HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道先史文化の実年代測定値とその信頼性
Author(s)	大場, 利夫
Citation	北海道大學文學部紀要, 18(2), 103-128
Issue Date	1970-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/33344
Type	departmental bulletin paper
File Information	18(2)_PL103-128.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道先史文化の実年代測定値とその信頼性

大場利夫

北海道先史文化の実年代測定値とその信頼性

大　場　利　夫

1　まえがき
2　実年代を知る方法
3　測定された絶対年代
4　測定値の信頼性

1 まえがき

考古学での基本的な年代判定は，遺跡遺物の層位の研究，型式の研究，共存遺物との関係，時としては文献学の利用，などの諸研究によってえた事実を基礎にして，比較考究され，先史文化の各年代に区分されるが，その年代は相対的な年代の古さを示すもので，特別な例をのぞいては，遺跡遺物の相互の前後を決定するにとどまっている。しかしこれらに実年代を與えることができれば，遺跡遺物は，われわれ人間の歴史の中に，正しい位置と意義とをもつことができるのである。従って考古学における実年代の決定は，本学研究にとっての，最終的な目的の中での重要な一つであることはいうまでもない。

以上の理由に基づいて，私は早くから北海道先史文化の実年代の測定を計画し，永年にわたって測定資料となる物質，すなわち遺跡から出土する木炭の採集に留意してきたのであるが，幸い1961年（昭和36年）ウイスコンシン大学人類学部の C. S. Chard 教授の協力をえて，採集資料をニユージャージー州ウエストウッド・アイソトープ測定所に依頼して放射性炭素による年代測定を行なうことができた。その測定結果については，1962年（昭和37年）に，Asian Perspectives [1] 並びに考古学雑誌[2] に，それぞれ公表することができた。その後更に新たな測定結果が増加したので，この機会に他の研究者によって測定された結果をも合せてここに収録して，本研究の指針にしたい。

2 実年代を知る方法

実年代を測定する方法には，文化現象による方法と，自然現象による方法とがある。文化現象による方法とは，古文献，金石文に記載された事柄などから年代を知る方法であり，自然現象による方法とは，遺跡遺物に現われた自然現象をとらえて理学的に年代を算出する方法である。両者の測定法の基礎的な論據について概説すればつぎの如くである。

文献並びに金石文の利用

文献並びに金石文（遺物に記された文字）の利用は，ヨーロッパ，オリエント，中国などで，しかも紀元前後以降のいわゆる古典考古学の場合が多い。日本考古学にあっては，縄文文化期ないし弥生文化期の時代に，中国の金石の一種のものが渡来していて，その年代を知る一つの目安となるものがある。また日本の事情を最も早く世界に周知されたのは，楽浪郡の人達であるが，その頃の中国の文献に，日本のことを知る貴重な資料が残っている。このことについて駒井和愛博士の概説書[3]があるので，その中の一部をここに引用して理解を深めたい。

「弥生式土器を出す遺跡から，たとえば長野県壱岐の原ノ辻の甕棺の近くから，福岡県博多の松原海岸の散布地から，あるいは熊本県隅府の竪穴付近から，あるいは大阪府瓜破の壺のなかからというように，王莽の貨泉が出土したことは，その時代の一世紀であることを物語ってくれる。「前漢書」の食貨志によると，王莽は居摂のときに大泉五十を，始建国になって小泉直一をつくり，また天鳳元年（西歴14年）に大小泉をやめて，貨泉をつくったことがわかる。しかし王莽の在位は短く，二二年までであるから，大泉五十や小泉直一や貨泉のおこなわれていて，時期も長いものではなく，それが日本につたわった時間を考慮にいれても，だいたいの年代が想像つくのであって，これによって弥生式土器の時代の一端の年代が知られるのである。そしてそのまえが縄文式土器の時代であるが，沖縄の那覇市の城岳貝塚から，その土器とともに，中国の戦国時代の燕や趙で使われていた，明刀銭が発見されたことも興味ある事実といわなければならない。

これらも金文の一種であるが，その他でもっとも古いものといえば，福岡県の志賀島から出土した，「漢倭奴国王」の五字の見える金印である。これまた直接年号をしめしているものではないが，その漢の倭の奴国王ということを，「後漢書」の光武本紀中元二年の条の「東夷倭奴国王，遣使奉献」と，同書東夷伝倭のところの，「建武中元

二年倭奴国奉貢朝賀，使臣自称大夫，倭国之極南界也，光武賜以印綬」とに参照すれば，この印が光武帝の中元二年（西暦57年）のものであることが推測されるのである。この金印の見いだされた場所は，支石墓でもあったところのようにいわれているが，とにかく金印と文献とによって，当時の九州の状態が髣髴として浮んでくる。」

