

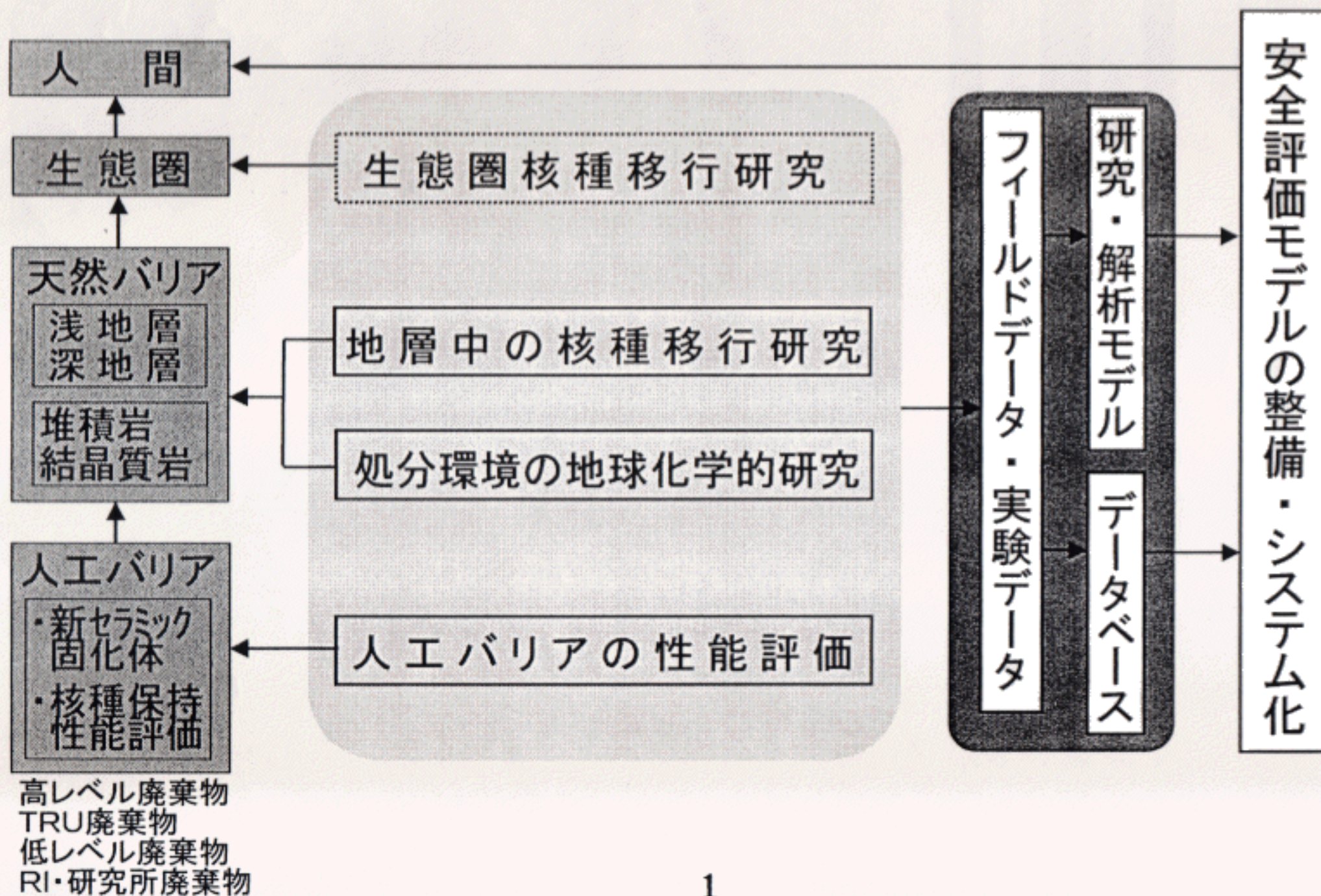
原子力バックエンド対策専門部会（第20回）説明用OHP集

TRU廃棄物の処理処分研究の現状

平成10年12月2日

日本原子力研究所

放射性廃棄物の処理処分に関する研究



2. 研究の現状

2.1 安全評価手法の開発

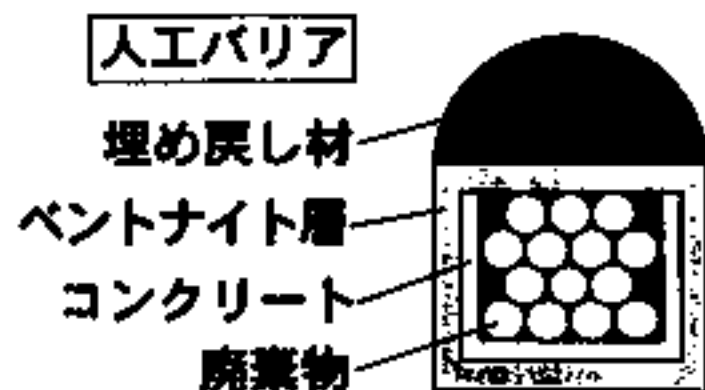
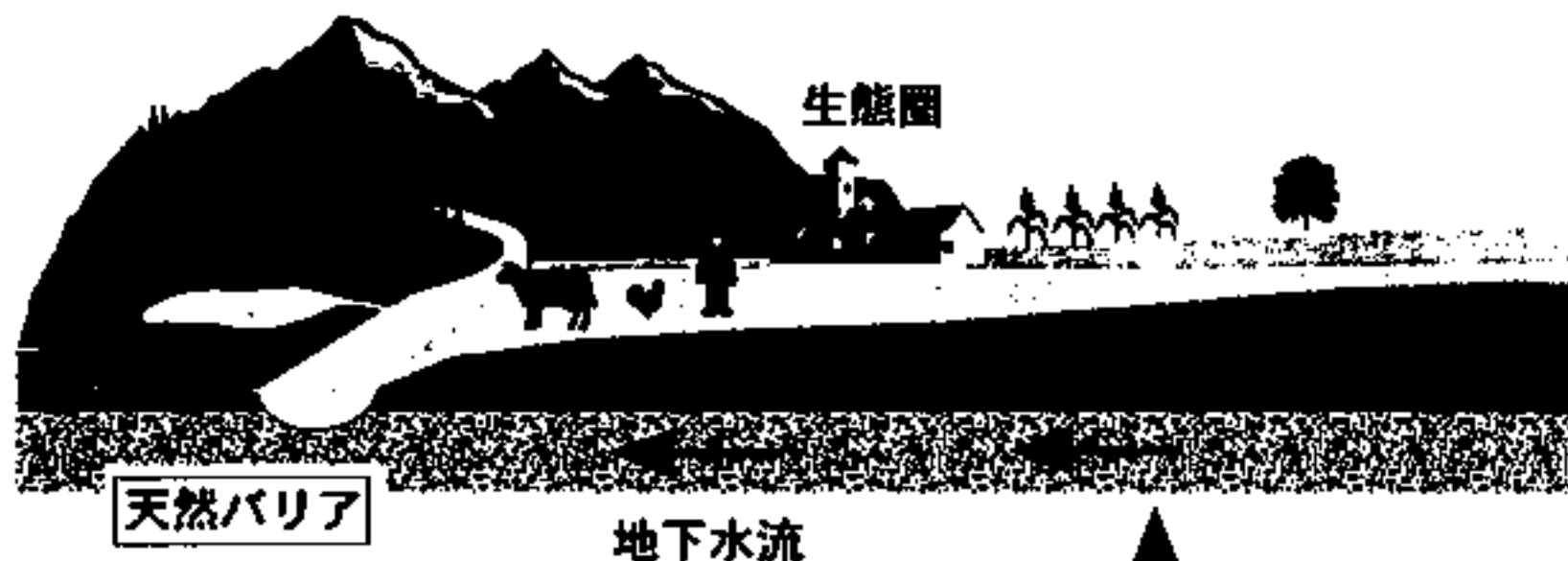
研究目的: 放射性廃棄物処分施設を対象に、公衆への放射線影響を評価するための手法及びデータベースを開発・整備し、放射性廃棄物処分に係る安全評価に寄与する。

