

石川県尾口村目附谷の手取層群から産出した木材化石

寺田 和雄 福井県立恐竜博物館
関戸 信次 小松市立博物館
東野 外志男 石川県白山自然保護センター

FOSSIL WOODS FROM THE TETORI GROUP AT THE MEKKO VALLEY, OGUCHI, ISHIKAWA PREFECTURE

Kazuo TERADA, *Fukui Prefectural Dinosaur Museum*
Shinji SEKIDO, *Komatsu City Museum*
Toshio HIGASHINO, *Hakusan Nature Conservation Center*

はじめに

石川県尾口村尾添川の支流の目附谷(めっこだに)の上流域は手取層群が分布し、古くから保存の良い植物化石が産することで知られている(松尾ほか, 1976)。手取層群の植物化石は葉体化石だけでなく、珪化木等の木材化石も多産し、一部は直立樹幹(立株)として化石林を形成している。小倉謙・小林貞一・前田四郎(Ogura *et al.*, 1951)は、白峰村桑島の通称「化石壁」と湯の谷地域で確認された化石林を日本最古のものとして報告し、1957年に「手取川流域の珪化木産地」として2地点が国の天然記念物に指定された。さらに1987年には「白峰村百合谷(びゃこだん)の珪化直立樹幹」が石川県の天然記念物に指定された(白峰村教育委員会, 1989)。

手取統から産する木材化石の樹種については、島倉巳三郎が*Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothanと同定してから(島倉, 1932)、数多くの試料が検討されたにも関わらず、すべて同じ*X. latiporosum*の1種のみしか報告されていない(Ogura *et al.*, 1951; 石川県教育委員会, 1978; Suzuki and Terada, 1992など)。今回検討した目附谷の木材化石に関しても、Ogura *et al.* (1951)は、点数や試料の詳細はわからないものの採集地点に目附谷と記録し、他の地点の樹種も含めて*X. latiporosum*の1種のみであると報告している。また、松尾ほか(1975)も写真や詳細な記載はないものの、目附谷から産する木材化石はすべて*Xenoxylon*属であると言及している。

最近、岐阜県荘川村尾上郷谷の手取統で採集された木

材化石1試料が木生シダであることがわかり(寺田ほか, 2001)、*X. latiporosum*以外の樹種も産する可能性は十分にあることから、手取統の木材化石の十分な検討が必要であることとなった。そこで本報では目附谷から新たに採集した23点の木材化石につき検討した結果を報告する。

手取層群の木材化石研究

手取層群の木材化石の研究史に関しては、石川県教育委員会(1978)や鈴木・寺田(1988)で大まかに触れられている。最も古い研究は、1926年、田中睦男が岐阜県の大白川のガキ沢から採集した珪化木を観察し、針葉樹であることを明らかにした報告である(田中, 1926)。その後、東北帝国大学の卒業研究で手取川上流域に地質調査に入っていた長尾捨一が、桑島の宿の庭にあった珪化木を譲り受け、その標本を島倉巳三郎が樹種鑑定し、*Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothanであると報告した(島倉, 1932; Shimakura, 1936)。さらに小林貞一が白峰地域の調査で桑島「化石壁」と湯の谷地域に化石林が存在することを明らかにし、日本最古の化石林として「手取化石林」と呼び(小林, 1951)、小倉謙・小林貞一・前田四郎(Ogura *et al.*, 1951)は、この化石林の直立樹幹を含め、19地点から採集された珪化木を*X. latiporosum*と同定した。

その後、前田四郎が一連の手取層群の層序学的研究で、石川、富山、福井、岐阜にまたがった広範囲に*X.*

*latiporosum*が産することを言及し(前田, 1952, 1956, 1957a, b, 1961 など), 岐阜県荘川村尾上郷谷の東俣にも *X. latiporosum*の化石林が存在することを報告した(前田, 1954)。さらに前田は手取統に見られる化石林の産状から堆積環境について議論し(前田, 1955a), 手取層群の堆積相として *Xenoxylon*相を認識し, さらに立株状の産状をする化石壁型と倒木状の産状をする赤岩型の2タイプに分け, 自ら認めた手取層群の3亜層群(九頭竜亜層群, 石徹白亜層群, 赤岩亜層群)から *X. latiporosum*が産するとしている(前田, 1955b, 1961)。また, 前田四郎の研究の他に, 河合ほか(1957), 河合正虎(1961), 塚野善三(1969), 大村一夫(1973)も詳細な検討はされていないものの, 地層の説明などに *Xenoxylon*の珪化木が産すると記載されている。

