

付 編

放射性炭素年代測定（AMS 測定）

（株）加速器分析研究所

上ミ野 A 遺跡出土炭化材の樹種

鈴木三男（東北大学附属植物園）

放射性炭素年代測定 (AMS 測定)

(株) 加速器分析研究所

1. 化学処理工程

- (1) メス・ピンセットを使い、根・土等の付着物を取り除く。
- (2) 酸-アルカリ-酸 (AAA: Acid Alkali Acid) 処理により不純物を化学的に取り除く。その後、超純水で中性になるまで希釈し、乾燥させる。なお、AAA 処理においては通常 1mol/l (1M) の塩酸 (HCl) と水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液を用い、表 1 に「AAA」と記載するが、アルカリ濃度が 1M 未満の場合は「AaA」と記載する。
- (3) 試料を燃焼させ、二酸化炭素 (CO_2) を発生させる。
- (4) 液体窒素とエタノール・ドライアイスの温度差を利用し、真空ラインで二酸化炭素を精製する。なお、酸化回収率 (%) = 回収した炭素重量 (mg) / 試料の燃焼重量 (mg) を表中に記載した。
- (5) 精製した二酸化炭素を鉄を触媒として水素で還元し、グラファイト (C) を生成させる。
- (6) グラファイトを内径 1mm のカソードにハンドプレス機で詰め、それをホイールにはめ込み、測定装置に装着する。

2. 測定方法

タンデム加速器をベースとした ^{14}C -AMS 専用装置 (NEC 社製) を使用し、 ^{14}C の計数、 ^{13}C 濃度 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)、 ^{14}C 濃度 ($^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$) の測定を行う。測定では、米国国立標準局 (NIST) から提供されたシュウ酸 (HOx II) を標準試料とする。この標準試料とバックグラウンド試料の測定も同時に実施する。

3. 算出方法

- (1) $\delta^{13}\text{C}$ は、試料炭素の ^{13}C 濃度 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) を測定し、基準試料からのずれを千分偏差 (‰) で表した値である (表 1)。AMS 装置による測定値を用い、表中に「AMS」と注記する。
- (2) ^{14}C 年代 (Libby Age: yrBP) は、過去の大気中 ^{14}C 濃度が一定であったと仮定して測定され、1950 年を基準年 (0yrBP) として遡る年代である。年代値の算出には、Libby の半減期 (5568 年) を使用する (Stuiver and Polach 1977)。 ^{14}C 年代は $\delta^{13}\text{C}$ によって同位体効果を補正する必要がある。補正した値を表 1 に、補正していない値を

参考値として表 2 に示した。 ^{14}C 年代と誤差は、下 1 桁を丸めて 10 年単位で表示される。また、 ^{14}C 年代の誤差 ($\pm 1\sigma$) は、試料の ^{14}C 年代がその誤差範囲に入る確率が 68.2%であることを意味する。

- (3) pMC (percent Modern Carbon) は、標準現代炭素に対する試料炭素の ^{14}C 濃度の割合である。pMC が小さい (^{14}C が少ない) ほど古い年代を示し、pMC が 100 以上 (^{14}C の量が標準現代炭素と同等以上) の場合 Modern とする。この値も $\delta^{13}\text{C}$ によって補正する必要があるため、補正した値を表 1 に、補正していない値を参考値として表 2 に示した。
- (4) 暦年較正年代とは、年代が既知の試料の ^{14}C 濃度を元に描かれた較正曲線と照らし合わせ、過去の ^{14}C 濃度変化などを補正し、実年代に近づけた値である。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に対応する較正曲線上の暦年代範囲であり、1 標準偏差 ($1\sigma = 68.2\%$) あるいは 2 標準偏差 ($2\sigma = 95.4\%$) で表示される。暦年較正プログラムに入力される値は、 $\delta^{13}\text{C}$ 補正を行い、下 1 桁を丸めない ^{14}C 年代値である。なお、較正曲線および較正プログラムは、データの蓄積によって更新される。また、プログラムの種類によっても結果が異なるため、年代の活用にあたってはその種類とバージョンを確認する必要がある。ここでは、暦年較正年代の計算に CalPal 2007 (online 版) を使用した。暦年較正年代については、特定のデータベース、プログラムに依存する点を考慮し、プログラムに入力する値とともに参考値として表 2 に示した。暦年較正年代は、 ^{14}C 年代に基づいて較正 (calibrate) された年代値であることを明示するために「cal BC/AD」または「cal BP」という単位で表される。

