

# ヘリウム循環社会のための大学における液化事業

P64

Liquefaction enterprise in a university for a helium recycling society

大原繁男 ohara@nitech.ac.jp

名古屋工業大学 産学官金連携機構

## 1. ヘリウムの重要性

ヘリウムにはさまざまな用途があり、他の物質による代替が難しい。ヘリウムの持つ優れた特性には、完全な不活性、低溶解度、極低温の沸点、高熱伝導度、低密度、高拡散性、無刺激性、低粘度がある。ヘリウムがなければ、高度情報化社会を支える光ファイバーや半導体の製造、宇宙ロケットへの液体燃料注入、超電導リニア新幹線の駆動、医療診断や製薬に不可欠な NMR(MRI)や機能性材料開発につながる極低温測定や量子素子の稼働などが、全て失われる。

## 2. ヘリウム危機問題への学会声明

日本物理学会は2019年12月20日に、ヘリウムのリサイクルを目指す声明「ヘリウムリサイクル社会を目指して」について記者会見をひらき公開した[1]。その背景には国内のヘリウム供給が逼迫し、学術研究への影響が生じ始めていることがある。このような資源問題に学会が声明をだすことはこれまでになかったことであり、ヘリウム不足やその価格の高騰が学術研究に与える影響の深刻さを示している。この声明が6学会、2研究機関連絡会と39機関共同であったことは、広く学術機関が危機感を共有していることを示す。

またこの声明は、産業や医療におけるヘリウムの重要性を再認識するきっかけとなり、持続可能社会の視点からも日本がいかんして将来もヘリウムを確保し続けていくのかという問題を投げかけたと言える。

## 3. ヘリウム循環社会の実現をめざして

ヘリウムは原子番号2の希ガス元素であり、貯蔵が難しく、大気中に開放すると、地球重力を脱して漏れ出してしまう。ヘリウムが採集できる天然ガス田は限られており、枯渇が心配される希少資源である。ヘリウムの完全な不活性は化学結合を利用した貯蔵を妨げる一方で、分離精製は必要であるが、再利用が容易という利点を与える。将来にわたってヘリウムを利用し続けるためには、利用後に完全に回収して再利用する以外に方法がない。産学官が協力して再利用を推進し、ヘリウム利用者それぞれが、その組織内外においてヘリウムを循環させて利用するしくみを構築していくことが求められる。

極低温 4.2K(-269℃)環境をつくる液化ヘリウムについては、循環利用のためには再液化が必要となる。しかし、数億円するヘリウム液化装置の保有、維持管理、運転は容易ではない。液化ヘリウムは超電導磁石の冷却材や極低温

環境の生成として先端材料研究において不可欠であることから、ヘリウム液化機は主に大学や研究機関が所有している。学術研究機関における液化ヘリウム利用においては、ガス回収と再液化という循環が行われてきた。

## 4. ヘリウム液化の事業化

2019年に国内のヘリウム流通が細まり、入手が困難となった折に、2社のガス販売会社から名古屋工業大学に対して、ヘリウムガスを液化をしてもらえないかという打診があった。ガス販売会社としてはガスのボンベ貯蔵はできるが、液化ヘリウムの貯蔵はできないため、顧客に液化ヘリウムを販売できなくなって困るということであった。

名古屋工業大学の産学官金連携機構では、高性能な装置を公開して学外利用を促進している。そのしくみの中でヘリウム液化技術の提供を事業化したので講演において紹介する。液化技術の提供は、ヘリウム循環社会のために大学が貢献できる例である。2019年11月6日に東京大学物性研究所において開催された「ヘリウム危機の現状と今後の課題」では、大阪大学がJAXAからの依頼によりヘリウム液化事業を準備したことが紹介された[2]。また、東京大学もヘリウムの液化事業をはじめている。今後、学術機関外を含めたヘリウム循環が進むことが期待される。

例えば、レアメタルについてはこれまでに再利用や備蓄のしくみがつくられてきた。この枠組にヘリウムを加えることはできないだろうか。ヘリウム循環社会の実現には、国としての備蓄や再利用の制度整備が必要である。ヘリウムの国家備蓄においても、大学や研究機関のヘリウム液化設備の活用が提案されているので、この点についても紹介する[1]。

### 【関連WEB】

[1] <https://www.jps.or.jp/information/2019/12/helium.php> (公開日: 2019年12月20日)

[2] <http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/maincontents/seminar/all2.html?ptype=seminar&pid=8826> (公開日: 2019年10月01日)