研究内容: TRU廃棄物処分に特有の長期の不確かさを考慮した安全評価手法を開発し、処分システムを構成するバリアの重要性を明らかにする。これにより、今後力点を置くべきの技術開発課題等が明らかになる。

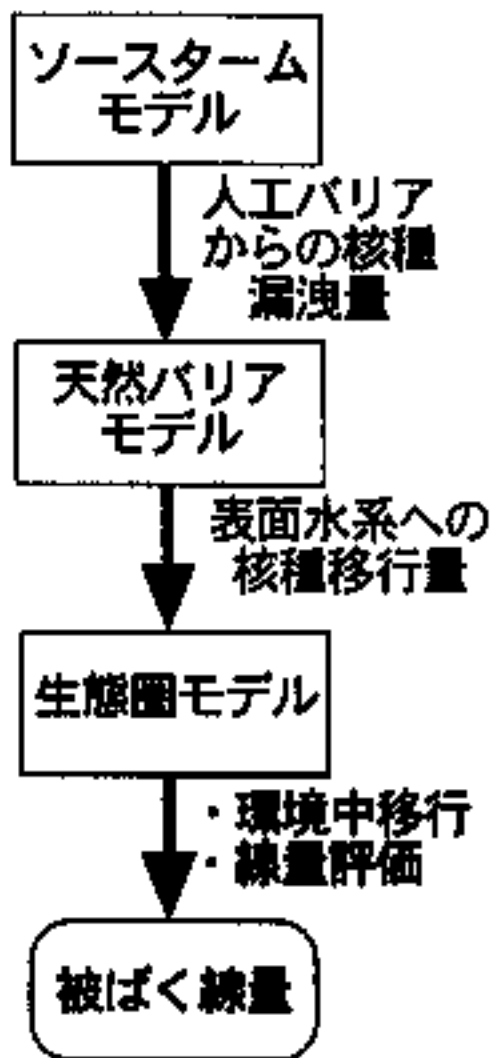
2. 研究の現状

2. 1 安全評価手法の開発

廃棄物地層処分地の安全評価手法



地層処分施設



2. 2実験的研究

研究目的:TRU核種や核分裂性核種の地層中における化学的性質や核種移行に関する知見を実験によって取得し、処分の安全評価に必要な信頼性の高いデータベースを構築する。

