

JAERI-M  
92-110

加速器施設で生成される核種の  
年摂取限度、濃度限度等の検証

1992年7月

須賀 新一・外川 織彦・田村 務\*・山口 勇吉  
河合 勝雄・押野 昌夫

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。

入手の問合せは、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, 1992

---

編集兼発行 日本原子力研究所  
印 刷 日立高速印刷株式会社

加速器施設で生成される核種の年摂取限度、濃度限度等の検証

日本原子力研究所東海研究所保健物理部

須賀 新一・外川 織彦<sup>+</sup>・田村 務<sup>\*</sup>・山口 勇吉<sup>++</sup>  
河合 勝雄・押野 昌夫

(1992年7月1日受理)

加速器から生成する放射性核種の中には、ICRP Publication 30で扱われていない核種も多い。それら78核種の年摂取限度がコードシステムPIEDEC-Rによって計算され、また関係法令に対応する空気中濃度限度および排気、排水中等の濃度限度を求める計算が東大核研のグループによってなされた。その結果をまとめた論文の発表に先立って、計算の方法と結果を比較し、検証してみることが提案された。

本報告は、その提案を受けて、上記78核種の中の12核種を選び、内部被ばく線量換算計数算出コードシステムDOSDACを用いて、それらの年摂取限度を計算し、結果を比較したものである。また年摂取限度から空気中濃度限度等の算出についても計算結果を比較した。結論としては、核種毎の計算結果の一致の程度をDOSDACに対するPIEDEC-Rの比でみると、その核種の崩壊データの基になっている評価済核構造データファイルENSDFが整備されていれば、結果は-8%から+18%の範囲で一致した。このことから計算コードの入力データが同一であれば、同じ計算結果が得られると考えられる。ENSDFの整備が不充分であった核種<sup>129</sup>Baについては、適切であると考えられる核データをつくり、年摂取限度を計算した。空気中濃度限度等の計算については、特に問題となるところはなく、計算に用いたパラメータおよび計算値の端数処理などの考え方が同等であると認められた。

---

東海研究所：〒319-11 茨城県那珂郡東海村白方字白根2-4

+ 環境安全研究部

++ 原子炉安全工学部

\* 財団法人 放射線計測協会

Verification of Annual Limits on Intake and  
Concentration Limits for Radionuclides produced  
in Accelerator Facilities

Shinichi SUGA, Orihiko TOGAWA<sup>+</sup>, Tutomu TAMURA<sup>\*</sup>  
Yukichi YAMAGUCHI<sup>++</sup>, Katsuo KAWAI and Masao OSHINO

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

(Received July 1, 1992)

Many of the radionuclides produced by Accelerators are not compiled in ICRP Publication 30. Annual limits on intake ( $ALI_s$ ) of the 78 radionuclides were calculated by other authors using a Code System, PIEDEC-R. Also, they calculated the derived concentration limits on air, exhaust air and draining water etc. compatible with such derived limits in domestic regulations. Then, a proposal was made to verify their results before publication.

To respond to the proposal, annual limits on intake of 12 radionuclides selected from the above 78 radionuclides were calculated by DOSDAC, the code system developed in JAERI for the assessment of dose coefficient for intake and the results were compared in the present report. In conclusion, the ratios of the calculation result of  $ALI_s$  by DOSDAC to that by PIEDEC-R were within the range from -8% to +18%, and so, agreement was well provided that the data for the radionuclides are sufficiently arranged in Evaluated Nuclear Structure Data File (ENSDF). As for Ba-129, of which data are not sufficient in ENSDF, relevant nuclear data were

---

+ Department of Environmental Safety Research

++ Department of Reactor Safety Research

\* Institute of Radiation Measurements

supplemented and its ALI<sub>s</sub> were calculated. No problem was found on calculation of derived limits in the report of referred authors, and used parameters and treatment of fractions were considered adequate.

Keywords : Accelerator, Radionuclides, Annual Limit on Intake, ALI,  
Derived Limit, DOSDAC, PIEDEC-R, ENSDF, Ba-129

## 目 次

1. はじめに .....	1
2. 検証の方法 .....	1
2.1 ALIの検証 .....	1
2.2 濃度限度の算出過程の検証 .....	3
3. 検証の結果 .....	4
3.1 ALIの検証結果 .....	4
3.2 濃度限度の算出過程の検証結果 .....	5
4. 結論 .....	5
参考文献 .....	6
付録 1 $^{129}\text{Ba}$ の崩壊図および核データ .....	9
付録 2 検証対象核種の ALI 関連データ .....	25
付録 3 濃度限度の算出過程の検証対象核種表 .....	67

## Contents

1. Introduction .....	1
2. Method of Verification .....	1
2.1 Verification of Calculated Annual Limits on Intake (ALI <sub>s</sub> ) .....	1
2.2 Verification of Derivation Procedure of Concentration Limits .....	3
3. Result of Verification .....	4
3.1 Result of Verification on ALI <sub>s</sub> .....	4
3.2 Result of Verification on Derivation of Concentration Limits .....	5
4. Conclusion .....	5
References .....	6
Appendix 1 Decay Scheme and Nuclear Structure Data for $^{129}\text{Ba}$ .....	9
Appendix 2 Data Relating ALI <sub>s</sub> for Radionuclides Considered .....	25
Appendix 3 Table of Radionuclides Verified on the Procedure for Deriving Its Concentration Limits .....	67

## 1. はじめに

現行法令においては、昭和63年5月18日の科学技術庁告示第15号（以下では「告示」という。）の別表第1に記載されていない核種の濃度限度は、同告示別表第2による規制値によって管理することになっており、このことは、内部被ばく管理の過剰防護と施設設計上の大きな負担を生じる原因になることが考えられるとして、告示別表第1に掲載されていない核種のうち、加速器施設で生成される放射性同位元素（東大核研の使用に係わっている核種）についての年摂取限度および空気中、排気、排水中等の濃度限度を算定し、それらの値を告示別表第2に記載されている規制値と比較検討した論文<sup>1)</sup>が、RADIOISOTOPES誌に掲載された。その論文の出版に先立って、1991年9月に論文原稿（以下、単に「論文」という。）の計算結果を原研で検証してみては！という提案が科学技術庁および論文の筆者からなされた。

検証の提案の内容は、次のようなものであった。

- (1) 計算結果について I C R P Publication 30<sup>2)</sup> その他に関する事項が正確に反映されているか。また平成元年改正の法令告示の計算に用いた考え方やパラメータと一致しているか。
- (2) 計算コードあるいはこれに用いているデータベース、パラメータ等が信頼できるものであり、批判に耐え得るものであるか。
- (3) 総合してデータの信頼性はどうか。例えば同じ核種の計算を原研で実施しておおよそどの位の誤差範囲で一致するか。（20～30%であるか、1桁は異なることとなる可能性があるか。）

本報告は、この提案を受け、次の2項目の検証を行ったものである。

### ・ A L I の検証

論文に掲載された78核種から選択した12核種の年摂取限度（以下「論文のA L I」という。）を、原研において整備した内部被ばく線量換算係数算出コードシステムD O S D A C<sup>3)</sup>（以下では「D O S D A Cシステム」という。）を用いて計算し結果を比較した。

### ・ 濃度限度の算出過程の検証

算出のための式を用いて、A L I から空気中濃度限度等を計算し結果を比較した。

## 2. 検証の方法

### 2. 1 A L I の検証

検証の提案内容の(2)および(3)については、原研において実際にA L Iを計算し、論文のA L Iと相互に比較して、A L I算定までの計算条件および計算に用いられたデータを検

## 1. はじめに

現行法令においては、昭和63年5月18日の科学技術庁告示第15号（以下では「告示」という。）の別表第1に記載されていない核種の濃度限度は、同告示別表第2による規制値によって管理することになっており、このことは、内部被ばく管理の過剰防護と施設設計上の大きな負担を生じる原因になることが考えられるとして、告示別表第1に掲載されていない核種のうち、加速器施設で生成される放射性同位元素（東大核研の使用に係わっている核種）についての年摂取限度および空気中、排気、排水中等の濃度限度を算定し、それらの値を告示別表第2に記載されている規制値と比較検討した論文<sup>1)</sup>が、RADIOISOTOPES誌に掲載された。その論文の出版に先立って、1991年9月に論文原稿（以下、単に「論文」という。）の計算結果を原研で検証してみては！という提案が科学技術庁および論文の筆者からなされた。

検証の提案の内容は、次のようなものであった。

- (1) 計算結果について I C R P Publication 30<sup>2)</sup> その他に関する事項が正確に反映されているか。また平成元年改正の法令告示の計算に用いた考え方やパラメータと一致しているか。
- (2) 計算コードあるいはこれに用いているデータベース、パラメータ等が信頼できるものであり、批判に耐え得るものであるか。
- (3) 総合してデータの信頼性はどうか。例えば同じ核種の計算を原研で実施しておおよそどの位の誤差範囲で一致するか。（20～30%であるか、1桁は異なることとなる可能性があるか。）

本報告は、この提案を受け、次の2項目の検証を行ったものである。

### ・ A L I の検証

論文に掲載された78核種から選択した12核種の年摂取限度（以下「論文のA L I」という。）を、原研において整備した内部被ばく線量換算係数算出コードシステムD O S D A C<sup>3)</sup>（以下では「D O S D A Cシステム」という。）を用いて計算し結果を比較した。

### ・ 濃度限度の算出過程の検証

算出のための式を用いて、A L I から空気中濃度限度等を計算し結果を比較した。

## 2. 検証の方法

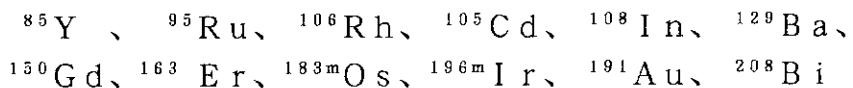
### 2. 1 A L I の検証

検証の提案内容の(2)および(3)については、原研において実際にA L I を計算し、論文のA L I と相互に比較して、A L I 算定までの計算条件および計算に用いられたデータを検

討することとした。その計算を実施するにあたっては、論文の全核種（78核種）の計算に相当の時間を要することが考えられたため、論文中の一部の核種について実施することとした。計算の対象核種は、筆者との打合せにより、次の条件を満たす核種とした。

- ①  $\alpha$ 崩壊核種が含まれていること
- ② アルカリ土類の核種が含まれていること
- ③ 代謝挙動について代表的なものが網羅されていること
- ④ 崩壊系列が特別長くなく、計算時間がかかるないこと
- ⑤ 子孫核種の半減期が極端な短半減期でないこと（短半減期であると親核種と放射平衡になり計算が単純になり過ぎるため）

AL I の計算対象核種は、論文に掲載された78核種の中から上記の①～⑤の条件を満たす核種について選定した結果、次の12核種について行うこととした。このうち  $^{129}\text{Ba}$  はアルカリ土類元素であり、 $^{150}\text{Gd}$  は  $\alpha$ 崩壊核種である。



上記12核種のAL I の計算に用いた計算コード、計算に用いた入力データおよび計算条件等は、次のとおりである。

- ① 計算コード : DOSD A C コードシステム<sup>3)</sup>
- ② 核データ : 1987年8月版の評価済核構造データファイル E N S D F<sup>4)</sup>  
(以下では「E N S D F」という。)、ただし  $^{129}\text{Ba}$  については、原研の関係グループが発表前のものとしてまとめた核データを用いた。  
〔 E N S D F を用いた場合には、検証対象核種の核データに対する修正は行っていない。〕
- ③ 放射線データ : E N S D F から放射性核種の放出率、エネルギー等のデータを算出するプログラム R A D C A L ( E D I S T R<sup>5)</sup> と同等のコード) の出力データ
- ④ 比吸収割合データ : O R N L - 5 0 0 0<sup>6)</sup> に示された値
- ⑤ 代謝データ : I C R P Publication 30 の値  
〔 アルカリ土類元素については、N R P B - R 8 2<sup>7)</sup> の値を用いた。〕
- ⑥ 娘核種の取扱い : I C R P Publication 30 と同じ取扱い (親核種の代謝挙動と同じと仮定)
- ⑦ 線量算定用モデル : 胃腸管および呼吸器モデルとも I C R P Publication 30 と同じモデル

## 2. 2 濃度限度の算出過程の検証

論文のAL Iが正しいものとして、濃度限度を計算する式およびパラメータ<sup>8)</sup>を用い、一定の端数処理<sup>8)</sup>をして濃度限度を求め結果を比較した。

はじめに確率的影響から決まる年摂取限度AL I<sub>s</sub> および非確率的影響から決まる年摂取限度AL I<sub>NS</sub>が、有効数字2桁で与えられているとする。

(1) 空気中濃度限度(DAC; 単位:Bq/cm<sup>3</sup>) の算出

$$DAC = \text{Min} \left\{ AL I_s^{inh} \text{ or } AL I_{NS}^{inh} \right\} \times \frac{1}{2.88 \times 10^9}$$

ここで、 $2.88 \times 10^9$ は、放射線業務従事者の年間呼吸量(単位:cm<sup>3</sup>)、 $AL I_s^{inh}$ 、 $AL I_{NS}^{inh}$ は、それぞれ確率的影響および非確率的影響から決まる吸入の場合の年摂取限度(単位:Bq)である。

(2) 排氣中または空気中の濃度限度(DACP; 単位:Bq/cm<sup>3</sup>) の算出

$$DACP = \text{Min} \left\{ \frac{AL I_s^{inh}}{50} \text{ or } \frac{AL I_{NS}^{inh}}{10} \right\} \times \frac{1}{8.395 \times 10^9}$$

ここで、 $AL I_s^{inh}$ は、確率的影響から決まる吸入の場合の年摂取限度、 $1/50$ および $1/10$ は、公衆に対する確率的影響に関する線量当量限度( $1\text{mSv}/\text{年}$ )および非確率的影響に関する線量当量限度( $50\text{mSv}/\text{年}$ )にそれぞれ対応させるための係数、 $8.395 \times 10^9$ は、公衆(成人)の年間呼吸量(単位:cm<sup>3</sup>)である。

(3) 排液中または排水中の濃度限度(DWCP; 単位:Bq/cm<sup>3</sup>) の算出

$$DWCP = \text{Min} \left\{ \frac{AL I_s^{ing}}{50} \text{ or } \frac{AL I_{NS}^{ing}}{10} \right\} \times \frac{1}{9.6725 \times 10^5}$$

ここで、 $AL I_s^{ing}$ は、確率的影響から決まる経口の場合の年摂取限度、 $1/50$ および $1/10$ は、公衆に対する確率的影響に関する線量当量限度( $1\text{mSv}/\text{年}$ )および非確率的影響に関する線量当量限度( $50\text{mSv}/\text{年}$ )にそれぞれ対応させるための係数、 $9.6725 \times 10^5$ は公衆(成人)の年間摂水量(単位:cm<sup>3</sup>)である。

DAC、DACp、DWCPの各々の数値は、四捨五入により有効数字1桁の値として求める。論文中に78核種に関して与えられた2桁のALI<sub>s<sup>inh</sup></sub>、ALI<sub>ns<sup>inh</sup></sub>、ALI<sub>s<sup>ing</sup></sub>を用いて、計算機によって、DAC、DACp、DWCPそれぞれを計算し、有効数字1桁で求めた結果に相違ないことを確かめた。なお参考までに、これら78核種と吸入の区分、f<sub>1</sub>、論文の年摂取限度および計算結果の空气中濃度限度、排氣中濃度限度、排水中濃度限度を附録3に示した。

### 3. 検証の結果

#### 3.1 ALIの検証結果

論文のALIの検証は、全78核種から12核種を選んで、DOSDACシステムを用いて計算することによって行った。12核種のALIの計算結果は、そのALIから算出した濃度限度と併せて、論文に掲載された数値との比較表の形で第1表に示した。第1表の第三欄から第七欄にPIEDEC-Rと標記した列の数値は、論文に掲載された数値であり、DOSDACと標記した列の数値は、原研において今回の検証のために計算した結果である。

双方のALI（三欄および四欄）を比較すると、<sup>129</sup>Baの2つの同位体を除けば、DOSDACに対するPIEDEC-Rの比は、-8%～+18%の範囲で一致している。

<sup>129</sup>Baについては、ENSDFの状態が整っていなかった（放射線放出割合が未確定であった）ために、計算に使用することができなかった。そこで<sup>129</sup>Baについては、原研の関係グループが実験的に得た核データを用いて、DOSDACシステムにより計算した結果である。これら2つの核種、すなわち<sup>129</sup>Ba（物理的半減期が2.11hr）および<sup>129</sup>Ba（物理的半減期が2.25hr）の崩壊図（田村 務：私信、1991）と核データを附録1に示した。<sup>129</sup>Baの計算結果は、第1表中に<sup>129</sup>Ba(2.11hr)および<sup>129</sup>Ba(2.25hr)として載せ、論文の表1に<sup>129</sup>Baとある核種と<sup>129</sup>Ba(2.11hr)を、<sup>129m</sup>Baとある核種と<sup>129</sup>Ba(2.25hr)を比較した。比較の結果、DOSDACシステムによる計算結果のALIは、論文のALIより約20～30倍大きな値であった。

第1表のPIEDEC-RとDOSDACのALIの計算結果は、<sup>129</sup>Ba以外では、<sup>150</sup>Gd、<sup>183m</sup>Os、<sup>191</sup>Auおよび<sup>208</sup>Biの吸入摂取に10%を超える差異が認められる。ALIの計算結果に差異を生じる要因は、計算コードの入力データの違いによるものと考えられる。PIEDEC-Rコードの入力データおよび計算過程の比実効エネルギーデータの詳細が論文に掲載されていないために比較することができないが、論文の記述および参考文献から推察して、入力データのうち比吸収割合データ、代謝データについては、DOSDACシステムの入力データと同じものと考えられる。核データおよびそれから算出される放射線データについては、PIEDEC-Rコードが1990年9月版のENSDFを用い、DOSDACでは1987年8月版を使用したことから、この違いが最も大きく

DAC、DACp、DWCPの各々の数値は、四捨五入により有効数字1桁の値として求める。論文中に78核種に関して与えられた2桁のALI<sub>s<sup>inh</sup></sub>、ALI<sub>ns<sup>inh</sup></sub>、ALI<sub>s<sup>ing</sup></sub>を用いて、計算機によって、DAC、DACp、DWCPそれぞれを計算し、有効数字1桁で求めた結果に相違ないことを確かめた。なお参考までに、これら78核種と吸入の区分、f<sub>1</sub>、論文の年摂取限度および計算結果の空気中濃度限度、排氣中濃度限度、排水中濃度限度を附録3に示した。

### 3. 検証の結果

#### 3.1 ALIの検証結果

論文のALIの検証は、全78核種から12核種を選んで、DOSDACシステムを用いて計算することによって行った。12核種のALIの計算結果は、そのALIから算出した濃度限度と併せて、論文に掲載された数値との比較表の形で第1表に示した。第1表の第三欄から第七欄にPIEDEC-Rと標記した列の数値は、論文に掲載された数値であり、DOSDACと標記した列の数値は、原研において今回の検証のために計算した結果である。

双方のALI（三欄および四欄）を比較すると、<sup>129</sup>Baの2つの同位体を除けば、DOSDACに対するPIEDEC-Rの比は、-8%～+18%の範囲で一致している。

<sup>129</sup>Baについては、ENSDFの状態が整っていなかった（放射線放出割合が未確定であった）ために、計算に使用することができなかった。そこで<sup>129</sup>Baについては、原研の関係グループが実験的に得た核データを用いて、DOSDACシステムにより計算した結果である。これら2つの核種、すなわち<sup>129</sup>Ba（物理的半減期が2.11hr）および<sup>129</sup>Ba（物理的半減期が2.25hr）の崩壊図（田村 務：私信、1991）と核データを附録1に示した。<sup>129</sup>Baの計算結果は、第1表中に<sup>129</sup>Ba(2.11hr)および<sup>129</sup>Ba(2.25hr)として載せ、論文の表1に<sup>129</sup>Baとある核種と<sup>129</sup>Ba(2.11hr)を、<sup>129m</sup>Baとある核種と<sup>129</sup>Ba(2.25hr)を比較した。比較の結果、DOSDACシステムによる計算結果のALIは、論文のALIより約20～30倍大きな値であった。

第1表のPIEDEC-RとDOSDACのALIの計算結果は、<sup>129</sup>Ba以外では、<sup>150</sup>Gd、<sup>183m</sup>Os、<sup>191</sup>Auおよび<sup>208</sup>Biの吸入摂取に10%を超える差異が認められる。ALIの計算結果に差異を生じる要因は、計算コードの入力データの違いによるものと考えられる。PIEDEC-Rコードの入力データおよび計算過程の比実効エネルギーデータの詳細が論文に掲載されていないために比較することができないが、論文の記述および参考文献から推察して、入力データのうち比吸収割合データ、代謝データについては、DOSDACシステムの入力データと同じものと考えられる。核データおよびそれから算出される放射線データについては、PIEDEC-Rコードが1990年9月版のENSDFを用い、DOSDACでは1987年8月版を使用したことから、この違いが最も大きく

計算値に影響したものと考えられる。

AL I の検証対象とした12核種について、崩壊連鎖図およびDOSDACシステムの計算過程から出力されたSEE (Specific Effective Energy - SEE( $T \leftarrow S$ )<sub>i</sub>) 、放射性核種を摂取した後の線源器官における50年間の累積崩壊数、単位放射能摂取当りの標的器官の預託線量当量と荷重預託線量当量、AL I およびD ACの計算結果を附録2に示した。

### 3. 2 濃度限度の算出過程の検証結果

論文の濃度限度の算出過程の検証は、論文のAL I を用いて、文献(8)に示されている告示別表第1の濃度限度を策定した方法に従って検算した。その結果、78核種のいずれの検算値も論文に掲載された数値と一致した。検算値と論文の値が一致したことから、論文の表1のAL I を基礎とした濃度限度の算出過程は、告示別表第1の濃度限度の計算に用いたパラメーターおよび計算値の端数処理などの考え方が同等であることが認められた。

