

# ICRP2007年勧告に基づく内部被ばく線量評価コードの開発



○真辺健太郎、佐藤薫、高橋史明

日本原子力研究開発機構 安全研究センター リスク評価研究ディビジョン 放射線安全・防災研究グループ

## 背景・目的

国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告の国内法令への取入れ

- ▶ 内部被ばくによる放射線障害の発生を防止するための基準値
  - ✓ 空气中濃度限度 (Bq/cm<sup>3</sup>)
  - ✓ 排気中又は空气中の濃度限度 (Bq/cm<sup>3</sup>)
  - ✓ 排液中又は排水中の濃度限度 (Bq/cm<sup>3</sup>)
- ▶ 事業所における内部被ばく管理、災害発生時の線量評価
  - ✓ 体外計測、バイオアッセイ等による摂取量評価
  - ✓ 摂取量評価結果に基づく被ばく線量評価

我が国独自の技術的基盤：内部被ばく線量評価コードの整備

## コードの基本機能

- ▶ ICRP2007年勧告に従う線量係数 (Sv/Bq) 計算機能
  - ✓ 基礎的なモデル・データ (体内動態モデル、核崩壊データ、比吸収割合 (SAF) データ) からの線量係数評価
  - ✓ コード完成後に公開・更新されるモデル・データへの対応、1990年勧告対応データ・日本人データ等の個別データを考慮した線量係数評価のためのモデル・データ編集
- ▶ モニタリング結果に基づく核種摂取量 (Bq) 推定機能
  - ✓ 残留放射能・排泄率の時間推移の計算
  - ✓ 統計的手法によるモニタリング結果のフィッティング
  - ✓ 摂取量評価値と線量係数を用いた被ばく線量 (Sv) 算出

