

## 芦生演習林産樹木の実生形態：6. クスノキ科，クロタキカズラ科，クロウメモドキ科

著者	山中 典和，永益 英敏，梅林 正芳
著者別表示	Yamanaka Norikazu, Nagamasu Hidetoshi, Umebayashi Masayoshi
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	44
号	1-2
ページ	25-42
発行年	1996-12-30
URL	<a href="http://doi.org/10.24517/00055576">http://doi.org/10.24517/00055576</a>



山中典和\*・永益英敏\*\*・梅林正芳\*\*\*：芦生演習林産樹木の実生形態  
6. クスノキ科，クロタキカズラ科，クロウメモドキ科

Norikazu Yamanaka\*, Hidetoshi Nagamasu\*\* and Masayoshi Umebayashi\*\*\* :  
Seedlings of Woody Plants in the Kyoto University Forest in Ashiu  
6. Lauraceae, Icacinaceae and Rhamnaceae

Abstract

Seedling morphology of woody plants indigenous in Japan are examined, mainly on the basis of the materials from the Kyoto University Forest in Ashiu, Central Japan. Full descriptions for seven species of Lauraceae (six *Lindera* spp. and *Neolitsea sericea*), one of Icacinaceae (*Hosiea japonica*), five of Rhamnaceae (two *Berberis* spp., *Hovenia tomentella*, and two *Rhamnus* spp.) are provided with ecological notes, drawings and keys to the species.

In Lauraceae the seedlings are hypogeal, cryptocotylar or semi-cryptocotylar with seed coat and fruit wall splitted by swelling cotyledons and enlarging cotyledonary nodes in germination; hypocotyl is very short; leaves are all spirally arranged including several cataphylls. They show an intermediate form between de Vogel's Heliciopsis type Heliciopsis subtype and *Cynometra ramiflora* type. All of them germinate in spring of the following year of dispersal except *Lindera glauca* which does in spring of two years later.

In *Hosiea japonica*, the seedlings are epigeal or hypogeal, cryptocotylar with cotyledons covered by seed coat and fruit wall, and often lifted above the ground by elongation of hypocotyl; endosperm is copious. This seedling type referable to de Vogel's Heliciopsis type *Koordersiodendron* subtype is reported for the first time in the Icacinaceae.

In Rhamnaceae, the hypogeal and cryptocotylar seedlings (de Vogel's Heliciopsis type and subtype) were found in *Rhamnus crenata*. In other species the seedlings are epigeal and phaneroctylar (*Macaranga* type).

**Key words** : ecology, Icacinaceae, Lauraceae, morphology, Rhamnaceae, seedling.

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おり、これまでに24科76種について報じた(山中・永益・梅林1992, 1993, 1994, 1995 a, b)。今回はクスノキ科、クロタキカズラ科、クロウメモドキ科の3科13種について報告する。

本研究を進めるにあたり、京都大学農学部附属演習林本部試験地の方々には、実生の育苗に多大な協力をいただいた。ここに心から感謝の意を表する。

調査地及び方法

実生形態の記載を行う種類は、京都大学芦生演習

林に自生する木本植物に限定して行った。芦生演習林は京都府北桑田郡美山町芦生に位置し、福井、滋賀両県に接している。標高は355 mから959 mにわたり、総面積約4200 haのうち約半分に極相状態の森林が残っている。気候は日本海型で、演習林事務所(標高356 m)での年平均気温は12.3℃、年降水量は2375 mm、積雪深は1 m前後である(京都大学農学部附属演習林1992)。植生は標高約600 mを境として、ウラジロガシやコナラが多くみられる暖帯落葉樹林からブナやミズナラが主となる温帯落葉樹林帯へと移行し、斜面上部から尾根筋にかけてはアシウスギの優占する林分がみられる(「天

\*〒680 鳥取市浜坂1390 鳥取大学乾燥地研究センター Arid Land Research Center, Tottori University, 1390 Hamasaka, Tottori 680, Japan

\*\*〒606-01 京都市左京区吉田二本松町 京都大学総合人間学部自然環境学科 Department of Natural Environment Sciences, Faculty of Integrated Human Studies, Kyoto University, Kyoto 606-01, Japan

\*\*\*〒920-11 金沢市角間町 金沢大学理学部生物学教室 Department of Biology, Faculty of Science, Kanazawa University, Kakuma, Kanazawa 920-11, Japan

然林の生態」研究グループ1972)。このように当地域は植生帯の移行帯を含んでおり、生育する樹種も豊富である。岡本(1941)は63科238種(変種を含む)の木本植物を記録しており、Yasuda & Nagamasu(1995)は801種7亜種31変種12品種3雑種の種子植物を報告している。

試料の収集、記載方法、及び実生形態に関する用語については山中ら(1992)に従った。

また柳田(1927-1939)、小見山他(1988)、小見山・矢野(1989)、山中(1975)、宮部ら(1920-1931)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

#### クスノキ科 Lauraceae

世界に45属2200種があり、つる性草本であるスナヅル属を除いてすべて木本である(Mabberley 1987)。日本には9属31種が分布し、そのうち2種が草本のスナヅル属である(田村1982; 柳山1989a)。

クスノキ科の実生は地下子葉で、非開出または半開出子葉型のもののみ報告されている(柳田1927-1939; de Vogel 1980; 馬他1981; Ng 1992; 張他1993)。子葉は核内に留まり、de Vogel(1980)の分類に従うと子葉の伸長によって幼芽が核外に現れる *Heliciopsis* type and subtype (6a)、または子葉節の肥大成長にともなって核が2つに割れて子葉が半開する *Cynometra ramiflora* type (12)である。しかしクスノキ科の場合、この両者の中間的な形態を示すものが多い。de Vogelはこの両者を核が完全に2つに割れるかどうかを重視して区別しているようだが、むしろ幼芽が葉柄の伸長によって核外に現れるか、割れた核の隙間から現れるかの違いのほうに重要であるように思われる。核内には胚乳はなく大きな子葉で充たされている。胚軸はきわめて短い。鱗片状の低出葉があり、第1葉から互生する。主根は明瞭だがあまり太くならず、側根を水平に伸ばすがあまり多くない。側根はあまり分枝せず、細根の発達がよくないのも特徴である。宿存根毛はあるものとなないものがある。植物体に芳香を持つものが多い。多くは散布の翌春発芽する(山中1975)が、ヤマコウバシでは長い休眠性を示し、翌々春になって初めて発芽することが今回再確認された。

芦生演習林にはカナクギノキ、クロモジ、ウスゲクロモジ、シロモジ、ヤマコウバシ、ダンコウバイ、シロダモの2属7種が生育する(Yasuda and Nagamasu 1995)。クロモジは芦生では森林内から伐採跡地まで最も普通に見られる低木であり、実生も

各地に普通である。クロモジの実生は耐陰性が高く、林内の下層でも生育できる。また当年生の実生でも萌芽力に優れ、上胚軸が枯死したり障害を受けた場合、子葉や低出葉の腋芽が伸長して生存を続けている個体がしばしば観察される。カナクギノキは数は多くないが、林内各所に点在し、実生も母樹下を中心に見かける。ウスゲクロモジ、ヤマコウバシ、ダンコウバイ、シロダモは芦生では低標高地に生育するが多くなく、実生も母樹下でまれに見られるにすぎない。シロモジは高標高地の一部に局在し、実生は母樹下で見ることがあるが少ない。

#### 1 a. 初生葉は羽状脈

##### 2 a. 茎の上部にはあきらかに毛がある

3 a. 低出葉は3-4枚; 初生葉は卵形、狭卵形~狭長楕円形で鈍頭、3次脈より高次の脈は細くてめだたない……1. カナクギノキ

3 b. 低出葉は4-6枚; 初生葉は卵形~狭卵状楕円形で鋭頭、3次脈より高次の脈はほぼ同じ太さで明瞭……2. ヤマコウバシ

##### 2 b. 茎の上部は毛がないかあってもごく少ない

4 a. 初生葉の3次脈は下面に隆起する; 脈の位置で葉身が上面凹み、脈が凹んでいるように見える……4. ウスゲクロモジ

4 b. 初生葉の3次脈以下は細くほとんど目立たない; 葉身はほぼ平坦……6. クロモジ

#### 1 b. 初生葉は明瞭な三行脈

5 a. 三行脈の分岐点は葉身の基部にあって内部にはない……3. ダンコウバイ

5 b. 三行脈の分岐点は葉身の内部にある

6 a. 落葉性; 茎は無毛; 初生葉には3中裂するものがある……5. シロモジ

6 b. 常緑性; 茎には毛が多い; 初生葉は裂けない……7. シロダモ

#### 1. カナクギノキ *Lindera erythrocarpa* Makino, Fig. 1: 1

柳田(1934), 第415; 山中(1975), p. 36.

実生: 地下子葉, 非開出子葉型または半開出子葉型。核は球形, 黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが, 子葉と子葉節の肥大成長および子葉柄の伸長によって核は子葉の縁に沿って2つに割れ, その隙間から茎と根が現れる。子葉柄の伸長により, 子葉節は核外にまで押し出された位置にあることが多い。核は完全に2つに割れて子葉が半開することもあるが, 多くは先端部でつながったままである。散布の翌春に発芽する。

