

日本列島における 土器出現期の較正年代について

IntCal04とIntCal09の違いおよび「13,000年問題」

Calibrated Radiocarbon Dates of the Earliest Pottery in the Japanese Archipelago : Distinction between IntCal04 and IntCal09, and "the Year 13,000 Problem"

工藤雄一郎

KUDO Yuichiro

はじめに

- ①最終氷期まで遡る較正曲線
- ②IntCal04とIntCal09の年代差
- ③土器出現期の較正年代:「13,000年問題」
- ④大平山元 I 遺跡が残された頃の北東北の古環境

おわりに

【論文要旨】

2009年12月に較正曲線 IntCal09 が公開され、日本列島の後期旧石器時代初頭から縄文時代草創期まで、IntCal を用いて較正年代が議論できるようになった。しかしながら、すでに IntCal04 で公開されていた 26,000 ~ 12,000 cal BP の範囲でも大きな変更が加えられており、特に土器出現期の年代域での差が著しい。IntCal09 の場合、土器出現期の前後の年代域ではカリアコの海底堆積物など多くのデータが加わり、より詳細な較正曲線となったが、較正曲線が平坦な「13,000年問題」の年代域に該当するため、この年代に該当する遺跡や土器群の較正年代を絞り込むのは極めて難しいことがわかった。現状では、日本列島における土器の出現を 17,000 ~ 15,000 cal BP の間のどこかの可能性が高いと指摘するに留めておきたい。これに対し、IntCal09 を用いても IntCal04 を用いても、隆起線文土器の年代が 15,000 cal BP 以後が中心である点は、これまでの年代的位置づけとほとんど変わらないことがわかった。隆起線文土器に先行する土器群が、日本列島で最古段階の土器群であることは間違いないが、その中でも最古に位置づけられる土器が、列島内のどこで使用され始めたかによって、出現時の土器の用途と古環境との関係性の議論も異なってくる。土器の出現とその用途、出現の歴史的意義については単純に一般化できる問題ではなく、その後の土器の普及と古環境とのかわりも含めて、今後詳細に議論していくことが必要である。

【キーワード】 土器出現期, ^{14}C 年代, IntCal09, IntCal04, 大平山元 I 遺跡

はじめに

日本列島における土器出現の意義やその背景を考える上で、その出現年代や当時の環境を考えることは極めて重要な課題である [工藤, 2005, 2010]。

2009年12月に、 ^{14}C 年代の最新版の国際較正曲線 IntCal09 [Reimer et al., 2009] が公開された。これまで、IntCal04 [Reimer et al., 2004] では26,000 cal BPまでの較正曲線が公開されており、後期旧石器時代後半期以降については較正年代で議論することが可能であったが、日本列島の後期旧石器時代前半期の年代域をカバーしていなかった。この年代域を扱う場合には CalPal-2007_{Hulu} [Weninger and Jöris., 2008] を用いることが多かったが、IntCalが04から09にアップデートされたことにより、後期旧石器時代全体をIntCalを用いて議論できるようになった (図1)。

一方、IntCal04でも公開されていた約26,000～12,000 cal BPの間にも、IntCal09では大きな変更点があるので注意が必要であり、IntCal09とIntCal04で最大で500年程度、得られる較正年代が異なる場合もある [Reimer et al., 2009]。特に、日本列島における土器出現期の年代論に大きく関わる年代域で変更が加えられている。そこで、本論では、IntCal09の概要とIntCal04からの変更点について記述し、日本列島の土器出現期の年代と古環境を議論するうえでの問題点を整理しておきたい。

①……………最終氷期まで遡る較正曲線

太陽活動の経年変動によって、過去の大気中の ^{14}C 濃度は経年的に変化しているため、 ^{14}C 年代は較正年代に変換して議論する必要がある。樹木年輪を用いた較正年代は約12,600 cal BPまでしか届いておらず、晩氷期以前の ^{14}C 年代を較正するために、現在はサンゴの ^{14}C 年代とウラン-トリウム年代のデータセットや、海底堆積物中の有孔虫の ^{14}C 年代などの、海洋起源のデータが用いられている。

晩氷期以前の年代を較正するには、これらのデータを用いた較正曲線を使用することが必要である。オンライン上で公開され、現在、一般に使用されているものは次の4つである (表1) [工藤, 2010]。

1) IntCal04 [Reimer et al., 2004]

国際的なワーキンググループである IntCal (The international radiocarbon calibration working group) は、これまで1986年から ^{14}C 年代を暦年に変換するためのデータベース (較正曲線) を公開しており、IntCal93 (Calibration1993) [Stuiver and Reimer, 1993]、IntCal98 [Stuiver et al., 1998] に続いて2004年にリリースされたのがIntCal04である。IntCal04では現在から26,000 cal BPまでの較正曲線が作成されている。樹木年輪を用いた較正曲線は12,400 cal BPまでであり、それ以前は、ベネズエラ沖のカリアコの海底から採取した年縞堆積物の有孔虫の放射性炭素年代のデータセット (12,400～14,700 cal BP)、太平洋のバルバドスやタヒチなどのサンゴの ^{14}C 年代とウラン-

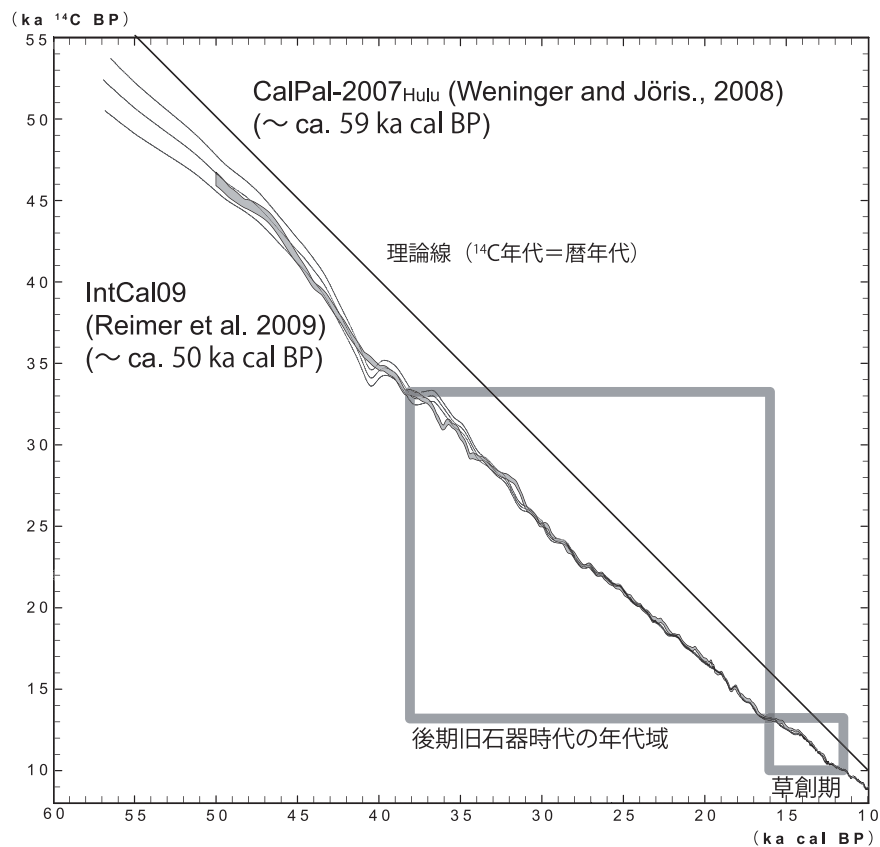


図1 IntCal09 (Reimer et al. 2009) と CalPal-2007_{Hulu} (Weninger and Jöris, 2008) との比較および、後期旧石器時代と縄文時代草創期の年代域(工藤, 2010)

一部、厳密にみると両者の較正曲線で一致しない箇所もあるが、IntCal と CalPal のギャップはほぼ解消された。

Fig. 1 Comparison between IntCal09 (Reimer et al. 2009) and CalPal-2007_{Hulu} (Weninger and Jöris, 2008), and the time range of the Upper Palaeolithic in Japan.

