

邦産ハンノキ属の植物分類・地理学的研究（第Ⅲ報）

世界全種の分類および各節の分布

村 井 三 郎⁽¹⁾

目 次

I	はじめに	2
II	分類拠点の基礎的研究	2
	1. 花枝に関する研究	2
	2. ♂♀花の形態に関する研究	11
	3. 球果とタネに関する研究	14
	4. 分類拠点研究のまとめ	18
III	分類体系の再吟味	19
	1. 前報資料による再吟味	19
	2. 新資料による再吟味	23
	3. 体系の吟味	24
	Gen. <i>Betula</i> カンパ属	26
	Gen. <i>Alnus</i> ハンノキ属	26
	Subgen. <i>Alnaster</i> ミヤマハンノキ亜属	27
	Subgen. <i>Gymnothyrus</i> ハンノキ亜属	27
IV	全種の分類および交雑種	28
	1. 全種の分類	28
	GENUS <i>ALNUS</i> EHRHART	29
	2. 交雑種	59
	a. 節内交雑	59
	b. 節間交雑	62
	3. 染色体資料による吟味	65
V	各節の地理分布	70
	1. 節別の吟味	70
	2. 総合的吟味	79
	3. Gen. <i>Alnus</i> における日本の位置	89
VI	本研究のまとめ	95
	文 献	100
	Résumé	101

(1) 林業試験場東北支場育林部兼東北林木育種場長

I はじめに

第 I 報¹⁾においては、日本産高木性ハンノキ 3 種 + 1 交雑種の形態学的比較から地理分布、名称の整理にわたって報告したが、第 II 報²⁾においては前報以外の日本産低木性ハンノキ 8 種 + 3 交雑種の形態比較から地理分布、名称の整理にわたって報告したほか、従来の分類体系上、科 Fam. から種 Sp. にいたる間の体系の吟味をなし、今まで Subfam. *Betuleae* には、Gen. *Betula* と Gen. *Alnus* の 2 属が所属していたのみであったが、ミヤマハンノキ——ヤシヤブシ群は、Gen. *Betula* と Gen. *Alnus* の中間に位置する独立した Gen. *Alnaster* となりうると考えたので、その精細をあわせ報告したものであった。

本第 III 報においては、前两報による日本産ハンノキ 11 種 + 4 交雑種を基礎として世界のハンノキを調べて比較した場合、これらをはたしていかなる位置に当たるものであるかを吟味しようとし、まず科から種の間を介する分類体系に再検討を加えて、最も穩当と考えられる体系を確立することとした。このため、属分類、亜属分類、節分類の根拠確立を検討したのち、各節に属する既知の種を全世界にわたって検定し、さらに各節別に地理分布に検討を加えたのち、ふたたび日本産ハンノキ群に逆もどりして、この群に対する日本の位置に検討を加えることとした次第である。

本報を草するにあたり、まず 1961 年 Sweden の Göteborg Botanic Garden's Herbarium において、世界ハンノキ属の大部分の腊葉標本を見せていただいた故 Prof. B. LINDQUIST に最大の敬意を表するとともに、その機会を与えられた国有林野事業特別会計の上司、種々ご指導いただいた東大農学部教授猪熊泰三、国立林業試験場農林技官草下正夫、林 弥栄、ならびに欧州産の材料を提供された Sweden の Dr. T. NITZELIUS, Finland の Dr. L. KÄRKI, Denmark の Prof. C. SYRACH LARSEN & Dr. P. C. NIELSEN, W-Germany の Dr. H. H. HEITMÜLLER, Dr. R. SCHMIDT, Prof. E. ROHMEDE & Dr. R. PLOCHMANN, Switzerland の Prof. A. KURTH. & Dr. E. MARCET, Italy の Dr. E. GIORDANO の諸氏および北米産の材料を提供された Dr. J. L. CREECH, Dr. C. H. OSTROM & H. H. FISHER, Dr. R. W. COWLIN & B. O. MULLIGAN の諸氏に敬意を表する。さらに取りまとめに協力いただいた農林省東北林木育種場野口常介、田淵和夫両技官、その他の各位に対し、謝意を表するものである。

II 分類拠点の基礎的研究

ハンノキ群の分類拠点は種々あることは当然であるが、植物分類学における重要拠点は、繁殖器官であるから、それを吟味することとし、その器官のうちでは、まず花枝につき、次に♂花、最後に球果とタネを比較吟味することとした。

比較の対象は、世界の全種を網羅できなかったから、手もとで集められる範囲のもの（それは直接調査できたものが大部分であるが）、および文献によったものも含まれている。

1. 花枝に関する研究

花枝とは、♂花と♀花を着ける枝を指すのは当然であるが、厄介なことには *A. cremastogyne* のごとく、♂♀花とも春に出現してすぐに開花し、秋までにタネの成熟するものもあれば、*A. hirsuta* のごとく、♂♀花は秋に枝端に近く出現して越冬し、早春開花しその秋までにタネの成熟するものもある。また、*A. pendula* のごとく、♂花は秋に頂端に出現し、越冬して春に開花し、♀花は冬期間冬芽内に隠れて春に開葉とともに出現開花し、秋までにタネの成熟するものもある。

まず調査対象種の花枝を、各種につき2季節に分けて模式的に図化したものを示せば、Fig. 1~Fig. 15のごとくである。次に各種につき、♂花の位置と数、♂花梗の有無、♂花穂の下部ともなう苞葉の出現期と開花期における状態、♀花の位置と数、♀花穂の下部ともなう苞葉と♀花穂自体ともなう苞葉を、出現期と開花期に分けて調べ、さらに花枝における成長点の所在を冬芽により長枝と短枝にわけて調べた結果を表にまとめたものが、Tab. 1. である。なお同表では比較のため、*Betula* としてシラカンバ *B. platyphylla-japonica* を代表せしめ追記してある。

本表において、♂花の位置と数について見れば、♂花穂は頂端に1個、その直下腋部に1個ずつ数段互生し、全体として総状になるのが普通の形であり、12. *A. crispa* と 13. *A. pendula* では頂端に2個の

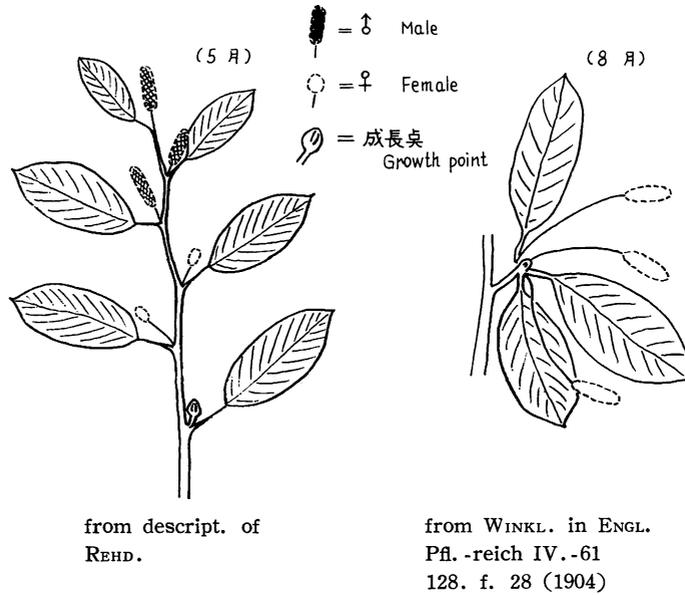


Fig. 1 *A. cremastogyne* の花枝
Flower branchlets of *A. cremastogyne*.

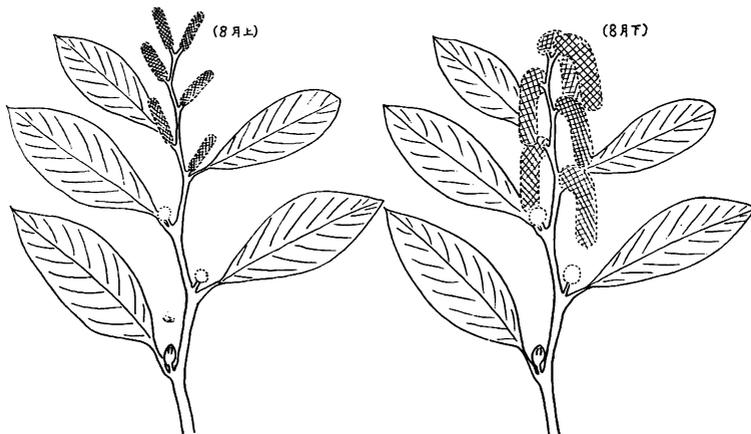
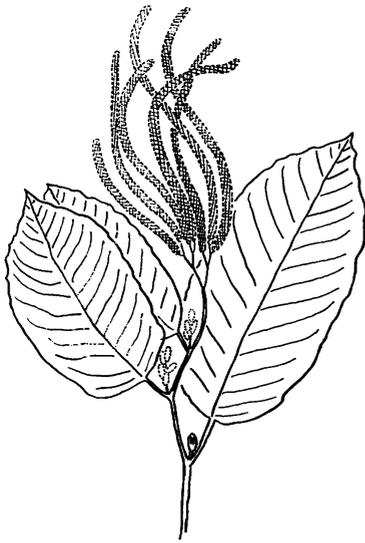


Fig. 2 *A. maritima* の花枝
Flower branchlets of *A. maritima*.



from WINKL. in ENGL.
Pfl.-reich IV. -61
109. f. 25 (1904)

Fig. 3 *A. nepalensis* の花枝
Flower branchlets of *A. nepalensis*.

ものを含み, 14. *A. Sieboldiana* と 15. *Betula* では 3 個のものを含む。ことに 12. *A. crispa* では, その直下の腋部に 1 個をとまうことが多く, これらの大部分は, それ以下の腋部の下部には 3 花を生じない。最も特異なものは, 14. *A. Sieboldiana* で, 頂端に 2~3 個を生ずるものもあれば, 腋部に 1 個ずつ数段生ずるものもある。要するに大部分のものは, 1 個ずつ互生して枝端に生ずるが, 最後の *Alnaster* 群 + *Betula* の 4 者は, 頂端に 2~3 個生じ, *A. Sieboldiana* を除いて腋部に下がらないのが一般である。

♂花梗の有無について見れば, 11. *A. rubra* 以上の *Alnus* 11 種は有のもののみで, 12. *A. crispa* 以下の *Alnaster* 群 + *Betula* 4 種は無のもののみである。この特徴は, 顕著なものと信ずる。

♂花穂の基部にともなう苞葉の出現期と開花期における状態は, 3. *A. nepalensis* と 11. *A. rubra* の 2 種は, 出現期の状態が文献上では不明ながら, 1. *A. cremastogyne* のみは, 両期に葉があり, それは同一物である。2. *A. maritima* では両期とも上部無葉, 下部有葉であり, 前者同様に同一物をさす。3. *A. nepalensis* は, 開花期は無葉である。4. *A. japonica* と 5. *A. cordata* では出現期は苞を有し, 開花期に無苞となる。6. *A. Fauriei* は, 出現期有葉, 開花期無葉である。7. *A. Inokumae* から, 11. *A. rubra* までの 5 種は, 出現期は上部に苞を, 下部に葉を有し, 開花期には無苞葉である。12. *A. crispa* と 13. *A. pendula* は出現期に頂端 2 個の♂花の 1 個に葉を有し, 他の 1 個には苞を有するが, 15. *Betula*

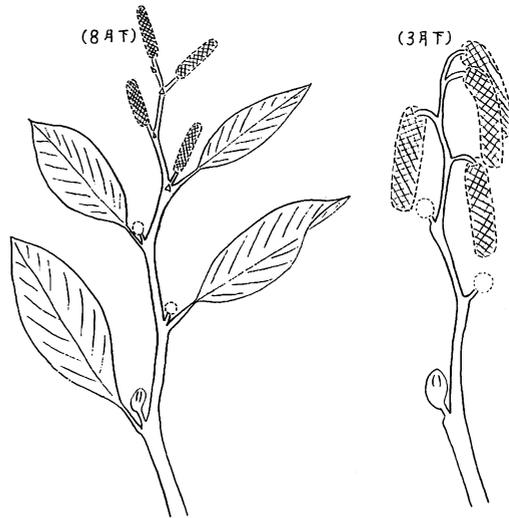
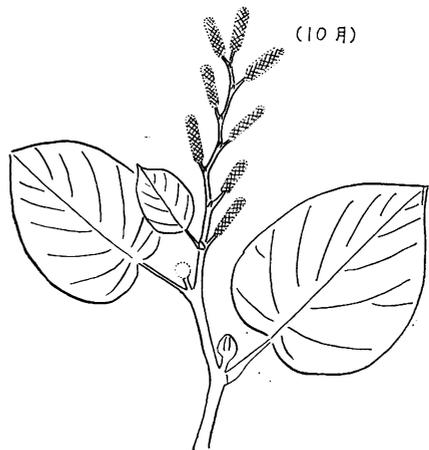


Fig. 4 *A. japonica* の花枝
Flower branchlets of *A. japonica*.



from WINKL. in ENGL.
Pfl.-reich IV. -61
111. f. 26 (1904)
Fig. 5 *A. cordata* の花枝
Flower branchlets of *A. cordata*.

Table 1. ♀♂ 花の外形比較
Comparison of external form of male and female flowers.

	♂花位置・数 Situat. & numb. of ♂ fl.	♂梗 Stalk of ♂	苞葉出現期 Appear. period of leaf & bract	開花期 Flower period	♀花位置・数 Situat. & numb. of ♀ fl.	苞葉出現期 (花穂) Appear. period of leaf & bract	開花期 (花穂) Flower period	成長点 Growing point
1. <i>A. cremastogyne</i>	頂1+腋1数段	有	葉上無葉, 下葉	葉上無葉, 下葉	腋1数段	葉—	葉—	腋下(頂)
2. <i>A. maritima</i>	頂1+腋1数段	有	—	—	腋1数段	葉—	葉—	腋下
3. <i>A. nepalensis</i>	頂1+腋1数段	有	—	無葉	腋数, 数段	葉(無)	葉(無)	腋下
4. <i>A. japonica</i>	頂1+腋1数段	有	苞	無葉	腋2, 数段	葉—	無—	腋下
5. <i>A. cordata</i>	頂1+腋1数段	有	苞(下葉)	無葉	腋2, 数段	葉—	無—	腋下
6. <i>A. Fauriei</i>	頂1+腋1数段	有	葉	無葉	腋数, 数段	葉(葉苞)	無(無)	腋下
7. <i>A. Inokumae</i>	頂1+腋1数段	有	上苞, 下葉	無葉	腋数, 数段	葉(苞)	無(無)	腋下
8. <i>A. hirsuta</i>	頂1+腋1数段	有	上苞, 下葉	無葉	腋数, 数段	葉(苞)	無(無)	腋下
9. <i>A. glutinosa</i>	頂1+腋1数段	有	上苞, 下葉	無葉	腋数, 数段	葉(葉苞)	無(無)	腋下
10. <i>A. rugosa</i>	頂1+腋1数段	有	上苞, 下葉	無葉	腋数, 数段	葉(苞)	無(無)	腋下
11. <i>A. rubra</i>	頂1+腋1数段	有	—	無葉	腋数, 数段	葉(苞)	無(無)	腋下
12. <i>A. crispa</i>	頂1+腋1数段	無	葉および苞	無葉	腋数, 数段	—	無(葉苞)	腋下
13. <i>A. pendula</i>	頂2	無	葉および苞	無葉	腋数, 数段	—	無(苞)	腋下
14. <i>A. Sieboldiana</i>	頂2~3または腋1数段	無	葉	無葉	腋1, 数段	—	無(苞)	頂芽または腋下
15. <i>Betula</i>	頂3	無	葉苞	無葉	腋1, 数段	—	無(葉苞)	腋下(頂)

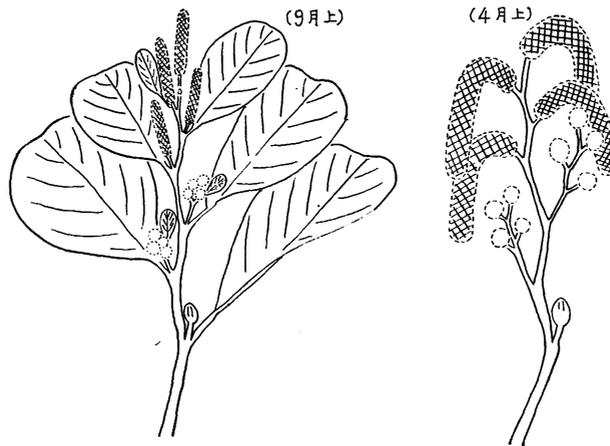


Fig. 6 *A. Fauriei* の花枝
Flower branchlets of *A. Fauriei*.

では、3個の♂花にはそれぞれ苞を有し、原則として葉を有しないととも開花期は無苞葉である。14. *A. Sieboldiana* は出現期に頂端の2~3個のものは1葉か2葉を有し、腋部のものは有葉、開花期は無葉である。要するに、この15種では、出現期には1花穂には必ず苞かまたは葉をとまうのが原則のようである。それが15種ともに冬期落葉する夏緑樹であるため、出現期と開花期とが年内の繁葉期にあたるものは、開花期にも葉を有し、越冬するものはすべて、苞や葉が剥落して無葉となるものと考えられる。この性質も15種を細かくグルーピングする場合のたいじな特徴となり得ると信ずる。

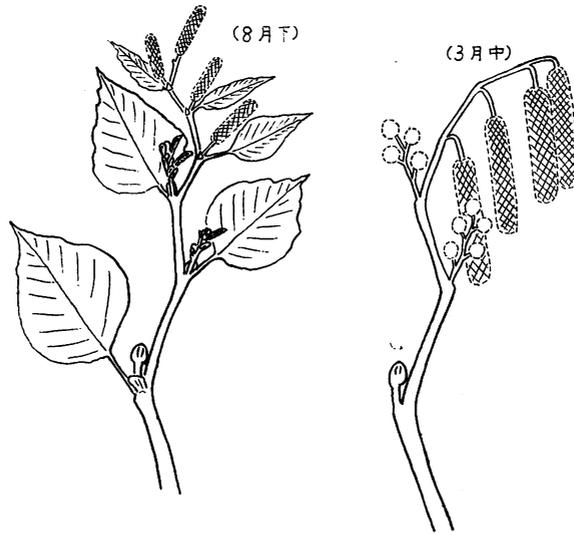


Fig. 7 *A. Inokumae* の花枝
Flower branchlets of *A. Inokumae*.

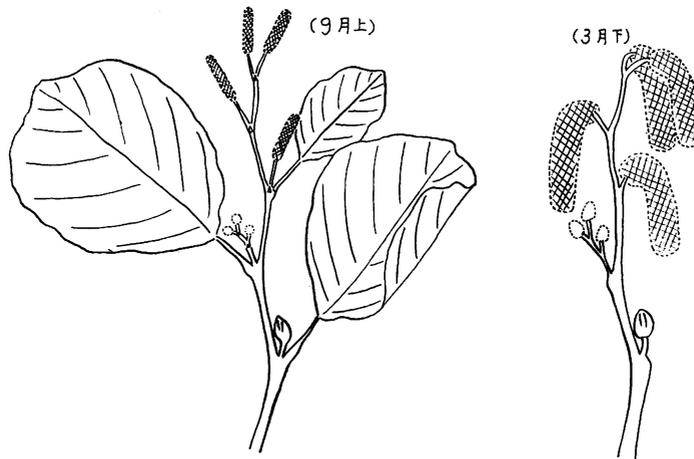


Fig. 8 *A. hirsuta* の花枝
Flower branchlets of *A. hirsuta*.

♀花の位置と数についてみれば、15種ともに腋部に生じ大部分は2個～数个集まって数段に生ずるけれども、最初の1. *A. cremastogyne*, 2. *A. maritima* と最後の14. *A. Sieboldiana* および、15. *Betula* の4者が、♀花穂1個ずつ腋部に数段生ずるようである。すなわち同表の最上段と中段の大部分と最下段の3者は、それぞれ異なる性質を有するので、分類拠点となりうるはずである。

♀花穂の基部にともなう苞葉と♀花穂自体にともなう苞葉とを、出現期と開花期に分けて調べた結果は、♀花穂の葉は出現期と開花期の異なる大部分の11種については正常に調べられるが、12. *A. crispa* 以下の4種は、出現期と開花期を同期とみなすので、開花期にのみ記した。この点12. *A. crispa* 以下の4種は、たいへん異なるものである。この4種を除いた11種の♀花穂出現期の苞葉は、すべてが完全葉を基部にともなっている。それに反し、♀花穂自体には単立するものを含めても、最初の5種には苞も葉

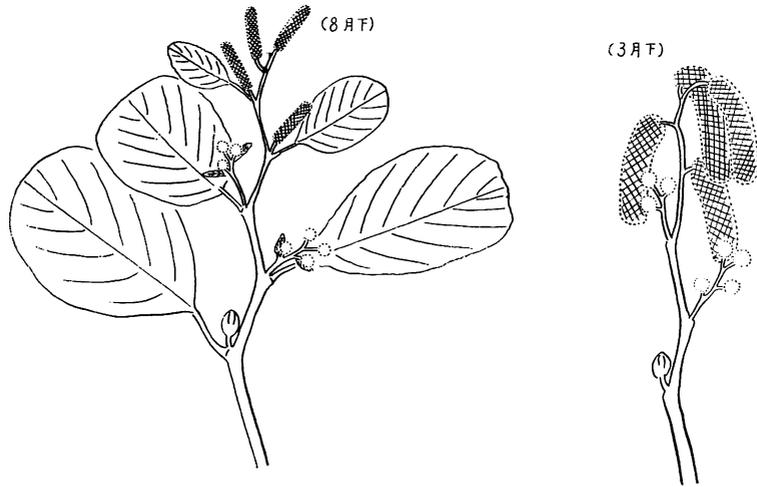
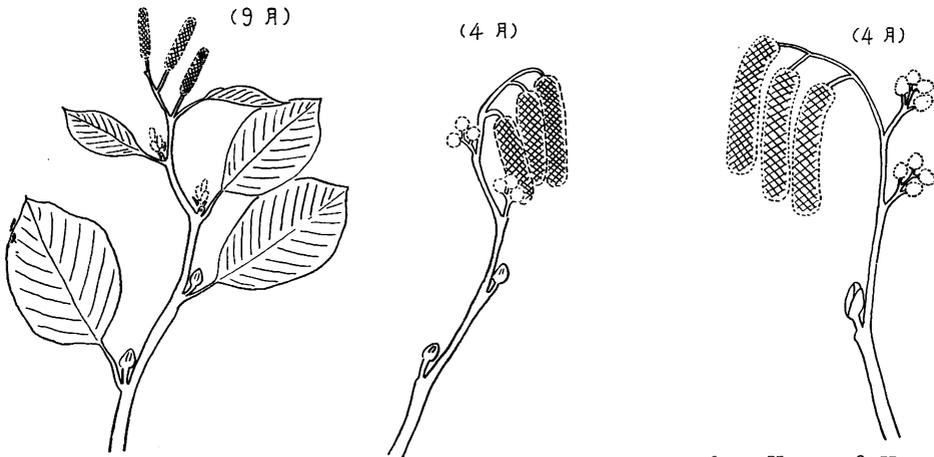


Fig. 9 *A. glutinosa* の花枝
Flower branchlets of *A. glutinosa*.



[*A. incana* (non MOENCH) BROWN,
Tr. NE Unit. St. 192 (1938)]
Fig. 10 *A. rugosa, americana* の花枝
Flower branchlets of *A. rugosa, americana*.

from HARLOW & HARRAR,
Text. Dendr. 294. f. 126 (1937)
Fig. 11 *A. rubra* の花枝
Flower branchlets of *A. rubra*.

もともなわれないが、6. *A. Fauriei* 以下の6種は数個の♀花穂が集まるので、その基部に苞か葉、または両者をともなうもののみである。次に開花期における全体の苞葉は、最初の3種のみが基部に葉を有し、他の12種は葉を有しない。開花期の♀花穂自体は最初から大部分の11種が苞すら有しないのに反して、最後の4種は必ず苞をとめない、ことに12. *A. crispa* と15. *Betula* は葉さえともなっている。すなわち、この項でも同表の少なくとも最上段と中段と最下段とは異なるようである。

花枝における成長点、すなわち冬芽がどこに形成されるかを調べたところ、ほとんど全部のものが♀花の直下すなわち先端に花またはその群、そのすぐ下に♀花またはその群をとめない、これらの直下に成長点=冬芽を形成するものが多く、それらが一般形のようなものである。ただし例外として1種だけ14. *A.*



Fig. 12 *A. crispa*, subsp. *Maximowiczii*
Flower branchlets of *A. crispa*-*Maximowiczii*.

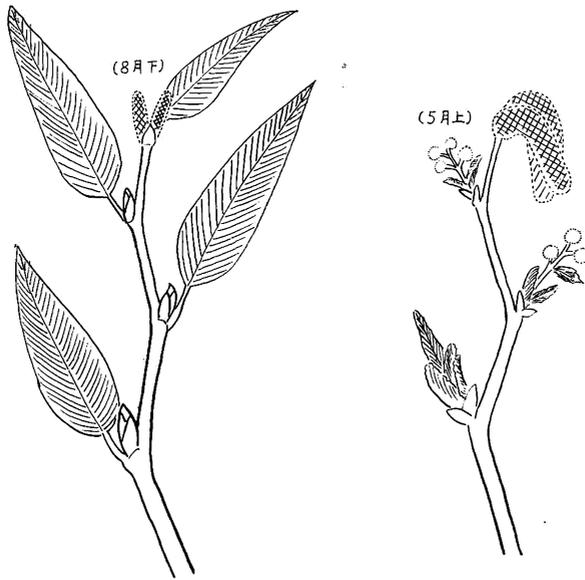


Fig. 13 *A. pendula* の花枝
Flower branchlets of *A. pendula*.

Sieboldiana は、頂端 2~3 個の ♂ 花穂をつけた場合にもさらに頂芽を有するものがあり、あるいは頂端は ♂ 花群で、その下に腋芽として成長点があり、そのさらに下に ♀ 花群を有するものもあり、また一般同様に上に ♂ 花群、その下に ♀ 花群、その直下に腋芽としての冬芽を有するものまでである。以上は長枝についてみたのであるが、♀ 花穂が短枝をなす場合もまれに存在し、その短枝上に冬芽を形成するものが 1. *A. cremastogyne* と 15. *Betula* で知られている。*Betula* の他種にはこの性質が顕著であるけれども、

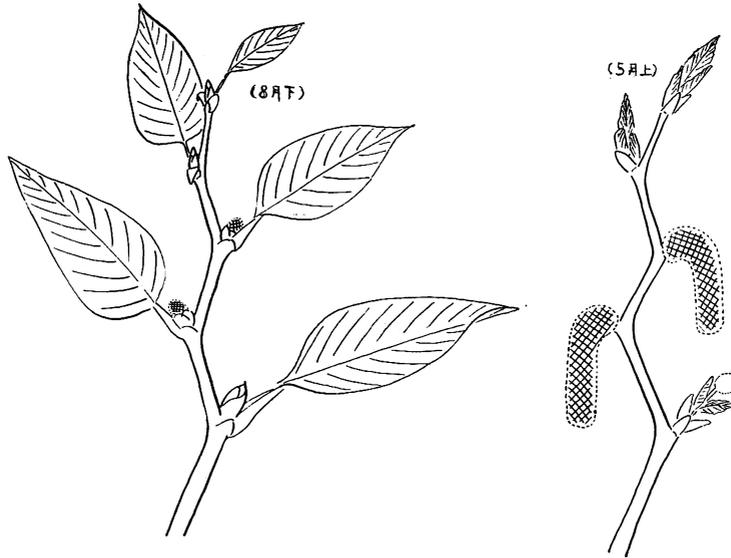


Fig. 14 *A. Sieboldiana* の花枝
Flower branchlets of *A. Sieboldiana*.

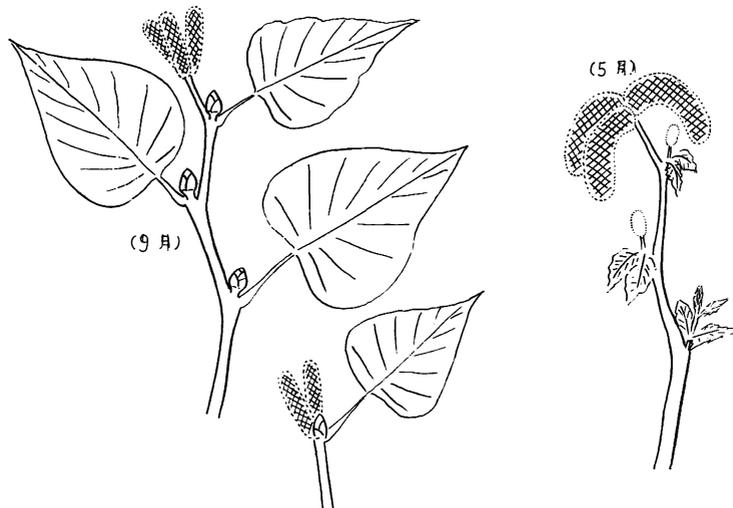


Fig. 15 *Betula platyphylla*, v. *japonica* の花枝
Flower branchlets of *Betula platyphylla-japonica*.

Alnus では短枝に♀花や冬芽を生ずるのが例外的に存するようである。

以上の♂♀花およびそれらの苞葉を調べた結果、♂♀花の出現期、開花期、種子成熟期が1年で全部終わるものから2年にわたるものまであり、それらの季節変化の関係を15種につき一覧表にしてみたのがTab. 2である。この表では第1年目を1の数字、第2年目を2の数字を用い、さらにそれぞれに四季内の一季を記したものである。

本表によれば、まず♂花の出現期には1年目の春のものが3種、1年目の夏のものゝ他の12種である。♀花の出現期はもっとも複雑で、1年目の春のものが3種、1年目の夏のものゝ8種、2年目の春のものが4種である。開花期も3者があり、1年目の春のものが1種、1年目の夏のものゝ2種、2年目の

Table 2. ♂♀ 花の季節変化 Seasonal-changes of ♂♀ flowers.

	♂ 出現期 Appear. season of ament	♀ 出現期 Appear. season of ♀ spike	開 花 期 Flower season	種子成熟期 Fruit season
1. <i>A. cremastogyne</i>	1 春	1 春	1 春	1 秋
2. <i>A. maritima</i>	1 春	1 春	1 夏	2 秋
3. <i>A. nepalensis</i>	1 春	1 春	1 夏	2 秋
4. <i>A. japonica</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
5. <i>A. cordata</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
6. <i>A. Fauriei</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
7. <i>A. Inokumae</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
8. <i>A. hirsuta</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
9. <i>A. glutinosa</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
10. <i>A. rugosa</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
11. <i>A. rubra</i>	1 夏	1 夏	2 春	2 秋
12. <i>A. crispa</i>	1 夏	2 春	2 春	2 秋
13. <i>A. pendula</i>	1 夏	2 春	2 春	2 秋
14. <i>A. Sieboldiana</i>	1 夏	2 春	2 春	2 秋
15. <i>Betula</i>	1 夏	2 春	2 春	2 秋

春のものが他の 12 種である。種子成熟期についてみるとふたたび単純となり、1 年目の秋のものが 1 種、残りの 14 種がすべて 2 年目秋である。

以上の季節変化により類別すれば、4 者となる。すなわち、1) 最上段の 1. *A. cremastogyne* が 4 季節ともに第 1 年目で終わっており、2) 次の 2. *A. maritima* と 3. *A. nepalensis* の両種は、最初の 3 季節が第 1 年目で、最後の季節のみが第 2 年目である。3) 中段の 4. *A. japonica* から 11. *A. rubra* までの 8 種は、最初の 2 季節が第 1 年目で、あとの 2 季節が第 2 年目である。4) 最下段の 12. 以下、すなわち *Alnaster* 群と *Betula* の計 4 種は最初の 1 季節のみが第 1 年目で、あとの 3 季節は第 2 年目である。

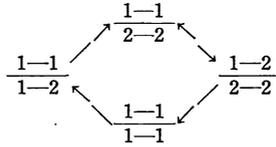
この関係をさらに簡単に模式化してみれば、 $\frac{\delta \text{花出現期} - \text{♀花出現期}}{\text{開花期} - \text{種子成熟期}}$ として、1 年目、2 年目の数字だけとし、四季を除けば次のごとくなる。

$$1) \frac{1-1}{1-1} \quad 2) \frac{1-1}{1-2} \quad 3) \frac{1-1}{2-2} \quad 4) \frac{1-2}{2-2}$$

この 4 者はきわめて顕著な性質であることはまちがいないが、この性質をもって、REHDER, A.³⁾のごとく亜属とする方法もあり、どの段階の分類拠点とするかに大きい問題がある。またこの現象に関し、発生—進化の過程を考へてみることも必要である。上表によれば、I 型 = $\frac{1-1}{1-1}$ と、II 型 = $\frac{1-1}{1-2}$ とは開花期が 3 か月ずれるほか、タネの成熟期が I 型が 6 か月、II 型が 13 か月以上もかかるので、その点が顕著に異なる点であり、II 型と III 型 = $\frac{1-1}{2-2}$ とは ♂♀ 花の出現期に 4 か月のずれがあるほか、開花期が 7 か月の差を生じ、かつ、タネの成熟期が 13 か月から 6 か月に短縮された点を異にし、III 型と IV 型 = $\frac{1-2}{2-2}$ とは ♀ 花の出現期に 7 か月のずれがあることが顕著な差異である。さらに IV 型と I 型とは ♂ 花の出現期が 7 か月ずれているだけで、すなわち IV 型の ♂ 花がもし前年中出現せずに、冬芽中に埋蔵されておれば $\frac{2-2}{2-2}$ となり、 $\frac{1-1}{1-1}$ と同じことになる。これらの類似関係をさらに模式化すれば次のごとくなる。

$$\frac{1-1}{1-1} \rightarrow \frac{1-1}{1-2} \rightarrow \frac{1-1}{2-2} \rightarrow \frac{1-2}{2-2} \rightarrow \frac{2-2}{2-2} \left(= \frac{1-1}{1-1} \right)$$

それでこの4個型は環状配置が可能であるから、環状に置いて進化の方向を示めせば次のごとくなる。



この式で $\frac{1-1}{1-1}$ 型が最も原始的であることは、Fam. *Betulaceae* の自然分科の系統進化上、その前に配置されている北半球の Ord. *Juglandales*, Ord. *Myricales*, Ord. *Salicales* 等がいずれも、 $\frac{1-1}{1-1}$ 型であることによって知られる。それゆえ、進化の方向について考えれば、 $\frac{1-1}{1-1}$ が基準になり、 $\frac{1-1}{1-2}$ を経て $\frac{1-1}{2-2}$ の極点に達するが、それから時によると $\frac{1-2}{2-2}$ に退化することもあるかも知れない、とする解釈がまず成立し、 $\frac{1-2}{2-2}$ を基準とした場合には、 $\frac{1-1}{1-1}$ に進化（これは退化かもしれない）して、前と同じに $\frac{1-1}{1-2}$ を経て $\frac{1-1}{2-2}$ まで進むのが一般であり、時には $\frac{1-2}{2-2}$ から直接に $\frac{1-1}{2-2}$ へ進化することもありうるとする解釈もまた成立するはずである。

要するに $\frac{1-1}{1-1}$ と $\frac{1-2}{2-2}$ とはほとんど等しく原始型であり、 $\frac{1-1}{2-2}$ が最も進化した極点で、 $\frac{1-1}{1-2}$ はその途中の型と解釈されるわけである。この考えに集団を当てはめてみると、 $\frac{1-2}{2-2}$ たる *Betula*+*Alnaster* 群から、 $\frac{1-1}{1-1}$ の *A. cremastogyne* 群に進み、それから $\frac{1-1}{1-2}$ の *A. maritima*+*A. nepalensis* 群を経て $\frac{1-1}{2-2}$ の *A. japonica*~*A. rubra* 群に到達するのが最も穏当な進化方向と、解釈すべきこととなる。この順序は矛盾を生じないので、穏当なものとする。

2. ♂花の形態に関する研究

♂花の形態、構造が重要要素であることは当然うなずかれるが、調べてみると各種ともかなり類似し

Table 3. 3 Gen. とした場合の ♂花の比較
Comparison of male and female flowers in case with 3 Gen.

		<i>Betula</i>	<i>Alnaster</i>	<i>Alnus</i>
♂花 Male-flower	花序 Inflorescens	柔荑	= 柔荑	= 柔荑 =
	花穂数 Ament numb.	1-3	= 1-3	× 1-5 ×
	小集花数 Cymes fl. numb.	3	= 3	= 3 =
	苞:小苞 Bract: Bractlet	1:2	× 1:4	= 1:4 ×
	花被 Perianth	1-4 全裂	× 4-5, 中一深裂	≐ 4 深裂 ×
♀花 Female-flower	花序 Inflorescens	穗状	= 穗状	= 穗状 =
	花穂数 Ament numb.	1-3	≐ 1-5	× 1-8 ×
	苞:小苞 Bract: Bractlet	1:2	× 1:4	= 1:4 ×
	子房数 Ovary numb.	3	× 2	= 2 ×
	花被 Perianth	なし	= なし	= なし =

類似性 = 等, ≐ 類似, × 異

ていることが知れたので、まず♂♀花の基本から調べるのが無難である。

対象となる集団はすべて、♂♀花の区別があり、それが同株に生ずるいわゆる♂♀同株のもののみである。

前報²⁾で *Betula*, *Alnaster*, *Alnus* の 3 属とした場合の♂♀花の概略を表示すれば、Tab. 3 のごとくである。

この表によれば、♂花においては 3 属のおおのに差があるものは花被の形くらいのもので、他に *Betula* と *Alnaster*+*Alnus* とでは小苞の数を異にし、*Alnus* と *Alnaster*+*Betula* とでは花穂数にすこしの差を生ずるのみである。また♀花においては、3 属のおおのに差を生ずるのは花穂数くらいのもので、*Betula* と *Alnaster*+*Alnus* とでは、小苞数と子房数とに差を生ずる。その他は 3 属とも♂♀花が類似しているものと感ずる。この表をさらに数字的に取り扱えば、まず 3 属全部等しい事項は♂の花序、同小集花数、♀の花序、同花被等であるから、これらを除外する。次に♂♀花共花穂が問題である。♂花では一応異同ははっきりしているが、♀花では扱にくい。ここでは仮に 1—3 と 1—5 とを差が少ないと解して一緒にし、1—8 と異なるとしてみた。この結果は♂♀とも 3 項目ずつ、計 6 項目のうち、*Betula*=*Alnaster* の項目は 2/6、*Alnaster*=*Alnus* の項目は 4/6 となり、*Alnus*=*Betula* は 0/6 となる。すなわち♂♀花の概略では *Alnaster* は *Betula* としたものよりは *Alnus* としたものに関係が密である。ことに *Alnaster* と *Alnus* との等しい形態が♂♀花ともに、苞と小苞の数値および花被と子房数という重要要素のみにあたることが注目される。

次に♂花の各部を比較するにあたり、文献を引用したものは、*A. incana* および *A. viridis* の両欧州種で SCHNEIDER, C.K.⁴⁾ によった。調査項目として花被の裂片、その紋様、花糸数およびその形、花糸の分岐基点等につき 15 種を調べたのが Tab. 4 である。

本表によれば花被裂片においては、1—10 間のものは大体 4 深裂、11—14 間のものは 4—5 中—深裂で

Table 4. ♂花の形態比較
Morphological comparison of male flowers.

	花 被 Perianth	花 被 紋 Pattern of perianth	花糸数(形) Filament numb.	花糸の基点 Fork point of filament
1. <i>A. maritima</i>	3~4 深裂	—	3~4 本(単一)	花被裂片の中央
2. <i>A. japonica</i>	4 深~中裂	紋様あり	4 本(〃)	〃
3. <i>A. trabeculosa</i>	4 深裂	1 稜線	4 本(〃)	〃
4. <i>A. serrulatoides</i>	3~4 深裂	1 稜線	3~4 本(〃)	〃
5. <i>A. Fauriei</i>	4 深裂	1 稜線	4 本(〃)	〃
6. <i>A. Inokumae</i>	4 深裂	1 稜線	4 本(〃)	〃
7. <i>A. hirs. hirsuta</i>	4 深裂	紋様あり	4 本(〃)	〃
8. <i>A. hirs. tinctoria</i>	4 深裂	1 稜線	4 本(〃)	〃
9. <i>A. glutinosa</i>	3~4~6 中~深裂	1 稜線	3~4 本(〃)	〃
10. <i>A. incana</i>	4 深裂	—	4 本(〃)	〃
11. <i>A. cris. Maxim.</i>	5 深裂	羽状紋	5 本(2 又)	小花の中央部
12. <i>A. viridis</i>	—	〃	—(〃)	〃
13. <i>A. pendula</i>	4 中裂	2 稜線	4 本(〃)	〃
14. <i>A. Sieboldiana</i>	4~5 深裂	1 稜線	4~5 本(2 又単一)	〃
15. <i>Betula platy.</i>	倒卵形全辺 (全裂)毛縁	羽状紋	2 本(2 又)	基部(中央部)

少し差がありそうであり、15の *Betula* は全裂で顕著に異なっている。なお、裂片数も全部一定のものではなく、3~4裂、時に6裂のものもあり、分裂の状態も深裂のものが多いが、中裂のものもあって一定していない。

花被紋様とは花被の内面の紋様で、1~10間では中央に1稜線のあるものが多いが、紋様あるものを含むのに対し、11~15間のものは、1稜線のものはずかに1種、他は羽状紋があったり、2稜線であったりするので、大部ちがうものようである。なお紋様は開花期の早期と晩期で、可視紋が異なるのではないか。すなわち早期には中央稜線のみ見え、晩期となれば紋様や羽状紋が見えてくるという変化を起こすのではないかと想像するので、あまり明りょうな区別とはならないのではなかろうか。

1小花、すなわち1花被内の花糸数は大体花被の裂片数と一致するから、花被の1裂片は1花糸を有するとするのが原則となりそうである。1~10間のものは3~4本（9. *A. glutinosa* の花被に6裂とこのがあるが、それは3裂で裂片間に小さい副裂片をそれぞれにともなうため6裂となっているので、花糸は3個の大裂片に1本ずつ生ずるにすぎないというのを観察している）、11~14間のものは4~5本で、これまた裂片数と一致している。特異なのは *Betula* で、全裂の1裂片に2本ずつ（別種で3本のものもある）の花糸を生ずるので、以上の群とは顕著に異なることが知られる。

花糸の形態は1~10間のものが明らかに単一で、先端に2葯をつけ、11~15間のものは花糸が2又して、それぞれに葯をつけているので、この両群は顕著に異なることを感ずる。ただし興味あるのは14. *A. Sieboldiana* でこの花糸には単一のものと2又したものが混在しているのを観察した。両者が混在することに対する解釈は2法がある。1法は雑種と解釈するもので、その場合は本種の属する *Alnaster* としたものと別の *Alnus* としたものと雑種に当たることとなる。染色体数の研究結果は後項で引用するが、この雑種解釈も現在のところ、可能性があるとみなければならぬ。第2法は本種は発生上最も原始的で、本種から正常に進化したものが *Alnaster* としてのヤシャブシ——ヒメヤシャブシ——ミヤマハンノキ群であり、別方向に進化したものが前報の *Alnus*、すなわちヤマハンノキ——ハンノキ群に当たると解釈するもので、この場合は両群の始祖種が本種に当たることとなるから混在するのが当然なこととなる。ただし、後項を合わせ考えれば、第1法の解釈の方が無難らしく感ずる。

花糸分岐の基点は、1~10間のものの一般では、花被裂片の中央に近い裂片中に着生点があり、ときに裂片中央に着生点のあるものも見られる。それに反し11~15間のものは、小花中央部から明らかに分岐しており、花被裂片の一部に着生点が見られないものが多い。この点もさきの *Alnus* と *Alnaster* とを区別した場合の、顕著な区別点となりうると信じている。

♀花の各部を比較するに当たり、文献を引用したものは花と同じであり、その調査項目は苞の形、小苞の形および数、花柱およびその色、苞の付属物等である。これは13種を調べたが、それをTab.5に示した。

苞の形では全形と先端形を記したが、形態は全種ともよく似ており、大体円形に近いものが多く、先端形も円味を帯びたものが多いといえるだけで、種の特徴にはなりえても、このうちから集団として抽出しえない。小苞の形は見る事ができたものと、できなかったものがあった。見る事ができなかったものは、開花の早期のものらしく感じられた。全形は円形に近いものが多いが、13. *Betula* は不整形をなすので、かなり異なるものである。先端形はやはり円味を帯びたものが多い。小苞の数ではほとんどが4個であるのに反し、13. *Betula* のみは2個であるので、顕著な差異が認められる。

Table 5. ♀ 花の形態比較
Morphological comparison of female flowers.