胚軸: 丸く無毛で微細な疣状の突起がまばらにある。きわめて短く長さ0.5-2 mm。直径1-1.5 mm。

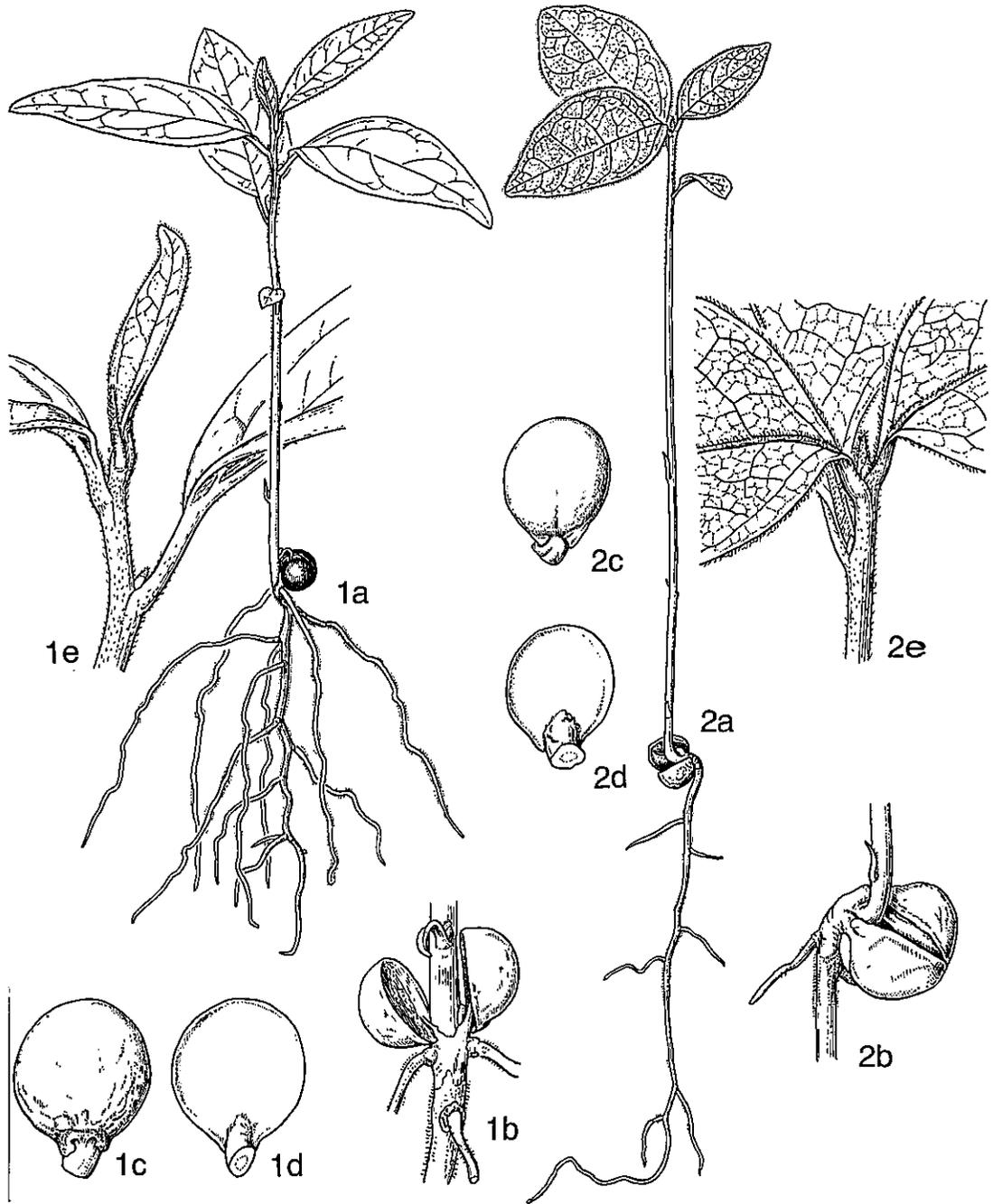


Fig. 1. 1. カナクギノキ *Lindera erythrocarpa*. 2. ヤマコウバシ *Lindera glauca*. a: habit ( $\times 1$ ); b: cotyledonary node, fruit wall removed ( $\times 3$ ); c: abaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); d: adaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); e: upper part of stem showing nodes of eophylls and apical bud ( $\times 4$ ).

子葉：2枚，対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡黄色。無毛，両面とも平滑か向軸面葉柄の付着点付近に疣状の突起がまばらに出ることがある。円頭。全緑。葉柄は葉身の基部からわずかに内部の向軸面にやや盾状に付く。葉身の基部は耳状

に短く2裂して多少反り返り，裂片の先端は尖るかまたは鈍形。葉身は長さ4-6mm，幅4-5mm，厚さ2-3mm。葉柄は葉身中に半ば埋まったような状態で，やや扁平。長さ0.5-1mm。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。

毛をごくまばらに布く腋芽があるが、ほとんど発達しないこともある。

上胚軸および莖：上胚軸は丸く、淡緑色だが紅色を帯びることが多い。上胚軸ではほぼ無毛だが、莖の上部に向かって次第に上向きに伏した毛が多くなる。上胚軸は長さ3-7 mm、初生葉までは長さ25-52 mm。頂芽は伏した淡褐色の毛に被われた裸芽。

葉：3-4枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。低出葉は褐色で線形、鈍頭。全縁で縁毛がわずかにある。一本の中脈がある。無柄。長さ1-4 mm、幅0.5-1 mm。托葉はなく、腋芽には毛が密にある。最上部のものは有柄で発達の悪い初生葉といった形状であることも多い。初生葉は紙質、卵形、狭卵形～狭長楕円形、鈍頭、楔脚～短く漸尖脚。全縁でまばらに縁毛がある。上面緑色でやや光沢があり、下面は淡緑色でやや粉白となり光沢はない。上面は中脈上を除いてほとんど無毛。下面は初め伏した毛が多いが後に落ちて脈上を除いてほとんどなくなる。両面とも油細胞が目立つ。羽状脈で側脈は4-7対あり、中脈とともに両面に隆起するが下面に著しい。葉身は長さ20-40 mm、幅8-15 mm。葉柄は紅色を帯びることが多い。上面わずかに凹み、両面に伏した毛を散生する。長さ2-6 mm。托葉はない。腋芽は毛に覆われる。

胚軸界および根系：主根上には宿存根毛が密にあるので胚軸界は明らか。根は淡褐色で、内生的に発生する根が破った組織痕が著しく目立つ。主根は明瞭。側根を多く出すが側根はあまり分枝せず、細根の発達は悪い。淡褐色の宿存根毛は主根上部および主根上部から出た側根には多いが下部では少なくなる。胚軸から不定根を出すことが多い。

標本：芦生演習林（播種栽培）14.vi.1986, 18.v.1994（図版）、（自生）26.vii.1984；京都市左京区貴船（自生）13.viii.1987；滋賀県大津市平（播種栽培）8.vii.1991。

## 2. ヤマコウバシ *Lindera glauca* (Siebold et Zucc.) Blume, Fig. 1: 2

柳田 (1928), 第99; 山中 (1975), p. 36.

実生：地下子葉、非開出子葉型または半開出子葉型。核は球形、黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが、子葉と子葉節の肥大成長および子葉柄の伸長によって核は子葉の縁に沿って2つに割れ、その隙間から莖と根が現れる。子葉柄の伸長により、子葉節は核外にまで押し出された位置にあることが多い。核は完全に2つに割れて子葉が半開することもあるが、多くは先端部でつながったままである。散布の翌春には発芽せず、翌々春になって発芽する。さらにその翌年に発芽したものもある。

胚軸：丸く、無毛、平滑。短く、長さ0.5-4 mm、直径0.5-1 mm。

子葉：2対、対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡黄色。両面とも無毛、平滑。全縁。葉柄の基部は葉身の基部からわずかに内部の向軸面にやや盾状に付く。葉身に基部は短く耳状になり、裂片の先端は鈍形。葉身は長さ4-5 mm、幅3-5 mm、厚さ約2 mm。葉柄は葉身中に半ば埋まったような状態で、やや扁平。長さ0.5-1 mm。左右の子葉基部は広いV字形～U字形に連絡して上胚軸を抱く。托葉はない。腋芽は無毛。

上胚軸および莖：上胚軸は丸く、無毛。短く、1.5-3 mm。莖も丸く、下部はほとんど無毛だが、上部では上向きに曲がった短毛を散生する。初生葉まで(20-)40-95 mm。頂芽は短毛を布く鱗芽。

葉：4-6枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。低出葉は褐色、線形～披針形、鋭頭、全縁。無毛または上部のものには縁毛がある。無柄。長さ2-4 (-7) mm。腋芽は無毛または上部のものではわずかに毛がある。最上部のものは有柄で発達の悪い初生葉といった形状を示すことがある。初生葉は紙質～ややかたい紙質。卵形～狭卵状楕円形。鋭頭。凹脚～楔脚。全縁で短縁毛が多い。上面緑色、下面淡緑色でやや粉白色。中脈は両面に凸で下面に著しい。羽状脈で側脈は4-6対、上面ほとんど平坦で下面に隆起する。両面とも脈上に短毛があり、中脈には多いが、中脈にもほとんど毛のないこともある。油細胞は薄い葉では見えるが、かたくなった葉ではそれほど目立たない。葉身は長さ15-35 mm、幅10-20 mm。葉柄は上面浅く凹み、両面に短毛を布く。長さ2-3 mm。托葉はない。腋芽にはまばらに短毛がある。

胚軸界および根系：根は黒褐色で光沢がなく、胚軸界は浅くくびれることが多いので胚軸界は容易にわかる。主根は明瞭で側根をまばらに出すが、側根はほとんど分枝せず、細根の発達は悪い。部分的に宿存根毛があるが、あまり多くない。

標本：京都市左京区修学院（播種栽培）30.iv.1989, 17.iv.1990, 16.v.1993（図版）；兵庫県浜坂町諸寄（播種栽培）20.v.1992；兵庫県上郡町富満溪谷（自生）10.vi.1990。

## 3. ダンコウバイ *Lindera obtusiloba* Blume, Fig. 2: 1

柳田 (1929), 第218; 山中 (1975), p. 36.

実生：地下子葉、非開出子葉型または半開出子葉型。核は球形、黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが、子葉と子葉節の肥大成長および子葉柄の伸長によって核は子葉の縁に沿って2つに割れ、