1975年から手取ダム建設に伴い水没する「化石壁」を含めた手取川上流域の地質・古生物の詳細な調査が行われ「手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書」が発行

された(石川県教育委員会, 1978)。その中には, 湯の谷地域の化石林の産状や材の記載, 年輪間隔の周期性などが記載された。1987年には「白峰村百合谷の珪化直立樹幹」の石川県の天然記念物指定に伴い, 国指定天然記念物の桑島の「化石壁」と湯の谷地域の保存対策のための調査が行われ(白峰村教育委員会1988), その中で鈴木・寺田(1988)は白峰村桑島の「化石壁」と百合谷から新たに得られた9点の試料もすべて *X. latiporosum*であるとの報告をした(Suzuki and Terada, 1992)。

このように, 今まで手取統から産する珪化木はすべて *Xenoxylon latiporosum*であったため, 珪化木= *Xenoxylon latiporosum*のイメージが強く, 薄片プレパラートなどを作成しないで, 同定およびラベルについていることも少なくない。しかしながら, 最近, 寺田ほか(2001)は, 岐阜県荘川村尾上郷谷のコブ谷から採集した1試料が木生シダ材化石であることを報告した。初めて手取層群から *Xenoxylon*属以外の木材化石が見つかったことになる

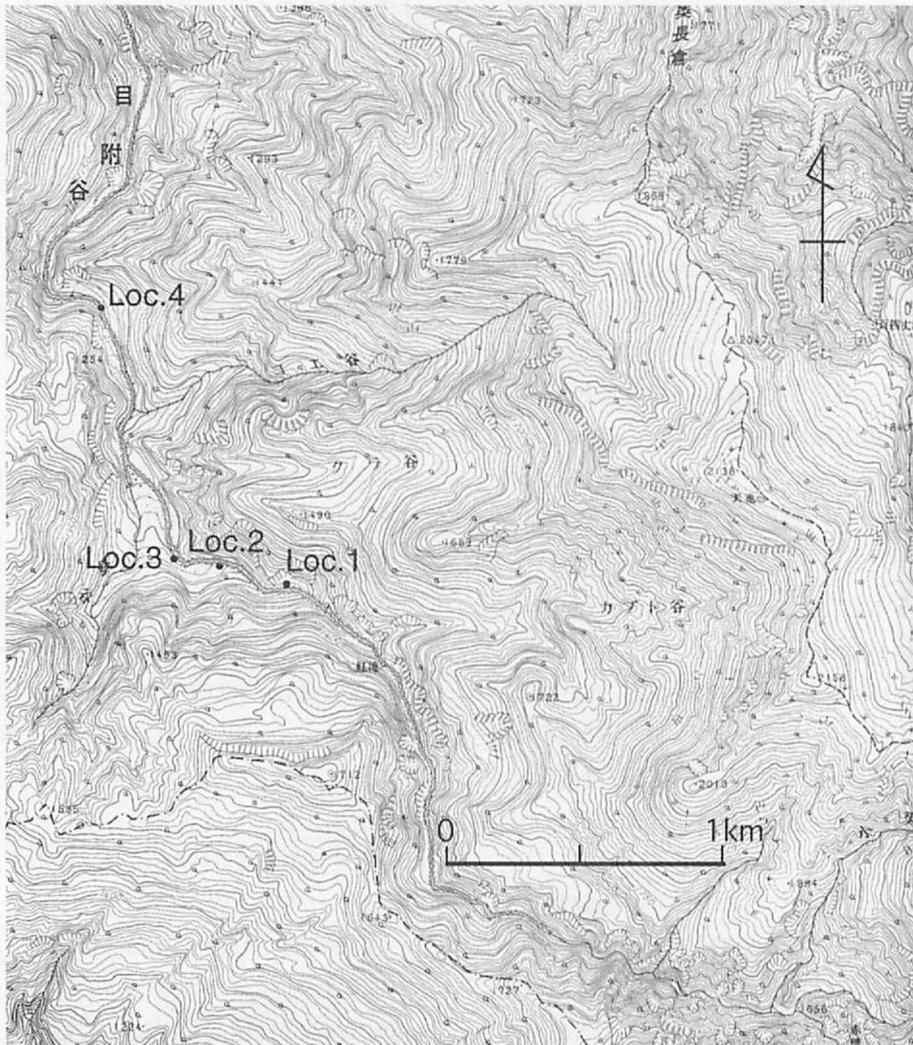


図1 目附谷の木材化石採集地点
地形図は国土地理院発行の「白峰」(1/2.5万)を使用

(Terada *et al.*, in preparation).

採集地点と方法

今回検討した23点の珪化木資料は、すべて石川県尾口村目附谷上流域から採集されたものである(表1, 図1)。23点中22点は、関戸が1953年から目附谷の植物化石調査の際に採集したものである。採集地点のLoc.1(図2)は、紅滝付近の松尾ほか(1976)で通称「ガレ」と呼ばれたところで、Loc.2はLoc.1より300m下流、Loc.3はさらに200m下流である(図1)。Loc.4はLoc.1より2.5km下流の右岸で(図1)、ここでの1試料HIG-1(図3)は立株(直立樹幹)から採集したものである(表1)。Loc.4の1試料以外は転石であるが、川による円磨がほとんど見られないのでは近くの露頭より崩れ落ちたものと思われる。この23点中3点の保存が悪く内部構造が確認できなかった(表1)。またX-16とX-19は採集した際には別々の番号をつけたが、割れた面がぴったりと接合したため同一個体であることがわかった。そこで19点の珪化木試料の木口面、板目面、柁目面の3方向の薄片プレパラートを作成し、光学顕微鏡を用いて観察した。



