

東京大学 MALT の活動 - 2020 年度 -

Status of the MALT, University of Tokyo in 2020

東大 MALT¹, 理研² °山形武靖¹, 松崎浩之¹, 徳山裕憲¹, 土屋陽子¹, 楠野葉瑠香¹,
戸谷美和子¹, 三宅泰斗²

MALT, The Univ. of Tokyo¹, RIKEN², °Takeyasu Yamagata¹, Hiroyuki Matsuzaki¹, Hironori
Tokuyama¹, Yoko S. Tsuchiya¹, Haruka Kusuno¹, Miwako Toya¹, Yasuto Miyake²
E-mail: yamagata@um.u-tokyo.ac.jp

東京大学総合研究博物館タンデム加速器施設 MALT (Micro Analysis Laboratory, Tandem accelerator, The University of Tokyo) は米国 NEC 社製ペレトロン 5UD 加速器 (最大加速電圧 5MV) を運用しており、学内外を問わず研究・教育活動のための施設として用いられている。例年加速器運転時間のおよそ3分の2が加速器質量分析 (Accelerator mass spectrometry: AMS) マシンタイムに充てられている。AMS マシンタイムの他は NRA(Nuclear Reaction Analysis), ERDA (Elastic Recoil Detection Analysis)を行なっている。現在ルーチン測定として AMS を行なっている核種は ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{36}Cl と ^{129}I であり、 ^{41}Ca と ^{236}U の開発を行なっている。AMS は加速したイオンと物質の相互作用を利用し極微量核種の検出を行う測定法であるが、さらなる感度上昇のためテストベンチを用いて加速前にレーザーを照射し同重イオンを分離するレーザー光脱離法 (Laser photo Detachment: LPD)の開発も行なっている。

本年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大による緊急事態宣言の影響で 4 月は加速器の運転が出来ない状況にあった。東京大学も独自の活動制限レベルを作成し 5 月中旬まで活動制限が行われた。MALT においても東京大学の指針に従い、活動制限を行なった。その後は感染対策を行いながら 6 月中旬から共同利用を再開した。また大学院工学系研究科から総合研究博物館に移管されて独立の放射線取扱事業所となってから 5 年が経ち、11 月末に施設定期検査が行われた。

AMS 測定では宇宙線と大気または岩石の成分との核反応で生成する宇宙線生成核種 ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al および ^{36}Cl と人類の核活動によって環境に放出される人為起源の ^{36}Cl , ^{41}Ca , ^{129}I および ^{236}U を測定した。本年度は共同利用で氷床コア中の ^{10}Be 濃度、海水中 ^{10}Be および ^{129}I 濃度などが測定されている。また委託分析を少量行なっている。主として ^{10}Be , ^{129}I の測定を行なっているが、どちらも測定精度は非常によく、 $< 3\%$ (概ね標準試料の統計誤差である $1.5\sim 2\%$ 程度)のルーチン測定を行なっている。 ^{41}Ca はビームテストを行いガスカウンターでスペクトルを得ることが出来た。バックグラウンドは $^{41}\text{Ca}/\text{Ca} = 10^{-13}$ 程度であった。人為起源 ^{41}Ca の測定には十分であるが、今後はガスカウンター等の測定条件を最適化してより高感度化を目指す。 ^{236}U の現在のバックグラウンドは $^{236}\text{U}/\text{U} = 10^{-10}$ 程度である。従来のガスカウンターに TOF 分析器を組み合わせバックグラウンドの低下を目指す。レーザー光脱離法による同重体分離は Nd:YAG レーザー (532 nm, 2.33eV) とイオンビーム (S: EA2.08eV と Cl:EA 3.61eV)を相互作用させ、Clのビームカレントを下げることなく Sを3割抑制することに成功している。