

Title	ヘリウムの供給の見通しについて（続報）
Author(s)	百瀬, 英毅
Citation	大阪大学低温センターだより. 2014, 162, p. 25-28
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/47004
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

ヘリウムの供給の見通しについて（続報）

低温センター吹田分室 百瀬英毅（内線171-8966）

E-mail: momose@mat.eng.osaka-u.ac.jp

前々号に低温センター豊中分室の竹内先生からヘリウムの供給の見通しについての報告^[1]がされたが、あれから1年が経過したので、最近のヘリウムを取り巻く情勢について続報として報告する。

1. アメリカにおけるヘリウムの歴史

ヘリウムについて話をするためには、長年にわたって世界で唯一のヘリウム輸出国であり、現在でも世界のヘリウム生産量の約75%を占めるアメリカを抜きに語ることはできない。そこで、まず初めにアメリカにおけるヘリウムの歴史をおさらいする。

ヘリウムが資源として注目されるようになったのは第一次世界大戦前にまで時代を遡る必要がある。低温物理学的にはライデン大学（オランダ）のカマリン・オンネス教授がヘリウムの液化に成功（1908年）し、極低温分野の新しい時代の幕開けを迎えていた頃である。当時はモナザイト鉱物から加熱抽出してヘリウムを得る方法が一般的であったが、アメリカ国内でヘリウムを多く含有する天然ガス田が発見され、そこからヘリウムを抽出生産する技術が確立された^[1,2]ことで、特に軍事面に対して大きな影響を与えた。

当時の飛行機はまだ小型で速度も遅かったために戦争で使用されることはなく（ライト兄弟が有人動力飛行に成功したのが1903年）、戦車を主力兵器とする地上戦が中心の時代であった。このため、この頃から戦争に飛行船が使用されるようになっていた。第一次世界大戦中（1914～1918年）にドイツ軍がツェッペリン飛行船を用いてロンドンを空襲したのは有名であるが、上空から敵国を偵察し、爆弾を投下し、更には一般市民に巨大船体で圧倒的な威圧感を与えられる飛行船の存在が軍事的には重要視されつつあった。この点に注目したアメリカ政府は、取り扱い上の安全性も考慮して浮揚ガスとしてヘリウムに着目し、国家によるヘリウム資源管理を始めた。アメリカで“ヘリウムは戦略物質”と扱われる起源がここにある。1925年にアメリカ連邦議会はヘリウム保存法（Helium Conservation Act of 1925）を採択して連邦ヘリウムプログラムをスタートさせた。1927年にテキサス州アマリロの北西部にあったヘリウム含有量が高く埋蔵量の多いクリフサイド天然ガス田を連邦政府が購入し、連邦鉱業局によるヘリウム工場が設置されて操業を開始した。その後しばらくの間、この工場が世界のヘリウム生産を独占することになった。これも有名な話ではあるが、1937年に爆発炎上事故により墜落したドイツのヒンデンプルク号は当初ヘリウムで浮上させる計画であった。ところが、ドイツにおけるナチス党の台頭により独米関係が悪化し、アメリカからのヘリウム輸入が難しくなった結果、浮揚ガスとして水素を使うことになり、大爆発事故へとつながったと言われている。（ちなみに、現在、多数の死傷者を出すに至った事故原因については、水素への引火

だけではなく、飛行船の外皮素材に問題があったとする説が有力になっているようである)

