

# 「放射線安全研究成果情報データベース」 Radiation Safety Research Information Database

独立行政法人 放射線医学総合研究所  
放射線安全研究センター

湯川雅枝・宮本霧子・武田 洋  
黒田典子・山本一彦

放射線医学総合研究所は昭和32年の創立以来、放射線・原子力の平和利用に伴う国民の健康安全確保のために、環境中の放射線量や放射性核種の量や振る舞い、放射線が人体に与える影響などについて研究を行ってきました。昭和51年からは、原子力安全委員会によって体系化された「環境放射能安全研究年次計画」推進の一環として、研究成果を報告しており、その成果情報は今も毎年集積されています。平成13年度に独立行政法人となり、「放射線安全研究センター」が発足したことを機に、長年蓄積されてきた環境放射能に関する研究や放射性核種の代謝に関する研究の成果を放射線安全研究成果情報データベースとして整備し、アクセスし易い形式でインターネットによる公開を始めました。

本 報告では、「環境中にある放射線・放射性物質量を定量してその性質を調べ、人が被ばくした線量を算定し、放射線が原因で人に起こりうる影響を評価する。」ための研究情報データベース構築の有用性について述べ、インターネット公開中の各データベース紹介を行います。

## 1. はじめに

「創業」より「守成」の方が困難と言われていています。「放射線安全研究」は今、その守成の困難さの中にあると思われまます。しかし日本が原子力を利用し続けるために、「放射線安全研究の守成」を効率的に行っていくことが必要であり、また「創業」以来「放射線安全研究」を実施してきた独立行政法人放射線医学総合研究所にとって、「放射線安全研究の守成」の方向性を示し、自らも実践していくことは、重要な責務であると思われまます。すなわち、研究成果のまとめ、保存、利用しやすい形での公開（データベース化）を行うこともその一つと考えまます。今回紹介させていただく、「放射線安全研究成果情報のデータベース」は、その責務を自覚した研究者グループによる1つの方向性の提案です。

## 2. データベースの概要

放射線医学総合研究所が行ってきた「放射線の害から人や環境を守る」ための「放射線安全研究」は簡単にいうと次のようになります。まず環境中にある放射線・放射性物質量を定量し、その性質を調べる。次に放射線・放射性物質から人が被ばくする線量を算定する。そして、放射線が原因で人に起こりうる影響を評価する。

研究所が、これらの過程について蓄積してきた研究成果は、原子力を利用していく限り、「放射線の害から人や環境を守る」ために反復性、継続性、総合性をもって、利用されていくことと信じます。そしてIT環境が整った現在、研究所がデータベースという形式によって、それらの過去の知見を提供することによって、「放射線安全研究の守成」に貢献した

と思います。

環境中にある放射線・放射性物質量を定量し、その性質を調べるという過程についての「環境中の放射性核種測定調査研究成果データベース」と、放射線・放射性物質から人が被ばくした線量を算定するための「内部被ばく線量評価のための代謝データベース」については、以下のようなデータベースを構築し、インターネット上での公開をしています。放射線が原因で人に起こりうる影響を評価する過程についても、放射線医学総合研究所では、動物や人の組織・細胞、動物個体などを実験材料として、放射線が生体に引き起こす影響について多くの知見を蓄積してきました。今後、これらに関する詳細なデータを整理し公表することによって、学術論文だけでは得られない有用な基盤的データを提供する計画です。

## 2.1 環境中の放射性核種測定調査データベース

核実験によって生成あるいは原子力施設から環境中に放出された種々の放射性核種は、環境中の気体や液体中を拡散し、移動し、滞留する様子が測定されてきました。それらのデータは、放射線が人や環境を脅かすレベルであるかどうかモニタリングするためにも蓄積されてきましたが、気象などの自然の影響を受けて増減するので、そのパターンを解析して自然現象を解明するために役立てることもできます。例えば水素の放射性同位体であるトリチウムの降水中の測定値は、地下水の年代を推定するために、土壌・水理・土木関係者からの需要が続いています。

