

研究報告 2 西町地内埋没樹木について

堀内大介（主査学芸員）、高橋 敦・千葉博俊（パリノサーヴェイ）

1 出土状況

この埋没樹木は、富山市西町地内において実施された松川貯留管建設工事の際に発見されたものである。

出土地点は、富山城下町遺跡主要部（2011048）に含まれ、出土地点に隣接する「TOYAMA キラリ」ビルの調査では、地表下1.0～1.6mで江戸時代の遺構を上下2層検出していた。

平成27年1月、空気抜き管の削進工事中に、地表下約4～5m付近で樹木にぶつかったため、これを切削し引き上げた後、2月2日、この事実が富山市上下水道局下水道課を通じて知るところとなった。現地で引き上げた樹木の確認を行ったところ、自然木であることを確認した。

樹木は斜めに切断された状態で引き上げられていた。これは、横倒しになっていた樹木の一部を斜めに掘削していた掘削機が切断したからと考えられる。

地下から掘り出された埋没樹木は、直径160cm以上、長さ90cmの幹部である。

この埋没樹木について、放射性炭素年代測定と樹種同定を行った。
(堀内)

2 自然科学分析結果

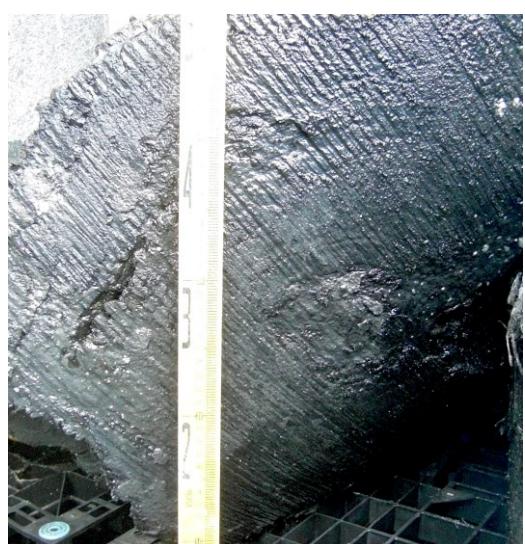
(1) 試料

分析に供された倒木試料は、丸木状を呈する樹木（直径約60cm）より採取された最外年輪を含む木片である。木片には樹皮は確認できなかつたものの、肉眼および顕微鏡観察では樹皮直下に近い部分であることが確認された。本分析では、木片に観察された最外年輪を含む数年輪分を放射性炭素年代測定に供し、さらに残存する部分を樹種同定に供した。

(2) 分析方法

① 放射性炭素年代測定

測定試料に土壤や根等の目的物と異なる年代を持つものが付着している場合、これらをピンセット、超音波洗浄等により物理的に除去する。その後、HClによる炭酸塩等酸可溶成分の除去、NaOHによる腐植酸等アルカリ可溶成分の除去、HClによりアルカリ処理時に



埋没樹木断面
平行な線は工事切削痕

生成した炭酸塩等酸可溶成分の除去を行う（酸・アルカリ・酸処理）。試料をバイコール管に入れ、1g の酸化銅（II）と銀箔（硫化物を除去するため）を加えて、管内を真空にして封じきり、500°C (30 分) 850°C (2 時間) で加熱する。液体窒素と液体窒素+エタノールの温度差を利用し、真空ラインにて CO₂ を精製する。真空ラインにてバイコール管に精製した CO₂ と鉄・水素を投入し封じ切る。鉄のあるバイコール管底部のみを 650°C で 10 時間以上加熱し、グラファイトを生成する。化学処理後のグラファイト・鉄粉混合試料を内径 1mm の孔にプレスして、タンデム加速器のイオン源に装着し、測定する。

測定機器は、3MV 小型タンデム加速器をベースとした ¹⁴C-AMS 専用装置 (NEC Pelletron 9SDH-2) を使用する。AMS 測定時に、標準試料である米国国立標準局 (NIST) から提供されるシュウ酸 (HOX-II) とバックグラウンド試料の測定も行う。また、測定中同時に ¹³C/¹²C の測定も行うため、この値を用いて $\delta^{13}\text{C}$ を算出する。

