

南北両極氷床コアに眠る菌類

辻 雅晴¹, 中澤 文男^{1,2}, 伊村 智^{1,2}

¹ 国立極地研究所

² 総研大・極域

Isolation of living fungi from Arctic and Antarctic ice cores

Masaharu Tsuji¹, Fumio Nakazawa^{1,2}, Satoshi Imura^{1,2}

¹ National Institute of Polar Research

² SOKENDAI (The Graduate University for Advanced studies)

Ice sheet deposited in Arctic and Antarctica entraps viable and nonviable fungi, as well as biomolecules and air. They become temporal atmospheric records. Ice sheet deposited in Arctic and Antarctica entraps viable and nonviable fungi, as well as biomolecules and air. They become temporal atmospheric records. Despite exposure to conditions adversely affecting their survival, such as subzero temperatures and low nutrient and water availability, some of fungi that entrapped in ice sheet can survive.

Fungi in cold environments can grow and decompose organic compounds at sub-zero temperatures, and can therefore play a role in the biogeochemical cycles of polar ecosystems (Welander 2005; Margesin et al. 2007).

In this study, we investigated living fungi in Arctic and Antarctic ice sheet. Fungal samples were chosen for isolation based on colony morphology and each colony with a different morphology was purified by repeated streaking on fresh PDA. DNA was extracted from fungal colonies, using an ISOPLANT II kit (Wako Pure Chemical Industries, Osaka, Japan) according to the manufacturer's protocols. The extracted DNA was amplified by polymerase chain reaction (PCR), using KOD-plus DNA polymerase (Toyobo, Osaka, Japan). The amplified DNA was purified using Sephadryl S-400HR (Sigma-Aldrich Japan, Tokyo). Sequences were determined using an ABI prism 3130xl Sequencer (Applied Biosystems, Life Technologies Japan, Tokyo). The species were identified by BLAST analysis based on a sequence homology

地球環境は過去、氷期と間氷期を繰り返しながら大きく変動しており、このような過去の環境変動や生物起源物質は、南北両極のアイスコアに低温状態で連続して保存されている。南極や北極に生息している菌類は -40°C を下回る極限環境でも生存可能であることから、高い低温耐性、凍結耐性を持っていることが知られている。極地の環境は貧栄養であることから、このような環境に生息している菌類は、炭素循環において極めて重要な役割を果たしており、環境変動によるその多様性のわずかな変化は、極地における物質生産に多大な影響を及ぼしている。このことから、過去の極地に生息していた菌類の多様性を知ることは、極地の古環境を知る上で重要である。しかし、これまで過去に生息している菌類の研究は化石からに限られており、過去の環境変動に対して極地に生息していた菌類がどのように進化し、適応してきたのかは不明であった。そこで、本研究では、南北両極のアイスコアに眠る菌類の取得を試みた。

南極では、みずほ基地 ($70^{\circ} 41' \text{S}, 44^{\circ} 19'$) で採掘された 97m (約 1000 年前)、470m (約 5500 年前) さらに 670m (約 9000 年前) のコアを、また北極ではノルウェー・スピッツベルゲン島のオスゴルド氷河 ($79^{\circ} 27' \text{N}, 16^{\circ} 43' \text{E}$) で採掘された 82m (約 150~200 年前) のコアを菌類の分離に用いた。取得した菌株は ISOPLANT II キットにより DNA を抽出し、KOD Plus DNA ポリメラーゼを使用し ITS 領域と 26D rDNA の D1/D2 領域の配列を増幅した。増幅した DNA は ABI prism 3130xl により、その配列を得た。塩基配列は BLAST 検索の相同性により種の同定を行った。

その結果、北極のオスゴルド氷河コアからはオランダ、ノルウェー、アイスランドなどから報告されている菌類であることが分かった。また、南極のみずほコアからは、既知の菌類とは遺伝子の相同性が低いことから、古代の菌類の取得に成功したと考えられる。これらの事から、今まで化石の菌類では解明する事ができなかった過去に極地に生息していた菌類がどのように環境変動に適応し、進化してきたのかを解明するというアイスコアを利用した新たな研究分野の開拓に発展することができると考えている。