環境放射線の測定値は、ほぼ同じ場所での時系列データと、ほぼ同じ時期での空間分布データと、両方の視点から解析することで、いろいろな自然現象について知見を得ることが可能です。本データベースにも、主に時系列的な検索ができるものと、主に地図情報から検索ができるものとあります。環境放射能

の種類はいろいろとあり、研究所の蓄積してきたデータも様々な視点で測定されてきた結果ですので、各データ所有者は、それらの特徴を生かして、最も有効なデータベースの形に構築をしていきたいと考えています。

## 2.2 内部被ばく線量評価のための代謝データベース

本データベースは、放射性物質の生体内動態の解明および内部被ばく線量の評価を目的に長年放医研で行われてきた動物実験の結果を情報源としています。放医研では、我が国の環境放射能安全研究として原子力安全委員会が策定した「環境放射能安全研究年次計画」に基づき実施された経常研究や特別研究の中で、様々な放射性核種の代謝データを蓄積してきました。このような研究成果は既に論文や報告書として公開し、国内外の放射線防護上の各種指針等の整備や安全審査の基礎資料として利用されているものもあります。しかし、このような公開資料の多くが研究活動過程のそれぞれの時点での最新情報であり、広く利用しやすい形の情報源とはいえません。放射性物質には様々な核種と形態があり、動物実験に使用した動物種や投与方法、さらに成果データの表現法などが異なっています。我々はこのような情報を整理し体系化したデータベースとすることにより、放射線防護の目的でより有効に利用され、さらに薬物等の物質代謝に係わる他の研究分野でも利用される可能性があると考え、本データベース構築に着手しました。現在のところ、データの整理と単位の統一が行われたトリチウム ( $^3\text{H}$ ) と放射性炭素 ( $^{14}\text{C}$ ) の代謝データについて公開を行っております。

このデータベースがどのように利用されるかの例として、国際放射線防護委員会 (ICRP) の委員からトリチウム及び放射性炭素の新たな生体内動態モデルの構築のための基礎資料として、また欧州での放射性炭素標識化合物に対する化学形別の規制へ向けて

の基礎資料として、利用依頼のあったことが挙げられます。本データベースは動物実験の結果を情報源とするが、人体では得られない体内臓器レベルでの代謝情報であり、また国際的にも他の研究機関では実施されていない研究の成果情報であり、貴重な知的資産として広く利用されることを期待しています。

### 3. データベースの紹介

放射線安全研究成果情報データベースでは、WEBで利用できるデータベースを整備しました。

現在公開しているものは、以下の7件です。

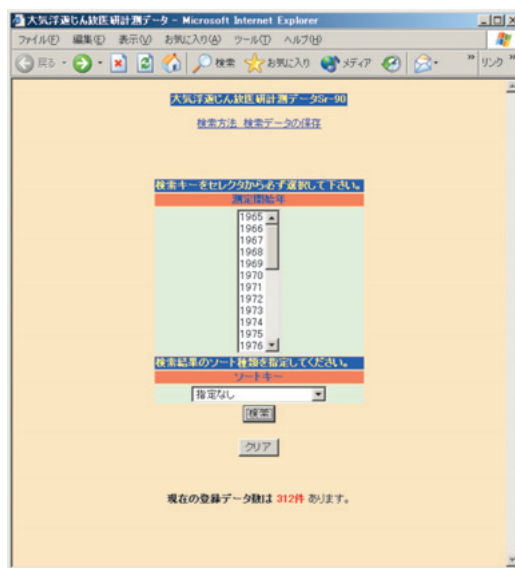
- ・ 環境中の大気浮遊塵測定調査DB
- ・ 環境中のトリチウム測定調査DB
- ・ 原子力施設付近の環境水トリチウムDB
- ・ 環境中の<sup>14</sup>C比放射能測定調査DB
- ・ 阿部の環境における空間放射線レベルDB
- ・ 内部被ばく線量評価のための代謝DB
- ・ 体内残留率・排泄率のモデル予測値グラフィックDB

下記に、各データベースの概要を紹介いたします。

#### 3.1 環境中の大気浮遊塵測定調査データベース

千葉市の放射線医学総合研究所キャンパスで、1965年から1998年まで採取された大気浮遊塵中の<sup>90</sup>Srと<sup>137</sup>Csの濃度 ( $\mu\text{Bq/m}^3$ ) データを搭載したデータベースです。データを採取年で検索し、検索結果をダウンロードし、経年変化グラフを作成することが可能です。

