

日本産針葉樹の球果の成熟習性と その外部形態について

小 林 義 雄⁽¹⁾

I 緒 言

さきにブナ科には種類によって堅果の成熟期間の異なるもののあることを報告したが、針葉樹にも開花したその年に成熟しないものがある。マツ属その他についてすでに成熟期間の長いものが知られている。しかし、まだよく解明されていない種類もあるので、代表的な日本産針葉樹について再検討を行なった。

花部および球果の外部形態と球果の成熟習性について調査することは分類学上必要なばかりでなく、育種研究等を行なうにあたって当然必要なことなので、マツ科を除いた、他の成熟に2年またはそれ以上必要な種類の習性について報告する。

この研究を行なうにあたり、さく葉標本の閲覧を許され、かつご教示を賜わった科学博物館佐竹義輔博士、また常にご支援を賜わった当场調査室長橋本与良博士ならびに造林部長加藤善忠氏、終始有益なご教示と、ご援助を賜わった造林科長草下正夫氏、樹木研究室長林 弥栄博士、貴重な研究資料の採取に特別ご協力いただいた東京大学農学部千葉県演習林高杉欣一博士、京都大学農学部伊佐義朗氏、長崎県壱岐郡郷の浦町品川鉄摩氏、各地の調査に際し絶大なるご協力をいただいた北海道支場、木曾分場、関東林木育種場およびお世話になった各営林局署の各位に対して深く感謝の意を表する。また日ごろ資料の採取や整理に多大のご協力をいただいている樹木研究室ならびに浅川実験林の皆様にご改めましてお礼を申しあげる。

II 概 要

針葉樹と普通いわれている種類の球果には開花したその年に球果を成熟するものも多いが、マツ属のように2年（まれに3年のものがあり、*P. Pinea* と *P. leiophylla* は3年目の秋までは成熟しないと DALLIMORE & JACKSON は書いている）かかるものがある。そこで今までに知られているものもあるが、なかには図鑑等に記載のまちまちな種類もみうけられるので、日本産針葉樹の代表的種類の花部の外部形態ならびに球果の成熟習性について、改めて再検討を行なったところ、邦産の種類では球果の成熟に2年またはそれ以上かかる習性をもつものには第1表のように、イチイ科カヤ属、イヌガヤ科イヌガヤ属、マツ科マツ属、スギ科コウヤマキ属、ヒノキ科ネズミサシ属およびビャクシン属の種類がみられ、かつ若干の新知見をえた。このうちマツ属についてはその習性がかなり明らかにされているので、今回は各論よりはぶいたが、邦産の種類も開花して受粉してから13か月後ころになって受精が行なわれ、さらに6~7か月ぐらいしてから種子が成熟するので、球果は開花の翌年の秋に完熟する。種類によってその期

(1) 浅川実験林樹木研究室

第 1 表 Table 1.

科 および 属 Families & Genera	種 Species	球果の成熟期間 Ripening term of cone
イチイ科 Taxaceae カヤ属 <i>Torreya</i>	カヤ <i>T. nucifera</i> チャボガヤ <i>T. nucifera</i> var. <i>radicans</i>	2 年 biennial 同 上 ditto
イヌガヤ科 Cephalotaxaceae イヌガヤ属 <i>Cephalotaxus</i>	イヌガヤ <i>C. Harringtonia</i> ハイイヌガヤ <i>C. Harringtonia</i> var. <i>nana</i>	2 年 biennial 同 上 ditto
マツ科 Pinaceae マツ属 <i>Pinus</i>	ヤクタネゴヨウ <i>P. Armandi</i> var. <i>amamiana</i> チョウセンゴヨウ <i>P. koraiensis</i> ゴヨウマツ <i>P. parviflora</i> キタゴヨウマツ <i>P. parviflora</i> var. <i>pentaphylla</i> ハイマツ <i>P. pumila</i> アカマツ <i>P. densiflora</i> アイグロマツ <i>P. densi-Thunbergii</i> クロマツ <i>P. Thunbergii</i>	2 年 biennial 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto
スギ科 Taxodiaceae コウヤマキ属 <i>Sciadopitys</i>	コウヤマキ <i>S. verticillata</i>	2 年 biennial
ヒノキ科 Cupressaceae ネズミサシ属 <i>Juniperus</i>	ホンドミヤマネズ <i>J. communis</i> var. <i>hondoensis</i> リシリビャクシン <i>J. communis</i> var. <i>montana</i> ミヤマネズ <i>J. communis</i> var. <i>nipponica</i> ネズミサシ <i>J. rigida</i> ハイネズ <i>J. conferta</i> ハイネズ × ネズミサシ <i>J. conferta</i> × <i>rigida</i> オキナワハイネズ <i>J. taxifolia</i> var. <i>lutchuensis</i>	3 年 triennial 同 上 ditto 同 上 ditto 同 上 ditto 2 年 biennial 同 上 ditto 同 上 ditto
ヒノキ科 Cupressaceae ビャクシン属 <i>Sabina</i>	ビャクシン <i>S. chinensis</i> ハイビャクシン <i>S. chinensis</i> var. <i>procumbens</i> ミヤマビャクシン <i>S. chinensis</i> var. <i>Sargentii</i>	2 年 biennial 同 上 ditto 同 上 ditto

間に多少の長短があり、浅川実験林に植栽するものについて開花結実を比較してみると、5月上旬ごろクロマツ、そしてアカマツが開花し、5月中～下旬になってキタゴヨウマツ、チョウセンゴヨウが開花してくる。そして翌年の秋になり成熟して球果を開き種子を放出する時期は、反対にキタゴヨウマツのほうが早く、9月中旬になると球果を開きはじめる。そしてクロマツ、アカマツがおくれて11月上～中旬ごろ開いてくる。

カヤ属、イヌガヤ属、コウヤマキ属等の多くも開花した翌年秋に成熟する。そしてビャクシン属およびネズミサシ属の一部ではやはり翌年の秋に成熟するが、その年の秋にはすでにかなり大きな球果となっていて多少前のものと異なる。しかし、ネズミサシその他一部のものでは、開花した年の秋にはまだ花のときの大きさとあまり変わらないまま越年して、翌年の春になってから受精が行なわれ、大きさを増して秋にはかなり大きな球果となるが、成熟するのは翌々年の秋になってからである。それゆえ、開花してから3年目の秋に成熟するわけである。しかし、アメリカ産のビャクシン属のなかにはエンピツビャクシン *S. virginiana*, *S. monosperma* など開花したその年に球果を成熟するものもある。

また外部形態については特にカヤの花序の花式図の構成につき検討を加え、そしてまたビャクシン属およびネズミサシ属の花部の構成とその変化につき考察を行ない、とくに日本産のネズミサシ属の雄花のおしべは、今まで図説されていた単一の形状のものばかりでなく、2つの形態を異にするおしべをつけていることが判明したので、かかる雄花の構成の成因についても考察した。

次にネズミサシとハイネズの間種と思われるものがあり、樹形が斜上または直立するのでネズミサシと樹形だけでは区別しにくい、ハイネズと同様な球果の成熟習性をもつので、このことにより成熟年数の違うネズミサシと明らかに区別できることがわかった。外国産のものではあるが、球果の成熟習性を異にする *Cupressus* (2年) と *Chamaecyparis* (1年) との属間雑種として、*Cupressocyparis Leylandii* M.L.GREEN (*Chamaecyparis nootkatensis* × *Cupressus macrocarpa*) = *Cupressus Leylandii* A.B. JACKSON & DALLIMORE が知られている。しかし、*C. nootkatensis* は他の *Chamaecyparis* の仲間と違って球果の成熟に1年以上かかるといわれているものである。

このほか外国産の種類には成熟習性の異なったものが知られている。日本にも庭木として多く植栽されているヒマラヤスギ *Cedrus Deodara* は、浅川実験林では10月下旬～11月上旬ごろ開花して、そのまま越年して翌春になってから受精が行なわれ、10～11月球果を成熟するので、開花より成熟までにまるまる1年間を必要とする。またまれに植栽されるシダレイトスギ *Cupressus funebris*, ホソイトスギ *C. sempervirens*, マクナブイトスギ *C. Macnabiana*, 等の種類は開花したその年の秋にはまだ外見は若々しいが、かなり大きな球果となり、越年して翌年の秋10～11月ごろに成熟し、他の *Cupressus* のものと同様に2年かかる。

このほか早田博士によればヒノキ科の *Widringtonia* 属では受粉と受精とのあいだに14～15か月かかるが、きまったときに必ずきまった現象をするものでないこと、また、マキ科 *Podocarpus ferrugineus* および *P. spicatus* では成熟までに18か月を要する。すなわち、雌花は10月初めに現われ2～3週間ごとに受粉する。しかし胚嚢は翌年の1月に初めて受精の資格を有するようになる。種子はそのまた翌年の3月に熟すとのべておられる。KRÜSSMANNによればマキ科 *Dacrydium* 属、ナンヨウスギ科 *Agathis* 属も球果の成熟には2年かかるといわれている。

III 各 論

イ チ イ 科 Taxaceae

カ ヤ 属 *Torreya* ARNOTT

1) カ ヤ *Torreya nucifera* (LINN.) SIEB. et ZUCC., Abh. Math.-Phys. Cl. Akad. Wiss. Münch. 4, 3: 234 (Fl. Jap. Fam. Nat. 2: 108) (1846) = *Taxus nucifera* LINN.

2) チャボガヤ *Torreya nucifera* var. *radicans* NAKAI, Bot. Mag. Tokyo 33: 194 (1919).

カヤ属は中国、台湾、日本、北米に分布し、日本では 1 種カヤによって代表される。その変品種としては種皮が木質でなく、柔らかいものをハダカガヤ f. *nuda* SUGIMOTO, 種子は大形で長さ 35~45mm, 直径 25mm くらいのヒダリマキガヤ f. *macrosperma* KUSAKA et IWATA, 種子の渋皮の薄いものをシブナシガヤ f. *monst. ramulifera* F. MAEKAWA, 葉の長さ 10~20mm で小さく、種子も小形でやや球形、長さ 18~20mm のものをコツブガヤ var. *igaensis* SUGIMOTO, 低木状にて幹は伏すか、斜上するチャボガヤ var. *radicans* NAKAI などがある。

カヤ属、イチイ属、ナンヨウイチイ属を含むイチイ科の分類学上の位置については最近の説によれば、種子の一部分または全体が肉質の仮種皮 (aril, 種衣とも呼ぶ) によって包まれ、種皮の外層に維管束があるという特性によって、マツ科、ヒノキ科など大部分の針葉樹が含まれている球果植物綱 Coniferopsida から分離独立して、イチイ綱 Taxopsida, イチイ目 Taxales, イチイ科 Taxaceae としてあつかわれている。日本産のカヤについても調査したところ、仮種皮を有することはもちろんであるが、種皮の外層に維管束がはっきりと認められた。