以上のように記述されているが，日本考古学の一部においては，文献や金石文の利用によって，年代の決定をなしうることを知ることができる。

理学的方法の応用

理学的方法を応用する基本的原理は，時間の経過につれて変化する自然現象に着目して，これに自然科学の方法を適用して年代を決定することである。現在こうした年代学に用いられる現象や方法は，きわめて多岐で，現象によるにしても，方法によるにしても，これらを専門分野に分類すると，地質，天文，植物，動物，化学，物理，地球物理，地理学などをあげることがでる程である。これについて貝塚爽平博士の概説書[4]を参考にして，年代測定に応用される諸項目をあげると，1)樹木の年輪による方法　2)放射性炭素による方法[5]　3)地磁気による方法[6]　4)弗素による方法[7]　5)カリウム・アルゴンによる方法　6)氷縞による方法　7)堆積速度，風化速度などによる方法[8]　8)気候変化史による方法[9]　9)鍵層及び地形面の利用[10]などがあげられている。これらの方法は，近時それぞれの専門学者によって，業績が集積されつつあって，それらによる測定結果が発表されている。なお理学的方法といえども，すべてが絶対年代を測定し算出しうるものではなく，相対年代を知りうる程度にとどまるものも見られる。

これらの理学的方法の中で，測定資料を比較的採集しえて，これによって直ちに絶対年代が判明するので，広く応用されている方法は，放射性炭素による年代測定の方法である。本方法は1946年(昭和21年)シカゴ大学原子核研究所の W. F. Libby 教授が，大気の上層で宇宙線の作用によって，天然の放射性炭素がつくられる機構を明らかにし

たことが端緒となって考えられたことで，

「宇宙線による中性子が，大気中の窒素の原子核を衝撃して，これを放射能をもつ原子量14の炭素に変える。この炭素は大気の循環によって，比較的短時間に地球を取りまく空気中に万遍なくばらまかれ，放射性をもたない炭素と一定の比率で混合している。地上の植物は同化作用によって，空気中の炭酸ガスから炭素をとり，植物性を構成するから，植物体の炭素にも，空気中におけると同率で放射性炭素が含まれている。植物体が死ぬと，もはや空気中からの炭素の補給は止まるから，植物体中の放射性炭素は，崩壊して減るばかりである。この崩壊は，温度や圧力の如何にかかわらず，約5800年で半分になる割合で，きわめて規則的に進行する。従って遺跡からえられる植物遺残が，乾燥した材片であろうと，木炭であろうと，また泥炭中の水浸しの木片であっても，いっこうに差支えがない。その植物体をつくっている炭素中の，放射性炭素の割合を測定すれば，それがどれだけ減っているかによって，実年代が計算できる。」という理論に基づいている。

なお測定資料として，貝殻なども使用されるが，「貝殻は貝が生きている間に，水中に溶けている炭酸ガスから炭素をとり入れてできたものであるから，空気中の炭酸ガスと水中に溶けこんだ炭酸ガスとの間には，一定の平衡関係がある。」という理論によるのである。

また絶対年代決定法として，放射性炭素についで応用される方法として，風化作用の一部をなす水和作用の応用がある。古い黒曜石の表面には，この作用でできた水和層の被膜がおおっているが，その厚さが年代測定に利用されるのである。本方法はアメリカの R. L. Smith と L. Friedman の両氏によってはじめられた方法で，つぎの理論によっている。

「岩石や鉱物は地表近くにあって，大気や流水に接触していると，物理的，化学的風化を受け，また水によって可溶成分が溶脱したりする。風化作用の一部をなすものに水和作用がある。古い黒曜石の表面

には，この作用でできた水和層の被膜がおおっていて，その厚さが年代測定に利用されるのである。水和作用というのは，鉱物に水が結合水あるいは結晶水として結びつく作用で，これによって鉱物表面はやわらかくなり，光沢をうしなう。人間の手で打ちかかれた黒曜石の表面も，次第に水和層が形成されるから，その表面に直角の薄片をつくって，顕微鏡下でその厚さを測る。厚さはミクロンで測る程度のものであるが，それが黒曜石が加工されて以後の年代を知るのに役だつのである。」本方法は放射性炭素によって決定された測定値を対照にしながら研究されている。

また絶対年代を出しうる可能性のある方法として，弗素またはマンガンによる方法[11]がある。弗素による方法は，英国博物館の K. T. Oakley がはじめた方法で，つぎの理論によっている。すなわち

「一般に生存している動物の骨格には，弗素を殆んど含んでいないが化石骨では弗素の含有量の多いことが知られている。従って化石骨の時代が古ければ古い程，弗素の含有量が増えるのではないかと考えて，多くの化石について化学分折を行ない，その結果必ずしも古い骨程弗素が多いとはいえないことがわかった。それでも同じ地層に埋っている同時代の化石では，弗素の含有量も近似するし，異なる時代のものの間では，古いもの程弗素が多いことが明らかである。

すなわち，骨をつくっているものは，水酸基燐灰石というカルシウムと燐を主成分とする鉱物で，これが土中に埋没している間に，周囲の地下水に含まれている弗素をとり入れて，次第に弗素燐灰石に変る。弗素が水酸基燐灰石の水酸基とおきかわって，より安定な弗素燐灰石に変化する。この現象は地下水中の弗素の量によって左右され，他の化学成分や温度，圧力などの条件によっても，進行の度合が変ってくるので，骨が埋っている場所によって一様とはいえない。しかし同地層に埋まっている同時代の化石では，弗素の含有量も近似するし，異なる年代のものとの間では，古いもの程弗素の含有量が多い。」

本方法は考古学の資料は使われず，遺跡から出土する動物骨格を資

料とするもので，目下の研究段階では，相対的年代が判明しうる程度である。なおマンガンによる方法は，前者と同一理論で，化石骨が古くなるに従い，マンガン含有量が増加するので，マンガンの含有量によって，その新旧を判定するのである。

