

Seedling Morphology of Alpine Plants in Japan (2): Reports for Life History Project of Herbaceous Angiosperms (2)

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/45814

高山植物の実生形態（２） 草本植物生活史研究プロジェクト報告（２）

清水建美¹・梅林正芳²

Tatemi SHIMIZU and Masayoshi UMEBAYASHI: Seedling Morphology of Alpine Plants in Japan (2) —Reports for Life History Project of Herbaceous Angiosperms (2)

ABSTRACT: Seedlings of 10 monocot species belonging to *Arisaema* (Araceae), *Luzula* (Juncaceae), *Carex* (Cyperaceae), *Deschampsia*, *Glyceria* (Poaceae), *Aletris*, *Hosta* and *Tofieldia* (Liliaceae) were morphologically studied. As for the seedling type of the species examined, *Arisaema* and *Hosta* are Hemerocallis type, *Luzula*, *Aletris* and *Tofieldia* are Allium type, *Carex* is Carex type (newly named), *Deschampsia* and *Glyceria* are Graminoid type. It is to be noticed that the seedlings of *Hosta* are characterized by more or less elongated epicotyls as well as hypocotyl. The mesocotyls are very variable in length in two graminoid species examined.

Key words: Alpine plants, *Carex* type, Life history, Liliaceae, Poaceae, Cyperaceae, Seedling morphology.

第1報（清水・梅林 2001）に続き、本報ではヒロハテンナンショウ・タカネズメノヒエ・キンチャクスゲ・アシボソスゲ・コメススキ・ドジョウツナギ・イワショウブ・ヒメイワショウブ・ネバリノギラン・オオバギボウシの10種の実生形態について報告する。ヒロハテンナンショウとオオバギボウシは高山植物というわけではないが、白山で試料を入手したので同様播種、育成し、観察した。

材料と方法

前報同様、1999年および2000年秋に白山山系において成熟種子を採取し、石川県白峰村白峰地籍においてパーミキュライトを培地として播種、育成した。得られた実生は70%エタノール溶液で固定して観察材料とし、生育過程は逐次写真撮影し、とくに色の記録を残した。今回観察した種類と栽培経過は Table 1 の通り、播種、発芽、試料採取の年月日を記した。ただし、オオバギボウシ U3619は富山県八尾町で採集されたものである。

表中、発芽日は毎日調査を行うことができないため、至近の発芽確認日を表している。播種は、採種後おそくとも数週間内に行ったが、観察した試料のうち、ヒロハテンナンショウ、ネ

¹〒920-2167 石川県鶴来町部入道町ト40 白山高山植物研究会 Hakusan Alpine Plants Society, To 40 Bunyudo, Tsurugi-machi, 920-2167, Japan

²〒920-1192 金沢市角間町 金沢大学理学部生物学科 Department of Biology, Faculty of Science, Kanazawa University, Kanazawa 920-1192, Japan

バリノギラン, オオバギボウシ, イワショウブ (1 試料) を除き, 年内に発芽することがわかる。タカネスズメノヒエの春播き試料では1ヶ月余りで発芽している。

Table 1. Plant materials examined

Family	Plant name	Sample no.	Sown	Germinated	Sampled
Araceae	Arisaema amurense subsp. robustum ヒロハテンナンショウ	451	99. 9. 30	00. 4. 24	00. 4. 25
		451	99. 9. 30	00. 4. 24	00. 5. 13
Juncaceae	Luzula oligantha タカネスズメノヒエ	182s	99. 4. 22	99. 5. 31	99. 7. 8
		634	99. 9. 17	99. 11. 3	99. 11. 4
Cyperaceae	Carex mertensii ssp. urostachys キンチャクソゲ	150	98. 10. 6	98. 10. 30	99. 4. 22
		698	99. 10. 7	99. 11. 1	99. 11. 28
		698	99. 10. 7	99. 11. 1	00. 4. 1
	Carex scita var. brevisquamata アシボソソゲ	669	99. 10. 7	99. 10. 24	99. 11. 28
		669	99. 10. 7	99. 10. 24	00. 3. 31
		669	99. 10. 7	99. 10. 24	00. 4. 21
Poaceae	Deschampsia flexuosa コメススキ	20	98. 10. 6	98. 10. 30	99. 4. 22
		20	98. 10. 6	98. 10. 30	99. 5. 30
		613	99. 9. 30	99. 10. 28	99. 11. 4
	Glyceria alenasteretum ミヤマドジョウツナギ	113	98. 10. 6	98. 10. 30	99. 4. 22
		414	99. 9. 30	99. 10. 28	00. 4. 1
	Liliaceae	Alettris foliata ネバリノギラン	26	98. 10. 6	99. 4. 22
26			98. 10. 6	99. 4. 22	99. 7. 10
26			98. 10. 6	99. 4. 22	00. 1. 18
Hosta sieboldiana オオバギボウシ		834	99. 11. 3	00. 4. 1	00. 4. 1
		1376	99. 11. 3	00. 4. 24	00. 9. 1
		U3619	94. 11. 30		95. 4. 30
Tofieldia glutinosa ssp. japonica イワショウブ		141	98. 10. 6	98. 11. 7	99. 4. 22
		141	98. 10. 6	98. 11. 7	99. 7. 10
		209	98. 10. 6	98. 11. 7	00. 4. 24
		717	99. 10. 7	98. 11. 7	00. 4. 1
		861	99. 11. 3	00. 3. 31	00. 3. 31
Tofieldia okuboii ヒメイワショウブ		659	99. 9. 30	99. 11. 15	00. 4. 1
		659	99. 9. 30	99. 11. 15	00. 8. 26
		659	99. 9. 30	99. 11. 15	2001. 9. 1

観察結果および考察

Araceae

ヒロハテンナンショウ *Arisaema amurense* Maxim. subsp. *robustum* (Engl.) H. Ohashi et J. Murata (Fig. 1)

種子は広楕円体, 長さ約3.5mm, 径約3mm, 基部は大きくへこみ中央に突起状のへそがある。種皮は黒褐色。

実生型 (子葉型) はカンゾウ型 (清水 2001)。子葉の先端は樽型で長さ約3mmの吸収器官となって種子内にあり, 発芽時には先端の珠孔部分からまず主根, 続いて胚軸および子葉の鞘状部が現れる。初期の鞘状部は完筒型である。第一葉が伸長し始めると, 鞘状部は全長にわたって腹側が縦裂する。第一葉展開時の子葉の鞘状部の長さは5mm内外, 縦に5脈がある。