図2 Loc.1の全景(ガレ)



図3 HIG-1の立株 スケールは35cm

表1 目附谷産木材化石

標本番号	産地	産状	採集者	採集番号	採集年月日	長径×短径×高さ(cm)	保存状態
X-006	Loc.1	転石	関戸信次	75106	1975年	13×12×15	△
X-010	Loc.1	転石	関戸信次	75111	1975年	5×4×9	×
X-012	Loc.1	転石	関戸信次	75113	1975年	4×2×5.5	△
X-013	Loc.1	転石	関戸信次	75118	1975年	8×3.5×6.5	△
X-015	Loc.1	転石	関戸信次		1975年	12.5×9×11.5	△
X-016*	Loc.1	転石	関戸信次		1975年	8×5.5×10.5	△
X-017	Loc.1	転石	関戸信次		1975年	8×6.5×23	×
X-019*	Loc.1	転石	関戸信次		1975年	9.5×4.5×13.5	△
X-021	Loc.1	転石	関戸信次		1975年	5.5×1.5×10	△
X-025	Loc.3	転石	関戸信次	75062	1975年	14×7×20	△
X-026	Loc.3	転石	関戸信次	75063	1975年	6.5×3.5×4	△
X-027	Loc.2	転石	関戸信次		1975年	3.5×6.5×9	×
X-032	Loc.3	転石	関戸信次	53080556	1953年8月5日	5.5×1.5×10	○
X-033	Loc.3	転石	関戸信次		1975年	6.5×5×13	○
X-034	Loc.1	転石	関戸信次	75110	1975年	8×6.5×8	△
X-035	Loc.1	転石	関戸信次		1977年	29×20×9	◎
X-038	Loc.1	転石	関戸信次	77090	1977年	15×8×13	○
X-039	Loc.1	転石	関戸信次	77091	1977年	10×8×10	△
X-040	Loc.1	転石	関戸信次	77092	1977年	9.5×5×7	○
X-041	Loc.1	転石	関戸信次	77093	1977年	10.5×4×4	△
X-044	Loc.1	転石	関戸信次		1977年	9.5×7×8	△
SEK-01	Loc.1	転石	関戸信次		2000年8月25日	10×7×13	○
HIG-01	Loc.4	立株	東野外志男	99080801	1999年8月8日	19×14×7.5	△

