

# Seedling Morphology of Alpine Plants in Japan (1): Reports for Life History Project of Herbaceous Angiosperms (1)

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	<a href="http://hdl.handle.net/2297/45808">http://hdl.handle.net/2297/45808</a>

## 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)

清水建美<sup>1</sup>・梅林正芳<sup>2</sup>

Tatemi SHIMIZU<sup>1</sup> and Masayoshi UMEBAYASHI<sup>2</sup>: Seedling Morphology of Alpine Plants in Japan (1)—Reports for Life History Project of Herbaceous Angiosperms (1)

ABSTRACT: The seedling morphology of six alpine plants from Mt. Hakusan, Ishikawa Prefecture, Japan, was studied: *Fritillaria camtschaticensis*, *Heloniopsis orientalis*, *Hemerocallis dumortieri* var. *esculenta*, *Lilium medeoloides*, *Veratrum maackii* f. *atropurpureum* and *Veratrum stamineum* belonging to the Liliaceae. The seedling type of *Fritillaria camtschaticensis*, *Heloniopsis orientalis*, *Lilium medeoloides* and *Veratrum stamineum* was found to be Type A in the sense of Dahlgren and Clifford (1982), while that of the other two species was Type B. It is interesting that two congeneric species of the genus *Veratrum* are different in terms of seedling type.

**Key words:** Alpine plants, Life history, Liliaceae, Seedling morphology.

昨今の生物多様性保全の見地からみて、植物種や地域個体群の生活史の調査、研究は欠かせない。しかし、実際には野生植物の生活史について十分に観察、記述されている例は非常に少ない。このような事情にかんがみ、清水は1998年、植物の生活史研究にいささかでも寄与すべく「草本植物生活史研究プロジェクト」を発足させた。ねらいは任意の草本植物や矮性低木を対象に、種子から種子までの生活史のあらゆる側面をルーペひとつでできる範囲で観察し、記録することにある。本報はその研究報告の第1号であり、栽培下における高山植物の実生形態の観察結果のうち、クロユリ・ショウジョウバカマ・ニッコウキスゲ・クルマユリ・タカネシュロソウ・コバイケイソウのユリ科植物6種について報告する。

### 材料と方法

1998年および1999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バ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た。今回観察した種類と栽培経過はTable 1の通りである。参考試料のうち、ショウジョウバカマは金沢市角間町、コバイケイソウとニッコウキスゲは富山県金剛堂山で採種したもので、試料番号にUをつけた。Table 1中の日付の欄

<sup>1</sup>〒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

<sup>2</sup>〒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

Table 1. Plant materials examined

Names	Plant No.	Date of sowing	Date of germination	Date of sampling
クロユリ <i>Fritillaria camtschatcensis</i>	81	98.10.6	99.4.16	99.4.22; 6.1; 00.5.15
	148	98.10.6	99.4.16	99.4.22; 6.1; 6.30
	627	99.9.30	99.4.1	99.7.1; 00.5.13 99.4.1; 4.24
ショウジョウバカマ <i>Heloniopsis orientalis</i>	322	99.9.30	99.10.28	99.11.3; 00.4.1; 5.13
	U4323	96.5.30		97.5.2
	U4471	96.5.30		98.5.22
ニッコウキスゲ <i>Hemerocallis dumortieri</i> var. <i>esculenta</i>	183	98.10.6	99.4.21	99.4.23
	709	99.10.7	99.11.1	00.4.1
	718	99.10.7	99.10.28	99.11.28
	851	99.11.3	00.3.31	00.4.1; 4.24
	U4161	95.11.11		96.5.5
クルマユリ <i>Lilium medeoloides</i>	171	98.10.6	99.4.21	99.6.30; 8.29; 00.4.24
	171s	99.4.22	99.8.11	99.8.11; 00.4.25; 5.13
タカネシュロソウ <i>Veratrum maackii</i> f. <i>atropurpureum</i>	681	99.9.30	99.12.13	00.4.24; 5.13
コバイケイソウ <i>V. stamineum</i>	612	99.9.30	00.4.2	00.4.24; 5.13
	652	99.9.30	99.11.15	00.3.31
	U4160	95.11.11		96.5.2
	U4332	95.11.11		97.5.9

はたとえば1998年10月6日は98.10.6のように表し、直前に記された日付と同年の場合は年を省略した。

### 観察結果および考察

クロユリ *Fritillaria camtschatcensis* (L.) Ker Gawl. (Fig. 1)