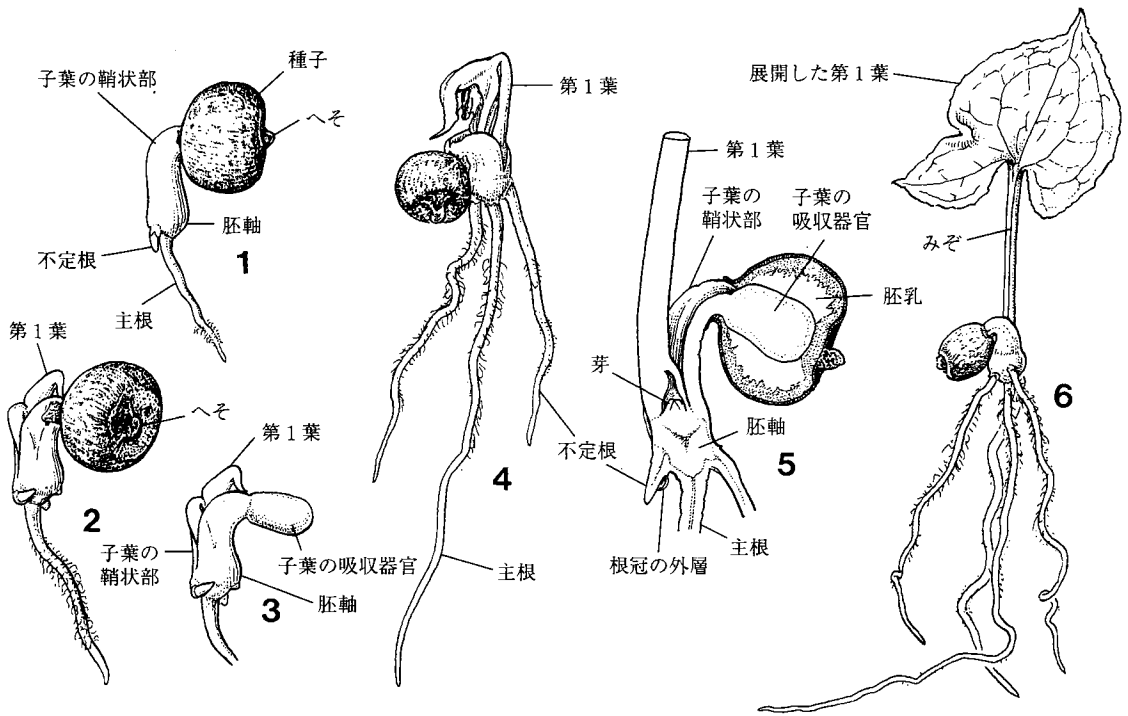


Fig. 1. Seedlings of *Arisaema amurense* subsp. *robustum*.
 1. Very young seedling ($\times 3$); 2. Juvenile seedling with the first leaf sprouting ($\times 3$);
 3. Same sample with seed coat and endosperm taken off ($\times 3$); 4. Juvenile seedling
 with the first leaf developing ($\times 2$); 5. Longitudinal section of the basal part of seedling
 at the first leaf stage ($\times 4$); 6. Seedling at the first leaf stage ($\times 1.5$).

ニッコウキスゲやタカネシュロソウ (清水・梅林 2001) の子葉には、吸収器官と鞘状部をつなぐ首部 (子葉身) があるが、本種では認められない。

第一葉は単葉、葉柄を含め全体が緑色、葉身の基部は心形、葉柄の向軸側に1本の溝があり、基部は膨大し、胚軸に連がる。葉柄の膨大部は、内部に新芽を収め、先は向軸側の短い突起で終わる。葉柄の溝はここから上にある。小葉数の多いマムシグサの第一葉は3出複葉であり (清水 1987; 清水・梅林 1995)、同様小葉数が多いヒガンマムシグサの第一葉は3分裂葉である (浅野 1995)。

主根や不定根には根毛が多い。

Juncaceae

タカネズメノヒエ *Luzula oligantha* Sam.

(Fig.2)

種子は楕円体、1本の縦稜があり、長さ約1mm、種皮は暗褐色で細かい網目模様がある (cf. 中山ほか 2000)。種枕は発達しない。

実生型はネギ型 (清水 2001)。Dahlgren & Clifford (1981) は *Luzula* の実生を A 型 (ネギ型) として例示している。種子は発芽時には寒天質様の透明な膜 (保護膜と呼ぶ) をかぶり、