*: 同じ個体

保存状態: ◎極めて良い、○良い、△良くない、×悪い

樹種について

検討した多くの標本は炭化していて保存が十分でないため、最も保存の良かった標本X-35で詳細な検討を行うこととした。

樹種：

Genus: *Xenoxylon* Gothan 1905

Species: *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan

材構造：

材は仮道管と放射柔組織からなる針葉樹材で、樹脂細胞、樹脂道は欠く。年輪界は明瞭で、早材部と晩材部の移行は比較的急で、早材部は数十の細胞からなり、晩材部は2～数細胞程度で狭い。年輪幅は0.5-2 mm程度(X-25は1 cm程度)。仮道管の接線径は50-80 μm で、放射径は早材部で60-80 μm 、晩材部で20-30 μm である。仮道管にはセプタ状の薄壁のチロースが頻繁に確認される。仮道管の内壁およびチロースには褐色の物質が着いている。仮道管の放射壁には大型で上下に扁平な楕円形の特徴的な有縁壁孔が密に接して1列に並ぶ。この有縁壁孔の放射径は約30 μm 、垂直径は約20 μm で開口部は円形で約5 μm である。放射組織は単列で、多くは1～10細胞高で低い。分野壁孔は大型の窓型で、1分野に1個がほとんどである。放射組織内や仮道管中には結晶は確認できない。

類縁：

この材の特徴は明瞭な年輪界を持つ針葉樹材で、樹脂細胞、樹脂道はなく、仮道管の放射壁には大型で扁平な楕円形の有縁壁孔が1列に密に並び、分野壁孔は大きな窓型である。以上の形質から、今まで報告されている *Xenoxylon latiporosum* であると思われる。X-35以外の18点も観察できる範囲ですべて上述の形質を持ち、異なった点が見られないことから、すべて *X. latiporosum* であると見なすのが適当である。

X. latiporosum は Cramer (1868) によってノルウェーのスピッツベルゲンの上部ジュラ系から *Pinutes latiporosus* Cramer として記載された種で、Gothan (1905) により、*Xenoxylon* として組みかえられた。この種はノルウェー以外に、イギリス、ポーランド、ドイツ、ベトナム、ロシア中央部、シベリア、中国、朝鮮、アラスカなど北半球の広範囲から報告され (Tsunada and Yamazaki, 1987; Philippe and Thevenard, 1996)、日本では、この手取層群のほか、新潟・富山県のジュラ系来馬層群 (Watari, 1961; 鈴木ほか, 1982)、岡山県の三疊系成羽層群 (Shimakura and Fujiyama, 1962) から報告さ

れている。

また、この *Xenoxylon* 属には10数種知られているが (Philippe and Thevenard, 1996)、その類縁に関しては未だ明らかになっていない。先達の研究から、ナンヨウスギ科、コウヤマキ科、マキ科などに属するとの見解もあるが、中生代初期に多様化した針葉樹類のグループとして Kräusel (1949) が提唱した Protopinaceae (原マツ科) に置いておく方が良いと考えている。

Xenoxylon 属は xeno- : 不明な、-xylon : 材で“材質不明の材”ということから、ザイシツフメイ属と訳された (松尾秀邦訳) (石川県教育委員会, 1978)。ザイシツフメイ属と名付けられたためか、何種類かの葉体化石の幹であると間違っ取られることがあるが、材質不明と言うのは現生種に類縁が考えられる分類群が存在しないため、*Xenoxylon latiporosum* という種は明らかに1種である。

おわりに

今回新たに検討した目附谷の手取層群からの珪化木19点すべてが、*Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan であると見なした。これは先達が報告されてきた手取層群の珪化木の樹種結果と同じである。島倉や小倉の研究から半世紀以上経っても、手取層群の木材化石は、寺田ほか (2001) の木生シダ材化石の1点にすぎず、それ以外はすべて *X. latiporosum* であった。先達も指摘しているように、手取層群からは数種の裸子植物の葉体化石が報告されているにもかかわらず、1種の木材化石しか見つからないのは非常に興味深いことである。