4 測定結果

測定結果は、以下の 2 つの表のとおりである。

付表 1.1

測定番号	試料名	採取場所	試料 形態	処理 方法	酸化回収 率(%)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰) (AMS)	$\delta^{13}\text{C}$ 補正あり	
							Libby Age (yrBP)	pMC (%)
IAAA-100029	1 (KM00-8139)	上ミ野 A 遺跡 BF04 区	炭化物	AAA	67	-24.51 ± 0.44	10,460 ± 40	27.19 ± 0.13
IAAA-100030	2 (KM91-C2)	上ミ野 A 遺跡 BE02 区	炭化物	AAA	68	-26.99 ± 0.30	23,230 ± 80	5.55 ± 0.06

[#3602]

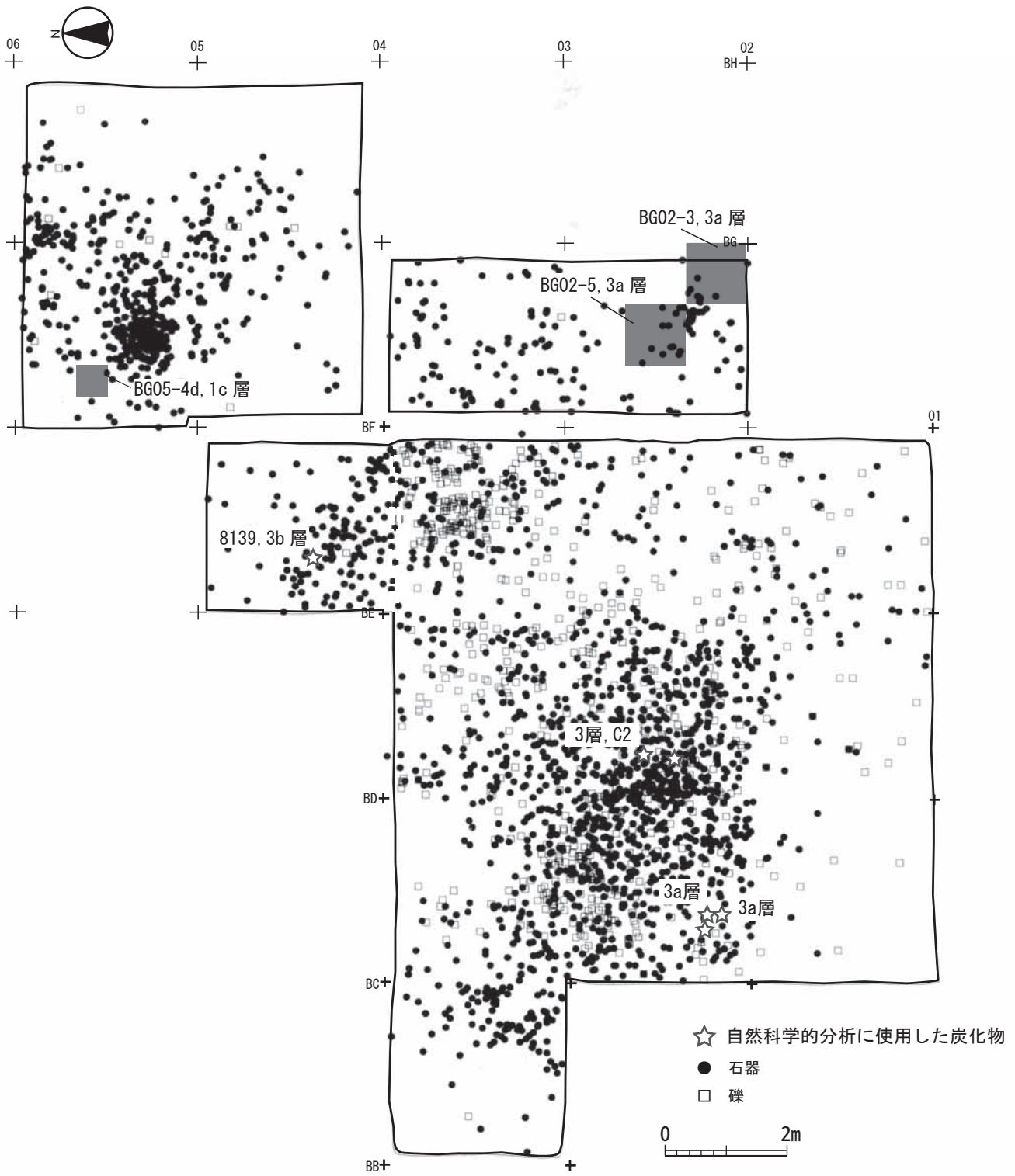
付表 1.2

測定番号	$\delta^{13}\text{C}$ 補正なし		暦年較正用 (yrBP)	1 σ 暦年代範囲 (cal BP)	1 σ 暦年代範囲 (cal BC/AD)
	Age (yrBP)	pMC (%)			
IAAA-100029	10,450 ± 40	27.22 ± 0.13	10,460 ± 38	13376 ± 121	11426 ± 121 (cal BC)
IAAA-100030	23,260 ± 80	5.53 ± 0.06	23,228 ± 83	27986 ± 190	26036 ± 190 (cal BC)

[参考値]

参考文献

Stuiver, M., Polach, H.A., 1977 Discussion: Reporting of ^{14}C data, Radiocarbon 19(3), 355-363