また遺跡の層位的な裏づけによって絶対年代または相対年代を判定する，鍵層を利用する方法があるが，本方法の一つとして，火山灰による編年の研究がある。本方法は1932年（昭和７年）以来，南アメリカのパタゴニアにおいて，フインランドのV. Auer によって行なわれてきたが，火山の多い日本殊に北海道では応用面が多い。すなわち北海道では，沖積世に活動した火山が多く，また噴火年代の知られた火山灰が，遺跡遺物をおおったり，あるいはこれらをはさみこんでいる例があるので，これによって年代が判定できる場合がある。

以上に概略ながら先史文化の実年代を知る方法についての基礎的論據について述べた。

3　測定された絶対年代

先史文化の実年代を知る方法には，文献の利用，理学的方法の応用などの方法があることを述べたが，これらの方法の利用または応用によって，年代が決定された遺跡または遺物はかなり多い。殊に近年放射性炭素による年代測定が盛んに行なわれるようになったので，先史文化の編年体系について，この方面の実績がかなり利用されてきた。

北海道の先史文化についても，理学的方法の利用による測定年代が与えられつつある。測定方法は必ずしも放射性炭素によるものばかりではなく，黒曜石水和層によるもの，弗素・マンガンの含有量によるもの，火山灰による編年研究によるもの，などがある。これらによって示された測定結果をあげれば，つぎの如くである。なお弗素並びにマンガンによる方法では目下の所相対年代のみであるので，ここにはあげない。

まず放射性炭素による年代測定の結果であるが，現在明らかになっ

ている43件について，測定結果の公表が行なわれた年代順に，測定によって判明した実年代，文化年代，測定資料の種類，遺跡の所在地とその種類，測定所，資料採集者，公表年，文献などについて，一括して第1表に示した。

なお年代算定は基準に従って示されているが，その定義は「測定された年代が1962年（昭和37年）以前ならば，現在から何年前であるかを示す年数 (B. P. (Before Present)) で示す。この示し方は測定がいつ行なわれたかを，知る必要があるので，1963年（昭和38年）以後は1950年（昭和25年）を起点として，それから何年前であるかを，同じ記号 B. P. を用いて，年数で示す方法がとられている。また半減期の値は，1960年（昭和35年）以後かなり精度の高い測定実験が行なわれ C^{14} の半減期は現在のところ，5730±40年が最も確からしい値と考えられている。しかし最近まで多数の年代測定値が，Libby の測定した半減期の値5570±30年を用いて算出されており，この計算の基礎となる値が，人によってまちまちであると，混乱をまねくので，現在でもこの Libby の半減期の値，5570±30年が，C^{14} の年代測定値の算出に用いられている。」以上のように定められている。

ついで黒曜石の水和層による年代測定の結果であるが，現在公表されている27ヶ所について，測定された実年代，文化年代，測定石器の種類，遺跡の所在地，測定所，資料採集者，備考などについて，一括して第2表に示した。

また降灰年代の明らかな火山灰におおわれていたので，その年代が判明した例があるので，これについて，判定された年代，文化年代，遺物，遺跡の所在地，文献などについて，一括して第3表に示した。なお山田忍教授がつくった，「北海道における火山噴出物の噴火年代の編年一覧表」を参考資料として第4表に掲載した。

第 1 表　放射性炭素の測定による実年代（北海道）

測定された実年代（B.P.）	文化年代	資料の種類	遺跡所在地とその種類	測定所	資料採集者	公表年	文献
3230± 100年	縄文・後期	木炭	苫小牧市植苗	アメリカ地質調査所	マックコード	1960	註 12
3950± 200	縄文・中期？	〃	札幌市丘珠町谷口	〃	〃	〃	〃
1100± 100	擦文期	〃	千歳市長都田中	〃	〃	〃	〃
7680± 200	縄文・早期	〃	白老郡虎杖浜（竪穴外）	アメリカ・ウエストウッド・アイソトープ測定所	大場利夫	1962	註 2
7700± 200	〃	〃	〃（竪穴）	〃	〃	〃	〃
3825± 175	縄文・中期	〃	沙流郡富川町中沢（竪穴）	〃	〃	〃	〃
6800± 225	縄文・前期？	〃	北見市美里（洞穴）	〃	〃	〃	〃
375± 90		〃	虻田郡豊浦町小幌（洞穴）	〃	〃	〃	〃
920± 100	擦文期	〃	苫前郡羽幌町築別（竪穴）	〃	〃	〃	〃
4150± 400	縄文・前期	貝殻	常呂郡常呂町常呂（貝塚）	学習院大学	駒井和愛	1963	註 14
1610± 110	擦文期	木材	〃 〃 栄浦第1遺跡(竪穴)	〃	〃	〃	〃
1070± 80	〃	〃	〃 〃 〃 第2遺跡(竪穴)	〃	〃	〃	〃
15800± 400	先土器文化	泥炭	紋別郡白滝村第31地点	〃	北川芳男	〃	註15, 16