	苞 Bract	小苞(数) Bractlet (Numb.)	柱頭(色) Stigma(Color)	苞の付属物 Appendage of bract
1. <i>A. maritima</i>	円形～円頭	—	2 叉 (赤)	なし
2. <i>A. jap. arguta</i>	広卵形～円頭	橢円形～円頭 (4)	2 叉 (赤)	〃
3. <i>A. jap. japonica</i>	広卵形～円頭	—	2 叉 (赤)	〃
4. <i>A. Inokumae</i>	円形～鈍頭	—	2 叉 (赤)	〃
5. <i>A. hirs. hirsuta</i>	広卵形～鈍頭	円形～円頭 (4)	2 叉 (赤)	〃
6. <i>A. hirs. tinctoria</i>	広卵形～円頭	—	2 叉 (赤)	〃
7. <i>A. glutinosa</i>	円形～円—鈍頭	円形微凸頭 (4)	2 叉 (褐)	〃
8. <i>A. incana</i>	広卵形～鈍頭	円形～波頭 (4)	2 叉 (赤)	〃
9. <i>A. crispa. Maximowiczii</i>	円形～円頭	倒卵形～円頭 (4)	2 叉 (赤)	〃
10. <i>A. viridis</i>	広卵形～円頭	倒卵—橢円形～円頭(4)	2 叉 (赤)	頂端にあり
11. <i>A. pendula</i>	卵形～円頭	橢円形～截頭 (4)	2 叉 (白)	なし
12. <i>A. Sieboldiana</i>	卵形～鈍頭	—	2 叉 (赤)	頂端にあり
13. <i>Betula platyphylla</i>	橢円形～円頭	不整円状卵形～鈍頭(2)	2 叉 (赤)	〃

花柱は全部が 2 叉しており、いずれも剥落しがたくタネの成熟期にも 2 叉を識別することができるので、グルーピングの特徴とはなりえない。花柱の色はほとんど赤系統の色である。時に褐色のものや白色のものがあるが、種による差もありうる。ただし、開花の早期と晩期では異なるので、注意を要する点であろう。

苞の付属物は 1～8 間の前報 *Alnus* のものには全くみられないが、9 以下の 10. *A. viridis*, 12. *A. Sieboldiana* と 13. *Betula* にはこの付属物が見られた。この付属物は、腺質の円点である場合が多い。*Alnaster* としたものが *Betula* としたものに似ている特徴の一つであると解釈する。

3. 球果とタネに関する研究

まず前報²⁾の Gen. *Betula*, *Alnaster*, *Alnus* に関し、球果を比較してみると Tab.6 のとおりである。

この表中ハネ幅/タネ幅は、ハネの全幅/タネ幅である。これによっても果鱗苞部の数だけが全部同じなだけで、それを除けば他項目の全部は *Betula* と *Alnaster* には差が著しく 0/5, *Alnaster* と *Alnus* とはほとんど差がなく 5/5 であることが明らかである。また *Alnus* と *Betula* も 0/5 となり、関係がない。

これにより本研究では *Betula* を除外して、残りの Gen. *Alnaster*, *Alnus* としたものについて吟味することとする。

第 I 報¹⁾ Fig. 3 においては、*A. Inokumae*, *A. hirsuta*, *A. japonica* の 3 種および天然交雑種 × *A. Mayrii* の球果果鱗の苞部、小苞部の形を示し、第 II 報²⁾ Fig. 2 においては本邦産の全種、すなわち Gen. *Alnaster* としたもの 4 種、Gen. *Alnus* としたもの 7 種 (それには第 I 報分を含む) の果鱗苞部外面形態を図示してある。

果鱗は元来 ♀ 花開花時における大形の 1 個の苞部と、小形な 4 個の小苞が結合して発達したものであり、その腹面に 2 個のタネを蔵することはいうまでもないが、成熟時には果鱗腹面をみれば 4 個の小苞部が下部合着、上部分離して存するものであり、逆にこれを背面からみるときは 1 個の苞部が中央に存し、その奥に 4 個の小苞がならび、いずれも基部合着、上部分離しているのが知られる。これを球果表面すなわち外面からみれば、下に苞が頭著に存し、上に小苞部 4 個が連なる。これらは Fig. 16 のごとくであ

Table 6. 3属とした場合の球果とタネの比較
Comparison of strobiles and nuts in case with 3 Gen.

		<i>Betula</i>	<i>Alnaster</i>	<i>Alnus</i>
球果 Strobile	形 Form	円筒形 ×	卵形 ≒	卵—長卵形 ×
	果鱗裂 Lobe of fruit scale	3裂 ×	5裂 =	5裂 ×
	苞 Bract	1 =	1 =	1 =
	小苞 Bractlet	2 ×	4 =	4 ×
	質 Substance	草質 ×	木質 =	木質 ×
タネ Nut	ハネ幅/タネ幅 Wing width/seed width	1—8 ×	2—3 ≒	0—1 ×

る。腹面および背面からみた場合、扇状の鱗片をなすが、この扇の縦の長さは球果の上、中、下の位置により変化するけれども、表面=外面の形にはほとんど変化が認められないから、本報においては球果の外面から肉眼で観察しうる表面に主体を置いて吟味を行なわんとするものである。

果鱗の外面形を筆者が、Swedenの Göteborg Bot. Gard. その他で集め得た全種に付き、それぞれ類別したのが Fig. 17 であり、各型所属の種を列記すれば次のごとくである。

A型…苞部が大三角形をなすもの…*A. Inokumae*, *A. hirsuta*, *A. Matsumurae*, *A. glutinosa*, *A. incana*, *A. rugosa*, *A. serrulata*, *A. rubra*, *A. tenuifolia*, *A. oblongifolia*, *A. rhombifolia* 等の11種

B型…苞部が広心形をなすもの…*A. japonica*, *A. trabeculosa*, *A. nepalensis*, *A. nitida*, *A. orientalis*, *A. subcordata*, *A. cordata*, *A. maritima*, *A. jorullensis* 等の9種

C型…苞部が小三角形または五角形をなし、小苞部が角形をなすもの…*A. serrulatoides*, *A. Fauriei* の2種

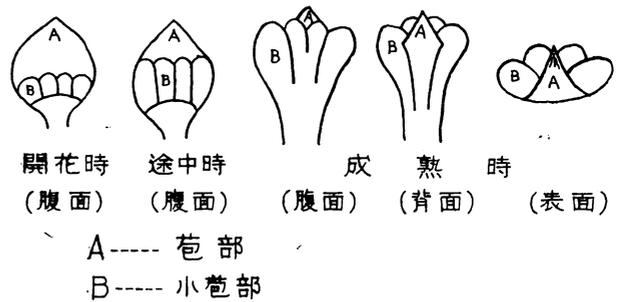


Fig. 16 果鱗苞部と小苞部の発達
Development of bract and bractlet of fruit-scales.

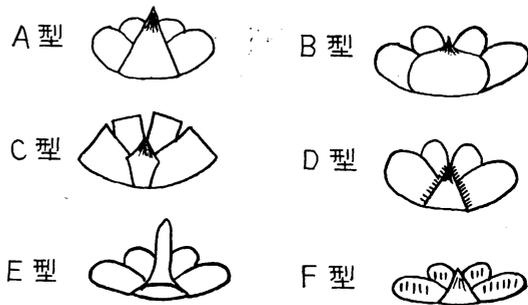


Fig. 17 果鱗外面形の類別
Classification of external forms of fruit-scale.

D型…苞部が中三角形をなし毛縁のもの…*A. cremastogyne*, *A. lanata* の2種

E型…苞部が長三角形をなすが、のち剝落して三角形となるもの…*A. Sieboldiana*, *A. firma*, *A. pendula* の3種

F型…苞部が三角形であるが、小苞部横長きもの…*A. crispera*, *A. viridis* の2種となり、この果鱗の苞部と小苞部の形態による類別はきわめて明りょうであり、顕著な特徴を有するものと信ずる。

以上より、これらの進化を考えてみることにする。まず球果果鱗の形態は、この集団が *Gen. Betula* と明らかに異なるほどの特異な、かつ顕著な形をしているため、他の *Fam. Betulaceae* の前に置かれる集団と比較しがたいように感じた。それで止むをえずこの集団の直前に位置づけられる *Gen. Betula* との比較にとどめる。

球果果鱗の諸形質を *Gen. Betula* とこの集団とにつき吟味した場合、Tab. 6 のごとき差異があり、どの形質を取っても類似点が少ないことは明らかである。無理に一致する形質をさがせば、E型のヤシャブシ群の果苞部が夏期において長三角形をなし、秋の成熟期までにはそれが脱落して三角形となる。すなわち、夏期には草質の長三角形をなしているのに、秋末までにはこの草質の部分が脱落して基部の木質の三角形を残すのみとなる現象から、E型群の果苞部には草質の部分があることを知り、一方 *Gen. Betula* の果苞部は全部草質であるので、この点に類似点があることを見いだした。

このことから、果鱗の形態上 *Alnaster* としたものの一部ヤシャブシ群が、*Gen. Betula* にいちばん近く、したがってこの集団のうちで最も原始的であることが知られた。次にE型に最も近いのはF型であるが、これはE型の秋形の小苞が低く横長くなったものにあたる。他の4型のうち、どれがE型またはF型に似ているかを調べれば、E型のうち *A. pendula* ヒメヤシャブシが秋には外面全体に微毛を密布し、苞が毛縁である点とD型の苞部外面周辺が毛縁である点とが似ており、E型からD型に変化した根拠とみることができる。この変化はきわめて著しい変化である。それはE型やF型に比べてD型は外面全形が横長くなく縦が大きくなっているからである。この縦の大きい形はD型のほか、A, B, C の3型がいずれも同型である。つぎには残り3型のうち、どれがD型に近いかの問題となるが、D型とA型とは形態がきわめて似ており、単に苞部を大きくして毛縁がなくなったとみることができる。そのつぎがA型からC型に変化するものとすれば苞部が著しく小形化し、小苞部が角形化したことになる。このD型→A型→C型の変化は比較的それぞれの変化が少なくて済むように感ずるけれども、はたして直接この変化が行なわれたのであろうか。逆に、間にC型がはいったとてはいけないうろうか。もしC型が間にはいったとすれば、D型から苞部が小さくなって毛縁を失ない、小苞部が角形化することが必要で、さらにC型からA型に変わるにはふたたび苞部が著しく大形化し、小苞部がふたたび円形化しなければならない。このD型→C型→A型の変化は前者に比べて、かなり複雑であるように感ずる。どちらが穏当かはなかなか決定しがたいけれども、地質時代における長期の変化には、簡単に見えたものよりむずかしく見えた方が案外スムーズに行なわれている現象がしばしば報告されているようなのでD型→C型→A型の方が現実に近いのではないかと感ずるようになった。最後にB型が残った。B型がどれにいちばん近いのか、これは全くきめがたい問題である。

本研究が全型(A→Fの6型)の開花時から結実時までの苞部の変化と小苞部の変化を精細に調べておれば、B型がどれにいちばんちかいかも推定しようと考えられるが、いまはその研究ができていないので

決定しかねるわけである。ただし、B型は発生がかなり古いという概念を筆者が持っているので、その概念を肯定していただければ、小苞部の形が円形でD型に似ているので、B型はD型から変化したものだとするのが無難と思われる。その場合でもD型の苞部が中形三角形毛縁から、B型の苞部が大形広心形無毛縁に変化した過程は不明のままである。以上の変化を模式化すれば



わり、類似形態に少しずつ変化していったものと解するとけである。

次にタネとハネの形態を類別すれば Fig. 18 のごとくである。

4個の模型それぞれに該当する樹種を配列すれば次のごとくである。

a型……タネの周囲にほとんどハネのないもの——*A. Matsumurae*, *A. trabeculosa*, *A. japonica*, *A. maritima*, *A. serrulatooides*, *A. Fauriei* 等の6種

b型……タネの周囲をハネが円形にかこむもの——*A. Inokumae*, *A. hirsuta*, *A. glutinosa*, *A. incana*, *A. rugosa*, *A. rubra*, *A. tenuifolia*, *A. rhombifolia*, *A. serrulata*, *A. cordata*, *A. subcordata*, *A. orientalis* 等の12種

c型……ハネは上部にやや広く、狭いやや矢はず形をなすもの——*A. nepalensis*, *A. nitida*, *A. cremastogyne*, *A. lanata* 等の4種

d型……ハネは明らかに矢はず形をなして幅広きもの——*A. Sieboldiana*, *A. firma*, *A. pendula*, *A. crispa*, *A. viridis* 等の5種

このタネとハネの形による類別もきわめて顕著である。なお、a型はハネがほとんどないが、見方によっては若干あるとの観察もできるので、その場合はb型と連絡することとなる。

以上を進化の面からみた場合、まず Fam. *Betulaceae* の属する Ord. *Fagales* の直前に配置されている Ord. *Juglandales* を調べれば、その Fam. *Juglandaceae* の原始属 Gen. *Platycarya*, Gen. *Pterocarya* 両属のタネが有翼であり、次の Ord. *Fagales* では最初の Fam. *Betulaceae* において最原始属たる Gen. *Betula* にはハネが確実にある。ことにそのうちの最原始節と考えられる Sect. *Betulaster* (SPACH) REG E ウダイカンパ節と、最進化節と考えられる Sect. *Humiles* KOCH ヒメカンパ節、または Sect. *Albae* (REGEL) PRANTL シラカンパ節は、ともに顕著に幅広いハネを有している。すなわち、ハンノキ集団より進化の進まない属、ことにその原始形には広いハネがあることとなる。それゆえ、本集団でも原始形は広いハネを有するものとして差しつかえないはずである。タネとハネとの関係ではハネ幅が広く、その上部が広まるほど原始形とみなしうると考えるので、d型→c型→b型+a型の順に進化したものと解したい。これを書き替えれば、

Alnaster 群 (ヤシャブシ——ミヤマハンノキ)→

Alnus 群 (ネパールハンノキ——シナハンノキ)→

Alnus 群 (ヤマハンノキ——ハンノキ)

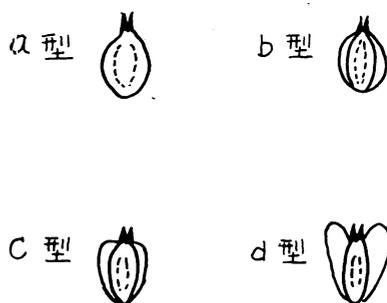


Fig. 18 タネとハネの形態類別
Morphological classification
of nut and wing.

の順序に進化したこととなる。

4. 分類拠点研究のまとめ

以上花枝, ♂♀花, 球果とタネの 3 項目を研究分析した結果, これらを分類学の拠点として使用する場合, 大分類単位と小分類単位とに分けねばならない。

まず前報で *Alnaster* としたヤシャブシ——ミヤマハンノキ群と, *Alnus* としたヤマハンノキ——ハンノキ群とが, 一緒にできないという差異点は,

♂花穂の位置と数, ♂花穂梗の有無, ♂花出現期の苞葉, ♀花開花期の苞葉, ♀花穂の数, 繁殖器官の季節変化, ♂花被の紋様, 花糸形, 花糸の分岐点, ♀花苞付属物の有無, 果鱗の苞形, タネとハネの関係

などの 12 項目があり, またこの両群は分けることができないとする一致点は,

♂花開花期の苞葉, ♀花穂の位置と数, 成長点の位置, ♂花花序, ♂小集花の数, ♂花の小苞数, ♂花被の裂片数, 花糸数, ♀花花序, ♀花の小苞数, 1 ♀花の子房数, ♀花の苞形, ♀花の小苞形, 花柱形, 球果形, 果鱗裂片数, 果鱗の素質

などの 17 項目,

すなわち分けるべきだとする根拠は 12 項目があり, 分けるべきでないとする根拠は 17 項目あるわけである。どちらが重要かという問題は, 研究者によって異なるところであろうが, この両群の上の大分類単位が後者であり, 下の小分類単位が前者であるとみるのが最も穏当な解釈とみなされる。

次は *Alnaster* 群, *Alnus* 群としたもののうちにも, それぞれ若干の小集団がありそうなので, まず *Alnaster* 群から吟味してみることにする。

本研究では *Alnaster* 群に *Betula* (代表としてシラカンバ *B. platyphylla*, v. *japonica* を取り上げていることは前項と同じ) を併記しているので, まず *Betula* との異同を吟味する。差異点は

♂花小苞数, ♂花花被の裂片, ♀花小苞数, ♀花子房数, ♂花花糸数, ♀花小苞形, 球果の形, 果鱗裂片数, 果鱗の素質, タネとハネの関係, ♀花開花期の苞葉

などの 11 項目があり, 一致点は次のごとくである。

♂花穂の位置と数, ♂花穂梗, ♂花の苞葉, ♀花穂の位置と数, 成長点, 繁殖器官の季節変化, ♂花花序, ♂花穂数, ♂花小集花数, ♀花花序, ♀花穂数, ♂花花被紋様, ♂花花糸形, ♂花花糸分岐点, ♀花苞形, ♀花花柱形, ♀花苞の付属物, 果鱗苞部数

などの 18 項目, すなわち *Alnaster* 群と *Betula* とは差異点が 11 項目, 一致点が 18 項目もあるという結果となった。前者同様, 一致点は上の大分類単位の根拠となり, 差異点が下の小分類単位の根拠とならなければならないことは当然である。この分類単位の大小と, 前者の大小とが同一単位とは考えられない。従来の分類学者の取扱いから, この両者は属が異なるほどの大差を見い出さねばならないから上記の差異点を重要視して吟味してみなければならない。このことについては次項でふれることとする。

さて *Alnaster* 群をさらに小集団に分けることができるかどうかを吟味すれば,

♀花開花期の苞葉, ♂花花被紋様, ♂花花糸数, 果鱗苞部, 果鱗小苞部, タネとハネ など 6 項目で, ミヤマハンノキ小群とヤシャブシ小群とを, 分けることができるようである。ただし, ヤシャブシ小群では *A. Sieboldiana* が特異な形質を有するがごとく感ずる。

次は *Alnus* 群である。この群と *Betula* との異同については吟味する必要を認めない。この群のうちか

ら、はたしていくらの小群を分けうるかが問題である。小群を分類する拠点となるのは次のごとくである。

繁殖器官の季節変化、♂花穂の苞葉、♀花穂の位置と数、♀花穂の苞葉、果鱗苞部と小苞部、タネとハネ、

の6項目であり、これらにより次のごとくに分けられる。精細はIVにゆずる。

- 1) *A. cremastogyne* 小群
- 2) *A. nepalensis* 小群—これには *A. maritima* がはいる。
- 3) *A. japonica* 小群—*A. cordata*, *A. trabeculosa*
- 4) *A. Fauriei* 小群—*A. serrulatooides*
- 5) *A. hirsuta* 小群—*A. Inokumae*, *A. glutinosa*, *A. incana*, *A. rugosa*, *A. rubra*

以上の研究から、発生→進化の過程を形態方面からまとめてみることにする。

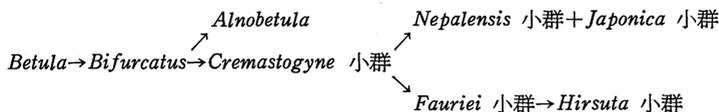
まず「♂♀花の季節変化」から次の過程が穏当と認められたわけである。

$$\frac{1-2}{2-2} \text{型} \rightarrow \frac{1-1}{1-1} \text{型} \rightarrow \frac{1-1}{1-2} \text{型} \rightarrow \frac{1-1}{2-2} \text{型}$$

この型を種類の集団にあてはめてみると次のごとくなる。

Betula+*Alnaster* 群 → *Cremastogyne* 小群 → *Nepalensis* 小群 → *Japonica* 小群 + *Fauriei* 小群 + *Hirsuta* 小群

次に「果鱗外形」は17頁記載のことから次の過程が穏当と認められた。



さらに「タネ型」についての過程は次のごとくである。

$$\text{Betula} \rightarrow \text{d型} \rightarrow \text{c型} \rightarrow \text{b型} = \text{a型}$$

この型に種類の集団をあてはめてみると次のごとくなる。

Betula → *Alnaster* → *Cremastogyne* 小群 → *Nepalensis* 小群 + *Japonica* 小群 + *Fauriei* 小群 + *Hirsuta* 小群

以上の4項目による発生進化過程を要約すれば次のごとく



となることが明らかである。

III 分類体系の再吟味

1. 前報資料による再吟味

第II報²⁾においては、従来 Gen. *Alnus* EHRH. として取り扱われたものを、Gen. *Alnaster* SPACH. と Gen. *Alnus* EHRH. とに2分すべきであるという意見を公表した。本報においては前項のごとく、花枝→♂♀花→球果とタネにわたって研究を行なったのであるが、その結果を参照して分類体系に再吟味をなすべきものと感ずるに至った。

まず、前報の資料にしたがって一応再検討すれば、Subfam. *Betuleae* を前報では Gen. *Betula*, *Alnaster*, *Alnus* の3属としたのであるが、その根拠は本報 Tab. 7のごとく、

Table 7. 3 属とした場合の形質比較
Characteristic comparison in case with 3 Gen.

	<i>Betula</i>	類似性 Similarity	<i>Alnaster</i>	類似性 Similarity	<i>Alnus</i>	類似性 Similarity
♂ 花 Male flower						
穂 梗 1 Ament stalk	短 or 無	≡	無	×	顕著に有り	×
花 糸 2 Filament	2 又	=	2 又	×	単 一	×
花 被 3 Perianth	4 全裂	×	4~5 裂	≡	4 裂	×
♀ 花 Female flower						
出現期 4 Appear period	当年春	=	当年春	×	前年秋	×
小苞数 5 Numb. of bractlet	2	×	4	=	4	×
子房数 6 Numb. of ovary	3	×	2	=	2	×
球 果 Strobile						
果 鱗 7 Fruit scale	草質 3 裂	×	木質 5 裂	=	木質 5 裂	×
苞:小苞部 8 Bract:Bractlet	1:2水平	×	1:4前後	=	1:4前後	×
種 子 Nut						
タネ:ハネ 9 Seed:Wing	タネ≧ハネ	×	タネ<ハネ	×	タネ>ハネ	≡
ハネ形 10 Form of wing	円 形	×	矢はず形	×	円 形	=
新 条 Shoot						
断 面 11 Section	円 形	=	円 形	×	三角形	×
冬 芽 Winter bud						
粘 性 12 Viscosity	乾	×	湿	×	乾	=
芽 柄 13 Bud stalk	なし	=	なし	×	あり	×
芽鱗数 14 Numb. of budscale	6 個以上	≡	6 個ぐらい	×	2 個	×
葉 Leaf						
側脈対 15 Pairs of later. vein	10対前後	×	12対以上	×	10対以下	≡
托 葉 Stipule						
形 16 Form	卵形鈍頭	=	卵形鋭頭	×	楕円形円頭	×
類似性 { = 等 ≡ 類似 × 異		= 7 : 5 × 9		= 5 : 11 × 11		= 4 : 12 × 12

♂花の穂梗, 花糸, 花被形, ♀花の出現期, 球果果鱗の苞部と小苞部の数と形, 1果鱗内のタネ数*
タネとハネの大きさ, ハネ形, 冬芽の粘性, 芽柄, 芽鱗数, 葉の側脈対数, 托葉形および今般新たに新
条の断面形

を追加して, これら 16 項目おのおのにおいて *Betula* と *Alnaster* が類似している項目は 7/16, *Alnaster*
と *Alnus* が類似している項目は 5/16, *Betula* と *Alnus* が類似している項目は 4/16 であり, このため
各形質を均等に考えた場合, *Alnus* を基準として *Alnaster* と *Betula* をみれば, それぞれ 4/16~5/16 だ
けの類似性があり, *Alnaster* を基準とすれば *Alnus* とは 5/16 の類似性があるが, *Betula* とは 7/16 の
類似性があることが明らかとなり, この考えからすれば, *Alnaster* は *Betula* と *Alnus* の中間に位する
顕著な属と考えたわけである。

調査対照項目が 16 個でよいかどうかは筆者としても自信がないが, 他の項目はほとんど 3 個の属それ
ぞれのうちで統一したものが認められなかったので, 16 個に限ったわけである。今後別の項目が発見さ
れる公算は大である。また 16 項目を全部平等の分類拠点と認めるか否かも, 意見が分かれるところと思
われる。重み付けを異にするというのが穏当な意見と思われるが, どの形質をどの程度の価値で認めるか

も、意見の相違をみることも当然なことである。ただし前報においては、全項目を平等にみなしたことだけをハッキリさせておく。

植物分類学の拠点は、植物系統学の ENGLER, A. & PRANTL, K.⁵⁾, ENGLER, A. & GILG, E.⁶⁾ 以来、池野成一郎⁷⁾, WINKLER, H.⁸⁾ もともに Fam. Subfam Gen. の分類拠点を ♂ 花の構造に置いているから、この考えからすれば Tab. 7 の 1~8 項から 1 と 4 を除いた 6 項目に重点が置かれることとなる。この 6 項目について吟味すれば、*Betula* と *Alnaster* は 1/6 だけ類似性が、*Alnaster* と *Alnus* は 5/6 だけの類似性があり、*Alnus* と *Betula* とは 0/6 で類似性が皆無ということになる。これだけをみれば、Subfam. を経て属に至る段階では、*Alnaster* と *Alnus* とは分けるべきでないということになる。別にこの Subfam. *Betuleae* を属に分ける場合、やはり *Betula* と *Alnus* だけでよいとする意見について、最も簡明に比較できるのは Fig. 19 のごとき花式図と考える。

本図で比較してみると、♂ 花については花被の裂片数は種によりかなり変化に富み、あまり重視できないから除くとして、最大の差異は小苞の数にある。これにより *Betula* は 2 個で *Alnaster* と *Alnus* は 4 個であるから、*Betula* だけ特殊である。次に ♂ 蕊の葯についてみれば、*Alnus* だけ 2 個の葯が接し（それは花糸が単一であるため）、他の *Alnaster* と *Betula* とは 2 個の葯が分離し（それは花糸が 2 叉するため）区別がつかない。それで ♂ 花では小苞の数が最大問題で、やはり *Betula* は特殊であり、他の 2 属のうち *Alnaster* は葯の分かれ方が *Alnus* と異なることとなる。

次に ♀ 花について比較してみると、*Alnaster* と *Alnus* とは全く区別がつかないが、*Betula* だけはそれらと比べて小苞の数が少なく 2 個、子房の数が多くて 3 個になっている。このため ♀ 花では小苞の数と子房の数とで *Betula* だけが特殊で、他の 2 属の *Alnaster* と *Alnus* とは同じであることとなる。

要するに花式図では、♂ 花、♀ 花を合計した場合 3 属のうち *Betula* だけが特殊で顕著な差があるが、*Alnaster* と *Alnus* とはほとんど区別がつかず、わずかに花糸の分かれ方に差があるのみといわざるを得ない。

花式図では以上のようになるが、それでは花式図に関係のない ♂ 花の穂梗、♀ 花の出現期、タネとハネ、新条の断面、冬芽の形質、葉の側脈、托葉形等はいかに取り扱うべきであろうか。

このうち、冬芽の形質については、諸先輩のうち SCHNEIDER, C. K.⁹⁾, REHDER, A.¹⁰⁾ が属分類の拠点

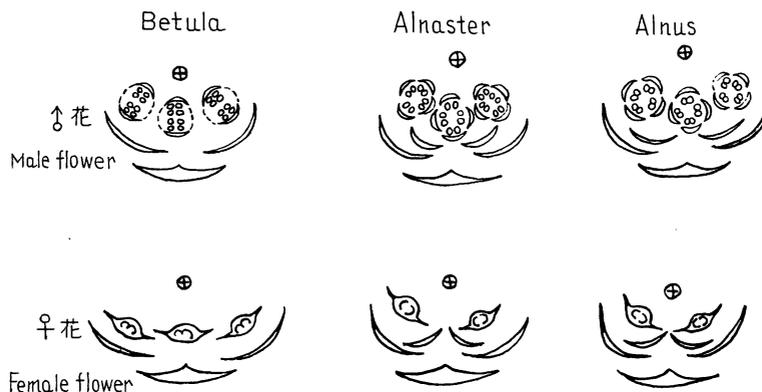


Fig. 19 3 Gen. とした場合の花式図
Floral diagrams as with 3 Gen.

として重要視し、♂花の穂梗の有無は、筆者が重要視すべきものとする。他の♀花の出現期は、やはり SCHNEIDER⁹⁾ と REHDER¹⁰⁾ が亜属の分類拠点に、タネとハネは REHDER¹⁰⁾ が亜属の拠点にあげている。葉の側脈対は、先輩はだれも使用していないから亜属の分類拠点として筆者にも若干の疑問が生じた。ただし、新条の断面形と托葉形とは、発生の起源に関係し、少なくとも亜属以上の分類拠点として筆者の提唱する形質である。

以上の結果、諸先輩にしたがい冬芽の形質を♂♀花の構造に追加して Tab. 7 の 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14 の 9 項目として再吟味すれば、*Betula* と *Alnaster* 間は 4/9, *Alnaster* と *Alnus* 間は 5/9, *Alnus* と *Betula* 間は 1/9 の類似性があることとなる。この結果、Tab. 7 における *Betula* と *Alnus* は明らかに異なるが、*Betula*, *Alnaster* 間と *Alnaster*, *Alnus* 間とは、類似性がほとんど同数（同程度）ということになる。すなわち *Alnaster* は、*Betula* と *Alnus* の中間に位する。冬芽を入れるか入れないかで、このように著しい差異を生ずる。もし諸先輩のごとく、♂♀花の構造と冬芽の形質を同程度に重視すれば、前報²⁾の 3 属として分けた体系が正しかったということに帰着する。

以上のように属分類の拠点として、1) 花式図のごとく♂♀花の構造のみによる方法、2) 諸先輩のごとく♂♀花の構造と冬芽の形質とを合する方法および 3) 筆者前報のごとく、総合的に Tab. 7 のすべてを均等視する方法等 3 者が現われたわけである。このうちいずれが正しいであろうか。

今かりにこの 3 者間の数値を、1 表にまとめて計をとってみることにすれば Tab. 8 のごとく、♂♀花の 6 項目は 3 者全部に現われて 3 倍されたことになり、冬芽の 3 項目は後 2 者に現われて 2 倍されたこととなる。また、他の 7 項目は、単一数値となる。この程度の重み付けは、必要なのではなからうか。この結果、*Betula* と *Alnus* 間の分子数値（類似性に当たる）を基準にしてみると、*Betula* と *Alnaster* 間は、その約 3 倍、*Alnaster* と *Alnus* 間はその約 5 倍の類似性があることとなる。

Betula と *Alnus* は進化の両極端と解するので、その類似性の少ないことは当然である。*Alnaster* と *Alnus* とが最も類似性に富んでいることは、従来同一属とされた点でもうなずけるにもかかわらず、*Betula* と *Alnaster* がかなり類似性に富んでいることは、否定できない事実となっている。この重み付けの数値は、穏当なのではあるまいか。

また別に Tab. 8 から、*Alnaster* と *Alnus* との類似性が、*Betula* と *Alnus* のそれに比し、約 5 倍もあることであるから、これは 1 属内に入れて、その属内での両極端の下部単位と解釈すべしという意見もでてよいはずである。類似性 1—3—5 の数値をみた場合、類似性 5 は分けるべきではなく、類似性 1 は分

Table 8. 3 属とした場合の数値吟味
Numerical investigation in case with 3 Gen.

	<i>Betula</i>	<i>Alnaster</i>	<i>Alnus</i>
♂♀花のみ (6 項) ♂ and ♀ flower	1/6	5/6	0/6
♂♀花と冬芽 (9 項) ♂ and ♀ flower and winter bud	4/9	5/9	1/9
総合 (16 項) Synthesis	7/16	5/16	4/16
計 Total	453/432 2.89 3	735/432 4.71 5	156/432 1 1

けるべきであるとする意見には不賛成の根拠を見だし得ない。類似性 3 をどちらに入れるべきかとなれば、それは大問題である。すなわち、 $5-3=2$ ($4.71-2.89=1.82$) と $3-1=2$ ($2.89-1.00=1.89$) とほとんど差がなく、ちょうど中間であるからである。仮りに 3 を 5 に組ませたとすると、*Betula*, *Alnaster*, *Alnus* の 3 属とした分け方は全く不要で、全部を一括した今までの Subfam. *Betuleae* が属名となるという結果となる。これはどんな分類学者でも賛成しかねるものがあるから、この仮定は失格である。次に 3 を 1 と組ませたとすると、3 属に分けたもののうち *Alnaster* と *Alnus* は分ける必要がなく、*Betula* は *Alnaster* とともに *Alnus* とも分けねばならないということになる。それは従来の分類学者の意見と一致するから、可能なわけである。

2. 新資料による再吟味

本報前項 II—4) において、第 II 報²⁾ で *Alnaster* としたものと、*Alnus* としたものととの差異点と一致点をあげた。また同項で、その *Alnaster* と *Betula* との差異点と一致点も併記してある。これらのうち *Alnaster* と *Alnus* との一致した形質を再掲してみれば、次の 17 項目である。

♂花——開花期の苞葉，花序，小集花の数，小苞の数，花被の裂片数，花糸の数

♀花——花穂の位置と数，花序，小苞の数，子房数，苞の形，小苞の形，花柱の形

球果——形，果鱗の裂片数，果鱗の素質，成長点

また *Alnaster* と *Betula* との差異ある形質は次の 9 項目である。

♂花——小苞の数，花被の裂片数，花糸の数

♀花——小苞の数，子房数，小苞形

球果——形，果鱗の裂片数，果鱗の素質

この両者の形質が、不思議にもきわめて似ていると感じたので吟味してみたところ、後者の 9 項目全体が前者と一致した項目であった。また前者の 17 項目中、約半数の 9 項目が一致したものであった。結局、後者の項目の全部が、前者に含まれているということになった。

この前後者の一致した 9 項目が最大の問題と感ずるが、それからはずれた前者の 8 項目にもまた、何かを意味するものがあるうけれども、ここでは一致した 9 項目を主として吟味することとする。

この 9 項目の内訳は、数値に関係するもの 6 項目、形態に関するもの 2 項目、質に関係するもの 1 項目であるので、数値の関係が最も多いことが知られた。さかのぼってみれば、前者は数—8，形—7，質—2 の計 17 項目となっていたわけである。9 項目中、数値が 6/9，形態が 2/9，質が 1/9 であり、そのうち形態は♀花の小苞の形と球果の全体形の両者で、また質は球果の素質のみであるから、このあとの 3 者、すなわち 3/9 はまず除外して数値について精査してみると Tab. 9 のごとくなる。

この表によると、*Betula* は他の 2 者に比べて、全般に数値が小さく、わずかに♀花子房数が多いのみである。それに反し、*Alnaster* と *Alnus* とはともに数値が大きく、わずかに♀花子房数が少ないのみであり、かつこの両者は、♂花の花被裂片数と花糸数とで 5 と 4 の差があるのみである。ただし、この差とて *Alnaster* では 4 と 5 とがあり、*Alnus* では 3 と 4 とがあつて、ともに 4 が共通であるから、この両者は明らかな差異とはいえず、*Betula*, *Alnaster*, *Alnus* の 3 者間では、繁殖器官の細かい部分の数値において、*Betula* は明らかに異なるが、*Alnaster* と *Alnus* とはほとんど差異がないと断ぜざるを得ない。

さて前項 Fig. 19 の花式図においても、*Betula* は *Alnaster* と *Alnus* に比べて♂♀花とも小苞数が少なく、♀花の子房数が多かつたし、*Alnaster* と *Alnus* とはわずかに花糸の形により、葯の状態が異なる

Table 9. 3 属とした場合の数値比較
Numerical comparison of flower parts in case with 3 Gen.

	<i>Betula</i>	<i>Alnaster</i>	<i>Alnus</i>
♂ 花 Male flower			
小苞数 Numb. of bractlet	2	4	4
花被裂片数 Lobe numb. of perianth	1	(4—)5	(3—)4
花糸数 Numb. of filament	2	(4—)5	(3—)4
♀ 花 Female flower			
小苞数 Numb. of bractlet	2	4	4
子房数 Numb. of ovary	3	2	2
球 果 Strobile			
裂片数 Numb. of lobes	3	5	5
計	13	25	23

のみであった。それが本研究により、さらに精細に検討され、その裏付けを得たわけである。

繁殖器官の以上のような異同により、分類体系上 *Betula* を属として取り扱うことは、異論の起こる根拠がなくなったと解される。前報で属に起用した *Alnaster* と *Alnus* が、はたしてそれぞれ属として良いかどうかを、もう一度振り返ってみることとする。

繁殖器官の差異を重要視して、属分類の根拠とするという ENGL. & PRANT.⁹⁾, ENGL. & GILG.⁹⁾, 池野⁷⁾, WINKL.⁸⁾ の意見には、分類学者は反対の余地がないと信ずる。その後 SCHNEID.⁹⁾, REHD.¹⁰⁾ が、冬芽の形質などという繁殖器官以外の形質の差異を、属分類の拠点に採用しはじめたから、以後の研究者、ことに筆者のような総合的に判断すべしなどという意見ができることになったので、やはり属の分類拠点は、ENGLER 時代までもどって、繁殖器官の差異に締めるべきものとするのが、現在の種、属を広く解釈する時代にふさわしいものと考えべきである。このため前報でだした Gen. *Alnaster* は本報でひっ込めて、それを Gen. *Alnus* に包含せしめることとする。

3. 体系の吟味

前報²⁾では Gen. *Alnaster* の起用という、分類体系上の大改革を公表したのであるが、その後それは少し極端に過ぎはしなかったかと心配しておった。本報上記各項の研究により、また植物分類学上の各単位は、できるだけ広義に解釈さるべきものであるという現段階のすう勢をもあわせ考えて、属分類の拠点は繁殖器官に絞るべきであるという結論に達したわけである。そのため前報の Gen. *Alnaster* は、広義の Gen. *Alnus* に包含される結果となった。しからば前報で Gen. *Alnaster* とした分類拠点は、どの分類単元に格下げしなければならないかが問題として起こってくる。

Gen. (属) の下部単位と Sp. (種) の上部単位とは、Subgen. (亜属) と Sect. (節) および Subsect. (亜節) の 3 者があり、研究者によってはさらに Ser. を使用している人もある。上記の研究により、さきに Gen. *Alnaster* としたものと Gen. *Alnus* としたものは差異が顕著で、繁殖器官でも数値を除いた

種々の差異を含み、かつ栄養器官の差異がより以上に顕著であるため、この分類単位は相当大きい分類単位に相当するものであらねばならない。筆者はその単位として Subgen. (亜属) を採用する。

前項のごとく諸先輩では WINKLER⁹⁾ が、♀花序の位置と数、♀花の出現期により 4 亜属 (本人は 4 Sect. としている) に SCHNEIDER⁹⁾ が冬芽の柄と芽鱗数、♀花序の出現期により 2 亜属に、REHDER¹⁰⁾ が冬芽の柄と芽鱗数、♀花序の出現期、タネとハネ等により 4 亜属に類別しているの、それぞれを亜属の分類拠点と考えたわけであるが、WINKL. や REHD. のごとく 4 個の亜属に分ける以前に SCHNEID. のごとく 2 個の亜属に分けねばならない場合の差異は今から考えれば、そんな少ない項目ではなく、上記のとおり、繁殖・栄養両器官を通じて、沢山の特徴が現われることを知ることができた。すなわち、前報の基礎

Table 10. 2 亜科の差異
Differences between 2 Subfam. in Fam. *Betulaceae*.

	<i>Betuleae</i>	<i>Coryleae</i>
♂ 花 Male flower		
所在部 Situation	頂生	腋生
小苞数 Numb. of bractlet	2~4	2
花被 Perianth	あり, 4 裂	なし
♀ 花 Female flower		
所在部 Situation	腋生	頂生
小苞数 Numb. of bractlet	2~4	0~2
花被 Perianth	なし	あり, 後総苞
球果 Strobile		
苞, 小苞 Bract & bractlet	宿存	脱落
総苞 Involucre	なし	顕著
1 果鱗タネ数 Nut numb. of 1 fr. sc.	2~3	2
タネ Nut		
形 Form	扁平	楕円形
ハネ Wing	あり	なし

Table 11. 2 属の差異
Differences between 2 Gen. in Subfam. *Betuleae*.

