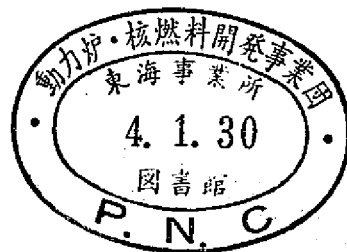


再処理工場海洋環境被ばく線量算出法および
被ばく経路計算コード BEACH-III

Dose Calculation Method for the Marine Environment of Tokai
Reprocessing Plant and Pathway Dosimetry Code BEACH-III

October 1977



動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所

Tokai Works

Power Reactor & Nuclear Fuel Development Corporation

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-11 茨城県那珂郡東海村大字村松4-33

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所 技術開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to:Technology
Management Section, Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation, 4-33 O-aza-Muramatsu, Tokai-mura, Naka, Ibaraki-ken, 319-11, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation)

1977年10月

再処理工場海洋環境被ばく線量算出法
および被ばく経路計算コードBEACH-III

平山昭生**

岸本洋一郎*

成田脩*

野村保*

篠原邦彦*

要 旨

東海再処理工場の海洋環境モニタリングに関し、その結果を評価する作業のひとつに、海洋放出放射能に起因する被ばく線量の算出がある。この線量算出のために必要な2つの事項、すなわち被ばく経路の記述法および被ばく線量計算の手法について述べた。また、これらを手順化した計算コードBEACH-IIIの概要および使用法について説明した。

October, 1977

Dose Calculation Method for the Marine Environment of Tokai
Reprocessing Plant and the Pathway Dosimetry Code BEACH-III

Akio HIRAYAMA*, Yoichiro KISHIMOTO*,
Osamu NARITA*, Tamotsu NOMURA*, and
Kunihiko SHINOHARA*

Abstract

The environmental monitoring evaluation program for the low-level liquid effluent discharged from the Tokai fuel reprocessing plant includes estimates on the radiation doses received by the public due to the radioactivity released. Two fundamental procedures necessary for such estimation, namely a method of describing exposure pathways and a dose calculation scheme are presented. A code BEACH-III which formulates these procedures in FORTRAN has been developed and the description of the code is presented.

* Environmental Protection Section , Health and Safety Division, Tokai Works

目 次

1. はじめに	1
2. 被ばく経路の記述	2
3. 被ばく線量の計算	4
3.1 被ばく線量の計算方法	4
3.2 不確定要因の補正	6
4. 計算コードBEACH-Ⅲの概要	9
4.1 プログラムの概要	9
4.2 データライブラリーの概要	42
4.3 プログラムに用いている主な変数	42
5. BEACH-Ⅲの使用方法	46
5.1 入力方法	46
5.2 出力方法	46
付録Ⅰ 放出量線量換算係数	62
付録Ⅱ 濃度線量換算係数	67
付録Ⅲ 出力例	69

図 表 目 次

Table 1.	コモン変数(整変数)	44
Table 2.	コモン変数(実変数)	45
Table 3.	BEACH-III Input Preparation	47
Table I-1.	海産物経口摂取の放出量線量換算係数算出条件	63
Table I-2.	放出量を基準とした海産食品の放出量線量換算係数	64
Table I-3.	外部被ばくの放出量線量換算係数算出条件	65
Table I-4.	放出量を基準とした海岸砂, 漁網および船体の線量換算係数	66
Table II-1.	海産食品摂取による食品濃度線量換算係数	68
Figure 1.	Evaluated Exposure Pathways for the Low-Level Liquid Waste Discharged into the Ocean from the Tokai Reprocessing Plant	60
Figure 2.	Schematic representation of exposure pathways	61

1. はじめに

東海再処理工場の海洋環境モニタリングにおいて、その主たる目標のひとつは、海洋放出放射能に起因する周辺公衆の被ばく線量をできるだけ現実的に評価することである。このために、東海事業所では、一方において管理目標の線量である年間6ミリレム(全身)程度のレベルの把握を目標としたモニタリングの実施計画をもち、他方、その結果に対する評価プログラムの一環として、環境の実測値をベースとした被ばく線量の算出を行うこととしている。

本論においては、この線量算出のための骨格ともいべき2つの事項、すなわち被ばく経路の記述および被ばく線量の計算についての基本的手法について述べるとともに、これを手順化した計算コードBEACH-Ⅲの概要および使用法について説明する。

被ばく経路の記述については、ここに示した手法が唯一のものではない。東海再処理工場の低レベル廃液の海洋放出に関しこれまで各所において、さまざまな観点から論じられた環境把握上の幾多の課題は、ひとつおりの被ばく経路の記述が出来上ったとしても依然として残る課題であろうし、また新たに生ずる問題もあろう。同様のことは、被ばく線量の計算法についても言える。ただ重要なことは、再処理工場の海洋環境管理における安全性確認の手続もしくはルールのうちで、被ばく線量の評価は最も中心的な役割を演ずるものであり、そのための線量評価の手順には、可能な限りの厳格性と一貫性が要求されるという点である。このことは、今後東海の海域について次第に増えるであろう新しい知見・知識にもとづいて、より一層現実的・実際的な環境影響に対する評価を行うという、一方での進展と必ずしも相容れない場合を時としてもたらずかも知れない。しかし、本論において示す事柄は、少なくとも再処理工場の操業開始以後当分の間の海洋放出に起因する被ばく線量評価の基本的な枠組みを示すものであり、今後の進展の如何によって、必要があれば部分的修正を加えることにより、新たに得られる成果、環境条件の変化等を十分に考慮し、追随しうる性格のものであると考える。

2. 被ばく経路の記述

環境被ばく線量評価 (environmental radiation dosimetry) の分野では、放射性物質が環境へ放出されてから人に至るまでの過程を、被ばく経路 (exposure pathway) または単に経路と言っている。経路という概念の捉え方については、必ずしも定説があるわけではなく、さまざまな環境モデリング、環境モニタリングおよび環境利用調査 (habit survey) の結果に応じて種々の定義・解釈が可能である。ただ、いかなる場合にも共通するのは、ひとつの経路を記述するあるいは定義するための属性として、その経路に関連する放射性物質の種類 (核種) ならびにその経路および核種に関連する臓器を特定する必要があるという点である。極めて単純化して言いなら、ある核種が環境中を移行し、ある臓器の被ばくに関連するに至る、こう言えることがその核種の経路を特性づける必要条件である。

かりに、特定の核種の特定の臓器に係わる経路が単独に記述できたとしても、それが多数の複雑な経路のなかで妥当な記述であるかどうかは必ずしも明らかではない。しかし、通常原子力施設運転時に、施設から放出される放射性物質の物質量は極めて小さく、放出後環境中で移行するときの質量濃度は極めて低いレベルとなる。従って複合した経路をとらえるに当り、それを複数の互いに独立した経路の重ね合せと仮定することは概ね妥当である。

東海再処理工場の海洋環境について、これまでの環境調査の結果に基づき、ホット操業開始に先立って評価された経路の主たるものを Fig.1 に示す。これらをどのような経路の複合として捉えるかは任意である。特定の核種に注目した経路構成と、特定の被ばく態様に注目した経路構成とは異なるかもしれない。また、環境モニタリングの結果を評価するという観点から見た経路と、特定の調査目的に見合った経路とは自から分類の仕方が異なるであろう。

以上の諸点を考慮の結果、ここでは経路構成法として次のような一般的手法を採用することとした。(1)

複数個 (1 個以上) の核種および複数個 (1 個以上) の臓器の被ばくに関連する被ばく経路を、経路群 (pathwaygroup) と定義する。ひとつの経路群は、複数個 (1 個以上) の経路 (pathway) より成り、1 個の経路は複数個の核種と複数個の臓器の被ばくに関連する。経路群と経路とは、前者が後者の任意個の結合であるという点を除けば本質的特性は同じである。

例えば、 ^{90}Sr がシラスを通じて骨の被ばくに関連するという過程をひとつの経路と考えることができる。他の核種についても同様な経路を考えて、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs などの核種がシラスを通じて骨

(1) BEACH-II (未発表) においては、ここに示した経路構成法に比べ、みかけ上、より現実に近い方法を採用している。例えば、海産物経口摂取の経路には海産物そのもの他に、海水も明らかに存在させるといった、経路の実態をより明示的に記述できるようになっている。

および全身の被ばくに関連するという結合された過程を、ひとつの経路群と捉えることができる。あるいは、シラス経由の被ばくをひとつの経路と考え、シラス、成魚、海藻などの海産物全体による被ばくを、ひとつの経路群とみなすこともできる。いわば、経路と経路群の差はレベルの異なる「ものの見方」の差であり2つのレベルのものの見方を同時に走らせるという点が、ここに採りあげた経路構成法の特徴である。

再処理工場の海洋環境モニタリングでは、監視対象である環境物質の放射能レベルが個々にどうであったかという点と、総合的に周辺公衆の被ばくという観点からみてそのレベルはどの程度であるかという点の2点についての評価が要求される。後者の設問に答えるために、上記の経路記述法を応用することができる。すなわち、被ばく線量評価という観点からみた経路を「経路群」と見、監視対象の環境物質を「経路」と考えることにより、個々のモニタリング結果と被ばく線量評価とを見通しよく関連づけることが可能となる。

以上の経路構成法を模式的に示すと、Fig.2のようになる。

3. 被ばく線量の計算

3.1 被ばく線量の計算方法

特定の経路の特定の核種により、特定の臓器に生ずる被ばく線量は、次の2つのいずれかの方法により計算される。

- (i) 経路の放射性物質（核種）の濃度，すなわち環境物質の放射性核種濃度に，濃度から線量へ変換する換算係数を乗じて被ばく線量を求める。
- (ii) 放射性物質（核種）の海洋放出量に，放出量から線量へ変換する換算係数を乗じて被ばく線量を求める。

たとえば， ^{90}Sr を含むシラスを経口摂取した結果，骨に生ずる被ばく線量を計算する場合，(i)の方法によれば，シラスの ^{90}Sr 濃度にシラスを経口摂取した場合の骨に対する ^{90}Sr 濃度線量換算係数を乗じて，この経路の被ばく線量が計算される。このとき用いる換算係数としては，シラスから骨に至る ^{90}Sr の移行， ^{90}Sr の放射能と被ばく線量の関係等についての考慮が払われたものを用いる必要がある。また，(ii)の方法によれば， ^{90}Sr の海洋放出量にシラスを経口摂取した場合の骨に対する ^{90}Sr の放出量線量換算係数を乗じて，この経路の被ばく線量が計算される。このとき用いる換算係数としては， ^{90}Sr の海水中での拡散，シラスによる ^{90}Sr の生物濃縮等についての考慮が払われたものを用いる必要がある。

(i)の計算方法を用いる場合に，経路すなわち環境物質の放射性核種濃度として環境測定値をそのまま用いるか，あるいは環境測定値から操業前バックグラウンド測定値を差引いたものを用いるかにより考え方が分れる。いわゆる施設寄与分をできるだけ現実的に評価しようとする場合であつて，施設寄与による被ばく線量のレベルが操業前バックグラウンドによるレベルと同じ程度であるならば，バックグラウンド差引は意味があると思われる。施設寄与レベルがバックグラウンド・レベルよりもはるかに上回るのであれば，差引にはあまり意味がない。その逆の場合には，施設寄与分はバックグラウンドの変動に隠れてしまい，有意差を認めるのは困難となる。いずれにしても，バックグラウンド差引きを行うか否かは，周辺公衆の被ばく線量の上限値を推定する等の環境モニタリングの基本目標に，どちらがより一層適うかにより決まる事柄である。

操業前バックグラウンドを差引くという立場をとる場合，そのバックグラウンド・レベル自体が核実験その他の要因により経時的に変化する可能性がある点をどう考慮すべきかという問題が生ずる。とくに，再処理工場の場合は，施設から環境へ放出される放射性物質の種類は，核実験の結果残在する放射性物質の種類とよく似ており，両者を区別することは通常困難である。核実験直後の短期間についてのみ影響が現われるものについては，比較的短かい半減期の核種に注目する，影響が広範囲であるなどにより，施設からの影響との区別はさほど困難ではないであろうが，同じ核実験フォールアウトの影響でもいわゆるスプリングピーク現象にもなり

浮遊塵中放射能の増加のような周期的かつ長期にわたる影響，あるいは海底土中放射能レベルの変動のような緩慢な長期にわたる影響などについては，施設起因のものと区別がむずかしい場合が十分にありうる。従って，かりに操業開始後に核実験による有意な寄与が新たに加われれば，それによるバックグラウンドの変動分と，施設から放出された放射性物質による変動分とをつねに区別できるかどうかは，はなはだ疑問となる。このことは， ^{90}Sr ， ^{106}Ru ， ^{144}Ce などの核種についてはとくに著しいと思われる。また逆に，操業開始後に核実験の影響度合が小さくなれば， ^{106}Ru および ^{144}Ce のバックグラウンドレベルはその物理的減衰にともなって減少することになる。これに，施設から放出された同種の核種の影響が重なった場合も，両者の区別は困難であろう。

核実験以外の要因によりバックグラウンドレベルが変動することも考えられる。例えば，表土中放射能は，通常できるだけ人工的擾乱の少ない場所，雨水の流れの集中しない場所等，長期的傾向の把握しやすい場所を採取点に選び分析するが，このような環境条件が何らかの外的要因により乱されることはありうる。また，上水道の水処理方式が変わることにより，飲料水中のレベルが変わるといったことも考えられる。

以上を考慮すると，かりに操業前バックグラウンドを差引くという立場をとったとしても，その後の環境放射能水準の推移をふまえて，ある程度の期間を経たのちに差引くべきレベルについての再評価を行うことが必要となるかもしれない。また，そうするためには定常的な環境モニタリングから得られる情報のみでは不十分であり，何らかの特別の調査を行う必要があるかもしれない。いずれにしても，バックグラウンドレベルの長期的変動をどう取扱うかは，最終的には被ばく線量の上限值を推定する等の環境モニタリングの基本目標に照して判断されるべき事柄である。

なお，前記の(i)および(ii)いずれの計算方法をとる場合においても，特定の経路群の特定の臓器に対する被ばく線量は，その経路群を構成する各経路のその臓器に対する線量の合計値として求める。これは，前述にした経路構成法において，独立した経路の重ね合せ（線形結合）により全体の経路を表わすという考え方に対応するものである。

(i)の計算方法を式で示すと次のようになる。

$$R_{ijk} = (C_{jk} - B_{jk}) \times CDF_{ijk} \quad (1)$$

ただし，

R_{ijk} = 経路（環境物質）k中の放射性核種jによる臓器iの被ばく線量

C_{jk} = 経路k中の放射性核種jの濃度

B_{jk} = 経路k中の放射性核種jの操業前バックグラウンド濃度（バックグラウンド差引きを行わない場合は，この項はゼロとなる。）

CDF_{ijk} = 経路kの放射性核種jの濃度（ $C_{jk} - B_{jk}$ ）を臓器iに対する被ばく線量

R_{ijk} に変換する換算係数

である。また、(ii)の計算方法を式で示すと次のようになる。

$$R_{ijk} = Q_j \times QDF_{ijk} \quad (2)$$

ただし、 R_{ijk} は上と同じであり、

Q_j = 放射性核種 j の放出量

QDF_{ijk} = 放射性核種 j の放出量 Q_j を、経路 k 中の放射性核種 j による臓器 i の被ばく線量に変換する換算係数

である。

以上の計算方法は、再処理工場の低レベル廃液の海洋放出を想定したうえで、周辺の公衆の被ばく線量を評価するための手段のひとつとして考えられたものである。従って、放出も被ばくも、ともにほぼ一定の定常的状态を維持し、特に大きな変動はないということを暗に想定している。(i)および(ii)の方法がいかなる場合にも機械的に適用できるとは限らないが、これらの方法は、被ばく線量の評価を実用的に行ううえで、おそらく最も単純な数式表現化であり、その意味で適用範囲は広い。これらの方法を用いるさいに最も肝要な点は、(1)式および(2)式の右辺のそれぞれの変量について、計算の目的に応じて適切な値を選ぶよう注意を払うことである。

