

以下は Stuiver, M. and Polash, H. A. (1977) Discussion: Reporting of ^{14}C data. *Radiocarbon*, 19:355-363 より P355-P356(1-3)の日本語訳です。ぎこちない日本語ですがなるべく原文に忠実に訳そうとしましたことによります。放射性炭素年代(*conventional radiocarbon age*)の定義について書かれています。原文は <http://www.radiocarbon.org/Pubs/Stuiver/index.html> からダウンロードできます。

1. 放射性炭素年代測定の標準値(標準試料)

すべての研究所において、測定結果は、NBS^(訳者注 1) oxalic acid (シュウ酸)を直接基準にするか、または NBS oxalic acid を直接基準としたサブスタンダードを用いて報告することが広く認識されている(Olsson, 1970)。^(訳者注 2) 国際的に認められている放射性炭素年代測定の標準値(基準値)は 1950 年における NBS oxalic acid を $\delta^{13}\text{C} = -19$ per mil (wrt PDB) に標準化し、95%を乗じた放射能強度^(訳者注 3)である(Olsson, 1970; R, 1961, v3)。oxalic acid の ^{14}C 放射能強度は時間とともに変化するが、上述の定義による、国際的な標準体の放射能強度は変化しない。その値を *absolute international standard activity*(AISA) と定義する。

ほとんどの研究所では、計算の際、oxalic acid の測定された放射能強度(計数率) A_{OX} を ^{13}C の同位体効果を標準化し 95%を乗じた値を用いる。(次式)

$$A_{\text{ON}} = 0.95A_{\text{OX}} \left(1 - \frac{2(19 + ^{13}\text{C})}{1000} \right)$$

$\delta^{13}\text{C}$ の標準試料は PDB である。 A_{ON} は測定年(y)によって変わるので 1950 年から実際に測定を行った年(y)までの放射崩壊を補正しなければならない。よって *absolute international standard activity*(AISA)は、

$$A_{\text{abs}} = A_{\text{ON}} e^{\lambda(y-1950)} \quad \text{ただし } \lambda = \frac{1}{8267} \text{ yr}^{-1}$$

eg, A_{ON} の測定値は今日では A_{abs} より 0.3%ほど低い。^(訳者注 4)

2. 同位体分別の補正

報告の際、実際の測定値であるか推測値であるかにかかわらず $\delta^{13}\text{C}$ (wrt PDB)値を表記するべきである。慣例により、環境に関わらず、すべての試料は陸生の木の公準平均値 -25 per mil (wrt PDB) に標準化される。標準化された試料の放射能強度 A_{SN} と測定された放射能強度 A_{S} の関係は次式のとおりでである。

$$A_{\text{SN}} = A_{\text{S}} \left(1 - \frac{2(25 + ^{13}\text{C})}{1000} \right)$$

ここで $\delta^{13}\text{C}$ は測定値もしくは推測値にかかわらず per mil (wrt PDB) である。

上式は、 $A_{\text{SN}} = A_{\text{S}} 0.975^2 / (1 + ^{13}\text{C}/1000)^2$ の近似である(Stuiver and Robinson, 1974)。

3. 放射性炭素年代の計算

試料の放射性炭素年代は大気の ^{14}C レベルが過去において時間とは無関係に一定であったという仮定のもとに計算される。比放射能^(訳者注 5)(上に述べた仮想の大気中の炭素 1g 中の ^{14}C レベルを $\delta^{13}\text{C}$ を -25 per mil に標準化した値)は *absolute international standard* A_{abs} の比放射能と等値であると定義される。よって、リビーの半減期 5568 年を用い、1950 年に測定を行った場合の、試料の 1950 年からさかのぼっ

た年代(t)は次式で表される。

$$t = -8033 \ln \frac{ASN(in1950)}{AON(in1950)}$$

実際の試料および oxalic acid の放射能強度の測定もちろん 1950 年に行われるわけではないが、測定される ASN/AON 比は経時変化しない。その比は 1950 年の値と等値である。なぜなら試料も oxalic acid も、ともに同じ比率で ^{14}C を失うからである。よって、 $t = -8033 \ln ASN/AON$ による年代値(t)は測定年とは関係なく一定である。つねに AD1950 からさかのぼった年数を意味する(つまり AD1950=0 yrs BP である)。

上述の方法 ($t=-8033\ln ASN/AON$) で計算された年代(yrs) は *conventional radiocarbon ages*(years BP) と定義される。いいかえるなら *conventional radiocarbon ages* は

- A. 半減期は 5568 年(平均寿命 8033 年)を用いる。
- B. 大気 ^{14}C レベルが過去において一定であるという仮定を用いる。
- C. 標準物質として、(直接または間接的に) oxalic acid を用いる。
- D. 全ての試料の放射能強度について、同位体分別を $\delta^{13}C=-25$ per mil (wrt PDB)に標準化する。
- E. A.D 1950 年を基準年とし、years BP で表す(1950 年が 0 年である)。

訳者注

- (1) 現 NIST
- (2) 現在はいわゆる New oxalic acid(SRM4990C)を用いることが多い。
参考 <http://deuterium.nist.gov/standards.html>
- (3) 放射能強度=activity の訳としてもちいた
- (4) 1977 年当時。現在では約 0.6%低い。
- (5) 比放射能 specific activity (1g 中の放射能)