

環境残留性と生体蓄積性が問題となっている極めて難分解性の化合物、PFOS（パーフルオロオクタンスルホン酸）を分解する方法が見出された。PFOSは有機フッ素化合物の一つであり、これまでは有効な分解方法が存在しなかった。今回、(独)産業技術総合研究所によって開発された方法では、PFOSを含む水に鉄粉を加え、250～350℃で高圧下の亜臨界水の状態にすることで、高効率な分解が可能になった。本法の実用化が期待される。

トピックス 2 難分解性の有機フッ素化合物の分解法

2006年2月、(独)産業技術総合研究所の環境管理技術部門・未規制物質研究グループは、地球規模での環境残留性と生体蓄積性が問題となる有機フッ素化合物の一つであるPFOS（パーフルオロオクタンスルホン酸）を分解する方法を開発したと発表した。

有機フッ素化合物は、耐熱性や耐薬品性に優れているため、撥水剤、表面処理剤、乳化剤、消火剤、コーティング剤等に広く用いられている。しかし、有機フッ素化合物の一部の物質は環境中に残留し、生物にも蓄積しているという研究結果が、数年前から報告されている。有機フッ素化合物のうち、その代表的な物質がPFOSである。PFOSについては、地球規模での環境残留性と生体蓄積性が明らかとなったため、2002年4月に米国環境保護庁(EPA)が用途を限定する規制を行った。2002年12月には日本でも、化審法^(注1)の指定物質となっている。また、2005年6月には「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約^(注2)」締約国会議においても、13番目の残留性有機汚染物質として追加することが提案され、本格的な規制が国際的に検討され始めている。

PFOS等の有機フッ素化合物の環境や生物への悪影響を根本的に除去するには、その廃棄物を無害化する必要がある。しかし、これらの化合物は非常に安定であるため、熱分解するには多くのエネルギーを必要とする。特にPFOSは極端に安定であり、これまでに有効な分解処理方法が存在しなかった。このため、PFOSおよび関連する残留性有機汚染物質を低コストで効果的に分解する方法の開発が望まれていた。

今回開発された新しい分解方法は、PFOSを含む水に鉄粉を加え、250～350℃の亜臨界水^(注3)の状態をつくることにより、鉄の表面でPFOSをフッ化物イオンにまで高効率に分解することができる。実験では、初期濃度186ppmのPFOS含有水を、反応温度350℃、圧力23.3MPaの状態に保つと、6時間後にPFOSが水中から消失することが確認

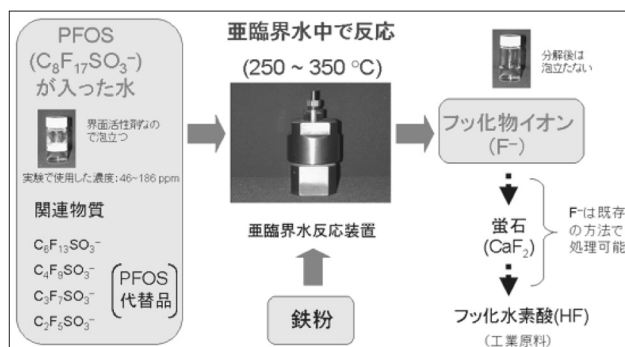
された。なお、分解によって生成するフッ化物イオンの処理方法はすでに確立されており、需要が増加して貴重となりつつあるフッ素資源としての再利用も可能である。また、PFOSの関連物質(炭素数2～6：炭素数が小さい場合は生体蓄積性が低いためPFOSの代替品として開発が進められている)に関しても、本手法により分解が可能であることが確認された。今後は、本手法の実用化が期待される。

(注1)「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の略であり、難分解性で人の健康を損なうおそれがある化学物質による環境汚染を防止することを目的としている。現在、PFOSは第二種監視化学物質(高蓄積性ではないが難分解性で、人への長期毒性の疑いを有する化学物質)に指定されているが、規制はされていない。

(注2)通称、POPs条約と呼ばれている。PFOSは附属書A物質(製造、使用、輸出入の原則禁止)に指定するよう提案されている。

(注3)水は臨界点と言われる温度374℃、圧力22.1MPa以上の状態では液体でも気体でもない超臨界水という状態となる。臨界点よりもやや低い領域にある水(液体)を亜臨界水といい、無極性の有機化合物を溶解したり、有機化合物を加水分解することができる。

有機フッ素化合物「PFOS」及びその関連物質の分解



(独)産業技術総合研究所ホームページ：http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2006/pr20060221/pr20060221.html より