3.2 不確定要因の補正

前節に述べた計算方式は、対象としてとりあげる経路、核種および臓器が適切であり、かつ用いる換算係数および経路濃度または放出量が適切であれば適切な計算結果を与えるものである。現実に存在する種々の不確定要因は、原則として適切な被ばく経路を設定し適切なデータを用いるという過程において検討すべき事柄であるかもしれない。しかし、あらかじめ特定の不確定要因の存在を認めてその要因による被ばく線量の変化を推定する方法が定められるのであれば、その部分については、補正項として数式化しておいて差つかえない。以下に示すのはその例である。

再処理工場の海洋放出廃液の放出管理に当っては、廃液中に存在するすべての放射性核種を分析するのではなく、限られた主要な核種の放射能と全放射能とが測定されるよう計画されている。また、再処理工場の環境監視に当たっても、測定の対象とする放射性核種の種類は限られている。従って、現実に生じる問題として分析・測定されない核種、すなわち、放出管理および環境監視上あらかじめ測定対象としていない核種（以下「その他」核種または特定されない核種という。）が被ばく線量のうえで有意に寄与しないかどうかという疑問に答える必要がある。この点について、いくつかの利用可能なデータに基づき次のような推定を行う。以下の議論は、「その他」核種を含むあるひとつの経路群を想定して行う。

補正式を次のように表わす。

$$D_{ijk} = F_{ij} \times R_{ijk} \quad (3)$$

ただし、

D_{ijk} = 経路 k における核種 j により臓器 i に生ずる補正後の被ばく線量

F_{ij} = 臓器 i および核種 j に対する「その他」核種の寄与にともなう補正係数（以下「F係数」という。）

R_{ijk} = (1)式または(2)式により計算されるF係数補正なしの被ばく線量

である。F係数は、次のように計算する。まず、「その他」核種の放出量 Q_u を次のように計算する。

$$Q_u = \max \left[(Q_T - \sum_j Q_j), g \cdot Q_T \right] \quad (4)$$

ただし、

Q_T = 全放射能放出量

$\sum_j Q_j$ = 測定対象となっている核種ごとの放出量の合計値

g = 「その他」核種の全放射能に対する放射能放出割合

である。すなわち、全放射能放出量から核種ごとの放出量を引いた残りとして、あらかじめ想定される「その他」核種の放出量とを比べ、いずれか大きい方をもって「その他」核種の放出量とする。一方、再処理工場の低レベル廃液の海洋放出については、主要な核種について放出基準量が定められており、これを越えて放出することはまずあり得ない。また、放出量の測定される主要な核種（ひとつの経路群を構成している核種）のうち、どの核種が特定の臓器に与える線量のうえで最も有意であるかはあらかじめ評価されている。これらにもとづき臓器 i に対する次の量 W_i を計算する。

$$W_i = S_{Mi} - (Q_{Mi} + Q_u) \quad (5)$$

ただし、

M_i = 放出量が測定される主要核種のうち、臓器 i に対する線量寄与の最も大きい核種

S_{Mi} = 核種 M_i の放出基準量

Q_{Mi} = 核種 M_i の放出量

Q_u = (4)式で計算される「その他」核種の放出量

である。このように計算された W_i の値が正またはゼロのとき、すなわち、核種 M_i の実際の放出量に「その他」核種の放出量を加えたものが、核種 M_i の放出基準量を上回らない場合には、「その他」核種はすべて線量への寄与が最も大きな核種 M_i であるとみなし、F係数は次式により計算する。

$$F_{ij} = \begin{cases} \frac{Q_u}{Q_j} + 1.0 & \dots\dots\dots j = Mi \text{ のとき} \\ 1.0 & \dots\dots\dots j \neq Mi \text{ のとき} \end{cases} \quad (6)$$

また、(5)式で計算された W_i の値が負のとき、すなわち、放出基準量いっぱいまで核種 Mi が放出されたとみなしてもなお「その他」核種の放出量が $|W_i|$ あったと考えなければならぬ場合には、放出量 $|W_i|$ を、放出量の特定される主要核種（ひとつの経路群を構成する核種）のうちから上記の最有意核種 Mi を除いた残りの核種の放出量とみなし、量 $|W_i|$ を残りの核種の放出量に比例してそれらの核種に配分する。従って、 $|W_i|$ が負の場合の F 係数の計算式は次のように表わされる。

$$F_{ij} = \begin{cases} \frac{S_j}{Q_j} & \dots\dots\dots j = Mi \text{ のとき} \\ |W_i| \times \frac{Q_j}{\sum_{j \neq Mi} Q_j} + 1.0 & \dots\dots\dots j \neq Mi \text{ のとき} \end{cases} \quad (7)$$

明らかに(7)式による F 係数の計算は、ひとつの経路群が2種類以上の核種により構成されるときのみ有効である。

4. 計算コードBEACH-Ⅲの概要

4.1 プログラムの概要

計算コードBEACH-Ⅲは、これまでに述べた被ばく経路の記述および被ばく線量の計算を、FORTRAN言語によりコード化したものである。プログラムの機能を大別すると、入力データにより被ばく経路の定義を行う部分、被ばく線量計算を行う部分および計算結果を出力する部分となる。

被ばく経路の定義、すなわち経路、経路群、関連する核種および関連する臓器の定義は、すべて入力データにより行う。またその結果は、識別番号・識別ラベルの一覧表および経路・経路群、経路・核種、経路・臓器などの連関表として出力される。

また、被ばく線量の計算に必要な、濃度線量換算係数、作業前バックグラウンド濃度、放出量基準値などのある程度固定したデータも、すべて入力データによりプログラムに読みこむようになっていいる。従って、プログラム自体は、見出しなどの印刷出力関連の一部分を除けば特定の応用、特定のデータからは全く独立しており、同様の論理構造を有する他の問題にも応用可能な構造となっている。

そのつど必要なデータ、即ち、その期間の放出量、環境物質の核種濃度などは、カードから入力するようになっており、その他のある程度固定して用いるデータは、カード、テープ、ディスクのいずれからでも入力可能である（データライブラリーについては後述）。

被ばく線量の計算については、次の5つのモードを任意個選択できる。

計算モード1 経路（環境物質）の濃度測定値が得られているものにもとづき、作業前バックグラウンド濃度を差し引いた正味の濃度を求め、これによる被ばく線量計算を行う。F係数補正は行う。

計算モード2 放出量にもとづき、被ばく線量計算を行う。
F係数補正は行う。

計算モード3 経路（環境物質）濃度が得られているものについてはモード1と同じ計算を行い、そうでないものについてはモード2と同じ計算を行う。

計算モード4 経路（環境物質）濃度そのものによる被ばく線量の計算を行う。すなわち、作業前バックグラウンドレベルの差引きは行わない。またF係数補正は行わない。

計算モード5 作業前バックグラウンド濃度による被ばく線量の計算を行う。F係数補正は行わない。

プログラミングは、次のような考慮を払って行われている。

- 被ばく経路の複雑さの程度により、必要なデータ領域のサイズが異なるため、主たるデ

ータ領域について可変ディメンショニング技法を用いる。

- データの入力エラーを極力少なくするよう、カード入力されるデータの大半は、カードイメージのまま印刷出力し、さらにデータの値の範囲のチェック、2重入力チェック等を行う。
- データ入力の頻雑さを避けるため、ライブラリー（後述）は、一度カードにより作成しておけば、二度目以後同じライブラリーを使う場合には、テープまたはディスクから入力すればよいようにする。
- 印刷出力は、できるだけ見やすい形の表形式をとる。

BEACH-Ⅲを構成する各サブプログラムの機能を以下に示す。

Subprogram 名	MAINPGM
<p><u>機 能</u></p> <ul style="list-style-type: none"> (1) コモン領域のサイズ指定。 (2) コントロールをプログラム BEACH3 に渡す。 (3) STOP 	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>BEACH3</p>	

Subprogram 名	BEACH3
<p><u>機 能</u></p> <p>(1) プログラム・コントロール情報 (データ・グループ 161) をカードから読みこむ。 すなわち、ライブラリーデータの入出力方法の指定, 計算オプションの指定および印刷オプションの指定を行う。</p> <p>(2) ライブラリーデータ入出力装置のデータセット参照番号の省略時の値をセットする。</p> <p>(3) 入力オプションの指定に従い、</p> <p style="padding-left: 2em;">イ. テープまたはディスクからライブラリーを読み込む。(CALL TPIPT) または、</p> <p style="padding-left: 2em;">ロ. ライブラリーのラベル情報 (データ・グループ 162) を読みこみ (CALL INPUT), コモン領域をクリアする (CALL CLEAR)。</p> <p>(4) ライブラリーのラベル情報 (データ・グループ 162) およびプログラム・コントロール情報 (データ・グループ 161) を印刷出力する (CALL TPLBL)。</p> <p>(5) コントロールをマスターコントロールルーチン (MASTER) に渡す。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MAINPGM</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>INPUT, CLEAR, TPIPT, TPLBL, MASTER</p>	

Subprogram 名	CLEAR
<p><u>機 能</u></p> <p>データ領域をゼロクリアする。</p> <p>このルーチンは、ライブラリー（データ・グループ162～1615）をカードから入力する場合に、コモン領域/CAAREA/および/CIAREA/をあらかじめクリアするために用いられる。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>BEACH3</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	MASTER
機能	
<p>(1) ライブラリーをカードから入力する場合、ライブラリー・データ（データ・グループ 163 ~ 1615）を入力する（CALL INPUT1）。</p> <p>(2) ライブラリーをテープまたはディスクから入力し、かつ、ライブラリーの内容を印刷出力する場合、ライブラリーの内容を出力する（CALL LIBPRT）。</p> <p>(3) ライブラリーをテープまたはディスクに出力する場合、ライブラリーを出力する（CALL TPOUT）。</p> <p>(4) 線量計算を行わない場合、コントロールを呼び出しプログラムに戻す。</p> <p>(5) 線量計算用データ（データ・グループ 1616 ~ 1620）をカードから入力する（CALL INPUT2 および CALL INPUT3）。</p> <p>(6) 線量計算モードごとに以下の計算を行う。</p> <p style="margin-left: 2em;">イ 計算モード見出しページを印刷する（CALL COVER）。</p> <p style="margin-left: 2em;">ロ 経路群ごとに次の計算を行う。</p> <p style="margin-left: 4em;">(i) F 係数の計算（CALL CALCF）。</p> <p style="margin-left: 4em;">(ii) 線量の計算（CALL CALCR）。</p> <p style="margin-left: 4em;">(iii) F 係数を乗ずる前の中間計算結果の印刷出力（CALL PRNTTB）。</p> <p style="margin-left: 4em;">(iv) 最終計算結果の印刷出力（CALL PRNTTB）。</p> <p>(7) ライブラリーをテープまたはディスクに出力した場合、そのデータセットにファイルの終りを示すレコードを書き出し、REWINDする。</p> <p>(8) コントロールを呼び出しプログラム（BEACH3）に戻す。</p>	
この Subprogram を呼び出す program	
BEACH3	
この Subprogram が呼び出す program	
INPUT1, LIBPRT, TPOUT, INPUT2, INPUT3, COVER, CALCF, CALCR, PRNTTB	

Subprogram 名	INPUT
<p><u>機 能</u></p> <p>(1) ライブラリーラベル情報 (データ・グループ 162) をカードから入力する。</p> <p>(2) 実数データのCOMMON領域 /CAAREA/ について, 各変数のサイズ割当てを行う。</p> <p>(3) 整数データのCOMMON領域 /CIAREA/ について, 各変数のサイズ割当てを行う。</p> <p>このルーチンは, ライブラリー (データ・グループ 162 ~ 1615) をカードから入力する場合にのみ用いられる。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>BEACH3</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	TAPEIO (Entry TPIPT, TPOUT)
<p><u>機 能</u></p> <p>ENTRY TPIPT</p> <p>(1) ライブラリーをテープまたはディスクから読みこむ。</p> <p>(2) ライブラリーのラベル情報およびプログラム・コントロール情報を印刷出力する (CALL TPLBL)。</p> <p>ENTRY TPOUT</p> <p>(1) ライブラリーをテープまたはディスクに書き出す。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>BEACH3, MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>TPLBL</p>	

Subprogram 名	LIBPRT
<p><u>機 能</u></p> <p>テープまたはディスクより読みこんだライブラリーの内容を印刷出力する。 カードからライブラリーを読みこんだ場合の作表出力と同等の機能をもつ。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>PRNTID, MTXPRT, PRNTSQ, PRNTTB, PRNTBC, PRNTMN</p>	

Subprogram 名	TPLBL
<p><u>機 能</u></p> <p>ライブラリーのラベル情報（データ・グループ 162）およびプログラム・コントロール情報（データ・グループ 161）を印刷出力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>BEACH3, TAPEIO</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	INPUT 3
<p><u>機 能</u></p> <p>線量計算モード(データ・グループ No 20)をカードから入力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	CALCF
<p><u>機 能</u></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) F 係数をゼロクリアする。 (2) 指定された経路群に関連する臓器 i および核種 j について $F_{ij} = 1$ とする。 (3) 指定された経路群が「その他」核種を含まなければ、コントロールは呼出しプログラム (MASTER) に戻る。 (4) 線量計算モード指定が $MODE = 4$ または $= 5$ であれば、呼出しプログラム (MASTER) に戻る。 (5) F 係数の計算を行う。 (6) 呼出しプログラム (MASTER) に戻る。 	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p style="text-align: center;">MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p style="text-align: center;">な し</p>	

Subprogram 名	CALCR
機 能	
(1) 有意値インデックス IX_{ijk} をゼロクリアする。 (2) 總量計算モード指定に応じて、次の計算を行う。	
イ. MODE = 1 の場合	
環境物質（経路）濃度 C_{jk} および操業前バック・グラウンド濃度 B_{jk} がいずれも有意である、即ち、 $INDEXC_{jk} \geq 1$ かつ $INDEXB_{jk} \geq 1$ の場合、次の計算を行う。	
$IX_{ijk} = 1$	
$R_{ijk} = (C_{jk} - B_{jk}) \times CDF_{ijk}$	
$D_{ijk} = F_{ij} \times R_{ijk}$	
ただし、 $C_{jk} - B_{jk}$ が負の場合は、 $R_{ijk} = 0$ とする。	
ロ. MODE = 2 の場合	
次の計算を行う。	
$IX_{ijk} = 1$	
$R_{ijk} = Q_j \times QDF_{ijk}$	
$D_{ijk} = F_{ij} \times R_{ijk}$	
ハ. MODE = 3 の場合	
まず、 $IX_{ijk} = 1$	
$R_{ijk} = Q_j \times QDF_{ijk}$	
$D_{ijk} = F_{ij} \times CDF_{ijk}$	
とし、次に、環境物質（経路）濃度 C_{jk} および操業前バックグラウンド濃度 B_{jk} がいずれも有意である経路 k および核種 j について、	
$R_{ijk} = (C_{jk} - B_{jk}) \times CDF_{ijk}$	
$D_{ijk} = F_{ij} \times R_{ijk}$	
とする。ただし、 $C_{jk} - B_{jk}$ が負のときは、 $R_{ijk} = 0$ とする。	
ニ. MODE = 4 の場合	
環境物質（経路）濃度 C_{jk} が有意である経路 k および核種 j について	
$IX_{ijk} = 1$	
$D_{ijk} = C_{jk} \times CDF_{ijk}$	
とする。	