## 4. 結論

本報告は、「加速器施設で生成される核種の濃度限度 - ICRP Publ. 30 に記載のない核種」と題する論文に掲載されたAL I および濃度限度の計算結果の信頼性を検証する目的で、当該論文に掲載された78核種の濃度限度を検算し、さらに、その中から12核種を選んで、論文で用いた計算コード (PIEDEC-R) と異なるコード (DOSDAC) を用いてAL I を実際に計算し、論文の値と比較した結果である。その結果、論文に述べられた計算方法は、本報告の計算に用いた計算方法と等価であり、ICRP Publication 30 に関する事項および放射性同位元素濃度の法令規制値の算定に用いた考え方やパラメータが正確に反映されており、計算コードの入力データ（核データ、放射線データ、比吸収割合データ、代謝データ等）が同一であるならば、同じ計算結果が得られると考えられる。

本報告のAL I の計算結果において、論文のAL I との差異は、更新版数の異なったENSDFを使用したことによるものであると考えられ、特に差異が大きい<sup>129</sup>Baについては、ENSDFのデータが使用できない状況にあって、論文のPIEDEC-Rコードに用いた核データと、DOSDACシステムに用いたものが異なっていたことに起因した結果であると考えられる。論文によれば、計算の詳細データを別途報告<sup>9)</sup>する予定であるとしているので、今後は、この報告を待って、その報告の詳細データと附録とした本報告の計算過程のSEEデータ等との比較をし、AL I の差異の要因を明らかにできることが期待される。

計算値に影響したものと考えられる。

AL I の検証対象とした12核種について、崩壊連鎖図およびDOSD A Cシステムの計算過程から出力されたS E E (Specific Effective Energy - SEE( $T \leftarrow S$ )<sub>i</sub>)、放射性核種を摂取した後の線源器官における50年間の累積崩壊数、単位放射能摂取当りの標的器官の預託線量当量と荷重預託線量当量、AL I およびD A Cの計算結果を附録2に示した。

### 3. 2 濃度限度の算出過程の検証結果

論文の濃度限度の算出過程の検証は、論文のAL I を用いて、文献(8)に示されている告示別表第1の濃度限度を策定した方法に従って検算した。その結果、78核種のいずれの検算値も論文に掲載された数値と一致した。検算値と論文の値が一致したことから、論文の表1のAL I を基礎とした濃度限度の算出過程は、告示別表第1の濃度限度の計算に用いたパラメーターおよび計算値の端数処理などの考え方方が同等であることが認められた。

## 4. 結論

本報告は、「加速器施設で生成される核種の濃度限度 - I C R P Publ. 30 に記載のない核種」と題する論文に掲載されたAL I および濃度限度の計算結果の信頼性を検証する目的で、当該論文に掲載された78核種の濃度限度を検算し、さらに、その中から12核種を選んで、論文で用いた計算コード (P I E D E C - R) と異なるコード (DOSD A C) を用いてAL I を実際に計算し、論文の値と比較した結果である。その結果、論文に述べられた計算方法は、本報告の計算に用いた計算方法と等価であり、I C R P Publication 30 に関する事項および放射性同位元素濃度の法令規制値の算定に用いた考え方やパラメータが正確に反映されており、計算コードの入力データ（核データ、放射線データ、比吸収割合データ、代謝データ等）が同一であるならば、同じ計算結果が得られると考えられる。

本報告のAL I の計算結果において、論文のAL I との差異は、更新版数の異なったE N S D F を使用したことによるものであると考えられ、特に差異が大きい <sup>129</sup>B aについては、E N S D F のデータが使用できない状況にあって、論文のP I E D E C - R コードに用いた核データと、DOSD A Cシステムに用いたものが異なっていたことに起因した結果であると考えられる。論文によれば、計算の詳細データを別途報告<sup>9)</sup>する予定であるとしているので、今後は、この報告を待って、その報告の詳細データと附録とした本報告の計算過程のS E E データ等との比較をし、AL I の差異の要因を明らかにできることが期待される。

## 参考文献

- 1) 柴田徳思、岩井 敏、大久保 徹、佐藤 理、上蓑義朋、林津雄厚、福本敏治： 加速器施設で生成される核種の濃度限度 - I C R P Publ. 30 に記載のない核種 -、RADIOISOTOPES, Vol.41, 93-105 (1992)
- 2) Limits for Intakes of Radionuclides by Workers. ICRP Publication 30 Part 1, Ann. ICRP, 2(3/4) (1976) : Supplement to Part 1, Ann. ICRP, 3(1-4) (1979) : Part 2, Ann. ICRP, 4(3/4) (1980) : Part 3, Ann. ICRP, 6(2/3) (1981) : Supplement to Part 2, Ann. ICRP, 5(1/6) (1981) : Supplement A to Part 3, Ann. ICRP, 7(1-3) (1982) : Supplement B to Part 3, Ann. ICRP, 8(1-3) (1981) : Part 4, Ann. ICRP, 19(4/4) (1988)
- 3) 山口勇吉、外川織彦、本間俊充、片倉純一、鴻坂厚夫：“線量換算係数算出システムDOSDACの開発”、日本原子力学会昭和63年秋の大会予稿集（第Ⅰ分冊）、p.352 (1988)
- 4) J. K. Tuli : Evaluated Nuclear Structure Data File. A Manual for Preparation of Data Sets, BNL-NCS-51655-Rev.87, UC-34c (1987)
- 5) L. T. Dillman, EDISTER : A Computer Program to Obtain a Nuclear Decay Data Base for Radiation Dosimetry, ORNL/TM-6689 (1979)
- 6) W. S. Snyder, Mary R. Ford, G. G. Warner and Sarah B. Watson : A Tabulation of Dose Equivalent per Microcurie-Day for Source and Target Organs of an Adult for Various Radionuclides, ORNL-5000 (1978)
- 7) N. Adams, B. W. Hunt and J. A. Reissland : Annual Limits of Intake of Radionuclides for Workers, NRPB-R82 (1978)
- 8) 河合勝雄、外川織彦、山口勇吉、須賀新一、沼宮内弼雄：電離放射線防護関係法令に準拠するためのアクチノイド元素に関する単位摂取量当りの預託実効線量当量等の一覧表 (JAERI-M 87-172補遺)、JAERI-M 90-022 (1990)
- 9) INS-TSレポート (東京大学原子核研究所) にて発表される予定

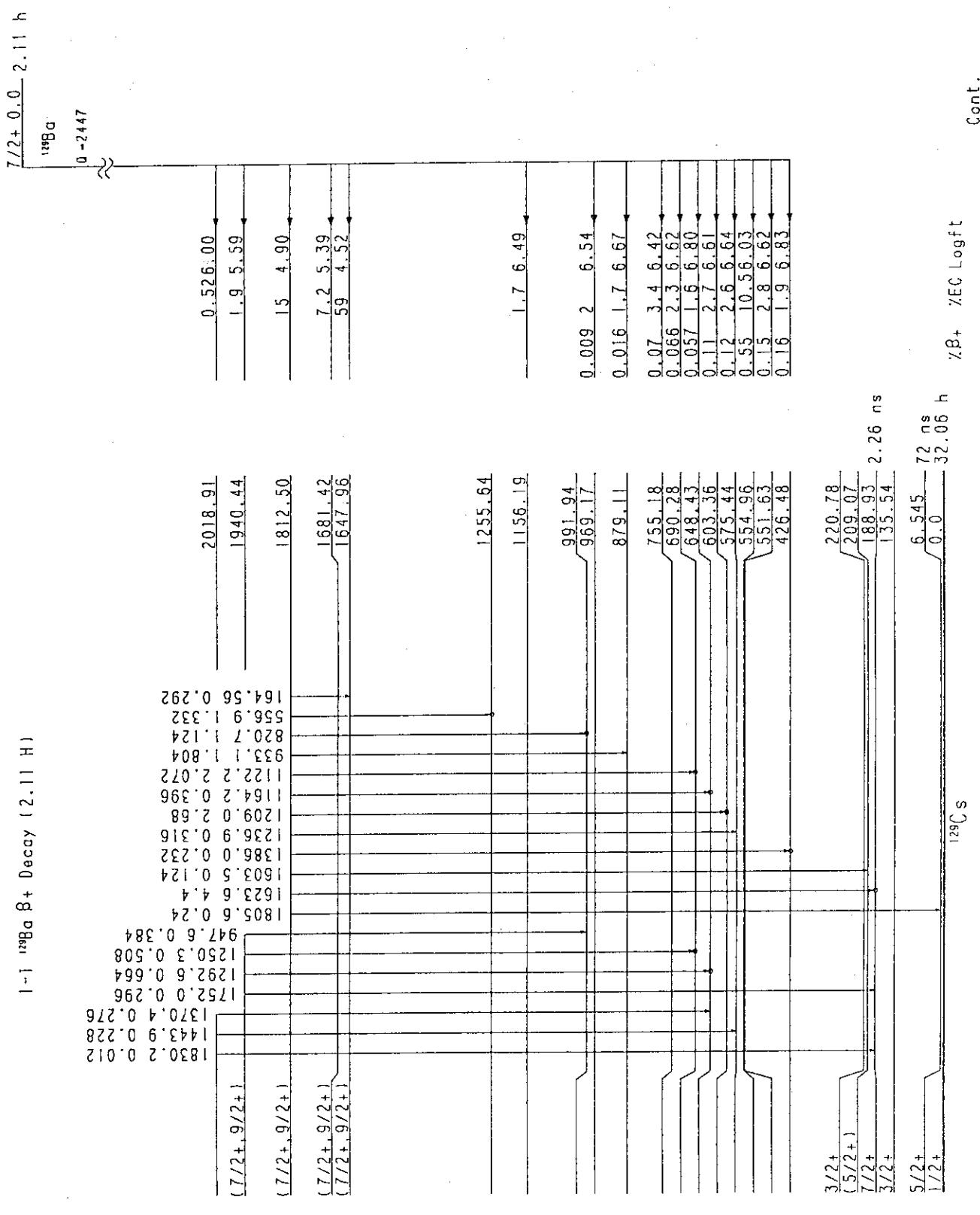
第1表 PIEDEC-RコードとDOSDACシステムとのALI、空气中濃度限度、排氣中濃度限度及び排水中濃度限度の比較表

第一欄		第二欄	第三欄		第四欄		第五欄		第六欄		第七欄	
核種	吸入の区分	f <sub>1</sub>	吸入摂取した場合における年摂取限度(括弧は、当該組織の組織線量当量に係る年摂取限度)(Bq)		経口摂取した場合における年摂取限度(括弧は、当該組織の組織線量当量に係る年摂取限度)(Bq)		空気中濃度限度(Bq/cm <sup>3</sup> )		排氣中又は空気中の濃度限度(Bq/cm <sup>3</sup> )		排液中又は排水中の濃度限度(Bq/cm <sup>3</sup> )	
			PIEDEC-R	DOSDAC	PIEDEC-R	DOSDAC	PIEDEC-R	DOSDAC	PIEDEC-R	DOSDAC	PIEDEC-R	DOSDAC
<sup>85</sup> Y	W	0.0001	1.0×10 <sup>9</sup>	1.0×10 <sup>9</sup>	2.7×10 <sup>8</sup>	2.6×10 <sup>8</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>0</sup>	5×10 <sup>0</sup>
	Y	0.0001	9.5×10 <sup>8</sup>	9.5×10 <sup>8</sup>	2.7×10 <sup>8</sup>	2.6×10 <sup>8</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>0</sup>	5×10 <sup>0</sup>
<sup>95</sup> Ru	D	0.05	2.4×10 <sup>9</sup>	2.6×10 <sup>9</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	8×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>-1</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>1</sup>	2×10 <sup>1</sup>
	W	0.05	3.0×10 <sup>9</sup>	3.0×10 <sup>9</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	1×10 <sup>0</sup>	1×10 <sup>0</sup>	7×10 <sup>-3</sup>	7×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>1</sup>	2×10 <sup>1</sup>
	Y	0.05	2.7×10 <sup>9</sup>	2.7×10 <sup>9</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	7.5×10 <sup>8</sup>	9×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>-1</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>1</sup>	2×10 <sup>1</sup>
<sup>106</sup> Rh	D	0.05	1.3×10 <sup>11</sup>	1.3×10 <sup>11</sup>	4.2×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	4.1×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	5×10 <sup>2</sup>	5×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>2</sup>	8×10 <sup>2</sup>
	W	0.05	1.2×10 <sup>11</sup>	1.2×10 <sup>11</sup>	4.2×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	4.1×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	4×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>2</sup>	8×10 <sup>2</sup>
	Y	0.05	1.2×10 <sup>11</sup>	1.2×10 <sup>11</sup>	4.2×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	4.1×10 <sup>10</sup> (2.5×10 <sup>10</sup> ) (胃壁)	4×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	9×10 <sup>2</sup>	8×10 <sup>2</sup>
<sup>105</sup> Cd	D	0.05	3.4×10 <sup>9</sup>	3.2×10 <sup>9</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	1×10 <sup>0</sup>	1×10 <sup>0</sup>	8×10 <sup>-3</sup>	8×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>1</sup>
	W	0.05	5.8×10 <sup>9</sup>	5.9×10 <sup>9</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	2×10 <sup>0</sup>	2×10 <sup>0</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	3×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>1</sup>
	Y	0.05	5.2×10 <sup>9</sup>	5.2×10 <sup>9</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	1.3×10 <sup>8</sup>	2×10 <sup>0</sup>	2×10 <sup>0</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	1×10 <sup>-2</sup>	3×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>1</sup>
<sup>108</sup> In	D	0.02	2.5×10 <sup>9</sup>	2.4×10 <sup>9</sup>	8.2×10 <sup>8</sup>	8.3×10 <sup>8</sup>	9×10 <sup>-1</sup>	8×10 <sup>-1</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>1</sup>	2×10 <sup>1</sup>
	W	0.02	3.1×10 <sup>9</sup>	3.1×10 <sup>9</sup>	8.2×10 <sup>8</sup>	8.3×10 <sup>8</sup>	1×10 <sup>0</sup>	1×10 <sup>0</sup>	7×10 <sup>-3</sup>	7×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>1</sup>	2×10 <sup>1</sup>
<sup>129</sup> Ba (2.11hr)	D	0.1	1.1×10 <sup>8</sup> 注1)	2.1×10 <sup>8</sup>	3.3×10 <sup>7</sup> 注1)	6.0×10 <sup>8</sup>	4×10 <sup>-2</sup> 注1)	7×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-4</sup> 注1)	5×10 <sup>-3</sup>	7×10 <sup>-1</sup> 注1)	1×10 <sup>1</sup>
<sup>129</sup> Ba (2.25hr)	D	0.1	1.1×10 <sup>8</sup> 注2)	2.9×10 <sup>8</sup>	3.2×10 <sup>7</sup> 注2)	9.9×10 <sup>8</sup>	4×10 <sup>-2</sup> 注2)	1×10 <sup>0</sup>	3×10 <sup>-4</sup> 注2)	7×10 <sup>-3</sup>	7×10 <sup>-1</sup> 注2)	2×10 <sup>1</sup>
<sup>150</sup> Gd	D	0.0003	6.7×10 <sup>2</sup> (3.4×10 <sup>2</sup> ) (骨表面)	5.9×10 <sup>2</sup> (2.9×10 <sup>2</sup> ) (骨表面)	9.5×10 <sup>5</sup> (4.8×10 <sup>5</sup> ) (骨表面)	9.6×10 <sup>5</sup> (5.0×10 <sup>5</sup> ) (骨表面)	1×10 <sup>-7</sup>	1×10 <sup>-7</sup>	2×10 <sup>-9</sup>	1×10 <sup>-9</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-2</sup>
	W	0.0003	2.6×10 <sup>3</sup> (1.3×10 <sup>3</sup> ) (骨表面)	2.4×10 <sup>3</sup> (1.1×10 <sup>3</sup> ) (骨表面)	9.4×10 <sup>5</sup> (4.8×10 <sup>5</sup> ) (骨表面)	9.6×10 <sup>5</sup> (5.0×10 <sup>5</sup> ) (骨表面)	5×10 <sup>-7</sup>	4×10 <sup>-7</sup>	6×10 <sup>-9</sup>	6×10 <sup>-9</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-2</sup>
<sup>163</sup> Er	W	0.0003	1.0×10 <sup>11</sup>	1.0×10 <sup>11</sup>	1.9×10 <sup>10</sup>	1.9×10 <sup>10</sup>	3×10 <sup>1</sup>	3×10 <sup>1</sup>	1×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	4×10 <sup>2</sup>	4×10 <sup>2</sup>
<sup>183m</sup> Os	D	0.01	7.3×10 <sup>8</sup>	6.3×10 <sup>8</sup>	2.3×10 <sup>8</sup>	2.1×10 <sup>8</sup>	3×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>0</sup>	4×10 <sup>0</sup>
	W	0.01	6.4×10 <sup>8</sup>	6.1×10 <sup>8</sup>	2.3×10 <sup>8</sup>	2.1×10 <sup>8</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>0</sup>	4×10 <sup>0</sup>
	Y	0.01	5.9×10 <sup>8</sup>	5.3×10 <sup>8</sup>	2.3×10 <sup>8</sup>	2.1×10 <sup>8</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	2×10 <sup>-1</sup>	1×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>0</sup>	4×10 <sup>0</sup>
<sup>196m</sup> Ir	D	0.01	1.3×10 <sup>9</sup>	1.3×10 <sup>9</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	5×10 <sup>-1</sup>	5×10 <sup>-1</sup>	3×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>-3</sup>	9×10 <sup>0</sup>	9×10 <sup>0</sup>
	W	0.01	2.1×10 <sup>9</sup>	2.0×10 <sup>9</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	9×10 <sup>0</sup>	9×10 <sup>0</sup>
	Y	0.01	1.9×10 <sup>9</sup>	1.9×10 <sup>9</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	4.3×10 <sup>8</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	9×10 <sup>0</sup>	9×10 <sup>0</sup>
<sup>191</sup> Au	D	0.1	2.3×10 <sup>9</sup>	2.0×10 <sup>9</sup>	6.3×10 <sup>8</sup>	6.5×10 <sup>8</sup>	8×10 <sup>-1</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>1</sup>	1×10 <sup>1</sup>
	W	0.1	1.9×10 <sup>9</sup>	1.9×10 <sup>9</sup>	6.3×10 <sup>8</sup>	6.5×10 <sup>8</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	7×10 <sup>-1</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>1</sup>	1×10 <sup>1</sup>
	Y	0.1	1.7×10 <sup>9</sup>	1.7×10 <sup>9</sup>	6.3×10 <sup>8</sup>	6.5×10 <sup>8</sup>	6×10 <sup>-1</sup>	6×10 <sup>-1</sup>	4×10 <sup>-3</sup>	4×10 <sup>-3</sup>	1×10 <sup>1</sup>	1×10 <sup>1</sup>
<sup>208</sup> Bi	D	0.05	7.5×10 <sup>7</sup>	6.4×10 <sup>7</sup>	4.1×10 <sup>7</sup>	4.0×10 <sup>7</sup>	3×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-2</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	2×10 <sup>-4</sup>	8×10 <sup>-1</sup>	8×10 <sup>-1</sup>
	W	0.05	1.5×10 <sup>7</sup>	1.4×10 <sup>7</sup>	4.1×10 <sup>7</sup>	4.0×10 <sup>7</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	4×10 <sup>-5</sup>	3×10 <sup>-5</sup>	8×10 <sup>-1</sup>	8×10 <sup>-1</sup>

注1) 論文の表1に「<sup>129</sup>Ba」とある核種の値である。注2) 論文の表1に「<sup>129</sup>Ba」とある核種の値である。

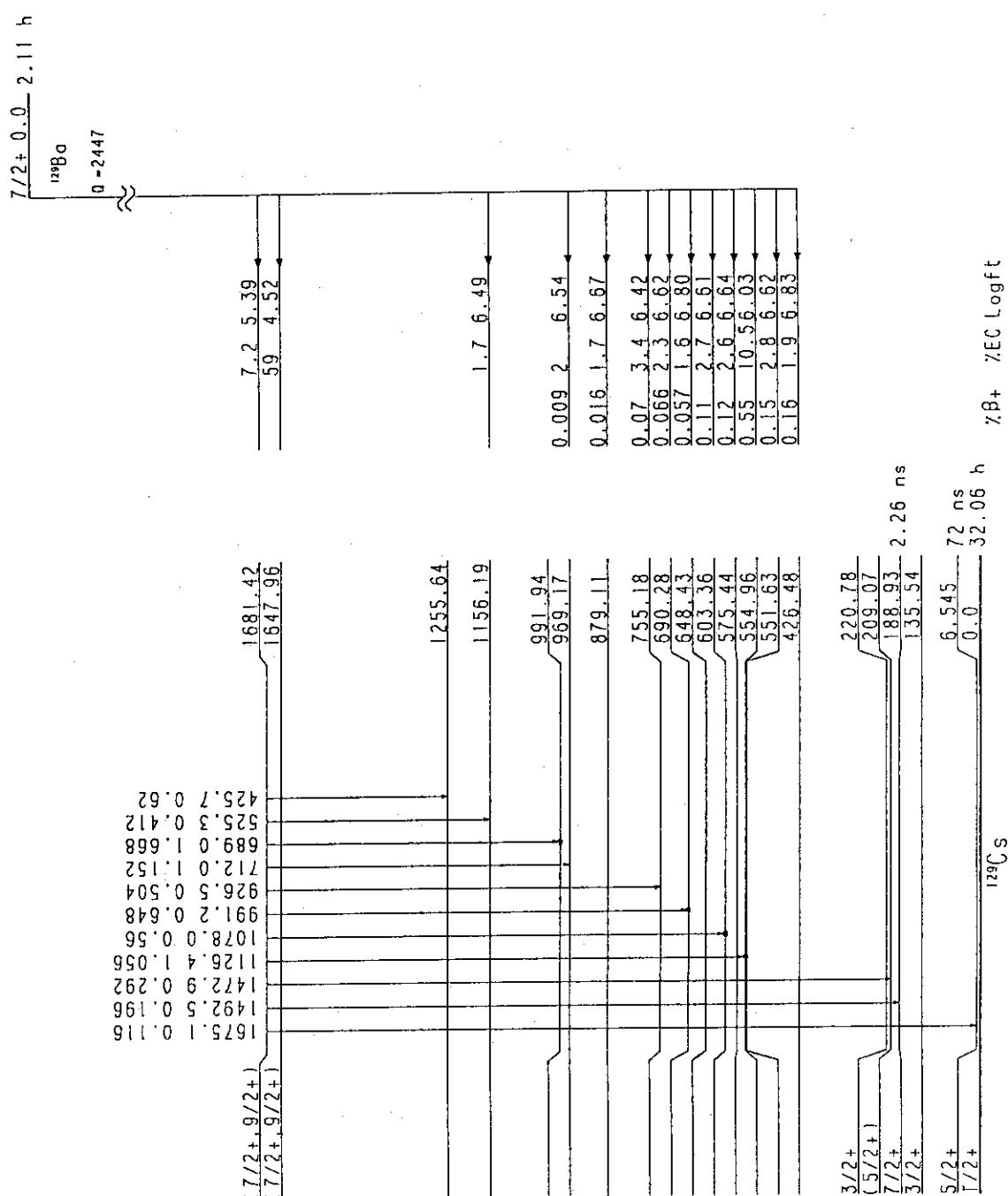
附録 1  $^{129}\text{Ba}$  の崩壊図および核データ

本報告の A L I の計算に用いた  $^{129}\text{Ba}$  の崩壊図および核データを以下に示した。核データの構造は、 E N S D F に準拠している。

