

# 加速器質量分析法による 歴史時代資料の<sup>14</sup>C年代測定 和紙資料の測定を中心に

AMS Radiocarbon Dating on Ancient Japanese Paper

小田寛貴

ODA Hirotaka

- ①はじめに
- ②<sup>14</sup>C年代と暦年代との関係
- ③書跡史的年代既知の和紙資料についてのAMS<sup>14</sup>C年代測定
- ④古筆切の<sup>14</sup>C年代測定
- ⑤歴史時代の木製資料についての<sup>14</sup>C年代測定
- ⑥おわりに

## 【論文要旨】

<sup>14</sup>C年代測定というと、縄文時代・弥生時代の資料が対象という印象が強いが、加速器質量分析法（AMS）の登場と較正曲線の整備とにより、古文書や古経典など歴史時代の和紙資料についても、<sup>14</sup>C年代測定を行うことが原理的に可能なものとなるに至った。しかしながら、古文書に限らず、考古学資料や歴史学資料について<sup>14</sup>C年代測定を行う本来の目的は、その資料が何らかの役割を持った道具として歴史の中に登場した年代を探究するところにあるはずである。<sup>14</sup>C年代測定によって得られる結果は、歴史的に意味のある年代そのものではない。この自然科学的年代が、歴史的年代を明らかにするための情報となりうるかが問題なのである。そこで本研究においては、まずは、書風や奥書・記述内容などから書写年代が判明している古文書・古経典・版本などについて<sup>14</sup>C年代測定を行った。奈良時代から江戸時代にかけての年代既知資料の測定結果から、和紙はいわゆるold wood effectによる年代のずれが小さく、古文書・古経典の書写年代を判定する上でAMS<sup>14</sup>C年代が有益な情報の一つとなることが示された。その上で、書写年代の明らかにされていない和紙資料についても<sup>14</sup>C年代測定を行った。特に古筆切とよばれる古写本の断簡についての測定である。平安・鎌倉時代に書写された物語や家集の写本で、完本の形で現存しているものは極めて稀であるが、こうした断簡の形ではかなりの量が現在まで伝わっている。古筆切は、稀少な写本の内容や筆跡を一部分ながらも伝えるものであり、大変高い史料価値を有するものである。しかし、古筆切の中には、その美しい筆跡を手本とした後世の臨書や、掛け軸などにするために作製された偽物なども多く含まれている。それゆえ、こうした問題を有する古筆切に焦点をあて、書風・字形・筆勢など書跡史的な視点に、AMS<sup>14</sup>C年代測定法という自然科学的視点を加え、書写年代の吟味を行った。

## ①……………はじめに

$^{14}\text{C}$ 年代測定法は、1940年代末にアメリカ・シカゴ大学のW.F. Libbyによって開発された自然科学的年代測定法である (Libby *et al.*, 1949; Arnold and Libby 1949)。古い資料では $^{14}\text{C}$ の含有率が低く、逆に最近の資料であれば $^{14}\text{C}$ 含有率は高い。この点を年代測定に利用することができるはずである。考古学資料の年代を探究するという目的に対して、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法は有効な手段たり得るか。この間に対して、Libbyは考古学的に年代の明らかにされている資料の測定を行うことで、その有効性を示した。

木・炭・骨・貝など炭素を含む試料についての測定が可能であること、また5730年という $^{14}\text{C}$ の半減期から、適用範囲が現在から数万年前までであることなどからも、 $^{14}\text{C}$ 法は考古資料に適した年代測定法であるといえる。資料の中に含まれている $^{14}\text{C}$ を定量することでその古さを求めるのが、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法である。 $^{14}\text{C}$ の定量のため、Libbyはscreen-wall counterとよばれるGM計数管により $^{14}\text{C}$ の放出する $\beta$ 線の計数を行った。その後、気体比例計数管・液体シンチレーションカウンターを用いて $\beta$ 線の計数を行う $^{14}\text{C}$ 年代測定法が開発された。これらが現在、放射線計数法もしくは $\beta$ 線計数法とよばれているものである。

その後、加速器質量分析計とよばれる測定器を用いた新興の $^{14}\text{C}$ 年代測定法が、1980年代に入って本格的に利用されるようになった。この方法は上述の $^{14}\text{C}$ 年代測定法に比べて大きな利点を有するものであった。すなわち、測定に要する資料の量が約1/1,000にまで低減されたのである。加速器質量分析法 (AMS: Accelerator Mass Spectrometry) は、数mgの炭素試料での $^{14}\text{C}$ 年代測定を実現した。AMSの登場によって、元より量の少ない資料 (例えば、土器に付着した炭化物・植物の種子)、炭素含有率の低い資料 (鉄滓・鉄器)、破壊分析に供する量に限度のある資料 (古文書・美術工芸品) の年代測定が可能となり、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法の対象となる資料の範疇が実質的に拡大されるに至ったのである。

さて、 $^{14}\text{C}$ 年代測定法は、縄文時代や弥生時代といった比較的古い時代の資料を対象とする測定法であるという印象が強い。しかし、それよりも新しい時代、すなわち奈良・平安時代以降の資料について用いることはできないだろうか。特に、AMSによる $^{14}\text{C}$ 年代測定では、数mgの炭素試料について測定が可能であることに加えて、近年では測定誤差も20~40年にまで抑えられるようになった。また、その一方で、 $^{14}\text{C}$ 年代という自然科学的な年代を、暦年代に換算するための較正曲線も利用できる段階にある。

そこで本稿では、まず較正曲線による $^{14}\text{C}$ 年代の暦年代への換算法について簡単に触れた後、「年代既知の古文書・古經典についての測定」、「古筆切の測定」、「和紙以外の資料についての測定」と大きく三つの題目を挙げて、歴史時代の資料に $^{14}\text{C}$ 年代測定を適用したとき、どのような結果が得られるのか、またどのような問題が生じるのかについて述べたいと思う。

## ②……………<sup>14</sup>C年代と暦年代との関係

<sup>14</sup>C年代には、[BP]という単位が用いられる。これは、before present (あるいはbefore physics) の略であり、いわば「今から何年前」といった意味である。<sup>14</sup>C年代は、西暦1950年を0 [BP]として、そこからさかのぼった年数を表すものとされている。すなわち、「西暦年代=1950-<sup>14</sup>C年代」という関係が成り立ち、これにしたがえば、900±50 [BP]という<sup>14</sup>C年代は西暦1050±50年に相当することになる。ただし、「西暦年代=1950-<sup>14</sup>C年代」という関係が成り立つためには、大気中<sup>14</sup>C濃度の一定性が厳密に保たれている必要がある。しかしながら、暦年代が既知である樹木年輪について<sup>14</sup>C年代測定を行った研究からは、実際には大気中の<sup>14</sup>C濃度は経時的な変動を示すことが明らかにされている。それゆえ、単に1950年から<sup>14</sup>C年代を引き算して得られる年代は、実際の暦年代とは一致しないのである。大気中<sup>14</sup>C濃度に経時的な変動がないと仮定した場合の<sup>14</sup>C年代と暦年代の関係「西暦年代=1950-<sup>14</sup>C年代」が、図1に破線として示されている。これに対し、実際の暦年代と<sup>14</sup>C年代の間には、図中の折れ線のような関係がある。鎌倉時代以前の資料に対しては、実際の暦年代よりも古い<sup>14</sup>C年代が、また、その後の試料については逆に新しい<sup>14</sup>C年代が与えられるといった傾向があることがわかる。