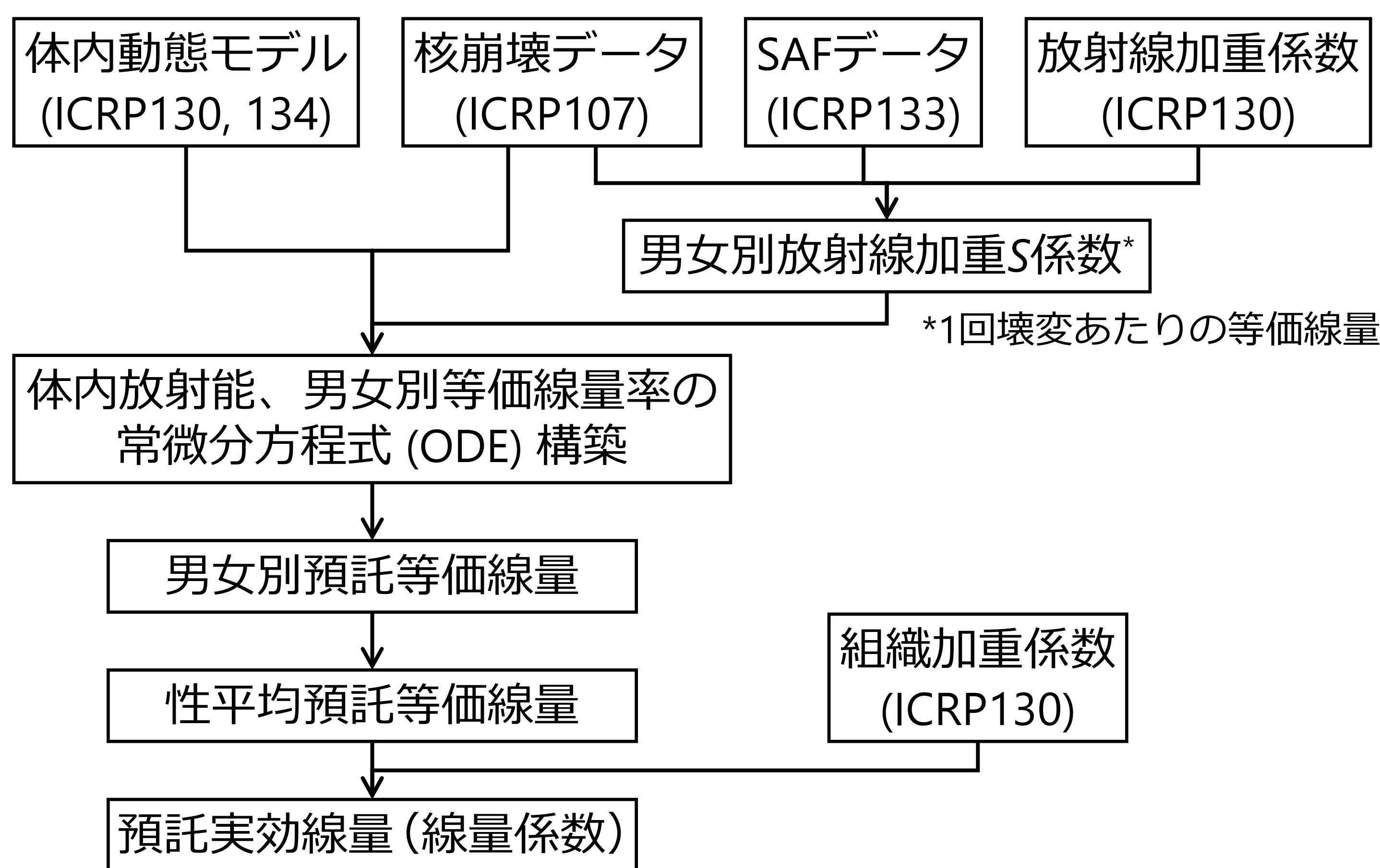
## 開発スケジュール

実施項目	平成29年度	平成30年度	平成31年度	令和2年度
線量係数計算機能	基本機能の開発、検証	モデル・データ編集機能の設計、開発		
摂取量推定機能	ニーズ調査、概念設計		基本機能の開発	機能の検証
GUI整備、β版作成、マニュアル整備			入力設定、結果表示機能 (GUI) の開発	β版意見聴取とコードの改良 マニュアル整備

コードの完成公開

## 線量係数計算機能の開発

線量係数計算フロー



- ✓ ICRP2007年勧告の線量評価手順 (ICRP130) に準拠
- ✓ ICRPタスクグループメンバーと情報交換  
⇒ SAF内挿法、体内動態モデルの取扱い等を確認
- ✓ 年齢別の体内動態パラメータにも対応した計算フローを採用

## 機能の検証

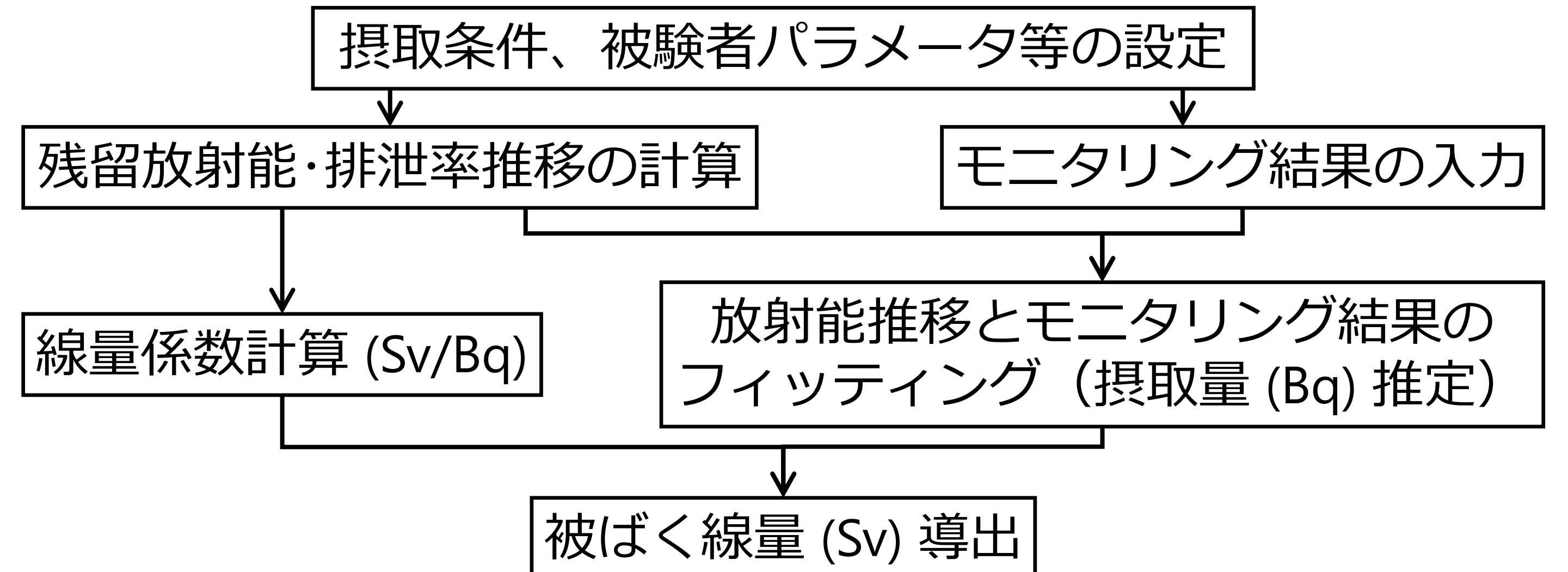
ICRPの線量係数データベース：OIR Data Viewer ver. 3.01と照合

- ✓ 主要27元素 (H, C, P, S, Ca, Fe, Co, Zn, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Sb, Te, I, Cs, Ba, Ir, Pb, Bi, Po, Ra, Th, U)、284核種、1,339種類の摂取条件について、有効数字2桁で収録
- ✓ 1,261種類で一致、78種類で2桁目が+1の差 (四捨五入による差)