放射性炭素の半減期は LIBBY の半減期 5,568 年を使用する。また、測定年代は 1,950 年を基点とした年代 (BP) であり、誤差は標準偏差 (One Sigma; 68%) に相当する年代である。暦年較正は、RADIOCARBON CALIBRATION PROGRAM CALIB REV7.1.0 (Copyright 1986–2015 M Stuiver and PJ Reimer) を用い、誤差として標準偏差 (One Sigma) を用いる。

暦年較正とは、大気中の ¹⁴C 濃度が一定で半減期が 5,568 年として算出された年代値に対し、過去の宇宙線強度や地球磁場の変動による大気中の ¹⁴C 濃度の変動、及び半減期の違い (¹⁴C の半減期 5,730±40 年) を較正することである。暦年較正は、CALIB 7.1.0. のマニュアルに従い、1 年単位まで表された同位体効果の補正を行った年代値および北半球の大気中炭素に由来する較正曲線を用いる。

暦年較正結果は $\sigma \cdot 2\sigma$ (σ は統計的に真の値が 68.2% の確率で存在する範囲、 2σ は真の値が 95.4% の確率で存在する範囲) の値を示す。また、表中の相対比は、 $\sigma \cdot 2\sigma$ の範囲をそれぞれ 1 とした場合、その範囲内で真の値が存在する確率を相対的に示したものである。なお、較正された暦年代は、将来的に暦年較正曲線等の改正があった場合の再計算、再検討に対応するため、1 年単位で表された値を記す。

②樹種同定

木片の観察を行った後、剃刀を用いて木片より木口（横断面）・柾目（放射断面）・板目（接線断面）の 3 断面の徒手切片を作成し、ガム・クロラール（抱水クロラール、アラビアゴム粉末、グリセリン、蒸留水の混合液）で封入し、プレパラートとする。プレパラートは、生物顕微鏡で木材組織の種類や配列を観察し、その特徴を現生標本および独立行政法人森林総合研究所の日本産木材識別データベースと比較して種類（分類群）を同定する。

なお、木材組織の名称や特徴は、島地・伊東 (1982) や Wheeler 他 (1998) を参考にする。また、日本産木材の組織配列は、林 (1991) や伊東 (1995–1999) を参考にする。

(3) 結果

① 放射性炭素年代測定

倒木試料の同位体効果による補正を行った測定結果（補正年代）は 2,500±20BP である。また、暦年較正結果 (2σ) は calBC 774 – calBC 540 を示す（表 1、図 1）。

②樹種同定

倒木試料は、広葉樹のクリに同定された。以下に、解剖学的特徴等を記す。

- ・クリ (*Castanea crenata* Sieb. et Zucc.) ブナ科クリ属

環孔材で、孔圈部は 3-4 列、孔圈外で急激に管径を減じたのち、漸減しながら火炎状に配列する。道管は单穿孔を有し、壁孔は交互状に配列する。放射組織は同性、單列、1-15 細胞高。

表1. 放射性炭素年代測定および暦年較正結果

試料	測定年代 (BP)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	補正年代 (暦年較正用 (BP))	暦年較正結果								相対比	測定番 号	
富山市西町 地先 倒木試料 木材(クリ)	$2,500 \pm 20$	-27.66 ± 0.26	$2,497 \pm 24$	σ	cal BC 762 -	cal BC 746	cal BP 2,711 -	2,695	0.131	IAAA- 143609				
				2σ	cal BC 686 -	cal BC 665	cal BP 2,635 -	2,614	0.163					
				cal BC 643 -	cal BC 553	cal BP 2,592 -	2,502	0.707						
				cal BC 774 -	cal BC 701	cal BP 2,723 -	2,650	0.237						
				cal BC 696 -	cal BC 540	cal BP 2,645 -	2,489	0.763						