しかし、逆に、暦年代と<sup>14</sup>C年代との関係を示すこの折れ線（較正曲線）によって、現在では測定によって得られた<sup>14</sup>C年代を暦年代に換算（較正）することが可能となるに至った (Stuiver *et al.*, 1998; IntCal 04, 2004)。図1には、1038±32 [BP]、243±33 [BP]という二つの<sup>14</sup>C年代を暦年代に較正した例を挙げた。なお、較正曲線にもとづき得られた年代は、単に暦年代と表記されていることもあるが、<sup>14</sup>C年代を較正して得られた「暦年代」は、やはり一つの自然科学的年代ととらえるべきである。そこで本稿においては、以下この「暦年代」を、一般の暦年代と区別して「較正年代」と表記し、その単位には、較正 (calibration) の意を含む [cal AD] ないし [cal BC] を用いる。

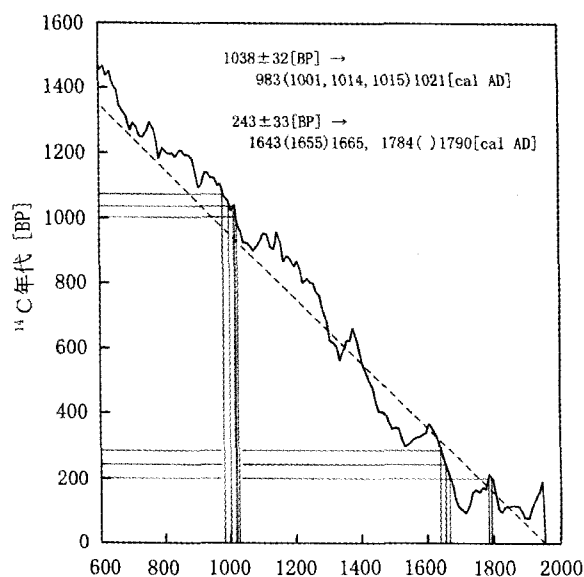


図1 暦年代較正の例

図1に示されるように、1038 [BP] は、1001, 1014, 1015 [cal AD] という三つの較正年代に対応しており、誤差範囲の上限は983 [cal AD]、下限は1021 [cal AD] に換算される。すなわち、1038±32 [BP] という<sup>14</sup>C年代は、983~1021 [cal AD] に対応し、1001, 1014, 1015 [cal AD] が最も確率の高い年代となる。<sup>14</sup>C年代を較正した際には、この例のように複数の暦年代が候補として挙がる場合がある。本稿では、<sup>14</sup>C年代の中央値を較正した結果を( )の内側に、<sup>14</sup>C年代の誤差の両限を較正した値を( )の外側に示した。すなわち、<sup>14</sup>C年代1038±32 [BP] を較正して得られた年代は983 (1001, 1014, 1015) 1021 [cal AD] と表記するものとした。一方、243±33 [BP] は、誤差の上限が1643 [cal AD]、中央値が1655 [cal AD] というように、各々一つの較正年代に換算されるが、誤差の下限が1665, 1784, 1790 [cal AD] の三ヶ所に対応している。それゆえ、243±33 [BP] という範囲の<sup>14</sup>C年代は1643~1655 [cal AD] または1784~1790 [cal AD] に相当することになる。先の表記法にしたがえば、1643 (1655) 1665, 1784 ( ) 1790 [cal AD] となる。

### ③……………書跡史学的年代既知の和紙資料についてのAMS<sup>14</sup>C年代測定

以上では、<sup>14</sup>C年代は<sup>14</sup>C含有率から求められる資料の自然科学的年代であり、さらに較正曲線によって、暦年代に換算することができることについて述べた。しかしながら、考古学資料や歴史学資料について<sup>14</sup>C年代測定を行う目的は、較正年代という資料が大気に対し閉鎖系を形成した年代を知ることでも、まして、<sup>14</sup>C含有率という試料の自然科学的属性の別表現に過ぎない<sup>14</sup>C年代なるものを求めることでもない。その目的は、資料が何らかの役割をもった道具として歴史のなかに登場した年代を探求することに他ならない。<sup>14</sup>C年代測定は、この目的のための一つの手段であり、<sup>14</sup>C年代や較正年代といった自然科学的年代は、その資料の道具としての歴史学的年代を知るための一つの情報に過ぎないのである。それゆえ、歴史学的年代を求めるための情報として<sup>14</sup>C年代を利用するには、両年代の間にどのような関係があるかが明らかにされていなければならない。

そこで、歴史時代資料の年代判定に<sup>14</sup>C年代測定法は有効な情報を提示しうるのかを明確にすべく、まずは、奥書・書風・記述内容などから書跡史学的に年代の判明している古文書・古経典・版本といった和紙資料に焦点をあて、その<sup>14</sup>C年代測定を行った(Oda *et al.*, 2000; Oda *et al.*, 2003; Oda *et al.*, 2004 a)。

<sup>14</sup>C年代測定では、和紙などの資料がそのまま測定器にかけられるわけではない。例えば、大気中の埃が資料に付着しているならば、当然これを取らねばならないし、遺跡から出土した資料であれば、土壌中の不純物による化学的な汚染を除去せねばならない。測定を行う以前に、まずはこうした不純物を除かねばならないのである。さらに、試料に含まれている炭素を原料として、測定器に適した化合物を合成する必要がある。加速器質量分析計を用いる場合、通常はグラファイト(黒鉛)を合成する。歴史学的な年代を探求すべき和紙や炭化物などの「資料」から、不純物を除いた上で、測定に供するグラファイトという「試料」を合成する化学の作業を「試料調製」という。

試料調製法は、どの試料についても同じ手順や条件で行われるものではない。試料の種類・量・

形状・保存状態などに応じて、処理条件などを変化させねばならない。その資料がこれまで受けてきた汚染を除く作業であるため、個々の資料によって異なるのである。しかしながら、必ず施さねばならない処理や大まかな流れは決まっている。古文書や古経典など和紙資料の場合、おおむね以下のような処理を行う。

