

芦生演習林産樹木の実生形態(3)

誌名	京都大学農学部演習林集報 = The reports of the Kyoto University Forests
ISSN	03853691
著者名	山中,典和 永益,英敏 梅林,正芳
発行元	京都大学農学部附属演習林
巻/号	26号
掲載ページ	p. 30-53
発行年月	1994年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



芦生演習林産樹木の実生形態

3. ビャクダン科, マタタビ科, ツバキ科, マンサク科, トウダイグサ科,
ユズリハ科, ミカン科, モクレン科, マツブサ科

山中典和・永益英敏*・梅林正芳**

はじめに

樹木の実生形態に関する研究の一環として、京都大学芦生演習林に自生する樹種について実生形態の記載を行っている。この一連の報文の第1報¹⁾では、アケビ科、ウルシ科、ミズキ科、エゴノキ科、ハイノキ科、クマツヅラ科の6科18種、第2報²⁾では、クルミ科、カバノキ科、ブナ科、クワ科の4科17種について報告した。今回はビャクダン科、マタタビ科、ツバキ科、マンサク科、トウダイグサ科、ユズリハ科、ミカン科、モクレン科、マツブサ科の9科19種について報告する。

資料の収集、記載方法、及び実生形態に関する用語については山中ら¹⁾に従った。

また柳田³⁾、小見山ら⁴⁾⁵⁾、山中⁶⁾、宮部ら⁷⁾に記載あるいは図版が見られる場合は、そのページと図版番号を示した。

実生形態の記載

ビャクダン科 Santalaceae

世界に30属400種。日本にはカナビキソウ属、ツクバネ属、ビャクダン属の3属4種があり、カナビキソウ属を除く2属2種が木本である。地上子葉、地下子葉の両方の型が知られ、ツクバネは地下子葉、非開出子葉型であり、ビャクダンは地上子葉、開出子葉型である。低出葉はあるものとなないものがある。他の植物の根に寄生するものでは、根に吸盤状の突起がある。

芦生演習林にはツクバネ1種が分布し、低標高地の尾根筋に稀に見られる。実生は見かけない。

1. ツクバネ *Buckleya lanceolata* (Sieb. & Zucc.) Miq., 図1 : 1

柳田 (1930), 第226 ; 山中 (1975), p.35

実生 : 地下子葉, 非開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。堅果の頂部より発根し, 子葉柄がのびて幼芽が外に現われる。堅果は長さ12-18mm, 直径7-10mm, 表面に8稜が

Norikazu YAMANAKA, Hidetoshi NAGAMASU and Masayoshi UMEBAYASHI
Seedlings of woody plants in the Kyoto University Forest in Ashiu.

3. Santalaceae, Actinidiaceae, Theaceae, Hamamelidaceae, Euphorbiaceae,
Daphniphyllaceae, Rutaceae, Magnoliaceae, Schisandraceae

*: 京都大学総合人間学部自然環境学科 **: 金沢大学理学部生物

ある。果実は発芽に際し2つに割れるようなことはない。

胚軸： 子葉節の下はすぐに主根となり、胚軸はほとんどない。子葉節の直下で直径は1.5-3 mm。

子葉： 子葉は果実内にとどまって多量の胚乳につつまれており、吸収器官として機能する。子葉柄は2つあるが中部より先は一体となって太い針状になり分裂しない。合着部は長さ1 cm程度。子葉柄となる部分はやや扁平で幅約1 mm。平滑、無毛。淡黄色。子葉柄は長さ5-8 mm、幅1-2 mm。無毛。向軸側は平滑もしくは微突起をまばらに布くことがある。左右の子葉基部は広いV字型に軸を抱く形になるが、連絡は明瞭でなく、しばしば両子葉の付着点間に浅く短い溝が形成される。托葉はない。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く、無毛。粒状の微突起がやや密にある。茎の上部ほど粒状突起は密になり、多少長くなって上向きに曲がる。柳田に「全体短毛を帯び」とあるのはこれを指したものであろう。上胚軸は長さ10-15 mm、直径は1.5-2 mm。茎の上部は非常に細くなり、やや角張る。

葉： 最初の3対ほどは低出葉で4対目くらいから葉身が十分に発達する。しかし低出葉も上部のものほど大きく、線形〜狭披針形、鈍頭〜鋭頭、楔脚〜鈍脚、無柄。長さ3-10 mm、幅0.5-1.5 mm。基部ではきちんとした対生にならず多少互生状になることが多い。初生葉は狭披針形、鋭頭、楔脚、全縁だが微細鋸歯状に密に縁毛がある。両面淡緑色、無毛。中脈は上面平坦またはわずかに隆起し、下面では凸で微突起がやや密にある。側脈は目立たない。葉身は長さ1.5-3 cm、幅3-6 mm。葉柄は無毛、上面ほとんど平坦、下面には粒状突起がある。長さ約1 mm。托葉はない。中部より下では芽鱗に包まれた褐色の腋芽が目立つが上部では発達しない。

胚軸界および根系： 主根はよく発達し、太く帯黄白色。直径は胚軸界付近で1.5-3 mm。側根も多く、付着点で主根側がやや盛り上がる。長く軟らかい白い宿存根毛が多い。ところどころに疣状の突起があるが、これは他の植物の根に付着する寄生根である。他植物の根をつかむように発達する。

備考： 1年枝の先端部は枯死し、翌年、下部の腋芽が発達して成長する。

標本： 滋賀県大津市比叡山（播種栽培）21.vii.1992（図版）、京都市左京区比叡山（自生）29.vii.1991、岐阜県恵那郡付知町（自生）28.vii.1987。

マタタビ科 Actinidiaceae

世界に3属350種。日本にはマタタビ属4種、タカサゴシラタマ属1種が分布する。前者はつる性木本、後者は低木である。

芦生演習林にはサルナシとマタタビの2種が生育する。両者ともに演習林内各地で普通にみられる。果実は動物により被食され、糞中から大量に発芽しているのを見ることがある。ともに地上子葉、開出子葉型である。

1a 上胚軸は長さ3-7 mm、下向きに曲がった腺毛状短毛が多い；子葉上面の葉脈はよく見える

----- 1. サルナシ

1b 上胚軸は長さ1-3 mm、腺毛状短毛はごく短く、疣状に見える；子葉上面の葉脈はわかりにくい

----- 2. マタタビ

* 両者とも実生は小さく、区別が困難な場合が多い。

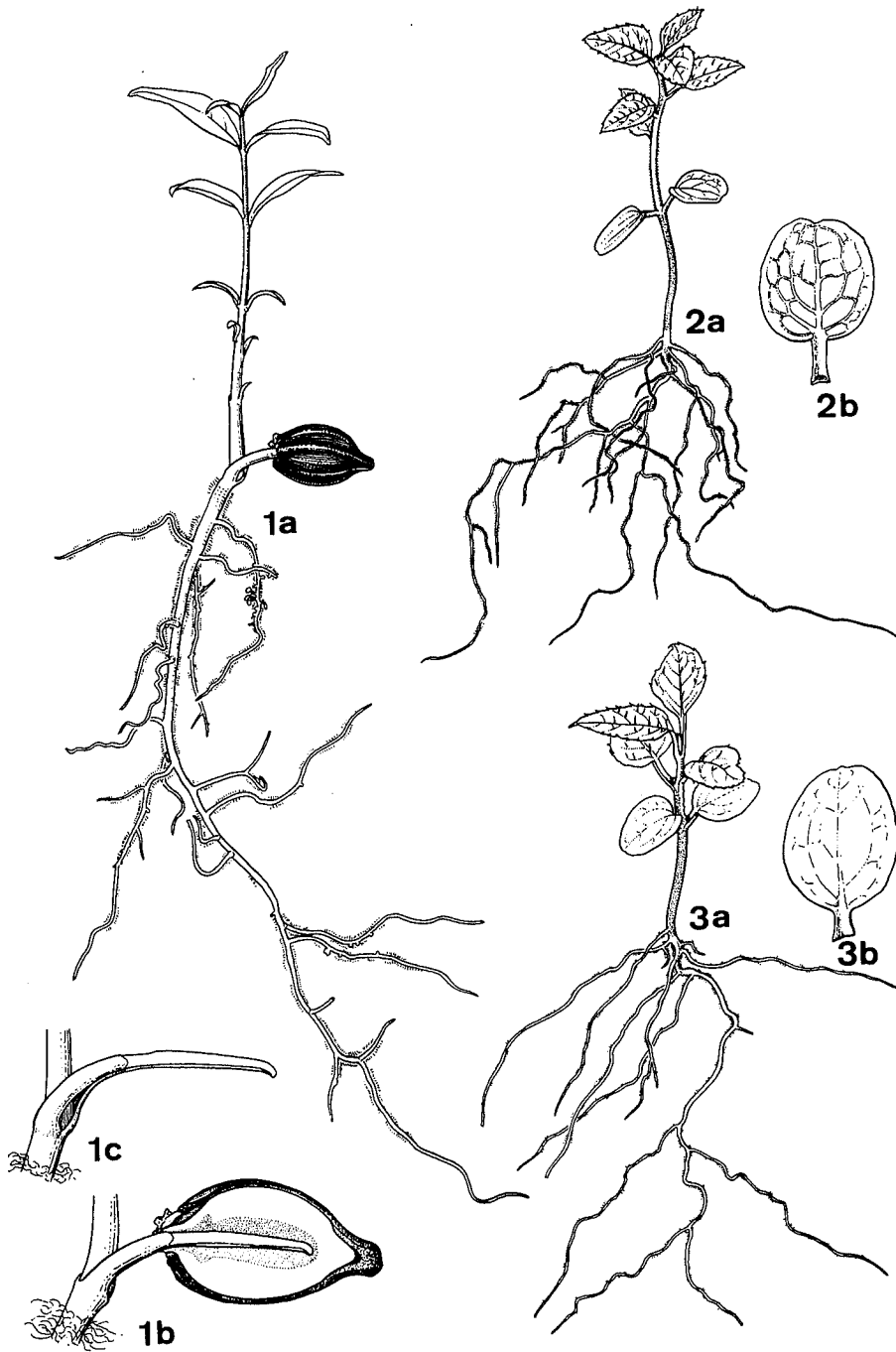


図-1 1. ツクバネ *Buckleya lanceolata*, 1a: habit ($\times 1$), 1b: longitudinal section of fruit, showing haustorial cotyledons in endosperm ($\times 2$), 1c: fused cotyledons, fruit wall and endosperm removed ($\times 2$)
 2. サルナシ *Actinidia arguta*, 2a: habit ($\times 2$), 2b: cotyledon ($\times 4$)
 3. マタタビ *Actinidia polygama*, 3a: habit ($\times 2$), 3b: cotyledon ($\times 4$)

1. サルナシ *Actinidia arguta* (Sieb. & Zucc.) Planch. ex Miq., 図1:2

山中 (1975), p.43

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

胚軸： 丸く，淡緑色で多少赤みを帯びる。無毛。粒状の微突起を密生する。長さ5-12(-25)mm，直径0.5-1mm。

子葉： 2枚，対生。薄い革質。円形～広卵形，円頭，切頭または微凹頭，円脚，全縁。上面緑色，下面淡緑色。両面無毛。3行脈状で側脈は2-3対，5脈が目立つ。両面とも脈がよく見えるが表面には凸出しない。葉身は長さ3-5(-8)mm，幅3-4(-6)mm。葉柄は上面広く凹む。下面には粒状微突起がやや密にある。長さ1-2(-3)mm。左右の子葉基部は広いV字形～U字形に軸を抱く形になるが連絡は必ずしも明瞭ではない。葉腋に褐色の毛があり，半ば埋もれたような形で褐色の腋芽がある。