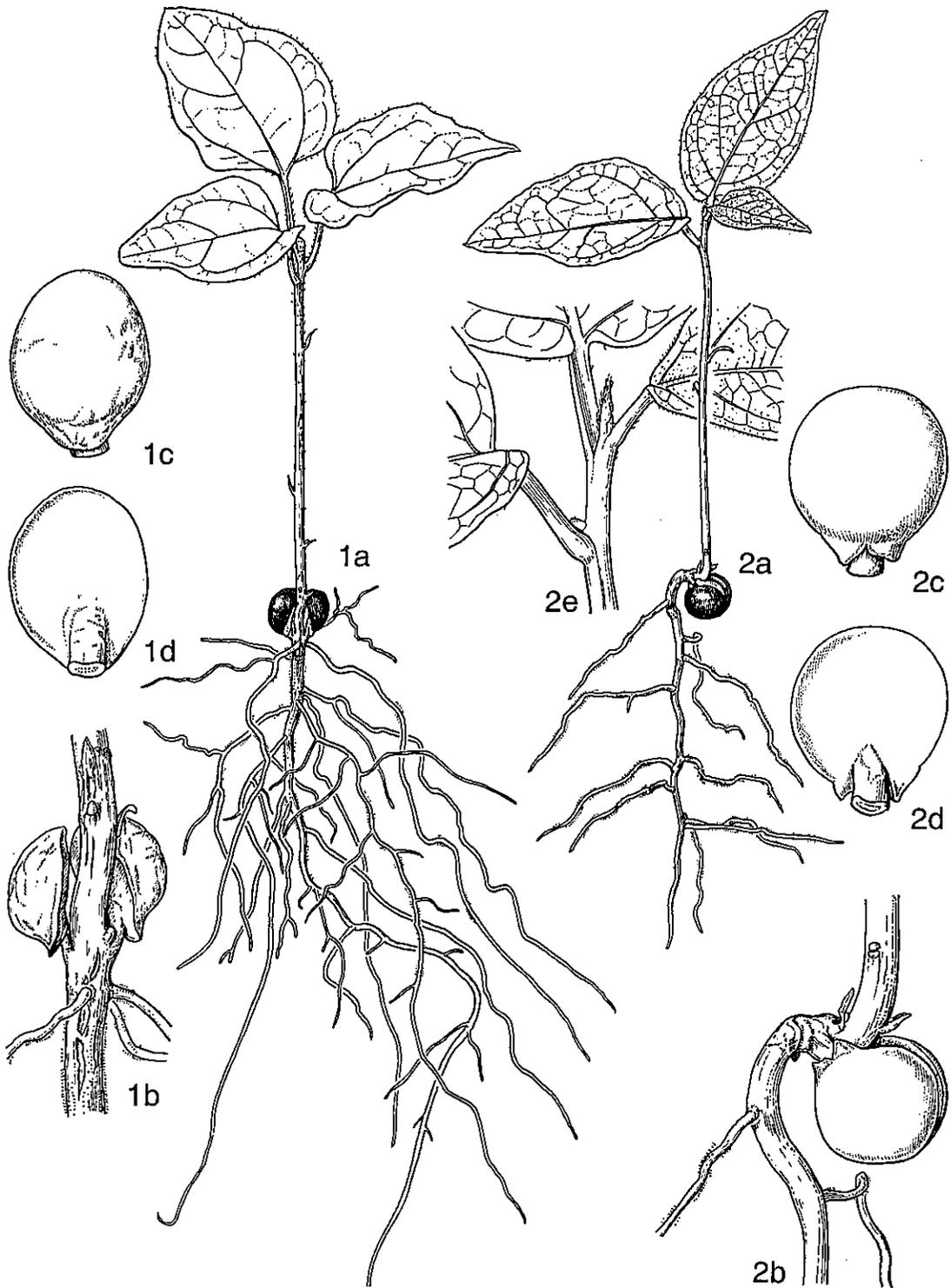


Fig. 2. 1. ダンコウバイ *Lindera obtusiloba*. 2. ウスゲクロモジ *Lindera sericea* var. *glabrata*. a: habit ( $\times 1$ ); b: cotyledonary node, fruit wall removed ( $\times 3$ ); c: abaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); d: adaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); e: upper part of stem showing nodes of eophylls and apical bud ( $\times 4$ ).

その隙間から茎と根が現れる。子葉柄の伸長により、子葉節は核外にまで押し出された位置にあることが多い。核は完全に2つに割れて子葉が半開することもあるが、多くは先端部でつながったままである。散布の翌春に発芽する。

胚軸：丸く、無毛、平滑。短く、長さ1-2 mm。直径1-2 mm。

子葉：2対、対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡黄色。両面とも無毛、平滑。円頭。全縁。葉柄は葉身から1-1.5 mmほど内部の向軸面に盾状に付く。葉身の基部は円形～鈍形で2裂しない。長さ6-8 mm、幅5-7 mm、厚さ3-4 mm。葉柄はやや扁平で、無毛。長さ2-3 mm。左右の子葉基部は連絡しない。托葉はない。腋芽は無毛。

上胚軸および茎：はじめ淡紫色を帯び、のち地上部は暗緑色、地下部は暗褐色となる。丸いが上部では葉柄の基部両側か下方へ沿下するごく低い稜がある。上胚軸はほとんど無毛だが、茎の上部では上向きの短毛を散生する。上胚軸は長さ2-12 mm、初生葉までは30-70 mm。頂芽は毛に覆われた鱗芽。

葉：3-6枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。低出葉は褐色で線形～狭楕円形。鋭頭、全縁。無毛または葉縁と中脈上に毛がある。ほとんど無柄。長さ2-5 mm。托葉はなく、腋芽は無毛か上部のものでは先に短毛がある。最上部のものは有柄で小さな葉身を持ち、発達の悪い初生葉といった形状となることも多い。初生葉はややかたい紙質、心形から心状三角形、3枚目くらいから浅く3裂する葉をつけることがある。鋭頭、3裂するものでは側裂片の先端は鈍頭。浅い心脚で基部は多少漸尖形となることが多い。全縁で縁毛が多い。上面緑色、下面はやや粉白色。明瞭な三行脈を持ち、葉身基部で分岐する。両面に隆起するが下面に著しい。側脈は基部の1対を含めて3-5対。両面に毛を散生し、脈上に多い。油細胞はみえない。葉身は長さ15-45 mm、幅15-30 mm。葉柄は暗赤色、上面浅く凹み、短毛を散生する。長さ5-12 mm。托葉はない。腋芽は短毛を散生することが多いが、毛の量には変異が多く、ほとんど無毛で先端のみ有毛のものや、全体に毛を布くものがある。

胚軸界および根系：胚軸界は多少わかりにくいだが、根は胚軸とは色が変わり、急に細くなることが多く、まれに宿存根毛があるなどして察することができる。根は褐色。主根は明瞭で側根を出す、側根はほとんど分枝せず、細根の発達は悪い。宿存根毛は主根上部に見られることがあるが、ほとんどないことも多い。胚軸界付近で側根を出すことが多い。

標本：芦生演習林（播種栽培）1.vi.1992, 14.v.1993, 20.vii.1993；京都市左京区岩倉（播種栽培）

7.v.1986；京都市左京区花背峠（播種栽培）8.vii.1991（図版）；京都市左京区貴船（自生）13.viii.1987；福井県大飯郡音海（自生）14.vii.1984。

#### 4. ウスゲクロモジ *Lindera sericea* (Siebold et Zucc.) Blume var. *glabrata* Blume, Fig. 2: 2

山中（1975）, p. 86 ‘ミヤマクロモジ’

実生：地下子葉、非開出子葉型または半開出子葉型。核は球形、黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが、子葉と子葉節の肥大成長および子葉柄の伸長によって核は子葉の縁に沿って2つに割れ、その隙間から茎と根が現れる。子葉柄の伸長により、子葉節は核外にまで押し出された位置にあることが多い。核は完全に2つに割れて子葉が半開することもあるが、多くは先端部でつながったままである。散布の翌春発芽するが、翌々年に発芽することもある。

胚軸：丸く、無毛、平滑。短く、長さ0.5-1 mm。直径1.5-2 mm。

子葉：2対、対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡黄色。両面とも無毛、平滑。円頭。全縁。葉柄は葉身からわずかに内部の向軸面に、上部が葉身中に半ば埋まった状態で盾状に付く。葉身の基部は耳状に短く2裂して多少反り返り、裂片は尖るか鈍形。葉身は長さ5-7 mm、幅4.5-6 mm、厚さ3-4 mm。葉柄はやや扁平で無毛。長さ0.5-1.5 mm。左右の子葉基部は広いV字形に連絡する形になるが、連絡線は中央部で不明瞭になることが多い。托葉はない。腋芽は無毛。

上胚軸および茎：上部は淡緑色で下部は褐色に近くなり、全体に暗紫色の短い縦筋がある。上胚軸は短く長さ0.5-5 mm。丸いが基部では子葉方向にやや扁平。無毛。茎は丸く、下部では無毛だが上部では上向きに伏した毛がごくまばらにある。初生葉までは25-50 mm。頂芽は錐状の鱗芽で上半部には伏した毛が密にある。

葉：4-5枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。低出葉は褐色で線形～狭披針形、鋭頭、全縁。下部のものは無毛、上部のものはわずかに毛がある。無柄。一本の中脈が目立つ。長さ1-5 mm。腋芽はほとんど無毛。初生葉は卵形～狭卵形、鋭頭または鈍頭。心脚～わずかに心脚。全縁～微細な波状縁でまばらに縁毛がある。両面ともに淡緑色で下面はより白っぽい。両面とも初めは伏した毛を散生するが、後に落ちて脈上を除いてほとんど無毛になる。油細胞は両面ともほとんどめだたない。羽状脈で、側脈は4-7対。中脈とともに両面に隆起するが、下面に著しい。3次脈はクロモジにくらべ太く、下面に隆起する。葉身は脈の位置で上面凹むため、脈が凹

んでいるように見える。葉身は長さ 25-35 mm, 幅 15-20 mm。葉柄はやや赤みを帯びる。上面浅く凹み, 長さ 3-6 mm。托葉はない。腋芽はほとんど無毛か, 伏した毛がある。

胚軸界および根系: 根は黒褐色で光沢がなく, 胚軸界は浅くくびれることが多いので胚軸界は容易にわかる。主根は明瞭で側根を出す, 側根はあまり分枝せず, 細根の発達が悪い。宿存根毛は部分的に観察されるが多くない。胚軸から不定根をだすことがある。

標本: 芦生演習林 (播種栽培) 1.viii.1992 (図版), 4.viii.1992, 23.viii.1993.

### 5. シロモジ *Lindera triloba* (Siebold et Zucc.)

Blume, Fig. 4: 1

柳田 (1929), 第 161; 山中 (1975), p. 37.