Subprogram 名	CALCR
<p><u>機 能</u></p> <p>ホ. MODE = 5 の場合</p> <p> 作業前バックグラウンド農度 B_{jk} が有意である経路 k および核種 j について</p> <p> $I_{ijk} = 1$</p> <p> $D_{ijk} = B_{jk} \times CDF_{ijk}$</p> <p> とする。</p> <p>(3) 呼出しプログラム (MASTER) に戻る。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p> MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p> なし</p>	

Subprogram 名	INPUT1
<p><u>機 能</u></p> <p>データ・グループ163から1615までのデータを、データ・グループの番号順にカードから入力し、それぞれについてカードイメージおよび表の形で印刷出力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>DILN, PRNTID, EMSD, MTXPRT, ARRAY1, PRNTSQ, ARRAY3, PRNTTB, ARRAY2, PRNTBC, MAXNCL, PRNTMN</p>	

Subprogram 名	INPUT2
<p><u>機 能</u></p> <p>データ・グループ1616から1619までのデータをデータ・グループ番号の順にカードから入力し、それぞれについてカードイメージおよび表の形で印刷出力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>ARRAY1, PRNTSQ, ARRAY2, PRNTBC</p>	

Subprogram 名	DILN
<p><u>機 能</u></p> <p>識別ラベルおよび識別番号を定義するためのデータをカードから入力し、カードイメージのまま印刷出力する。</p> <p>コラム 1 および 2 に '99' がパンチされているカードに出会うまでをひとつのデータ・グループとみなし、カード読みこみを続ける。</p> <p>識別番号の値の範囲チェック、識別ラベルの 2 重定義チェックおよび識別番号の 2 重定義チェックを行う。</p> <p>データ・グループ № 3, № 4, № 5 および № 6 がこのルーチンにより読みこまれる。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	PRNTID
<p><u>機 能</u></p> <p>識別ラベルおよび識別番号を読みこむルーチンDILNにより定義された識別情報を、表の形に印刷出力する。</p>	
<p><u>このSubprogramを呼び出すprogram</u></p> <p>INPUT1, LIBPRT</p>	
<p><u>このSubprogramが呼び出すprogram</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	MTXPRT
<p><u>機 能</u></p> <p>サブルーチン EMSD により入力され、定義された連関マトリックスを、連関表の形に印刷出力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT 1, LIBPRT</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	EMSD										
<p><u>機 能</u></p> <p>連関マトリックスをカードより読みこみ、カードイメージのまま印刷出力する。</p> <p>コラム 1 および 2 に '99' とパンチされているカードに出会うまでをひとつのデータ・グループとみなし、カード読みこみを続ける。</p> <p>連関マトリックス MMM_{ij} の値は、入力データにより、要素 i がセット j を構成する場合に $MMM_{ij} = 1$ となり、そうでない場合は $MMM_{ij} = 0$ となる。</p> <p>入力として期待される要素およびセットの組合せは、次のとおりである。</p>											
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">要 素</th> <th style="padding: 5px;">セ ッ ト</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">経 路</td> <td style="padding: 5px;">経 路 群</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">核 種</td> <td style="padding: 5px;">経 路</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">臓 器</td> <td style="padding: 5px;">経 路</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">「その他」核種を含む経路群</td> <td style="padding: 5px;">経 路 群</td> </tr> </tbody> </table>		要 素	セ ッ ト	経 路	経 路 群	核 種	経 路	臓 器	経 路	「その他」核種を含む経路群	経 路 群
要 素	セ ッ ト										
経 路	経 路 群										
核 種	経 路										
臓 器	経 路										
「その他」核種を含む経路群	経 路 群										
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p style="margin-left: 40px;">INPUT 1</p>											
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p style="margin-left: 40px;">な し</p>											

Subprogram 名	ARRAY1
<p><u>機 能</u></p> <p>1次元実数配列のデータを指定したデータ領域へ入力する。</p> <p>指定したデータ領域，すなわち1次元実数配列の読みこみ領域の初期値を，負の最大値 -16^{63} (約 -7.237×10^{75}) とする。サブルーチンDXTXを1回呼び出すごとに，1枚のカードから1つの要素の値を読みこむ。読みこまれた値は，配列内の指定された場所に置かれる。</p> <p>ひとつのデータ・グループを読みこんだのち，配列中の要素のうちで，値が初期値に等しいものは，ゼロと置く。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1, INPUT2</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>DXTX</p>	

Subprogram 名	ARRAY2
<p><u>機 能</u></p> <p>2次元実数配列および2次元インデックス配列のデータを指定したデータ領域へ入力する。</p> <p>指定したデータ領域，すなわち2次元実数配列および2次元インデックス配列の読みこみ領域の初期値を，それぞれ負の最大値〔-16^{63} (約-7.237×10^{75}) -2^{31} ($-2,147,438,648$)〕とする。</p> <p>サブルーチンDXTXを呼出すごとに，最大3枚のカードから，最大21個の実数値およびインデックス値を読みこみ，実数値についてはその平均値，またインデックス値についてはその最小値を，それぞれ2次元実数配列および2次元インデックス配列の指定された場所の要素値とする。</p> <p>ひとつのデータ・グループを読みこんだのち，実数配列およびインデックス配列中の要素で，それぞれの初期値に等しいものは，ゼロとする。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1, INPUT2</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>DXTX</p>	

Subprogram 名	ARRAY 3
<p><u>機 能</u></p> <p>3次元実数配列のデータを指定したデータ領域へ入力する。</p> <p>指定したデータ領域，すなわち3次元実数配列の読みこみ領域の初期値を，負の最大値-16^{63}（約-7.237×10^{75}）とする。</p> <p>サブルーチン DXTX を1回呼び出すごとに，1枚のカードから1つの要素の値を読みこむ。読みこまれた値は，配列内の指定された場所に置かれる。</p> <p>ひとつのデータ・グループを読みこんだのち，配列中の要素で初期値に等しいものは，ゼロとする。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT 1</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>DXTX</p>	

Subprogram 名	DXTX
<p><u>機 能</u></p> <p>1枚以上のカードから、最初のカードで指定した個数の実数値およびインデックス値の組を読みこみ、カードイメージのまま印刷出力する。</p> <p>最初のカードには、読みこんだ実数値およびインデックス値を、1次元、2次元または3次元の配列内へ送りこむための配列中の位置を指定するデータもあり、これも読みこむ。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>ARRAY1, ARRAY2, ARRAY3</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	PRNTBC
<p><u>機 能</u></p> <p>2次元実数配列を印刷出力する。表題を印刷したのち、サブルーチン SLINE を呼び、1行ずつ印刷する。</p> <p>このルーチンにより印刷される表は、次の2種類である。</p> <p>Table 3. Average Background Concentrations.</p> <p>Table 5. Measured Average Concentrations.</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1, INPUT2, LIBPRT</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>SLINE</p>	

Subprogram 名	PRNTTB
<p><u>機 能</u></p> <p>3次元実数配列X_{ijk}のうちの指定されたiについての2次元実数配列を表の形に印刷出力する。</p> <p>2次元実数配列のうち、印刷に必要な部分だけが、サブルーチンFINDNL等により抜き出される。</p> <p>表題を印刷したのち、1行ずつの印刷は、サブルーチンSLINEを呼び出し、行う。このルーチンにより印刷される表は、次の4種類である。</p> <p>Table 1. Concentration/Dose Conversion Factors.</p> <p>Table 2. Discharged-activity/Dose Conversion Factors.</p> <p>Table 6. Intermediate Output of Dose Calculations.</p> <p>Table 7. Annual Doses to Model Individual in Public.</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER, INPUT1, LIBPRT</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>FINDNL, SLINE</p>	

Subprogram 名	FINDNL
<p><u>機 能</u></p> <p>ひとつの経路群識別番号およびひとつの臓器識別番号を指定し、その経路群およびその臓器に関連する核種の識別番号を見出す。すなわち、指定された経路群を構成するすべての経路のうちから、指定された臓器に関連する経路を選び、この経路（複数）の上にある核種をすべて拾い出す。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>PRNTTB</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	SLINE
<p><u>機 能</u></p> <p>印刷用紙の 1 行の最左側に 16 文字の見出しを打ち、その右側に最大 10 個の実数データを有効桁 3 桁の E 表示として印刷する。</p> <p>印刷すべきひとつの実数データに対応するインデックスの値がゼロ以下であれば、この実数値を印字すべき欄に、指定した文字を印字する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>PRNTBC, PRNTTB</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	MAXNCL
<p><u>機 能</u></p> <p>データ・グループ 15 をカードから読みこみ、カードイメージのまま印刷出力する。</p> <p>カラム 1 および 2 に '99' とパンチされているカードに出会いまでのすべてのカードを、このデータ・グループとみなす。</p> <p>経路群識別番号の値の範囲のチェック、臓器および経路群の連関性のチェック、ならびに核種および経路群の連関性のチェックを行う。</p> <p>各々の経路群について、被ばく線量のうえて最も有意な核種を定義する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT 1</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	PRNTMN
<p><u>機 能</u></p> <p>サブルーチンMAXNCLにより入力されたデータ・グループNo.15が、各々の経路群について被ばく線量のうえで最も有意な核種を定義するが、これを表の形に印刷出力する。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1, LIBPRT</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	PRNTSQ
<p><u>機 能</u></p> <p>1次元の実数配列を，表の形に印刷出力する。</p> <p>このルーチンで印刷される表は次の4種類である。</p> <p>Table 4.0 Standard: maximum discharge activity.</p> <p>Table 4.1 Measured total discharged activities.</p> <p>Table 4.2 Measured discharged activities.</p> <p>Table 4.3 Activity fraction of 'other' nuclides.</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>INPUT1, INPUT2, LIBPRT</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>なし</p>	

Subprogram 名	COVER
<p><u>機 能</u></p> <p>線量計算モードの選択 (MODEの値) に応じて, 見出しページを印刷する。 見出しページは, 線量計算結果を印刷出力するまえに印刷される。</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p> <p>MASTER</p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p> <p>な し</p>	

Subprogram 名	ROUND (関数サブプログラム)
機 能	
<p>実変数 X を有効桁数 N 桁に丸める。すなわち、パラメータリストで指定した桁数が N であれば、(N + 1) 桁目を 4 捨 5 入する。例えば、$X = 2.345 \times 10^3$ であり、N=3 であれば、結果は 2.35×10^3 になる。N < 1 であれば N = 1 に、また N > 6 であれば N = 6 とみなす。(BEACH-III Version 1 では、この関数プログラムは用いていない。)</p>	
<p><u>この Subprogram を呼び出す program</u></p>	
<p><u>この Subprogram が呼び出す program</u></p>	

4.2 データ・ライブラリーの概要

BEACH-IIIにおいて、データ・ライブラリーとは、次の内容からなるものをいう。

- ・ライブラリー識別ラベル情報
- ・コモン領域の割当て情報
- ・コモン領域の内容

データ・ライブラリーを最初に作成するときは、次のデータをカードから入力する。

データ・グループNo 2	ライブラリーの識別ラベル情報
データ・グループNo 3	経路群識別ラベルおよび経路群識別番号
データ・グループNo 4	経路識別ラベルおよび経路識別番号
データ・グループNo 5	核種識別ラベルおよび核種識別番号
データ・グループNo 6	臓器識別ラベルおよび臓器識別番号
データ・グループNo 7	経路・経路群連関表
データ・グループNo 8	核種・経路連関表
データ・グループNo 9	臓器・経路連関表
データ・グループNo 10	「その他」核種を含む経路群
データ・グループNo 11	「その他」核種の放射能割合
データ・グループNo 12	濃度線量換算係数
データ・グループNo 13	放出量線量換算係数
データ・グループNo 14	作業前バックグラウンド濃度
データ・グループNo 15	最も有意な核種

データ・ライブラリーは、これからのカード入力データを用い、テープまたはディスクに作成することができる。従って、既にテープまたはディスクにデータ・ライブラリーが作成されていれば、これを入力することにより、ライブラリーのカード入力は不要となる。

被ばく経路の定義に必要なデータおよび被ばく線量計算に必要な換算係数等は、データ・ライブラリーに含まれていて、プログラムには含まれていないから、目的に応じて異なったライブラリーを用意することにより、BEACH-IIIの応用範囲を比較的容易に拡張することが可能である。

4.3 プログラムに用いている主な変数

(1) 添字

添字 I, J, K および L は、特に別の目的に用いることが明らかな場合を除き、通常次ページの意味に用いる。

添字	意味	最大値
I	臓器の種類(主として識別番号)	IMAX
J	核種の種類(主として識別番号)	JMAX
K	経路の種類(主として識別番号)	KMAX
L	経路群の種類(主として識別番号)	LMAX

(ii) コモン変数(整変数)

Table に示す。

(iii) コモン変数(実変数)

Table に示す。

Table 1. コモン変数(整変数)

コモン名	変数名	サイズ	意味
CIAREA	IANC	JMAX	核種識別番号。 最小値=1, 最大値=JMAX
	IAOG	IMAX	臓器識別番号。 最小値=1, 最大値=IMAX
	IAPG	LMAX	経路群識別番号。 最小値=1, 最大値=LMAX
	IAPW	KMAX	経路識別番号。 最小値=1, 最大値=KMAX
	INDEXB	JMAX *KMAX	作業前バックグラウンド濃度のインデックス(有効桁数)。
	INDEXC	JMAX *KMAX	経路(環境物質)濃度インデックス(有効桁数)。
	IX	IMAX *JMAX *KMAX	3次元インデックス領域。3次元データ領域と対で、主として印刷出力用に用いられる。
	LPN	JMAX	特定の経路群を構成する核種の識別に用いる。 (サブルーチンFINDNL参照)
	M	IMAX *LMAX	臓器Iおよび経路群Lについて被ばく線量のうえで最も有意に寄与する核種の識別番号。

Table 1 (続 き)

コモン名	変数名	サイズ	意味
	MNP	JMAX *LMAX	経路群Lを構成する核種の職別。(サブルーチン INPUT 1 のステートメント番号 1000~1200で作成。)
	MODE	21	線量計算モード。(サブルーチン INPUT 3 参照。)
	MOP	IMAX *LMAX	経路群Lを構成する臓器の識別。(サブルーチン INPUT 1 のステートメント番号 2000~2200で作成。)
	MOTHER	LMAX	「その他」核種を含む経路群の識別。
	MPN	JMAX *KMAX	経路Kを構成する核種の識別。データ・グループ№8を読みこんだのちに定義される。(サブルーチン EMSD 参照。)
	MPO	IMAX *KMAX	経路Kに関連する臓器の識別。データ・グループ№9を読みこんだのちに定義される。(サブルーチン EMSD 参照。)
	MPP	KMAX *LMAX	経路群Lを構成する経路の識別。データ・グループ№7を読みこんだのちに定義される。(サブルーチン EMSD 参照。)

