

# 新規温度定点の開発に向けた物質の三重点の高精度実現とその評価

## 0℃以下の低温域における新規温度定点の開発と評価

- 低温の温度目盛に必須である水銀の三重点の代替候補温度定点の評価
- 初期状態の固体に熱処理を適応することで安定した三重点を実現
- 代替候補温度定点は温度計の個体差を低減した高精度な温度計測にも活用

### 研究のねらい

産業現場で広く使われている温度計測の標準となる温度目盛は、1990年国際温度目盛 (ITS-90) に基づき、白金抵抗温度計によって実現されています。白金抵抗温度計は温度が一意に決定出来る定義定点を用いて校正されますが、定義定点の一つである水銀の三重点 (234.3156 K) は水銀の利用が国際的に制限されつつあることから、代替技術の開発が国際的に始められています。本研究では、水銀の三重点の代替候補として二酸化炭素と六フッ化硫黄の三重点に着目し、それぞれを実現するシステムを開発し評価を行っています。

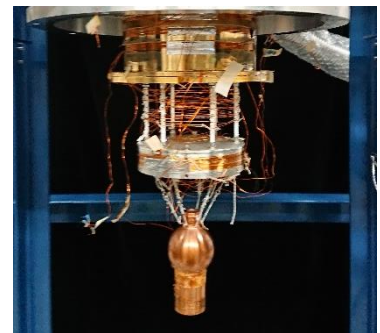
### 研究内容

水銀の三重点の代替候補として、二酸化炭素の三重点 (216.591 K)、六フッ化硫黄の三重点 (223.556 K)、キセノンの三重点 (161.406 K) に着目し、熱流を $\mu\text{W}$ のオーダーで制御可能な断熱カロリメトリを用いてその三重点温度を0.1 mKの精度で評価しています。理想的には一点に定まる三重点温度は、実際には不純物の影響などにより温度幅を持ちますが、三重点実現前の固体試料に熱処理を適応することで、より安定した三重点温度を実現可能であることがわかりました。

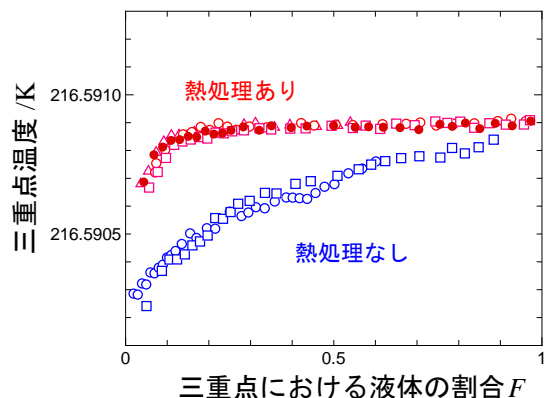
また、ITS-90は定義定点である水銀の三重点とアルゴンの三重点 (83.8058 K) の間が大きく離れているために、その間の温度目盛に大きな個体差があることが知られています。ここで開発する技術は、温度が一点で定まることから、温度計の個体差を低減した高精度な温度計測にも活用出来ると期待されます。

### 連携可能な技術・知財

- ・ 温度計の校正・評価技術
- ・ 低温における温度制御技術
- ・ 温度の精密計測技術



三重点実現用の断熱カロリメトリ



熱処理により安定化した二酸化炭素の三重点温度