トリウム年代のデータセット (12,400 ~ 26,000 cal BP) を使用して較正曲線が作成されている。しかし、カリアコの年縞堆積物のデータが含まれている 14,700 cal BP より古い領域は、サンゴのデータ数はまだ十分ではなく、年代域によっては較正曲線が“直線的”に線が繋がれている部分もあった(図3・図4上参照)。

IntCal のグループは、IntCal04 を公開した 2004 年の段階では、26,000 cal BP より古い領域の較正を公式には認めていなかった [van der Plicht et al., 2004]。較正曲線に使用可能な 26,000 cal BP を遡る複数のデータセットが十分に一致していないことがその理由であった。26,000 cal BP 以前は “NotCal04” として、「較正曲線」(Calibration Curve) ではなく「比較曲線」(Comparison Curve) として参照すべきとしていた。[van der Plicht et al., 2004]。

2) Fairbanks0107 [Fairbanks et al., 2005]

フェアバンクスらによる最新の較正曲線である Fairbanks0107 (ローデータが公開されているバージョンは Fairbanks0805) では、約 49,000 cal BP まで遡る較正曲線が公開されている。こ

表1 較正曲線 IntCal09, IntCal04, Fairbanks0805, CalPal-2007_{Hulu} の年代域と元になっているデータの比較(工藤, 2010)

Table 1 IntCal09, IntCal04, Fairbanks0805, and CalPal-2007_{Hulu}, and their datasets (Kudo, 2010)

較正曲線	IntCal04 (Reimer et al. 2004)	IntCal09 (Reimer et al. 2009)	Fairbanks0805 (Fairbanks et al. 2005)	CalPal-2007 _{Hulu} (Weninger et al. 2008)
カバーしている年代域	ca. 0-26 ka cal BP	ca. 0-50 ka cal BP	ca. 0-49 ka cal BP	ca. 0-59 ka cal BP
樹木年輪	0-12.4 ka cal BP	0-12.6 ka cal BP	0-12.4 ka cal BP	0-12.4 ka cal BP
カリアコ年縞堆積物 有孔虫の ¹⁴ C年代	12.4-14.7 ka cal BP	12.4-14.7 ka cal BP	—	11.8-14.6 ka cal BP (リザーバー効果:680年)
ホーエンハイム マツの年輪	—	—	—	12.6-13.9 ka cal BP (カリアコのデータと のウイグルマッチング によって繋ぐ)
サンゴのU/Th 年代	12.4-26.0 ka cal BP Barbados, Tahiti, Mururoa, Vanuatsu, Papua New Guinea	12.6-49.2 ka cal BP Barbados, Tahiti, Mururoa, Vanuatsu, Papua New Guinea, Kiritimati, Araki	12.4-49.2 ka cal BP Barbados, Kiritimati, Araki	12.4-49.2 ka cal BP Barbados, Kiritimati, Araki (Fairbanks0805)
海底堆積物PS2644 有孔虫の ¹⁴ C年代	—	—	—	17.5-53.3 ka cal BP (Hulu tuned)
カリアコ海底堆積物 有孔虫の ¹⁴ C年代	—	13.5-49.7 ka cal BP (Hulu tuned)	—	17.5-59.2 ka cal BP (Hulu tuned)
海底堆積物MD952042 有孔虫の ¹⁴ C年代	—	15.0-49.6 ka cal BP (Hulu tuned)	—	14.7-59.2 ka cal BP (Hulu tuned)

のデータは IntCal04 の樹木年輪のデータおよび年輪年代学ではまだ繋がっていない年輪のデータ [Friedrich et al., 2004] に加え, それ以外の部分はサンゴのウラン-トリウム年代に基づいているが, Fairbanks0107 のデータにはいくつかの領域に大きな欠落がある (図2)。例えば, 約 18,000 ~ 15,000 cal BP の間はデータが無いので, 直線で結ばれている。また, 34,000 ~ 26,000 cal BP の間もデータは2点のみである。34,000 cal BP より古い領域もデータの密度は粗い。したがって, おおよそ較正年代の目安として用いることはできても, 全ての年代域で較正年代を精度よく議論することはできない。特に, 土器出現期のデータは欠落しているため, この年代域に関しては Fairbanks0107 の較正曲線を用いるべきではない。

3) CalPal-2007_{Hulu} [Weninger and Jöris., 2008]

CalPal グループの最新の較正曲線である CalPal-2007_{Hulu} では, ¹⁴C 年代測定 of 測定限界に近い 59,000 cal BP までの較正曲線が作成されている。IntCal04 で使用されているものと同じ樹木年輪のデータセットを使用し, それより古い領域については, Fairbanks などのサンゴのデータと, カリアコ, MD952042, PS2644 の海底堆積物のデータに基づいている (表1)。

CalPal-2007_{Hulu} では, カリアコの海底堆積物 と北大西洋の海底堆積物の PS2644, イベリア沖の MD952042 の海底堆積物の有孔虫の酸素同位体変動を, ウラン-トリウム年代によって時間軸が与えられている中国のフールー (Hulu) 洞窟 (葫芦洞) の石筍の酸素同位体変動と同調させることによって, 堆積物の年代をフールーの石筍のウラン-トリウム年代モデルに変換し, 較正年代を算出している (Hulu age model) (詳しくはイェリスほか, 2009 を参照)。カリアコと北大西洋の海底堆積物は古い領域の ¹⁴C 年代データが豊富である。

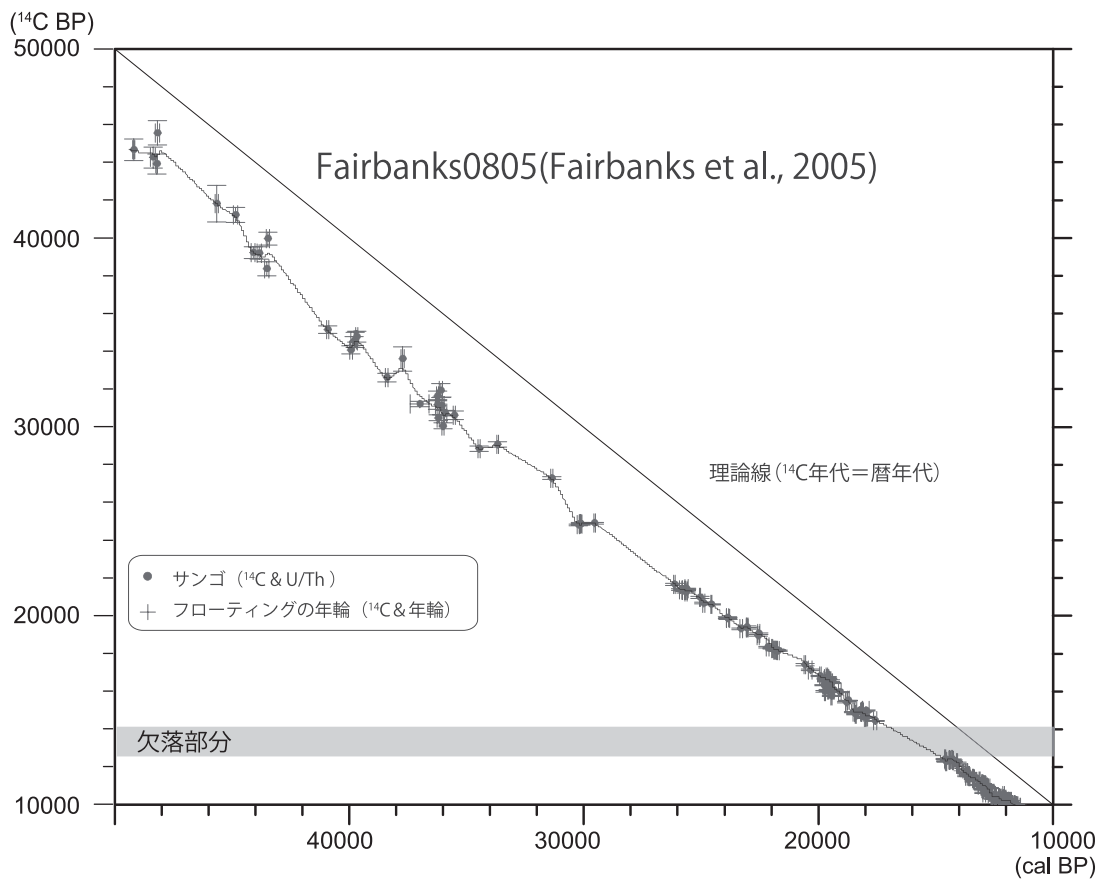


図2 較正曲線 Fairbanks0805 (Fairbanks et al., 2005)