Table 2 コモン変数(実変数)

コモン名	変数名	サイズ	意味
CAAREA	ANC	4*JMAX	核種識別ラベル
	AOG	4*IMAX	臓器識別ラベル
	APG	4*LMAX	経路群識別ラベル
	APW	4*KMAX	経路識別ラベル
	B	JMAX *KMAX	経路Kについての核種Jの作業前バックグラウンド濃度
	C	JMAX *KMAX	経路Kについての核種Jの濃度
	CDF	IMAX *JMAX *KMAX	経路K, 核種J, 臓器Iについての濃度線量換算係数
	D	IMAX *JMAX *KMAX	経路Kの核種Jによる臓器Iに対する被ばく線量
	GROSSQ	LMAX	経路群Lに対する全放射能放出量
	F	IMAX *JMAX	臓器Iおよび核種Jに対するF係数
	OTHERF	LMAX	経路群Lについての「その他」核種の放射能放出割合
	Q	JMAX	核種Jの放射能放出量
	QDF	IMAX *JMAX *KMAX	経路K, 核種J, 臓器Iについての放出量線量換算係数
R	IMAX *JMAX *KMAX	経路Kの核種Jによる臓器Iに対する被ばく線量。ただしF係数補正なし。	
S	JMAX	核種Jの放出放射能基準量	

5. BEACH-III の使用方法

5.1 入力方法

入力データは、 $\#1$ から $\#20$ までの 20 個のデータ・グループよりなり、順に入力する。これらのデータ・グループのうち $\#2$ から $\#15$ までは、通常はほとんど固定したデータであり、これらをライブラリー化しておけば、通常の使用ではそのつどのカード入力は省略できる。 $\#1$ および $\#16$ から $\#20$ までのデータ・グループは、つねにカードから入力しなければならない。

カード入力値の大半はカードイメージのままでも印刷出力されるので、入力データのチェックは比較的容易であろう。

入力方法の詳細は、Table 3 に示す。

5.2 出力

大半の印刷出力は表形式になっている。表番号の付される出力は、次のとおりである。

Table 1	濃度線量換算係数
Table 2	放出量線量換算係数
Table 3	操業前バックグラウンド濃度
Table 4.0	放出量基準値
Table 4.1	放出量（経路群ごとの全放射能放出量）
Table 4.2	放出量（核種ごとの放出量）
Table 4.3	「その他」核種の放出放射能割合
Table 5	経路（環境物質）濃度
Table 6	被ばく線量計算中間結果（F係数補正を行う場合の補正前の結果）
Table 7	被ばく線量

以上の他、経路構成の定義等は、表番号はつかないが、やはり表形式で印刷される。

印刷出力のサンプルを付録IIIに示す。

Table 3. BEACH-III Input Preparation

データ・グループ		入力			入力			方法			
番号	内容	読みこみ グループ	変数名	カード 順序	カラ ム 番 号	フォーマット	LIBIO の 値	ライブラリーの入出力機能 の 入 力	ライブラリー の 出 力	ライブラリー の 印刷出力	等
1	ライブラリー入出力オプション、計算オプションおよび印刷オプションの指定	BEACH3	LIBIO	1	1~5	I5	ライブラリーの入出力機能の印刷出力	カード入力	このデータ・グループのIPRINTを1とし、印刷出力される。		
							1	カード入力	なし		
							2	カード入力	テープ出力		
							3	テープ入力	なし		
							4	テープ入力	テープ出力		
							その他	なし(エラー表示)			
			LIBIN	1	6~10	I5	入力されるライブラリーのデータセット参照番号				
							LIBIN の 値	DOS論理 装置番号	DOSファイル NAME	装置のタイプ	
							1	SYSIN	IJSYSIN	カード読取装置	
							4 }	SYS001	IJSYS01	テープ装置	
							14	SYS011	IJSYS11	ディスク装置	

データ・グループ		入力			入力		方法													
番号	内容	読みこみ ルール	変数名	カード 順序	コラム 番号	フォーマット	入力	力 値 等												
			LIBOUT	1	11~15	I 5	出力されるライブラリーのデータセット参照番号													
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>LIBOUT の 値</th> <th>DOS論理 装置番号</th> <th>DOSファイル NAME</th> <th>装置タイプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>SYS001</td> <td>IJSYS01</td> <td>テープ装置</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>SYS011</td> <td>IJSYS11</td> <td>ディスク装置</td> </tr> </tbody> </table>	LIBOUT の 値	DOS論理 装置番号	DOSファイル NAME	装置タイプ	4	SYS001	IJSYS01	テープ装置	14	SYS011	IJSYS11	ディスク装置	
LIBOUT の 値	DOS論理 装置番号	DOSファイル NAME	装置タイプ																	
4	SYS001	IJSYS01	テープ装置																	
14	SYS011	IJSYS11	ディスク装置																	
			ICALC	1	16~20	I 5	計算オプション													
							<table border="1"> <thead> <tr> <th>ICALC の 値</th> <th>計算オプション</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>線量計算を行わない</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>線量計算を行う</td> </tr> </tbody> </table>	ICALC の 値	計算オプション	0	線量計算を行わない	1	線量計算を行う							
ICALC の 値	計算オプション																			
0	線量計算を行わない																			
1	線量計算を行う																			

データ・グループ		入力			入力方法							
番号	内容	変数名	カード順序	コラム番号	フォーマット	入力値等						
		IPRNT	1	21~25	I 5	<p>テープ装置またはディスク装置から読みこんだライブラリー内容の印刷オプション</p> <table border="1"> <tr> <td>IPRNTの値</td> <td>印刷オプション</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>印刷する</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>印刷しない</td> </tr> </table>	IPRNTの値	印刷オプション	0	印刷する	1	印刷しない
IPRNTの値	印刷オプション											
0	印刷する											
1	印刷しない											
	以下のデータ・グループ62~65は、ライブラリーデータを構成する。したがって、これらは、カードから入力する場合にのみ必要である。											
2	ライブラリーの識別ラベル情報	INPUT										

データ・グループ		入力方法						
内	容	読みこみ ルール	変数名	カード 順序	カラ ム 番 号	フォーマット	入 力 値	等
番号			LIBNO	1	1~5	I5	ライブラリー識別番号(1~5桁の10進整数)。	
			LIBYY	1	6~7	I2	ライブラリー作製年。西暦年の下2桁。	
			LIBMM	1	8~9	I2	ライブラリー作製月。	
			LIBDD	1	10~11	I2	ライブラリー作製日。	
			TAPEID	1	13~80	I7A4	ライブラリーのタイトル(68文字)。	
			IMAX	2	1~5	I5	臓器の種類の数。	
			JMAX	2	6~10	I5	核種の種類の数。	
			KMAX	2	11~15	I5	経路の種類の数。	
			LMAX	2	16~20	I5	経路群の種類の数。	

データ・グループ		入力方法					
番号	内容	読みこみ ルール	変数名	カード 順序	カラム 番号	フォーマット	入力 力 値 等
3	経路群識別ラベルおよび 経路群識別番号の定義	INPUT DILN					必要枚数を任意の順序に並べる。 1枚のカードには、経路群識別ラベルおよび識別番号の対を次のよう に入れる。
			APG		1 ~ 16	4A4	経路群識別ラベル (16文字)
			IAPG		17 ~ 18	I2	経路群識別番号 ($1 \leq IAPG \leq LMAX$)
							このデータ・グループの終りを示すために、以上のカードの後に、カ ラム1および2に '99' をパンチしたカードを置く。
以下DILNにより入力するデータ・グループの入力方法は、上記データ・グループ3の入力方法と同じ。							
4	経路群識別ラベルおよび経 路群識別番号の定義	INPUT DILN	APW		1 ~ 16	4A4	経路群識別ラベル (16文字)
			IAPW		17 ~ 18	I2	経路群識別番号 ($1 \leq IAPW \leq KMAX$)

データ・グループ		入力方法					
番号	内容	読みこみ ルーチン	変数名	カード 順序	ラム 番号	フォーマット	入力 力 値 等
5	核種識別ラベルおよび核 種識別番号の定義	INPUT1	ANC		1 ~ 16	4A4	核種識別ラベル(16文字, 左半分の8文字だけが使われる場合が多い。 核種識別番号。(1 ≤ IANC ≤ JMAX)
		DILN	IANC		17 ~ 18	I 2	
6	臓器識別ラベルおよび臓 器識別番号の定義	INPUT1	AOG		1 ~ 16	4A4	臓器識別ラベル(16文字) 臓器識別番号。(1 ≤ IAOG ≤ IMAX)
		DILN	IAOG		17 ~ 18	I 2	
以下のデータ・グループ7, 8, 9および10のデータは, サブルーチンEMSDにより読みこまれる。							
7	経路・経路群関連表	INPUT1					必要枚数を任意の順序に並べる。 1枚のカードには, 経路群番号および経路番号を次のように入力する。ま また, データ・グループの最後には, グループの終りを示すためにカ ラム1および2に '99' をパンチしたカードをおく。
		EMSD					
			MPP		1 ~ 2	I 2	経路群識別番号。
					3 ~ 80	3 9 I 2	上記番号の経路群を構成する経路の識別番号。 フィールドがゼロまたはブランクであれば無視される。

データ・グループ		入力方法					
番号	内容	読みこみ ルール	変数名	カード 順序	プログラム 番号	フォーマット	入力 力 値 等
							ひとつの経路群と構成する経路の個数は当然KMAXを越えてはならないが、当面は、連関表出力ルーチン(MTXPR T)の制約により、この個数を最大30に制限する。 ひとつの経路群を構成する経路識別番号指定は、複数のカードにより行ってもよい。
8	核種・経路連関表	INPUT1 EMSD	MPN		1 ~ 2	I 2	経路識別番号。 経路上にある核種の識別番号。
9	臓器・経路連関表	INPUT1 EMSD	MPO		1 ~ 2	I 2	経路識別番号。 経路に関連する臓器の識別番号。
10	「その他」核種を含む経路群の指定	INPUT1 EMSD	MOTHER		1 ~ 2	I 2	1とする。 「その他」核種を含む経路群の識別番号。

以下のデータ・グループ11, 12, 13および14は、DXTX入力ルーチンにより読みこまれ、入力方法は共通である。

データ・グループ		入力方法					
番号	内容	変数名	カード順序	コラム番号	フォーマット	入力方法	値等
11	「その他」核種の放射能割合	INPUT1	任意				必要枚数を任意の順序に入れる。 データ・グループの最後に、グループの終りを示すためにコラム1および2に '99' をパンチしたカードをおく。
		ARRAYS					
		DXTX					
		OTHERF					
12	濃度線量換算係数	INPUT1	任意	11~19	E9.3		「その他」核種の放射能の全放射能に対する割合。
		ARRAY3					
		DXTX					
		CDF					
				1~2	I2		8とする。
				7~8	I2		経路群識別番号。
				3~4	I2		臓器識別番号。
				5~6	I2		経路識別番号。
				7~8	I2		核種識別番号。
				11~19	E9.3		濃度線量換算係数 (mrem/y per pCi/kg)。

データ・グループ		入力方法						
番号	内容	読みこみ ルーチン	変数名	カード 順序	ラム 番号	フォーマット	入力 方法	値 等
13	放出線量換算係数	INPUT1		任意	1~2	I 2		5とする。
		ARRAY3			3~4	I 2		臓器識別番号。
		DXTX			5~6	I 2		経路識別番号。
					7~8	I 2		核種識別番号。
			QDF		11~19	E9.3		放出線量換算係数 (mrem/y per Ci/y)。
					1~2	I 2		4とする。
					5~6	I 2		経路識別番号。
14	操業前バック・グラウンド 濃度	INPUT1		任意	7~8	I 2		核種識別番号。
		ARRAY2			9~10	I 2		データ個数。省略時の値は1。
		DXTX			11~19	E9.3		操業前バック・グラウンド濃度 (pCi/kg)。
			B		20	I 1		有効桁数。操業前バック・グラウンド濃度の有効桁数で1以上の値を入れる。
			INDEXB					

データ・グループ		入力方法				法	
番号	内容	読みこみ ルーチン	変数名	カード 順序	コラム 番号	フォーマット	
15	最も有意な核種の指定	INPUT1 MAXNCL					必要枚数を任意の順序に並べ、データ・グループの最後に、コラム1 および2に '99' をパンチしたカードをおく。
					1 ~ 2	I 2	臓器識別番号。
					3 ~ 4	I 2	経路群識別番号。
			M		5 ~ 6	I 2	上記の経路群の臓器に対し、同一の放出放射能であるとして、線量の うえで最も有意に寄与する核種の識別番号。
<p>以下のデータ・グループ16, 17, 18, 19および20は、いかなる場合にもカードから入力しなければならない。グループ 16, 17, 18および19はDXTXにより読みこまれ、入力方法は既に示したものと共通である。ただし、データ・グループ 1のICALC = 0の場合には、以下のデータは不要である。</p>							
16	放出基準値	INPUT2 ARRAY1 DXTX			1 ~ 2	I 2	3とする。
					7 ~ 8	I 2	核種識別番号。
			S		11~19	E9.3	全放出放射能 (Ci/y)。

データ・グループ		入力方法								
番号	内容	読みこみ ルーチン	変数名	カード 順	コラム 番号	フォーマット	入力 力	値	等	
17	全放出放射能	INPUT2	GROSSQ		1~2	I 2	7とする。			
		ARRAY1			7~8	I 2				経路群識別番号。
		DXTX			11~19	E9.3				全放出放射能 (Ci/y)。
18	核種放出放射能	INPUT2			1~2	I 2	2とする。			
		ARRAY1			7~8	I 2				核種識別番号。
		DXTX			11~19	E9.3				上記核種の放出量 (Ci/y)。
19	操業後環境濃度	INPUT2					1枚のカードに複数個のデータを入れてよい。1枚のカードのコラム 11~80に、7 (E9.3, I1) のフォーマットで7個までのデータ を入れることができる。さらにデータを入れる場合には、2枚目以降 のカードのコラム1および2を '88' とし、コラム11~80に1枚目 と同一のフォーマットで入れることができる。複数個のデータを入れ た場合には、平均値が計算され、縦量計算にはその平均値が用いられる。	1とする。 2枚目以降の続くカードでは88とする。		
		ARRAY2			1~2	I 2				
		DXTX								

データ・グループ		入力方法					
番号	内容	読みこみ ルーチン	変数名	カード 順序	コラム 番号	フォーマット	入力 力 値 等
					5 ~ 6	I 2	経路識別番号。 2枚目以降の続くカードには不要。
					7 ~ 8	I 2	核種識別番号。 2枚目以降の続くカードには不要。
					9 ~ 10	I 2	データ個数 (≦ 21)。ブランクまたはゼロの場合は1とする。2枚 目以降の続くカードには不要。
		C			11 ~ 19	E 9. 3	濃度 (PCI / kg)。n枚目では (7 n - 6) 番目のデータ。
		INDEXC			20	I 1	有効桁数。
		C			21 ~ 29	E 9. 3	濃度。
		INDEXC			30	I 1	有効桁数。
		C			31 ~ 39	E 9. 3	濃度。
		INDEXC			40	I 1	有効桁数。
		C			41 ~ 49	E 9. 3	濃度。

