

VBL 研究プロジェクト紹介

(平成 27~28 年度研究プロジェクト)

テーマ	独創的放射線測定器の開発
研究者	河合 秀幸 (理学研究科) 田端 誠 (理学研究科)
<p>我々はシリカエアロゲルを用いたチェレンコフ測定器の研究を長年続けてきた。</p> <p>シリカエアロゲルは直径数ナノmの二酸化ケイ素微粒子が連続し、間に大量の空気を含んでいる。シリカや空気の大きさが可視光の波長より短いため、光学的にはシリカと空気の体積比に応じた屈折率を持つ様な物質のように振舞う。屈折率 n の物質中の光速は真空中の $1/n$ になるので、物質中では荷電粒子速度が光速を上回ることがあり、光の衝撃波であるチェレンコフ光が発生することがある。チェレンコフ測定器は高エネルギー荷電粒子の速度を簡単に測定できる放射線測定器である。</p> <p>我々は国内ではほぼ唯一 1.0025~1.3 の範囲で任意屈折率のシリカエアロゲルを製造できる。そして長年にわたりシリカエアロゲルを用いたチェレンコフ測定器の開発研究を行ってきた。その中で培ってきた独自の技術を用いて、独創的な放射線測定器を開発する。</p> <p>1 リアルタイム ^{90}Sr 測定器の普及</p> <p>福島第一原発では現在も ^{90}Sr を含んだ汚染水の漏出が続いており、福島県水産業の復興はほとんど進んでいない。^{90}Sr は γ 線を放出しないため測定が困難である。我々は屈折率 1.045 のシリカエアロゲルを用いて高速 β 線だけに感度がある測定器を開発した。この測定器は ^{137}Cs などの他の放射線核種にはほとんど反応せず、水揚げされたその場で、商品価値を損なうことなく、短時間で、水産物中の ^{90}Sr 濃度が測定できる。</p> <p>2 素粒子・原子核実験用シリカエアロゲルチェレンコフカウンターの開発</p> <p>我々が現在国内で実施されている素粒子・原子核実験の半数以上に参加している。2014 年度は高エネルギー加速器研究機構・理化学研究所・東北大学・高麗大学と共同研究契約または研究成果物の有償譲渡契約を締結し、シリカエアロゲルやチェレンコフカウンターを提供した。2015 年度はさらに大阪大学・NASA も加わる予定である。</p> <p>3 高性能医療用 γ 線検出器の開発</p> <p>現在医療では陽電子放出断層撮像法(Positron Emission Tomography)やガンマカメラ(Single Photon Emission Computer Tomography)などの γ 線を測定する診断装置が普及している。我々独自の微弱光測定技術を応用すれば、世界最高位置分解能と時間分解能を持ち価格が 1/100 の PET 装置や、感度が 100 倍の SPECT 装置が可能となる。</p>	