実生: 地下子葉, 非開出子葉型または半開出子葉型。核は球形, 黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが, 子葉と子葉節の肥大成長によって核は子葉の縁に沿って 2 つに割れ, その隙間から茎と根が現れる。核は完全に 2 つに割れて子葉が半開することもあるが, 多くは先端部でつながったままである。散布の翌春または翌々春に発芽する。

胚軸: 丸く, 無毛, 平滑。短く, 長さ 0.5-1.5 mm。直径 2-3 mm。

子葉: 2 対, 対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡黄色。両面とも無毛, 平滑。円頭。全縁。葉柄は葉身からわずかに内部の向軸面に盾状に付く。葉身の基部は耳状に短く 2 裂して裂片は鈍端または多少尖ることもある。葉身は長さ 9-11 mm, 幅 9-11 mm, 厚さ 5-6 mm。葉柄はごく短くほとんど無柄。左右の子葉基部は広い V 字形に連絡する形になるが, 連絡線は不明瞭になることが多い。托葉はない。腋芽は無毛。

上胚軸および茎: 上部では淡緑色, 地下部では白い。丸く, 無毛, 平滑だが, 葉柄の基部両側から下方へ沿下する低い稜があって, 上部では多少角張る。上胚軸は短く 0-1.5 mm。丸い子葉にはさまれ, やや子葉方向に扁平である。初生葉までは長さ 50-150 mm。頂芽は無毛の鱗芽。

葉: 6-8 枚の鱗片状の低出葉がある。第 1 葉から互生。下部の低出葉は褐色で線形~狭楕円形, 鈍頭, 全縁で無毛, 無柄。長さ 2-3 mm。しばしば早落する。腋芽は無毛。最上部のものは, 有柄で小さな葉身を持ち発達の悪い初生葉といった形状であることも多い。最初の初生葉は卵形~卵状楕円形で鋭頭又は鈍頭, 円脚で漸尖形, 全縁であるか, または成葉と同じように 3 中裂して左右の裂片はやや外曲し, 裂片の先端は鋭形~鋭尖形, 切脚, 円脚, 楔脚で漸

尖形。次の葉からはすべて成葉と同様に 3 中裂する。両面無毛または裏面脈上に開出毛を散生する。上面緑色, 下面はやや粉白色。三行脈は明瞭で, 3 脈の分岐点は葉身基部より離れて葉身内部にある。脈は両面に凸で下面に著しい。油細胞は両面ともほとんど目立たない。葉身は長さ 20-75 mm, 幅 15-75 mm。葉柄は上面広く溝になり, 無毛。長さ 5-10 mm。托葉はない。腋芽は無毛。

胚軸界および根系: 根は黒褐色で光沢がなく, 胚軸界は浅くくびれることが多いので胚軸界は容易にわかる。主根は明瞭で側根を出す, 側根の分枝はあまり多くなく, 細根の発達はあまりよくない。宿存根毛はみあたらない。胚軸界直下で太い側根を出すことがある。

標本: 京都市左京区花背峠 (自生) 22.vi.1990 (図版), (播種栽培) 8.xi.1991, 3.vi.1992; 徳島県那賀郡木頭村 (自生) 15.vi.1993; 熊本県球磨郡白髪岳 (自生) 18.v.1994.

### 6. クロモジ *Lindera umbellata* Thunb., Fig. 3

柳田 (1929), 第 219; 山中 (1975), p. 36; 小見山・矢野 (1989), p. 270, fig. 44.

実生: 地下子葉, 非開出子葉型または半開出子葉型。子葉は核内に留まるが, 子葉と子葉節の肥大成長および子葉柄の伸長によって核は子葉の縁に沿って 2 つに割れ, その隙間から茎と根が現れる。子葉柄の伸長により, 子葉節は核外にまで押し出された位置にあることが多い。核は完全に 2 つに割れて子葉が半開することもあるが, 多くは先端部でつながったままである。散布の翌春発芽するが, 翌々年に発芽することもある。

胚軸: 丸く, 無毛。短く, 長さ 0.5-2 mm。直径約 1.5 mm。

子葉: 2 枚, 対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。淡緑色。両面とも無毛, 平滑。円頭, 全縁。葉柄は葉身基部からわずかに内部の向軸面にやや盾状に付く。葉身の基部は耳状に短く 2 裂して多少反り返り, 裂片の先端は尖るかまたは鈍形。葉身は長さ 4-6.5 mm, 幅 4-6 mm, 厚さ 2-3.5 mm。葉柄はやや扁平。淡黄色だがやや赤みを帯びることがある。無毛。長さ 0.5-2 mm。左右の子葉基部は広い V 字形に連絡して上胚軸を抱く形になるが, 連絡線は中央部で不明瞭になることがある。托葉はない。腋芽は無毛。

上胚軸および茎: 上胚軸は基部で子葉方向にやや扁平。上部では丸い。上胚軸・茎とも無毛で光沢がある。通常淡緑色だが, 強光条件下では薄い紅色を帯びることがある。上胚軸は長さ 3-9 mm。初生葉までは 40-100 mm。頂芽は錐状の鱗芽で先端に伏

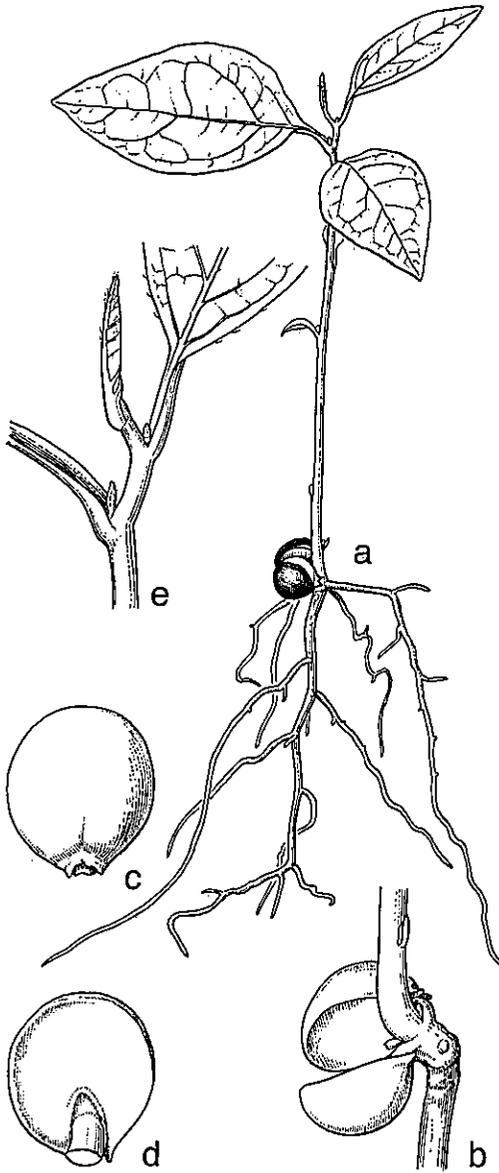


Fig. 3. クロモジ *Lindera umbellata*. a: habit (×1); b: cotyledonary node, fruit wall removed (×3); c: abaxial view of cotyledon (×4); d: adaxial view of cotyledon (×4); e: upper part of stem showing nodes of eophylls and apical bud (×4).

した毛が密にある。

葉：3-6枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。低出葉は褐色で線形～狭倒披針形。鋭頭。全縁。無毛またはわずかに縁毛がある。一本の中脈が目立ち、無柄。長さ2-5mm。最上部のものは有柄で発達の悪い初生葉といった形状を示すこともある。托葉はない。腋芽にはごくまばらに伏した毛を散生する程度でほとんど無毛。初生葉は卵形～卵状楕円

形。鋭頭。円脚～漸尖脚。全縁でごくまばらに縁毛がある。両面とも淡緑色だが下面はやや粉白色。上面は無毛、下面は脈上および葉面に伏した毛を散生するかほとんど無毛である。油細胞は両面ともあまり目立たない。羽状脈で側脈は4-6対、中脈とともに両面に隆起するが下面に著しい。3次脈以下は細くほとんどめだたない。葉身は長さ10-70mm、幅5-35mm、葉柄は薄く紅色を帯びることがあり、無毛で光沢がある。上面浅く凹み、長さ4-6mm。托葉はない。腋芽の先端は伏した毛が密にある。

胚軸界および根系：根は黒褐色で光沢がなく、胚軸界は浅くくびれることが多いため、胚軸界は容易にわかる。主根は明瞭で側根を多く出すが、側根はあまり分枝せず、細根の発達が悪い。宿存根毛はみられない。胚軸から不定根を出すことが多い。

標本：芦生演習林(播種栽培) 6.v.1987, 9.v.1994 (図版), (自生) 20.vi.1983, 26.vii.1984, 9.viii.1985, 4.viii.1986, 10.viii.1992; 京都市左京区岩倉(自生) 28.vi.1987; 兵庫県三日月町富満溪谷(自生) 7.vi.1990.

#### 7. シロダモ *Neolitsea sericea* (Blume) Koidz., Fig. 4: 2

柳田(1928), 第122; 山中(1975), pp. 37, 114-115.

実生：地下子葉、非開出または半開出子葉型。核は球形、黒褐色で表面は平滑。子葉は核内に留まるが、子葉と子葉節の肥大成長によって核は子葉の縁に沿って2つに割れ、その隙間から茎と根が現れる。核は完全に2つに割れて子葉が半開することもあるが、多くは先端部でつながったままである。散布の翌春に発芽する。

胚軸：胚軸は丸く、無毛で平滑だがほとんど発達せず、子葉節のすぐ下は根となる。子葉節直下で直径2-3mm。

子葉：2枚、対生。側偏生のことが多い。多肉質で半球形。無毛。背面は平滑、向軸面には粒状の突起がやや密にある。円頭。全縁。葉柄は葉身の基部から0.5-1mmほど内部向軸面に盾状に付き葉身の基部は円形～鈍形。葉身は長さ7-11mm、幅6-8mm、厚さ3-4mm。ほとんど無柄。左右の子葉基部は連絡しない。托葉はない。腋芽はほとんど発達せず、わずかに隆起する程度。

上胚軸および茎：上胚軸はきわめて短く、長さ0-3mm。丸いが子葉の方向にやや扁平。平滑、無毛。茎は丸く上向きの毛が密にある。初生葉までの長さは40-85mm。頂芽は毛に覆われた鱗芽である。

