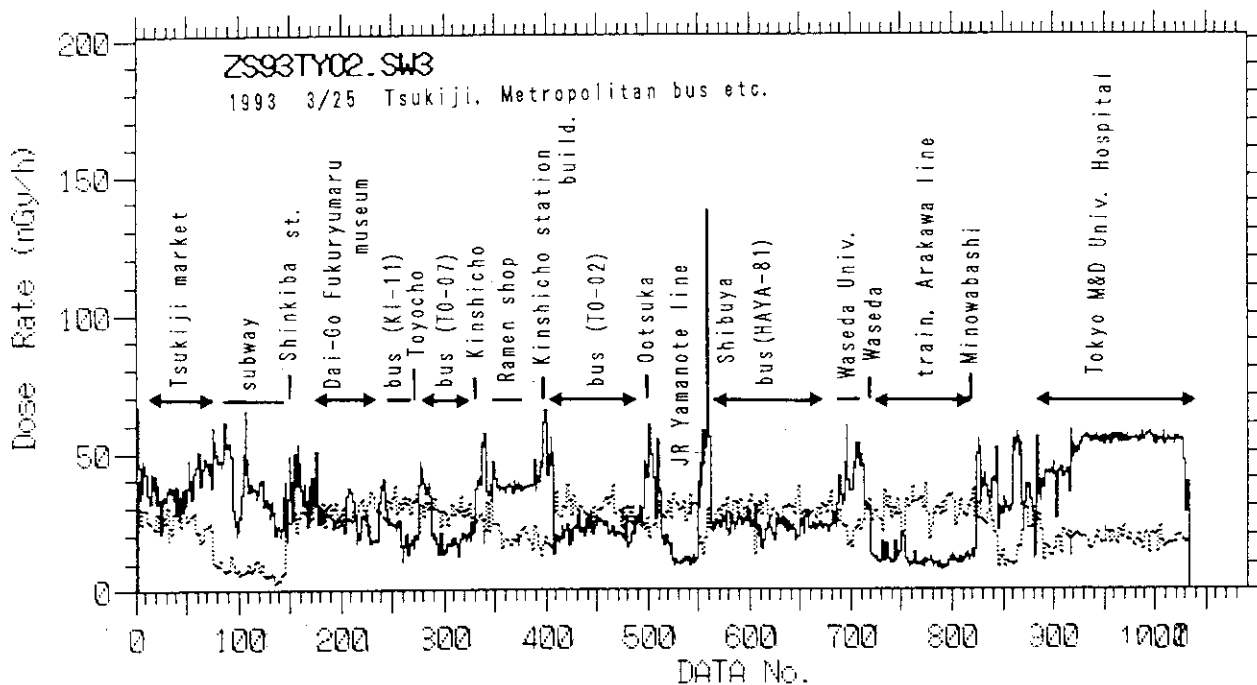


Fig. 2(28) ZS93TY02.SW3 : 1993 3/25 Tsukiji, Hukuryumaru, Metropolitan bus

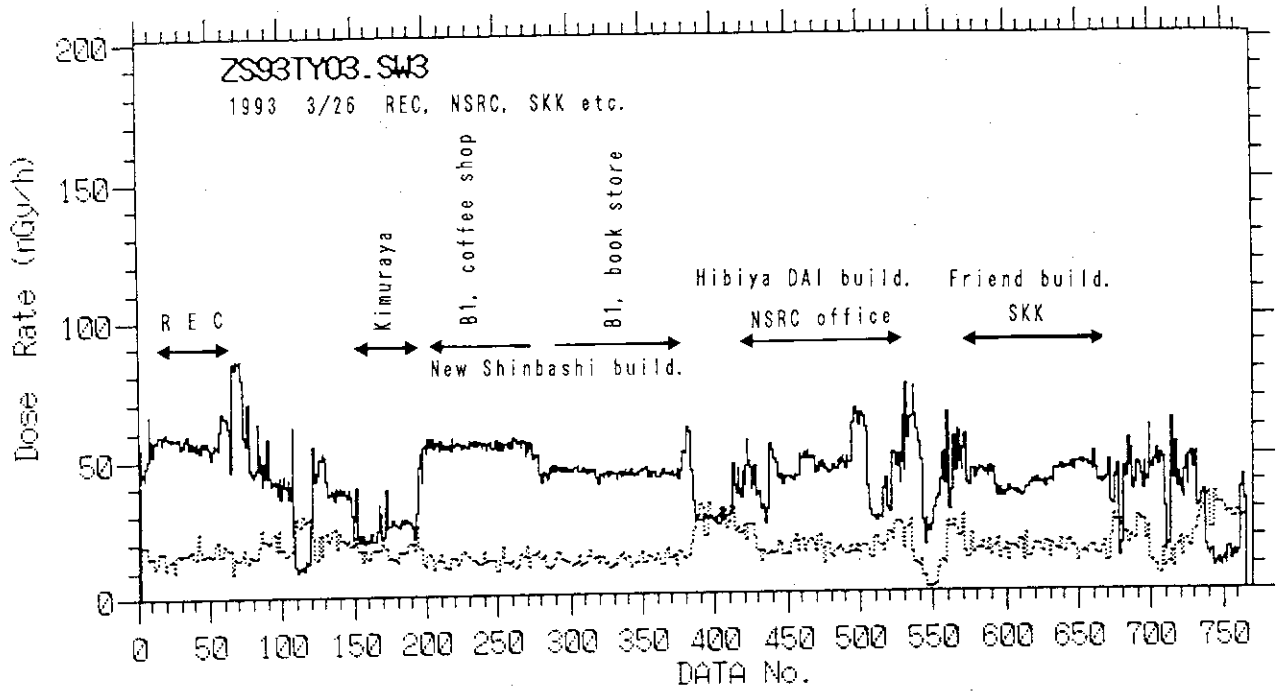


Fig. 2(29) ZS93TY03SW3 : 1993 3-26 Hoeikyo, Gen-an-kyo