上胚軸および茎： 上胚軸は初生葉の葉柄から沿下する低い稜がある。粒状の微突起がまばらにあり，褐色を帯びる腺毛状の縮れた短毛が稜に沿うようにある。下向きに曲がった毛が多い。長さ3-7mm。茎も同様。

葉： 低出葉はない。初生葉から互生する。第1葉は卵形～菱形状卵形，鋭頭，広い楔脚～円脚。5-7対の鋭い鋸歯がある。上面緑色，下面淡緑色。両面とも脈上に透明な立った毛を散生する。中脈は上面わずかに盛り上がり，下面に凸。上面には褐色の縮れ毛がまばらに生えることがある。側脈は3-5対。葉身は長さ3-6(-16)mm，幅3-4(-9)mm。葉柄は上面広く凹み，長さ1-2mm。無毛またはまばらに褐色を帯びた腺毛状の縮れ毛がある。托葉はないが，葉腋にはこの毛が多い。第2葉，第3葉と次第に大きくなり，側脈，鋸歯数とも多くなる。褐色の毛も次第に多くなる。

胚軸界および根系： 根は淡褐色。側根が発達し，主根は明瞭でない。ところどころに根毛が残るがはっきりした宿存根毛は見られない。胚軸の下部から不定根を出すことが多いので胚軸界は分かりづらい。

標本： 芦生演習林（播種栽培）17.vii.1985，芦生演習林（自生）26.vii.1984，京都市左京区花背峠（播種栽培）25.vii.1991（図版）。

2. マタタビ *Actinidia polygama* (Sieb. & Zucc.) Planch. ex Maxim., 図1:3

柳田 (1929), 第165; 山中 (1975), p.43; 小見山他 (1988), p.432, fig.56

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

胚軸： 丸く，淡緑色。無毛だが粒状の微突起を密生する。長さ5-15(-20)mm，直径0.5-1mm。

子葉： 2枚，対生。薄い革質。卵形～楕円形。円頭～切頭，中脈の先端が肥厚し，微突端をつくることがある。円脚，全縁。上面緑色，下面淡緑色で両面無毛。3行脈状で側脈は2-3対，5脈が目立つ。両面とも脈は見えるが下面の方が明瞭。上面は平坦，下面にわずかに隆起する。葉身は長さ3-5(-10)mm，幅2-4(-6)mm。葉柄は長さ1-2mm，上面無毛で広く凹み，下面には粒状微突起が密にある。左右の子葉基部は広いV字形からU字形に軸を抱く形になるが完全には連絡しない。葉腋には明るい褐色の腺毛状短毛がある。葉腋には褐色の短毛に囲まれて腋芽がある。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸いが，初生葉の葉柄から沿下する低い稜がある。基部には粒状の微突起がまばらにあり，明るい褐色を帯びたごく短い腺毛状短毛がある。上胚軸は長さ1-3(-4)mm。基部は多少膨れる。茎にもごく短い腺毛状短毛がまばらにある。

葉： 低出葉はない。初生葉から互生。第1葉は卵形，鋭頭，円脚～広い楔脚，5-9対の鋭鋸齒がある。上面緑色，下面淡緑色。両面とも脈上に透明な立った毛を散生する。中脈は上面わずかに盛り上がり，下面に凸。側脈は3-5対。葉身は長さ3-5mm，幅3-4mm。葉柄は上面広く凹み，長さ1-2mm，ほとんど無毛。托葉はない。葉腋には褐色の毛に覆われた腋芽がある。

胚軸界および根系： 根は淡褐色。側根が発達し，主根は明瞭でない。ところどころにわずかに根毛が残るがはっきりした宿存根毛は見られない。胚軸下部から不定根を出すことが多く，胚軸界は分かりにくい。

標本： 京都市左京区貴船（播種栽培）25.vii.1991（図版）。

ツバキ科 Theaceae

世界に28属520種あり，すべて木本。多様な実生形態が報告されている。日本には8属23種が分布する。

芦生演習林にはヤブツバキ，ナツツバキ，ヒサカキの3属3種が生育する。ヤブツバキは低標高地に局所的にみられる。ナツツバキ，ヒサカキは各所に普通にみられ，実生もよく見かける。

- | | |
|------------------------|----------|
| 1a 地下子葉型 ----- | 1. ヤブツバキ |
| 1b 地上子葉型 ----- | |
| 2a 子葉は小さく長さ5mm以下 ----- | 2. ヒサカキ |
| 2b 子葉は大きく長さ1cm以上 ----- | 3. ナツツバキ |

1. ヤブツバキ *Camellia japonica* L., 図2:1

柳田（1929），第168；山中（1975），p.43, 198-199；小見山・矢野（1989），p.270, fig.39

実生： 地下子葉，非開出子葉型。散布の翌春発芽する。珠口付近の種皮がわれて発根し，子葉柄がのびて幼芽が外に現われる。

胚軸： 胚軸は短く，丸く太い。無毛。疣状の微突起がやや密にある。長さ0-4mm，直径2-3mm。

子葉： 2枚，対生。側扁生。多肉質。左右の子葉は上面でぴったりとくっついて種子の内部を満たす。種子の大きさや形状が様々であるため子葉の形も定まっておらず，左右の形も同じでない。無毛，平滑，淡黄色。黒褐色の内種皮に包まれる。葉身部は長さ10-15mm，幅10-15mm，厚さ3-5mm程度である。葉柄はやや盾状に向軸面に付き，葉身の基部は短い耳状になって多少反り返ることが多い。または葉柄の付着点付近で葉身の基部が盛り上がるだけのこともある。葉柄は幅広く扁平で無毛。上面浅く凹み，下面には胚軸と同様に疣状の微突起を散生する。長さ5-8mm，幅3-4mm。左右の子葉基部は広いV字形に連絡して上胚軸を抱く。托葉はない。

上胚軸および茎： 丸く，下部ほど太い。淡褐色。上向きの白い軟毛を散生する。上胚軸は長さ5-20mm。初生葉までは長さ50-90mm。初生葉の直下で直径約1mm。

葉： 4-5枚の鱗片状の低出葉があり，第5，6枚目くらいから初生葉になる。初生葉は2-3枚が枝端にまとまって付き，この状態で伸長成長は一旦休止する。第1葉から互生するが，まれに第1，第2葉が対生状につくものがある。鱗片葉は線形～楕円形，鋭頭，楔脚，鋸齒縁。下面中脈上および葉縁に白い伏毛がある。無柄。長さ4-10mm，幅1-3mm。上部のものほど幅が広い。初生葉は厚い革質。楕円形～狭長楕円形，鋭尖頭，楔脚，鈍鋸齒縁。上面濃緑色で光沢があり，無毛。下面は淡緑色，中脈上に白い伏毛が残るほかは無毛。中脈は両面凸出し，下面で著し

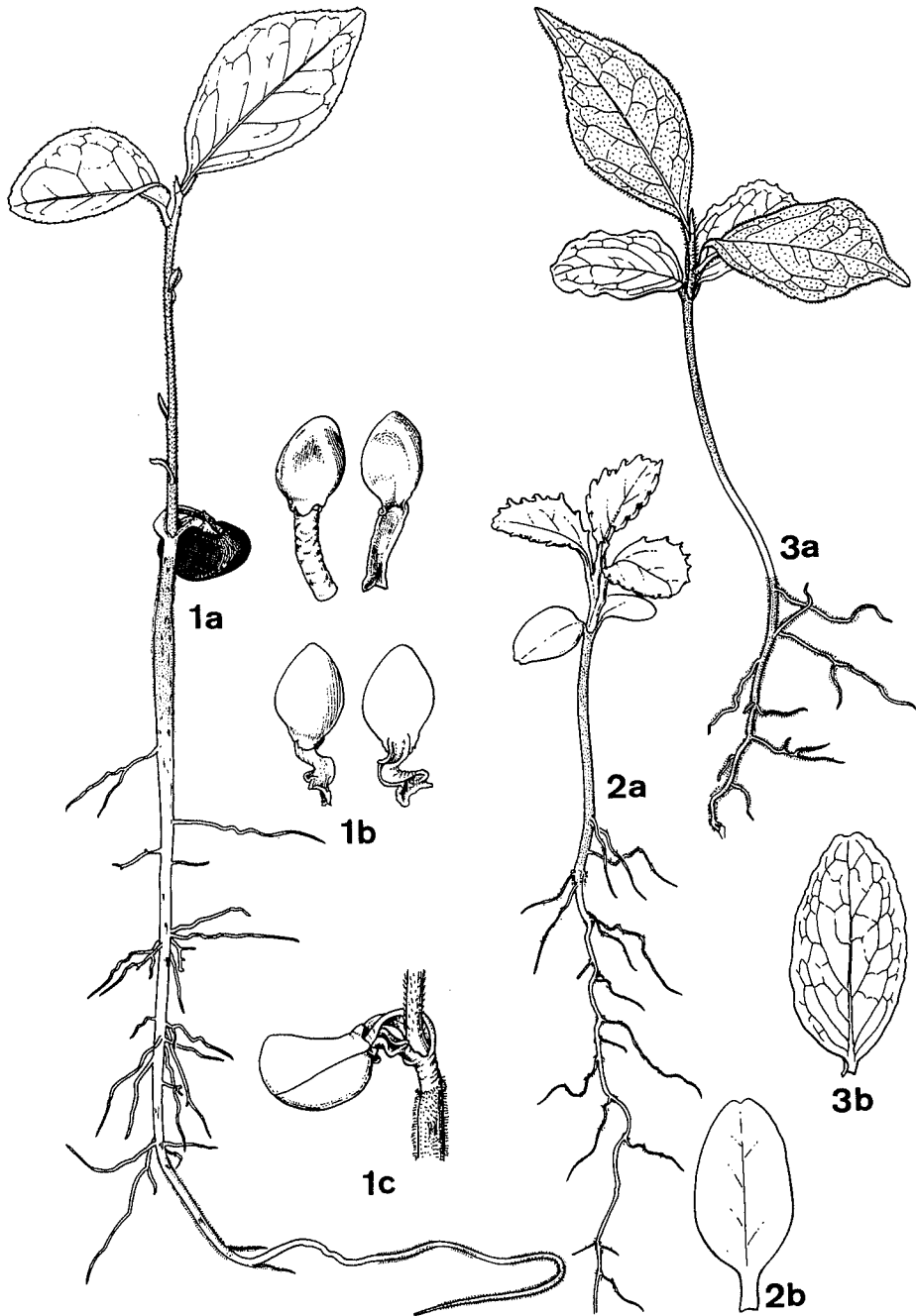


図-2 1. ヤブツバキ *Camellia japonica*, 1a: habit ($\times 2/3$), 1b: cotyledons showing adaxial and abaxial faces, seed coat removed ($\times 1$), 1c: cotyledonary node and lateral view of cotyledons, seed coat removed ($\times 1$)
 2. ヒサカキ *Eurya japonica*, 2a: habit ($\times 3$), 2b: cotyledon ($\times 6$)
 3. ナツツバキ *Stuartia pseudo-camellia*, 3a: habit ($\times 1$), 3b: cotyledon ($\times 1.5$)

い。側脈は5-7対。葉身は長さ40-60mm, 幅20-40mm。葉柄は上面わずかに凹む程度でほとんど平坦。下面に伏した白毛を散生する。長さ1-4mm。托葉はない。

胚軸界および根系：主根はよく発達し太い。直径3-4mm。初め白いが、のちに淡褐色になる。根には白い宿存根毛を密生するので胚軸界は明らかである。

標本：京都市左京区岩倉（播種栽培）12.vi.1992（図版），京都市左京区岩倉（自生）19.vii.1987.

