

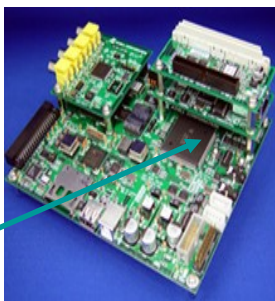
工業分野、医療分野、 農業・資源・環境分野等における 放射線利用とその経済規模

平成22年2月18日
原子力政策担当室

工業分野における放射線利用

＜工業分野の主な放射線利用＞

半導体の製造



電子線を利用した微細加工によるリソグラフィや、イオンビームや中性子ビームを利用した不純物導入等、放射線によって可能となる加工技術を利用して半導体を製造。

ラジアルタイヤの製造



電子線照射によりゴムの粘着性の制御を容易にできることを利用して、ラジアルタイヤを製造。

電池用隔膜の製造



電子線、 γ 線照射による放射線グラフト重合で容易に物質に電気伝導性を付与できることを利用して。ボタン電池用隔膜を製造。世界で使用されているボタン型電池全てに使用。

＜今後有望な利用＞

燃料電池用膜の開発



電子線を利用した橋かけにより耐久性を高めるとともに、グラフト重合によりイオン伝導度を高めることが可能であることから、燃料電池膜の有望な製造方法と考えられている。

ナノデバイスの開発



中性子や放射光の利用により材料の磁気構造、電子構造の解明が可能となることから、磁気特性、電子特性を応用した高密度ナノ記憶素子等の開発が可能となる。

医療分野における放射線利用

＜放射線による診断＞

○国内の病院における診断機器類保有状況

	台数（平成20年）
マルチスライスCT(その他のCT)	5,960 (6,040)
マンモグラフィ	3,792
RI 検査(シンチグラム)	1,577
SPECT	1,337
PET	199
PET CT	267

厚生労働省「医療施設調査」

X線CT

CTとは、Computed Tomographyの略で、コンピュータを使って断層撮像を行う装置。X線発生装置が身体の周りを360°回転しながらX線を照射し、身体を透過したX線の情報をコンピュータ処理することにより、断層画像が得られる。



CT装置

PET(陽電子放射断層撮像法)装置

PETとは、Positron Emission Tomographyの略であり、がんの悪性度、部位、大きさ及び治療効果判定や脳機能障害などの診断や病態解明などができる新しい診断方法である。がん細胞など特定の部位に集積する特性を有する短半減期の放射性医薬品(陽電子を放出するブドウ糖薬剤など)を用いることで、がんの早期発見などが可能である。

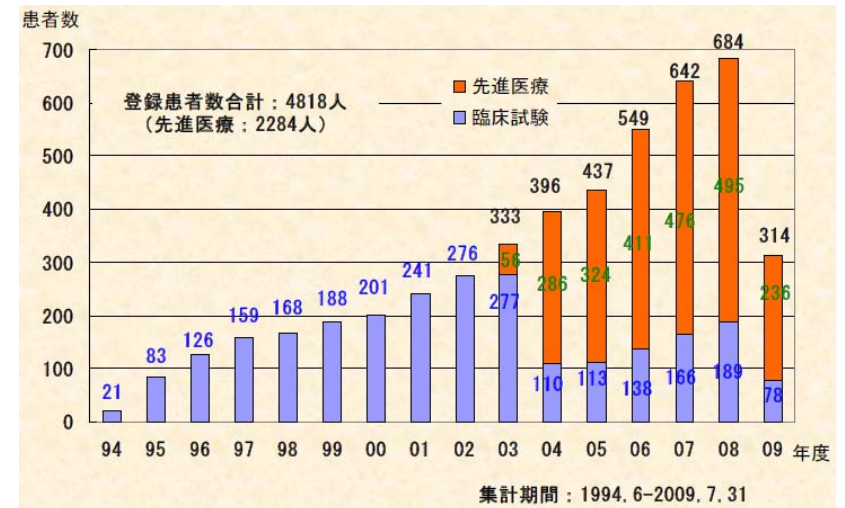


PET-CT装置

＜重粒子線がん治療の進展＞

○放射線医学総合研究所におけるこれまでの経過

- ・平成6年より炭素線を用いた臨床試験を開始。
- ・平成15年10月、厚生労働省より高度先進医療の承認。
- ・平成21年7月までに 4,818名に適用(放医研)



放射線医学総合研究所HPより



○重粒子線がん治療の今後の展開

- ・臨床試験の継続
超難治性がんへの適用の拡大のための高度な治療法の開発等
- ・小型治療装置の開発
- ・照射方法の高度化に関する研究開発等
スポットスキニング（点描）照射法、呼吸同期照射法などの研究開発

