



中部支部だより 2024 年度中部支部施設見学会印象記



杉田 亮平

2025 年 3 月 7 日にアイソトープ協会中部支部は施設見学会を開催した。原子力学会中部支部との共催にて岐阜県土岐市の核融合科学研究所を見学させていただいた。参加者は 17 名であった。JR 多治見駅からバスで「核融合科学研究所」停留所まで約 20 分、名古屋駅から 1 時間程度で行くことが可能である。核融合発電は燃料となる重水素及びリチウムを海水から採取できることから、ウランを必要とする原子力発電とは異なり原料を自国で賄えるうえ、万が一の事故において放射性物質の汚染規模が小さいため、国土が小さく資源に乏しい日本に適する技術と期待されている。重水素・三重水素 1g からは石油 8t 分の燃焼エネルギーを生み出すことが可能である。近年はフランスの ITER（イーター）に関する話題を目にすることが多く、筆者の研究分野と異なるものの非常に楽しみにしていた見学会である。

見学会は概要ビデオの鑑賞から始まる。核融合や大型ヘリカル装置（Large Helical Device: LHD）についてわかりやすく紹介された内容であった。LHD は磁場を環状かつ螺旋状にすることで、生成したプラズマを持続的に閉じ込めることが可能となる。ただし、装置の構造が複雑になることが容易に想像できる。核融合に関しては教科書的な知識しか持ち合わせていない筆者にとって LHD は初めて知る状況であり、施設見学を行うにあたり参考になった。

ビデオ鑑賞の後は施設見学である。はじめに制御室の見学を行った。各従事者が取扱うモニターが多数並んでおり、更には制御室前面に大型モニターが装置の内部状況をリアルタイムに映し出している（写真 1）。雰囲気は宇宙映画等でたびたび出てくる NASA の管制室さながらである。皆で大型モニターを注視し、実験結果の可否を見守るシーンが日々繰り返されているのであろう。



写真 1 制御室の様子

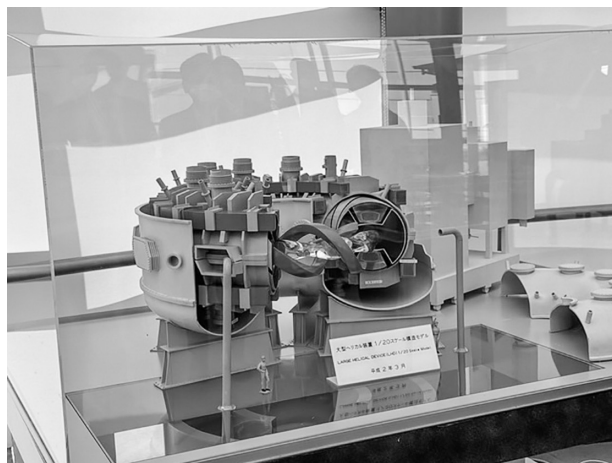


写真 2 ヘリカル装置の模型（1/20 スケール）

続いて展示コーナーであり、装置内外部の写真や模型が多数展示されている（写真 2）。LHD は、内部は真空かつ高温であり、外部は二重構造のうえ、多数の計測器等が取り囲んだ複合的な構造物となっているため詳細な観察が不可能であるが、模型によりビデオでは紹介されていない細かい装置の構造を学ぶことができる。

次はいよいよ LHD の見学である。装置本体の外

径 13.5 m、高さ 9.1 m、重量 1500 t と非常に大きい。更には中性子照射装置、加熱装置、冷却装置や真空排気装置等が備わっている。装置の外周にある通路から見学できるようになっている。母屋は縦 100 m、横 130 m、高さ 50 m あり、天井には巨大なクレーンが並んでいる。各クレーンの性能は 250 t であり、2 台で 500 t の運搬が可能である。母屋の搬入扉はなんと 720 t、世界一重い扉としてギネス登録されている。装置や母屋の写真はパンフレットやネットでも多数見ることができるが、実際に見る景色は圧巻である（写真 3）。

施設見学の後には LHD の試作品や超電導コイルに使われる線材の展示見学である。真空容器の一部が展示されており、容器断面や溶接されたステンレスの保護板を間近で見ることができる。mm オーダーの誤差精度を求められる溶接とのことである。銀色に輝くねじれ構造の展示物が装置の一部というより美術作品に見えてくる。