(データ件数 <sup>90</sup>Sr : 312 件、<sup>137</sup>Cs : 372 件)



【データベース検索画面例】



【検索結果画面例】

#### 3.2 環境中のトリチウム測定調査データベース

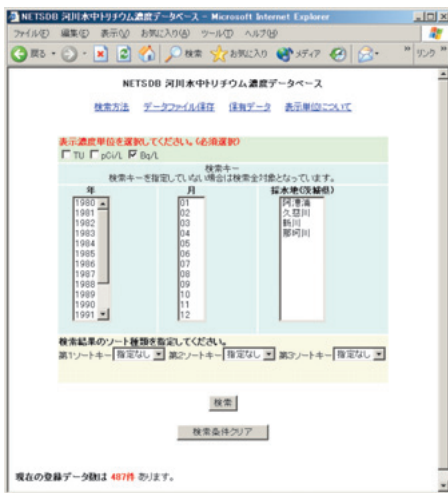
放射線医学総合研究所で1967年より行ってきた、環境試料中トリチウム濃度のレベル調査結果をまとめたものです。公開している環境試料は、降水、河川水、海水があります。降水は、IAEA（国際原子力機関）の1961年からの測定値と比較しながら参照できるようまとめてあります。検索結果をダウンロードし、経年変化グラフを作成することが可能です。

- 降水：測定年（1961～2002年）、月、採水地を検索キーとして、降水中のトリチウム濃度（TU、pCi/L、Bq/L）を表示する。（データ件数：647件）
- 河川水：測定年（1980～1998年）、月、採水地を検索キーとして、河川水中のトリチウム濃度（TU、pCi/L、Bq/L）を表示する。（データ件数：487件）
- 海水：測定年（1980～1996年）、採水地を検索キーとして、海水中のトリチウム濃度（TU、pCi/L、Bq/L）を表示する。（データ件数：74件）

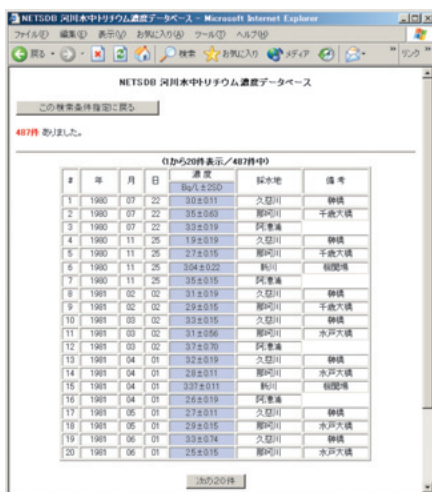
### 3.3 原子力施設付近の環境水トリチウムデータベース

放射線医学総合研究所では1967年より、国民の健康保全に寄与することを意図して、日本各地の原子力施設周辺の環境水中トリチウムレベルを把握するために「トリチウムサーベイ」を開始しました。調査は福井県敦賀市と美浜町地域から始まり、1980年までに全国12ヶ所の商業用原子力発電所と5ヶ所の原子力産業施設へと広げました。多くの場合採水の頻度は年に1～2回に限られましたが、トリチウムレベルの経年変化を観測・記録することを目的としたため、環境水中のトリチウム濃度が季節変化することを考慮して、地域毎に採水の時期と場所は固定し、採取する水試料は、基本的に下記の種別に従って選択しました。

- a) 流水、河川水、ため池、井戸水などの陸水で原子炉の第一次冷却水や施設内の蛇口水の原水として用いられているもの
- b) 第二次冷却水の取水口や放水口で採取できる海水
- c) 原子力施設周辺地域の蛇口水
- d) 上記3種の試料と比較する基準レベルを得るために、施設からやや離れた地域から採取した陸水・海水・蛇口水