葉：6-11枚の鱗片状の低出葉がある。第1葉から互生。第3葉くらいまでは節間も短く、場合に

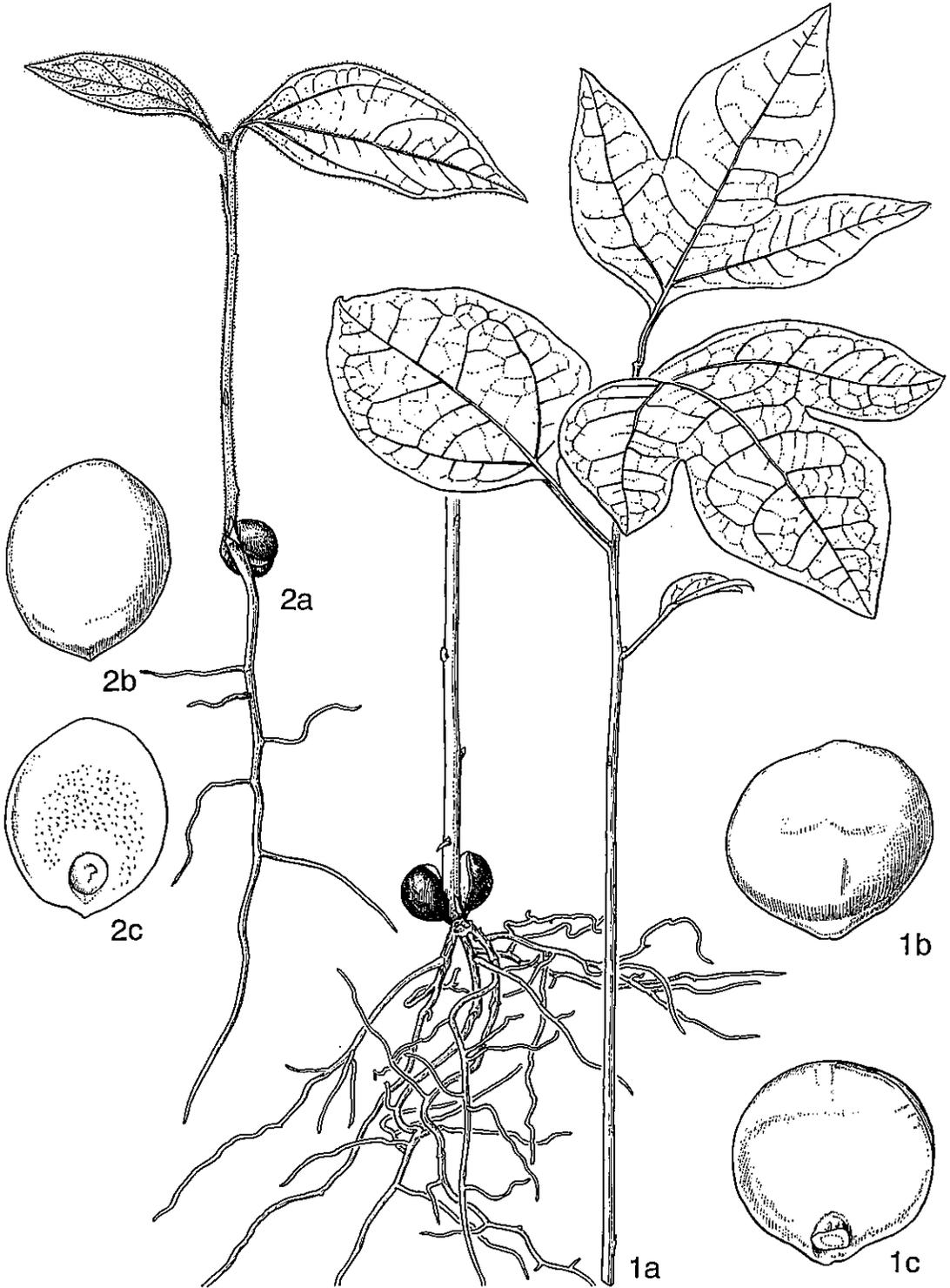


Fig. 4. 1. シロモジ *Lindera triloba*. 2. シロダモ *Neolitsea sericea*. a : habit (×1) ; b : abaxial view of cotyledon (×4) ; c : adaxial view of cotyledon (×4).

よっては屈曲した軸のために子葉にかくれてみえないことがある。低出葉は狭卵形、披針形～へら形。鋭頭、全縁で短毛を散生し、無柄で中肋が目立つ。長さ1.5-7 mm。托葉はない。毛を散生した鱗芽があるが、あまり発達しない。初生葉は2-5枚が枝端にまとまってついた状態で伸長成長を休止する。初生葉の葉身は卵形～楕円形、鋭頭、円脚～楔脚。全縁で毛を散生する。葉は初め赤みを帯びるが、成長すると上面は光沢のある深緑色となり、下面は粉白色となる。両面とも初めは淡褐色の毛が多いが、後に落ちて少なくなり脈上を除いてまばらになる。はっきりした三行脈で側脈は基部の一对を含めて3-4対。中脈とともに両面に隆起する。乾燥すると両面とも網状の細脈が隆起して目立つ。葉の油細胞はあまりはっきりしない。葉身は長さ25-45 mm、幅15-25 mm。葉柄は上面浅く凹み、伏した毛が密にある。長さ4-6 mm。托葉はない。葉腋には毛を散生する鱗芽がある。

胚軸界および根系：子葉節の下はすぐに根となり、胚軸界はわかりにくい。根は黒褐色。主根は明瞭で、側根をまばらに出すが、初年度の側根は分枝していないことが多く、細根はほとんどみられない。宿存根毛はない。

標本：京都市比叡山（自生）18.iv.1986；京都市貴船（自生）13.viii.1987；京都市岩倉（播種栽培）12.vii.1992（図版）；兵庫県浜坂町諸寄（播種栽培）25.vii.1991；和歌山県串本町（播種栽培）23.vii.1988；金沢市角間町（播種栽培）26.vii.1995。

#### クロタキカズラ科 Icacinaceae

世界に60属320種があるが、温帯には少なく熱帯・亜熱帯に多く分布する。すべて木本（高木、低木またはつる植物）である（Mabberley 1987）。日本には落葉性つる植物のクロタキカズラと先島諸島以南に分布する常緑小高木のクサミズキ *Nothapodytes foetida* (Wight) Sleumer の2属2種があるだけである（清水 1989）。

実生形態の報告は少ないが、de Vogel (1980) によれば地上子葉・開出子葉型 (1. *Macaranga* type)、地下子葉・非開出子葉型 (6 a. *Heliciopsis* type and subtype)、地上子葉・非開出子葉型 (7 b. *Horsfieldia* type *Pseuduvaria* subtype) と多様な実生形態が知られている。本研究ではクロタキカズラの実生はさらに別の6 b. *Heliciopsis* type *Koordersiodendron* subtype に属することが明かになった。*Iodes* を除いてすべて互生する葉を持つが、報告されている属に関するかぎり、実生も第1葉から互生する。クサミズキ属の実生形態については報告がない。

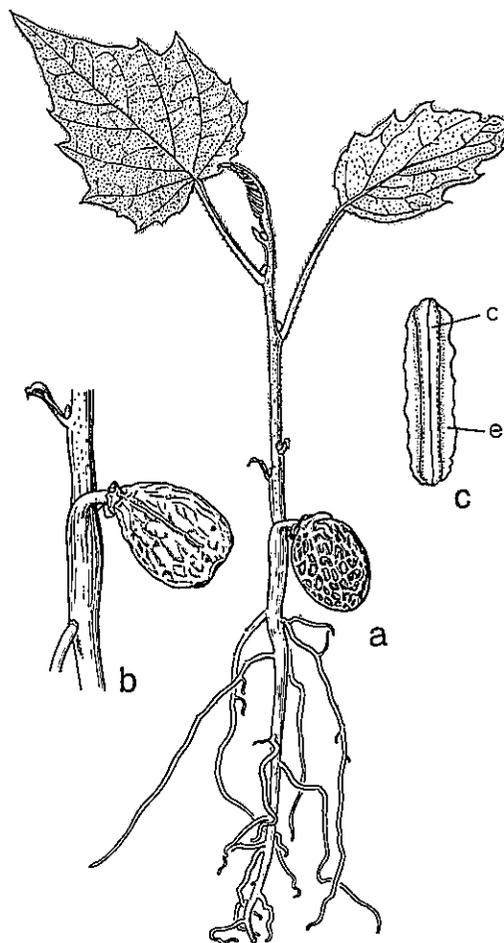


Fig. 5. クロタキカズラ *Hosiea japonica*. a: habit ( $\times 1$ ); b: cotyledonary node, fruit wall removed ( $\times 1.5$ ); c: transection of seed showing cotyledons (c) and endosperm (e), ( $\times 3$ ).

芦生演習林内での生育は確認されていないが、演習林に近接する美山町佐々里峠に生育が知られているので今回実生の記載を行った。野生状態での実生はみかけない。

#### 1. クロタキカズラ *Hosiea japonica* (Makino) Makino, Fig. 5

実生：地上子葉または地下子葉、非開出子葉型。散布の翌春発芽する。網状の隆起のある扁平な核の先端部から発根し、子葉柄が伸びて幼芽が外に現れる。その後の胚軸と主根上部の伸長により、核に包まれた子葉は上に持ち上がり、その全体または一部が地上に現れる。De Vogel (1980) の6 b. *Heliciopsis* type *Koordersiodendron* subtype である。初生葉展葉時にも核内にかなりの胚乳がある (Fig. 5 c)。

胚軸：丸いが不規則に縦皺があり、地上に現れて

いる部分には皮目が散在する。無毛。胚軸界は不明瞭だが軸のすぼまり具合や部分的に存在する宿存根毛などから察すると、胚軸の部分は長さ5-10 mm程度、直径2-2.5 mm。主根上部には側根がない部分があり、子葉節から最初の側根までの長さは10-25 mm。

子葉：2枚、対生。側偏生で、合掌するように子葉の向軸面を合わせて軸の一侧につく。葉身はやや多肉質で扁平、背軸側には胚乳があり、薄い種皮に包まれる。種子の表面は無毛で、核内壁の彫刻に対応した不規則なくぼみがある。葉身は容易には胚乳から剥離しない。葉身は倒卵形、凹頭、楔脚～短く漸尖脚、全縁、長さ約10 mm、幅約8 mm。葉柄は上面広く浅く凹み、無毛。背軸側には軸方向に伸びる皺がある。長さ2-4 mm。左右の子葉基部は連絡しない。托葉はない。葉腋には毛に覆われた腋芽がある。

上胚軸および莖：軸は丸いが細い縦皺がある。上部では軸の両側に浅い溝ができる。伏した透明な毛が多く、上部ほど長く密度も高い。緑色で、白い皮目が散在する。上胚軸は長さ3-9 mm。芽は裸芽で密毛に覆われる。

葉：第1葉から互生する。第1葉および第2葉は鱗片状もしくは全縁または鈍鋸歯の異形葉で、第3葉から成葉と同様の形態になる。鱗片葉は狭楕円形の小さな葉身を持ち、鋭頭、鈍頭または凹頭、漸尖脚、全縁でやや波状縁。中脈は上面平坦で下面に凸、葉身は長さ2-4 mm、葉柄は長さ1-3 mm。鱗片葉全体に伏した毛がまばらにある。葉身を大きく発達させるものでは、葉身は紙質、楕円形～卵形、鈍頭、鋭頭または鋭尖頭、先端部の発達が悪く凹頭になることもある。鋭脚～漸尖脚。全縁または波状縁で、縁には短毛がある。上面緑色、下面淡緑色で伏した毛を散生し、脈上にはやや多い。側脈は2-3対、上面はほぼ平坦で多少葉身は脈に沿って凹み、下面では著しく隆起する。下面では細脈がよく見える。葉身は長さ10-30 mm、幅8-13 mm。葉柄は長さ6-16 mm、上面（特に上部）にははっきりした溝ができる。下面では毛は少ないが上面には比較的多い。基部は多少膨れる。第3葉以降はほぼ成葉と同じになり、紙質、卵形～三角形状卵形、鋭尖頭、浅脚、4-6対の鋭鋸歯があり毛縁。上面緑色、下面淡緑色で、伏した短毛が多く、脈上にはやや密にある。三行脈状で側脈は5-7対あり鋸歯の先端に達する。3-4次脈まで上面凹み、下面に著しく隆起する。葉身は長さ30-40 mm、幅20-30 mm、葉柄は上面の上部でははっきりした溝ができるが、下部では平坦、下面は縦皺があり、基部は多少膨れる。両面に伏した毛が多い。長さ13-20 mm。托葉はな