カヤ属のものは種子が成熟するのに 2 年、あるいは 3 年かかるといわれ、ROBERTSON によればアメリカガヤ *T. californica* では 5 月下旬~6 月上旬に開花して、6 月の終わりには胚嚢が生じ、7 月には胚乳ができあがる。そして 8 月の初めに蔵卵器が現われ、受精は 9 月におこる。すなわち、受粉してから 3 か月目に受精が行なわれる。冬の休みの前に前胚ができて、翌年の早春になると種子の発育がはじまって、その年の秋に種子が成熟して脱落するといわれている。また、イチイバガヤ *T. taxifolia* では開花した翌年の 8 月に受精して、10 月には 12~18 の細胞からなる前胚ができる。翌々年 (3 年目) に胚ができて胚乳の反芻がはじまり、かつ種皮ができて、やがてその 10 月に種子が成熟して脱落する。開花してから成熟するまでに約 30 か月かかるわけである。

日本のカヤおよび変種のチャボガヤでは次記のように、春に開花して翌年の秋に種子を成熟するが、ここではカヤを代表させて記述する。

雌雄花の形態と偽果の成熟過程

カヤは通常雌雄異株であって、花は 4 月下旬~5 月上旬ごろ開き、雄花は前年伸びた枝の葉腋に 1 個ずつつき、葉の下面側に下垂して多数ついている。前々年の枝にも少しつくことがある。だ円形、長さ 5 mm, 幅 3.5mm ほどあり、基部には広卵形、淡褐色、薄質の鱗片がある。おしべは軸に多数つき、端片は半円形にて不整鋸歯縁、淡黄緑色を呈する。端片の下部に線状だ円形で淡黄色の 4 個の葯を下垂してつける。

雌株は通常 2 個の雌花を対につけた花序を伸び出したばかりの新枝の基部の葉腋に生じ、5~10 花序くらいつけている。各雌花は広卵形、鋭頭の包葉 (第 2 図の b₁) に腋生し、2 雌花のあいだにはさまれて対

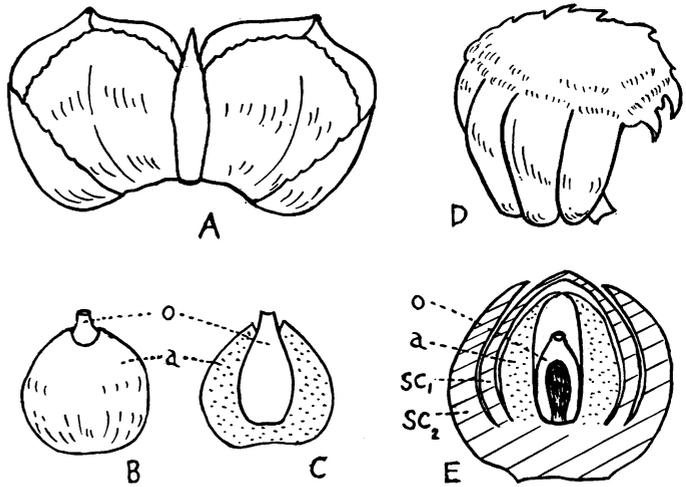
をなした皮針形の小さい鱗片があるが、これは花序の上位にあるべき花の鱗片の痕跡である。雌花は淡緑色、ほぼ球形をなし高さ2~2.5 mm、幅2~3 mmくらいで稜がある。胚珠は2対の鱗片と仮種皮に包まれ、外側の2鱗片(SC₂)は円形にて不整歯牙縁であり、内側の2鱗片(SC₁)は厚質でしっかりと仮種皮を包んでいる。胚珠は完全に仮種皮(a)に埋まっていて、珠孔の部分だけを突出し、受粉期には珠孔から受粉滴を分泌する。胚珠を取り出してみると長卵形のとっくり状を呈し、高さ1 mm、幅0.5 mmくらいである。

雌花は受粉した後はわずかに大きくなって、高さ5 mm幅3~5 mmくらいで、胚珠

は花のときより少し大きくなった仮種皮にとじ込められていて長さ1.5 mmくらいであり、そのままの状態越冬する。翌春の花が開くころより果序にある2果のうち、多くは1果のみが急に偽果の発育が目だってきて、1か月くらいたつと胚珠を包んだ仮種皮は長だ円状卵形、高さ8 mm、幅5 mmくらいとなり鱗片の2倍も高く抜き出てくる。仮種皮の頂部はふさがっているが、断面をみると胚珠とのあいだにまだ空間がある。そのご発育をつづけて10月ごろ成熟した偽果となる。偽果は仮種皮に包まれていて球状だ円形~だ円形、長さ20~28 mm、幅15~23 mmくらいとなり、頂端は小突起をなしている。基部には包および2対の鱗片が小さく残っている。仮種皮は肉質であるが、イヌガヤのごとく、とけるように軟らかくならない。表面は平滑であるが縦線が多数ある。緑色から熟して淡紫赤色となり、3~4縦裂して種子を出す。種子は倒卵状だ円形、長さ20~24 mm、幅12~14 mmくらいで淡褐色で多くの縦線がやや右巻または左巻にある。種子の下方はやや狭くなってとがり、頂端は小尖頭をなし、その部分は濃茶褐色である。

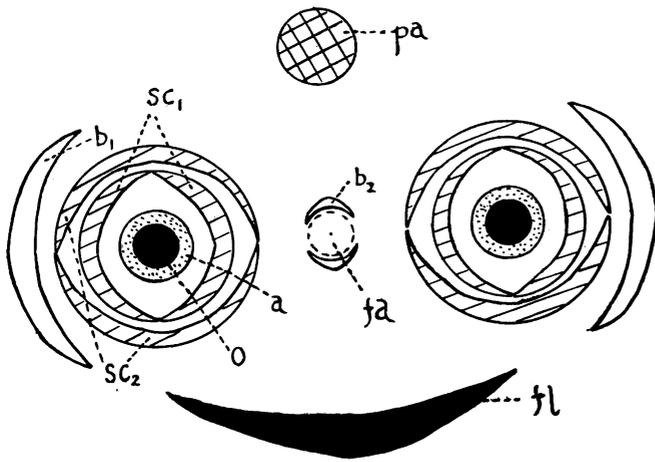
カヤの異常雌花序と花式図

浅川に産するカヤで、前記のような普通の雌花序に混じて異常花序をつけるものがある。秋の越冬果の状態のものを調査したところ、その1つに1対の果の間にある鱗片(上段の苞葉にあたる)が後側に1枚多く出て合計3片あって、前側にある1片は線状針形で肉が厚い。後側にある2片は広卵形で2つ折り



第1図 カ ヤ
Fig. 1 *Torreya nucifera*

- A: 雌花序, 5月23日 (10倍)
A female inflorescence, May 23. (×10)
- B: 仮種皮に包まれた胚珠, 5月23日 (15倍)
A ovule covered with aril, May 23. (×15)
- C: 同, 縦断面, (15倍) Ditto, longitudinal section. (×15)
- D: おしべ, 5月7日 (17倍) A stamen, May 7. (×17)
- E: 1年目の偽果の縦断面, 11月7日 (12倍) Longitudinal section of false fruit of 1st year, Nov. 7. (×12)
- o: 胚珠 Ovule
- a: 仮種皮 Aril
- sc₁: 第1位の鱗片 Scale of the 1st pair.
- sc₂: 第2位の鱗片 Scale of the 2nd pair.



第 2 図 カヤの雌花序の模式図

Fig. 2 Diagram of female inflorescence of *Torreya nucifera*.

- o : 胚珠 Ovule
- a : 仮種皮 Aril
- sc₁ : 第 1 位の鱗片 Scale of the 1st pair.
- sc₂ : 第 2 位の鱗片 Scale of the 2nd pair.
- b₁ : 下位の包葉 Bract of the lowest pair.
- b₂ : 上位の包葉 Bract of the upper pair.
- fa : 花軸 Floral axis.
- fl : 普通葉 Foliage leaf.
- pa : 主軸 Principal axis.

だけでなく、さらに上に花序軸が伸びて、上段にも花が出ると考えられる。第 2 図のカヤの花序の模式図にはこれらを考えて入れて、中央には 2 鱗片（上段の花の包片）のほかには花序軸を破線で示した。

イヌガヤ科 *Cephalotaxaceae*

イヌガヤ属 *Cephalotaxus* SIEB. et ZUCC.

- 1) イヌガヤ *Cephalotaxus Harringtonia* (KNIGHT) K. KOCH, Dendr. 2. 2: 102 (1873). = *Taxus Harringtonia* KNIGHT = *C. drupacea* SIEB. et ZUCC. = *C. drupacea* var. *pedunculata* (SIEB. et ZUCC.) MIQ. = *C. drupacea* var. *Harringtonia* (KNIGHT) PILGER
- 2) ハイイヌガヤ *C. Harringtonia* var. *nana* (NAKAI) REHDER, Jour. Arnold Arb. 22: 571 (1941) = *C. nana* NAKAI

わが国には 1 種イヌガヤがあり、その変種として、主として北海道、本州の日本海沿岸地方に分布するハイイヌガヤ var. *nana* (NAKAI) REHDER があるが、偽果の成熟習性はイヌガヤに類似したものである。ここではイヌガヤについて記述する。

雄株は前年枝の葉腋に雄花序が 1 個ずつあり、多数の花序が主として葉裏側に出て、4 月上旬ごろになると開花して花粉を飛ばす。雄花序は偏圧された球形で高さ 6 mm、幅 8 mm くらいである。長さ 5 mm くらいの柄には卵形、鋭頭の小さい鱗片があり、基部にある花を保護していた芽鱗は大きく、広卵形である。花序には 7 ~ 10 個の雄花がついている。雄花は鱗片に腋生して短い軸に 7 ~ 12 個のおしべをつけている。花序の周辺についた雄花では、この鱗片は広卵形、鋭尖頭、淡緑褐色、長さ 5 mm くらいであるが、中心近くの雄花の鱗片は小さくなる。おしべは花糸の先端が 3 角形の端片となり、その下に 2 ~ 4 個の葯

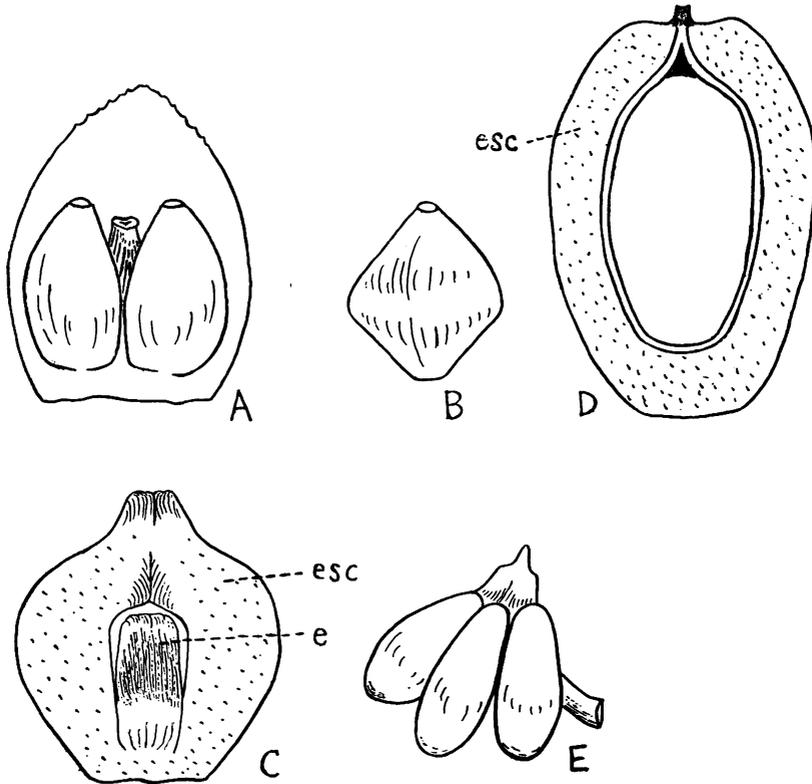
の状態になっている。この鱗片と 1 対の果の中央に中心の軸が突起となって存在しているものがある。また別のものでは (Plate 2) 1 つの果序に 3 個の越年果をつけているものがあり、3 個のうち 2 個は正常で、1 個は不完全なものが多く、不完全なものでは 2 対の鱗片の内側は不明りょうな鱗片の塊りとなっている。あるいはまた別のものでは、