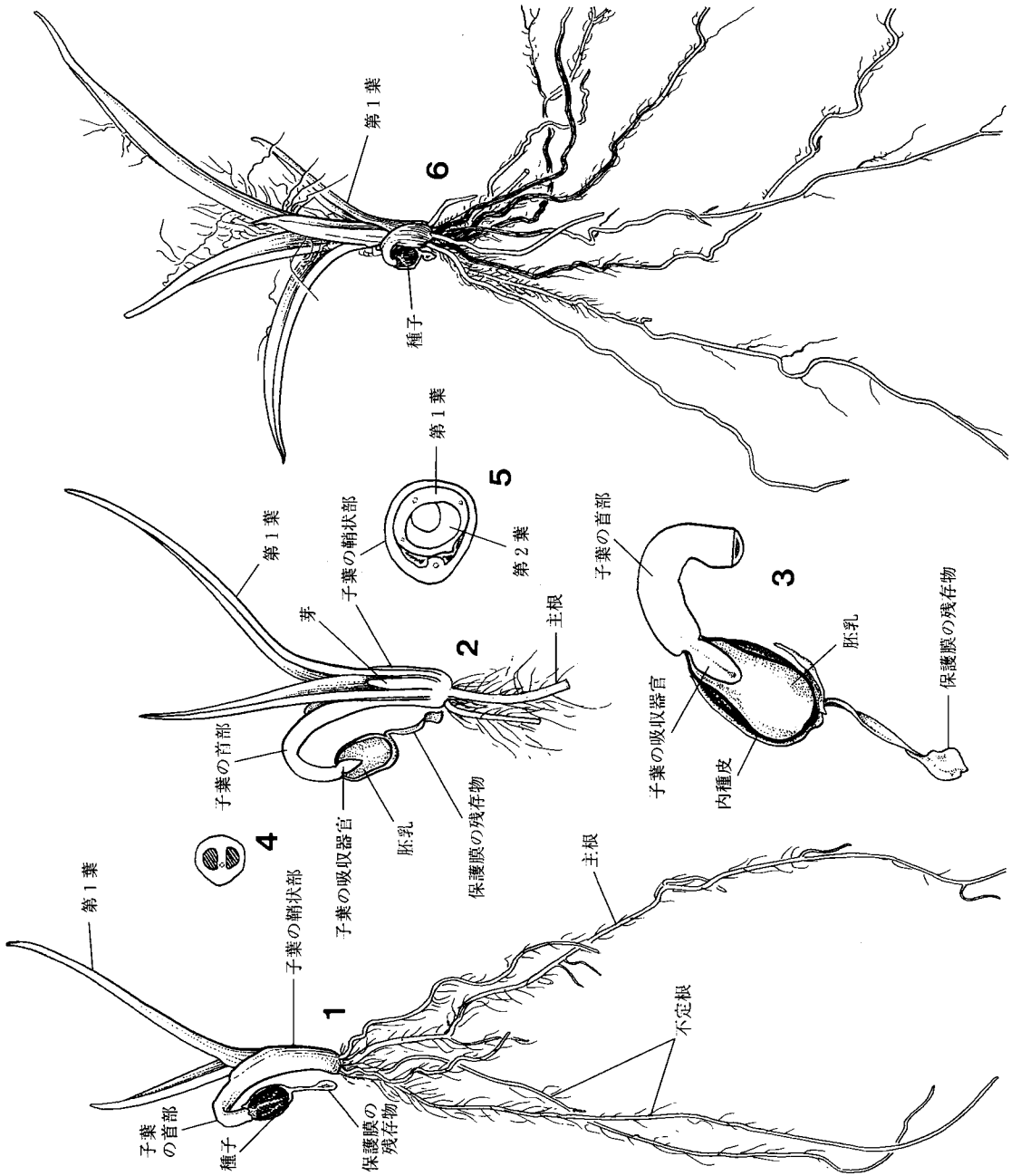


Fig. 2. Seedlings of *Luzula oligantha*.
 1. Juvenile seedling ($\times 4$); 2. Longitudinal section of 1 ($\times 5$); 3. Longitudinal section of apical part of seedling ($\times 15$); 4. Cross section of cotyledonary blade (neck) ($\times 12$); 5. Cross section of basal part of seedling ($\times 15$); 6. Seedling bearing five foliar leaves ($\times 3$).

子葉の先端は種子内にあつて種皮は帽子状となる。子葉の本体は棒状緑色先は湾曲する。種子から子葉節までの長さは5 mm内外、そのうち鞘状部は2 - 3 mm、中に芽がある。次いで、子葉の鞘状部を破って第一葉が現れ、連続して以下の葉が伸長する。子葉の鞘状部には1脈、第一葉には3脈がある。第一、第二葉の葉身基部にはわずかながらすで縁毛がみられ、第三葉以降縁毛は次第に多くなって、芽の中心から伸び出した白色の長毛をみることができる。葉端はすべて鈍端、子葉の先の種皮はかなり長く残り、5葉期以後にもみることができる。その頃、種子は内容は消失して透明となる。浅野(1995)の図によれば、同属のスズメノヤリの子葉は地下性で、実生型はカンゾウ型であり、本種と異なる。

根には根毛が多く、分枝は少ない。

Cyperaceae

キンチャクスゲ *Carex mertensii* Presc. ex Bong. subsp. *urostachys* (Franch.) T. Koyama et Calder (Fig. 3)

果胞は倒卵形で断面は扁平な二等辺三角形、長さ3.2 - 4 mm、発芽時には多くは茎軸と直交する位置にある。瘦果は果胞に包まれ、長さは果胞のほぼ1/2、三稜形で暗褐色、基部に長さ1 mmほどの柄があり、発芽時には瘦果の一側面、果胞からみて三角形の長辺が上側にくる位置をとる。

子葉は地下性。発芽は果胞内で起こり、瘦果の基部から上方に子葉の鞘状部、下方に主根が伸びる。発芽に際して、瘦果の基部は3片にめくれ、同時に瘦果の柄は果胞基部の着点についてたまたま3裂するので、子葉や主根は3本の筋に囲まれた形になる。子葉の吸収器官は長さ約1 mm、首部(子葉身)は長さ0.2 - 0.3 mmでごく短く鞘状部の基部につく。Dahlgren and Clifford (1982)は、このように子葉が地下性で首部が鞘状部の基部につく実生型をType B(カンゾウ型)とは別にType Cとし、鞘状部を子葉の襟 collarと呼んでいる。例示されたのはスゲ属やヤシ科の *Nannorrhops* である。ここでは、彼らのType Cをスゲ型と呼ぶことにする。本種の子葉の鞘状部(以下、襟と呼ぶ)は長さ2.5 - 3 mm、帯褐色、中肋は明瞭で微凸端、先端は斜切する。第一葉は子葉孔から真っ直ぐに伸び、幅約0.5 mm、向軸側に1本の溝があり、始めは葉鞘は伸びず、葉舌は基部にあつて内側の芽を包むが、伸長に伴って葉鞘も伸長し、第2、第3葉の伸長とともに葉身は反曲して子葉の襟は腹側で基部までさける。葉鞘は順次に内部の芽を包み、葉舌とともに保護器官となる。

根は主根にも不定根にも根鞘があり、始め果胞内に止まって湾曲しながら伸び、時には果胞の口部からも伸び出すが、果胞の分解につれて下方に伸びるようになる。根毛は根の全長にわたり宿存根毛となって長く残る。

アシボソスゲ *Carex scita* Maxim. var. *brevisquamata* (Koidz.) Ohwi (Fig. 4)

果胞は紡錘形で断面は低い二等辺三角形、長さ5 - 6 mm、発芽時には茎軸と直交する。瘦果は三稜形で暗褐色、長さ3 - 3.5 mm、断面はやや低い二等辺三角形でゆるく果胞に包まれる。発芽時には瘦果の三角形の底辺に当たる面が上に來るのが普通で稜が上面に來ることは少

