準安定状態における重水の熱力学性質の評価

Thermodynamic property measurements for heavy water at metastable states

粥川 洋平\*1，宮本 泰行\*2，赤坂 亮\*3

Kayukawa, Y.\*1, Miyamoto, H.\*2 and Akasaka, R.\*3

\*1産業技術総合研究所 工学計測標準研究部門（305-8563茨城県つくば市梅園1-1-1中央事業所）

\*2富山県立大学 工学部機械システム工学科（939-0398　富山県射水市黒河5180）

\*3九州産業大学 理工学部機械工学科（813-8503 福岡市東区松香台2-3-1）

Email：kayukawa-y@aist.go.jp（corresponding authorの連絡先）

要旨：

重水の熱力学状態方程式[1]の改良は，国際水・蒸気性質協会（IAPWS）において検討されている課題のひとつである．状態方程式の信頼性を向上させるためには，密度（PVT性質）や音速，飽和蒸気圧力等に関する測定データの精度向上や測定範囲の拡大が要求されるが，準安定状態における熱力学性質の実測データの取得も有効である．準安定状態における性質を明らかにすることで，状態方程式の等温線の，特に飽和境界線近傍における振る舞いを，より詳しく知ることが可能である．このような準安定状態における重水の熱力学性質の解明を目的として，ベローズ変容法[2]を用いた300 K～420 KにおけるPVT性質測定に向けた準備が進められている．さらに，293 K～350 Kの範囲での過減圧液体に関する音速の測定についても検討が進められている．

ヘルムホルツ型状態方程式[3]を使用して混合物の熱力学性質を計算する際には，準安定状態におけるヘルムホルツ自由エネルギおよびその導関数がしばしば必要とされる．純水に関しても同様の実験的，解析的な検討を行うことで，例えばアンモニア水溶液のような混合系の熱力学性質の計算を，より正確に行うことができるようになると考えられる．重水，純水に限らず，混合冷媒をはじめとする作動流体の熱力学モデルのパフォーマンス向上といった応用も期待される．

キーワード：熱工学，熱力学，重水，準安定状態，熱力学性質，PVT性質（5つ程度．協会webサイト<https://www.jpapws.org/jpapws2024> に記載のキーワードから1つ以上選んでください）

参考文献 （参考文献リストは省略できますが、付ける場合は以下のフォーマットを参考にして下さい。）

[1] Herrig, S., et al., J. Phys. Chem. Ref. Data, 2018, 47(4), 043102. (雑誌論文の場合)

[2] Miyamoto, H., et al. “Measurement and modeling of thermodynamic properties for various hydrogen carriers”, 21st Symp. Thermophys. Prop., Boulder, CO, USA, 2021. （講演要旨の場合）

[3] Span, R. Multiparameter equations of state, Springer, 2000, 367p. （書籍の場合）

１〜２ページでお書きください。

以下は案内です。提出版の要旨からは削除してください。

**資料の公開について**

日本水・蒸気性質協会としまして、水・蒸気性質シンポジウム2024の成果を広く公開し情報の共有を図りたいと考えております。

具体的には、講演要旨および発表資料（スライド、ポスター）を、当協会のウェブサイトへ掲載することにより公開させていただきます。

公開いただける場合は、要旨や発表資料を作成いただく段階からご予定いただければ幸いです。

なお、公開いただく場合も、講演要旨、発表資料ともに、著作権は著者に帰属します。公開の可否については、後日、発表者の皆様にアンケート形式で回答をいただくこととします。

回答に際しましては、資料の公開について共著者（学生の場合は指導教員）の同意を得ていただけますようお願いいたします。

昨年の公開資料は以下のWebページに掲載してありますので、ご参考になさってください。

<https://www.jpapws.org/jpapws2023/jpapws2023-material>