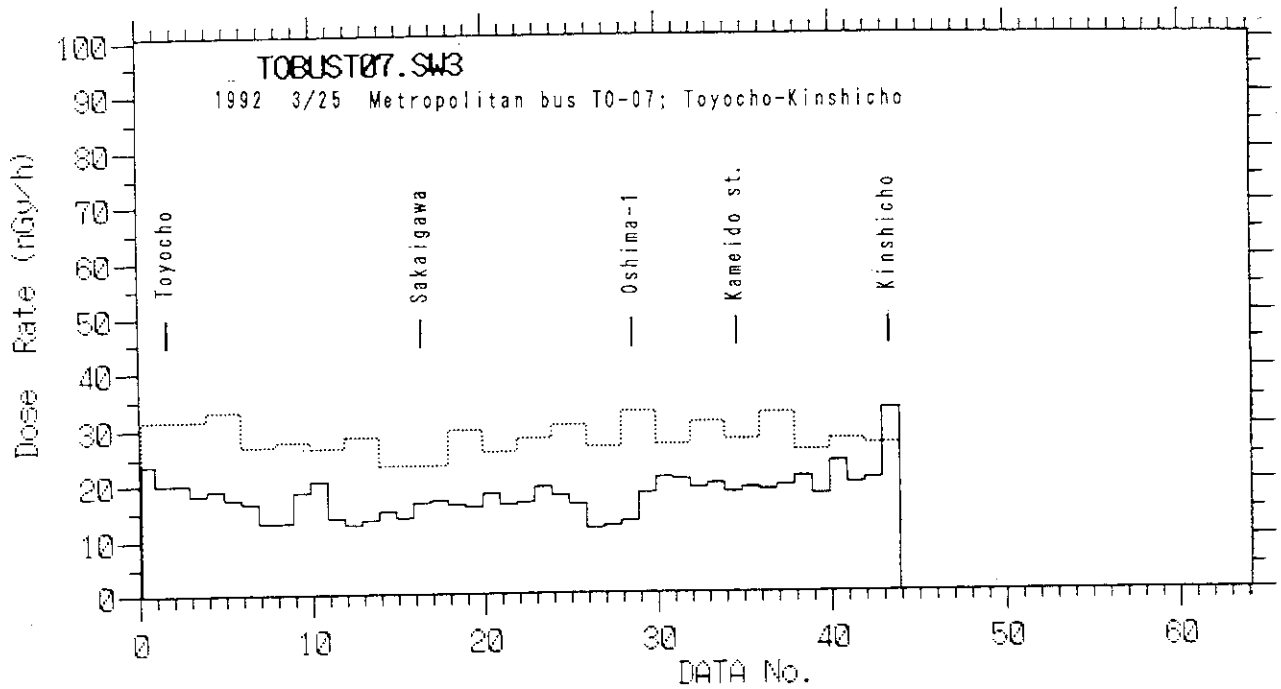


Fig. 2(30) TOBUST07.SW3 : 1992 3/25 Metropolitan bus T0-07; Toyocho-Kinshicho

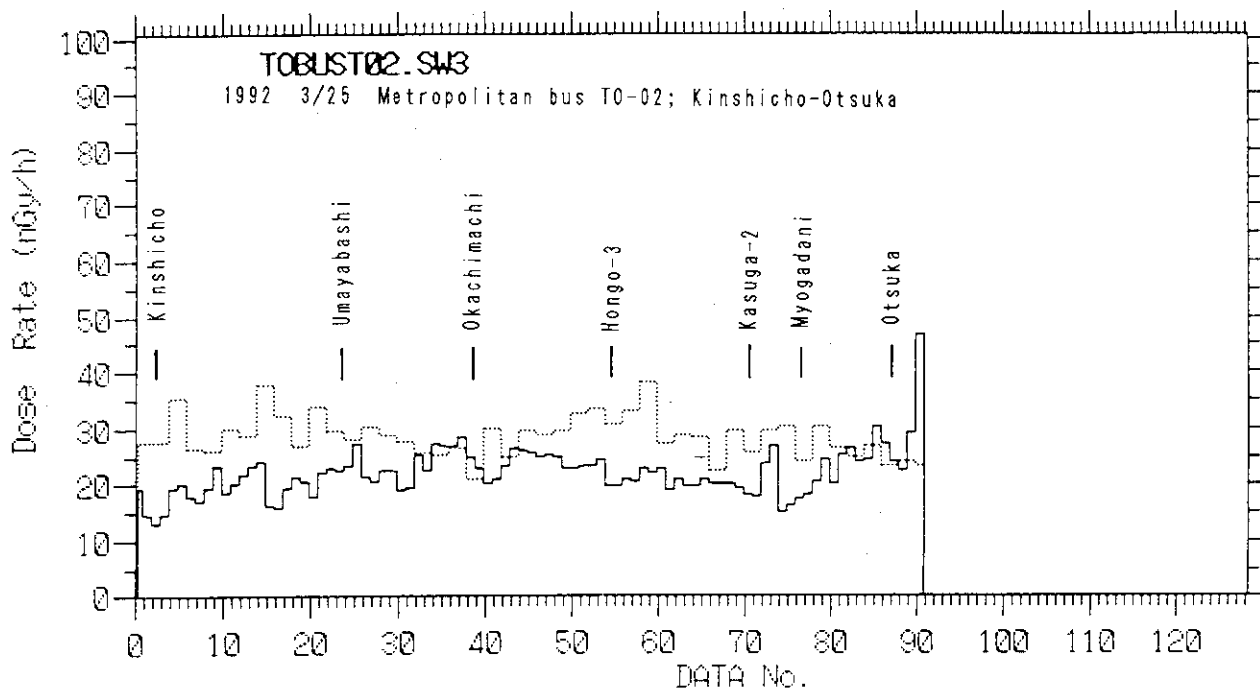