1 片の包片に腋生して 1 対多い 3 対の鱗片があり、不完全な胚珠と胚珠の基部に仮種皮がわん形をなしてついているものがある。これら異常果序にも一部あらわれているように、カヤの雌花序は 1 対の花

をつける。葯ははじめ淡紫色をおびるが後淡褐黄色となる。

雌花序は雌株の前年枝の頂芽が4月上旬ごろにほころびると、新しい枝が伸び出すまえに枝の基部にある長卵形、鋭頭、薄質の包葉、あるいは葉に腋生した短い柄の先端についた径3mmくらいの小さい頭状の球花を1~3個、淡褐緑色または淡紫褐色、広卵形または皮針状卵形、鋭尖頭を呈する冬芽鱗のあいだからのぞかせ、珠孔からは受粉滴を分泌している。

雌花序は淡緑黄色で白粉をかむっていて、2~3対の包片が十字対生状に配列している。三角状卵形、鋭頭の包片内には1つの雌花があって、通常2個(時に1個)の胚珠がある。胚珠と胚珠の中間に胚珠よりやや小さい小突起があり、これは退化した小花軸といわれるが、心皮とみることもできる。胚珠は高さ0.8mmくらいでややふくらんだ菱形である。しかし、雌花序について別の見方もあり、この花序を単一の花とみて、対生する包片は心皮とみなして、各心皮に2個の胚珠がある多心皮の花であるとするもの、あるいは別の説ではさらに小部分を花序と見なすものであって、対生する各包片に花序は腋生し、各花序



第3図 イヌガヤ

Fig. 3 *Cephalotaxus Harringtonia*

A: 雌花, 4月3日 (22倍) A female flower, Apr. 3. ($\times 22$)

B: 胚珠, 4月3日 (22倍) A ovule, Apr. 3. ($\times 22$)

C: 4月初旬における若い2年目の偽果の縦断面 (10倍)

Longitudinal section of young false fruit of 2nd year, in early April. ($\times 10$)

D: 同, 5月下旬, (5倍) Ditto in latter part of May. ($\times 5$)

E: おしべ, 4月3日 (20倍) A stamen, Apr. 3. ($\times 20$)

esc: 外種皮 External seed coat.

e: 胚嚢 Embryosac

は小花軸を花序軸とみなして、それに鱗片をとみなわない 2 個の胚珠が対生してつき、花序をなしているというものであって、これはカヤ属の花序に類似したものであると草下正夫は説明している。

雌花は受粉してすぐに受精することなく、そのご秋までにわずかしか大きくなり、長さ 8 mm くらいの柄の先に、径 5 mm くらいの頭状をなし淡緑色である。柄の途中には長三角形の鱗片が 1 枚ある。胚珠は高さ 1 mm、幅 0.8 mm くらいで心皮になかば埋もれた状態になっている。このまま越冬して、翌年 4 月上旬の開花期のころになると受精が行なわれ、偽果もいくぶん成長をはじめ、頭状だ円形で大きいものでは長さ 7 mm、幅 5 mm くらいとなり紫緑色を呈し、少し白粉をおびる。しかし、1 つの花序のうち少数の胚珠が生育するのであって、胚珠も径 1.8 mm くらいでやや球形にふくらんでいる。縦断面を見ると胚嚢もはっきりして第 3 図 C に見るように種皮との区別がわかる。心皮も少し大きくなり果序軸につながってくる。

5 月下旬ごろになると種子はさらに大きさを増してだ円形の偽果となり長さ 10 mm、幅 7 mm くらいで緑色で白粉におおわれている。上端はやや平らとなり汚紫色を呈し、頂端は小尖している。この部分はいままで胚珠の露出していた部分であって、下半部の成長によって上部におしあげられたものである。縦断面を見ると第 3 図 D のように充実した種子になりつつある。その後生育をつづけて 9 月下旬ごろに偽果は完熟し、前年枝の基部にある果序には 1 ~ 6 個の成熟した偽果をつけ、不熟の胚珠は小さい形のままで多数ついている。偽果はだ円状球形長さ 2 cm、幅 1.6 cm 内外で、緑色から熟すと淡褐紅紫色となり、白粉をかむった液果状である。頂端は珠孔のあとが微小突起となっている。外種皮は肉質で熟すと柔らかくなって甘ずっぱいにおいを放つ。なかに外種皮にしっかりついている堅い内種皮があり、柔らかい外種皮を取り除くと 2 稜ある長だ円形で長さ 1.6 cm、幅 1 cm くらいである。濃茶色を呈し、表面滑らかであるが、ルーペで細かく見ると多数の樹脂腫と細胞脈とが織りなす紋様をあらわしている。この外種皮をイチイ科における仮種皮と同様に考え、ただイチイ科におけるように種子と離れてなく、基部よりゆ着した状態で発達して、ほんとの外種皮は頂部に小さくおしあげられた形になっていて、この内側のものを種子とする草下の説もあるが、しかし外種皮が頂部におしあげられたとする部分は、まだ小さい越年果のとき胚珠の露出していた部分であって、偽果の外種皮の大部分は心皮に埋まっていた下半部がおもに生育したものであって、仮種皮と種子とが初めから終わりまでよく分離できるイチイ科のものとは別にみたい。

スギ科 *Taxodiaceae*

コウヤマキ属 *Sciadopitys* SIEB. et ZUCC.

コウヤマキ *Sciadopitys verticillata* (THUNB.) SIEB. et ZUCC. : Fl. Jap. II, p. 3, t 101, 102 (1842). = *Taxus verticillata* THUNB. = *Pinus verticillata* (THUNB.) SIEB.

スギ科に属する種類の多くは球果が開花したその年に成熟するが、コウヤマキのみは翌年の秋になって成熟する。コウヤマキはただ 1 属 1 種だけの日本特産の種類で本州、四国、九州の一部に分布する。

4 ~ 5 月ごろ雄花は 15 ~ 30 個がおのおの小包に腋生して頭状の円すい花序をなして前年枝の頂端につく。1 個の雄花はだ円形で長さ 7 mm くらいあり多数のおしべをつけ、おしべの花糸の先は褐色の扇状を呈する端片となり、2 個の縦裂する葯をつける。

雌花序は 4 ~ 5 月ごろ前年枝の頂端につき、だ円形で高さ 2 cm、1.3 cm 幅くらいある。心皮(すなわち種鱗)は円状扇形で高さ 1.2 cm、幅 0.9 cm くらいあり、淡橙緑色を呈する。上部は外方へ反曲していてその部分は灰色を帯び、縁辺は不整にやや大きく切れ込みがあり、褐色を呈する。心皮の内面の下部は

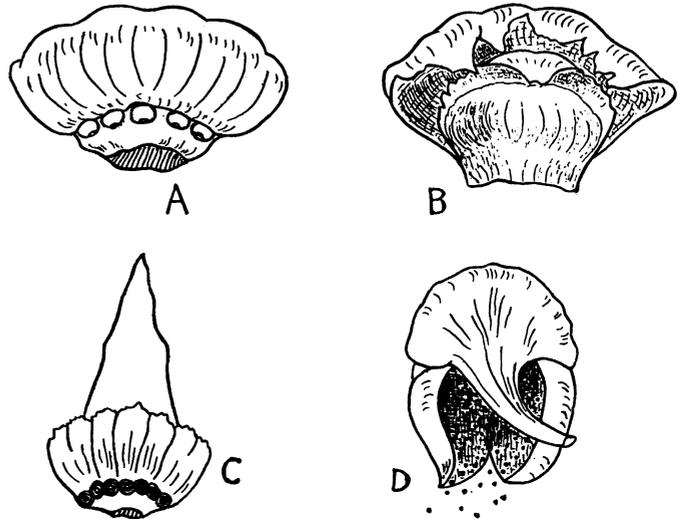
くぼんでいて、くぼみの縁に横長のだ円状球形の胚珠が約9個くらい(発達悪く9個以下のものもある)横に1列をなしてついている。胚珠は淡白橙色を呈し、珠孔は側面またはやや下向している。心皮の外側に心皮よりやや小さい高さ11mm、幅6.5mmくらいの包鱗が円状扇形をなし、上端は三角形に反曲して露出しているところは濃茶褐色を呈する。そして、下半部は厚質で盛り上がっていて下部は心皮とゆ着している。

雌花は受粉後7月ごろになると花粉管は花粉床内にとどまっていた、大形の胚嚢細胞とこれをめぐらす大きな絨氈層とが珠心の基部にある。この状態で翌年の春まで持ち越すわけであるが、外部の形態は受粉後少し大きさを増して10月ごろには1年目の球果は卵状だ円形、高さ3.5~4cm、幅2.8~3cmくらいとなり、鱗片の付着した長さ1cmくらいの短柄がある。種鱗、包鱗とも茶褐色であるが、種鱗の外面露出部は緑色で縦のしわがある。成熟した球果をただ小さくしたものと似た外観を呈しているが、しかし色合がきれいな茶色である。種鱗は固く互に密着して重なっているが、これをはがしてみると、淡緑色を呈する内面には翼のある種子の形、長さ5mm、幅4mmくらいができていて、翼は白色で種子の部分が少し淡白褐色を帯びている。包鱗の上半部は隆起して露出し、先端は種鱗に接して尾状三角形にとがり、縁には微毛がある。また種鱗の内面の上縁および包鱗の重なっている上縁には紅褐色の短い微毛がある。

1年目の球果はこの状態で冬を越して、翌春の3月初旬に胚嚢の発育がおこり、蔵卵器の発育は4月初旬ごろに始まる。そして7月初旬、すなわち、受粉ののち14か月目に中心細胞は花粉管の先端に下降してくる。この際に花粉管の先端はついに蔵卵器室に達するという。

球果の大きさも4月以降は急速に肥大して10月ごろには成熟して緑色の部分のある灰茶褐色を呈し、円筒状だ円形、高さ6~8cm、幅4.5~5.5cmくらいとなり、短柄がある。球果の頂端に針葉を有する枝を出しているものをしばしばみうける。そして、中心に冬芽のついたものもある。しかしこれに似た形態はスギ、コウヨウザン、カラマツ等でもみている。