い。いずれの葉腋にも毛に覆われた腋芽がある。

胚軸界および根系：胚軸界は分かりにくい。主根上にまれに部分的に残る宿存根毛や、軸のすぼまり具合から推定するしかない。宿存根毛がはっきり残っている個体からその位置を推定すると、主根上部には3-15 mmほど側根を出さない部分があり、おそらく発根後胚軸とともに伸長するものと思われる。根は褐色で縦皺がある。主根はあまり太くならないが明瞭、側根を多く出す。透明な宿存根毛があるが、ほとんど観察できない個体もある。

標本：京都市左京区佐々里峠（播種栽培）1. vi.1988（図版）。

#### クロウメモドキ科 Rhamnaceae

世界に53属875種があり、ほとんどが木本からなる（Mabberley 1987）。実生は地上子葉・開出子葉型（1. *Macaranga* type; 2 a. *Sloanea* type and subtype）および地下子葉・非開出子葉型（6 a. *Heliciopsis* type and subtype）が報告されている（de Vogel 1980）。開出子葉型のものでは子葉の形態に変異が大きく、線形、円形、倒卵形、扁倒卵形、先が2浅裂するものなどがある。低出葉はあるものもないものがあり、第1、第2葉は対生するものと互生するものがある。宿存根毛がある。日本には9属22種が分布し、すべて木本である（初山 1989 b）。

芦生演習林にはホナガクマヤナギ、クマヤナギ、クロウメモドキ、イソノキ、ケケンボナシの3属5種が生育する（Yasuda & Nagamasu 1995）。ホナガクマヤナギは高標高地の林内に稀に生え、実生は見かけない。クマヤナギ、クロウメモドキ、イソノキは低標高地の林地に稀に見かけるが、実生はほとんどみない。ケケンボナシは低標高地の林地を中心に比較的普通にある。ケケンボナシの実生は母樹下などによくみられ、タヌキ等の糞中から多量に発芽しているのを見ることがある。

1 a. 地下子葉・非開出子葉型 ……………4. イソノキ

1 b. 地上子葉・開出子葉型

2 a. 子葉は狭長楕円形～線形

3 a. 子葉は狭長楕円形、幅2-4.5 mm；乾燥標本では葉に褐色に変じた粘液細胞が目立つ；第2葉以降次第に大きくなる  
……………1. ホナガクマヤナギ

3 b. 子葉は狭長楕円形～線形、幅1.5-3 mm；乾燥標本でも葉に粘液細胞はあまり目立たない；第2葉以降次第に大きくなるがそれほど顕著でなく、ほぼ同大  
……………2. クマヤナギ

2 b. 子葉はより広く、広卵形、正方形状円形、扁

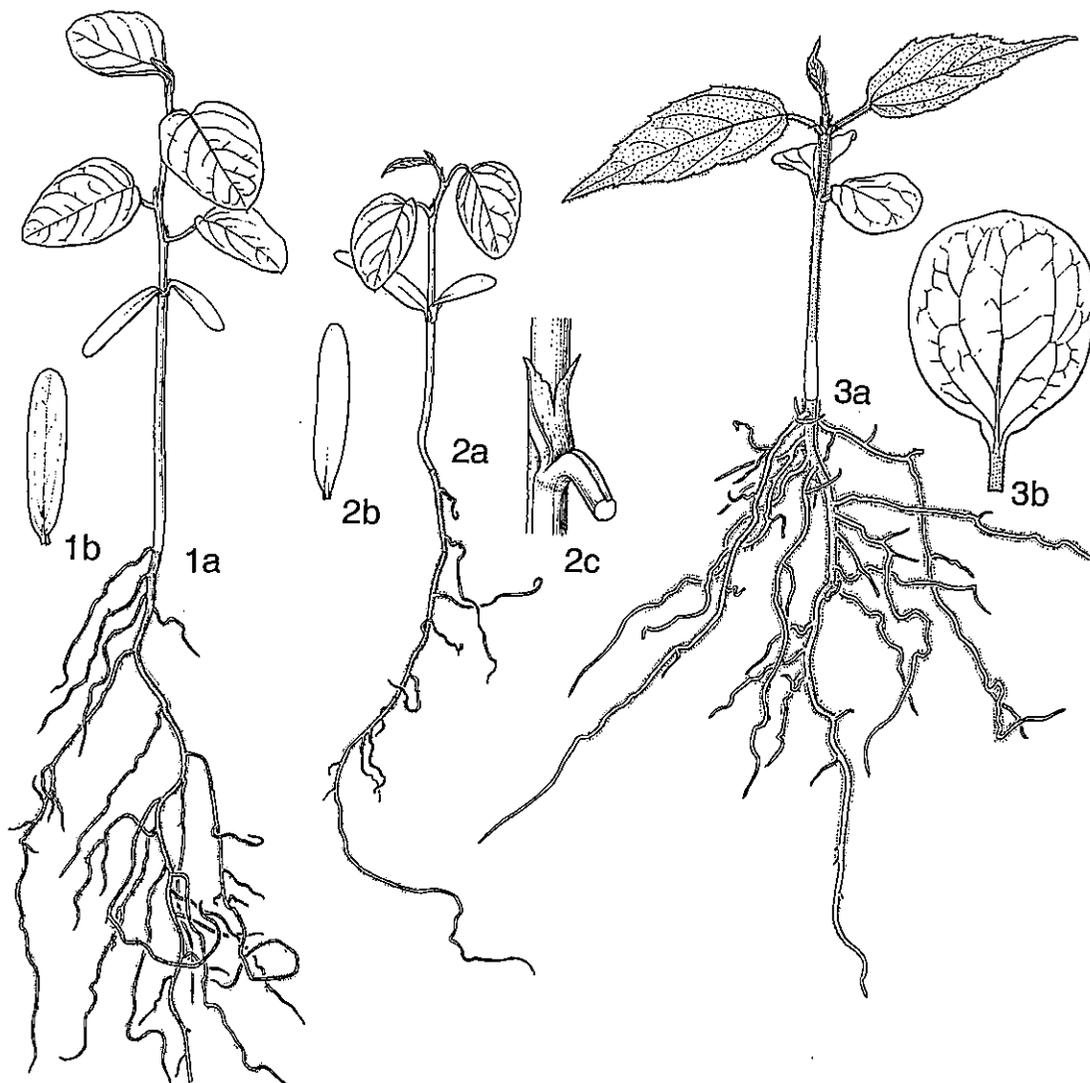


Fig. 6. 1. ホナガクマヤナギ *Berchemia longeracemosa*. 2. クマヤナギ *Berchemia racemosa*. 3. ケケンボナン *Hovenia tomentella*. a: habit (1 a & 2 a:  $\times 1.5$ ; 3 a:  $\times 1$ ); b: cotyledon ( $\times 2$ ); c: stipules connated at base ( $\times 10$ ).

広倒卵形または倒立台形状

4 a. 子葉は広倒卵形～正方形形状凹形, 先端は円形, 鋭形または切形で鈍端

.....3. ケケンボナン

4 b. 子葉は倒立台形状～扁広倒卵形, 上部は切形または広く凹んで2浅裂したようになることが多い.....5. クロウメモドキ

1. ホナガクマヤナギ *Berchemia longeracemosa* Okuyama, Fig. 6: 1

実生: 地上子葉, 開出子葉型。散布の翌春に発芽する。

胚軸: 丸く淡緑色。平滑, 無毛。長さ 20-30 mm, 直径 0.7-1 mm。

子葉: 2枚, 対生。薄い革質。狭長楕円形。円頭, 楔脚。全縁。上面緑色, 下面は淡緑色で黄色味を帯びる。両面無毛。脈は両面とも平坦でめだたない。葉身は長さ 8-12 mm, 幅 2-4.5 mm。葉柄は短く, 長さ 0-1 mm, 上面広く凹む。無毛。左右の子葉基部は広いU字形からV字形に連絡して上胚軸を抱く形になるが, 連絡は明瞭ではないこともある。托葉はない。1対の芽鱗をもつ腋芽があり, 芽鱗は無毛で先端は尖る。

上胚軸および茎: 丸く, 平滑, 無毛。上胚軸は長

さ 5-10 mm。

葉：低出葉はなく、第1葉から互生する。第1葉は卵形、鈍頭、円脚～浅心脚、全縁。両面とも無毛。上面緑色、下面は粉白でやや黄色味を帯びた淡緑色。側脈は3-4対。脈は上面ほとんど平坦だが葉身は脈の位置で凹むため脈が凹んでいるように見える。下面では著しく隆起する。下面では細脈までよく見える。乾燥標本では特に褐色に変じた粘液細胞が散在するのがめだち、上面の方がやや多い。葉身は長さ9-13 mm、幅7-10 mm。葉柄は無毛、上面に浅いはっきりした溝があり、長さ2-4 mm。托葉は1対が合着したもので上半部は2中裂し、各裂片は披針形で先端は鋭尖形に尖る。背面にはそれぞれの先端に至る2肋がある。無毛。長さ1-1.5 mm。腋芽は托葉に包まれて見えないが、鱗芽で無毛。第2葉以降次第に大きくなり、中脈の先端は短芒状に葉身からわずかに突き出す。

胚軸界および根系：胚軸界で軸の色が変わり、主根上には宿存根毛が多いので胚軸界は容易に分かる。根は黒褐色。主根は明瞭だがあまり発達せず側根が多く出る。黒褐色の細長い宿存根毛が多い。胚軸界付近の胚軸上から不定根を生じることがある。

