

排水中セレンの全自動分析装置：安定した電力供給と安全のために

概要

原子力発電所が全国で停止している現在、火力発電への依存が高まっている。特に、石炭燃焼による火力発電は原料コストが低く、休止した石炭火力発電の再稼働も多い。しかし、石炭には有害重金属であるセレンが含まれており、排ガスや飛灰の処理を行った排水にセレンが含まれている可能性がある。そこで、本研究では排水に含まれるセレンのモニタリングを目的とし、セレンの自動分析システムを構築した。

講演番号：N2009

講演題目：火力発電排水中セレンをモニタリングするシーケンシャル前処理－水素化物発生－化学発光分析

発表者：(熊本大院自然¹・電中研²) ○江副健太郎¹・大山聖一²・大平慎一¹・戸田 敬¹

連絡先：戸田 敬，電話：096-342-3389，E-mail todakei@sci.kumamoto-u.ac.jp

原子力発電が全国で停止する中、電力エネルギー供給の代用として火力発電への依存が高まっている。特に、比較的安価な石炭を用いる火力発電の再稼働も増えている。この場合、燃料由来による化学物質の排出に注意が必要となるが、石炭には数 mg/kg のセレンが含まれており、その結果、排ガスや飛灰の処理を行った排水にセレンが含有している可能性がある。生物にとってセレンは必須微量元素でもあるが、過剰に摂取すると健康に悪影響があり、水質汚濁防止法により排出基準 (Se 0.1 mg/L 以下) が定められている。そこで、火力発電排水中のセレン濃度をモニタリングし監視することが望まれ、本研究では排水監視を行う自動分析システムの開発に取り組んだ。セレンは強く還元すると気体の水素化物となり、この水素化物は気相中でオゾンと反応すると発光する性質を持つ。この「化学発光」の原理を用いた高感度で安価な分析システムを構築した。また、排水中のセレンは 6 価のセレン酸 (SeO_4^{2-}) や 4 価の亜セレン酸 (SeO_3^{2-}) など 2 種の酸化状態をとり、種々の有機化合物と複合体を形成しているため、そのままでは気体の水素化物を得ることができない。そこで、有機物を分解する前処理や、亜セレン酸への予備還元も組み入れた自動分析をシーケンシャルインジェクション分析 (SIA) という手法によって達成した。また、ヒ素が共存すると大きく妨害されることが判明したが、SIA による簡便なヒ素との分離にも成功した。ここで開発した分析システムは、発電所の排水現場に設置が可能で、セレンの自動モニタリングが可能になった。

