

## 樹木年輪の<sup>14</sup>C濃度の経年変動

Temporal variation of carbon-14 concentration in tree-ring cellulose

安池 賀英子<sup>1)</sup> 山田 芳宗<sup>1)</sup> 天野 光<sup>2)</sup>  
Kaeko YASUIKE Yoshimune YAMADA Hikaru AMANO

<sup>1)</sup>北陸大薬 <sup>2)</sup>原子力機構

石川県羽咋郡志賀町高浜の1975年から1986年の樹木年輪の<sup>14</sup>C濃度をAMS法で測定した結果、年々17%ずつ減少傾向にあった。これをベンゼン-液体シンチレーション法(LSC法)の結果と比較すると、AMS法で測定した樹木年輪の<sup>14</sup>C濃度の変動は、同様の減少パターンを示した。

キーワード：<sup>14</sup>C濃度、樹木年輪、AMS法、ベンゼン-液体シンチレーション法

### 1. 目的：

時間を遡って環境中の<sup>14</sup>C濃度の変動を知ろうとするとき、樹木年輪を用いることは、極めて有用な手段である。樹木の基幹成分の一つであるセルロースは、年輪形成時の大気中の<sup>14</sup>Cを固定しているため、大気中の<sup>14</sup>C濃度の時間的変動は、そこで生育する樹木年輪の<sup>14</sup>C濃度に反映されていると考えられるからである。樹木年輪の形成年が確定していれば、過去の<sup>14</sup>C濃度変動の推測が可能である。

申請者らがこれまで<sup>14</sup>C測定に用いてきたLSC法は、AMS法に比べて、試料を多量に必要とするため、試料量が極微量の場合は、測定は困難である。しかし、高価な装置を必要とせず、前処理から<sup>14</sup>C測定までの一連の過程を連続的に且つ簡便に行うことが出来、ランニングコストも非常に安価である長所がある。これらを考慮すると、状況に応じて、2つの方法を併用し、研究を遂行するのが良策と考える。本研究は、AMS法により樹木年輪の<sup>14</sup>C濃度の変動を測定し、申請者らの従来方法であるLSC法と比較検討することを目的とする。

### 2. 方法：

今回は、石川県羽咋郡志賀町高浜で伐採した樹木の1975年から1986年の年輪について、AMS法による $\Delta^{14}\text{C}$ 値の測定を行った。両法の分析方法の概要を記す。樹木年輪を1年毎に剥離し、亜塩素酸塩処理及びアルカリ処理にてセルロースを精製した。LSC測定は、次のように行った。精製したセルロースを酸化銅と共に、酸素及び窒素気流中で燃焼し、発生した二酸化炭素を炭酸カルシウムに変換し、保存した。その後、真空下、保存しておいた炭酸カルシウムに過塩素酸を滴下し、再度、二酸化炭素を発生させ、ベンゼンを合成した。これにButyl-BPD tolueneシンチレータ溶液を加えて測定用試料を調製後、低BG液体シンチレーションカウンターで4000分(100分x40回)測定し、 $\Delta^{14}\text{C}$ 値を求めた。AMS測定は、次のように行った。LSC測定用試料と同一のセルロースを出発原料として、銀プレート及び酸化銅と共に石英管に封入後、燃焼し、発生した二酸化炭素を取り出し、鉄触媒と共に水素還元反応により、グラファイトを作製した。作製したグラファイトからグラファイト・ターゲットとし、AMSで $\Delta^{14}\text{C}$ 値の測定を行った。

### 3. 研究成果：

AMS法で測定した結果、石川県羽咋郡志賀町高浜の1975年から1986年の樹木年輪の $\Delta^{14}\text{C}$ 値は、年々17%ずつ減少傾向にあった。これをLSC法の結果と比較すると、AMS法で測定した樹木年輪の $\Delta^{14}\text{C}$ 値の変動は、同様の減少パターンを示した。減少率に大きな差はなかったが、 $\Delta^{14}\text{C}$ 値の変動は、相対的にLSC法がAMS法より若干高い傾向が認められた。この傾向は、平成18年度にAMS法で測定した高浜の1987年から1999年の樹木年輪の $\Delta^{14}\text{C}$ 値を比較した場合とほぼ同様であった。

### 4. 結論・考察：

AMS法及びLSC法で測定した石川県羽咋郡志賀町高浜の1975年から1999年の樹木年輪の $\Delta^{14}\text{C}$ 値の変動は、年々減少傾向にあり、大気中の $\Delta^{14}\text{C}$ 値もこの期間では、まだ減少を継続していると考えられる。

また、同セルロース試料に対するAMS法とLSC法による $\Delta^{14}\text{C}$ 値を比較すると、その差の平均は、約2%であり、両方法による誤差の範囲内ではあるが、LSC法がAMS法より相対的に高い傾向が認められた。これは、LSC法あるいはAMS法において標準としているNISTシュウ酸から標準測定試料を調製する際の前処理に起因するとも考えられる。

今期のAMS法での測定は、平成18年度上期及び下期に続き3回目である。3回それぞれのAMS測定時において、我々の測定試料の前後に、IAEA標準物質であるcode C-6 SucroseからグラファイトとしたAMS用

測定試料が、それぞれ3試料ずつ測定された。その結果をみると、全9試料のIAEA code C-6 Sucroseの $\Delta^{14}\text{C}$ 値（公表値 506‰）の測定最大値と最小値の差は、3.6%であった。誤差については今後さらに検討する。

5.引用(参照)文献等：

Y. Yamada, K. Yasuike, K. Komura, J. Nucl. Radiochem. Sci., 6, 135-138 (2005)

Y. Yamada, K. Yasuike, M. Itho, N. Kiriya, K. Komura, K. Ueno, J. Radioanal. Nucl. Chem., 227, 3, 37-41(1998)