種鱗は扇形で高さ2.4~2.8cm、幅2.8~3.6cmくらいで先端は円くやや厚みがあり外側に反曲して、茶褐色または灰褐色を呈する。辺縁



第4図 コウヤマキ

Fig. 4 *Sciadopitys verticillata*

- A: 数個の胚珠をもった心皮、腹面、4月26日(3.5倍)
A carpel with several ovule, ventral view, Apr. 26. ($\times 3.5$)
- B: 包をつけた心皮、背面、4月26日(3.5倍)
A carpel with a bract, dorsal view, Apr. 26. ($\times 3.5$)
- C: 雌花芽より取った包および数個の胚珠をつけた心皮、腹面、10月24日(7倍)
A bract taken from a female flower bud, bearing a carpel with several ovule, ventral view, Oct. 24. ($\times 7$)
- D: 開裂した葯をもったおしべ、4月26日(20倍)
A stamen, having an open anthers, Apr. 26. ($\times 20$)

には密生した微細な絨毛がみられ、種鱗の外表面は緑色を呈し、縦のしわがある。その下方に包鱗の上部が密着して隆起し、褶曲面をなして茶褐色～灰褐色を呈し、露出している。そして、包鱗の下部は種鱗と全くくっ合している。辺縁の内側には赤色を帯びた微細な絨毛が密生している。このほかに包鱗の重なっていた部分や、種鱗の内面にも微細な絨毛がある。

種鱗の内面に 9 個内外（9 個が標準で多いものでは 11 個、また発達が悪いものや、同一球果の端の種鱗では数が減ってくる）の種子を下垂し、横に並んでいる。

種子はだ円形または卵状だ円形、長さ 12～13mm、幅 8～9mm で茶褐色を呈する。種子のまわりは幅 2mm くらいの翼となっていて、鮮茶色の革質で種子からとれにくい。種子の基部（ただし種鱗に付着しているときは種子は倒生しているので基部は上にある）には付着していた痕が白い三角状の凹みとなっている。そして種鱗にもこの種子の落ちた痕がはっきりと残る。種子の上端は翼が切れ込んでいて、そこに珠孔の痕がある。

10 月ごろの当年枝の上端に雌花芽が卵形、鈍頭長さ 13mm くらいの大きさになっていて茶色の鱗片（ただし、これは包鱗の先端が露出しているもの）に包まれている。花芽の脇にはまだ小さい葉芽がみられる。花芽における包鱗は皮針状卵形、長さ 5mm、幅 2.5mm くらいで下半部は円状をなして厚味がある。上端は茶色で他は淡白緑色である。外面には縦のすじがあり、内面は湾曲して、そして心皮がある。心皮と包鱗とは離れていて、そのあいだには白色の軟毛がみられる。心皮はまだ包鱗より小さく横長のだ円形で高さ 1.5mm、幅 3.5mm くらいで淡白緑色である。下部には丸い 0.2mm くらいの大きさの胚珠が淡黄白色を呈し、珠孔を下側方に向けて横に並んでいる。そしてこの心皮には胚珠の数だけの浅く、あるいは深く切れ込みがあり、裂片は長だ円形または倒皮針形で先端は鈍頭で歯牙がある。淡白色であるが下半部は淡緑色を呈し各裂片ごとに濃くなっている。そして、胚珠のついた位置より下で包鱗とゆ着している。

秋における着果の状態をみると、1 年目の球果が前年枝の頂端につき、脇からは当年の枝が伸びている。そして一段下側の前々年枝（3 年目の枝）の頂端には成熟した 2 年目の球果がみられる。しかし、さらに下段に種鱗を開いた古い球果をつけているものをよくみかけるが、これをみて球果の成熟に 3 年かかるとさねぬよう注意する必要がある。もちろんのことながら 2 年目の秋の成熟球果の種子ならばよく発芽することでもわかる。

次にコウヤマキの所属であるが PILGER はスギ科の一亜科としてあつかったが、しかし早田は 1931 年に独立の科とされた。また、小泉はこれをマツ科に含ませ、その一亜科とすべきことを主張されている。スギ科の種類はそれぞれ形質にへだたりがあり、早田は独立の数科に分けているほどであるが、なかでもコウヤマキは、特に他のものより著しい差異が認められるので独立の科とすることもよいが、ここでは球花および球果の形質からみてスギ科に含ませた。しかし、マツ科に含ませることには同意しかねる。というのは小泉はコウヤマキをマツ科に所属させるおもな理由として 3 項目をあげているが、そのひとつの「或松の如く長枝と短枝とあり、鱗葉と二本合生したる合成葉を有する。」は *Pinus* 属などに類似した性質でマツ亜科的ではあるが、しかしマツ科のモミ亜科に属する種類、たとえば *Abies* 属のようにこの性質をもたないものがあることである。

また「小孢子嚢托は 2 個の小孢子嚢を有する。」という項はたしかにマツ科に属するものは小孢子嚢（葯のこと）が 2 個であるからマツ科に近いが、*Sequoia* 属では 2～4 個（通常は 3 個）の葯をもつので、葯

が特に2個にまで減数したものとしてスギ科に入れておいてもよい。そして雄性配偶体の構造はマツ科に似るが、前葉体細胞(營養細胞)がなくマツ科と異なり、スギ科、ヒノキ科に類似している。

次の「球果の包鱗は萎縮し、種鱗が大いに増大し、Archegoniaが個々別々になる。」という項については、コウヤマキの秋における花芽や花時における状態をみると、花芽のときには大きな包鱗の基部近くより心皮(種鱗)を分離しているが、発達するにつれて心皮は増大して包鱗より大きくなり、互に下部でゆ合している。そしてまた花芽における心皮と包鱗の形態はスギ科のコウヨウザンが花時において、3裂して裂片がおのおの円頭をなす小さい心皮と大きな包鱗をもち、3個の丸い胚珠が珠孔を側下方に向けている状態に類似したところがある。ただコウヨウザンでは成熟した球果になっても種鱗(心皮)は小さいが、コウヤマキはコウヨウザンに比較して心皮が大きく、さらに成熟した球果となると包鱗よりも大きくなる違いがある。コウヤマキの花芽で心皮が胚珠の数だけ切れ込んでいる形質はコウヨウザンのほかにスギの花の心皮にもみられる。スギの心皮は花時には胚珠の裏にかくれるように小さな形で包鱗との間に認められるが、その後成長して大きくなり、成熟した球果では種鱗と包鱗は下部でゆ合している。これらコウヤマキ、コウヨウザン、スギの心皮と包鱗は互に類似性のあるスギ科の形質をそなえている。また種子の形状についても、直立してついているスギを除き、セコイア属、メタセコイア属とともに互に類似性をもっている。

種鱗が包鱗の下部途中から分岐していることは、種鱗が包鱗の途中でただ隆起として存在する場合と一連のつながりを持つものである。早田が *Taiwania* 属をスギ科から別科にしたことに反対して、小泉は種鱗の痕跡のある化石植物を例に引いて、*Athrotaxis* 属の各種類の種鱗が痕跡から小形のものまでであるのと同様であって、Reductionとして他科で普通にあることであると述べておられるが、この考えをさらにコウヨウザンからコウヤマキにまで広げて考えられると思う。小泉はArchegoniaが個々別々になるということを強調されておられるが、コウヤマキでは前述のごとく、マツ科の種類のようにはっきりと個々別々になっていない。スギ科では種類ごとに幅のある差異があるが、それは大きくみてReductionの範囲に入れることができよう。マツ科のものは成熟した球果になっても種鱗と包鱗が分離している。*Pinus* 属その他の包鱗のように花時以後ほとんど発達しない種類に対して、包鱗が種鱗の基部にゆ合しているごとく説明されることもあるが、これは単に基部に小さく圧着されているだけであって分離している。

ヒノキ科 Cupressaceae

1) ネズミサシ属 *Juniperus* LINNAEUS (= *Juniperus* Sect. *Oxycedrus* SPACH)

高木あるいは匍匐性低木で葉は3個輪生する針状葉のみからなり、葉の上面には白色気孔溝があり、中肋の出るものと出ないものがあり、基部に関節がある。雌雄異株である。わが国には4種あり、次の種類について調査を行なった。

- 1) ホンドミヤマネズ *Juniperus communis* LINNAEUS var. *hondoensis* SATAKE, ex SUGIMOTO, New Key to Jap. Trees, 59 (1961),. SATAKE, Acta Phytotax. Geobot, 20: 47 (1962). = *J. communis* var. *nipponica* sensu auct. Japan., p.p. non WILS.
- 2) リシリビヤクシン *J. communis* var. *montana* AITON, Hort. Kew. 3: 414 (1788). = *J. sibirica* BURGSD. = *J. comm.* var. *saxatilis* PALLAS = *J. comm.* var. *sibirica* RYDB. = *J. rebunensis* KUDO et SUSAKI.

- 3) ミヤマネズ *J. communis* var. *nipponica* WILSON, *Conifers and Taxads of Japan*, 81 (1916) p.p. = *J. nipponica* MAXIM. = *J. sibirica* var. *nipponica* KUSAKA p.p.
- 4) ハイネズ *J. conferta* PARLATORE, *Conif. Nov.* 1 (1863) = *J. litoralis* MAXIM. = *J. rigida* var. *conferta* PATSCHKE.
- 5) ネズミサシ *J. rigida* SIEBOLD et ZUCCARINI, *Abh. Math-phys. Cl. Akad. wiss. Münch.* IV, 3: 233 (Fl. Jap. Fam. Nat. II: 109) (1846). = *J. utilis* KOIDZUMI
- 6) オキナワハイネズ (ハマハイネズ, オオシマハイネズ) *J. taxifolia* HOOKER et ARNOTT var. *lutchuensis* (KOIDZ.) SATAKE, *Bull. National Sci. Mus.* 6: 193 (1962). = *J. lutchuensis* KOIDZUMI = *J. conferta* var. *maritima* WILSON ex NAKAI, nom. nud. = *J. lutchuensis* var. *maritima* (WILSON) IWATA et KUSAKA
- 7) ハイネズ×ネズミサシ (オキアガリネズ) *J. conferta*×*rigida*, = *J. conferta* var. *pseudorigida* MAKINO = *J. pseudorigida* MAKINO, MAKINO's *Illust. Flora of Nippon* 896 (1940).