	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>
♂ 花 Male flower		
苞: 小苞 Bract : Bractlet	1 : 2	1 : 4
花被 Perianth	4 全裂	4 中~深裂
花糸 Filament	2 本計 8 本	計 4 本
♀ 花 Female flower		
苞: 小苞 Bract : Bractlet	1 : 2	1 : 4
小苞形 Form of bractlet	截形	円形
子房 Ovary	3 個	2 個
球果 Strobile		
形 Form	円筒形	楕円形
果鱗素質 Charact. of fr. scale	草質	木質
果鱗裂片 Lobe numb. of f. s.	3 裂	5 裂
タネ数 Numb. of nut	3 個	2 個

となる体系を、少し変えるだけで差異点には少し追加形質を入れ、前報 Gen. *Alnaster* としたものを Gen. *Alnus* の Subgen. *Alnaster* に、同 Gen. *Alnus* としたものを、本報の Gen. *Alnus* の Subgen. *Gymnothyrsus* にそれぞれ取扱いを変えるわけである。この体系は、SCHNEIDER⁹⁾ の 1906 年や、REHDER¹⁰⁾ の 1927 年に逆行するようにみなされるかもしれないが、決してそうではない。前報⁹⁾ 23 ページでも明らかにしたように、また本報の前項でもふれたように、♂♀花の出現期、開花期は、亜属を分けるだけの基礎とならないとの意見であるからである。

まず Fam. *Betulaceae* に属する 2 個の亜科には、前報⁹⁾ 24 ページで記載を与えたが、追加訂正して Tab. 10 のごときものとする。

次に Subfam. *Betuleae* の下には属として 2 個、すなわち *Betula* と *Alnus* を置くべきこととなるので、この両属には Tab. 11 のごとき差異がある。

なお、これでは生態的に不備であり、育種的に利用ができないので、その点をさらに精記すれば、次のごとくなる。

Gen. *Betula* カンバ属

♂花は前年 8 月下旬には明らかに出現(花粉母細胞の分裂期は 12 月?)、落葉期以後は顕著に目だつ。♂花序は柔荑状をなし、ほとんど無梗で、小枝の先端部に頂生、単立または 2~3 個懸垂す。♂花序の発生型は前年の当年生枝端を基本とし、葉をともしない場合は基部に苞をともしなう。この苞は落ちやすく、また当然秋末、落葉期には落下する。柔荑花序の一部を検すれば、1 個の褐色苞の下に 2 個の小苞をともしない、その下に 3 個の小♂花を集散状に生じて柔荑軸に連結する。1 小♂花は花被(萼)が 1~4 個に全裂し、♂蕊は 3~6 本、花糸は 2 叉して 1 花の葯の数は 6~12 個となる。翌春開花時までは冬期落葉のため、♂花序の基部の葉は落下する。

♀花は枝端を除いた主として腋芽に生じ、前年の間は出現せず、落葉期以後も冬芽中に潜在し、当年春 4 月上中旬開葉とともに出現して、開花(交配適期)は 4 月中下旬である。♀花も柔荑花序をなし、梗部を有す。小枝の側芽または短枝に 1 個、まれに 4 個まで生ずる。♀花序には基部に 2 個の葉をともしない、当年の成長点はなく、当年秋には果梗基部に冬芽を形成するが、翌春は短枝となるものが多い。1 小♀花を検すれば、外側に大形の苞があり、その基部左右に小形の計 2 個の小苞を生じて苞全体として 3 裂している。花被はない。その内側に 3 個の子房を蔵し、各子房は 2 本の花柱を開出する(この現象を♀花は 3 個苞腋に集散し、中央苞は大形で小苞を欠き 1 子房を有し、左右の♀花は苞を欠いて小形の小苞がそれぞれ 1 子房を有すると解釈する学者〔宮部、工藤〕もある)。

球果は円筒形、果梗を有し、果鱗は草質で 1 個、3 裂となり、中片は苞部に当たり、左右の側片は小苞部に当たる。うちに 3 個のタネを蔵する。タネはハネを有し、タネとハネの大きさは大—等—小である。ハネは円形、9 月下旬~10 月成熟する。

新条の断面は円形で、冬芽は粘性なく、芽柄もない。芽鱗数は多く 6 個以上。葉の側脈は 10 対前後のものが多く、托葉形は卵形鋭頭をなすか、またはない。

Gen. *Alnus* ハンノキ属

♂花は一般に前年 8 月下旬に出現する(花粉母細胞分裂期は 12 月?)。♂花序は柔荑花をなし有梗又は無梗で、必ず小枝の先端部に集まる。♂花序の発生期は一般に前年夏、枝端部に生じ、1 個の♂花穂は必ず基部に小形葉または苞を 1 枚ずつ生ずる。先端部のものは苞のみ、下部に移るにしたがい小形

葉から普通葉となる。先端部の苞は、托葉のみとなることもある。葉莖花の一部を検すれば、1個の褐色苞の下に4個の小苞があり、その下に3個の小♂花を輪生状に生じて葉莖軸に連結する。1小♂花は花被(萼)が4深裂し、♂蕊は4本、花糸は単一もしくは2叉で1花の葯数は8個である。

♀花は一般に♂花とともに前年8月下旬に出現する。開花は早く翌年の3月中旬～4月上旬となる。♀花も葉莖花序をなし、総状に集まるかまたは単立、梗部を有す。着生位置はほとんど♂花序の直下に、側芽状に数個または数段生ずる。花序には前年秋基部に小形葉または苞(托葉のみの場合もある)をとともなうが、越年により脱落する。♀花序は♂花序とともに、その基部には冬芽を形成せず、種子成熟の秋には♀花序群直下の冬芽が顕著となり、翌年その芽から伸長する。それゆえ、♂♀花群は伸長とは全く無関係のものである。1小♀花を検すれば外側に大形の苞があり、その基部の内部に微小の小苞4個を生じて、苞全体として5裂となる。花被はない。その内側に2個の子房を蔵し、各子房には2本の花柱を開出する(この現象を♀花は2個ずつ接し、1花は2小苞、1子房よりなるとする解釈もある)。

球果は槽円形、総状または単一、果梗を有し、果鱗は木質、扇状楔形、その頂部外面は内側に4個の小苞部が並び、外側に1個の大形な苞部があり、合して5裂する。小苞部の内側に2個のタネあり、タネには一般にハネがあるが、タネの方が大きい。時に無翼のものあり、9月中下旬成熟する。

なお一部当年春に♂♀花ともに出現して直後に開花し、当年秋には種子が成熟落下するもの、および当年春夏の候(6～7月)♂♀花ともに出現して8～9月に開花し、種子成熟は1年を要して翌年秋季に成熟落下するものなどを含む。これらの群と前年出現する一般群との共通点は、♂♀花穂出現期が同期という点である。また♂花は前年初秋に出現し、♀花は当年春に冬芽から出現し開花するものも含む。

一般形は新条の断面が三角形で、冬芽には粘性なく、芽柄顕著、芽鱗数は最も少なく2個、葉の側脈は10対以下、托葉形は槽円形円頭のものが多い。

以上で属までの段階を終えたので、次は亜属としての *Alnaster* と *Gymnothyrsus* に記載文を与えねばならないが、第Ⅱ報 25ページおよび71～72ページに記載の分の追加訂正である。まず精細文は次のごとくである。

Subgen. *Alnaster* ミヤマハンノキ亜属

繁殖器官の季節変化は、 $\frac{1-2}{2-2}$ 型である。♂花は前年夏に出現し葉および苞をとともなうが、これは冬に脱落する。枝端に双生または単生し、ときに上部の腋部に下がる。♂花穂には穂梗がない。花被(萼)は4～5、中～深裂し、内部に羽状紋あり、花糸は2叉、花糸の分岐点は1小花の中心部と一致する。

♀花は前年および冬は冬芽中にあり、春開芽とともに出現し開花する。開花時には基部に苞あり、ときに葉と苞あり、枝端を除いた上部に腋生、♀花苞部には付属物をとともなうものがある。

球果は槽円形一球形、果鱗の苞部は夏時には長三角形をなすも、その草質部は脱落しやすく、成熟時には三角形となるものが多い。

タネのハネは大きく矢筈形となり、タネより大きい。新条の断面は円形。冬芽は粘性、芽柄なく芽鱗数は6個くらい。葉の側脈数は10対以上のもの多し。托葉は卵形鋭頭である。

Subgen. *Gymnothyrsus* ハンノキ亜属

繁殖器官の季節変化は $\frac{1-1}{2-2}$ 型が最も多いが、 $\frac{1-1}{1-2}$ 型と $\frac{1-1}{1-1}$ 型を含む。すなわち、♂花と♀花はいずれも同期に出現する。

♂花は枝端に集まり、出現時には上部に苞、下部に葉をもつものが多いが、冬に落下する。花穂梗が

ばならない。属の下に2個の亜属 Subgen. を置くことは前項までで記載済みである。各亜属の下にそれぞれ若干ずつの節 Sect. を置くこととなるので、本項それぞれの項で記載することとする。なお種 Sp. の下は亜種 Subsp. までを当然記載するけれども、変種 Var. の記載については次の吟味をなした。

第II報²⁾ 55 ページにおいて、日本産ハンノキ類の葉の毛の有無を問題にし、有毛のものを変種 Var. としてその北方変種と考えることを報じた。すでに Imp. HIROHITO¹⁾ が那須地方において観察されたとおり、毛の有無や多少は個樹により差のあることは当然推察されるところであるが、全般的にみた場合、北方に多毛形が多く、南方に無毛形が多いという現象を認めて、それらを地域変種 Loc. Var. とする考えのもとに報告したのであったけれども、世界の全種を調べたところ、有毛変種の知られているものは次のとおりであった。

- A. firma*, var. *hirtella* SIEB. et ZUCC.
- A. crispa*, subsp. *Maximowiczii*, v. *sachalinensis* (KOIDZ.) M.
- A. crispa*, subsp. *mandshurica*, v. *pubescens* (BAR.) M.
- A. crispa*, subsp. *crispa*, v. *mollis* (FERN.) M.
- A. viridis*, subsp. *viridis*, v. *mollis* (BECK.) M.
- A. serrulatoidea*, v. *Katoana* (YANAG.) SUGIM.
- A. trabeculosa*, v. *Nagurae* (INOK.) MUR.
- A. subcordata*, v. *villosa* (REG.) WINKL.
- A. orientalis*, v. *Weissii* WINKL.

これら7種、9変種が知られていることがわかったが、種を大きく解釈するということと、Imp. HIROHITO の観察とはともに賛成であるので、上記9変種は Var. から品種 Form. に格下げして考えることとし、本報においては模種と一致するものと解釈しておく。

次に第I報¹⁾ の Tab. 3 と 5 とにより、*A. hirsuta* の南方変種 var. *tinctoria* と北方変種 var. *sibirica* (第II報²⁾ 68 ページで var. *hirsuta* と訂正してある) とが栄養器官のみならず繁殖器官にも差が認められるので、かかる場合は毛の有無とは無関係に明らかな地域変種と認めねばならないと信ずるので、その意味の変種はくわしく記載することとする。

なお、各種または各変種の図版は各文献から模写して掲示することとするが、それは Fig. 20~Fig. 57 のごとくである。

GENUS *ALNUS* EHRHART

in Oecon. Pflanzenhist. II, 211 (1753) : MILL., Gard. Dic. abridg. ed. 1, (1754) : GAERTN., Fruct Sem. II, 54 (1791) : REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 131~174 (1861) : CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918. XXVII, 39~185 (1918) : WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, 61, 101~130 (1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 119~136 (1906) : REHD., Man. 143~148 (1927); 1.c. ed. 2, 134~139 (1940); Bibl. 101~107 (1949)

Betula LINNE, Sp. Pl. 982 (1753) p. p.

Betula-Alnus WEST., Bot. Univ. I, -22, 323 (1770)

Alnaster SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 200 (1841) : MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 62 (1963)

Nom. Jap. ハンノキ属 (松村—1886)

これには2個の亜属 Subgen. が所属し、その記載は前項のごとくであるが、差異を表示すれば Tab.12 のとおりである。

Table 12. 2 亜属の差異
Differences between 2 Subgen. in Gen. *Alnus*.

	Subgen. <i>Alnaster</i>	Subgen. <i>Gymnothyrus</i>
♂♀の季節変化 Seasonl-change of ♂♀ fl.	1—2/2—2	1—1/2—2 および他形
♂♀出現期 Appear. period of ♂♀	異期	同期
♂花 Male flower		
位置 Situation	頂端 2	頂端 1, 腋部数段
出現時の苞葉 Bract & leaf of app. per.	葉および苞	上に苞, 下に葉
穂梗 Ament stalk	なし	あり
花被裂 Lobe of perianth	4~5, 中~深裂	3~4~6, 深裂
花被紋 Pattern of perianth	羽状紋	1 稜線
花糸 Filament	2 叉	単一
花糸分岐点 Forkpoint of filament	中心	花被裂片の中央
♀花 Female flower		
開花時の苞葉 Bract & leaf of flower per.	苞, 葉あり	無葉
苞部付属物 Appendage of bract	あり	なし
球果 Strobile		
果鱗苞部 Bract of fruit scale	長三角形, のち三角形	三角形~広心形, 変化なし
タネとハネ Seed and wing	タネ<ハネ	タネ>ハネ
ハネ形 Form of wing	矢はず形	円形
新条断面 Section of shoot	円形	三角形
冬芽 Winter bud		
粘性 Viscosity	あり	なし
芽柄 Bud stalk	なし	あり
芽鱗数 Numb. of bud scale	6 個ぐらい	2 個
葉 Leaf		
側脈数 Pair numb. of later. vein	10 対以上	10 対以下
托葉 Stipule	卵形鋭頭	槽円形円頭

A. Subgen. *Alnaster* (SPACH) ENDLICHER

in Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1842): REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 134 (1861)
: MATSUM., Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 1 (1902): REHD., Man. 143 (1927); l. c.
ed. 2. 134 (1940); Bibl. 101 (1949): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 62(1963) in syn.
Gen. *Alnaster* SPACH in Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 200 (1841): MURAI, l. c. 62(1963)
Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnobetula* KOCH in Syn. Fl. Germ. Helv. II, 633 (1837): SCHNEID.,
III. Handb. Laubh. I, 120 (1906)

Gen. *Alnobetula* (Koch) SCHUR in Verh. Siebenb. Ver. Naturwiss. IV, 68 (1853)

Nom. Jap. ミヤマハンノキ亜属

これに属する2個の節 Sect. の差異は Tab.13 のごとくである。

a) Sect. *Bifurcatus* MIYABE et KUDO

in Ico. Ess. For. Tr. Hokk. I, -10, 118, t. 31 (1923): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no.
154, 63 (1963) in syn.

Table 13. Subgen. *Alnaster* の 2 Sect. の差異
Differences between 2 Sect. in Subgen. *Alnaster*.

	Sect. <i>Bifurcatus</i>	Sect. <i>Alnabetula</i>
♂花 Male flower		
花被裂 Lobes of perianth	4 浅裂	5 深裂
花被紋 Pattern of perianth	2 稜線	羽状紋
花糸 Filament	短く, 2 叉ときに単一	長く, 2 叉
花糸数 Numb. of filament	4 本	5 本
♀花 Female flower		
開花時の苞葉 Bract & leaf of flow. per.	苞のみ	苞及葉
球果 Strobile		
大きさ Size	大形のものあり	小形
果鱗苞部 Bract of fruit scale	長三角形, のち三角形, 鋭	低三角形, 鈍, 不変
タネとハネ Seed & wing	d 形, タネ<ハネ	d 形, タネ=ハネ
成長点 Growing point	頂芽または枝腋下部	枝腋下部
葉形 Leaf form	長楕円形~披針形	円形~卵形
側脈対 Pair numb. of later. vein	12~26 対	8~12 対
分布形 Form of distribution	日本に極限	北周極に連続, 中欧に隔離

Gen. *Alnaster*, Sect. *Bifurcatus* (Miy. & Kud.) MURAI, l. c. 63 (1963)

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnaster* (SPACH) ENDL., Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1842) p. p.: MATSUM., Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 1 (1902) p. p.: REHD., Man. 143 (1927) p. p.; l. c. ed. 2, 134 (1940) p. p.; Bibl. 101 (1949) p. p.

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnabetula* (non KOCH) WINKL., in ENGL., Pf. -reich IV, -61, 102(1904) p. p.: SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 120 (1906) p. p.

Nom. Jap. ヤシャブシ節 (村井—1963)

これに属する3個の種 Sp. の差異は Tab. 14 のとおりである。

1) *Alnus Sieboldiana* MATSUMURA (Fig. 20)

in Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 3, t. 1 (1902): INOKUMA & KURATA, Jour. Jap. Bot. XXV, 62 (1950): OHWI, Fl. Jap. 416 (1953): Imp. HIROHITO, Fl. Nasu. 120 (1962)
Alnaster Sieboldiana (MATSUM.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 64 (1963)

Nom. Jap. オオヤシャブシ (柳田—1935)

オオバヤシャブシ (猪熊・倉田—1950)

Distr. Japan-Honshu (福島県木戸川以南, 和歌山県田辺市以東, 太平洋青ヶ島など太平洋岸海岸部)

2) *Alnus firma* SIEBOLD et ZUCCARINI (Fig. 21)

in Abh. Math.-Phys. Cl. Akad. Wiss. Muench. IV, -3, 230 (1846): INOKUMA & KURATA, Jour. Jap. Bot. XXV, 61 (1950)

Alnaster firma (SIEB. & ZUCC.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 64 (1963)

Alnus firma, f. *hirtella* (FR. & SAV.) m. MSS

A. firma, var. *hirtella* FR. et SAV., Enum. Pl. Jap. I, 457 (1875): INOKUMA & KURATA, Jour. Jap. Bot. XXV, 61 (1950): Imp. HIROHITO, Fl. Nasu, 118 (1962)

A. Yasha MATSUM., Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 4, t. 2 (1902)

Nom. Jap. ヤシャブシ (松村—1885)

ミヤマヤシャブシ (本多—1920)

Table 14. Sect. *Bifurcatus* の 3 Sp. の差異
Differences between 3 Species in Sect. *Bifurcatus*.

	<i>A. Sieboldiana</i>	<i>A. firma</i>	<i>A. pendula</i>
球果 Strobile			
タテ：ヨコ Length : Width	26 : 19	22 : 15	13 : 10
タテ：ヨコ比 Length : Width ratio	1.3	1.5	1.4
大きさ Size	大	中	小
果鱗小苞部 Bractlet of fruit-scale	円頭, 浅裂, 平滑	円頭, 平滑	円三角形, 有毛
タネ Nut			
タテ：ヨコ比 Length : width ratio	3.6	3.0	2.9
全ハネ：全ヨコ比% All wing:All width %	55	56	65
葉 Leaf			
全形 Form	三角状卵形	狭卵形	広披針形
先端 Apex	短鋭尖頭	漸尖頭	長鋭尖頭
基脚 Base	円形	円形	広楔形
鋸齒 Serration	鋭重鋸	低重鋸	低重鋸
葉身長：葉柄長 Blade : Petiole	5~7 : 6	6~9 : 8	10~17 : 14
側脈対範囲/平均 Pair of later. vein	11~15/14	13~18/16	19~30/25
分布地域 Region of distribution	福島~和歌山 表日本海岸極限	福島~屋久島 表日本極限	北海道~山陰 裏日本極限

Distr. Japan-Honshu (福島県大熊町以南) —Shikoku—Kiushu—Ins. Yakushima (この間の太平洋岸傾斜面山地帯)

3) *Alnus pendula* MATSUMURA (Fig. 22)

in Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 6, t. 3 (1902): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 804. f. 66~67 (1906): Imp. HIROHITO, Fl. Nasu. 119 (1962)

Alnaster pendula (MATSUM.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 63 (1963)

Alnus firma, var. *multinervis* REGEL, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 423(1865): WINKL., in ENGL., Pf. -reich IV, -61, 104 (1904)

A. multinervis (REG.) CALL. ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 123, f. 66~67 (1906)

Nom. Jap. ヒメヤシャブシ (松村—1885), ミネバリ (飯沼—1857), ハゲシバリ (林業家)

Distr. Japan-Hokkaido (天塩郡トイカンベツ以南)

-Honshu (鳥取県大山以東) (日本海傾斜面)

b) Sect. *Alnabetula* (KOCH) MURAI comb. nov.

in Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 62 (1963) in syn.

Gen. *Alnaster*, Sect. *Alnabetula* (KOCH) MURAI, l.c. 62 (1963)

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnaster* (SPACH) ENDL., Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1842): MATSUM., Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 1 (1902) p.p.: REHD., Man. 143 (1927) p.p.; l.c. ed. 2, 134 (1940) p.p.; Bibl. 101 (1949) p.p.

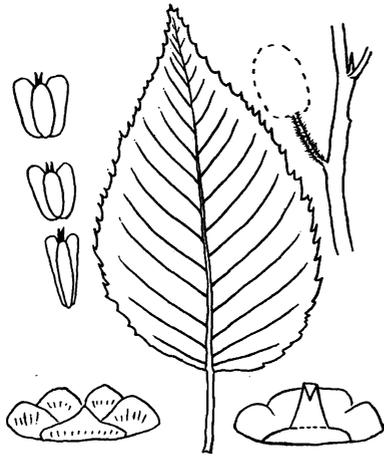
Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnabetula* KOCH, Syn. Fl. Germ. Helv. II, 633 (1837): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 120 (1906) p.p.

Nom. Jap. ミヤマハンノキ節 (村井—1963)

これに属する 2 個の種の差異は Tab. 15 のとおりである。

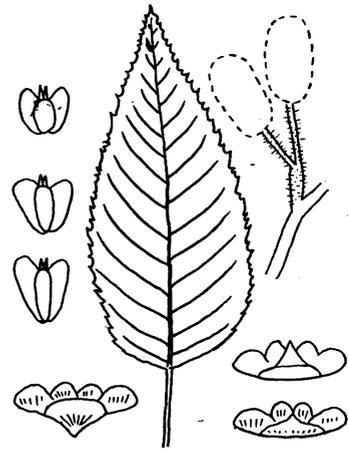
なお Sp. *A. crispa* に属する 4 個の亜種の差異は Tab. 16 のごとくである。

4-1) *Alnus crispa* (AITON) PURSH



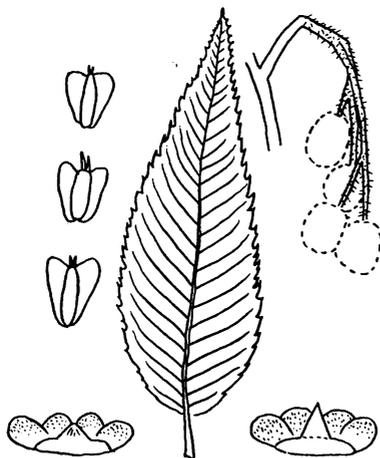
from MATSUMURA, J. (1902)

Fig. 20 *Alnus Sieboldiana* MATSUM.



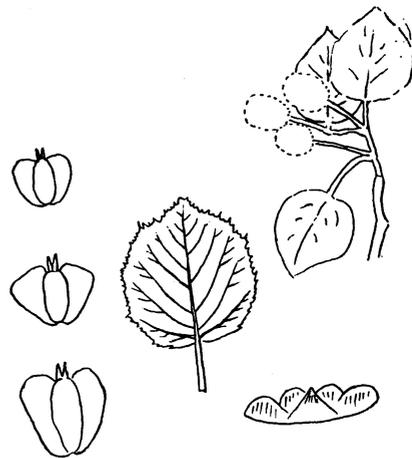
from MATSUMURA, J. (1902)

Fig. 21 *Alnus firma* SIEB. et ZUCC.



from MATSUMURA, J. (1902)

Fig. 22 *Alnus pendula* MATSUM.



from MIZUSHIMA, M. (1957)
MIYABE et KUDO (1925)

Fig. 23 *A. crispa*, subsp. *Maximowiczii*
(CALL.) HULT.

subsp. *Maximowiczii* (CALLIER) HULTEN (Fig. 23)

in Fl. Alask. & Yuk. IV, 588 (1944) : HARA, Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo III, -6, (2) 32 (1952) : MIZUSHIMA, Jour. Jap. Bot. XXXII, -1, 3, f. 143 (1957)

Alnaster crispa (AIT.) MURAI, subsp. *Maximowiczii* (CALL.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 62 (1963)

Alnus Maximowiczii CALL. ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 122. f. 66-67 (1906) : MIYABE & KUD., Ico. Ess. For. Tr. Hokk. I, -10, 103, t. 30 (1925) : OHWI, Fl. Jap. 417 (1953) : Imp. HIROHITO, Fl. Nasu. 119 (1962)

A. crispa, subsp. *Maximowiczii*, f. *sachalinensis* (KOIDZ.) MURAI MSS

A. fruticosa, var. *sachalinensis* KOIDZ., Bot. Mag. Tokyo XXVII, 144 (1913)

Alnaster crispa, subsp. *Maximowiczii*, var. *sachalinensis* (KOIDZ.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp.

Table 15. Sect. *Alnobetula* の 2 Sp. の差異
Differences between 2 Species in Sect. *Alnobetula*.

	Sp. <i>crispa</i>	Sp. <i>viridis</i>
果穂下の葉 Leaf under spikes	なし, 時にあり	あり
果鱗苞部付属物 Appendage of bract of fruit-scale	なし	あり
球 果 Strobile		
タテ:ヨコ Length:Width	16:10	15:10
大 小 Size	大	小
葉 Leaf		
形 Form	卵形のもの多し	円形のもの多し
長 小 Length	大 5~12 cm	小 2.5~6 cm
分布形 Form of distribution	北周極に連続	中欧に隔離

Table 16. Sp. *A. crispa* の 4 Subsp. の差異
Differences between 4 Subspecies in Sp. *A. crispa*.

	Subsp. <i>Maximowiczii</i>	Subsp. <i>mandshurica</i>	Subsp. <i>sinuata</i>	Subsp. <i>crispa</i>
花糸:花被長 Filament:Length of perianth	<	<	<	>
果穂下の葉 Leaf under spike	時にあり	なし	時にあり	なし
球 果 タテ:ヨコ Strobile Length:Width	16:11	15:9	15:9	18:10
果梗長 Length of fruit-stalk	5~20 mm	0~15 mm	20 mm	5~15 mm
葉 Leaf				
形 Form	卵円形	長楕円状卵形	卵形	広楕円形
先 端 Apex	急短尖頭	鋭尖頭	鋭頭	鋭頭
基 脚 Base	截形—浅心形	鋭形—鈍形	広楔形—円形	円形—浅心形
鋸 歯 Serration	重状細歯	単状重歯	欠刻状細歯	重細歯
側脈対 範囲/平均 Pair of later. vein	8~11/9	8~11/9	8~10/8	8~9/8
分布地域 Region of distribution	樺太—北海道周辺	満州周辺	北米西北部	北米北部

St. no. 154, 63 (1963)

Nom. Jap. ミヤマハンノキ (松村—1886)

Distr. NE Asia—Kamtchatka—Ochotsk—Kurile—Sachalin—Ussuri—Korea—Hokkaido—Honshu
(南限は静岡県富士山である)

4-2) *Alnus crispa* (AITON) PURSH

subsp. *mandshurica* (CALLIER) HARA (Fig. 24)

in Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo III, -6, (2), 32 (1952)

Alnaster crispa (AIT.) MURAI, subsp. *mandshurica* (CALL.) m. MSS

Alnus mandshurica (CALL.) HAND.-MAZZ. ex LIU & WANG, Ill. For. Tr. Mansh. 205, t. 75
~76 (1955)

A. fruticosa, var. *mandshurica* CALL., ex SCHEID., Ill. Handb. Laubh. I, 121 (1906): NAKAI,
Fl. Sylv. Kor. II, 37 (1915)

A. crispa, subsp. *mandshurica*, f. *pubescens* (BAR.) m. MSS

A. mandshurica, var. *pubescens* BARANOV, in LIU & WANG, Ill. For. Tr. Mansh. 560, 206,
t. 76 (1955)

Alnaster crispa, subsp. *mandshurica*, f. *pubescens* (BAR.)
m. MSS

Nom. Jap. マンシュウミヤマハンノキ (新称)
マンシュウハンノキ (中井—1915)

Distr. NE Asia...Amur-Ussuri-N-E Manshuria-N Korea

4-3) *Alnus crispa* (AITON) PURSH

subsp. *sinuata* (REGEL) HULTEN (Fig. 25)

in Fl. Alask. & Yuk. IV, 587, f. 447 c (1944) : HARA,
Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo III, -6, (2), 32 (1952)

Alnaster crispa (AIT.) MURAI, subsp. *sinuata* (REG.)
m. MSS

Alnus sinuata (REG.) RYDB., Bull. Torr. Bot. Club.
XXIV, 123 (1897) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 888
(1912) : REHD., Man. 145 (1927); l. c. ed. 2, 135 (1940);
Bibl. 102 (1949)

A. viridis, var. *sinuata* REGEL in DC, Prodr. CLXII.
183 (1868)

A. sitchensis SARG., Silv. XIV, 61 (1902); Man. Tr.
N.-Am. 209. f. 175 (1905) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh.
I, 122 (1906) : GIBBS., Am. For. Tr. 592 (1913)

Nom. Jap. アラスカミヤマハンノキ (新称)
シトカミヤマハンノキ (Sitka alder)

Distr. NE Asia...Kamtchatka?

N America...E Aleutian—Alaska—Oregon—N California—Montana (Mts. Rocky)

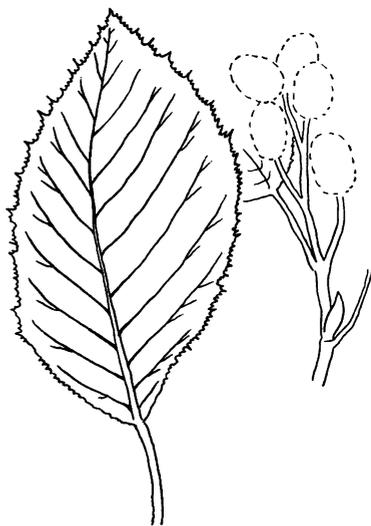
4-4) *Alnus crispa* (AITON) PURSH

subsp. *crispa* (PURSH) (Fig. 26)

ex HULTEN, Fl. Alask. & Yuk. IV, 586, f. 447 a (1944)

Alnaster crispa (AIT.) MURAI, subsp. *crispa* (MURAI)

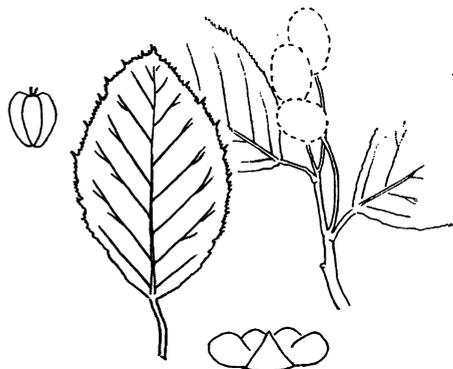
Alnus crispa (AIT.) PURSH in Fl. Am. Sept. II, 622 (1816) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I,
122, f. 66 (1906) : REHD., Man. 144 (1927); l. c. ed. 2, 135 (1940); Bibl. 102 (1949) : HARA, Jour.
Fac. Sci. Univ. Tokyo III, -6, (2), 32 (1952)



from NAKAI, T. (1915)
Fig. 24 *A. crispa*, subsp. *mandshurica*
(CALL.) HARA



from SARGENT, C. S. (1905)
Fig. 25 *A. crispa*, subsp. *sinuata*
(REG.) HULT.



from WINKLER, H. (1904)
Fig. 26 *A. crispa*, subsp. *crispa* (PURSH)

- Betula crispa* AITON in Hort. Kew. III, 339 (1789)
Alnus alnobetula, var. *crispa* (AIT.) WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61. 107, t. 27 (1904)
A. alnobetula, var. *repens* (WORM.) WINKL. in l.c. 107 (1904)
A. fruticosa RUPR. ex NAKAI, Fl. Sylv. Kor. II, 36 (1915)
A. crispa, subsp. *crispa*, f. *mollis* (FERN.) m. MSS
A. crispa, var. *mollis* (FERN.) FERN., Rhodora XV, 44 (1913)
A. mollis FERN., Rhodora VI, 162 (1904)
Alnaster crispa, subsp. *crispa*, f. *mollis* (FERN.) m. in Herb. Tohoku For. Impr. St. (1963)
 Nom. Jap. キョクチヤマハンノキ (新称), ラブラドルミヤマハンノキ (村井—1962)
 オクヤマハンノキ (中井—1915)
 Distr. around N-Pole...Europe...N Russia-
 Asia...Siberia-NE Asia (Amur-Ochotsk-N Kamtchatka-Chukch-N Mongolia-Sachalin)
 N America...Alaska-Labrador-N California-Minnesota-N Carolina-S Greenland

次に Sp. *A. viridis* に属する2個の Subsp. の差異は Tab. 17 のとおりである。

また Subsp. *viridis* の2個の Var. の差異は Tab. 18 のごとくである。

5-1) *Alnus viridis* (CHAIX) DE CANDOLLE

subsp. *viridis* (DC)

var. *viridis* (DC) (Fig. 27)

Table 17. Sp. *A. viridis* の2 Subsp. の差異
 Differences between 2 Subsp. in Sp. *A. viridis*.

	Subsp. <i>viridis</i>	Subsp. <i>suaveolens</i>
球果 Strobile		
果鱗苞部 Bract of fruit scale	広三角形, 微凸端	三角形, 長尾端
葉 Leaf		
形 Form	卵形—円状卵形	円形
先端 Apex	鋭頭—短鋭尖頭	短鋭尖頭
基脚 Base	広楔形—円形	円形—截形
鋸齒 Serration	重状鋭齒	単状重齒
側脈対 範囲/平均 Pair of lateral vein	7~9/8	6~7/6
分布地域 Region of distribution	欧州アルプス, 極限	コルシカ島チント山特産

Table 18. Subsp. *viridis* の2 Var. の差異
 Differences between 2 Var. in Subsp. *viridis*.

	Var. <i>viridis</i>	Var. <i>brembana</i>
球果 Strobile		
長 Length 範囲/平均	8~15/12 mm	7~10/9 mm
葉 Leaf		
形 Form	卵形	楕円形
長 Length 範囲/平均	2~6(~9)/4 cm	0.6~2.5/1.6 cm
幅 Width	1.5~5(~7)/3.5 cm	0.3~1.5/0.9 cm
上面 Surface	平滑	脈圧入
葉柄 Stipule		
長 length 範囲/平均	4~15/10 mm	1~6/3.5 mm
分布地域 Region of distribution	欧州アルプス低木帯下部	欧州アルプス低木帯上部

Alnus viridis (CHAIX) DC. in LAM. & DC., Fl. Franc. III, 304(1805) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 887 (1912) : REHD., Man. 144 (1927); l. c. ed. 2, 135 (1940); Bibl. 101 (1949) : HARA, Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo III, -6, (2), 32 (1952)

Alnaster viridis (CHAIX) SPACH in Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 201 (1841) : SCHNEID., l. c. I, 121 (1906) in syn.

Betula viridis (CHAIX) in VILL., Hist. Pl. Dauph. I, 374 (1786)

B. alnobetula EHRH., Beitr. Naturk. II, 72 (1788)

Alnus alnobetula (EHRH.) HART., Natur. Forst. Cult. 372 (1851) pro syn. : SCHNEID., l. c. I, 120, f. 65~66 (1906)

A. alnobetula, var. *gemina* REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 135 (1864) : WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 105 (1904)

A. viridis, subsp. *viridis*, f. *mollis* (BECK.) m. MSS

A. alnobetula, var. *mollis* BECK., Fl. Nied.-Oestr. 262 (1890)

A. alnobetula, var. *typica*, f. *mollis* (BECK.) CALL., ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 121 (1906)

Alnaster viridis, subsp. *viridis*, f. *mollis* (BECK.) m. MSS

Nom. Jap. オウシュウミヤマハンノキ (新称), ヨーロッパミヤマハンノキ (新称), European green alder

Distr. C-Europe...Subalpine-region in Mts. Alps.

5-2) *Alnus viridis* (CHAIX) DE CANDOLLE

subsp. *viridis* (DC)

var. *brembana* (ROTA) m.

Alnus brembana ROTA, Prodr. Fl. Bergam. 79 (1855)

A. alnobetula, var. *brembana* (ROT.) WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 106, t. 24(1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 121, f. 66 (1906)

A. alnobetula, var. *microphylla* (TOUV.) CALL. ex SCHNEID., l. c. I, 121 (1906)

A. microphylla ARV. TOUV., Add. Monogr. Pilos. 20 (1879) ex SCHNEID.

Nom. Jap. コバノオウシュウミヤマハンノキ (新称)

コバノヨーロッパミヤマハンノキ (新称)

Distr. C-Europe...Alpine-region in Mts. Alps.

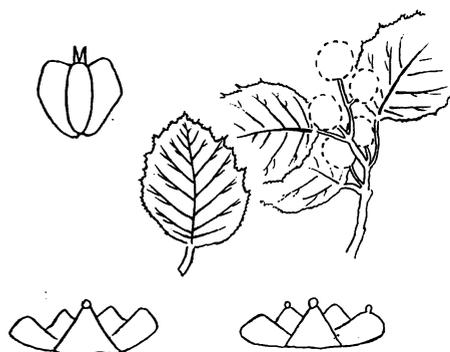
5-3) *Alnus viridis* (CHAIX) DE CANDOLLE

subsp. *suaveolens* (REQUIEN) m.

(Fig. 28)

Alnaster viridis, subsp. *suaveolens* (REQ.) m. MSS

Alnus suaveolens REQUIEN, Ann. Sc. Nat. V, 381 (1825) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 121 (1906)



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 27 *A. viridis*, subsp. *viridis* (DC).



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 28 *A. viridis*, subsp. *suaveolens* (REQ.) m.

A. alnobetula, var. *suaveolens* (REQ.) WINKL., in ENGL., Pf. -reich IV, -61, 106 (1904)

Nom. Jap. コルシカミヤマハンノキ (新称)

Distr. France...Corsica—Mont Cinto (2710 m)

B. Subgen. *Gymnothyrus* (SPACH) REGEL

in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 425 (1865); REHD., Bibl. 102 (1949); MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963) in syn.

Gen. *Alnus*, Sect. *Gymnothyrus* SPACH, Ann. Sci. Nat. ser. 2, XV, 200 (1841); WINKL., in

Table 19. Subgen. *Gymnothyrus* の 5 sect. の差異
Differences between 5 Sect in Subgen. *Gymnothyrus*.

	<i>Crema- stogyne</i>	<i>Clethrop- sis</i>	<i>Japo- nicae</i>	<i>Fauriae</i>	<i>Gluti- nosae</i>
♂♀花季節変化 Seasonal change of ♂♀	1—1/1—1	1—1/1—2	1—1/2—2	1—1/2—2	1—1/2—2
♂花 Male flower					
出現時の葉 Leaf of appear period	葉	上無, 下葉	苞	葉	上苞, 下葉
開花時の葉 Leaf of flower period	葉	上無, 下葉	無	無	無
♀花 Female flower					
位置と数 Situation & number	腋1で数段	腋1で数段	腋2で数段	腋数個で数段	腋数個で数段
出現時の葉 Leaf of appear period	葉	葉	葉	葉(苞)	葉(苞)
開花時の葉 Leaf of flower period	葉	葉	無	無	無
球果 Strobile					
形 Form	円筒形	楕円形	楕円形	円筒形	楕円形
タテ/ヨコ=比 Length/Width=Ratio	3.2	1.8	1.8	2.5	1.6
果鱗苞部 Bract of fruit-scale	小三角形, 毛縁	広心形	広心形	狭三角形	広三角形
ノコ形 Form of bract of f.-s.	D形	B形	B形	C形	A形
ノコ小苞部 Bractlet of fruit-scale	中形, 円形	中形, 円一波形	中形, 円一波形	大形, 角形	中形, 円一波形
タネ Nut					
形 Form	c形	aまたはc形	aまたはb形	a形	b形
成長点 Growing point	頂芽または腋下部	腋下部	腋下部	腋下部	腋下部
葉 Leaf					
形 Form	長楕円形, 狭脚	披針—楕円形	長楕円—円形	倒卵—円形, 狭脚	楕円—円形, 円脚
鋸齒 Serration	単齒	単齒	単齒	単—重齒	重齒—重齒芽
側脈対 Pain of later. vein	8~12, 上方曲	9~17, 上方曲	7~12, 上方曲	6~7, 平行	8~11, 平行
分布形 Form of distribution	支那四川に極限	S-Asia と北米に隔離	E-Asia, SE-Eur. 中南米に隔離	日本に極限	NE-Asia, Eur. 北米に隔離

ENGL., Pfl. -reich IV, -61, 108 (1904)

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnus* ENDL., Gen. Pl. Suppl.

II, 28 (1842); REHD., Man. 143 (1927)

Gen. *Alnus* (non EHRH.) MURAI, l.c. 65 (1963)

Nom. Jap. ハンノキ亜属

これに属する5個の Sect. の差異は Tab. 19 のとおりである。

C) Sect. *Cremastogyne* (WINKLER) MURAI
comb. nov.

