

下宅部遺跡から出土したウルシ属とヌルデ属果実

Endocarps of *Toxicodendron* and *Rhus* Excavated from the Shimo-yakebe Site

YOSHIKAWA Junko, KOBAYASHI Kazutaka and KUDO Yuichiro

吉川純子・小林和貴・工藤雄一郎

はじめに

縄文時代においては北海道南茅部町垣ノ島 B 遺跡の漆塗副葬品 [南茅部町埋蔵文化財調査団, 2002] をはじめとして日本各地で漆製品が出土したため、ウルシ木材 [Noshiro & Suzuki, 2004] やウルシ花粉の同定 [吉川, 2006] に関する研究が行われた。また現生と遺跡出土のウルシ属及びヌルデ属内果皮の形態の検討が行われ [吉川・伊藤, 2004; 伊藤, 2006; 吉川・伊藤, 2006], 内果皮外層を構成する細胞の形態により他のウルシ属やヌルデ属からウルシが識別できるとされた。

現生及び化石のウルシ属内果皮の表面と壁構造の検討例としては、このうち、吉川・伊藤 [2004] は、縦断切片の観察に基づき、ウルシの内果皮外層を構成する細胞が長い柱状で、紡錘形のハゼノキ、ヤマハゼ、ヤマウルシ、ツタウルシや、多角形で柱状にならないヌルデと区別でき、ウルシ果実の同定が可能であるとした。しかしこの報告で検討された現生果実標本は少なく、その後の検討によりヌルデにもウルシと同様の柱状の内果皮外層が確認された。そこで本報告では、現在日本に分布するウルシ属 5 種とヌルデ属 1 種の現生内果皮の細胞形態を再検討する。

ウルシ樹液の採取痕と考えられる使用痕のあるウルシ木材が出土した東京都下宅部遺跡では各時期の遺構から化石ウルシ属内果皮が検出されている [佐々木, 2006; 佐々木・工藤, 2006]。本研究では現生内果皮形態の再検討に基づき、下宅部遺跡から出土した内果皮が同定できるかどうかを検討する。

1. 現生果実の構造

1) 形態の検討方法

観察に用いた現生のウルシ属とヌルデ属の試料は表 1 に示すとおりである。内果皮外側の蠟質物質を木べらなどで取り除いた後、内果皮の高さと幅を計測した。

ウルシ属 5 種とヌルデ属 1 種の表面を実体顕微鏡で確認したところ内果皮表面に結晶物が一部残っていたため、これらを除去するため 8% 塩酸水溶液処理 30 分, 10% フッ化水素酸水溶液処理 15 分, キシレン処理 10 分をおこなった。各薬品処理後に顕微鏡で結晶の残存状況を確認したが、ウルシについては部分的に結晶が残った。処理後の果実は反射光式生物顕微鏡で表面を観察した。内果皮壁の断面構造を観察するため、試料をエタノール脱水処理後スパー樹脂に包埋し回転式ミクロ

表1 観察に使用した現生ウルシ属及びヌルデ属

分類群	採取地		TUS No.
ウルシ	新潟	上越市高田城跡	186711
	山形	高島町二井宿	-
	山形	小国町金目	-
	岩手	二戸市一戸町	-
ヤマウルシ	山梨	山中湖村	91431
	北海道	仁木町	89465
ツタウルシ	岐阜	根尾村河内谷	171050
	宮城	東松島市宮戸島大浜	27834
	宮城	七ヶ宿町玉ノ木原	-
	青森	むつ市石蔵平	145261
ハゼノキ	沖縄	宜野座村	82280
	鹿児島	肝付町大隅半島辺塚	27841
ヤマハゼ	千葉	銚子市犬吠埼	170691
	栃木	栃木市柏倉	213458
	中国	福建省武夷山市	231708
ヌルデ	石川	金沢市金沢大学植物園	169996
	宮崎	椎葉村九大演習林	267389
	宮城	白石市福岡	-
	岐阜	根尾村河内谷	169931

トームで果実中央部付近の内果皮横断面の切片を作成した。切片はトルイジンプルーまたはファストグリーンで染色し水でカバーガラスをかけた状態で生物顕微鏡により観察した。また接線面の細胞構造を確認するため表面を徒手で剃刀ではぎ取り、ガムクロラルで封入しプレパラートを作成した。

2) 内果皮の外部形態

ウルシ属とヌルデ属の内果皮は全て側面観がいびつな扁円形で、ウルシ、ツタウルシ、ヤマウルシは片側が大きく膨らんで柱頭と着点が少し窪むが、ヤマウルシは柱頭付近が窪まない試料もあった。ハゼノキとヤマハゼは楕円形で柱頭と着点が平らで、ヌルデは柱頭と着点が窪む（図版1）。高さ×幅の値（図1）は、ウルシが最も大きく高さ4.1-5.55 mm（平均4.89 mm）×幅5.3-6.9 mm（平均6.21 mm）、次にヤマハゼとハゼノキが大きく、ヤマハゼは高さ3.9-5.2 mm（平均4.59 mm）×幅4.9-6.6 mm（平均5.76 mm）、ハゼノキは高さ3.55-4.9 mm（平均4.17 mm）×幅4.9-6.6 mm（平均5.76 mm）であり、ヤマハゼと比較するとハゼノキのほうが高さに比して幅が広がった。ヤマウルシとツタウルシはやや小型で、ヤマウルシが高さ3.3-3.9 mm（平均3.53 mm）×幅4.2-4.45 mm（平均4.33 mm）、ツタウルシは高さ3.15-3.75 mm（平均3.48 mm）×幅4.0-4.5 mm（平均4.25 mm）であった。ヌルデは最も小さく高さ2.4-3.4 mm（平均2.81 mm）×幅2.9-3.8 mm（平均3.28 mm）であった。高さ×幅の値の範囲は、ウルシとヤマハゼ、ハゼノキの3種、ツタウルシとヤマウルシの