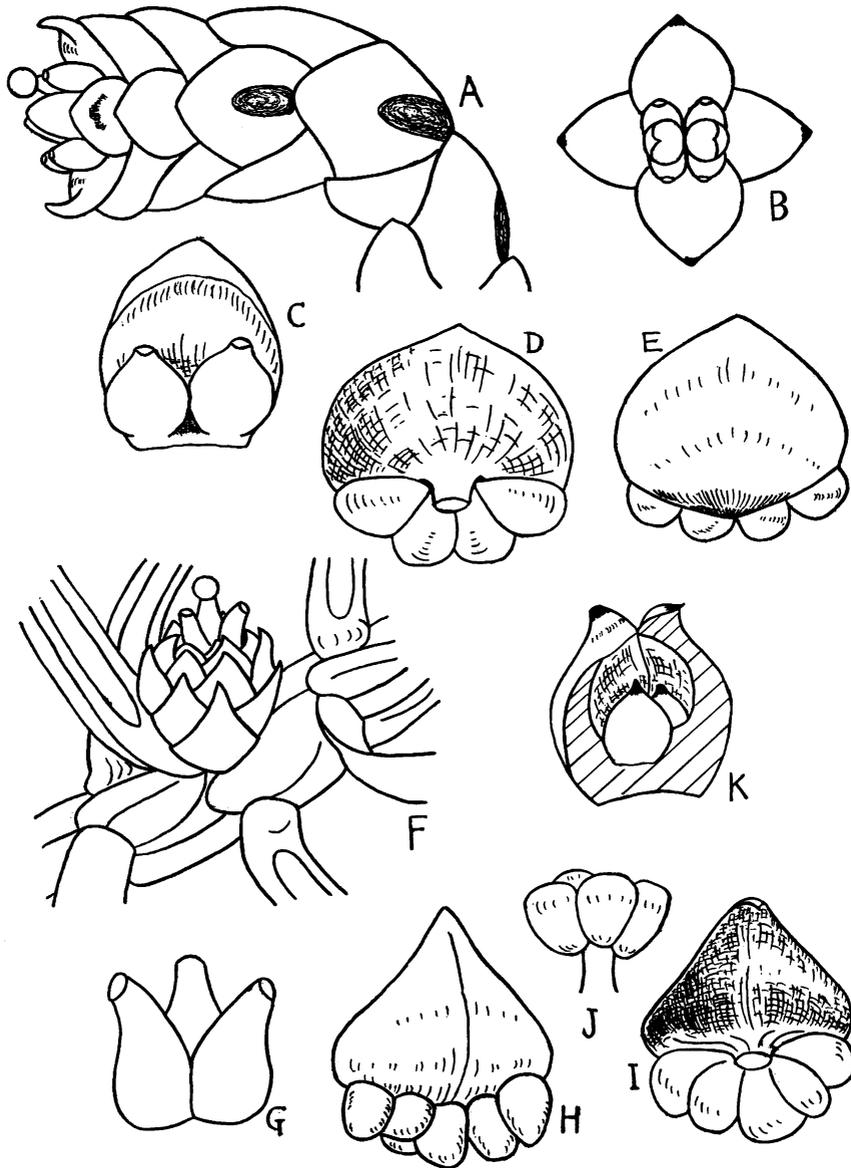
雌, 雄花の形態と構成の変化

ネズミサシ属の花は各種類とも非常によく似ているので, ここではネズミサシを代表して記述することにする。

雄花は前年枝の葉腋に1個ずつつき, 長さ4~6mm, 幅3~3.5mmくらいでだ円形をなし4月下旬~5月上旬ごろ開花する。本州のオキナワハイネズ(ハマハイネズと称していたもの)では4月上旬~中旬に開花する。また高山性の種類では, おくれて6~7月上旬に開花する。雄花の基部には長卵形~広卵形, 鋭尖頭, 淡黄緑色で上面に白粉をひき長さ2mmくらいの小さい鱗片が3輪生して3段くらいある。しかし最下部の段は腋生している針葉に対して2片あるのみで1片は欠除している。この片はときにやや短い針葉状を呈するものがある。オシベは3輪生をなして花軸につき, 花糸の先端は三角状楕形, 鋭尖頭, 淡黄緑色, 長さ幅とも1.5~2mmくらいの端片となり, 下部に数個の互に分離した黄色, 卵状球形~卵状だ円形の葯をもっている。葯の数はときに9~10個くらいとなり, 多数ついたものでは2列に重なって端片についているものもある。花の上部にいくにしたがい葯の数も減少し, 3~1個となり, 端片もまた小さくなり痕跡を残すのみとなる。

従来の雄花の説明では上記のごとき状態の説明しか行なわれていないが, しかし少なくとも日本産のネズミサシ, ハイネズ, オキナワハイネズ, ミヤマネズ, その他の種類についてよくみるとこれとやや異なり, 各端片のついたおしべの真上に, さらに花糸に端片が無く2~6個, ときに9~10個の葯だけがついているおしべが余分に挿入されているのが見い出される。この状態を花式図で示せば Fig. 6 のようになる。このことは今まで日本産の種類について見落とされていた事実であるが, しかし浅川実験林に *J. communis* として植栽されている5本の雄株 (*J. communis* は葉の上面に中肋のほとんど出ないものとされているので, この個体は中肋のよく出ているものであるから, あるいは別種とすべきかもしれない) では, とともに雄花に端片の無いおしべが全然現われない基準形のものばかりであって日本の種類と区別できる。しかし他の外国産との比較は, 資料が少ないので今後検討することにする。

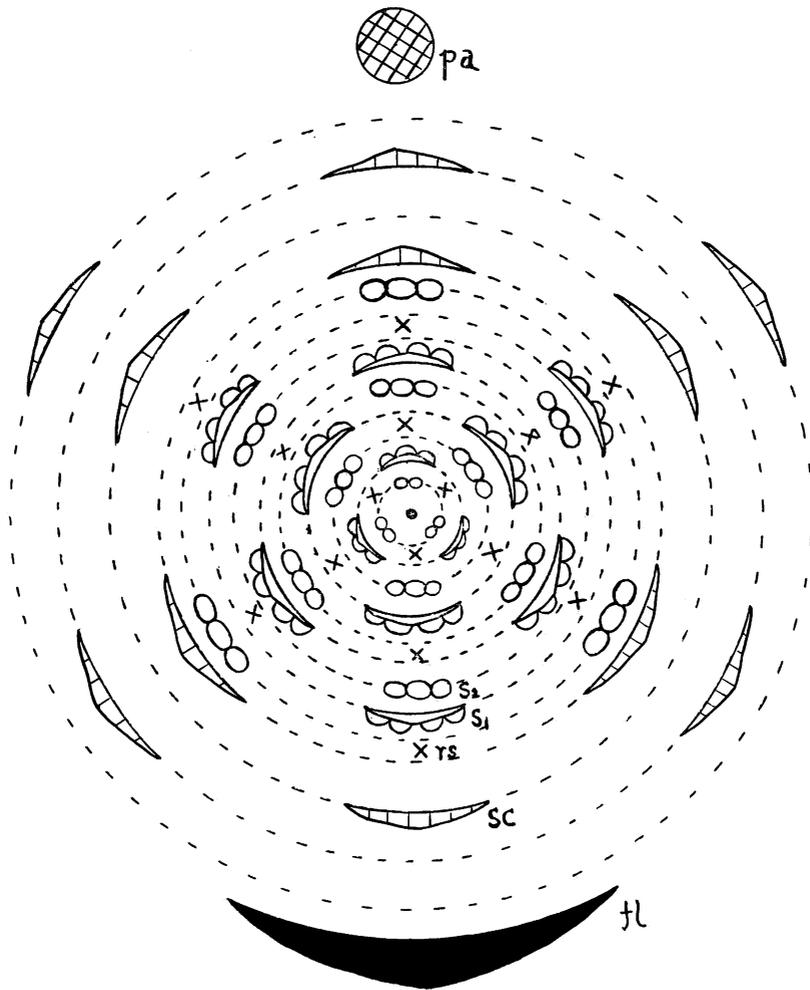
このような雄花の形態の変化は, 基準形と思われる端片のあるおしべのみが3輪生している雄花においておしべの減輪が図の×印 rs の位置で2段おきに行なわれたので, おしべの重なりができてしまったわけで, そのうえ花軸が短縮されたために上段のおしべは下段のおしべと重なった位置にあるので, その影



第5図 ミヤマビャクシン (A—E) とオキナワハイネズ (F—J), そしてネズミサシ (K)

Fig. 5 *Sabina chinensis* var. *Sargentii* (A—E), *Juniperus taxifolia* var. *lutchuensis* (F—J) and *J. rigida* (K).

- A: 雌花をつけた小枝, 3月30日 (13倍) A branchlet with a female flower, Mar. 30. ($\times 13$)
 B: 上方より見た雌花, 3月30日 (15倍) A female flower seen from above, Mar. 30. ($\times 15$)
 C: 2個の胚珠をもった心皮, 3月30日 (20倍) A carpel with two ovules, Mar. 30. ($\times 20$)
 D: おしべ, 内面, 3月30日 (20倍) A stamen, inner surface, Mar. 30. ($\times 20$)
 E: 同, 外面, 3月30日 (20倍) Ditto, outer surface, Mar. 30. ($\times 20$)
 F: 雌花をつけた小枝, 4月13日 (10倍) A branchlet with a female flower, Apr. 13. ($\times 10$)
 G: 3個の胚珠, 4月13日 (35倍) Three ovules, Apr. 13. (35)
 H: おしべ, 外面, 4月13日 (14倍) A stamen, outer surface, Apr. 13. ($\times 14$)
 I: 同, 内面, 4月13日 (14倍) Ditto, inner surface, Apr. 13. ($\times 14$)
 J: 頂端に三角状の付属物をもたないおしべ, 4月13日 (12倍)
 A stamen with out deltoid appendage at the apex, Apr. 13. ($\times 12$)
 K: 若い2年目の球果の縦断面, 5月4日 (7倍)
 Longitudinal section of young cone of 2nd year, May 4. ($\times 7$)



第 6 図 日本産ネズミサシ類の雄花の花式図

Fig. 6 Floral diagram showing male flower all japanese junipers (Sect. *Oxicedrus*).

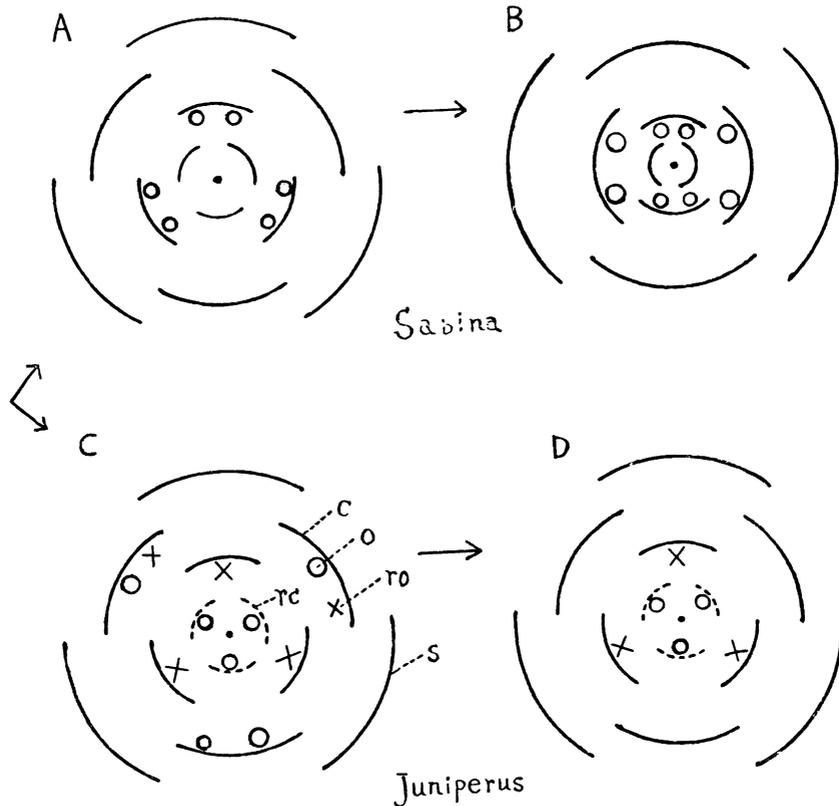
- s₁. 頂端に三角状の付属物をそなえたおしべ
Stamen provided with deltoid appendage at the apex.
- s₂. それをもたないおしべ Stamen with out it.
- rs. 退化したおしべ Reduced stamen.
- sc. 鱗片 Scale
- fl. 普通葉 Foliage leaf.
- pa. 主軸 Principal axis.