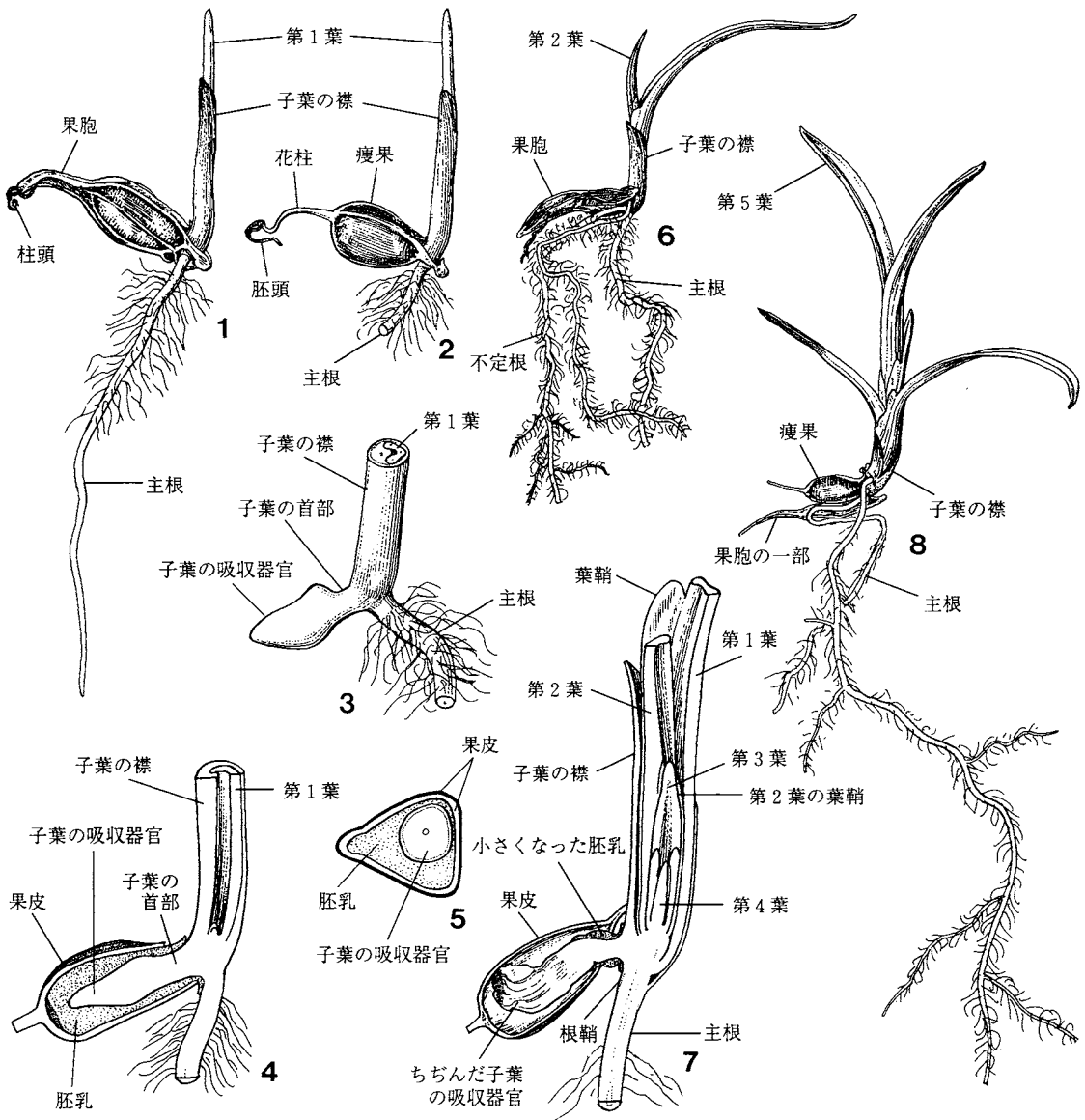


Fig. 4. Seedlings of *Carex scita* var. *brevisquamata*.
 1. Juvenile seedling with utricles ($\times 6$); 2. Juvenile seedling with utricles taken off ($\times 6$); 3. Basal part of juvenile seedling with achene and utricles taken off ($\times 10$); 4. Longitudinal section of 3 with achene ($\times 10$); 5. Cross section of achene with developed absorber ($\times 16$); 6. Seedling with two foliar leaves ($\times 3$); 7. Longitudinal section of basal part of 6 ($\times 10$); 8. Second year's seedling with 5 leaves (two leaves passed winter) ($\times 3$).

ない。

実生型はスゲ型。実生の基本的な形や伸び方はキンチャクスゲと同じ。ただ、子葉の吸収器官の長さ1–1.5mm、首部の長さ0.4–0.5mm、襟の長さ3.5–5mmでいずれもキンチャクスゲより大きい。

根ののび方や根毛の生え方もキンチャクスゲと同じであるが、根鞘は明らかでない。

Poaceae

コメススキ *Deschampsia flexuosa* (L.) Nees (Fig.5)

穎果は狭長楕円体で淡黄褐色、長さ3–3.2mm (cf. 中山ほか 2000)、宿存する内外両花穎に挟まれたまま発芽する。すなわち、穎果の基部から上方には子葉鞘および中胚軸が、下方には主根が両花穎の間を押し分けて伸長する。実生型はイネ科型 (清水 2001)。子葉鞘は淡緑色、長さ3–5mm、無脈、先端は斜形。中胚軸の長さはいろいろで観察した試料の中には2–3mm (Fig.5, 1–3), 0.5mm, 0.3mmの個体があった。

第一葉は子葉鞘の中から真っ直ぐに伸び、円筒形、向軸側に1本の溝があり、基部には短い葉鞘があって葉舌とともに内部の芽を包む。第二、第三葉の伸長に伴い第一葉は反曲し、子葉鞘は破れてやがて枯死する。

根鞘は明瞭で長い毛がある。中胚軸と根鞘との間にエピブラストが認められた。不定根は小花の基盤や子葉鞘の基部から生じ、全長にわたって宿存根毛がある。

ミヤマドジョウツナギ *Glyceria alnasteretum* Kom. (Fig.6)

