

八ヶ岳崩壊で発生した大月川岩屑流堆積物中の埋れ木の¹⁴C年代測定

奥田陽介¹⁾，川上紳一¹⁾，中村俊夫²⁾，小田寛貴²⁾，池田晃子²⁾

1) 岐阜大学教育学部理科教育(地学) 〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1

2) 名古屋大学年代測定資料研究センター 〒464-8602 名古屋市千種区不老町

要旨：歴史時代に起ったとされる八ヶ岳の崩壊の発生年を、放射性炭素年代測定によって推定した。八ヶ岳の崩壊によって発生した大月川岩屑流堆積物に含まれる埋れ木を試料として用いた。埋れ木の表面付近で採集した2試料の年代は、AD849±83年、AD812±57年である。埋れ木の年輪計測を行って、年輪数と放射性炭素年代の関係を用いて年代決定精度を上げることを試みた。得られた結果は、いずれもAD800～900年の範囲にはいっており、古文書に書かれている記述が八ヶ岳崩壊に対応するとする河内(1983a, b)の結論が妥当であることが裏づけられた。

1. はじめに

八ヶ岳最新期の活動を代表する堆積物の1つに大月川岩屑流堆積物がある。地元には松原湖(群)が9世紀末の八ヶ岳の大崩壊によって川が堰き止められできたという根強い伝承があり、また松原湖周辺には海の口・海尻・小海といった湖沼に関係のある地名の由来になっているので、河内(1983a)は9世紀末の八ヶ岳の大崩壊によって発生したのが大月川岩屑流であると考えた。

大月川岩屑流が実際にはいつ起こったのかを検討するうえで参考になる古文書資料がある。『類聚三代格』には「信濃国山類河溢」と記された部分があり、この「山」は八ヶ岳、河は「千曲川」ではないかと推測されている(河内, 1983a)。同様の記述は『扶桑略記』および『日本紀略』にもみられる。しかし、八ヶ岳岩屑流が起こったとされる年月日について『類聚三代格』と『日本紀略』には仁和3年7月30日(AD887年8月26日)、『扶桑略記』には仁和4年5月8日(AD888年6月8日)といった2種類の異なった記述がなされている(河内, 1983a)。

本研究は¹⁴C年代測定から、この大月川岩屑流が発生した年代を見積もるものである。試料には大月川岩屑流によって堆積物中に埋もれたと考えられる埋れ木を使用する。岩屑流堆積物中に埋まっている木が大月川岩屑流の発生した時に倒されて、その堆積層中に埋もれた樹木

であるのならば、その樹木の最外年輪の ^{14}C 年代から岩屑流が発生した年代が見積もられることになる。

2. 過去の研究

大月川岩屑流堆積物中から掘り出された埋れ木の ^{14}C 年代測定データについては河内(1983a,b)の報告がある。分析は学習院大学木越研究室で行ったものであり、その結果は以下のようなものである。

$1780 \pm 110\text{y.B.P.}$ (AD170年) (河内、1983a)

$950 \pm 90\text{y.B.P.}$ (AD1000年) (河内 1983b)

河内(1983a)に示された測定結果では $1780 \pm 110\text{y.B.P.}$ と古い年代を示しているが、これについて河内(1983a)は ^{14}C 年代以外に、都合の悪い地質学的根拠は他に存在しないことから、岩屑流が発生した年とは違った年代である可能性を示唆し、さらに別の試料での測定が試みられた。河内(1983b)で報告された測定結果では $950 \pm 90\text{y.B.P.}$ であり、古文書に書かれている AD887年あるいは AD888年を誤差範囲で含んでおり、岩屑流が起こった年代と整合的な測定結果であるとされている。

3. 試料と方法

本研究の分析試料として、長野県南佐久郡小海町教育委員会の所有する埋れ木の一部を用いた。この埋れ木は以前に大月川岩屑流堆積物中から掘り出されたもので、小海町教育委員会が小海町町民センター駐車場に保管していたものである。木は直径が約 1.1m のものの一部で、一本の木のどこの部分かは正確にはわからないが長さ約 3 m が保存されている。

試料は、その埋れ木の断面から 11 点で採取した。この木が岩屑流によって倒されたと考えられる年代を知ることができる表面(ただし、木はかなり古いものであり風化が進んでいるため現在の表面が本当に木が倒された時の表面である確証はない)から 1 試料を採取した。また、年輪と確認ができ、中心に最も近いところから 1 試料を採取した。さらにそこから年輪を数えながら 25 年間隔で数点の試料を採取した。ただし、埋れ木がかなり風化しているため、その埋れ木の断面で観察するかぎりでは試料 01(表面)から試料 02(中心から 275 枚の年輪)までの年輪数を確認することができなかった。そのため、試料 01 から試料 02 まではコアラーを用いて直径 5 mm のコアを抜き取り、そのコアの断面を削りだし、実体顕微鏡で観察をして年輪数の計測をした。その結果、試料 01 と試料 02 間にはちょうど 100 枚の年輪があることを確認した。