前田 (1955) が *Xenoxylon latiporosum* について、1) 地史学上の課題、2) 植物分布区上の課題、3) 所属上の課題の3つの課題を指摘した。地史学上の課題とは、*X. latiporosum* は地層の対比の重要な資料となりうることから、多くの産地からの発見を望むものであった。この課題に関しては、その後の研究で多くの産地で *X. latiporosum* が報告されることとなり、本報もそれを追隨するものとなった。2つめの植物分布区上の課題とは、世界各地の資料と本邦産の資料の比較から、繁殖した環境・古地理を明らかにすることであった。この課題に関しては、Tsunada and Yamazaki (1987) が、三疊紀末からジュラ紀にヨーロッパからアジアにかけて北半球に分布を広げた *Xenoxylon* 属は、白亜紀にはヨーロッパから衰退し、白亜紀後期にはサハリンやアラスカにわずかに分布変遷していったこと指摘した。さらに最近では Philippe and Thevenard (1996) が、中生代を通じての

*Xenoxylon*属の分布と大陸の分布から、極に近い冷涼でかつ大陸縁の比較的湿潤な環境に繁茂していたことを言及している。3つめの所属上の課題とは、地層から *Xenoxylon latiporosum* に結合する枝や葉・種子を探し出し、所属の解明をしたいというものであった。この課題に関しては、これほど汎北半球で報告されているにもかかわらず、明らかになっていない。結合する葉体化石も、共産することが多い *Podozamites* 属の可能性を指摘する研究者もいるが、明らかになっていない (Philippe and Thevenard, 1996)。このように前田 (1955) が指摘した3つの課題のうち、3つめの所属上の課題が未だに解明されていないことになる。

近年、手取層群における恐竜化石などの脊椎動物化石の発見から各地で大規模な調査が行われ、珪化木などの木材化石も時折採集されている。珪化木は一見したところでは樹種がわからないことから、珪化木=*Xenoxylon latiporosum* と片づけられるきらいがある。しかしながら、新たな樹種の発見や *Xenoxylon* の所属上の問題などを明らかにするため、今後も一つ一つ詳細な検討が必要であると思われる。

文 献

- Cramer, C. (1868) Fossile Hölzer der arctischen Zone. In: Heer, O. ed. Flora fossilis arctica - Die fossile Flora der Polarländer. Zurich. pp. 167-180.
- Gothan, W. (1905) Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermen-Hölzer. Abhandl. Preuss. Geol. Landesanst., 44, 1-108.
- 石川県教育委員会 (1978) 手取川流域の手取統珪化木産地調査報告書。301p. 117図版, 付図。
- 河合正虎 (1961) 飛騨高原西部における後期中生代の地殻変動 第3報—白山周辺地域の地質学的研究—。地質調査所月報, 第12巻第10号, 747-762。
- 河合正虎・平山健・山田直利 (1957) 5万分の1地質図幅「荒島岳」および同説明書。地質調査所, 123p
- 小林貞一 (1951) 白山をめぐる地域の地質, 特に手取統について。石川県「白山をめぐる地域の地質」, 1-20。
- Kräusel, R. (1949) Die Fossilen Koniferenhölzer (Unter Ausschluss von *Araucarioxylon* Kraus) . II: Kritische Untersuchungen zur Diagnostik lebender und fossiler Koniferen-Hölzer. Palaentographica B, 89, 83-203.
- 前田四郎 (1952) 岐阜県九頭竜川上流域の手取統の層位学的研究。地質学雑誌, 58, 401-410。
- 前田四郎 (1954) 岐阜県庄川上流地域の手取化石林について。東京教育大学理学部地質学鉱物学教室研究報告, 3, 43-47。
- 前田四郎 (1955a) 手取化石林の堆積環境。堆積学研究, 9, 12-13。
- 前田四郎 (1955b) 手取層群の化石相。千葉大学文理学部紀要, 第1巻第4号, 293-299。
- 前田四郎 (1956) 富山県常願寺川地域の手取層群の層序と構造。千葉大学文理学部紀要, 第3巻第1号, 44-49。
- 前田四郎 (1957a) 福井県九頭竜川上流上半原地域の手取層群の層序と構造。千葉大学文理学部紀要, 第2巻第2号, 143-147。
- 前田四郎 (1957b) 福井県打波川および石徹白川流域の手取層群の層序と構造。地質学雑誌, 63, 357-365。
- 前田四郎 (1961) 手取層群の地史学的研究。千葉大学文理学部紀要, 第3巻第3号, 369-424。
- 松尾秀邦・大村一夫・東野外志男 (1976) 目付谷における手取統植物群。石川県白山自然保護センター研究報告, 3, 17-30。
- 大村一夫 (1973) 飛騨産地に分布する白亜系の層位学的研究I: 北陸地方の白亜系。金沢大学教養部論集 (自然科学), 10, 107-153。
- Philippe, M. and Thevenard, F. (1996.) Distribution and palaeoecology of the Mesozoic wood genus *Xenoxylon*: palaeoclimatological implications for the Jurassic of Western Europe. Rev. Palaeobot. Palynol, 91, 353-370。
- 島倉巳三郎 (1934) 化石木に関する研究雜記III. V. 東亜に於ける *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan. 地質学雑誌, 41, 9-13。
- Shimakura, M. (1936) Studies on fossil woods from Japan and adjacent lands, I. Some Jurassic woods from Japan and Manchoukuo. Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ. Ser.2 (Geology), 18, 267-298。
- Shimakura, M. and Fujiyama, I. (1962) Sur le *Xenoxylon latiporosum* dans le Trias du Nariwa Group. J. Geol. Soc. Jpn., 68, 418-419。
- 鈴木三男・後藤道治・赤羽久忠 (1982) 富山・新潟両県の来間層群の材化石。金沢大学教養部論集 (自然科学), 19, 43-61。
- 鈴木三男・寺田和雄 (1988) (3) 植物化石 a: 手取統産の珪化木の樹種について。手取川流域の珪化木産地保存対策調査報告書。白峰村教育委員会。9-15。
- Suzuki, M. and Terada, K. (1992) *Xenoxylon* fossil woods from the Lower Cretaceous Akaiwa Subgroup of Shiramine, Central Japan. J. Phytogeogr. & Taxon., 40, 91-97。
- 田中睦男 (1926) 手取統より出でし化石樹幹。地質学雑誌,