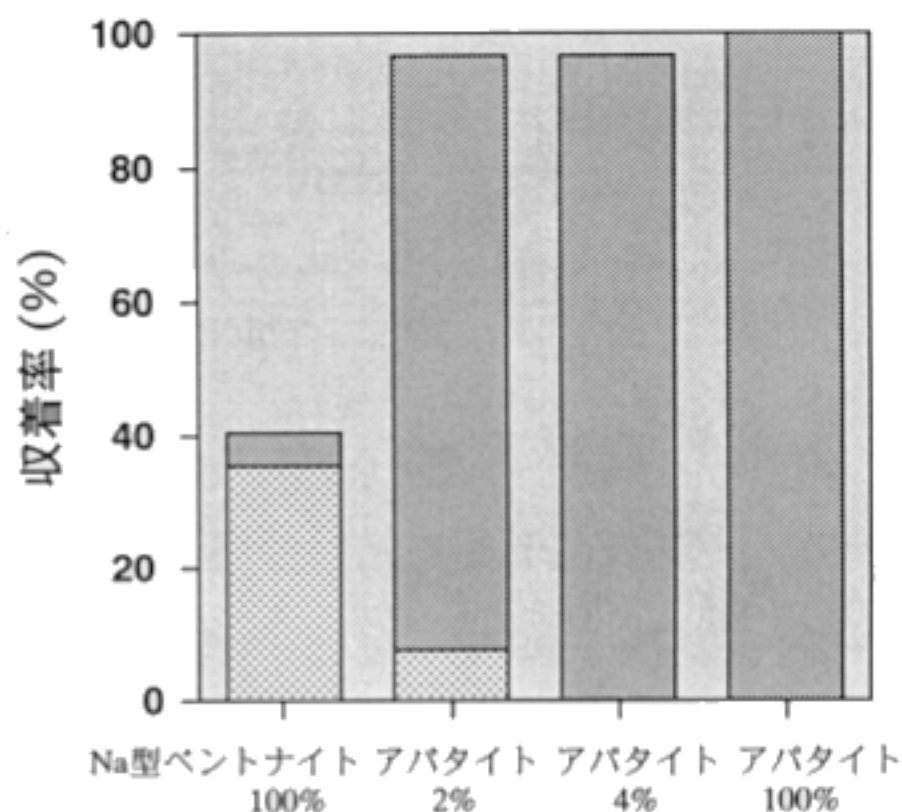
研究内容:核種収着試験

TRU元素に関する安全評価用データの取得

長寿命核種の化学形に関する研究

天然原子炉跡の調査研究

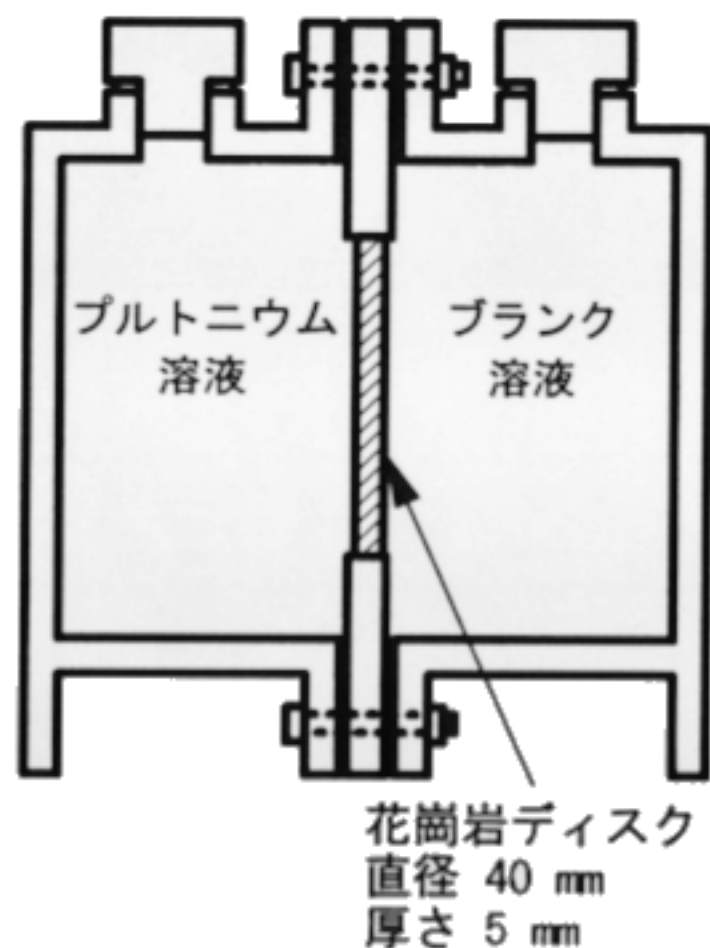
(1)核種収着試験

図 pH7付近での ^{237}Np の収着

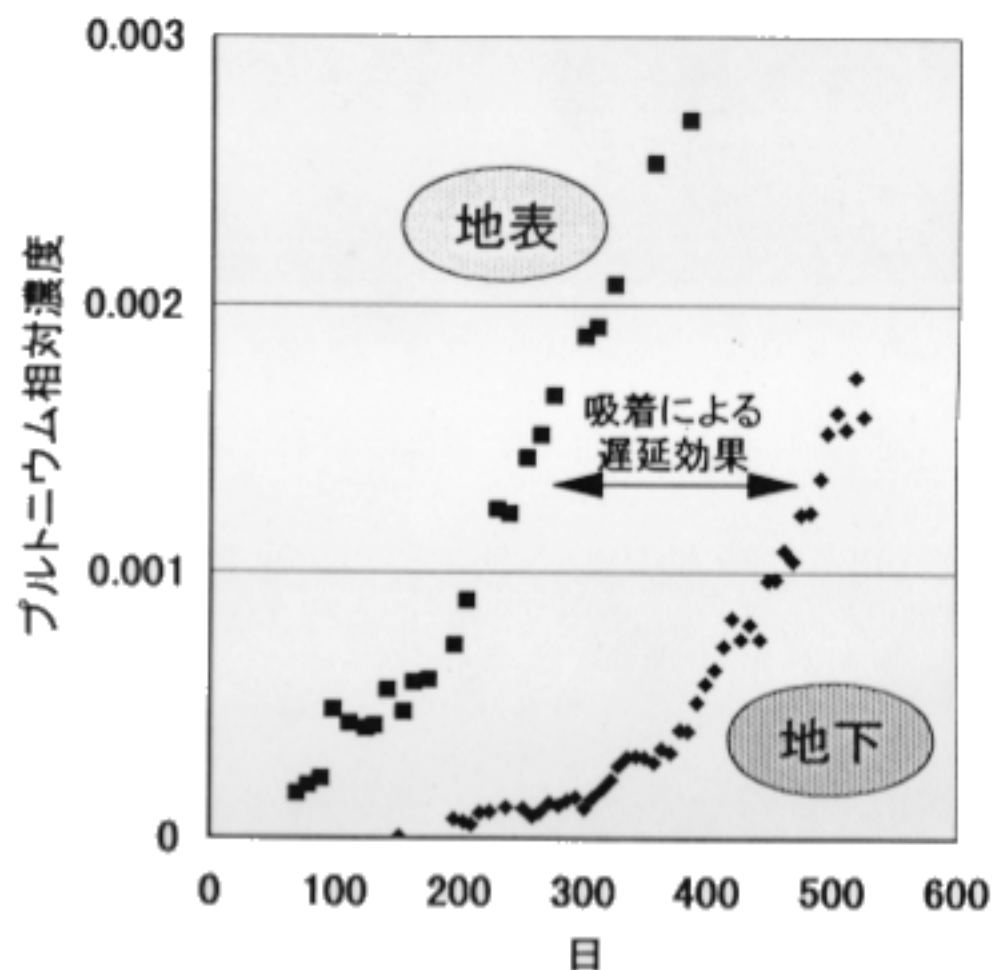
- 陽イオン交換による収着
- 上記以外の収着形態
(表面錯形成、難溶性塩の形成など)

Npのベントナイトへの収着は大部分が陽イオン交換によるので、収着したNpは K^+ などとの接触により脱着した。一方、アパタイトへ収着したNpは K^+ 、 Ca^{2+} などでは脱着しなかった。このことを利用して、アパタイトを添加したベントナイト中でのNpの分配を判断できる。アパタイトの添加によってNpの収着量が増加し、4%以上の添加率では収着したNpはすべてアパタイトに分配された。