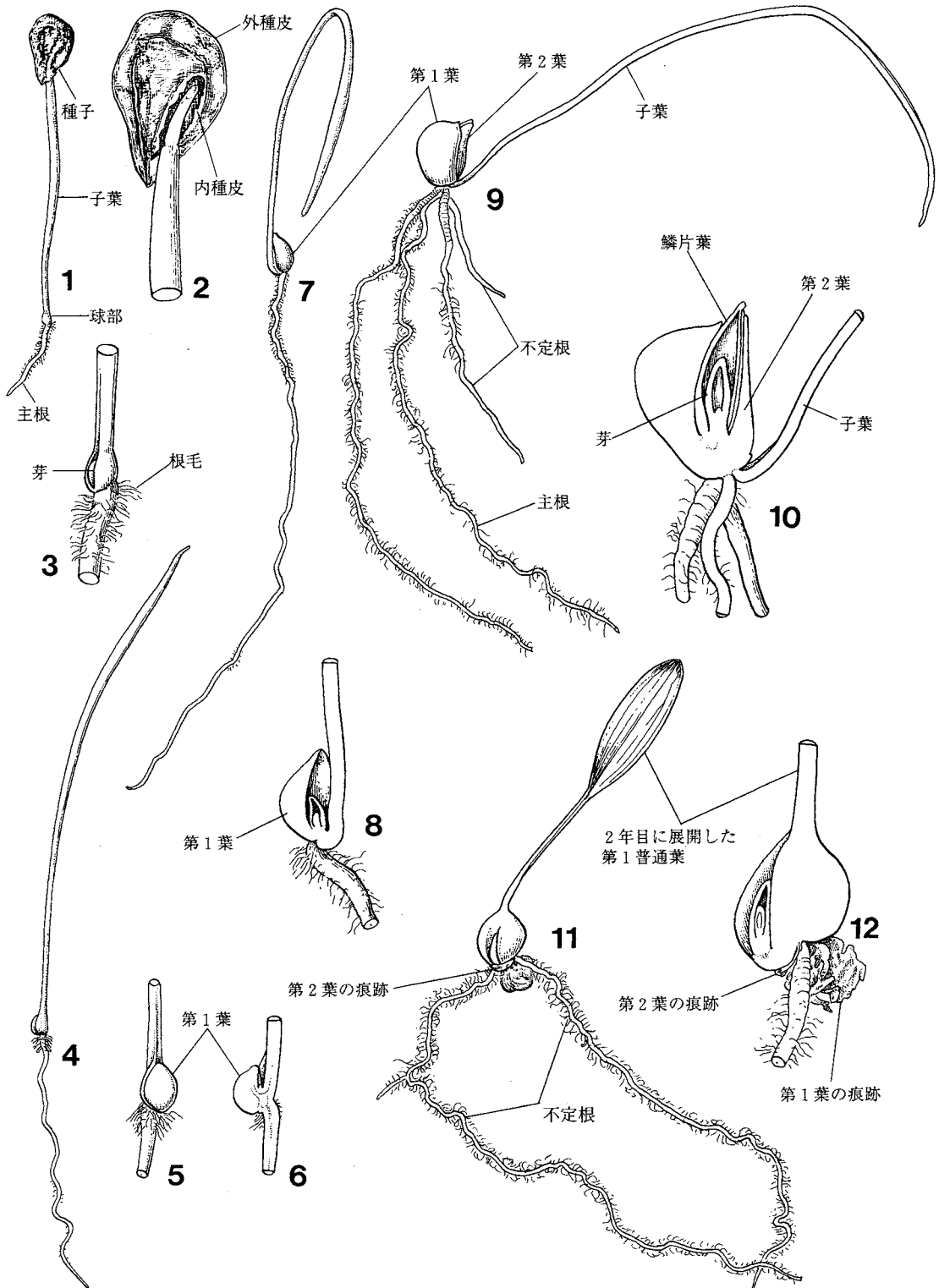
種子は歪倒卵形ないし倒三角形で扁平，長さ4-6mm，幅3-4mm，種皮は膜質，外種皮は成長して周囲を取り巻く翼となる。

実生型は Dahlgren and Clifford (1982) の A 型 (*Agave univittata* の図解がある)。

子葉は種子の基部(種子の尖った側)から伸び，その形態はタマネギや *Dyckia brevifolia* (パイナップル科) (熊沢 1979) と同様で緑色，発芽初期には湾曲し，やがて直立する。伸長した子葉は，線状倒三角形で長さ25-53mm 幅約1.2mm，下半部は次第に円柱形となり，上半部は扁平，先に向かって次第に細まり，先端部は吸収器としてしばらく種子の中に止まる。胚軸は伸びない。次いで，子葉の基部向軸側，すなわち子葉腋に肉質鱗片葉(第1葉)を1個生じ，これは次第に球形に成長して子葉基部からはみ出し，かつ向軸側にやや薄い小型の鱗片葉(第2葉)をつけ，これら2個の鱗片葉は相対して重なり小型の鱗茎となる。この段階の根は

Fig. 1. Seedlings of *Fritillaria camtschatcensis*.