33, 370-378.

寺田和雄・関戸信次・西田治文 (2001) 初めて手取層群 (下部白亜系) から発見された木生シダ化石. 日本植生史学会第16回大会講演要旨集, 37.

Terada, K., Sekido, S., Nishida, H. and Matsuoka, H. (in preparation) First record of tree fern stem from Tetori Group, Gifu Prefecture, Japan.

Ogura, Y., Kobayashi, T. and Maeda, S. (1951) Discovery of erect stumps of *Xenoxylon latiporosum* in the Jurassic Tetori Series in Japan. Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan N.S., No.4, 113-119.

塚野善三 (1969) 福井県地質図 (15万分の1) 並びに同説明書. 福井県. 117p.

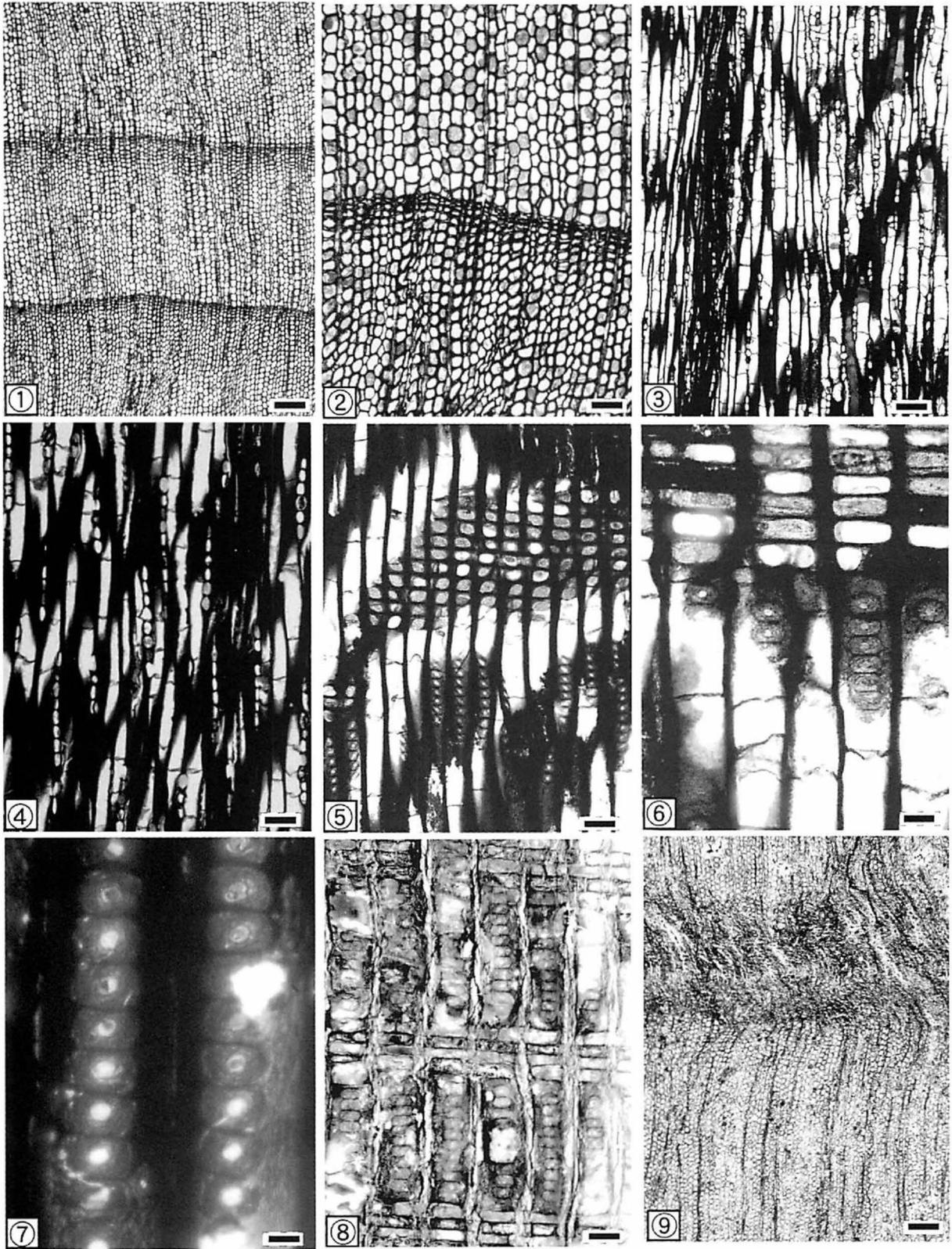
Tsunada, K. and Yamazaki, S. (1987) Distribution of Mesozoic Coniferous Woods in Eurasia. In Taira, A. and Tashiro, M. eds. Historical Biogeography and Plate Tectonic Evolution of Japan and Eastern Asia, pp. 201-221, TERRAPUB, Tokyo.