Gen. *Alnus*, Sect. *Cremastogyne* WINKL. in ENGL., Pfl. -reich IV, -61, 127 (1904)

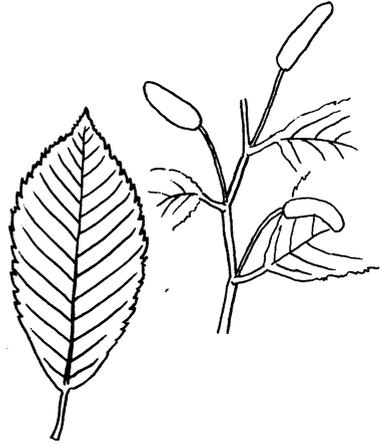
Gen. *Alnus*, Subgen. *Cremastogyne* (WINKL.) SCHNEID., in SARG., Pl. Wilson. II, 490, 492 (1916); REHD., Man, 144 (1927); l.c. ed. 2, 134 (1940); Bibl. 107 (1949)

Nom. Jap. シナハンノキ節 (新称)

これに属する2個の種 Sp. の差異は Tab. 20 のごとくである。

6) *Alnus cremastogyne* BURKILL (Fig. 29)

in Jour. Linn. Soc. Bot. XXVI, 499 (1899); WINKL. in ENGL., Pfl. -reich IV, -61, 127, t. 28 (1904); REHD., Man. 148 (1927); l.c. ed. 2, 139 (1940); Bibl. 107 (1949)

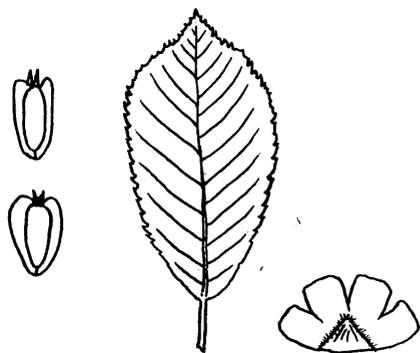


from WINKLER, H. (1906)

Fig. 29 *A. cremastogyne* BURK.

Table 20. Sect. *Cremastogyne* の 2 Sp. の差異
Differences between 2 Sp. in Sect. *Cremastogyne*.

	Sp. <i>cremastogyne</i>	Sp. <i>lanata</i>
球果 Strobile		
タテ/ヨコ=比 Length/Width=Ratio	2.7/0.6=4.5	1.8/1.0=1.8
形 Form	円筒形	槽円形
果梗長 範圍/平均 Peduncle	4.0~6.6/5.6 cm	3.0~4.6/3.8 cm
葉 Leaf		
形 Form	倒卵状長槽円形	倒卵状長槽円形
先端 Apex	鋭尖頭	短鋭尖頭
基脚 Base	広楔形	円形
鋸齒 Serration	整齐粗鈍齒縁	整齐鈍齒縁
裏面 Beneath	幼時柔毛, 後無毛	赤褐色毛を布く
側脈対 Pair of lateral vein	11~13	11~13
葉身長/葉柄長=比 Blade/Petiole=Ratio	9.0/1.5=6.0	8.0/2.0=4.0
分布地域 Region of distribution	支那四川	支那四川



from MURAI, S.
Fig. 30 *A. lanata* DUTH.

Gen. *Alnus*, Sect. *Clethropsis* (SPACH) ENDL., Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1842): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 108 (1904)

Gen. *Alnus*, Subgen. *Clethropsis* (SPACH) REGEL, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 421 (1865): REHD., Bibl. 107 (1949)

Nom. Jap. シナハンノキ (上原—1959)

Distr. China...Sze-chuan (Uo-mi-san)

7) *Alnus lanata* DUTHIE (Fig. 30)

ex BEAN, Kew. Bull. 1913, 164 (1913): REHD., Man. 148 (1927); l.c. ed. 2, 139 (1940); Bibl. 107 (1949)

Nom. Jap. シナケハンノキ (新称)

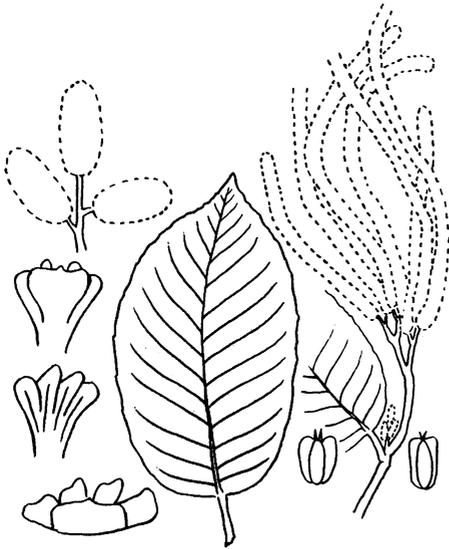
Distr. China...Sze-chuan (Chang-too, Kwang-ching)

d) Sect. *Clethropsis* (SPACH) MURAI
comb. nov.

Gen. *Clethropsis* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 201 (1841)

Table 21. Sect. *Clethropsis* の 3 Sp. の差異
Differences between 3 Sp. in Sect. *Clethropsis*.

	Sp. <i>nepalensis</i>	Sp. <i>nitida</i>	Sp. <i>maritima</i>
球 果 Strobile			
タ テ mm Length	15~22	30	18~20
ヨ コ mm Width	7~10	10~15	13~15
比 Ratio	2.2	2.0	1.3
タ ネ Nut			
タテ/ヨコ=比 Length/Width=Ratio	24/10=2.4	11/9=1.2	14/11=1.3
ハ ネ Wing			
ハネ幅/全幅×100	55	44	15
葉 Leaf			
形 Form	卵状長楕円形	卵状披針形	倒卵形
先 端 Apex	短鋭頭	長尾鋭尖頭	鋭 頭
基 脚 Base	円 形	楔 形	楔 形
鋸 齒 Serration	波縁—鈍齒縁	全縁—粗鈍齒縁	細鈍齒縁
葉身長/葉柄長=比 Blade/Petiole=Ratio	7~9	4~6	4~6
側脈対 Pair of later. vein	14~17	7~9	6~10
分布地域 Region of distribution	四川, 印支, S—ヒ マラヤ	W—ヒマラヤ	E—C—北米



from WINKLER, H. (1904)

Fig. 31 *A. nepalensis* DON

Nom. Jap. ヒマラヤハンノキ節 (新称)

これに属する3個の種 Sp. の差異は Tab. 21 のとおりである。

8) *Alnus nepalensis* D. DON (Fig. 31)

in Prodr. Fl. Nep. 58 (1825) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 108, t. 25(1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 889, f. 555~556(1912) : KITAMURA, in KIHARA, Faun. Fl. Nep. Him. 106 (1955) : HARA, Sp. Fl. Sikkim Himal. 125, t. 144 (1963)

Clethropsis nepalensis (DON) SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 202 (1841)

Nom. Jap. ネパールハンノキ (新称)

Grey alder

Distr. China...Sze-chuan—Kuichau—Yunnan

Indo-china...

Himalaya...Assam—Nepal

9) *Alnus nitida* (SPACH) ENDLICHER (Fig. 32)

in Gen. Pl. Suppl. IV, -2, 21 (1847) : REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 140, t. 14 (1861) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 108 (1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 889, f. 555~556 (1912) : REHD., Man. ed. 2, 139 (1940); Bibl. 107 (1949)

Clethropsis nitida SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 202 (1841)

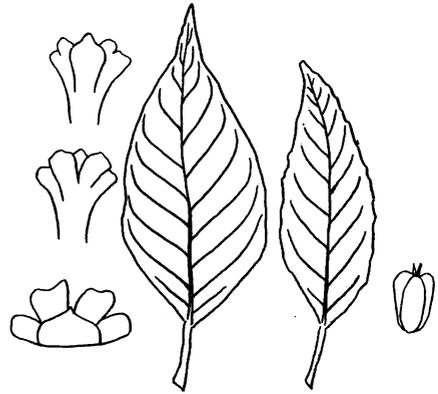
Nom. Jap. ヒマラヤハンノキ (新称)

Himalayan Black alder

Distr. W-Himalaya...Kunawer—Kashmir

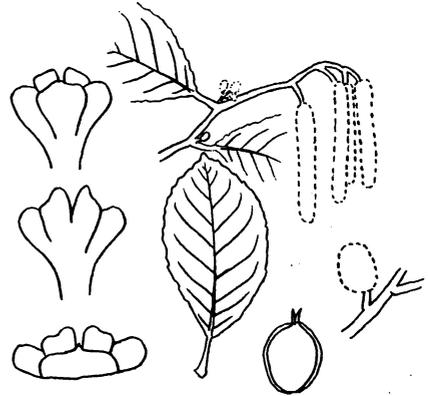
10) *Alnus maritima* (MARSHALL) NUTTALL (Fig. 33)

in N-Am. Sylv. I, 34, t. 10 (1842) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 114(1904) : SARG.,



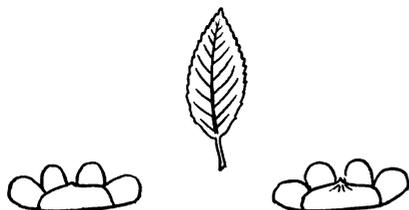
from SCHNEIDER, C. K. (1912)

Fig. 32 *A. nitida* (Sp.) ENDL.



from SARGENT, C. S. (1905)

Fig. 33 *A. maritima* (M.) NUTT.



from SCHNEIDER, C. K. (1912)
 Fig. 34 *A. japonica*, v. *formosana*
 (BURK.) CALL.

Man. Tr. N-Am. 215, f. 180, (1905) : SCHNEID.,
 Ill. Handb. Laubh. I, 126, f. 67~69(1906) : GIBS.,
 Am. For. Tr. 592 (1913) : SATO, Beizai-no-koto 149
 (1925) : REHD., Man. 148 (1927); l.c. ed. 2, 138
 (1940); Bibl. 107 (1949)

Betula Alnus maritima MARSH., Arb. Am. 20
 (1785)

Alnus oblongata WILLD., ex REGEL, Nouv. Mem.
 Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 171, t. 6 (1861)

Nom. Jap. アメリカハンノキ (上原—1959)
 アメリカハマハンノキ(新称), Sea-side alder

Distr. U. S. A. ...Delaware—Maryland—Oklahoma

e) Sect. *Japonicae* MURAI nom. nov.

Gen. *Alnus*, Sect. *Maritimae* MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 66 (1963) nom.
 nud.

Table 22. Sect. *Japonicae* の 6 Sp. の差異
 Differences between 6 Sp. in Sect. *Japonicae*.

	<i>japonica</i>	<i>trabecu- losa</i>	<i>subcor- data</i>	<i>orien- talis</i>	<i>cordata</i>	<i>forullen- sis</i>
球果 Strobile						
タテ mm Length	18.3	20.9	25.0	12~25	20~27	—
ヨコ mm Width	13.5	12.4	13.0	10~18	12~17	—
比 Ratio	1.4	1.7	2.0	1.2	1.6	—
タネ Nut						
タテ:ヨコ Length:Width	3.8:3.0	3.5:2.9	比10:7	比8:5	8.0:2.5	—
ハネ % Wing	20	0	10	17	25	—
葉 Leaf						
形 Form	長橢円状披 針形	長橢円形	長橢円状卵 形	卵状橢円形	広卵形	長橢円形
先端 Apex	鋭尖頭	短鋭頭	短鋭頭	鋭尖頭	短鋭頭	鋭尖頭
基脚 Base	楔形	円形—浅心形	円形—浅心 形	円形—浅心 形	心形	漸尖形
鋸齒 Serration	粗細齒	整齊細密齒	細齒	不整重齒	細鈍齒	波状小齒
葉身/葉柄=比 Blade/Petiole=Ratio	3~6/4.5	5~10/7.5	5~6/5.5	3.6~4.3/4	2.6~ 4.0/3.2	5.0~6.6/5.5
側脈対 範圍/平均 Pair of later. vein	7~10/8	9~12/10	11~12/11	9~11/10	6~8/7	13~18/15
側脈上方 Upper part of later. vein	わん曲	わん曲	わん曲	直線	わん曲	直線
分布地域 Region of distribution	東亞周縁	日本と南支	西亞	近東	南歐	中南米

* *forullensis* の球果タネを入手できなかった。

Gen. *Alnus*, Subgen. *Gymnothyrus*, Sect. *Maritimae* MURAI, l.c. 66 (1963) in syn.

Gen. *Alnus*, Sect. *Gymnothyrus* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 200 (1841) p.p.

Gen. *Alnus*, Subgen. *Gymnothyrus* (SPACH) REGEL, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 425 (1865) p.p.

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnus* ENDL., Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1842) p.p.

Nom. Jap. ハンノキ節 (村井—1963)

これに属する6個の種 Sp. の差異は Tab. 22 のとおりである。

また Sp. *A. japonica* に属する3個の変種の差異は Tab. 23 のとおりである。

11-1) *Alnus japonica* (THUNBERG) STEUDEL

var. *formosana* (BURKILL) CALLIER (Fig. 34)

in FEDDE, Repertr. X, 228 (1911): SCHNEID., III. Handb. Laubh. II, 890, f. 555 (1912):

Table 23. Sp. *A. japonica* の3 Var. の差異
Differences between 3 Var. in Sp. *A. japonica*

	v. <i>formosana</i>	v. <i>japonica</i>	v. <i>arguta</i>
球果 Strobile			
タテ mm Length	18.0	19.0	21.5
ヨコ mm Width	10.0	12.2	15.5
比 Ratio	1.8	1.7	1.4
タネ Nut			
タテ mm Length	3.0	3.7	4.4
ヨコ mm Width	2.0	3.2	3.2
比 Ratio	1.5	1.2	1.4
葉* Leaf			
長 範囲/平均 A Length	5.5~9.5/7.3cm	8.7~14.5/11.4 cm	9.4~15.3/12.2 cm
幅 B Width	2.3~4.0/3.0cm	3.6~6.6/5.5 cm	4.4~8.1/6.1 cm
葉柄長 C Length of petiole	0.8~2.0/1.3cm	1.4~2.2/1.8 cm	1.3~2.7/2.0 cm
長/幅=比 A/B	2.4	2.3	2.0
長/柄=比 A/C	5.6	6.3	6.1
幅/柄=比 B/C	2.3	2.9	3.1
落葉期 Defoliation	11 月上旬	11 月上旬	10 日下旬
成長期間 Growth period	長 い	長 い	短い (210 日止り)
分布地域 Region of distribution	南九州—台湾	本州北部—九州, 朝鮮, 支那	北海道—本州中部, 沿海州, 北鮮

* 葉の数値は床替苗により測定。

MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 67 (1963)

Alnus maritima, var. *formosana* BURKILL, Jour. Linn. Soc. Bot. XXVI, 500 (1899) : MATSUM., Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo XVI, -5, 8 (1902)

A. formosana (BURK.) MAKINO, Bot. Mag. Tokyo XXVI, 390 (1912) : UEHARA, Ill. For. Tr. Jap. I, 633 (1959)

Nom. Jap. タイワンハンノキ (松村—1902)

Distr. Japan...Kyushu (Seeds from Oguchi, Pref. Kagoshima) (Herb. Tohoku For. Tr. Impr. St.) (1963)

Formosa...Shinchik—Taichun

11-2) *Alnus japonica* (THUNBERG) STEUDEL

var. *japonica* (STEUDEL) (Fig. 35)

MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 141, 162 (1962); l.c. no. 154, 67 (1963)

Nom. Jap. ハンノキ (貝原益軒—古名)

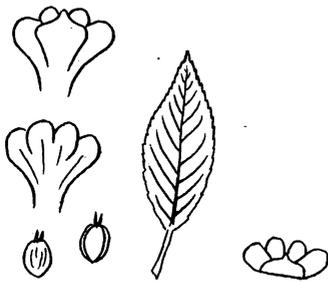
Distr. Japan...Honshu (all)—Shikoku—Kyushu
China...Manshuria—C-China

11-3) *Alnus japonica* (THUNBERG) STEUDEL

var. *arguta* (REGEL) CALLIER (Fig. 36)

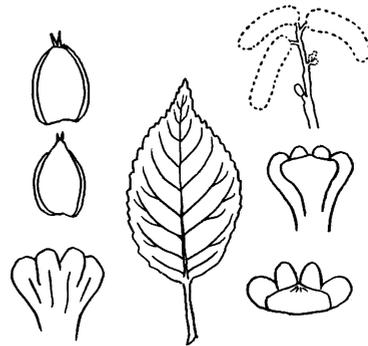
in FEDDE, Repertr. X, 228, (1911) : MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 141, 162 (1962); l.c. no. 154, 67 (1963)

Nom. Jap. エゾハンノキ (牧野, 根本—1925), ヤチバ (川上—1902)



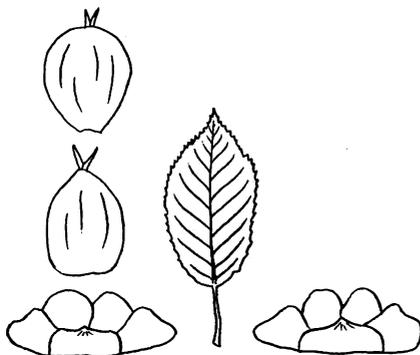
from HARA, H. (1934)

Fig. 35 *A. japonica*,
v. *japonica* (St.)



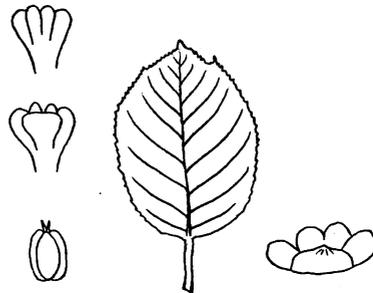
from MIYABE & KUDO (1923)

Fig. 36 *A. japonica*,
v. *arguta* (REG.) CALL.



from INOKUMA, T. (1937)

Fig. 37 *A. trabeculosa* H.-MAZZ



from SCHNEIDER, C.K. (1906)

Fig. 38 *A. subcordata* MEYER

Distr. Japan...Hokkaido—Honshu (N-C)

NE Asia...Ussuri—N-Korea—Manshuria

12) *Alnus trabeculosa* HANDEL-MAZZETTI (Fig. 37)

in Anz. Math.-Nat. Kl. Akad. Wiss. Wien 1922, 51 (1922): REHD., Man. ed. 2, 138(1940);
Bibl. 107 (1949): OHWI, Fl. Jap. 418 (1953): KITAM. & OKAM., Ill. Tr. Shr. Jap. 44 (1958): Imp.
HIROHITO, Fl. Nasu. 120, f. 22 (1962): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 66 (1963)
Alnus Jackii Hu, Jour. Arn. Arb. VI, 140 (1925): HU & CHUN, Ico. Pl. Sin. I, 16, t. 16
(1927)

A. Naguræ INOKUMA in INOK. & MOM., Jour. Jap. For. Soc. XIX, -6, 379 (1937)

A. trabeculosa, var. *Naguræ* (INOK.) MURAI, l.c. no. 154, 66 (1963)

A. trabeculosa, f. *Naguræ* (INOK.) m. MSS.

Nom. Jap. サクラバハンノキ (猪熊—1937)

シナサクラバハンノキ (村井—1962)

Distr. Japan...Honshu (C-S)—Kyushu

China...SE-China

13) *Alnus subcordata* C. A. MEYER (Fig. 38)

in Verz. Pfl. Cauc. Casp. Meer. 43 (1831): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 112(1904):
SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 125, f. 67 (1906): REHD., Man. 147 (1927); l.c. ed. 2, 138
(1940); Bibl. 106 (1949)

Alnus cordifolia, var. *subcordata* (MEY.) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 170,
t. 11 (1861)

A. macrophylla HORT ex REHD., in BAIL., Cycl. Am. Hort. I, 48 (1900) pro syn.

A. subcordata, f. *villosa* (REG.) m. MSS.

A. cordifolia, var. *villosa* REGEL, l.c. 170 (1861)

A. subcordata, var. *villosa* (REG.) WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 113 (1904)

A. cordata, var. *tשמela* SOM. & LEV. ex WINKL., l.c. 112 (1904)

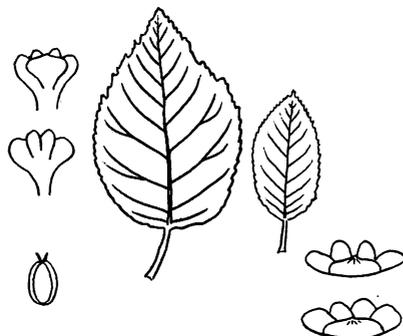
Nom. Jap. コーカサスマルバハンノキ (新称), Caucasian alder

Distr. W-Asia...Caucasus—N Iran

14) *Alnus orientalis* DECAISNE (Fig. 39)

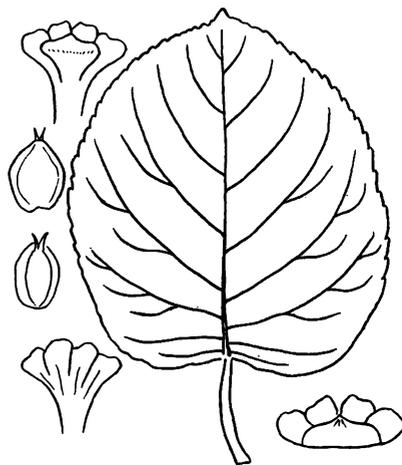
in Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, IV, 348 (1835)

: REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2,
170, t. 17 (1861): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 39 *A. orientalis* Dec.



from WINKLER, H. (1904)

Fig. 40 *A. cordata* (L.) Desf.

IV, -61, 113 (1904): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 124, f. 67 (1906): CALL. Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 65, t. 12, 22 (1918): REHD., Man. 148 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940); Bibl. 106 (1949)

Alnus longifolia BOVE ex SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 208 (1841) pro syn.

A. orientalis, var. *longifolia* (BOV.) WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 113 (1904)

A. orientalis, f. *Weissii* (WINKL.) m. MSS

A. orientalis, var. *Weissii* WINKL., l.c. 113 (1904)

A. orientalis, var. *ovalifolia* WINKL., l.c. 114 (1904)

Nom. Jap. シリアナガバハンノキ (新称)

Distr. Asia-minor...Cilicia

Syria...Ins. Cypres

15) *Alnus cordata* (LOISEL) DESFONTAINES (Fig. 40)

in Tabl. Hort. Par. ed. 2, 244 (1815): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 110, t. 26 (1904): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 125, f. 67 (1906): CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges.

Table 24. Sp. *A. jorullensis** の 7 Var. の差異
Differences between 7 Var. in Sp. *A. jorullensis**.

	v. <i>acuminata</i>	v. <i>jorullensis</i>	v. <i>ferruginea</i>	v. <i>Mirbelii</i>	v. <i>Spachii</i>	v. <i>acutissima</i>	v. <i>castani- folia</i>
葉 Leaf							
形 Form	卵形～ 卵状長楕円形	長楕円形 ～楕円形	卵形 ～倒卵形	卵形～ 卵状披針形	—	卵形～ 卵状長楕円形	長楕円状
先端 Apex	鋭尖頭～鋭頭	鈍頭 ～短尾尖頭	鋭頭 ～鋭尖頭	鋭尖頭	鋭頭～短尾 鋭頭	長尾鋭尖頭	長尾鋭頭 ～鈍頭
基脚 Base	—	漸尖形	楔形～円形	円形～楔形	—	円形	楔形～円形
鋸齒 Serration	不整重齒	全縁 ～波状小齒	不整縁 ～波状齒牙	不整鋭尖齒 牙	—	不整齒牙	波状小齒牙
裏面 Beneath	退白色, 平滑	蒼白色, 褐毛 布く	脈上綉綿毛	退白色, 脈 上綉毛	平滑	綠色, 脈上軟 毛	脈上縮柔毛
分布 Distribution	Mexico	Mexico 高山	Mexico— Argentin 高山	Mexico	Mexico— Argentin	Peru—Chile	Peru

* 本種 *A. jorullensis* には不明の点がきわめて多い。7 変種の内で 3 変種の葉形については Sweden の Göteborg Bot. Gard. の腊葉庫において球果のない標本ではあるが見てきたので不安はないが、球果を見たのは同腊葉庫でわずかに 1 変種にすぎず、その果鱗苞部が自分の考える Sect. *Japonicae* に属することをかろうじて知り得たわけである。将来、全変種の球果ある標本または実物を精査する機会を与えられれば、あるいは種に昇格するものも出現するにちがいないと想像している。

1918, XXVII, 67, t. 19 (1918): REHD., Man. 147 (1927); l. c.
ed. 2, 138 (1940); Bibl. 106 (1949)

Betula cordata LOIS, Notice Pl. Ajout. Fl. Fr. 139 (1810)

Alnus cordifolia TENORE, Fl. Napol. Prodr. Suppl. II, 44
(1813)

Nom. Jap. イタリアマルパハンノキ (新称),
イタリアハンノキ Italian alder

Distr. Italy...S-Italy, France...Corsica

次に Sp. *A. jorullensis* の 7 個の Var. の差異は変種 Tab. 24 のとおりである。

16-1) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *acuminata* (HUMB.) O. KUNTZE (Fig. 41)

in Rev. Gen. II, 638 (1891): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 127 (1904)

Alnus acuminata HUMB., Nov. Gen. Sp. II, 16 (1817): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132
(1906)

Nom. Jap. メキシコナガバハンノキ (新称)

Distr. Mexico

16-2) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *jorullensis* (HUMBOLDT)

A. jorullensis HUMBOLDT, Nov. Gen. Sp. II, 16 (1817): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61,
126 (1904): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132 (1906)

A. acuminata, var. *jorullensis* (HUMB.) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, 149
(1861)

Nom. Jap. メキシコハンノキ (新称)

Distr. Mexico (High mountain)

16-3) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *ferruginea* (HUMB.) O. KUNTZE

in Rev. Gen. III, -2, 295 (1898): WINGL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 126 (1904)

Alnus ferruginea HUMBOLDT, Nov. Gen. Sp. II, 17 (1817): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I,
132 (1906)

A. acuminata, var. *ferruginea* (HUMB.) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, 148
(1861)

Nom. Jap. ケナガバハンノキ (新称)

Distr. Mexico...Costa Rica...Panama...Columbia...Ecuador...Peru...Bolivia...Argentina

16-4) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *Mirbelii* (SPACH) WINKLER

in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 126 (1904)

Alnus Mirbelii SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 204 (1841): SCHNEID., Ill. Handb.
Laubh. I, 132 (1906)

A. acuminata, var. *Mirbelii* (SPACH) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, 148 (1861)

Nom. Jap. マーベルハンノキ (新称)

Distr. Mexico...Guatemala...Bolivia...Peru...Chile

16-5) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *Spachii* REGEL

in A.P. DE CANDOLLE, Prodr. XVI, -2, 184 (1868): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61,



from MURAI, S.

Fig. 41 *A. jorullensis*,
v. *acuminata*
(H.) KUNTZ.

126 (1904)

Alnus acuminata, var. *Spachii* REGEL, in DC., l.c. 184 (1868)

A. Spachii (REG.) CALL. ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132 (1906)

Nom. Jap. スパッチハンノキ (新称)

Distr. Mexico...Columbia...Argentin

16-6) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *acutissima* WINKLER

in ENGLER, Pfl.-reich IV, -61, 127 (1904)

Nom. Jap. ベルーハンノキ (新称)

Distr. Peru...Chile

16-7) *Alnus jorullensis* HUMBOLDT

var. *castanifolia* (MIRBEL) REGEL

in A.P. DE CANDOLLE, Prodr. XVI, -2, 184 (1868) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61,

126 (1904)

Alnus castaneaefolia MIRB., Ann. Mus. Paris 463, t. 2, (1827) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132 (1906)

Table 25. Sect. *Fauriae* の 2 Sp. の差異
Differences between 2 Sp. in Sect. *Fauriae*.

	Sp. <i>serrulatoides</i>	Sp. <i>Fauriei</i>
球果 Strobile		
タテ : ヨコ mm Length : Width	16.4 : 8.5	21.5 : 7.5
同 比 Ratio	2.0	2.9
果鱗苞 Bract of fruit-scale		
タテ : ヨコ mm Length : Width	1.0 : 0.7	1.0 : 0.6
同 比 Ratio	1.4	1.6
果鱗小苞部 Bractlet of fruit-scale	截状円頭	截 頭
タネのハネ Wing of nut	な し	きわめて狭し
葉 Leaf		
形 Form	倒卵楔形	楔状倒心円形
先端 Apex	円 頭	円頭凹入
基 脚 Base	楔 形	広楔形
鋸 歯 Serration	細 歯	波状歯牙
側脈対 範囲/平均 Pair of later. vein	7~9/8	8~11/9
葉身/葉柄=比 Blade/Petiole=Ratio	6~9/7.5	3~6/4.5
分布地域 Region of distribution	本州(中, 西), 四国, 九州	本州(北, 中)日本海岸

Nom. Jap. クリノハハンノキ (新称)

Distr. Peru

f) Sect. *Fauriae* MURAI

in Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963) in syn.

Gen. *Alnus*, Sect. *Fauriae* MURAI, l.c. 65 (1963) nom. nud.

Nom. Jap. カワラハンノキ節 (村井—1963)

これに属する2個の種 Sp. の差異は Tab. 25 のとおりである。

17) *Alnus serrulatoides* CALLIER (Fig. 42)

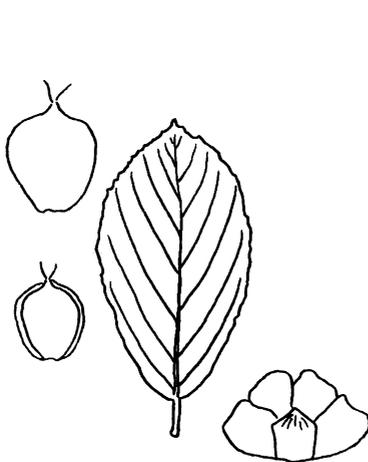
in FEDDE, Repertr. X, 229 (1911): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963)

Alnus serrulatoides, f. *Katoana* (YANAG.) m. MSS

A. serrulatoides, var. *Katoana* (YANAG.) SUGIM., New Key Jap. Tr. 457 (1961): MURAI, l.c. 66 (1963)

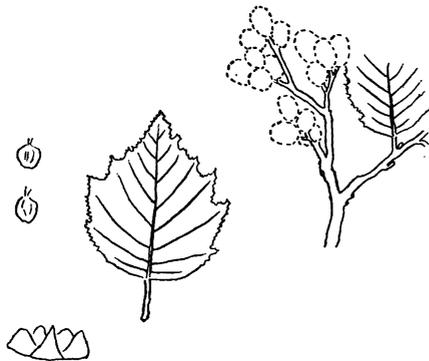
Nom. Jap. カワラハンノキ (松村—1886), メハリノキ (田中—1870),

ケカワラハンノキ (柳田—1934)



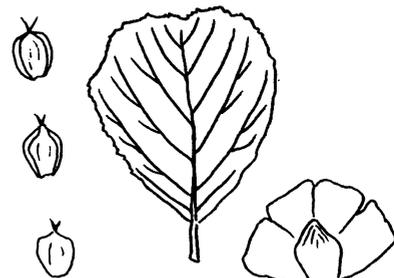
from MURAI, S.

Fig. 42 *A. serrulatoides* CALL.



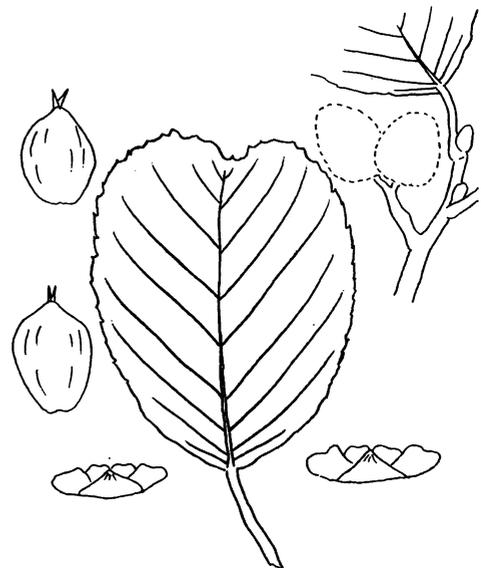
from MURAI, S.

Fig. 44 *A. Inokumae* MUR. et Kus.



from SCHNEIDER, C.K. (1912)

Fig. 43 *A. Fauriei* LEV.
et VNT.



from MATSUMURA, J. (1902)

Fig. 45 *A. Matsumurae* CALL.

Distr. Japan...Honshu(C-W)-Shikoku-Kyushu

18) *Alnus Fauriei* LEVEILLE et VANIOT (Fig. 43)

in Bull. Soc. Bot. Fr. LVI, 423 (1904): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 66 (1963)

Nom. Jap. ミヤマカワラハンノキ (牧野—1912)

オバルハンノキ (小泉—1938)

Distr. Japan... Honshu (N-C)

g) Sect. *Glutinosae* MURAI

in Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 67 (1963) in syn.

Gen. *Alnus*, Sect. *Glutinosae* MURAI, l.c. 67 (1963) nom. nud.

Table 26. Sect. *Glutinosae*
Differences between 11 Sp.

	<i>Inokumae</i>	<i>Matsumurae</i>	<i>hirsuta</i>	<i>glutinosa</i>	<i>incana</i>
球果 Strobile					
タテ mm Length	12.5	20.4	20.5	14~20	13~17
ヨコ mm Width	7.7	14.5	14.7	10~12	8~11
同比 Ratio	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6
果鱗苞部 Bract of fruit-scale	長三角形	広三角形	三角形	円状三角形	三角形
果鱗小苞部 Bractlet of f. s.	三角状鈍頭	波頭—截頭	円頭	円頭	三角状円形
タネ Nut					
タテ:ヨコ mm Length:Width	2.2:2.0	3.9:2.9	3.5:2.7	3.2:3.2	3.0:3.7
ハネ Wing					
幅の比% Ratio of width	47	0	36	43	43
片ハネ/タネ Wing/Seed	1/2	0	3/10	1/3	1/4
葉 Leaf					
形 Form	広卵形	倒心円形	広卵形	倒卵円形	広楕円形
先端 Apex	長尾鋭尖頭	円頭凹入	短鋭頭	円頭凹入	鋭頭
基脚 Base	截形~浅心形	広楔形	円形~截形	広楔形	広楔~円形
鋸齒 Serration	欠刻状不整鋭齒	重状不整齒牙	欠刻状不整鈍齒	重状不整齒牙	欠刻状重細齒
側脈対 範圍/平均 Pair of later. vein	8~11/9	8~10/9	8~10/9	6~10/8	7~13/10
葉裏 Beneath	退白色, 全面絹毛	粉白色, 脈上毛	退白—淡綠色 有毛—無毛	淡綠色, 腺質	退白色
葉身/葉柄比 範圍/平均 Blade/Petiole = Ratio	3~6/4.5	3~5/4	3~5/4	3~5/4	3.5~5/4
分布地域 Region of distribution	北海道, 本州 (北, 中)	本州(北, 中)	NE-Asia	Siberia, W-Asia Europe	W-Asia, Europe

Gen. *Alnus*, Sect. *Gymnothyrsus* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 200 (1841) p. p.
 Gen *Alnus*, Subgen. *Gymnothyrsus* (SPACH) REGEL, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 425
 (1865) p. p.

Gen. *Alnus*, Subgen. *Alnus* ENDL., Gen. Pl. Suppl. II, 28 (1892) p. p.

Nom. Jap. ヤマハンノキ節

これに属する 11 個の種 Sp. の差異は Tab. 26 のとおりである。

19) *Alnus Inokumae* MURAI et KUSAKA (Fig. 44)

in Bull. Gov. For. Exp. St. no. 141, 158 & 165 (1962): l. c. no. 154, 67 (1963)

Alnus Inokumae, var. *glabrescens* (TATEW.) MURAI, l. c. no. 141, 159 (1962)

Nom. Jap. タニガワハンノキ (中井—1927), コバノヤマハンノキ (中井—1928), コバハン (盛田

の 11 Sp. の差異

in Sect. *Glutinosae*.

<i>rugosa</i>	<i>serrulata</i>	<i>rubra</i>	<i>tenuifolia</i>	<i>oblongifolia</i>	<i>rhombofolia</i>
11~15	5~11	15~25	10~17	—	8~15
8~11	3~7	7~11	8~11	—	6~10
1.4	1.6	2.0	1.6	—	1.4
三角形	三角形	三角形	三角形	—	三角形
三角状円頭	—	円頭	三角状円頭	—	円頭
3.7:3.3	3.1:2.7	3.0:2.5	3.1:4.1	—	3.0:2.8
16	15	40	43	—	39
1/11	1/11	1/3	1/3	—	1/4
広楕円形	倒卵状楕円形	長楕円状卵形	卵状楕円形	長楕円状卵形	卵形
鋭頭	鋭頭	鋭頭鈍端	鋭頭	鋭尖頭	鋭頭—鈍頭
広楔~円形	広楔形	広楔形	円形~浅心形	楔形	広楔形
欠刻状整細齒	重状細齒	欠刻状円齒	欠刻状鈍齒	鋭尖重齒	重状細齒
11~12/11	9~12/10	9~15/12	8~14/11	9~11/10	8~10/9
淡緑色, 有毛	淡緑色, 有毛	退白色	淡緑色	淡緑色, 無毛	淡緑色, 有毛
7~8/7.5	8~9/8.5	4~7/5.5	4~7.5/6	5~8/6	3.5~7/5.5
E-SE 北米	NE-SE 北米	NW 北米	NW 北米	SW 北米, Mexico	W 北米

—1957), コバノハンノキ (林試東北支場—1961), ケナシタニガワハンノキ (村井—1962)

Distr. Japan...Hokkaido (SW)-Honshu (N-C)

20) *Alnus Matsumurae* CALLIER (Fig. 45)

in FEDDE, Repertr. X, 234 (1911): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 67 (1963)

Nom. Jap. ヤハズハンノキ (白井—1894)

Distr. Japan...Honshu (N-C)

次に Sp. *A. hirsuta* の2個の変種 Var. の差異は Tab. 27 のとおりである。

21-1) *Alnus hirsuta* TURCZANINOW

var. *hirsuta* (TURCZANINOW) (Fig. 46)

MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 68 (1963)

Alnus hirsuta, var. *sibirica* (FISCH.) SCHNEID, ex MURAI, l.c. no. 141, 160 (1962)

Nom. Jap. ケヤマハンノキ (宮部—1890), エゾヤマハンノキ (小泉—1913)

Distr. Kamtchatka...E Siberia...Sachalin...Kurile...Japan—Hokkaido-Honshu (N-C)...Amur...Ussuri...Manshuria...N Korea

21-2) *Alnus hirsuta* TURCZANINOW

var. *tinctoria* (SARGENT) KUDO

in Syst. Bot. Usef. Tr. Jap. ed. 2, 122 (1930) in syn.: MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 141, 160 (1962): l.c. no. 154, 68 (1963)

Nom. Jap. ヤマハンノキ (飯沼—1857), メハリノキ (古名)

Distr. Japan...Honshu—Shikoku—Kiushu

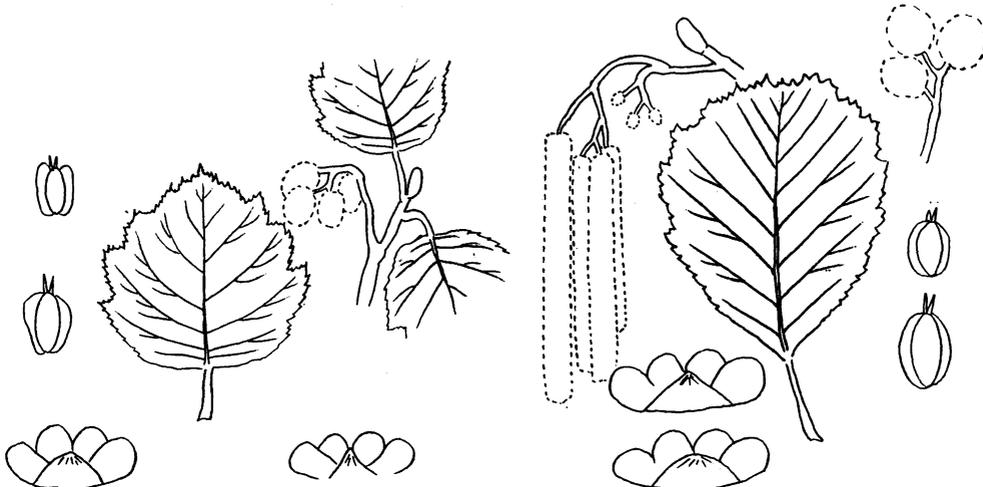
Korea...S Korea

次に Sp. *A. glutinosa* の3個の変種 Var. の差異は Tab. 28 のごとくである。

22-1) *Alnus glutinosa* (LINNAEUS) GAERTNER

var. *glutinosa* (GAERTNER) (Fig. 47)

Alnus glutinosa (LINNE) GAERTNER in Fruct et Sem. II, 54, t. 90 (1791): WINKL. in ENGL.,



from MIYAB. & KUD. (1923)

Fig. 46 *A. hirsuta* TURCZ.

from SCHNEIDER, C.K. (1906)

Fig. 47 *A. glutinosa*, *glutinosa* (GAERT.)

Table 27. Sp. *A. hirsuta* の 2 Var. の差異
Differences between 2 Var. in Sp. *A. hirsuta*.