測定された実年代（B.P.）	文化年代	資料の種類	遺跡所在地とその種類	測定所	資料採集者	公表年	文献
14800± 350年	先土器文化	泥炭	紋別郡白滝村第31地点	学習院大学	北川芳男	1963	註15, 16
15800± 380	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1420± 170	オホーツク文化	木材	斜里郡斜里町ウトロ（竪穴）	〃	駒井和愛	1964	註 17
1310± 120	〃	〃	目梨郡羅臼町トビニタイ（竪穴）	〃	〃	〃	〃
990± 140	〃	〃	常呂郡常呂町常呂チヤシ1号（竪穴）	〃	〃	〃	〃
10300±1300	先土器文化	木炭	北見市北上B地点（包含地）	〃	大場利夫	1965	註 18
6795± 150	縄文・早期	〃	網走市大曲（洞穴）	アメリカ・ヂオチロン実験所	〃	〃	註 21
1520± 65	擦文期	〃	千歳郡恵庭町下島松（竪穴）	〃	〃	〃	註 19
1215± 85	〃	〃	千歳市蘭越（竪穴）	〃	〃	〃	註 21
890± 108	〃	〃	根室市西月ケ岡第7号（竪穴）	理化学研究所	八幡一郎	1966	註 20
900± 110	〃	〃	〃 〃 第12号（竪穴）	〃	〃	〃	〃
3900± 120	縄文・前期？	〃	〃 トーサムポロ第30号（竪穴）	〃	〃	〃	〃
1870± 100	続縄文期	木炭	余市町フゴッペ（洞穴、中）	〃	名取武光	〃	註12, 2
1920± 130	〃	炭化クルミ	〃（洞穴、下）	〃	〃	〃	〃

1950± 120	続縄文期	炭化クルミ	余市町フゴッペ（洞穴、下）	理化学研究所	名取武光	1966	註 12, 2
3800± 140	縄文・前期？	木炭	千歳市美々（貝塚-30cm）	学習院大学	松下亘	〃	〃
4500± 140	縄文・前期	〃	〃（貝塚-80cm）	〃	〃	〃	〃
2010± 120	続縄文期	獣骨	室蘭市イタンキ浜（包含地）	〃	下田信男	1967	註 23
2370± 120	縄文・晩期	〃	〃	〃	〃	〃	〃
2380± 120	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1520± 70	擦文期	木炭	稚内市宗谷村オンコロマナイ（竪穴）	〃	泉靖一	〃	
810± 90	〃	貝殻	虻田郡豊浦町礼文華 A地点	〃	峯山巌	1968	
1990± 80	続縄文期	〃	〃 〃 B地点	〃	〃	〃	
1880± 80	〃	〃	亀田郡尻岸内町恵山 A地点	〃	〃	〃	
2040± 120	〃	〃	〃 〃 B地点	〃	〃	〃	
7130± 120	縄文・早期	木炭	釧路市東釧路（貝塚）	〃	沢四郎	〃	
545± 90	（歴史時代）	〃	桧山郡上ノ国夷王山（墳墓）	〃	大場利夫		
5260± 100	縄文早期	貝殻	網走市大曲（洞穴）	〃	〃		
7100± 115	石刃鏃文化	木炭	紋別郡湧別町（包含地）	アメリカ・ウイスコンシンラジオカーボン測定所	〃		
5190± 70	縄文・前期？	〃	白老郡虎杖浜第2地点（貝塚）	〃	〃		

第 2 表　黒曜石の水和層の測定による実年代（北海道）
（勝井義雄・近堂祐弘氏文献８）による）

測定された実年代（B.P.）	文化年代	石器の種類	遺跡の所在地	測定所	備考
1150 年	擦文期	石片	紋別市チカプノツ	北海道大学理学部	
1500	縄文・晩期	石小刀	虻田郡伊達町ワッカオイ	〃	
3825±175	縄文・中期	石片	沙流郡富川町中沢	〃	放射性炭素測定
4150	〃	〃	阿寒郡弟子屈町和琴	〃	
4600	縄文・前期	石鏃	千歳市美々	〃	
6800±225	〃	石槍	北見市美里	〃	放射性炭素測定
7700±200	縄文・早期	削器	白老郡虎杖浜	〃	〃
7800	〃	石片	浦幌郡浦幌町新吉野	〃	
8000	先土器文化	〃	磯谷郡蘭越町立川第３地点	〃	
9900	〃	立川ポイント	北見市北見	〃	
11500	〃	ポイント	余市郡曲川	〃	
11800	〃	ブレード	常呂郡置戸町第３地点	〃	
11800	〃	〃	〃 第２地点	〃	
12300	〃	石片	紋別郡オシヨロッコ	〃	

12500 年	先土器文化	ブレード	山越郡八雲町トワルベツ第3地点	〃	
12500	〃	石片	紋別郡札滑	〃	
12700	〃	ポイント・石片	紋別郡白滝町第32地点	〃	
12800	〃	ブレード・石片	常呂郡置戸町第1地点	〃	
13000	〃	石片	紋別郡白滝町第30地点	〃	
14100	〃	〃	〃 〃 遠間地点	〃	
15200	〃	〃	〃 〃 第33地点	〃	
15820±400	〃	〃	〃 〃 第31地点	〃	放射性炭素測定
16300	〃	〃	〃 〃ホロカ沢第1遺跡	〃	
16600	〃	〃	〃 〃 第27地点	〃	
16800	〃	石器	〃 〃 第4地点	〃	
17000	〃	石片	〃 〃 第13地点	〃	
20000	〃	〃	〃 〃 第38地点	〃	