響をうけて端片が退化してしまったものと解釈してはどうであろうか。生育の悪い雄花のおしべでは部分的に端片の無いおしべが欠けているものもみられるが、しかし全然無くなった個体はまだ日本産のものでは見えない。また近似のビャクシン属の雄花は一般におしべを対生してつけるが、まれに3輪生するものを混生する。長崎県壱岐産のハイビャクシン（このものはイワダレネズとして区別している学者もある）のおしべが輪生する雄花を調べたが、これにはネズミサシ属にみられるような端片の無いおしべは全然挿入されていなかった。

雌花は前年枝の葉に腋生して、高さ 2.5mm くらいで淡緑色を呈し小さい。基部には輪生した長さ 2~3 mm の針葉を 5~6 個つけ、次に広皮針形または広卵形、針状鋭尖頭の鱗片が 12 個くらいあり、さらに広卵形、鋭頭の鱗片 3 個と最内部の卵形、鈍頭の鱗片 3 個がある。最内部の鱗片が主としてのちに肥厚し、互にゆ合して胚珠を包み込むのであるが、開花時には鱗片は完全に分離した薄片である。これより外側にある 3 個の鱗片も肥厚して球果の下半部を構成することもある。そして通常 3 個の胚珠がこの鱗片と交互の位置に頂生する。胚珠は淡黄緑色の高さ 0.7cm くらいでとっくり状で直生し、珠孔は上向しているが、少し側方を向きそして受粉滴を分泌する。

牧野日本植物図鑑、工藤祐舜著改訂日本有用樹木分類学にはネズミサシおよびハイネズの雌花は「3 心皮より成り其内面に各 2 卵子を蔵する」とのべておられる。次に記述するリシリビャクシンの異常果では 1 心皮に 2 胚珠 (卵子) をつけたものが混じていたが、これも普通にみられるものではない。前著書の記述に相当する花をまだみていないので訂正したほうがよいと思う。

当年の雌花が正常の小さい越年果とならないで、異常に肥大して長さ 6 mm、幅 4 mm くらいではるか



第 7 図 ビャクシン属とネズミサシ属の雌花の変形を示す花式図
 Fig. 7 Floral diagrams of Gen. *Sabina* and Gen. *Juniperus*
 showing transformation of female flower.

- o : 胚珠 Ovule
- ro : 退化した胚珠 Reduced ovule.
- c : 心皮 Carpel
- rc : 退化した心皮 Reduced carpel.
- s : 鱗片 Scale

に大きく、鱗片は先端を開いてそり返り胚珠を露出した異常果をつけることがある。ネズミサシおよびリシリビャクシンでしばしばみているが、北海道のアポイ山で採集したリシリビャクシンには、3胚珠を頂生した通常果とともに、さらに多数の胚珠がついた構成にも変化のある異常果を混じえていた。第7図Cの花式図に示したごとく、頂生する3胚珠と、これと互生する鱗片があり、その次にある3個の鱗片には胚珠が1個、あるいはまれに2個腋生しているものがある。また、まれに頂生する3胚珠の中央より針状の鱗片が1本突き出ている花軸の頂端の痕跡と思われるものがある。

ここでネズミサシ属の雌花の構成の変化を推測してみると、第7図に示したようになり、A型に近い、鱗片が3輪生していて各鱗片に胚珠を2個腋生したものが基本型であったと思われ、これからリシリビャクシンの異常果にみられるようなC型をへて、ネズミサシ属に普通なD型へつながるものと考えられる。このネズミサシ属の雌花は3胚珠を頂生するが、それを腋生していたであろう3個の鱗片は減数によって無くなったものと思われる。そして胚珠とずれた位置に3個の鱗片がある。この鱗片には胚珠が腋生していないが、これも減数によって無くなってしまったのであると解釈したらどうであろう。

球果の成熟過程

ネズミサシの雌花は4月下旬～5月上旬ごろに咲き、受粉してもその年のうちには受精は行なわれず、秋になっても大きさは花のときの状態とあまりかわりがなく、高さ3mm、幅1.3mmくらいの長だ円形、淡緑色であって、胚珠の先端を鱗片より外に出している。この状態のまま越冬して翌年の春4月初旬ごろより内部の鱗片は肥厚をはじめ、受精も行なわれて開花期のころには越冬果は高さ3.5～4.5mmくらいの球形となり、肥厚した最内部の3個の鱗片は胚珠を完全に包んでいる。胚珠はまだあまり大きくなく高さ1mmぐらいで3稜状で丸味をもっている。この越冬果はそのご急に大きさを増して10月ごろには淡緑色で白粉をかぶり、径6～7mmくらいの球形に近い形となり、3鱗片はゆ合して頂端で先端はおのおの突起状になっている。さらに下部にある3鱗片が肥厚して下半部にゆ合している球果もある。内部の種子は大きくなって種皮も堅い。この状態でさらに越冬して、翌々年の秋には径8～9mmくらいとなり前年のときより丸味の強い球形となり、頂部の突起も低くて10月ごろにはまだ淡緑色であるが12月ごろになると紫黒色に成熟してくる。

種子は通常3個あり、3稜ある長卵形、長さ5mm、幅3mmくらいで鋭頭であるが、1～2個だけ成熟したものでは左右の稜の上部が翼状に広がるものがある。淡褐色で種子の表面には粒状、または線形の樹脂腫がある。種子を包んで肥厚した鱗片内部の表面近くには、緑色で紡垂形をした樹脂塊粒がある。

ネズミサシの球果は開花してから3年目の秋になって成熟するわけである。枝の年数と、これに相当する花や球果がつく状態を10～12月を基準として略図にて示したものがAであり、次に述べるハイネズ等の状態を示したものがBである。

A :	○つぼみ	○1年目の球果	○2年目の球果	○3年目の成熟球果
	当年の枝	前年の枝	前々年の枝	前々々年の枝
B :	○つぼみ	○1年目の球果	○2年目の成熟球果	
	当年の枝	前年の枝	前々年の枝	

ホンドミヤマネズ、ミヤマネズ、リシリビャクシンもまたネズミサシと似た成熟過程をして3年目の秋に球果を成熟する。産地によって多少違うが、一般に寒地に分布するため、雌花の開花はネズミサシより

おくれる。長野県御岳山の標高 2,210m 付近におけるホンドミヤマネズを例にとってみると 7 月中旬ごろに開花する。そして前年に開花した雌花の小さい越冬果は、このころにはすでに肥大をはじめだ円状球形高さ 4~6 mm, 幅 3~4.5mm くらいであるが、なかには高さ 6.5mm, 幅 6 mm くらいのもも少数あり一様でなく、淡緑色で少し白粉をおびる。断面を切ってなかをみると胚珠は大きくなり、胚もはっきり区別できるがまだ柔らかくて、おすとすぐつぶれる。また、3 年目になった越冬果はだ円状球形または球形、径 7~8 mm となり、淡緑色または少し紫褐色に汚れているが、しかし秋になれば完全に成熟して紫黒色となる。

またハイネズ、オキナワハイネズ (ハマハイネズ)、ハイネズ × ネズミサシ (オキアガリネズ) 等では雌花は 4~5 月ごろに開花して、その年のうちに受精が行なわれ、鱗片は肥大して胚珠を包み込んで、10 月ごろには径 8~9 mm の球形に成長して緑色のまま越冬し、翌年の秋 10~11 月ごろになると紫黒色に成熟して、球果も丸味を増して径 9~10mm と少し大きくなる。このように沿海地方に産する種類は開花より成熟するまでに 2 年かかる。

ハイネズとネズミサシとの中間種

三方ヶ原、気賀その他の浜名湖周辺の原野、丘陵地帯には匍匐した普通のハイネズとともに、低木状にそう生じたものがかなり多く混生する。そして、樹林内では主幹が直立して高さ 2~3 m にもなるので、ネズミサシとまぎらわしいものがある。しかし球果の成熟習性がハイネズと同じで、ネズミサシとは明らかに異なるので区別ができる。そしてネズミサシとハイネズとの中間的な形態を種々現わし個体差があるが、一般にネズミサシより小枝がやや太く、葉の上面の気孔溝はより浅い。しかし、枝が上向するためにハイネズより針葉は開出してつき、やや長くなる傾向がある。これは牧野が日本植物図鑑 896 頁ハイネズの項でネズミサシとの間種としてオキアガリネズとされているものと同じであろう。このようなものはまた茨城県東海村の沿海地方にも少数ながらみられるが、このものを河田杰はハイネズの林内にはいった生態型としてその著森林生態学講義の写真第 79 号にのせておられる。

以上ネズミサシ属の調査に用いたおもな資料の産地としては、ネズミサシは東京都八王子市林試浅川実験林および付近の植栽品、長野県富士見町立沢、上松町西山国有林に産するものを、ホンドミヤマネズは長野県御岳山、三伏峠、白馬山、群馬県至仏山産のものを、ミヤマネズは山形県蔵王山、福島県吾妻山鳥子平産のものを、リシリビャクシンは北海道アポイ山、落石、夕張山、利尻島産のものを、ハイネズは青森県竜飛崎、茨城県東海村、島根県の海岸産で浅川実験林に植栽するもの、愛知県伊良湖岬および大山、静岡県細江町気賀、浜北市宮口および三方ヶ原付近産のものを、オキナワハイネズは千葉県館山市神戸、東京都大島、神奈川県三浦町城ヶ島、静岡県伊豆石廊崎、愛知県伊良湖岬、鹿児島県種子ヶ島西表、沖縄産として浅川実験林で植栽しているもの等であるが、そのほかに科学博物館の標本を参考させていただいた。

リシリビャクシンのうち北海道アポイ山に産するものについては佐竹および杉本はミヤマネズとしておられる。しかし、わたしの採集したものおよび河田、林の採集されたそれぞれの標本では、葉の湾曲は少ないが、葉上面の白色気孔溝は葉幅の $1/2 \sim 1/3$ で、ミヤマネズが $1/3 \sim 1/4$ であるのに比べて、幅広い相違があるのでリシリビャクシンとしてあつかった。佐竹はその報告のなかに「月山や八甲田山のミヤマネズには、葉が多少わん曲して、リシリビャクシンに似た形態をとるものがある」と述べておられるが、これに似た個体で、林 弥栄博士のご好意により秋田県五城目山で採集された生品をみたが、葉は多少湾曲

して、気孔溝の幅がミヤマネズよりいくぶん幅広い個体であった。これらは皆リシリビャクシンに近いものと思われる。

次にオキナワハイネズについては、ハマハイネズを区別する説もあり、そして産地による個体の差も見られ、種子ヶ島産のものは葉が長く、先端が針状にするどくとがり、いたみを感じるが、しかし中肋は良く出ている。また、浅川実験林および東京大学小石川植物園に植栽している沖縄産という個体では、本州のものに比べて葉色が浅くて淡黄緑色で一見して感じの違うものであるが、ここでは葉の上面に中肋の出る性質を重視して、ハマハイネズを含めた佐竹の意見に従った。