プルトニウムイオンの花崗岩内拡散実験



水に溶けているプルトニウムは拡散により岩石を透過する。ブランク溶液側でその濃度を測定する。



低酸素（地下）条件下（◆）では大気（地表）条件下（■）に比べプルトニウムの拡散が遅い。

(3)長寿命核種の化学形に関する研究

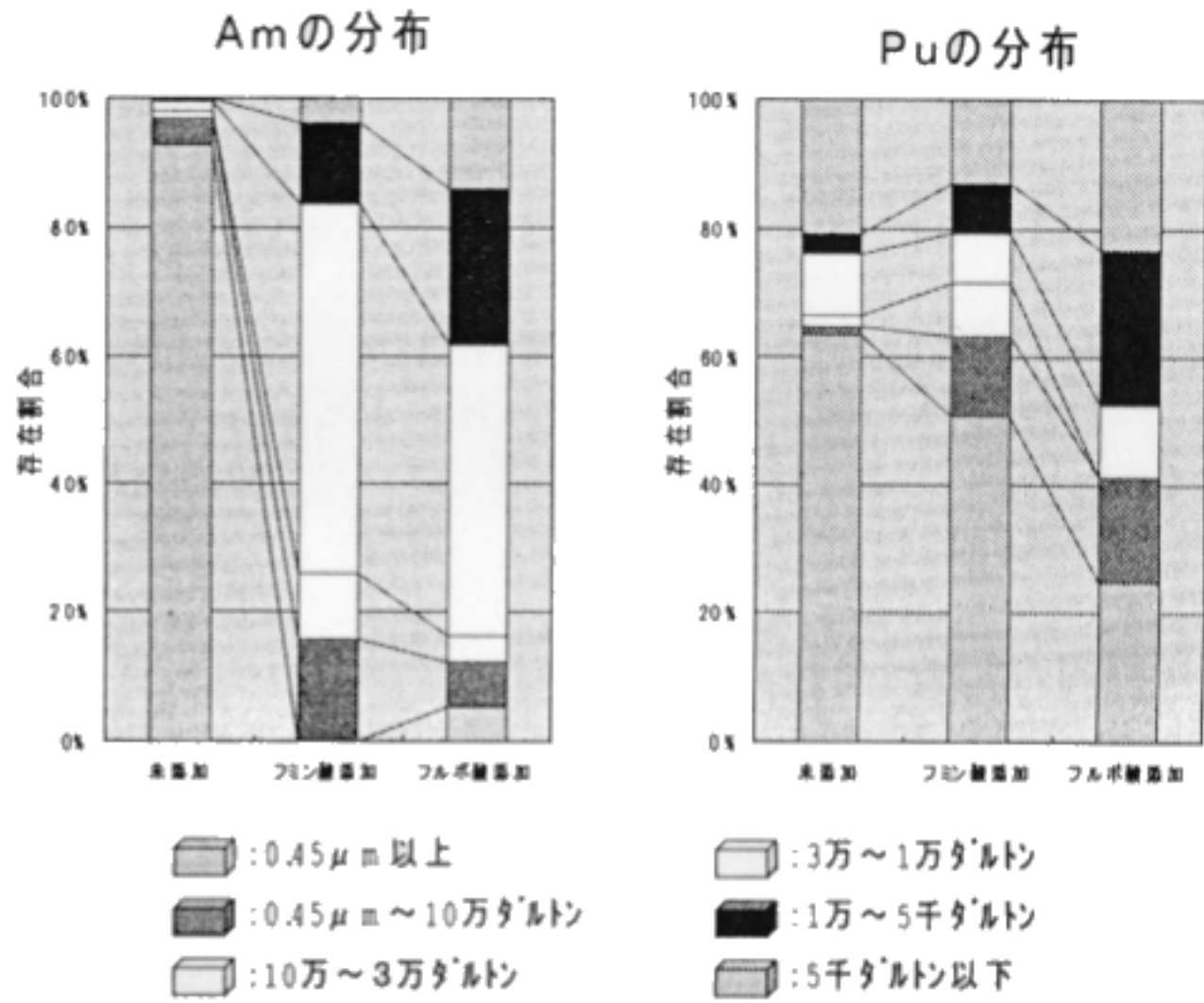
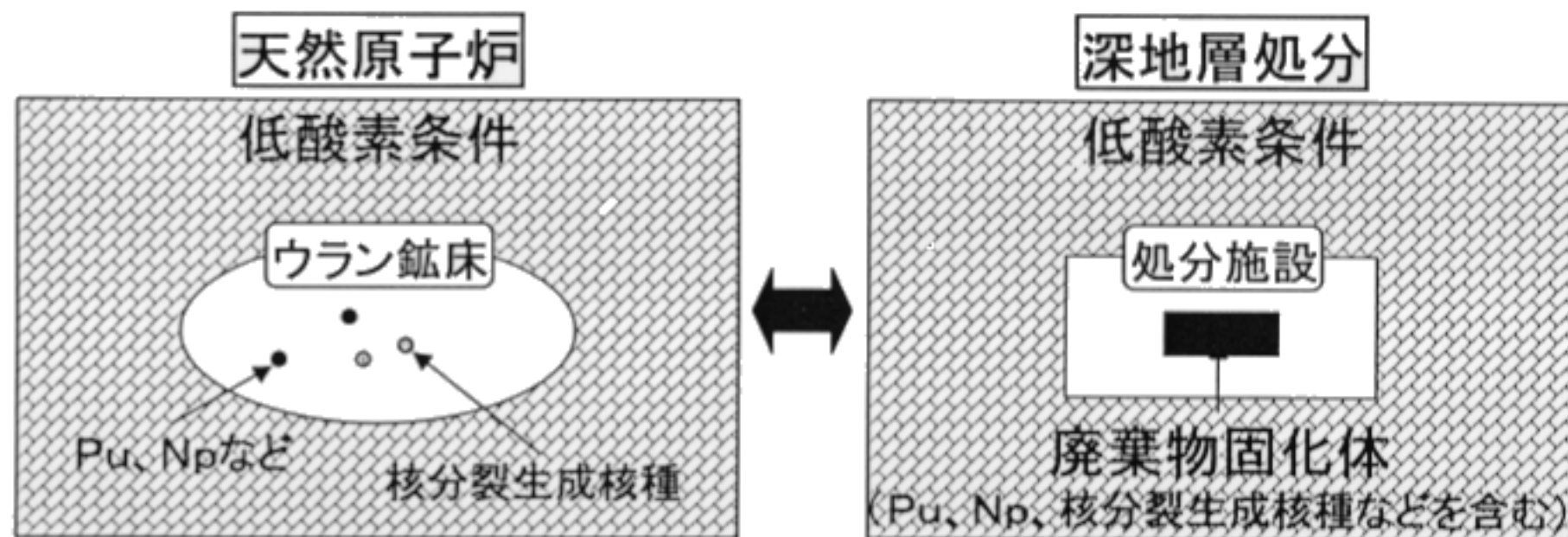