1, Young seedling (×2); 2, Apex of seedling with seed coat taken off (×5); 3, Base of seedling (×5); 4, 7, Elongate cotyledon bearing 1st bulb leaf and primary root (×2); 5, 6, Showing 1st bulb leaf and its longitudinal section (×5); 8, Longitudinal section of 7 (×5); 9, 10, Mature 1st year's seedling (×2) and its longitudinal section (×5); 11, 12, Seedling in the following year with foliage leaf (×2) and its longitudinal section (×5). Materials illustrated: 1-3, Plant No. 81 sampled on 99.4.22; 4-6, Plant No. 627 sampled on 00.4.24; 7-11, Plant No. 148 sampled on 99.7.1 (7, 8), on 6.30 (9, 10) and on 6.1 (11, 12)



主根 primary root と 0 - 3 本の不定根からなり、側根はなく、いずれも全長に長い根毛をつける。不定根の基部付近には明瞭な横じわがあり、牽引根であることを示す。側根は生じない。やがて 7 月中旬、子葉は凋萎し、鱗茎は休眠して、翌年早春に 1 枚の普通葉を開く。

第 1 普通葉は 2 枚の鱗片葉に包まれた頂芽から伸び、葉身は楕円形で長さ 1 cm 内外、幅約 4 mm、葉柄は長さ約 1.5 cm、基部は膨れて長さ 3 - 4 mm の偏球部となり、その向軸側のへこみに新芽ができる。新芽には、鱗茎葉の発生時にみられる明らかな偽紐状体 (清水・梅林 1995) は認められなかった。

ショウジョウバカマ *Heloniopsis orientalis* (Thunb.) C. Tanaka (Fig. 2)

種子は線状長楕円形、両端に外種皮が尾状に伸びた附属体があり、表面に細かい網目模様がある (cf. 中山他 2000)。付属体は中空で種子の先端につくものは先が尖り、基部につくものは切形となって開口する。主根ははじめ附属体の開口部に向かって伸び出す、すぐに横壁を破って種子外に現れる。

発芽が始まると、主根に続いて子葉が現れる。実生型は A 型 (Dahlgren and Clifford 1982)、子葉は線状長楕円形で扁平、緑色、長さ 5 - 7 mm、幅約 0.8 mm、基部は両縁が合着し、芽を入れる鞘状部がほとんどなく、先端はくびれてその先は尖り吸収器官としてしばらく種子内に止まる。胚軸は円柱形、長さ 0.5 - 1 mm、緑色。主根には、胚軸界 (山中他 1992) に目立つ根毛の束があるほか、根毛は随所に散生し、側根は生じない。

越冬した実生および越冬後発芽した実生は、春には子葉基部から向軸側に縦溝のある円柱形の直立する芽を伸ばし、第 1 葉を展開する。その後、引き続き越冬時まで 2 - 5 葉を開き、一方、主根は凋萎し、代わって数本の不定根が伸びる。子葉や胚軸は越冬時まで残存している。

ニッコウキスゲ *Hemerocallis dumortieri* Morren var. *esculenta* (Koidz.) Kitam. (Fig. 3)

種子は半球形、漆黒色、光沢があり、背面には半円を描く 2 本の稜、腹面にはほぼ平行する 3 本の稜があり、上縁では横に走る稜によって背面の稜と結ばれ、腹面中央の稜の下端にへそがある (cf. 中山他 2000)。発芽時には、まずへその下側に隣接する珠孔部分より主根が伸び出す。胚軸はごく短い。

子葉は地下性 (清水 1987; 鈴木 1999)、白色、上半分は種子内に止まって紡錘形の吸収器官となり、吸収器官の長さ約 3 mm、径約 1.5 mm、下半分は鞘状で長さ 3 - 5 mm、径 1.5 - 2 mm、両者をつなぐ子葉身は軸状でごく短く、長さ・径ともに約 1 mm、鞘状部の上縁につく。したがって、実生型は Dahlgren and Clifford (1982) の B 型 (図解はホンカンゾウ) である。熊沢 (1979) は、軸状の子葉身が鞘状部の先端から生ずる例として、グラジオラスとツクサの一部を挙げている。これに対し、子葉身が鞘状部の基部付近から生じ、子葉孔 (子葉の鞘状部の先端の開口部) の上縁に襟をもつ実生型は C 型 (Dahlgren and Clifford 1982, 図解例は *Nannorrhops ritchieana*, ヤシ科) とされる。

第 1 葉は子葉孔から出て鞘状の低出葉となり、長さ 8 - 40 mm、第 2 葉は長いもので 7 cm ほどになる。発芽当年は 8 月頃までに第 4、第 5 葉を展開した後、最下葉から順次凋萎し、11