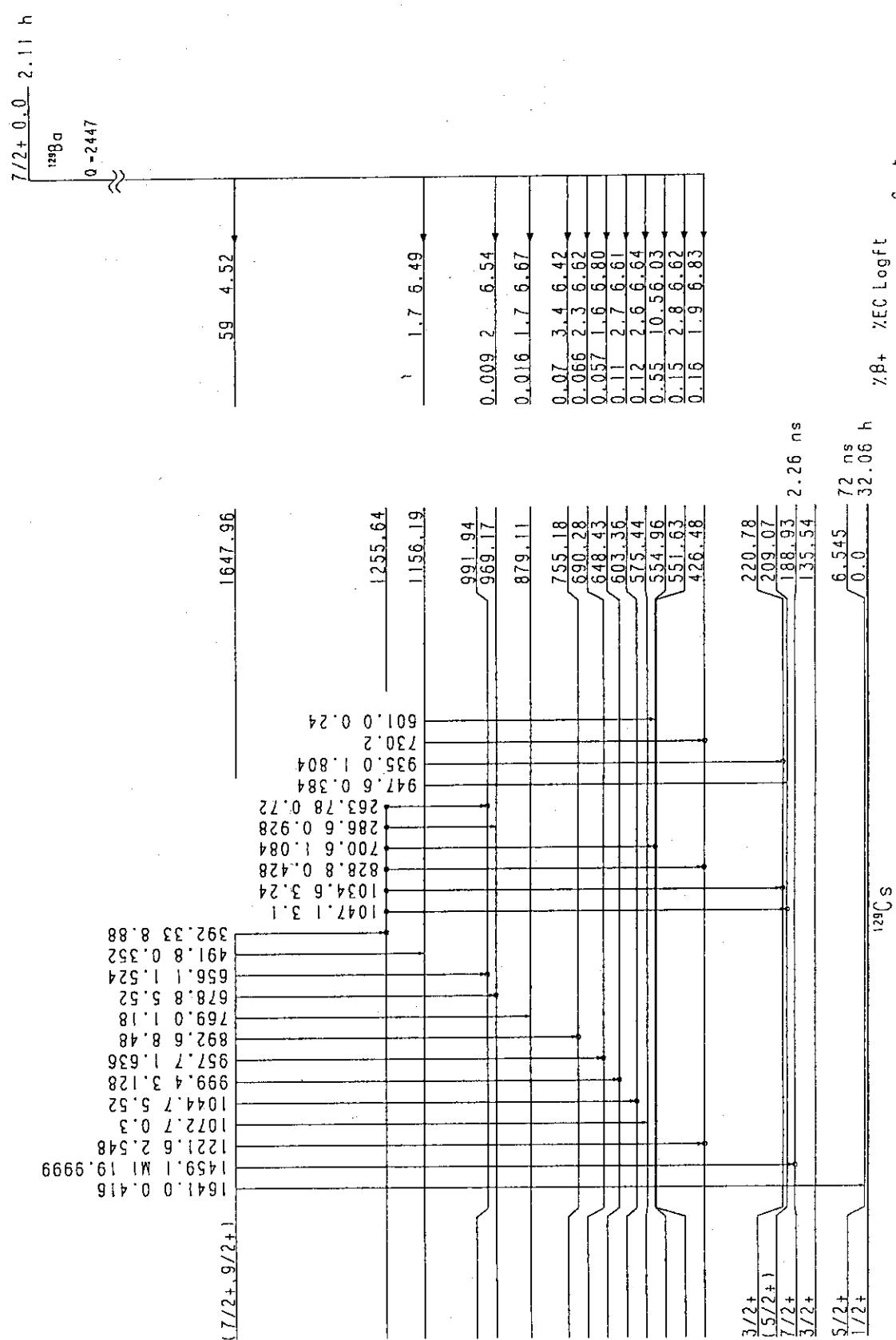


# 第1図 $\frac{1}{5} \frac{2}{6} \frac{9}{B} a$ (2.11 h) の崩壊図 (1/6) つづく

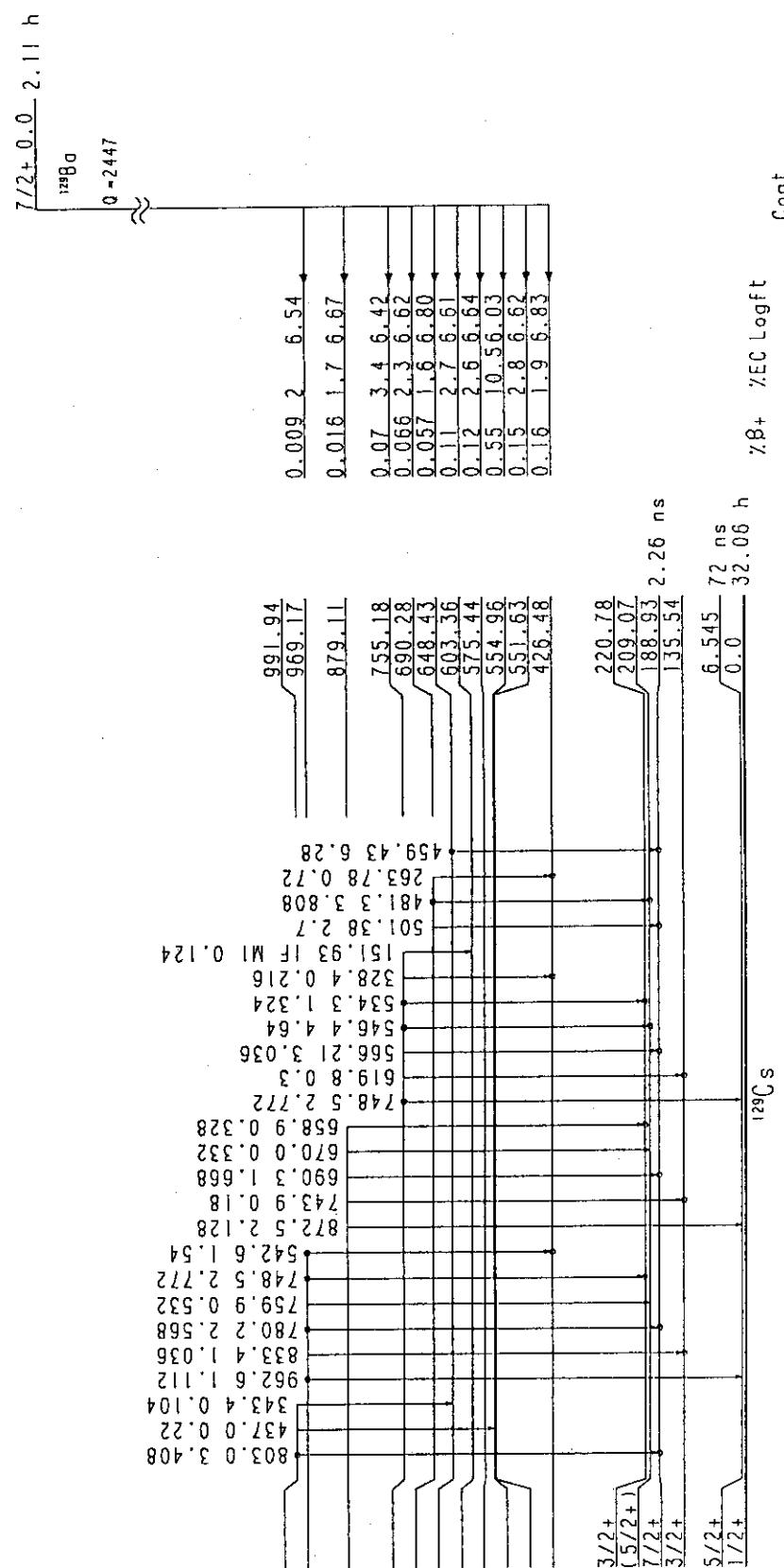
[ -2  $^{129}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay ( 2.11 H )

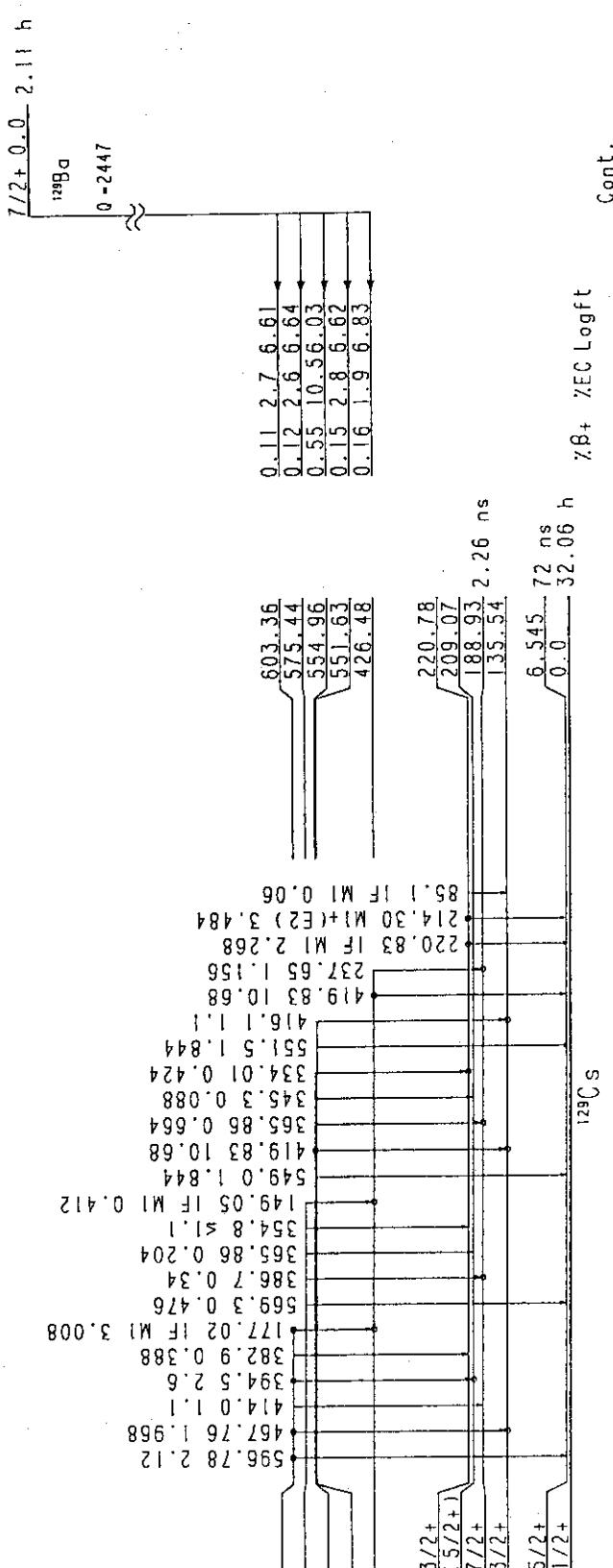


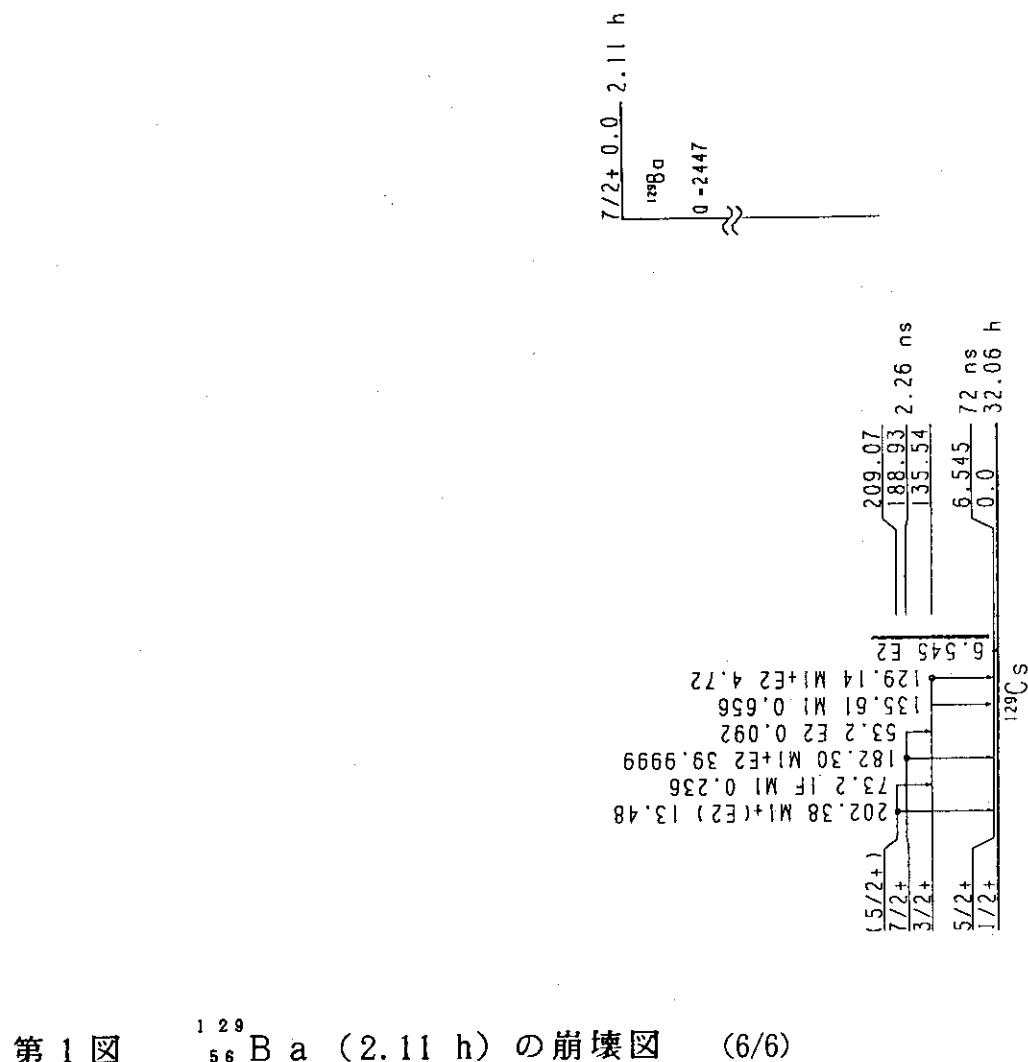
第1図 Ba (2.11 h) の崩壊図 (2/6) ..... つづく

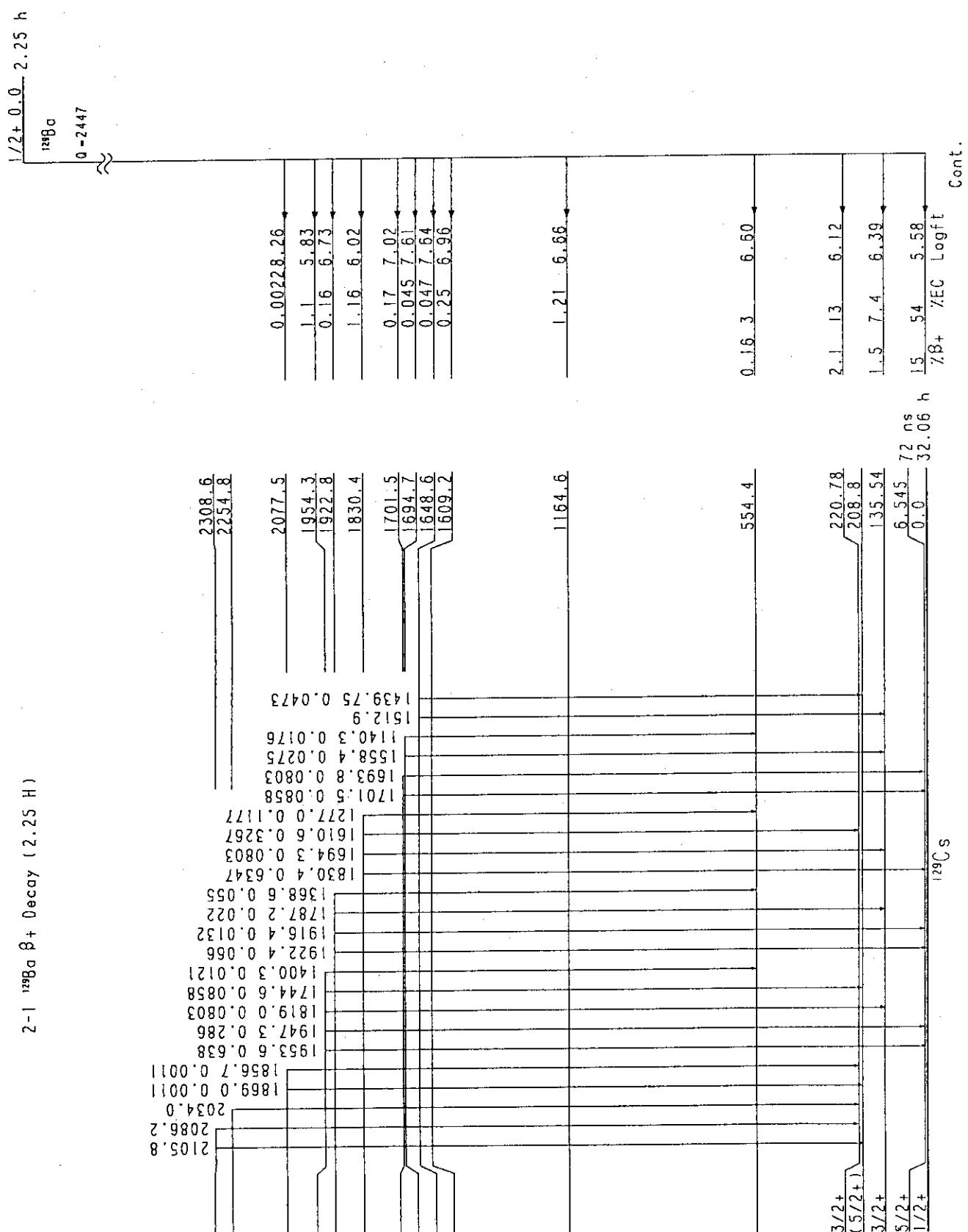
I-3  $^{129}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay (2.11 h)

第1図  $^{129}_{56}\text{Ba}$  (2.11 h) の崩壊図 (3/6) づく

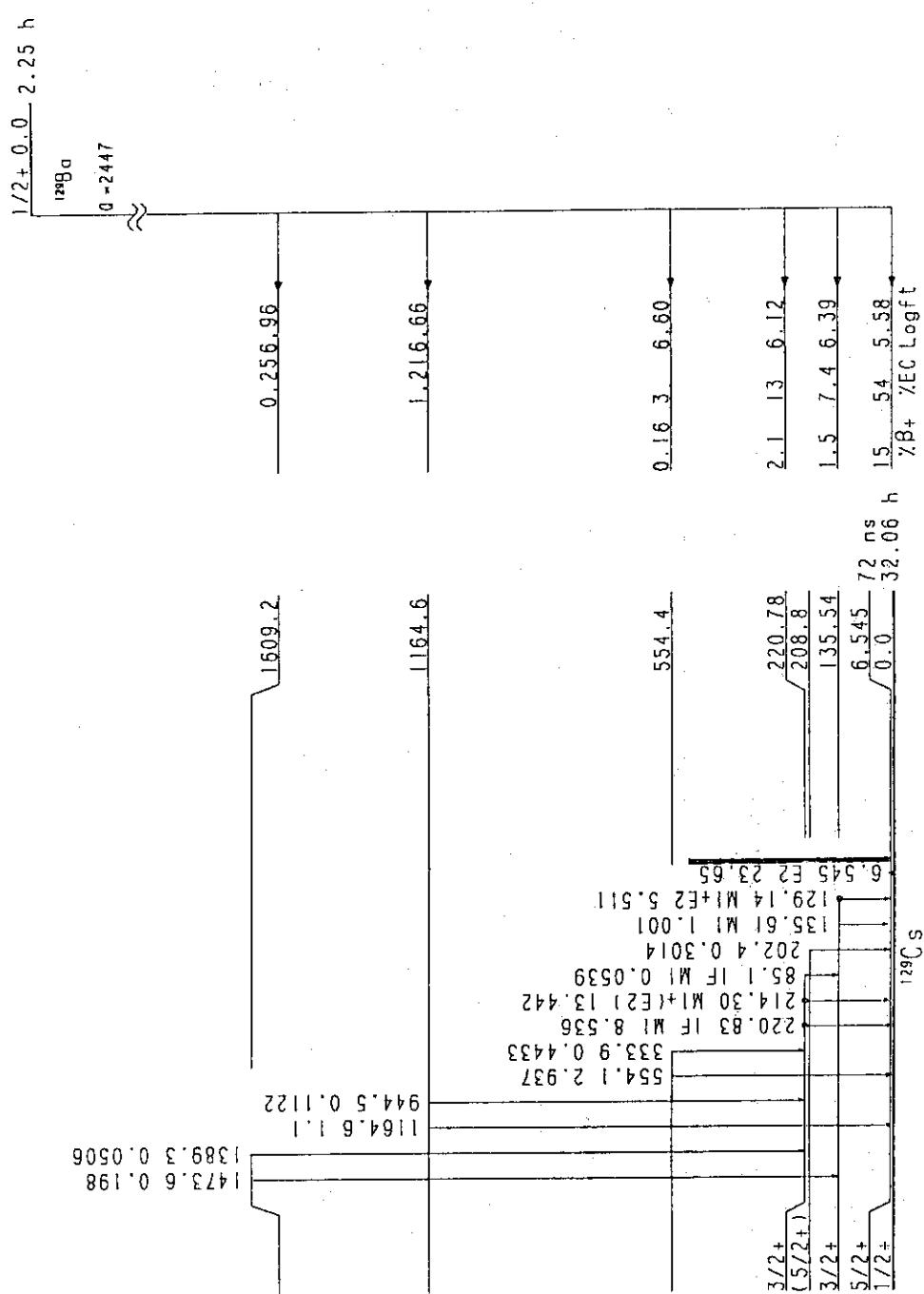
1-4  $^{139}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay (2.11 h)第1図  $^{139}_{56}\text{Ba}$  (2.11 h) の崩壊図 (4/6) つづく

