

サブミクロン CHIME 年代測定法の開発 Development of submicron CHIME dating

加藤 丈典^{1*}

Takenori Kato^{1*}

¹ 名古屋大学年代測定総合研究センター

¹Center for Chronological Research, Nagoya University

EPMA を用いた CHIME 年代測定 [1][2][3] では、数ミクロンの領域の U-Th-Pb 系の年代測定が可能である。通常 15 から 25keV のエネルギーの電子を用いるため、1 ミクロン以下の微小粒子や、累帯構造をもつ鉱物の 1 ミクロン以下の細い領域を測定することは不可能である。そこで、1 ミクロン以下の高空間分解能の CHIME 年代測定法を開発した。その結果、サブミクロン領域の CHIME 年代測定は、EPMA で入射電子のエネルギーを小さくすることで実現可能であることが明らかになった。

モンテカルロシミュレーションにより鉱物内部の X 線発生領域を求め、電子ビームの大きさを考慮した空間分解能を検討した。Kato (2007)[4] のシミュレーションモデルを用いた。その結果、入射電子のエネルギーを 5keV にすると、タングステンフィラメントでも通常の分析と同じ 200nA の照射電流で分析領域が 1 ミクロン未満になることが明らかになった。また、X 線強度のシミュレーション結果から、入射電子のエネルギーを 5keV とし、照射電流を 200nA とした場合の検出限界は閃ウラン鉱で 7Ma、モナズ石で 150 から 450Ma (化学組成に依存) であることが予想される。

次に、補正計算モデルについて検討した。5keV の条件では、発生関数の形状が 15keV の条件と大きく異なる。低エネルギーでも正確な発生関数モデルでなければ正しい化学組成を得ることができない。double Gaussian[5][6]、PAP[7]、surface-center Gaussian[8] 及び conventional ZAF について、閃ウラン鉱及び方トリウム鉱を用いて実際に X 線強度を測定して比較した。その結果、double Gaussian と PAP は 15keV と 5keV で得られる年代がよく一致しているが、surface-center Gaussian と conventional ZAF では、15keV で得られる年代と 5keV で得られる年代が大きく異なることが明らかになった。したがって、5keV の入射電子を用いたサブミクロン CHIME 年代測定では、double Gaussian 又は PAP により補正計算を行う必要がある。

[1] Suzuki, K. & Adachi, M. (1991) *J. Earth Planet. Sci. Nagoya Univ.*, 38, 11 - 37.

[2] Suzuki, K. & Adachi, M. (1991) *Geochem. J.*, 25, 357 - 376.

[3] Suzuki, K. & Kato, T. (2008) *Gondwana Res.*, 14, 569 - 586.

[4] Kato, T. (2007) *Geostandard Geoanal. Res.*, 31, 89 - 94.

[5] Merlet, C. (1994) *Mikrochim. Acta*, 114/115, 363 - 376.

[6] Merlet, C. (1995) *Microbeam Anal.*, 4, 239 - 253.

[7] Pouchou, J.L. and Pichoir, F. (1991) In: *Electron Probe Quantitation*, Heinrich, K.F.J. & Newbury, D.E. (eds), Plenum Press, New York, 31 - 75.

[8] Armstrong, J.T. (1991) In: *Electron Probe Quantitation*, Heinrich, K.F.J. & Newbury, D.E. (eds), Plenum Press, New York, 261 - 315.

キーワード: CHIME 年代測定, U-Th-Pb 年代測定, サブミクロン年代測定, EPMA 定量分析, マトリクス補正

Keywords: CHIME dating, U-Th-Pb dating, submicron dating, quantitative electron probe microanalysis, matrix correction