

Title	液体水素との十年
Author(s)	千原, 秀昭
Citation	大阪大学低温センターだより. 3 p.3-p.4
Issue Date	1973-07
oaire:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/11618">https://hdl.handle.net/11094/11618</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

## 液体水素との十年

理学部 千原秀昭

低温センターの前身である理学部極低温実験室にコリンズのヘリウム液化機が設置されたのが1959年、はじめて液体ヘリウムを作ったのがその年の夏のはじめ頃だったと思う。ADL社から来たM, H, Streeter氏を中心に物理教室の藤本君、大阪酸素の細谷さんと私の3人が協力してマニュアルの勉強をし、機械の運転からオーバーホールまでを学んだ。今から思えば、たいへん小じんまりとした低温グループであった。この液化機はヘリウムを作業物質として水素を冷却液化することができるので、高圧水素を循環する方式に比べて安全率が高く、私たちのように物性研究、とくに物性の温度変化に注目する研究を行っている者にとって必須な冷媒である液体水素を十余年にわたって安定した供給してくれた。

私たちの液体水素とのつき合いは短いものであるが、人類は1898年5月10日にJames Dewarがはじめて $20\text{ cm}^3$ の液体水素を得て以来であるから、今年ダイヤモンド婚式の年にあたる。この長い期間に液体水素の利用は世界中の低温研究者に普及し、重宝がられて来たが、特に大型ロケットの推進剤として使用されるようになってからは大量生産され注目をあびるようになった。冷媒としての性質を比較すれば窒素の沸点が77 K、水素が20.4 K、ヘリウムが4.2 Kであるが、窒素は減圧下で50 K、水素は減圧下で10.5 Kまでの温度領域をカバーでき、水素は窒素とヘリウムの中間領域における実用冷媒として、代替品を見出すことができないものである。もし水素が化学的に活性で、空気中における爆発限界が4-75%という広い範囲である不利な点を持たなければ、おそらく桁ちがいの普及を見せていることであろう。

水素はヘリウムにくらべれば、はるかに反応性に富み、いわゆる危険物であることは明らかである。しかし、それはガスとしての性質であって、液化ガスとしてはヘリウムと同様である。私たちが液体水素とのつき合いの10年間、その防災対策上重点を置いて来たのもガスとしての水素の管理であった。スイッチは防爆型にするとか、身につけるものの火花や帯電に注意するとか、それよりも根本的には閉じた室内に水素ガスを洩らさないことに細心の注意を払い、幸いにしてこれまで無事故で来れたことは職員・学生諸君の理解と協力のおかげと感謝している。

化学者はいろいろの危険物を使いこなしている。暴れ馬のようなアセチレンを安全に圧縮してレツベの発明を可能とし、猛毒のシアン化水素を制御してDAMN製造の新技术を開発した。危険物にはそれ相当の扱い方があって、それを冒険的ではなく合理的に制御するところから、このような発達が可能になったのである。原子力の場合も規模の差はあっても事情は同様であろう。

化学活性にも拘らず、私たちが水素を必要とし、これを使って来ているのには、それなりの理由がある。あるガラス性物質は低温で結晶化現象を示すが、液体ヘリウム領域では低温すぎて分子運動が凍結してしまい、その現象が見られなくなる。中間温度を長時間安定に保つためには液体水素は他に代替物が見出せない長所をもっている。Nb-Al-Ge合金は20.8 K以下で超電導体となるので、これは液体

水素によって実現できる。磁気浮上が液体水素で可能となればリニアモーターカーの設計やその運転ははるかに容易である。さらに新しいエネルギー源として水素-酸素型燃料電池が最近注目されているが、燃料供給ネットワークの要所々々に液体水素貯蔵設備をおき、そこからパイプラインで消費者に送る案が出されている。近い将来、液体水素はガソリンやLPガスと同様にごく普通の燃料としてなじみ深いものとなる。液体水素の取扱い法の研究と教育も大学として重要なものである。

## ICEC 5

Fifth International Cryogenic Engineering Conference (ICEC5) が1974年5月7日から10日まで京都国際会議場で開かれます。今回特に重点を置かれるテーマは、

Application of Superconductivity

— Evaluation and Future prospects —

です。この他次のものがトピックスとなっています。

Refrigeration and Liquefaction, Refrigeration below 1K, Cryopumping, Heat Transfer, Thermodynamics, Safety, Instrumentations, Biomedical Application, Materials  
アブストラクトの締切りは本年12月1日です。御関心をお持ちの方は直接下記へ御連絡下さい。

東京大学物性研究所内 低温工学協会 永野 弘 氏

## 第9回低温研究会から

5月26日に第9回目の低温研究会が開かれた。当日の講演は次の通り。

- 山本雅彦氏(阪大工)：“電界イオン顕微鏡による $Ni_4Mo$ ,  $Ni_4W$ 合金の規則構造の観察”と題しFIMの原理、写真と実際の構造との関連につき序論を行われ、 $Ni_4Mo$ ,  $Ni_4W$ の規則構造の観測結果が報告された。
- 堀内健文氏(神戸製鋼浅田基礎研)：“極低温における引張試験”と題し、外国における各種の極低温材料試験法の実例、神戸製鋼で開発された試験装置の紹介があり、TiおよびTi合金の引張試験結果につき報告された。

当日の参加者は工学部、産研を中心に19名であった。