2. ヒサカキ *Eurya japonica* Thunb., 図2:2

柳田（1927），第16；柳田（1928），第34；山中（1975），p.44；小見山 他（1988），p.431, fig. 54

実生：地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

胚軸：細く，丸く，赤紫色を帯びる。無毛。粒状の微突起が密にあり，上部ほど多い。柳田（1928）は「短毛あり」と書いているが疑わしい。長さ7-15mm，直径0.5-0.8mm。

子葉：2枚，対生，革質。長卵形～楕円形。凹頭，切頭または円頭。漸尖脚。全縁。両面無毛。上面緑色で光沢があり，下面是淡緑色。脈は中脈を除いて不明瞭。葉身は長さ3-5mm，幅2-3mm。葉柄は無毛，上面ほとんど平坦。下面には胚軸から連続した粒状微突起がある。長さ1mm程度。左右の子葉基部は連絡して上胚軸を抱く形になる。

上胚軸および茎：葉柄から沿下する明瞭な稜があり，赤紫色を帯びる。無毛。長さ約1mm。茎も同様だが毛が見られるようになる。

葉：低出葉はない。初生葉から互生。第1葉は革質，倒卵形～楕円形，鈍頭～円頭で先端はわずかに凹む。漸尖脚，3-6対の鈍鋸歯があり，鋸歯の葉頂側に褐色の刺状の突起がある。両面無毛。中脈は上面わずかに凹み，下面に凸。側脈は不明瞭。上面緑色で光沢があり，下面是淡緑色。葉身は長さ3-5mm，幅3-4mm。葉柄は上面浅く凹み，基部は茎を抱く形になる。無毛または毛を散生することがある。長さ約1mm。托葉はない。第2，第3葉と次第に大きくなり，鋸歯が多くなり，下面の脈がよく見えるようになる。

胚軸界および根系：主根はあまり発達せず，側根が多く出る。根は淡褐色。ところどころに宿存根毛がある。胚軸の下部から不定根を出すことが多いので胚軸界は分かりづらいが，胚軸界付近には宿存根毛がふさ状にあることと，根の方が色が濃いことで察することができる。

標本：芦生演習林（播種栽培）20.vii.1993，京都市左京区大原尾越町芦尾谷（播種栽培）9.ix.1990，25.vii.1991（図版），京都市左京区岩倉（自生）17.iv.1990，奈良県下北山村前鬼（自生）30.ix.1984.

3. ナツツバキ *Stuartia pseudo-camellia* Maxim., 図2:3

柳田（1928），第125；山中（1975），p.44，200-201

実生：地上子葉，開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸：丸く赤みを帯びる。無毛だが粒状の微突起を密生し，上部ほど多い。柳田は「全体短毛を密布す」と書いているが，このことであろう。長さ25-70mm，直径は上部で約1mm，下部で1.5mm。

子葉：2枚，対生。紙質。楕円形～長卵形，円頭で先端はやや凹むことが多い。円脚～鋭脚。全縁でわずかに波打つ。両面無毛，側脈は2-3対。中脈は上面わずかに凹み，下面に凸。葉身は長さ15-23mm，幅7-17mm。葉柄は無毛，上面広く凹み，下面には胚軸から続く粒状の微突起があり，中脈基部に達することがある。長さ約1mm。左右の子葉基部はV字形に連絡して上胚軸

を抱く。托葉はない。

上胚軸および茎： 丸く、淡緑色で赤みを帯びることがある。白い開出毛を散生する。毛の付着点は特徴的に膨れる。上胚軸は短く1-5 mm。

葉： 低出葉はなく、初生葉は互生。第1葉は楕円形、鋭頭～鋭尖頭、漸尖脚、5-10対の鋸歯がある。毛縁。両面とも基部の膨れた白い立毛を散生する。下面脈上にはやや多い。上面緑色で多少赤みを帯びることがある。側脈は4-6対、中脈とともに上面凹み、下面に凸。葉身は長さ20-30mm、幅10-15mm。葉柄は上面広く凹み、白毛を散生する。長さ1-2 mm。托葉はない。第2葉以降も同様で多少大きくなる。頂芽には伏した白毛が密にある。

胚軸界および根系： 主根はあまり太くならず、側根が多く出る。根は淡褐色。宿存根毛がある。根には宿存根毛があるので胚軸界は分かりやすい。

標本： 芦生演習林（自生）28.v.1983, 16.vi.1984, 19.vii.1984, 10.iv.1987, 滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1990（図版）、滋賀県甲賀郡信楽町（自生）18.vi.1986。

マンサク科 Hamamelidaceae

世界に28属90種、すべて木本である。実生は地上子葉、開出子葉型のものだけが知られている。日本には5属9種がある。

芦生にはマルバマンサク1種のみを産する。マルバマンサクは演習林内全域を通じて最も普通な樹木の一つである。実生も林内や林道脇などでよく見かける。

1. マルバマンサク *Hamamelis japonica* Sieb. & Zucc. var. *obtusata* Matsumura, 図3:1

柳田（1928）、第61‘マンサク’；山中（1975）、p.37, 118；小見山 他（1988）、p.431, fig.52, ‘マンサク’

実生： 地上子葉、開出子葉型。散布の翌春から発芽がみられるが3年目の春くらいまで発芽が遅れることもある。

胚軸： 丸く、無毛。やや紫色を帯びる。長さ30-70mm。上部にむかって次第に細くなり、上部で直径0.7-1.5mm、基部で直径1-2 mm。

子葉： 2枚、対生。薄い革質。長楕円形～楕円形、鈍頭で先端がわずかに凹むことがある。漸尖脚、全縁、両面無毛。上面緑色でやや光沢がある。下面は淡緑色。3行脈状で3-5対の側脈がある。中脈とともに上面で凹み、下面に凸。葉身は長さ20-40mm、幅10-20mm。葉柄は無毛、上面広く凹み、長さ1-2 mm。左右の子葉基部はV字形に上胚軸を抱く形になるが完全には連絡しない。托葉はない。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く、やや紫色を帯びる。星状毛を密生する。長さ2-7 mm。茎も同様である。

葉： 低出葉はない。初生葉から互生。第1葉は菱状卵形～卵形、鋭頭～鋭尖頭、円脚、切脚またはわずかに心脚となる。歯牙状の粗い鋸歯があり、縁にも星状毛がある。上面緑色、下面は淡緑色でやや紫色を帯びる。両面ともとくに脈上に星状毛を散生。3行脈状。側脈は4-6対、中脈とともに上面凹み、下面に凸。葉身は長さ20-40mm、幅20-25mm。葉柄には星状毛があり、上面広く凹む。長さ3-6 mm。托葉は線形で長さ約1 mm。星状毛を密布し、早落性。芽には星状毛が密にある。

胚軸界および根系： 主根は明瞭。根は褐色。淡褐色の宿存根毛がある。胚軸は地下部白く、根は褐色なので胚軸界は明瞭である。

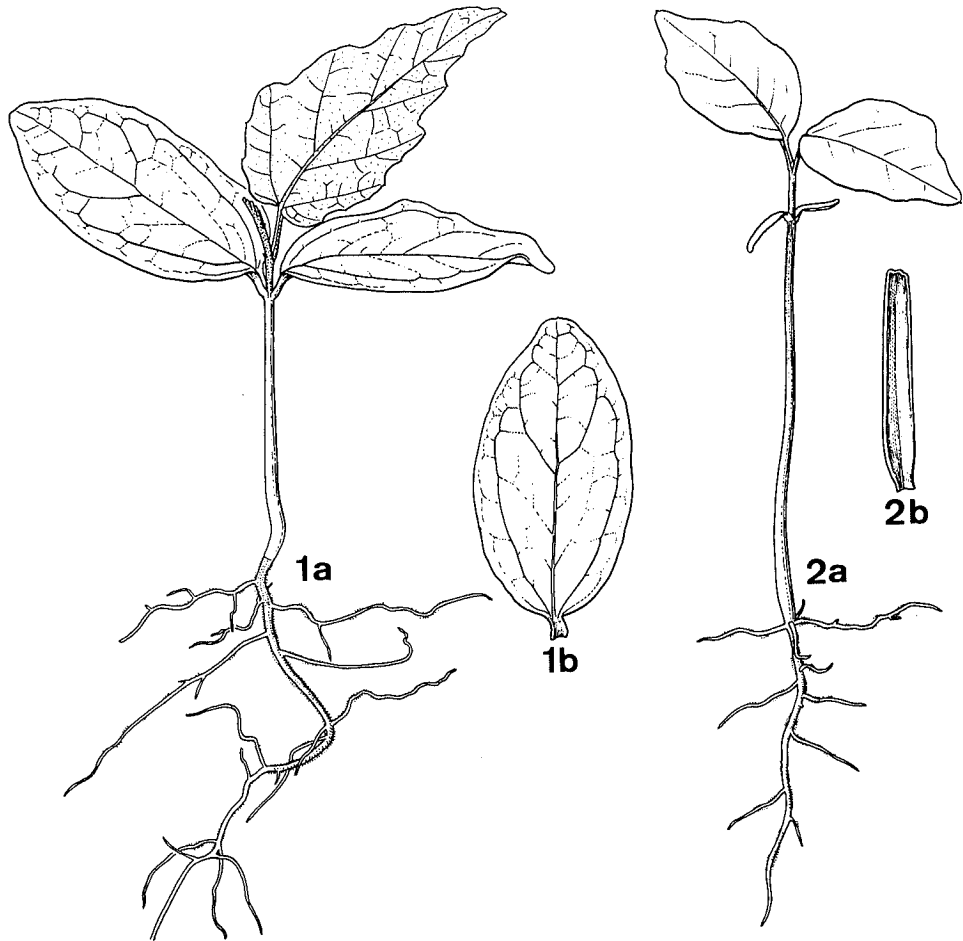


図-3 1. マルバマンサク *Hamamelis japonica* var. *obtusata*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×1)
2. エゾユズリハ *Daphniphyllum macropodum* var. *humile*, 2a: habit (×1), 2b: cotyledon (×3)

標本： 芦生演習林（播種栽培）8.vi.1987, 25.iv.1988, 芦生演習林（自生）30.vi.1983, 5.x.1984, 25.v.1985, 滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1990（図版）, 石川県白峰村白山（自生）11.i.x.1984.