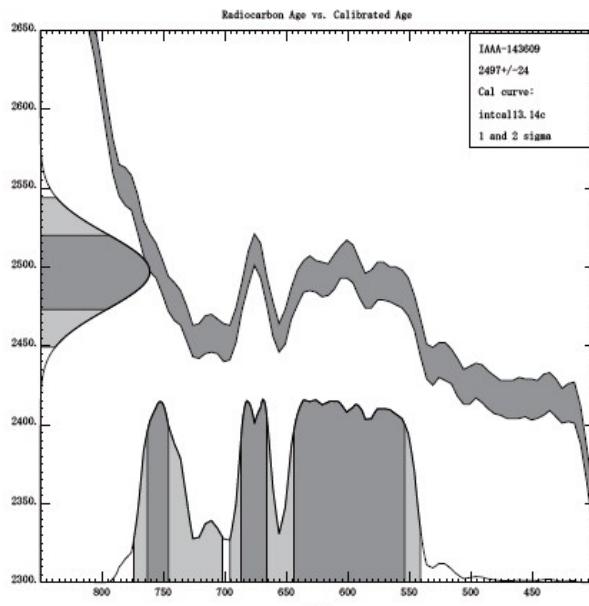


図1. 暦年較正結果



図2. 倒木試料出土地点(★:西町地先地点、●:千石町4丁目地点)
(国土地理院 地図情報システム「富山」および土地条件図を使用)

(4) 考察

富山市西町地先より出土した倒木試料の放射性炭素年代測定結果に基づく較正暦年代(2σ)はcalBC 774 – calBC 540であった。この結果について、小林(2009)などを参考とすると、本試料は縄文時代晩期後葉頃の資料と推定される。また、倒木試料は、広葉樹のクリに同定された。クリは、二次林などに生育する落葉高木であり、種実は収量が多く生食できることから、古くから有用植物として利用されている。

今回の倒木試料のような地中に埋没した樹木やいわゆる埋没林とされる樹木群の出土事例は、とくに入善沖の海底林や魚津の埋没林などが著名であるが、富山市域においても四方沖や神通川河口などで確認されており(木越・藤井 1965; 藤井・奈須 1988; 麻柄 1992など)、いずれも沿岸部を中心に分布する。一方、富山市域では、上述した沿岸部より内陸部、本地点と同様に常願寺川扇状地の扇端付近にあたる千石町4丁目地内(図2)のGL-6m付近よりコナラ節やクリなどの落葉高木からなる樹木群が確認されている(高橋・千葉 2015)。千石町より出土した樹木群は、一部の樹木(コナラ節)の放射性炭素年代測定により弥生時代中期の年代観が示されており、本地点の倒木試料より得られた年代観と概ね近似するほか、幹径が大径であるなどの共通点も指摘できる。また、これらの樹木群の出土地点は、土地条件図やボーリング調査結果などを参考とすると、かつての神通川や常願寺川扇状地を流下する河川の氾濫などの影響を受け易い領域であったと推定される。このことから、出土した樹木群は、おそらく集水域や調査地周辺の比較的安定した領域に分布した二次林などの森林に由来すると考えられる。

なお、本地点と千石町の樹木群が確認された地点は近接しており、立地(土地条件)なども類似することから、一帯には同様の資料が保存されている可能性が考えられる。そのため、

今後も同様の調査事例を蓄積するとともに、微化石分析などを用いた調査を行い、当時の古植生に関わる資料の作成が期待される。

(高橋・千葉)