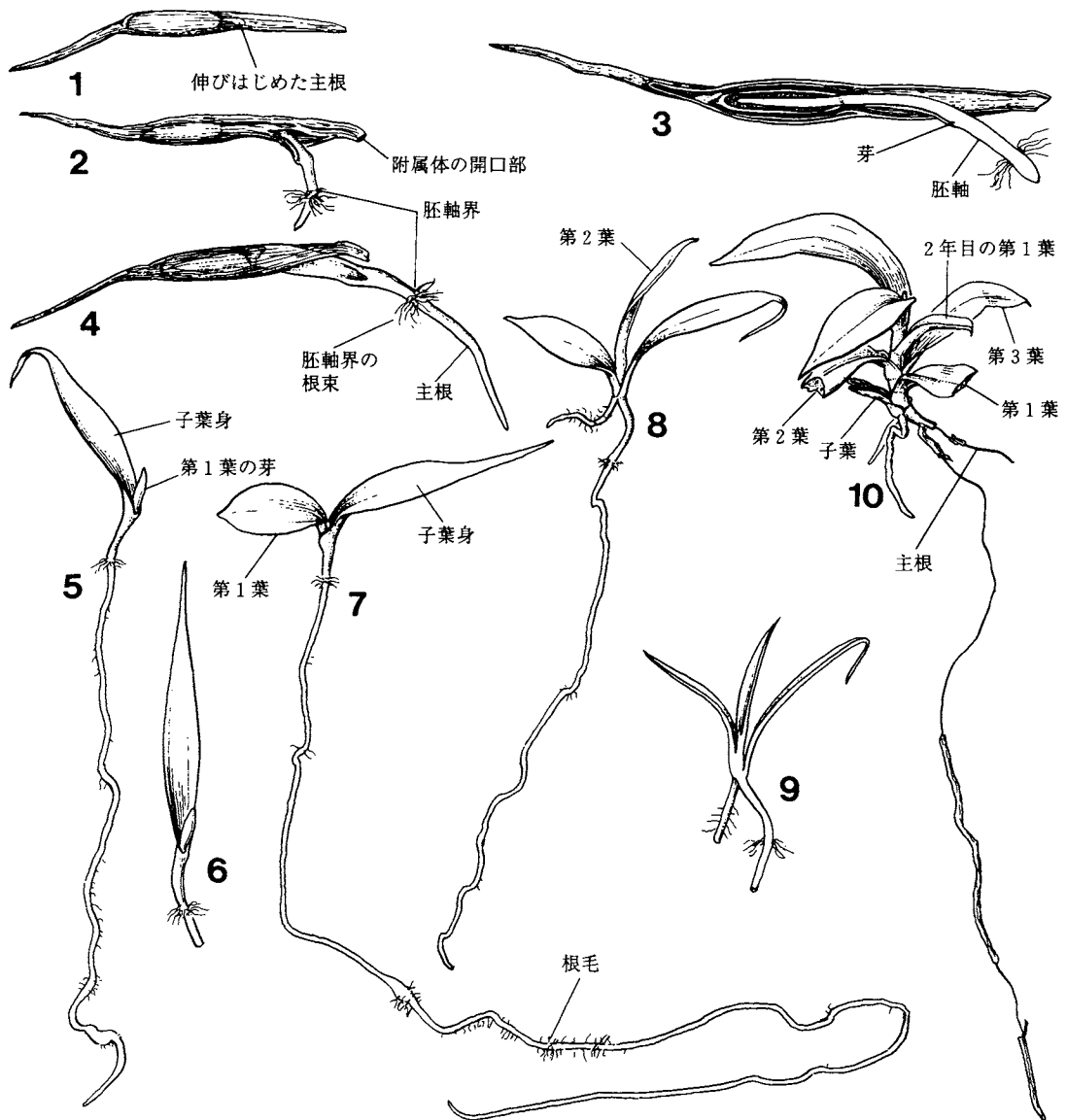


Fig. 2. Seedlings of *Heloniopsis orientalis*.

1, Seed with sprouting primary root ( $\times 10$ ); 2, 3, Young seedling ( $\times 10$ ) and its longitudinal section ( $\times 15$ ); 4, Seedling with seed coat ( $\times 10$ ); 5, 6, Seedling with seed coat taken off and its adaxial view ( $\times 6$ ); 7, Seedling with 1st leaf ( $\times 6$ ); 8, 9, Seedling with 2 leaves and its longitudinal section ( $\times 6$ ); 10, Seedling in the following year with 3 new leaves ( $\times 6$ ). Materials illustrated: 1-7, Plant No. 322 sampled on 99.11.4 (1-4), on 00.4.1 (5, 6), and on 5.13 (7); 8, 9, Plant No. U4323 sampled on 97.5.2; 10, Plant No. U4471 sampled on 98.5.22.