第 3 表 降灰年代の明らかな火山灰によって判定された実年代

判定された実年代	文化年代	遺物	遺跡の所在地	文献	備考
299年前	アイヌ文化期	丸木舟	苫小牧市沼ノ端	註 25	樽前B火山ノ降灰ニヨッテ埋没シタ

第 4 表 北海道における火山噴出物

噴出源 / 噴出年代	恵　山	駒ケ嶽	有珠山	羊蹄山	樽前山
昭和30年を基準として500年の間に推積した噴出物		K.a (26年前) K.b (51年前) K.c$_1$ (99年前)	U.a$_0$ (12年前)		
	ES. a$_1$ ES. a$_2$ (100-300年前)	K.C$_2$ (190年前)	U.a$_1$ (102年前) U.a$_3$ (133年前)		
			U.a$_4$ U.b (292年前)		T.a (216年前) T.b (288年前)
		K.d (315年前)			
500–1000年の間に推積した噴出物					T.c (800-900年前)
1000－2000年の間に推積した噴出物		K.e (1200年前)			
2000年以上の噴出物		K.f K.g K.h (2000年以上)	U.c (2000年以上)	Y.a Y.b (2000年以上)	

の噴火年代の編年一覧表

（山田忍博士　文献24）による）

恵庭岳	十勝岳	旭岳	雌阿寒岳	アトサヌプリ	摩周山	渡島大島
	To.a（31年前）					
	To.b（200年前）	AS.a（200年前）	Me.a$_1$（190年前）		M.a（200年前）	O.a（215年前）
			Me.a$_2$（220年前）			
				A.a（350年前）		
				A.b（470年前） A.c（500年前）	M.b（500年前）	
	To.c$_1$, To.c$_2$（700–800年前）		Me.a$_3$, Me.b（700–800年前）		M.c$_1$（750年前） M.c$_2$, M.c$_3$（750–1150年前）	
				A.d, A.e, A.f（1000年以上）	M.d（1150年前） M.e（1500年前）	
E.a（5000年以上）					M.f, M.g, M.h, M.i, M.j（2000年以上） M.k, M.l（5000年以上）	

4　測定値の信頼性

先史文化の実年代を測定するいくつかの方法のうち，北海道先史文化について応用されて，その年代が決定して公表されたものを以上に収録した。件数は放射性炭素の測定によったもの43件，黒曜石の水和層によったもの27件，降灰年代が明らかなために火山灰によって判明したもの１件の合計71件である。これらのもののうち，放射性炭素によって決定された絶対年代を，層位並びに型式を基礎にして試作されている「北海道先史文化の編年表」の中に当てて，相対的年代との対比を試みたのが第５表である。

全国的に見ても実年代を測定する方法のうちで，最も広く利用されている方法は，放射性炭素による方法であるが，本方法は年代測定に使用する資料を，竪穴あるいは貝塚などから比較的容易に採集することができ，しかも比較的短時日で年代が判明するという利点があって，日本のみならず世界的に利用され，これに準據して年代を考える傾向を示してきているので，本方法はかなり重要な役割をなしつつあるということができる。

本方法によって決定された実年代の信頼性については，技術的な問題では考古学者が容喙すべきことではないが，測定された結果について率直に肯定する学者，警戒的な意見をもつ学者，あるいは信頼できないとする学者がいる。中でも山内清男博士（成城大学文学部）はその著書「日本原始美術」第１巻所収の「日本先史時代概説」[26]，並びに佐藤達夫氏と共著の「縄文土器の古さ」[27]，「日本先史時代の実年代」[28]，座談会記事「縄文土器にまつわる疑問」[29]などにおいて，終始放射性炭素による年代測定に対しては否定的な立場をとっており，博士の永年にわたる土器型式編年学の立場から，日本先史文化の上限について，「先土器文化の初期ですら B. C. 5000 年（B. P. 約 7000年）であり，縄文文化の初現は B. C. 3000 年前後（B. P. 約 5000 年）であろう。」と述べて，放射性炭素測定による結果と型式学上の

第5表 相対年代と実年代との対比

(B. C. 年代はその数に1950を＋すれば B. P. 年代になり，A. D. 年代は1950よりその数を－すればB．P．年代になる)

相対的(推定)年代 B.C. A.D.	先史文化の年代		実年代（放射性炭素の測定による）B．P．
B.C. 5000？	先土器文化	石刃文化 細石刃文化	15800±400・14800±350・15800±380(白滝)，10300±1300(北見)
		石刃鏃文化	7100±115（湧別）
	縄文文化	早期	7680±200・7700±200(虎杖浜)，6795±150・5620±100(大曲) 7130±120(東釧路)
		前期	6800±225(美里)，5190±70(虎杖浜) 4150±400(常呂)，4500±140(美々)，3900±100(根室)
		中期	3825±175(富川)，3950±200(谷口)
		後期	3230±160(植苗)
		晩期	2450±120・2440±120(室蘭)
B.C. 0年	続縄文文化		1870±100・1920±130・1950±120(フゴッペ) 1990±80(礼文華)，1880±80．2040±100(恵山) (375±90(小幌))*
A.D. 500？	擦文文化	擦文文化	1100±160(長都)，920±100(築別)，1520±65(恵庭)， 1610±110・1070±80(栄浦)，1215±85(千歳) 890±108・900±110(根室)，810±90(礼文華)
A.D. 1000？		オホーツク文化	1420±170(ウトロ)，1310±120(羅白)，990±140(常呂) 1520±70(宗谷)
	(歴史時代) アイヌ文化		545±90(夷王山) (299(苫小牧……丸木舟))**