	Var. <i>hirsuta</i>	Var. <i>tinctoria</i>
♂花穂 Ament of male flower		
長/径=比 Length/Width=Ratio	6.6	8.6
球果果鱗苞部 Strobile Bract of f. s.	ヨコ 3.42 mm	2.26 mm
	タテ 0.40 mm	0.36
	比 8.55	6.28
タネハネ Nut Wing	ヨコ 1.76 mm	1.60 mm
	ヨコ計 0.98 mm	1.20 mm
	比 64/36	57/43
幼条 Shoot	太く, 紫褐色	細く, 赤褐色
冬芽 Winter bud	黒色	紫褐色
葉 Leaf	シワが深い	シワが浅い
成長速度 Speed of growth	早い	遅い
成長期間 Growth period	長い (10月中旬まで)	短い (10月上まで)
落葉期 Defoliation	11月上旬	10月下旬
分布地域 Region of distribution	NE-Asia (北海道, 本州北中)	南鮮, 本州, 四国, 九州

Table 28. Sp. *A. glutinosa* の 3 Var. の差異
Differences between 3 Var. in Sp. *A. glutinosa*.

	v. <i>glutinosa</i>	v. <i>denticulata</i>	v. <i>barbata</i>
葉 Leaf			*
形 Form	倒卵形~近円形	広楕円形	卵状長楕円形
先端 Apex	凹頭~円頭	鈍頭, 短先端	—
基脚 Base	広楔形		
鋸歯 Serration	粗重歯牙	小歯牙	小歯牙
裏面 Beneath	緑色無毛, 脈腋鬚毛		全面有毛
分布地域 Region of distribution	Europe, Caucasus W-siberia	Caucasus, W-Asia Italy	Caucasus

* 不明の点多し。

Pfl.-reich IV, -61, 115 (1904) : SCHNEID. Ill. Handb. Laubh. I, 128, f. 70 (1906) : REHD. Man. 145 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 103 (1949)

Betula alnus glutinosa L. Sp. Pl. 983 (1753)

B. glutinosa L. Syst. Nat. ed. 10, II, 1265 (1759)

Alnus vulgaris PERS., Syn. Pl. II, 550 (1807)

A. rotundifolia MILL., Gard. Dict. ed. 8, no. 1 (1768)

A. communis MIRB. in DU. HAMEL, Tr. Arb. Arbust ed. augm. II, 212, t. 64 (1804)

Nom. Jap. オウシュウクロハンノキ (新称), セイヨウヤマハンノキ (上原—1959)

Black alder, Common alder, European alder

Distr. Europe (all over)

Caucasus...W Siberia

22-2) *Alnus glutinosa* (LINNAEUS) GAERTNER

var. *denticulata* (MEYER) LEDEBOUR (Fig. 48)

in Fl. Ross. III, 657 (1849) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 118 (1904) : SCHNEID. Ill. Handb. Laubh. I, 129 (1906) : REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 104(1949)

Alnus denticulata C.A. MEY., Verz. Pfl. Kaukas. 43 (1831)

A. glutinosa, var. *subrotundata* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 207 (1841)

Nom. Jap. トルコクロハンノキ (新称)

Distr. Caucasus...W Asia

S Europe...Italy

22-3) *Alnus glutinosa* (LINNAEUS) GAERTNER

var. *barbata* (MEYER) LEDEBOUR

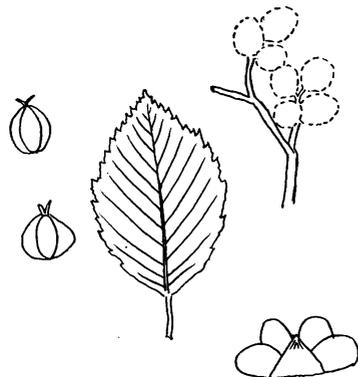
in Fl. Ross. III, 657 (1849) : WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 118 (1904) : REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 104 (1949)

Alnus barbata MEY., Verz. Pfl. Kaukas. 43 (1831)

A. glutinosa, var. *pubescens*, lus. *barbata* (MEY.) REGEL, Nouv.

from SCHNEIDER, C. K. (1906) Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 162 (1861)

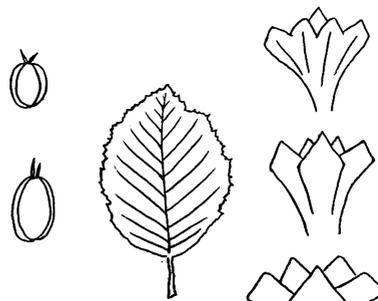
Fig. 48 *A. glutinosa*, v. *denticulata* (MEY.) LED. *A. glutinosa*, var. *denticulata*, f. *barbata* (MEY.) CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 104 (1918) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 129 (1906)



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 49 *A. incana* (L.)

MOENCH



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 50 *A. rugosa* (ROE) SPRENG.

Nom. Jap. コーカサスクロハンノキ (新称)

Distr. Caucasus

23) *Alnus incana* (LINNAEUS) MOENCH (Fig. 49)

in Meth. Pl. 424 (1794) : WINKL., in ENGL., Pf. -reich IV, -61, 120 (1904) : SCHNEID., III. Handb. Laubh. I, 135, f. 74 (1906) : CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 131(1918) : REHD., Man. 147 (1927); l.c. ed. 2, 137 (1940); Bibl. 105 (1949)

Betula Alnus incana LINNE, Sp. Pl. 983 (1753)

B. incana LINNE fil. Suppl. Pl. 417 (1781)

Alnus incana, var. *vulgaris* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2, XV, 206 (1841) : WINKL., in ENGL., l.c. 121 (1904)

Nom. Jap. オウシュウシロハンノキ (新称), セイヨウハンノキ (上原—1959)

Speckled alder, Grey alder

Distr. Europe...Caucasus

次に Sp. *A. rugosa* の 2 Var. 変種の差異は Tab. 29 のとおりである。

24-1) *Alnus rugosa* (D. Roi) SPRENGEL

var. *rugosa* (SPRENGEL) (Fig. 50)

Alnus rugosa (D. Roi) SPRENGEL, Syst. Pl. III, 848 (1826) : WINKL., in ENGL., Pf. -reich IV, -61, 119 (1904) : SCHNEID., III. Handb. Laubh. I, 131, f. 68 (1906) : GIBS., Am. For. Tr. 592 (1913) : REHD., Man. 145 (1927) p.p.; l.c. ed. 2, 135 (1940) p.p.; Bibl. 106 (1949)

Betula Alnus rugosa D. Roi, Obs. Bot. 31 (1771)

B. rugosa (D. Roi) EHRH., Beitr. Naturk. III, 21 (1788)

Alnus glutinosa, var. *serrulata*, lus. *rugosa* (D. Roi) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 165, t. 11 (1861)

A. serrulata, var. *rugosa* (D. Roi) REGEL in DC. Prodr. XVI, -2, 188 (1868)

Nom. Jap. アメリカウチダシハンノキ (新称)

Smooth alder

Distr. E-SE-N America...Pensylvania-Florida-Mississippi

Table 29. Sp. *A. rugosa* の 2 Var. の差異
Differences between 2 Var. in Sp. *A. rugosa*.

	Var. <i>rugosa</i>	Var. <i>americana</i>
樹高 Height	8 m	6 m
葉 Leaf		
形 Form	槽円形~倒卵形	
先端 Apex	鋭頭~鈍頭	
基脚 Base	楔形~円形	
鋸齒 Serration	整齐鋸齒	
裏面 Beneath	緑色, 脈上有毛	退白色, 有毛
分布地域 Region of distribution	U. S. A 五大湖—Texas 以東	New Foundland-Pensylvania- Nebraska-Saskatchewan.

24-2) *Alnus rugosa* (D. Roi) SPRENGEL

var. *americana* (REGEL) FERNALD (Fig. 51)

in Rhodora XLVII, 350, t. 980~981 (1945): REHD., Bibl. 106 (1949)

Alnus glauca MICHAUX fil., Hist. Arb. For. Am. Sept. III, 320 (1813)

A. incana, var. *glauca* (MICH. f.) LOUD., Arb. Brit. III, 1688 (1838): REHD., Man. ed. 2, 138 (1940)

A. incana, var. *americana* REGEL, Nouv. Mem. Nat. Bot. Mosc. XIII, -2, 155(1861): WINKL. in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 123 (1904)

A. americana HORT. ex KOCH, Dendr. II, -1, 636 (1872) pro syn.

A. incana (non MOENCH) BROWN, Tr. NE Unit. Stat. 193 (1938)

Nom. Jap. ウラジロウチダシハンノキ (新称)

American alder, Speckled alder

Distr. N-NE-N America...Newfoundland—Iowa—Nebraska—Saskatchewan.

25) *Alnus serrulata* (AITON) WILLDENOW (Fig. 52)

in Sp. Pl. IV, -1, 336 (1805): REHD., Bibl. 102 (1949)

Betula serrulata AITON, Hort. Kew. III, 338 (1789)

Alnus serrulata, var. *vulgaris* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser.-2, XV, 206 (1841) p.p.

A. glutinosa, var. *serrulata* REGEL, Nouv. Mem. Sc. Nat. Mosc. XIII, -2, 164, t. 11 (1861)

A. rugosa, var. *serrulata* (AIT.) WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 120 (1904)

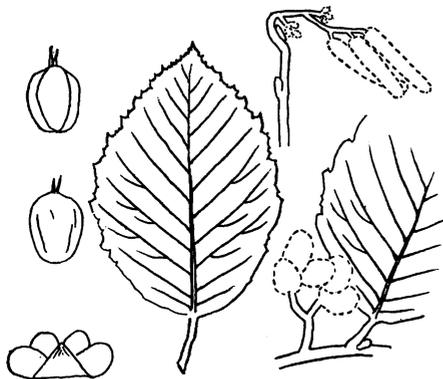
Nom. Jap. アメリカテリハハンノキ (新称)

Smooth alder

Distr. NE-SE-N America

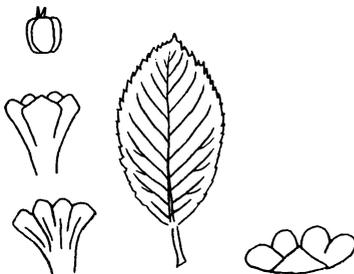
26) *Alnus rubra* BONGARD (Fig. 53)

in Mem. Akad. Sci. St. Petersburg. ser. 4, II, 162 (1833): WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 124 f. 27 (1904): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132, f. 68 & 72 (1906): CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 120, t. 20 (1918): REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 137 (1940); Bibl. 104



from BROWN, H. P. (1938)

Fig. 51 *A. rugosa*, v. *americana* (REG.) FERN.



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

Fig. 52 *A. serrulata* (AIT.) WILLD.



from HARLOW, W. M. (1937)

Fig. 53 *A. rubra* BONG.

(1949) : HARL. & HARR., Text. Dendr. 293, f. 126 (1937)

Alnus oregona NUTT. N-Am. Sylva. I, 28, t. 9 (1842) : SARG., Man. Tr. N-Am. 210, f. 176 (1905) : GIBS., Am. For. Tr. 589 (1913)

A. incana, var. *rubra* (BONG.) REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 157, t. 17 (1861)

Nom. Jap. アメリカアカハンノキ (新称)

Red alder, Oregon alder, Western alder

Distr. NW-N America

SE Alaska—W Canada—California—W Mts. Rocky

次に Sp. *A. tenuifolia* の 2 個の変種 Var. の差異は Tab. 30 のとおりである。

Table 30. Sp. *A. tenuifolia* の 2 Var. の差異
Differences between 2 Var. in Sp. *A. tenuifolia*.

	Var. <i>tenuifolia</i>	Var. <i>occidentalis</i>
樹高 Height	10 m	小低木 *
葉 Leaf		
形 Form	卵形—卵状長楕円形	卵形
先端 Apex		円形
基脚 Base	円形—心形—広楔形	
鋸齒 Serration	鈍裂, 鈍齒	大きい鋭尖齒
裏面 Beneath	黄緑色, 微毛	微退白色
分布地域 Region of distribution	British Columbia— California—New Mexico— Seskatchewan.	

* 不明の点多し。

27-1) *Alnus tenuifolia* NUTTALL

var. *tenuifolia* (NUTTALL) (Fig. 54)

Alnus tenuifolia NUTTALL in N-Am. Sylva. I, 32, t. 10 (1842) : WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 124 (1904) : SARG., Man. Tr. N-Am. 211, f. 177 (1905) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 133, f. 68 & 72 (1906) : GIBS., Am. For. Tr. 592 (1913) : REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 104 (1949)

Alnus incana, var. *glauca* REGEL, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. XIII, -2, 154 (1861) p.p.

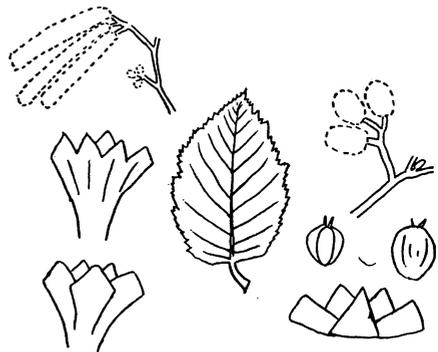
A. incana, var. *virescens* WATS., Bot. Calif. II, 81 (1880)

Nom. Jap. アメリカヤマハンノキ (新称)

Mountain alder

アメリカウスバハンノキ (新称)

Paperleaf alder



from SCHNEIDER, C.K. (1906)
SARGENT, C.S. (1905)

Fig. 54 *A. tenuifolia*, v. *tenuifolia* (NUTT.)

Distr. NW-N America

Canada—California—Mts. Rocky

British Columbia—California—New Mexico—Saskatchewan.

27-2) *Alnus tenuifolia* NUTTALL

var. *occidentalis* (DIPP.) CALLIER (Fig. 55)

ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 133, f. 72 (1906); REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 137 (1940); Bibl. 104 (1949)

Alnus occidentalis DIPP., Handb. Laubh. II, 158, f. 78 (1892)

Nom. Jap.

Distr.

28) *Alnus oblongifolia* TORREY (Fig. 56)

in EMORY, Rep. U.S. Mex. Bound. Surv. II, -1, 204 (1859); SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 890, f. 555 (1912); SARG. Man. Tr. N-Am. 214, f. 179 (1905); GIBS., Am. For. Tr. 592 (1913); CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 83, t. 20 (1918); REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 137 (1940); Bibl. 104 (1949)

Alnus serrulata, var. *oblongifolia* (TORR.) REGEL, Bull. Soc. Nat. Mosc. XXXVIII, -2, 432 (1865)

A. acuminata SARG., Silva N-Am. IX, 79, t. 457 (1896)

Nom. Jap. アメリカナガバハンノキ (新称) Lanceleaf alder

Distr. SW-N America

New Mexico—Arizona—North Mexico

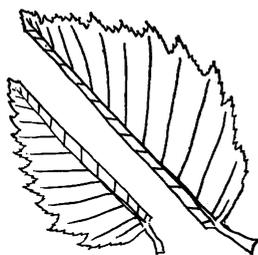
29) *Alnus rhombifolia* NUTTALL (Fig. 57)

in N-Am. Sylva. I, 33 (1842); WINKL., in ENGL., Pfl. -reich IV, -61, 115 (1904); SARG., Man. Tr. N-Am. 212, f. 178 (1905); SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 127, f. 68 (1906); CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 81, t. 19 (1918); REHD., Man. 146 (1927); l.c. ed. 2, 137 (1940); Bibl. 104 (1949); HARL. & HARR., Textb. Dendr. 296 (1937)

Nom. Jap. アメリカシロハンノキ (新称) White alder

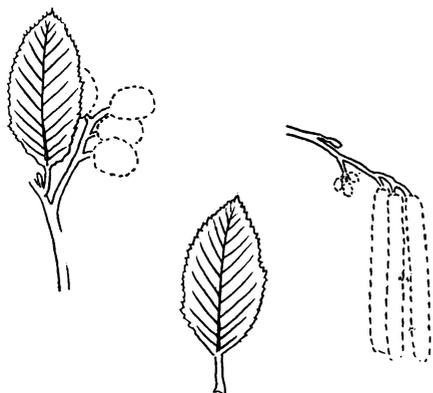
Distr. W-N America

West side of Mts. Rocky



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

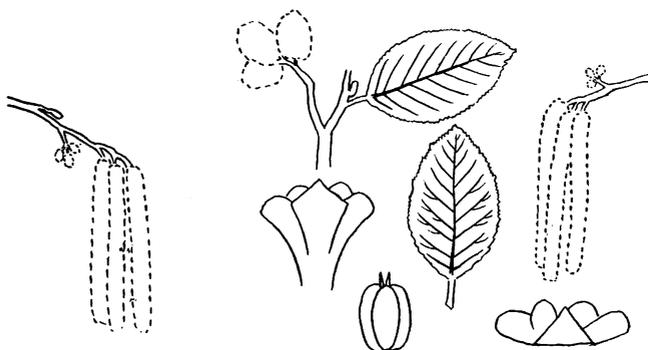
Fig. 55 *A. tenuifolia*, v. *occidentalis* (DIPP.) CALL.



from SCHNEIDER, C. K. (1912)

SARGENT, C. S. (1905)

Fig. 56 *A. oblongifolia* TORR.



from SCHNEIDER, C. K. (1906)

SARGENT, C. S. (1905)

Fig. 57 *A. rhombifolia* NUTT.

以上を要約すると次のごとき体系別の種数となる。

Gen. <i>Alnus</i>	29 sp.
Subgen. <i>Alnaster</i>	5 sp.
Sect. <i>Bifurcatus</i>	3 sp.
Sect. <i>Alnobetula</i>	2 sp.
Subgen. <i>Gymnothyrsus</i>	24 sp.
Sect. <i>Cremastogyne</i>	2 sp.
Sect. <i>Clethropsis</i>	3 sp.
Sect. <i>Japonicae</i>	6 sp.
Sect. <i>Fauriae</i>	2 sp.
Sect. <i>Glutinosae</i>	11 sp.

2. 交雑種

交雑種については現在までに天然交雑種と人工交雑種がともによく知られているが、本項においては節内交雑種と節間交雑種とに分けて記述する。なお本項で最も気にかかるのは、現在までの植物分類学者として有名な方々、ことに REHDER, A.¹⁴⁾のごとき考え方である。同氏らはA種を♀親としB種を♂親とした交雑種は、B種を♀親としA種を♂親としたものと全く同じであるとの基礎概念をもっているらしく、筆者のように、それを区別しようとするものには文献引用の場合に複雑となるので閉口しているわけである。

a) 節内交雑

現在手もとに集まった資料によれば次のごときものがある。

1) × *Alnus Hanedae* SUGIMOTO

in New Key Jap. Tr. 457 (1961)

Alnus firma × *Sieboldiana* SUGIMOTO, l. c. 457 (1961)

Alnaster Hanedae (SUGIM.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963)

A. firma, hirtella × *Sieboldiana* MURAI, l. c. 65 (1963)

Nom. Jap. カワリヤシヤブシ (杉本—1961)

Distr. Japan··Honshu-Ukusu, Pref. Shizuoka.

Note··In Sect. *Bifurcatus* (Inter species)

2) × *Alnus peculiaris* HIYAMA

in Jour. Jap. Bot. XXXVII, 155 (1962)

A. firma × *pendula* HIYAMA, l. c. 155 (1962)

Alnaster peculiaris (HIY.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963)

A. firma, hirtella × *pendula* MURAI, l. c. 65 (1963)

Nom. Jap. タルミヤシヤブシ (檜山—1962)

Distr. Japan··Honshu-Takaosan, near Tokyo.

Note··In Sect. *Bifurcatus* (Inter species)

3) × *Alnus Spaethii* CALLIER

in Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1908, XVII, 213, 218 (1908): SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. II, 890, f. 555 (1912): REHD., Man. 148 (1927); l. c. ed. 2, 138 (1940); Bibl. 106 (1949)

A. japonica × *subcordata* SCHNEID, l. c. II, 890 (1912): REHD., l. c. 148 (1927): l. c. ed. 2, 138 (1940)

A. subcordata × *japonica* REHD., l. c. 147 (1927); l. c. ed. 2, 138 (1940)

Nom. Jap. スピースハンノキ (新称)

Distr. Europe

Note...In Sect. *Japonicae* (Inter species)

4) × *Alnus hybrida* BRAUN

ex REICHB, Ico. Fl. Germ. XII, 3, t. 630 (1850) : REHD., Man. 146 (1927); i. c. ed. 2, 136 (1940)

× *Alnus pubescens* TAUSCH (non SART.) in Flora XII, -2, 520 (1834) : REHD., Bibl. 104 (1949)

× *A. badensis* LANG ex HAGENB., Tent. Fl. Basil Suppl. 192 (1843)

× *A. ambigua* BECK, Ver. Zool.-Bot. Ges. Wien XXXVIII, 767 (1888)

× *A. Tauschiana* CALL., Deutsch. Bot. Monat. VII, 51 (1889)

× *A. spuria* CALL., Jahresb. Schles. Ges. Vater. Kult. LXIX, 79 (1892) : WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 129 (1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 130 (1906)

A. glutinosa × *incana* WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 128 (1904) : SCHNEID., i. c. I, 130 (1906) : REHD., Man. 146 (1927); i. c. ed. 2, 136 (1940) : VACL., Sbor. csl. Akad. zemed. III, -9, 641 (1957)

A. incana × *glutinosa* REHD., i. c. 147 (1927); i. c. ed. 2, 138 (1940) : KOBEND., Roczn. Dendr. Polsk. Tom. Bot. Wars. XI, 133 (1956) : VACL., Sbor. csl. Akad. zemed. III, -9, 641 (1957)

A. incano-glutinosa KRAUSE, Ueb. Arb. Schles. Ges. Vater. Kult. 1845, 58 (1845) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 130 (1906)

Nom. Jap. オウシュウアイノコハンノキ (新称)

Distr. Europe...

Note...Good growth comb. : In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

5-1) × *Alnus svaloevensis* m.

A. glutinosa × *hirsuta*, *hirsuta* LJUNGER in Ekebo, Sweden (1961)

Nom. Jap. スアロフハンノキ (新称)

Distr. Europe...Sweden (artific)

Note...In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

5-2) × *Alnus svaloevensis* m.

var. *japonica* m.

A. glutinosa × *hirsuta*, *tinctoria* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962) : i. c. (1963)

Nom. Jap.

Distr. Japan...N Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note...Good growth comb. : In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

6) × *Alnus takisawaensis* m.

A. glutinosa × *Inokumae* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

A. Inokumae × *glutinosa* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Nom. Jap. タキサワハンノキ (新称)

Distr. Japan...N Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note...Good growth comb. : In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

7) × *Alnus Ljungeri* m.

A. glutinosa × *rubra* LJUNGER, Skogen. XLVI, -5, 115 (1959) : Ekebo, Sweden (1961)

Nom. Jap. ユンガーハンノキ (新称)

Distr. Europe...Ekebo, Sweden. (artific)

Note...Very good growth comb. : In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

8) × *Alnus silesiaca* FICK

in Jahresb. Schles. Ges. Vater. Kult. LXVI, 178 (1888) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 130, f. 69 (1906) : CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 105 (1918) : REHD., Man. 145 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 103 (1949)

A. glutinosa × *rugosa* WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 129 (1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 130, f. 69 (1906) : REHD., Man. 145 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940)

A. rugosa × *glutinosa* REHD., Man. 145 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940)

× *A. Fickii* CALL., Jahresb. Schles. Ges. Vater. Kult. LXIX, -2. 83 (1892)

Nom. Jap. シレシアハンノキ (新称)

Distr. Europe...(artific)

Note...In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

9) × *Alnus Aschersoniana* CALLIER

in Jahresb. Schles. Ges. Vater. Kult. LXIX, 82 (1892) : WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61, 129 (1904) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132, f. 72 (1906) : REHD., Man. 145 (1927); l.c. ed. 2, 136 (1940); Bibl. 102 (1949)

A. rugosa × *incana* SCHNEID., l.c. 132. f. 72 (1906) : REHD., l.c. 145 (1927); l.c. ed. 2. 139 (1940); Bibl. 102 (1949)

A. incana × *rugosa* WINKL., in ENGL., Pfl.-reich IV, -61. 129 (1904)

A. autumnalis × *incana* ASCHERSON, Fl. Prov. Brandenb. 623 (1861)

Nom. Jap. アッシュャーソンハンノキ (新称)

Distr. Europe...(artific)

Note...In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

10) × *Alnus*

LJUNGER, Ekebo, Sweden (1961)

A. incana × *hirsuta*, *hirsuta* LJUNGER, Ekebo, Sweden (1961)

Nom. Jap.

Distr. Europe...Ekebo, Sweden (artific)

Note...In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

11) × *Alnus Purpusi* CALLIER

(ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 132 (1906) : CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 118 (1918) : REHD., Bibl. 104 (1949)

A. rugosa? × *tenuifolia* SCHNEID., l.c. I, 132 (1906)

A. tenuifolia, var. *Purpusi* KOEHNE, Hauptkat. CXI, 72 (1902)

Nom. Jap. パープスハンノキ (新称)

Distr. U. S. A.

Note...In Sect. *Glutinosae* (Inter species)

12) *Alnus hirsuta* TURCZANINOW

× var. *hybrida* m.

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962)

A. hirsuta, *tinctoria* × *hirsuta*, *hirsuta* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962)

Nom. Jap. アイノコヤマハンノキ (新称)

Distr. Japan…Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note…Good growth comb.: In Sect. *Glutinosae* (In Sp. *A. hirsuta*)
(Inter Variety)

節内交雑種は以上のごとく、現在までのところ、13系統が知られていることとなる。このうち、林木育種上、すなわち林業的利用面から成長旺盛なものとして最も優秀と認められるものが、節内種間の遠隔交雑により Sweden, Ekebo で Dr. LJUNGER, A. が作った × *Alnus Ljungeri* m. であり、他に 4), 5—2), 6), 12) 等が良好と認められる。すなわち 13 系統のうち、5 系統が良好なわけである。しかもこの 5 系統が、いずれも Sect. *Glutinosae* に属する種間交雑であるので、今後林木育種上、Sect. *Glutinosae* の世界の各種を混合せしめる混合採種園を作ることが、少なくとも現在段階ではプラスになるものと信じられる。近く現在集めた Sect. *Glutinosae* 10 種により混合採種園をどこかに設定しておく予定である。

b) 節間交雑

現在手もとに集まった資料によれば、次のごときものが知られている。

13) × *Alnus Fosoii* MIZUSHIMA

in Jour. Jap. Bot. XXXII, -1, 1 (1957)

A. pendula × *crispa*, subsp. *Maximowiczii* MIZUSHIMA, l.c. 1 (1957)

Alnaster Hosoi (Miz.) MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 65 (1963)

Alnaster pendula × *crispa*, subsp. *Maximowiczii* MURAI, l.c. 65 (1963)

Nom. Jap. イワキハンノキ (水島—1957), イワキヤシャブシ (村井—1963)

Distr. Japan… Honshu (N)

Note…Inter Sect. *Bifurcatus* × *Alnobetula*

14) × *Alnus moriokaensis* m.

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

A. Sieboldiana × *hirsuta*, *tinctoria* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Nom. Jap. モリオカハンノキ (新称)

Distr. Japan…Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note…Small growth, Bad comb.: Inter Sect. *Bifurcatus* × *Glutinosae*

15-1) × *Alnus Mayrii* CALLIER

var. *Mayrii* (CALLIER)

× *Alnus Mayrii* CALLIER ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 126 (1906): MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 154, 68 (1963)

A. hirsuta, *hirsuta* × *japonica*, *arguta* MURAI, l.c. 68 (1963)

× *A. Mayrii*, var. *koreana* (CALL.) NAKAI ex SUGIM., Key Tr. Shr. Jap. 43 (1936): MURAI, l.c. no. 141, 163 (1962)

Nom. Jap. ヒロハケハンノキ (中井—1919), ウスゲヒロハハンノキ (中井—1930),

クシロヒロハハンノキ (館脇—1934)

Distr. Japan…Hokkaido-Honshu (N-C)

Korea…

Note…Good growth comb.: Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*

15-2) × *Alnus Mayrii* CALLIERvar. *glabrescens* NAKAI

in Rep. Veg. Apoi 45 (1930) nom. seminud. : HARA, Bot. Mag. Tokyo XLVIII, 802 (1934);
MURAI, Bull. Gov. For. Exp. St. no. 141, 163 (1962); l.c. no. 154, 68 (1963)

Alnus hirsuta, *tinctoria* × *japonica*, *japonica* MURAI, l.c. no. 141, 163 (1962) : l.c. no. 154,
68 (1963) : Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962)

Nom. Jap. ヒロハハンノキ (小泉—1913)

Distr. Japan...Honshu (N-C)

Note...Good growth comb. : Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*15-3) × *Alnus Mayrii* CALLIERvar. *takisawaensis* m.

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Alnus japonica, *japonica* × *hirsuta*, *hirsuta* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Nom. Jap. タキサワヒロハハンノキ (新称)

Distr. Japan...Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note...Good growth comb. : Inter Sect. *Japonicae* × *Glutinosae*16) × *Alnus*

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962)

Alnus Inokumae × *Mayrii*, *glabrescens* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962)

Nom. Jap.

Distr. Japan...Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note...Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*17) × *Alnus*

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962) (1963)

A. Inokumae × *japonica*, *japonica* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1962) (1963)

Nom. Jap.

Distr. Japan...Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note...Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*18) × *Alnus elliptica* REQUIEN

in Ann. Sci. Nat. Bot. V, 381 (1825) : SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 125, f. 66 (1906) :
REHD., Man. 147 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940); Bibl. 106 (1949) : KRUSSM., Deutsch. Baumsch.
Aachen. VIII, -7, 224, 226 (1956)

Alnus cordata × *glutinosa* SCHNEID., l.c. I, 125, f. 66 (1906) : KRUSSM., l.c. 224, 226 (1956)

A. glutinosa × *cordata* WETTS., Zuchter. XXVIII, -1, 62 (1958) : REHD., Man. 146 (1927);
l.c. ed. 2, 136 (1940)

A. glutinosa, var. *elliptica* (REQ.) MATT., Comp. Fl. Ital. II, 216 (1867)× *A. Dieckii* CALL., ex SCHNEID., l.c. I, 125, f. 66 (1904)*A. cordata*, var. *nervosa* HORT, REHD., l.c. ed. 2, 138 (1940) pro syn.

Nom. Jap.

Distr. Europe...

Note...Good growth comb. : Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*

19) × *Alnus**Alnus glutinosa* × *orientalis* VACLAV, Sbor. csl. Akad. zemed. III, -9, 641 (1957)

Nom. Jap.

Distr. Europe…

Note…Inter Sect. *Glutinosa* × *Japonicae*20) × *Alnus Tabuchii* m.

MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Alnus glutinosa × *japonica*, *japonica* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)*A. japonica*, *japonica* × *glutinosa* MURAI, Tohoku For. Tr. Impr. St. (1963)

Nom. Jap. タブチハンノキ (新称)

Distr. Japan…Honshu (Takisawa, Morioka) (artific)

Note…Good growth comb.: Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae* &Inter Sect. *Japonicae* × *Glutinosae*21) × *Alnus Koehnei* CALLIER

ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 125, f. 69 (1906): CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 73 (1918): REHD., Man. 147 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940); Bibl. 106 (1949)

Alnus incana × *subcordata* ASCHERS. et GRAEBN., Syn. Mitteleurop. Fl. IV, 433 (1911): REHD., l.c. 147 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940)*A. subcordata* × *incana* SCHNEID., l. c. I, 125 (1906): REHD., l. c. 147 (1927); l. c. ed. 2, 138 (1940)

Nom. Jap. ケーネハンノキ (新称)

Distr. Europe…

Note…Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*22) × *Alnus Vaclavii* m.*Alnus incana* × *orientalis* VACLAV, Sbor. csl. Akad. zemed. III, -9, 641 (1957)

Nom. Jap. ワクラウハンノキ (新称)

Distr. Europe…

Note…Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*23) × *Alnus spectabilis* CALLIER

ex SCHNEID., Ill. Handb. Laubh. I, 126, f. 68, 69 (1906): CALL., Mitt. Deutsch. Dendr. Ges. 1918, XXVII, 78, t. 14 (1918): REHD., Man. 148 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940); Bibl. 107 (1949)

Alnus incana × *japonica* ASCHERS. et GRAEBN., Syn. Mitteleurop. Fl. IV, 433 (1911): REHD., l.c. 147 (1927); l.c. ed. 2, 138 (1940)*A. japonica* × *incana* SCHNEID., l. c. I, 126 (1906): REHD., l. c. 148 (1927); l. c. ed. 2, 138 (1940)

Nom. Jap.

Distr. Europe…

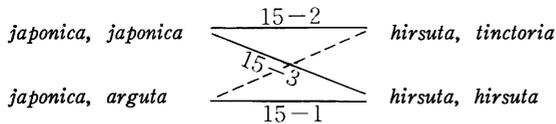
Note…Inter Sect. *Glutinosae* × *Japonicae*

節間交雑種には現在までのところ、13)~23) の13系統が知られている。このうち、林木育種上有用な、成長良好といわれるものを摘出すれば 15-1), 15-2), 15-3) の × *A. Mayrii* の3系統および 18), 20) の2系統である。このうち、前者の3系統は Sect. *Japonicae* のものを♀親とし、Sect. *Glutinosae* のものを♂親としている。しかも3系統とも、♀は *A. japonica* 種内の変種で、♂は *A. hirsuta* 種内の変種である。これらは

Table 31. 交雑種の Sect. の相関
Correlation between Sect. of hybrids.

♀ ♂	<i>Bifurcatus</i>	<i>Japonicae</i>	<i>Glutinosae</i>	計
<i>Alnobetula</i>	1	—	—	1
<i>Bifurcatus</i>	2	—	—	2
<i>Japonicae</i>	—	1	7 (2)*	8 (2)
<i>Glutinosae</i>	1	4 (3)	10 (5)	15 (8)
計	4	5 (3)	17 (7)	26 (10)

* 本表中, () 内の数値は優良組合せ, すなわち成長良好な系統数を示す。



のごとく北海道の *japonica-arguta* と本州の *hirsuta-tinctoria* との交雑種がまだ不明なわけである。後者の 2 系統は Sect. *Glutinosae* のものを♀親とし, Sect. *Japonicae* のものを♂親としたものである。

以上節間交雑では 13 系統のうち, Sect. *Japonicae* を♀親としたものが 3 系統, Sect. *Glutinosae* を♀親としたものが 2 系統, 成長良好として知られていることとなる。節間交雑ではこの Sect. *Japonicae* と Sect. *Glutinosae* を混在せしめて混合採種園を作っても決して無駄ではないということになるので, この採種園もどこかに近く設定の予定である。

以上の節内, 節間の両交雑関係を表示したのが Tab. 31 である。この表で明らかなのは Gen. *Alnus* に所属する節が前述のごとく 7 個も知られているにもかかわらず, 現在ではわずかに♀親として 3 節♂親として 4 節が知られているだけで, 残りの Sect. *Cremastogyne*, *Clethropsis*, *Fauriae* に属する各種は♀親としても♂親としても全く知られていないこととなる。今後はこれらの知られていない親を節間交雑に使用した場合, どういう子供苗が出るかをさしあたって吟味しなければならない。幸いにして Sect. *Fauriae* の 2 種は日本産であるため♂♀が得やすい。残節では Sect. *Clethropsis* のうち, 北米産の *A. maritima* が花枝を付ける母樹個体を有するので, その♂も確保済みである。これらは 1965 年春の交雑を待っている。残念なことは西支産の Sect. *Cremastogyne* に属する 2 種およびヒマラヤ産の Sect. *Clethropsis* に属する 2 種のタネや苗木が入手できないことである。

前表中では林木育種上, 有用なものとして Sect. *Japonicae*, Sect. *Glutinosae* を♀親および♂親としたものが特に注意される。それで前述のごとくこれらには優良組合せが知られているので, 今後作らねばならないのは Sect. *Japonicae* のみ, Sect. *Glutinosae* のみのそれぞれ採種園 (種が混合するので, それでも混合採種園となる) および両節混合の混合採種園を作ることが進歩の基礎とならねばならないので, それらを 1965 年春にどこかに設定の予定である。

3. 染色体資料による吟味

1962 年千葉 茂¹²⁾がタニガワハンノキ *A. Inokumae* MURAI et KUSAKA の染色体数を研究して $2n=14$ を報告した。従来 Gen. *Alnus* 各種の染色体数は $2n=28$ のはずであった。 $2n=28$ が普通体すなわち 2 倍体であると考えられていたものが突然 $2n=14$ が出現したので, そのものが半数体でないかぎり, 従来の 2 倍体と考えていたものが 4 倍体であったこととなる。 *A. Inokumae* が半数体でないことは自然交

雑のタネによる繁殖がきわめて旺盛なこと（当场実施の発芽率の最大は 40% である）でも証明されると信ずる。世界の学者が知らなかったこの $2n=14$ の出現は Gen. *Alnus* の遺伝、育種に貢献するところ甚大であるこというまでもない。そこで、今まで知られている Gen. *Alnus* 各種の染色体数を文献により調べてみたが、日本産ことに日本特産の種類はほとんど染色体数が知られておらず、また世界の各種でも知られておらないものがたいぶあることを知ったので、当育種場でも担当者を決めて染色体研究に着手したほか、林業試験場や教育大学に話したところ、必要なことを痛感しておられたので、やってみるとの返事をいただいた。それで 1962 年度に収集した世界各種のタネとともに、1961 年度産タネからの各種の苗木を材料としてお送りした。その結果が大都正巳、陣内 巖¹³⁾の予報論文として教育大学でまとめられたことは喜びにたえず、かつそれを見せていただいたことは幸いであつた。

この論文を基礎とし、それに GRAM, K. その他¹⁴⁾と DARLINGTON, C. D. ほかに¹⁵⁾を参照して、現在までにわかっている世界各種の染色体数を自分の考える上記の分類体系にしたがって、配列したのが Tab. 32 である。

Table 32. 種別の染色体数
Chromosome numbers of each Species in Gen. *Alnus*.

No.	種 名	染 色 体 数
1	<i>Alnus Sieboldiana</i> MATSUM.	$2n = 56$ (OHTSU)
2	<i>A. firma</i> SIEB. et ZUCC.	42 (OHTSU)
3	<i>A. pendula</i> MATSUM.	28 (OHTSU)
4	<i>A. crispa, Maximowiczii</i> (CALL.) HULT.	$2n = 28$ (OHTSU)
5	<i>A. crispa, sinuata</i> (REGEL) HULT.	28 (OHTSU)
6	<i>A. crispa, crispa</i> (PURSH)	28 (GRAM, DARL., OHTSU)
7	<i>A. viridis</i> (CALL.) SPACH	28 (GRAM, DARL.)
8	<i>A. maritima</i> (MARSH.) NUTT.	$2n = 28$ (GRAM, DARL., OHTSU)
9	<i>A. japonica, japonica</i> (STEUD.)	$2n = 28, 42, 56$ (GRAM, DARL.)
10	<i>A. japonica, arguta</i> (REGEL) CALL.	28 (OHTSU)
11	<i>A. subcordata</i> MEY.	28, 42, 56 (GRAM, DARL.)
12	<i>A. orientalis</i> DECN.	28 (DARL.), 42 (GRAM, DARL.)
13	<i>A. cordata</i> (LOIS) DESF.	28 (GRAM, DARL.) 42 (GRAM, DARL., OHTSU)
14	<i>A. serrulatooides</i> CALL.	$2n = 28$ (OHTSU)
15	<i>A. Fauriei</i> LEV. et VNT.	28 (OHTSU)
16	<i>A. Inokumae</i> MUR. et KUS.	$2n = 14$ (CHIBA, OHTSU)
17	<i>A. hirsuta, hirsuta</i> (TURCZ.)	28 (GRAM, DARL., CHIBA) 42 (DARL.)
18	<i>A. hirsuta, tinctoria</i> (SARG.) KUDO	28 (OHTSU)
19	<i>A. glutinosa</i> (L.) GAERTN.	28 (GRAM, DARL., OHTSU) 56 (GRAM, DARL.)
20	<i>A. incana</i> (L.) MOENCH	28 (GRAM, DARL., OHTSU)
21	<i>A. rugosa</i> (ROI) SPRENG.	28 (GRAM)
22	<i>A. serrulata</i> (AIT.) WILLD.	28 (OHTSU)
23	<i>A. rubra</i> BONG.	28 (GRAM, DARL.)
24	<i>A. tenuifolia</i> NUTT.	28 (GRAM, DARL.)
25	<i>A. oblongifolia</i> TORREY	28 (OHTSU)

本表により現在までには世界の全種である 29 種 (前項) のうち、染色体数の研究されているものが 21 種あることがわかった。次に本表を分類学的にみた場合、1—3 の Sect. *Bifurcatus* と 9—13 の Sect. *Japonicae* の両節は $2n=28, 42, 56$ の 3 種類の染色体数が知られ、16—25 の Sect. *Glutinosae* は $2n=14, 28, 42, 56$ の 4 種類の染色体数が知られていることがわかった。また 4—7 の Sect. *Alnobetula* と 14—15 の Sect. *Fauriae* とはともに $2n=28$ の染色体数のみより知られておらないこととなり、さらに 8 の Sect. *Clethropsis* はまだ明らかでなく、このうち 1 種のみは $2n=28$ の染色体数であることがわかった。これらの傾向からも前項の Gen. *Alnus* の節分類の体系には無理がないと認められたので安心しているわけである。

以上のうち、 $2n=28$ のみの節は問題が少ない。 $2n$ に 3 種類以上の染色体数を有するものがまず問題となるが、それは 3 節となる。

Sect. *Glutinosae* ヤマハンノキ節の染色体数が $2n=14, 28, 42, 56$ の 4 種類知られているので最も複雑である。 2 倍体 $=14$ と解すると、それは *A. Inokumae* タニガワハンノキのみに知られ、 4 倍体 $=28$ では 17—25 の 9 種に知られており、 6 倍体 $=42$ とすれば、それは 17. *A. hirsuta* ケヤマハンノキのみに、 8 倍体 $=56$ は 19. *A. glutinosa* オウシュウクロハンノキのみに知られている。 2 倍体、 6 倍体、 8 倍体が今のところ 1 種だけにしかわかっておらず、 4 倍体のみがヤタラに知られている現象と、 $2-4-6-8$ の偶数倍数体のみが知られて奇数倍数体の知られていない現象とは、ともに不思議である。また北米大陸産のものは 4 倍体のみで、欧—亜大陸産のものに $2-4-6-8$ 倍数体が知られていることも気がかかる。この地域差は研究不十分かまたは発生起源を異にするためではなからうか。なお染色体数の少ないほど、原始的なはずであるので、*A. Inokumae* タニガワハンノキは本節の原始形のみならず、Gen. *Alnus* の最原始形であることが知られる。

Sect. *Japonicae* ハンノキ節では $2n=28, 42, 56$ の 3 種類の染色体数が知られている。本節のみからみる時は 2 倍体 $=28$ とみれば、それはほとんど全種に知られ、 3 倍体 $=42$ とすれば、9, 11, 12, 13 のほとんどの種に知られ、 4 倍体 $=56$ とすれば、9, 11 の 2 種に知られている。この考えは従来の欧米の倍数体概念によったのであるが、もし前節にならえば、いずれにも 2 を掛けて 4 倍体、 6 倍体、 8 倍体が知られていることとなる。この節に属する種では 28, 42, 56 の 3 種の染色体数がほとんどの種に知られていることからみて、他の節に比べて節発生が古いことを示しているのではないかと感ずるけれども、あるいは古いことにプラスして北半球の低緯度を取りまく各地に分布して変化に富んでいることも原因しているかも知れない。地域を考えれば、現在知られているのは欧—亜大陸産のもののみで、アメリカ大陸産のものが調べられていないのは残念である。

Sect. *Bifurcatus* ヤシヤブ節がまた問題である。3. *A. pendula* ヒメヤシヤブが 2 倍体 $=28$, 2. *A. firma* ヤシヤブが 3 倍体 $=42$, 1. *A. Sieboldiana* オオバヤシヤブが 4 倍体 $=56$ と従来の概念からみて、あたりまえの数値である。*A. pendula* が 2 倍体、*A. Sieboldiana* が 4 倍体であることは前々節にならってもそれぞれ 4 倍体、 8 倍体になる偶数倍数体であるから問題がないが、*A. firma* の 3 倍体が問題で、これに 2 を掛ければ 6 倍体となる。気にかかるので実施した *A. firma* の産地別発芽得苗数をまとめたのが Tab. 33 である。