Watari, S. (1960) On some structure and affinity of *Xenoxylon latiporosum*. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, 3, 7, 511-521

要 旨

寺田和雄・関戸信次・東野外志男, 2002, 石川県尾口村目附谷の手取層群から産出した木材化石. 手取川流域中生代手取層群調査報告書, 31-37.

石川県尾口村尾添川の支流目附谷の手取層群から新たに採集した23点の木材化石の樹種を検討した。試料は目附谷上流域の4カ所から採集したもので、1点は直立樹幹、それ以外は転石であった。23点中、内部構造が保存されていたものは19点で、そのすべてが、原マツ科 (Protopinaceae) の *Xenoxylon latiporosum* (Cramer) Gothan であった。この結果は、先達の手取層群の木材化石の研究と同じで、*Xenoxylon latiporosum* の1種が手取層群内に多産することをさらに裏付けた。



図版 目附谷産木材化石の顕微鏡写真

1～6：X-35. 1, 2：横断面. 明瞭な年輪界が見られる. スケール：1: 250 μ m, 2: 100 μ m； 3, 4：接線断面. 1～10細胞高の放射組織と薄壁のチロースが見られる. スケール：3: 100 μ m, 4: 50 μ m； 5, 6：放射断面. 窓型の分野壁孔と上下に扁平した楕円形の有縁壁孔見られる. スケール：5: 50 μ m, 6: 25 μ m.

7：X-33. 放射断面. 縦に1列に密に並んだ楕円形の有縁壁孔. スケール：10 μ m； 8：SEK-1. 放射断面. 密に並んだ楕円形の有縁壁孔見られる. スケール：50 μ m； 9：X-25. 横断面. 年輪幅が広く, 早材部がつぶれている. スケール：250 μ m.