

## 2026 年度研究助成課題

- 1 シンクロトロン放射光 X 線イメージングによる金属伝熱面上の沸騰気泡底部マイクロ液膜の素過程観察 : 研究期間 1 年間

河南 治 (兵庫県立大学大学院工学研究科機械工学専攻 教授)

パワー半導体素子などの電子機器の高集積化や高周波数動作化に伴い、発熱密度は著しく増大しており、冷却に関する多くの課題を抱えている。沸騰冷却はこのような問題に対する有効な方法として広く研究されており、中でも沸騰気泡底部に生成されるマイクロ液膜 (microlayer) と呼ばれる薄液膜の存在は、沸騰伝熱機構に大きく寄与するものとして様々な研究が行われてきた。ところが、厚さが数  $\mu\text{m}$  ~ 数十  $\mu\text{m}$  といわれる microlayer の挙動に関して、金属伝熱面上では底面側からの可視化は不可能であるため、金属薄膜上の温度分布を高速度赤外線カメラで間接的に計測するにとどまっていた。本提案では、SPring-8 の放射光 X 線による高精度・高速イメージングを適用し、これまで観察が不可能であった金属伝熱面上の沸騰気泡底部 microlayer の成長過程を、直接・動的に初めて捉え、microlayer の形成から消失に至る素過程を解明する。基礎科学的には相変化熱輸送現象の理解を深化させるとともに、高熱流束機器の冷却設計指針に資する知見を提供するものであり、学術的にも社会的にも大きな波及効果が期待される。