

提 案 者 小 畠 秀 和(弘 前 大 学)

テ ー マ 名 核 形 成 速 度 お よ び そ の 熱 物 性 特 性 か ら の エ ネ ル ギ ー 貯 蔵  
材 料 開 発

○ 研 究 の 背 景

供給が不安定な再生可能エネルギーや、工場、オフィスにおいて熱として排出される未利用のエネルギーを有効活用するには、貯蔵技術の確立が今日、急務となっている。蓄熱材は、エネルギーを貯蔵できる有用な材料であり、未利用の熱エネルギーを有効活用することができる(図 1)。より効率的に熱エネルギーを貯蔵できる材料を開発するためには、熱エネルギーの貯蔵過程やその反対の排出過程を詳しく調べる必要がある。本研究では、近年、蓄熱材としての利用が期待されている相分離系の合金に着目した。この合金は、融解により熱エネルギーを貯蔵し、凝固により、排熱が行われる(図2)。より効率的な蓄熱材料を設計するには、この融解凝固の過程を詳細に明らかにする必要がある。しかしながら、地上では、容器壁面からの不均質核形成や不純物の混入により、物性測定や融解凝固過程の観察が困難である。この問題を解決するためには、宇宙空間を利用した微小重力環境での 1) 凝固過程の観察や、2) 密度や粘性、表面張力などの物質移動現象を支配する溶融状態の熱物性値の非接触での測定が必要である。

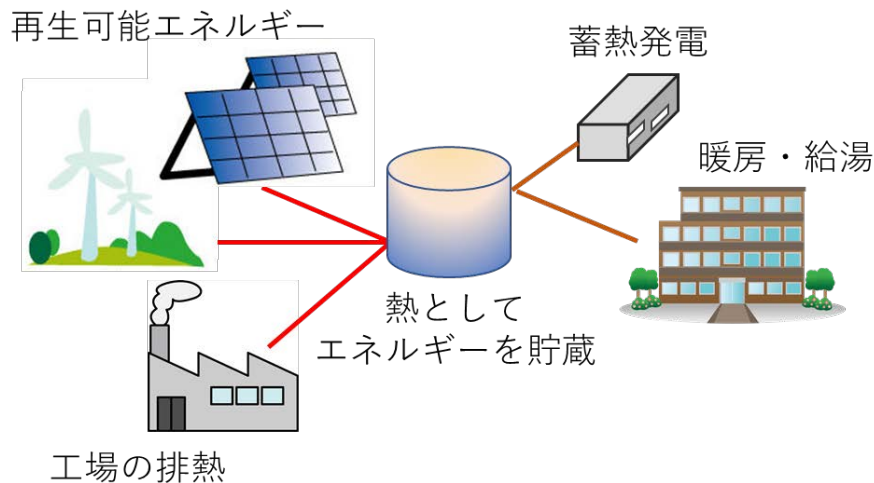


図 1 熱貯蔵技術の必要性

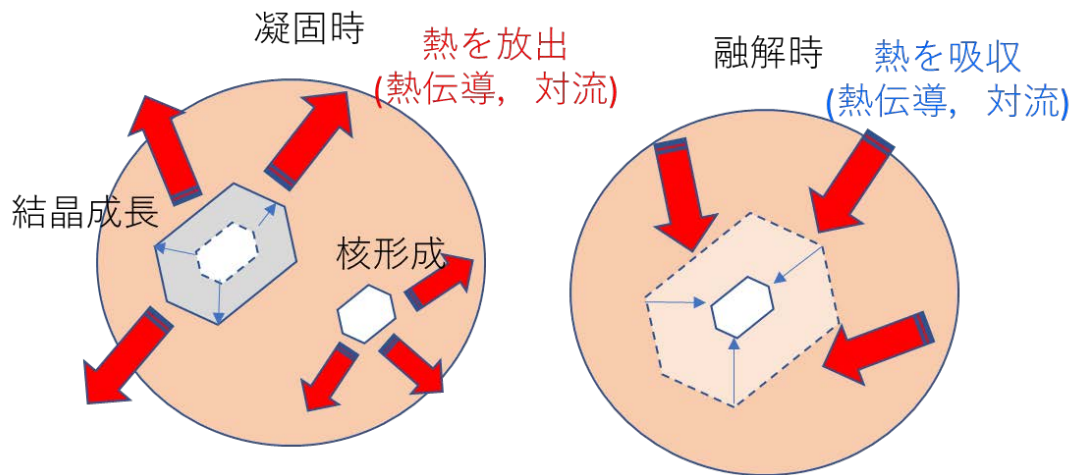


図 2 熱貯蔵と凝固・融解現象の関係：(左図)排熱が凝固(核形成や結晶成長)により行われる。(右図)一方、熱の貯蔵が融解により行われる。より効率的な蓄熱材料を設計するには、融解時の熱物性や凝固時の現象を明らかにする必要がある。

#### ○研究の目的

特に相分離型の溶融合金に着目し、微小重力環境下ならではの小さな印加電圧を用いた静電浮遊炉を用いることにより、試料蒸発を防ぐガス雰囲気の下、過冷却度に応じた正確な凝固速度の測定および熱物性測定を行い、高効率のエネルギー貯蔵材料の設計を目的とする。

#### ○研究の意義

本研究を通じて、材料の溶融状態での物性値および核形成速度を明らかにすることで、相分離系の溶融合金の熱エネルギー貯蔵材料としての実用化に向けた材料設計が初めて可能となる。宇宙空間でエネルギー貯蔵材料を作製する技術は、地球での持続可能な開発目標達成だけでなく、宇宙基地などにおけるエネルギー貯蔵の技術開発にとっても知見をえることができる。