Fig. 2(31) TOBUST02.SW3 : 1992 3/25 Metropolitan bus T0-02; Kinshicho-Otsuka

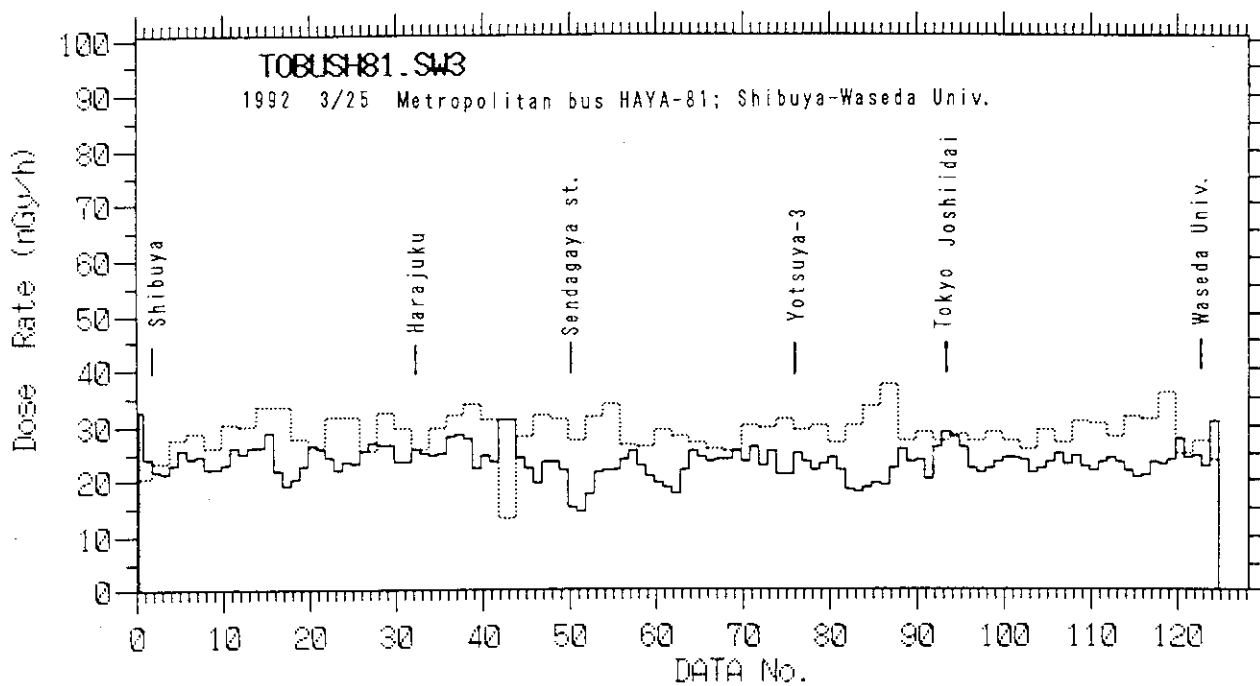


Fig. 2(32) TOBUSH81.SW3 : 1992 3/25 Metropolitan bus HAYA-81; Shibuya-Waseda Univ.