本表において得苗採点とは播種量に対する得苗率の高いものを基準とするが、 $1g$ あたり 3 本程度のものを、ようやく及第点に達するものと考えて 60 点、 2 本は及第点に達せずに 40 点、 1 本は 20 点、 0.5

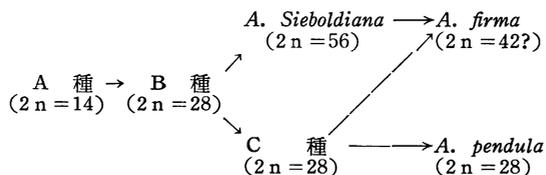
Table 33. ヤシヤブシ各系統の得苗採点

産地	播種量 g	得苗本数	発芽率	得苗採点
福島—双葉—富岡	80	90	—	22
栃木—塩原—矢板	20	20	10	20
〃—〃—〃	80	280	16	67
茨城—北茨城—華川	20	45	—	44
〃—〃—〃	20	15	—	15
〃—〃—〃	20	15	—	15
群馬—利根—水上	80	50	—	13
長野—小諸—浅間山	20	5	5	4
〃—〃—〃	18	3	0	2
〃—〃—〃	20	5	2	4
〃—〃—〃	20	10	0	10
〃—〃—〃	80	20	0	4
〃—西筑摩—三岳	20	60	4	60
〃—〃—〃	20	35	0	35
〃—〃—〃	20	15	4	15

本以上は 10 点、それ以下を 5 点として採点してみたものである。また全クローンの発芽率を検定できなかったので実施し得たものだけ念のため付記した。

本表で最も不思議なのは長野県浅間山産の 5 系統である。これらは得苗採点が 2 点～10 点で最も悪い。これは、たとえば 20 g のタネをまいて 10 本以下の成苗しか得られなかったことである。それに反し浅間山以外の産地のものはすべて 13 点以上 (20 g で 13 本) である。ことに栃木県矢板と長野県三岳の各 1 系統は 60 点以上 (20 g で 60 本以上) で事業としても可能な成績である。どうして浅間山産のみ不成績 (前年同地産の 1 系統をいただいたが無発芽無得苗であった) か解釈に困ったが、浅間山のものは 3 倍体=42 が多く、それを母樹としたから こんな貧弱な発芽に終わったのではないかと解釈したい。それに反し、60 点以上の 2 系統のような場合は母樹が 3 倍体=42 とは解釈できず、少なくとも母樹は偶数倍体 (多分 $2n=28$) であったはずであると解釈したい。さすれば前記のヤマハンノキ節やハンノキ節のごとく、ヤシヤブシには $2n=42$ のみならず $2n=28$ も存在せねばならないこととなるので、それは近い将来究明されるに違いないと信ずる。

なお、本節の発生について考えてみれば、これら 3 種の分布は第 II 報 Fig. 14 のごとく、*A. pendula* ($2n=28$) は裏日本の積雪地帯に、*A. Sieboldiana* ($2n=56$) は表日本の海洋性温暖地帯に分布し、*A. firma* ($2n=42$) は前両種の中間の表日本 (太平洋岸傾斜面) の山地に分布するので *A. pendula* ($2n=28$) から倍数体として *A. Sieboldiana* ($2n=56$) が生じ、この両種の交雑によって、中間地帯に *A. firma* ($2n=42$) が生じたのであると解釈すれば、まことにスッキリするようであるが、この解釈には養成できない難点がある。すなわち、積雪地帯の種である *A. pendula* は第 3 紀後半以後の氷河期に発生したとみるべきであるのに反し、本節の大部分は前項までの結果、形態上発生が最も古いと考えられるので、第 3 紀前半の発生であることに間違いないと信じている。第 3 紀前半の気候は温暖であったと認められているので、現在温暖地帯に $2n=28$ の種が知られておれば問題がないが、現実にはまだそんな種が知られていないか、またはないので、当初に発生したものの若干種は現在絶滅した (それを A. B. C. 種と仮称する) と解釈せざるをえない。すなわち次のごとくである。



この仮説によれば、Gen. *Betula* から直接発生したものはA種で、それは $2n=14$ であったはずであり、それから倍数体としてB種が $2n=28$ として出現し、B種からさらに倍数体として *A. Sieboldiana* が出現し、別に、B種から同数体としてC種が発生した。次に *A. Sieboldiana* とC種との交雑によって *A. firma* が出現し、別にC種からふたたび同数体として *A. pendula* が生じたと解釈したいが、今後、核型の研究や交雑実施により、それらは解明されることと信ずる。なお第II報 p. 57 はこの現象を知らない勝手な解釈であったから、ここに訂正しお詫びする。

また別に向坂道治¹⁶⁾と船引洪三¹⁷⁾の論示によれば、Gen. *Betula*, *Alnus* 等の Fam. *Betulaceae* に属する樹木はすべて基本数 $b=7$ であり、 $2n=28$ は4倍体にあたるから、*A. Inokumae* ($2n=14$) を除いて、現在知られる全部の種が4倍体以上で、2倍体 ($=14$) の種またはその群は過去の発生当初に、その繁栄時代があったはずであり、逆に8倍体のごとき高倍数体は現在、または将来繁栄するが繁殖能力が低下するのが当然であるといっておられる。それが *A. Inokumae* の $2n=14$ の発見により、今まで理論的に存在が可能だと推論されていたものが突然現実に現われたので、この種が過去の遺物的なものであり、この発見がいかに珍奇な現象であるかが知られるわけである。

さらに $2n=56$ は現在4種に知られている。このうち、1. *A. Sieboldiana* は天然倍数体であること明らかであるが、他の3種すなわち 9. *A. japonica*, 11. *A. subcordata* および 19. *A. glutinosa* は残念ながら天然倍数体か人為倍数体かを知ることができない。19. *A. glutinosa* は *Colchichin* による人為倍数体のようなものである。ついでに 9. *A. japonica* は日本産のハンノキであるにもかかわらず、日本では $2n=42, 56$ の両者が全く知られておらずに欧州においてのみ知られている点から、あるいは *A. japonica* の $2n=42, 56$ は欧州で人為により作られたものかも知れない。*A. subcordata* も Denmark における人為のものと思われる。それで今のところ、 $2n=56$ の天然倍数体は 1. *A. Sieboldiana* に確証を得ているにすぎないこととなる。 $2n=56$ が従来の4倍体 (今の8倍体) として Gen. *Alnus* では最も高い倍数体であることとなるが、それが天然に *A. Sieboldiana* に知られたことにより、Sect. *Bifurcatus* では Gen. *Betula* や他の一般植物と同様、普通体 (4倍体=*A. pendula*) と倍数体 (8倍体=*A. Sieboldiana*) とではそれぞれ別個の分布区域を有する (スミワケ) こととなる [3倍体 (6倍体=*A. firma*) が両前者の中間地帯に分布区域を有してやはりスミワケしていることを認める]。ただし、Gen. *Alnus* の他の節についてはこの現象が全く知られていない。

以上のことから Gen. *Alnus* の最高次倍数体は天然の *A. Sieboldiana* の集団であるから、これの属する Sect. *Bifurcatus* が染色体数の面からだけでも発生から現在に至る地質時代の期間が最も長期にわたるものとの推定をもっても良いはずである。

次に $2n=14$ は上記のとおり *A. Inokumae* に発見されたただけであり、基本数 $b=7$ の理論的な実証を得たわけであるが、これが Sect. *Glutinosae* に発見されたことは意外であった。Sect. *Glutinosae* は上記の諸研究により Gen. *Alnus* としては進化の高い節であるべきはずであった。高進化の節はその発生が

新しいと推定されていたにもかかわらず $2n=14$ の *A. Inokumae* の発見により、考えを改めざるをえなくなり、この節の発生起源はかなり古いが、以後細々と節の存在を維持していたところを、現世気候に近づいた新しい時代に急激に拡大して、旺盛な繁茂をなすに至ったものと考えなおすべきこととなった。

また大部分の種に $2n=28$ が知られており、その知られていないのがわずかに 1. *A. Sieboldiana* $2n=56$, 2. *A. firma* $2n=42$ および 16. *A. Inokumae* $2n=14$ の 3 種のみである。このうち、前述のとおり 2. は $2n=28$ の個体または集団が発見される公算が大きい。1. は $2n=28$ が発見されないと考える。16. は人為により $2n=28$ が近い将来発表されるのを待っている。このようにみえると 1. の $2n=56$ のみが $2n=28$ に関係ない種であり、他のほとんど全種が $2n=28$ に関係することから現在までのところ、一般的には Gen. *Alnus* の染色体数は変化に乏しく、同一な染色体数で異質の種を多数有していることがわかったわけである。

以上の染色体数から節発生について要約すれば、Sect. *Bifurcatus* のみに天然倍数体の種の集団があり、それが普通体と分布区域を異にするので、この現象が Gen. *Alnus* より発生が古いと考えられる Gen. *Betula* や Fam. *Juglandaceae*, *Salicaceae* に多く出現するので、Sect. *Bifurcatus* が Gen. *Alnus* のうちでは 1 節だけこの古い現象を有していることが明らかであり、その他の節についてみれば、Sect. *Japonicae* は $2n=42$ や 56 が多く知られている点でかなり古い発生らしく、また Sect. *Glutinosae* は進歩した形態を有しているにもかかわらず $2n=14$ の *A. Inokumae* が発見されたので、その発生が考えたより古いらしいことなどが明らかになったわけである。

V. 各節の地理分布

1. 節別の吟味

本項では、各節に所属する全種の分布区域を総合して考察を加えるものである。ただし、各種の分布区域は、日本産の種を除いて、北欧の HULTEN, E.¹⁹⁾ の精細な分布図を有するにすぎないから、他のほとんどの種の分布区域は、概略しかわからない。この点文献の少ない筆者にとって残念ではあるが、やむを得ないと思っている。

まず、Subgen. *Alnaster* の Sect. *Bifurcatus* が最も原始的であると信ずるので、その分布図を示せば Fig. 58 のごとくである。

本図には *A. Sieboldiana* MATSUM., *A. firma* SIEB. et ZUCC. および *A. pendula* MATSUM. の 3 種しか属していないので、3 種とも日本産であり、この節は極限分布をなす日本特産節であることはいうまでもない。3 種それぞれ特有の分布区域を有するが、最も精細な分布図は、第 II 報²⁾ Fig. 14 であることが明らかである。その図では日本でも北海道東半や本州北部の北上山系および西日本の瀬戸内海北岸たる山陽地方等に、この節の分布しない区域のあることを知る事ができるが、世界地図に示した Fig. 58 では、そんな細かいところは示し得ない。伊豆の八丈島などの太平洋上にまで分布を有するのが、本節の最大特長である。本節の北限は Lat. $45^{\circ}30'N.$, Long. $141^{\circ}55'E.$ であり、南限は屋久島 Lat. $30^{\circ}30'N.$, Long. $130^{\circ}30'E.$ である。緯度にしてわずかに、 15° 間にわたっているにすぎない。

同亜属の Sect. *Alnobetula* に属する 2 種、6 亜種を総合したのが Fig. 59 である。

本図によると、本節は北極の周辺に広く分布する寒帯—亜寒帯性の樹種であることが知られるから、広範分布をなす節である。特異な点は、連続した分布のものは *A. crispa* (AIT.) PURSH の種々の亜種であ

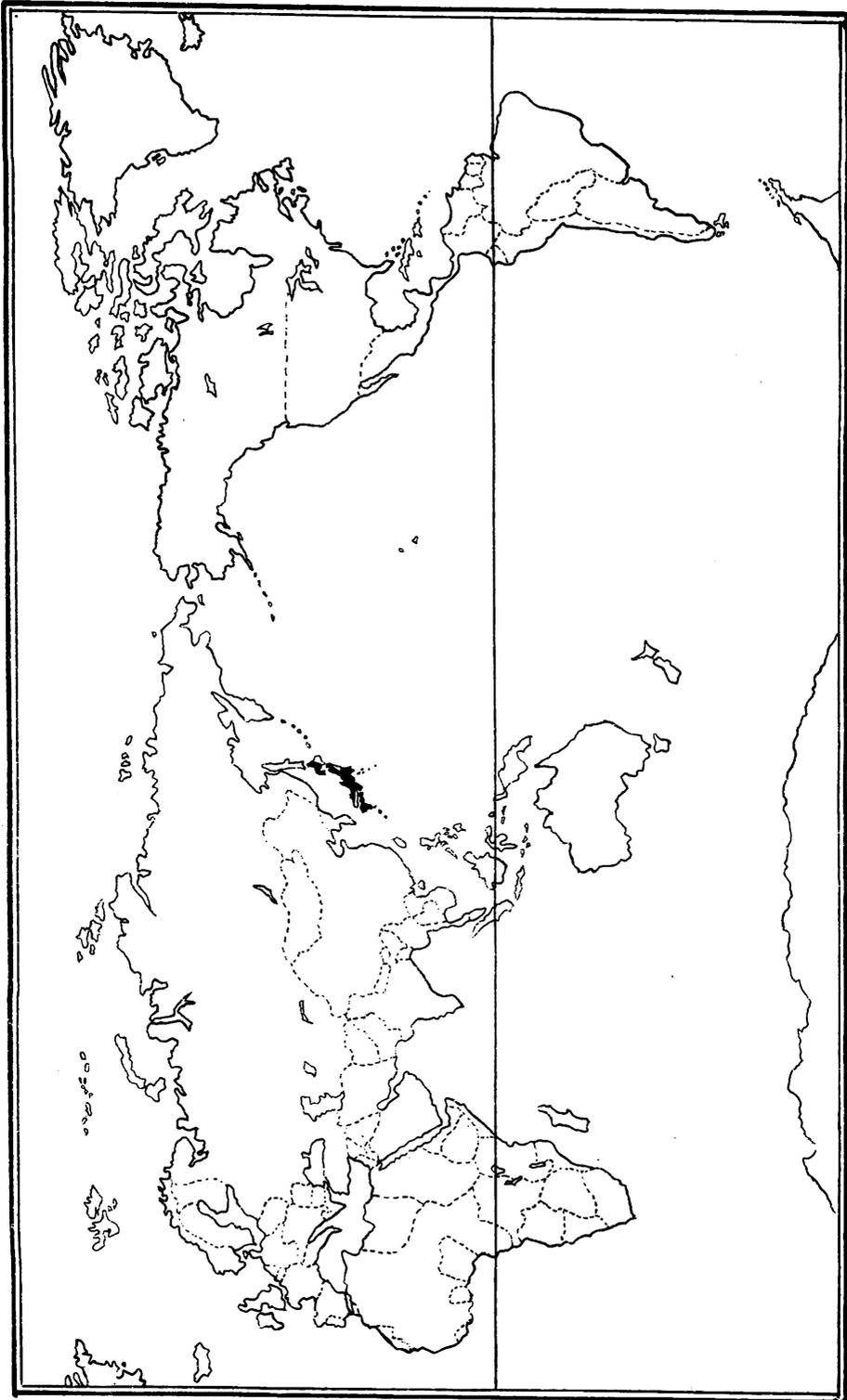


Fig. 58 ミヤマハンノキ亜属 ヤシヤブ節の分布
Distribution map of Sect. *Bifurcatus* in Subgen. *Almaster*.

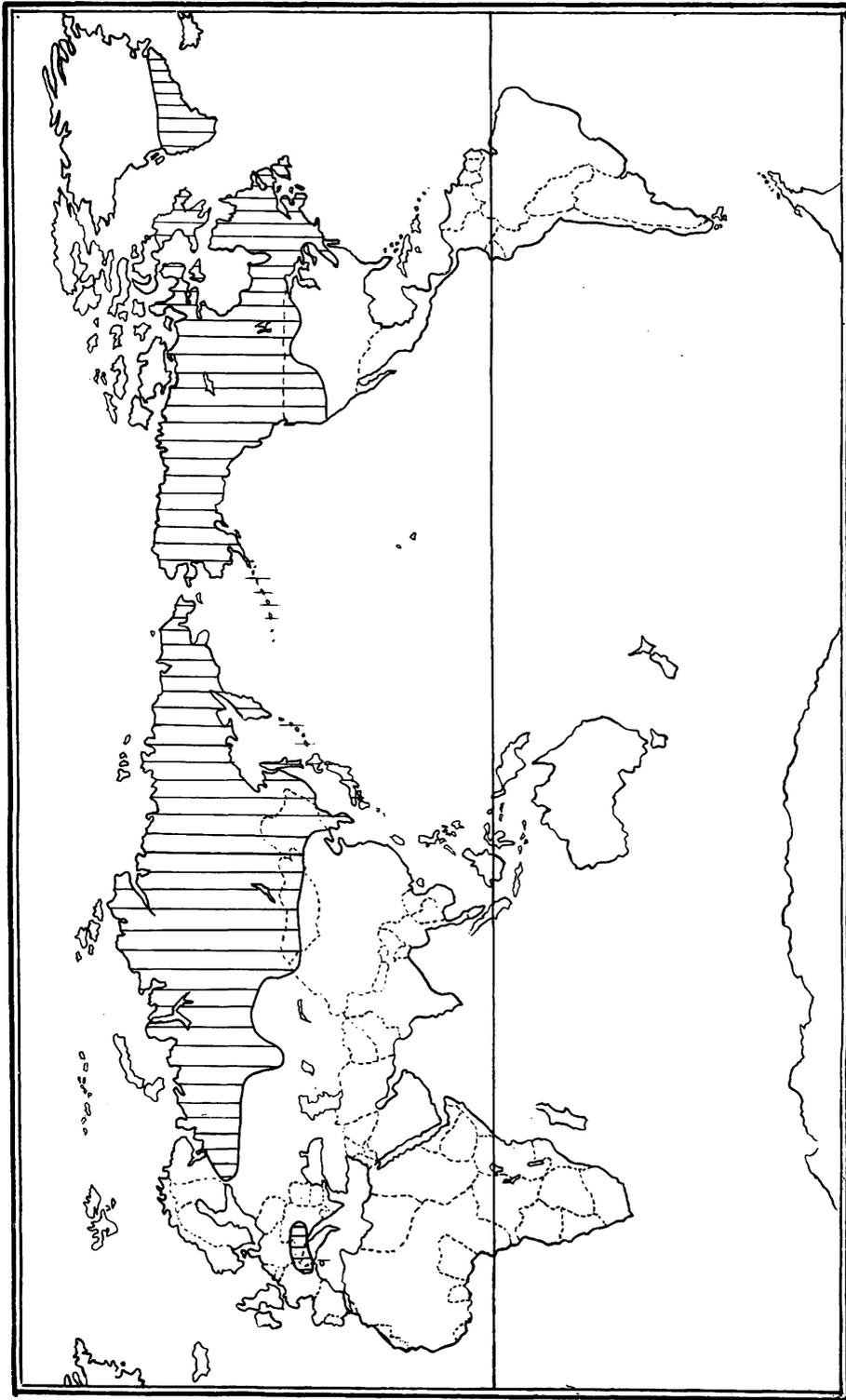


Fig. 59 ミヤマハンノキ亜属 ミヤマハンノキ節の分布
Distribution map of Sect. *Alnobetula* in Subgen. *Almaster*.

り、他の *A. viridis* (CHAIX) DC. は飛びはなれて隔離分布的に、欧州アルプス地区に分布し、かつそれも2亜種からなっている。さらに本節は南欧の Corsica 島、日本の富士山、北米アパラチアン山地の3個所において、南に伸びているようにみられる。北限は大体 Lat. 70°N., 南限は日本の富士山 Lat. 35°20' N., Long. 138°45'E. である。緯度にして約 35° の、きわめて広範にわたるものである。

次に Subgen. *Gymnothyrsus* に属するものでは、まず Sect. *Cremastogyne* を最原始形と解する。本節には *A. cremastogyne* BURK. と *A. lanata* DUTH. の2種しか所属せず、W-China に極限された分布をなして Fig. 60 のごとくである。

本図によっても明らかなように、支那大陸四川省付近にポツンと分布するものごとくである。

北限は大体 Lat. 34° N., Long. 102° E., 南限は大体 Lat. 26° N., Long. 102° E. であり、緯度差も最もわずかで、8° の狭範囲である。

同亜属の第2の原始形は、Sect. *Clethropsis* と考える。この節には *A. nepalensis* DON., *A. nitida* (SPACH) ENDL. および *A. maritima* (MARSH) NUTT. の3種が所属し、その分布図は Fig. 61 のごとくである。

本図によれば集団が2つに分かれ、アジア集団は前2種よりなり、西限が Lat. 35° N., Long. 65° E., 北東限は Lat. 34° N., Long. 104° E., 南東限は Lat. 20° N., Long. 104° E. となり、北限は北東にあたって Lat. 37° N. であるから、緯度差にして約 17° 間にわたっている。北米集団は後1種よりなり、北限が Lat. 40° N., Long. 76° W. で、南西限は Lat. 36° N., Long. 98° W., 南限は Lat. 30° N., Long. 85° W., すなわち緯度差にして約 10° 間にわたるにすぎない。本節は隔離分布の好例である。アジア集団は前節分布地域の南西から西方向に伸びて、分布しているものである。

同亜属第3のものは Sect. *Japonicae* である。この節には世界に6種があり、*A. japonica* (THUNB.) STEUD. と *A. trabeculosa* HAND.-MAZZ. が日本と東亜縁辺に、*A. subcordata* MEY., *A. orientalis* DEC., *A. cordata* (LOIS) DESF. の3種が西アジアから南東欧にわたり、*A. jorullensis* HUMB. が Mexico-Peru 間の中南米に分布しており、Fig. 62 のとおりである。

本図でも明らかなように、本節は東亜の集団、南東欧の集団および中南米の集団と3個の大きい集団に分かれ、きわめて顕著な隔離分布をなしていることが知られる。まず東亜集団では、北東限が北海道北端 Lat. 45°30' N., Long. 142° E. で、南西限が Lat. 22° N., Long. 108° E. のようである。この緯度差は約 23° である。

南東欧の集団は北東限が Lat. 45° N., Long. 43° E., 東限は Lat. 35° N., Long. 61° E., 南限は Lat. 33° N., Long. 37° E., 西限は Corsica の Lat. 42° N., Long. 9° E. 等がそれぞれ大体の位置である。緯度差わずかに 12° である。

中南米の集団は北限が、Lat. 32° N., Long. 107° W., 南限は Peru/Argentin/Bolivia 界付近の Lat. 24° S., Long. 67° W. が、それぞれ大体の位置である。緯度差は最も長く、56° に達している。この地区は北米の Mts. Rocky 南端から南米の Mts. Andes にわたり、その中間の中米では、両山脈中間の高所に限られているようである。この長大な地区にわずか1種で多数の変種が知られているが、それらがはたしていずれも変種に当たるものか、あるいはそのうちには種として独立せしめねばならぬものも含んでいるかわからないが、精細の不明な種であり、地区である。

このうち東亜集団と南東欧集団は、その中間に前節のアジア地区のものを介在せしめて相接している形

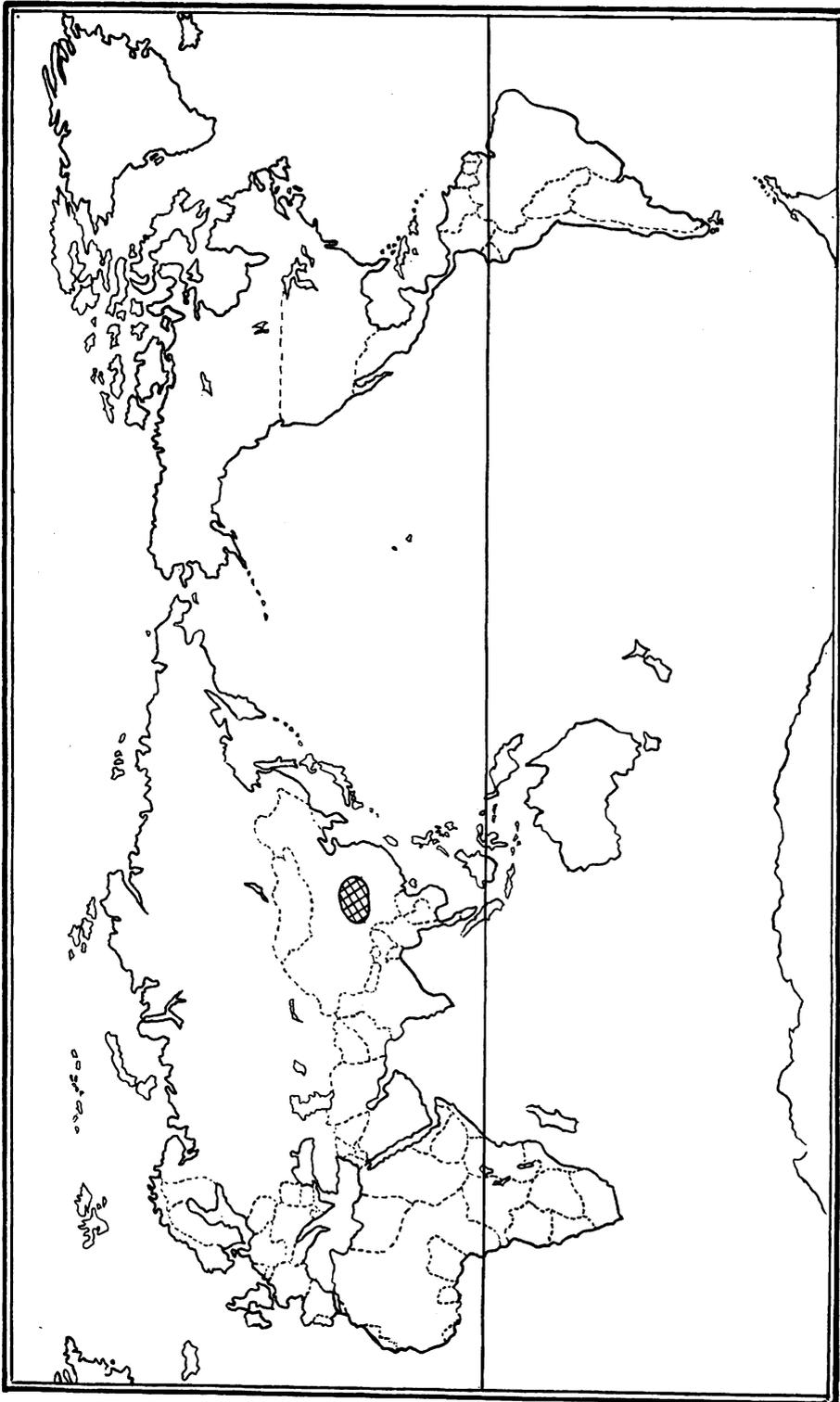


Fig. 60 ハンノキ亜属 シナハンノキ節の分布
Distribution map of Sect. *Cremastogyne* in Subgen. *Gymnotiysrus*.

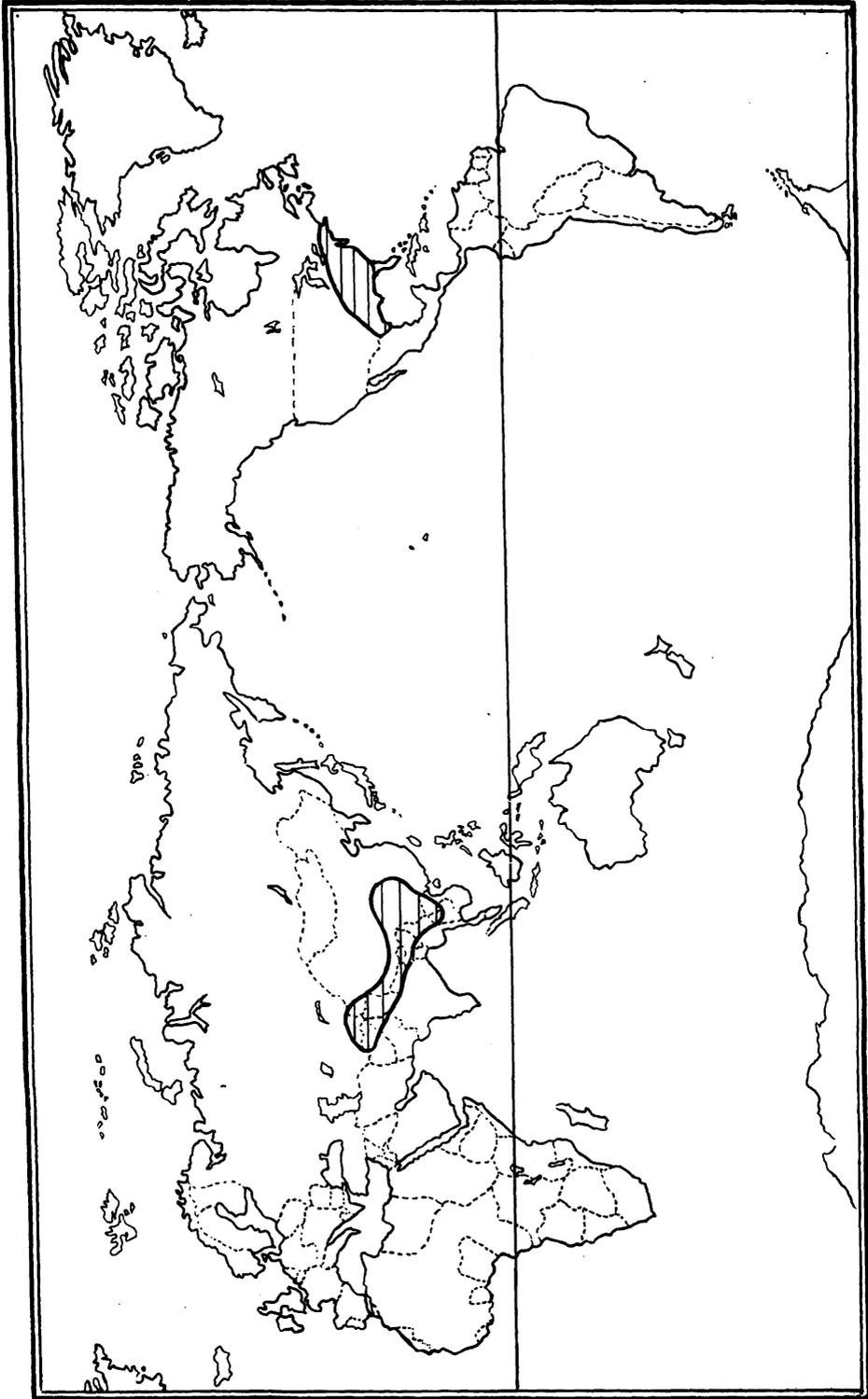


Fig. 61 ハンノキ亜属 ヒマラヤハンノキ節の分布
Distribution map of Sect. *Cletropopsis* in Subgen. *Gymnothyrsus*.

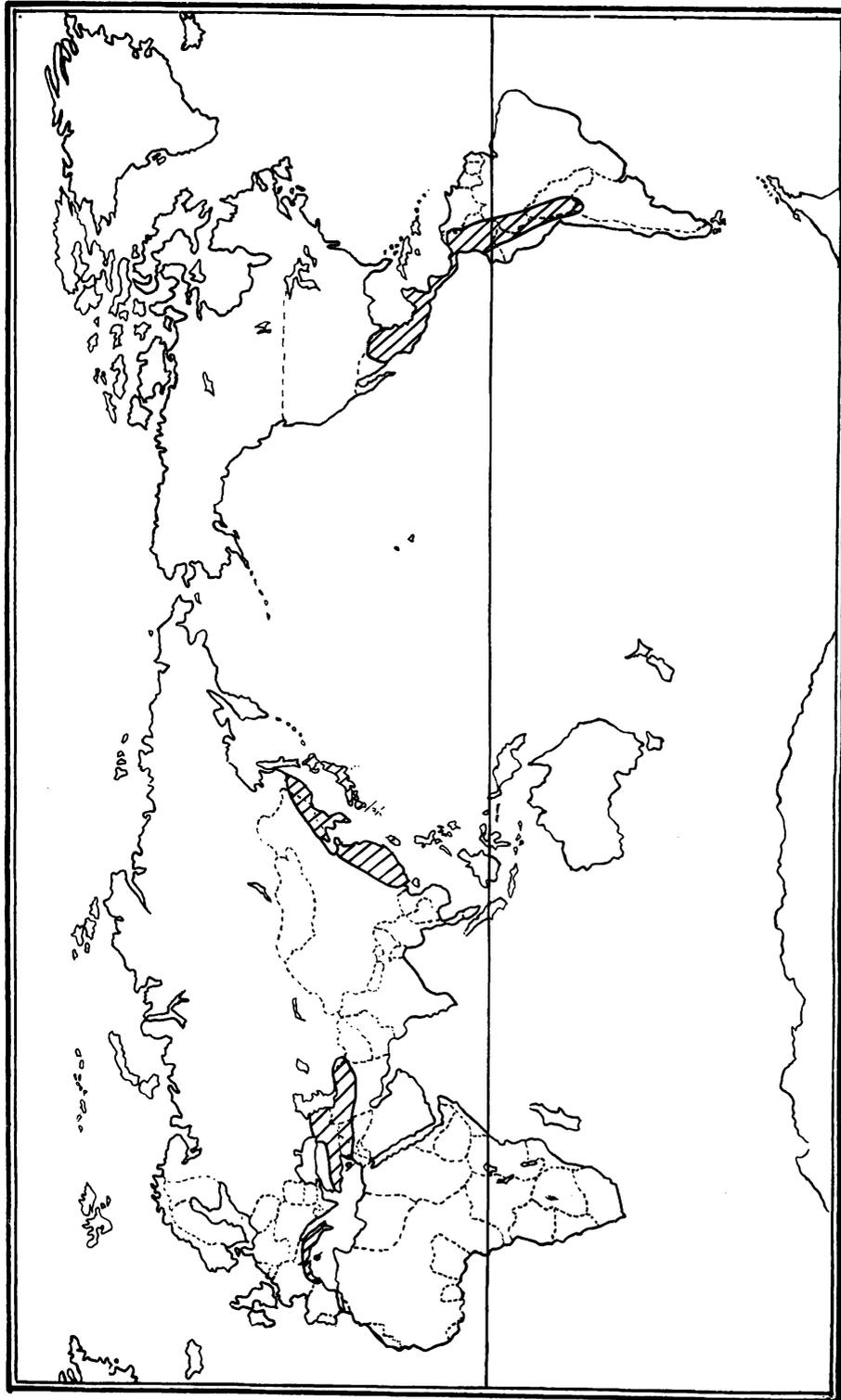


Fig. 62 ハンノキ亜属 ハンノキ節の分布
Distribution map of Sect. *Japonicae* in Subgen. *Gymnothyrus*.

をなすものであり、中南米集団は前節の北米地区の南西に接した分布形をなしているので、分布形からも前節と本節とは相当高度の類縁関係のあることが知られる。

本亜属の第4の節は Sect. *Fauriae* である。本節は日本に極限せられ、*A. serrulatooides* CALL. と *A. Fauriei* LEV. et VNT. の両種が属しているにすぎない。その分布図は Fig. 63 のごとくである。

本図によれば本州、四国、九州に限られているから、前 Fig. 49 の Subgen. *Alnaster* の Sect. *Bifurcatus* に比べて、北海道および伊豆七島と屋久島を除いたものにあっていることがわかる。本節は日本特産節であるから、第II報²⁾ Fig. 15 に完全な精しい分布図がある。同図によれば、北限は岩手県和賀町 Lat. 39°15' N., Long. 140°0' E., 南限はいまわかつていいるところでは鹿児島県大口市 Lat. 32°05' N., Long. 130°35' E. となっている。それでも緯度差は最も少なく、わずかに 7° にしか達しておらない。かくのごとく、緯度差の少ない点では、本属の Sect. *Cremastogyne* と類似している。

本亜属の最後の節は Sect. *Glutinosae* である。この節には所属する種が最も多く 11 種になっている。日本を主とした北東亜の地区には *A. Inokumae* MUR. et KUS., *A. Matsumurae* CALL., *A. hirsuta* TURCZ. の 3 種があり、欧州地区には *A. glutinosa* (L.) GAERTN. と *A. incana* (L.) MOECH. の 2 種があり、北米地区には *A. rugosa* (ROI) SPR., *A. serrulata* (AIT.) WILLD., *A. rubra* BONG., *A. tenuifolia* NUTT., *A. oblongifolia* TORR., *A. rhombifolia* NUTT. の 6 種が知られている。これら 11 種を総合した分布図は Fig. 64 のごとくである。

本図によれば不思議にも、前 Fig. 54 の Sect. *Japonicae* と類似して地球上 3 地区に分離していることが知られる。

北東亜地区では北東限が Kamtchatka の Lat. 62° N., Long. 166° E., 南西限は九州南部の Lat. 30° N., Long. 131°30' E. である。この区の緯度差はかなり広く約 32° である。

欧州地区では北限が Scandinavia の Lat. 70° N., Long. 20° E., 北東限は Mts. Ural 北端の Lat. 68° N., Long. 65° E., 南東限は Pamir 高原 Lat. 40° N., Long. 70° E., 南西限はイペリア半島の Lat. 37° N., Long. 8° W., 南限は Teheran の Lat. 35° N., Long. 151° E. のようである。この緯度差はかなり広く約 35° である。

北米地区では北東限が Lat. 48° N., Long. 65° W., 南東限は Florida の Lat. 25° N., Long. 80° W., 南西限は N-Mexico の Lat. 23°30' N., Long. 105° W., 北西限は Lat. 60° N., Long. 140° W. が大体の位置である。それでこの緯度差は 36°30' もあるので、3 地区のうち最も南北の差の広い地区に当たる。

この節は以上のとおり地球上北半球に限られ、東西の方向に 3 個所に分かれるが、総合的に最北限は Scandinavia の Lat. 70° N. であり、最南限は N-Mexico の Lat. 23°30' N., であるので、全体の緯度差は 46°30' とかなり広い範囲を占めている。この節も範囲の広い隔離分布の一例と解する。

2. 総合的吟味

前項で 7 個の各節の分布図を示したが、まず分布形を吟味してみる。

I 報¹⁾, II 報²⁾ で日本産各種の分布形を論じている。その分布形が節ごとにもあるように感じたので分けてみたところ次のようになった。

極限分布形の節…*Bifurcatus*, *Cremastogyne*, *Fauriae* の 3 Sect.

隔離分布形の節…*Clethropsis*, *Japonicae*, *Glutinosae* の 3 Sect.

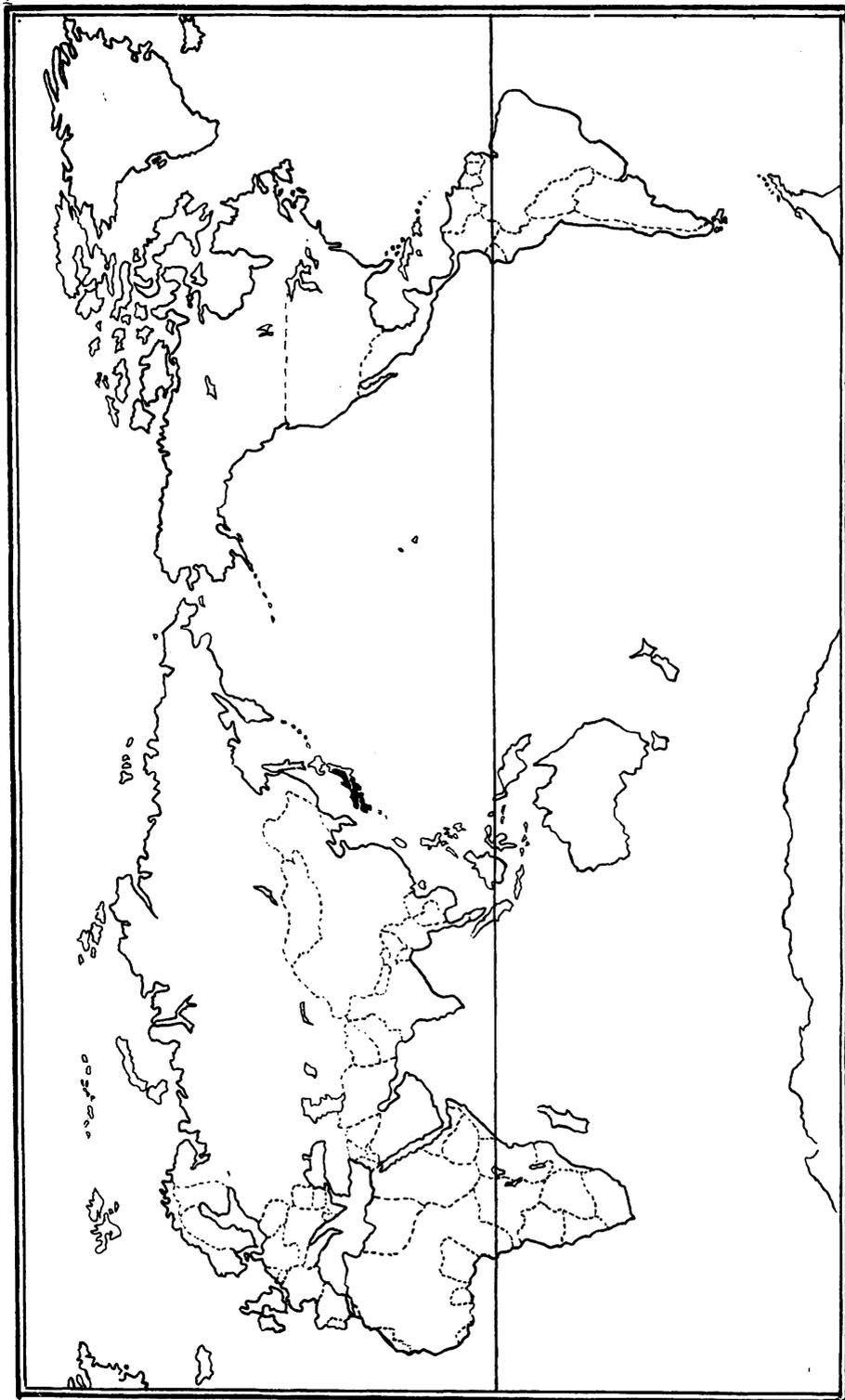


Fig. 63 ハンノギ亜属 カワラハンノギ節の分布
Distribution map of Sect. *Fauria* in Subgen. *Gymnothyrsus*.

