



資料2-3
科学技術・学術審議会先端研究基盤部会
光・量子ビーム研究開発作業部会(第4回)
平成24年5月29日

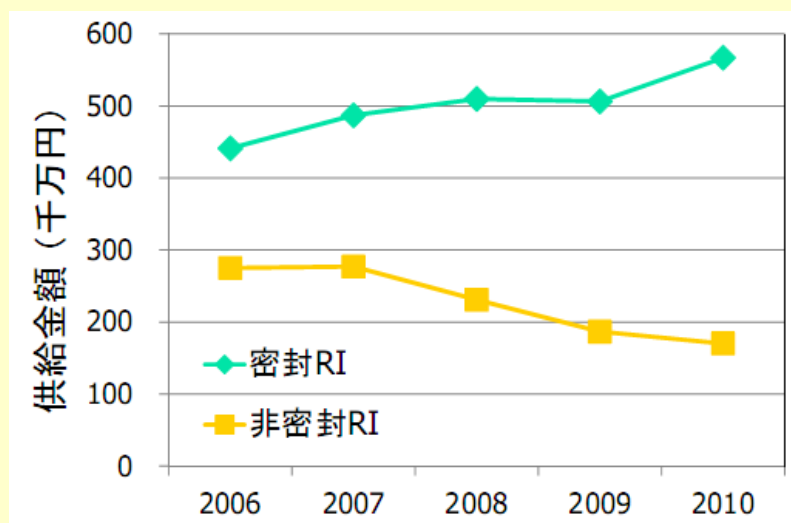
量子ビーム、RIを用いた 医療・バイオ応用研究

平成24年5月29日

(独)日本原子力研究開発機構
南波 秀樹

放射性同位元素(RI)利用の現状

研究用非密封及び密封RIの供給金額の推移

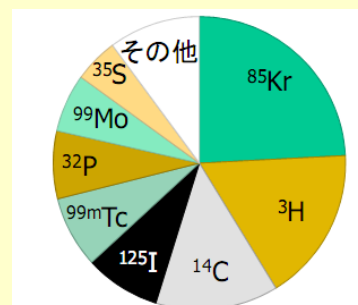


出展: 日本アイソトープ協会資料

研究用RI供給量(2010年度)

非密封RI
1,756,168MBq

密封RI
135,784,706,651MBq



99%以上が ^{60}Co
その他 ^{192}Ir
 ^{137}Cs
 ^{125}I 等

出展: 日本アイソトープ協会
放射線利用統計2010

- ・ 医療機関、教育機関、研究機関、民間企業などへ供給
- ・ 線源やトレーサーとして、医療、農業、学術、工業など多種の分野で利用

医療応用を目指したRI標識薬剤の研究開発



TIARA



研究炉JRR-3

原子力機構では加速器(荷電粒子)と原子炉(中性子)を利用したRI総合研究を実施

第4期科学技術基本計画
ライフイノベーションの推進

- ・ 新しい早期診断法の開発
- ・ 安全で有効性の高い治療の実現



患者のQOL向上
実現へ貢献

高機能化したRI標識薬剤の開発

- ・ がん診断用 ^{76}Br の製造法・標識薬剤の開発
- ・ がん治療&治療観察用 ^{64}Cu 、 ^{177}Lu 標識薬剤開発
- ・ がん治療用 ^{186}Re 、 ^{188}Re 薬剤の開発

○群馬大との共同研究

(文科省「21世紀COEプログラム」)

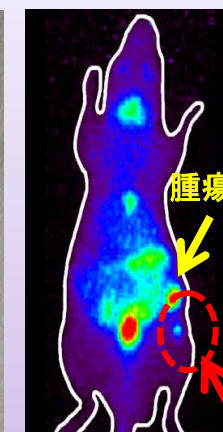
○京大、千葉大、東大、群馬大、(株)千代田テクノルとの共同研究

(文科省「原子力基礎基盤戦略研究イニシアティブ」)

○総合科学技術会議「最先端・次世代研究開発支援プログラム」
に採択



^{76}Br -MBBG:
メタブロモ
ベンジルグアニジン



PET画像診断で初めて見つかった
小さな腫瘍(褐色細胞腫)

ポジトロンを利用したイメージング技術開発とその応用

- ・可食部へのカドミウム含量を抑制する栽培技術
- ・土壌に蓄積するカドミウムの浄化法

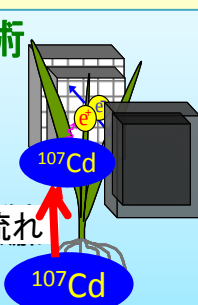


植物ポジトロンイメージング技術と ^{107}Cd トレーサー
を利用し、イネなどの植物に吸収されたカドミウムの
吸収・輸送・蓄積の動態を解明

植物ポジトロンイメージング技術 (原子力機構独自技術)

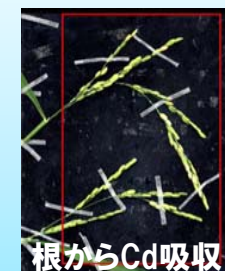


カドミウムの流れ

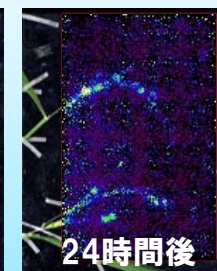


蓄積

成熟したイネにお
ける カドミウム
の穂への集積を
初めて観測



根からCd吸収

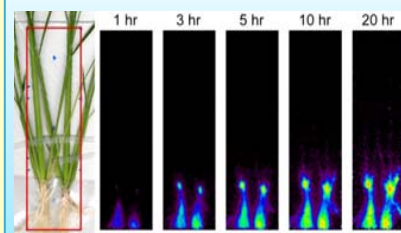


24時間後

輸送

吸収

^{107}Cd

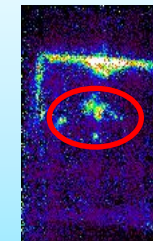
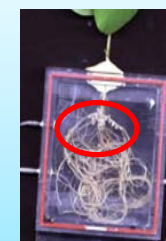


イネがカドミウムを
吸収・輸送する
様子を初めて観測

秋田県立大学との共同研究

ダイズの
共生的窒素固定の
観察に成功

新潟大学との共同研究



放射性セシウム動態の 画像解析技術開発

放射線セシウムの土壌
から植物への移行動態
をイメージング解析する



オオイタドリ(セシウム
高吸収植物の一種)



ヒエ(イオンビーム
育種候補植物)

- ・植物栽培、トレーサ投与、2D画像の取得が可能な「根箱装置」を開発

- ・ポジトロン放出核種 ^{129}Cs トレーサ、 ^{134}Cs ・ ^{137}Cs を対象とした植物用ガンマカメラの開発を予定

光・量子ビーム研究開発にて集中して取り組むべき研究

— 量子ビーム、RIを用いた最先端医療・バイオ応用研究 —

目的

新規RI製造・RI標識薬剤の創製やRIイメージング・照射技術によるオーダーメイド診断・治療等の最先端医療やバイオ応用研究の発展

必要とされる技術開発

- ・ 中性子やイオンビームによる新規RIの製造技術の開発
- ・ 新規RI標識薬剤の開発
- ・ ポジトロンイメージングをはじめとするRIイメージング技術の高度化
- ・ 画像解析技術
- ・ 検出器開発 等

期待される成果

- ・ RI-DDS(ドラッグデリバリーシステム)技術の開発による難治性がん等に適した個別化医療
- ・ イメージング技術によるがんや認知症の早期診断や治療
- ・ RIイメージング技術を用いた有用植物の選抜・育種