標本：芦生演習林（播種栽培）30.v.1989（図版）、17.iv.1990；石川県金沢市医王山（播種栽培）15.vi.1992。

## 2. クマヤナギ *Berchemia racemosa* Siebold et Zucc., Fig. 6: 2

柳田（1931）、第308；山中（1975）、p. 42；浅野（1995）、p. 238。

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（山中1975）。

胚軸：丸く、わずかに赤みを帯びる。平滑、無毛。長さ16-20 mm、直径0.4-0.8 mm。

子葉：2枚、対生。薄い革質。狭長楕円形～線形、円頭、楔脚。全縁で基部付近では縁はわずかに裏面に反り返る。上面緑色、下面は淡緑色で黄色味を帯びる。両面無毛。脈は両面とも平坦で見えない。葉身は長さ9-12 mm、幅1.5-3 mm。葉柄は短く、上面広く凹み、長さ0-1 mm。無毛。左右の子葉基部は広いU字形～V字形に連絡して上胚軸を抱く形になるが連絡は明瞭でないこともある。托葉はない。1対の芽鱗のある腋芽があり、芽鱗は無毛で先端は尖る。

上胚軸および茎：丸く、平滑、無毛。上胚軸は長さ(4-)9-15 mm。

葉：低出葉はなく、第1葉から互生する。第1葉は卵形、鈍頭～微凹頭で中脈の先端が短芒状にわずかに突き出す。円脚～浅心脚。全縁。両面とも無

毛。上面緑色、下面は粉白色でやや黄色味を帯びた淡緑色。側脈は3-4対。中脈、側脈は上面ほとんど平坦だが葉身が脈の位置で凹むため脈が凹んでいるように見える。下面で著しく隆起する。下面では細脈まで明瞭に見える。粘液細胞はあまりめだたない。葉身は長さ7-9 mm、幅7-8 mm。葉柄は無毛。上面に浅いはっきりした溝があり、長さ2-3 mm。托葉は1対が合着したもので2中～深裂し、裂片は披針形で先端は鋭尖形に尖る。背面にはそれぞれの先端に至る2肋がある。長さ1-1.5 mm。腋芽は托葉に包まれて見えないが、無毛の鱗芽がある。第2葉以降次第に大きくなるが、ほぼ同大である。

胚軸界および根系：胚軸界を境に色が変わり、主根上には宿存根毛が多いので胚軸界は容易に分かる。根は黒褐色で主根は明瞭だがあまり太くならず、側根が多い。黒褐色の宿存根毛が多い。

標本：芦生演習林（播種栽培）4.x.1993、15.iv.1994（図版）。

## 3. ケケンボナシ *Hovenia tomentella* (Makino) Nakai, Fig. 6: 3

柳田（1928）、第40 'ケンボナシ'

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、緑色またはわずかに紅色を帯びる。多細胞の曲がった短毛が密にあるが、胚軸界付近ではごくまばらで開出短毛状になる。長さ25-80 mm。基部に向かって次第に太くなり、直径は子葉節直下で0.6-1 (-1.5) mm、胚軸界付近では1-2 (-2.5) mm。日当たりのよいところでは急速に太くなり木化する。

子葉：2枚、対生。紙質。広卵形～正方形状円形。円頭、鋭頭または切頭で鈍端。楔脚または円脚で葉柄に流れる。全縁。上面緑色、下面は淡緑色。両面とも基部中脈に曲がった短毛があるほかは無毛。側脈は2対。基部近くで別れることが多い。中脈ともに上面ほとんど平坦で基部でわずかに凹む程度。下面では多少隆起する。葉身は長さ9-15 mm、幅9-13 mm。葉柄は上面浅く凹む。両面に曲がった短毛が多い。長さ2-4 mm。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が、乾燥標本ではわかりにくい。托葉はない。腋芽は鱗芽でよく発達し、芽鱗には曲がった毛がある。

上胚軸および茎：丸く、緑色。曲がった短毛が多い。上胚軸は長さ6-19 mm。上の方ほど毛が長い。

葉：低出葉はない。第1、第2葉は対生し、第3葉から互生する。第1、第2葉は卵形～狭卵形、鋭頭～鋭尖頭。円脚、切脚またはわずかに心脚でごく短い漸尖形となって葉柄に流れる。多少とも不等脚

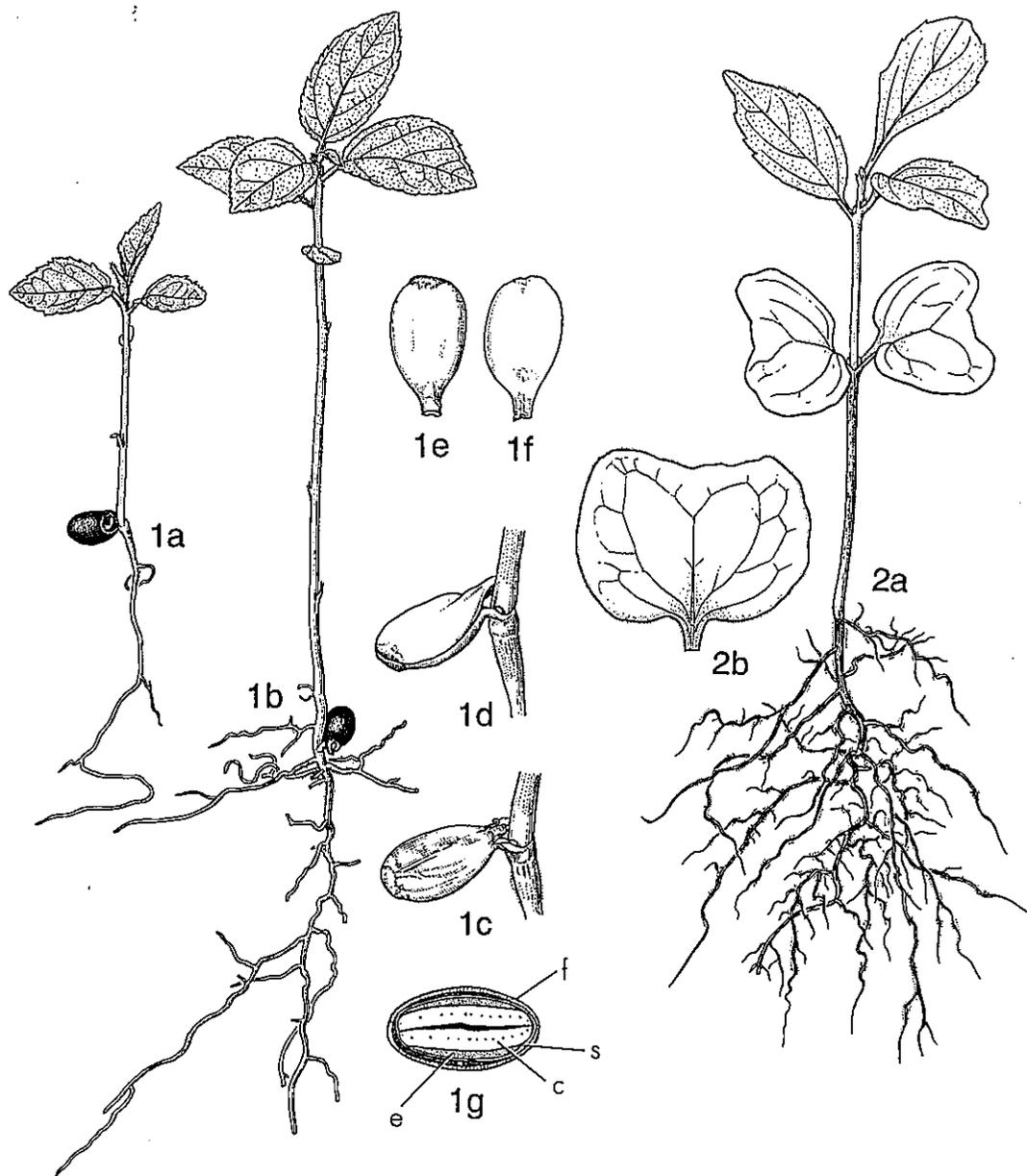


Fig. 7. 1. イソノキ *Rhamnus crenata*. 1a & 1b: habit ( $\times 1.5$ ); 1c: cotyledons covered by seed coat (fruit wall removed) ( $\times 4$ ); 1d: cotyledons (fruit wall, seed coat and endosperm removed) ( $\times 4$ ); 1e: abaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); 1f: adaxial view of cotyledon ( $\times 4$ ); 1g: transection of fruit showing cotyledons (c), endosperm (e), seed coat (s) and fruit wall (endocarp) (f), ( $\times 6$ ). 2. クロウメドキ *Rhamnus japonica* var. *decipiens*. a: habit ( $\times 1$ ); b: cotyledon ( $\times 1.5$ ).

となることが多い。葉縁には5-11対の鋸歯があり、毛縁。上面緑色、下面は淡緑色。両面とも淡褐色の多細胞の毛を散生する。脈は三行脈で、基部の1対を含め3-5対の側脈がある。中脈および側脈は上面ほとんど平坦からわずかに隆起するが、葉身が脈の位置で凹むため脈が凹んでいるように見える。

下面では著しく隆起する。両面とも中脈上には曲がった短毛がある。葉身は長さ21-34 mm、幅10-19 mm。葉柄は上面広く凹み、毛と曲がった短毛が密にあるが、中間的な毛も多い。長さ5-13 mm。葉の基部または葉柄上部の葉縁部上面側には1対の腺体がある。托葉は披針形で先端は鋭形～鋭線形、

長さ 0.5-1.5 mm。背面には 1 稜があって短毛があり、縁にも短毛があるか無毛。初生葉 1 対めの托葉の先端部もしばしば腺体状となり、その托葉に包まれたように存在する芽鱗（副芽？）の先端部もまた腺体状をなしていることが多い。第 3 葉以降葉は次第に大きく、鋸歯が細かく多数になるが、側脈数は 5 対程度である。

胚軸界および根系：軸は胚軸界付近で最も太くなり胚軸界は明瞭である。根は淡褐色で主根はやや太くはっきりしているが側根も多い。細く開出する透明な宿存根毛が全体に密にある。胚軸下部からしばしば不定根を出すことがある。

標本：芦生演習林（播種栽培）18.iii.1985, 19.v.1992（図版）,（自生）16.vi.1984, 22.vi.1984, 29.vi.1984, 24.v.1985, 21.vi.1985, 10.vi.1987, 8.vii.1990；滋賀県高島郡朽木村生杉（自生）29.vi.1990；兵庫県赤穂郡上郡町富満溪谷（自生）10.vi.1990。

#### 4. イソノキ *Rhamnus crenata* Siebold et Zucc., Fig. 7: 1

実生：地下子葉，非開出子葉型。黒色で平滑な核の端部より発根し，子葉柄が伸び幼芽が外に現れる。胚軸はそれほど伸長しない。de Vogel (1980) の 6 a. *Heliciopsis* type and subtype である。初生葉展葉時にも核内にはかなりの胚乳がある (Fig. 7: 1g)。