採取した試料を名古屋大学年代測定資料研究センターのタンデトロン加速器質量分析計を用いて測定を行った。測定は2回行い、測定(a)では5個、測定(b)では11個の試料の調整を行った。採取してきた試料を ^{14}C 測定用に調整した。調整は、まず試料から数100 mgをとり、蒸留水に入れホットプレートで加熱した。その後、1.2Nの塩酸と1.2Nの水酸化ナトリウムで交互に洗浄を行った後、蒸留水で洗い乾燥機で乾燥させた。よく乾燥させた試料を10 mg程度とり、酸化銅とともに9 mm ϕ のバイコール管に入れ、真空ラインで真空に引いた後、850°Cの炉で約3時間加熱して CO_2 化させた。 CO_2 化したものを真空ラインを用いて精製した。精製した後、鉄粉を触媒として650°Cに約6時間加熱して水素還元しグラファイト化した。グラファイト化した試料をタンデトロン加速器質量計の測定用ターゲットホルダーに詰め込んだ。しかし、試料の埋れ木がかなり古いもので風化も進んでいるため、試料調整の段階で測定に適さないほどに減少してしまい、測定できなかったものも何個もある。

4. 測定結果

測定の結果を表1に示す。測定(a)は名古屋大学年代測定資料研究センターのタンデトロン加速器質量計I号機、測定(b)はII号機で測定を行ったものである。年代の補正にはStuiver and Pearson(1993)の補正曲線を用い、コンピュータプログラムCalibETH1.5bを用いて行った。

測定から得られた埋れ木表面の年代は、測定(a)で $\text{AD}849 \pm 83$ 年、測定(b)では $\text{AD}812 \pm 57$ 年となった。

また、全部の試料の測定結果を利用してウイグルマッピング法による年代の決定を試みた。ウイグルマッピング法では、まず試料の測定結果と、年輪の計測結果をもとに作成した ^{14}C 年代と年輪数の関係を求める(図1)。これと補正曲線として用いられる ^{14}C 年代と暦年との関係を比較することによって年代を決定する。この変動曲線を1年ごとにずらしながら補正曲線(Stuiver and Pearson, 1993)との残差の二乗和を計算し残差の最小となる年代を求める(図2)。ただし測定(b)の測定結果を補正曲線と比較するにあたって、試料03の測定結果は他の試料の年代とあまりにかけ離れていたため比較する際の考慮に入れていない。

表 1 測定結果一覧

| 試料 | 採取場所 | 測定(a) | | | 測定(b) | | |
|----|------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| | | ^{14}C age (Y.B.P) | Calibrated age (AD) | Intersection (AD) | ^{14}C age (Y.B.P) | Calibrated age (AD) | Intersection (AD) |
| 01 | 表皮付近 | 1187 ± 76 | 849 ± 83 | 881 | 1224 ± 41 | 812 ± 57 | 788 |
| 02 | 中心から 275 年 | 1396 ± 80 | 657 ± 79 | 655 | 1279 ± 42 | 750 ± 51 | 720, 739, 767 |
| 03 | 中心から 250 年 | — | — | — | 2204 ± 75 | 242 ± 92 | 341, 321, 203 |
| 04 | 中心から 225 年 | — | — | — | 1315 ± 39 | 721 ± 40 | 683 |
| 05 | 中心から 200 年 | — | — | — | 1438 ± 175 | 609 ± 181 | 636 |
| 06 | 中心から 150 年 | — | — | — | — | — | — |
| 07 | 中心から 125 年 | — | — | — | 1557 ± 40 | 510 ± 49 | 539 |
| 08 | 中心から 100 年 | — | — | — | — | — | — |
| 09 | 中心から 75 年 | — | — | — | 1552 ± 38 | 514 ± 41 | 540 |
| 10 | 中心から 25 年 | — | — | — | 1490 ± 38 | 582 ± 40 | 600 |
| 11 | 中心付近 | 1670 ± 58 | 387 ± 76 | 405 | 1530 ± 38 | 539 ± 51 | 548 |