1-5  $^{139}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay (2.11 h)第1図  $^{139}_{56}\text{Ba}$  (2.11 h) の崩壊図 (5/6) つづく

1-6  $^{129}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay (2.11 h)第1図  $^{129}_{56}\text{Ba}$  (2.11 h) の崩壊図 (6/6)



第2図  $\frac{1}{5} \frac{2}{6} \frac{9}{9}$  Ba (2.25 h) の崩壊図 (1/2) つづく

2-2  $^{129}\text{Ba}$   $\beta^+$  Decay (2.25 h)第2図  $^{56}_{29}\text{Ba}$  (2.25 h) の崩壊図 (2/2)

129CS 129BA B+ DECAY (2.11 h) 82TAAA  
 129CS C 73IS04: 133CS(P,5N); SEMI G, GG-COIN, MAGNETIC SPECTROMETER CE,  
 129CS2C (CE)(G)(T)  
 129CS C 72TA02: 130BA(G,N); SEMI G, SEMI CE, SCIN G, GG-COIN  
 129CS C 82TAAA: 130BA(G,N), 120SN(12C,3N), 121SB(12C,4N) GE ANTI-COMPTO  
 129CS C OTHERS: 76BE11, 71IS02, 70IS04  
 129CS C THE DECAY SCHEME IS THAT PROPOSED BY 82TAAA  
 129CS CL E E(LEVELS) ARE BASED ON A LEAST SQUARES FIT TO THE  
 129CS2CL E(G'S) FROM 73IS04 (EVALUATORS)  
 129CS CG M(A) FROM 73IS04  
 129CS CG RI RELATIVE TO I(182.3G)=100  
 129CS N 0.40 8  
 129CS G 75.2 1 0.20 2  
 129CS G 88.6 3 0.1 LE  
 129CS G 118.3 2 0.1 LE  
 129CS G 119.7 2 0.1 LE  
 129CS G 140.1 3 0.1 LE  
 129CS G 142.8 3 0.1 LE  
 129CS G 145.5 3 0.1 LE  
 129CS G 155.2 2 0.1 LE  
 129CS G 159.9 5 0.1 LE  
 129CS G 193.7 3 0.15 LE  
 129CS G 225.2 2 0.15 LE  
 129CS G 228.0 2 0.15 LE  
 129CS G 230.4 3 0.35 5  
 129CS G 243.5 3 0.15 LE  
 129CS G 252.7 3 0.15 LE  
 129CS G 284.0 5 0.24 3  
 129CS G 293.0 3 0.29 3  
 129CS G 297.9 3 0.29 3  
 129CS G 307.2 2 0.15 LE  
 129CS G 324.1 1 0.51 5  
 129CS G 337.8 1 1.28 12  
 129CS G 356.4 5 0.15 LE  
 129CS G 376.3 2 0.75 8  
 129CS G 384.5 3 0.30 6  
 129CS G 407.6 1 0.70 7  
 129CS G 432.3 5 0.26 4  
 129CS G 434.5 2 0.74 7  
 129CS G 450.1 3 0.37 4  
 129CS G 475.5 2 0.46 5  
 129CS G 517.6 5 0.48 7  
 129CS G 519.6 3 0.53 7  
 129CS G 528.5 2 0.86 9  
 129CS G 553.9 1 2.28 16  
 129CS G 577.9 3 0.15 LE  
 129CS G 589.8 2 0.70 8  
 129CS G 606.3 3 0.40 5  
 129CS G 610.0 3 0.06 1  
 129CS G 614.9 3 0.55 7  
 129CS G 628.0 3 0.31 5  
 129CS G 631.3 3 0.38 5  
 129CS G 660.7 3 0.31 6  
 129CS G 685.7 5 0.76 9  
 129CS G 698.8 3 0.29 5  
 129CS G 706.0 2 0.51 5  
 129CS G 713.5 3 0.31 5  
 129CS G 737.9 2 0.53 5  
 129CS G 761.7 3 0.20 3  
 129CS G 766.4 3 0.31 5  
 129CS G 776.4 3 0.32 5  
 129CS G 783.1 2 1.33 16

<sup>129</sup><sub>56</sub>Ba (2.11 h) の核データ (1/5) ……つづく

129CS	G 789.2	3 0.12	2	
129CS	G 792.1	5 0.1	LE	
129CS	G 793.4	5 0.1	LE	
129CS	G 805.2	3 0.61	7	
129CS	G 816.3	3 0.59	7	
129CS	G 818.4	3 0.64	8	
129CS	G 822.7	3 0.33	4	
129CS	G 826.6	3 0.11	2	
129CS	G 869.1	5 0.51	7	
129CS	G 883.2	3 0.56	8	
129CS	G 911.1	5 0.30	8	
129CS	G 955.4	3 0.93	9	
129CS	G 1051.2	3 0.40	6	
129CS	G 1115.5	2 0.95	11	
129CS	G 1180.2	2 1.00	15	
129CS	G 1286.0	3 0.77	9	
129CS	G 1302.9	5 0.55	7	
129CS	G 1553.2	5 0.22	5	
129CS	G 1890.7	5 0.15	LE	
129BA	P 0.0	7/2+	2.11 H 11	2447
129CS	L 0.0	1/2+	32.06 H 6	
129CS2	L %E+=%B+=100			
129CS	CL T	FROM ADOPTED LEVELS		
129CS	L 6.545	1 5/2+	72 NS 6	
129CS	CL T	FROM (6.54 CEM+CEN)(129.1-214.3 KEV G)(T) (76BE11)		
129CS	G 6.545	1 E2		
129CS	CG M	FROM L3/L2=1.79 28		
129CS2	G	MC= 6.85E4 *		
129CS	L 135.54	43/2+		
129CS	G 129.14	9 11.8 2 M1+E2 0.20 5 0.454 7		
129CS	CG M	FROM L1/L2/L3=100.0 26/13.4 13/5.4 11		
129CS2	G KC= 0.385	4LC= 0.0549 25MC= 0.0112 6NC+=0.00293 13*		
129CS	G 135.61	9 1.64 7 M1 0.386		
129CS	CG M	FROM ECC (61AR05)		
129CS2	G KC= 0.331	YL= 0.0437 YM= 0.00890 YNC+=0.00234 *		
129CS	L 188.93	47/2+ 2.26 NS 6 18.85		
129CS	G 53.2	1 0.23 2 E2		
129CS	CG M	FROM L1/L2/L3=14.9 29/81.9 42/100 5		
129CS2	G KC= 6.66	YL= 9.60 YM= 2.083 YNC+= 0.505 *		
129CS	G 182.30	7 100 M1+E2 0.25 2 0.1735 6		
129CS	CG M	FROM L1/L2/L3=100.0 9/9.79 42/5.41 39		
129CS2	G KC= 0.1476	3YL= 0.02053 21YM= 0.00419 5YNC+=0.00109 *		
129CS	L 209.07	4(5/2+)		
129CS	G 73.2	1 0.59 6 IF M1 2.238		
129CS2	G KC= 1.916	YL= 0.256 YM= 0.0520 YNC+=0.01361 *		
129CS	G 202.38	7 33.7 6 M1+(E2) 0.2 2 0.129 4		
129CS	CG M	FROM L1/L2/L3=100.0 44/7.0 19/4.5 16		
129CS2	G KC= 0.1103	17YL= 0.0149 13YM= 0.0030 3YNC+=0.00079 7*		
129CS	L 220.78	43/2+		
129CS	G 85.1	1 0.15 5 IF M1 1.447		
129CS2	G KC= 1.240	YL= 0.1648 YM= 0.0336 YNC+=0.00881 *		
129CS	G 214.30	7 8.71 16M1+(E2) 0.5 5 0.114 7		
129CS	CG M	FROM EKC=0.0973 3,K/L=0968 12		
129CS2	G KC= 0.096	4YL= 0.014 3YM= 0.0029 7YNC+=0.00076 16*		
129CS	G 220.83	7 5.67 14IF M1 0.1011		
129CS2	G KC= 0.0867	YL= 0.01139 YM= 0.00231 YNC+=0.00060 *		
129CS	L 426.48	4		
129CS	E	0.16 5 1.9 6 6.83 13 2.1		
129CS2	E EAV=451 7	YC= 0.786 4 YCL= 0.1071 5 YCM+= 0.02959 13		
129CS	G 237.65	9 2.89 9		
129CS	G 419.83	7 26.7 8		
129CS	L 551.63	10		

<sup>129</sup><sub>56</sub>Ba (2.11 h) の核データ (2/5) ..... つづく

129CS	E	0.15	4	2.8	6	6.62	10	2.9	
129CS2	E	EAV=396	7	¥CK=0.8088	25	¥CL=0.1105	4	¥CM+=0.03053	11
129CS	G	416.1	1	2.75	14				
129CS	G	551.5	3	4.61	27				
129CS	L	554.96	5						
129CS	E	0.55	12	10.5	22	6.03	10	11.1	
129CS2	E	EAV=394	7	¥CK=0.8093	25	¥CL=0.1105	4	¥CM+=0.03055	11
129CS	G	334.01	8	1.06	8				
129CS	G	345.3		10.22	5				
129CS	G	365.86		81.66	15				
129CS	G	419.83		726.7	8				
129CS	G	549.0		24.61	27				
129CS	L	575.44	5						
129CS	E	0.12	3	2.6	6	6.64	10	2.7	
129CS2	E	EAV=385	7	¥CK=0.8126	24	¥CL=0.1110	4	¥CM+=0.03069	10
129CS	G	149.05	81.03	5	IF M1			0.297	
129CS2	G	KC= 0.255		¥LC= 0.0336		¥MC=0.00684		¥NC+=0.00179	¥
129CS	G	354.8	15	LE					
129CS	G	365.86	80.51	8					
129CS	G	386.7	10.85	14					
129CS	G	569.3	11.19	9					
129CS	L	603.36	4						
129CS	E	0.11	4	2.7	8	6.61	13	2.8	
129CS2	E	EAV=373	7	¥CK=0.8167	22	¥CL=0.1116	4	¥CM+=0.03086	10
129CS	G	177.02	87.52	15	IF M1			0.1843	
129CS2	G	KC= 0.1581		¥LC=0.02084		¥MC=0.00424		¥NC+=0.00111	¥
129CS	G	382.9	10.97	16					
129CS	G	394.5	16.5	7					
129CS	G	414.0	12.75	14					
129CS	G	467.76	84.92	20					
129CS	G	596.78	85.30	10					
129CS	L	648.43	6						
129CS	E	0.057	18	1.6	5	6.80	13	1.7	
129CS2	E	EAV=354	7	¥CK=0.8227	20	¥CL=0.1126	3	¥CM+=0.03112	9
129CS	G	459.43	715.7	5					
129CS	L	690.28	5						
129CS	E	0.066	15	2.3	5	6.62	10	2.4	
129CS2	E	EAV=335	7	¥CK=0.8276	17	¥CL=0.1133	3	¥CM+=0.03133	8
129CS	G	263.78	61.80	7					
129CS	G	481.3	19.52	8					
129CS	G	501.38	86.75	30					
129CS	L	755.18	4						
129CS	E	0.070	17	3.4	8	6.42	11	3.5	
129CS2	E	EAV=307	7	¥CK=0.8341	14	¥CL=0.11437	23	¥CM+=0.03163	7
129CS	G	151.93	80.31	5	IF M1			0.282	
129CS	G	328.4	10.54	5					
129CS	G	534.3	13.31	25					
129CS	G	546.4	111.6	4					
129CS	G	566.21	97.59	23					
129CS	G	619.8	10.75	13					
129CS	G	748.5	16.93	14					
129CS	L	879.11	7						
129CS	E	0.016	5	1.7	4	6.67	11	1.7	
129CS2	E	EAV=253	7	¥CK=0.8427		¥CL=0.11589	16	¥CM+=0.03206	5
129CS	G	658.9	20.82	9					
129CS	G	670.0	20.83	9					
129CS	G	690.3	34.17	17					
129CS	G	743.9	30.45	6					
129CS	G	872.5	15.32	21					
129CS	L	969.17	5						
129CS	E	0.009	3	2.0	5	6.54	12	2.0	
129CS2	E	EAV=213	7	¥CK=0.8464		¥CL=0.1167		¥CM+=0.03229	4

129CS	G 542.6	13.85	24				
129CS	G 748.5	16.93	14				
129CS	G 759.9	21.33	10				
129CS	G 780.2	16.42	30				
129CS	G 833.4	22.59	21				
129CS	G 962.6	12.78	16				
129CS	L 991.94	5					
129CS	G 343.4	10.26	5				
129CS	G 437.0	10.55	7				
129CS	G 803.0	18.52	34				
129CS	L 1156.19	8					
129CS	E			1.7	4	6.49	11
129CS2	E CK=0.8491	¥CL=0.1178	¥CM+=0.03262				1.7
129CS	G 601.0	20.60	10				
129CS	G 730.2	3					
129CS	G 935.0	34.51	18				
129CS	G 947.6	20.96	8				
129CS	L 1255.64	5					
129CS	G 263.78	61.80	7				
129CS	G 286.6	12.32	8				
129CS	G 700.6	12.71	16				
129CS	G 828.8	31.07	16				
129CS	G 1034.6	18.10	32				
129CS	G 1047.1	310.0	6				
129CS	L 1647.96	5(7/2+,9/2+)					
129CS	E			59.0	12	4.52	3
129CS2	E CK=0.8455	¥CL=0.12086	16	¥CM+=0.03362	5		59.0
129CS	G 392.33	722.2	6				
129CS	G 491.8	20.88	8				
129CS	G 656.1	13.81	17				
129CS	G 678.8	113.8	4				
129CS	G 769.0	12.95	20				
129CS	G 892.6	121.2	8				
129CS	G 957.7	24.09	20				
129CS	G 999.4	17.82	31				
129CS	G 1044.7	213.8	9				
129CS	G 1072.7	30.75	10				
129CS	G 1221.6	26.37	24				
129CS	G 1459.1	250.0	20M1				
129CS	CG M	FROM EKC=0.00037	5				
129CS	G 1641.0	31.04	5				
129CS	L 1681.42	6(7/2+,9/2+)					
129CS	E			7.2	15	5.39	10
129CS2	E CK=0.8450	¥CL=0.12121	17	¥CM+=0.03374	6		7.2
129CS	G 425.7	11.55	11				
129CS	G 525.3	11.03	20				
129CS	G 689.0	34.17	17				
129CS	G 712.0	12.88	12				
129CS	G 926.5	11.26	10				
129CS	G 991.2	21.62	10				
129CS	G 1078.0	21.40	11				
129CS	G 1126.4	22.64	16				
129CS	G 1472.9	30.73	6				
129CS	G 1492.5	30.49	5				
129CS	G 1675.1	50.29	3				
129CS	L 1812.50	6(7/2+,9/2+)					
129CS	E			15	3	4.90	10
129CS2	E CK=0.8427	¥CL=0.1230	3	¥CM+=0.03432	9		15
129CS	G 164.56	80.73	4				
129CS	G 556.9	13.33	30				
129CS	G 820.7	32.81	24				
129CS	G 933.1	34.51	18				

129CS	G	1122.2	25.18	12			
129CS	G	1164.2	20.99	9			
129CS	G	1209.0	26.70	24			
129CS	G	1236.9	30.79	8			
129CS	G	1386.0	30.58	6			
129CS	G	1603.5	50.31	4			
129CS	G	1623.6	211.0	7			
129CS	G	1805.6	30.60	4			
129CS	L	1940.44	12(7/2+, 9/2+)				
129CS	E		1.9	4	5.59	10	1.9
129CS2	E	CK=0.8391	¥CL=0.1257	5	¥CM+=0.03520	14	
129CS	G	947.6	20.96	8			
129CS	G	1250.3	21.27	11			
129CS	G	1292.6	31.66	10			
129CS	G	1752.0	20.74	6			
129CS	L	2018.91	14				
129CS	E		0.52	11	6.00	10	0.52
129CS2	E	CK=0.8357	¥CL=0.1282	6	¥CM+=0.03603	20	
129CS	G	1370.4	30.69	7			
129CS	G	1443.9	30.57	6			
129CS	G	1830.2	20.03	1			

第3図  $^{129}_{56}\text{Ba}$  (2.11 h) の核データ (5/5)

129CS	129BA	B+	DECAY	(2.25 h)	82TAAA			
129BA	CP	0.0		1/2+	2.25 H	11		2447
129CS	G	1029.6	2	7.1	8			
129CS	G	1474.7	2	18.1	11			
129CS	G	1559.0	2	2.5	7			
129CS	G	1569.0	2	2.3	7			
129CS	G	1996.1	2	2.0	4			
129CS	G	2071.4	2	1.9	5			
129CS	N	0.011	2					
129BA	P	0.0		1/2+	2.25 H	11		2447
129CS	L	0.0		1/2+	32.06 H	6		
129CS	E			15.0	14 54 5 5.58 5			69
129CS2	E	EAV=640	7	¥CK=0.667 5	¥CL=0.0905 7	¥CM+=0.02498 19		
129CS	CL	T		FROM ADOPTED LEVELS				
129CS	L	6.545	1	5/2+	72 NS	6		
129CS	CL	T		FROM (6.54 CEM+CEN)(129.1-214.3 KEV G)(T) (76BE11)				
129CS	CG	6.545	1	2150	50E2			
129CS	G	6.545	1		E2		2150	50
129CS	CG	M		FROM L3/L2=1.79 28				
129CS2	G			MC= 6.85E4 *				
129CS	L	135.54		43/2+				
129CS	E			1.5 3 7.4 15 6.39 9				8.9
129CS2	E	EAV=579	7	¥CK=0.710 5	¥CL=0.0965 7	¥CM+=0.02664 18		
129CS	G	129.14	9	501	15M1+E2	0.20 5	0.454	7
129CS	CG	M		FROM L1/L2/L3=100.0 26/13.4 13/5.4 11				
129CS2	G	KC= 0.385	4	¥LC= 0.0549 25	¥MC= 0.0112 6	¥NC+=0.00293 13		
129CS	G	135.61	9	91.0 30M1				0.386
129CS	CG	M		FROM ECC (61AR05)				
129CS2	G	KC= 0.331	4	¥LC= 0.0437	¥MC= 0.00890	¥NC+=0.00234		¥
129CS	L	208.8		(5/2+)				
129CS	G	202.4	2	27.4	27			
129CS	L	220.78		43/2+				
129CS	E			2.1 5 13 3 6.12 9				15
129CS2	E	EAV=542	7	¥CK=0.735 5	¥CL=0.0999 6	¥CM+=0.02760 17		
129CS	G	85.1	1	4.9 5 IF M1				1.447
129CS2	G	KC= 1.240	4	¥LC= 0.1648	¥MC= 0.0336	¥NC+=0.00881		¥
129CS	G	214.30	7	1222 30M1+(E2)	0.5 5	0.114	7	
129CS	CG	M		FROM EKC=0.0973 3,K/L=0968 12				
129CS2	G	KC= 0.096	4	¥LC= 0.014 3	¥MC= 0.0029 7	¥NC+=0.00076 16		¥
129CS	G	220.83	7	776 23IF M1		0.1011	14.4	
129CS2	G	KC= 0.0867	4	¥LC= 0.01139	¥MC= 0.00231	¥NC+=0.00060		¥
129CS	L	554.4	2					
129CS	E			0.16 4 3.0 6 6.60 9				3.2
129CS2	E	EAV=395	7	¥CK=0.8093 25	¥CL=0.1105 4	¥CM+=0.03055 11		
129CS	G	333.9	2	40.3 30				
129CS	G	554.1	2	267 7				
129CS	L	1164.6	2					
129CS	E			1.21 22 6.66 9				1.21
129CS2	E	CK=0.8491	4	¥CL=0.1178	¥CM+=0.03263			
129CS	G	944.5	2	10.2 11				
129CS	G	1164.6	2	100				
129CS	L	1609.2						
129CS	E			0.25 5 6.96 9				0.25
129CS2	E	CK=0.8460	4	¥CL=0.12048 14	¥CM+=0.03350 5			
129CS	G	1389.3	2	4.6 8				
129CS	G	1473.6	1	18.0 11				
129CS	L	1648.6						
129CS	E			0.047 13 7.64 13				0.047
129CS2	E	CK=0.8455	4	¥CL=0.12086 16	¥CM+=0.03362 5			
129CS	G	1439.75	104.3	8				
129CS	G	1512.9						
129CS	L	1694.7						