ICRPの線量係数を精度よく再現することを検証済

## 摂取量推定機能の開発

摂取量推定・被ばく線量評価フロー



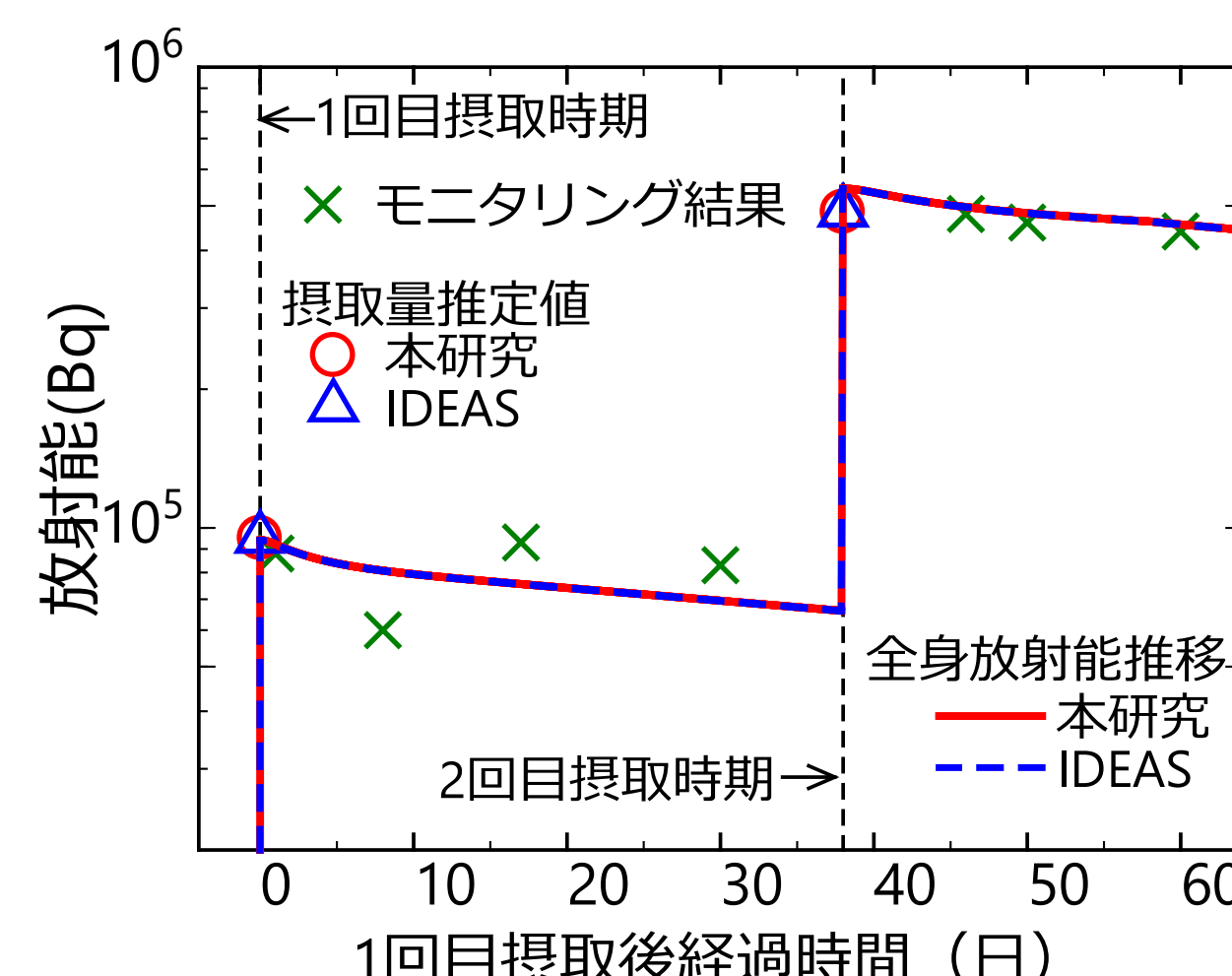
- ✓ 既存類似コード：IDEC (旧原研)、MONDAL (放医研)、IMBA (英国PHE) を調査し、フローを構築
- ✓ 作業員・公衆、吸入摂取・経口摂取・注入摂取、単一摂取・複数回摂取・慢性摂取を選択可能
- ✓ 残留放射能・排泄率推移計算：線量係数計算機能を利用
- ✓ フィッティング：特異値分解による最尤推定法を採用予定

## 機能の検証

- ✓ EURADOS IDEASガイドライン
  - ✓ IAEA Safety Report
  - ✓ IMBAマニュアル
- ICRP 1990年勧告対応の線量評価モデルを用いた摂取量推定事例

## 検証例

- ✓ 作業員による<sup>137</sup>Cs (CsCl溶液) の経口摂取 2回



開発中機能による推定値  
↓  
例題の推定値とよく一致

摂取量推定機能の  
正確な動作を確認済

## 今後の予定

- ✓ 今年度は、GUIや結果表示機能の開発を進め、線量係数計算機能と摂取量推定機能を統合したβ版を整備する予定
- ✓ 最終年度となる来年度は、β版に対する意見聴取による改良、マニュアル整備等を進め、コードを完成させる予定

本研究は、原子力規制委員会 放射線安全規制研究戦略的推進事業費 (内部被ばく線量評価コードの開発に関する研究) 事業によるものです。