IntCal04の樹木年輪部分のデータ (ca. 0 ~ 12,600 cal BP) も組み込まれているが、煩雑になるため図中から除外してある。Fairbanks0805の較正曲線には、¹⁴C年代で約14,000 ~ 12,000 ¹⁴C BPの間に大きな欠落がある。これは旧石器時代末から縄文時代草創期前半に相当する。

Fig. 2 Fairbanks0805 calibration curve (Fairbanks et al., 2005)

4) IntCal09 [Reimer et al., 2009]

国際的なワーキンググループの IntCal によって 2009 年 12 月に公開された、最新版の較正曲線である。年輪年代に基づく約 12,600 cal BP より新しい年代域では IntCal04 [Reimer et al., 2004] と IntCal09 では全く変わらない。約 12,600 cal BP より古い年代域では、CalPal-2007_{Hulu} でも使用されている、フールーのウラン-トリウム年代モデルに同調させたカリアコとイベリア沖 MD952042 の海底堆積物の有孔虫のデータ、フェアバンクスが公開しているサンゴのデータなどが IntCal09 には組み込まれ、約 49,000 cal BP までの較正曲線が使用可能となった。

IntCal のグループは、IntCal04 を公開した際には 26,000 cal BP より古い年代域の暦年較正を公式には認めていなかったが、IntCal が採用した方法は「フールー洞窟のデータと同調させた海底堆積物のデータを用いる」ことであり、前述したように CalPal がすでに行っていたと同様の方法 (Hulu age model) を採用している。したがって、IntCal09 と CalPal-2007_{Hulu} ではほぼ同様のデータを使っていることになる。これにより、最終氷期の較正曲線の年代モデルは、CalPal にしろ IntCal にしろ、全てフールーの石筈のウラン-トリウム年代を基準とすることになったと言える。

CalPal で採用されている北大西洋海底堆積物の PS2644 のデータが IntCal09 では採用されていないため、一部の年代域では IntCal09 と CalPal で若干異なる部分もあるが、全体的には IntCal09 と CalPal-2007^{Hulu} とのギャップもほとんどなくなり、後期旧石器時代の年代域についても、較正年代での議論がしやすくなった。

IntCal09 は、OxCal [Ramsey, 2009] や大森貴之が作成した日本語版の OxCal-JP (<http://sites.google.com/site/oxcaljp/>) などのプログラムで使用することができる。今後、最終氷期に遡る較正曲線用のデータに、新しいデータセットの追加や、既存のデータセットへの大幅な変更が行われない限り、しばらくは IntCal09 が最終氷期の較正曲線の基準として使用されていくと考えられる。

②……………IntCal04とIntCal09の年代差

一方、IntCal09 での変更点は古い年代域のデータが大幅に追加されただけではなく、IntCal04 ですでに公開されていた 26,000 ~ 12,000 cal BP の間でも IntCal04 と IntCal09 では変更点があるの

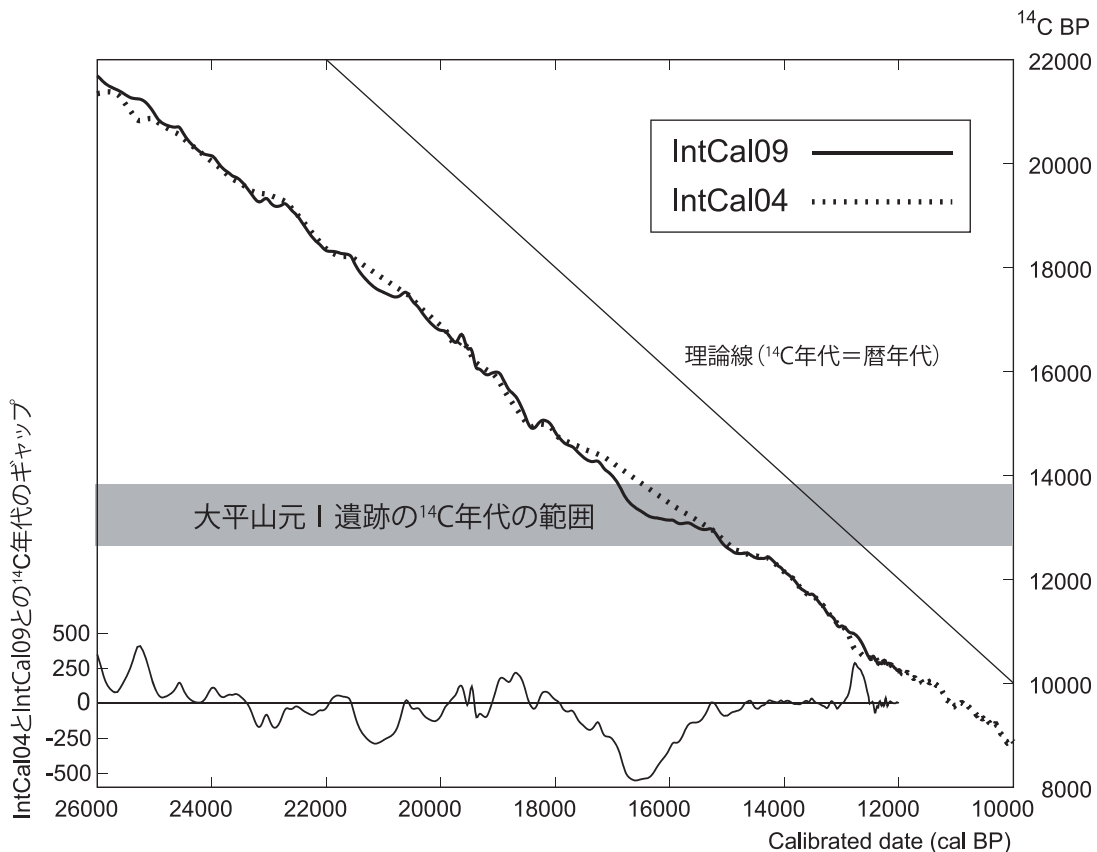


図3 26,000 ~ 12,000 cal BP の間の IntCal09 と IntCal04 との違い (Reimer et al., 2009 に加筆)
14,000 ~ 13,000 ¹⁴C BP の間が、二つの曲線で較正年代が大きく異なる箇所。全体的にこの箇所では較正年代がこれまでよりもやや古くなる。

Fig. 3 Difference between IntCal09 and IntCal04 from 26,000 to 12,000 cal BP (modified after Reimer et al., 2009)