データグループ		入力方法										
番号	内容	読みこみ ルール	変数名	カード 順序	プログラム 番号	フォーマット	入力 値	等				
20	計算モードの指定	INPUT3	INDEXC	1	50	I1	有効桁数。	連続して20個まで線量計算のモードを指定できる。計算は、指定した順に実行される。				
			C		51~59	E9.3	濃度。					
			INDEXC		60	I1	有効桁数。					
			C		61~69	E9.3	濃度。					
			INDEXC		70	I1	有効桁数。					
			C		71~79	E9.3	濃度。					
			INDEXC		80	I1	有効桁数。					
			MODE		MODE	1	1~40		20I2			
			線量計算モード		MODE の値							
			1		環境物質（経路）の核種分析値(C)にもとづく計算。操業前バック・グラウンドを差引く。							
2	放出放射能にもとづく計算。											
3	原則として経路の核種分析値(C)にもとづくが、これがない場合は放出放射能にもとづく計算。											
4	経路の核種分析値(C)にもとづくが、操業前バック・グラウンド(B)は差引かない。											
5	経路の操業前バック・グラウンド(B)にもとづく計算。											

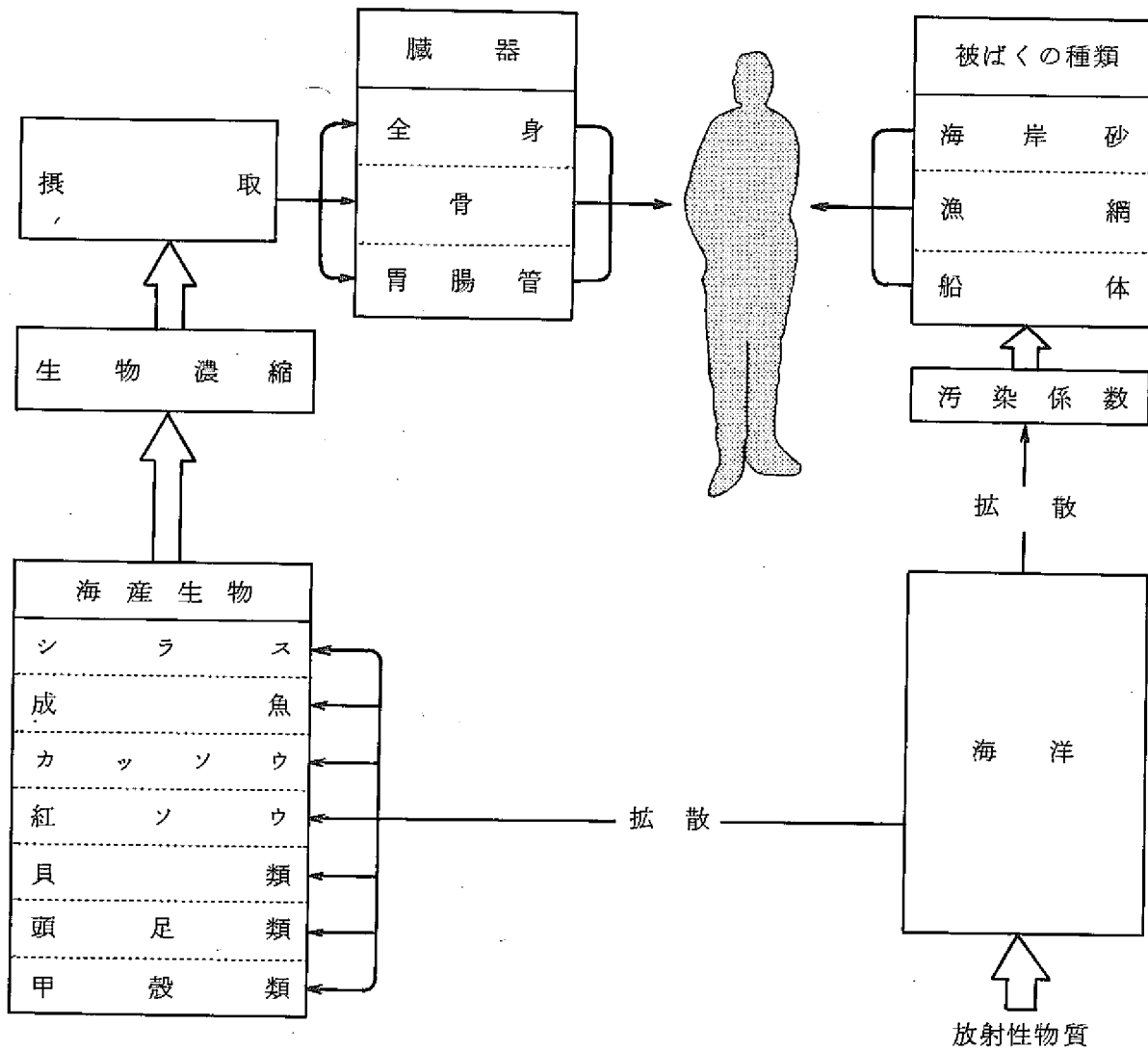


Figure 1 Evaluated Exposure Pathways for the Low-Level Liquid Waste Discharged into the Ocean from the Tokai Reprocessing Plant

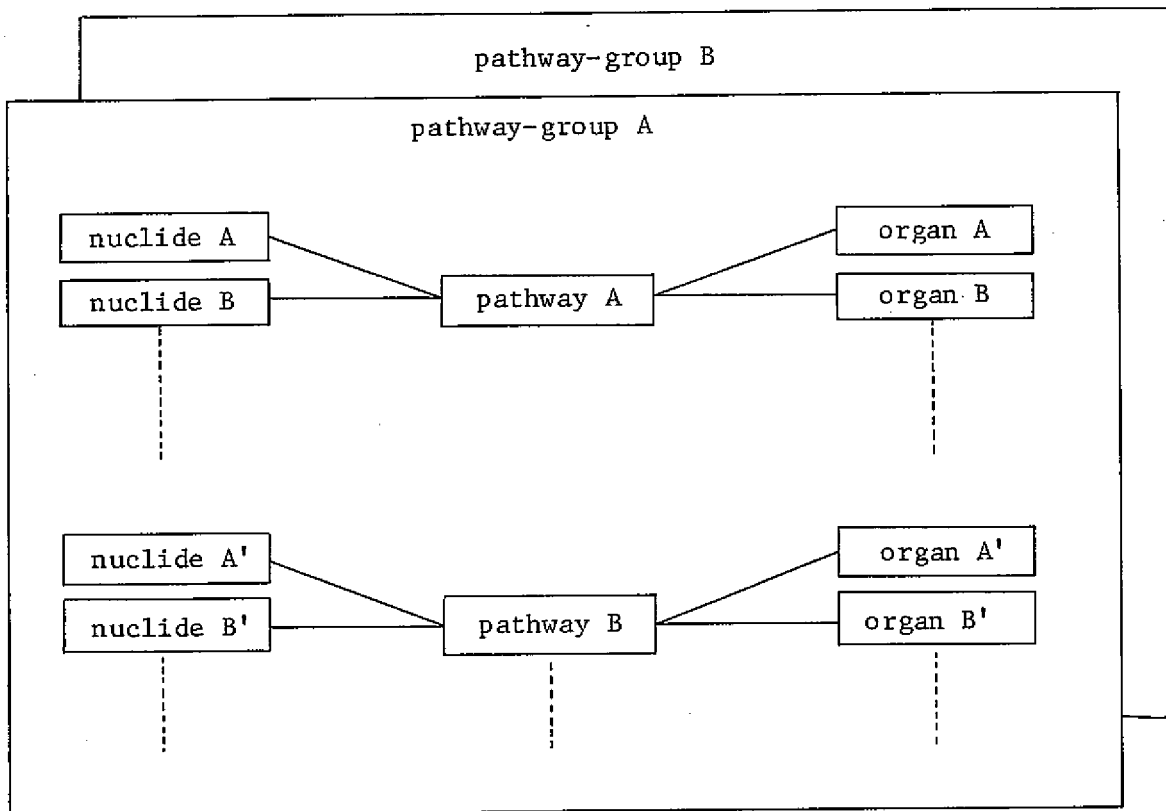


Figure 2 Schematic representation of exposure pathways

付録 I. 放出量線量換算係数

放出口より海洋に放出された低レベル廃液は、海洋中で拡散し、ある地点において濃度 C_i となる、この海域で採れた海産生物 (j) 中の核種別 (i) 放射性物質濃度は、この C_i に濃縮係数 CF_{ij} を乗じた濃度、すなわち $C_i \times CF_{ij}$ となる。これを毎日 m_j (g) ずつ摂取した場合の年間線量当量はたとえば、全身について次式で与えられる。

$$D_{ij} = \frac{C_i \times CF_{ij} \times m_j \times 500}{\frac{1}{10} \times (MPC)_w \times 2200} \quad (\text{mrem/年})$$

また、 C_i は、放射性物質放出量で決まる値であるため、後者を unit 量として C_i をもとめ、上記の式により計算した D_{ij} は、ある海産生物 (j) の経口摂取経路による、ある核種 (i) についての放出量線量換算係数である。

Table I-1 に、その算出条件の例と、また Table I-2 に換算係数値の例を示す。

放出された廃液はまた、海岸砂、漁網および船体などには付着し外部被ばく線源となりうる。これらについても基本的には、単位放出率の核種毎の各付着物での濃度を計算し、これにより適当な計算式を用いて線量当量を計算すれば、これが放出量線量換算係数となる。Table I-3 に外部被ばく線量換算係数算出条件、また Table I-4 に換算係数値を示す。

Table I-2 および Table I-4 の値は、放出口から人体までの経路を考慮した換算係数であるため、表中の値に、放出率を乗ずることで、放出率に応じた線量当量値が得られる。ただし、放出率は年間平均値が基準となっていることに注意する必要がある。

Table I-1. 海産物経口摂取の放出量線量換算係数算出条件

海産物の種類	評価地点	評価地点 農産計算式	流向頻度(%)	濃縮係数	摂取量(μ/日)	その他
シラス	拡散軸上	(a)式	100	Ru:30, Sr:4, Cs:20 Ce:50, Zr:40, Nb:40 Pu:100, H:1, I:30	50	(a)式 C(x) $= \frac{q \cdot \eta}{uHY} \operatorname{erf} \left(\frac{Y_u}{4\sqrt{\alpha x}} \right)$
成魚	放出口付近の直径1kmの円状海域。廃液層の厚さ460cm	(b)式	-	Ru:50, Sr:3, Cs:30 Ce:50, Zr:50, Nb:50 Pu:100, H:1, I:30	120	(b)式 C(x) $= \frac{4q}{\pi u x H}$ ここで、 q:放出率(Ci/日) (=1) u:流速(cm/s) H:廃液層厚さ(cm) (=460cm) Y:拡散源の幅 (=200cm) $\alpha = 0.1415$ x:放出点からの軸上距離 (cm)。 η :流向頻度
海カッソウ	放出口より北5km点	(a)式	12.1	Ru:500, Sr:20, Cs:30 Ce:600, Zr:1,000, Nb:1,000 Pu:3,000, H:1, I:2,000	38 I (7)	
ウソウ	同上	(a)式	12.1	Ru:2,000, Sr:20, Cs:10 Ce:600, Zr:300, Nb:300 Pu:3,000, H:1, I:1,000	2 I (1)	
貝類	放出口より南西2.1km(海岸線より沖合300m点)。	(a)式	7.5	Ru:300, Sr:5, Cs:9 Ce:200, Zr:40, Nb:40 Pu:200, H:1, I:60	10	
頭足類(タコ・イカ)	放出口付近の直径1kmの円状海域。廃液層の厚さ460cm	(b)式	-	Ru:80, Sr:2, Cs:10 Ce:30, Zr:50, Nb:50 Pu:200, H:1, I:3	30	
甲殻類(エビ・カニ)	同上	(b)式	-	Ru:200, Sr:30, Cs:20 Ce:90, Zr:50, Nb:50 Pu:400, H:1, I:30	10	

Table I-2. 放出量を基準とした海産食品の放出量線量換算係数

$$\left(\frac{\text{mrem}}{\text{Ci}\cdot\text{y}}\right)$$

		³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru / ¹⁰⁶ Rh	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce / ¹⁴⁴ Pr	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
胃	シラス	—	7.13×10 ⁻⁴	1.87×10 ⁻³	1.12×10 ⁻³	1.89×10 ⁻²	9.01×10 ⁻⁴	7.01×10 ⁻³	9.97×10 ⁻³
	*成魚	—	5.39×10 ⁻⁴	5.98×10 ⁻³	3.59×10 ⁻³	1.80×10 ⁻²	5.39×10 ⁻³	1.80×10 ⁻²	2.40×10 ⁻²
	甲殻	—	4.49×10 ⁻⁴	4.99×10 ⁻⁴	2.99×10 ⁻⁴	5.98×10 ⁻³	2.99×10 ⁻⁴	2.69×10 ⁻³	8.01×10 ⁻³
腸	紅藻	—	8.53×10 ⁻⁶	8.53×10 ⁻⁵	5.12×10 ⁻⁵	1.71×10 ⁻³	4.27×10 ⁻⁶	5.12×10 ⁻⁴	1.69×10 ⁻³
	褐藻	—	1.62×10 ⁻⁴	5.40×10 ⁻³	3.24×10 ⁻³	8.10×10 ⁻³	2.43×10 ⁻⁴	9.73×10 ⁻³	3.26×10 ⁻²
管	貝	—	1.57×10 ⁻⁵	8.39×10 ⁻⁵	5.04×10 ⁻⁶	1.89×10 ⁻³	2.83×10 ⁻⁵	1.26×10 ⁻³	8.37×10 ⁻⁴
	頭足	—	8.98×10 ⁻⁵	1.50×10 ⁻³	8.97×10 ⁻⁴	7.18×10 ⁻³	4.49×10 ⁻³	2.69×10 ⁻³	1.20×10 ⁻²
骨	シラス	—	1.43×10 ⁻¹	1.12×10 ⁻⁶	3.20×10 ⁻⁷	3.79×10 ⁻⁴	1.44×10 ⁻³	1.75×10 ⁻⁵	1.20×10 ⁻¹
	*成魚	—	1.08×10 ⁻¹	3.59×10 ⁻⁶	1.03×10 ⁻⁶	3.59×10 ⁻⁴	8.61×10 ⁻³	4.49×10 ⁻⁵	2.87×10 ⁻¹
	甲殻	—	8.98×10 ⁻²	2.99×10 ⁻⁷	8.55×10 ⁻⁸	1.19×10 ⁻⁴	4.79×10 ⁻⁴	6.73×10 ⁻⁶	9.62×10 ⁻²
	紅藻	—	1.71×10 ⁻³	5.12×10 ⁻⁸	1.46×10 ⁻⁸	3.41×10 ⁻⁵	6.82×10 ⁻⁶	1.28×10 ⁻⁶	2.03×10 ⁻²
	褐藻	—	3.24×10 ⁻²	3.24×10 ⁻⁶	9.26×10 ⁻⁷	1.62×10 ⁻⁴	3.89×10 ⁻⁴	2.43×10 ⁻⁵	3.91×10 ⁻¹
	貝	—	3.15×10 ⁻³	5.04×10 ⁻⁸	1.44×10 ⁻⁸	3.78×10 ⁻⁵	4.53×10 ⁻⁵	3.15×10 ⁻⁶	1.00×10 ⁻²
	頭足	—	1.80×10 ⁻²	8.98×10 ⁻⁷	2.56×10 ⁻⁷	1.44×10 ⁻⁴	7.18×10 ⁻⁴	6.73×10 ⁻⁶	1.44×10 ⁻¹
全身	シラス	1.99×10 ⁻⁷	1.36×10 ⁻²	3.74×10 ⁻⁷	9.34×10 ⁻⁸	3.16×10 ⁻⁵	6.01×10 ⁻⁴	7.79×10 ⁻⁷	3.34×10 ⁻³
	*成魚	4.77×10 ⁻⁷	1.03×10 ⁻²	1.20×10 ⁻⁶	2.99×10 ⁻⁷	2.99×10 ⁻⁵	3.59×10 ⁻³	1.99×10 ⁻⁶	8.03×10 ⁻³
	甲殻	3.99×10 ⁻⁸	8.55×10 ⁻³	9.97×10 ⁻⁸	2.49×10 ⁻⁸	9.98×10 ⁻⁶	1.99×10 ⁻⁴	2.99×10 ⁻⁷	2.69×10 ⁻³
	紅藻	1.14×10 ⁻⁹	1.63×10 ⁻⁴	1.71×10 ⁻⁸	4.27×10 ⁻⁹	2.84×10 ⁻⁶	2.84×10 ⁻⁶	5.69×10 ⁻⁸	5.67×10 ⁻⁴
	褐藻	2.16×10 ⁻⁸	3.09×10 ⁻³	1.08×10 ⁻⁶	2.70×10 ⁻⁷	1.35×10 ⁻⁵	1.62×10 ⁻⁴	1.08×10 ⁻⁶	1.09×10 ⁻²
	貝	8.34×10 ⁻⁹	3.00×10 ⁻⁴	1.68×10 ⁻⁸	4.20×10 ⁻⁹	3.15×10 ⁻⁶	1.89×10 ⁻⁵	1.40×10 ⁻⁷	2.81×10 ⁻⁴
	頭足	1.20×10 ⁻⁷	1.71×10 ⁻³	2.99×10 ⁻⁷	7.48×10 ⁻⁸	1.20×10 ⁻⁵	2.99×10 ⁻⁴	2.99×10 ⁻⁷	4.03×10 ⁻³
組織	シラス	3.32×10 ⁻⁷	—	—	—	—	—	—	—
	*成魚	7.96×10 ⁻⁷	—	—	—	—	—	—	—
	甲殻	6.63×10 ⁻⁸	—	—	—	—	—	—	—
	紅藻	1.90×10 ⁻⁹	—	—	—	—	—	—	—
	褐藻	3.61×10 ⁻⁸	—	—	—	—	—	—	—
	貝	1.39×10 ⁻⁸	—	—	—	—	—	—	—
	頭足	2.00×10 ⁻⁷	—	—	—	—	—	—	—