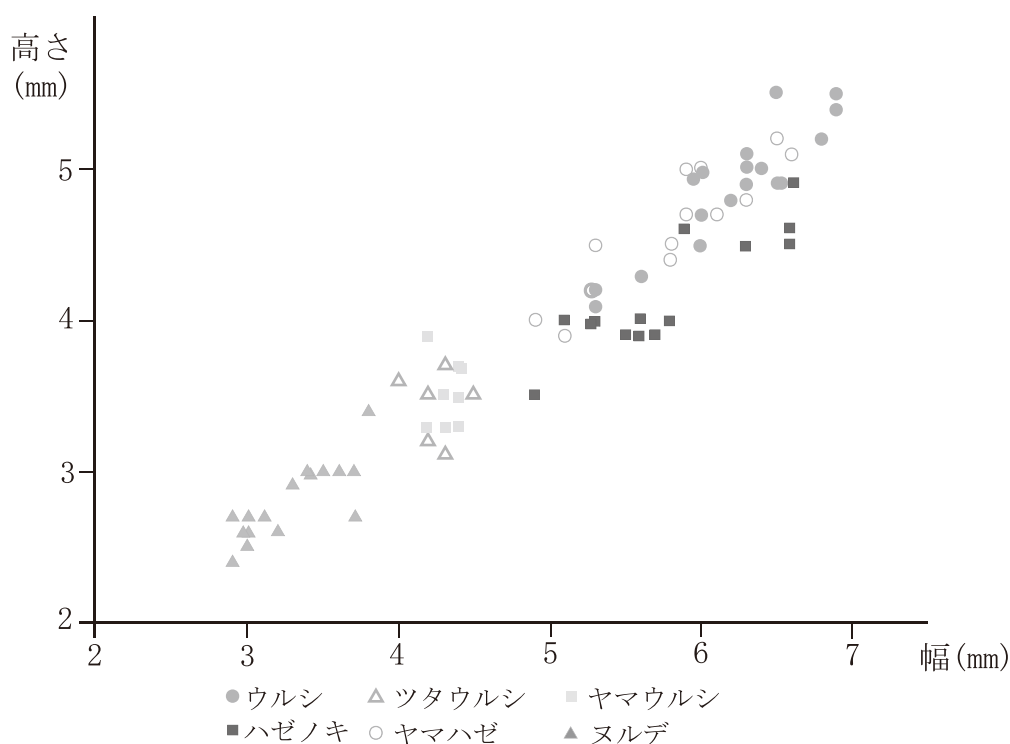


図1 現生ウルシ属及びヌルデ属内果皮の計測値分布 [吉川・伊藤, 2006 に加筆修正]

2種がそれぞれ重なり、ヌルデは他の種よりも小さく範囲が重複しなかった。内果皮の表面は、ヌルデは平滑で光沢があり、ハゼノキ、ヤマハゼはほぼ平滑で浅く短い溝が上下方向に走る。ウルシとヤマウルシの表面は上下方向に収束するやや深い幅の広い溝と隆起線が走る。ツタウルシは凹凸が激しく瘤状の太い隆起線が上下方向に収束するように走っていた。いずれの内果皮壁も厚くて堅く横断と縦断の形状は狭楕円形であった。

3) 内果皮外層表面観

ウルシ属及びヌルデ属の内果皮外層表面には内果皮最外層を構成していた細胞の側壁と考えられる網目状の隆線が走り、その内側に内果皮最外層の細胞内結晶と考えられる立方体ないし直方体の透明な結晶が網目中央に1つずつ観察された。完熟果実における結晶の大きさはウルシでは幅10-15 μm 、それ以外の種では5-7 μm 程度だった。網目状隆線は隣接する内果皮最外層の細胞数に応じて四角形から八角形まで変化していた。ウルシの網目の大きさは比較的揃っており幅10-15 μm 程度で、ハゼノキは揃っていて小さくヤマハゼはウルシより径が大きく揃っていて、それ以外では不揃いが多かった。網目の下には内果皮外層を構成する柱状ないし粒状の厚壁細胞の横断面が観察された。ウルシ属5種の厚壁細胞の一次細胞壁は多角形で二次細胞壁は内側がコイル状に屈曲していた。屈曲の程度はウルシ、ヤマウルシ、ハゼノキは小さく、ヤマハゼでは激しかった。ヌルデは一次細胞壁と二次細胞壁ともに激しく屈曲しジグソーパズル状だった。