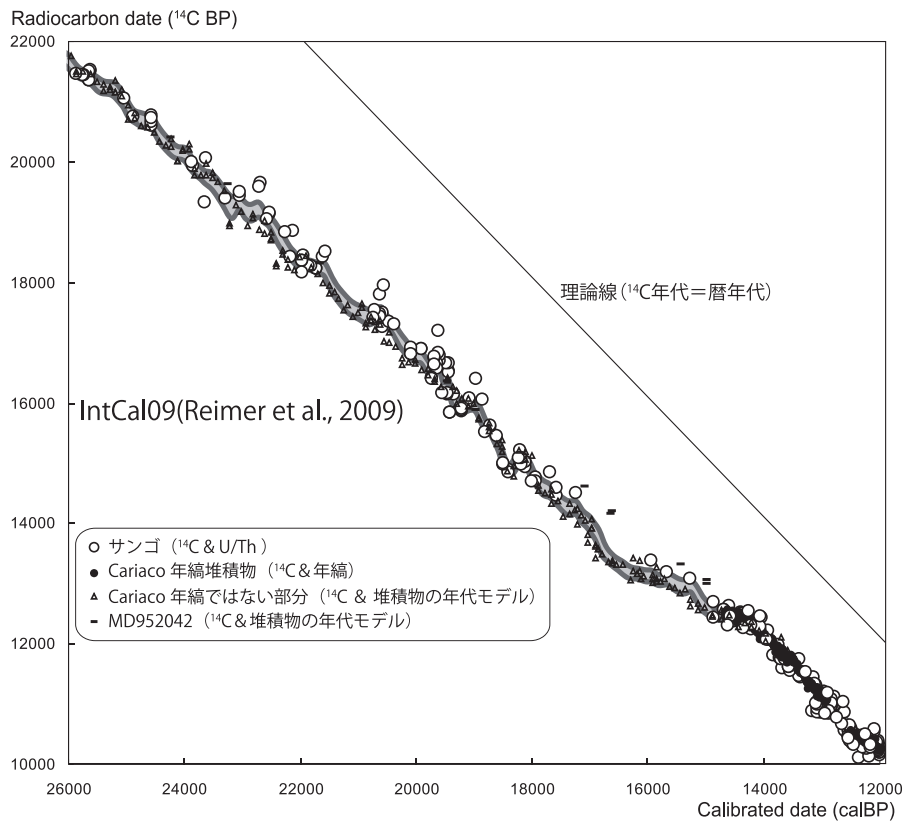
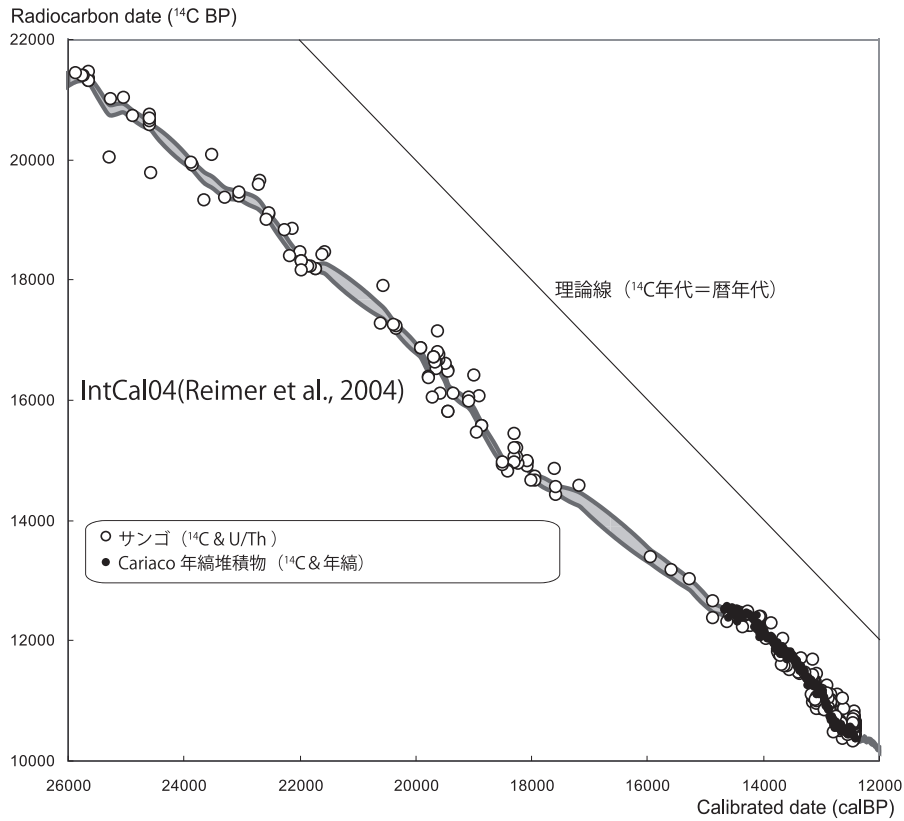


図4 26,000 ~ 12,000 cal BP の間の IntCal09 と IntCal04 のローデータの比較

IntCal09 では、カリアコ海底堆積物と MD952042 海底堆積物のデータが加わったことにより、較正曲線のローデータの数が増加した。

Fig. 4 Comparison between the raw data of IntCal09 and IntCal04 from 26,000 to 12,000 cal BP

で注意が必要であり、IntCal09とIntCal04で最大で500年程度、計算される較正年代が異なる箇所もある(図3)。特に、13,000 ¹⁴C BP前後が最も顕著であり、この年代域には大平山元I遺跡や宮ヶ瀬遺跡群北原遺跡などの、最古段階の土器の年代範囲も含まれる。

図4に、26,000～12,000 cal BPの間における、IntCal09とIntCal04のローデータを示した(年輪年代のデータは除いた)。図4の上がIntCal04、下がIntCal09である。図4上をみると分かるように、IntCal04の場合、カリアコの年縞堆積物のデータより古い領域はサンゴのウラン-トリウム年代によるものだが、明らかにデータが不足していた箇所があり、特に18,000～15,000 cal BPの間のデータは極めて少なかった。IntCal09では、フールー洞窟の石筍のウラン-トリウム年代に同調させた、カリアコの海底堆積物のデータ(年縞ではつながっていない部分)のデータが加えられたことにより、この間のデータがかなり緻密になった。その結果、13,000 ¹⁴C BP頃の年代を較正する場合、IntCal09ではIntCal04で較正したよりも古くなるのである。

日本列島の場合、この年代域は土器出現期前後に相当する。当該期の較正年代を議論するときに、IntCal04とCalPal-2007_{Hulu}では計算される較正年代に大きなギャップが生じ、問題となっていた部分でもある。このギャップの原因は、IntCal04ではデータが少なく直線的になっていた較正曲線に対し、CalPal-2007_{Hulu}やCalPal-2005_{SFCR}CalPal-2004_{Jan}ではすでにカリアコの海底堆積物の有孔虫のデータが組み込まれていたためである。

最新版のIntCal09ではCalPalと同様に、18,000～15,000 cal BP前後にもカリアコ海底堆積物の有孔虫の¹⁴C年代のデータが加わった。つまりIntCal09の年代モデルがCalPal-2007_{Hulu}に近づいたといえる。これにより、CalPalとIntCalとのギャップはほぼ解消され、どちらの較正曲線を用いても、おおよそ一致した較正年代が得られるようになった。

筆者はこれまでCalPal-2004_{Jan}や、CalPal-2007_{Hulu}を用いて土器出現期の較正年代を議論したことがある[工藤, 2005, 2010]。CalPalのデータには、当初からカリアコの海底堆積物のデータが組み込まれていた(CalPal-2004_{Jan}の場合にはGISP2年代モデルが採用されていた)。しかし、当該期の年代について触れている多くの研究者が、これまでIntCal98やIntCal04のデータを用いて土器出現期の較正年代を議論していたため[例えば中村・辻, 1999; 谷口・川口, 2001; 小林, 2006; 谷口, 2003, 2010]、年代観には若干の注意が必要である。

③……………土器出現期の較正年代:「13,000年問題」

神子柴・長者久保系石器群に伴って、日本列島で最古段階の土器が出土している青森県外ヶ浜町の大平山元Iの土器付着物および炭化材の較正年代[中村・辻, 1999]を2つの較正曲線を用いて比較した。図からも読み取れるように、16,500～15,000 cal BPの間はIntCal09の較正曲線が平らになっており、IntCal04で較正するよりも、較正年代が古くなる。つまり、大平山元Iの例では、IntCal09による較正年代の確率分布が全体的に古いほうへシフトしていることがわかる(図5)。大平山元I遺跡の例の場合には、1個体と推定される土器の複数の破片に付着した炭化物の測定結果であり、5点の土器付着炭化物のうち、どれが最も確からしい年代測定値と考えるかによって、年代観も変わってくる[中村・辻, 1999]。中村俊夫と辻 誠一郎は平均値である13,100 ¹⁴C BPか