農業・環境・資源分野における放射線利用

<農業分野の利用の現状>

食品照射



(未照射) (照射済み)
放射線照射によるジャガイモ芽止め

害虫防除



放射線による不妊化でウ
リミバエを根絶

放射線育種



耐病性イネの作出



カーネーション等の作出

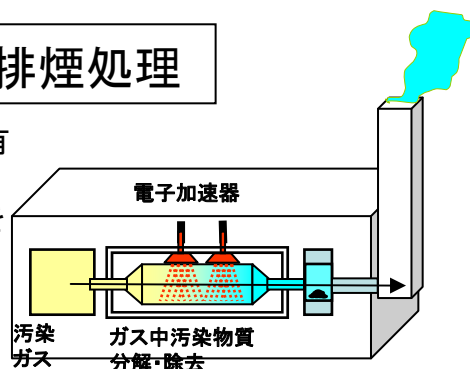
放射線照射による突然変異を利用して新品種を開発
→188品種を開発(2008年現在)

(原子力委員会定例会第43回 資料第2-2-1号より)

<環境・資源分野の利用の現状>

電子線を用いた排煙処理

電子ビームの利用により、有害な触媒等を利用せずにダイオキシン等の分解・除去を実現。
→中国・ポーランドにおいて実用化

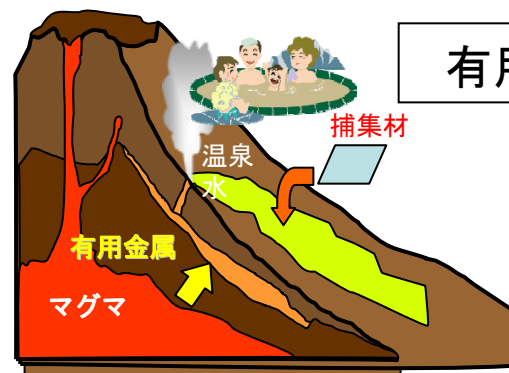


有用金属捕集材の開発

放射線グラフト重合により、特定の有用金属のみ選択的に捕集できる新しい材料を開発



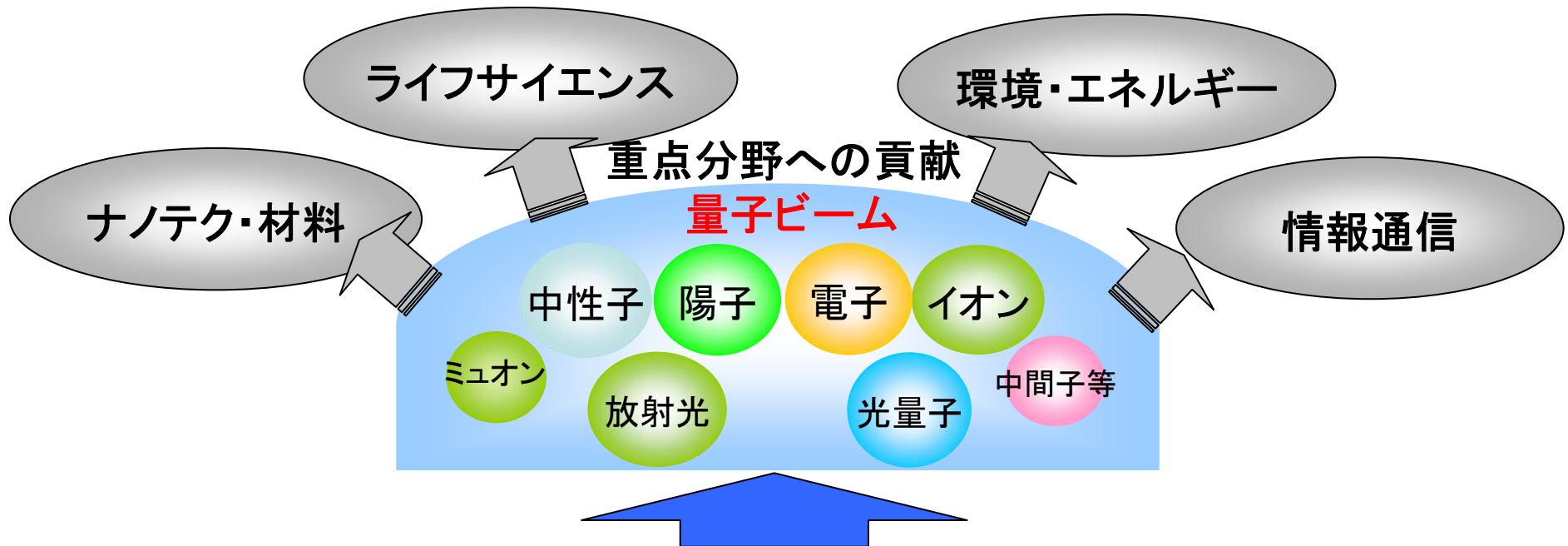
温泉水中のバナジウム等の有用金属を捕集



科学技術・学術分野における放射線利用

量子ビームテクノロジー

加速器、高出力レーザー装置、研究用原子炉等の施設・設備を用いて、高強度で高品質な光量子、放射光等の電磁波や、中性子線、電子線、イオンビーム等の粒子線を発生・制御する技術、及び、これらを用いて高精度な加工や観察等を行う利用技術からなる先端科学技術の総称