【検索画面例】



【検索結果データ一覧例】

#### 検索システムの説明

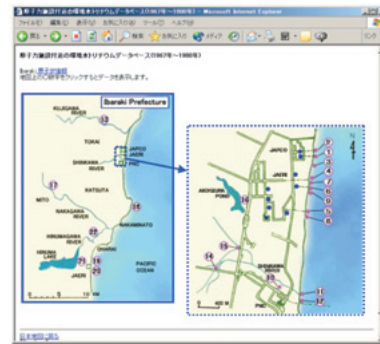
- データ検索：都道府県、水源、採取年、試料種別、濃度レベルを検索キーとして、トリチウム濃度（Bq/L、pCi/L、TU）、試料種別等の採取データを表示します。また、地図画像上で採取場所を明示します。
- 地図画像検索：地図画像上の採取ポイントをクリックすることで、採取場所でのデータを一覧表示します。



【データ検索画面の例】



【地図画像検索画面の例】

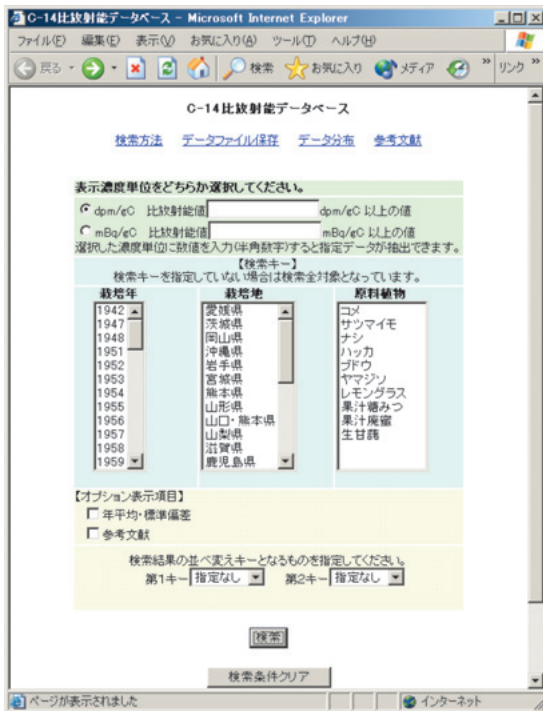


【検索結果データ一覧表示の例】

### 3.4 環境中の<sup>14</sup>C比放射能測定調査データベース

放射線医学総合研究所が科学技術庁放射能調査研究の中で測定してきた1942年から2000年の発酵アルコールおよび植物精油の<sup>14</sup>C比放射能をまとめたものです。原料植物および

その栽培年（1942～2000年）、栽培地、比放射能値を検索キーとして、発酵アルコールおよび植物精油の<sup>14</sup>C比放射能（dpm/gC、mBq/gC）を表示します。（データ件数：249件）



【検索画面例】



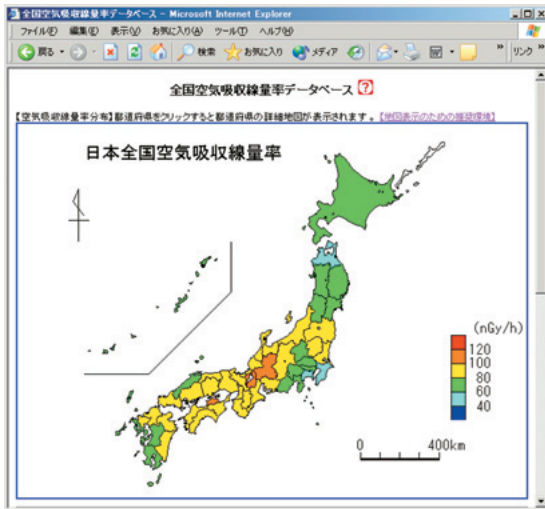
【検索結果画面例】

### 3.5 阿部の環境における空間放射線レベルデータベース

1967年～1981年、阿部史朗氏の発議により開始した日本全国各地の自然空間放射線線量率の実測値 ( $\mu\text{R/h}$ ) を ( $\text{nGy/h}$ ) に単位換

算した値を表示し、都道府県ごとの地図上で市町村平均空間放射線線量率をレベルごとに色塗り分けしたデータベースです。

(データ数：800市町村、測定場所：1162箇所)