* 小幌は測定資料の採集に誤りがあったように思われる。

** 本例は火山灰の推積をもとに決定したものである。

年代の開きを指摘し，本方法によってえた値は全く信頼できないという意見を述べている。実年代の信頼性についての問題は，かなり重要なことなので，専門の理学者の意見を記せばつぎの如くである。

渡辺直経教授（東京大学理学部）は，「縄文土器は果して世界最古か—C^{14}による年代をめぐって—」[30]の論考の中で，1959年（昭和34年）ミシガン大学で測定された，縄文土器早期の神奈川県夏島貝塚出土の貝殻と木炭の測定値が，それぞれ9400±400 B. P.，9200±500 B. P. という意外に古い年代が測定されたのを機会に，測定値と関連してその信頼性について，つぎのように述べている。すなわち

「現在行なわれている放射性炭素による年代の測定方法は，1）すくなくとも数万年このかた，宇宙線の強度と中性子によるC^{14}の生成量が一定であったこと。2）全地球上で，空気中の炭酸ガスに含まれる炭素，ひいては生きている植物体，動物体を形成している炭素のC^{14}含有率が変化しなかったこと。3）C^{14}の崩壊以外には，遺物中の炭素同位元素の混合比率に変化がなかったこと。4）C^{14}の崩壊は，外部の諸条件によって全く影響されることなく，一定不変の速度すなわち半減期で進行したこと。という一連の仮定の上に成り立っているので，どれか一つの仮定で誤りがあれば，この方法全体の信頼性はゆらぐことになる。」と述べ，更に放射性炭素の測定に当って，同じ資料で追試を重ねて慎重を期すべきことを指摘している。

また坂口豊博士（東京大学理学部）は，「日本の後氷期海面変動に対する疑問—縄文文化の絶対編年に寄せて—」[31]と題した論考の中で，先に述べた山内博士の年代観と関連して，つぎのような見解を示している。すなわち「山内・佐藤氏の見解によると，縄文時代の始まりは，C^{14}法によってえられた年代よりも著しく新しく，B. C. 3000年台となる。C^{14}法によってえられた結果と矛盾する点が，山内氏らの編年を疑問視あるいは無視する最も素朴な根據であろう。しかしC^{14}法によってえられた結果は，如何なる場合でも矛盾するデータをすべて放棄させる程信頼性の高いものであろうか？　筆者はこの点を甚だ疑

問に思う。何故なら，たとえ慎重な考慮のもとにえられたた資料を，最もすぐれた技術で処理測定し，その結果が層位的な前後関係と矛盾しないとしても，また同一層位からみられた多数の試料の測定結果が，すべて測定誤差の範囲で一致したとしても，海水あるいは大気中の C^{14} の濃度の地域差という問題が残るからである。

この点に関して述べられた J. L. Kulp の言葉は注目に値する。彼はつぎのように述べている。『日本，ペルー，アレウシャン列島，それ程ではないがカルフォルニアでは，深海の「古い」年代の水の浮上が，炭酸塩の C^{14} の濃度を減少さすに充分であり，そのため現在生きている生物の殻は見かけ上1000—3000年の年代を示すことになる。この現象は海洋中の孤島の海辺や大西洋のように広い大陸棚をもった海岸に沿っては観測されない。また日本のように，火山活動の活潑なところでは，大気中への火山ガスの混入によって，C^{14} 濃度の減少が起こらないであろうか。このように日本では C^{14} 濃度が減少する条件は，ここで問題にする時代の範囲では，充分念願におかねばならない。従って C^{14} 法による測定結果を，いつの場合でも金科玉条とすることは，はなはだ危険であるといわなければなるまい。』と述べている。」と指適している。

また遠藤邦彦博士（学習院大学理学部）も，「カーボン•デーテイングの信頼性について—リビー博士の論文「C^{14} 年代の信頼性」を中心に—」[32] の中で，前述の諸学者と同様に，まづ C^{14} 法の最も基本的な仮定である，「地球上の C^{14} 濃度の時間的不変性」そのものについて疑問があることを述べ，ついで「現在その測定値の信頼性については，木越邦彦教授（学習院大学理学部）の言を，直引的に記述すればつぎのことが言えるであろう。

1）測定に誤りがなく，最も適当な処置によって出された年代は，過去2000年までの範囲では，かなり信頼でき，誤差は100年程度。2）数千年までのものについては＋500年以下の可能性。3）3万—4万年までのものについては，現在その正確さを確める方法がないた

