

^{36}Cl の加速器質量分析における妨害同重体 ^{36}S の除去方法の検討

Study on Removal Method of Isobaric ^{36}S Interference for ^{36}Cl AMS

筑波大加速器¹, °笹 公和¹, 高橋 努¹, 松村 万寿美¹

UTTAC, Univ. Tsukuba¹, °Kimikazu Sasa¹, Tsutomu Takahashi¹, Masumi Matsumura¹

E-mail: ksasa@tac.tsukuba.ac.jp

筑波大学応用加速器部門(UTTAC)では、ペレトロン型タンデム(National Electrostatics Corp., USA, 18SDH-2) を用いた 6 MV 加速器質量分析装置の開発を進めており、これまでに長半減期放射性核種である ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{36}Cl , ^{41}Ca , ^{129}I 等について、加速器質量分析法(Accelerator Mass Spectrometry: AMS)による超高感度検出に成功している。これらの核種測定において ^{36}Cl (半減期 $T_{1/2} = 3.0 \times 10^5$ yr)は、妨害同重体 ^{36}S の混入により、その測定が最も困難な核種の一つとなっている。 ^{36}Cl はハロゲンであり、タンデム型加速器での負イオン加速において、ビーム電流を得やすい核種である。しかし、 ^{36}Cl -AMS における試料形態としては、塩化銀(AgCl)を用いており、感光性があるため光で分解して黒化する問題がある。また、妨害同重体 ^{36}S は、硫黄の同位体存在比としては 0.02%程度であるが、硫黄そのものが環境中に存在し易い元素であり、その除去が難しくなっている。 ^{36}S は、 ^{36}Cl と同じ M/Q を持つために、磁場による質量分析を通して分離できずに ^{36}Cl と共に検出器に入射する。この ^{36}S を分離識別するために、イオン源からのビーム自体に含まれる ^{36}S を減らす方法と、検出器へ入射する ^{36}S のスペクトルを分離識別する方法について検討した。まず Cs スパッタ負イオン源から出てくる ^{36}S を減らすために、試料装填ホルダーの材質について銅ホルダーに AgBr 粉末を詰めたものと Ta 金属を貼り付けたものとで比較検討を行った。Figure 1, 2 で明らかに AgBr 粉末を用いた方が、 ^{36}S の混入が少ないことが分かった。また、加速電圧 6 MV で加速する粒子の電荷数において、 $^{36}\text{Cl}^{5+}$ (30.0 MeV), $^{36}\text{Cl}^{7+}$ (48.0 MeV), $^{36}\text{Cl}^{8+}$ (54.0 MeV)について電離箱のガス圧によってスペクトルの分離がどのように変化するかを調べた。これまでに、 $^{36}\text{Cl}^{7+}$ 及び $^{36}\text{Cl}^{8+}$ について、バックグラウンドとして $^{36}\text{Cl}/\text{Cl} < 3 \times 10^{-15}$ が得られている。本発表では、 ^{36}Cl -AMS における妨害同重体 ^{36}S との分離識別について、これまでの研究成果を報告する。

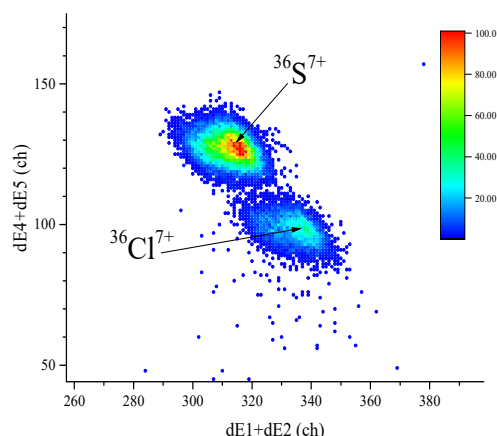


Figure 1. AgBr 粉末でのスペクトル

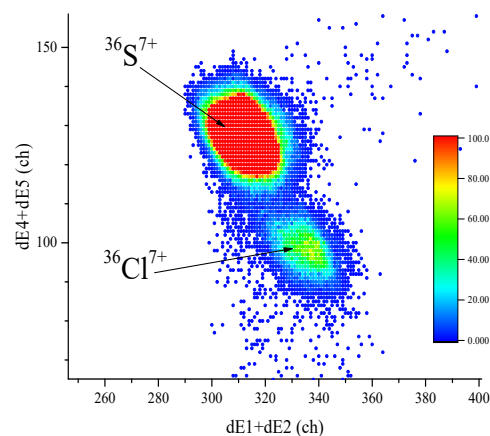


Figure 2. Ta を貼り付けた場合のスペクトル