まず、和紙資料から10～100 mgの紙片を分取し、試料の表面に付着した不純物を除去するため、蒸留水(H<sub>2</sub>O)中での超音波洗浄を行う。その後、60～70℃に加温し、塩酸(1.2 N HCl)・水酸化ナトリウム水溶液(1.2 N NaOH)による処理を行う。次いで、亜塩素酸ナトリウム水溶液(0.07 M NaClO<sub>2</sub>, 70～80℃, 1.2 N HCl酸性下)を用いた漂白によってリグニンなどの除去を行う。60～70℃の1.2 N HClとH<sub>2</sub>Oとによって洗浄した後、17.5% NaOHによりヘミセルロース、β-・γ-セルロースを除去する。これを濾別し、17.5% NaOH・1.2 N HCl・H<sub>2</sub>Oによる洗浄を順次行い、真空デシケーター中で乾燥させてα-セルロースを得る。すなわち、文書料紙の原料となった植物の細胞を構成していた成分のうち、化学的に最も安定な成分を試料から抽出するのである。得られたα-セルロースを、700～900 mgの酸化銅(II)(CuO)とともにガラス管内に真空封入し、約2時間加熱(850℃)することで、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)に変換する。次にこのCO<sub>2</sub>の精製を行う。すなわち、ガラス管内の気体を真空ラインに導入し、エタノール、n-ペンタン、液体窒素などの冷媒を用いて試料起源のCO<sub>2</sub>を、他の気体成分から分離するのである。次いで、鉄触媒を用いた水素還元(650℃, 6時間以上加熱)によってCO<sub>2</sub>からグラファイトを合成する。このグラファイトを加速器質量分析計での<sup>14</sup>C年代測定に供する。歴史時代の資料を測定する際には、その測定誤差を抑えるために、また値の正確さを上げ、再現性を確認するために、ひとつの資料について複数回繰り返して測定を行う。

表1には、奈良時代から江戸時代にかけての古文書・古経典などの年代既知の和紙資料について得られた<sup>14</sup>C年代を示した。また、較正曲線(Stuiver *et al.*, 1998)により、これを較正年代に換算した。本稿では、<sup>14</sup>C年代・較正年代の測定誤差は一標準偏差で表記した。図2は、較正曲線の上に和紙資料の測定結果を示したものである。書風・奥書・記述内容などから求められた書跡史学的年代を横軸に、加速器質量分析計により測定された<sup>14</sup>C年代を縦軸にとり、測定結果を黒丸で示した。

表1および図2をみると、較正曲線の折れ曲がる1400 [cal AD]付近にあたる徳大寺実時書状を除くと、<sup>14</sup>C年代測定によって得られた結果は、書跡史学的な見地から求められた年代を含むか、それから大きく外れていないことがわかる。

一般に、樹木片や炭化物などの木製資料について得られる較正年代は、その資料が何らかの役割をもった道具として利用された年代よりも古い値を示す。old wood effectとよばれる現象である。木製資料の材料に用いられる木材は、その資料が作製される以前に数十年、ときには数百年をかけて生育したものであり、心材部の年輪に向かうにつれてその形成年代は古くなる。また、伐採後に乾燥させて利用される場合や、古材が再利用される場合もあるであろう。<sup>14</sup>C年代測定によって得られる較正年代は、測定に供された部分の年輪が形成された年代である。それゆえ、木製資料の較正年代は、その作製年代よりも、樹齢や乾燥期間に応じた分だけ古い値を示すことになるわけである。測定に供した年輪資料が最外部のものであるか、または最外年輪から何年分内側であるということがわかっているならば、樹齢による年代のずれを無視、もしくは補正することは可能である。

表1 書跡史学的年代既知の和紙資料についての測定結果

資料No	名 称	歴史学的年代	<sup>14</sup> C年代 [BP]	較正年代 [cal AD]
1	大般若経 魚養経	奈良時代	1232 ± 43	723( )736, 770(785)881
2	大般若経 卷426	奈良時代	1293 ± 63	666(705, 749, 752)786
3	大般若経 第31卷	保元三年 (1158年)	905 ± 56	1036(1163)1218
4	「十一面観音法」紙背書状	平安末～鎌倉初期	845 ± 51	1166(1220)1262
5	仏書紙背仮名消息	平安末～鎌倉初期	843 ± 18	1189( )1203, 1206(1215)1221
6	鎌倉時代紙背書状	鎌倉時代	553 ± 69	1313( )1349, 1389(1407)1435
7	嘉禄版 大般若経	弘安八年 (1285年)	732 ± 50	1271(1285)1298
8	因明問答抄	正和四年 (1315年)	656 ± 22	1295(1300)1304, 1367(1374, 1376)1384
9	右少弁吉田冬方奉御教書	文保二年 (1318年)	582 ± 47	1310( )1353, 1385(1400)1413
10	起請文	建武三年 (1336年)	570 ± 20	1328(1334, 1336)1344, 1394(1400)1407
11	某(近衛兼嗣?)書状	永徳元年 (1380年)	595 ± 46	1307( )1362, 1377(1397)1408
12	徳大寺実時書状	嘉慶二年 (1388年)	703 ± 32	1285(1292)1300
13	沙門性恵願経	応永十七年(1410年)	496 ± 55	1407(1432)1446
14	中院宣胤筆奥書切	文亀元年 (1501年)	348 ± 18	1487(1516)1523, 1567(1598, 1617)1627
15	徹嶋宗九安名	弘治元年 (1555年)	363 ± 77	1446(1506, 1602, 1615)1646
16	春林宗倣安名	永禄五年 (1562年)	394 ± 49	1445(1476)1519, 1576( )1625
17	和歌草稿	天正二年 (1574年)	332 ± 21	1494( )1505, 1506(1521)1530, 1546(1581)1600, 1613(1626)1635
18	宗門正燈録 第十一之上	1596—1615年	362 ± 21	1479(1490)1519, 1594(1604, 1607)1622
19	宝叔宗珍安名	慶長二十年(1615年)	326 ± 18	1517(1524)1532, 1542(1563)1596, 1619(1629)1636
20	某(後□)書状	寛永九年 (1632年)	252 ± 23	1643(1651)1660
21	本願寺光円書状	寛永十四年(1637年)	322 ± 19	1518(1525)1534, 1537(1559)1595, 1621(1630)1637
22	小学集成 五卷	萬治元年 (1658年)	262 ± 19	1642(1648)1655
23	梵文	寛文九年 (1669年)	260 ± 19	1643(1649)1656
24	瑞竜寺仮名消息	1600—1672年	117 ± 18	1686(1694)1712, 1717(1726)1730, 1809(1813, 1847, 1875)1886, 1911(1918)1924, 1948(1949)1950
25	口宣案	延宝九年 (1681年)	172 ± 18	1670(1675)1681, 1735(1776)1780, 1797(1802)1806, 1933(1939, 1946)1947
26	坊城俊方書状	貞享四年 (1687年)	131 ± 20	1681(1688)1700, 1723(1729)1735, 1806(1810)1814, 1832( )1879, 1915(1923)1932, 1947(1948)1949
27	坊城俊方書状の包み紙	貞享四年 (1687年)	150 ± 21	1676(1682)1689, 1728(1734)1765, 1766( )1776, 1802(1806)1811, 1921(1931)1939, 1946(1947)1948
28	葉室頼重書状	元禄二年 (1689年)	134 ± 18	1681(1687)1695, 1725(1730)1735, 1806(1809)1813, 1840( )1876, 1917(1924)1933, 1947(1948)1949