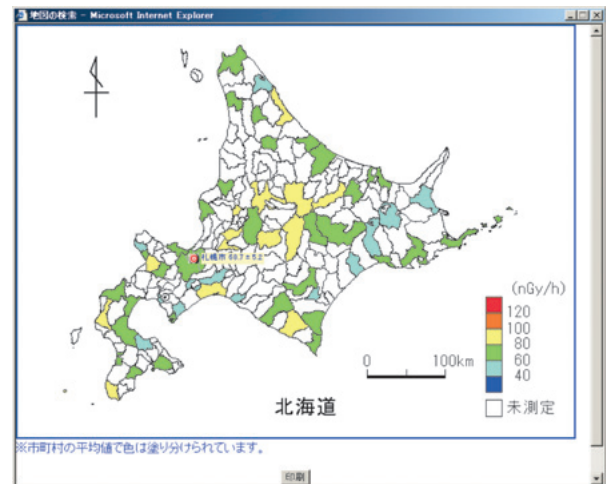


【検索画面例1】

【検索画面例2】

#	都道府県名	市町村名	ふりがな	市町村コード	北緯	東経	高度(m)	測定場所数	測定数	nGy/h(±)	測定年月
1	北海道	札幌市	さっぽろ	01100	43.1	141.4	0~100	5	25	56.7±0.2	71/05
2	北海道	函館市	はこだて	01200	41.9	140.7	0~100	5	25	63.9±0.08	71/05
3	北海道	上川町	かみかわ	01203	43.2	141.0	0~100	3	15	70.5±0.5	71/05
4	北海道	旭川市	あさひかわ	01204	43.8	142.4	0~100	3	15	54.8±0.1	71/05
5	北海道	室蘭市	むろらん	01205	42.3	141.0	0~100	3	15	60.9±0.3	71/05
6	北海道	釧路市	くしろ	01206	43.0	144.4	0~100	3	15	56.3±0.02	71/05
7	北海道	帯広市	おびひろ	01207	42.9	143.2	0~100	3	15	60.0±0.05	71/05
8	北海道	北見市	きたみ	01208	43.8	143.9	0~100	1	5	60.0±0.0	71/05
9	北海道	網走市	あわむき	01210	43.2	141.8	0~100	1	5	62.7±0.2	71/05
10	北海道	稚内市	わいのし	01211	44.0	144.3	0~100	1	5	53.8±0.3	71/05
11	北海道	釧路市	くしろ	01212	43.9	147.6	0~100	1	5	58.7±0.3	71/05
12	北海道	遠く川町	とよくがわ	01213	42.9	141.6	0~100	1	5	50.9±0.2	71/05
13	北海道	釧路市	くしろ	01214	44.4	141.7	0~100	2	10	58.8±0.08	71/05
14	北海道	美幌町	みほろ	01215	43.3	141.9	0~100	1	5	60.0±0.0	71/05
15	北海道	釧路市	くしろ	01216	43.5	142.2	0~200	1	5	58.0±0.3	71/05
16	北海道	釧路市	くしろ	01219	44.4	143.4	0~100	1	5	50.9±0.3	71/05
17	北海道	帯広市	おびひろ	01221	44.4	142.5	0~100	1	5	57.8±0.3	71/05
18	北海道	釧路市	くしろ	01223	43.3	145.6	0~100	1	5	60.0±0.0	71/05
19	北海道	室蘭市	むろらん	01224	42.9	141.7	0~100	2	10	54.8±0.3	71/05
20	北海道	旭川市	あさひかわ	01225	43.6	141.9	0~100	1	5	51.8±0.9	71/05