II) ビャクシン属 *Sabina* MILLER

高木または匍匐性低木で葉は対生する鱗片葉と3輪生する針状葉とがある。葉の上面の白色の気孔溝は幅広くて、中肋がはっきり出ている。背面は緑色で中央に樹脂腫がある。雌雄異株であるがまれに同株のものがある。球果は1年または2年で成熟し、日本産の種類では皆開花の翌年の秋に成熟して2年かかるが、エンピツビャクシン *S. virginiana*, *S. monosperma*, *S. Ashei* (*S. mexicana*) では開花の当年の秋に球果を成熟するといわれている。日本に植栽されているエンピツビャクシンについて調査したところ、やはり1年で成熟する。

わが国には1種あり、その変種および園芸品種が知られているが、主として次の種類について調査を行った。

- 1) ビャクシン (イブキ), *Sabina chinensis* (LINN.) ANTOINE, Cupress. 54 (1857). = *Juniperus chinensis* LINN.
- 2) ハイビャクシン (ソナレ, イワダレネズ), *S. chinensis* var. *procumbens* (SIEB.) HONDA, Nomina Plantarum Japonicarum, Editio Emendata, 386 (1957). = *Juniperus procumbens* SIEB. = *Sabina procumbens* (SIEB.) NAKAI = *S. pacifica* NAKAI.
- 3) ミヤマビャクシン (シンパク, ミヤマハイビャクシン), *S. chinensis* var. *Sargentii* (HENRY) KUSAKA, Jumokugaku-danwa-kaihō 1 : 1 (1956). = *Juniperus chinensis* LINN. var. *Sargentii* HENRY = *J. Sargentii* TAKEDA = *J. tsukushiensis* MASAM. = *S. Sargentii* (HENRY) NAKAI (May 10. 1938) = *S. Sargentii* (TAKEDA) MIYABE & TATEWAKI. (1938)

雌雄花の形態

東京付近に植栽したビャクシンやミヤマビャクシンでは3月下旬~4月上旬ごろに開花するが、イワダレネズと違って区別していた長崎県壱岐郡の産地では、ハイビャクシンは2月下旬~3月上旬に開花する。しかし、高山におけるミヤマビャクシンでは反対に開花期はずっとおくれる。ビャクシン、ミヤマビャクシンでは鱗片葉を対生する前年の小枝の頂端に、雌花または雄花をつけることが多いので、雌花の鱗片や雄花のおしべもまた対生するものが多い。しかし、ハイビャクシンにおけるように葉が対生する鱗片葉と3輪生する針状葉とをいろいろな状態に混生している場合には、同一の株で鱗片、あるいはおしべを対生するものと3輪生している花とがみられる。

雄花は十分に開いたものでは長だ円形、長さ4mm、幅2mmくらいで淡緑褐色である。おしべは対生するものが普通であって、花糸の先端に円状広卵形、長さ、幅ともに1.5mmくらい、鈍頭、淡緑黄褐色の端片となり、下部に卵状だ円形、黄色の数個の葯をつけている。ハイビャクシンの端片の背面には葉にみられるような樹脂腫が1個ある。ハイビャクシンの針状葉を多くつけた雄株を見ると、3輪生する針葉

が雄花のついた小枝の頂端近くなると対生となつて、葉も一般に短く鱗片葉に近くなる。3輪生葉より対生葉に移るのは、枝分かれするところで変わるものが多い。このような小枝につく雄花が多いので、おしべの配列も対生の雄花が多い。しかし、小枝の先端まで小さい3輪生葉の枝についた雄花では、おしべの配列は3輪生している。まれには下半部が3輪生で上半部が対生している混合型の雄花もみられる。3輪生の雄花では十分開いたもので長さ6mm、幅3mmくらいで、輪生したおしべは4~5段くらいついている。このようなおしべの3輪生する雄花でも、ネズミサシの雄花にみられるような端片のないおしべはついていない。

針状葉と鱗片葉の2形をもつビャクシン属では針状葉を3輪生する形が幼形であつて、鱗片葉を対生するものを成形とみることができる。そこで雄花の場合でもおしべを3輪生しているものの方がより古い形とみることができる。ビャクシン属ではハイビャクシンの雄花に混生していたような、おしべが3輪生した型より、対生している一般的な型へと進んだものと思われる。

雌花は雌株の前年の小枝の先端につき、ビャクシンでは少し曲がつくものが多いが、曲がらないものも混じっている。ミヤマビャクシンでは、きせるのがん首状に特に強く曲がついて下向する傾向がある。淡白緑黄色または淡紫黄色で、鱗片の対生する花は径2mmくらいである。広卵形、鋭頭の対生した鱗片(心皮)が3対くらいあり、下部の緑色の鱗片葉とは区別ができる。通常頂端にある第1対の鱗片には胚珠がないことが多く、第2、第3対の鱗片に胚珠を1~2個ずつ、まれに3個直立してつける。胚珠は扁球形で高さ5mmくらい、淡緑黄白色で珠孔を上向していて、受粉期には受粉滴を分泌している。沓岐産の針片葉の多いハイビャクシンの雌株では、雌花の鱗片(心皮)を対生するものと3輪生する雌花とが混じっている。鱗片を輪生する雌花では頂部の3鱗片におのおの1~2個まれに3個の胚珠を腋生するが、さらに頂端に胚珠のない3鱗片が出るものもある。

雄花におけると同様に雌花の場合でも鱗片を3輪生するものがより古い形と見ることができるので、ビャクシン属の雌花ではハイビャクシンの雌花に混生しているような鱗片が3輪生していて、各鱗片に胚珠を1~2個つけた第7図のA型のものから、ビャクシン属には普通の形である対生する各鱗片に1~2個の胚珠をつけたB型へと進んだものと思われる。

またハイビャクシンの雄株には、まれに雄花の基部に側生するように雌花がついているもの、あるいは雌株の雌花にも、まれに雄花が側生状に1個つき、雌雄同株となっているものがある。ビャクシンでも雌雄同株のものがみられるという。

球果の成熟過程

ビャクシンの雌花は3月下旬~4月上旬ごろに開花して、受粉をすませると鱗片(心皮)は肥厚してきて、4月下旬ごろになると、胚珠をかくしてしまっている。大きさも高さ2.5mm、幅4~4.5mmとなり、淡黄緑色で白粉をおびているので白くみえる。その後、鱗片は肥大をつづけてその年の秋までには、球果は横長のだ円形となり、丸味がある。淡緑色で白粉をおびているので青白色にみえる。大きいもので高さ6mm、横幅8mmくらいあり、小さい球果ではやや球形をなし、径6mmくらいである。球果は3対の鱗片が肥厚して液果状を呈し、最上部にある第1対は2片が完全にゆ合っていて先端が突起している。第2、第3対のりん片はいずれか一方の対が大きくなり、他方の鱗片が小さく肥厚するので、球果の形状もそれによって変わってくる。そして、それぞれの先端が突起しているので鱗片の位置がわかる。

当年の球果はこのまま越年して、翌年の秋から冬にかけて緑色から黒紫色に成熟して、大きさも標準の

形のもので高さ 7 mm, 横幅 9 mm くらいとなり, 前年の球果よりいくぶん大きくなる。

ハイビャクシンで見られた鱗片が 3 輪生するものでは, 球果は三角状だ円形をなし, 6 個の鱗片が主体となって肥厚し, ゆ合している。

種子は普通 3 ~ 4 粒くらいが大きくなって, 淡褐色で光沢があり滑らかである。広だ円形, 円頭, 大きいもので高さ 4 mm, 幅 3 mm くらいあり, 2 稜をなして丸くふくらんでいる。下部にはごく少量樹脂腫がみられ, 種子が付着していたところは前後に卵状に白くなっている。

摘 要

1) 日本産カヤ属, イヌガヤ属, コウヤマキ属, ネズミサシ属, そしてビャクシン属の代表的な種類の球果の成熟期間には 3 形式ある。

A 型…………… 2 年

4 ~ 5 月ごろ開花して, その年の 6 月から翌年の 4 月ごろまでは胚珠から種子への発達はずかに進行するのみである。若い偽果あるいは球果の分化は 4 ~ 5 月ごろから速くなり, そして偽果あるいは球果は 2 年目の 9 ~ 10 月に成熟する。

カヤ, チャボガヤ, イヌガヤ, ハイイヌガヤ, コウヤマキ, そして日本産マツ類。

B 型…………… 2 年

3 ~ 5 月あるいは 7 月ごろ開花して, その年のうちに受精して球果は大きくなり, そして 2 年目の秋に黒紫色に成熟する。

ハイネズ, ハイネズ×ネズミサシ, オキナワハイネズ, ビャクシン, ハイビャクシン, ミヤマビャクシン。

C 型…………… 3 年

花は 4 ~ 5 月あるいは 7 月ごろ咲く。その年の春から 2 年目の春までは, 胚珠の発達はずかに進行するのみである。2 年目の春に受精した若い球果は秋には大きい球果になり, そして 3 年目の秋に黒紫色に成熟する。

ホンドミヤマネズ, リシリビャクシン, ミヤマネズ, ネズミサシ。

2) 新しいカヤの雌花花序の花式図は若い異常果序のもつ形態的特性を参考として変更した (第 2 図)。また, イヌガヤおよびコウヤマキの花と偽果, あるいは球果の構成について研究した。

3) 日本産ネズミサシ属の雄花は, 頂端に三角状の付属物 (端片) をそなえたおしべと付属物のないおしべの 2 つの形から構成されている。それゆえ, セイヨウネズの基準の形から区別することができる (第 6 図, Plate 8)。

4) ハイネズとネズミサシとの自然雑種の樹形は直立している。しかし, 球果の成熟習性および形態的特性によりネズミサシと区別することができる。

文 献

- 1) 岩田利治・草下正夫：邦産松柏類図説, 2 版, (1954)
- 2) 植木秀幹：朝鮮の林木, 第一編公孫樺及び松柏類, 朝鮮林試報, 4, (1926)
- 3) 大井次三郎：日本植物誌, 改訂新版, (1965)
- 4) 草下正夫：リー氏のヒノキ科の分類に関連して Sabina 属を論ず, 植物研究雑誌, 29, pp. 125 ~ 127, (1954)