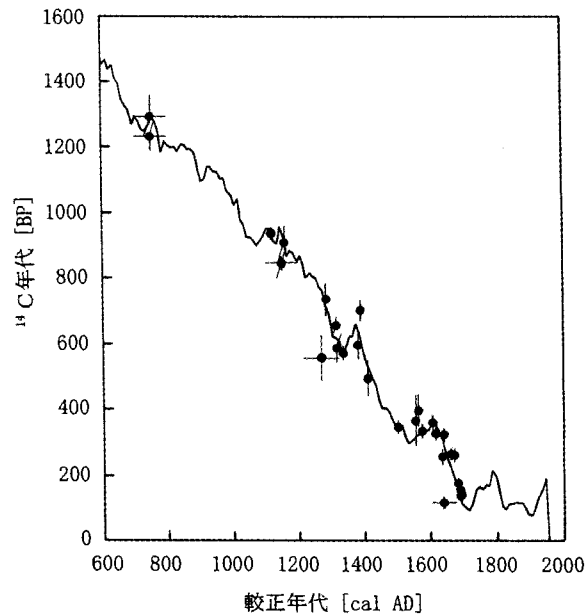


図2 書跡史的年代既知の和紙資料についての測定結果

しかし、採取部位が明らかではない樹木片・木炭などの場合、一般に、大型の木製品になるほど、較正年代と歴史的年代との間に生じるずれは顕著となる。

古文書や古経典についても、その較正年代は料紙の原料となった植物の細胞壁が形成された年代を示すものであり、樹齢および、伐採されてから文書や経典として使用されるまでの期間の分だけ、歴史的年代との間にずれを生じるはずである。しかしながら、表1および図2に示された結果をみるに、古文書・古経典などの和紙資料については、old wood effectに起因するずれは、<sup>14</sup>C年代の誤差に比べると無視できる程度のものであることがわかる。和紙は、楮・雁皮・三桮といった低灌木から生産される一種の木製資料である。しかし、その材料に利用されるのはこうした低灌木の枝であり、その樹齢は数年程度である。しかも古枝では黒皮の剥ぎ取りに始まる製紙作業が困難なものとなる上に、製品の質も低下することから、和紙の原料には当年生もしくは比較的若い枝が選択的に用いられる〔寿岳, 1967〕。それゆえ、一般の木製資料で問題となる樹齢に起因するずれは、和紙については一年もしくは数年程度のものとなる。また特に楮紙の場合、長期間の保存にともない、いわゆる「風邪をひく」現象をおこして使用に耐えなくなってしまうため、和紙として生産されてから文字が書かれ文書として歴史のなかに登場するまでの時間差は短いと考えてよい。古文書・古経典などの較正年代と歴史的年代とのずれが小さいのは、和紙がこのような特殊な木製資料であることに起因するものであると考えられる。

本研究では、和紙資料について、測定によって得られる自然科学的年代と道具としての歴史的年代との関係を明らかにすることを目的とし、書跡史学の見地から年代の明らかにされている古文書・古経典などについて<sup>14</sup>C年代測定を行った。むろん、何例目をもってこれで充分といえるようなものではなく、特に平安時代前半の測定例が欠落しているため、さらに書跡史的年代の既知である和紙資料について実績を積んでゆかねばならないが、現在までに得られている結果から、和紙資料は、較正年代と歴史的年代とのずれが小さく、<sup>14</sup>C年代測定に適した特殊な木製資料である

こと、また、加速器質量分析法により測定される<sup>14</sup>C年代が、和紙資料の歴史学的年代を判定する上で有益な情報の一つとなりうることを示されたとしてよいであろう。

#### ④……………古筆切の<sup>14</sup>C年代測定

版本による出版が始まる以前、源氏物語や古今和歌集などの文学作品は、書き写されて写本として伝えられるのが一般的であった。しかし、不注意による誤写や意図的な改竄によって、書写が繰り返されるほど、本文の内容は次第に原本から離れてゆく。これは、文学作品のみならず他の古記録や古文書についてもいえることである。それゆえ、古典文学をはじめ、書跡史学・古文書学・歴史学などの研究においては、原本、もしくははできる限り原本に近い古い時代の写しが必要となる。

しかしながら、平安・鎌倉時代に書写された物語や家集の写本で、完本の形で現存しているものは極めて稀である。これは、その古く美しい稀少な筆跡ゆえに、室町時代以降、古写本が一丁ごと、もしくは数行ごとに裁断されて、茶会の折に鑑賞する掛け軸などに利用されてきたためである。これら古写本の断簡が古筆切とよばれるものである。また、掛け軸だけではなく、これら古筆切を集めて帖とした古筆手鑑も登場するに至った。さらに時代を経るにつれて、手鑑に張り込む古筆切の順序に一つの形式が生まれるようになった。すなわち、手鑑の表には、聖武天皇にはじまる天皇の古筆切、続いて皇族・摂政・関白の古筆切といった具合である。さらに、古筆手鑑が武家・公家の嫁入り道具の一つとされるようになったことで、古筆切の需要は次第に大きくなるに至った。

古筆切は、稀少な平安・鎌倉写本の内容や筆跡を一部分ながらも伝えるものであり、大変高い史料価値を有するものである。しかし、古筆切の中には、その美しい筆跡を手本とした後世の臨書や、掛け軸・古筆手鑑の需要に応えるべく作製された偽物なども多く含まれている。それゆえ、古筆切の高い史料価値も書写年代・筆者が不明のままでは潜在的なものにすぎないことになる。

古筆切は写本などの一部分であるために、古文書や古経典・古記録と比べると、その書写年代を判定することが困難である。すなわち、ほとんどの場合、書写年代を記した奥書がなく、さらに裁断されたものである故に、大きさや綴じ方などの形態からの情報を得ることができない。また、書かれている内容も数行の和歌や物語であり、この点からも年代を判定することが難しいのである。古筆切には、その書写者の名を記した極札が付されているものがあり、極札に記された人物の手になるものであることが確実ならば、その生没年などから古筆切が書写された年代を求めることができる。しかしながら、時代の古いものや歴史上有名な人物の筆とされるものほどその根拠は薄く、書風・字形・筆勢・墨色など、すなわち書跡史学の視点からは、極札の記載とは異なる人物の書写であると考えられる古筆切も多く存在している。

そこで、年代既知の和紙資料に<sup>14</sup>C年代測定を適用した研究成果の上に立ち、古筆切のなかで、年代が明らかでないもの、また、後世の写しや臨書の可能性があるもの、偽物である疑いのあるものについて、その書写年代を明らかにすることを目的とし、<sup>14</sup>C年代測定を行ってきた。本稿では、九点の古筆切について行った<sup>14</sup>C年代測定の結果を紹介する。



#### 4.1 「伝藤原行成筆佚名本朝佳句切」

藤原行成（971～1027年）は平安時代の能筆であり、小野道風・藤原佐理とともに三蹟の一人として知られている。この古筆切は、寛仁二（1018）年の藤原行成真跡「白氏詩巻」と書風・書体・筆致などが共通することから、藤原行成の手になるものとされている断簡である。

また、この古筆切は飛雲紙とよばれる料紙に書かれており、この点からも平安時代のものと判定することができる。飛雲紙とは、藍と紫によって染色された繊維が料紙の中に部分的に配されており、茜雲が空に浮かんでいるようにみえる装飾料紙である。現存する飛雲紙としては、「深窓秘抄」や「堤中納言集（名家集切）」などが最古の例として知られており、いずれも11世紀半ばに成立したものである。これら初期の飛雲紙は、後世のものに比べると大きな飛雲が漉き込まれているのが特徴である。すなわち、「元暦校本万葉集（難波切）」など11世紀末のものになると飛雲は小型化し、12世紀初頭の「烏丸切後撰和歌集」などではさらに小型の形骸的なものとなっている〔四辻, 2001〕。飛雲紙は、このように11世紀半ばから12世紀初頭にかけて特異的に使用されたものであり、後世にその使用例を見出すことができない料紙である。