め，結論は下せないが，気候変動などの原因による大気中の二酸化炭素の移動があったとは考えられず，数千年以上に及ぶ誤りは考えられない。4）海洋性の貝類については，海水中の C^{14} の濃度の不均一に基づく誤差を，一般に ±300 年程考えなければならない。半減期の値については，最近の精密な測定から5730±40年が，最も正確な値とされている。そこで現在までの 5568 年を用いて算出されている，B. P. 年代を，新しい半減期によって計算した値に換算するには B. P. 年×1.02を求めればよく，多少古い年代をとる。」と述べ，更に同博士は，「C^{14} 年代の測定値の信頼性は，最良条件にある木材，木炭については，基礎仮定から導入される誤差は，1％程度であることが確められているが，その信頼度は，試料の種類による特異性（化学的特性，生存過程中における同位体組成の影響など），生育環境の特異性（水質の C^{14} 濃度による），試料の生成，保存条件の特異性（土中の腐食酸，大気中の CO_2 の吸収，吸着など）により，真の年代から大きくはずれる可能性がある。それ故その資料にまつわる誤差をなくし，最も適切な測定が行なわれるために，その試料についての詳細を測定者に知らせることが望まれる。

また C^{14} 年代を用いて間接に考古学あるいは地質学上の年代を推定する場合，C^{14} 年代は，木材，貝など試料に用いた生物が死んだ年代であることを充分考慮して，地層中に見出されたものに関しては，C^{14} 年代が地層の形成された年代，または古代文化の年代を，必ずしも測定したことにはならず，過去の自然条件下における木片，遺物，粒土の比重沈降関係などから，ずれていることが皆無でない。それ故比較交叉など，より多くの見地から検討を加え，関連づけたい考古学，地質学上の年代を無理なく判断することが肝要である。」と述べ，木越博士の所論に賛同しながらも慎重な意見を述べている。

なお木越（物理）・坂口（地理）・奈須（海洋）・山内（先史）・佐藤（先史）・尾崎（地学）氏らによって行なわれた座談会の記事，「縄文土器にまつわる疑問」[33] によれば，この時問題にされたことは，前三

者の考えと同様に，まづ放射性炭素が空気中で一定量をなすという，前提条件についての疑問に始まり，『火山活動と産業革命（人間が燃す石炭・石油）による炭酸ガスの放出。深海の湧昇流の影響。採集資料（骨，貝，木炭）による違い。古い流木，山火事の炭または流木を燃した可能性。』などの，ことがらが問題にされており，出席者の大方は警戒的な態度を示している。

以上に三人の専門家を中心にして，放射性炭素によって測定された実年代の信頼性についての論考を紹介したが，これによって，その信頼性についての考え方をえたように考える。なお放射性炭素による方法以外の方法においても，おそらく物理的，技術的な種々の問題がありうることと考えられるのであるが，本稿ではこの問題には触れない。

北海道内に存在する各年代の文化に属する遺跡遺物の絶対年代が決定されることは，考古学上の肉付けとして重要なことであって，その根底になる年代が不正確であれば，正しい結論はえられない。しかし目下の研究段階では，放射性炭素による年代測定の方法が，実年代を知る最も科学的と考えられる方法であって，これに頼らざるをえないし，またわれわれはこれによって，先史文化の編年並びに年代観に，ある程度の目安をえているのである。今後本方法に一層の改良が加えられ，完全なものとなってゆくことを希望して筆をおく。

註

1) T. Oba and C. S. Chard: New Dates for Early Pottery in Japan. Asian Perspectives, Vol. VI, Summer–Winter 1962. Printed in Hong Kong, September 1963.

2) 大場利夫・C. S. チャード「北海道先史文化の実年代について」〈考古学雑誌〉48巻1号　昭和37年6月

3) 駒井和愛「考古学の方法　年代の決定　1文献と金石文」〈世界考古学大系〉16巻　昭和37年12月

4) 貝塚爽平「考古学の方法　年代の決定　2理学的方法」〈世界考古学大系〉16巻　昭和37年12月

5) 渡辺直経「放射性炭素による年代測定の進歩」〈世界史大系年報〉12号　昭和34年5月　浜田達二「放射性炭素による年代測定」〈科学読売〉11巻9号 22

頁　昭和34年９月

渡辺直経「C^{14}による年代測定10年の歩み」〈科学〉31巻５号　昭和36年５月

W. H. リビー・河野伊三郎訳「放射性炭素による年代決定」〈アメリカーナ〉８巻１号　昭和37年２月

木越邦彦「年代測定法」昭和40年３月　同「放射性炭素による年代測定」〈日本の考古学〉２巻　昭和40年７月　遠藤邦彦「炭素による年代測定」昭和40年11月

6）渡辺直径「古地磁気研究法による人類遺跡の年代判定」〈第四紀研究〉１巻３号　昭和33年５月

N. Watanabe: The Direction of Pamanent Magnetism of Baked Earth and Its Application to Chronology for Anthropology and Archaeology in Japan. An Introduction to Geomagneto-chronology. Journal of the Faculty of Science University of Tokyo, Vol. II, 1959.

渡辺直経「考古学における理学の応用」〈歴史教育〉８巻３号　昭和35年３月

7）下田信男・遠藤信也・井上守明・尾崎博「化石骨中のフッ素およびマンガン含有量と両元素の化石骨への濃縮機構」〈国立科学博物館研究報告〉　７巻２号　昭和21年７月

8）勝井義雄・近堂祐弘「黒曜石の水和層測定による石器群の年代決定」〈北海道考古学〉第１輯　昭和40年２月

Y. Katsui and Y. Kondo: Dating of Stone Implements by using Hydration Layer of Obsidian. Japanese Journal of Geology and Geography, Vol. 36, Oct. 1965.