穎果は長楕円体、長さ約2mm、横断面は腹側(胚部)は鈍三稜形、背側は半円形で溝があり、黒色、全体に光沢があり、宿存する内外両花穎に挟まれたまま発芽する。実生型はイネ科型。子葉鞘は淡緑色、長さ3–3.5mm、背面は内花穎に似て平行な2脈があり、腹面は1/2以上深く切れ込む。中胚軸はコメススキに比べて短く、ある個体では長さ1mmほど (Fig.6–5, 6)であったが、ほかではほとんど認められなかった。

第一葉および第二葉の葉鞘は子葉鞘より短く、3脈がある。第一葉の葉鞘は基部まで裂け、第二葉は基部近くで両縁がわずかに癒合し、第三葉以降には明瞭な筒部が発達する。

用いた試料では第四葉には7脈がみとめられた。いずれも葉舌は透明で明らか、葉身は向軸面に一本の溝があり、直角近くまで開出する。

根鞘は無毛かあっても2、3本の短い毛がある程度、中胚軸と根鞘との間にエピブラストが認められた (Reeder 1957)。主根にも不定根にも全長にわたって宿存根毛がある。

Liliaceae

ネバリノギラン *Aletris foliata* (Maxim.) Bureau et Franch. (Fig.7)

種子は紡錘状長楕円形、淡褐色、長さ約0.8mm、縦に約14本の稜があり、横には稜をつなぐ細い線があって縦長の網目模様をつくる (cf. 中山ほか 2000)。種子の先端には短い突起がある。

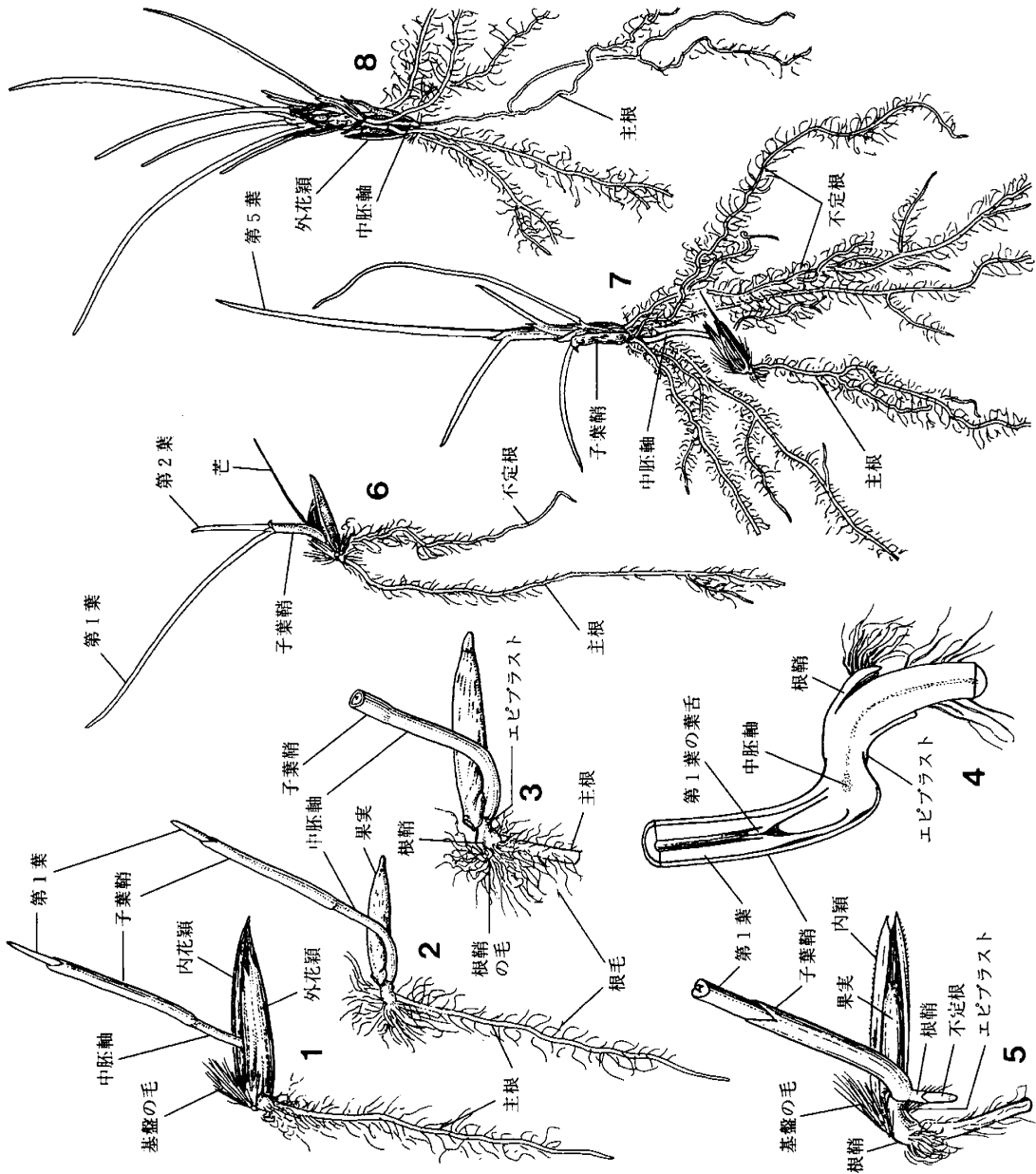


Fig. 5. Seedling of *Deschampsia flexuosa*.
 1. Juvenile seedling with conspicuous mesocotyl ($\times 5$); 2. Same sample with lemma and palea taken off ($\times 5$); 3. Basal part of 2, showing epiblast ($\times 8$); 4. Longitudinal section of 3 with caryopsis taken off ($\times 5$); 5. Seedling with adventitious root sprouting ($\times 15$); 6. Seedling with two foliar leaves ($\times 2$); 7. Seedling with 5 foliar leaves ($\times 2$); 8. Seedling in the second year ($\times 2$).