第4図 <sup>129</sup><sub>56</sub>Ba (2.25 h) の核データ (1/2) ..... つづく

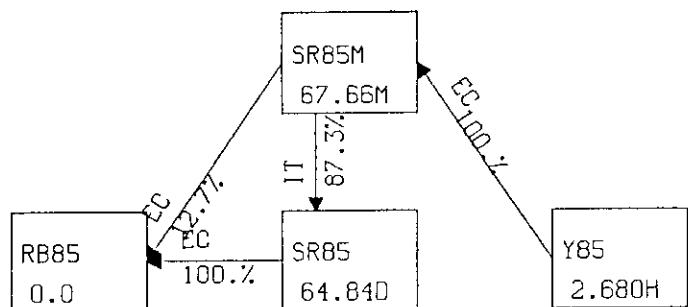
129CS	E		0.045	14	7.61	14	0.045
129CS2	E	CK=0.8448	YL=0.12136	18	YCM+=0.03379	6	
129CS	G	1140.3	1	1.6	7		
129CS	G	1558.4	1	2.5	7		
129CS	L	1701.5	2				
129CS	E		0.17	4	7.02	11	0.17
129CS2	E	CK=0.8447	YL=0.12144	18	YCM+=0.03381	6	
129CS	G	1693.8	2	7.3	8		
129CS	G	1701.5	2	7.8	9		
129CS	L	1830.4	2				
129CS	E		1.16	22	6.02	9	1.16
129CS2	E	CK=0.8423	YL=0.1233	3	YCM+=0.03442	9	
129CS	G	1277.0	2	10.7	9		
129CS	G	1610.6	2	29.7	15		
129CS	G	1694.3	2	7.3	8		
129CS	G	1830.4	2	57.7	40		
129CS	L	1922.8	2				
129CS	E		0.16	4	6.73	12	0.16
129CS2	E	CK=0.8397	YL=0.1252	4	YCM+=0.03505	13	
129CS	G	1368.6	1	5.0	8		
129CS	G	1787.2	1	2.0	8		
129CS	G	1916.4	2	1.2	5		
129CS	G	1922.4	2	6.0	18		
129CS	L	1954.3	19				
129CS	E		1.10	21	5.83	9	1.10
129CS2	E	CK=0.8386	YL=0.1261	5	YCM+=0.03533	15	
129CS	G	1400.3	1	1.1	1		
129CS	G	1744.6		57.8	10		
129CS	G	1819.0		57.3	11		
129CS	G	1947.3		326.0	17		
129CS	G	1953.6		358.0	40		
129CS	L	2077.5					
129CS	E		0.0022	9	8.26	19	0.0022
129CS2	E	CK=0.8322	YL=0.1309	9	YCM+=0.0369	3	
129CS	G	1856.7	2	0.10	5		
129CS	G	1869.0	2	0.10	5		
129CS	L	2254.8					
129CS	G	2034.0					
129CS	L	2308.6					
129CS	G	2086.2					
129CS	G	2105.8					

第4図  $^{129}_{56}\text{Ba}$  (2.25 h) の核データ (2/2)

## 附録 2 検証対象核種の A L I 関連データ

以下には、本報告の A L I の検証対象とした全12核種の崩壊図、S E E (Specific Effective Energy - SEE( $T \leftarrow S$ )<sub>i</sub>)、放射性核種を摂取した後の線源器官における50年間の累積崩壊数、単位放射能摂取当たりの標的器官の預託線量当量と荷重預託線量当量、A L I およびD A C を示した。崩壊図は、E N S D F から放射線データを算出する計算プログラム R A D C A L からの出力である。S E E、50年間の累積崩壊数、標的器官の預託線量当量と荷重預託線量当量、A L I およびD A C については、被ばく線量換算係数算出システムD O S D A C から得られた計算結果である。

85  
39 Y



SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF Y - 85

SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	5.7E-07	2.1E-06	3.3E-05	4.5E-05	5.9E-05	1.3E-05
LUNGS	5.4E-04	6.8E-06	1.2E-06	1.3E-06	3.9E-07	1.3E-05
ST WALL	6.8E-06	1.2E-03	1.3E-05	1.3E-05	6.6E-06	1.4E-05
SI WALL	1.0E-06	9.7E-06	7.2E-04	6.0E-05	3.3E-05	1.4E-05
ULI WALL	1.4E-06	1.2E-05	8.5E-05	1.3E-03	1.6E-05	1.4E-05
LLI WALL	2.9E-07	4.7E-06	2.5E-05	1.1E-05	2.0E-03	1.4E-05

SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF SR- 85M

SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	9.5E-08	3.4E-07	8.0E-06	8.9E-06	1.5E-05	1.6E-06
LUNGS	2.5E-05	1.3E-06	2.0E-07	2.2E-07	6.8E-08	1.3E-06
ST WALL	1.4E-06	6.5E-05	2.8E-06	2.8E-06	1.4E-06	1.6E-06
SI WALL	1.6E-07	2.0E-06	4.0E-05	1.3E-05	7.1E-06	1.7E-06
ULI WALL	1.9E-07	2.7E-06	1.8E-05	6.2E-05	3.3E-06	1.6E-06
LLI WALL	8.2E-08	9.9E-07	5.5E-06	2.3E-06	8.6E-05	1.5E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF SR- 85

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	2.7E-07	9.1E-07	1.5E-05	2.2E-05	2.8E-05	3.2E-06
LUNGS	4.0E-05	3.2E-06	5.8E-07	5.9E-07	1.8E-07	2.9E-06
ST WALL	3.2E-06	1.1E-04	5.9E-06	6.3E-06	3.1E-06	3.3E-06
SI WALL	4.9E-07	4.6E-06	7.0E-05	2.9E-05	1.6E-05	3.7E-06
ULI WALL	6.7E-07	5.7E-06	4.3E-05	9.9E-05	7.5E-06	3.6E-06
LLI WALL	1.4E-07	2.2E-06	1.2E-05	5.2E-06	1.3E-04	3.7E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF Y - 85

ORGAN	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>	
	ISOTOPE		CLASS W	CLASS Y
Y - 85	f1=1.E-04		f1=1.E-04	f1=1.E-04
SR- 85M	f1=1.E-04		f1=1.E-04	f1=1.E-04
SR- 85	f1=1.E-04		f1=1.E-04	f1=1.E-04
LUNGS	Y - 85		3.8E+03	4.1E+03
LUNGS	SR- 85M		3.7E+03	4.0E+03
LUNGS	SR- 85		8.5E+02	1.7E+03
ST CONTENT	Y - 85	2.9E+03	2.2E+02	2.8E+02
ST CONTENT	SR- 85M	1.1E+03	2.4E+02	3.0E+02
ST CONTENT	SR- 85	4.2E-01	2.0E+00	2.0E+00
SI CONTENT	Y - 85	5.6E+03	4.3E+02	5.4E+02
SI CONTENT	SR- 85M	5.3E+03	5.8E+02	7.3E+02
SI CONTENT	SR- 85	9.9E+00	9.0E+00	9.2E+00
ULI CONTENT	Y - 85	4.2E+03	3.2E+02	4.1E+02
ULI CONTENT	SR- 85M	5.6E+03	5.0E+02	6.2E+02
ULI CONTENT	SR- 85	6.0E+01	3.2E+01	3.3E+01
LLI CONTENT	Y - 85	1.1E+03	8.3E+01	1.0E+02
LLI CONTENT	SR- 85M	1.7E+03	1.4E+02	1.7E+02
LLI CONTENT	SR- 85	1.3E+02	5.9E+01	6.2E+01
OTHER TISSUE	Y - 85	3.6E-01	5.9E+02	3.2E+01
OTHER TISSUE	SR- 85M	4.7E-01	5.6E+02	3.0E+01
OTHER TISSUE	SR- 85	1.2E-01	1.2E+02	6.9E+00
(63200g)				

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF Y - 85

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS W	CLASS Y
f1=1.E-04	f1=1.E-04	f1=1.E-04
GONADS	LUNGS	LUNGS
9.0E-11	3.5E-10 A ( 0, 11, 89)	3.9E-10 A ( 0, 17, 83)
ST WALL	ULI WALL	ULI WALL
5.7E-10	8.2E-11 (75, 19, 6)	1.0E-10 (66, 29, 5)
SI WALL		
7.5E-10		
ULI WALL		
1.0E-09 A		
LLI WALL		
4.1E-10		

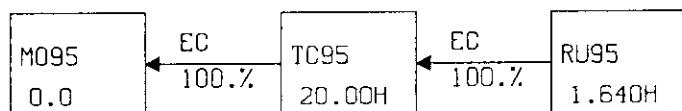
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF Y - 85

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS W	CLASS Y
f1=1.E-04	f1=1.E-04	f1=1.E-04
GONADS	LUNGS	LUNGS
2.3E-11	4.3E-11 A	4.6E-11 A
ST WALL	ULI WALL	ULI WALL
3.4E-11	4.9E-12	6.1E-12
SI WALL		
4.5E-11		
ULI WALL		
6.0E-11 A		
LLI WALL		
2.4E-11		

## ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR Y - 85

	<u>ALI (Bq)</u>		<u>DAC (Bq/m³)</u>
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		<u>INHALATION</u>
f1=1.E-04	CLASS W f1=1.E-04	CLASS Y f1=1.E-04	CLASS W f1=1.E-04
3.E+08	1.E+09	1.E+09	4.E+05
			4.E+05

<sup>95</sup>  
<sub>44</sub> Ru



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF RU- 95

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	6.7E-07	3.8E-06	3.8E-05	4.0E-05	7.0E-05	8.1E-06
BREAST	5.5E-06	5.8E-06	6.3E-06	6.0E-06	6.9E-06	7.1E-06
R MARROW	5.2E-06	4.2E-06	1.0E-05	8.7E-06	1.3E-05	8.0E-06
LUNGS	1.4E-04	7.3E-06	1.4E-06	1.6E-06	5.8E-07	7.1E-06
ST WALL	7.8E-06	3.8E-04	1.4E-05	1.4E-05	6.8E-06	8.2E-06
SI WALL	1.2E-06	1.0E-05	2.3E-04	6.5E-05	3.6E-05	9.2E-06
ULI WALL	1.6E-06	1.3E-05	9.5E-05	3.6E-04	1.7E-05	8.8E-06
LLI WALL	3.6E-07	5.5E-06	2.8E-05	1.3E-05	5.1E-04	9.2E-06
PANCREAS	1.0E-05	6.9E-05	8.1E-06	8.3E-06	3.0E-06	8.6E-06
UTERUS	5.8E-07	3.8E-06	3.5E-05	1.9E-05	2.3E-05	9.6E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF TC- 95

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	4.4E-07	2.8E-06	2.6E-05	2.6E-05	4.4E-05	4.2E-06
BREAST	3.6E-06	3.7E-06	4.1E-06	3.9E-06	4.5E-06	4.1E-06
R MARROW	3.3E-06	2.7E-06	6.5E-06	5.4E-06	8.1E-06	4.6E-06
LUNGS	5.1E-05	4.7E-06	9.1E-07	1.0E-06	3.6E-07	4.1E-06
ST WALL	5.0E-06	1.6E-04	9.1E-06	9.5E-06	4.3E-06	4.8E-06
SI WALL	8.1E-07	6.7E-06	9.5E-05	4.3E-05	2.4E-05	5.4E-06
ULI WALL	1.1E-06	8.2E-06	6.4E-05	1.4E-04	1.1E-05	5.2E-06
LLI WALL	2.3E-07	3.5E-06	1.8E-05	8.4E-06	1.7E-04	5.4E-06
PANCREAS	6.5E-06	4.4E-05	5.4E-06	5.1E-06	2.0E-06	4.7E-06
UTERUS	3.0E-07	2.5E-06	2.2E-05	1.2E-05	1.5E-05	5.8E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF RU- 95

ORGAN	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>		
	ISOTOPE	CLASS D	CLASS W	CLASS Y	
		RU- 95 f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
LUNGS	RU- 95		2.0E+03	2.4E+03	2.6E+03
LUNGS	TC- 95		8.1E+02	1.8E+03	1.9E+03
ST CONTENT	RU- 95	2.5E+03	3.3E+02	1.3E+02	1.6E+02
ST CONTENT	TC- 95	8.5E+01	1.7E+01	6.7E+01	7.9E+01
SI CONTENT	RU- 95	3.7E+03	4.9E+02	1.9E+02	2.4E+02
SI CONTENT	TC- 95	7.1E+02	1.1E+02	2.5E+02	2.9E+02
ULI CONTENT	RU- 95	1.8E+03	2.4E+02	9.5E+01	1.2E+02
ULI CONTENT	TC- 95	2.2E+03	3.3E+02	5.8E+02	6.9E+02
LLI CONTENT	RU- 95	3.1E+02	4.0E+01	1.6E+01	2.0E+01
LLI CONTENT	TC- 95	2.3E+03	3.5E+02	5.9E+02	7.1E+02
OTHER TISSUE	RU- 95	1.8E+01	3.0E+02	8.3E+01	5.6E+00
OTHER TISSUE (70000g)	TC- 95	2.3E+02	2.0E+03	4.4E+02	9.1E+01

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF RU- 95

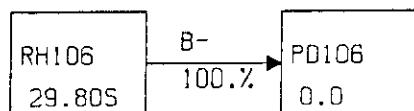
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$
GONADS $6.8E-11$ A	GONADS $1.2E-11$ (88, 5, 7)	GONADS $1.0E-11$ (70, 15, 15)	GONADS $1.2E-11$ (64, 23, 13)
BREAST $1.2E-11$	BREAST $5.5E-12$ (42, 9, 49)	LUNGS $7.1E-11$ A (1, 11, 88)	LUNGS $7.6E-11$ A (1, 16, 83)
R MARROW $1.7E-11$	R MARROW $6.3E-12$ (50, 8, 42)	ST WALL $1.7E-11$ (55, 16, 29)	ST WALL $2.0E-11$ (50, 25, 25)
ST WALL $1.7E-10$	LUNGS $5.5E-11$ A (3, 5, 92)	SI WALL $1.9E-11$ (70, 17, 13)	SI WALL $2.3E-11$ (65, 25, 10)
SI WALL $1.9E-10$	ST WALL $2.8E-11$ (84, 3, 13)	ULI WALL $2.7E-11$ (70, 16, 14)	ULI WALL $3.2E-11$ (65, 24, 11)
ULI WALL $2.3E-10$	SI WALL $2.9E-11$ (93, 3, 4)	LLI WALL $2.1E-11$ (72, 14, 14)	LLI WALL $2.5E-11$ (66, 22, 12)
LLI WALL $1.2E-10$	ULI WALL $3.4E-11$ (93, 3, 4)		
REMAINDER $4.1E-11$ WT=.06	LLI WALL $1.9E-11$ (91, 4, 5)		
	REMAINDER $1.1E-11$ (54, 6, 40)		
	WT=.06		

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF RU- 95

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$
GONADS $1.7E-11$ A	GONADS $2.9E-12$	GONADS $2.6E-12$	GONADS $3.0E-12$
BREAST $1.8E-12$	BREAST $8.3E-13$	LUNGS $8.5E-12$ A	LUNGS $9.1E-12$ A
R MARROW $2.0E-12$	R MARROW $7.6E-13$	ST WALL $1.0E-12$	ST WALL $1.2E-12$
SI WALL $1.0E-11$	LUNGS $6.7E-12$ A	SI WALL $1.2E-12$	SI WALL $1.4E-12$
ULI WALL $1.2E-11$	ST WALL $1.7E-12$	ULI WALL $1.6E-12$	ULI WALL $1.9E-12$
LLI WALL $1.4E-11$	SI WALL $1.8E-12$	LLI WALL $1.3E-12$	LLI WALL $1.5E-12$
LLI WALL $7.0E-12$	ULI WALL $2.1E-12$		
REMAINDER $2.5E-12$	LLI WALL $1.1E-12$		
	REMAINDER $6.8E-13$		

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR RU- 95

<u>ORAL</u>	<u>ALI (Bq)</u>			<u>DAC (Bq/m³)</u>		
	<u>INHALATION</u>		<u>INHALATION</u>		<u>INHALATION</u>	
	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$
$8.E+08$	$3.E+09$	$3.E+09$	$3.E+09$	$1.E+06$	$1.E+06$	$1.E+06$

$$\begin{matrix} 1 & 0 & 6 \\ & 4 & 5 \end{matrix} \text{R h}$$


SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF RH-106  
SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT
LUNGS	1.4E-03	1.3E-06
ST WALL	1.3E-06	2.9E-03

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF RH-106

ORGAN	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02
LUNGS		1.4E+01	1.4E+01
ST CONTENT	4.2E+01	2.1E-01	1.3E-02

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF RH-106

	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02	CLASS Y f1=5.E-02
ST WALL		LUNGS 3.2E-12 A ( 0, 24, 76)	LUNGS 3.2E-12 A ( 0, 24, 76)	LUNGS 3.2E-12 A ( 0, 24, 76)

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF RH-106

ORAL

CLASS D  
 $f_1=5.E-02$

ST WALL  
 $1.2E-12$  A

INHALATION

CLASS W  
 $f_1=5.E-02$

LUNGS  
 $3.8E-13$  A

CLASS Y  
 $f_1=5.E-02$

LUNGS  
 $3.9E-13$  A

CLASS Y  
 $f_1=5.E-02$

LUNGS  
 $3.9E-13$  A

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR RH-106

ALI (Bq)DAC (Bq/m<sup>3</sup>)ORAL

CLASS D  
 $f_1=5.E-02$   
 $3.E+10$   
( $4.E+10$ )  
ST WALL

INHALATION

CLASS W  
 $f_1=5.E-02$   
 $1.E+11$

CLASS Y  
 $f_1=5.E-02$   
 $1.E+11$

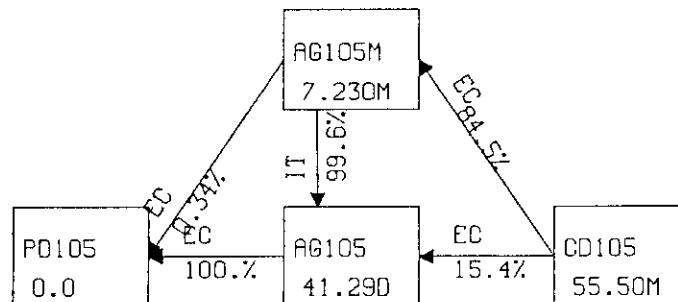
CLASS D  
 $f_1=5.E-02$   
 $5.E+07$

INHALATION

CLASS W  
 $f_1=5.E-02$   
 $5.E+07$

CLASS Y  
 $f_1=5.E-02$   
 $5.E+07$

$\frac{1}{4} \frac{0}{8} \frac{5}{C} d$



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF CD-105

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	TOTAL BODY
GONADS	7.3E-07	3.7E-06	3.5E-05	4.1E-05	6.7E-05	5.1E-06	2.7E-06	1.1E-05
LUNGS	2.7E-04	7.2E-06	1.5E-06	1.7E-06	7.1E-07	3.9E-06	9.9E-06	8.9E-06
ST WALL	8.1E-06	6.4E-04	1.4E-05	1.4E-05	7.0E-06	1.3E-05	8.0E-06	9.7E-06
SI WALL	1.4E-06	1.0E-05	3.9E-04	6.3E-05	3.6E-05	1.1E-05	6.5E-06	1.1E-05
ULI WALL	1.8E-06	1.3E-05	9.4E-05	6.6E-04	1.7E-05	1.1E-05	9.7E-06	1.1E-05
LLI WALL	3.3E-07	5.5E-06	2.8E-05	1.2E-05	1.0E-03	3.9E-06	1.4E-06	1.2E-05
KIDNEYS	4.0E-06	1.3E-05	1.2E-05	1.1E-05	4.0E-06	9.9E-04	1.5E-05	1.0E-05
LIVER	9.5E-06	8.2E-06	7.5E-06	1.0E-05	1.7E-06	1.6E-05	2.2E-04	1.0E-05
PANCREAS	9.7E-06	6.7E-05	7.9E-06	8.5E-06	3.0E-06	2.5E-05	1.7E-05	1.1E-05

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF AG-105M

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	TOTAL BODY
GONADS	4.9E-10	2.2E-09	3.6E-08	4.2E-08	7.1E-08	4.3E-09	1.5E-09	3.5E-07
LUNGS	2.4E-05	6.2E-09	1.0E-09	1.1E-09	3.6E-10	3.1E-09	8.8E-09	3.5E-07
ST WALL	6.6E-09	4.8E-05	1.2E-08	1.3E-08	6.0E-09	1.1E-08	6.6E-09	3.5E-07
SI WALL	8.6E-10	8.9E-09	3.0E-05	6.2E-08	3.4E-08	9.6E-09	5.6E-09	3.5E-07
ULI WALL	1.1E-09	1.2E-08	1.1E-07	5.5E-05	1.6E-08	9.8E-09	8.6E-09	3.5E-07
LLI WALL	3.3E-10	4.5E-09	2.8E-08	1.1E-08	8.9E-05	3.0E-09	9.6E-10	3.5E-07
KIDNEYS	3.3E-09	1.2E-08	1.1E-08	9.4E-09	3.1E-09	7.8E-05	1.3E-08	3.5E-07
LIVER	8.7E-09	6.8E-09	6.3E-09	8.7E-09	1.1E-09	1.4E-08	1.3E-05	3.5E-07
PANCREAS	8.8E-09	6.4E-08	7.0E-09	7.2E-09	2.5E-09	2.3E-08	1.5E-08	3.5E-07

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF AG-105

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	TOTAL BODY
GONADS	2.5E-07	1.1E-06	1.7E-05	2.1E-05	3.3E-05	2.2E-06	6.8E-07	3.4E-06
LUNGS	5.2E-05	3.1E-06	5.3E-07	5.6E-07	1.8E-07	1.6E-06	4.4E-06	3.1E-06
ST WALL	3.3E-06	1.4E-04	6.2E-06	6.5E-06	3.0E-06	5.8E-06	3.3E-06	3.6E-06
SI WALL	4.4E-07	4.5E-06	8.6E-05	3.0E-05	1.7E-05	4.8E-06	2.8E-06	3.9E-06
ULI WALL	5.8E-07	5.9E-06	4.6E-05	1.3E-04	7.7E-06	5.0E-06	4.3E-06	3.7E-06
LLI WALL	1.6E-07	2.2E-06	1.3E-05	5.4E-06	1.8E-04	1.5E-06	4.9E-07	3.7E-06
KIDNEYS	1.7E-06	5.8E-06	5.4E-06	4.8E-06	1.5E-06	2.2E-04	6.6E-06	3.5E-06
LIVER	4.3E-06	3.4E-06	3.2E-06	4.4E-06	5.7E-07	6.8E-06	6.2E-05	3.5E-06
PANCREAS	4.5E-06	3.2E-05	3.5E-06	3.6E-06	1.2E-06	1.1E-05	7.6E-06	3.8E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
 IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
 (TRANSFORMATIONS/Bq) OF CD-105