トウダイグサ科 Euphorbiaceae

世界に320属8000種。実生は地上子葉で開出子葉型と非開出子葉型（Blumeodendron type, de Vogel⁸⁾）がある。日本には22属62種が分布し、そのうち19属33種が木本であり、暖地に生育するものが多い。

芦生演習林にはシラキ、アカメガシワ、コバンノキの3属3種が生育する。いずれも地上子葉、開出子葉型である。アカメガシワとシラキは演習林内の各所に普通に見られるが、コバンノキは

やや少ない。アカメガシワの実生は、林道法面や歩道沿いに良く見かけるが、シラキ、コバンノキは母樹下に稀に見かけるにすぎない。

- 1a 子葉は厚く、やや多肉質で早落性；初生葉は対生する ----- 3. シラキ
 1b 子葉は紙質でそれほど早く落ちない；初生葉は互生する
 2a 胚軸や子葉には短毛がある ----- 1. アカメガシワ
 2b 胚軸や子葉は無毛 ----- 2. コバンノキ

1. アカメガシワ *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell. Arg., 図4:1

柳田 (1927), 第12; 山中 (1975), p.40; 小見山 他 (1988), p.430, fig.40

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸： 丸く，淡緑色。地上部には下向きに曲がった短毛が多いが，地下部にはほとんどない。上部には腺点がまばらに混じる。長さ25-70mm，直径約1mm。基部はやや太くなる。

子葉： 2枚，対生，紙質。円形～卵形，円頭，鈍頭または微凹頭，円脚，切脚または鋭脚で，やや不等になる。全縁で微毛縁。上面緑色，短毛と腺点がまばらにある。下面は淡緑色で腺点はないが短毛を散生し，脈に平行に走る短い線状の凹みが多い。3行脈で脈は両面隆起する。葉身は長さ8-15mm，幅7-14mm。葉柄は淡緑色，曲がった毛が多く，基部では上向きと下向きの毛が混じるが先の方では次第に上向きの毛が多くなる。基部には星状毛が見られることも多い。腺点を散布する。上面はほとんど平坦。長さ4-8mm。左右の子葉基部は連絡しない。托葉はない。葉腋に密に星状毛に覆われた腋芽があり多少赤みを帯びる。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く，淡緑色。曲がった短毛を密生し，星状毛と腺点が混じる。長さ2-15mm。茎も同様だが星状毛が多くなる。芽には密に星状毛がある。

葉： 低出葉はない。第1葉から互生。第1葉は卵形～三角状卵形。鋭尖頭，浅い心脚，切脚または広い楔脚。浅い歯牙状の鋸歯があり，微毛縁。上面緑色，下面は淡緑色。両面とも腺点と立った短毛がまばらにあり，星状毛が混じる。下面の方が腺点と毛が多い。3行脈で側脈は3-8対，中脈とともに両面に隆起する。葉身は長さ15-25mm，幅10-15mm。葉柄は丸く，星状毛，上向きに曲がった短毛，腺点が密にある。7-17mm。托葉は発達せず，ごくわずかな隆起がみられるかまたはない。第2葉以降も同様で，多少大きくなる。托葉は次第に突起状になる。

胚軸界および根系： 胚軸界付近は多少膨れ，側根が輪生状に出る。主根はあまり太くならず，側根が多い。根は淡褐色でやわらかい宿存根毛が多くある。胚軸下部から不定根を出すことが多い。

標本： 京都市左京区修学院（播種栽培）12.vii.1992（図版），芦生演習林（播種栽培）12.vii.1985，芦生演習林（自生）26.vii.1984，16.viii.1984，京都市左京区岩倉（自生）28.vi.1987，滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1990，福井県大飯郡音海（自生）14.vii.1984，和歌山県西牟婁郡串本町（自生）15.vi.1987。

2. コバンノキ *Phyllanthus flexuosus* (Sieb. & Zucc.) Muell. Arg., 図4:3

柳田 (1932), 第351; 山中 (1975), p.40

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

胚軸： 丸く，淡緑色。微細な粒状突起が軸方向に密にならび，細い稜がたくさんあるように見える。長さ20-50mm。直径0.5-1mm。

子葉： 2枚，対生。紙質。楕円形～長楕円形。円頭，切頭または微凹頭。漸尖脚。全縁。両

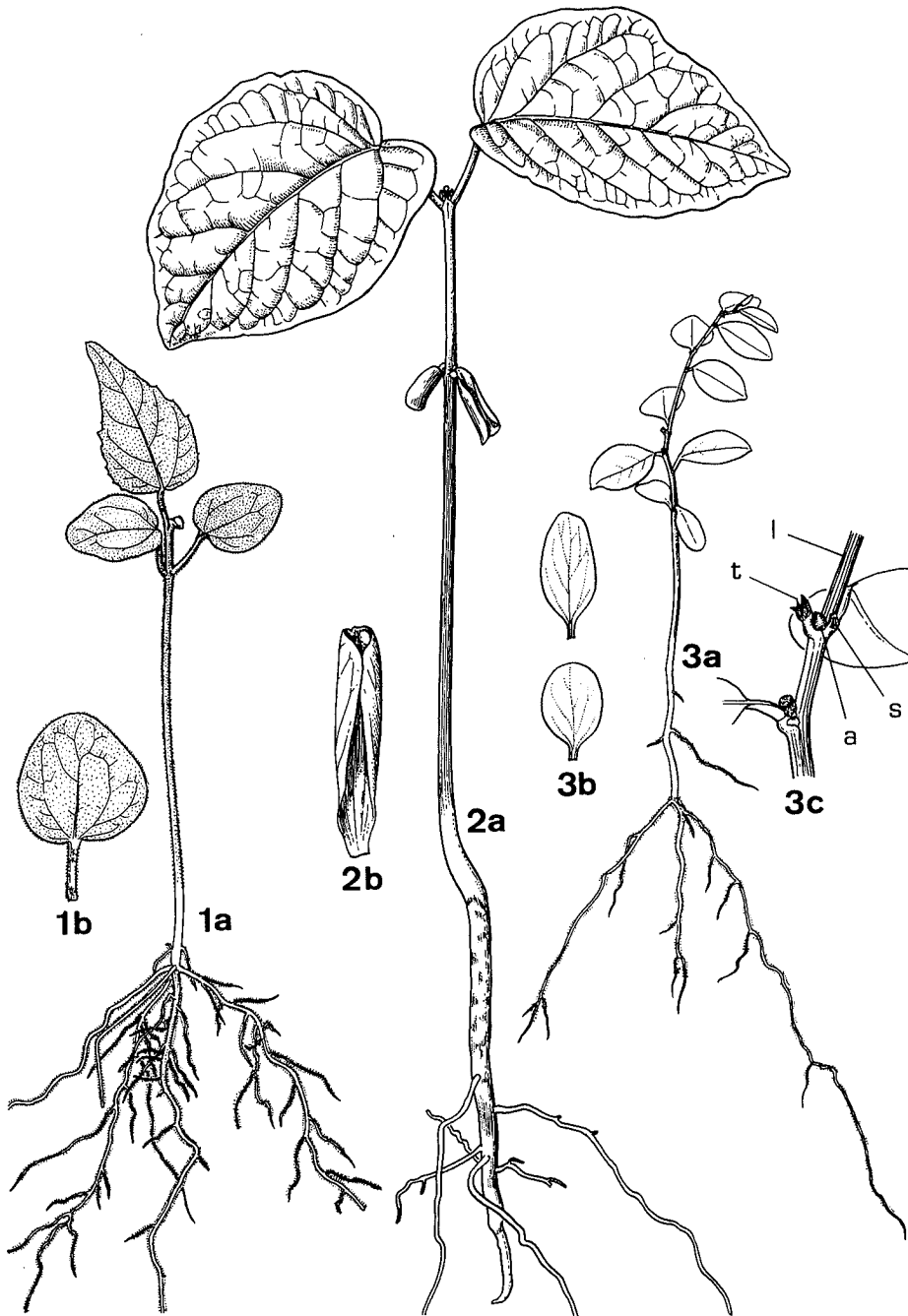


図-4 1.アカメガシワ *Mallotus japonicus*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×1.5)
 2.シラキ *Sapium japonicum*, 2a: habit (×1), 2b: old cotyledon, adaxial view (×2)
 3.コバンノキ *Phyllanthus flexuosus*, 3a: habit (×1), 3b: cotyledons (×2), 3c: apex of shoot, showing a dormant terminal bud and a lateral shoot (×4).
 a: accessory bud, l: lateral shoot, s: stipule, t: terminal bud

面淡緑色で無毛。柳田は「表面に星状毛散布，裏面はより多く散布す」と書いているが疑わしい。脈は3行脈状で側脈は3対ほどあるが不明瞭。中脈は上面わずかに凸，下面に多少隆起する。葉身は長さ8-12mm，幅4-7mm。葉柄は上面平坦または広く凹む。下面には上胚軸から続く粒状の微突起があり，上面にも見られることがある。長さ1-2mm。左右の子葉基部ははっきりとは連絡しない。托葉はない。腋芽があり，芽鱗の縁は粗く裂けて紅色を帯びる。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く，淡緑色。無毛。胚軸同様に軸方向にならんだ微細な粒状突起があって細い稜をつくる。長さ5-7mm。茎も同様である。

葉： 低出葉はなく，第1葉から互生。第1葉は楕円形，鈍頭～鋭頭，鈍脚～鋭脚，全縁，無毛。上面淡緑色，下面はやや粉白。中脈は上面わずかに隆起し，下面に著しい。側脈は4-5対。葉身は長さ5-10mm，幅4-6mm。葉柄は丸く無毛。微細な粒状突起があって，細い稜をつくる。長さ1-2mm。托葉は披針形。長さ0.5-1mm。紅色を帯び，縁はしばしば粗く裂ける。葉腋には腋芽があり，芽鱗の縁は裂けて毛のように見える。第2，第3葉も同様。

胚軸界および根系： 主根はあまり太くならず側根が多く出る。根は淡褐色。やわらかい宿存根毛がある。胚軸下部から不定根を出すことが多いので多少分かりづらいが，胚軸界はすぐ下に宿存根毛があり，胚軸と主根とは色が異なるので察することができる。

備考： 初生葉は2-3枚で主軸の成長は止まり，枝端の葉腋から側枝が伸びる。この側枝は冬に脱落する。

標本： 芦生演習林（播種栽培）29.iv.1989，26.vi.1989，芦生演習林（自生）10.viii.1984，京都市左京区佐々里峠（自生）2.vii.1984，京都市左京区比叡山（播種栽培）23.vi.1991（図版）。

3. シラキ *Sapium japonicum* (Sieb. & Zucc.) Pax & Hoffm., 図4:2

柳田 (1929), 第207; 山中 (1975), p.40

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

胚軸： 丸く，下部は膨れる。無毛。上部は緑色，下部は紫色を帯びる。両子葉の付着点の間から下方にのびる溝がある。長さ70-90mm。直径は子葉節直下で1-1.5mm，下部では2-3mmになる。

子葉： 2枚，対生，やや多肉質。倒三角形～倒卵状長楕円形，切頭～円頭，まれに微凹頭。漸尖脚。全縁。平滑，無毛。上面淡緑色，下面は紫色を帯びる。脈は不明瞭。葉身は長さ10-15mm，幅4-5mm。ほとんど無柄。最初は水平に開出するが，成長とともに質薄くなり，両縁が上面に巻き上がって次第に垂れ下がり早落する。左右の子葉基部は連絡して上胚軸を抱く形になる。無毛の芽鱗に包まれた腋芽がある。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く，やや紫色を帯び，平滑で無毛。初生葉付近では多少扁平になり，葉柄の間から下方にのびる浅い溝がある。長さ15-30mm。

葉： 低出葉はない。第1葉と第2葉は対生し，第3葉から互生する。2枚の初生葉をつけた段階で成長は一旦休止する。初生葉は紙質，卵形，鋭頭～鋭尖頭，心脚，全縁だが多少波打つ。両面無毛。脈に沿って上面凹みしわ状になる。上面緑色で光沢があり，下面は淡緑色で葉身の基部には一對の腺体が発達することがあるが，全く見られない個体もある。側脈は6-8対。中脈とともに両面に隆起して下面に著しい。葉身は長さ50-70mm，幅40-50mm。葉柄は無毛，丸く，上面に細い溝がある。長さ15-20mm。托葉は線形～披針形，長さ約1mm。無毛の芽鱗に包まれた腋芽がある。

