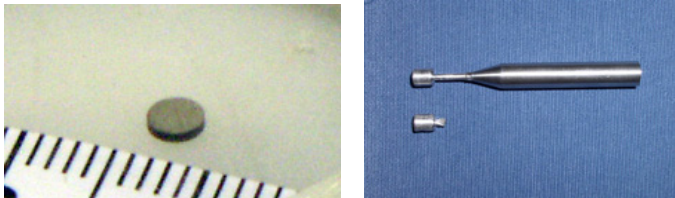


超ウラン元素化合物の熱物性測定

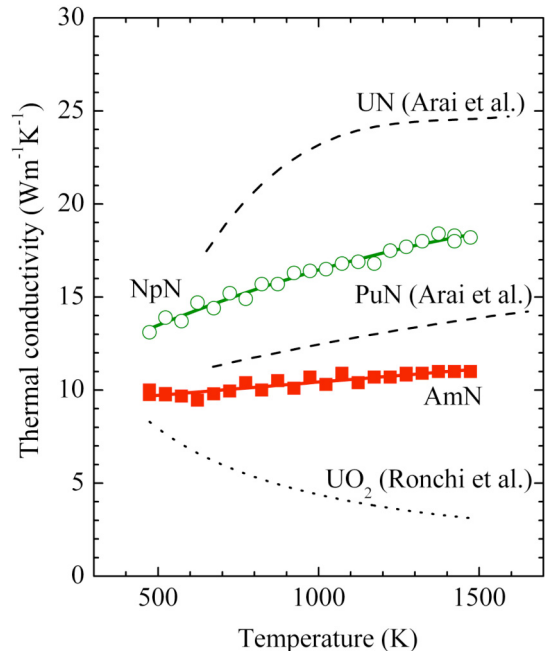
マイナーアクチノイドを添加した核変換用燃料の設計及び燃料挙動評価のためには、比熱、熱伝導率、熱膨張率等の基本的な熱物性を測定し、データベースとして整備することが重要です。Np から Am までの超ウラン元素 (TRU) 酸化物及び窒化物について、TRU 単元素試料から多元素固溶体試料へと対象を拡げ、組成依存性を明らかにしつつあります。また、最も取扱の困難な Cm 化合物にも着手する予定です。

TRU 化合物の熱伝導率

レーザーフラッシュ法で測定した熱拡散率と、投下型熱量計で測定した比熱から、AmN の熱伝導率データを初めて取得することに成功しました。アクチノイド窒化物では、1) 原子番号とともに熱伝導率は低下する、2) 電子による熱伝導の寄与が大きいことから、特に高温領域で酸化物より熱伝導に優れることが特徴です。



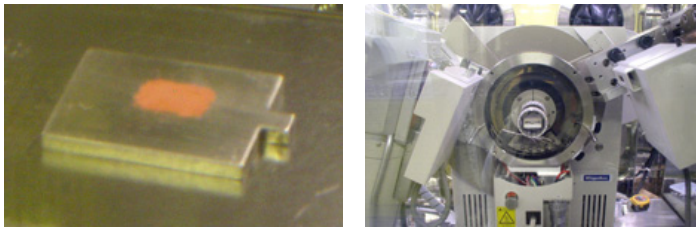
(左) 熱拡散率測定用の AmN 焼結体試料 (直径約 3mm)
(右) 白金製カプセルに圧着封入した比熱測定用試料



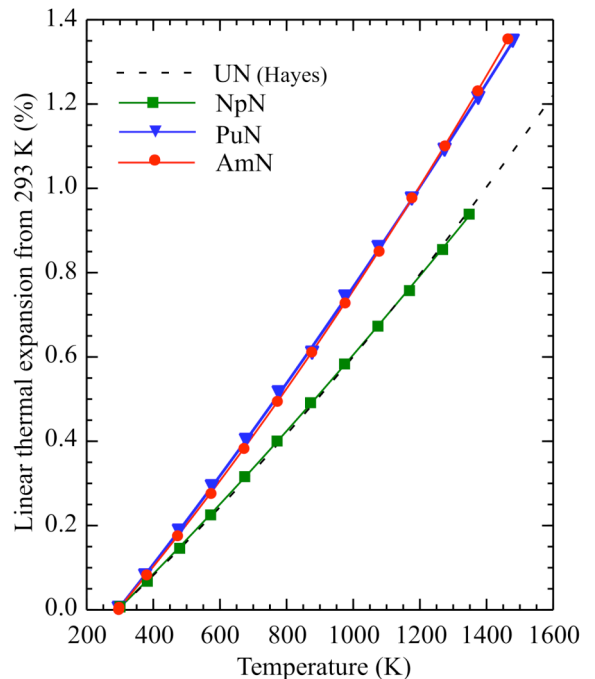
アクチノイド窒化物の熱伝導率比較
(理論密度に規格化)

TRU 化合物の熱膨張

高温 X 線回折装置により、粉末試料の格子定数の温度依存性を測定し、結晶格子の線熱膨張を評価します。アクチノイド窒化物では、これまでほとんどデータの無かった NpN から AmN までの熱膨張を温度の関数として定めることに成功しました。一方、Am を含有した酸化物では、亜化学量論性の影響で定比の二酸化物より熱膨張が大きくなるということがわかっています。



(左) 微小試料用ホルダに充填した Am₂O₃ 粉末
(右) TRU-HITEC に設置した高温 X 線回折装置



アクチノイド窒化物の線熱膨張比較

参考文献

- 1) T.Nishi, M. Takano et al., "Thermal diffusivity of americium mononitride from 373 to 1473 K", J. Nucl. Mater. 355 (2006) 114.
- 2) M. Takano, M. Akabori et al., "Lattice thermal expansions of NpN, PuN and AmN", J. Nucl. Mater. 376 (2008) 114.