一方、<sup>14</sup>C年代測定によって得られた結果は、表2に示したとおり1104±20 [BP]であった。これは較正年代に換算すると、10世紀初頭から末に相当する結果である。較正曲線が横ばいになっている時期であるため誤差範囲が大きいですが、<sup>14</sup>C年代測定の結果は、10世紀末から11世紀初頭の行成の筆とする書跡史学的な見解と一致するといつてよいであろう。

書跡史的知見と<sup>14</sup>C年代測定とにより、この飛雲紙に書かれた古筆の年代が10世紀末ないし11世紀初頭に求められることが示された。また、この「佚名本朝佳句切」に漉かれている飛雲は、「深窓秘抄」や「堤中納言集（名家集切）」など11世紀半ばの飛雲紙よりもさらに大きなものであり、このような大型の飛雲をもった原初的な飛雲紙の出現がこの時期にまでさかのぼる可能性も示されたことになる。

#### 4.2 「伝宗尊親王筆藤原実方家集切」・「伝藤原定家筆古今集抜書切」・「伝藤原定家筆小記録切」

これらは、宗尊親王（1242～1274年）、藤原定家（1162～1241年）と極められた古筆切であるが、書跡史学の面から、後世の写しである可能性も示唆されていたものである。

宗尊親王と極められる古筆切のほとんどは、鎌倉時代ではなく平安時代の書風を呈する麗筆である。測定を行った「伝宗尊親王筆藤原実方家集切」についても、その書風から見ると高野切第二種系統に通うものがあり、正しい資料であるならば、11世紀後半に書写されたものであると考えられる。また、実方歌集の写本の断簡としても、その古さゆえに非常に高い本文価値をもつことになる。しかしながら、少々生硬さのある筆線から、後世の写しである可能性を有する資料であった。この資料の<sup>14</sup>C年代は、202±20 [BP]という、較正年代にして17世紀半ば以降に相当する値であった。11世紀にはさかのぼることのない、近世以降に書写された資料であることが<sup>14</sup>C年代測定でも示されたのである。

「伝藤原定家筆古今集抜書切」は、古今和歌集の恋歌だけを抜き書いた古筆切である。真正なも

のであるならば、定家の若い頃の筆跡に近く、1200年頃の書であることになる。しかし、この資料についても、「れ(連)」や「け(遣)」などの文字のくずし方が、定家真蹟のそれと異なるという疑問点があった。<sup>14</sup>C年代測定の結果も、 $240 \pm 23$  [BP]、較正すると17世紀半ばとなり、これもやはり近世になってからの書写であることが示された。

「伝藤原定家筆小記録切」は、九葉の小記録切が一巻の卷子にされたものである。「禁秘抄」などから漢文が抜き書きされたものであり、その余白にひらがなで「新古今和歌集」に見える歌の一部分や、「伊勢物語」の本文の一部と簡単な注が書かれている。定家自筆の「伊勢物語」の本文や注となれば大変重要な資料の発見となるのだが、<sup>14</sup>C年代測定によって、 $685 \pm 14$  [BP]、較正年代にして13世紀後半もしくは14世紀後半の資料であることが示された。

#### 4.3 「伝二条為氏筆散佚物語切」・「伝冷泉為相筆散佚物語切」

これらは、物語の一部分が書写されている古筆切である。しかし、その中身は、現在知られているいずれの物語とも一致しないものであった。室町時代以降の古写本の解体にともなって、現在に伝わることなく散逸してしまった物語が多く存在していたことがわかっており、その中のひとつであると考えられる。だが、散逸してしまったものであるゆえに、内容の面からは年代や作者に関する情報を得ることが難しく、<sup>14</sup>C年代の測定を行った。

「伝二条為氏筆散佚物語切」については、 $766 \pm 23$  [BP] という<sup>14</sup>C年代が得られた。較正年代にして13世紀中頃に相当する結果であり、鎌倉時代中期の散佚物語の断簡であることが示された。なお、この年代は極札に記されている二条為氏(1222~1286年)が歌人として活躍した時代に符合する結果でもある。一方の「伝冷泉為相筆散佚物語切」についても $670 \pm 14$  [BP] という<sup>14</sup>C年代が得られ、較正年代にすると、歌人としての冷泉為相(1263~1328年)が活躍した時期を含む、13世紀末もしくは14世紀後半という結果となった。

平安・鎌倉時代の古写本は極めて稀な存在である。例えば、竹取物語の場合、現存する最古の写本は室町時代末から近世初頭にかけてのものであり、数枚しか残っておらず貴重視されている古筆切も南北朝期頃のものと考えられている。鎌倉時代中期にまでさかのぼるこの古筆切は、それだけで高い本文価値を有するものであり、このことが<sup>14</sup>C年代測定によって確認されたのである。元は同一の写本を構成していた複数の古筆切をツレとよぶが、この物語切のツレが一枚でも多く収集されることで、失われてしまった物語の一部なりとも復元されることが期待される。

#### 4.4 「伝平業兼筆春日切」

春日切と総称される古筆切は、雲母引き料紙に特徴ある筆跡で一面に七行書き、和歌一首が三行書きにされた古写本の断簡である。その写本の一つが「公忠集」であるが、これは古筆切として解体されずに一冊完全な形で残っている。古筆切になっているものは、残欠本である「九条殿師輔集」、現在に伝わっていない散逸私家集の「花山院御集」、小野宮実頼集などである。本研究において<sup>14</sup>C年代測定を行った春日切は、「小野宮実頼集」末部の散逸部分と思われるものである。

春日切の極札は、平業兼(?~1185~1209~?年)の筆であることを伝えている。すなわち、平安末期から鎌倉初期の書ということになる。また、書跡の面からも、鎌倉期のものと判断すること

ができる。

ただし、春日切は鎌倉初期ないしは平安末期の書ではあるが、業兼の手になるものではないと考えられている。完本として伝来している「公忠集」の奥書には、本文とは異なる筆跡で「校合畢／従三位行治部卿平朝臣業兼」とある。すなわち、平業兼は校合をおこなった人物であることを示しており、本文の書写者は業兼の身近にいた別人ということになるのである。

また、この奥書から判断すると、平業兼が校合をおこなったのは、業兼が従三位治部卿の地位にあった元久二（1205）年から承元三（1209）年までの間ということになる。すなわち、本文が書写された時期はそれとほぼ同じ頃、あるいはそれより少し前となるはずである。

<sup>14</sup>C年代測定の結果を表2に示した。測定に供した「小野宮実頼集」の断簡と思われる春日切は、鎌倉初期から中期にあたる13世紀の較正年代を示した。奥書・書風からの見解とあわせて考えると、この春日切は鎌倉初期の古筆切であると結論付けることができる。