付図 1.1 自然科学的分析資料の平面分布

Fig.1.1. Distribution of artifacts used to analyze of natural science.

上ミ野 A 遺跡出土炭化材の樹種

鈴木三男（東北大学植物園）

山形県新庄市上ミ野 A 遺跡から出土した炭化材 3 点の樹種を調べた。出土した炭化材を室内で十分に乾燥させた後、反射顕微鏡を用いて炭化材の破片表面を観察した。試料はいずれも炭化材の薄片で 1 年輪を跨ぐ大きさがないため、道管の配列は十分に観察できなかった。

同定結果

KM00-8139 ニレ属？（ニレ科？）

試料径 5mm ほどの小さな破片で、横断面で薄壁の小道管が集合している状態が見える。道管の穿孔は単一、らせん肥厚は確認されていない。放射組織は 1-3 細胞幅のほぼ同性で、接線断面での形状は比較的形の良い紡錘形である。これらの形質からニレ科のハルニレ、オヒョウニレなどのニレ属の材であることが考えられたが、年輪はじめの大道管は試料が小さいため見る事が出来ないため確証は得られない。

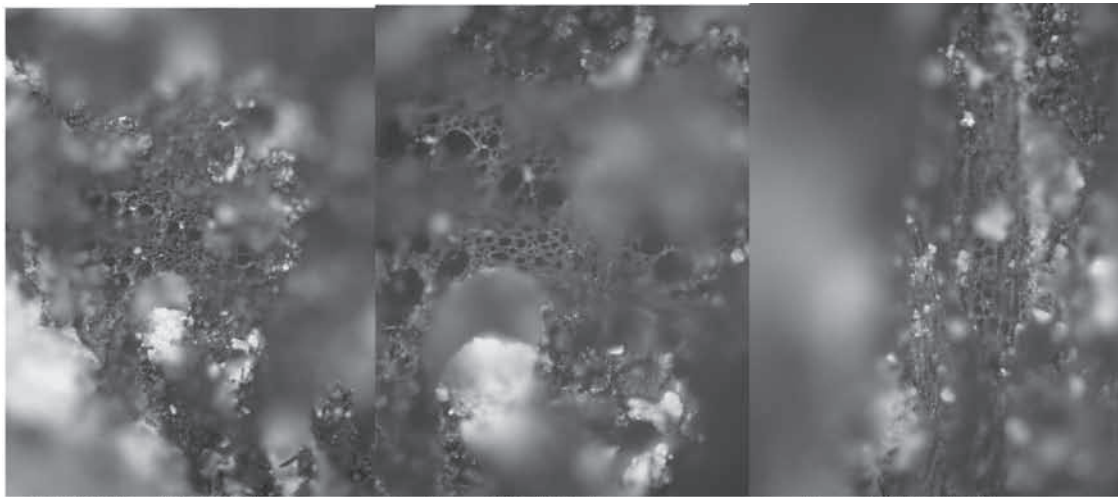
KM91-C2 クリ or ナラ類（ブナ科）

年輪のはじめに大きな道管があり、晩材部では薄壁多角形の小道管がやや火炎状に集まってある。道管の穿孔は単一。放射組織は単列同性。これらの形質からブナ科のクリまたはコナラ属のコナラ節（ミズナラ、コナラ、カシワなど）の材であるといえる。この両者の区別点はクリは単列放射組織のみであるのに対し、コナラ節は単列と複合の 2 つの放射組織を持つことにある。しかし試料が小さく、観察できた範囲では複合放射組織は確認できなかったが、それがある材である（コナラ節）である可能性が否定できない。