【検索結果例】



【都道府県別地図例】

### 3.6 内部被ばく線量評価のための代謝データベース

代謝データベースには現在トリチウムと放射性炭素の動物実験結果を搭載しております。いずれも核燃料サイクル施設からの環境放出を完全には制御出来ない核種であり、特にトリチウムは現在研究開発中の核融合炉において、また放射性炭素は高レベル放射性廃棄物の地中処分将来的にも問題になる核種であります。両核種は生物を構成する主要元素（生元素）の放射性同位体であり、食物連鎖を介し様々な化学形による被ばくが予測され、生体内でも様々な生体構成成分に取り込まれる可能性があります。したがって、動物実験においても飲食物中に存在する様々な化合物の形で投与し、動物体内の様々な臓器での取り込みと排泄の時系列データを取得しております。本データベースでは、核種 ( $^3\text{H}$  と  $^{14}\text{C}$ )、投与時の化学形、体内臓器/組織等を選択し、相対値で表した放射能濃度の時系列データを得ることができます。ダウンロードしたデータをグラフ化することにより、核種や被ばく形態、また臓器・組織間での放射能の取り込みや排泄の違いを簡単に比較表示できます。(データ件数  $^3\text{H}$ :334件、 $^{14}\text{C}$ :88件)



【検索画面例】

#	核種名	摂取形態	体内存在形態	臓器/組織	Time(day)														
					1	3	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
1	H-3	HTO	Total	Liver	76	42	25	11	3.9	1.9	1.2	0.64	0.19	0.12	0.08	0.07	0.05	0.03	0.03
2	H-3	HTO	Total	Kidney	76	44	27	13	4	2.4	1.3	0.69	0.24	0.14	0.11	0.09	0.07	0.04	0.05
3	H-3	HTO	Total	Testis	79	48	28	13	4.3	1.6	1.2	0.68	0.24	0.13	0.1	0.09	0.07	0.04	0.03
4	H-3	HTO	Total	Spleen	76	47	25	11	3.8	2.3	0.97	0.51	0.24	0.18	0.16	0.14	0.1	0.08	0.06
5	H-3	HTO	Total	Brain	74	45	25	10	3.8	2	1.2	0.77	0.39	0.3	0.23	0.25	0.19	0.15	0.12
6	H-3	HTO	Total	Muscle	76	41	25	10	3.7	2.2	1.4	0.69	0.44	0.43	0.29	0.31	0.19	0.11	0.12
7	H-3	HTO	Total	S. intestine	75	44	25	11	3.7	1.9	1.2	0.67	0.27	0.17	0.12	0.07	0.07	0.04	0.04
8	H-3	HTO	Total	Lung	76	43	23	11	3.8	2	1.2	0.57	0.2	0.16	0.11	0.1	0.08	0.05	0.05
9	H-3	HTO	Total	Heart	74	44	23	11	3.8	2	1.3	0.59	0.27	0.17	0.12	0.12	0.08	0.05	0.04
10	H-3	HTO	Total	Adipose tissue	3.7	0.5	0.3	0.2	2.1	1.8	1.6	1.5	1.5	1.3	0.9	0.87	0.64	0.68	
11	H-3	HTO	Total	Blood	91	56	36	16	5.4	2.3	1.5	0.88	0.4	0.35	0.2	0.17	0.1	0.06	0.04
12	H-3	HTO	OBT/WET	Liver	31	2.6	2.1	1.4	0.76	0.51	0.38	0.22	0.11	0.07	0.06	0.03	0.03	0.02	0.02
13	H-3	HTO	OBT/WET	Kidney	1.8	2	1.6	1.1	0.83	0.48	0.4	0.27	0.15	0.11	0.07	0.06	0.03	0.03	0.03
14	H-3	HTO	OBT/WET	Testis	0.82	1	0.85	0.62	0.42	0.27	0.2	0.17	0.12	0.07	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
15	H-3	HTO	OBT/WET	Spleen	1.9	1.4	1.3	0.98	0.59	0.42	0.33	0.23	0.18	0.14	0.13	0.11	0.09	0.05	0.05
16	H-3	HTO	OBT/WET	Brain	1.2	1.1	0.99	0.75	0.53	0.44	0.41	0.31	0.23	0.18	0.18	0.15	0.12	0.11	
17	H-3	HTO	OBT/WET	Muscle	1.2	1	0.95	0.67	0.59	0.45	0.43	0.37	0.29	0.2	0.18	0.16	0.12	0.09	0.09
18	H-3	HTO	OBT/WET	S. intestine	2.3	1.7	1.4	0.98	0.56	0.41	0.26	0.19	0.1	0.07	0.05	0.04	0.02	0.03	
19	H-3	HTO	OBT/WET	Lung	1.5	1.6	1.2	0.87	0.45	0.36	0.24	0.16	0.11	0.08	0.08	0.06	0.03	0.03	
20	H-3	HTO	OBT/WET	Heart	1.4	1.4	1.1	0.78	0.59	0.35	0.27	0.2	0.13	0.09	0.07	0.06	0.04	0.04	