胚軸界および根系： 主根が発達する。根は淡褐色で斑状に黒褐色になる。短い宿存根毛があるが目立たない。胚軸界付近で軸は最も太くなり，また胚軸と主根では色が変わるので胚軸界は

容易に分かる。

標本： 芦生演習林（播種栽培）28.v.1987, 8.vi.1987, 京都市左京区花背峠（播種栽培）16.vi.1991（図版）。

ユズリハ科 Daphniphyllaceae

ユズリハ属1属よりなり、世界に約10種が知られる。すべて木本である。日本にはユズリハ、ヒメユズリハの2種が分布する。地上子葉，開出子葉型で低出葉はない。

芦生演習林にはユズリハ1種があり各所に生育する。多くは小型のエゾユズリハ型のものであるが、中には大きくなってユズリハと区別が困難な個体もある。実生は母樹下等によくみかける。

1. エゾユズリハ *Daphniphyllum macropodum* Miq. var. *humile* (Maxim.) Rosenthal, 図3:2

柳田（1927），第10‘コユズリハ’（図版ではエゾユズリハとある）；山中（1975），p.40, 160-161

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。乾燥すると全体に黒変する。

胚軸： 丸く，淡緑色だが紫色を帯びる。やや太く，下部で膨れる。無毛。柳田は「白短毛を粗生す」と書いているが疑わしい。長さ40-80mm，直径は上部で0.5-1mm，下部で1-2mm。

子葉： 2枚，対生，多肉質。線形，鈍頭，平滑，無毛。両面淡緑色，上面は浅い溝をなし，下面は丸い。脈は不明。葉身は長さ7-10mm，幅1-2mm。無柄。左右の子葉基部は広いU字形に連絡して上胚軸を抱く形になる。最初は肉厚く水平に開出するが，成長とともに次第に萎れて上面が深い舟形に凹む。托葉はない。小さな腋芽があるが目立たない。

上胚軸および茎： 上胚軸は丸く，淡緑色。無毛，平滑。柳田には「毛を帯ぶ」とあるが疑わしい。長さ5-10mm。初生葉付近では多少扁平になる。

葉： 低出葉はなく，初生葉は対生。第3葉から互生する。2-3枚の初生葉をつけた段階で頂芽をつくり，成長は一旦休止する。第1対目の葉は薄い革質，楕円形～卵形，鋭頭，楔脚～鋭脚。葉身の上部から1/3-1/4の位置に一对の粗い鈍鋸歯があることが多いが，全縁のこともある。両面無毛。上面平滑で淡緑色。下面は粉白。中脈は上面わずかに隆起するか平坦。下面に多少隆起する。側脈は4-5対。葉身は長さ20-30mm，幅15-20mm。葉柄は無毛，緑色。上面は浅い溝になる。長さ3-4mm。托葉はない。第3葉以降は全縁になる。

胚軸界および根系： 主根は明瞭。根は褐色。ところどころに宿存根毛が見られる。胚軸界付近で軸は最も太く，また主根と胚軸とは色が異なるので胚軸界は容易に分かる。

標本： 石川県白峰村（自生）2.viii.1992（図版），芦生演習林（播種栽培）28.v.1987, 8.vi.1987, 芦生演習林（自生）19.vii.1984, 1.vii.1985, 4.vii.1986, 24.vii.1992。

ミカン科 Rutaceae

世界に160属1700種。日本には13属26種があり，マツカゼソウを除く12属25種が木本である。

芦生演習林にはツルシキミ，キハダ，イヌザンショウ，カラスザンショウ，サンショウの3属5種が生育する。子葉は微細な円鋸歯でその凹部に特徴的な油室があるので容易にミカン科の実生であることが分かる。ツルシキミは林内各所に普通にみられ，実生もよくみかける。キハダ，サンショウ，カラスザンショウも演習林内各所にみられるが少ない。キハダの実生は，林道法面や歩道沿いに見かけることがあるが，カラスザンショウ，サンショウは少ない。イヌザンショウ

はごく稀で実生もみかけない。

- 1a 子葉は円形～楕円形または倒卵形；初生葉は単葉 ----- 2. ツルシキミ
 1b 子葉は倒卵形～長楕円形；初生葉は複葉
 2a 胚軸は全体に微短毛を密生；葉は対生 ----- 1. キハダ
 2b 胚軸は上部は無毛または微短毛を散生し基部には多い；葉は第1葉と第2葉のみが対生し、
 第3葉から互生
 3a 初生葉にはふつう刺はない；子葉柄は短く1-2mm ----- 5. イヌザンショウ
 3b 初生葉には刺がある；子葉柄は2mm以上
 4a 初生葉はほとんど無毛；宿存根毛はめだたない ----- 3. カラスザンショウ
 4b 初生葉の中脈上には連続して短毛がある；短い宿存根毛が多い --- 4. サンショウ

1. キハダ *Phellodendron amurense* Rupr., 図5:1

柳田 (1928), 第45; 柳田 (1936), 第498 'ミヤマキハダ'; 宮部・工藤 (1928), 2: 59, t. 59
 'ヒロハノキハダ'; 山中 (1975), p.40, 156-157; 小見山 他 (1988), p.430, fig.37

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸： 丸く，淡緑色でやや紫色を帯びる。やや下向きの開出する微短毛を密生し，上部では曲がった短毛になる。長さ20-35mm，直径0.5-1mm。

子葉： 2枚，対生，薄い革質。楕円形，円頭，漸尖脚，細かい円鋸歯があり，鋸歯の凹部に油室がある。上面緑色，下面は淡緑色。両面とも基部近くの中脈上に短毛があるほかは無毛。中脈は両面にわずかに隆起する。側脈は3-4対，上面やや明瞭だが下面ではよく見えない。葉身は長さ9-16mm，幅5-9mm。葉柄は短毛が密にあり，上面は平坦，長さ1-2mm。托葉はない。短毛に覆われた腋芽がある。左右の子葉基部はほぼ水平に連絡して上胚軸を抱くが，乾くとほとんど連絡線が分からなくなる。

上胚軸および茎： 丸く，曲がった短毛を密生する。淡緑色で紫色を帯びる。上胚軸は長さ2-8mm。茎の上部では次第に節の下が扁平になる。

葉： 低出葉はない。対生。第1対目は3出複葉で紙質。頂小葉は側小葉よりやや大きい程度だが，側小葉が遅れて発達するので，発生の初期には頂小葉が目立つ。頂小葉は卵形～広披針形，鋭尖頭で先端は丸い。漸尖脚。低い鈍鋸歯があり，凹部に油室がある。上面緑色，下面淡緑色でやや粉白。両面短毛を散生し，脈上に多い。中脈は両面に隆起して下面に著しい。無柄。葉身は長さ10-18mm，幅4-10mm。側小葉も同様で，斜脚となり基部側が広い。葉柄は両面とも短毛が密にあり，上面は広い溝になる。長さ2-8mm。托葉はない。第2対目以降同様だが大型になる。

胚軸界および根系： 主根は明瞭だが，あまり太くならず側根が多い。根は淡褐色で宿存根毛がある。胚軸界は明瞭である。

標本： 芦生演習林（播種栽培）25.iv.1988, 22.vi.1988, 29.iv.1989, 芦生演習林（自生）9.viii.1985, 19.ix.1985, 京都大学理学部附属植物園（播種栽培）25.vii.1991, 滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1989（図版），奈良県下北山村前鬼（自生）30.ix.1984.

2. ツルシキミ *Skimmia japonica* Thunb. var. *intermedia* Komatsu form. *repens* (Nakai) Hara, 図5:2

柳田 (1927), 第11; 山中 (1975), p.40 'ミヤマシキミ'

実生： 地上子葉，開出子葉型。散布の翌春発芽する。

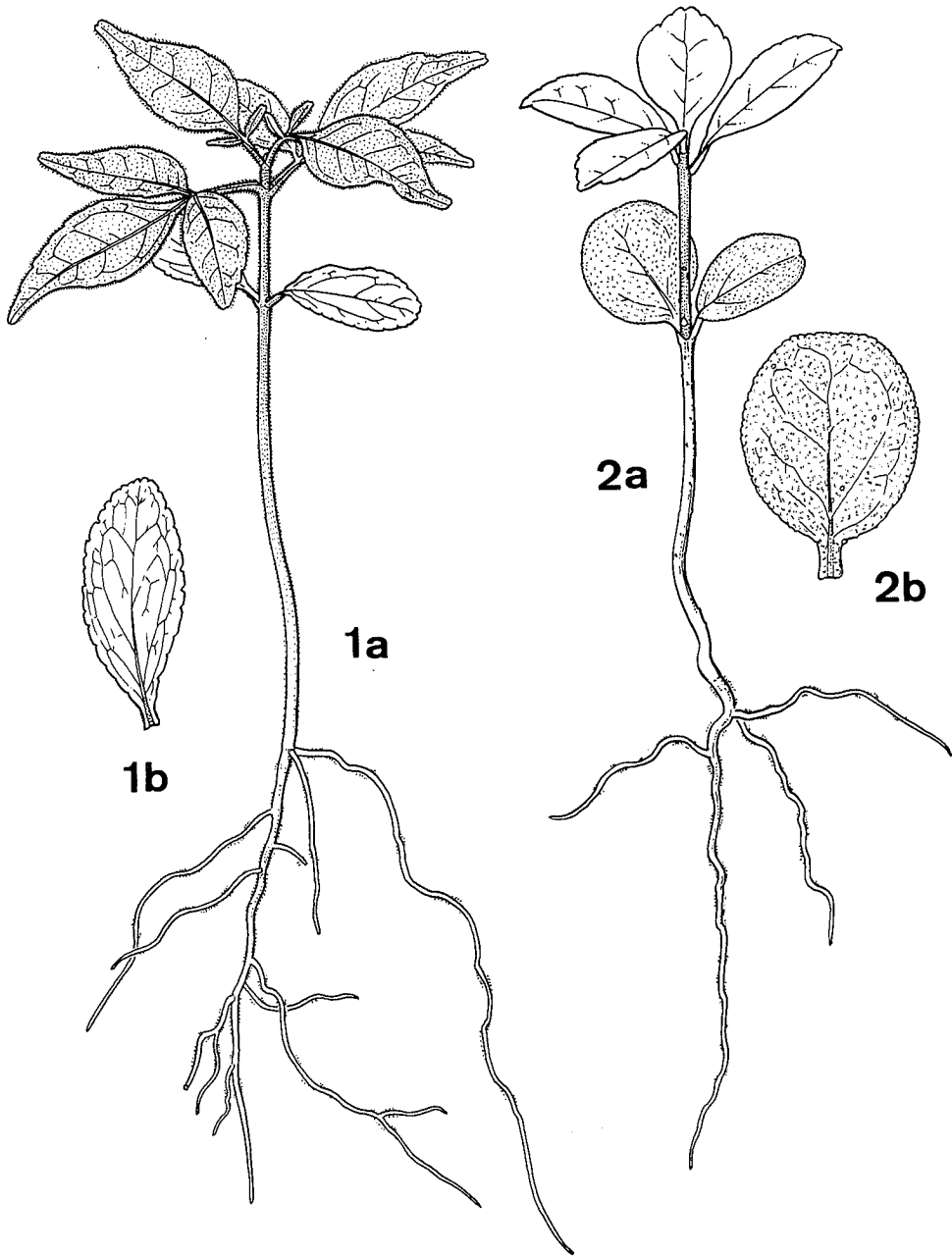


図-5 1. キハダ *Phellodendron amurense*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×1.5)
 2. ツルシキミ *Skimmia japonica* var. *intermedia* f. *repens*, 2a: habit (×1), 2b: cotyledon (×1.5)