* (カレイ・ヒラメ)

Table I-3. 外部被ばくの放出量線量換算係数算出条件

被ばくの種類	被ばく地点	流向頻度(%)	汚染係数	被ばく時間	被ばく部位
海岸砂からの被ばく	放出口より南南西方向 5.5 km	15.7	Ru 1000	時間/年 γ線 500 β線 500	γ線 全身 β線 皮膚
			Sr 10		
			Cs 100		
			Ce 1000		
			Zr 500		
			Nb 500		
漁網からの被ばく	放出口付近1 km円内	-	すべての核種について 4,000	γ線 1,000 β線 2,000	γ線 全身 β線 手の皮ふ
			すべての核種について 10	γ線 2,000 β線 3,000	γ線 全身 β線 皮膚

Table I-4. 放出量を基準とした海岸砂, 漁網
および船体の線量換算係数 (mrem/y/Ci)

	放射線 の種類	⁹⁰ Sr	⁹⁵ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru/ ¹⁰⁶ Rh	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce/ ¹⁴⁴ Pr
海岸砂からの被ばく	γ	0	1.81 × 10 ⁻³	1.90 × 10 ⁻³	3.36 × 10 ⁻⁴	2.69 × 10 ⁻⁴	1.55 × 10 ⁻⁴
	β	2.32 × 10 ⁻⁵	1.02 × 10 ⁻⁴	3.76 × 10 ⁻⁶	3.12 × 10 ⁻³	4.60 × 10 ⁻⁵	2.80 × 10 ⁻³
漁網からの被ばく	γ	0	4.47 × 10 ⁻²	4.69 × 10 ⁻²	1.03 × 10 ⁻²	3.60 × 10 ⁻²	3.49 × 10 ⁻²
	β	3.24 × 10 ⁻¹	2.78 × 10 ⁻²	8.74 × 10 ⁻⁴	4.34 × 10 ⁻¹	6.43 × 10 ⁻²	3.91 × 10 ⁻¹
船体からの被ばく	γ	0	1.15 × 10 ⁻⁴	1.24 × 10 ⁻⁴	1.44 × 10 ⁻⁵	9.25 × 10 ⁻⁵	1.11 × 10 ⁻⁴
	β	3.86 × 10 ⁻²	1.35 × 10 ⁻²	1.36 × 10 ⁻³	4.26 × 10 ⁻²	2.11 × 10 ⁻²	3.96 × 10 ⁻²

付録Ⅱ. 濃度線量換算係数

付録Ⅰの放出量線量換算係数では、施設より放出する廃液組成により、さまざまな海産食品による内部被ばく線量あるいは、海岸砂などからの外部被ばく線量を計算するための係数であったが、ここで述べる濃度線量換算係数は、フィールド・データをもとに線量当量を算出するための係数と考えてよい。すなわち、たとえばシラス中の ^{90}Sr の分析値による年間平均濃度が C pCi/kg・生であり、換算係数が DF (mrem/pCi/kg・生) あれば、 ^{90}Sr による年間線量当量は、 $C \times DF$ (mrem/y) となる。

濃度線量換算係数は、次式で求められる。

核種 i 、海産食品 j について、

$$D_{ij} = \frac{1 \times 10^{-6} \times m_j \times 500}{\frac{1}{10} \times (\text{MPC})_w \times 2,200} \quad (\text{mrem/年/pCi/kg・生})$$

ここで、 m_j ・海産食品の摂取率 (kg/日)

500 ・全身に対する線量限度 (mrem/年)

Table II-1 に濃度線量換算係数を示す。

付録Ⅰ、およびⅡ、において、式中に現われる 2,200 という数字は、ICRP Pub. 2 標準人の 1 日水摂取量 ($\text{cm}^3/\text{日}$) である。また、 $(\text{MPC})_w$ は、同じく Pub. 2 の臓器ごとに与えられた、168 hr/週の場合の水中許容濃度 ($\mu\text{Ci}/\text{日}$) を表わすことになり、この状態が 1 年間継続した場合、全身に対して 5 rem/年^{*} となる。これを $\frac{1}{10} (\text{MPC})_w$ では、500 mrem/年となり、これを $\frac{1}{10} (\text{MPC})_w \times 2,200$ で除した結果の単位は、mrem/年 per $\mu\text{Ci}/\text{日}$ となる。ここで海産食品を、水と同一とみなすことにより海産食品による 1 日あたりの放射性物質摂取量 ($\mu\text{Ci}/\text{日}$) を乗じたものは、年間線量当量 (mrem/年) である。

なお、濃度線量換算係数を算出するにあたり、海産食品の摂取率としては、Table I-1 に示した値を用いる。

* 骨について、30 rem/年
胃腸管について 15 rem/年

** 水と同一にみなすということは、放射性物質濃度も周囲の水と同じであるということではなく、水という均一成分の媒質中に、海産生物という、濃縮係数倍高い濃度の水があり、その部分を摂取すると考えるということである。

Table II-1. 海産食品摂取による食品濃度線量換算係数 (CDF_{ijk})

$$\left(\frac{\text{mrem}}{\text{pCi}/\text{kg生}\cdot\text{y}} \right)$$

		³ H	⁹⁰ Sr	⁹⁶ Zr	⁹⁵ Nb	¹⁰⁶ Ru / ¹⁰⁶ Rh	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce / ¹⁴⁴ Pr
胃腸管	シラス	—	8.25×10 ⁻⁴	5.68×10 ⁻⁴	3.41×10 ⁻⁴	1.70×10 ⁻³	8.52×10 ⁻⁴	1.70×10 ⁻³
	成魚*	—	2.05×10 ⁻³	1.36×10 ⁻³	8.18×10 ⁻⁴	4.09×10 ⁻³	2.05×10 ⁻³	4.09×10 ⁻³
	甲殻	—	1.70×10 ⁻⁴	1.14×10 ⁻⁴	6.82×10 ⁻⁴	3.41×10 ⁻⁴	1.70×10 ⁻⁴	3.41×10 ⁻⁴
	紅藻	—	3.41×10 ⁻⁵	2.27×10 ⁻⁵	1.36×10 ⁻⁵	6.82×10 ⁻⁵	3.41×10 ⁻⁵	6.82×10 ⁻⁵
	褐藻	—	6.48×10 ⁻⁴	4.32×10 ⁻⁴	2.59×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻³	6.48×10 ⁻⁴	1.30×10 ⁻³
	貝	—	1.70×10 ⁻⁴	1.14×10 ⁻⁴	6.82×10 ⁻⁵	3.41×10 ⁻⁴	1.70×10 ⁻⁴	3.41×10 ⁻⁴
	頭足	—	5.11×10 ⁻⁴	3.41×10 ⁻⁴	2.05×10 ⁻⁴	1.02×10 ⁻³	5.12×10 ⁻⁴	1.02×10 ⁻³
骨	シラス	—	0.17	3.41×10 ⁻⁷	9.74×10 ⁻⁸	3.41×10 ⁻⁵	1.36×10 ⁻³	4.26×10 ⁻⁶
	成魚*	—	0.409	7.98×10 ⁻⁷	2.34×10 ⁻⁷	8.18×10 ⁻⁵	3.27×10 ⁻³	1.02×10 ⁻⁵
	甲殻	—	3.41×10 ⁻²	6.65×10 ⁻⁸	1.95×10 ⁻⁸	6.82×10 ⁻⁶	2.73×10 ⁻⁴	8.52×10 ⁻⁷
	紅藻	—	4.82×10 ⁻³	1.33×10 ⁻⁸	3.90×10 ⁻⁹	1.36×10 ⁻⁶	5.46×10 ⁻⁵	1.70×10 ⁻⁷
	褐藻	—	0.129	2.59×10 ⁻⁷	7.40×10 ⁻⁸	2.59×10 ⁻⁵	1.03×10 ⁻³	3.24×10 ⁻⁶
	貝	—	3.41×10 ⁻²	6.65×10 ⁻⁸	1.95×10 ⁻⁸	6.82×10 ⁻⁶	2.73×10 ⁻⁴	8.52×10 ⁻⁷
	頭足	—	0.102	2.00×10 ⁻⁷	5.85×10 ⁻⁸	2.05×10 ⁻⁵	8.19×10 ⁻⁴	2.56×10 ⁻⁶
全身	シラス	2.27×10 ⁻⁶	1.62×10 ⁻²	1.14×10 ⁻⁷	2.84×10 ⁻⁸	2.84×10 ⁻⁶	5.68×10 ⁻⁴	1.89×10 ⁻⁷
	成魚*	5.45×10 ⁻⁶	3.90×10 ⁻³	2.72×10 ⁻⁷	6.82×10 ⁻⁸	6.82×10 ⁻⁶	1.37×10 ⁻³	4.55×10 ⁻⁷
	甲殻	4.54×10 ⁻⁷	3.25×10 ⁻³	2.27×10 ⁻⁸	5.68×10 ⁻⁹	5.68×10 ⁻⁷	1.14×10 ⁻⁴	3.79×10 ⁻⁸
	紅藻	9.08×10 ⁻⁸	6.50×10 ⁻⁴	4.54×10 ⁻⁹	1.14×10 ⁻⁹	1.14×10 ⁻⁷	2.28×10 ⁻⁵	7.58×10 ⁻⁸
	褐藻	1.72×10 ⁻⁶	1.24×10 ⁻²	8.63×10 ⁻⁸	2.16×10 ⁻⁸	2.16×10 ⁻⁶	4.33×10 ⁻⁴	1.44×10 ⁻⁷
	貝	4.55×10 ⁻⁷	3.25×10 ⁻³	2.27×10 ⁻⁸	5.68×10 ⁻⁹	5.68×10 ⁻⁷	1.14×10 ⁻⁴	3.79×10 ⁻⁸
	頭足	1.36×10 ⁻⁶	9.75×10 ⁻³	6.81×10 ⁻⁸	1.70×10 ⁻⁸	1.70×10 ⁻⁶	3.42×10 ⁻⁴	1.14×10 ⁻⁷
組織	シラス	—	—	—	—	—	—	—
	成魚*	—	—	—	—	—	—	—
	甲殻	—	—	—	—	—	—	—
	紅藻	—	—	—	—	—	—	—
	褐藻	—	—	—	—	—	—	—
	貝	—	—	—	—	—	—	—
	頭足	—	—	—	—	—	—	—

* (カレイ・ヒラメ)

付録Ⅲ 出力例

以下に BEACH-Ⅲの印刷出力の例を示す。出力されている値に特別の意味はない。

 P A T H W A Y S

IDENTIFICATION LABELS	IDENTIFICATION NUMBERS

シラス	1
セイキヨ(カレイ。ヒラメ)	2
セイキヨ(イワシ ナト)	3
カニ。Iヒ	4
コウソウ(ノリ)	5
カツソウ(ワカメ。ヒジキ)	6
カイ	7
タコ。イカ	8
シラス	9
セイキヨ(カレイ。ヒラメ) A	10
セイキヨ(イワシ ナト) A	11
カニ。Iヒ A	12
コウソウ(ノリ) A	13
カツソウ(ワカメ。ヒジキ) A	14
カイ A	15
タコ。イカ A	16
シラス PU	17
セイキヨ(カレイ。ヒラメ)PU	18
セイキヨ(イワシ ナト)PU	19
カニ。Iヒ PU	20
コウソウ(ノリ) PU	21
カツソウ(ワカメ。ヒジキ)PU	22
カイ PU	23
タコ。イカ PU	24
シラス I	25
セイキヨ(カレイ。ヒラメ) I	26
セイキヨ(イワシ ナト) I	27
カニ。Iヒ I	28
コウソウ(ノリ) I	29
カツソウ(ワカメ。ヒジキ) I	30
カイ I	31
タコ。イカ I	32
カイザンフツ トリチウム	33
カイカンス (GAMMA)	34
キヨモウ (GAMMA)	35
ヒンタイ (GAMMA)	36
カイカンス (BETA)	37
キヨモウ (BETA)	38
ヒンタイ (BETA)	39
	40
シラス H3	41
セイキヨ(カレイ。ヒラメ)H3	42
セイキヨ(イワシ ナト)H3	43
カニ。Iヒ H3	44
コウソウ(ノリ) H3	45
カツソウ(ワカメ。ヒジキ)H3	46
カイ H3	47
タコ。イカ H3	48