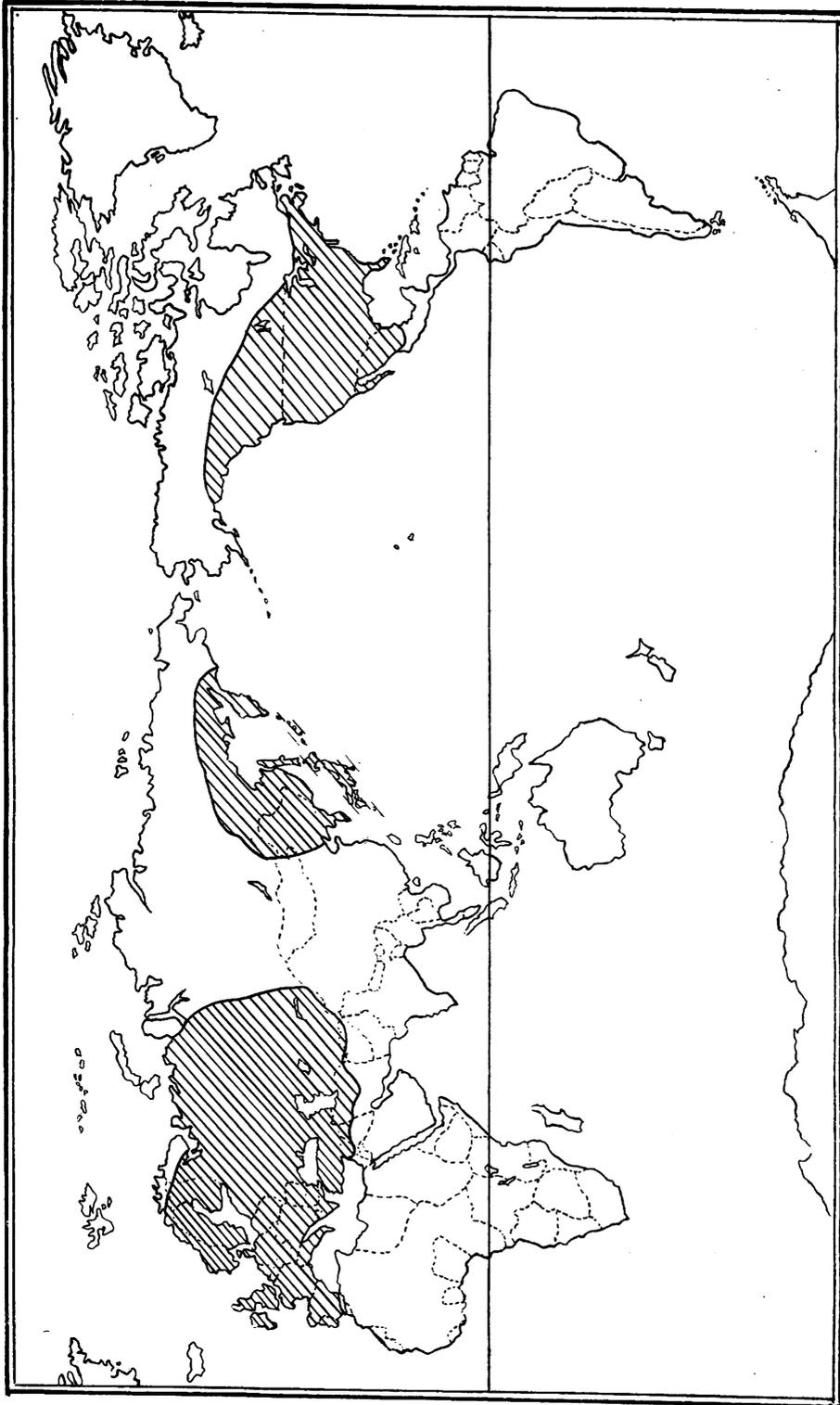


Fig. 64 ハンノキ亜属 ヤマハンノキ節の分布
Distribution map of Sect. *Glutinosae* in Subgen. *Gymnothyrsus*.

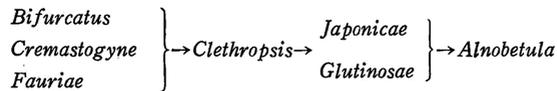
広範連続分布形の節…*Alnobetula* の 1 Sect.

(1) 極限分布形の節では地域的に日本に限られるものが *Bifurcatus* と *Fauriae* の 2 節で、完全には重ならないが、広く見た場合には一致しているとみてもよいほどである。西支那に限られるものが *Cremastogyne* 1 節だけである。世界的にみた場合はいずれも小面積である。この分布形に属するものは発生源が古く、現在は残存の形をとっているものと解する。

(2) 隔離分布形の節では 3 節が属するが、それぞれ形を異にしている。*Clethroopsis* が北半球で 2 か所に分かれ、それぞれの面積が最も小さい。*Japonicae* は 3 か所に分かれ、最も赤道に近く前者よりはそれぞれやや広い面積を占めている。*Glutinosae* も 3 か所に分かれているが、北にかたより、それぞれ相当広い面積を占めていることが知られた。それでこの 3 節間の起源を考えた場合、*Clethroopsis* が最も古く、*Japonicae* が中間で、*Glutinosae* が最も新しいといえるはずである。

(3) 広範連続分布形の節は、わずかに *Alnobetula* があるのみである。この分布形は現世気候に最も適合したものであるから、連続しており、かつ広範に出現しているものとみなす。それゆえこの形が最も新しい分布の形であるはずである（なお、欧州 Alps に小面積隔離のあることが気にかかる）。

以上の 3 分布形では、古い形から新しい形に並べた場合、極限分布形→隔離分布形→広範連続分布形となる。ただし、隔離分布形で述べたとおり、3 個の節の間に新旧があると考えるので、古いものから並べれば次のごとくなるものとする。



次に近似節のとりまとめをやってみることも、意義あるものとする。ここでは分類体系上からも近接しており、分布形も類似しているものを取り出せば、それは Sect. *Clethroopsis* と Sect. *Japonicae* の両節となる。それをまとめたのが Fig. 65 である。

本図によればかなり連続しており、赤道にほとんど平行に、北半球で Lat. 30°~40° N. の帯状に地球を取り巻いているように見える。例外が北東アジアで北に出ており、アメリカ大陸で南米まで高所を南下していることを知ることができる。

さてここで問題となり、かつ重要な参考事項となるのが、前川文夫¹⁹⁾の論文である。

同氏は Gen. *Coriaria* ドクウツギ属の分布に付き、地磁気変動から導かれた旧赤道と、大陸移動説から導かれた北米大陸とをあわせ考えて、該属は旧赤道付近の山地に発生したが、のち乾燥化した地域のものが絶滅して、現在のような南北両半球にわたる地域に残存したものとして、旧赤道および同熱帯地の地域を図示された。その位置を念のため前図に併記したのが Fig. 66 である。

本図によれば、前図の分布地域はほとんど前川の熱帯地域線（点線内）に含有されてしまい、現在の南半球で東南アジア→ニューギニア→ニュージーランド等南西太平洋にのみ存在を認めないだけである。なんとも良く一致するのが不思議なくらいである。

それで、この 2 節の分布は前川説と一致するものとみなされる。さすれば同氏のいっているとおり Gen. *Alnus* のこの 2 節は、第三紀当初に熱帯の山地に発生して時代の変移と赤道の変化により、あるものは絶滅し、あるものは残存し、あるものは繁栄することとなって現況を呈したとする考察がなされるわけで、それには賛意を表せざるを得ない。

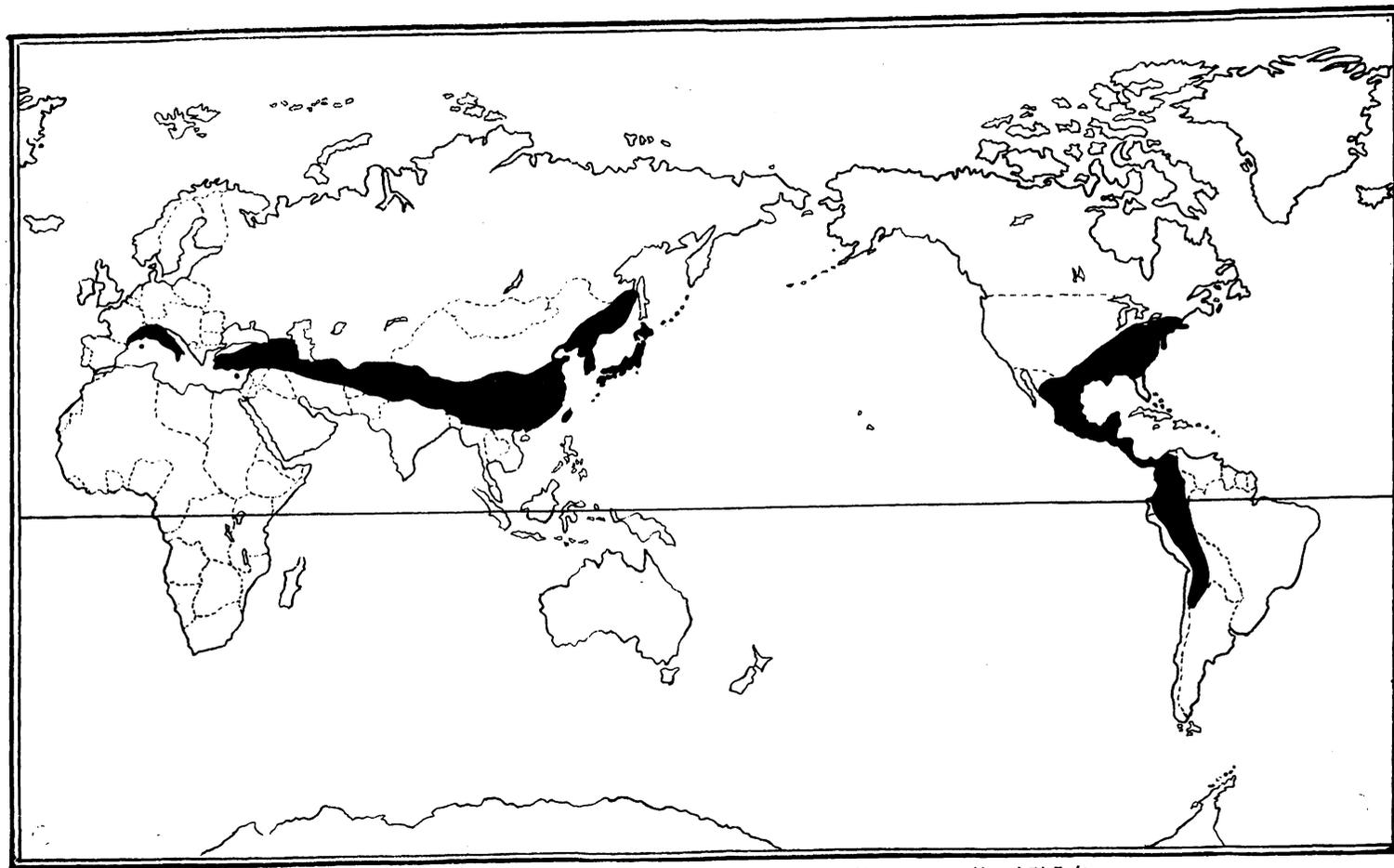


Fig. 65 ハンノキ亜属に属するヒマラヤハンノキ節とハンノキ節の合計分布
 Distribution map of Sect. *Clethropsis* and Sect. *Japonicae* in Subgen. *Gymnothyrsus*.

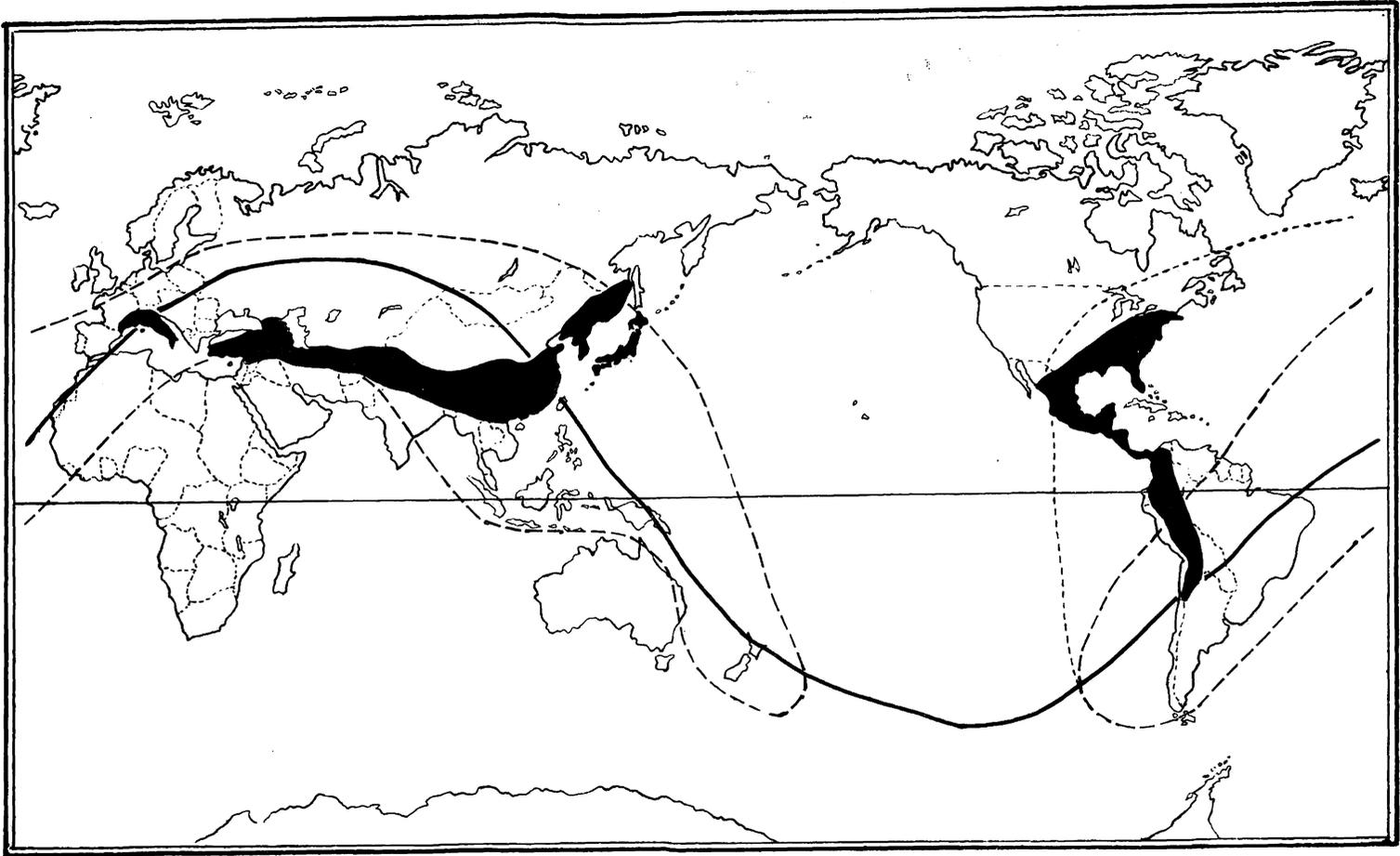


Fig. 66 ヒマラヤハンノキ節およびハンノキ節の分布と前川線
Relation between distribution of Sect. *Clethropsis-Japonicae* and MAEKAWA's lines.

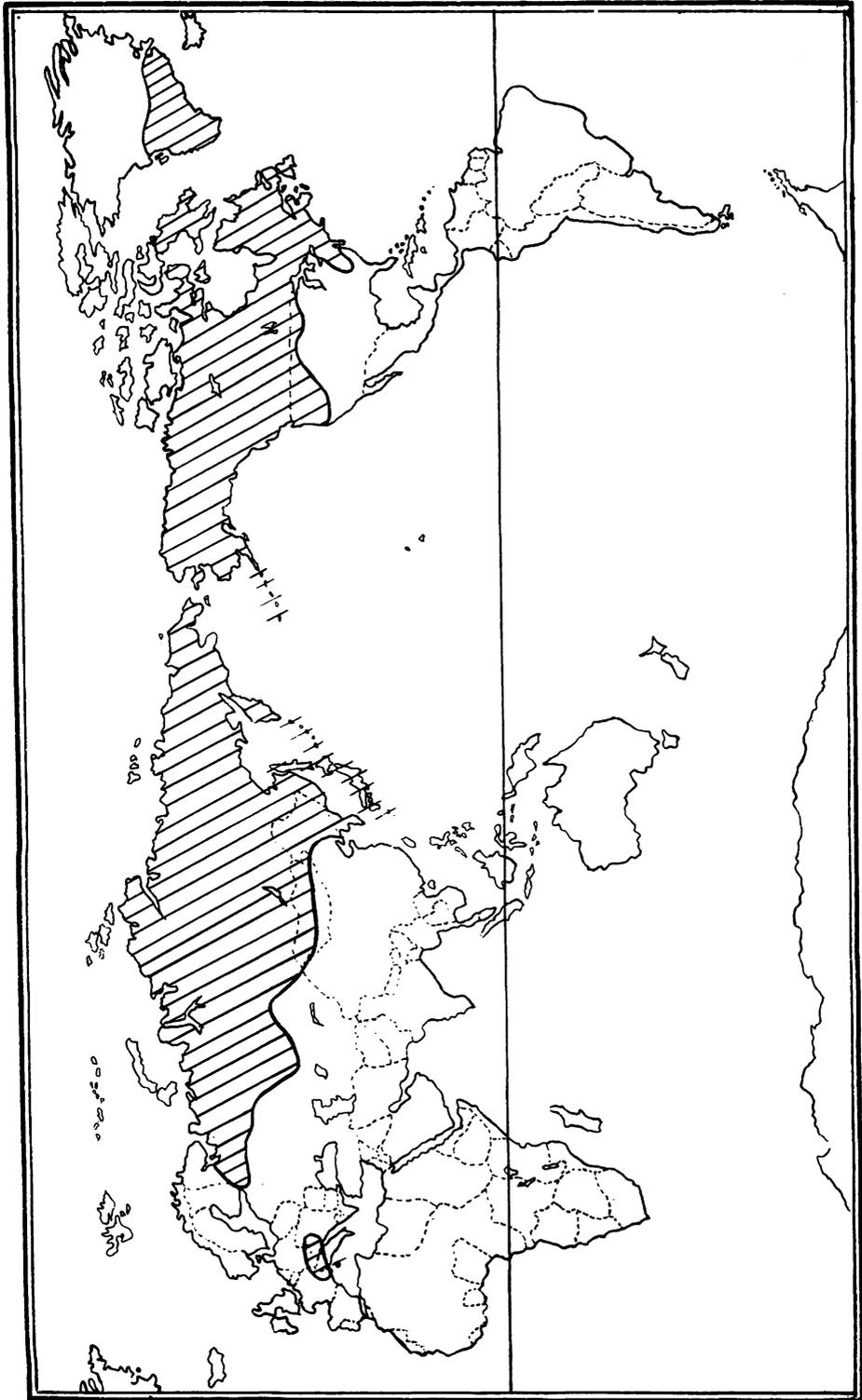


Fig. 67 ミヤマハンノキ亜属の分布
Distribution map of Subgen. *Almaster*.

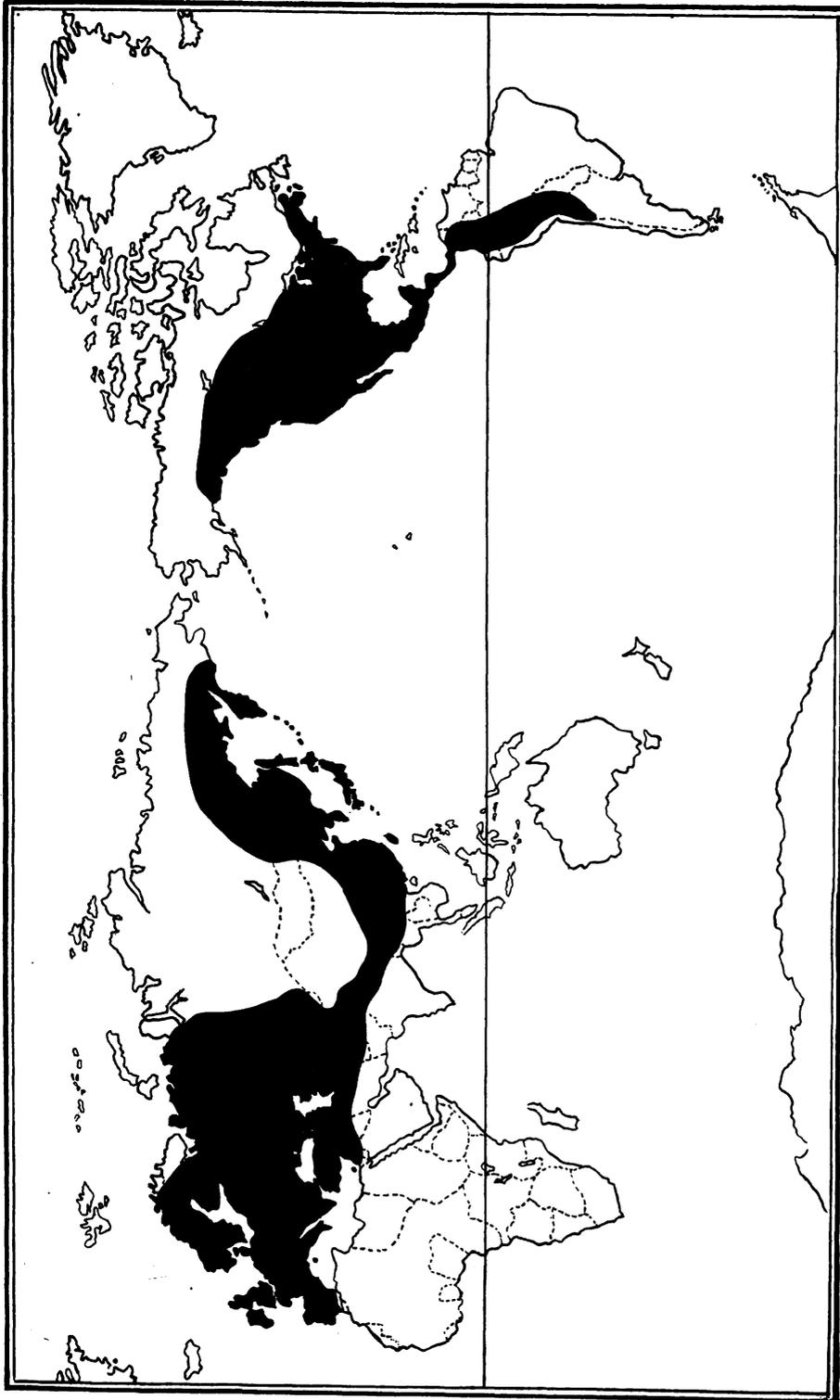


Fig. 68 ハンノキ亜属の分布
Distribution map of Subgen. *Gymnothyrsus*

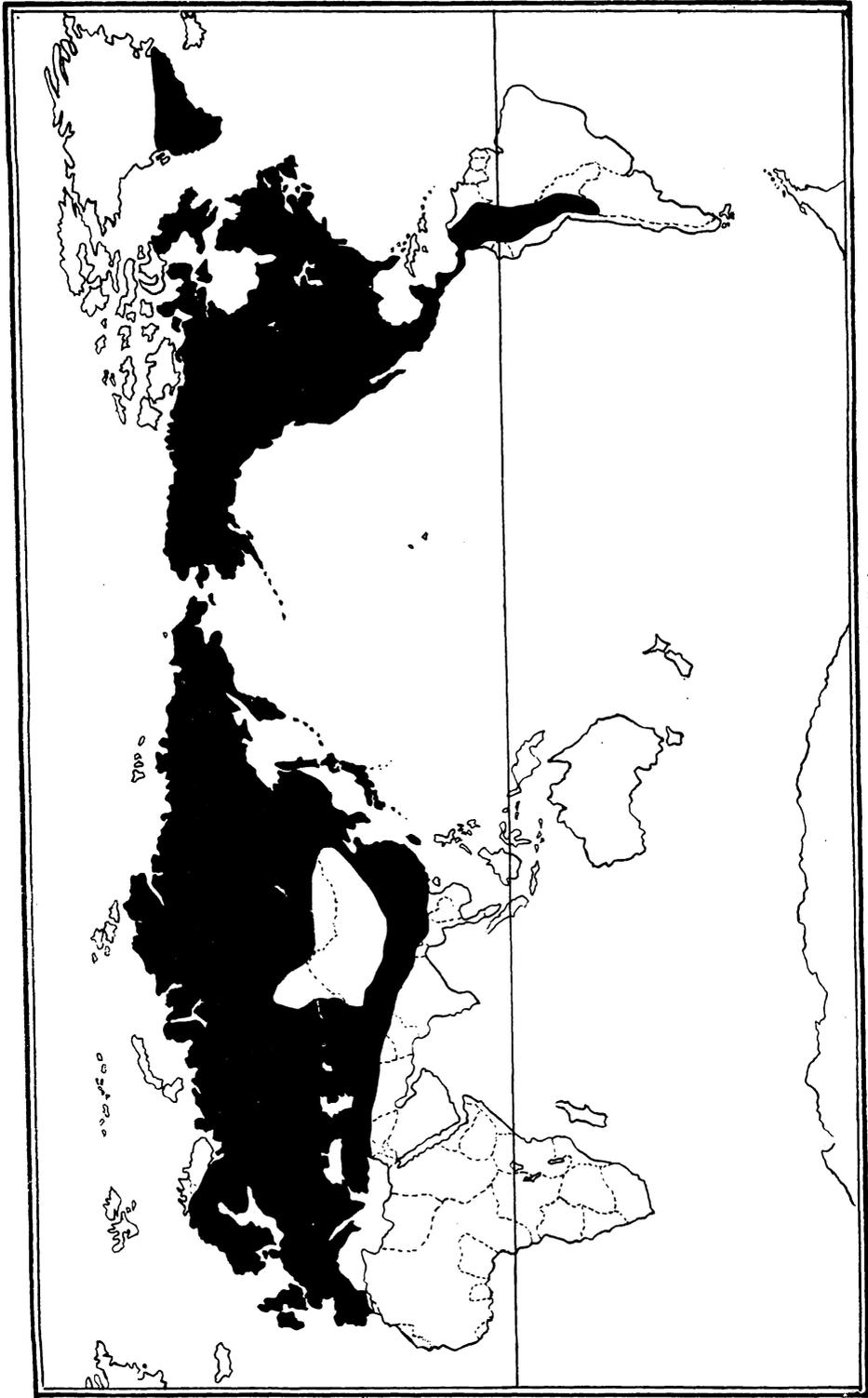


Fig. 69 ハンノキ属の分布
Distribution map of Gen. *Alnus*

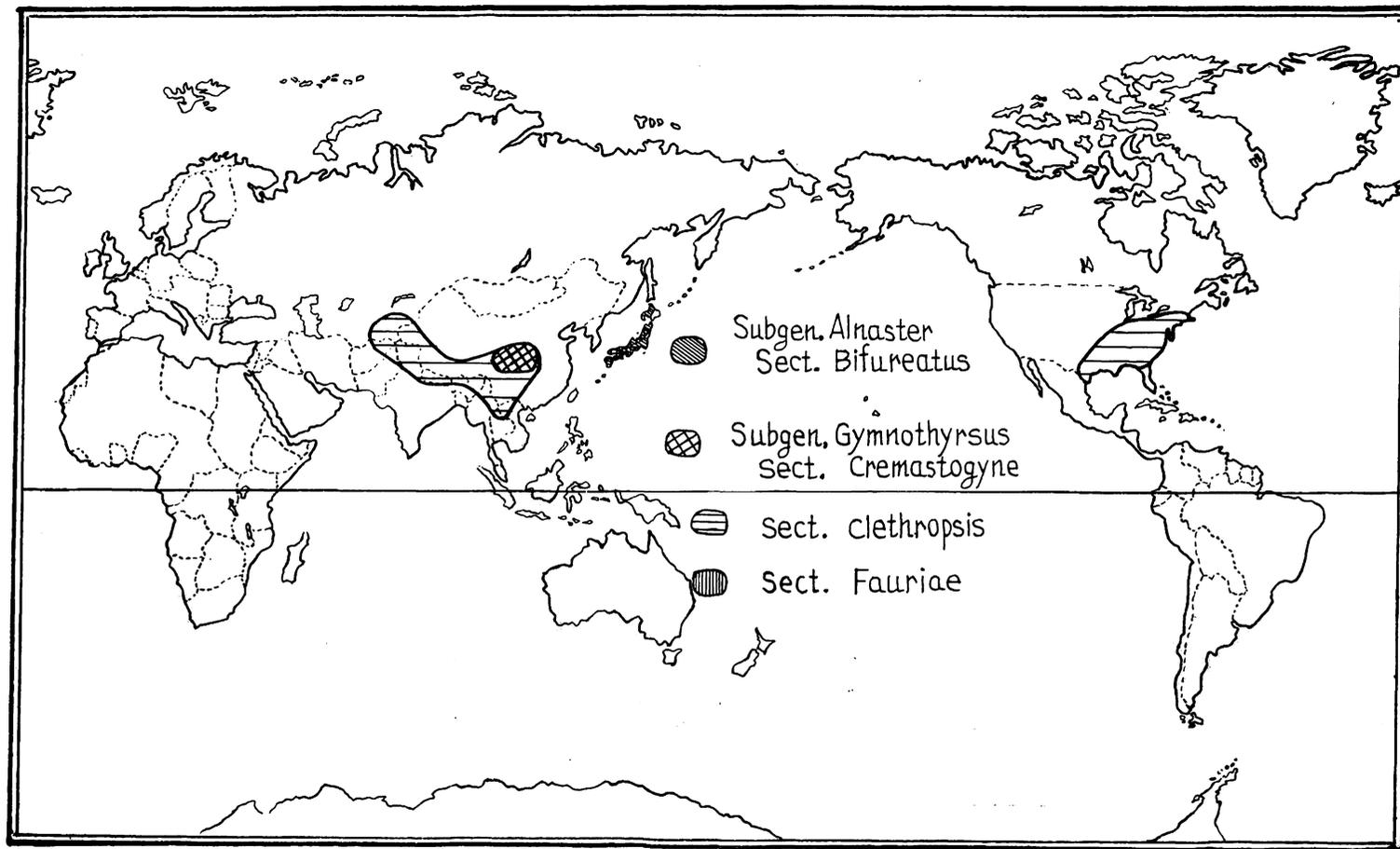


Fig. 70. ハンノキ属における残存節4個の分布
Distribution map of relict Sect. in Gen. *Alnus*

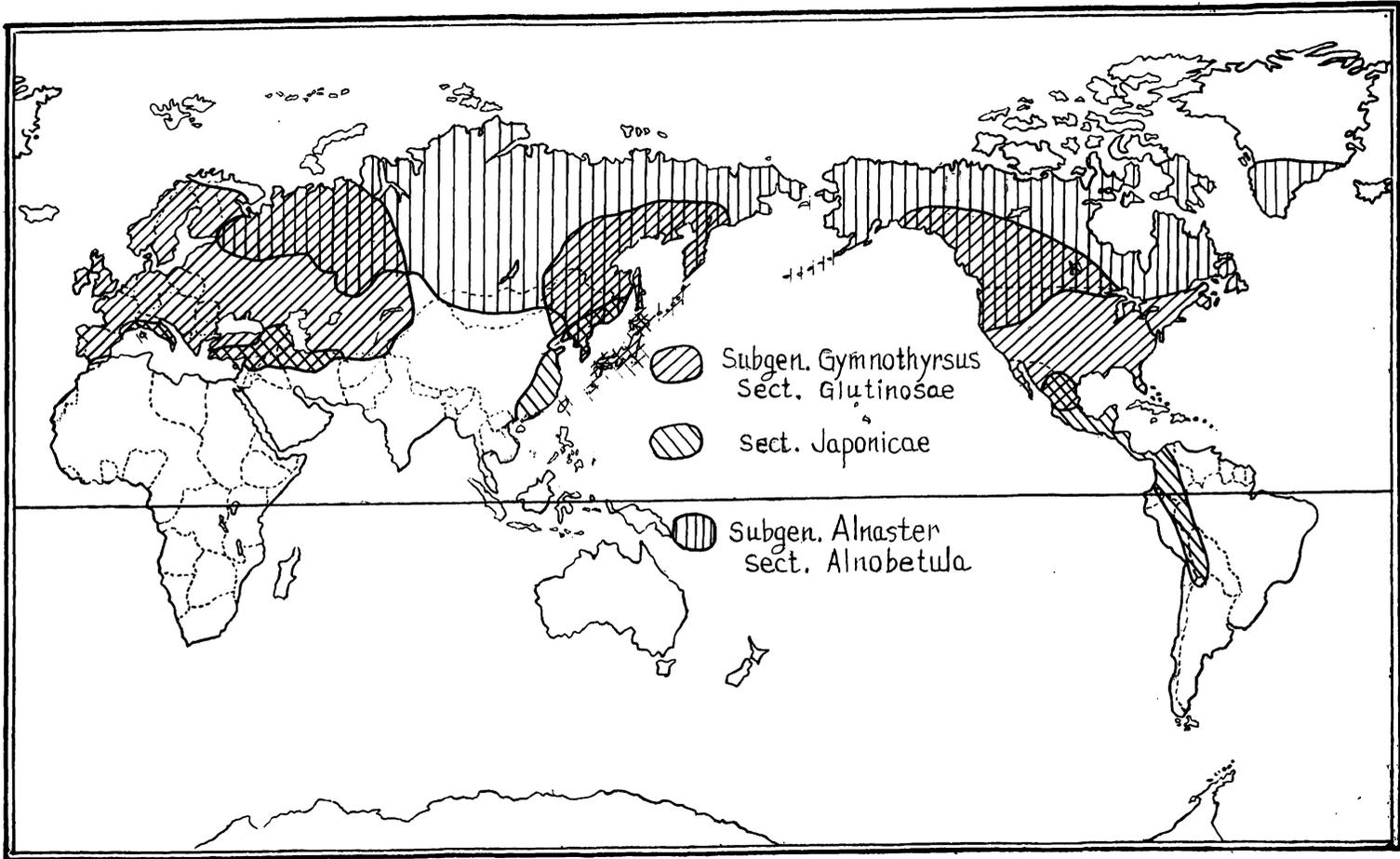


Fig. 71 ハンノキ属における繁米節3個の分布
Distribution map of 3 prosper Sect. in Gen. *Alnus*

次は単純に分類体系の 1 つ上の単位、すなわち亜属にまとめてみれば、*Alnaster* は Fig. 67, *Gymnothyrsus* は Fig. 68 である。

この両図を比較してみると、*Alnaster* では Asia の北半全般から N-America 北半全般にわたってこの図の上と右上とを占有しているにかかわらず、*Gymnothyrsus* では Europe 全般から Asia の南東部にわたり、さらに太平洋の東では、北米の中央部以南から南米にわたり、この図の左から中央、それから右中央から右下を占有して、ちょうど相反する分布地域を有するものであることが知られる。

ただしこの両図を重ねてみると、Europe, NE-Asia, NW-N-America (Alaska を除く) の 3 か所で多少重複しておるが、それを 1 枚にまとめたのが Fig. 69 である。

この図は Gen. *Alnus* の分布地域となる。この図で空白地帯が NW-China たるゴビ砂漠—Mongol—Tibet 高山帯—タクラマカン砂漠に存在することが知られた。あるいは砂漠で乾燥しすぎたり、高地のため樹木の生育不可能な地域だったりするため、*Alnus* の種が何も存在しないものかも知れないけれども、調査不十分なための空白かも知わからない。さらに中南米に南下しているのも明らかな特徴となりうる。

最後に 7 個の節を、それぞれの分布面積の小さいものと大きいものとの 2 者に分け、小さいものは発生が古く、現在は残存したものとして Fig. 70 に集め、分布面積の大きいものは発生はともかくとして、現在繁栄しているものと解して Fig. 71 に集めてみる。

前図では *Bifurcatus*, *Cremastogyne*, *Clethropsis*, *Fauriae* の 4 節を併記したが、日本では *Bifurcatus* と *Fauriae* がほとんど重なり、China の Szechuan では *Cremastogyne* と *Clethropsis* とが重なり、S-Himalaya と E-N-America では *Clethropsis* のみであることが知られた。このうち 2 個の節が重なる地区が 2 か所あることが問題である。この 4 節のうち形態学上、最も原始的なものは *Bifurcatus* であり、次に原始的なものが *Cremastogyne* である。前者は日本に、後者は四川省に残存している。残存地=発生地とは限らないから、この両所の中間、日本に片よったところに *Alnus* の発生地があるべきはずである。このため東支那海沿岸のどこかに、*Alnus* の最初のもものが、発生したらしいという推測がもたれる。

後図ではまた *Alnobetula*, *Japonicae*, *Glutinosae* の 3 節を併記したが、これからおもしろいことが推定できた。

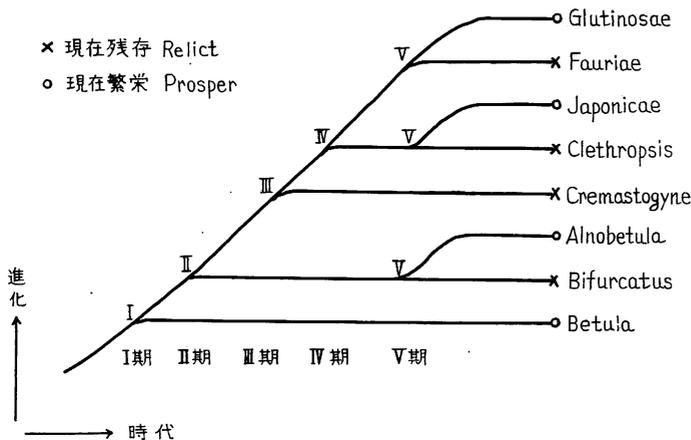


Fig. 72 各節の発生系統樹

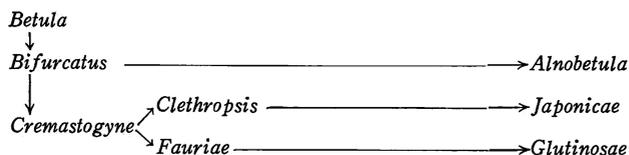
Genetic genealogical tree of each Sect. in Gen. *Alnus*

Japonicae が 3 か所に分かれて小面積ながら、最も南に位置しており、*Glutinosae* も 3 か所に分かれながら、それぞれ北方に相当の大きい面積をもってひろまり、*Alnaster* が上記 2 節の間を北方で連絡するようにむすんでいるように見える。

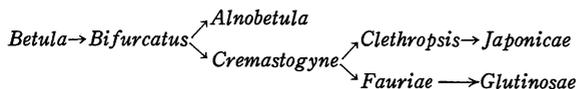
この 3 節に関するかぎり、*Japonicae* が最も発生が古く、高温地帯を要求して現状のよ

うに残存し、*Glutinosae* がそれについて繁栄して、あまり高温を要求しなかったため、その北に広くひろまり、*Alnobetula* は最後に発生して低温を好んだため、北極周辺に低木として広大にひろまるに至ったものと考えられる。

以上の樹木地理学的研究により、発生—進化の過程を節名により書きなおせば、次のごとくなる。縦に上から下に発生の古いものから新しいものにし、横には左から右に時代の変遷すなわち時の経過をとれば、右側は現代となる。



この過程を本報 II—4) 最後の書式で書き改めると次のごとくなる。



この関係をさらに発生系統樹に書き改めてみると Fig. 72 のごとくなる。

本図において、時代の変化をⅠ期からⅥ期に分けた。このうちⅥ期は現代である。Ⅰ期、Ⅱ期、Ⅲ期、Ⅳ期のように分裂が1回だけ行なわれている場合は、その新旧関係を表わすだけである。Ⅴ期のように、3回も行なわれている場合は、その上の場合と下の場合が同時期に行なわれたというのではなく、単にⅣ期よりは後期にこの変化があったとみるわけである。同様のことは他の各期でもいいうることである。なお、この図で *Betula* を属として入れてあるのは、きわめて古い時代、すなわちⅠ期に *Alnus* の原始形と分かれたことを示したかったからである。

3. Gen. *Alnus* における日本の位置

以上により、分類学的研究および地理学的研究の大略を終了したつもりであるが、節の地理分布を研究中日本の国土に生ずるハンノキが、7節中5節にもわたるほど多いので、世界の主要地域を若干選抜し

Table 34. 地域別、節別出現種数
Number of Sp. by Region and Sect.

	E-Asia	SE-Europe	S-N America
<i>Bifurcatus</i>	3	—	—
<i>Alnobetula</i>	1	1	—
<i>Cremastogyne</i>	2	—	—
<i>Clethropsis</i>	2	—	1
<i>Japonicae</i>	2	3	1
<i>Fauriae</i>	2	—	—
<i>Glutinosae</i>	3	2	4
計 7 Sect. (Sp.)	7(15)	3(6)	3(6)
繁栄節 (Sp.) Prosper Sect.	3(6)	3(6)	2(5)
残存節 (Sp.) Relic Sect.	4(9)	—	1(1)
欠節 Absent Sect.	0	4	4

Table 35. 日本, 四川省別, 節別出現種数
Number of Sp. by Sect. in Japan and Szechuan.

	日 本 Japan	四 川 省 Szechuan
<i>Bifurcatus</i>	3	—
<i>Alnobetula</i>	1	—
<i>Cremastogyne</i>	—	2
<i>Clethroopsis</i>	—	2
<i>Japonicae</i>	2	1
<i>Fauriae</i>	2	—
<i>Glutinosae</i>	3	—
計 7 Sect. (Sp.)	5(11)	3(5)
繁栄節 (Sp.)	3(6)	1(1)
Prosper Sect.		
残存節 (Sp.)	2(5)	2(4)
Relic Sect.		
欠 節	2	4
Absent Sect.		

