

半導体レーザーを用いた有機物のためのレーザーアブレーション-AMS ^{14}C 測定システムの開発

A laser ablation system with a diode laser for AMS ^{14}C measurement



東大新領域¹, 東大博物館² ^{○(DC)}南谷 史菜¹, 大森 貴之², 山崎 孔平², 尾寄 大真², 米田 穂^{1,2}

GSFS, The Univ. of Tokyo¹, UMUT, The Univ. of Tokyo², ^{○(DC)}Fumina Minamitani¹, Takayuki Omori², Kohei Yamazaki², Hiromasa Ozaki², Minoru Yoneda^{1,2}

E-mail: minamitani-fumina783@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

本研究では、低出力な半導体レーザーを用いた、有機物のための AMS ^{14}C 測定システムを開発した。本システムは 5.5W の半導体レーザーと直径 35mm、高さ 14mm のサンプルチャンバーで構成され、最大 0.6mm 幅のスポットから 40 μg 炭素量の二酸化炭素を回収できる。LA 分析は測定試料量が少ないことで高空間解像度なデータの取得を可能としているが、本システムは東京大学総合研究博物館年代測定室で 2017 年より本格運用されている微量測定 (既存の 1/1000 のマイクログラム炭素量) を利用することでそれを可能としている。

本システムは IAEA 国際標準物質を用いた基礎データの収集と、骨や樹木年輪の天然試料によるシステムの応用性の評価が行われた。具体的には、炭酸塩の IAEA C1 と IAEA C2、有機物の IAEA C3 と IAEA C6、NIST Ox II (SRM4990c) とバックグラウンド測定用シュウ酸 (和光純薬社製) を用いて、システムのスペックを評価した。バックグラウンドは $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比が $9.9\text{E}-15$ 程度 (0.0093 F^{14}C) と低く、標準物質の測定は指標値と誤差の範囲内でよく一致した。また、有機物の組織における ^{14}C マッピングに応用され、哺乳動物の成長過程における骨の ^{14}C の取り込みや一年輪分析による Bomb ピークの検出を行った。

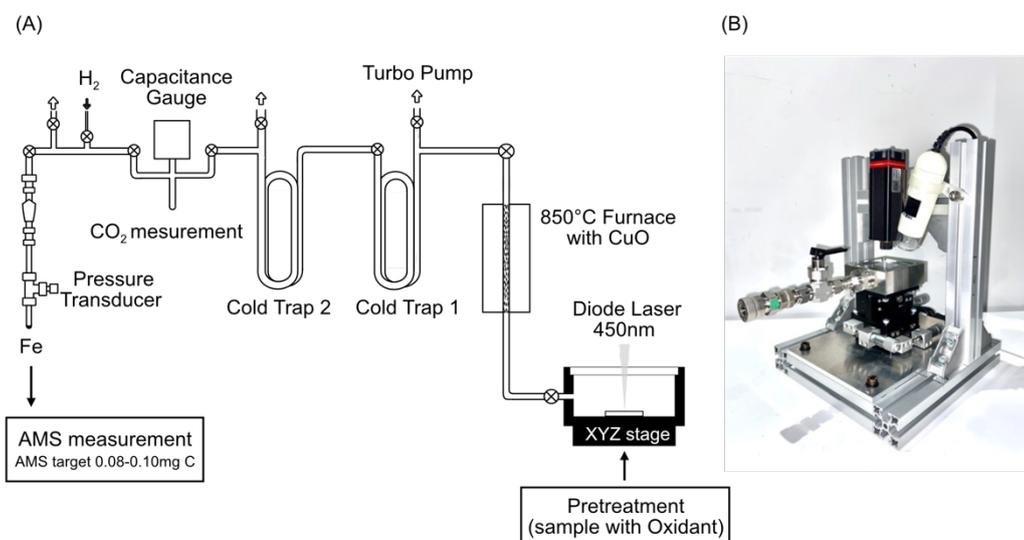


Figure 1. (A) Schematic overview of the laser ablation system. (B) The LA-cell consists of two parts: the laser head and the sample box.