道管の配列の仕方はどちらかと言えばコナラ節的である。

KM91-C3 広葉樹材

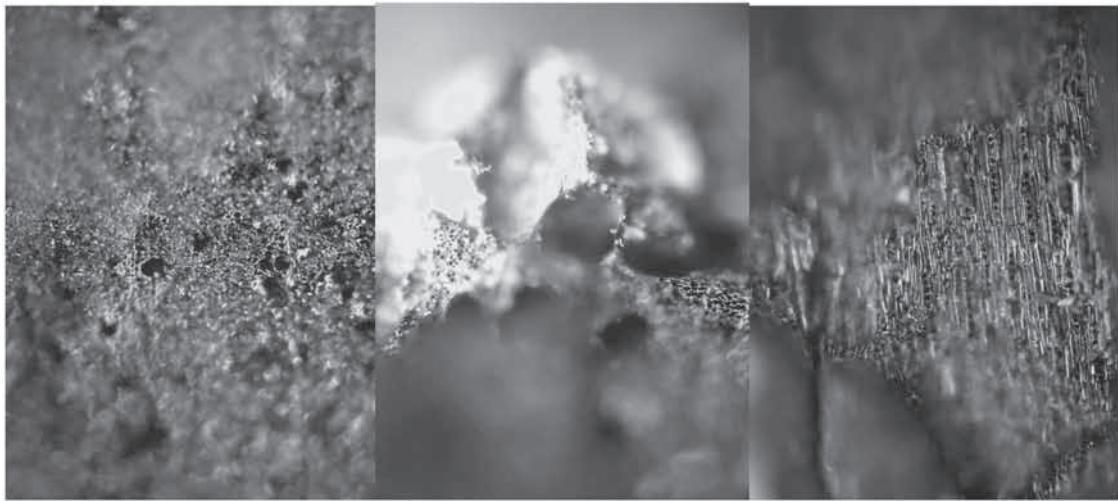
組織の保存が非常に悪い炭化材で、観察できた範囲には大道管が見あたらないことから、散孔材かあるいは環孔材で早材部分を欠いているためかは判別できない。道管の穿孔は不明。放射組織は多列、同性的である。残念ながらこれ以上の形質は観察できないため、「広葉樹材」であるといえない。



1. KM00-8139 横断面×30

2. 同 横断面×60

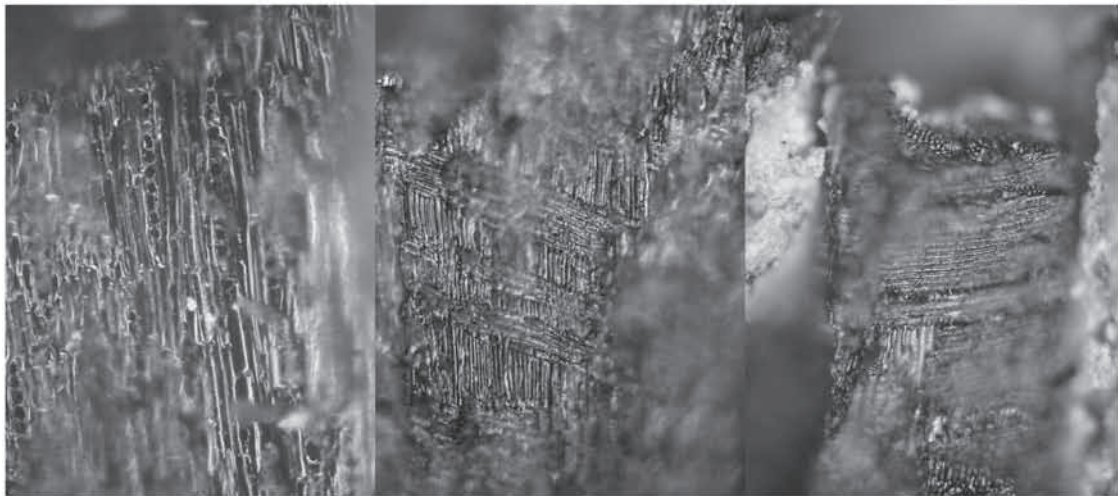
3. 同 接線断面×60



4. KM-91-C2 横断面×30

5. 同 横断面×30

6. 同 接線断面×30



7. KM-91-C2 接線断面×60

8. 同 放射断面×30

9. KM-91-C3 放射断面×30

付図 2.1 上ミ野 A 遺跡出土炭化材の樹種

Fig.2.1. Carbonized woods from the Kamino-A site.