- 5) 工藤祐舜：日本有用樹木分類学，全訂改版，(1941)
- 6) 小泉源一：松柏類の雌花，植物分類地理，**11**，p. 136~137，(1942)
- 7) ————：松柏類の分類，同上，**11**，p. 227~229，(1942)
- 8) 小林義雄：ネズミサシ属の観察，(未発表)
- 9) 佐竹義輔：日本産杉科植物の毬果鱗に於ける維管束の走向及びその分類的価値に就て，植物学雑誌，**48**，pp. 186~205，(1933)
- 10) ————：いわゆるミヤマネズの2型について，植物分類地理，**20**，pp. 43~47，(1962)
- 11) ————：オキナワハイネズに関する問題，国立科学博物館研究報告，**6**，**2**，pp. 187~193，(1962)
- 12) ————：植物の分類，一基礎と方法一，(1964)
- 13) 杉本順一：日本樹木総検索誌，(1961)
- 14) 中井猛之進：満鮮に自生する松柏類の種類並に其の分布の状態 (其の二)，**163**，pp. 11~33，(1938)
- 15) 早田文蔵：植物分類学，裸子植物編，(1933)
- 16) 林 弥栄：日本産針葉樹の分類と分布，(1960)
- 17) 肥田美和子：毬果の発育からみたスギ科の類縁関係，植物学雑誌，**70**，pp. 44~51，(1957)
- 18) 品川鉄摩：イワダレネズとその群落について，植物趣味，**23**，**1**~**2**，pp. 7~10，(1962)
- 19) 平瀬作五郎：クロマツの授精に就て，植物学雑誌，**32**，p. 343~356，(1918)
- 20) 前川文夫：針葉樹類の系統分類大綱 (1)，植物研究雑誌，**29**，pp. 307~313，(1954)
- 21) 牧野富太郎：牧野新日本植物図鑑，(1961)
- 22) 森川均一：榧属に就て，林学会雑誌，**11**，pp. 85~92，(1929)
- 23) ————：榧属の一新種及左巻榧に就て，植物学雑誌，**42**，pp. 533~536，(1928)
- 24) 林野序編：原色日本林業樹木図鑑，(1964)
- 25) 矢頭献一：図説樹木学，針葉樹編，(1964)
- 26) 吉田 裕：かや属種子の形態，植物研究雑誌，**18**，pp. 478~482，(1942)
- 27) BEISSNER, L. : Handbuch der Nadelholzkunde, 2 aufl., (1909)
- 28) DALLIMORE, W. & A.B. Jackson : Handbook of *Conifers*, ed. 2, (1931)
- 29) HAYATA, B. : The *Sciadopityaceae* represented by *Sciadopitys verticillata* SIEB. et ZUCC., Bot. Mag. Tokyo, **45**, pp. 567~569, (1931)
- 30) HARLOW, W.M. & E.S. HARRAR : Textbook of Dendrology, 4th ed, (1958)
- 31) KRUSSMANN, G. : Die Nadelgeholze, (1955)
- 32) LAWRENCE, G.H.M. : Taxonomy of vascular plants, (1951)
- 33) PILGER, R. : in ENGLER PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, 13 bd. 2 aufl. p. 121, (1926)
- 34) REHDER, A. : Manuals of cultivated trees and shrubs hardy in North America, 2nd ed., (1940)
- 35) ———— : Bibliography of cultivated trees and shrubs hardy in the cooler temperate regions of the northern hemisphere, (1949)
- 36) RENDLE, A.B. : The classification of flowering plants, vol. 1, *Gymnosperms & Monocotyledons*, 2 ed., (1930)
- 37) SUGIHARA, Y. : The embryogeny of *Cupressus sempervirens* L. Sci. Rep. Tohoku Univ. Biol. **22**, pp. 1~4, (1956)
- 38) ———— : The embryogeny of *Cupressus funebris* ENDL. Bot. Mag. Tokyo, **69**, pp. 439~441, (1956)
- 39) WILSON, E.H. : The *Conifers* and *Taxads* of Japan, (1916)

図 版 説 明

Explanation of plates

Plate 1

- A) カ ヤ *Torreya nucifera* : 雄花をつけた小枝。
A branchlet with male flowers, May 7, Locality, Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto : 雌花序をつけた若い小枝。
A young branchlet with female inflorescences, May 7.
- C) 同 Ditto : 雌花序をつけた若い小枝。
A young branchlet with female inflorescences, May 23.
- D) 同 Ditto : 雌花序と 2 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with female inflorescences and false fruits of 2nd year, May 23.

Plate 2

- A) カ ヤ *Torreya nucifera* : 1 年目の偽果の縦断面。
Longitudinal section of false fruit of 1st year, Nov. 7, Locality, Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto : 1 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with false fruits of 1st year, Nov. 7.
- C) 同 Ditto : 2 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with false fruits of 2nd year, Apr. 26.
- D) 同 Ditto : 1 年目の異常果序をつけた小枝。
A branchlet with abnormal infructescence of 1st year, Dec. 19.
- E) 同 Ditto : 成熟した 2 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with matured false fruits of 2nd year, Sept. 20.

Plate 3

- A) イヌガヤ *Cephalotaxus Harringtonia* : 雄花序をつけた小枝。
A branchlet with male inflorescences, Apr. 3, Locality, Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto : 雌花序をつけた小枝。
A branchlet with female inflorescences, Apr. 3.
- C) 同 Ditto : 若い 1 年および 2 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with young false fruits of 1st and 2nd year, May 31.
- D) 同 Ditto : 2 年目の若い偽果をつけた小枝。
A branchlet with young false fruits of 2nd year, Apr. 1.
- E) 同 Ditto : 成熟した 2 年目の偽果をつけた小枝。
A branchlet with matured false fruits of 2nd year, Sept. 23.

Plate 4

- A) コウヤマキ *Sciadopitys verticillata* : 雄花序をつけた小枝。
A branchlet with male inflorescence, Apr. 26, Locality, Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto : 雌花序をつけた小枝。
A branchlet with female inflorescence, Apr. 26.
- D) 同 Ditto : 1 年目の若い球果と成熟した 2 年目の球果をつけた小枝。
C) 左上は種鱗で、種子を有する腹面を示す。

A branchlet with young cone of 1st year and matured cone of 2nd year, Oct. 2, Locality, Agematsu Pref. Nagano.

C) Left upper part showing cone scale, ventral view with seeds.

Plate 5

- A) ネズミサシ *Juniperus rigida*: 雄花をつけた小枝。
A branchlet with male flowers, May 4, Locality, Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto: 雌花をつけた小枝。
A branchlet with female flowers, May 4.
- C) 同 Ditto: 1年目の若い球果をつけた小枝。
A branchlet with young cone of 1st year, Oct. 2.
- D) 同 Ditto: 1年目と2年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with cone of 1st and 2nd year, Oct. 2.
- E) 同 Ditto: 2年目と3年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with cone of second and third year. May 4.
- F) 同 Ditto: 成熟した3年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with matured cone of third year, Nov. 8.
- G) ホンドミヤマネズ *Juniperus communis* var. *hondoensis*: 雄花をつけた小枝。
A branchlet with male flowers, July 18, Locality, Mt. Ontake Pref. Nagano.
- H) 同 Ditto: 雌花と2年目および3年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with female flowers, cone of second and third year, July 18.

Plate 6

- A) オキナワハイネズ *Juniperus taxifolia* var. *lutchuensis*: 雌花をつけた小枝。
A branchlet with female flowers, Apr. 13, Locality, Isl. Jōgashima Pref. Kanagawa.
- B) ハイネズ *Juniperus conferta*: 1年目の球果と成熟した2年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with cone of 1st year and matured cone of 2nd year, Oct. 26, Locality, Ōyama Atsumi-Peninsula Pref. Aichi.
- C) ネズミサシ×ハイネズ, その1 *J. rigida* × *J. conferta*, No. 1: 1年目の球果と成熟した2年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with cone of 1st year and matured cone of 2nd year, Nov. 27.
- D) ネズミサシ×ハイネズ, その1の樹形
Tree form of *J. rigida* × *J. conferta*, No. 1, Nov. 27, Locality, Miyata Pref. Shizuoka.
- E) ネズミサシ×ハイネズ, その2の樹形
Tree form of *J. rigida* × *J. conferta*, No. 2, Nov. 27, Locality, Kega Pref. Shizuoka.

Plate 7

- A) ミヤマビャクシン *Sabina chinensis* var. *Sargentii*: 雌花をつけた小枝。
A branchlet with female flowers, Mar. 30, Locality, cult. Hachioji Pref. Tokyo.
- B) 同 Ditto: 雄花芽をつけた小枝。
A branchlet with male flower buds, Oct. 15, Locality, Mt. Shirane Pref. Tochigi.
- C) 同 Ditto: 雌花芽と1年目の球果をつけた小枝。
A branchlet with female flower buds and cone of 1st year, Oct. 15, Locality, Mt. Shirane Pref. Tochigi.
- D) ビャクシン *S. chinensis*: 2年および3年目の球果をつけた小枝。

A branchlet with cone of second and third year, May 4, Locality, cult. Amatsu Pref. Chiba.

E) ビャクシン *S. chinensis*: 2年目の球果をつけた小枝。

A branchlet with cone of 2nd year, Nov. 26, Locality, Shionomisaki Kii-Peninsula, Pref. Wakayama.

Plate 8

A) 2輪生あるいは3輪生のおしべをもった雄花を混生したハイビャクシンの小枝。

A branchlet mixtured with male flowers of bicussate or tricussate stamens of *S. chinensis* var. *procumbens*, Mar. 9, Locality, Isl. Iki Pref. Nagasaki.

B) 3輪生の鱗片をもった雌花をつけたハイビャクシンの小枝。

A branchlet bearling female flower with tricussate scale of *S. chinensis* var. *procumbens*, Mar. 9, Locality, Isl. Iki Pref. Nagasaki.

C) 1年目の異常果をつけたリシリビャクシンの小枝。

A branchlet with abnormal fruits of 1st year of *J. communis* var. *montana*, Aug. 24, Locality, Mt. Appoi Pref. Hokkido.

D) 2形式のおしべをもったハイネズの雄花。ただし、おしべ1個を除いてある。

A male flower with two types stamens of *J. conferta*,. But one stamen cut off.

E) セイヨウネズの雄花。ただし、おしべ1個を除いてある。

A male flower of *common juniper*. But one stamen cut off.

**On the Ripening Habit and its External Morphological
Character of the Japanese Conifer Cones.**

Yoshio KOBAYASHI

(Résumé)

1) There are three forms on the ripening habit of the cone of the representative Japanese *Torreya*, *Cephalotaxus*, *Sciadopitys*, *Juniperus*, and *Sabina* (Table 1).

Form A.....biennial

Flowers in the April to May period. From June of the first year to April of the second, only slight progress is made in the development from ovules to seed. Differentiation of the young false fruit or cones hastens from April or May, and the false fruit or cones mature in September to October of the second year.

Torreya nucifera, *T. nucifera* var. *radicans*, *Cephalotaxus Harringtonia*, *C. Harringtonia* var. *nana*, *Sciadopitys verticillata*, & Japanese *Pinus* spp.

Form B.....biennial

Flowers in March to May or July. The fertilization is performed in the first year and cones grow up to a big size, ripening to blackish purple in autumn of the second year.

Juniperus conferta, *J. conferta* × *rigida*, *J. taxifolia* var. *lutchuensis*, *Sabina chinensis*, *S. chinensis* var. *procumbens*, *S. chinensis* var. *Sargentii*.

Form C.....triennial

Flowers in April to May or July. From spring of the first year to spring of the second, only slight progress is made in the development of ovules. The fertilized young fruit in spring of the second year grow up to big cones in autumn, ripening blackish purple in autumn of the third year.

Juniperus communis var. *hondoensis*, *J. communis* var. *montana*, *J. communis* var. *nipponica*, *J. rigida*.

2) The diagram of the female inflorescence of *Torreya nucifera* is modified by a new conception based on the morphological character of the young abnormal infructescence (Fig. 2). And a study of flower composition, false fruit and cones of *Cephalotaxus Harringtonia*, and *Sciadopitys verticillata* is performed.

3) The male flowers of Japanese *Juniperus* spp. (= Sect. *Oxicedrus*) are composed of two forms of stamen provided with deltoid appendage at the apex and stamen without it. Therefore, we can distinguish them from the typical forms of common junipers (Fig. 6, Plate 8).

4) The tree form of natural hybrid *J. conferta* × *rigida* is the stand-up form, but we can easily distinguish it from *J. rigida* by the ripening habit and morphological character (Plate 6).