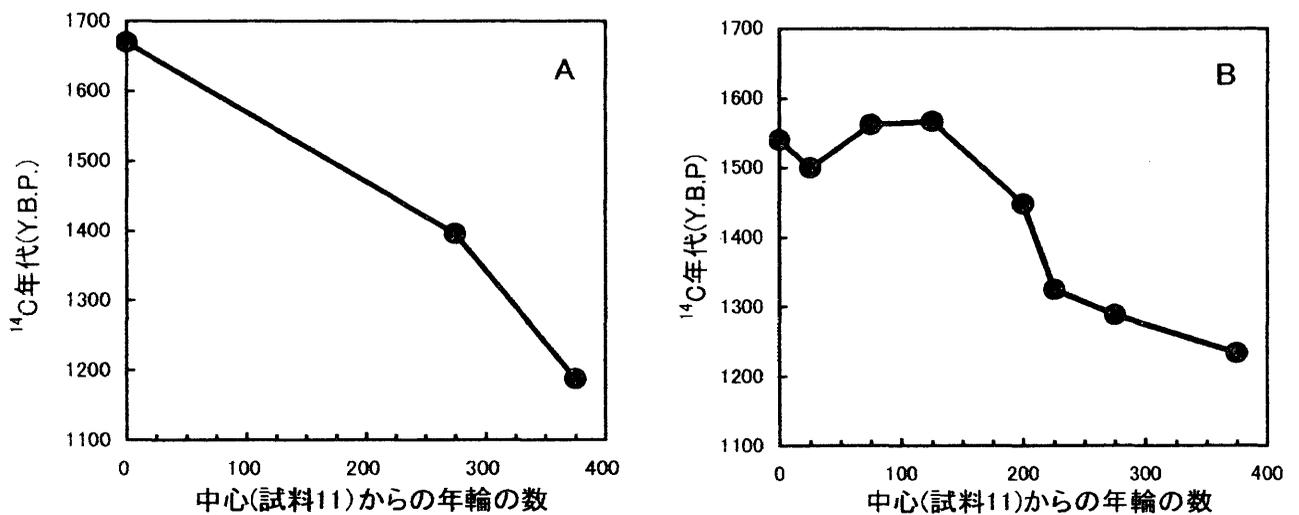


図 1 年輪数と ^{14}C 年代の関係 (A: 測定(a), B: 測定(b))

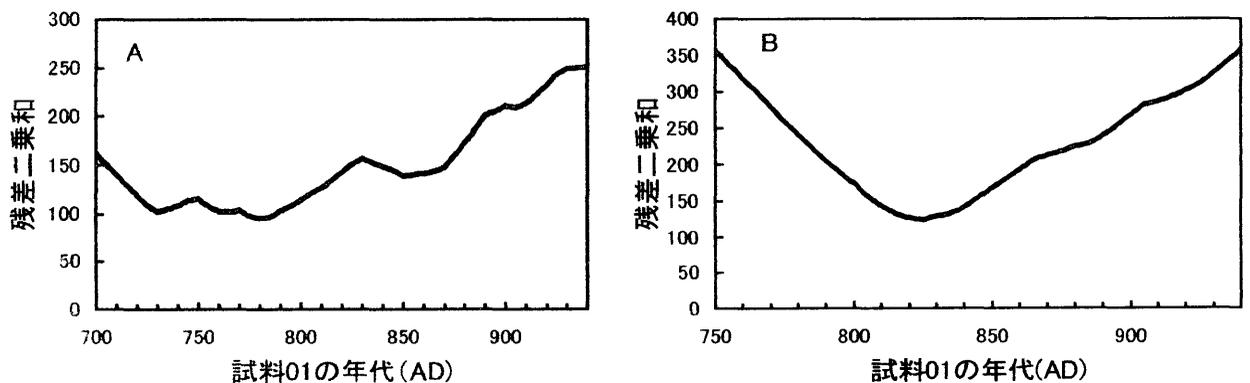


図 2 試料から得られた曲線と補正曲線との残差の二乗和 (A: 測定(a), B: 測定(b))

ウイグルマッチングによって比較した結果、測定(a)のデータによる変動パターンの補正曲線との残差二乗和は、試料 01 の年代が AD730～790 年付近で最小となった。一方、測定(b)のデータでは、試料 01 の年代が約 830 年の付近で最小となっており、これは古文書の記述から推測される大月川岩屑流が発生した年代に近い値となっている。

5. 考察

個別に測定された 2 試料の測定結果では、埋れ木の表面付近の年代は、 849 ± 83 年、 812 ± 57 年である。これらは古文書の記録と 100 年以内で一致している。測定(a)で得られたデータを用いたウイグルマッチング法の結果では、750 年頃に残差が最小になっており、1 つのデータによる推定値より、古文書の年代との差が大きくなってしまった。測定(a)では試料数が 3 点と少ないため、小さな誤差やずれが大きく反映されてしまったとも推測される。測定(b)については、推定された年代は西暦 830 年であり、古文書との差は約 60 年である。

6. おわりに

今回の研究では、河内(1983,b)の年代測定結果とほぼ一致した年代が求められた。測定データが多く、しかも年輪数と対応させて年代を見積もったことで、 ^{14}C 年代測定で得られた年代の信頼性は高まった。古文書の AD887 年あるいは AD888 年の事件が、八ヶ岳崩壊によって大月川岩屑流が発生したという河内(1983a,b)の解釈は、今回の ^{14}C 年代測定からも妥当であることが確かめられた。

謝辞：小海町教育委員会から試料を提供して頂いた、ここにしるして感謝いたします。

引用文献

- 河内晋平(1983):八ヶ岳大月川岩屑流. 地質学雑誌, 第 89 卷, 第 3 号 173 - 182.
河内晋平(1983):八ヶ岳大月川岩屑流. 地質学雑誌, 第 89 卷, 第 10 号 599 - 600.
Stuiver, M. and Pearson, G. W. (1993): High-precision bidecadal calibration radiocarbon time scale, AD1950-500BC and 2500-600BC, *Radiocarbon*, 35, 1-23.