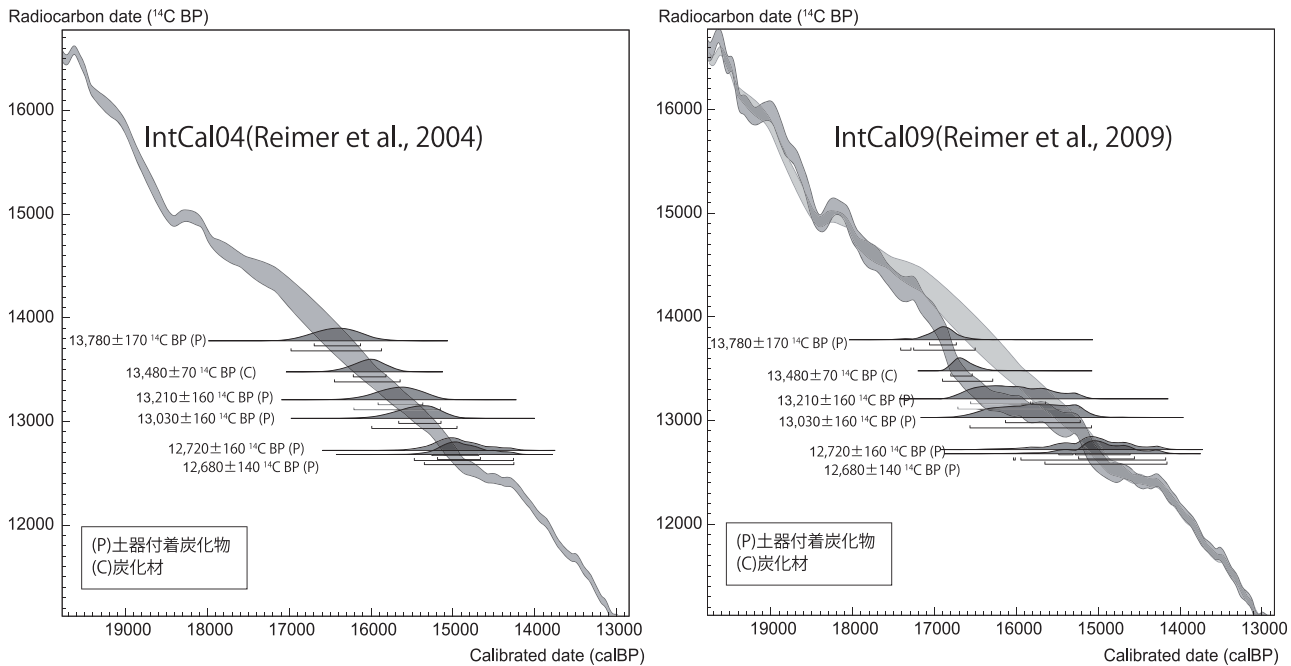


図5 大平山元 I 遺跡の ^{14}C 年代の較正年代の比較

左：IntCal04 (Reimer et al., 2004)，右：IntCal09 (Reimer et al., 2009)

右の IntCal09 の図には、左の IntCal04 の較正曲線を薄く重ねてある。この図が示すように、大平山元 I 遺跡の土器付着物と炭化材の年代は、これまでの位置づけよりもやや古くなる。

Fig. 5 Comparison of the calibrated ages between Intcal09 and IntCa04 at the Odai-Yamamoto I site.

left : IntCal04, Right : IntCal04

ら最も古い 13,780 ^{14}C BP の間の可能性を考えた [中村・辻, 1999]。小林謙一は平均値を採用して、その較正年代を 15,500 cal BP より古いと推定し、15,700 cal BP 頃と推定した [小林, 2006]。

しかしながら、IntCal09 を用いると、較正年代がやや古いほうにシフトするだけでなく、確率分布の幅は大きく広がってしまう点も、IntCal09 にアップデートされて明らかになった問題点であり、この年代域では正確な年代を絞り込むことは極めて難しくなったといえる。槍先形尖頭器に伴って無文土器が出土している神奈川県宮ヶ瀬遺跡群北原遺跡 [かながわ考古学財団, 1998] の炭化材の年代や、隆起線文土器 [小林, 1962] の最古段階と推定されている土器が出土した東京都御殿山遺跡の炭化材の年代 [小林ほか, 2004] も、この範囲に相当する。

つまり、弥生時代の「2400 年問題」[今村, 2001]と同様に、日本列島における最古段階の土器の ^{14}C 時代は、較正年代での絞りこみが極めて難しい時期であることがわかった。100 年単位で絞り込むことは到底できないということである。これを筆者は土器出現期の「13,000 年問題」と呼んでおきたい。

ただし、宮ヶ瀬遺跡群北原遺跡の例などから考えれば、日本列島における土器出現の時期が、15,000 cal BP を遡る点はほぼ間違いないようである (図 6)。大平山元 I 遺跡の例の場合は、仮に土器付着物の最も新しい年代 (12,680 ± 140 ^{14}C BP) が確からしいと考えるのであれば、15,000 cal BP よりも新しい可能性も残されているが、考古学的編年では、神子柴・長者久保系石器群とそれに伴う土器は隆起線文土器に先行することを考えると、やはり大平山元 I 遺跡の年代も、15,000 cal BP よりも遡ると考えるのが整合的だろう。現状では、日本列島における土器の出現を「17,000

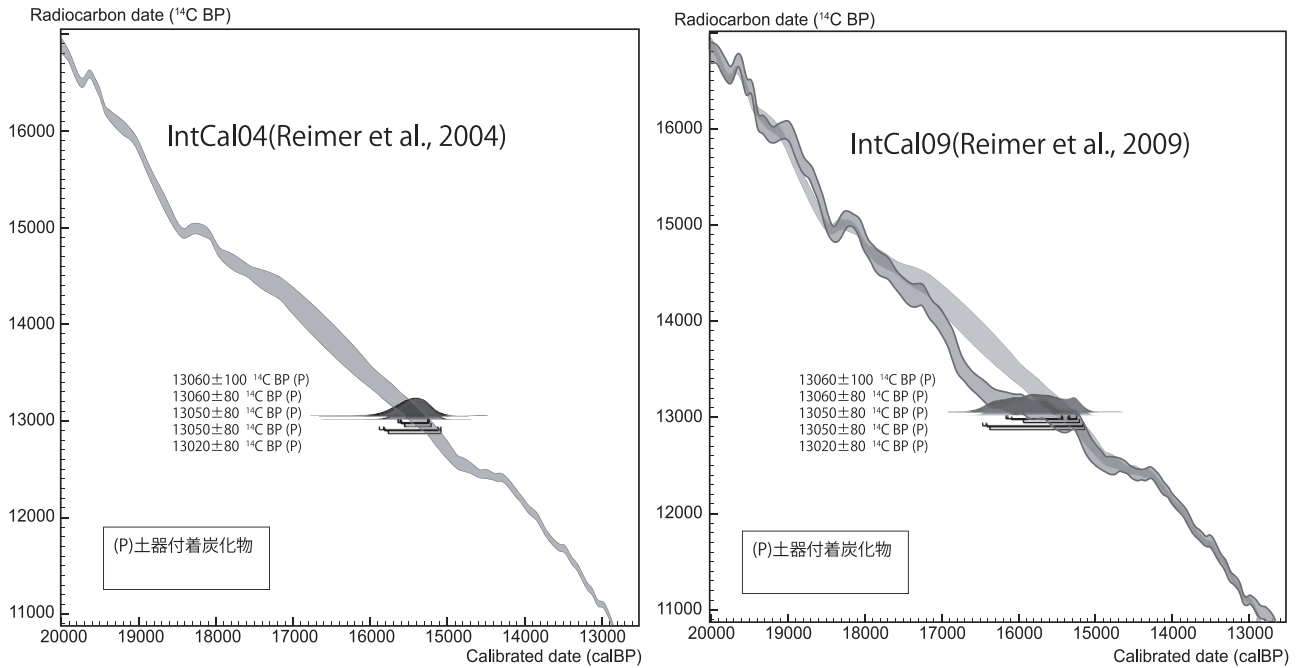


図6 宮ヶ瀬遺跡群北原遺跡の¹⁴C年代の較正年代の比較

左：IntCal04 (Reimer et al., 2004), 右：IntCal09 (Reimer et al., 2009)
右のIntCal09の図には左のIntCal04の較正曲線を薄く重ねてある。