 N U C L I D E S

IDENTIFICATION LABELS	IDENTIFICATION NUMBERS
SR90 ストロンチウム	1
ZR95 シルコニウム	2
NB95 ニオブ	3
RU/RH106 ルテチウム	4
CS137 セシウム	5
CE/PR144 セリウム	6
PU-ALPHA フォールム	7
PU238 フォルチウム	8
PU239/40 フォルチウム	9
I129 ヨウソ129	10
I131 ヨウソ131	11
TRITIUM トリチウム	12

 O R G A N S

IDENTIFICATION LABELS	IDENTIFICATION NUMBERS
TOTAL BODY	1
GI(LLI)	2
BONE	3
THYROID (ニウジ)	4
THYROID (ヨウジ)	5
THYROID (セイジ)	6
BODY TISSUE	7
SKIN	8
PALM SKIN	9

 P A T H W A Y - G R O U P S

IDENTIFICATION LABELS	IDENTIFICATION NUMBERS
ガイサンフツ タイコウセツシ	1
フォルチウム タイコウセツシ	2
アルファ タイコウセツシ	3
ヨウソ タイコウセツシ	4
トリチウム タイコウセツシ	5
ガイフヒハク センシ	6
ガイフヒハク ヒフ	7
ガイフヒハク テノヒフ	8
	9
	10
	11

PATHWAY - GROUPS

NO	PATHWAYS	PATHWAY - GROUPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	シラス	*										
2	セイキヨ(カレイ。ヒラメ)	*										
3	セイキヨ(イワシ ナト)											
4	カニ。Iヒ	*										
5	コウソウ(ノリ)	*										
6	カツソウ(ワカメ。ヒシキ)	*										
7	カイ	*										
8	タコ。イカ	*										
9	シラス A			*								
10	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) A			*								
11	セイキヨ(イワシ ナト) A											
12	カニ。Iヒ A			*								
13	コウソウ(ノリ) A			*								
14	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) A			*								
15	カイ A			*								
16	タコ。イカ A			*								
17	シラス PU	*										
18	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) PU	*										
19	セイキヨ(イワシ ナト) PU											
20	カニ。Iヒ PU	*										
21	コウソウ(ノリ) PU	*										
22	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) PU	*										
23	カイ PU	*										
24	タコ。イカ PU	*										
25	シラス I				*							
26	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) I				*							
27	セイキヨ(イワシ ナト) I											
28	カニ。Iヒ I				*							
29	コウソウ(ノリ) I				*							
30	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) I				*							
31	カイ I				*							
32	タコ。イカ I				*							
33	カイサンフツ トリチウム											
34	カイカ ⁿ ンサ (GAMMA)						*					
35	キ ⁿ ヨモウ (GAMMA)						*					
36	ヒンタイ (GAMMA)						*					
37	カイカ ⁿ ンサ (BETA)							*				
38	キ ⁿ ヨモウ (BETA)								*			
39	ヒンタイ (BETA)							*				
40												
41	シラス H3				*							
42	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) H3				*							
43	セイキヨ(イワシ ナト) H3											
44	カニ。Iヒ H3				*							
45	コウソウ(ノリ) H3				*							
46	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) H3				*							
47	カイ H3				*							
48	タコ。イカ H3				*							

P A T H W A Y S		N U C L I D E S											
NO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	シラス	*	*	*	*	*	*						
2	セイキヨ(カレイ。ヒラメ)	*	*	*	*	*	*						
3	セイキヨ(イワシ ナト)	*	*	*	*	*	*						
4	カニ。エビ	*	*	*	*	*	*						
5	コウソウ(ノリ)	*	*	*	*	*	*						
6	カツソウ(ワカメ。ヒジキ)	*	*	*	*	*	*						
7	カイ	*	*	*	*	*	*						
8	タコ。イカ	*	*	*	*	*	*						
9	シラス A								*				
10	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) A								*				
11	セイキヨ(イワシ ナト) A								*				
12	カニ。エビ A								*				
13	コウソウ(ノリ) A								*				
14	カツソウ(ワカメ。ヒジキ) A								*				
15	カイ A								*				
16	タコ。イカ A								*				
17	シラス PU									*	*		
18	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) PU								*	*			
19	セイキヨ(イワシ ナト) PU								*	*			
20	カニ。エビ PU								*	*			
21	コウソウ(ノリ) PU								*	*			
22	カツソウ(ワカメ。ヒジキ) PU								*	*			
23	カイ PU								*	*			
24	タコ。イカ PU								*	*			
25	シラス I										*	*	
26	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) I										*	*	
27	セイキヨ(イワシ ナト) I										*	*	
28	カニ。エビ I										*	*	
29	コウソウ(ノリ) I										*	*	
30	カツソウ(ワカメ。ヒジキ) I										*	*	
31	カイ I										*	*	
32	タコ。イカ I										*	*	
33	カイサフツ トリチウム												*
34	カイガンサ (GAMMA)	*	*	*	*	*	*						
35	キヨモウ (GAMMA)	*	*	*	*	*	*						
36	センタイ (GAMMA)	*	*	*	*	*	*						
37	カイガンサ (BETA)	*	*	*	*	*	*						
38	キヨモウ (BETA)	*	*	*	*	*	*						
39	センタイ (BETA)	*	*	*	*	*	*						
40													
41	シラス H3												*
42	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) H3												*
43	セイキヨ(イワシ ナト) H3												*
44	カニ。エビ H3												*
45	コウソウ(ノリ) H3												*
46	カツソウ(ワカメ。ヒジキ) H3												*
47	カイ H3												*
48	タコ。イカ H3												*

P A T H W A Y S		O R G A N S								
NO		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	シラス	*	*	*						
2	セイキヨ(カレイ。ヒラメ)	*	*	*						
3	セイキヨ(イワシ ナト)	*	*	*						
4	カニ。Iヒ	*	*	*						
5	コウソウ(ノリ)	*	*	*						
6	カツソウ(ワカメ。ヒシキ)	*	*	*						
7	カイ	*	*	*						
8	タコ。イカ	*	*	*						
9	シラス A	*	*	*						
10	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) A	*	*	*						
11	セイキヨ(イワシ ナト) A	*	*	*						
12	カニ。Iヒ A	*	*	*						
13	コウソウ(ノリ) A	*	*	*						
14	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) A	*	*	*						
15	カイ A	*	*	*						
16	タコ。イカ A	*	*	*						
17	シラス PU	*	*	*						
18	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) PU	*	*	*						
19	セイキヨ(イワシ ナト) PU	*	*	*						
20	カニ。Iヒ PU	*	*	*						
21	コウソウ(ノリ) PU	*	*	*						
22	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) PU	*	*	*						
23	カイ PU	*	*	*						
24	タコ。イカ PU	*	*	*						
25	シラス I				*	*	*			
26	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) I				*	*	*			
27	セイキヨ(イワシ ナト) I				*	*	*			
28	カニ。Iヒ I				*	*	*			
29	コウソウ(ノリ) I				*	*	*			
30	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) I				*	*	*			
31	カイ I				*	*	*			
32	タコ。イカ I				*	*	*			
33	カイサンフツ トリチウム	*						*		
34	カイガンサ (GAMMA)	*								
35	キヨモウ (GAMMA)	*								
36	センタイ (GAMMA)	*								
37	カイガンサ (BETA)							*		
38	キヨモウ (BETA)								*	
39	センタイ (BETA)							*		
40										
41	シラス H3	*						*		
42	セイキヨ(カレイ。ヒラメ) H3	*						*		
43	セイキヨ(イワシ ナト) H3	*						*		
44	カニ。Iヒ H3	*						*		
45	コウソウ(ノリ) H3	*						*		
46	カツソウ(ワカメ。ヒシキ) H3	*						*		
47	カイ H3	*						*		
48	タコ。イカ H3	*						*		

		P A T H W A Y - G R O U P S										
N U C L I D E S		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO												
1	SR90 ストロチウム	*					*	*	*			
2	ZR95 シルコニウム	*					*	*	*			
3	NB95 ニオブ	*					*	*	*			
4	RU/RH106 ルテチウム	*					*	*	*			
5	CS137 セシウム	*					*	*	*			
6	CE/PR144 セリウム	*					*	*	*			
7	PU-ALPHA フォールプ			*								
8	PU238 フォルチウム		*									
9	PU239/40 フォルチウム		*									
10	I129 ヨウソ129				*							
11	I131 ヨウソ131				*							
12	TRITIUM トリチウム					*						

		P A T H W A Y - G R O U P S										
O R G A N S		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO												
1	TOTAL BODY	*	*	*		*	*					
2	GI(LLI)	*	*	*								
3	BONE	*	*	*								
4	THYROID (ニコウシ)				*							
5	THYROID (ヨウシ)				*							
6	THYROID (セイシマン)				*							
7	BODY TISSUE					*						
8	SKIN							*				
9	PALM SKIN								*			

		P A T H W A Y - G R O U P S										
O T H E R S		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
NO												
1	*OTHER* NUCLIDES	*					*	*	*			

TABLE 1.1 CONCENTRATION/DOSE CONVERSION FACTORS (MKEM/Y PER PICO-CI/KG)

PATHWAY-GROUP カイサンフ⁹⁰ツ ケイコウセツシ

ORGAN TOTAL BODY

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	1.62E-02	1.14E-07	2.84E-08	2.84E-06	5.68E-04	1.89E-07
セイキ ⁹⁰ ヨ(カレイ、ヒラメ)	3.90E-02	2.72E-07	6.82E-08	6.82E-06	1.37E-03	4.55E-07
カニ、イヒ ⁹⁰	3.25E-03	2.27E-08	5.68E-09	5.68E-07	1.14E-04	3.79E-08
コウソウ(ノリ)	6.50E-04	4.54E-09	1.14E-09	1.14E-07	2.28E-05	7.58E-08
カツウ(ワカメ、ヒジ ⁹⁰ キ)	1.24E-02	8.63E-08	2.16E-08	2.16E-06	4.33E-04	1.44E-07
カイ	3.25E-03	2.27E-08	5.68E-09	5.68E-07	1.14E-04	3.79E-08
タコ、イカ	9.75E-03	6.81E-08	1.70E-08	1.70E-06	3.42E-04	1.14E-07

TABLE 1.2 CONCENTRATION/DOSE CONVERSION FACTORS (MREM/Y PER PICO-CI/KG)

PATHWAY-GROUP カイサンフ⁹⁰ツ ケイコウセツシ

ORGAN GI(LLI)

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	8.25E-04	5.68E-04	3.41E-04	1.70E-03	8.52E-04	1.70E-03
セイキ ⁹⁰ ヨ(カレイ、ヒラメ)	2.05E-03	1.36E-03	8.18E-04	4.09E-03	2.05E-03	4.09E-03
カニ、イヒ ⁹⁰	1.70E-04	1.14E-04	6.82E-04	3.41E-04	1.70E-04	3.41E-04
コウソウ(ノリ)	3.41E-05	2.27E-05	1.36E-05	6.82E-05	3.41E-05	6.82E-05
カツウ(ワカメ、ヒジ ⁹⁰ キ)	6.48E-04	4.32E-04	2.59E-04	1.30E-03	6.48E-04	1.30E-03
カイ	1.70E-04	1.14E-04	6.82E-05	3.41E-04	1.70E-04	3.41E-04
タコ、イカ	5.11E-04	3.41E-04	2.05E-04	1.02E-03	5.12E-04	1.02E-03

TABLE 1.3 CONCENTRATION/DOSE CONVERSION FACTORS (MREM/Y PER PICO-CI/KG)

PATHWAY-GROUP カイサンフ⁹⁰ツ ケイコウセツシ

ORGAN BONE

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	1.70E-01	3.41E-07	9.74E-08	3.41E-05	1.36E-03	4.26E-06
セイキ ⁹⁰ ヨ(カレイ、ヒラメ)	4.09E-01	7.98E-07	2.34E-07	8.18E-05	3.27E-03	1.02E-05
カニ、イヒ ⁹⁰	3.41E-02	6.65E-08	1.95E-08	6.82E-06	2.73E-04	8.52E-07
コウソウ(ノリ)	4.82E-03	1.33E-08	3.90E-09	1.36E-06	5.46E-05	1.70E-07
カツウ(ワカメ、ヒジ ⁹⁰ キ)	1.29E-01	2.59E-07	7.40E-08	2.59E-05	1.03E-03	3.24E-06
カイ	3.41E-02	6.65E-08	1.95E-08	6.82E-06	2.73E-04	8.52E-07
タコ、イカ	1.02E-01	2.00E-07	5.85E-08	2.05E-05	8.19E-04	2.56E-06

TABLE 2.1 DISCHARGED-ACTIVITY/DOSE CONVERSION FACTORS (MREM/Y PER CI/Y)

PATHWAY-GROUP カイサンフ*ツ ケイコウセツシ

ORGAN TOTAL BODY

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	1.36E-02	3.74E-07	9.34E-08	3.16E-05	6.01E-04	7.79E-07
セキ*ヨ(カレイ。ヒラメ)	1.03E-02	1.20E-06	2.99E-07	2.99E-05	3.59E-03	1.99E-06
カニ。エビ*	8.55E-03	9.97E-08	2.49E-08	9.98E-06	1.99E-04	2.99E-07
コウソウ(ノリ)	1.63E-04	1.71E-08	4.27E-09	2.84E-06	2.84E-06	5.69E-08
カツウ(ワカメ。ヒジ*キ)	3.09E-03	1.08E-06	2.70E-07	1.35E-05	1.62E-04	1.08E-06
カイ	3.00E-04	1.68E-08	4.20E-09	3.15E-06	1.89E-05	1.40E-07
タコ。イカ	1.71E-03	2.99E-07	7.48E-08	1.20E-05	2.99E-04	2.99E-07

TABLE 2.2 DISCHARGED-ACTIVITY/DOSE CONVERSION FACTORS (MREM/Y PER CI/Y)

PATHWAY-GROUP カイサンフ*ツ ケイコウセツシ

ORGAN GI(LLI)

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	7.13E-04	1.87E-03	1.12E-03	1.89E-02	9.01E-04	7.01E-03
セキ*ヨ(カレイ。ヒラメ)	5.39E-04	5.98E-03	3.59E-03	1.80E-02	5.39E-03	1.80E-02
カニ。エビ*	4.49E-04	4.99E-04	2.99E-04	5.98E-03	2.99E-04	2.69E-03
コウソウ(ノリ)	8.53E-06	8.53E-05	5.12E-05	1.71E-03	4.27E-06	5.12E-04
カツウ(ワカメ。ヒジ*キ)	1.62E-04	5.40E-03	3.24E-03	8.10E-03	2.43E-04	9.73E-03
カイ	1.57E-05	8.39E-05	5.04E-05	1.89E-03	2.83E-05	1.26E-03
タコ。イカ	8.98E-05	1.50E-03	8.97E-04	7.18E-03	4.49E-03	2.69E-03

TABLE 2.3 DISCHARGED-ACTIVITY/DOSE CONVERSION FACTORS (MREM/Y PER CI/Y)

