

新しいアメリシウム、キュリウム同位体の発見と超
アクチノイド元素ラザホージウム、ドブニウムの合成

超アクチノイド元素核化学研究グループ
塚田 和明・永目諭一郎

前号で新核種²³³Amの確認について報告したが¹⁾、引き続きガスジェット搬送装置とオンライン同位体分離器ならびに連続 α 線測定装置を用いて、²³⁷Np (⁶Li, 6n) 反応で生成する新しい核種²³⁷Cmの同定に成功した。新しいキュリウム同位体の発見は約20年ぶりである。また²³⁵Amからの α 壊変を初めて確認するなど、これら中性子欠損アクチノイド核領域での α 壊変特性に関して系統的考察を進めている。このような中性子数が少ないアメリシウム、キュリウムなどの核種では、わずかな確率でしか起きない α 壊変の情報が、重・超アクチノイド核や超重核などのより重い核種の性質を理解するうえで重要な知見を与えるといわれている。しかしこの領域での α 壊変の確率は数パーセント以下と非常に小さい上に、核反応で合成する際の断面積も極めて小さく、その微弱な α 壊変を研究対象とするのは難しい。そのためいまだに数多くの核種が未発見であり、壊変特性に関する研究も十分ではない。今回、我々が用いた実験手法は、今後バークリウム(Bk)などのさらに重い核への展開が期待でき、この領域での壊変特性に関する研究へ新たな可能性を拓くものといえる。

一方、超アクチノイド元素領域では、東海研究所のタンデム加速器を用いて104番元素ラザホージウム(Rf)ならびに105番元素ドブニウム(Db)の合成に成功した。我々はこのような超アクチノイド元素を合成し、いまだよくわかっていないその化学的挙動を研究するための準備を進めている²⁾。最近その対象核種である²⁶¹Rf(半減期78秒)と²⁶²Db(半減期34秒)

Identification of new isotopes ²³³Am and ²³⁷Cm, and synthesis of transactinides ²⁶¹Rf and ²⁶²Db

Kazuaki TSUKADA and Yuichiro NAGAME
Research Group for Nuclear Chemistry of
Heavy Elements

を合成したのでその概要を紹介する。

合成に用いた核反応は、²⁴⁸Cm(¹⁸O,5n)²⁶¹Rfならびに²⁴⁸Cm(¹⁹F,5n)²⁶²Dbである。核反応生成物は²⁴⁸Cmターゲットから反跳で飛び出してくるので、これを塩化カリウム(KCl)のクラスター微粒子を含んだヘリウムガス中に捕獲し、ヘリウム自身のガス気流(ガスジェットと呼ばれる)で2-3秒のうちに化学実験室へと導く。測定装置として²⁶¹Rf, ²⁶²Dbの壊変に伴う α 線を連続的に、また引き続き生じる娘核からの α 壊変との相関(例えば²⁶¹Rf \rightarrow ²⁵⁷No \rightarrow)を検出可能な連続回転キャッチャー装置を新たに製作した。この結果²⁶¹Rfおよび娘核種²⁵⁷Noが放出する α 線のエネルギー領域に84事象を、またこの核種の壊変に特有な18個の α 壊変連鎖(²⁶¹Rf \rightarrow ²⁵⁷No \rightarrow)を確認し、²⁶¹Rfの生成断面積として約6nbという値を得た。また同じく²⁶²Db \rightarrow ²⁵⁸Lr \rightarrow の α 壊変連鎖の測定から、²⁶²Dbの生成断面積値が約1nbであることを明らかにした。生成率としては、²⁶¹Rfが約1原子/1分、²⁶²Dbは約1原子/4分であった。

化学的性質の研究に向けては、ガスジェット搬送装置と直結した迅速液体クロマトグラフ装置を開発し、現在試験実験ならびに改良を行っている。今秋から本格的に²⁶¹Rfのシングルアトムレベルでの化学挙動実験がスタートする予定である。

- 1) 市川進一, 永目諭一郎, 基礎科学ノート 7 (2000)10.
- 2) 永目諭一郎, 基礎科学ノート, 6 (1999)12.