胚軸：丸く，平滑，無毛。胚軸は短く長さ 1-3 mm。直径 0.7-1 mm。

子葉：2 枚，対生。側偏生。多肉質だが扁平。長楕円形～倒卵形，円頭，漸尖脚，全縁。両面とも黄褐色で無毛，平滑。脈は見えないが，液浸標本を透過光で観察すると三行脈状に基部で別れる脈を持つことがわかる。葉身は長さおよそ 4 mm，幅 3 mm。葉柄は向軸面が多少凹む。無毛で長さ 1 mm。左右の子葉基部は連絡しない。托葉はない。腋芽は小さく無毛。

上胚軸および茎：丸いかやや角柱状。短毛があり，上部ほど密で長く曲がり方が大きい。上胚軸では開出微短毛を散生する程度だが，初生葉をつける節付近では曲がった短毛が密にある。上胚軸は長さ 6-20 mm。子葉節から初生葉までは長さ 25-60 mm。

葉：第 2-3 葉くらいまで鱗片状の低出葉で，第 1 葉から互生する。初生葉を軸端にまとまってつけた状態でしばらく伸長成長を休止する。低出葉は線形，または小さな葉身を持ち，上のものほど大きい。第 1 葉（低出葉）は錐状線形で全縁，長さ 1.5-2.5 mm。ほとんど無毛か曲がった短毛を散生する。托葉は線形，黒褐色で無毛，長さ 0.5-1 mm。腋芽には短毛

がある。上部の低出葉はしばしば小型の葉身を持ち，葉身は狭卵形～楕円形，鋭頭，楔脚～鋭脚，全縁（本種では鋸歯をもつほど葉身を発達させるものは初生葉として扱う）。無毛。中脈は上面凹み，下面に著しく隆起する。葉身は長さ 2-3 mm。1.5-2.5 mm の葉柄があり曲がった短毛がある。托葉は第 1 葉のものと同様。初生葉は楕円形，卵形または狭楕円形。鈍頭，鋭頭または鋭尖頭。楔脚，鋭脚または円脚。鋸歯縁。側脈は 3-5 対。中脈とともに上面は平坦もしくは凹み，下面に著しく隆起する。上面緑色で淡褐色の毛を散生し，脈上には多い。下面は淡緑色で同様に脈上には淡褐色の毛が多いが脈間には少ない。葉身は長さ 7-25 mm，幅 5-14 mm。葉柄は上面わずかに凹むかほとんど平坦で，淡褐色の毛を密生する。長さ 1.5-4 mm。托葉は線形で黒褐色，長さ 1-1.5 mm，淡褐色の毛があり上のものほど多い。腋芽も有毛である。

胚軸界および根系：主根は胚軸とは色が異なり，胚軸界直下の主根上には宿存根毛があるので胚軸界は分かる。主根はあまり太くならないが明瞭，初め褐色だがすぐに黒っぽくなる。側根は淡褐色。宿存根毛は褐色で短く，主根上部にはやや多いがその他の部分にはとところどころに見られる程度。地下部では茎の下部からも不定根を出すことがある。

標本：京都府北桑田郡美山町佐々里（播種栽培）15.iv.1994（図版，1bを除く），11.vi.1994；京都市左京区岩倉（自生）19.vii.1987（図版 1b），18.viii.1987；京都市左京区（播種栽培）6.vii.1991。

#### 5. クロウメモドキ *Rhamnus japonica* Maxim. var. *decipiens* Maxim., Fig. 7: 2

柳田 (1928), 第 41；宮部・工藤 (1930), 25, 29, t. 75；山中 (1975), p. 43。

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：やや四角柱状をなすが，稜ははっきりせず丸い。淡緑色でやや黄色味を帯びる。わずかに曲がった開出微短毛が密生する。長さ 30-40 mm。基部に向かって太くなり，直径は子葉節直下で 0.8-1.4 mm，胚軸界付近で 1.0-1.6 mm。

子葉：2 枚，対生。薄い革質。倒立台形状～扁広倒卵形。上部は広く凹んで 2 浅裂したようになることが多いが，ほとんど切形のこともある。基部は円形，切形あるいは広く浅く凹み，多少とも漸尖形になる。全縁だが縁には微短毛が多い。両面とも緑色でやや黄色味を帯び，光沢がある。上面は微短毛があり，基部付近，脈上，縁部には多いが，ほとんどめだたないこともある。下面では脈上に微短毛がみられ，基部には多い。基部付近ではしばしば葉面

上にもみられる。脈は三行脈状に基部で3または5脈に分かれ、中脈は葉身の先端からおよそ1/3のところまで2裂する。上面はほとんど平坦かわずかに凹む程度でめだたないが、下面では隆起する。葉身は長さ9-15 mm、幅13-20 mm。葉柄は斜上し淡緑色、上面広くくぼむ。両面に微短毛を密生する。長さ3-5 mm。左右の子葉基部は広いU字形に連絡するが連絡線は明瞭でないことがある。托葉はない。腋芽は鱗芽でよく発達し、芽鱗の縁に短毛があるほかは無毛。

上胚軸および茎：丸いが多少角柱状。淡緑色。わずかに曲がった開出微短毛を密生する。上胚軸は長さ2-20 mm。

葉：低出葉はなく、2-4葉を展開した段階で伸長成長を一旦休止する。第1葉と第2葉は節間が短くほとんど対生状につき、第3葉と第4葉の節間も短く対生状となることが多いが少なくとも第3葉以降は互生と見てよいと思う。第1葉、第2葉でも節間が多少開いて互生状に見える個体も少ない。成長休止以前の初生葉は卵形～狭卵形または楕円形。先端は短く尾状に伸びることが多く、鈍頭で中脈の先端がわずかに突き出すかまれに微凹頭。基部は楔形～円形で短く漸尖形となる。縁には1-3(-5)対の低い鋸歯があるかまたは全縁。短毛がまばらにある。上面は緑色で短毛を散生し、脈上には特に多い。下面はやや黄色味を帯び光沢がある。脈上にまばらに短毛がみられることがあるほかは無毛。側脈は(1-)2-3対。中脈とともに上面はわずかに隆起するかほとんど平坦だが、葉身が脈の位置で折れるので凹んでいるように見える。下面では隆起する。葉身は長さ14-30 mm、幅7-14 mm。葉柄は上面広く凹み短毛が多い。長さ2-6 mm。托葉は披針形～狭三角形または卵形。鈍頭、鋭頭または鋭尖頭。縁にはとくに外側に1個の裂けたような鋸歯を持つことがある。背面はほとんど無毛だが縁には短毛がある。長さ1-1.5 mm。腋芽は子葉と同様。

胚軸界および根系：主根上に宿存根毛が密にあるので胚軸界は容易に分かる。根は黒色。主根ははつきりしており、しばしば縦に裂ける。側根も多く出る。宿存根毛は黒色で細長く、主根上には多いが側根上ではところどころにかたまって出る程度。

備考：乾燥標本を作成すると台紙が黄色く染まる。液浸標本でも液が黄色になる。

標本：芦生演習林(播種栽培) 25.vii.1987, 21.vi.1992, (自生) 19.xi.1986; 京都市左京区皆子山(播種栽培) 24.vi.1991(図版); 滋賀県坂田郡伊吹町(播種栽培) 14.vi.1984.

## 引用文献

- 浅野貞夫, 1995. 原色図鑑 芽ばえとたね—植物3態/芽ばえ・種子・成植物—, 280 pp. 全国農村教育協会, 東京.
- 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), 岐阜大学農学部研究報告 53: 425-444.
- 小見山章・矢野尚子, 1989. 広葉樹幼植物の形態について(II), 岐阜大学農学部研究報告 54: 265-280.
- 京都大学農学部附属演習林(編), 1992. 芦生演習林. 14pp. 京都.
- 馬大浦・黄宝龍・黄鵬成, 主要樹木稚苗図譜, 229 pp. 中国林業出版社, 北京.
- Mabberley, D. J. 1987. The Plant-book. 706 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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, 札幌.
- 初山泰一, 1989 a. クスノキ科, 「日本の野生植物木本I」(佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫編), pp. 113-123. 平凡社, 東京.
- 初山泰一, 1989 b. クロウメモドキ科, 「日本の野生植物木本II」(佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫編), pp. 49-57. 平凡社.
- Ng, F. S. P. 1992. Manual of forest fruits, seeds and seedlings, vol. 2. Malayan Forest Record 34: 401-997.
- 岡本省吾, 1941. 芦生演習林樹木誌. 京都大学農学部附属演習林報告 13: 1-126.
- 清水建美, 1989. クロタキカズラ科, 「日本の野生植物木本II」(佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫編), pp. 47-48. 平凡社.
- 田村道夫, 1982. クスノキ科, 「日本の野生植物草本II」(佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫編), p. 56. 平凡社, 東京.
- 「天然林の生態」研究グループ, 1972. 京都大学芦生演習林における天然林の植生について. 京都大学農学部附属演習林報告 43: 33-52.
- de Vogel, E. F. 1980. Seedlings of dicotyledons. 465 pp. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Willis, J.C. 1985. A dictionary of the flowering plants and ferns (8th ed., student ed., revised by Airy Shaw). 1243 pp. + lxvi. Cambridge University Press, London.
- 山中典和・永益英敏・梅林正芳, 1992. 芦生演習林産樹木の実生形態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. 京都大学農学部附属演習林集報 23: 47-68.

- 山中典和・永益英敏・梅林正芳, 1993. 芦生演習林産樹木の実生形態 2. クルミ科, カバノキ科, ブナ科, クワ科. 京都大学農学部附属演習林集報 **25**: 52-72.
- 山中典和・永益英敏・梅林正芳, 1994. 芦生演習林産樹木の实生形態 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. 京都大学農学部附属演習林集報 **26**: 30-53.
- 山中典和・永益英敏・梅林正芳, 1995 a. 芦生演習林産樹木の实生形態 4. モチノキ科, ニシキギ科. 植物地理・分類研究 **42**: 111-124.
- 山中典和・永益英敏・梅林正芳, 1995 b. 芦生演習林産樹木の实生形態 5. ブドウ科, アワブキ科, ウリノキ科. 植物地理・分類研究 **43**: 25-36.
- 山中寅文, 1975. 植木の实生と育て方. 256 pp. 誠文堂新光社, 東京.
- 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).
- Yasuda, S. and Nagamasu, H. 1995. Flora of Ashiu, Japan. Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ. **28** (4):367-486.
- 張若蕙・劉洪諤・汪祖譚, 1993. 中国主要樹木幼苗形態. 266 pp. 科学出版社, 北京.
- (received November 8, 1996; accepted November 26, 1996)

