

■冷凍部会たより

2022年4月15日(金)冷凍部会総会に引き続き、第1回冷凍部会例会を開催した。新型コロナ(COVID-19)感染症拡大の影響により、昨年度の例会は中止又は遠隔形式にて実施されたので、久しぶりの対面形式例会となった。参加者は講師を含め、24名となった。

冷凍部会では、これまでも小型冷凍機を題材として取り上げてきたが、今回再び基礎講座として取り上げることにした。小型ヘリウム冷凍機は近年様々な場面で活躍しており、MRIへの装着はもとより、昨今注目を集めている量子コンピューター開発においても4K小型冷凍機が無くてはならない存在となっている。一方、冷凍機に関する法律である高圧ガス保安法の改正が昨年実施され、小型冷凍機の保安法適用除外の範囲が大きく緩和されることになった。そこで、第1回例会では小型冷凍機を理解する上で基礎となる冷凍サイクルと効率を復習し、さらに今回の高圧ガス保安法改正の過程と意義を改めて確認しようとするものであった。今回の法改正には本学会も大きな関わりを持っているので、この機会に学会の果たした役割検証や今後の活動方向等を議論できればとのことである。

さて、講演題目は2つあり、初めの講演は元九州大学の吉田茂氏による「小型冷凍機のサイクルと効率」であった。ブレイトン冷凍機、スターリング冷凍機、GM冷凍機、パルスチューブ冷凍機それぞれの冷凍機サイクルについて熱力学的に理論効率が説明された。効率を評価する指標として2つの係数(COPと%カルノー数)が示された。COPは冷凍能力と導入エネルギーの比であり、動作温度が同じであれば冷凍機効率の比較が可能である。しかし、動作温度が異なる冷凍機の比較には%カルノー(各冷凍機サイクルのCOPとカルノーサイクルのCOPとの比)が必要であることも説明された。また、講演ではCOPの理論的な算出方法、及び冷凍温度80KにおけるCOP数値と%カルノー数値が紹介され、各冷凍サイクルの理論的効率が比較された。最後には、各冷凍機の特徴が簡単にコメントされたが、冷凍機を選択には、原理的効率の良し悪しだけでなく、信頼性、耐久性、メンテナンス性等総合的に用途目的にあった冷凍機を選ぶことが大切であるとの見解であった。

次の講演はコールドテックの上岡泰晴氏による「高圧ガス保安法施行令の改正」であった。本学会からの高圧ガス保安法改正への働き掛けは、かれこれ20年以上に亘るとの話から始まった。その際には低温・超電導関係の業界団体が無いことが十分な成果を挙げられない要因の一つであったとの逸話も紹介された。尚、その後低温・超電導工業会が設立され、規制緩和に大きく貢献したとのことである。

さて、今回の法改正のポイントは、小型ヘリウム冷凍機の適用除外範囲が拡大されたことである。保安法に定められている危険性の少ない第1種ガスが不活性フルオロカーボンと同じグループに組み込まれた。その結果、ヘリウム

のみならず窒素やネオンなどのガスも規制緩和の対象となったとのこと。具体的にはこれまで法の適用除外は3冷凍トン未満の冷凍機であったが、改正後は5冷凍トン未満が適用除外となった。さらに、20冷凍トン未満の冷凍機は届出義務が無くなり、冷凍機ユーザーの負担軽減に大きな効果があることが述べられた。

今回の講演は冷凍部会総会に引き続き行われたもので、通常の例会に比べ、短い時間で行われた。このため、講演後の質疑応答の時間が不足気味で、ある種議論が生煮えであったようにも感じた。一方で、久々の対面形式により、遠隔形式の例会に比べ意見交換がスムーズであったようにも感じられた。やはり対面形式のほうが、議論が盛り上がり易く、対面形式の例会は成功であったと思う。但し、COVID-19感染拡大が沈下したわけではなく、今後も感染対策を十分に行った上で対面形式を行う事、及び遠隔による例会のライブ配信を軸としたハイブリッド開催を視野に入れた例会活動が重要であると感じた。

(元九州大学 吉田茂)