図 地下水フミン酸、フルボ酸存在下におけるAm及びPuの分子サイズ分布溶液に腐植物質が存在する場合には、TRU核種は腐植物質と錯体を形成し、錯体の分子サイズ分布はTRU核種の種類によって異なる。

天然原子炉跡の調査研究

現象の類似性



原子炉として活動中に生成したPu、Np、核分裂生成核種などは、長期間にわたり地層中に閉込められている。

廃棄物を深地層に処分し、Pu、Np、核分裂生成核種などを閉じ込める。

過去を調べる

未来を予測する

2. 3新技術開発

研究目的: 廃棄物固化体の非破壊測定技術の開発やTRU廃棄物用高性能固化体の開発等を進めTRU廃棄物処理処分安全の高度化に寄与する。

研究内容: TRU廃棄物含有核分裂性物質の高感度検出法の開発
新固化技術に関する研究

【非破壊的測定法の開発】

—アクティブ中性子法によるTRU核種濃度の測定—

・アクティブ法：外部から中性子を照射して核分裂中性子を検出

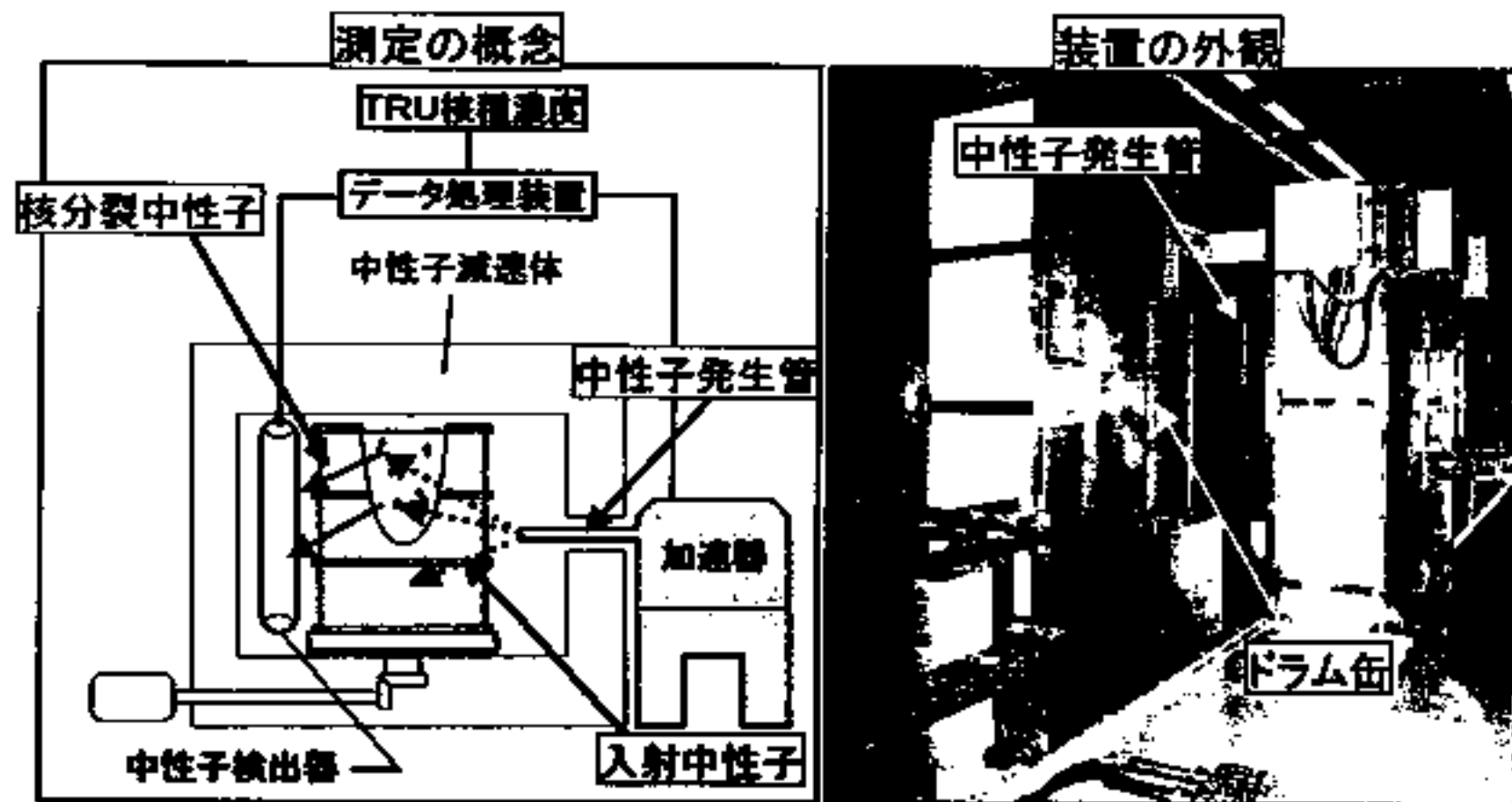
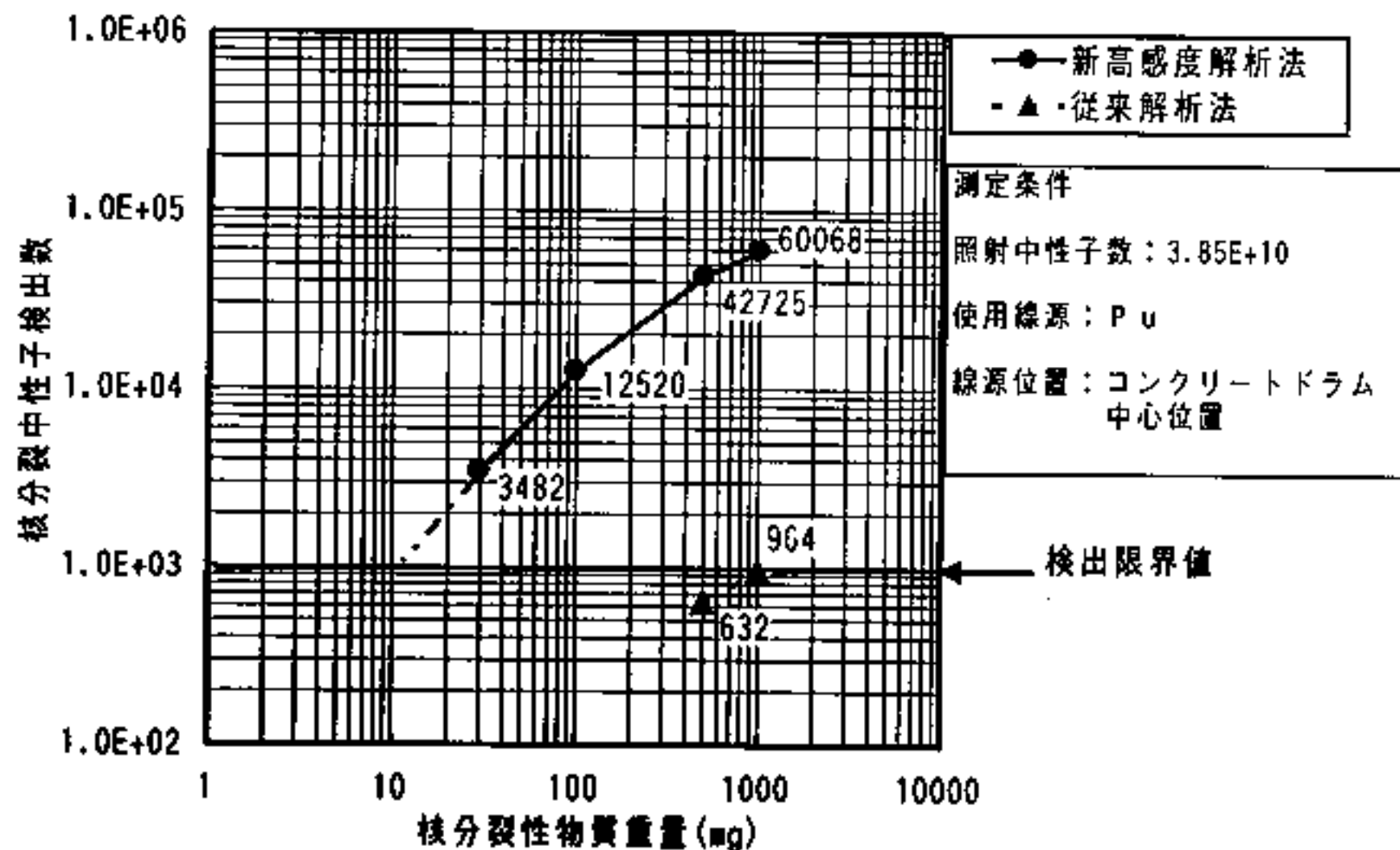