表2 現生ウルシ属及びヌルデ属内果皮の形態比較表

分類群	高さ(mm)	幅(mm)	表面微細網目の形態	一次細胞壁横断形状	二次細胞壁横断形状	一次細胞壁の縦断形状
ウルシ	4.1-5.55	5.3-6.9	径13~18 μm 程度の大きさの揃った丸みがある多角形の網目	径13~18 μm 程度の大きさの揃った多角形の網目	平滑~やや凹凸がある多角形	太い柱状
ツタウルシ	3.15-3.75	4.0-4.5	径が7~17 μm とばらつく丸みがある多角形の網目	径が7~17 μm とばらつく多角形の網目	凹凸がある多角形	柱~長紡錘形
ヤマウルシ	3.3-3.9	4.2-4.85	径が5~20 μm とかなりばらつき凹凸がある多角形の網目	径が5~20 μm とかなりばらつく多角形の網目	平滑な多角形	長~短紡錘形
ハゼノキ	3.55-4.9	4.9-6.6	径10 μm 程度とやや小さく揃った丸みがある多角形の網目	径10 μm 程度とやや小さく揃った多角形の網目	やや凹凸がある多角形	柱~長紡錘形
ヤマハゼ	3.9-5.2	4.9-6.6	径20 μm 程度の揃った多角形の網目	径15 μm 程度の四角が多い多角形の網目	径の4分の1程度と著しく太く発達し、壁は細胞の中心近くに小さい菱形	柱~長紡錘形
ヌルデ	2.4-3.4	2.9-3.8	径10~15 μm 程度のやや長い四~五角が多い多角形の網目	径20~23 μm 程度のやや長い凹凸がある多角形の網目	径の8分の1程度の太さでジグソーパズル状に屈曲する	柱~短紡錘形~球形

4) 内果皮外層縦断面の構造

内果皮の縦断面は柵状に細胞が配列する3層の構造からなり、外側の高さ50~200 μm 幅20 μm 程度の柱状、紡錘状、粒状の細胞からなる層と、中央の高さ50 μm 幅5 μm 程度の幅の狭い細胞からなる層、内側の高さ200~300 μm と最も厚い層の3層から構成され、それぞれの層の境界で剥離しやすかった。本研究ではこのうち外側の層の形態を比較する。層の縦断面観は、最外層は細胞内結晶を含む扁円形ないしレンズ状の細胞とその内側の柵状組織、そして最も内側の高さ5 μm 程度の直方体の細胞から構成されていた。このうちウルシの柵状組織は幅15 μm 程度の比較的径の揃った長方形の細胞から構成されていた。ツタウルシ、ヤマウルシ、ハゼノキ、ヤマハゼでは長方形の細胞に加え上端と下端が細くなり紡錘形に見える細胞も含まれていた。紡錘形の細胞の割合は試料により異なり、ツタウルシではウルシと同様の長方形細胞の比率が高い試料もあった。ヌルデは試料による変異が大きく、長方形の幅が5~15 μm まで変化する(図版1写真6D-b)か、4~6層の円形ないし多角形の細胞で構成される試料(図版1写真6D-a)もあった。

2. 下宅部遺跡のウルシ属・ヌルデ属内果皮の同定

1) 試料と形態の検討方法

下宅部遺跡の縄文時代中期及び後期の遺構から出土したウルシ属・ヌルデ属の内果皮のうち最外膜が観察に適すると判断された28点(表3)について内果皮形態の検討をおこなった。内訳は縄文時代中期中葉の1号クルミ塚出土の11点、縄文時代中期中葉~後葉の2号クルミ塚出土の12点、縄文時代後期中葉~末葉のトチ塚及び37号網代出土とトチ集中サンプル出土の5点である。各試料について高さと幅、表面微細形態と内果皮横断面の細胞形態を検討した。内果皮のサイズを計測した後反射光式顕微鏡で内果皮表面の微細形態を観察し、さらに内果皮をパラフィンに包埋して回転式マイクロトームを用いて内果皮中央付近の横断面の切片を作成した。パラフィン切片はキシレン処理後観察しにくい切片はトルイジンブルーで染色し封入剤エンテランニューでプレパラートを作成し生物顕微鏡で観察した。

表3 下宅部遺跡から出土したウルシ属・ヌルデ属内果皮検討試料

時期	遺構	表示	標本番号	高さ	幅	備考
縄文時代 中期中葉	1号クミ塚	S73②	ウルシ sp(A) JY39	3.2	4.27	
	1号クミ塚	S73②	ウルシ sp(A) JY40	3.32	4.02	
	1号クミ塚	S73②	ウルシ sp(A) JY41	3.22	4.15	
	1号クミ塚	S73②	ウルシ sp(A) JY42	3.16	4.28	
	1号クミ塚	S73②	ウルシ sp.B JY57	3.69	4.66	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB3	3.8	4.8	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB4	3.6	4.3	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB5	3.75	5	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB6	3.7	4.5	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB7	3.9	4.8	
	1号クミ塚	一括ウルシ属	タイプ B-C SYB8	3.9	4.7	
縄文時代 中期中葉 ～後葉	2号クミ塚	柱状サンプル S131-②	JY34	3.7	4.8	
	2号クミ塚	柱状サンプル S131-②	JY35	3.5	4.3	
	2号クミ塚	南北ベルト3-②層	ウルシ sp. A JY54	4.1	4.42+	やや風化
	2号クミ塚	南北ベルト3-②層	ウルシ sp. A JY55	3.75	4.47	
	2号クミ塚	南北ベルト3-②層	ウルシ sp. A JY56	3.49	4.3+	端欠落
	2号クミ塚	南北ベルト3-③層	ウルシ sp. B JY49	3.66	4.68	表面風化
	2号クミ塚	A2-15cm	ウルシ sp. B JY50	3.43	4.08	
	2号クミ塚	A3 10cm	ウルシ属 A JY38	3.8	4.3	最外膜薄い
	2号クミ塚	C2 7cm 2mm	ウルシ sp. B JY36	3.3	4.2+	最外膜剥がれ
	2号クミ塚	C2-5cm	ウルシ sp. B JY53	3.32	4.61	やや風化
	2号クミ塚	東西ベルト柱状サンプル S131-③	ウルシ B JY47	3.53	4.8	
	2号クミ塚	東西ベルト柱状サンプル S131-③	ウルシ B JY48	2.98	4.11	
縄文時代 後期中葉 ～末葉	5号トチ塚	主 F E11KA ① 覆土③	ウルシ属 A JY32	3.4	3.9	
	5号トチ塚	主 F E11KA ① 覆土①	ウルシ属 A JY43	3.03	3.95	
	37号網代	主 F D8KA ①-3 ① S59-①	ウルシ sp JY31	3.1	3.3	
	トチ集中サンプル	主 F D6KA ② 図面 No. F-400 S119①	ウルシ A JY45	3.43	4.17	
	トチ集中サンプル	主 F D6KA ② 図面 No. F-400 S119①	ウルシ A JY46		4.09	壊れ、めくれ