【検索結果画面例】

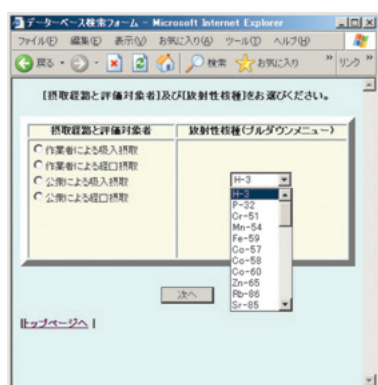
### 3.7 体内残留率・排泄率のモデル予測値グラフィックデータベース

このデータベースは、全身計測、バイオアッセイなどの個人モニタリングの計測量から摂取量や預託実効線量を評価する手助けをします。

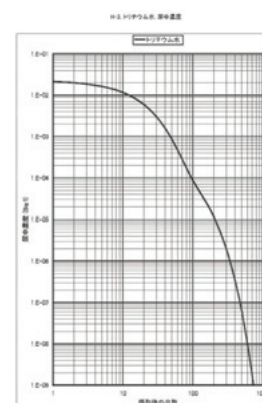
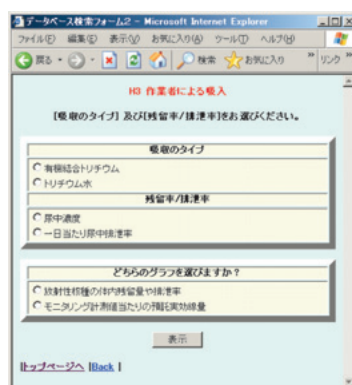
利用者は、作業員あるいは公衆により、吸入もしくは経口摂取された放射性核種に関し、

- (a) 体内残留率や排泄率
- (b) モニタリング計測量当たりの預託実効線量のグラフ (1852グラフ) と数値を得ることができます。

尚、これらのデータの計算には、現時点で最も新しいICRP (国際放射線防護委員会) の呼吸気道モデル、胃腸管モデル、および体内動態モデルが用いられております。



【検索画面例】



【グラフ例】

#### 4. 終わりに

放射線医学総合研究所は、平成13年度に独立行政法人となったことを機に、長年蓄積してきたデータを活かすべく、データベース構築を進めて参りました。データベース構築の必要性は、文部科学省科学技術・学術審議会による2010年に向けた『知的基盤整備計画』答申(平成13年8月30日)にも謳われています。しかしまた、データベース構築に関わる人材(専門家・技術者・補助者)の確保が十分でなく、データベース整備に対する貢献が評価されていないこと、研究者等がデータ提供の際の条件が整備されていないこと、利用者の意見・ニーズの反映を迅速にする体制が整備されていないこと、などの課題が指摘されていることも事実です。

このような課題を抱えながらも、原子力安全に係わる研究情報が有効利用されるよう、私たちは責任を認識し、主体性をもって「放射線安全研究成果情報」データベースの構築を進めてきました。今後、各機関から公開されたデータベースは、高度情報科学技術研究機構(RIST)等のリーダーシップによって、網羅性、汎用性が高められるものと期待しています。そうして一層充実した「放射線安全研究成果情報」データベースが、インターネット等の環境を利用して広く一般利用できるようになり、原子力安全の理解に役立てられ、

社会貢献につながることを願っています。

#### 5. 謝辞

放射線安全研究成果情報データベース構築にあたり、データ提供及び助言を頂いた、藤高和信氏、藤元憲三氏、石樽信人氏、府馬正一氏に感謝いたします。

#### 【問合せ先】

〒263-8555 千葉県稲毛区穴川4-9-1  
独立行政法人 放射線医学総合研究所  
放射線安全研究成果情報データベース窓口  
E-mail: [anzendb@nirs.go.jp](mailto:anzendb@nirs.go.jp)  
URL:  
<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/AnzenkenkyuDB.php>