

# 九州大学トリチウム実験室 —トリチウム安全取扱技術の確立と核融合炉 内外でのトリチウム挙動の理工学的解明

Tritium Laboratory of Kyushu University

—Development of Safety Handling Technology of Tritium and Scientific Clarification of Tritium Behavior Inside or Outside Fusion Reactor

九州大学



▲九州大学工学部トリチウム実験室内

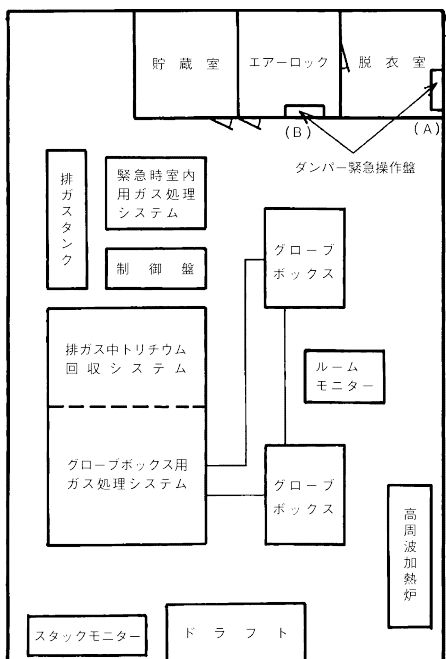
## Point

トリチウム安全取扱技術の向上  
核融合炉内外でのトリチウム挙動に関する広範囲な理工学研究の推進

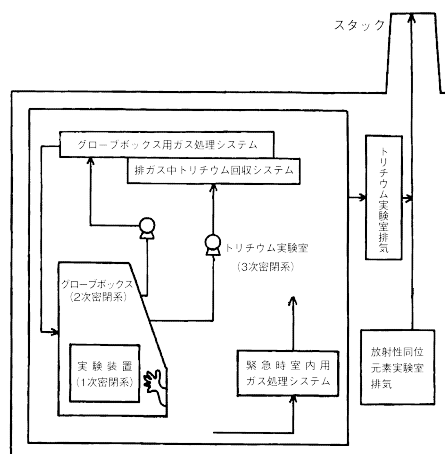
## 受賞後の声

原子力歴史構築賞ありがとうございます。気体状放射性同位元素を取扱うので、安全性には注意を払ってきました。今後も引き続いて研究したいと思っています。

(九州大学でトリチウム実験に携わる研究者一同)



▲図1 トリチウム実験室室内配置図



トリチウムは金属や高分子物質中を透過する性質をもつ水素同位体であるので、トリチウムの外部への漏洩を防ぐために多重閉じ込め方法が採用される。また各閉じ込め系には回収装置を設け外側の閉じ込め系への漏洩量を減じることが必要であり、規制濃度以下に希釈して放出という方法だけでは妥当ではない。トリチウム実験室では実験装置、グローブボックスおよび実験室に気密性を持たせた三重閉じ込め方法をとっている。

▲図2 トリチウム多重閉込システム

#### 引用・参考文献

- 1) 九州大学工学部応用原子核工学科，“トリチウム実験室概要”，1981（九州大学大学文書館に保管、保存番号 2387）
- 2) 九州大学工学部応用原子核工学科，“九州大学トリチウム実験室研究成果報告書”，1986（九州大学大学文書館に保管、保存番号 2388）

## ■九州大学トリチウム実験室のなりたち

九州大学トリチウム実験室は、工学部箱崎キャンパス放射性同位元素実験室非密封線源取扱区域内に、1978年に設置された。未来の恒久的エネルギー源としての核融合炉の国家的自主開発が必要とされ、燃料であるトリチウムが放射性物質で、しかも核融合炉において使用される量が  $10^7 \sim 10^8$  キュリー ( $10^{17} \sim 10^{18}$  Bq) と膨大な量と見込まれ、我が国が今後核融合炉の自主開発を推進する場合、トリチウム安全取扱技術の確立が必須であり、かつ急を要する課題であると原子力委員会核融合会議で認識された。文科省はその時代的要請に応えるため、トリチウムを取り扱う本格的な実験室をいくつかの大学に設置することとし、本実験室を、国内第一番目として設置した（図1）。

トリチウム実験室建設後、気体状放射性同位体トリチウムの安全な取扱技術の確立と核融合炉内外でのトリチウム挙動の理工学的解明のための、活発な研究活動が実施された。この活動は現在でもなお、科学研究費特定領域研究（2007-2011）の実施に引き継がれている。

トリチウム実験室の設備に関して、室内にはトリチウムの外部への漏洩を防ぐため、三重閉じ込め方法が欧米施設の調査に基づき採用された（図2）。トリチウム計測のため、液体シンチレーションカウンター、ラジオガスクロマトグラフィー、半導体検出器が備えられ、固液気各種形態のトリチウムの測定が可能となった。

30年前に産声を上げたトリチウム研究施設が現在でも維持され、その間安全に運転されてきた。ITERの建設がフランスで始まり、核融合研究が本格的な実証研究として受け継がれている。

### トリチウム実験室設置当初の研究課題

**トリチウム安全取扱技術に関する研究：**トリチウム酸化触媒塔、水分吸着塔の挙動把握実験が行われ、化学工学的手法に基づき各処理塔設計法が提案された。

**核融合炉トリチウム漏洩防止に関する研究：**Nb、Mo、SUS、銅等のトリチウム拡散係数、熱拡散係数の測定がなされ、材料科学的手法に基づき金属中の水素同位体移動と同位体効果が求められた。

**トリチウム廃棄物処理の研究：**トリチウム含有吸着剤のワックス固化、液シン廃液の蒸留分離の検討がなされ、新しいトリチウム廃棄物分離法が開発された。

**トリチウム測定技術に関する研究：**電離箱電極表面汚染の動特性とメモリー効果解明が行われ、低線量測定技術の向上が見られた。

**核融合炉燃料サイクルに関する研究：**中性子照射トリチウム化合物からのトリチウム回収方法が検討された。

**環境中トリチウム挙動に関する研究：**各地の河川、雨、湖沼等のトリチウムレベルの測定、環境中トリチウム動態の測定が行われ、特に過去数十年間のトリチウム環境濃度変化としてまとめられた。