2) 外部形態とサイズ

いずれの試料も側面観は着点と柱頭付近が平らかやや窪んだ扁円形で、現生のウルシ属よりかなり柔らかく表面はほぼ平滑で隆起は見られなかった。外形は円形に近いもの（図版3-7, 図版4-4）から、片側がやや膨らんだ扁円形のもの（図版2-3, 5, 6, 9, 10, 図版3-2, 6, 8, 図版4-1, 3, 5）まで側面観は多様だった。サイズは高さ4.1-2.8 mmで幅が3.3-5 mmであり出土した遺構や時代による差はあまり見られなかった。現生ウルシ属及びヌルデ属のサイズと比較すると試料JY31, JY32, JY33, JY43の高さ×幅は3.5 mm×4.0 mmより小さく、ヌルデのサイズ分布と重なっていた。それ以外の試料はウルシ、ハゼノキ、ヤマハゼのサイズ分布よりは小さく、ヤマウルシ、ツタウルシのサイズ範囲からヌルデの集団の中でサイズが大きな個体に分布が重なった（図2）。

3) 表面の微細形態

28点の試料のうち表面微細模様が確認できたのは試料SYB3, SYB4, SYB5, SYB6, SYB7, SYB8を除く22点だった。このうち試料JY36, JY40, JY41, JY55, JY56, JY45, JY46では幅10 μm程度の比較的大きさの揃った網目状隆線が観察された。それ以外の試料では網目が不揃いなし不明瞭であった。JY31については網目状隆線より下に柱状細胞の横断面と考えられるジグソーパズル状の細胞壁が観察された。

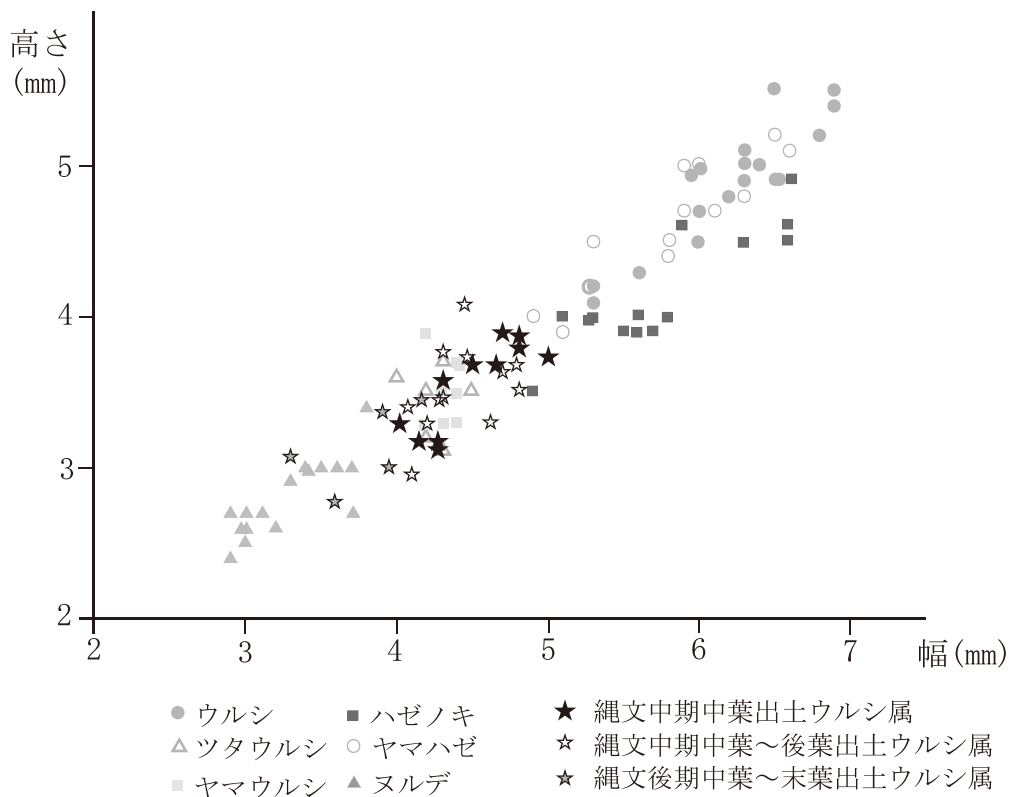


図2 下宅部遺跡出土ウルシ属またはヌルデ属内果皮と現生内果皮の計測値比較[吉川・伊藤, 2006に加筆修正]