#### 4.5 「伝俊寛僧都筆三輪切」

三輪切と総称される古筆切は、歌一首を一行で書くという形式にしたがって書写された「古今和歌集」写本の断簡である。三輪切とされている古筆切にも数種類があるが、<sup>14</sup>C年代測定を行った本資料は、東京国立博物館蔵三輪切と同一筆跡の古筆切である。

三輪切の極札には、俊寛僧都とある。俊寛（1142?～1179?年）は、平氏政権打倒を図り、京都東山鹿ヶ谷の山荘にて行われたいわゆる「鹿ヶ谷の謀議」に関与した罪で、1177年に薩摩国鬼界島に配流された人物である。それゆえ、俊寛の筆であるならば、三輪切は平安末期の書ということになる。

しかし一方で、その書跡にもとづく判断から、現在では、三輪切は俊寛よりも後世の鎌倉時代に書写された写本の断簡であると考えられている。

表2に示したように、この三輪切について行なった<sup>14</sup>C年代測定は、較正年代にして14世紀頃、鎌倉後期もしくは南北朝期の書写本であることを示した。すなわち、平安末期の僧侶俊寛の手になるものではなく、後の鎌倉時代になって書写されたとする書跡史的な知見を支持する結果が得られた。

#### 4.6 「伝藤原行能筆斎宮女御集切」

三十六歌仙のひとり斎宮女御徽子の家集は、歌数および歌の配列順序の相違によって、四系統に分けられている。しかし、新たにこの四系統のいずれとも異なる「斎宮女御集」の断簡が出現した。

この古筆切の極札には藤原行能とある。藤原行能（1179～1250?年）は、藤原行成・藤原行尹とともに、「世尊寺流の三筆」として知られる鎌倉時代の能書家である。この斎宮女御集切が、極札にある藤原行能の筆であるとする、鎌倉前期の書であることになる。

しかし、<sup>14</sup>C年代測定の結果（表2）は、鎌倉後期もしくは南北朝期に相当する較正年代を示した。較正曲線は1200～1300 [cal AD] 付近で大きな負の傾きをとるため、鎌倉時代の資料に対して、<sup>14</sup>C年代測定法が高い分解能をもつことになる。すなわち、当該の古筆切のもとになった写本が書写されたのは、行能が能書家として活躍した鎌倉前期よりも下る時期であることを<sup>14</sup>C年代は

表2 古筆切の<sup>14</sup>C年代測定結果

名 称	<sup>14</sup> C年代 [BP]	較正年代 [cal AD]
伝藤原行成筆佚名本朝佳句切	1104±20	897 (903, 916) 922, 943 (964, 972, 975) 982
伝宗尊親王筆藤原実方家集切	202±20	1661 (1667) 1673, 1777 (1782, 1795) 1800, 1942 ( ) 1946
伝藤原定家筆古今集抜書切	240±23	1647 (1656) 1663
伝藤原定家筆小記録切	685±14	1289 (1295) 1298
伝二条為氏筆散佚物語切	766±23	1258 (1275) 1280
伝冷泉為相筆散佚物語切	670±14	1294 (1297) 1300, 1372 ( ) 1378
伝平業兼筆春日切	808±20	1217 (1224, 1229, 1240) 1262
伝俊寛僧都筆三輪切	615±14	1303 (1319) 1328, 1345 (1352) 1368, 1383 (1389) 1394
伝藤原行能筆斎宮女御集切	649±18	1297 (1301) 1304, 1366 (1372, 1379) 1386

示している。

## ⑤……………歴史時代の木製資料についての<sup>14</sup>C年代測定

以上は、<sup>14</sup>C年代測定に適した特殊な木製資料である和紙についての研究例であったが、他の一般の木製資料ではどのような結果が得られるであろうか。木製資料の<sup>14</sup>C年代測定を行うと、歴史的な年代よりも古い較正年代が得られるというold wood effectについては先に触れた。その原因は、木材の樹齢や乾燥期間に求められるのであるが、以下に実際の研究例を二点挙げる。

### 5.1 福岡県三奈木大佛山遺跡出土経筒の<sup>14</sup>C年代測定

まずは、福岡県甘木市三奈木に位置する大佛山遺跡の経塚より出土した経筒の測定結果について紹介する (Oda *et al.*, 2004 b)。

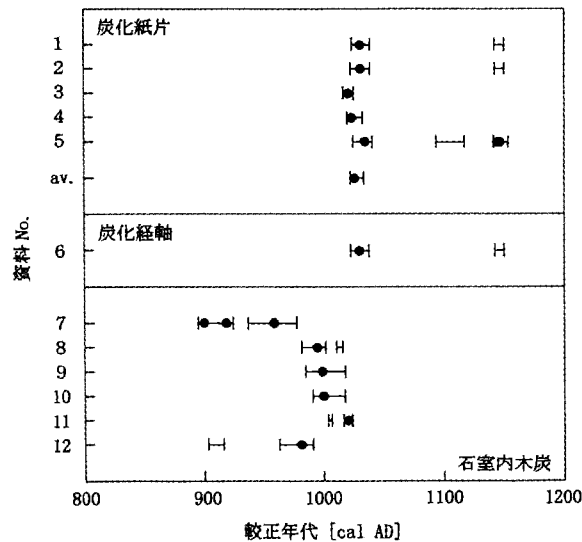
経筒とは、経典を地中に埋納する際に用いられた容器である。こうした経典類の埋納は、末法思想が広まったことにともない、後世に経典を伝えることを目的として平安中期頃から始まったと考えられている。年代の明らかな最古の遺物としては、寛弘四 (1007) 年に藤原道長が大和国金峯山経塚に埋納した経筒が知られている。<sup>14</sup>C年代測定を行った大佛山遺跡出土の経筒は、銅鑄製の円筒形のものである (総高 40.4 cm, 最大径 15.4 cm)。大佛山遺跡の経塚では、浅く円形に掘り込んだところに、隅丸長方形の底石とそのまわりの板石九枚によって石室がつくられており、その内部に木炭が充填され、中央に経筒が埋納されていた [甘木市教育委員会, 1996]。経筒の中に納められていた紙本経は炭化しており、経筒には銘文が刻まれているものの年代に関する記載はなかった。

そこで、経筒内の炭化紙片 4 点 (資料Na 1-5)、同じく経筒内に残存していた繊維状の炭化物 1 点 (Na 6)、経塚石室内に経筒を囲むように充填されていた木炭 6 点 (Na 7-12) について<sup>14</sup>C年代測定を行った。経筒内炭化紙片のうち的一片は化学処理の過程で 2 つの試料に分割し、各々について<sup>14</sup>C年代測定を行った (Na 1, 2)。測定結果を表 3 に示した。また、較正年代については図 3 にも示した。

紙片 (Na 1-5) の較正年代は、いずれも 1020~1040 [cal AD] 頃もしくは 1140~1150 [cal AD] 頃を示しており、確率的には前者のほうが高いという結果である。前述のとおり、和紙資料の較正年代は書写年代との間のずれが小さいと考えられるため、この測定結果から、埋納された経典は

