1月22日・金曜日　2016年（平成28年）　日刊工業新聞

ストロンチウム90

瞬時に判別

チェレンコフ放射現象利用

千葉大が装置

【千葉】千葉大学大学院理学研究科の河合秀幸准教授らは、放射性物質ストロンチウム90の検出器を開発した。チェレンコフ放射という現象を利用する方式で、独自材料のシリカエアロゲルを用いる。対象物におけるストロンチウム90の有無が瞬時に判別でき、計測時間1分間では表面汚染密度を1平方センチメートル当たり0・1ベクレルの精度で測定できる。ストロンチウム90は人体への影響が大きいため、安価で効率的に検査できる装置が求められている。

チェレンコフ放射は、電子など荷電素粒子が光速以上で物質中を通過する際に光を放つ現象。物質内の光の速度はその物質の屈折率に相関する。電子の速度は運動エネルギーで決まるため、特定の屈折率を持つ物質はこれに応じた一定値以上の運動エネルギーを持つ電子が通過すると光を放つ。

ストロンチウム90は安定化の過程で、崩壊しイットリウム90に変化する際にβ線を放出する。この際に出る電子のエネルギーに対応した屈折率の材料を用いれば、チェレンコフ放射が起こり、この光の検出でストロンチウム90を測定できる。セシウム147など他の放射性物質があっても影響を受けにくく、高精度測定が可能だ。

河合准教授は同研究科の田端誠特任研究員とともに、シリカエアロゲルの製造技術を持つ。直径数ナノメートル（ナノは10億分の1）の二酸化ケイ素が連なる中に大量の空気を含む材料で、シリカと空気の体積比で屈折率を調整できる。これによりストロンチウム90検出に必要な屈折率1・042のゲルを作成した。

ストロンチウム検出器外観（千葉大提供）

ゲル内の放射光は微弱なため波長変換ファイバーで集光し、ファイバー端に設置した光電子倍増管で増幅し電気信号に変換する。1号機は林栄精器（東京都墨田区）の協力を得て完成。検出有効面積0・1平方メートルの手動測定用で、1キログラムの試料の検出限界は10分で1・5ベクレル、1時間で0・7ベクレルという。

今後、回路や構造を最適化するとともに、検出器として実際に汚染水や水産物の測定を行い、実用性を高めていく。また、すでに2号機の製作にも着手。原子力発電所内など汚染濃度の高い場所での使用を前提としており、より選別的に検出する性能を高める。