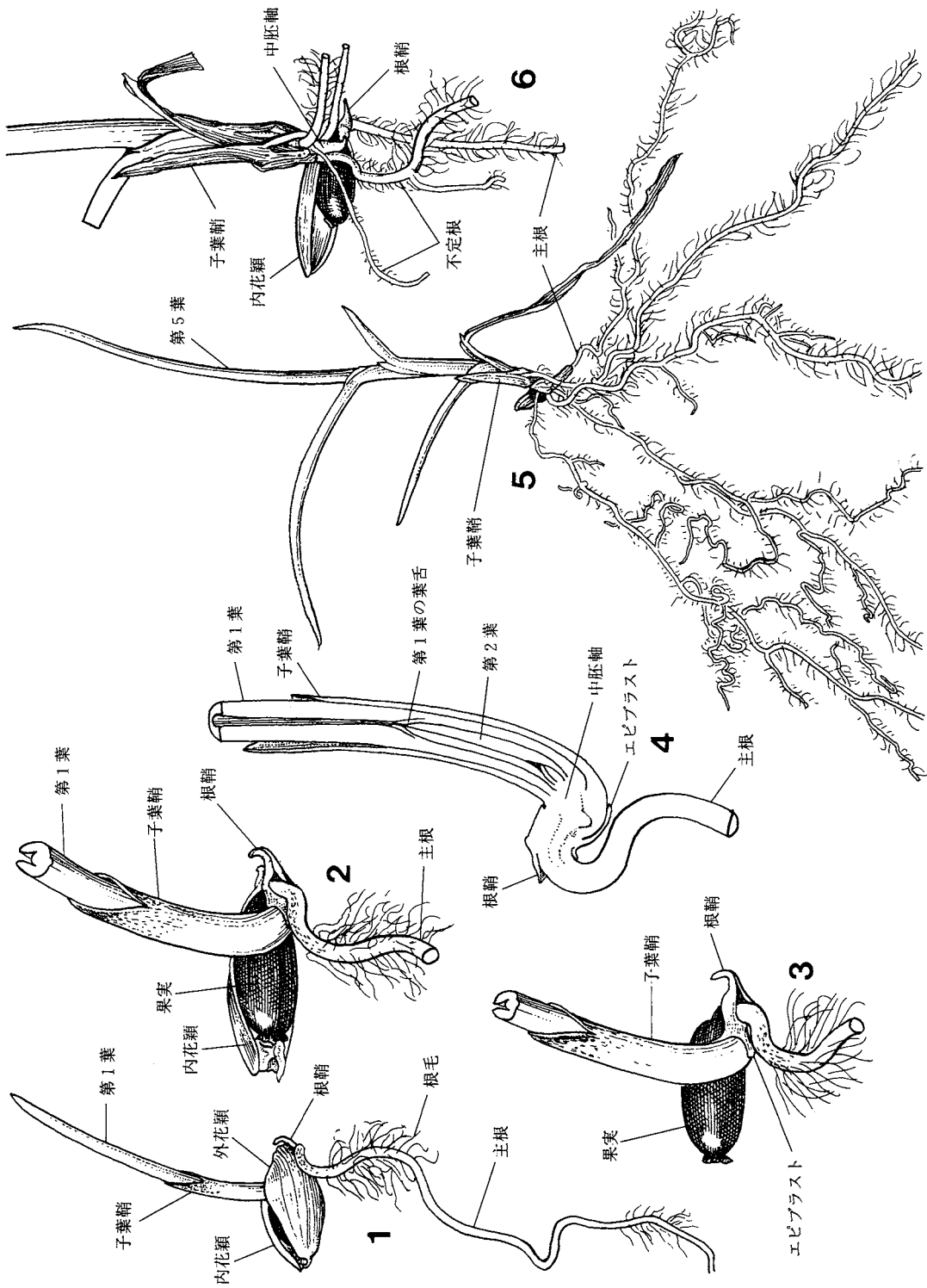


Fig. 6. Seedling of *Glyceria alnasteretum*.
 1. Juvenile seedling with first foliar leaf sprouting ($\times 5$); 2. Same sample with lemma taken off ($\times 8$);
 3. Same sample with lemma and palea taken off ($\times 8$); 4. Longitudinal section of 3 with caryopsis taken
 off ($\times 15$); 5. Seedling bearing five foliar leaves ($\times 2$); 6. Basal part of 5 with lemma taken off ($\times 5$).