PATHWAY-GROUP カイサンフ*ツ ケイコウセツシ

ORGAN BONE

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	1.43E-01	1.12E-06	3.20E-07	3.79E-04	1.44E-03	1.75E-05
セキ*ヨ(カレイ。ヒラメ)	1.08E-01	3.59E-06	1.03E-06	3.59E-04	8.61E-03	4.49E-05
カニ。エビ*	8.98E-02	2.99E-07	8.55E-08	1.19E-04	4.79E-04	6.73E-06
コウソウ(ノリ)	1.71E-03	5.12E-08	1.46E-08	3.41E-05	6.82E-06	1.28E-06
カツウ(ワカメ。ヒジ*キ)	3.24E-02	3.24E-06	9.26E-07	1.62E-04	3.89E-04	2.43E-05
カイ	3.15E-03	5.04E-08	1.44E-08	3.78E-05	4.53E-05	3.15E-06
タコ。イカ	1.80E-02	8.98E-07	2.56E-07	1.44E-04	7.18E-04	6.73E-06

TABLE 3. AVERAGE BACKGROUND CONCENTRATIONS (PICO-CI/KG)

PATHWAYS	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PRI44	PU-ALPHA	PU238	PU239/40	I129
SR90	1.10E 00	5.90E 00	2.40E 00	1.00E 00	5.70E 00	1.30E 00	-	-	-	-
SR90 (GAMMA)	8.60E-01	2.70E 00	1.40E 00	3.70E-01	8.10E 00	2.30E-01	-	-	-	-
SR90 (BETA)	7.80E 00	4.30E 00	1.40E 01	9.20E 00	3.50E 00	6.50E 00	-	-	-	-
SR90 (ALPHA)	4.10E 00	5.30E 00	7.50E 00	1.90E 01	5.50E 00	9.50E 00	-	-	-	-
ZR95	3.14E 00	4.71E 00	4.83E 00	4.63E 00	7.76E 00	3.54E 00	-	-	-	-
ZR95 (GAMMA)	1.50E 00	3.80E 00	3.60E 00	1.75E 01	2.80E 00	1.04E 01	-	-	-	-
ZR95 (BETA)	1.20E 00	8.60E 00	4.60E 00	4.00E-01	3.30E 00	1.10E 00	-	-	-	-
ZR95 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NB95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NB95 (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	2.90E-02	-
NB95 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	3.00E-02	-
NB95 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RU/RH106	-	-	-	-	-	-	-	-	2.18E-01	-
RU/RH106 (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	7.03E-01	-
RU/RH106 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	2.03E-01	-
RU/RH106 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	1.24E-01	-
CS137	-	-	-	-	-	-	-	-	4.40E-02	-
CE/PRI44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE/PRI44 (GAMMA)	4.70E 00	9.70E 00	5.10E 00	0.90E 00	1.77E 01	1.04E 01	-	-	-	-
CE/PRI44 (BETA)	4.03E 00	3.54E 02	1.55E 02	2.82E 00	5.47E 00	1.58E 01	-	-	-	-
CE/PRI44 (ALPHA)	4.70E 00	5.70E 00	5.10E 00	6.90E 00	1.77E 01	1.04E 01	-	-	-	-
CE/PRI44 (GAMMA)	4.03E 00	3.54E 02	1.55E 02	2.82E 00	5.47E 00	1.58E 01	-	-	-	-
CE/PRI44 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CE/PRI44 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU-ALPHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU-ALPHA (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU-ALPHA (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU-ALPHA (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU238 (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU238 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU238 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU239/40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU239/40 (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU239/40 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PU239/40 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I129	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I129 (GAMMA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I129 (BETA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I129 (ALPHA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 NUCLIDE IDENTIFICATION NUMBERS FOR MOST SIGNIFICANT NUCLIDES

NO	ORGANS	PATHWAY - GROUPS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	TOTAL BODY	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
2	GI(LLI)	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	BONE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	THYROID (ニコウジ [※])	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	THYROID (ヨウジ [※])	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	THYROID (セイジ [※])	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	BODY TISSUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	SKIN	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0
9	PALM SKIN	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0

TABLE 4.0 DISCHARGE ACTIVITIES

NUCLIDES		STANDARD MAXIMUM DISCHARGE ACTIVITY (CI)
1	SR90 ストロチウム	2.500E 01
2	ZR95 シルコニウム	5.000E 01
3	NB95 ニオブ [※]	5.000E 01
4	RU/RH106 ルチニウム	1.400E 02
5	CS137 セシウム	1.100E 01
6	CE/PR144 セリウム	7.500E 01
7	PU-ALPHA [※] プルチウム	6.200E-02
8	PU238 プルチニウム	0.0
9	PU239/40 プルチニウム	0.0
10	I129 ヨウソ129	0.0
11	I131 ヨウソ131	0.0
12	TRITIUM トリチウム	0.0

TABLE 4.1 DISCHARGE ACTIVITIES

PATHWAY-GROUPS		MEASURED TOTAL DISCHARGED ACTIVITIES (CI)
1	カイサンフ ²³⁵ ウ ケイコウセツシ	2.600E 02
2	フ ²³⁵ ルトニウム ケイコウセツシ	0.0
3	アルファ ケイコウセツシ	0.0
4	ヨウソ ケイコウセツシ	0.0
5	トリチウム ケイコウセツシ	0.0
6	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク セ ²³⁵ ンシ	2.600E 02
7	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク ヒフ	2.600E 02
8	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク テノヒフ	2.600E 02
9		0.0
10		0.0
11		0.0

TABLE 4.2 DISCHARGE ACTIVITIES

PATHWAY-GROUPS		MEASURED DISCHARGED-ACTIVITIES (CI)
1	SR90 ストリチウム	2.500E 01
2	ZR95 シ ²³⁵ ル ²³⁵ コニウム	1.670E 01
3	NB95 ニオ ²³⁵ フ	3.330E 01
4	RU/RH106 ル ²³⁵ テニウム	1.400E 02
5	CS137 セシウム	1.100E 01
6	CE/PR144 セリウム	7.500E 01
7	PU-ALPHA フ ²³⁵ ル ²³⁵ -アルファ	6.200E-02
8	PU238 フ ²³⁵ ルトニウム	0.0
9	PU239/40 フ ²³⁵ ルトニウム	6.200E-02
10	I129 ヨウソ129	2.400E-01
11	I131 ヨウソ131	2.300E 00
12	TRITIUM トリチウム	5.110E 04

TABLE 4.3 DISCHARGE ACTIVITIES

PATHWAY-GROUPS		ACTIVITY FRACTION OF 'OTHER' NUCLIDES
1	カイサンフ ²³⁵ ウ ケイコウセツシ	0.0
2	フ ²³⁵ ルトニウム ケイコウセツシ	0.0
3	アルファ ケイコウセツシ	0.0
4	ヨウソ ケイコウセツシ	0.0
5	トリチウム ケイコウセツシ	0.0
6	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク セ ²³⁵ ンシ	0.0
7	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク ヒフ	0.0
8	カ ¹⁴⁷ イフ ²³⁵ ヒハ ²³⁵ ク テノヒフ	0.0
9		0.0
10		0.0
11		0.0

TABLE 6.1 INTERMEDIATE OUTPUT OF DOSE CALCULATIONS (NO CORRECTION FOR 'OTHER' NUCLIDES)

PATHWAY-GROUP カイサツフツ ツイコウセツシ

ORGAN TOTAL BODY

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	3.40E-01	6.25E-06	3.11E-06	4.42E-03	6.61E-03	5.84E-05
セイキヨ(カレイ・ヒラメ)	2.57E-01	2.00E-05	9.96E-06	4.19E-03	3.95E-02	1.49E-04
カニ・ヒト	2.14E-01	1.66E-06	8.29E-07	1.40E-03	2.19E-03	2.24E-05
コウソウ(ノリ)	4.07E-03	2.86E-07	1.42E-07	3.98E-04	3.12E-05	4.27E-06
カツソウ(ワカメ・ヒシキ)	7.72E-02	1.80E-05	8.99E-06	1.89E-03	1.78E-03	8.10E-05
カイ	7.50E-03	2.81E-07	1.40E-07	4.41E-04	2.08E-04	1.05E-05
ワコ・イカ	4.27E-02	4.99E-06	2.49E-06	1.68E-03	3.29E-03	2.24E-05
(F-FACTOR)	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00

TABLE 6.2 INTERMEDIATE OUTPUT OF DOSE CALCULATIONS (NO CORRECTION FOR 'OTHER' NUCLIDES)

PATHWAY-GROUP カイサツフツ ツイコウセツシ

ORGAN GI(LLI)

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	1.78E-02	3.12E-02	3.73E-02	2.65E 00	9.91E-03	5.26E-01
セイキヨ(カレイ・ヒラメ)	1.35E-02	9.99E-02	1.20E-01	2.52E 00	5.93E-02	1.35E 00
カニ・ヒト	1.12E-02	8.33E-03	9.96E-03	8.37E-01	3.29E-03	2.02E-01
コウソウ(ノリ)	2.13E-04	1.42E-03	1.70E-03	2.39E-01	4.70E-05	3.84E-02
カツソウ(ワカメ・ヒシキ)	4.05E-03	9.02E-02	1.08E-01	1.13E 00	2.67E-03	7.30E-01
カイ	3.92E-04	1.40E-03	1.68E-03	2.65E-01	3.11E-04	9.45E-02
ワコ・イカ	2.24E-03	2.50E-02	2.99E-02	1.01E 00	4.94E-02	2.02E-01
(F-FACTOR)	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00

TABLE 6.3 INTERMEDIATE OUTPUT OF DOSE CALCULATIONS (NO CORRECTION FOR 'OTHER' NUCLIDES)

PATHWAY-GROUP カイサツフツ ツイコウセツシ

ORGAN BONE

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144
シラス	3.57E 00	1.87E-05	1.07E-05	5.31E-02	1.58E-02	1.31E-03
セイキヨ(カレイ・ヒラメ)	2.70E 00	6.00E-05	3.43E-05	5.03E-02	9.47E-02	3.37E-03
カニ・ヒト	2.24E 00	4.99E-06	2.85E-06	1.67E-02	5.27E-03	5.05E-04
コウソウ(ノリ)	4.27E-02	8.55E-07	4.86E-07	4.77E-03	7.50E-05	9.60E-05
カツソウ(ワカメ・ヒシキ)	8.10E-01	5.41E-05	3.08E-05	2.27E-02	4.28E-03	1.82E-03
カイ	7.87E-02	8.42E-07	4.80E-07	5.29E-03	4.98E-04	2.36E-04
ワコ・イカ	4.50E-01	1.50E-05	8.52E-06	2.02E-02	7.40E-03	5.05E-04
(F-FACTOR)	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00	1.00E 00

TABLE 7.1 ANNUAL DOSES TO MODEL INDIVIDUAL IN PUBLIC (MREM/Y)

PATHWAY-GROUP ｶｲｸﾞｼﾞｸﾞ ﾏｲｸﾞｼﾞｸﾞ

ORGAN TOTAL BODY

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144	(TOTAL)
ｼﾗｽ	3.40E-01	6.25E-06	3.11E-06	4.42E-03	6.61E-03	5.84E-05	3.51E-01
ﾍｲｷﾞﾖ(ｶﾛｲ.ﾋﾗﾒ)	2.57E-01	2.00E-05	9.96E-06	4.19E-03	3.55E-02	1.49E-04	3.01E-01
ｶﾆ.ｲﾋ	2.14E-01	1.66E-06	8.29E-07	1.40E-03	2.19E-03	2.24E-05	2.17E-01
ｺｸｼﾞｸ(ﾉﾘ)	4.07E-03	2.86E-07	1.42E-07	3.98E-04	3.12E-05	4.27E-06	4.51E-03
ｶｯｼﾞｸ(ﾌｶﾒ.ﾋｼﾞｷ)	7.72E-02	1.80E-05	8.99E-06	1.89E-03	1.78E-03	8.10E-05	8.10E-02
ｶｲ	7.50E-03	2.81E-07	1.40E-07	4.41E-04	2.08E-04	1.05E-05	8.16E-03
ﾀﾞ.ｲｶ	4.27E-02	4.99E-06	2.49E-06	1.68E-03	3.29E-03	2.24E-05	4.77E-02
(TOTAL)	9.43E-01	5.15E-05	2.57E-05	1.44E-02	5.36E-02	3.48E-04	1.01E 00

TABLE 7.2 ANNUAL DOSES TO MODEL INDIVIDUAL IN PUBLIC (MREM/Y)

PATHWAY-GROUP ｶｲｸﾞｼﾞｸﾞ ﾏｲｸﾞｼﾞｸﾞ

ORGAN GI(LLI)

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144	(TOTAL)
ｼﾗｽ	1.78E-02	3.12E-02	3.73E-02	2.65E 00	9.91E-03	5.26E-01	3.27E 00
ﾍｲｷﾞﾖ(ｶﾛｲ.ﾋﾗﾒ)	1.35E-02	9.99E-02	1.20E-01	2.52E 00	5.93E-02	1.35E 00	4.16E 00
ｶﾆ.ｲﾋ	1.12E-02	8.33E-03	9.96E-03	8.37E-01	3.29E-03	2.02E-01	1.07E 00
ｺｸｼﾞｸ(ﾉﾘ)	2.13E-04	1.42E-03	1.70E-03	2.39E-01	4.70E-05	3.84E-02	2.81E-01
ｶｯｼﾞｸ(ﾌｶﾒ.ﾋｼﾞｷ)	4.05E-03	9.02E-02	1.08E-01	1.13E 00	2.67E-03	7.30E-01	2.07E 00
ｶｲ	3.92E-04	1.40E-03	1.68E-03	2.65E-01	3.11E-04	9.45E-02	3.63E-01
ﾀﾞ.ｲｶ	2.24E-03	2.50E-02	2.99E-02	1.01E 00	4.94E-02	2.02E-01	1.31E 00
(TOTAL)	4.94E-02	2.57E-01	3.08E-01	8.65E 00	1.25E-01	3.14E 00	1.25E 01

TABLE 7.3 ANNUAL DOSES TO MODEL INDIVIDUAL IN PUBLIC (MREM/Y)

PATHWAY-GROUP ｶｲｸﾞｼﾞｸﾞ ﾏｲｸﾞｼﾞｸﾞ

ORGAN BONE

PATHWAYS NUCLIDES

	SR90	ZR95	NB95	RU/RH106	CS137	CE/PR144	(TOTAL)
ｼﾗｽ	3.57E 00	1.87E-05	1.07E-05	5.31E-02	1.58E-02	1.31E-03	3.65E 00
ﾍｲｷﾞﾖ(ｶﾛｲ.ﾋﾗﾒ)	2.70E 00	6.00E-05	3.43E-05	5.03E-02	9.47E-02	3.37E-03	2.85E 00
ｶﾆ.ｲﾋ	2.24E 00	4.99E-06	2.85E-06	1.67E-02	5.27E-03	5.05E-04	2.27E 00
ｺｸｼﾞｸ(ﾉﾘ)	4.27E-02	8.55E-07	4.86E-07	4.77E-03	7.50E-05	9.60E-05	4.77E-02
ｶｯｼﾞｸ(ﾌｶﾒ.ﾋｼﾞｷ)	8.10E-01	5.41E-05	3.08E-05	2.27E-02	4.28E-03	1.82E-03	8.39E-01
ｶｲ	7.87E-02	8.42E-07	4.80E-07	5.29E-03	4.98E-04	2.36E-04	8.48E-02
ﾀﾞ.ｲｶ	4.50E-01	1.50E-05	8.52E-06	2.02E-02	7.90E-03	5.05E-04	4.79E-01
(TOTAL)	9.90E 00	1.54E-04	8.81E-05	1.73E-01	1.29E-01	7.84E-03	1.02E 01