3 総括

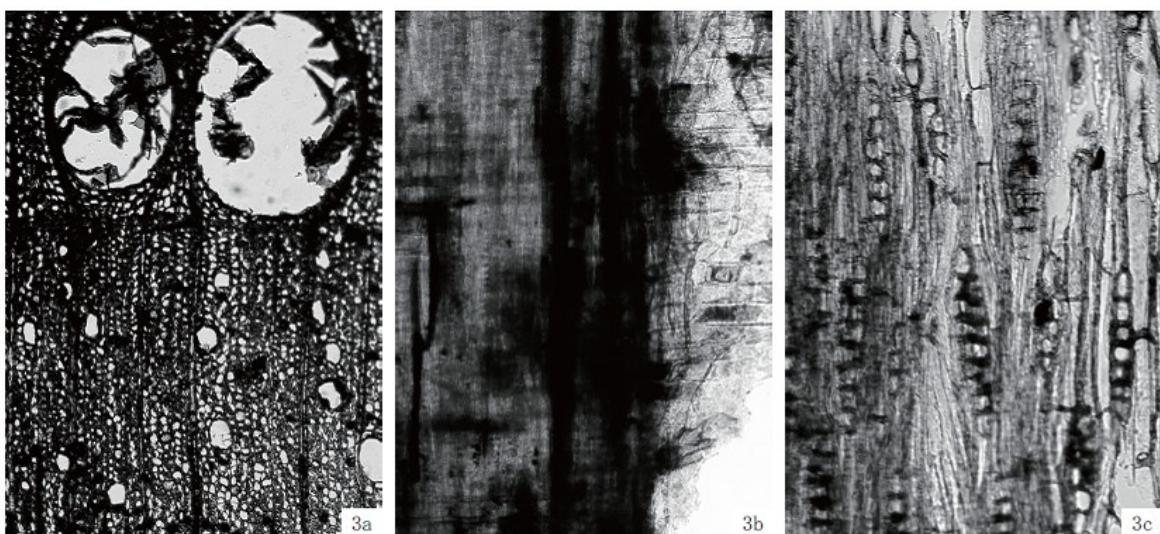
西町の樹木出土地点から約730m南西の千石町4丁目地内において、2,300年前の弥生時代中期の埋没樹木群（ブナ科のクリ属クリやブナ科コナラ属）が出土した。千石町4丁目出土樹木群は2,300年前の洪水によって倒木にあったと推測された。このことから、西町で発見した倒木樹木は、千石町4丁目の埋没樹木群よりも古い洪水によって押し倒されたものといえる。

千石町4丁目地内では、南西から北東方向へ進む複数の河川流路が確認されている。弥生時代中期にも洪水を引き起こした流路のほかに、縄文時代晩期に千石町4丁目を通り、西町方面へ進んだ別の流路があったと考えられる。

(堀内)

文献

- 麻柄一志 1992 埋没林のはなし ー埋没林研究の歴史を中心としてー. 魚津埋没林博物館, 81p.
- 藤井昭二・奈須紀幸（編） 1988 海底林 黒部川扇状地入善沖海底林の発見を中心として. 東京大学出版会, 163p.
- 林 昭三 1991 日本産木材 顕微鏡写真集. 京都大学木質科学研究所.
- 伊東隆夫 1995 日本産広葉樹材の解剖学的記載 I. 木材研究・資料, 31, 京都大学木質科学研究所, 81-181.
- 伊東隆夫 1996 日本産広葉樹材の解剖学的記載 II. 木材研究・資料, 32, 京都大学木質科学研究所, 66-176.
- 伊東隆夫 1997 日本産広葉樹材の解剖学的記載 III. 木材研究・資料, 33, 京都大学木質科学研究所, 83-201.
- 伊東隆夫 1998 日本産広葉樹材の解剖学的記載 IV. 木材研究・資料, 34, 京都大学木質科学研究所, 30-166.
- 伊東隆夫 1999 日本産広葉樹材の解剖学的記載 V. 木材研究・資料, 35, 京都大学木質科学研究所, 47-216.
- 木越邦彦・藤井昭二 1965 射水平野とその周辺産の炭質物の絶対年代とその意義. 放生津潟周辺の地学的研究, 富山新港資料調査編 II-2, 第一港湾建設局伏木富山港工事事務所, 15-19.
- 小林謙一 2009 近畿地方以東の地域への拡散. 弥生農耕のはじまりとその年代 西本豊弘編, 新弥生時代のはじまり 第4巻, 雄山閣, 55-82.
- 島地 謙・伊東隆夫 1982 図説木材組織. 地球社, 176p.
- 高橋 敦・千葉博俊 2015 III 千石町地内埋没樹木群の自然科学分析, 富山市内遺跡発掘調査概要 X V—太田本郷城跡・千石町地内埋没樹木群一, 富山市教育委員会, 34-39.
- 古川知明 2015 II 千石町地内埋没樹木群, 富山市内遺跡発掘調査概要 X V—太田本郷城跡・千石町地内埋没樹木群一, 富山市教育委員会, 32-33.
- Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E. (編) 1998 広葉樹材の識別 IAWAによる光学顕微鏡的特徴リスト. 伊東隆夫・藤井智之・佐伯 浩（日本語版監修）, 海青社, 122p. [Wheeler E. A., Bass P. and Gasson P. E., 1989, IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification].



3. クリ(倒木) a:木口, b:柾目, c:板目

100 μm:3a

100 μm:3b, 3c