9）阪口豊「日本最古の石器年代の決定法は？」〈科学読売〉　14巻８号　昭和37年７月

岡崎由夫・佐藤博之「秋田県十和田カルデラ付近における上部洪積層の花粉分析と年代」〈第四紀研究〉　４巻３―４号　昭和40年12月

新井房夫「関東盆地北西部地域の第四紀編年」〈群馬大学紀要〉　自然科学篇　10巻４号　昭和36年７月

10）山田忍「火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動」〈地団研専報〉　８号　昭和33年９月

11）下田信男・田中裕敏「化石骨中の微量成分に関する化学的研究　（第２報）―化石骨中のマンガン含有量と相対年代との関係―」学会講演要旨　昭和41年３月

下田信男・田中裕敏「化骨中の微量成分に関する化学的研究（第３報）―室蘭市イタンキ浜遺跡に出土する化石骨のマンガン含有量について―」〈室蘭工業大学研究報告〉　５巻２号　昭和41年８月

下田信男「骨の相対的年代決定法―新指標元素マンガンによる方法」〈北海道

考古学〉 第3輯 昭和43年3月 下田信男ら 前掲論文 7)

12) 渡辺直経「日本先史時代に関するC^{14}年代資料」〈第四紀研究〉 2巻6号 昭和38年3月

渡辺直径「縄文および弥生時代の$C-^{14}$年代」〈第四紀研究〉 5巻3—4号 昭和41年12月 渡辺直経 前掲論文 5)

13) 大場利夫・C. S. チヤード 前掲論文 2)

14) 駒井和愛編「オホーツク海沿岸・知床の遺跡」上巻 5頁 昭和38年3月

15) 白滝団体研究会「白滝遺跡の研究」昭和38年5月

16) 杉原荘介「先土器時代 先土器時代の日本 先土器時代について」8, 9頁〈日本の考古学〉1巻 昭和40年5月

17) 駒井和愛編「オホーツク海沿岸・知床の遺跡」下巻 168頁 昭和39年3月

18) 大場利夫・松下亘「北海道の先土器時代」〈日本の考古学〉1巻 196—197頁 昭和40年5月

19) 大場利夫・石川徹「恵庭遺跡」108頁 昭和41年7月

20) 八幡一郎編「北海道根室の先史遺跡」224頁 昭和41年10月

21) 大場利夫「北海道地方の洞穴遺跡」〈日本の洞穴遺跡〉日本考古学協会編 昭和42年3月

22) 大場利夫・石川徹「千歳遺跡」昭和42年3月

23) 下田信男 前掲論文 11) 骨の相対的年代決定法 2頁

24) 山田忍 前掲論文 10) 30—31頁

25) 苫小牧市教育委員会・同図書館「苫小牧市沼の端丸木舟発掘調査概要報告書」昭和41年7月

26) 山内清男「日本先史時代概説」〈日本原始美術〉1巻 昭和39年3月

27) 山内清男・佐藤達夫「縄文土器の古さ」〈科学読売〉14巻12号 昭和37年11月

28) 山内清男「日本先史時代の実年代」〈成城大学新聞〉 昭和39年9月24日, 12月5日

29) 木越・坂口・奈須・山内・佐藤「縄文土器にまつわる疑問—日本文化の起源—」〈科学読売〉 16巻1号 昭和39年1月

30) 渡辺直経「縄文土器は果して世界最古か—C^{14}による年代をめぐって—」〈科学読売〉 11巻9号 昭和34年9月

31) 阪口豊「日本の後氷期海面変動に対する疑問—縄文文化の絶対編年に寄せて—」〈第四紀研究〉 2巻6号 昭和38年3月

32) 遠藤邦彦「カーボン・デーテングの信頼性について」〈考古学ジャーナル〉3号 昭和41年12月

33) 木越ら 前掲論文 29)

（追記）

本稿提出後の昭和42年（1967）12月，日本第四紀学会が機関誌「第四紀研究」6巻　4号に「年代測定特集号」として，研究者17人の論文を収録している。それらの論文はいずれも本論考にとって重要なものであるが，本文中に引用できないので，執筆者と論文名を掲げる。

阪上正信：ウランおよびアクチノウラン系列放射性同位体非平衡系による年代測定　島　誠：フイションストラックによる年代測定法　小嶋稔・兼岡一郎：K-Ar 法による年代測定概説　木越邦彦：炭素—14による年代測定の誤差とその補正　浜田達二：熱ルミネッセンス年代決定　田辺義一：弗素含量による古人骨の編年　勝井義雄・近堂祐弘：黒曜石の水和層による年代測定法　景守紀子・市原実：材化石のアセチルブロマイド処理法　下田信男：マンガンによる骨の相対年代決定法　堀部純男：古代海水温度の測定　小林国夫：テフロクロノロジーと絶対年代決定　藤井昭二：“沖積層,, とその絶対年代—後氷期の時代区分の試み　山田忍：土壌学的見地から見た沖積世火山灰の年代測定法とその実例　小西健二：太平洋周縁相礁性石灰岩の年代測定と地殻変動率—生物源炭酸塩中の天然の放射性核種による過去15万年までの適用　星野通平：海底堆積物の年代測定　渡辺直経：人類学考古学のための磁気年代学—日本におけるその現状展望—　芹沢長介：日本石器時代と C^{14} 年代