4) 内果皮外層縦断面の形態

内果皮外層の高さは一部をのぞき 70~100 μm 程度で比較的揃っていた。外層を構成する細胞は 7~16 μm の長方形が多かった。試料 SYB3, SYB4, SYB8, JY55, JY49 では長方形の細胞以外に上下端が細い紡錘形の細胞が観察された。

3. 下宅部遺跡出土のウルシ属・ヌルデ属果実の同定について

下宅部遺跡出土のウルシ属・ヌルデ属内果皮のサイズは、ウルシよりは小さく、ヌルデ、ツタウルシ、ヤマウルシのサイズ分布と重なっていた。下宅部遺跡出土のウルシ属・ヌルデ属内果皮の表面は比較的平滑で表面の凹凸が激しいツタウルシやヤマウルシとは異なるが、内果皮が柔らかく変化しているため凹凸がとらえにくくなったことも考えられる。出土した内果皮の中で小さいサイズに含まれる JY31, JY32, JY33, JY43 については、JY31 ではヌルデに特有なジグソーパズル状の一次細胞壁が観察されたことからヌルデに同定される可能性が高い。

下宅部遺跡出土のウルシ属・ヌルデ属内果皮の外層断面構造の観察では多くの試料でウルシに似た長方形の柱状の細胞によって構成され、紡錘形の細胞が見られる試料は少なかった。JY36, JY40, JY41, JY55, JY56, JY45, JY46 は表面の網目の幅は比較的揃っており、ウルシの表面形態に似ていた。しかし内果皮のサイズが現生のウルシよりかなり小さいことから、ウルシへの同定には現生

ウルシ内果皮のサイズ変異幅の調査などさらに検討を要する。

現生内果皮外層断面の観察では、ヌルデにおいて円形の細胞から柱状の細胞まで変異が多く、ツタウルシでは試料により長柱状と紡錘形の細胞の割合が大きく変化した。これらの結果は内果皮外層の形態変異が大きいことを示している。内果皮表面の網目状構造もその下の柱状細胞の直径に対応して変化するとともに、紡錘形の細胞が多いと表面の網目が不揃いになる可能性を示している。またこの形質も個体により変異がある可能性があり、今後さらに現生内果皮の種内変異を調べる必要がある。

引用文献

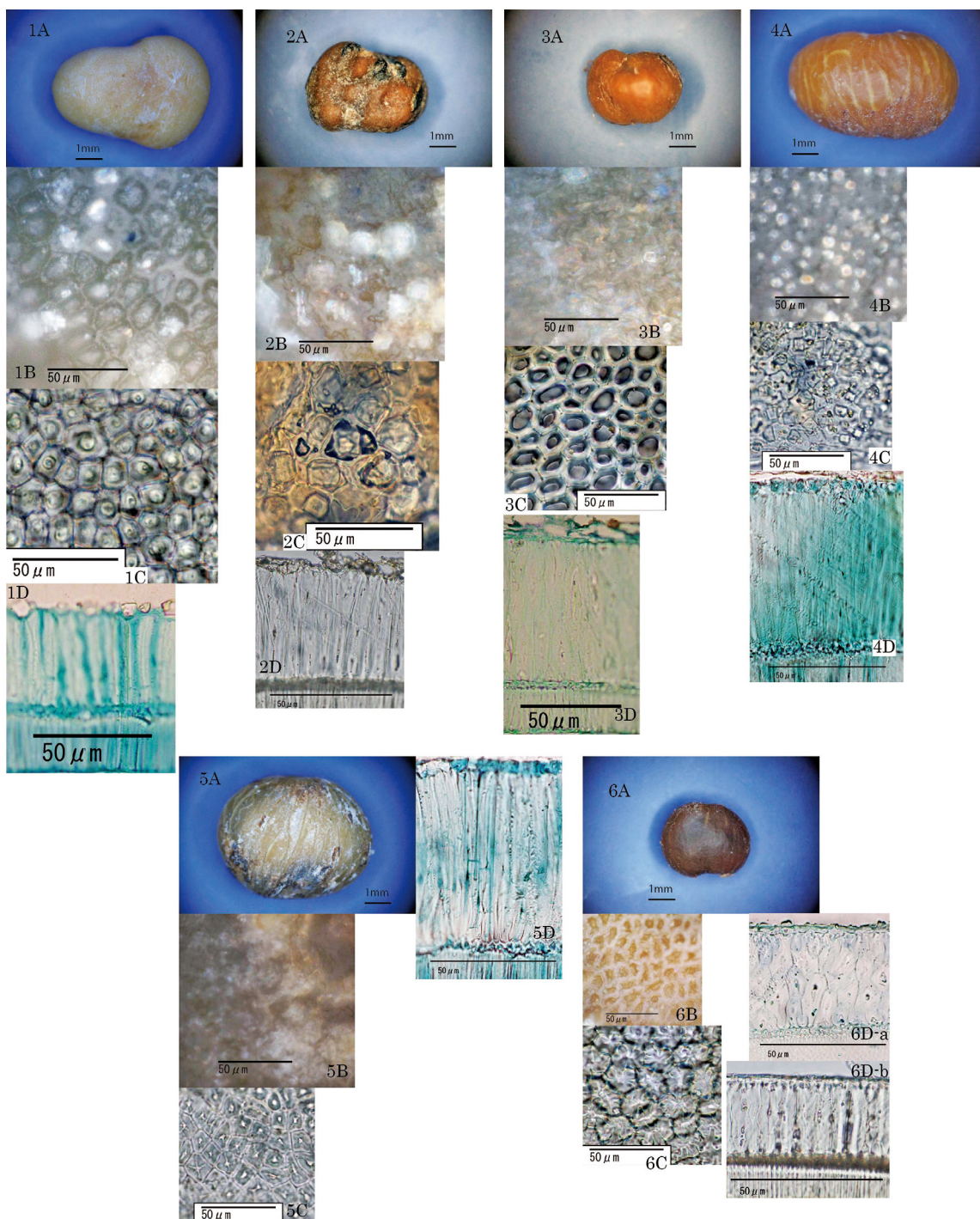
- 伊藤由美子. 2006. ウルシ属果実化石の同定. 「青森県埋蔵文化財調査報告書 第418集 近野遺跡Ⅸ—県立美術館及び県道里見丸山線建設事業に伴う遺跡発掘調査報告—」(青森県埋蔵文化財調査センター編), 322-331. 青森県教育委員会.
- 佐々木由香. 2006. 種実同定. 「下宅部遺跡Ⅱ」(下宅部遺跡調査団編), 54-73. 東村山市遺跡調査会.
- 佐々木由香・工藤雄一郎. 2006. 大型植物遺体. 「下宅部遺跡Ⅰ(1)」(下宅部遺跡調査団編), 183-222. 東村山市遺跡調査会.
- Noshiro, S. & Suzuki, M. 2004. *Rhus verniciflua* Stokes grew in Japan since the Early Jomon Period. *Japanese Journal of Historical Botany* 12: 3-11.
- 南茅部町埋蔵文化財調査団. 2002. 南茅部町埋蔵文化財調査団 第10輯報告書 垣ノ島B遺跡—一般国道278号線南茅部尾札部道路改良工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書—. 120 pp. 南茅部町埋蔵文化財調査団.
- 吉川純子・伊藤由美子. 2004. 青森市岩渡小谷(4)遺跡より産出した大型植物化石群. 「青森県埋蔵文化財調査報告書 第371集 岩渡小谷(4)遺跡Ⅱ—東北縦貫自動車道八戸線(青森～青森)建設事業に伴う遺跡発掘調査報告—」(青森県埋蔵文化財調査センター編), 293-319. 青森県教育委員会.
- 吉川純子・伊藤由美子. 2006. 縄文時代東北地方北部のウルシ利用の調査. 三内丸山遺跡年報-9-. 70-73. 青森県教育委員会.
- 吉川昌伸. 2006. ウルシ花粉の同定と青森県における縄文時代前期頃の産状. *植生史研究* 14: 15-27.