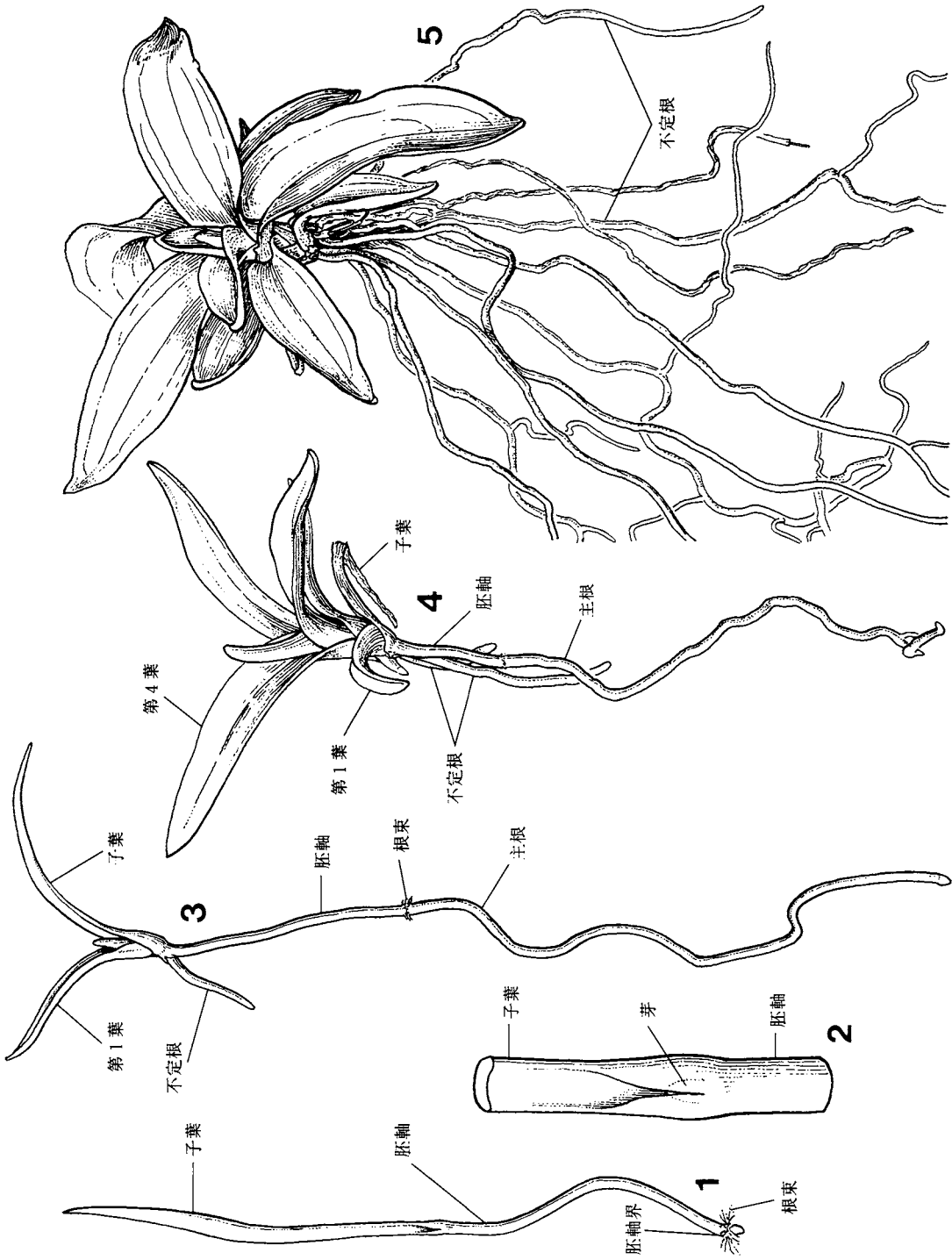


Fig. 7. Seedlings of *Aletris foliata*.
 1. Juvenile seedling ($\times 8$); 2. Basal part of cotyledon bearing first foliar leaf and an adventitious root ($\times 6$); 3. Juvenile seedling bearing first foliar leaf and an adventitious root ($\times 6$); 4. Current year's seedling bearing 6 foliar leaves ($\times 6$); 5. Seedling in the second year ($\times 5$).

発芽時には種子の基部（着点側）からまず主根が現れ、続いて胚軸および子葉が伸び出す。実生型はネギ型。子葉は線形でやや平たく、長さ5 mm程度、幅約0.3mm、1脈、向軸側の基部は短い鞘となり芽を腋生し、先端は淡黄色で吸収器官としてはじめ種子内にあるが子葉の伸長とともに種皮はすぐ脱落する。胚軸は長さ1.2–4 mm、胚軸界は明瞭で根束がある。子葉の成長に伴い腋芽は伸長して次々に線形の普通葉を開く。第一、第二葉は幅0.5–0.8mm、脈ははじめ不明、伸長すると3脈が現れる。子葉や胚軸は越冬時まで残存し、普通葉は年内に5、6個展開する。

主根は分枝せず、根毛もない。最初の不定根は胚軸の頂端から胚軸に抱かれるように伸びてくる。不定根もほとんど分枝しないし、根毛もない。

本種の実生の形態や成長の様子はショウジョウバカマ（清水・梅林 2001）によく似ている。

オオバギボウシ *Hosta sieboldiana* (Lodd.) Engl. (Fig. 8)

種子は黒色、長楕円形、有翼で扁平、長さは翼とともに7–9 mm、幅2.5–4 mm、先は円形ないし鈍端、基部片側寄りに長さ約3 mm、幅約1.5mmの種子本体を入れ、膨らむ（cf. 中山ほか 2000）。

発芽時には、種子の基部からまず主根、続いて胚軸および子葉の鞘状部が現れる。実生型はカンゾウ型。Dahlgren and Clifford (1982) はギボウシ属を Type B（カンゾウ型）とみなしている。子葉の吸収器官は棒状で長さ約2.5mm、鞘状部は3–5 mm、両者をつなぐ子葉身（首部）は長さ2–2.5mmほど。本種の実生の大きな特徴は胚軸とともに子葉節から上に上胚軸を伸ばすことである。上胚軸は長さ3.5–16mm、鞘状部より短いものからはるかに長いものである。地表で発芽し立ち上がった実生では、子葉全体が緑色となる。

第一葉は上胚軸の先から伸び、葉身の幅2–8 mm、細いへら形で3脈があり葉柄がはっきりしないものから、卵形で5脈があり葉柄が明瞭なものまである。いずれの場合も、下半部は内側に管状に巻き、基底に芽をいれる。春に発芽した後、年内に伸びる普通葉は第二、第三葉まで、二年目には前年に伸びた上胚軸は収縮して見えなくなる。

根は一葉期には主根のみがあり、根毛が密生して胚軸との違いは明らかである。

イワショウブ *Tofieldia glutinosa* (Michx.) Pers. subsp. *japonica* (Miq.) T. Shimizu (Fig. 9)

種子は長楕円形、長さ1.5–1.8mm、径約0.8mm、縦に細い6本の稜がある。外種皮は半透明、先は長く伸びて長さ4.5–5 mmの糸状の曲がりくねった附属体になる。内種皮は褐色で全体に細かい網目模様がある。

発芽時には基部の種皮が浅く数裂し、主根が現れ、続いて胚軸および子葉が伸長する。子葉の先は種皮をかぶるが、程なく落ちる。実生型はネギ型。子葉は胚軸とともに緑色、長さ7.5–11.5mm、横断面はほぼ円形、当初は湾曲しているが間もなく直立する。子葉の基部は少し膨らんで長さ0.7–1.5mmの鞘状部となり、芽をいれる。胚軸は長さ0.2–3.2cmで長短さまざま、主根との間に明瞭な胚軸界があり根束がみられる。