ORGAN	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>		
	ISOTOPE	CLASS D	CLASS W	CLASS Y	
CD-105	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
AG-105M	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
AG-105	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
LUNGS	CD-105	1.2E+03	1.4E+03	1.5E+03	
LUNGS	AG-105M	1.0E+03	1.2E+03	1.3E+03	
LUNGS	AG-105	1.6E+01	4.2E+02	6.9E+02	
ST CONTENT	CD-105	2.1E+03	2.5E+02	6.3E+01	8.1E+01
ST CONTENT	AG-105M	1.5E+03	2.1E+02	5.9E+01	7.6E+01
ST CONTENT	AG-105	1.3E+00	2.6E-01	1.4E+00	1.5E+00
SI CONTENT	CD-105	2.0E+03	2.4E+02	6.3E+01	8.0E+01
SI CONTENT	AG-105M	1.9E+03	2.3E+02	6.1E+01	7.8E+01
SI CONTENT	AG-105	1.1E+01	1.7E+00	5.6E+00	6.0E+00
ULI CONTENT	CD-105	6.1E+02	7.4E+01	1.9E+01	2.4E+01
ULI CONTENT	AG-105M	5.9E+02	7.1E+01	1.8E+01	2.4E+01
ULI CONTENT	AG-105	4.0E+01	6.2E+00	1.8E+01	2.0E+01
LLI CONTENT	CD-105	6.0E+01	7.2E+00	1.8E+00	2.4E+00
LLI CONTENT	AG-105M	5.8E+01	7.0E+00	1.8E+00	2.3E+00
LLI CONTENT	AG-105	7.4E+01	1.1E+01	3.3E+01	3.5E+01
KIDNEYS	CD-105	1.6E+00	4.1E+01	1.2E+01	7.0E-01
KIDNEYS	AG-105M	1.5E+00	4.0E+01	1.1E+01	6.7E-01
KIDNEYS	AG-105	7.1E+01	6.8E+02	1.6E+02	4.1E+01
LIVER	CD-105	2.2E+00	5.8E+01	1.7E+01	9.9E-01
LIVER	AG-105M	2.2E+00	5.5E+01	1.6E+01	9.4E-01
LIVER	AG-105	7.1E+01	6.8E+02	1.6E+02	4.1E+01
OTHER TISSUE	CD-105	3.2E+01	8.4E+02	2.4E+02	1.4E+01
OTHER TISSUE	AG-105M	3.1E+01	7.7E+02	2.2E+02	1.3E+01
OTHER TISSUE	AG-105	9.6E+01	9.2E+02	2.2E+02	5.5E+01
(67890g)					

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF CD-105

ORALINHALATION

	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$
GONADS	GONADS	LUNGS	LUNGS
$1.8E-11$	$4.7E-12$ (72, 14, 14)	$7.0E-11$ A (0, 14, 86)	$7.7E-11$ A (0, 20, 80)
ST WALL	LUNGS		
$2.3E-10$ A	$6.0E-11$ A (3, 8, 89)		
SI WALL	ST WALL		
$1.5E-10$	$3.2E-11$ (90, 3, 7)		
ULI WALL	SI WALL		
$1.1E-10$	$2.1E-11$ (91, 4, 5)		
LLI WALL	ULI WALL		
$2.5E-11$	$1.6E-11$ (87, 5, 8)		
REMAINDER	KIDNEYS		
$2.6E-11$	$3.5E-11$		
WT=.06	(40, 19, 40)		
	LIVER		
	$1.3E-11$		
	(38, 17, 45)		

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF CD-105

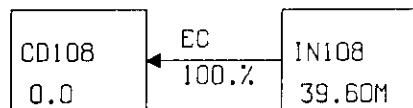
ORALINHALATION

	CLASS D $f_1=5.E-02$	CLASS W $f_1=5.E-02$	CLASS Y $f_1=5.E-02$
GONADS	GONADS	LUNGS	LUNGS
$4.5E-12$	$1.2E-12$	$8.4E-12$ A	$9.3E-12$ A
ST WALL	LUNGS		
$1.4E-11$ A	$7.2E-12$ A		
SI WALL	ST WALL		
$8.8E-12$	$1.9E-12$		
ULI WALL	SI WALL		
$6.4E-12$	$1.3E-12$		
LLI WALL	ULI WALL		
$1.5E-12$	$9.8E-13$		
REMAINDER	KIDNEYS		
$1.6E-12$	$2.1E-12$		
	LIVER		
	$8.0E-13$		

## ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR CD-105

<u>ALI (Bq)</u>				<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>		
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>			<u>INHALATION</u>		
f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02	CLASS Y f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02	CLASS Y f1=5.E-02
1.E+09	3.E+09	6.E+09	5.E+09	1.E+06	2.E+06	2.E+06

1 0 8  
4 9 I n



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF IN-108

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	1.5E-06	7.1E-06	7.5E-05	8.7E-05	1.3E-04	2.7E-05
LUNGS	8.3E-04	1.5E-05	3.2E-06	3.4E-06	1.5E-06	2.2E-05
ST WALL	1.5E-05	1.8E-03	2.8E-05	2.9E-05	1.5E-05	2.4E-05
SI WALL	2.9E-06	2.2E-05	1.1E-03	1.3E-04	7.2E-05	2.6E-05
ULI WALL	4.0E-06	2.7E-05	1.8E-04	2.0E-03	3.4E-05	2.5E-05

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
 IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
 (TRANSFORMATIONS/Bq) OF IN-108

<u>ORGAN</u>	<u>ORAL</u> $f_1=2.E-02$	<u>CLASS D</u> $f_1=2.E-02$	<u>INHALATION</u> $f_1=2.E-02$
LUNGS		9.0E+02	1.0E+03
ST CONTENT	1.8E+03	1.9E+02	4.0E+01
SI CONTENT	1.3E+03	1.5E+02	3.0E+01
ULI CONTENT	3.0E+02	3.3E+01	6.7E+00
LLI CONTENT	2.1E+01	2.3E+00	4.7E-01
OTHER TISSUE (66210g)	5.8E+00	5.4E+02	1.6E+02

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
 PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF IN-108

<u>ORGAN</u>	<u>INHALATION</u>	
	<u>CLASS D</u> $f_1=2.E-02$	<u>CLASS W</u> $f_1=2.E-02$
GONADS 2.3E-11	LUNGS 1.2E-10 A ( 2, 9, 89)	LUNGS 1.3E-10 A ( 0, 16, 84)
ST WALL 5.2E-10 A	ST WALL 6.2E-11 (95, 2, 3)	
SI WALL 2.6E-10	SI WALL 3.1E-11 (95, 3, 2)	
ULI WALL 1.4E-10		

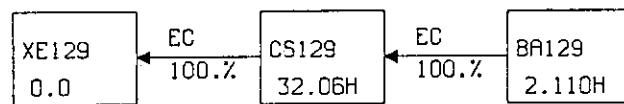
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF IN-108

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W
f1=2.E-02	f1=2.E-02	f1=2.E-02
GONADS	LUNGS	LUNGS
5.7E-12	1.5E-11 A	1.6E-11 A
ST WALL	ST WALL	
3.1E-11 A	3.7E-12	
SI WALL	SI WALL	
1.5E-11	1.9E-12	
ULI WALL		
8.4E-12		

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR IN-108

	<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>	
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W	CLASS D
f1=2.E-02	f1=2.E-02	f1=2.E-02	f1=2.E-02
8.E+08	2.E+09	3.E+09	1.E+06
			1.E+06

<sup>1 2 9</sup>  
<sub>5 6</sub> Ba (2.11 h)



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF BA-129

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	CORT BONE	TRAB BONE	TOTAL BODY
GONADS	8.6E-07	5.0E-06	5.0E-05	5.0E-05	9.2E-05	5.1E-06	5.1E-06	9.7E-06
BREAST	7.2E-06	7.6E-06	8.2E-06	7.9E-06	9.0E-06	5.9E-06	5.9E-06	8.3E-06
R MARROW	7.0E-06	5.5E-06	1.4E-05	1.2E-05	1.8E-05	1.8E-05	3.1E-05	9.8E-06
LUNGS	1.2E-04	9.5E-06	1.7E-06	2.0E-06	7.4E-07	5.3E-06	5.3E-06	8.4E-06
ST WALL	1.0E-05	3.6E-04	1.9E-05	1.9E-05	8.7E-06	3.0E-06	3.0E-06	9.5E-06
SI WALL	1.6E-06	1.3E-05	2.2E-04	8.6E-05	4.8E-05	4.2E-06	4.2E-06	1.1E-05
ULI WALL	2.1E-06	1.8E-05	1.2E-04	3.2E-04	2.2E-05	4.0E-06	4.0E-06	1.1E-05
LLI WALL	4.5E-07	7.1E-06	3.7E-05	1.6E-05	4.3E-04	5.4E-06	5.4E-06	1.1E-05
PANCREAS	1.3E-05	9.2E-05	1.0E-05	1.1E-05	3.8E-06	5.4E-06	5.4E-06	9.9E-06
UTERUS	8.1E-07	5.0E-06	4.6E-05	2.5E-05	3.1E-05	3.8E-06	3.8E-06	1.1E-05

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF CS-129

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	CORT BONE	TRAB BONE	TOTAL BODY
GONADS	1.2E-07	4.4E-07	1.0E-05	1.3E-05	2.1E-05	9.4E-07	9.4E-07	2.2E-06
BREAST	1.5E-06	1.5E-06	1.6E-06	1.5E-06	1.7E-06	1.0E-06	1.0E-06	1.8E-06
R MARROW	1.5E-06	1.1E-06	3.1E-06	2.7E-06	4.6E-06	4.8E-06	1.1E-05	2.5E-06
LUNGS	3.8E-05	1.8E-06	2.7E-07	2.8E-07	8.5E-08	9.5E-07	9.5E-07	2.0E-06
ST WALL	1.9E-06	1.0E-04	3.5E-06	3.9E-06	1.7E-06	5.4E-07	5.4E-07	2.2E-06
SI WALL	2.2E-07	2.5E-06	6.1E-05	1.9E-05	1.0E-05	7.4E-07	7.4E-07	2.4E-06
ULI WALL	2.9E-07	3.4E-06	2.9E-05	9.5E-05	4.6E-06	6.7E-07	6.7E-07	2.3E-06
LLI WALL	7.9E-08	1.2E-06	8.0E-06	3.2E-06	1.3E-04	9.7E-07	9.7E-07	2.3E-06
PANCREAS	2.6E-06	2.0E-05	1.9E-06	1.8E-06	6.5E-07	8.9E-07	8.9E-07	2.3E-06
UTERUS	8.4E-08	7.6E-07	9.5E-06	4.4E-06	6.0E-06	5.6E-07	5.6E-07	2.3E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
 IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
 (TRANSFORMATIONS/Bq) OF BA-129

<u>ORGAN</u>	<u>ISOTOPE</u>	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	BA-129 f1=1.E-01		CLASS D
	CS-129 f1=1.E-01		f1=1.E-01
LUNGS	BA-129		2.6E+03
LUNGS	CS-129		7.9E+02
ST CONTENT	BA-129	2.7E+03	3.8E+02
ST CONTENT	CS-129	5.8E+01	1.2E+01
SI CONTENT	BA-129	4.7E+03	6.4E+02
SI CONTENT	CS-129	5.3E+02	8.6E+01
ULI CONTENT	BA-129	3.0E+03	4.1E+02
ULI CONTENT	CS-129	2.0E+03	3.1E+02
LLI CONTENT	BA-129	6.6E+02	9.0E+01
LLI CONTENT	CS-129	2.7E+03	4.1E+02
CORT BONE	BA-129	2.8E+01	1.9E+02
CORT BONE	CS-129	5.4E+01	2.4E+02
TRAB BONE	BA-129	1.5E+01	9.9E+01
TRAB BONE	CS-129	4.4E+01	1.9E+02
OTHER TISSUE	BA-129	3.1E+02	2.1E+03
OTHER TISSUE (65000g)	CS-129	2.9E+02	1.2E+03

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BA-129

ORAL            INHALATION

CLASS D

f1=1.E-01        f1=1.E-01

GONADS	GONADS
8.7E-11 A	1.7E-11
(85, 8, 7)	

BREAST	BREAST
1.6E-11	8.9E-12
(46, 13, 41)	

R MARROW	R MARROW
2.4E-11	1.1E-11
(52, 13, 35)	

ST WALL	LUNGS
1.9E-10	6.0E-11 A
(5, 5, 90)	

SI WALL	ST WALL
2.3E-10	3.4E-11
(81, 4, 15)	

ULI WALL	SI WALL
2.9E-10	3.7E-11
(92, 4, 4)	

LLI WALL	ULI WALL
1.4E-10	4.6E-11
(92, 4, 4)	

REMAINDER	LLI WALL
5.7E-11	2.5E-11
WT=.06	(90, 6, 4)

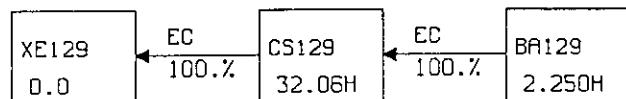
REMAINDER	
1.8E-11	
(56, 8, 36)	
WT=.06	

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BA-129

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	CLASS D
f1=1.E-01	f1=1.E-01
GONADS	GONADS
2.2E-11 A	4.2E-12
BREAST	BREAST
2.4E-12	1.3E-12
R MARROW	R MARROW
2.9E-12	1.4E-12
ST WALL	LUNGS
1.1E-11	7.2E-12 A
SI WALL	ST WALL
1.4E-11	2.0E-12
ULI WALL	SI WALL
1.8E-11	2.2E-12
LLI WALL	ULI WALL
8.5E-12	2.8E-12
REMAINDER	LLI WALL
3.4E-12	1.5E-12
	REMAINDER
	1.1E-12

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR BA-129

<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>	
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	<u>INHALATION</u>
f1=1.E-01	CLASS D	CLASS D
6.E+08	f1=1.E-01	f1=1.E-01
	2.E+09	9.E+05

$$^{129}_{\text{Ba}} \text{ (2.25 h)}$$


## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF BA-129

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	CORT BONE	TOTAL BODY
GONADS	1.7E-07	6.9E-07	1.1E-05	1.5E-05	2.2E-05	1.2E-06	4.1E-06
LUNGS	1.5E-04	2.2E-06	3.7E-07	3.9E-07	1.4E-07	1.2E-06	3.8E-06
ST WALL	2.3E-06	3.3E-04	4.2E-06	4.5E-06	2.1E-06	6.8E-07	4.1E-06
SI WALL	3.2E-07	3.1E-06	2.1E-04	2.1E-05	1.2E-05	9.3E-07	4.4E-06
ULI WALL	4.2E-07	4.1E-06	3.1E-05	3.6E-04	5.3E-06	8.4E-07	4.3E-06
LLI WALL	9.4E-08	1.5E-06	8.9E-06	3.7E-06	5.6E-04	1.2E-06	4.3E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF CS-129

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	CORT BONE	TOTAL BODY
GONADS	1.2E-07	4.4E-07	1.0E-05	1.3E-05	2.1E-05	9.4E-07	2.2E-06
LUNGS	3.8E-05	1.8E-06	2.7E-07	2.8E-07	8.5E-08	9.5E-07	2.0E-06
ST WALL	1.9E-06	1.0E-04	3.5E-06	3.9E-06	1.7E-06	5.4E-07	2.2E-06
SI WALL	2.2E-07	2.5E-06	6.1E-05	1.9E-05	1.0E-05	7.4E-07	2.4E-06
ULI WALL	2.9E-07	3.4E-06	2.9E-05	9.5E-05	4.6E-06	6.7E-07	2.3E-06
LLI WALL	7.9E-08	1.2E-06	8.0E-06	3.2E-06	1.3E-04	9.7E-07	2.3E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
 IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
 (TRANSFORMATIONS/Bq) OF BA-129

<u>ORGAN</u>	<u>ISOTOPE</u>	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	BA-129	f1=1.E-01	CLASS D
	CS-129	f1=1.E-01	f1=1.E-01
LUNGS	BA-129		2.6E+03
LUNGS	CS-129		7.9E+02
ST CONTENT	BA-129	2.7E+03	3.8E+02
ST CONTENT	CS-129	5.8E+01	1.2E+01
SI CONTENT	BA-129	4.7E+03	6.4E+02
SI CONTENT	CS-129	5.3E+02	8.6E+01
ULI CONTENT	BA-129	3.0E+03	4.1E+02
ULI CONTENT	CS-129	2.0E+03	3.1E+02
LLI CONTENT	BA-129	6.6E+02	9.0E+01
LLI CONTENT	CS-129	2.7E+03	4.1E+02
CORT BONE	BA-129	2.8E+01	1.9E+02
CORT BONE	CS-129	5.4E+01	2.4E+02
OTHER TISSUE	BA-129	3.1E+02	2.1E+03
OTHER TISSUE	CS-129	2.9E+02	1.2E+03
(65000g)			

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
 PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BA-129

<u>ORGAN</u>	<u>INHALATION</u>
	CLASS D
f1=1.E-01	f1=1.E-01
GONADS	GONADS
3.2E-11	6.7E-12 (83, 9, 8)
ST WALL	LUNGS
1.6E-10	7.1E-11 A (2, 5, 93)
SI WALL	ST WALL
1.8E-10	2.5E-11 (91, 3, 6)
ULI WALL	SI WALL
2.3E-10 A	2.8E-11 (95, 3, 2)
LLI WALL	ULI WALL
1.3E-10	3.5E-11 (95, 3, 2)
	LLI WALL
	2.0E-11 (93, 4, 3)

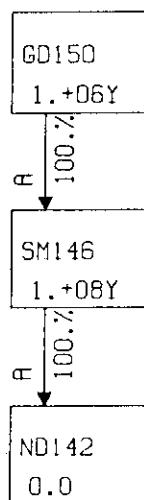
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BA-129

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	CLASS D
f1=1.E-01	f1=1.E-01
GONADS	GONADS
8.1E-12	1.7E-12
ST WALL	LUNGS
9.4E-12	8.5E-12 A
SI WALL	ST WALL
1.1E-11	1.5E-12
ULI WALL	SI WALL
1.4E-11 A	1.7E-12
LLI WALL	ULI WALL
7.6E-12	2.1E-12
	LLI WALL
	1.2E-12

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR BA-129

<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>	
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	<u>INHALATION</u>
	CLASS D	CLASS D
f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01
1.E+09	3.E+09	1.E+06

1 5 0  
6 4 G d



SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF GD-150  
SOURCES

TARGETS	LIVER	CORT BONE	TRAB BONE
R MARROW	0.0	0.0	1.8E-02
BONE SURF	0.0	1.1E-01	1.1E-01
LIVER	3.1E-02	0.0	0.0

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF GD-150

ORGAN	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	f1=3.E-04	CLASS D f1=3.E-04	CLASS W f1=3.E-04
LIVER	3.8E+04	6.1E+07	1.5E+07
CORT BONE	2.9E+04	4.5E+07	1.1E+07
TRAB BONE	2.9E+04	4.5E+07	1.1E+07

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF GD-150

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W
f1=3.E-04	f1=3.E-04	f1=3.E-04
R MARROW 1.0E-08 B	R MARROW 1.6E-05 B	R MARROW 4.0E-06 B
BONE SURF 3.1E-08 AB	BONE SURF 5.0E-05 AB	BONE SURF 1.2E-05 AB
LIVER 1.1E-08	LIVER 1.8E-05	LIVER 4.6E-06

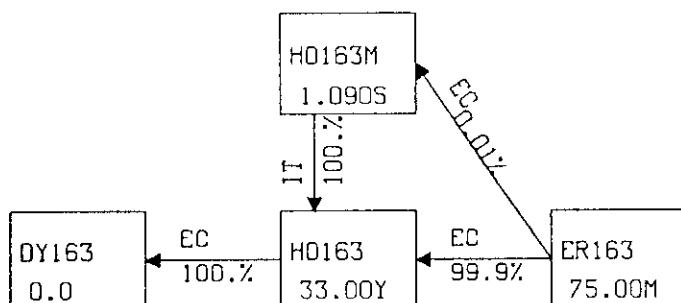
COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF GD-150

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W
f1=3.E-04	f1=3.E-04	f1=3.E-04
R MARROW 8.3E-08 B	R MARROW 1.3E-04 B (32, 16, 52)	R MARROW 3.3E-05 B (25, 33, 42)
BONE SURF 1.0E-06 AB	BONE SURF 1.7E-03 AB (32, 16, 52)	BONE SURF 4.2E-04 AB (25, 33, 42)
LIVER 1.9E-07	LIVER 3.0E-04 (32, 16, 52)	LIVER 7.6E-05 (25, 33, 42)

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR GD-150

<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>			
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W	CLASS D	CLASS W
f1=3.E-04	f1=3.E-04	f1=3.E-04	f1=3.E-04	f1=3.E-04
5.E+05 (1.E+06) BONE SURF	3.E+02 (6.E+02) BONE SURF	1.E+03 (2.E+03) BONE SURF	1.E-01	5.E-01

1 6 3  
6 8 E r



SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF ER-163  
SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT
GONADS	8.5E-09	8.5E-08	2.5E-06	2.2E-06	4.4E-06
R MARROW	5.4E-07	3.1E-07	1.1E-06	9.7E-07	1.8E-06
LUNGS	1.3E-05	3.6E-07	1.7E-08	2.3E-08	4.5E-09
ST WALL	3.6E-07	3.0E-05	6.7E-07	8.0E-07	3.0E-07
SI WALL	1.4E-08	4.5E-07	1.9E-05	4.1E-06	2.2E-06
ULI WALL	1.9E-08	7.2E-07	6.4E-06	3.0E-05	8.9E-07
LLI WALL	3.2E-09	1.7E-07	1.7E-06	6.0E-07	4.3E-05
PANCREAS	4.8E-07	4.4E-06	2.9E-07	2.9E-07	6.3E-08

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF ER-163

ORGAN	<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	f1=3.E-04	f1=3.E-04
LUNGS		1.9E+03
ST CONTENT	2.3E+03	9.4E+01
SI CONTENT	2.9E+03	1.2E+02
ULI CONTENT	1.1E+03	4.6E+01
LLI CONTENT	1.5E+02	5.9E+00

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF ER-163

ORAL            INHALATION

CLASS W

f1=3.E-04        f1=3.E-04

GONADS            LUNGS  
1.7E-12            3.9E-12 A  
( 0, 14, 86)

R MARROW  
8.5E-13

ST WALL  
1.2E-11 A

SI WALL  
9.6E-12

ULI WALL  
8.7E-12

LLI WALL  
2.0E-12

REMAINDER  
1.8E-12  
WT=.06

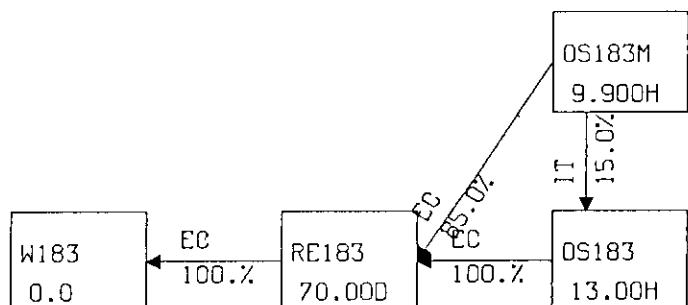
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF ER-163