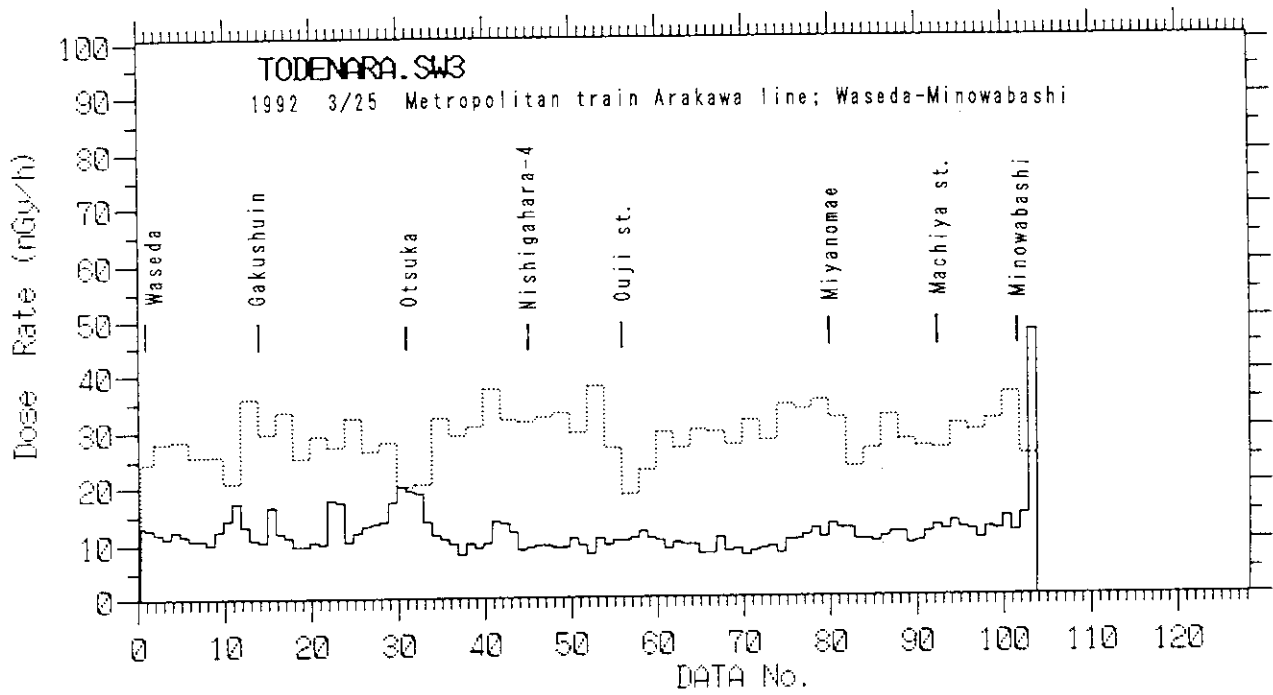


Fig. 2(33) TODENARA.SW3 : 1992 3/25 Metropolitan train Arakawa line; Waseda-Minowabashi

