

[002] 九州大学低温センターだより表紙奥付等

<https://hdl.handle.net/2324/14771>

出版情報：九州大学低温センターだより．2，2008-03．九州大学低温センター
バージョン：
権利関係：

ヘリウム供給の危機

理学研究院 物理学部門 和田 裕文

世の中は原油価格が歴史的な高値を記録し、それが諸物価の高騰を招いて家計に多大な影響を及ぼしている。ところで同じ天然資源であるヘリウムガスも需要に供給が追いつかず、昨年から価格が高騰していることをご存知だろうか。九州大学の低温センターに納入されているヘリウムガスの価格は昨年の5月に20%ほど値上げされている。

原油の場合は投資資金が原油取引市場に流れたことが価格の高騰に拍車をかけたと考えられているが、ヘリウムガスの場合は供給量自体が削減されているために価格が上昇した。一方、今後新たに大容量のヘリウムを必要とする研究分野があり、その計画が実行に移されるとヘリウムガスの入手がさらに困難になる可能性がある。この稿ではヘリウム供給についての2つの問題点を指摘し、ヘリウムユーザーに現状を認識してもらうことを目的としたい。

問題点の話に入る前に、ヘリウムの輸入に関する全般的な状況を述べておく。ご存知のようにヘリウムガスは天然ガスに含まれている。日本の天然ガスではヘリウムの含有率は0.5at%以下なので生産可能ではないが、アメリカ、アルジェリア、カタール、ロシア、オーストラリアなどのガス田では0.5 at%~3 at%の含有率をもっており、ヘリウムを精製して生産している。ちなみに日本のヘリウムガスはすべてアメリカから輸入されている。世界のヘリウムガスの年間需要はおおよそ200Mm³（百万立方メートル）であり、2006年の日本の総販売量は16.5Mm³である。このうち、10.2Mm³はヘリウムガスとして販売され、6.3Mm³は液体ヘリウムの形で納入されている。表1に2006年のヘリウム販売量（ヘリウムガス+液体ヘリウム）の分野別の割合を示す。ヘリウムガスのうちもっとも大きな需要は光ファイバーや半導体などの電子部品の製造への利用であり、両者の総量は全体の25%以上に及ぶ。大学での液化などに使われるヘリウムガスはその他に分類されるものと思われる。このところ国内のヘリウムの需要は年率10%で成長しており、特に電子産業の需要の伸びは20%もあるといわれている。最近では薄型パネルの製造工程にもヘリウムガスが利用されており、これがこの分野のヘリウムの需要の伸びに拍車をかけている。

さて、供給量削減の問題は世界のヘリウムの生産拠点において設備の故障が相次いで生じていることに起因している。アメリカではBLM（アメリカ土地管理局）のパイプラインが故障し、さらに世界最大のヘリウム生産工場であるエクソンもコンプレッサーや炭酸ガス除去プロセスなどで故障が相次いだ。アメリカのパイプラインは600kmにも及ぶが、設置から30年を経ており、老朽化がはなはだしい。パイプラインの故障で昨年7月には40%の供給制限が実施されている。こうした状況のため国内の供給業者のヘリウムガス調達是非常に厳しい状況となり、とくに半導体・電子産業に与える影響が心配されている。こうなると当然ヘリウムの価格は上昇するし、今後のわれわれへのヘリウム供給にも支障が懸念

される。ヘリウムの需要は今後5年間程度年率10%で増え続けると予想されているが、老朽化したパイプラインの抜本的な修理は難しく、潤沢に供給される状況にはない。アメリカ以外の国の産出状況も思わしくなく、アルジェリアでは2004年度の爆発事故の後遺症で問題をかかえているし、オーストラリアの工場も順調な稼動に入っていない。こうした中、最近新聞に太陽日酸がアメリカ企業と合併会社を設立し、ワイオミング州にヘリウム精製工場を建設して2009年から日本向けに国内消費量の約1割を供給するという記事が出た。これは喜ばしいニュースであるが、それでも全体の供給不足は続くものと覚悟しなければならない。

次に新たな需要の問題であるが、これは巨大加速器の稼動である。CERNの大型ハドロン衝突加速器(Large Hadron Collider, LHC)は陽子と陽子を高エネルギーで衝突させる円形の加速器であり2008年からの稼動が予定されている。LHCは全周27kmの加速器トンネル内に2000台近くの超伝導磁石を配置している。この加速器の運転に必要な液体ヘリウムは約100t(=800,000L)であり、LHCは数年にわたって備蓄を行ってきた。ところが巨大加速器にはもう一つ日本がアメリカ、イギリス、アジア諸国と推進してきた国際リニアコライダー(International Linear Collider, ILC)計画というのがある。こちらは全長40kmにおよぶ直線トンネル内で電子と陽電子を両端から入射し、加速して中央で衝突させるという計画であり、日本も熱心に誘致に乗り出している。国内でも九州を含めて何ヶ所か候補地があり、最近も佐賀県と福岡県が小柴昌俊東京大学特別栄誉教授を会長として産学官連携の研究会を設立するという記事が新聞に掲載された。ILCの計画では電子、陽電子とも温度2Kに保持された長さ14kmずつの直線超伝導空洞内で加速されることになっており、そのための液体ヘリウムの初期使用量は80tにおよぶといわれている。これは日本の液体ヘリウムの販売量の10%に相当し、供給の厳しい現状では国内の全業者を束ねてもこれだけの液体ヘリウムを1年で確保することは不可能な量である。しかしILCは未だどこに作られるかも決まっておらず、当然のことながら備蓄に対する計画もない。

ILCは素粒子研究を飛躍的に前進させる切り札として期待されており、筆者はその建設に異議を唱えるものではない。筆者がここでいいたいのは、世界的にヘリウムが不足している状況ではILCをどこに作るにせよ、ヘリウム供給量の問題は必ず生じてくるものであって、早い段階から対策を考えておかないと電子産業も含めてヘリウムガスの奪い合いになるということである。

分野	%
光ファイバー	12.3
分析	3.7
リークテスト	8.6
溶接	5.6
バルーン・飛行船	3.7
半導体	13.6
低温工学	8.0
その他	23.1
MRI	21.4

表1 2006年のヘリウム販売量(ヘリウムガス+液体ヘリウム)の分野別の割合。

(JIGA統計資料より作成)

これら2つの問題に対して、われわれヘリウムユーザーはどのように対処すべきであろうか。まず供給量削減の問題では、ユーザーはできるだけヘリウムの回収率を上げることが重要である。これによって低温センターが購入するヘリウムの量が抑えられる。このときに大事なのは回収ヘリウムの純度であり、なるべく空気などの不純物が混入しないように心がけなければならない。

新たな需要の問題についてはそれぞれのユーザーが対処できる問題ではない。これについては大学を超えた、あるいは企業も含めた大きなグループ（たとえば関連学会など）が提言を行っていくことが望まれる。そのためにはそれぞれのヘリウムユーザーが同じような認識を持っていただくことが重要であると考えて、この稿を執筆した。われわれが日常的に使っているヘリウムの供給に大きな危機が訪れていることを理解していただければ幸いである。

本稿は2007年春の日本物理学会分科会と秋の同年会で開催された拡大物性委員会において、広島大学先端物質科学研究科の鈴木孝至教授が話されたことに基づいている。この問題は是非ヘリウムユーザーに知らせておくべきことであると感じたため、ここに掲載させていただいた。掲載を許可していただいただけでなく、資料を送ってくださった鈴木教授に厚く御礼を申し上げる。しかし内容についての責任は筆者にあることをお断りしておく。