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>
	CLASS W
f1=3.E-04	f1=3.E-04
GONADS	LUNGS
4.2E-13	4.7E-13 A
R MARROW	
1.0E-13	
ST WALL	
7.0E-13 A	
SI WALL	
5.7E-13	
ULI WALL	
5.2E-13	
LLI WALL	
1.2E-13	
REMAINDER	
1.1E-13	

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR ER-163

<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>	
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	<u>INHALATION</u>
f1=3.E-04	CLASS W f1=3.E-04	CLASS W f1=3.E-04
2.E+10	1.E+11	4.E+07

1 8 3 m  
7 6 O S



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF OS-183M

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	SPLEEN	TOTAL BODY
GONADS	5.6E-07	4.5E-06	3.3E-05	2.5E-05	5.6E-05	5.0E-06	2.6E-06	1.8E-06	5.5E-06
BREAST	4.4E-06	4.7E-06	5.1E-06	4.9E-06	5.6E-06	4.8E-06	3.7E-06	4.9E-06	5.4E-06
R MARROW	4.4E-06	3.4E-06	8.7E-06	7.3E-06	1.1E-05	8.6E-06	3.5E-06	3.9E-06	6.3E-06
LUNGS	9.0E-05	5.9E-06	1.1E-06	1.4E-06	5.3E-07	3.2E-06	8.2E-06	7.0E-06	5.3E-06
ST WALL	6.5E-06	2.5E-04	1.2E-05	1.2E-05	5.1E-06	1.1E-05	6.5E-06	3.1E-05	6.0E-06
SI WALL	1.0E-06	8.3E-06	1.5E-04	5.2E-05	2.9E-05	9.2E-06	5.2E-06	4.6E-06	7.0E-06
ULI WALL	1.4E-06	1.0E-05	7.5E-05	2.4E-04	1.3E-05	9.4E-06	7.7E-06	4.7E-06	6.7E-06
LLI WALL	2.9E-07	4.5E-06	2.3E-05	1.1E-05	3.2E-04	2.9E-06	9.4E-07	2.1E-06	7.1E-06
KIDNEYS	3.3E-06	1.1E-05	1.0E-05	9.4E-06	3.1E-06	3.7E-04	1.2E-05	2.7E-05	6.5E-06
LIVER	7.9E-06	6.4E-06	6.1E-06	8.2E-06	1.3E-06	1.3E-05	1.1E-04	3.5E-06	6.5E-06
UTERUS	4.9E-07	3.2E-06	2.8E-05	1.6E-05	1.9E-05	2.9E-06	1.4E-06	1.8E-06	8.2E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF OS-183

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	SPLEEN	TOTAL BODY
GONADS	2.9E-07	1.4E-06	2.3E-05	2.6E-05	4.1E-05	2.7E-06	9.2E-07	1.6E-06	5.1E-06
BREAST	3.1E-06	3.2E-06	3.5E-06	3.4E-06	3.8E-06	3.2E-06	2.5E-06	3.4E-06	4.4E-06
R MARROW	3.7E-06	2.9E-06	7.8E-06	6.7E-06	1.0E-05	7.4E-06	3.0E-06	3.2E-06	6.0E-06
LUNGS	1.2E-04	4.1E-06	6.2E-07	6.8E-07	2.1E-07	2.0E-06	5.7E-06	5.1E-06	4.6E-06
ST WALL	4.3E-06	2.8E-04	8.1E-06	8.5E-06	4.0E-06	7.6E-06	4.3E-06	2.3E-05	5.2E-06
SI WALL	5.2E-07	5.9E-06	1.7E-04	3.9E-05	2.1E-05	6.3E-06	3.6E-06	3.1E-06	5.7E-06
ULI WALL	6.8E-07	7.9E-06	5.6E-05	2.8E-04	9.7E-06	6.4E-06	5.7E-06	3.1E-06	5.5E-06
LLI WALL	1.8E-07	2.8E-06	1.6E-05	7.0E-06	4.2E-04	1.8E-06	5.8E-07	1.4E-06	5.5E-06
KIDNEYS	2.1E-06	7.7E-06	7.0E-06	6.2E-06	1.9E-06	4.3E-04	8.7E-06	2.0E-05	5.1E-06
LIVER	5.6E-06	4.5E-06	4.1E-06	5.7E-06	6.7E-07	8.9E-06	1.1E-04	2.2E-06	5.1E-06
UTERUS	2.2E-07	1.8E-06	2.1E-05	1.1E-05	1.5E-05	1.9E-06	8.9E-07	9.2E-07	5.7E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF RE-183

## SOURCES

TARGETS	ST LUNGS	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	LIVER	SPLEEN	TOTAL BODY	
GONADS	4.9E-08	3.1E-07	7.6E-06	7.4E-06	1.3E-05	6.1E-07	2.4E-07	2.3E-07	2.7E-06
BREAST	8.8E-07	9.1E-07	9.8E-07	9.4E-07	1.1E-06	8.8E-07	6.8E-07	9.5E-07	2.4E-06
R MARROW	1.5E-06	1.0E-06	3.2E-06	2.8E-06	4.5E-06	2.9E-06	1.1E-06	1.2E-06	3.5E-06
LUNGS	1.2E-04	1.2E-06	1.1E-07	1.3E-07	3.4E-08	4.9E-07	1.7E-06	1.5E-06	2.6E-06
ST WALL	1.2E-06	2.5E-04	2.3E-06	2.5E-06	1.1E-06	2.2E-06	1.2E-06	6.9E-06	2.7E-06
SI WALL	8.7E-08	1.6E-06	1.6E-04	1.2E-05	6.5E-06	1.7E-06	9.4E-07	7.9E-07	2.9E-06
ULI WALL	1.1E-07	2.4E-06	1.9E-05	2.7E-04	2.8E-06	1.7E-06	1.6E-06	8.3E-07	2.8E-06
LLI WALL	3.2E-08	7.0E-07	5.2E-06	2.0E-06	4.3E-04	3.6E-07	9.9E-08	3.3E-07	2.8E-06
KIDNEYS	4.7E-07	2.2E-06	1.8E-06	1.7E-06	4.5E-07	4.1E-04	2.5E-06	6.3E-06	2.6E-06
LIVER	1.6E-06	1.2E-06	1.1E-06	1.6E-06	1.2E-07	2.5E-06	7.9E-05	5.1E-07	2.7E-06
UTERUS	4.0E-08	3.5E-07	6.7E-06	3.5E-06	4.6E-06	4.3E-07	1.9E-07	1.8E-07	2.9E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF OS-183M

ORGAN	ORAL			INHALATION		
	ISOTOPE	CLASS D	CLASS W	CLASS Y		
OS-183M	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02		
OS-183	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02		
RE-183	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02	f1=1.E-02		
LUNGS	OS-183M	7.8E+03	1.3E+04	1.3E+04		
LUNGS	OS-183	6.1E+02	1.6E+03	1.6E+03		
LUNGS	RE-183	6.0E+01	3.4E+03	7.0E+03		
ST CONTENT	OS-183M	3.4E+03	5.0E+02	6.2E+02	7.5E+02	
ST CONTENT	OS-183	2.6E+01	5.5E+00	4.8E+01	5.6E+01	
ST CONTENT	RE-183	1.2E+00	2.7E-01	5.9E+00	5.4E+00	
SI CONTENT	OS-183M	1.0E+04	1.6E+03	1.9E+03	2.3E+03	
SI CONTENT	OS-183	3.6E+02	5.9E+01	2.1E+02	2.4E+02	
SI CONTENT	RE-183	2.0E+01	3.3E+00	2.6E+01	2.5E+01	
ULI CONTENT	OS-183M	1.8E+04	2.6E+03	3.3E+03	4.0E+03	
ULI CONTENT	OS-183	1.8E+03	2.8E+02	6.0E+02	7.1E+02	
ULI CONTENT	RE-183	1.5E+02	2.4E+01	1.0E+02	1.0E+02	
LLI CONTENT	OS-183M	1.2E+04	1.8E+03	2.3E+03	2.7E+03	
LLI CONTENT	OS-183	2.5E+03	3.8E+02	6.8E+02	8.1E+02	
LLI CONTENT	RE-183	4.1E+02	6.3E+01	2.1E+02	2.2E+02	
KIDNEYS	OS-183M	9.9E+00	4.4E+02	9.5E+01	7.2E+00	
KIDNEYS	OS-183	2.5E+00	1.0E+02	2.0E+01	1.8E+00	
KIDNEYS	RE-183	1.3E+01	6.0E+02	1.3E+02	1.3E+01	
LIVER	OS-183M	5.0E+01	2.2E+03	4.8E+02	3.7E+01	
LIVER	OS-183	1.2E+01	5.2E+02	9.8E+01	9.0E+00	
LIVER	RE-183	6.3E+01	3.0E+03	6.3E+02	6.6E+01	
SPLEEN	OS-183M	5.0E+00	2.2E+02	4.8E+01	3.7E+00	
SPLEEN	OS-183	1.2E+00	5.2E+01	9.8E+00	9.0E-01	
SPLEEN	RE-183	6.3E+00	3.0E+02	6.3E+01	6.6E+00	
OTHER TISSUE	OS-183M	2.6E+02	1.2E+04	2.5E+03	1.9E+02	
OTHER TISSUE	OS-183	4.4E+01	1.8E+03	3.3E+02	3.2E+01	
OTHER TISSUE	RE-183	1.7E+02	8.1E+03	1.7E+03	1.8E+02	
(67710g)						

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF OS-183M

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02
GONADS 2.6E-10 A	GONADS 5.7E-11 (80, 8, 12)	GONADS 5.7E-11 (71, 16, 13)	GONADS 6.5E-11 (66, 23, 11)
R MARROW 6.6E-11	BREAST 2.9E-11 (45, 13, 42)	LUNGS 2.8E-10 A (1, 5, 94)	LUNGS 3.6E-10 A (1, 6, 93)
ST WALL 2.0E-10	R MARROW 3.7E-11 (49, 13, 38)	ST WALL 6.0E-11 (53, 15, 32)	SI WALL 1.2E-10 (66, 23, 11)
SI WALL 4.9E-10	LUNGS 1.5E-10 A (7, 4, 89)	SI WALL 1.1E-10 (70, 16, 14)	ULI WALL 2.3E-10 (66, 23, 11)
ULI WALL 9.2E-10	SI WALL 9.8E-11 (84, 6, 10)	ULI WALL 2.0E-10 (71, 15, 14)	LLI WALL 2.3E-10 (66, 23, 11)
LLI WALL 8.9E-10	ULI WALL 1.6E-10 (89, 5, 6)	LLI WALL 1.9E-10 (72, 14, 14)	
REMAINDER 1.4E-10 WT=.06	LLI WALL 1.5E-10 (91, 4, 5)		
	KIDNEYS 1.0E-10 (42, 17, 41)		
	LIVER 1.1E-10 (39, 17, 44)		

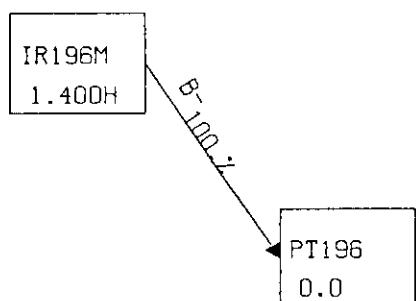
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF OS-183M

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02
GONADS 6.6E-11 A	GONADS 1.4E-11	GONADS 1.4E-11	GONADS 1.6E-11
R MARROW 7.9E-12	BREAST 4.3E-12	LUNGS 3.4E-11 A	LUNGS 4.3E-11 A
ST WALL 1.2E-11	R MARROW 4.5E-12	ST WALL 3.6E-12	SI WALL 7.3E-12
SI WALL 3.0E-11	LUNGS 1.8E-11 A	SI WALL 6.3E-12	ULI WALL 1.4E-11
ULI WALL 5.5E-11	SI WALL 5.9E-12	ULI WALL 1.2E-11	LLI WALL 1.4E-11
LLI WALL 5.4E-11	ULI WALL 9.8E-12	LLI WALL 1.2E-11	
REMAINDER 8.5E-12	LLI WALL 9.2E-12		
	KIDNEYS 6.2E-12		
	LIVER 6.7E-12		

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR OS-183M

<u>ORAL</u>	<u>ALI (Bq)</u>			<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>		
	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02
2.E+08	6.E+08	6.E+08	5.E+08	3.E+05	3.E+05	2.E+05

1 9 6 m  
7 7 I r



SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF IR-196M  
SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	1.3E-06	5.1E-06	7.8E-05	1.0E-04	1.4E-04	2.1E-05
LUNGS	5.9E-04	1.5E-05	2.7E-06	2.9E-06	9.0E-07	1.9E-05
ST WALL	1.6E-05	1.4E-03	2.9E-05	3.1E-05	1.5E-05	2.2E-05
SI WALL	2.3E-06	2.2E-05	8.4E-04	1.4E-04	7.6E-05	2.3E-05
ULI WALL	3.1E-06	2.8E-05	1.9E-04	1.4E-03	3.5E-05	2.3E-05
LLI WALL	7.2E-07	1.1E-05	5.7E-05	2.5E-05	2.2E-03	2.3E-05
PANCREAS	2.3E-05	1.5E-04	1.7E-05	1.6E-05	6.2E-06	2.2E-05

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF IR-196M

ORGAN	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>	
	f1=1.E-02	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02
LUNGS		1.8E+03	2.1E+03	2.3E+03
ST CONTENT	2.4E+03	3.1E+02	1.1E+02	1.4E+02
SI CONTENT	3.2E+03	4.2E+02	1.4E+02	1.8E+02
ULI CONTENT	1.4E+03	1.8E+02	6.3E+01	8.0E+01
LLI CONTENT	2.0E+02	2.6E+01	9.0E+00	1.1E+01
OTHER TISSUE (67710g)	1.5E+01	1.4E+03	3.9E+02	2.2E+01

**COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF IR-196M**

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D $f_1=1.E-02$	CLASS W $f_1=1.E-02$	CLASS Y $f_1=1.E-02$
GONADS $6.9E-11$	GONADS $1.4E-11$ (83, 11, 6)	LUNGS $2.0E-10$ A (0, 13, 87)	LUNGS $2.1E-10$ A (0, 20, 80)
ST WALL $5.5E-10$ A	LUNGS $1.7E-10$ A (2, 6, 92)		
SI WALL $4.8E-10$	ST WALL $8.0E-11$ (91, 3, 6)		
ULI WALL $4.3E-10$	SI WALL $6.7E-11$ (95, 3, 2)		
LLI WALL $1.1E-10$	ULI WALL $6.1E-11$ (95, 3, 2)		
REMAINDER $6.9E-11$			
WT=.06			

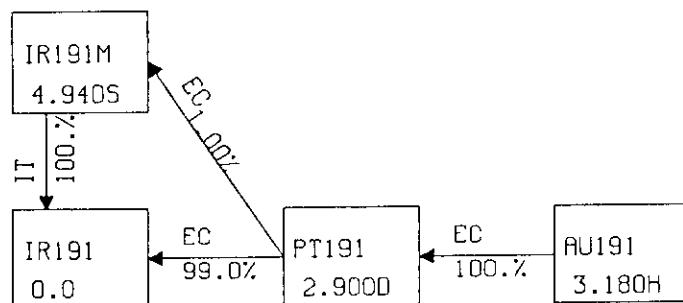
**WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF IR-196M**

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D $f_1=1.E-02$	CLASS W $f_1=1.E-02$	CLASS Y $f_1=1.E-02$
GONADS $1.7E-11$	GONADS $3.5E-12$	LUNGS $2.4E-11$ A	LUNGS $2.6E-11$ A
ST WALL $3.3E-11$ A	LUNGS $2.1E-11$ A		
SI WALL $2.9E-11$	ST WALL $4.8E-12$		
ULI WALL $2.6E-11$	SI WALL $4.0E-12$		
LLI WALL $6.5E-12$	ULI WALL $3.7E-12$		
REMAINDER $4.2E-12$			

## ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR IR-196M

<u>ALI (Bq)</u>				<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>		
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>			<u>INHALATION</u>		
f1=1.E-02	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02	CLASS D f1=1.E-02	CLASS W f1=1.E-02	CLASS Y f1=1.E-02
4.E+08	1.E+09	2.E+09	2.E+09	6.E+05	9.E+05	8.E+05

1 9 1  
7 9 A u



## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF AU-191

## SOURCES

TARGETS	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	TOTAL BODY
GONADS	2.7E-07	1.2E-06	2.0E-05	2.3E-05	3.5E-05	4.6E-06
BREAST	2.7E-06	2.8E-06	3.1E-06	3.0E-06	3.4E-06	4.0E-06
R MARROW	3.1E-06	2.4E-06	6.5E-06	5.6E-06	8.3E-06	5.2E-06
LUNGS	1.1E-04	3.6E-06	5.7E-07	6.2E-07	1.9E-07	4.2E-06
ST WALL	3.7E-06	2.7E-04	7.0E-06	7.4E-06	3.5E-06	4.8E-06
SI WALL	4.8E-07	5.2E-06	1.7E-04	3.4E-05	1.9E-05	5.2E-06
ULI WALL	6.3E-07	6.8E-06	4.9E-05	2.7E-04	8.5E-06	5.0E-06
LLI WALL	1.6E-07	2.5E-06	1.4E-05	6.1E-06	4.1E-04	5.0E-06
UTERUS	1.9E-07	1.6E-06	1.8E-05	9.6E-06	1.2E-05	5.1E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF PT-191

TARGETS	SOURCES					TOTAL BODY
	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	
GONADS	1.2E-07	5.8E-07	1.2E-05	1.3E-05	2.0E-05	3.1E-06
BREAST	1.5E-06	1.6E-06	1.7E-06	1.6E-06	1.9E-06	2.7E-06
R MARROW	2.1E-06	1.5E-06	4.4E-06	3.8E-06	6.0E-06	3.8E-06
LUNGS	9.5E-05	2.1E-06	2.7E-07	2.9E-07	8.5E-08	2.9E-06
ST WALL	2.1E-06	2.1E-04	3.9E-06	4.3E-06	1.9E-06	3.1E-06
SI WALL	2.2E-07	2.9E-06	1.3E-04	2.0E-05	1.1E-05	3.3E-06
ULI WALL	2.9E-07	3.9E-06	2.9E-05	2.2E-04	4.8E-06	3.3E-06
LLI WALL	6.9E-08	1.3E-06	8.4E-06	3.4E-06	3.4E-04	3.3E-06
UTERUS	8.6E-08	7.8E-07	1.1E-05	5.6E-06	7.3E-06	3.3E-06

## SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF IR-191M

TARGETS	SOURCES					TOTAL BODY
	LUNGS	ST CONTENT	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	
GONADS	2.1E-08	1.5E-07	3.5E-06	3.5E-06	5.7E-06	1.9E-06
BREAST	4.1E-07	4.2E-07	4.5E-07	4.4E-07	5.0E-07	1.8E-06
R MARROW	7.1E-07	5.1E-07	1.6E-06	1.3E-06	2.1E-06	2.3E-06
LUNGS	1.0E-04	5.4E-07	4.9E-08	6.0E-08	1.6E-08	1.8E-06
ST WALL	5.6E-07	2.0E-04	1.1E-06	1.2E-06	5.1E-07	1.9E-06
SI WALL	4.1E-08	7.8E-07	1.3E-04	5.5E-06	3.0E-06	2.0E-06
ULI WALL	5.1E-08	1.1E-06	9.2E-06	2.3E-04	1.3E-06	2.0E-06
LLI WALL	1.2E-08	3.2E-07	2.4E-06	9.5E-07	3.6E-04	1.9E-06
UTERUS	1.8E-08	1.7E-07	3.1E-06	1.7E-06	2.1E-06	2.0E-06

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
 IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
 (TRANSFORMATIONS/Bq) OF AU-191

ORGAN	ISOTOPE	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>
		CLASS D	CLASS W	CLASS Y
	AU-191 f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01
	PT-191 f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01
	IR-191M f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01	f1=1.E-01
LUNGS	AU-191	3.5E+03	4.5E+03	4.8E+03
LUNGS	PT-191	5.8E+02	2.8E+03	3.0E+03
LUNGS	IR-191M	5.8E+00	2.8E+01	3.0E+01
ST CONTENT	AU-191 3.0E+03	4.2E+02	2.6E+02	3.3E+02
ST CONTENT	PT-191 2.9E+01	6.2E+00	4.7E+01	5.4E+01
ST CONTENT	IR-191M 2.9E-01	6.2E-02	4.7E-01	5.4E-01
SI CONTENT	AU-191 6.0E+03	8.4E+02	5.2E+02	6.6E+02
SI CONTENT	PT-191 3.1E+02	5.1E+01	1.8E+02	2.1E+02
SI CONTENT	IR-191M 3.1E+00	5.1E-01	1.8E+00	2.1E+00
ULI CONTENT	AU-191 5.1E+03	7.1E+02	4.4E+02	5.6E+02
ULI CONTENT	PT-191 1.5E+03	2.3E+02	5.7E+02	6.6E+02
ULI CONTENT	IR-191M 1.5E+01	2.3E+00	5.7E+00	6.6E+00
LLI CONTENT	AU-191 1.5E+03	2.1E+02	1.3E+02	1.6E+02
LLI CONTENT	PT-191 2.5E+03	3.8E+02	8.8E+02	1.0E+03
LLI CONTENT	IR-191M 2.5E+01	3.8E+00	8.8E+00	1.0E+01
OTHER TISSUE	AU-191 7.3E+02	4.1E+03	1.1E+03	1.4E+02
OTHER TISSUE	PT-191 8.1E+02	3.7E+03	8.7E+02	3.7E+02
OTHER TISSUE	IR-191M 8.1E+00	3.7E+01	8.7E+00	3.7E+00
(70000g)				