胚軸： 丸く、やや太い。淡緑色。子葉柄から沿下する稜があってその間が溝になるが、あまりはっきりしない個体もある。無毛または微細な曲がった短毛を生じる場合がある。油室が散在し、長さ15-50mm、直径1-1.5mm。

子葉： 2枚、対生。革質。円形～楕円形または倒卵形。円頭～微凹頭。円脚～鋭脚。微細な円鋸歯縁で葉縁はわずかに裏へ反り返ることが多い。両面に油室が散在する。無毛または両面とも中脈上に短毛を散生することがある。脈は両面ほとんど見えない。上面緑色で光沢があり、下面はやや薄い緑色。葉身は長さ12-15mm、幅10-12mm。左右の子葉の大きさが違う場合がある。葉柄は上面平坦、無毛または微短毛を生じることがある。長さ1-2mm。左右の子葉基部はほぼ水平に連絡することもあるが、連絡がはっきりしない個体もある。托葉はない。

上胚軸および茎： 丸く、淡緑色。微細な短毛がやや密にある。油室が散在する。上胚軸は長さ0-8mm。

葉： 子葉展開後、0-4枚の初生葉を展開した段階で頂芽を形成し成長が一旦休止するため、茎上に数枚の鱗片葉が見られる。したがって子葉を展開した段階で休止した場合のみ低出葉がある。第1葉と第2葉は子葉と十字対生になるようにつく。第3葉と第4葉も十字対生状につくが、節間が開いて互生状になることもある。また対生する葉が同じ大きさに発達するとは限らない。第5葉以降は互生。初生葉は革質、楕円形～狭楕円形、鈍頭、楔脚～漸尖脚、低い鈍鋸歯縁でわずかに裏に反り返る。両面油室が散在する。上面緑色、下面はやや薄い緑色。中脈は上面わずかに隆起し、短毛がやや密にある。下面にもやや隆起し、基部に短毛を散生するほかは無毛。側脈は両面とも不明瞭。葉身は長さ10-30mm、幅5-15mm。葉柄は上面わずかに凹み、短毛がある。長さ2-3mm。托葉はない。鱗片葉の数は一定せず2-6枚、三角形～狭楕円形で背面に竜骨があり、長さ1-3mm。

胚軸界および根系： 主根は明瞭だがあまり太くならず、側根が多くでる。根は淡褐色。ところどころに短い宿根根毛がある。胚軸界は分かりづらいが、主根には宿根根毛があり、胚軸界付近で軸は多少曲がって根の方は急に細くなるので察することができる。

標本： 芦生演習林（播種栽培）14.vi.1985、京都市左京区花背峠（自生）20.vi.1990（図版）京都府北桑田郡美山町佐々里（播種栽培）12.vii.1992、17.v.1993。

3. カラスザンショウ *Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc., 図6:1

柳田（1931）、第296；山中（1975）、p. 40

実生： 地上子葉、開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸： 淡緑色で上部は紫色を帯びることが多い。子葉柄から沿下する稜があり、角柱状をなすが下方では稜は低くなる。左右の子葉の付着点間はこの稜によって溝になり、長く下方にのびる。上部はほとんど無毛、基部には微短毛を散生する。油室が散在し表面にやや隆起する。長さ15-45mm、直径0.5-1mm。

子葉： 2枚、対生。革質。倒卵形～長楕円形、円頭～切頭、漸尖脚～円脚。微細な円鋸歯縁で凹部には油室がある。上面緑色でやや光沢があり、中脈基部に短毛が多い。下面は淡緑色、無毛または中脈基部にまばらに短毛がある。両面油室が散在する。中脈は両面ほとんど平坦。側脈は不明瞭。葉身は長さ7-14mm、幅4-8mm。葉柄は紫色を帯びる。上面広く凹んで短毛があり、下面は無毛またはまばらに短毛がある。長さ2-5mm。托葉はない。腋芽がある。左右の子葉の基部は連絡しない。

上胚軸および茎： 初生葉の葉柄から沿下する稜があり、角柱状で紫色を帯びる。無毛、油室が散在し、表面にやや隆起する。刺が数個出ることがあるが全くない個体もある。上胚軸は長さ

2-14mm。

葉： 低出葉はない。初生葉は対生し，第3葉から互生。第1葉および第2葉は3出複葉で紙質。頂小葉は側小葉よりも大きく，披針形～狭楕円形，鈍頭で先端は凹む。漸尖脚，細鋸齒縁で凹部には油室がある。側小葉は斜脚となり，基部側が広い。小葉は無柄。両面無毛で油室が散在する。上面濃緑色，下面是淡緑色で光沢があり，油室は上面より少ない。中脈は上面凹み，下面

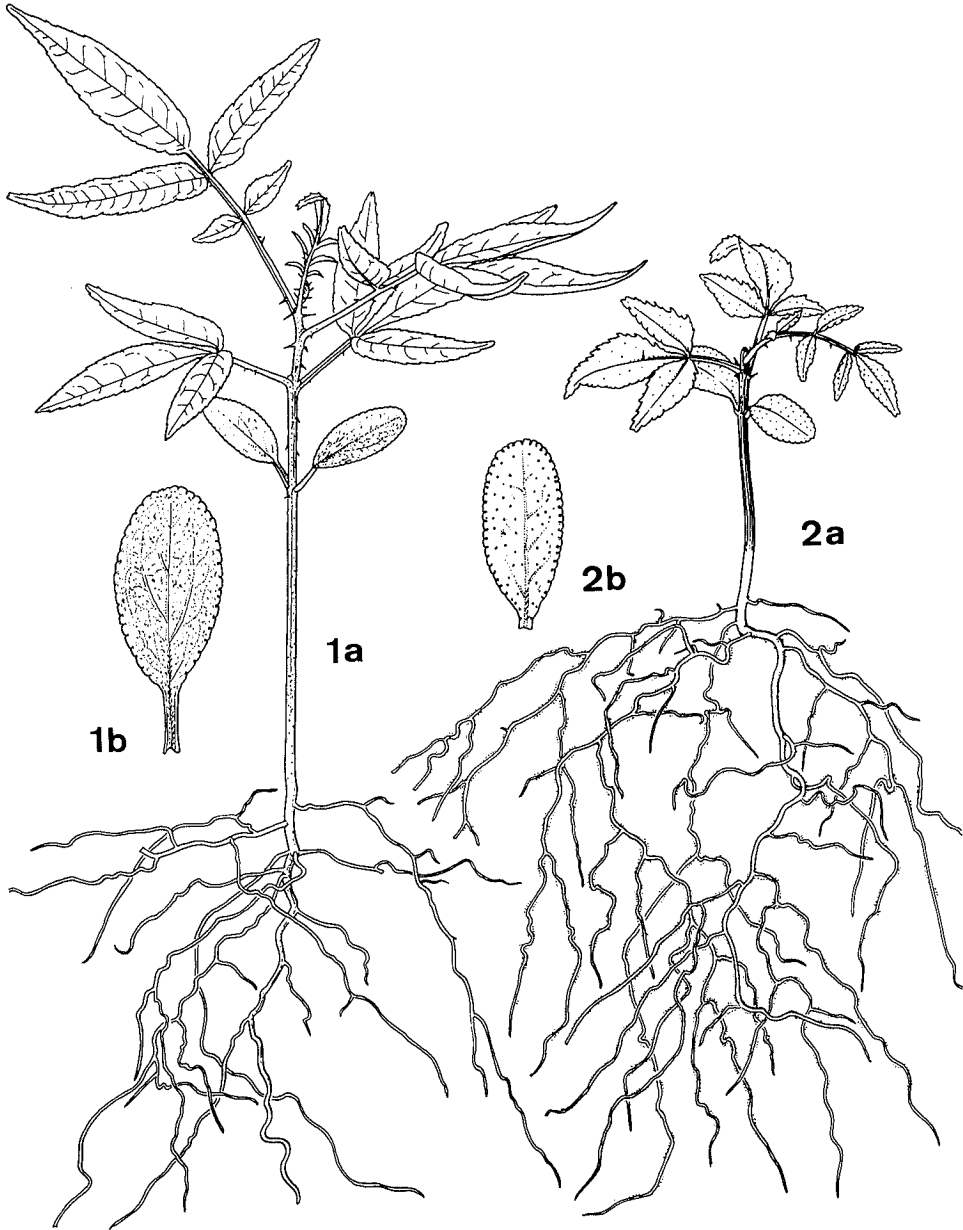


図-6 1. カラスザンショウ *Zanthoxylum ailanthoides*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×2)
2. サンショウ *Zanthoxylum piperitum*, 2a: habit (×1), 2b: cotyledon (×2)

に隆起する。頂小葉は長さ10-22mm, 幅3-6mm。葉柄は紫色を帯び, 無毛または短毛を散生し, 油室が散在する。毛は小葉のつく節にでることが多く, ここには腺毛が見られることがある。また, しばしば刺がまばらにある。長さ4-7mm。托葉はない。第3葉は5小葉になることが多い。

胚軸界および根系: 主根はあまり発達せず, 細根が多い。根は白色~淡褐色。宿存根毛は部分的に残ることがあるがほとんど目立たない。胚軸界付近は多少膨れる。

標本: 芦生演習林(播種栽培) 15.viii.1992(図版), 京都府北桑田郡美山町佐々里(播種栽培) 1.ix.1990, 13.vii.1992, 京都市左京区岩倉(播種栽培) 25.vii.1991, 京都市左京区岩倉(自生) 26.vii.1987, 福井県大飯郡音海(自生) 14.vii.1984, 奈良県下北山村前鬼(自生) 30.ix.1984, 和歌山県西牟婁郡串本町大島(自生) 15.vi.1987, 鹿児島県佐多岬(播種栽培) 21.v.1989。

4. サンショウ *Zanthoxylum piperitum* (L.) DC., 図6:2

柳田(1928), 第39; 山中(1975), p.40; 小見山 他(1988), p.430, fig.39

実生: 地上子葉, 開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸: 淡緑色でやや紫色を帯びる。子葉柄から沿下する稜があり, 上部では角張り, 下方では丸い。左右の子葉の付着点間にはこの稜によって浅い溝が形成され長く下方にのびる。上部は無毛, 基部には微短毛がある。油室が散在するが目立たない。まれに子葉の間から鋭い大きな刺が出る。長さ25-45mm, 直径0.5-1mm。

子葉: 2枚, 対生。革質。倒卵形~長楕円形, 円頭~切頭, 漸尖脚, 微細な円鋸歯または鈍鋸歯縁で凹部には油室がある。上面緑色でやや光沢があり, 油室が散在する。短毛を散生するか, またはほとんど無毛で中脈基部のみに短毛を散生する。下面は淡緑色, 葉縁を除き油室は見られず, 無毛。中脈基部に油室があって表面に隆起する。中脈は上面わずかに隆起し, 下面は平坦またはわずかに隆起する。側脈は不明瞭。葉身は長さ9-12mm, 幅5-8mm。葉柄は上面広い溝になり, 上面には短毛を散生し, 下面には油室がまばらにあって表面に盛り上がる。基部は赤みを帯びることがある。長さ2-3mm。托葉はない。腋芽がある。左右の子葉基部は連絡しない。

上胚軸および茎: 初生葉の葉柄から沿下する稜があり, 角柱状。緑色でやや紫色を帯びる。無毛。油室が散在し表面にやや隆起するが目立たない。葉の基部から一對の鋭い大きな刺が出る。上胚軸は長さ2-10mm。