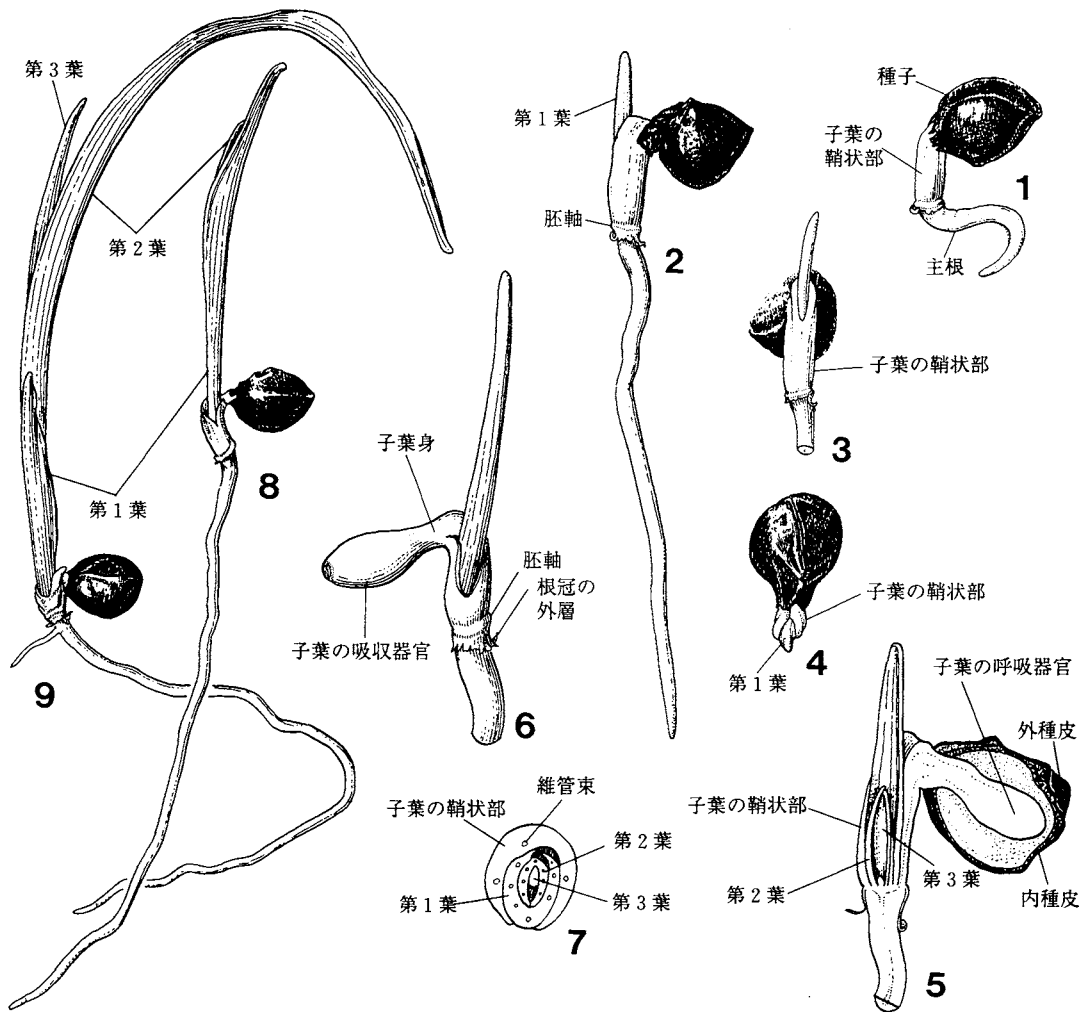


Fig. 3. Seedlings of *Hemerocallis dumortieri* var. *esculenta*.

1, Young seedling ( $\times 6$ ); 2, 3, 4, Seedling with 1st leaf and its adaxial and top view ( $\times 3$ ); 5, Longitudinal section of 2 ( $\times 4$ ); 6: Seedling bearing 1st leaf with seed coat taken off ( $\times 4$ ); 7, Cross section of sheathing part of seedling ( $\times 10$ ); 8, Seedling with young 2nd leaf ( $\times 2$ ); 9, Seedling with elongate 2nd leaf and young 3rd leaf ( $\times 2$ ). Materials illustrated: Plant No. 851 sampled on 00.4.24 (1-5, 8, 9) and on 4.1 (6, 7).