Fig. 6 Comparison of the calibrated ages between Intcal09 and IntCa04 at the Miyagase Kitappara site.
left : IntCal04, right : IntCal09

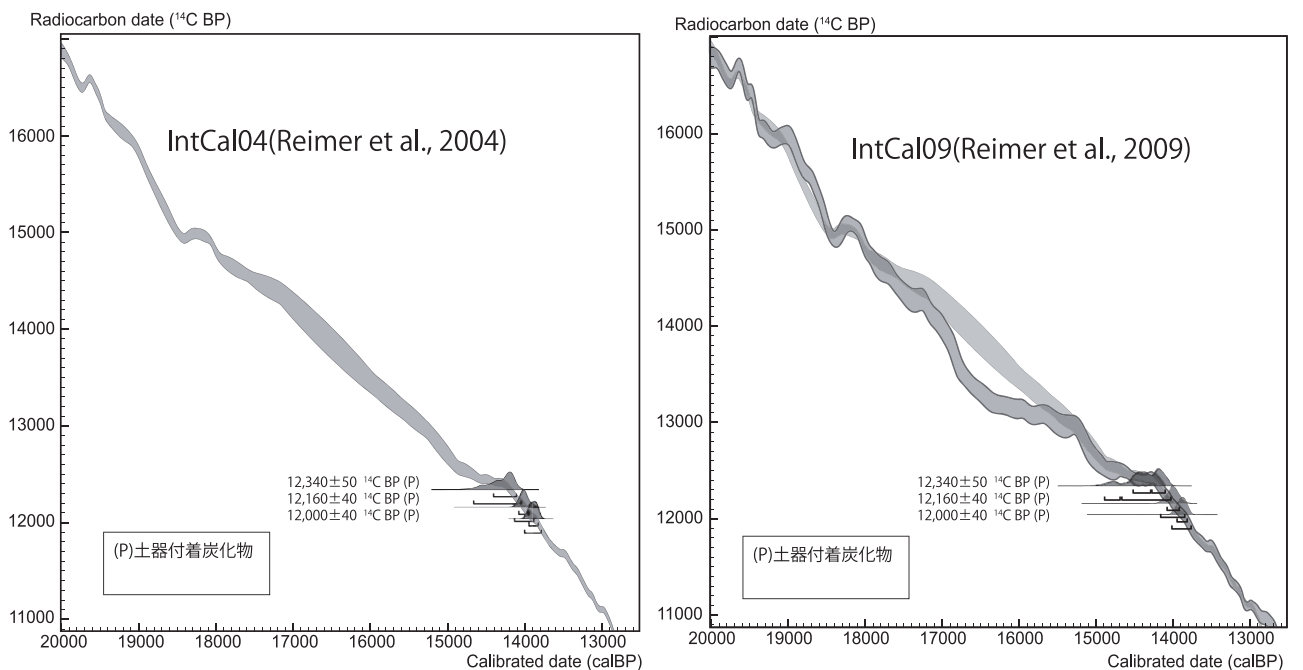


図7 星光山荘B遺跡の¹⁴C年代の較正年代の比較

左：IntCal04 (Reimer et al., 2004), 右：IntCal09 (Reimer et al., 2009)

右のIntCal09の図には左のIntCal04の較正曲線を薄く重ねてある。星光山荘B遺跡の例が示すように、隆起線土器群の年代域の場合には、IntCal04とIntCal09で較正年代に大きな違いは生じない。

Fig. 7 Comparison of the calibrated ages between Intcal09 and IntCa04 at the Seiko-Sanso B site.
left : IntCal04, Right : IntCal09

～15,000 cal BP のどこかの可能性が高い」と指摘するに留めておきたい。

これに対し、IntCal09 を用いても IntCal04 を用いても、隆起線土器の年代が 15,000 cal BP 以後が中心である点は、これまでの年代的位置づけとほとんど変わらない。ここでは、隆起線土器の年代の代表的な例の一つとして、長野県星光山荘 B 遺跡の隆起線土器付着炭化物の年代を例に示した（図 7）。これまで測定された隆起線土器の多くの年代は 12,500～12,000 ¹⁴C BP の間に収まることから [工藤, 2005; 小林, 2006 参照], 較正年代では 15,000 cal BP より遡ることは無さそうである。

晩氷期の急激な温暖化の開始は、中国のフールー洞窟の石筍のウラントリウム年代では約 14,800 ²³⁰Th BP [Wang et al., 2001], 水月湖の年縞堆積物では、約 15,000 varve BP である [Nakagawa et al., 2005]。つまり、隆起線土器群が、晩氷期の地球規模での急激な温暖化の開始以後であるというこれまでの見解には、変更を加える必要はないと言える。

④……………大平山元 I 遺跡が残された頃の北東北の古環境

大平山元 I 遺跡が残された頃の北東北は、どのような時期だったのだろうか。大平山元 I 遺跡の時期を 15,000 cal BP 以前であったと考えるのであれば、晩氷期の急激な気候温暖化以前にあたることから、気候は最終氷期最寒冷期 (LGM) から続く寒冷な気候条件であったことが推測できる。

当時の北東北の古環境を考える上で重要な遺跡が、青森県の長者久保遺跡である [山内・佐藤, 1967]。長者久保遺跡からは土器は見つかっていないが、出土した局部磨製石斧や石槍、石刃製の石器類は大平山元 I 遺跡と類似しているため、大平山元 I 遺跡と長者久保遺跡はほぼ同時期の遺跡と考えられる。

長者久保遺跡は十和田八戸火山灰 (To-H, To-HP) に覆われており、その火山灰の直下から石器が出土している。このことから、長者久保遺跡とほぼ同じ時期と考えられる大平山元 I 遺跡の時期も、十和田八戸火山灰が噴火した時期よりも前にあたる可能性が高いことが指摘されている [谷口編, 1998; 谷口・川口, 2001]。

十和田火山から飛散した火山灰の直下の地層からは北東北の各地で火山灰になぎ倒された樹木の埋没林が見つかっており、当時の古環境を知ることができる。青森県東部三八上北地方の埋没林 (現在の標高: 20～200m) の分析では、量が最も多いのはトウヒ属、太い樹木にはカラマツ属が多く、モミ属は一般に細く、また量も少ない、広葉樹ではカバノキ属、ハンノキ属がわずかに混じる、場所によってカラマツ属が多いところとトウヒ属が多い植生だったことがわかっている [寺田ほか, 1994; Noshiro et al., 1997]。青森平野の低地部に位置する大矢沢野田 (標高 0～8m) でも、十和田八戸火山灰の直下からトウヒ属、カラマツ属、モミ属からなる埋没林が見つかっており [辻, 2001]、北東北にはトウヒ属、カラマツ属、モミ属からなる亜寒帯性針葉樹の森林が広がっていたと考えられる。

日本列島の出現期の土器には炭化物が付着していることから、出現の当初から煮炊きの道具であったことは間違いない。煮炊き用の土器の出現の歴史的意義は、小林達雄によって明確に定義されている [小林, 1982]。しかし、「何を煮炊きするための道具だったのか」という問題をより具体