その後、第二次世界大戦に入ると原子爆弾開発などでヘリウム需要がさらに高まり、アメリカ国内でのヘリウム増産が図られるが、大戦後は一転してヘリウムの余剰を生じるようになった。この頃からアメリカのヘリウム備蓄が始まったと言われている。冷戦時代に入ってもアメリカ政府はヘリウムの戦略的価値を重視し、ヘリウムプログラムを継続していたが、宇宙開発競争等の新たなヘリウム利用が始まるなど時代の変化を受けてヘリウム保存法を改正 (Helium Conservation Act of 1960) し、本格的な備蓄を始めることになった。カンザス州にある民間の天然ガス田から抽出させたヘリウムをアマリロまでパイプラインで送らせ、クリフサイド・フィールドと呼ばれる貯蔵施設での備蓄が進められた。貯蔵施設と言ってもタンクなどの人工構造物ではなく、もともとクリフサイド天然ガス田として開発を始めた地下の地層構造がドーム型の形状であることを利用し、ここに地上からヘリウムを注入する方法でヘリウム備蓄が実施された。

しかし、このプログラムは多額の負債を抱え込むことになり、冷戦の終焉や連邦政府内でのヘリウム需要変化などを受けて1996年に大きな方向転換がされた。双子の赤字を抱えていたアメリカでクリントン大統領による民主党政権が発足し、財政収支の均衡が図られた時期である。既存の法律に代わりヘリウム民営化法 (Helium Privatization Act of 1996) を制定し、備蓄したヘリウムを市場放出することになった。以前の法律では備蓄したヘリウムは連邦政府機関での使用に限定されていたが、これを市場で売却し、その利益により負債を解消させることで納税者利益を保護するという目的で進められた。当初2015年頃までを目途としていた市場放出であったが、この売却プログラムプログラムは順調に進み、2013会計年度 (アメリカの会計年度) 中に負債の返済が完了した。このため、クリフサイド・フィールドに100億ft³以上 (300億ft³近いとの噂もある) のヘリウムを残したまま、2013年9月30日 (2013会計年度の最終日) をもって市場への売却が終了することとなった。

ところが、ここ数年アメリカで生産されるヘリウムの半分近くを土地管理局からの市場放出が占めていたため、ヘリウム民営化法に従って市場放出を終了させると、アメリカ国内のヘリウム需給が大混乱することが懸念された。そこで会計年度末のドタバタの中、アメリカ連邦議会において新しくヘリウム管理法 (Helium Stewardship Act of 2013) が制定され、現在はこの法律に基づく連邦ヘリウムプログラムに移行している。

2. アメリカのヘリウム管理法

これからの中期的なヘリウム状況を予測する上で、アメリカのヘリウム管理法が重要と思われるので、その内容について簡単に紹介する^[3]。なお、この法律の実施に必要な幾つかの法律等が未整備のため、現時点では決まっていない事項があることもご留意頂きたい。

ヘリウム管理法では、法律制定後フェーズA～Dの4つの期間に分割してプログラムが進められる。最初のフェーズAは約1年間を想定しており、従来のヘリウム売却プログラムを継続しつつ、フェーズBへの準備期間としている。続くフェーズBがこのプログラムの中心で、ヘリウム売却に競売制度を導入する。当初は年間売却量の10%程度を競売に回すが、それから約6年かけて競売に

回す割合を増加させ、最終的にはヘリウム全量を競売によって売却する。この売却は土地管理局が備蓄するヘリウム量が30億ft³に減るまで継続される。民間へのヘリウム売却はこのフェーズBをもって終了となり、フェーズCでは本来の目的である連邦政府内でのヘリウム使用のみに限定される。ちなみに、連邦政府の研究費補助金を受給する研究者も連邦政府のヘリウム使用に含まれるとされている。フェーズCは2年以内とされ、フェーズDへの移行準備期間とされている。フェーズDでは連邦政府が保有するヘリウム関連施設や設備等を処分する期間とされている。