吉川純子(古代の森研究舎, 国立歴史民俗博物館共同研究員)

小林和貴(東北大学学術資源研究公開センター植物園, 国立歴史民俗博物館共同研究員)

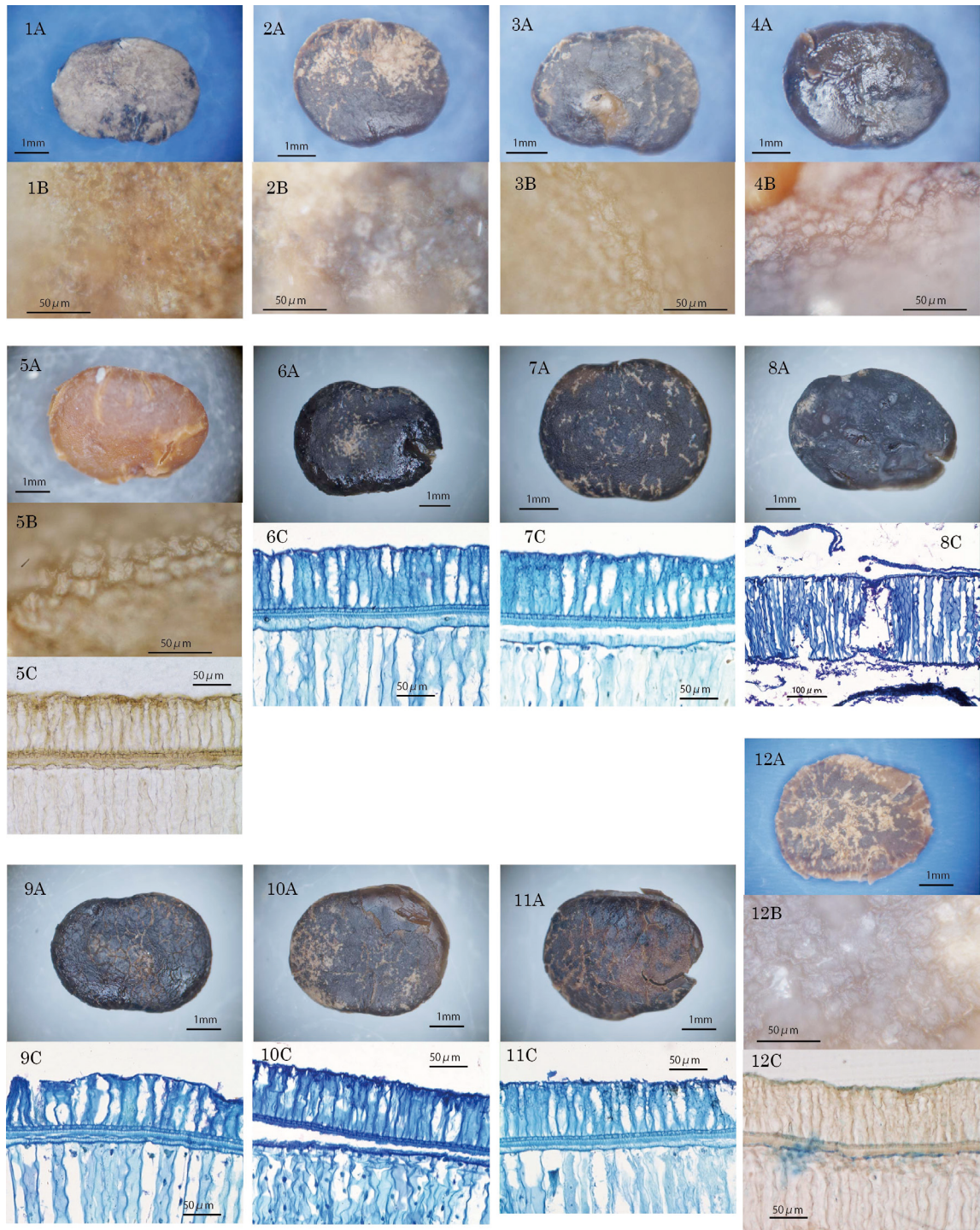
工藤雄一郎(国立歴史民俗博物館研究部)