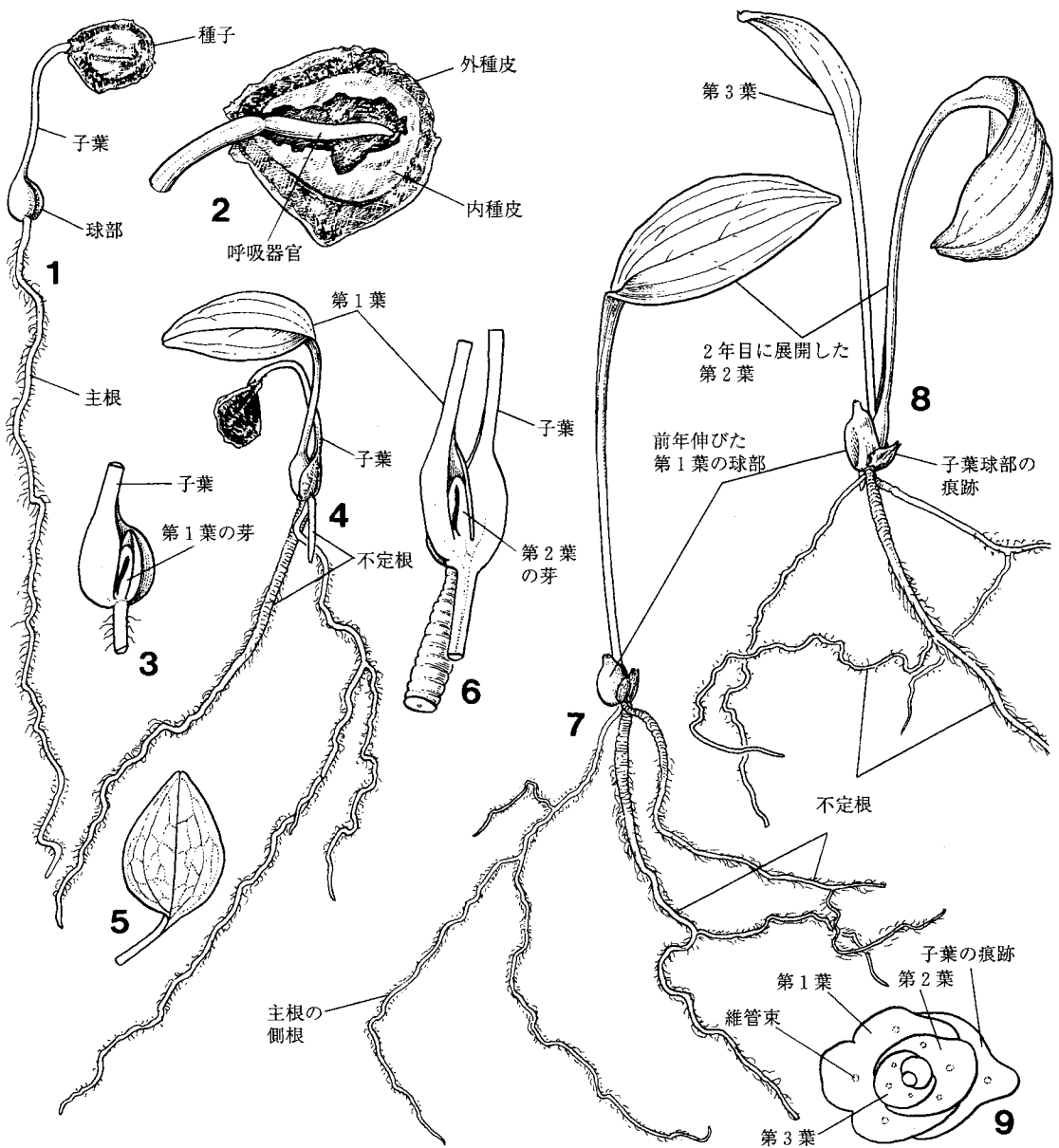


Fig. 4. Seedlings of *Lilium medeoloides*.

1, Young seedling ( $\times 2$ ); 2, Apex of seedling with seed coat taken off ( $\times 5$ ); 3, Longitudinal section of base of seedling ( $\times 5$ ); 4, 5, Seedling with 1st leaf and its blade ( $\times 2$ ); 6, Longitudinal section of 4 ( $\times 5$ ); 7, 8, Seedling in the following year ( $\times 1.5$ ); 9, Cross section of bulb of seedling in the following year ( $\times 7$ ). Materials illustrated: Plant No. 171s sampled on 99.8.11 (1-6) and on 00.5.13 (7-9).



月には地上部は消失し、休眠する。

主根の胚軸界にはきまってめくれた短い袴状の組織が見られるが、これは根冠の外層に当たるとみられる。発芽当年には、主根に側根は生ずるが、不定根は発達しない。根毛はある場合もない場合もある。

#### クルマユリ *Lilium medeoloides* A. Gray

(Fig. 4)

種子は歪卵形ないし歪三角形で扁平、長さ5-6mm、幅約5mm、種皮は膜質、外種皮は成長して周囲を取り巻く翼となる (cf. 中山他 2000)。

子葉は種子の基部(種子の尖った側)から伸び、糸状で緑色、発芽初期には湾曲し、やがて直立する。実生型は Dahlgren and Clifford (1982) の A 型。伸長した子葉は、長さ7-9mm 幅約0.4mm、先は4mmほどのところにくびれがあり、そこから先は吸収器官としてしばらく種子内に止まる。子葉身の上部はやや扁平、下部は円柱形で向軸側に浅い溝があり、基部は卵形に膨らむ。子葉基部の膨らみは長さ約2.5mm、径約2mm、向軸側は凹入して芽を抱き、新芽は子葉のある間に伸び出して第1葉を展開する。胚軸は伸びない。

第1葉の葉身は卵形、長さ約10mm、幅約7mm、鈍頭または微凹頭、円脚、葉柄は長さ約11mm、基部は膨らんで芽を包み子葉の基部とともに小さな鱗茎をつくる。普通葉は8月下旬までに1、2葉を出した後、11月上旬までには地上部は喪失し休眠する。

