

Title	使用済燃料の再処理に伴い生成する高レベル放射性廃液からの沈殿生成に関する研究
Author(s)	近藤, 康雄
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	https://doi.org/10.11501/3081512
DOI	10.11501/3081512
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

氏 名	近 藤 康 雄
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 6 1 6 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 6 年 1 2 月 2 2 日
学 位 授 与 の 要 件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 名	使 用 済 燃 料 の 再 処 理 に 伴 い 生 成 す る 高 レ ベ ル 放 射 性 廃 液 か ら の 沈 殿 生 成 に 関 す る 研 究
論 文 審 査 委 員	(主 査) 教 授 三 宅 千 枝 教 授 柴 田 俊 夫 教 授 足 立 吟 也

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高レベル放射性廃液中の元素をその特性に応じて分離・回収するための諸工程で生成する沈殿の生成機構及び固液分離特性に関する研究結果をまとめたものである。

第1章の緒論では、高レベル放射性廃液の生成及び処理過程と沈殿生成の関係を概説し、研究の現状及び本研究の方針について述べている。

第2章では、ピューレックス再処理で生じる再処理抽出廃液の特性に関する試験結果として、廃液中にリン酸が含まれるとリン酸ジルコニウムが生成すること、廃液を加熱するとモリブデン及びジルコニウムを主成分とした沈殿が生成することを確認している。

第3章では、模擬再処理抽出廃液を濃縮した際の沈殿生成に関する試験を行い、廃液にリン酸が含有されるとモリブデンのヘテロポリ酸塩が生成すること、濃縮液の酸濃度が8N以上になるとストロンチウム及びバリウムが溶解度により沈殿することを解明している。

第4章では、再処理抽出廃液を濃縮して得た濃縮高レベル放射性廃液を脱硝した場合、脱硝後の廃液の酸濃度と沈殿生成の関係を調べ、脱硝後の酸濃度が1N以上ではモリブデン、ジルコニウム及びテルルが沈殿し、酸濃度が1N以下になると白金族元素、クロム、鉄、希土類元素等が沈殿することを示している。

第5章では、高レベル放射性液中に含まれる元素の沈殿生成機構を検討し、不溶性の化合物の形成、還元による析出、水酸化物の生成及び共沈の4過程の沈殿生成機構を考えることにより、各元素の沈殿生成挙動を矛盾無く説明できることを見いだしている。

第6章では、模擬廃液中に生成した沈殿のろ過特性を Ruth のろ過理論を用いて評価し、廃液の濃縮により生成するモリブデンのヘテロポリ酸塩及び廃液の脱硝時に共沈または吸着により生成する微小沈殿は、ろ過特性を著しく悪化させることを実証している。

第7章では、2N及び0.5N硝酸濃度の模擬濃縮高レベル廃液の加熱時の沈殿生成に対するモリブデン及びジルコニウム濃度の影響を調べ、2N硝酸の場合にはジルコニウムを、0.5N硝酸の場合にはモリブデンを廃液より除去すると、沈

殿生成が完全に抑制できることを明らかにしている。

第8章では、以上の研究成果を総括し、本論文の結論としている。

論文審査の結果の要旨

高レベル放射性廃液中の元素をその特性に応じて分離・回収し、個別に処理するための技術開発は、高レベル放射性廃液の処分の安全性及び効率性の向上を図るうえで重要な課題である。

本論文は、使用済燃料の再処理に伴い生成する高レベル放射性廃液からの沈殿生成に関する研究結果をまとめたもので、主要な成果は以下の通りである。

- (1) 再処理抽出廃液の濃縮工程における沈殿生成は、リン酸が関与する過程と酸濃度の増加に起因する過程があることを指摘し、前者では、リン酸ジルコニウムの生成及びモリブデンのヘテロポリ酸の生成を見いだしている。また、後者では、8N以上の硝酸濃度でのストロンチウム及びバリウムの沈殿現象を解明している。
- (2) 濃縮高レベル放射性廃液の酸濃度を、ギ酸による脱硝により調整した場合、脱硝後の廃液のpHと沈殿する元素及び沈殿率の間に明確な規則性があることを確認し、各元素の沈殿生成機構は、不溶性の化合物の生成、還元による析出、水酸化物の生成及び共沈の4過程の想定により矛盾無く説明できることを明らかにしている。
- (3) 高レベル放射性廃液の処理過程で生成する沈殿のろ過特性は廃液の処理条件に依存し、モリブデンのヘテロポリ酸の生成条件での濃縮及び吸着・共沈により不安定な沈殿が生成する条件で脱硝した場合には、難ろ過性の沈殿が生成することを示している。
- (4) 高レベル放射性廃液を加熱した場合の沈殿生成は、廃液中のモリブデン及びジルコニウム濃度に依存し、廃液の硝酸濃度が2Nの場合にはジルコニウムを、硝酸濃度が0.5Nの場合にはモリブデンを廃液から除去すると、沈殿生成が抑制できることを実証している。

以上のように、本論文は高レベル放射性廃液の処理過程における沈殿生成挙動を明確にするとともに、沈殿の生成機構及びろ過特性を検討し、高レベル放射性廃液の特性に関する重要な知見を得ており、使用済燃料の再処理技術の発展並びに高レベル放射性廃液の処理・処分の安全性及び効率性の向上に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。