(2013年7月30日受付, 2013年11月15日審査終了)



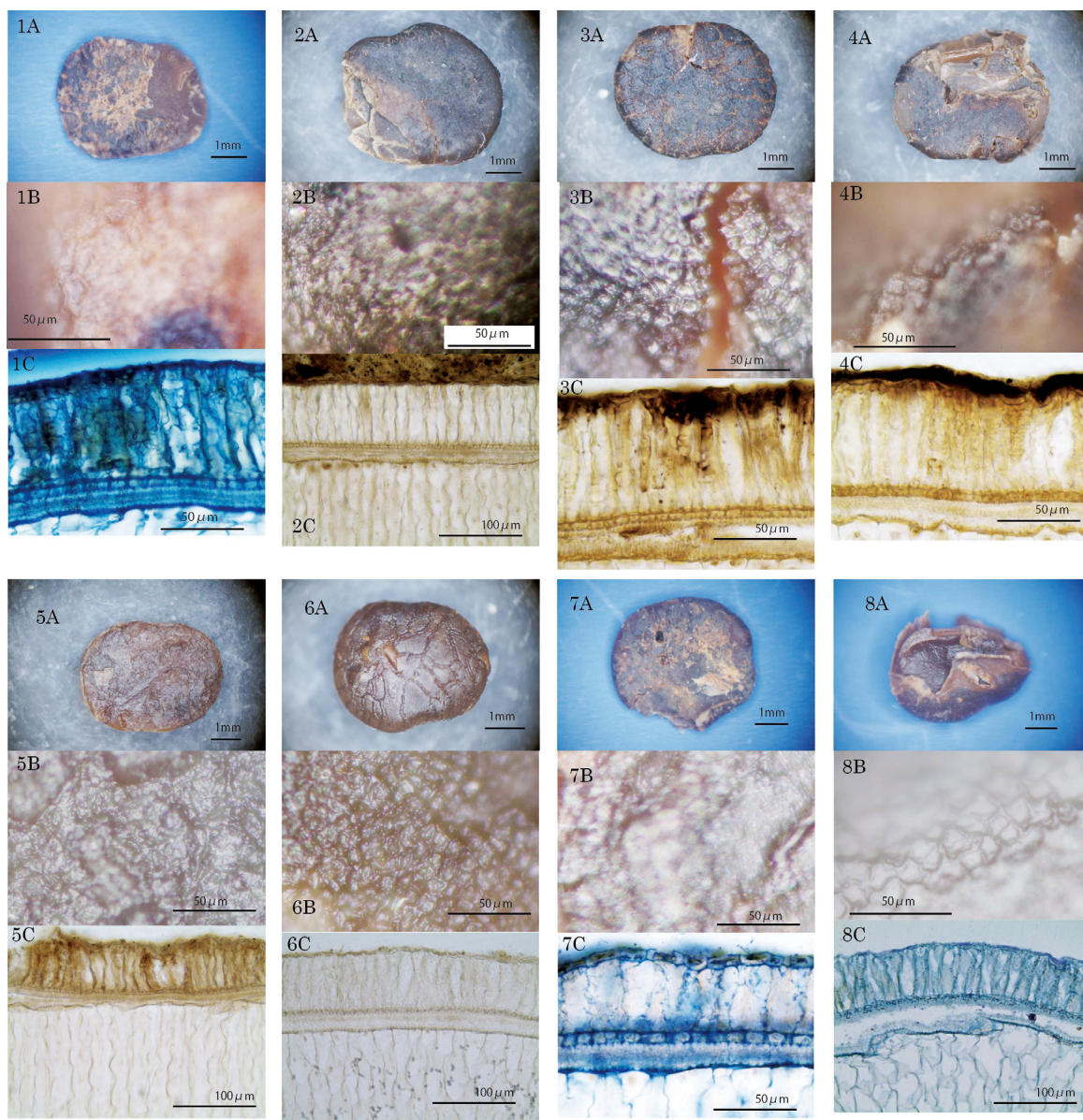
図版1 現生ウルシ属及びヌルデ属内果皮の顕微鏡写真

1. ウルシ 2. ツタウルシ 3. ヤマウルシ 4. ハゼノキ 5. ヤマハゼ 6. ヌルデ
 A: 内果皮外形 B: 内果皮表面拡大 C: 内果皮表面剥離薄片 D: 内果皮断面薄片