- ◆ 従来と比較して強度が強く、目的にあった質の高い粒子線や電磁波の発生・制御が可能に
- ◆ 利用技術の高度化と多様化が進展

放射線利用の経済規模

医学・医療応用

15,379億円

37%

農業利用

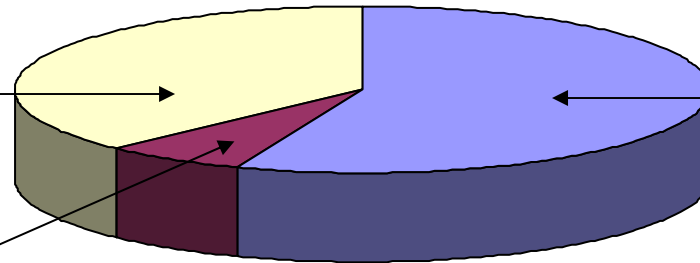
2,786億円

7%

工業利用

22,952億円

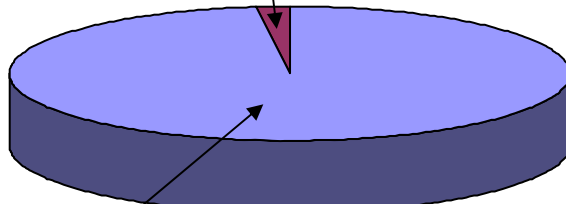
56%



内訳

医学・医療応用

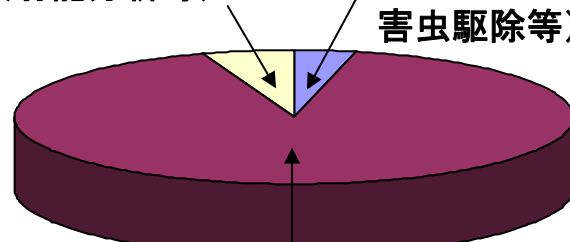
自由診療
(PET、がん検診、
放射線治療)



保険診療
(RI利用検査、画像診断、
放射線治療)

農業利用

アイソトープ利用
(放射能分析等)



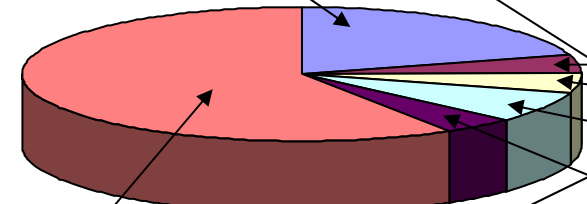
突然変異育種
(イネ、その他)

工業利用

照射設備

計測機器等

非破壊検査



半導体加工

高分子加工

放射線滅菌

放射線利用とエネルギー利用の経済規模の比較

調査結果(平成17年度)

総額

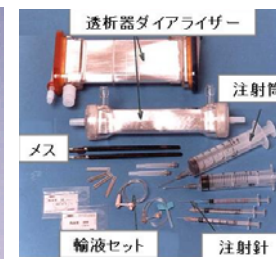
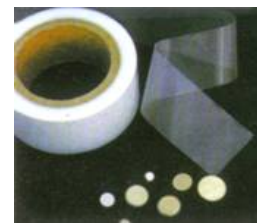
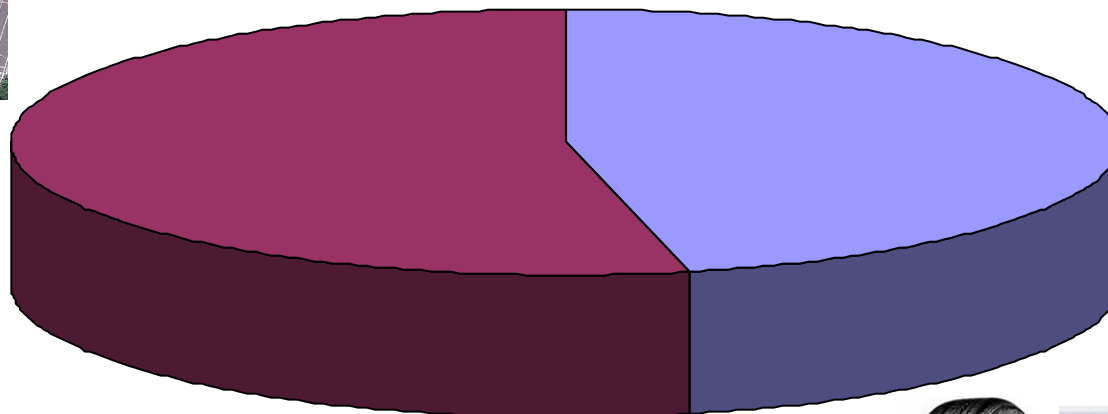
8兆8,500億円



エネルギー利用
4兆7,410億円
54%



放射線利用
4兆1,117億円
46%



(独) 日本原子力研究開発機構、内閣府委託事業「放射線利用の経済規模に関する調査」報告書より作成 (2007).