3. 今後のヘリウム状況について

昨年春頃から日本国内でのヘリウム需給の緊張状態が緩和し始めて、ヘリウムの危機的状況からは脱した。その後のアメリカからのヘリウム輸入量が順調に推移していることもあり、緩やかに状況は回復している。さらに、シェールガス革命の影響で大幅に遅れていたカタール国の新ヘリウム製造プラント（カタールII）が本格生産を開始して日本へのヘリウム輸送が始まった。当初はプラント不調があった模様だが、ここ最近、カタール産ヘリウムは順調に輸入されており、財務省の貿易統計をみると今年5月に神戸税関を通過したヘリウムは、アメリカ産が約75%で、カタール国産が約25%という比率であった。消費者側のヘリウム節約が続いていることもあり、日本国内におけるヘリウム需給は落ち着いた状態で推移している。（世界的にみると、ヘリウム生産量が大幅に増えた訳ではないので、相変わらず広く薄く逼迫した状態が続いている）

今後であるが、低温センターと取引のある各社からは当面順調との見通しを聞いている。よほどの突発事態が発生しない限り、当面（ここ1～2年程度か？）日本国内のヘリウム需給は安定を続けると思われる。ただし、次にヘリウムが逼迫するのは、アメリカのヘリウム管理法におけるフェーズBが終了する頃だろうとの予想が多い。アメリカ土地管理局からのヘリウム放出量は全世界のヘリウム生産量の約3割も占めているため、フェーズBの後半（4～6年後くらいか？）に再びヘリウム需給が厳しい状況になる可能性がある。

日本国内でのヘリウム流通量に関しては短期的には安心できると思われるが、別の大きな問題が現在発生している。それはヘリウム価格の上昇である。ヘリウムの危機的状況から脱する際にヘリウム価格が大きく上昇したが、その後は高止まりしたままである。更に最近、再びヘリウム価格が上昇を始めた。関西地区の各大学には20～30%程度のヘリウム値上げが通告されて来ている。そして更に、上述したように今秋にはヘリウム管理法に基づく競売制度がアメリカで始まる。土地管理局からの放出量は世界シェアに占める割合が大きいため、競売で決まる価格が世界的なヘリウム価格に影響を与えるのは必至と思われる。今後のヘリウム価格動向については予断を許さない状況が継続するものと思われる。

4. 最後に

軍事的な色彩が薄まったとは言え、相変わらずヘリウムは戦略物質としての動きをする。そもそも流通量が限定的であり、流通途中での大量在庫が難しいため、ちょっとした生産設備のトラブルなどや生産地域の情勢不安によって流通量や価格に変動が生じる。これらの流通変動におけるバ

ツファ役でもあったアメリカ土地管理局からの市場放出が終局に向かうため、これからの動きは更に激しくなる恐れがある。一方で、日本企業も参画するロシアの極東シベリアにおける天然ガス開発では、ヘリウム開発も計画されるなど、ヘリウムの安定確保を目指した動きもある。どちらにしろ、国家政策や国際社会情勢に左右される話であるため、個々人の努力では何ともし難い。われわれ大学人が安定的に液体ヘリウムを使用し続けるためには、身近なところでのヘリウムのリサイクルに努めるしかない。

このヘリウムのリサイクルを実現するためには、ヘリウム液化・回収システムとこれを動かす体制が必須である。大阪大学においては豊中および吹田の設備更新と運用体制の維持が重要課題となっていることを皆様にはご理解頂きたいところである。

低温センターの液体ヘリウム利用者の皆様には、引き続き、使用後の気体ヘリウムを高い純度のまま、高い回収率で低温センターに戻して頂きますようご協力をお願いいたします。

参考文献

- [1] 竹内徹也：「ヘリウムの供給の見通しについて」、大阪大学低温センターだより、No.160 (2013年7月号)、pp.15-17.
- [2] 澤田安樹：「ヘリウムのガス欠事情」、金属、Vol.84 (2014), No.1, pp.50-56.
- [3] 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社：経済産業省 平成25年度石油産業体制等調査研究（ヘリウムを含有する天然ガスに関する調査）報告書、平成26年3月.

謝辞

本稿作成にあたり参考とした文献[2]と[3]については、琉球大学極低温センターの宗本久弥技術専門職員より情報提供をいただきました。