2年目は、4-5月に同様に1-2枚の普通葉を出し、葉身は狭卵形ないし広卵形、鈍頭ないし鋭頭、鋭脚ないし円脚、長さ9-24mm、幅7-14mm、柄は長さ13-37mm、基部は膨らみ、順次に内側の柄と芽を抱いて鱗茎となる。葉柄の基部の膨らみは、外側のものは葉身を発達させず肉厚の鱗片葉にとどまる場合もある。

主根は2年目には凋萎し、数本の不定根が見られる。1年目の不定根は1、2本。不定根は分枝は少なく、根元近くでは著しい横皺がみられ、牽引根であることを示す。根毛は多く、長さは2-3mmに達する。

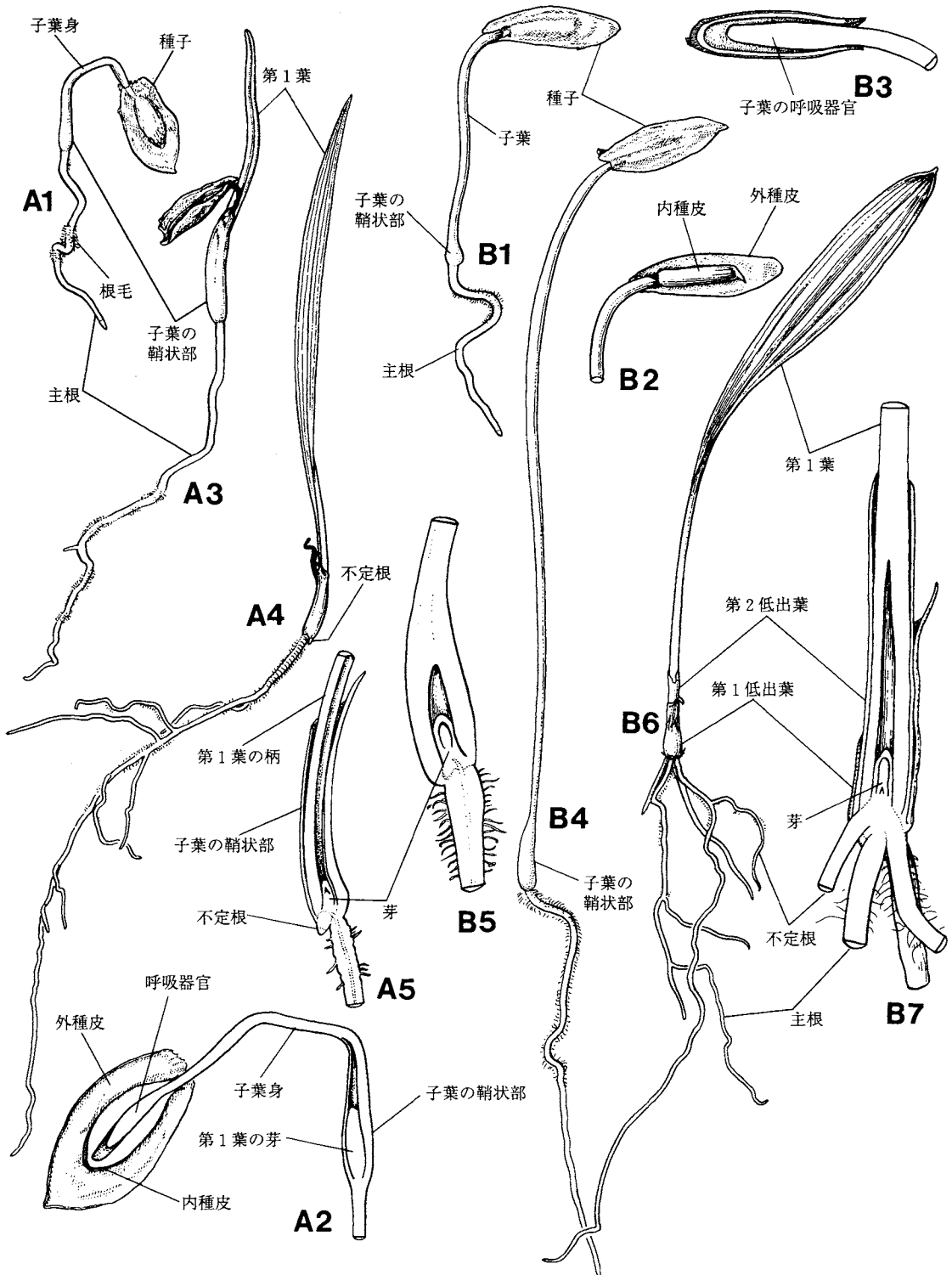
#### タカネシュロソウ *Veratrum maackii* Regel f. *atropurpureum* (Honda) Hir. Takah. (Fig. 5A)

種子は歪卵形でやや扁平、長さ5-6mm、幅約4mm、鈍頭、基部は斜切形、種皮は膜質、外種皮は成長して周囲を取り巻く翼となり、内種皮に包まれた長さ3mmほどの種子の本体は両面に隆起する (cf. 中山他 2000)。

子葉は地下性、白色、上半分は種子内に止まって棒状の吸収器官となり、吸収器官は長さ約3mm、径約1mm、下半分は鞘状で幼芽を包み、長さ3-5mm、径0.8mm、両者をつなぐ子葉身は軸状でごく短く、長さ2.5-3mm、径約0.3mm、鞘状部の上縁につく。したがって、実生型は Dahlgren and Clifford (1982) の B 型である。胚軸は伸びない。

Fig. 5. Seedlings of *Veratrum maackii* f. *atropurpureum* (A) and *V. stamineum* (B).