施設見学を終えた後、坂本隆一先生による講演「核融合のいまとこれから」を聴いた。LHD の現状や課題等が多数盛り込まれた内容であった。「LHD が商用として実現するにはまだまだ先は長そうであり、果たして自分が生きている間に実現するのだろうか？」というのが率直な感想である。現在の炉心内温度は 1.2 億℃を達成しているが、さらなる高温化、かつプラズマを高密度で長時間にわたり閉じ込めること、加えてそれに耐えうる装置資材の新たな開発等、課題は多岐にわたる。現在の LHD は研究用である。商用化には更に大型化する必要があり、それに伴い新たな課題も多く出てくるであろう。一方で、アメリカでは核融合に関する民間からの資金提供が激増し、多くのスタートアップ企業の参入が始まった状況であり、研究が盛り上がってきそうな気運である。ブレイクスルーが起きれば、想像以上に実用化が早くなる可能性も十分にあるだろう。

核融合発電は期待されている一方で、実現は不可能という意見も多数ある。アメリカ、ソ連が 1940 年代から、日本は 1950 年代から研究を始めており、既に半世紀以上が経過している。30 年後には実現すると言われ続けているが、実現には程遠いのが現状である。理論、物理や設計等の専門分野が多岐にわたるため飛躍的な進展が難しいが、炉心の高温化やプラズマの閉じ込め時間が伸びる等、着実に進歩

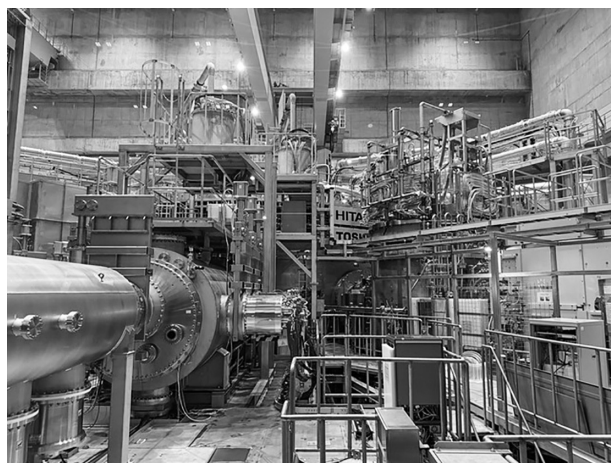


写真 3 ヘリカル装置

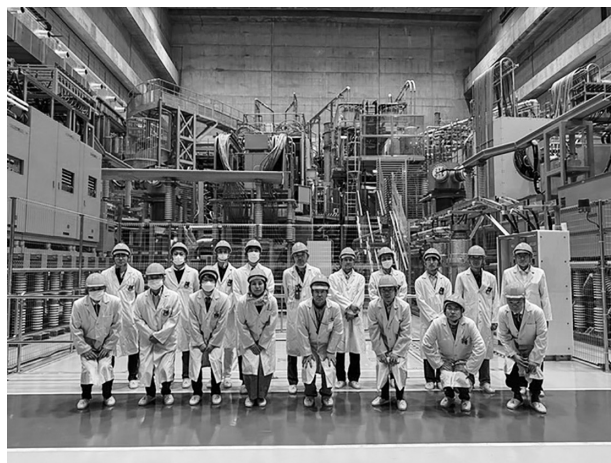


写真 4 記念撮影

し続けている。更なる発展はやはり若手研究者や次世代の担い手が参加していくことが必要不可欠であるが、少なくとも日本においては、よほど興味を持って自ら情報にアクセスする以外は核融合に関する情報を日常で接することはほとんどない。これでは核融合の分野に興味を持つ高校生や大学生は限られるであろう。これからの研究の盛り上がりにより、今まで以上に核融合に関する情報がメディア等を介して身近になることに期待したい。ペロブスカイト太陽電池等の革新的技術も発展しつつあるが、1つの技術に依存することなく様々な選択肢ができることは望ましいことである。LHD は日本発のアイデアであり、今後の発展に注目したいと思える充実した見学会であった。ご協力いただいた核融合科学研究所の皆様へ深く感謝いたします。

（名古屋大学アイソトープ総合センター）