The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	音を奏でる気柱振動ヘリウム液面計
Author(s)	圷, 広樹
Citation	大阪大学低温センターだより. 2021, 171, p. 13-14
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/81811
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

技術ノート

音を奏でる気柱振動ヘリウム液面計

阪大院理 坏 広樹
Email: akutsu@chem.sci.osaka-u.ac.jp

ある日、ふと、研究室に液体ヘリウム液面計が1本しかないことに気付き、ヘリウムの量を確認する度に別の部屋に液面計をとりに行くのは面倒だろうとのことで、液面計を作ろうと思い立ちました。僕は分子科学研究所に1996年4月より1998年3月まで2年間所属していたことがあり、その時使っていた液面計が「音を奏でる液面計」でした。その頃、低温センターの技官でありました元分子科学研究所技術課長の加藤清則博士に低温での物性測定ではかなりお世話になっていまして、僕が出所するときにその加藤先生からいただいた袋の中に、当時使っていた液面計のヘッドの部分が入っていました。そのことを思い出し、早速、その辺に転がっていた金属管をエポキシで接続し、透明シート（カプトンがベストですが、OHPのシートでもokayだそうで、これも同封されていました）を挟み、ヘリウムベッセルに突っ込んでみました。しかし、ほぼ鳴らない。液面を通過するときだけごく微かに「ピッ」って鳴くだけで、音を奏でてはくれませんでした。これでは使い物になりません。加藤先生とは年賀状のやりとりをしているので、2018年の年賀状に状況を書きました。するとメールで返事が来まして、当時の物が残っているので送って頂けるとのこと。しばらくすると、大きなヘッドと小さなヘッドが1つずつ送られて来ました(Fig. 1)。肘折温泉 大友屋旅館（先生の実家の近くで定宿だそうです）のメモ帳の紙でメモが添えられていて分かったのですが、僕が使ったのは、形は液面計と似ているが大きく、これは液面計ではなくて、リード線コネクター、ハーメチックシールのようなもの、であることがわかりました（Fig. 1 上)。また、この液面計についての加藤先生の論文（Liquid helium level meter by audio-sound detection）[1]のコピーも同封されていました。これで鳴らない理由がわかりましたので、早速液面計作成に取り掛かりました。たった1つの貴重なヘッドを使ってしまうのは気が引けましたので、それを工作室に持っていき、ジュラルミンで同じものを作っていただけないかとお願いすると、快く引き受けていただけまして、数週間で全く同じものが5つ出来て来ました(Fig. 2)。そこにつなぐ管は肉薄の3 mm ϕのものが良いとのことで、中澤先生に教えてもらった東京新宿の斉藤商店より直径3 mm、肉厚0.2 mmのSUS304のステンレス管を購入し、1.5 mにカットし、エポキシで接着することにより簡単に作成出来ました。フィルムを挟み、ヘリウムベッセルにさすと、素晴らしい音を奏でました。フィルムを僕がハサミで切っていたた

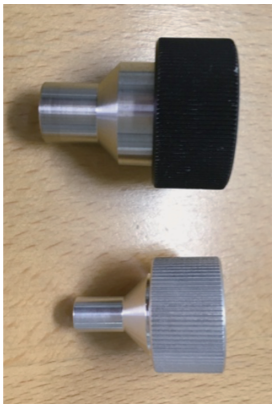

Fig. 1. リード線コネクター（上）とヘリウム液面計のヘッド（下）

Fig. 2. オリジナル（上）と工作室で作ってもらった液面計のヘッド（下）

め少々ギザギザで、一部がネジの穴より大きくなっていて、このため最初の頃はネジの締め具合で音が出たり出なかったりしましたが、ハサミで丁寧に凸凹を取って綺麗な丸にしてネジの中に収まるようにしましたら、安定して音を奏でるようになりました。

加藤先生のメールに、「なお、液面計発振部分をフィルムを挟み込むように改良したのは、阪大低温室の脇坂さんです。20年位になくなりました。工作室の古手の方なら、もしかしたらご存知かも知れません。何かの縁でしょうか。」と書かれていました。この記事を低温センター（豊中）の、この雑誌の編集委員でもある竹内徹也先生に読んでいただいたところ、脇坂先生をご存知で、脇坂先生による液面計の技術ノートが1989年の本誌[2]に載っていることも教えていただきました。それはまさにこの改良について紹介した記事でありました。この液面計の日本語での正式名称が、気柱振動ヘリウム液面計であることもわかりました。加藤先生の論文[1]と比較して読んでみますと、加藤先生はカプトンシートを接着剤で液面計のトップに貼り付けていましたが、それだとカプトンシートが破損した時に交換が容易でないため、脇坂先生が改良版としてこのネジでシートを挟むタイプを考案したそうです。このネジ式をその後は分子研でも導入し使っていたことになります。今回、さらにそれを僕が阪大に逆輸入したことになり、何かの縁を感じざるを得ませんでした。そこで、新技術でもなく改良もなく、技術ノートとしてはふさわしくないかもしれませんが、紹介させていただきました。

参考文献

[1] K. Kato, *Rev. Sci. Instrum*. **60** 1343–1345 **(**1989**)**.

[2] 脇坂義美, 大阪大学低温センターだより . **68**(10) 10-11 (1989).