的に明らかにすることは重要な課題であり、解決していくべき課題である [谷口, 2002, 2010]。谷口康浩は、隆起線文土器群以前の土器を出土した遺跡では、土器に煮炊きの痕跡が残るものの1～2個体がスポット的に残された状態であることから、日常的な調理、大量の加工処理のような用途は考えにくいと指摘し、「より限定的な用途や季節的利用」を想定しているが、サケの魚骨が住居跡から出土した前田耕地遺跡の例から、やや特殊な用途で使用された可能性も考慮している [谷口, 2010]。

大平山元 I 遺跡が残された時期にあたる、15,000 cal BP 以前の北東北の環境が、トウヒ属やカラマツ属、モミ属中心の亜寒帯性針葉樹林にカバノキ属などの落葉広葉樹が混じる当時の植生であったことを背景に考えると、当時の人々が土器を用いて、コナラ亜属などの堅果類を、積極的に用いたとは考えにくい。大平山元 I 遺跡に限定してみた場合、堅果類利用の道具としてではなく、おそらく食料の調理の補助的な道具として土器が使用されていた可能性が考えられる。ただし、最終氷期最寒冷期においても東北地方北部の低標高部においては、コナラ属やブナ属のレフュージアがあったことが推測されており [吉田・竹内, 2009]、晩氷期以前の北東北では、コナラ亜属の堅果類の利用可能性が全くなかったことを主張するものではない。

一方、神子柴・長者久保系石器群に伴って土器が出土した遺跡のうち、大平山元 I 遺跡の土器が日本列島最古とは限らない点にも注意が必要である。北東北ではなく、他の地域に土器発生の起源地があった場合、15,000 cal BP の急激な温暖化以前であっても、環境的・植生的な背景も大きく異なる。例えば、長野県の野尻湖の花粉分析のデータを見ると、最終氷期最寒冷期以降、増減がみられるものの常にコナラ亜属の花粉は一定量存在し、18,000 cal BP 以降にはコナラ亜属の花粉が一時的に増加する時期もある [公文ほか, 2003, 2009]。つまり、トウヒ属やモミ属の亜寒帯性針葉樹林が卓越するものの、コナラ亜属やブナ属などの樹木も、常に一定量周辺に存在していたことを意味している。また、福井県水月湖の花粉分析では、15,000 cal BP 以前の段階ですでにコナラ亜属やブナ属、カバノキ属などの落葉広葉樹の花粉が多く検出されており、針広混交林が広がっていたことが推測される。南関東でも、晩氷期の温暖化開始以前の段階で、同様に落葉広葉樹の比率がすでにある程度増加していたと推測される。例えば、神子柴・長者久保系石器群と無文土器が出土し、編年的に大平山元 I 遺跡と同時期と考えられる、茨城県後野 A 遺跡における土器利用を考える場合、大平山元 I 遺跡と同様の環境的な背景を考慮するのは誤りであり、南関東の晩氷期の温暖化開始の直前の環境的背景のなかで考える必要がある。

以上のように、出現期の土器の年代的な位置づけと発生地との関係、その後の土器の普及の時期における地域的な環境の違いによって、土器の発生と広がりについて様々なモデルが想定しうる。今後、縄文時代の始まりの「一般論」としてではなく、より現実に即した形で、土器の発生と広がりモデルを日本列島全域で組み立てていくことが必要だろう。谷口康浩は、隆起線文土器の時期に土器の出土量が増加することや、南九州での大形土器の使用などに注意し、日本列島内部での地域格差にも注目することが必要であることを指摘している [谷口, 2010]。今後、15,000 cal BP 前後の遺跡の年代、環境変動、人類活動の変化との対応関係を厳密に追究していくことが、これらの問題の解明への大きな手がかりになるはずである。

おわりに

本論では、土器出現期の年代論に大きく関係する、IntCal09のデータについて検討を行った。本論で述べた内容をもう一度整理しておきたい。

- ① 2009年12月にIntCal09が公開され、日本列島の後期旧石器時代初頭から縄文時代草創期まで、IntCalを用いて較正年代が議論できるようになった。また、CalPal-2007_{Hulu}との年代差も解消され、ほぼどちらの較正曲線を用いても変わらない結果が得られるようになった。
- ② すでに公開されていた26,000～12,000 cal BPの範囲でも大きな変更が加えられており、特に最古段階の土器の年代域で差が著しい。これまでIntCal04に基づいて土器出現期の年代を議論していた場合、年代観の修正が必要である。
- ③ 土器出現期の前後の時期の較正曲線には、多くのデータが加わりより詳細な較正曲線となったが、較正曲線が平坦な「13,000年問題」の時期に該当するため、較正年代を絞り込むのは極めて難しい。現状では、日本列島における土器の出現を「17,000～15,000 cal BPの間のどこかの可能性が高い」と指摘するに留めておきたい。
- ④ 隆起線文土器群の時期が15,000 cal BPの急激な温暖化開始以降である点は、これまでの見解と齟齬はない。
- ⑤ 隆起線文土器に先行する土器群が、日本列島で最古段階の土器群であることは間違いないが、その中でも、最古の土器が列島内のどこで使用され始めたかによって、出現時の土器の用途と古環境との関係性の議論も異なってくる。これは、単純に一般化できる問題ではなく、その後の土器の普及と古環境とのかかわりも含めて、今後詳細に議論していくことが必要である。

¹⁴C年代測定とその較正年代を用いることによって、考古編年と環境史との時間的対比が可能となりつつある。日本列島各地の出現期の土器群の年代的位置づけおよび各遺跡周辺の古環境を復元することは、日本考古学において、極めて重要な研究課題である。最も古い土器はどこにあるのか。また、当時の環境はどうだったのかを明らかにしていく中で、土器の出現の意義やその背景を問いただす必要がある。

草創期の土器の用途については、炭素・窒素安定同位体分析、C/N比の分析から、煮炊きの内容物についての検討がすでに吉田邦夫らによって行われ始めており、新潟県久保寺南遺跡の隆起線文土器の付着炭化物の分析からは、C₃植物を煮炊きしていたことが分かっている。筆者も現在、愛知県宮西遺跡の土器や南九州の隆帯文土器について分析を進めているところである。今後、土器付着物を用いて土器の年代を明らかにするだけでなく、安定同位体比分析などを積極的に活用することで、この問題にアプローチしていきたい。