表3 大佛山遺跡出土経筒の<sup>14</sup>C年代測定結果

資料No	名称	<sup>14</sup> C年代 [BP]	較正年代 [cal AD]
1	炭化紙片 1	965 ± 17	1024 (1031) 1039, 1142 ( ) 1150
2	炭化紙片 1	966 ± 18	1023 (1031) 1039, 1142 ( ) 1150
3	炭化紙片 2	1002 ± 17	1017 (1021) 1025
4	炭化紙片 3	985 ± 20	1020 (1024) 1033
5	炭化紙片 4	956 ± 18	1025 (1035) 1041, 1094 ( ) 1117, 1141 (1145, 1146) 1153
	平均	975 ± 8	1023 (1026) 1034
6	炭化繊維	966 ± 17	1023 (1030) 1038, 1142 ( ) 1150
7	木炭 (上層 1)	1116 ± 16	895 (900, 919) 924, 937 (959) 978
8	木炭 (上層 2)	1056 ± 17	982 (995) 1002, 1011 ( ) 1016
9	木炭 (中層 1)	1045 ± 18	985 (999) 1018
10	木炭 (中層 2)	1040 ± 16	991 (1000) 1018
11	木炭 (下層 1)	1005 ± 18	1004 ( ) 1007, 1017 (1021) 1024
12	木炭 (下層 2)	1083 ± 18	903 ( ) 916, 963 (981) 991

図3 大佛山遺跡出土経筒の<sup>14</sup>C年代測定結果

11世紀前半ないし12世紀半ばに書写されたものであり、古写経を納めたのでなければ、経塚が形成されたのもこの時期であると結論づけることができる。なお、経筒内の繊維状炭化物 (No.6) が元はどういった資料であったかについては明らかになっていないが、紙片ではなく竹などが炭化したもののように見受けられる。経筒の内部から発見されたものであることから、後世になって混入したものではなく、例えば経軸などのように経典の書写ないしは埋納という行為と密接な関係にある資料と考えて問題ないであろう。この資料の較正年代も1020~1040, 1140~1150 [cal AD] 頃を示しており、炭化紙片の<sup>14</sup>C年代測定から求められた年代値を補強する結果であるといえる。

次に、経筒の周囲に充填されていた木炭の結果について考えてみる。木炭という比較的小型の木製資料である。表3の結果をみると、計6点の木炭資料のうち4点 (No.8-11) は、おおむね誤差範囲内で炭化和紙の較正年代と一致していることになる。しかしながら、図4にあるように、これらの結果は、確かに誤差範囲内で一致していながらも系統的に炭化和紙よりも古い値を示している

ことがわかる。また、他の2資料 (No 7, 12) のように明らかに古い結果を示すものもある。6点の木炭資料全てが統計的なふらつきによって偶然古い値を示しているとは考えられない。木炭という木製資料の較正年代は、数十年古い年代を示し、しかも、和紙資料のように安定した結果ではなく、個々の資料ごとにばらついた結果が得られるのである。これがold wood effectという現象の一例である。

このように、木製資料について得られる較正年代は、歴史的に意味のある年代よりも古い値を示すのだが、この点のみから、木製資料の<sup>14</sup>C年代測定には全く意義がないと言い切ることもできない。この経筒の測定を例にして少し考察を加えてみる。こうした木炭は経筒・経典を保存するための乾燥・除菌を目的として充填されたものであると考えられるが、樹齢に起因する年代差に加え、木材の切り出しから乾燥・焼き上げといった製炭作業に要する期間、できあがった木炭の備蓄、さらに古材再利用の可能性といった要因によって、埋納の行われた年代よりも古い較正年代が<sup>14</sup>C年代測定では得られることになる。だが、その年代差を定量的に考えてみると、樹齢数百年にも及ぶ巨木が製炭に用いられたとするよりも、おそらく数十から百年程度の木材が利用されたと考えるほうが自然であろうし、伐採から乾燥・焼き上げ・備蓄を経て埋納に使用されるまでの年代差も数～十数年程度であろう。ならば、木炭の<sup>14</sup>C年代測定によって得られる較正年代は、old wood effectによって埋納年代よりも古くなるとしても、数十から百年程度であろうという見積もりができる。もちろん、建造物に使われていたような古材が製炭に再利用されたのであれば、数百年のずれが生じうるし、そうした特異な例も全くないわけではないであろう。しかし、乾燥・除菌のための木炭のような小型の木製資料であれば、数十から百年程度のold wood effectを示す資料がその大半であると考えられる。この経筒に納められていた炭化和紙4点の較正年代は11世紀前半ないし12世紀半ばを示しているが、その最頻値 (図3の黒丸) は前者に集中しており、埋納年代・書写年代は12世紀半ばよりも11世紀前半に求められる可能性が高いといえる。しかも、この経筒の周りに充填されていた木炭の較正年代は、10世紀末から11世紀初頭に集中している。すなわち、木炭のold wood effectが数十から百年程度であるならば、この測定結果は、経典の書写年代が12世紀半ばよりも11世紀前半に求められるという見解を補強するものとなるのである。

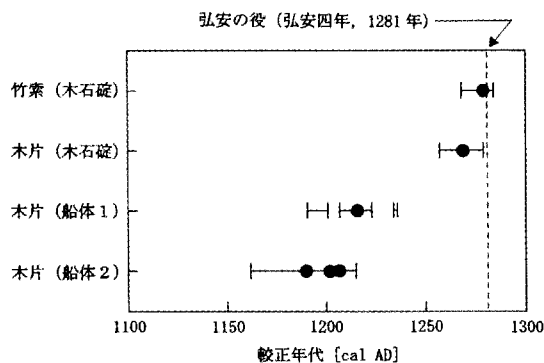
## 5.2 長崎県鷹島海底遺跡出土元寇船木石碇・船体の<sup>14</sup>C年代測定

もう一点、木製資料の測定例を挙げる。長崎県鷹島海底遺跡から出土した元寇船木石碇と船体についてである [長崎県鷹島町教育委員会, 2001]。長崎県の鷹島は、弘安の役 (弘安四年, 1281年) に際し、九州本土上陸をうかがう元寇船が暴風雨によって沈没した島として知られている。<sup>14</sup>C年代測定に供した資料は、1994年にこの鷹島沖の海底から発見された木石碇に使われていた竹索 (No 1)・木材 (No 2) と2001年出土の元軍船船体とされる加工痕を有する二枚の木材 (No 3, 4) である。表4および図4にその測定結果を示した。

測定資料はいずれも木製資料であるが、木石碇の竹索 (No 1) の較正年代は弘安四 (1281) 年を含む結果を示しており、old wood effectによるずれはほとんどない。これは、偶然old wood effectによるずれが少なかったというわけではなく、この竹がロープ (索) として使われていたものであるという、道具としての性質に理由を求めることができる。すなわち、碇を固定するためのロープ

表4 鷹島海底遺跡出土元寇船遺物の<sup>14</sup>C年代測定結果

資料No	名称	<sup>14</sup> C年代 [BP]	較正年代 [cal AD]
1	竹索 (木石碇)	747 ± 19	1268 (1279) 1284
2	木片 (木石碇)	771 ± 19	1257 (1269) 1279
3	木片 (船体1)	838 ± 20	1191 ( ) 1201, 1207 (1216) 1223, 1234 ( ) 1236
4	木片 (船体2)	864 ± 18	1162 (1190, 1202, 1207) 1215

