

後期完新世産木炭の 14C 年代測定における ABA 処理法の再検証 Re-evaluation of ABA pretreatment for 14C dating of fossil charcoal from late Holocene layer

渥美 晋^{1*}

ATSUMI, Shin^{1*}

¹ 東京理科大学

¹Tokyo University of Science

放射生炭素年代測定法の発展初期から外部有機炭化物の混入による 14C 年代値への影響が疑われ、解明が続けられてきた。ある研究では ABA 法と ABOX 法との間の比較で、AMS を使って混入炭素の年代値への影響が確認された。しかしながら、同研究は完新世木炭試料の化学的な品質について客観的な検査をしていない。また、前処理段階における残留外部有機物が 14C 年代値に対して与える影響についての客観的手法による研究例は無い。さらに、上記のような試料の品質管理や前処理の研究例においては、アルカリ抽出時間は 3 時間より短い場合が多く、したがって年代測定用試料中のフミン酸の残留が強く疑われる。したがって、何が妥当で信頼性のある試料かと言う議論やどのような化学的処理条件が最も適当であるかという議論は未だに決着していない。近年、少数の客観的な化学的指標に基づいた ABA 法に関する報告がされている。木炭に対するラマン分光法を用いたアセスメントが試みられ、木炭試料中のフミン酸の存在を示している。しかし、14C 年代値と前処理との関係は調べられていない。化石と現世の木炭を比較することにより、フミン化のメカニズムが推定された。しかし、特殊な砂漠環境下のフミン化が示されたのみで、14C 年代値への影響は調査されていない。また、外部有機物とフミン化した木炭自体とを区別する確実な化学的方法は今のところ技術的に存在しない。一方、我々は木炭の NaOH 溶液に対する抵抗性は埋没状況や保存状態によって異なることを経験的に知っている。したがって、多くの研究者は木炭のアルカリ耐性が低い時には低濃度 NaOH 溶液を使っている。慣習的 ABA 法の謎は、どの程度の濃度の NaOH 溶液が最も 14C 年代測定試料に対して有効かということである。現在この問題に関して統一見解は無い。すなわち、信頼できる 14C 年代値を得るために適切な試料選択条件および前処理条件が求められる。しかしながら、我々が知る限り、ABA 処理条件に関する詳細なデータと研究はほぼ無い。

本研究では、我々は ABA 法のアルカリ抽出の最適条件を探るため、異なる濃度のアルカリ溶液による薄い濃度から順に行う 5 段階洗浄を試みる。我々は洗浄各段階の木炭の 14C 年代値の比較および各段階の抽出溶液中の溶存有機物の蛍光強度および吸光光度による比較を行い、ABA 法の問題点と現実的打開策を明らかにすることを狙う。14C 年代測定と吸光光度測定および三次元蛍光測定結果から、従来の常識とは異なって溶液の色とフミン酸の蛍光強度との間には相関が無いことが判明した。加えて、どの濃度で高いフミン抽出効果が得られるか予測できないことから、0.001mol/l の低濃度溶液から 1.2M までの多段階抽出が必要であり、かつ短時間(18-20 日)において高効率でフミン酸抽出を促進することが可能であることが判明した。最後に、14C 年代値は NaOH 溶液の濃度 1-2mol/l の間で収束または飽和したことを示している。

キーワード: 酸 アルカリ 酸処理法, 放射性炭素年代測定, 後期完新世

Keywords: ABA(AAA) pretreatment, 14C dating, late Holocene