第一葉ははじめは分厚く、無脈、成熟するにつれて1本の側脈が明らかになる。発芽年内に

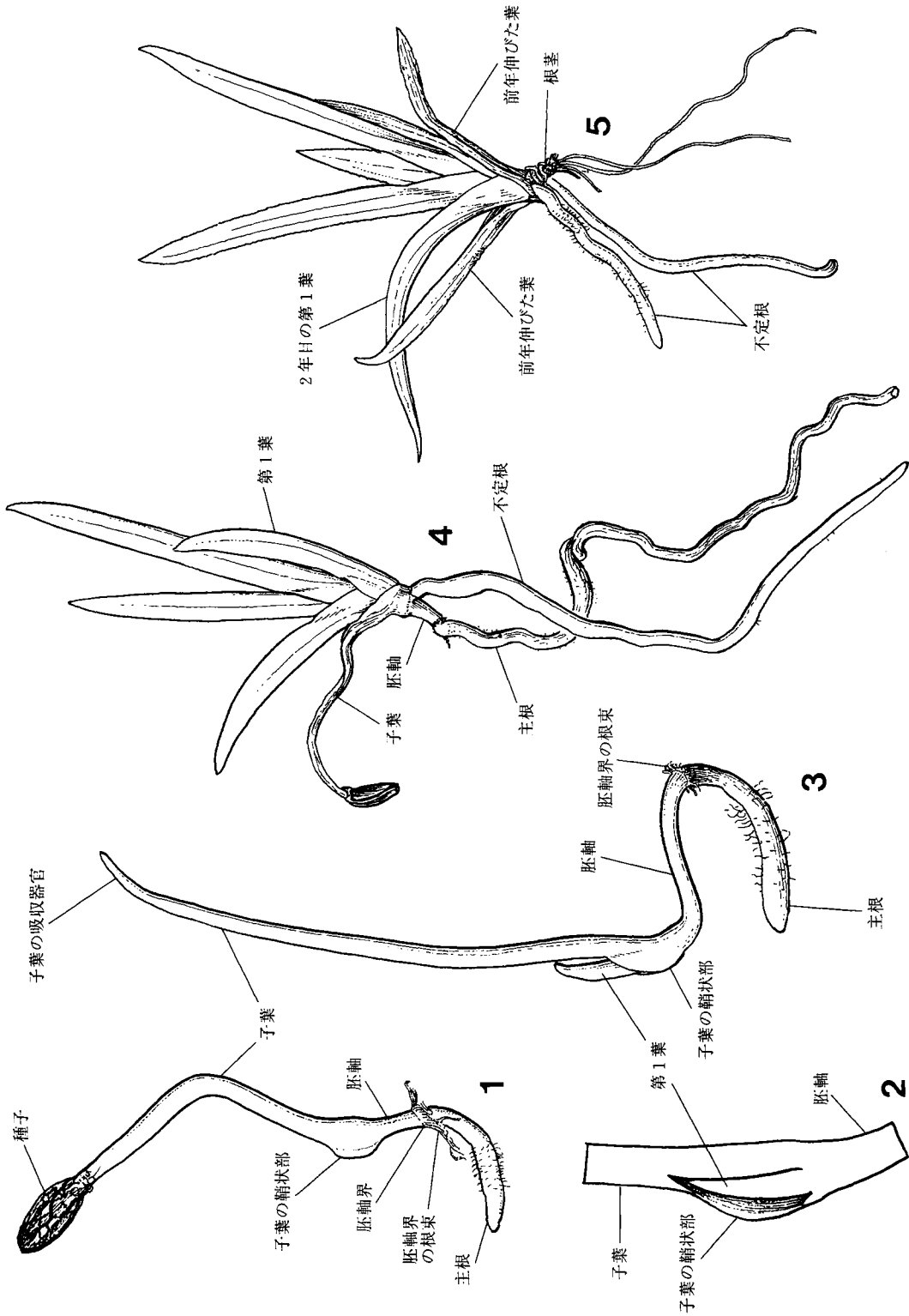


Fig. 10. Seedlings of *Tofieldia okuboi*.
 1. Juvenile seedling ($\times 10$); 2. Longitudinal section of basal part of cotyledon ($\times 20$); 3. Juvenile seedling with first foliar leaves sprouting ($\times 10$); 4. Seedling bearing 4 foliar leaves ($\times 6$); 5. Seedling in the second year ($\times 5$).

は4, 5葉が展開し, 第四葉では明瞭な2脈をみることができる。

主根の伸び方も長短さまざま, 程なく子葉の鞘状部下部から不定根が伸び出す。根は時がたてば基部から次第に硬化し, 褐色になる。主根にも不定根にも根毛は少なく, ところどころにみられるにすぎない。

ヒメイワシヨウブ *Tofieldia okuboi* Makino (Fig. 10)

種子は長楕円形, 長さ約1 mm, 径約0.4mm, 先に糸状の附属体はなく, 縦に4本の翼がある。内種皮は褐色, 粗い網目模様がある。

実生型はネギ型。子葉は長さ5–6 mm, 胚軸は0.5–3 mm。発芽1年目の普通葉は3, 4個, 葉面の脈は1本, 鋸歯はなく, 先は漸尖し, 成植物の葉とは異なる。

実生の形態や伸び方はイワシヨウブと基本的に変わらない。

謝 辞

第1報に続き, 研究の機会と場を与えられた石川県白峰村, 日頃栽培技術の指導を頂いている東アジア植物研究会の森和男氏, 終始何かとお世話を頂いている白山高山植物研究会の小高康之氏に厚くお礼申し上げる。また, 環境省中部地区国立公園・野生生物事務所, 白山国立公園自然保護官事務所, 白山比咩神社には試料採取の便宜を計って頂いた。改めてお礼申し上げる。

引 用 文 献

- 浅野貞夫. 1995. 原色図鑑 芽ばえとたね 一植物3態/芽ばえ・種子・成植物— 280pp. 全国農村教育協会, 東京.
- Dahlgren, R. M. T. and Clifford, H. T. 1982. The Monocotyledons: A comparative study, pp. 245–248. Academic Press, London.
- 中山至大・井之口希秀・南谷忠志. 2000. 日本植物種子図鑑. 642pp. 東北大学出版会, 仙台.
- Reeder, J. R. 1957. The embryo in grass systematics. Amer. J. Bot. 756–768.
- 清水建美. 1987. 検索入門 高原と高山の植物 pp. 194–195. 保育社, 大阪.
- 清水建美. 図説植物用語事典 323pp. 八坂書房, 東京.
- 清水建美・梅林正芳. 1995. 日本草本植物根系図説. 平凡社, 東京.
- 清水建美・梅林正芳. 2001. 高山植物の実生形態(1) 草本植物生活史研究プロジェクト報告(1) 金沢大学理学部植物園年報 No. 24, 1–10.