図4 鷹島海底遺跡出土元寇船遺物の<sup>14</sup>C年代測定結果

には、生えてからそれほど年月を経ていない、しなやかな竹が用いられたことは容易に想像できる。ロープのための竹であったからこそ、碇の使用された歴史学的年代からずれの少ない較正年代が得られたのである。また図4をみると、木石碇の一部に使われていた木材 (No.2) も、誤差範囲内で弘安四 (1281) 年に近い結果を示しているが、竹索に比べると若干古い較正年代が得られていることがわかる。さらに、船体のような木製品になると、鎌倉中期ではなく、平安末から鎌倉初期にまでさかのぼる結果が示されている。old wood effectによるずれが顕著に確認できる大型の木製品の例である。

## ⑥……………おわりに

本稿では、歴史時代の資料に<sup>14</sup>C年代測定法を適用した研究例を紹介した。特に、和紙という特殊な資料と、木炭・樹木片という年代測定に供されることの多い木製資料での事例について取り上げた。

<sup>14</sup>C年代測定によって得られる較正年代は、その資料の材料となった動植物が死んだ (大気に対して閉鎖系を形成した) 年代を示すものであり、歴史学的に意味のある年代とは必ずしも一致しない。そのずれは数十年程度であることが多いが、特に歴史時代の資料では、その数十年の年代差が大きな問題となることがある。かつては<sup>14</sup>C年代が±80年前後の精度で測定されていたために、この数十年程度のずれは誤差の中に隠されていたのだが、測定精度が高くなったことで、このずれが明確に見られるようになってきた。それゆえ、こうした視点が欠落していると、例えば、経筒の木炭だけの年代測定が行われていたとしたならば、埋納が行われた年代よりも数十から百数十年古い「埋納年代」が自然科学的年代として報告されてしまうであろう。また、元寇船の船体の例では、「元寇船と考えられていたが、院政期もしくは鎌倉初期の沈船であった可能性も出てきた」といっ

---

た報告になってしまうかもしれない。

本稿では、木製資料のold wood effectについて紹介したが、他に<sup>14</sup>C年代測定に供されることの多い貝や人骨にも、やはり数百年の桁で古い年代を与えるreservoir effectという問題がある。

考古学資料や歴史学資料について<sup>14</sup>C年代測定を行う目的は、その資料が何らかの役割をもった道具として歴史のなかに登場した年代を探求するところにある。測定に供した資料がどのような材料から製作されたものであるか、また、何のための道具であったのかという点を踏まえ、得られた較正年代が何を示しているのかを評価したうえで、これを歴史的年代探究のための一つの情報として扱わねばならないと考える。

---

#### 参考文献

- 甘木市教育委員会 (1996) 『三奈木大佛山遺跡Ⅲ 甘木市文化財調査報告書』, 第39集。
- Arnold, J.R. and Libby, W.F. (1949) Age determinations by radiocarbon content: checks with samples of known age. *Science*, 110, 678-680.
- IntCal 04: Calibration Issue (2004) *Radiocarbon*, 46 (3).
- 寿岳文章 (1967) 『日本の紙』, 吉川弘文館, 344 p.
- 長崎県鷹島町教育委員会 (2001) 『鷹島町文化財調査報告書 第4集 鷹島海底遺跡V—長崎県北松浦郡鷹島町神埼港改修工事に伴う緊急発掘調査報告書②』, 鷹島町教育委員会, 72 p.
- Libby, W.F., Anderson, E.C. and Arnold, J.R. (1949) Age determination by radiocarbon content: world-wide assay of natural radiocarbon. *Science*, 109, 227-228.
- Oda, H., Yoshizawa, Y., Nakamura, T. and Fujita, K., (2000) AMS radiocarbon dating of ancient Japanese sutras. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, 172, 736-740.
- Oda, H., Masuda, T., Niu, E. and Nakamura, T. (2003) AMS radiocarbon dating of ancient Japanese documents of known age. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 255 (2), 375-379.
- Oda, H., Ikeda, K., Masuda, T. and Nakamura, T. (2004 a) Radiocarbon dating of Kohitsugire (paper fragments) attributed to Japanese calligraphists in the Heian-Kamakura period. *Radiocarbon* 46 (1), 369-375.
- Oda, H., Nakamura, T. and Tsukamoto, T. (2004 b) Radiocarbon dating of the sutra container excavated at Minagi Daibutsuyama site, Fukuoka Prefecture, Japan. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 223-224, 686-690.
- Stuiver, M., Reimer, P.J., Bard, E., Back, J.W., Burr, G.S., Hughen, K.A., Kromer, B., McCormac, G., van der Plicht, J. and Spurk, M. (1998) INTCAL 98 Radiocarbon age calibration, 24, 000-0 cal BP. *Radiocarbon*, 40 (3), 1041-1083.
- 四辻秀紀 (2001) 用語解説。『彩られた紙 料紙装飾』, 徳川美術館, 220-229.

(名古屋大学年代測定総合研究センター, 国立歴史民俗博物館共同研究員)

(2006年6月1日受理, 2007年1月31日審査終了)



---

## AMS Radiocarbon Dating on Ancient Japanese Paper

ODA Hirotaka

When one hears the term carbon-14 dating there is a strong tendency to associate it with materials from the Jomon and Yayoi periods. However, the arrival of the AMS (accelerator mass spectrometry) technique and the establishment of calibration curves has led to the possibility in principle of applying carbon-14 dating to Japanese paper such as old documents and sutras from the historical period. However, the primary objective of carbon-14 dating old documents as well as archaeological materials and historical materials is to uncover the dates when these materials which served as some tool or other appeared in history. Results obtained from carbon-14 dating are not historically significant dates in themselves. The question is whether or not these scientific dates can provide information that will lead to the identification of historical dates.

The research detailed here involved the carbon-14 dating of old documents, sutras and woodblock prints for which we know the dates for when they were copied from the style of writing, date inscriptions and contents. The results obtained from taking measurements of materials with known dates ranging from the Nara period through the Edo period revealed that in the case of paper there is minimal discrepancy between dates caused by the so-called old wood effect. Thus, it showed that AMS carbon-14 dating provides a useful source of information for determining the dates for when old documents and sutras were copied. We also took carbon-14 measurements of Japanese paper for which the dates of when they were copied are unknown. In particular, we took measurements of fragments of old copies. These are copies of tales and private poetry anthologies from the Heian and Kamakura periods for which survival of the originals to the present day is extremely scarce, although considerable quantities of them as pieces of manuscript have been passed down to the present day. As pieces of manuscripts with parts of rare content and handwriting they have extremely high historical value. However, these old pieces of manuscript include many later copies made by copying beautiful handwriting and fakes produced for making hanging scrolls. It is for this reason that we investigated the dates for when they were copied focusing on such problematic pieces of manuscripts by adding the scientific method of AMS carbon-14 dating to the method of studying the history of handwriting that considers aspects such as writing styles, character formation and brushstroke pressure.