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF AU-191

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D f1=1.E-01	CLASS W f1=1.E-01	CLASS Y f1=1.E-01
GONADS	GONADS	GONADS	GONADS
5.9E-11	1.3E-11	1.0E-11	1.1E-11
(79, 9, 12)	(67, 18, 15)	(64, 23, 13)	
R MARROW	BREAST	LUNGS	LUNGS
1.8E-11	7.2E-12	1.3E-10 A	1.3E-10 A
	(46, 15, 39)	(1, 7, 92)	(0, 11, 89)
ST WALL	R MARROW	SI WALL	SI WALL
1.4E-10	1.0E-11	2.6E-11	3.0E-11
	(51, 14, 35)	(71, 17, 12)	(65, 25, 10)
SI WALL	LUNGS	ULI WALL	ULI WALL
2.1E-10	7.8E-11 A	4.8E-11	5.6E-11
	(3, 4, 93)	(71, 15, 14)	(65, 24, 11)
ULI WALL	ST WALL	LLI WALL	LLI WALL
3.3E-10 A	2.8E-11	6.0E-11	7.0E-11
	(82, 5, 13)	(68, 13, 19)	(65, 20, 15)
LLI WALL	SI WALL		
2.5E-10	3.5E-11		
	(90, 5, 5)		
REMAINDER	ULI WALL		
3.5E-11	5.3E-11		
WT=.06	(92, 4, 4)		
	LLI WALL		
	4.3E-11		
	(91, 5, 4)		

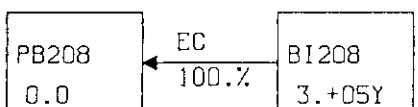
WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF AU-191

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D $f_1=1.E-01$	CLASS W $f_1=1.E-01$	CLASS Y $f_1=1.E-01$
GONADS $1.5E-11$	GONADS $3.4E-12$	GONADS $2.5E-12$	GONADS $2.7E-12$
R MARROW $2.2E-12$	BREAST $1.1E-12$	LUNGS $1.5E-11 A$	LUNGS $1.6E-11 A$
ST WALL $8.7E-12$	R MARROW $1.2E-12$	SI WALL $1.6E-12$	SI WALL $1.8E-12$
SI WALL $1.3E-11$	LUNGS $9.4E-12 A$	ULI WALL $2.9E-12$	ULI WALL $3.4E-12$
ULI WALL $2.0E-11 A$	ST WALL $1.7E-12$	LLI WALL $3.6E-12$	LLI WALL $4.2E-12$
LLI WALL $1.5E-11$	SI WALL $2.1E-12$		
REMAINDER $2.1E-12$	ULI WALL $3.2E-12$		
	LLI WALL $2.6E-12$		

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR AU-191

<u>ORAL</u>	<u>ALI (Bq)</u>			<u>DAC (Bq/m³)</u>		
	CLASS D $f_1=1.E-01$	CLASS W $f_1=1.E-01$	CLASS Y $f_1=1.E-01$	CLASS D $f_1=1.E-01$	CLASS W $f_1=1.E-01$	CLASS Y $f_1=1.E-01$
$7.E+08$	$2.E+09$	$2.E+09$	$2.E+09$	$8.E+05$	$8.E+05$	$7.E+05$

<sup>208</sup>  
<sub>83</sub> Bi



SPECIFIC EFFECTIVE ENERGY (MeV PER GRAM PER TRANSFORMATION) OF BI-208  
SOURCES

TARGETS	LUNGS	SI CONTENT	ULI CONTENT	LLI CONTENT	KIDNEYS	TOTAL BODY
GONADS	1.5E-06	6.4E-05	8.0E-05	1.2E-04	6.7E-06	1.7E-05
BREAST	9.8E-06	1.1E-05	1.1E-05	1.3E-05	1.1E-05	1.1E-05
R MARROW	9.7E-06	1.8E-05	1.6E-05	2.3E-05	1.8E-05	1.2E-05
LUNGS	1.1E-04	3.0E-06	3.3E-06	1.9E-06	7.4E-06	1.0E-05
SI WALL	3.0E-06	2.2E-04	1.1E-04	6.4E-05	2.1E-05	1.4E-05
ULI WALL	3.9E-06	1.6E-04	3.2E-04	2.8E-05	1.9E-05	1.3E-05
LLI WALL	6.5E-07	5.2E-05	2.0E-05	3.9E-04	7.4E-06	1.7E-05
KIDNEYS	6.6E-06	2.1E-05	1.9E-05	8.6E-06	5.4E-04	1.2E-05
SPLEEN	1.6E-05	1.2E-05	1.0E-05	7.7E-06	5.6E-05	1.1E-05
THYMUS	2.9E-05	1.5E-06	1.6E-06	7.6E-07	1.7E-06	1.4E-05
ADRENALS	1.1E-05	1.0E-05	8.8E-06	3.8E-06	8.0E-05	1.4E-05

NUMBER OF NUCLEAR TRANSFORMATIONS OVER 50 YEARS  
IN SOURCE ORGANS OR TISSUES PER UNIT INTAKE OF ACTIVITY  
(TRANSFORMATIONS/Bq) OF BI-208

ORGAN	<u>ORAL</u>		<u>INHALATION</u>	
	f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02
LUNGS		1.9E+04	1.0E+06	
SI CONTENT	1.4E+04	2.1E+03	7.0E+03	
ULI CONTENT	4.4E+04	6.8E+03	2.3E+04	
LLI CONTENT	8.2E+04	1.3E+04	4.2E+04	
KIDNEYS	5.9E+03	5.7E+04	1.7E+04	
OTHER TISSUE (69690g)	4.5E+03	4.3E+04	1.3E+04	

COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGET ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BI-208

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W
f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
GONADS 2.3E-09 A	GONADS 5.3E-10 (75, 7, 18)	GONADS 1.4E-09 (43, 7, 50)
R MARROW 4.7E-10	BREAST 2.4E-10 (40, 12, 48)	BREAST 1.8E-09 ( 5, 2, 93)
SI WALL 2.1E-09	R MARROW 3.5E-10 (43, 12, 45)	R MARROW 1.9E-09 ( 8, 2, 90)
ULI WALL 3.0E-09	LUNGS 4.8E-10 (11, 5, 84)	LUNGS 1.8E-08 A ( 0, 0, 100)
LLI WALL 5.4E-09	ULI WALL 7.4E-10 (73, 7, 20)	REMAINDER 4.8E-09 ( 0, 0, 100) WT=.06
	LLI WALL 1.0E-09 (85, 5, 10)	
	KIDNEYS 5.0E-09 A (33, 16, 51)	
	REMAINDER 8.8E-10 (33, 15, 52)	
		WT=.12

WEIGHTED COMMITTED DOSE EQUIVALENT IN TARGRT ORGANS OR TISSUES  
PER INTAKE OF UNIT ACTIVITY (Sv/Bq) OF BI-208

<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	
	CLASS D	CLASS W
f1=5.E-02	f1=5.E-02	f1=5.E-02
GONADS 5.6E-10 A	GONADS 1.3E-10	GONADS 3.6E-10
R MARROW 5.7E-11	BREAST 3.7E-11	BREAST 2.7E-10
SI WALL 1.3E-10	R MARROW 4.2E-11	R MARROW 2.3E-10
ULI WALL 1.8E-10	LUNGS 5.8E-11	LUNGS 2.2E-09 A
LLI WALL 3.2E-10	ULI WALL 4.4E-11	REMAINDER 2.9E-10
	LLI WALL 6.0E-11	
	KIDNEYS 3.0E-10 A	
	REMAINDER 1.1E-10	

ANNUAL LIMITS ON INTAKE, ALI, AND DERIVED AIR  
CONCENTRATIONS, DAC, (40 Hr/Wk) FOR BI-208

	<u>ALI (Bq)</u>	<u>DAC (Bq/m<sup>3</sup>)</u>		
<u>ORAL</u>	<u>INHALATION</u>	<u>INHALATION</u>		
	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02	CLASS D f1=5.E-02	CLASS W f1=5.E-02
4.E+07	6.E+07	1.E+07	3.E+04	6.E+03

### 附録 3 濃度限度の算出過程の検証対象核種表

本報告の濃度限度の算出過程の検証対象核種とした 78 核種の A L I、濃度限度等を以下に示す。これらの A L I は、参考文献(1)：柴田徳思他、”加速器施設で生成される核種の濃度限度－ I C R P Publ. 30 に記載のない核種－”、Radioisotopes, 41, 93-105、(1992、日本アイソトープ協会刊) の表 1、第三欄および第四欄の数値を引用したものである。

濃度限度算出過程の検証対象核種表

核種	吸入区分	$f_1$	吸入口摄入量 (Bq)		経口摄入量 (Bq)		胃壁		空気濃度限度 (Bq/cm³)	排濃度限度 (Bq/cm³)	排水中濃度限度 (Bq/cm³)	備考
			確率的	非確率的	組織	確率的	非確率的	組織				
$\gamma$ -84 (4.6S)	W	0.0001	4.9E+11			1.5E+11	9.4E+10		2E+02	1E+00	3E+03	
	Y	0.0001	4.9E+11			1.5E+11	9.4E+10	胃壁	2E+02	1E+00	3E+03	
$\gamma$ -85	W	0.0001	1.0E+09			2.7E+08			3E-01	2E-03	6E+00	
	Y	0.0001	9.5E+08			2.7E+08			3E-01	2E-03	6E+00	
$\gamma$ -85m	W	0.0001	4.2E+08			1.3E+08			1E-01	1E-03	3E+00	
	Y	0.0001	3.7E+08			1.3E+08			1E-01	9E-04	3E+00	
ZR-85	D	0.002	5.5E+09			1.9E+09	1.3E+09	胃壁	2E+00	1E-02	4E+01	
	W	0.002	6.1E+09			1.9E+09	1.3E+09	胃壁	2E+00	1E-02	4E+01	
	Y	0.002	5.8E+09			1.9E+09	1.3E+09	胃壁	2E+00	1E-02	4E+01	
ZR-87	D	0.002	9.4E+08			3.2E+08			3E-01	2E-03	7E+00	
	W	0.002	1.1E+09			3.2E+08			4E-01	3E-03	7E+00	
	Y	0.002	1.0E+09			3.2E+08			3E-01	2E-03	7E+00	
NB-89m	W	0.01	8.4E+08			2.0E+08			3E-01	2E-03	4E+00	
	Y	0.01	7.0E+08			2.0E+08			2E-01	2E-03	4E+00	
NB-91m	W	0.01	1.0E+09			1.9E+09			3E-01	2E-03	4E+01	
	Y	0.01	7.2E+08			1.9E+09			3E-01	2E-03	4E+01	
NB-92	W	0.01	1.1E+07			4.7E+07			4E-03	3E-05	1E+00	
	Y	0.01	1.3E+06			4.7E+07			5E-04	3E-06	1E+00	

N B- 92m	W	0.01	9.7E+07		8.4E+07			3E-02	2E-04	2E+00
	Y	0.01	9.1E+07		8.4E+07			3E-02	2E-04	2E+00
R U- 95	D	0.05	2.4E+09		7.5E+08			8E-01	6E-03	2E+01
	W	0.05	3.0E+09		7.5E+08			1E+00	7E-03	2E+01
	Y	0.05	2.7E+09		7.5E+08			9E-01	6E-03	2E+01
R H- 97	D	0.05	4.4E+09		1.5E+09			2E+00	1E-02	3E+01
	W	0.05	5.3E+09		1.5E+09			2E+00	1E-02	3E+01
	Y	0.05	5.0E+09		1.5E+09			2E+00	1E-02	3E+01
R H- 97m	D	0.05	4.0E+09		1.2E+09			1E+00	1E-02	2E+01
	W	0.05	5.7E+09		1.2E+09			2E+00	1E-02	2E+01
	Y	0.05	5.8E+09		1.2E+09			2E+00	1E-02	2E+01
R H-106	D	0.05	1.3E+11		4.2E+10	2.5E+10	胃壁	5E+01	3E-01	9E+02
	W	0.05	1.2E+11		4.2E+10	2.5E+10	胃壁	4E+01	3E-01	9E+02
	Y	0.05	1.2E+11		4.2E+10	2.5E+10	胃壁	4E+01	3E-01	9E+02
A G-113	D	0.05	3.5E+08		1.2E+08			1E-01	8E-04	2E+00
	W	0.05	3.4E+08		1.2E+08			1E-01	8E-04	2E+00
	Y	0.05	2.9E+08		1.2E+08			1E-01	7E-04	2E+00
C D-105	D	0.05	3.4E+09		1.3E+09			1E+00	8E-03	3E+01
	W	0.05	5.8E+09		1.3E+09			2E+00	1E-02	3E+01
	Y	0.05	5.2E+09		1.3E+09			2E+00	1E-02	3E+01
I N-107	D	0.02	4.8E+09		1.6E+09			2E+00	1E-02	3E+01
	W	0.02	5.9E+09		1.6E+09			2E+00	1E-02	3E+01
I N-108	D	0.02	2.5E+09		8.2E+08			9E-01	6E-03	2E+01

I N-108m	D	0.02	3.1E+09		8.2E+08		1E+00	7E-03
	W	0.02	2.5E+09		8.1E+08		9E-01	6E-03
	W	0.02	4.9E+09		8.1E+08		2E+00	1E-02
I N-110m	D	0.02	6.0E+08		1.8E+08		2E-01	1E-03
	W	0.02	7.3E+08		1.8E+08		3E-01	2E-03
S B-118	D	0.1	2.9E+10		9.6E+09		1E+01	7E-02
	W	0.01	2.8E+10		9.6E+09		1E+01	7E-02
T E-117	D	0.2	3.3E+09		1.0E+09		1E+00	8E-03
	W	0.2	5.2E+09		1.0E+09		2E+00	1E-02
T E-118	D	0.2	3.8E+07		1.7E+07	1.6E+07	1E-02	9E-05
	W	0.2	1.6E+07		1.7E+07	1.6E+07	6E-03	4E-05
T E-119	D	0.2	7.4E+08		2.2E+08		3E-01	2E-03
	W	0.2	5.4E+08		2.2E+08		2E-01	1E-03
T E-119m	D	0.2	1.8E+08		6.7E+07		6E-02	4E-04
	W	0.2	8.7E+07		6.7E+07		3E-02	2E-04
B A-129	D	0.1	1.1E+08		3.2E+07		4E-02	3E-04
B A-129m	D	0.1	1.1E+08		3.3E+07		4E-02	3E-04
L A-133	D	0.001	3.5E+09		1.6E+09		1E+00	8E-03
	W	0.001	5.8E+09		1.6E+09		2E+00	1E-02
C E-133 (4.9 h)	W	0.0003	8.6E+08		2.2E+08		3E-01	2E-03
	Y	0.0003	7.9E+08		2.2E+08		3E-01	2E-03
C E-133 (97 m)	W	0.0003	2.4E+09		6.4E+08		8E-01	6E-03

	Y	0.0003	2.2E+09			6.4E+08			8E-01	5E-03	1E+01
ND-137	W	0.0003	4.4E+09			1.1E+09			2E+00	1E-02	2E+01
	Y	0.0003	4.0E+09			1.1E+09			1E+00	1E-02	2E+01
ND-140	W	0.0003	3.3E+07			2.5E+07	2.3E+07	大腸下部	1E-02	8E-05	5E-01
	Y	0.0003	3.0E+07			2.5E+07	2.3E+07	大腸下部	1E-02	7E-05	5E-01
GD-150	D	0.0003	6.7E+02	3.4E+02	骨表面	9.5E+05	4.8E+05	骨表面	1E-07	2E-09	2E-02
	W	0.0003	2.6E+03	1.3E+03	骨表面	9.4E+05	4.8E+05	骨表面	5E-07	6E-09	2E-02
TB-148	W	0.0003	2.0E+10			1.2E+10	7.6E+09	胃壁	7E+00	5E-02	2E+02
TB-152	W	0.0003	1.3E+08			5.7E+07			5E-02	3E-04	1E+00
TB-154m (9 h)	W	0.0003	2.7E+08			8.7E+07			9E-02	6E-04	2E+00
TB-154m (22.6 h)	W	0.0003	1.5E+08			7.0E+07			5E-02	4E-04	1E+00
DY-152	W	0.0003	8.3E+08			3.8E+08			3E-01	2E-03	8E+00
DY-153	W	0.0003	7.7E+08			3.7E+08			3E-01	2E-03	8E+00
HO-156m	W	0.0003	7.7E+09			1.5E+09			3E+00	2E-02	3E+01
HO-160m	W	0.0003	6.6E+06			1.5E+06			2E-03	2E-05	3E-02
HO-163	W	0.0003	1.0E+08	7.5E+07	骨表面	8.0E+09	7.0E+09	大腸下部	3E-02	2E-04	2E+02
ER-158	W	0.0003	1.0E+08			2.0E+07			3E-02	2E-04	4E-01
ER-159	W	0.0003	1.3E+10			2.5E+09			5E+00	3E-02	5E+01
ER-160	W	0.0003	2.1E+06			9.2E+05			7E-04	5E-06	2E-02
ER-163	W	0.0003	1.0E+11			1.9E+10			3E+01	2E-01	4E+02
TM-161	W	0.0003	8.8E+09			1.5E+09			3E+00	2E-02	3E+01
TM-163	W	0.0003	4.9E+09			8.7E+08			2E+00	1E-02	2E+01

TM-165	W	0.0003	2.6E+08		1.2E+08		9E-02	6E-04	2E+00
TM-168	W	0.0003	1.3E+07		4.6E+07		5E-03	3E-05	1E+00
YB-164	W	0.0003	2.2E+09		6.4E+08		8E-01	5E-03	1E+01
Y	0.0003	2.0E+09			6.4E+08		7E-01	5E-03	1E+01
HF-171	D	0.002	2.7E+07		8.6E+06		9E-03	6E-05	2E-01
	W	0.002	2.5E+07		8.6E+06		9E-03	6E-05	2E-01
W -175	D	0.3	9.5E+09		2.2E+09		3E+00	2E-02	5E+01
		0.01			2.2E+09				5E+01
W -190	D	0.3	2.0E+09		6.7E+08	6.5E+08	7E-01	5E-03	1E+01
		0.01			6.5E+08				1E+01
RE-190m	D	0.8	3.3E+08		1.6E+08		1E-01	8E-04	3E+00
	W	0.8	4.5E+08		1.6E+08		2E-01	1E-03	3E+00
OS-183	D	0.01	5.3E+08		1.9E+08		2E-01	1E-03	4E+00
	W	0.01	5.0E+08		1.9E+08		2E-01	1E-03	4E+00
	Y	0.01	4.1E+08		1.9E+08		1E-01	1E-03	4E+00
OS-183m	D	0.01	7.3E+08		2.3E+08		3E-01	2E-03	5E+00
	W	0.01	6.4E+08		2.3E+08		2E-01	2E-03	5E+00
	Y	0.01	5.9E+08		2.3E+08		2E-01	1E-03	5E+00
OS-196	D	0.01	1.7E+09		6.7E+08		6E-01	4E-03	1E+01
	W	0.01	1.9E+09		6.7E+08		7E-01	5E-03	1E+01
	Y	0.01	1.8E+09		6.7E+08		6E-01	4E-03	1E+01
IR-183	D	0.01	1.3E+09		4.3E+08		5E-01	3E-03	9E+00

W	0.01	1.9E+09				4.3E+08				7E-01	5E-03	9E+00		
Y	0.01	1.7E+09				4.3E+08				6E-01	4E-03	9E+00		
I R-196m	D 0.01	1.3E+09				4.3E+08				5E-01	3E-03	9E+00		
W	0.01	2.1E+09				4.3E+08				7E-01	5E-03	9E+00		
Y	0.01	1.9E+09				4.3E+08				7E-01	5E-03	9E+00		
P T-185	D 0.01	1.2E+09				3.7E+08				4E-01	3E-03	8E+00		
P T-185m	D 0.01	2.9E+09				8.4E+08				1E+00	7E-03	2E+01		
P T-187	D 0.01	3.0E+08				9.9E+07				1E-01	7E-04	2E+00		
A U-190	D 0.1	7.5E+09				1.9E+09				3E+00	2E-02	4E+01		
W	0.1	1.2E+10				1.9E+09				4E+00	3E-02	4E+01		
Y	0.1	1.1E+10				1.9E+09				4E+00	3E-02	4E+01		
A U-191	D 0.1	2.3E+09				6.3E+08				8E-01	5E-03	1E+01		
W	0.1	1.9E+09				6.3E+08				7E-01	5E-03	1E+01		
Y	0.1	1.7E+09				6.3E+08				6E-01	4E-03	1E+01		
A U-192	D 0.1	1.0E+09				2.5E+08				3E-01	2E-03	5E+00		
W	0.1	1.0E+09				2.5E+08				3E-01	2E-03	5E+00		
Y	0.1	9.5E+08				2.5E+08				3E-01	2E-03	5E+00		
H G-191	D 0.02	4.2E+09				1.3E+09				1E+00	1E-02	3E+01	無機化合物	
W	0.02	5.7E+09				1.3E+09				2E+00	1E-02	3E+01	無機化合物	
D 1	5.2E+09					2.9E+09				2E+00	1E-02	6E+01	有機化合物	
0.4	2.6E+09					1.4E+09				9E-01	6E-03	3E+01	有機化合物	蒸氣
H G-192	D 0.02	6.0E+08				1.9E+08				2E-01	1E-03	4E+00	無機化合物	

W	0.02	7.4 E +08		1.9 E +08		3 E -01	2 E -03	4 E +00	無機化合物
D	1	8.9 E +08		6.6 E +08		3 E -01	2 E -03	1 E +01	有機化合物
	0.4			2.5 E +08				5 E +00	有機化合物
		6.2 E +08				2 E -01	1 E -03		蒸氣
T L -196	D	1	2.5 E +09		1.2 E +09		9 E -01	6 E -03	2 E +01
T L -196m	D	1	6.2 E +09		3.3 E +09		2 E +00	1 E -02	7 E +01
T L -206	D	1	4.2 E +10		1.4 E +10	8.8 E +09	胃壁	1 E +01	
P B -196	D	0.2	5.5 E +09		1.6 E +09		2 E +00	1 E -02	3 E +01
P B -197	D	0.2	2.8 E +10		6.9 E +09		1 E +01	7 E -02	1 E +02
P B -197m	D	0.2	2.5 E +09		9.1 E +08		9 E -01	6 E -03	2 E +01
P B -199m	D	0.2	3.3 E +10		6.8 E +09		1 E +01	8 E -02	1 E +02
B I -208	D	0.05	7.5 E +07		4.1 E +07		3 E -02	2 E -04	8 E -01
	W	0.05	1.5 E +07		4.1 E +07		5 E -03	4 E -05	8 E -01
P O -206	D	0.1	1.8 E +06		6.6 E +06		6 E -04	4 E -06	1 E -01
	W	0.1	2.0 E +06		6.6 E +06		7 E -04	5 E -06	1 E -01