

最終退氷期から完新世初期にかけての南極氷床コア中の宇宙線生成核種 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比 Cosmogenic $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ ratio in the Antarctic ice core during the last deglaciation and early Holocene

笹 公和^{1*}; 黒住 和奈¹; 末木 啓介¹; 高橋 努¹; 松四 雄騎²; 戸崎 裕貴³; 堀内 一穂⁴; 内田 智子⁵; 松崎 浩之⁶; 本山 秀明⁷

SASA, Kimikazu^{1*}; KUROSUMI, Kazuna¹; SUEKI, Keisuke¹; TAKAHASHI, Tsutomu¹; MATSUSHI, Yuki²; TOSAKI, Yuki³; HORIUCHI, Kazuho⁴; UCHIDA, Tomoko⁵; MATSUZAKI, Hiroyuki⁶; MOTOYAMA, Hideaki⁷

¹ 筑波大学, ² 京都大学, ³ 産業技術総合研究所, ⁴ 弘前大学, ⁵ 東北大学, ⁶ 東京大学, ⁷ 国立極地研究所

¹University of Tsukuba, ²Kyoto University, ³National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, ⁴Hirosaki University, ⁵Tohoku University, ⁶The University of Tokyo, ⁷National Institute of Polar Research

宇宙線が地球大気に入射後、大気中に存在する N, O, Ar などの原子との核破砕反応によって宇宙線生成核種が生成され、氷床上に降下・堆積していく。代表的な宇宙線生成核種には、 ^{14}C (半減期: 5.73×10^3 yr), ^{10}Be (半減期: 1.36×10^6 yr), ^{36}Cl (半減期: 3.01×10^5 yr) などが存在する。本研究では、南極ドームふじ基地で掘削された氷床コアの切削片を用いて (Motoyama et al., 2007), 最終退氷期から完新世初期の気候変遷期から気候安定期にかけての ^{36}Cl について測定を行った。 ^{10}Be 以外に ^{36}Cl を測定することで、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比を用いた古い氷床コアに対する年代測定への適用について検討した。

本研究では、氷床コア中の 10.55 - 18.42 kyr b2k 間の ^{36}Cl の測定を行い、降下フラックスの復元を行った (Sasa et al., 2010)。その結果、 ^{36}Cl の濃度は、 $0.21 - 1.80 \times 10^4$ atoms g^{-1} の範囲となり、降下フラックスは、 $0.54 - 3.25 \times 10^4$ atoms $\text{cm}^{-2} \text{yr}^{-1}$ の範囲を示した。本研究と同じ氷床コアを用いて弘前大学の研究グループが測定した ^{10}Be と比較した結果、完新世初期の間では、 ^{36}Cl と ^{10}Be の変動は、ほぼ一致していた。また、11.22 - 11.37 kyr b2k の降下フラックスの増大は、1645 - 1715 C.E. のマウンダー極小期の宇宙線降下フラックスの変動と類似していたことから太陽活動の変動が原因であると考えられる。この降下フラックスの増大があったにもかかわらず、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比が 0.10 ± 0.01 と一定を示し、大気中の $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比の理論値である 0.11 とほぼ一致した。よって、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比を用いた放射年代測定の初期値として $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be} = 0.10 \pm 0.01$ が利用可能であると確認できた。完新世以前では、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比が理論値の 0.11 よりも低くなった。完新世以前には、最終退氷期が存在する。最終退氷期は、極地からの氷山の流出が起り、海水面の上昇などがあり、気候が安定していなかった期間であるため、ベリリウムと塩素の輸送過程が異なり、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比が理論値よりも低くなったと考えられる。したがって、 $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$ 比は宇宙線変動とは独立し、大気循環の変動を反映しているとも考えられる。

キーワード: $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$, 宇宙線生成核種, 加速器質量分析, 年代測定, 氷床コア

Keywords: $^{36}\text{Cl}/^{10}\text{Be}$, Cosmogenic nuclide, Accelerator Mass Spectrometry, Radiometric age determination, Ice core