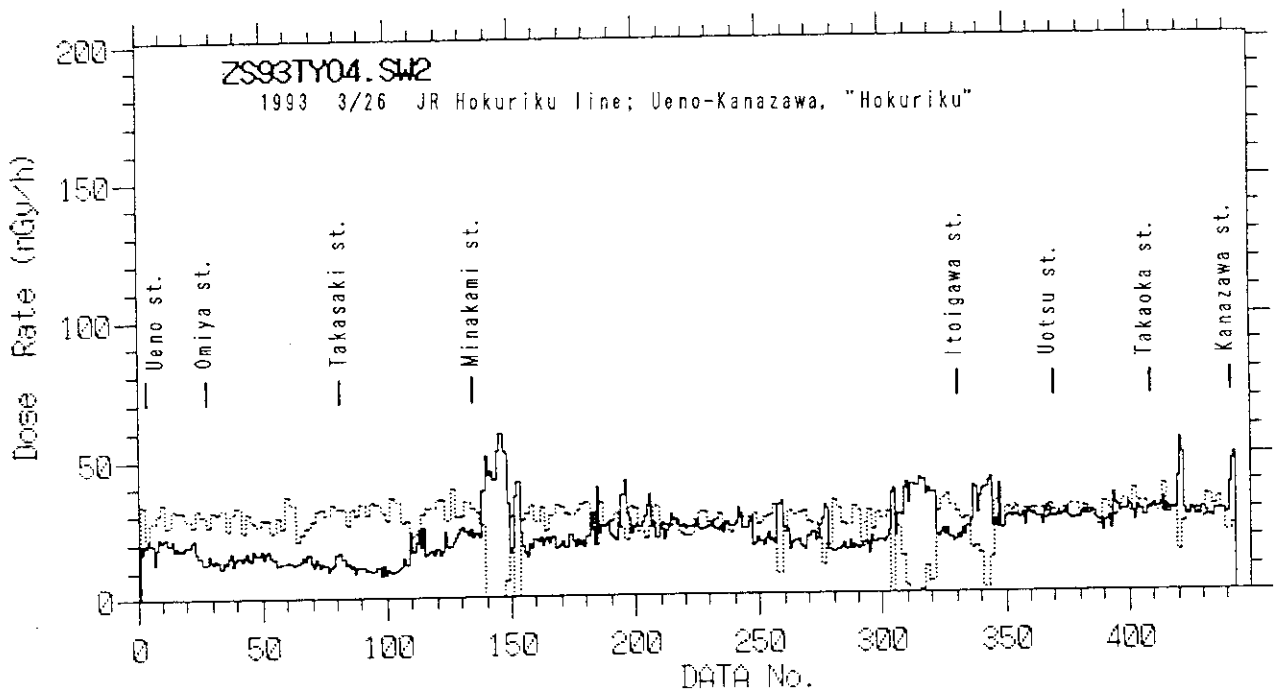


Fig. 2(34) ZS93TY04.SW2 : 1993 3/26 JR Hokuriku line; Ueno-Kanazawa, Hokuriku"