A1, B1, Young seedling ( $\times 3$ ); A2, Longitudinal section of 1 ( $\times 6$ ); A3, Seedling with 1 st leaf ( $\times 3$ ); A4, A5, Seedling with elongate 1 st leaf ( $\times 2$ ) and its longitudinal section ( $\times 6$ ); B2, Apex of seedling with outer seed coat taken off ( $\times 3$ ); B3, Longitudinal section of seedling apex ( $\times 6$ ); B4, Seedling with elongate cotyledon ( $\times 2$ ); B5, Longitudinal section of basal part of B4 ( $\times 8$ ); B6, B7, Seedling in the the following year ( $\times 1.5$ ) and its longitudinal section ( $\times 6$ ). Materials illustrated: A1-5, Plant No. 681 sampled on 00. 5. 13; B1-3, Plant No. 652 sampled on 00. 3. 31; B4, 5, Plant No. U4160 sampled on 96. 5. 2; B6, 7, Plant No. U4332 sampled on 97. 5. 9.



発芽当年に子葉の鞘状部の先端が裂けて子葉孔となり、ここから第1葉が伸び出す。5月頃、子葉身は褐色に変色して凋萎し、種皮は子葉からはずれず。第1葉の葉身は広線形、次第に葉柄に移行し、長さ約5cm、幅約2mm、発芽当年は第1葉で終わる。

主根は基部近くでは横皺が多く、牽引根であることを示す。根毛は多い。

コバイケイソウ *Veratrum stamineum* Maxim. (Fig. 5B)

種子は歪卵形、長さ約8mm、幅約4mm、鈍頭、基部は斜切形、種皮は膜質、外種皮は成長して周囲を取り巻く翼となり、内種皮に包まれた長さ4.5mmほどの種子の本体は両面に隆起する (cf. 中山他 2000)。

子葉は地上性、種子の基部から発芽し、緑色、発芽初期には湾曲し、やがて直立する。実生型は Dahlgren and Clifford (1982) の A 型。伸長した子葉は、緑色、先は種子内に止まって棒状の吸収器官となり、吸収器官は長さ約3mm、径約0.7mm、子葉身は倒針形、長さ3-7cm、上部は扁平で上から1/3程の部分が最も幅が広く約1mm、断面は楕円形、下部の断面はほぼ円形で3本の維管束があり、基部は完筒形の鞘状部となって幼芽を包み、鞘状部の長さは晩春で最長7.5mmになる。発芽当年は子葉のみを出し、普通葉は出さない。胚軸は伸びない。主根に横皺はなく、長さ1mmに及ぶ根毛があり、不定根がある。Dahlgren and Clifford (1982) によると、*Veratrum* の子葉型は B 型とされているが、本種はそうではない。

発芽2年目には鞘状の低出葉2個と1枚の普通葉を出す。普通葉の葉身は長楕円形、長さ約4cm、幅4-5mm、先端は肥厚し内側にやや曲がり、微凸端、基部は葉柄に流れて鞘となり、中に葉芽を入れる。主根と1年目に出た不定根は変色しているものの、なお付着しているのが認められる。2年目に出た不定根には横皺はなく、根毛もない。

## 謝 辞

本研究の機会と場を与えられた石川県白峰村、植物栽培の技術指導を給わった東アジア植物研究会の森和男氏、終始研究を支えて下さった白山高山植物研究会の小高泰之氏に厚くお礼申し上げます。また、環境庁中部地区国立公園・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。厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- Dahlgren, R. M. T. and Clifford, H. T. 1982. The Monocotyledons: A comparative study, pp. 245-248. Academic Press, London.
- 熊沢正夫. 1979. 植物器官学. pp. 68-74. 裳華房, 東京.
- 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.
- 清水建美. 1987. 検索入門 高原と高山の植物③. pp. 194-195. 保育社, 大阪.
- 清水建美・梅林正芳. 1995. 「日本草本植物根系図説」補遺(1). 金沢大学理学部植物園年報 18: 1-6.
- 鈴木貢次郎. 1999. 日本産ユリ科植物の繁殖習性に関する研究 (1)種子発芽習性. 植物地理・分類研究 47: 111-120.
- 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. 京都大学農学部附属演習林集報 23: 47-68.