図 コンクリート中の Pu 重量に対する
検出応答性（中心）



(2)新固化処理技術に関する研究

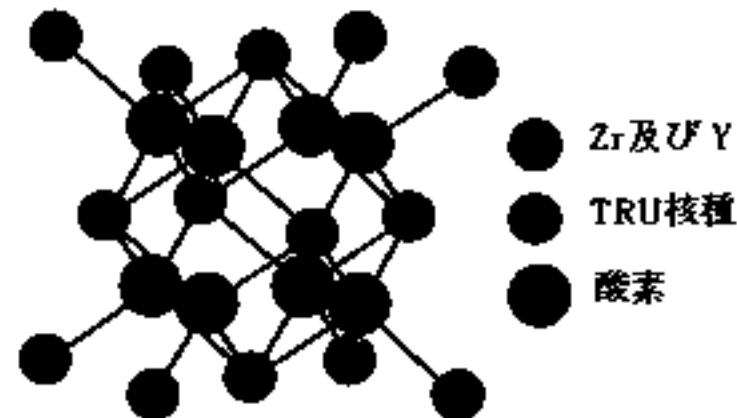


図 蛍石型構造と各元素の配置例

陽イオンは面心立方配列でありほぼランダムに配置され8個の酸素と結合する。酸素は単純立方配列であり4個の陽イオンを周囲に囲っている。

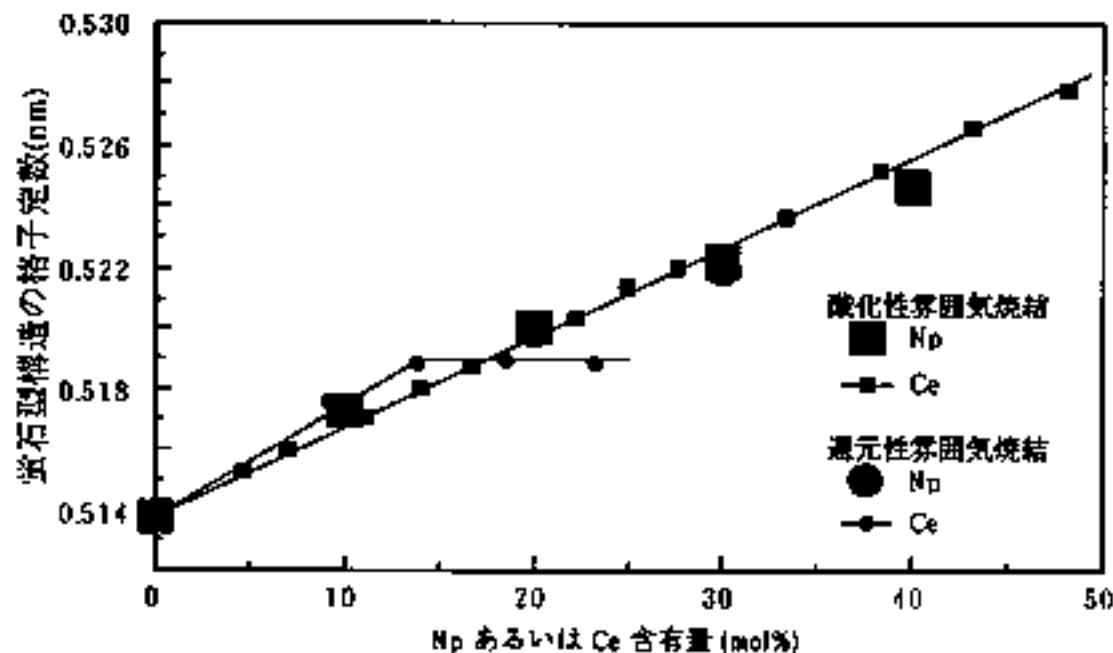


図 廃棄物含有量とYSZ固化体中の結晶の格子定数の関係

廃棄物含有量に対して格子定数が直線的に変化することから廃棄物が結晶中に固溶していることが明らかである。

NUCEF(燃料サイクル安全工学研究施設)

燃料サイクルバックエンドにおける再処理や廃棄物管理の安全性確保
ならびに技術の高度化を目指す総合的大型研究施設

NUCEFの研究テーマ

臨界安全研究

- ・臨界安全性の実証
- ・臨界超過時の挙動

再処理プロセス

- ・再処理の高度化
- ・群分離研究開発

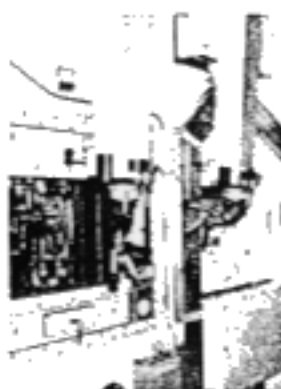
TRU廃棄物管理

- ・バリア性能評価
- ・廃棄物測定技術

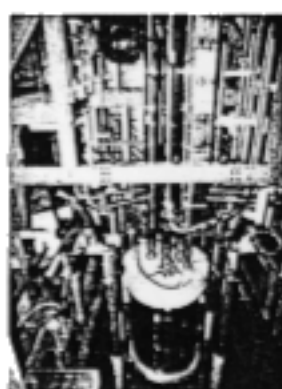
- ・STACY(定常臨界実験装置), TRACY(過渡臨界実験装置)を用いて、溶液燃料の臨界データを取得し、再処理施設の臨界安全性を追求します。
- ・プロセスの高度化と安全性向上を目標に、 α γ セルで使用済燃料や高レベル廃液を用いて、群分離を含む新しい再処理プロセスの研究を行います。
- ・TRU(超ウラン)廃棄物の固化処理技術、安全な処分システムを開発します。



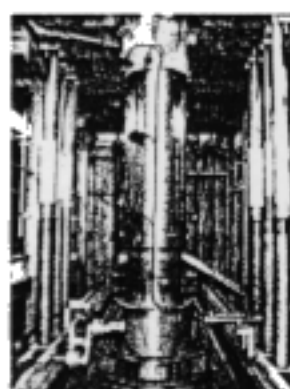
TRU廃棄物実験装置



α γ セル



STACY



TRACY