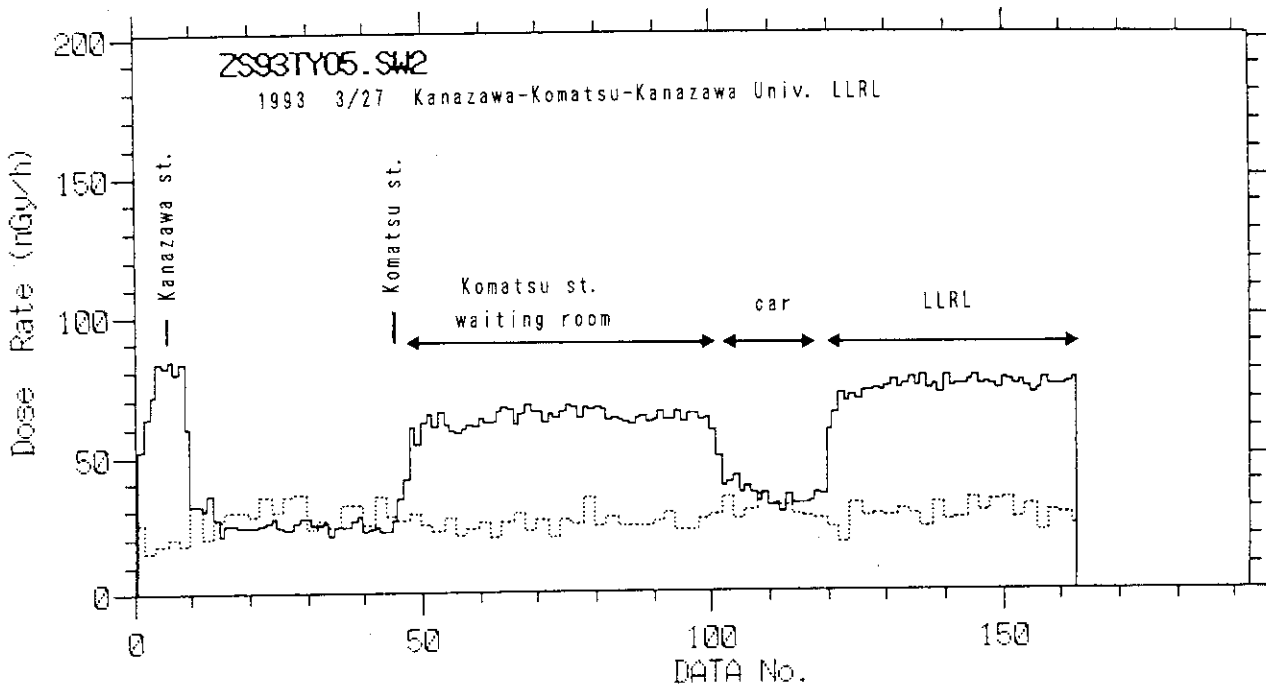


Fig. 2(35) ZS93TY05.SW2 : 1993 3/27 Kanazawa-Komatsu-Kanazawa Univ. LLRL

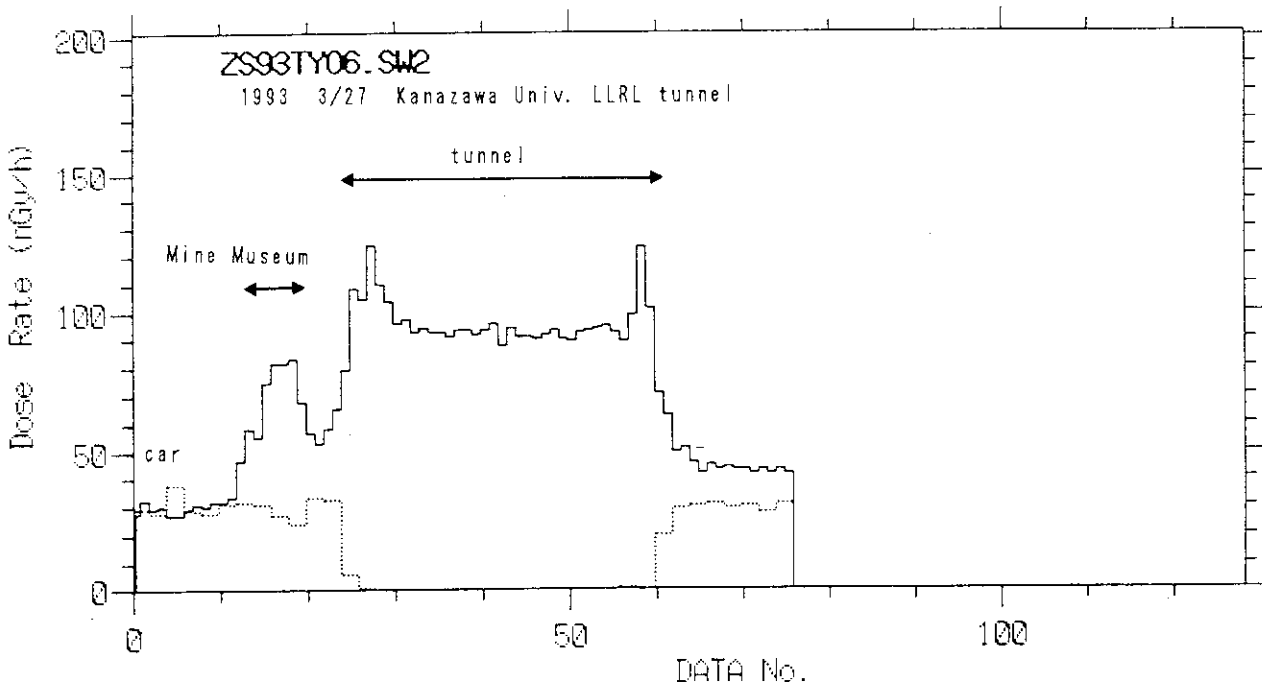


Fig. 2(36) ZS93TY06.SW2 : 1993 3/17 Kanazawa-Univ. LLRL tunnel

付録 2" φ球形NaI(Tl)シンチレーション検出器の宇宙線感度

3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の宇宙線感度については、今までの使用経験から「海拔高度で3 MeV以上計数率は90cpm」を標準的な値として用いてきている。これに対して、2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器については、あまり使用経験が長くない、3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器について行ってきたような精密な宇宙線観測も行っていないため、2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の宇宙線感度（直接的には3 MeV以上計数率）は正確には評価されていなかった。今回のバックグラウンドサーベイの中では、2" φと3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器を同時に同じ場所で用いて測定することが何回もあり、両者の3 MeV以上計数率の相関をとることにより、2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の標準的な宇宙線感度（3 MeV以上計数率）を評価した。

相関を求めるのに用いたデータは、2" φと3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いたSWING-2（の測定者）がほぼ同じ行動をとった場合のもので、30秒測定で約2000データ、述べ約1000分の同時観測に相当する。測定場所は山陽新幹線（東京-博多）、鹿児島本線（博多-鹿児島）、日豊本線（鹿児島-博多）の車内である。これらのデータを10分毎にまとめ、相関をとったところ、2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の3 MeV以上計数率は3" φのものに比べて0.39~0.41（相関係数0.96）であった。このことより、3" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の3 MeV以上計数率を90cpmとすれば、2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の3 MeV以上計数率は36cpmに相当する。この値を2" φ NaI(Tl)シンチレーション検出器の3 MeV以上計数率として以後のデータ処理を行った。