葉: 低出葉はなく, 初生葉は対生。第3葉から互生する。第1葉と第2葉は3出複葉で紙質。頂小葉は側小葉より大きく, 菱状長卵形。先はやや尾状にのびることがある。先端は凹む。漸尖脚。細鋸歯縁で凹部には油室がある。側小葉は斜脚で基部側が広い。小葉は無柄。両面に油室が散在するが下面には少ない。中脈は上面平坦もしくはわずかに隆起し, 下面に隆起する。上面緑色~淡緑色で, 中脈上を除いてほとんど無毛, または短毛をごくまばらに散生する。中脈上には短毛が多い。また, 中脈上にはしばしば刺が出る。下面は淡緑色で無毛, しばしば刺がある。頂小葉は長さ10-20mm, 幅6-8mm。葉柄には狭い翼があり, その縁に油室がある。上面広い溝になり, 中央部に沿って短毛がある。両面とも刺が出る。下面には油室が散在する。長さ7-11mm。托葉はない。第3葉は5-7(-9)小葉をつける。

胚軸界および根系: 主根はあまり発達せず, 細根が多い。根は淡褐色。短い宿存根毛が見られる。胚軸界は明瞭。

標本: 芦生演習林(播種栽培) 11.vi.1987, 8.vi.1988, 1.vi.1992, 14.v.1993, 20.vii.1993, 芦生演習林(自生) 21.vi.1985, 京都市左京区岩倉(播種栽培) 25.vii.1991, 京都市左京区岩倉(自生) 5.vi.1987, 19.vi.1987, 5.vii.1987, 京都市左京区皆子山(播種栽培) 25.vii.1991(図版)。

備考: 芦生演習林のサンショウは, 枝に刺がないか, あっても少ないヤマアサクラサンショウ

ウ (*f. brevispinosum* Makino) タイプが多い。

5. イヌザンショウ *Zanthoxylum schinifolium* Sieb. & Zucc., 図7: 1

柳田 (1928), 第46; 山中 (1975), p.40; 小見山 他 (1988), p.430, fig.38

実生: 地上子葉, 開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸: 淡緑色でやや粉白。子葉柄から沿下する稜があり, 角柱状。稜は下方では低くなる。左右の子葉の付着点間にはこの稜によって浅い溝が形成され, 長く下方にのびる。上部は無毛, 基部に微短毛を散生する。油室が散在し, 表面にやや隆起する。長さ25-30mm, 直径0.5-1mm。

子葉: 2枚, 対生。革質。倒卵形~長楕円形, 円頭, 基部は円形でわずかに心形となって小さな耳ができる。微細な円鋸歯縁で凹部には油室がある。上面緑色でやや光沢があり, 無毛または中脈基部に短毛を散生する。下面は淡緑色で無毛。両面油室が散在する。中脈は両面ほとんど

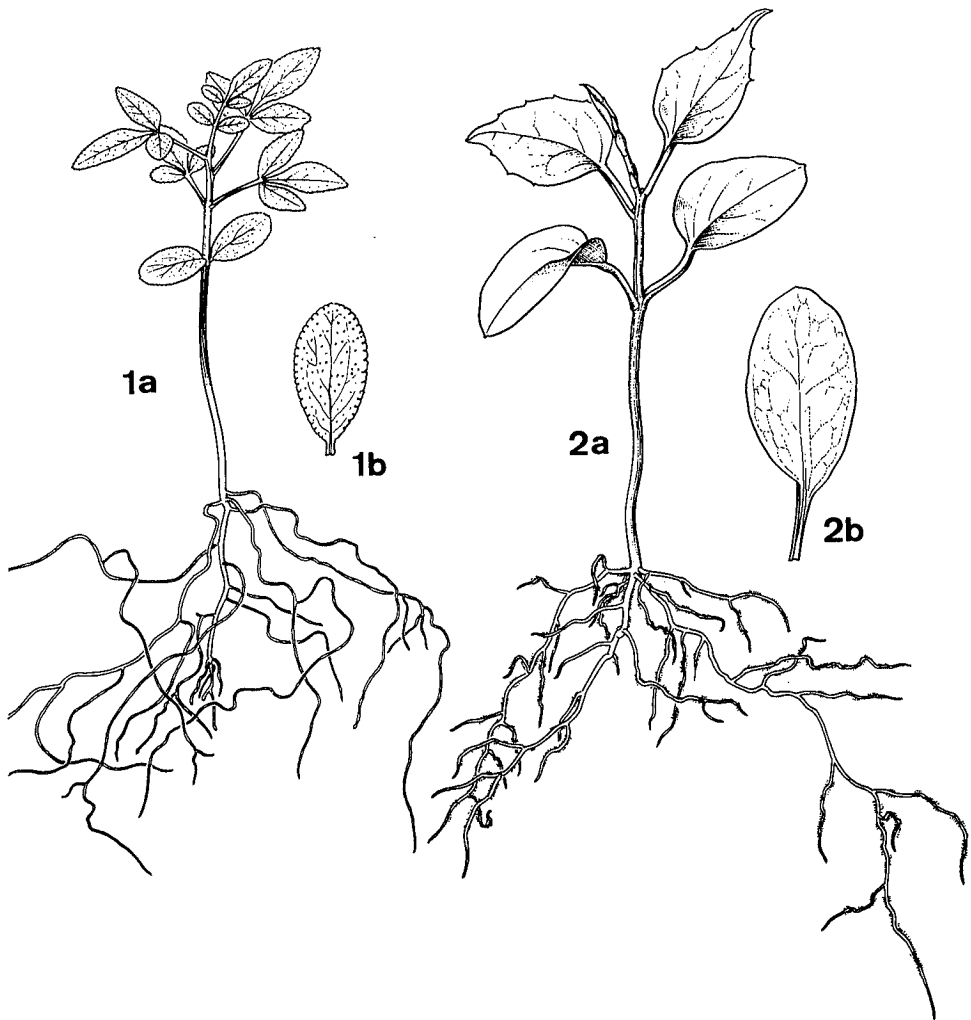


図-7 1. イヌザンショウ *Zanthoxylum schinifolium*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×2)

2. マツブサ *Schisandra nigra*, 2a: habit (×1), 2b: cotyledon (×1)

平坦。側脈は不明瞭。葉身は長さ8-10mm, 幅4-5mm。葉柄は上面広く凹み, 無毛または短毛を散生。下面は無毛。長さ約1-2mm。托葉はない。腋芽がある。左右の子葉基部は連絡しない。

上胚軸および茎: 淡緑色。初生葉の葉柄から沿下する稜があり, 角柱状。無毛。油室が散在し, 表面にやや隆起する。通常, 刺はない。上胚軸は長さ2-4mm。

葉: 低出葉はない。初生葉は対生し, 第3葉から互生。第1葉または第2葉は3出複葉で紙質, 頂小葉は側小葉よりも大きく, 菱状長卵形, 鈍頭で先端は凹む。漸尖脚。細鋸齒縁で凹部には油室がある。側小葉は斜脚で基部側が広い。小葉は無柄。上面緑色で短毛を散生。下面は淡緑色で無毛。両面に油室が散在する。中脈は上面凹み, 下面に隆起する。頂小葉は長さ9-13mm, 幅4-7mm。葉柄には多少翼が出る。上面溝になり, 短毛を散生するかほとんど無毛。下面は無毛, 油室が散在し表面に多少盛り上がるのもある。長さ4-7mm。托葉はない。第3葉は5小葉になることが多い。通常, 葉柄や脈上には刺はないが, ごくまれに出ることがある。

胚軸界および根系: 主根はあまり発達せず, 細根が多い。根は淡褐色。宿存根毛は部分的に残るがほとんど目立たない。胚軸界は分かりづらい。

標本: 長野県上伊那郡長谷村(播種栽培) 28.v.1987, 8.vi.1987, 27.viii.1987, 22.vi.1988(図版), 京都市左京区岩倉(自生) 5.vi.1987。

備考: 小見山 他(1988)の記載および図は, 子葉, 胚軸ともかなり小さく, また初生葉が互生していることから見て, 本種であるか疑わしい。バラ科のものの誤認である可能性が高い。

モクレン科 Magnoliaceae

世界に12属230種があり, すべて木本。日本には2属7種が自生する。実生は地上子葉, 開出子葉型である。

芦生演習林にはタムシバとホオノキの2種が生育する。いずれも林内各所に普通にみられ, 実生もよくみかける。

- 1a 子葉は長卵形から披針形, 長さ37-50mm, 幅14-22mm; 葉には油細胞が多く, 目立つ; 芽や新葉に伏した軟毛が多い; 第1葉の葉柄は長さ5-13mm ----- 1. ホオノキ
- 1b 子葉は披針形, 長さ28-42mm, 幅8-16mm; 葉には油細胞はあるが目立たない; 芽や新葉は無毛; 第1葉の葉柄は長さ4-7mm ----- 2. タムシバ

1. ホオノキ *Magnolia obovata* Thunb., 図8:1

宮部・工藤(1927), 2: 27, t. 44; 柳田(1928), 第42, 'ホオノキ'; 柳田(1934), 第413, 'ナガバホオノキ'; 山中(1975), p. 36, 108-109; 小見山 他(1988), p.432, Fig.60

実生: 地上子葉, 開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸: 丸く, 淡緑色で多少粉白となる。軸内の油細胞が透けてみえることがある。子葉の付着点の間に溝ができ下方にのびることがあるがあまり明瞭ではない。また子葉節付近には軸方向に細い溝ができることがある。長さ28-100mm。子葉節直下で直径1.5-2mm, 下部で2mm。

子葉: 革質, 長卵形~披針形, 鈍頭~鋭頭, 漸尖脚, 全縁。両面無毛。油細胞がまばらにあり, 上面の方が多い。上面は緑色, 下面は粉白色。中脈は上面凹み, 下面に隆起する。3行脈で側脈は3-5対, 目立たないが乾けば中脈とともに両面に隆起する。葉身は長さ37-50mm, 幅14-22mm。葉柄は上面広く凹む。油細胞がまばらにある。長さ3-3.5mm。左右の子葉基部は広いU字形または広いV字形に連絡して上胚軸を抱く。托葉はない。腋芽があるが目立たない。

