

KEKにおける化学分析

SATテクノロジー・ショーケース2024

■ はじめに

高エネルギー加速器研究機構(KEK)は、その名のとおり加速器を中核とした物理学分野の研究所である。所属する研究者、技術者は、物理・電気・機械等を専門とする者が大半である。しかし、私を含め、少数ではあるが“化学”的仕事を専門とする職員もおり、私の所属する共通基盤研究施設放射線科学センター及び環境安全管理室には各種化学分析機器が整備されている。主に機構から出る排水の水質検査、職員からの依頼分析・機器利用に活用されている。本発表では依頼分析の事例を中心に、KEKにおける化学分析の役割や加速器との関わりについて紹介する。また、今年度から機構外向けの機器利用(有償)も開始したので、その内容についても紹介する。

■ 活動内容

1. 整備されている分析機器

表1に整備されている機器の一覧を示す。主に水質検査用として各種吸光・発光分光装置やクロマトグラフ装置が、依頼分析用として簡単な材料分析に対応できる機器が、それぞれ整備されている。職員からの依頼分析では、基礎的な定性・定量分析が多いが、無料で対応している。また、我々の業務に支障のない範囲という条件はあるが、表1*印の機器は機構職員に開放されており、無料で利用することが可能である。

2. 化学分析事例

我々の実施している分析は大きく2つに分けられる。1. 排水の水質検査、2. 職員からの依頼分析である。水質検査については、つくば市の定める汚水排除基準に従い、環境基準相当の厳しい排水監視を毎月実施している。依頼分析では多様な分析試料が持ち込まれ、その目的もさまざまである。中でも多いのは加速器運転の過程で発見された不明固体の成分分析や部品の変色調査など、トラブル解決を目的としたものである。これらの分析内容の一部は、学会・研究会で報告している。最近では、加速器冷却水中で発見される固体異物(銅の腐食生成物)について、継続的な調査を実施し、異物の定量的評価法、冷却水中の銅の腐食過程について報告した[1-4]。トラブル対応以外にも、他機関と連携した和紙の化学的調査・研究[5]、新規材料特性の基礎的評価などにも協力している。

3. 機構外向けの機器利用(有償)

今年度より機器利用の対象を機構外にも広げた。利用できるのは表1*印の機器である。料金は全装置5500円/1時間で統一である。最先端機器とは言えない反面、データ取得が容易な機器が一通り揃っており、幅広い試料に対応できる。また、化学分析に馴染みの薄い方でも利用できると考えている。利用の詳細は、環境安全管理室のHP(<https://rcwww.kek.jp/chem/openfacility.html>)に公開している。

■ 関連情報等(特許関係、施設)

- [1] M. Ishida et al, 19th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, Oct 18 - 21, 2022, Online, WEP040 (ポスター).
- [2] M. Ishida et al, 20th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, Aug 29 - Sep 1, 2023, Nihon University, TUP42 (ポスター).
- [3] 石田正紀 et al, 「各種卓上型分析装置を用いた加速器冷却水系異物の化学的評価」, 2022年機器・分析技術交流会, 2023.9.1-2(口頭)
- [4] 石田正紀 et al, 「加速器冷却水系異物のXRDによる定量に関する諸検討」, 2023年機器・分析技術交流会, 2023.9.7-8(口頭)
- [5] 石田正紀 et al, 「赤外分光法と統計解析・機械学習による和紙の識別に関する諸検討」, 日本分析化学会第72年会, 2023.9.13-15(口頭)

表1：整備されている分析機器

装置名
水質分析用
フレーム原子吸光分析装置
フレーム/ファーネス原子吸光分析装置
* マルチICP発光分光分析装置
* 紫外可視近赤外分光光度計
* 蛍光分光光度計
HS-Trapサンプラー付きガスクロマトグラフ質量分析装置
ガスクロマトグラフ分析装置 (FID,TCD,FPD,FTD,ECD)
高速液体クロマトグラフ分析装置
イオンクロマトグラフ分析装置
マルチ水質計(pH、DO、フッ素、アンモニア等)
依頼分析用
デジタルマイクロスコープ (DM)
* エネルギー分散型蛍光X線分析装置
* 卓上型X線回折装置
* 卓上型電子顕微鏡及びエネルギー分散型X線分析装置
* フーリエ変換近赤外分光光度計
* フーリエ変換赤外分光光度計
* 顕微ユニット付ラマン分光装置

代表発表者 **石田 正紀(いしだ まさき)**
 所 属 **高エネルギー加速器研究機構
 共通基盤研究施設 放射線科学センター
 兼 環境安全管理室**
 問合せ先 **〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
 TEL:029-864-5498 FAX:029-864-1993
 masaki.ishida@kek.jp**

■キーワード: (1) 加速器
 (2) 化学分析
 (3) 分析機器利用