ベータ線スペクトロメーター；アンティーク時計への応用

Application of beta-ray spectrometer for antique watch

お茶大 [1]，核融合研 [2]，クラウンマイスターズ [3]　○古田　悦子 [1]，佐瀬　卓也 [2]，嶌田　和音 [3]

°Ochanomizu Univ. [1], NIFS [2], Crown Misters [3]

E-mail: furuta.etsuko@ocha.ac.jp

はじめに　放射線による定性を目的としたスペクトルの取得は、殆どの場合、ガンマ線、アルファ線に限られている。この両放射線は線スペクトルであり、核種の同定が比較的容易である。一方、連続スペクトルであるベータ線の場合、スペクトルによる核種の同定は殆どなされてこなかった。すなわち、ベータ線測定に多用される液体シンチレーションカウンター（LSC）は、スペクトルの取得が通常可能であるが、標準試料を除きクエンチングを起こしたスペクトルとなり、そのエンドポイントは、核種の同定には使えなかった。従来のLSC測定に用いられてきた液体シンチレータに代えてプラスチックシンチレータ（PS）を用いた場合、そのスペクトルは色クエンチングを除きクエンチングを起こさない[1]ため、低エネルギー側にシフトすることがなくベータ線のエンドポイントが判断できた[2]。ただし、LSCによるスペクトルは 1 チャンネルを 0.5 keVと電気的に設定しているに過ぎず、エネルギーの絶対値を示すものではない。電子線であって線エネルギーを示す内部転換電子を測定することにより、スペクトルの横軸の評価が可能となる。内部転換電子をPSを用いて測定し、横軸のエネルギーを評価したベータ線スペクトロメーターを作成した。外見はRolexと思われるアンティーク時計の真偽判断に応用した例を紹介する。

実験　高さ 2.4 cm、直径 51 mmのPSブロック（BC-400; Saint Gobain）と光電子増倍管（R6231；浜ホト）、プラグインタイプのマルチチャンネルアナライザ（eMorpho; Saint Gobain）を白色シリコンテープで巻き，暗箱内に設置し、チェッキングソースの ^{207}Bi, ^{36}Cl, ^{60}Co, ^{147}Pm, ^{204}Tl及び ^{40}K, ^{176}Luを測定し、検量線を作成した。この検量線を用い、佐瀬ら[3]がイメージングにより放射線の放出を確認したアンティーク時計から放出される放射線の、最大エネルギーを求めた。

結果及び考察　得られた検量線をFig.1 に示す。この検量線を用い、測定したアンティーク時計のベータ線最大エネルギーは、227 keVを示し、過去に工業的に使用されていた ^{147}Pmと一致した。しかし、当時のRolexではラジウムもしくはトリチウムのみ使用されていたため、当該腕時計は、偽物であると推定できた。

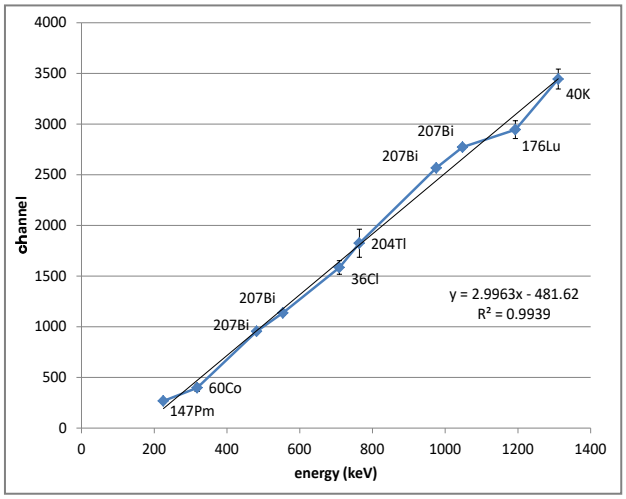

Fig.1 Calibration curve of a new beta-spectrometer

参考文献 [1]　Y.　Tomozoe et al., JSSX, 19-23, Oct 2014, San Francisco [2]　E.Furuta et al., Radiocarbon; LSC 2008, 19-26, [3]　佐瀬卓也他 第 15 回日本放射線安全管理学会，岡山大学