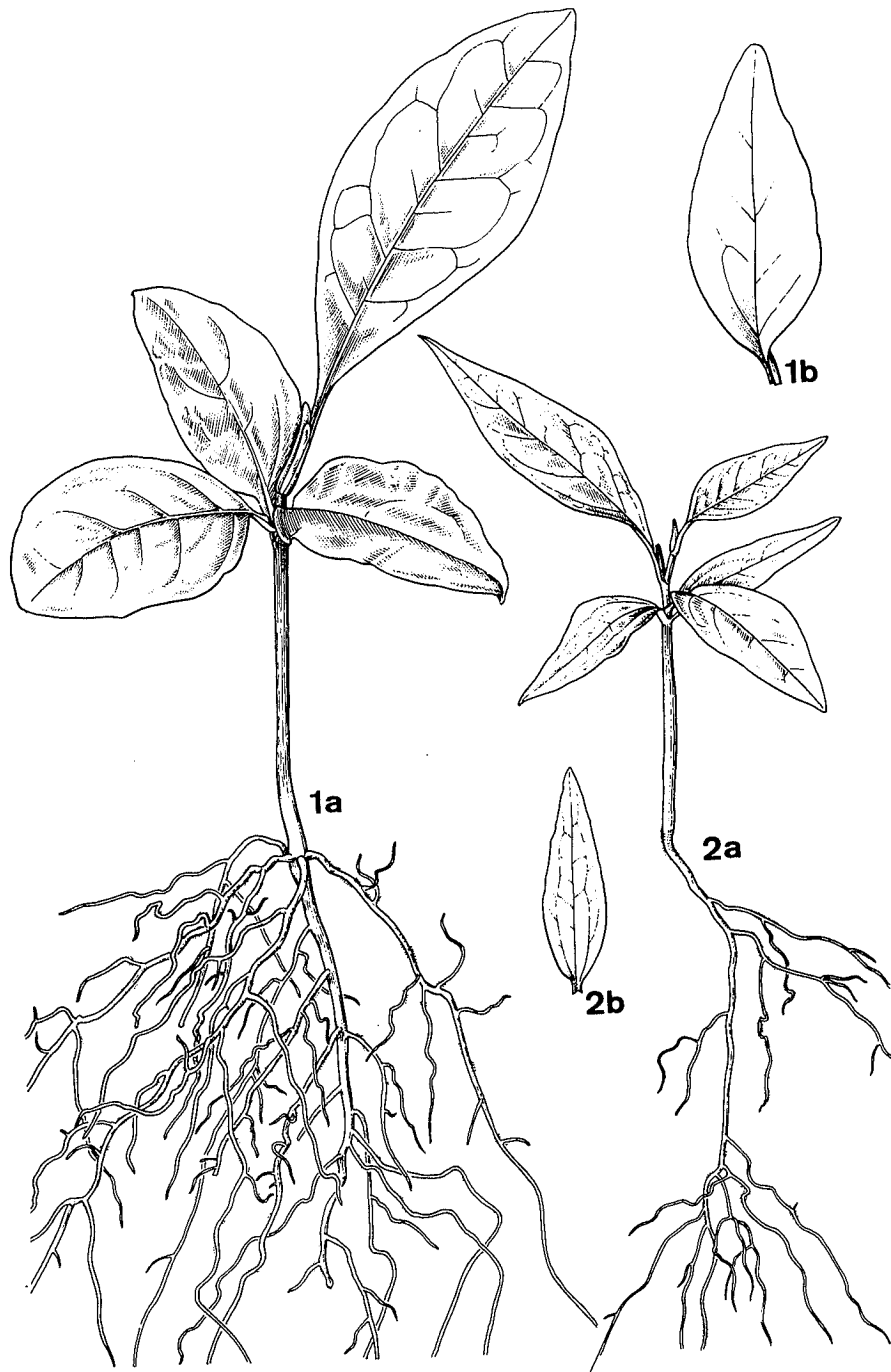


図-8 1. ホオノキ *Magnolia obovata*, 1a: habit (×1), 1b: cotyledon (×1)
 2. タムシバ *Magnolia salicifolia*, 2a: habit (×1), 2b: cotyledon (×1)

上胚軸および茎： 淡緑色でやや粉白。油細胞が見える。無毛または伏した白軟毛があるが、すぐに落ちて無毛になる。托葉痕が茎を輪状に取り巻く。上胚軸は長さ1-3mm。

葉： 低出葉はなく、初生葉は初めから互生。第1葉は紙質、楕円形、鈍頭～鋭頭、漸尖脚、全縁。上面淡緑色で無毛、油細胞が多い。下面は粉白色、初め伏した白軟毛があるがすぐに落ちて無毛になるか、ほとんど無毛。油細胞がまばらにある。中脈は上面凹み、下面に著しく凸。側脈は4-6対。葉身は長さ20-50mm、幅12-28mm。葉柄は長さ6-13mm、上面広い溝になり、中部以下はその縁に托葉が耳状に合着する。托葉には油細胞が見える。托葉は初め筒状に巻いて芽を包むが成長とともに付着点が破れる。背軸面には伏した白軟毛があるがすぐに落ちてほとんど無毛になる。第2葉以降、少しずつ節間が長くなり葉も大きくなる。托葉は左右の縁が合着して芽を包むようになる。

胚軸界および根系： 主根は明瞭だがあまり太くならず、側根が多くでる。根は淡褐色。宿存根毛がまばらにある。背軸界付近で側根が輪生状に生じ、主根は急に細くなるので胚軸界は容易に分かる。

標本： 芦生演習林（播種栽培）25.vi.1991（図版）、芦生演習林（自生）4.viii.1986、滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1990、奈良県吉野郡下北山村（自生）30.ix.1984。

2. タムシバ *Magnolia salicifolia* (Sieb. & Zucc.) Maxim., 図8:2

柳田（1933）、第398、‘ヒロハタムシバ’；山中（1975）、p. 36；小見山 他（1988）、p.432, fig. 62

実生： 地上子葉、開出子葉型。散布の翌春に発芽する。

胚軸： 丸く、無毛。表面に軸方向にのびる低い稜が多い。地上部は暗紫色、地下部は白色、長さ30-120mm。中部以下やや膨れ、直径は子葉節直下で約1mm、基部で1-2mm。

子葉： 2枚、対生。薄い革質。披針形。鈍頭～鋭頭。漸尖脚。全縁。両面無毛。上面淡緑色、油細胞が多いが目立たない。中脈は上面やや凹み、下面にやや隆起する。3行脈で側脈は4-5対、目立たないが乾けば中脈とともに両面に隆起する。葉身は長さ28-42mm、幅8-16mm。葉柄は無毛、上面広く凹む。下面には上胚軸に続く低い稜が多い。長さ2-3mm。左右の子葉基部は広いV字形に連絡して上胚軸を抱く。托葉はない。腋芽があるが目立たない。

上胚軸および茎： 丸く、紫色を帯び、平滑、無毛。托葉痕が茎を輪状に取り巻く。上胚軸は長さ1-1.5mm。

葉： 低出葉はなく、初生葉は初めから互生。第1葉は紙質、楕円形～長卵形、鈍頭～鋭頭、鋭脚～漸尖脚、全縁。両面無毛。上面淡緑色、油細胞が多いが、あまり目立たない。下面は粉白色、油細胞はあるがほとんど分らない。中脈は上面凹み、下面に著しく凸。側脈は5-6対。葉身は長さ17-40mm、幅10-18mm。葉柄は長さ4-7mm、上面広い溝になり、左右の縁には托葉が耳状に合着する。托葉は無毛、油細胞が見える。初め左右の縁が筒状に巻いて芽を包むが、成長とともに付着点が破れる。第2葉以降、少しずつ節間が長くなり、葉も大きくなる。托葉は左右の縁が合着して芽を包むようになる。

胚軸界および根系： 主根は明瞭だが、あまり太くならず側根が多くでる。根は淡褐色。宿存根毛がまばらにある。胚軸界付近で側根が数本でて、主根は急に細くなるので胚軸界は容易に分かる。

標本： 芦生演習林（播種栽培）12.vii.1985（図版）、芦生演習林（自生）16.viii.1984、6.vii.1985、京都府北桑田郡美山町佐々里（自生）5.xi.1991、滋賀県朽木村生杉（自生）29.vi.1990、

マツブサ科 Schisandraceae

世界にサネカズラ属、マツブサ属の2属47種があり、つる性木本である。日本には3種が分布する。実生は地上子葉、開出子葉型である。

芦生演習林にはマツブサ1種が生育する。林内各所に生育するが、実生はほとんど見かけない。

1. マツブサ *Schisandra nigra* Maxim., 図7:2

柳田 (1937), 第522; 山中 (1975), p. 36; 小見山 他 (1988), p.432, fig. 59

実生: 地上子葉, 開出子葉型。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸: 丸く, 淡褐色。軸方向にのびるはっきりした稜がたくさんある。無毛。子葉の付着点の間から下方に溝ができることもあるが, ない個体も多い。長さ12-45mm, 直径1-2mm。

子葉: 革質, 透かしてみるとまばらに透明な細胞がある。卵形~楕円形, 鈍頭で微凸端, 漸尖脚で多少斜脚になることが多い。全縁。両面無毛でやや光沢がある。上面緑色, 下面は淡緑色。脈は両面とも不明瞭。側脈は3対ほどある。葉身は長さ20-30mm, 幅12-18mm。葉柄は赤みを帯び, 上面平坦, 下面には胚軸に続く細い稜がたくさんある。両縁は多少翼状になる。長さ4-8mm。左右の子葉基部は広いV字形または広いU字形に連絡して上胚軸を抱く。托葉はない。腋芽はあるが目立たない。芽鱗の縁に毛がでることがある。

上胚軸および茎: 赤みを帯び, 無毛。初生葉の葉柄から沿下する明瞭な稜がある。上胚軸は長さ0-6mm。

葉: 子葉展開後, 0-2枚の初生葉を展開した段階で頂芽を形成し伸長成長を一旦休止するため, 茎上に数枚の鱗片葉が見られる。したがって, 子葉を展開した段階で休止した場合のみ低出葉がある。ごくまれにははっきりした成長休止を示さない個体もある。第1葉から互生。成長休止以前に形成される初生葉は革質, 卵形, 鋭頭~鋭尖頭, 漸尖脚, 3-4対の突起状または低い歯牙状鋸歯がある。両面無毛, 中脈は基部で上面凹み, 下面に凸。側脈は3-4対。葉身は長さ16-35mm, 幅10-20mm。葉柄は無毛で赤みを帯びる。上面は広い溝になる。長さ4-12mm。鱗片葉の数は一定せず1-6枚, 卵状三角形~狭楕円形, 長さ2-5mm, 背面無毛で竜骨があり, 縁には毛がある。成長休止以後に発達する葉は薄い革質でより大きくなる。

胚軸界および根系: 主根は明瞭だがあまり発達せず, 細根が多い。根は淡褐色。宿存根毛が多い。胚軸界は明瞭である。

標本: 芦生演習林 (播種栽培) 29.vi.1993 (図版) 20.vii.1993, 滋賀県朽木村生杉 (自生) 29.vi.1990, 奈良県上北山村和佐又山 (播種栽培) 24.vii.1989, 奈良県下北山村前鬼 (自生) 30.ix.1984, 奈良県大普賢岳 (自生) 2.ix.1986.

文 献

- 1) 山中典和・永益英敏・梅林正芳 (1992) 芦生演習林産樹木の实生形態 1. アケビ科, ウルシ科, ミズキ科, エゴノキ科, ハイノキ科, クマツヅラ科 京大演集. 23. 47-68.
- 2) 山中典和・永益英敏・梅林正芳 (1993) 芦生演習林産樹木の实生形態 2. クルミ科, カバノキ科, ブナ科, クワ科 京大演集. 25. 52-72.
- 3) 柳田由蔵 (1927-1939) 森林樹木の稚苗図説 日本林学会誌 9 (6)-21 (9)
- 4) 小見山章・肥後睦輝・今井田春美・矢野尚子・堀田仁 (1988) 広葉樹幼植物の形態について(I) 岐阜大農研報. 53. 425-444.

- 5) 小見山章・矢野尚子 (1989) 広葉樹幼植物の形態について (II) 岐阜大農研報. 54. 265-280.
- 6) 山中寅文 (1975) 植木の実生と育て方. 誠文堂新光社. 256pp.
- 7) 宮部金吾・工藤祐舜・須崎忠助 (1920-1931) 北海道主要樹木図譜 北海道庁.
- 8) de Vogel, E. E. (1980) Seedlings of Dicotyledons. Centre for Agricultural Publishing and Documentation (PUDOC). Wageningen. 453 pp.