【謝辞】 本稿をまとめるにあたって、有益なご指摘をくださった匿名査読者の方々に心よりお礼申し上げます。

引用文献

- Fairbanks, R.G., Mortlock, R. A., Chiu, T. Z., Cao, L., Kaplan, A., Guilderson, T.P., Fairbanks, T. W. and Bloom, A.L. 2005. *Quaternary Science Reviews*, 24, 1781-1796
- 今村峯雄. 2001. 縄文～弥生時代移行期の年代を考える一問題と展望. *第四紀研究* 40 (6), 509-516.
- かながわ考古学財団. 1998. 宮ヶ瀬遺跡群XIV 北原 (No.10・11 北) 遺跡. 310p, かながわ考古学財団.
- 工藤雄一郎. 2010. 旧石器時代研究における年代と古環境論. 稲田孝司・佐藤宏之編「講座日本の考古学 第1巻 旧石器時代(上)」, 124-155, 青木書店.
- 工藤雄一郎. 2005. 本州島東半部における更新世終末期の考古学的編年と環境史との時間的対応関係. *第四紀研究* 44-1, 51-64.
- 公文富士夫・河合小百合・井内美郎. 2003. 野尻湖湖底堆積物中の有機炭素・全窒素率および花粉分析に基づく約25,000～6,000年前の気候変動. *第四紀研究*, 42, 13-26.
- 公文富士夫・河合小百合・井内美郎. 2009. 野尻湖堆積物に基づく中部日本の過去7.2万年間の詳細な古気候復元. *旧石器研究* 5, 3-10.
- 小林謙一・坂本 稔・尾崎大真・新免歳靖・村本周三. 2004. 東京都御殿山遺跡出土縄文草創期土器付着物の¹⁴C年代測定. 加藤建設編「御殿山遺跡 第2地区N地点」60-63, 加藤建設株式会社埋蔵文化財発掘調査部.
- 小林謙一. 2006. 縄文時代前半期の実年代. *国立歴史民俗博物館研究報告* 137, 89-133.
- 小林達雄. 1962. 無土器文化から縄文文化の確立まで. 「上代文化」別冊一創立八十周年記念若木祭展示目録, 6-12, 國學院大學考古学会.
- 小林達雄. 1982. 総論. 加藤晋平・小林達雄・藤本強編「縄文文化の研究3縄文土器I」3-15, 雄山閣.
- Nakagawa, T., Kitagawa, H., Yasuda, Y., Tarasove, P. E., Gotanda, K., Sawai, Y. 2005. Pollen/event stratigraphy of the varved sediment of Lake Suigetsu, central Japan from 15,701 to 10,217 SG vyr BP (Suigetsu varve years before present): Description, interpretation, and correlation with other regions. *Quaternary Science Reviews*, 24, 1691-1701.
- 中村俊夫・辻 誠一郎. 1999. 青森県東津軽郡蟹田町大平山元I遺跡出土の土器破片表面に付着した微量炭化物の加速器¹⁴C年代. 『大平山元I遺跡の考古学調査』107-111, 大平山元I遺跡発掘調査団.
- Noshiro, S., Terada, K., Tsuji, S. and Suzuki, M. 1997. Larix-Picea forests of the Last Glacial Age on the eastern slope of Towada Volcano in northern Japan. *Review of Palaeobotany and Palynology* 98, 207-222.
- オーラフ・イエリス, ダニエル・S・アドラー, マーティン・ストリート, ベルンハルト・ヴェーニンガー. (門脇 誠二・工藤雄一郎訳). 2009. ユーラシアにおける現代人の出現: OIS3考古記録の絶対年代に関して. *旧石器研究* 5, 99-120.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Buck, C. E., Burr, G. S., Culter, K. B., Damom, P. E., Edwards, R. L., Fairbanks, R. G., Friedrich, M., Guilderson, T. P., Herring, C., Hughen, K. A., Kromer, B., McCormac, G., Manning, S., Bronk Ramsey, C., Reimer, R. W., Remmele, S., Southon, J. R., Stuiver, M., Talamos, S., Taylor, F. W., van der Plicht, J. & Weyhenmeyer, C. 2004. IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration 26-0 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46, 1209-1058.
- Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Burr, G. S., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S. W., Reimer, R. W., Richards, D. A., Southon, J. R., Talamo, S., Turney, C. S. M., van der Plicht, J., & Weyhenmeyer, C. E. 2009. IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 51, 1111-1150.
- Ramsey, B. C. 2009. Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon* 51-1, 337-360.
- Stuiver M. and Reimer P.J., 1993. Extended ¹⁴C data base and revised CALIB 3.0 ¹⁴C age calibrating program. *Radiocarbon* 35, 215-230.
- Stuiver M., P.J. Reimer, E. Bard, J.W. Beck, G.S. Burr, K.A. Hughen, B. Kromer, G. McCormac, J. van der Plicht and M. Spurk 1998 INTCAL98 Radiocarbon Age Calibration, 24000-0 cal BP *Radiocarbon* 40, 1041-1083.
- 谷口康浩. 2002. 日本および極東における土器出現の年代. *國學院大學考古学資料館紀要*, 18, 45-67.
- 谷口康浩. 2003. 日本列島における土器出現の年代および土器保有量の年代的推移. 東アジアにおける新石器文化の成立と展開. *國學院大學21COE国際シンポジウム予稿集*, 63-73.
-

-
- 谷口康浩. 2010. 縄文時代の開始—「草創期」再考—. 小杉康・谷口康浩・西田泰民・水之江和同・矢野健一編「縄文時代の考古学1 縄文文化の輪郭—比較文化論による相対化—」79-97, 同成社.
- 谷口康浩・川口 潤. 2001. 長者久保・神子柴文化期における土器出現の¹⁴C年代・較正暦年代, 第四紀研究, 40-6, 485-498.
- van der Plicht J, Beck JW, Bard E, Baillie MGL, Blackwell PG, Buck CE, Friedrich M, Guilderson TP, Hughen KA, Kromer B, McCormac FG, Ramsey CB, Reimer PJ, Reimer RW, Remmele S, Richards DA, Southon JR, Stuiver M, Weyhenmeyer CE. 2004. NotCal04-comparison/ calibration ¹⁴C records 26-50 cal kyr BP. Radiocarbon 46, 1225-38.
- 寺田和雄・太田貞明・鈴木三男・能城修一・辻誠一郎. 1994. 十和田火山東麓における八戸テフラ直下の埋没林への年輪年代学の適用. 第四紀研究 33, 153-164.
- 辻 誠一郎. 2001. 青森市横内川遊水地の泥炭層と埋没林. 青森県教育庁文化課編「生態系のタイムカプセル—青森県埋没林調査報告書—」48-57, 青森県教育委員会.
- Wang, Y.J., Cheng, H., Edwards, R.L., An, Z.S., Wu, J.Y., Shen, C., Dorale, J.A., 2001. A High-resolution Absolute-dated Late Pleistocene Monsoon Record from Hulu Cave, China. Science 294,2345-2348.
- Weninger, B. and Jöris, O., 2008. A ¹⁴C age calibration curve for the last 60 ka : the Greenland-Hulu U/Th timescale and its impact on understanding the Middle to Upper Palaeolithic. Journal of Human Evolution.55, 72-781.
- 山内清男・佐藤達夫. 1967. 下北の無土器文化—青森県上北郡東北町長者久保遺跡発掘報告—. 九学会連合下北調査委員会編「下北—自然・社会・文化—」98-109, 平凡社.
- 吉田明弘・竹内貞子. 2009. 最終氷期末期以降の秋田県八郎潟周辺の植生分布と東北地方北部における時空間的な植生分布. 第四紀研究 48, 417-426.

(国立歴史民俗博物館研究部)

(2010年9月27日受付, 2011年5月20日審査終了)

Calibrated Radiocarbon Dates of the Earliest Pottery in the Japanese Archipelago : Distinction between IntCal04 and IntCal09, and “the Year 13,000 Problem”

KUDO Yuichiro

The latest International Calibration curve “IntCal09” was released in December 2009. It enables us to examine the absolute age of archaeological sites situated in the Japanese archipelago spanning from the Early Upper Palaeolithic to the Incipient Jomon sub period (37,000 to 11,000 cal BP). However, it has been noticed that besides the extension of the IntCal04 before 26,000 cal BP, there have been some changes in the IntCal09 calibration curve during 26,000 to 12,000 cal BP, the time span of which has already been released in the IntCal04. In addition, these changes are more than a little different between IntCal09 and IntCal04, especially in the time span of the earliest pottery (about 17,000–15,000 cal BP) in the Japanese archipelago. In this time span, plenty of data for the calibration from the marine sediment from the Cariaco Basin have been added to the IntCal09 dataset; however, it becomes difficult to identify the absolute age of the earliest pottery because of the shape of the calibration curve, which falls under “the year 13,000 problem”. On the contrary, the calibrated age of the Linier-relief pottery group seems to be placed after 15,000 cal BP. The calibrated age of the Linier-relief pottery estimated by the IntCal09 is not very different from that of IntCal04. There is no doubt that the pottery that precedes the Linier-relief pottery group has been placed into the earliest phase of the Incipient Jomon sub period. However, any interpretation of possible correspondence between the application of the earliest pottery and its paleoenvironmental background should vary according to the place where the earliest pottery had been used in the Japanese archipelago. The issues of the emergence of the earliest pottery, its application, and its historical significance should not have been generalized without careful consideration. Further consideration is a must for not only the emergence but also the popularization of the pottery and its relationships with the environment.

Key words: Earliest pottery, ¹⁴C dating, IntCal09, IntCal04, Odai-Yamamoto I site