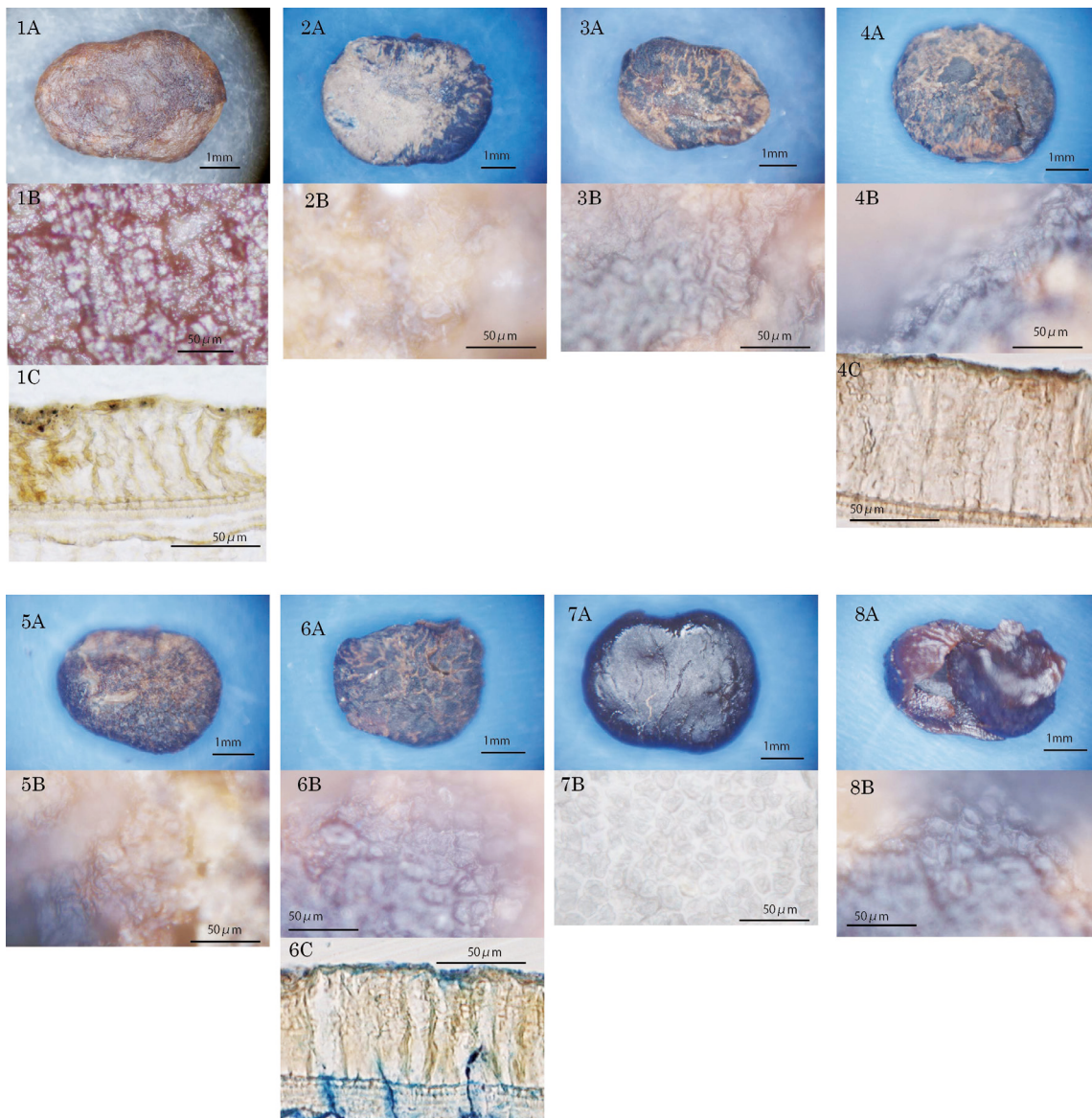
図版2 下宅部遺跡出土ウルシ属またはヌルデ属内果皮(その1)

1-11. 1号クルミ塚, 縄文中期中葉 (1: JY39, 2: JY40, 3: JY41, 4: JY42, 5: JY57, 6: SYB3, 7: SYB4, 8: SYB5, 9: SYB6, 10: SYB7, 11: SYB8) 12. 2号クルミ塚, 縄文中期中葉~後葉 (JY34) A: 内果皮外形 B: 内果皮表面拡大 C: 断面薄片



図版3 下宅部遺跡出土ウルシ属またはヌルデ属内果皮(その2)

1-8. 2号クミ塚, 縄文時代中期中葉~後葉(1: JY35, 2: JY54, 3: JY55, 4: JY56, 5: JY49, 6: JY50, 7: JY38, 8: JY36) A: 内果皮外形 B: 内果皮表面拡大 C: 断面薄片



図版4 下宅部遺跡出土ウルシ属またはヌルデ属内果皮(その3)

1-3. 2号クルミ塚, 縄文時代中期中葉～後葉(1: JY53, 2: JY47, 3: JY48) 4-5. 5号トチ塚, 縄文後期中葉～末葉(4: JY32, 5: JY43) 6. 37号網代, 縄文後期中葉～末葉(JY31) 7-8. トチ集中サンプル, 縄文後期中葉～末葉(7: JY45, 8: JY46) A: 内果皮外形 B: 内果皮表面拡大 C: 断面薄片