て, 節別の出現種数を調べた結果は Tab. 34 のごとくである。

まず地域選定は E-Asia, SE-Europe, S-N-America の3か所としたのは, 前項の結果当然と考えられる。この結果, E-Asia は7節全部があり, 世界の29種中, 15種を有しており, SE-Europe は3節で6種, S-N America も同じく3節6種である。節数と種数からいって, E-Asia が他を圧している。このうち現在繁栄している節は, 3地区それぞれ数値が似ていて差異があるとは

認め難いが, 現在衰えている残存節は, E-Asia が大部分を占めている。また逆に7節のうち, その地区に存在しない節の数値を出してみると (これは節数の計と逆の数値である), E-Asia には欠節がないにかかわらず, 他地区には欠節がそれぞれ4個もある。

要するに E-Asia は, 本研究で新たに分類体系を立てた Gen. *Alnus* の7節全部を有し, 他地区では7個の節のうち半分以上欠けているので, 少なくとも E-Asia には最も多くの節と種が残存しているという。さらに E-Asia は Gen. *Alnus* の発生地らしいとみる考えが当然生まれてくるものである。

さきに Fig. 70 で残存節4個の分布から, 日本と支那四川省とが問題にされたから, E-Asia 地区を日本と四川省とに分けて, 前表と同じものを作れば Tab. 35 のごとくである。

本表により日本では世界7節, 29種中の5節11種が知られ, 四川省では3節5種が知られており, 現代の繁栄節は日本では3節6種, 四川省では1節1種が知られ, 現代残存節となっているものは日本では2節5種, 四川省では2節4種がそれぞれ知られている。また欠節の数は日本がわずかに2節であるに反し, 四川省では4節である。

これら全部の数値で, 日本は四川省に比べて数値が大であることから, 日本の方がより多くの節と種が存在していることが明らかであり, この点から日本が Gen. *Alnus* の発生地らしいことも当然考えられるところである。

残存節 Fig. 70 のところでも記載したが, 分類学上 Gen. *Alnus* 中で最も古い節は *Bifurcatus* であり, それは日本に残存している。次に古い節は *Cremastogyne* であり, それは四川省に残存している。*Bifurcatus* と *Cremastogyne* の発生した地質時代の研究ができておれば問題はないが, その研究ができていない現在ではどちらとも決めえないけれども, Gen. *Alnus* の原始形はまず *Bifurcatus* の形となって *Betula* から分離し, その場所は日本にのみ *Bifurcatus* が残っているのので, その発生地は日本であろうと推定される。そのあと *Bifurcatus* から *Cremastogyne* が分離発生し, その発生場所は前項で東支那海

方面らしいと推定したが、そこからひろがって現在では支那四川省に逃避残存しているものと解釈している。

以上のことから Gen. *Alnus* の発生地は日本らしいと推定されたので、日本における現在の分布状態をふり返ってみなければならぬ。第 II 報 IV—B²⁾ で各節の分布状態から発生の新旧を想定しておいた。同報では Sect. *Bifurcatus* を Fig. 14, Sect. *Japonicae* (同報では Sect. *Maritimae* としてある。) を Fig. 16, Sect. *Fauriae* を Fig. 15, Sect. *Glutinosae* を Fig. 17 に示してある。それらによると、日本における野生種 11 種の分布はきわめて複雑であるが、分布境界線の錯そうするのは本州中部地方と考えられるので、まず暖地系のものとして本州中部に北限界線を有するものをあげると、*A. Sieboldiana*, *A. firma*, *A. trabeculosa*, *A. serrulatooides* の 4 種であり、逆に寒地系のものとして本州中部に南限界線を有するものをあげると、*A. pendula*, *A. crispa-Maximowiczii*, *A. Fauriei*, *A. Inokumae*, *A. Matsumurae* の 5 種である。以上の 4 + 5 種を 11 種から差し引いた残りの 2 種は、*A. japonica* と *A. hirsuta* の 2 種であり、これらは広範分布の種であり、かつそれぞれに南北両変種があって複雑であるので、除外することとなる。以上の暖地系の北限界線と寒地系の南限界線を、本州中部地方に限定して図示したものが Fig. 73 である。

本図によれば暖地系では、静岡県浜松市周辺—愛知県瀬戸市周辺間が最も種数の多い 4 種の地域で、同様な数値は紀伊半島東半にも伸びている。その他の地域は種数が少なく 3 種以下となる。この遠江—三河—尾張にわたる地域が、暖地系ハンノキ、すなわち発生の古いハンノキの故郷に関係するものとの解釈も可能なようにおもわれる。

寒地系では尾瀬周辺—北信濃が最も種数の多い 5 種の地域である。中信濃は *A. pendula* と *A. Fauriei* が欠けている。この尾瀬—北信濃の地域で、寒地系のものは前記暖地系のものから氷河期に分離発生して、北に向かって分布を拡大したものと解釈が出るにいたった。

以上をさらに精述すれば、まず Gen. *Betula* から分離して Sect. *Bifurcatus* が発生したのは日本の温暖な遠江周辺のようなものである。そこでは今は絶滅したけれども $2n=14$ または 28 の A 種か B 種であったはずである。その後それらを土台として同地に *A. Sieboldiana* や C 種が発生し、これらの交配によって *A. firma* が発生して南西にひろまり、その後の氷河期に至って尾瀬—北信濃地区で C 種から *A. pendula* が発生したとみるべきである（別に *A. crispa-Maximowiczii* は *A. pendula* と Subgen. *Gymnothyrsus* のある種との交雑から Sect. *Alnobetula* の原始種と同じ氷河期に、同じ尾瀬—北信濃地区で発生したものと解釈したい。この解釈がもし可能であれば、世界の Sect. *Alnobetula* の原始種に関係するものがわが *A. crispa-Maximowiczii* ということになるはずである）。一方 Sect. *Bifurcatus* の西南部に発生した Sect. *Cremastogyne* がしだいに支那大陸を西方にひろまり、そこで Sect. *Clethropsis* の発生を促してさらに南西方に伸びている。その一部、多分 *A. nepalensis* 系から西支—中支において、Sect. *Japonicae* としての *A. trabeculosa* が発生して北東に伸び、アジア大陸東岸沿いに北上して、日本に逆侵入してきたものであり、それから第 II 報 Fig. 14 の進化のごとく *A. japonica* を生じたものと解釈する。さらに Sect. *Glutinosae* の起源をなすと考えられる Sect. *Fauriae* は、これも多分 *A. nepalensis* 系から分離して東進し、*A. serrulatooides* の発生をみ、それが氷河期に至って尾瀬—北信濃方面で *A. Fauriei* に進化したものと解する。最後の Sect. *Glutinosae* の発生が問題である。この節の起源は Sect. *Fauriae* と一応考えている。それで *A. Inokumae* と *A. Matsumurae* とどちらが古いかが決定しえないでいることは、

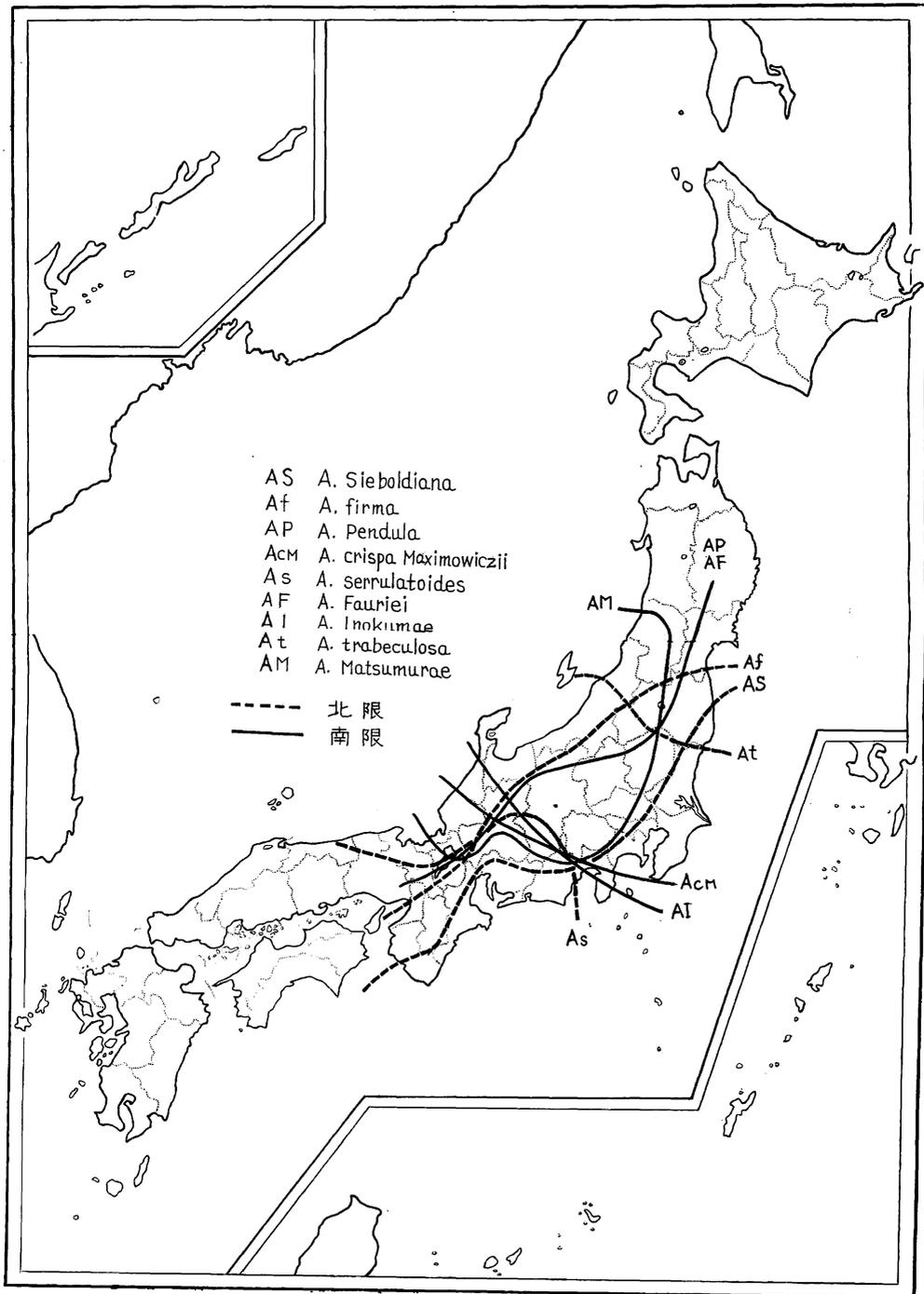


Fig. 73 本州中部における種別の北限線と南限線
North and South limit lines by Sp. in Central Honshu.

前報 Fig. 17 でも記述したごとくである。すなわち、分布形からみた場合、極限分布形の *A. Matsumuræ*の方が断続隔離分布形を呈する *A. Inokumæ* より形の上では古いように見えるが、前述千葉¹²⁾の研究により、*A. Inokumæ* は $2n=14$ で、世界の *Alnus* のうちで最も原始的な種であることがわかったので、この点から本種の発生は古いものと考えて間違いないはずである。この染色体と隔離分布形からは、本種の方が古いとみななければならない。こんなことで *A. Inokumæ* から直接 *A. hirsuta* に進化したか、または *A. Inokumæ* と *A. Matsumuræ* の交雑子孫として *A. hirsuta* が発生したか不明なわけで、これらは核型の研究が進むことによって、将来明らかにされることと信じている。

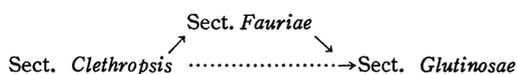
以上で日本の *Alnus* の発生地が、遠江—尾張辺に当たるらしいと見当をつけることができた。

さらに各節の発生の新旧、発生系統樹および以上のような日本における発生伝ばの径路を基礎として、Gen. *Alnus* に属する7個の節が地球上にいかなる径路で伝ばしたかを図示してみることも必要であると考えた。それをまとめたのが Fig. 74 である。

本図は各節をその頭字により表示したが極限分布形のもは、その地域に頭字を入れ、隔離分布形や広範連続分布形のもは分布区域が広いので、線の途中に頭字を入れた。

また伝ば経路は前の Fig. 72 により、各期別に線の種類を変えたものである。

本図により伝ば経路の中心として最も複雑に集中するのが日本と支那四川省であり、そのほかには西ヒマラヤと北米北東部の両所に僅少集まっていることが推定された。これにより日本は支那の Sect. *Cre-mastogyne* の発生原因を生じ、また北周極の Sect. *Alnobetula* の発生地となり、東亜北東部の Sect. *Glutinosæ* の発生地となって計3個の節の発生地をなしている。支那四川省は日本の Sect. *Fauriæ* の発生原因を生じ、ヒマラヤおよび北米北東部の Sect. *Clethropsis* の発生地となり、さらに東亜の Sect. *Japonicæ* の発生地となって計3個の節の発生地をなしている。また Sect. *Glutinosæ* は欧州と北米とにおいて Sect. *Clethropsis* から直接発生したがごとくみられるにかかわらず、日本では上記のとおり、支那四川省の Sect. *Clethropsis* (種としては多分 *A. nepalensis*) から東進して Sect. *Fauriæ* を発生せしめ、それから Sect. *Glutinosæ* に進化しているものとみるのが穏当であるから、次の模式のごとく、



日本では実線の方向に進化し、欧州と北米とでは点線の方向に進化したものとみななければならない。それで欧州と北米のこの進化には無理があるらしく感ずるので、Sect. *Fauriæ* に相当するものが現在は絶滅しているけれども、将来は化石として発見される可能性が大きいと解したい。

本図によっても、極言ではあるが、日本は3節の発生地となっているほか、世界の Gen. *Alnus* の発生地にあたっている。また支那四川省は同じく3節の発生地となっている。それで世界の Gen. *Alnus* は日本に発生して日本と支那四川省から世界の各地に伝ばされたものと解釈することができる。

以上の研究により、日本は Gen. *Alnus* の発生地らしく、その場所は遠江—尾張間に近いところと推定された。また、日本は世界中で最も多くの節と最も多くの種を産出するので、世界の *Alnus* の研究は日本を知らずにはできないこと、日本の *Alnus* を良く研究できる日本人により世界の *Alnus* は吟味されなければならないこと、*Alnus* の育種を実行するには日本の豊富な *Alnus* 各種を満度に活用し、それに中共、欧州、北米から材料をもらって追加し、総合的に実行さるべきものと信ずるので、日本は最も恵まれていることなどを自覚することができた。

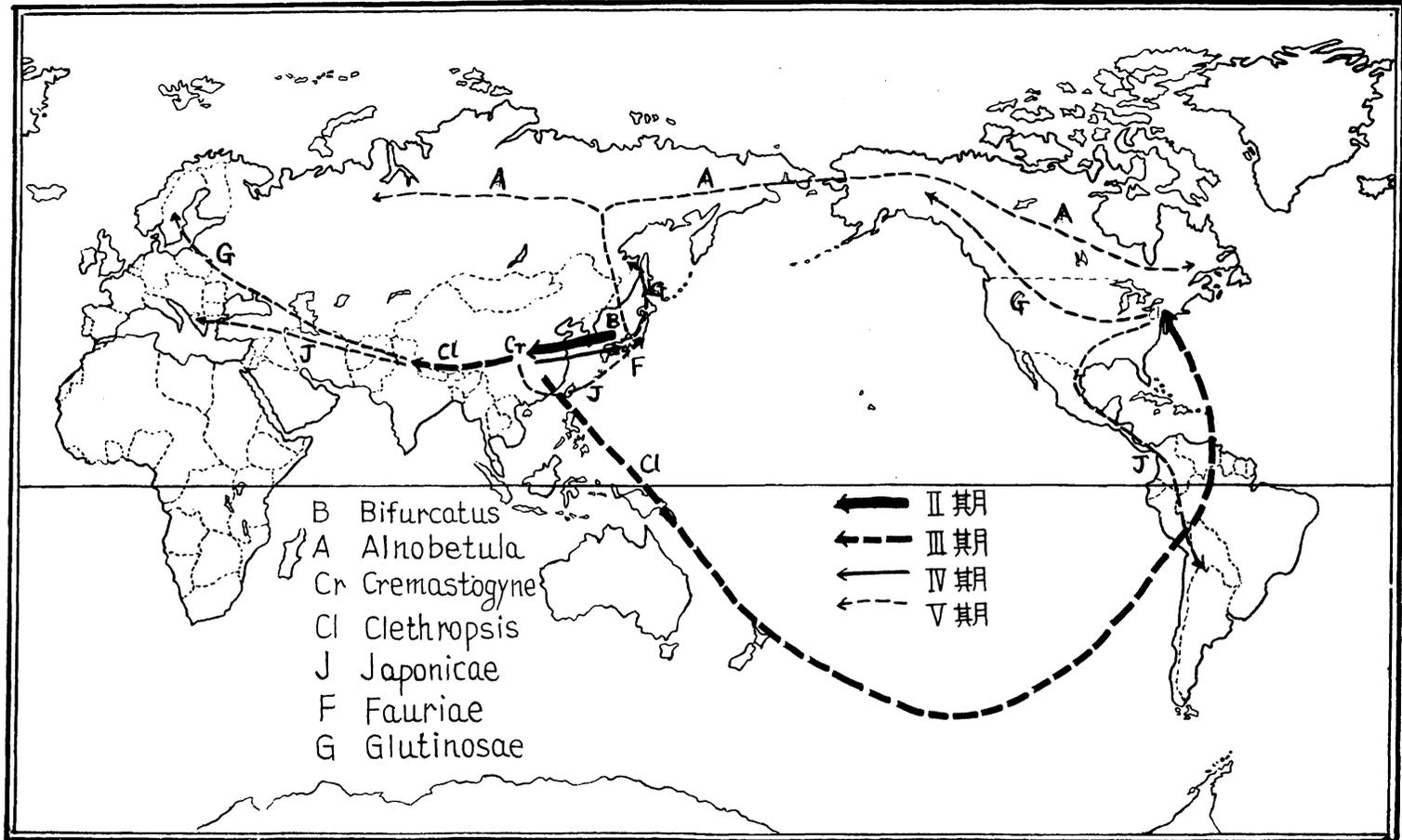


Fig. 74 各節の伝播径路
Circulation-course of 7 Sect. of Gen. *Alnus* in the whole world.

最後に過去において、日本人で *Alnus* の研究に最初に手を染められた MATSUMURA, J.¹⁹²(1902) に最大の敬意を表し、その後の *Alnus* の研究が日本を知らない欧米人によってなされたため、分類体系も正確を欠いたものであり、日本人としての筆者が、日本産の種の研究を土台として、世界の *Alnus* を考えなおしたから、新しい体系が確立できたものと自負するものである。

VI 本研究のまとめ

1) 第Ⅰ報¹⁾においては日本産高木性のハンノキ 3 種 + 1 交雑種、すなわち、*A. Inokumae*, *A. hirsuta*, *A. japonica* および × *A. Mayrii* の形態学的比較から、地理分布、名称の整理にわたって報告した。第Ⅱ報²⁾においては日本産低木性のハンノキ 8 種 + 3 交雑種、すなわち、*A. crispa-Maximowiczii*, *A. pendula*, *A. firma*, *A. Sieboldiana*, *A. serrulatoides*, *A. Fauriei*, *A. trabeculosa*, *A. Matsumurae* および × *A. Hosoi*, × *A. Hanedae*, × *A. peculiaris* の形態学的比較から、地理分布、名称の整理にわたって報告したほか、属名に関しヤンナップシーミヤマハンノキ群がハンノキヤマハンノキ群に比べて、カンパ属に近い形質を多量に有することが判明したので、従来のハンノキ属をミヤマハンノキ属とハンノキ属に 2 分する意見をあわせて報告した。この第Ⅲ報においては、第Ⅱ報²⁾で独立属としたミヤマハンノキ属に若干の疑問をいただいたので、繁殖器官各部位に關してできるだけ多数の種を調べ、考察を加えて属から種までの分類体系を Gen. -1, Subgen. -2, Sect. -7 に確立し、全世界の各種の名称を一応整理し、その各種の地理分布は節ごとにまとめて各節を比較し、節の発生の新旧にまでおよんで、最後に日本産ハンノキ類の世界ハンノキ界に占める位置を確立したつもりである。

2) 分類拠点の基礎的研究は Cap. II であるが、まず花枝に関する研究のうち「♂花の外形比較」は Tab. 1 に、「♂花の季節変化」は Tab. 2 に示したが、それを「♂花出現期—♀花出現期/開花期—成熟期」の分数を用い、さらに出現当年に 1, 翌年にわたるものに 2 の数値を用いて季節を省略すれば $\frac{1-1}{1-1}$ 型、 $\frac{1-1}{1-2}$ 型、 $\frac{1-1}{2-2}$ 型、 $\frac{1-2}{2-2}$ 型の 4 型に類別することができ、従来の植物分類学者はこの各型を亜属として取り扱っているが、それには賛成できない。次に ♂花それぞれの形態にも調査したが、あまり変化がなかった。球果外面型については Fig. 17 に類別形を示したが、全種が 6 型に整然と分配された。タネとハネの形に関しては Fig. 18 で 4 型に類別してあるが、やはり集め得た全種がこの 4 型に整然と分配された。以上の各研究により、どの集団とどの集団の差異点がどこにあり、それらの集団の一致点がどこにあり、どの集団をさらに細別するにはどの分類拠点を取り上げべきかの諸点を明らかにしたほか、以上の各研究のうち、Tab. 2, Fig. 17, Fig. 18 等により、発生—進化などの系統吟味の資料を得たので、どの集団が発生が古いか新しいかの見当をつけ得た。

3) 分類体系の再吟味は Cap. III で行なった。このうち第Ⅱ報²⁾資料による再吟味は、Tab. 7 と Fig. 19 により行なわれたが、既往の研究では属の分類拠点の解釈に 3 者があり、それは a) ♂花の構造のみによる法、b) ♂花の構造と冬芽の形質による法、c) 総合的に全拠点を均等にみる法、等である。筆者は第Ⅱ報²⁾で c) 法を主張したが、上記 3 法を合計することは各拠点到重み付けをなすこととなり、それは、♂花を 3 倍し、冬芽を 2 倍し、他を 1 倍したこととなるので、これを試算したところ、Tab. 8 のごとく、さきの *Alnaster* と *Alnus* 間の類似性は 5, *Alnaster* と *Betula* 間は 3, *Alnus* と *Betula* 間は 1 という類似性数値を得た。数値 3 を属を分ける根拠とすれば、5 は属として分ける必要がないので、前報で Gen. *Alnaster* としたものは不用となり Gen. *Alnus* に含まれることとなる。

次に III-2) の新資料による再吟味は、さきの *Alnaster* と *Alnus* との一致した形質と、*Alnaster* と *Betula* の差異ある形質とから ♂ 花に関する 9 項目が抽出され、そのうち数値に関係する 6 項目を再掲して比較したのが Tab. 9 である。この結果 ♂ 花についてみれば、*Alnaster* と *Alnus* とはほとんど数値に差がなく、*Betula* のみ数値が少ないので、*Alnaster* と *Alnus* とは属として分けるべきでなく、*Betula* はそれらとは関係のない別属であるとするのが穏当と解釈された。すなわち、Subfam. *Betuleae* の属分類の拠点を、♂ 花の形質のみにおくべきであるとの結論に達し、それは ENGLER⁶⁾ 時代に逆行した方法となるが、その方が植物分類学の現在の広義解釈と一致すると考えたわけである。

4) Gen. *Alnaster* が不必要となれば、第 II 報²⁾ のその特徴をいかに取り扱うかが問題となる。属の下の大分類単位は亜属である。諸先輩はこの亜属の拠点を ♀ 花の出現期を全面的に取り上げているが、この特徴はそんなに重要なものとは解釈し得ないので、亜属の下の分類単位すなわち節の拠点を格下げする方が穏当と考えた。そのため第 II 報の特徴は全面的に活用して、そのまま Gen. *Alnaster* のものは Subgen. *Alnaster* の、Gen. *Alnus* のものは Subgen. *Gymnothyrus* のそれぞれ特徴となるべきものである。それを Tab. 12 に再掲した。

世界全種は Cap. IV であるが、体系別に配列してあるので、その体系分類において Subgen. *Alnaster* の節比較は Tab. 13, Sect. *Bifurcatus* の種比較は Tab. 14, Sect. *Alnobetula* の種比較は Tab. 15, Subgen. *Gymnothyrus* の節比較は Tab. 19, Sect. *Cremastogyne* の種比較は Tab. 20, Sect. *Clethropsis* の種比較は Tab. 21, Sect. *Japonicae* の種比較は Tab. 22, Sect. *Fauriae* の種比較は Tab. 25, Sect. *Glutinosae* の種比較は Tab. 26 にそれぞれ表示してある。

以上により世界のハンノキの種は、合計 29 と認められた。

5) 交雑種については、現在までに知られている合計 26 系統のうち、節内交雑 13 系統、節間交雑 13 系統が知られていることとなる。節内交雑のうち、成長量著大で最も有望なものは × *A. Ljungeri* (= *A. glutinosa* × *rubra*) であるが、他に 4 系統の優良組合せがある。節間交雑のうち、× *A. Mayrii* (= *A. japonica* × *hirsuta*) では両親にそれぞれ 2 個の地方変種が知られ、現在わかっているところでは、そのうち 3 組合せが優良である。これらは Sect. *Japonicae* を ♀ 親とし、Sect. *Glutinosae* を ♂ 親とした例であるが、他に Sect. *Glutinosae* を ♀ 親とし Sect. *Japonicae* を ♂ 親としたものに、2 系統優良なものが知られている。以上を ♀ 親の節と ♂ 親の節に分けて一覧表にしたのが Tab. 31 である。これによれば Gen. *Alnus* に属する 7 個の節のうち、交雑種の知られている節は 4 個しかなく、今のところでは Sect. *Japonicae* と Sect. *Glutinosae* の 2 個の節のみが優良交雑種を出しているにすぎない。将来は他の残された Sect. *Cremastogyne*, *Clethropsis*, *Fauriae* を用いて節内、節間の両交雑を行ない、優良組合せを見いだすことが実行されねばならない。

6) Gen. *Alnus* の染色体数の研究は従来遅々として進まず、微々たる業績しか認められなかったけれども、最近千葉¹²⁾ が *A. Inokumae* に関し $2n=14$ を報告し、世界の *Alnus* 染色体研究に一大刺激を与えてから急に *Alnus* 全般の染色体研究の必要が痛感せられ、大都・陣内¹³⁾ の予報論文の完成となったので、現在までに発表されている染色体数を取りまとめたのが Tab. 32 である。この結果、Gen. *Alnus* としては $2n=14, 28, 42, 56$ の 4 種の染色体数が知られていることが明らかになり、さらに種としての天然高倍数体は Sect. *Bifurcatus* のみで確証を得ているので、同節は Gen. *Alnus* より進化の低いと考えられる Gen. *Betula*, *Carya*, *Salix*, その他草本植物にみられるような普通体と倍数体の分布地域を異にす

る現象が出ており、同節の発生が古いことを証明している。他の節では Sect. *Japonicae* に $2n=42$ や 56 が多く知られる点で同節もかなり発生が古いらしく感じられる。また Sect. *Glutinosae* は進歩した形態を有するにかかわらず $2n=14$ の *A. Inokumae* が発見されて、考えていたより発生が古いらしいことなどが明らかになった。

7) 各節の地理分布は Cap. V である。Sect. *Bifurcatus* の分布図は Fig. 58, Sect. *Alnobetula* の分布図は Fig. 59, Sect. *Cremastogyne* は Fig. 60, Sect. *Clethropsis* は Fig. 61, Sect. *Japonicae* は Fig. 62, Sect. *Fauriae* は Fig. 63, Sect. *Glutinosae* は Fig. 64 にそれぞれ図示した。この7図版により極限分布形をなすものは Fig. 58, 60, 63 の3節、隔離分布形をなすものは Fig. 61, 62, 64 の3節、広範連続分布形をなすものは Fig. 59 の1節であることが明らかになった。極限分布形をなすものは発生起源が古く、現在は残存の形をなすものと解される。また隔離分布形をなすものは前形よりは新しいが、なおかなり古く、そのうちでは Fig. 61 が前形に次ぐ古さで、Fig. 62 がそれに次ぎ、Fig. 64 はこのうちで最も新しいと解する。広範連続分布形は、最近の気候に適合した新しい形と解する。ただし、Fig. 59 のうち *A. viridis* が欧州アルプスに隔離していることは顕著な事実である。なお類似の節として Fig. 61 と 62 をまとめたのが Fig. 65 であり、範囲は狭いがかなり連続しているように感ずる。この分布図からこれらの節は、前川文夫¹⁹⁾の旧赤道と大陸移動説と一致した現象と解される。さらに各節の分布から、分布占有面積の小さい、すなわち起源の古いものばかり (Fig. 58, 60, 61, 63 の4者) を集めたのが Fig. 70 である。本図によれば、不思議に日本および西支那に集中していることがわかり、このあたりが Gen. *Alnus* の発生地らしいと見当をつけ得た。分布占有面積の大きい、すなわち起源の新しいと思われるもの (Fig. 59, 62, 64 の3者) を集めたのが Fig. 71 である。この3者では Sect. *Japonicae* が最も古くて南方赤道に近く生じ、次ぎの Sect. *Glutinosae* がその北をかなり広く占め、この両節は3か所に隔離分布しているが、Sect. *Alnobetula* が新しく出て、前者の隔離した3か所を北で連絡しているがごとき状態をなしている。

8) 2) 項で節別の形態学上の発生—進化の方向の資料を得たが、6) 項で地理分布の形からさらに発生—進化の資料が得られたので、この両者から Fig. 72 のごとき発生系統樹を図示することができた。つぎに Fig. 70 で Gen. *Alnus* の起源が、東亜であることが想定されたので、E-Asia, SE-Europe, S-N-America の3地区の各節別出現種数を示したのが Tab. 34 である。これにより E-Asia は節が7で、種が15あることが知られ、最も多節、多種であることがわかった。E-Asia のうち Fig. 70 で、日本と西支那(四川省)が摘出されたので、この両地区につき同様なものを作ったのが Tab. 35 である。この結果四川省では節が3個、種が5個であるに反し、日本では節が5個、種が11個であるから、日本が世界中で最も多節、多種であることが知られた。このことから Gen. *Alnus* の発生地は、日本もしくはその近傍であると推定することができた。

日本のうちで Gen. *Alnus* の発生地らしい場所をさがしてみるため、第Ⅱ報²⁾ Fig. 14~17 で各節別の分布から発生の新旧を論じたが同図から本州中部地方周辺に分布の北限または南限のあるものを摘出して、それぞれの線を引いたものが Fig. 73 である。本図では北限界線のあるものは暖地系とみなし、それには *A. Sieboldiana*, *A. firma*, *A. trabeculosa*, *A. serrulatooides* の4種が、南限界線のあるものは寒地系とみなし、それには *A. pendula*, *A. crispa-Maximowiczii*, *A. Fauriei*, *A. Inokumae*, *A. Matsu-murae* の5種が属し、*A. hirsuta* と *A. japonica* の両種は、それぞれ南北両変種を有しながら、広範分

布で関係ないものとした。本図で暖地系のもは、発生の古いものを多く含むが、これらは遼江—尾張間で 4 種の全部が出現しているので、この地域が発生の古いものの集合地のため発生地に近いものと推定された。寒地系のもは発生は新しく氷河期以後で、それらは尾瀬周辺—北信濃で 5 種全部が出現しており、そこらが寒地系の発生地に近いことを推定せしめたわけである。

9) 最後に第 II 報の節分類で、それぞれの記載を次報にゆずることとしたが、本報では以上のとおりの体系を確立したので、個々の体系に記載を与えねばならない。

Subgen. *Alnaster* ミヤマハンノキ亜属の記載

花季節は $\frac{1-2}{2-2}$ 型、すなわち♂花は 1 年目の秋に出現するが、♀花は 2 年目春に出現し、その直後に開花し、結実期は 2 年目秋である。換言すれば♂花と♀花が出現期を異にする。♂花は頂端に 2 個生じ、その出現時には苞および葉をとともなう。♂穂には穂梗なし、花被裂片は 4~5、中~深裂で、裂片内面には羽状紋あり、花糸は 2 又でその分岐点は小花の中央部、♀花は開花時に苞を、時に葉をとともなう。その苞部には付属物あり。球果の果鱗苞部は長三角形で後に三角形となる。タネのハネは、タネより大きく矢はず形をなす。新条断面は円形、冬芽は粘性あり、芽柄無く、芽鱗数は 6 個くらい。葉の側脈は 10 対以上、托葉は卵形、鋭頭である。

Subgen. *Gymnothyrus* ハンノキ亜属の記載

花季節は $\frac{1-1}{2-2}$ 型、その他をなす。すなわち♂花、♀花は 1 年目秋に出現し、開花期は 2 年目春、結実期は 2 年目秋のものが多いが、異なるものもある。ただし♂花と♀花の出現期が、同期であることは共通である。♂花は集まり、頂端に 1 個その下枝腋に数段生じ、その出現時には上に苞、下に葉をとともなう。♂穂には穂梗あり、花被裂片は 3~4~6 深裂で、裂片内面には 1 稜線あり、花糸は単一でその分岐点は花被裂片の中央部。♀花は開花時には無葉、その苞部には付属物なし。球果の果鱗苞部は三角形—広心形のもの多く変化せず、タネのハネは、タネより小さく円形をなす。新条断面は三角形、冬芽は粘性なく、芽柄は顕著にあり、芽鱗数は 2 個。葉の側脈は 10 対以下、托葉は楕円形、円頭である。

Sect. *Bifurcatus* ヤシャブシ節の記載

♂花の花被裂片は 4 浅裂、その内面には 2 稜線あり、花糸は短く 2 又、ときに単一、1 花の花糸数は 4 本。♀花は開花時には基部に苞および葉を生ずる。球果は大形のものを含み、果鱗苞部は夏時に長三角形をなすも、後に一部脱落して三角形、鋭頭となる。タネは d 形で、上方に広いハネはタネより幅広い。成長点は頂芽にあるか、または腋芽にある。葉は長楕円形—披針形をなし、側脈対は 12~26。分布は日本に極限されている。

Sect. *Alnobetula* ミヤマハンノキ節の記載

♂花の花被裂片は 5 深裂、その内面には羽状紋あり、花糸は長く 2 又、1 花の花糸数は 5 本。♀花は開花時には基部に苞および葉を生ずる。球果は小形で果鱗苞部は初めから低三角形、鈍頭である。タネは d 形で上方に広いハネはタネと同幅。成長点は枝腋の下部にある。葉は円形~卵形で、側脈は 8~12 対。分布は北周極に連続し、別に中歐に隔離している。

Sect. *Cremastogyne* シナハンノキ節の記載

花季節は $\frac{1-1}{1-1}$ 型、すなわち♂花と♀花はともに春に出現して、開花期はその直後のやはり春、結実期は同年の秋である。♂花基部には出現時にも、開花時にも葉あり。♀花は枝腋に 1 個ずつ数段生じ、基部には出現時にも、開花時にも葉あり。球果は長き果梗を有して下垂し、タテ/ヨコの比は 3.2 でき

わめて狭長で、果鱗苞部は小三角形、毛縁をなしてD形に当たり、果鱗小苞部は中形で円頭、タネはc形で上に広いハネを有す。成長点は頂芽にあるか、または枝腋の下部にあり、葉は長楕円形、基脚は狭形、鋸歯は単細歯、側脈は上方わん曲して8~12対ある。分布は支那四川省に極限される。

Sect. *Clethropsis* ヒマラヤハンノキ節の記載

花季節は $\frac{1-1}{1-2}$ 型、すなわち♂花と♀花はともに初夏に出現して開花期は同年の早秋、結実期は満1年以上経過した翌秋である。♂花は集まり、出現時には上部無葉、下部有葉、開花時には上部無葉、下部有葉またはともに無葉。♀花は枝腋に1個ずつ数段生ずるか、または同所に数個集まって数段生ずる。基部には出現時にも葉を生ずる。球果は短梗を有して直立、タテ/ヨコ比は1.8で楕円形、果鱗苞部は広心形でB形をなす。果鱗小苞部は中形で、円頭または波頭をなす。タネはa形またはc形で、ハネがほとんどないか、または上方に広い形をなす。成長点は枝腋の下部にあり、葉は披針形—楕円形をなし、鋸歯は単細歯、側脈は上方わん曲して9~17対ある。分布はS-AsiaとE-N Americaの2か所に隔離形をなす。

Sect. *Japonicae* ハンノキ節の記載

花季節は $\frac{1-1}{2-2}$ 型、すなわち♂花と♀花はともに前年秋に出現して越冬し、開花期は翌早春、結実期はその年の秋である。♂花は数個集まり、出現時には苞がある。開花時には無苞。♀花は2個、時に数個ずつ数段枝腋に生じ、出現時には基部に葉を有するが、開花時には無葉。球果は短梗を有し、タテ/ヨコ比は1.8で楕円形をなす。果鱗苞部は広心形でB形をなす。果鱗小苞部は中形で円頭または波頭をなす。タネはa形またはb形、ハネがほとんどないかまたは中央の広い形をなす。成長点は枝腋の下部にある。葉は長楕円形—円形をなし、鋸歯は単歯である。側脈は上方わん曲し、7~12対あり。分布はE-Asia, SE-Europe および中南米の3個所に隔離形をなす。

Sect. *Fauriae* カワラハンノキ節の記載

花季節は $\frac{1-1}{2-2}$ 型、すなわち♂花と♀花はともに前年秋に出現して越冬し、開花期は翌早春で、結実期はその年の秋である。♂花は数個集まり、出現時にはおのおの基部に葉があり、開花時には無葉となる。♀花は数個集まり、枝腋に数段生じ、出現時には集花の基部に葉を有するほか、各花の基部に苞を有するが、開花時にはともに無葉となる。球果は短梗を有して直立、タテ/ヨコ比は2.5で狭長形をなす。果鱗苞部は狭三角形でC形をなし、果鱗小苞部は大形で角頭をなす。タネはa形でほとんどハネが無い。成長点は枝腋下部にあり。葉は倒卵形—円形で基部狭形、鋸歯は単歯または重歯をなす。側脈は平行して6~7対。分布は日本に極限される。

Sect. *Glutinosae* ヤマハンノキ節の記載

花季節は $\frac{1-1}{2-2}$ 型、すなわち♂花と♀花はともに前年秋に出現して越冬し、開花期は翌早春で、結実期はその年の秋である。♂花は数個集まり、出現時には上に苞、下に葉を有するが、開花時にはともに無葉。♀花は数個集まり数段枝腋に生ずる。出現時には集花の基部に葉を有するほか、各花の基部に苞を有する。ただし、開花時にはともに無葉。球果は短梗を有し、タテ/ヨコ比は1.6で楕円形をなす。果鱗苞部は広三角形でA形をなし、果鱗小苞部は中形で円頭または波頭をなす。タネはb形で中央に広い形のハネを有す。成長点は枝腋の下部にある。葉は楕円形—円形で基脚は円形、鋸歯は重歯または重歯牙を有す。側脈は平行で8~11対。分布はNE-AsiaとEuropeとN-Americaの3か所に隔離形をなす。

文 献

- 1) MURAI, S.: Bull. Gov. For. Exp. St., no. 141, pp. 141~166, (1962)
- 2) MURAI, S.: Bull. Gov. For. Exp. St., no. 154, pp.21~72, (1963)
- 3) REHDER, A.: Bibliog. Cult. Tr. Shr., pp. 101~107, (1949), (Arnold Arb. of Harv. Univ.)
- 4) SCHNEIDER, C.K.: Ill. Handb. Laubh., I, pp.120~121, (1906). f. 65. & 134~136. f. 74. (Gust. Fisch. Jena)
- 5) ENGLER, A. & PRANTL, K.: Nat. Pfl.-fam. III.-1, pp.38~46, (1893) (Wilh. Engelm. Leipzig)
- 6) ENGLER, A. & GILG, E.: Syll. Pfl.-fam., pp. 176~177, (1912) f. 168~171, (Gebr. Borntr. Berlin)
- 7) IKENO, S.: Shokubutsu-keitogaku, ed. 2, 544, (1914) (Shoka-do, Tokyo)
- 8) WINKLER, H.: in ENGLER, Pfl.-reich IV, -61, 19, pp. 101~130, (1904) (Wilh. Engelm. Leipzig)
- 9) SCHNEIDER, C.K.: Ill. Handb. Laubh. I, p. 97, 120, 124, (1906) (Gust. Fisch. Jena)
- 10) REHDER, A.: Man. Cult. Tr. Shr., pp. 134, 143~144, (1927) (Macmillan Com. New York)
- 11) Imp. HIROHITO: Fl. Nasu, p. 118, (1962) (Sansei-do, Tokyo)
- 12) CHIBA, S.: Jour. Jap. For. Soc. XLIV, -9, pp. 237~243 (1962)
- 13) OHTSU, M. & ZIN-NAI, I.: Stud. Chr. numb. Gen. Aln. (Pr. Rep.) Fac. Agr., Tokyo Univ., Educ. (1964)
- 14) GRAM, K., MUHLE LARSEN, C., SYRACH LARSEN, C. & WESTERGAAD, M.: Roy. Vet. Agr. Coll., Copenhagen Yearb. pp. 44~58, (1941)
- 15) DARLINGTON, C.D. & WYLIE, A.P.: Chromosome Atlas of Flowering Plants pp.179~182, (1950)
- 16) SAKISAKA, M.: Bot. Mag. Tokyo LXIV, -753×754, pp.93~98, (1951)
- 17) FUNABIKI, K.: Chrom. Numb. Wood. Pl. pp. 3~13, (1956) (Mat. Jap. For. Tr. Br. Ass.)
- 18) HULTEN, E.: Atlas Distr. Vasc. Pl. NW Eur, p. 153, (1950) f. 598~599. (Gen. Lit. Anst. Förl. Stockholm)
- 19) MAEKAWA, F.: Jour. Jap. Bot., XXXV, -4, pp.122~128, (1960).
- 20) REHDER, A.: Man. Cult. Tr. Shr. ed. 2, pp. 134~139, (1940) (Macmillan Com. New York)
- 21) MATSUMURA, J.: Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, XVI, -5, pp.1~15, t.1~4, (1902)

Phytotaxonomical and Geobotanical Studies on Gen. *Alnus* in Japan (III).

Taxonomy of whole world species and distribution of each Sect.

Saburo MURAI

(Résumé)

1) In Report I¹⁾, the writer made a report on morphological comparisons, geographical distributions and arrangement of botanical names of our *Alnus* tree species, that is the three species of *Alnus* (*A. Inokumae*, *A. hirsuta* and *A. japonica*) and one hybrid (\times *A. Mayrii*).

In Report II²⁾, a report was made also on morphological comparisons, geographical distributions and arrangement of botanical names of our *Alnus* shrubby species, that is eight species (*A. crispa-Maximowiczii*, *A. pendula*, *A. firma*, *A. Sieboldiana*, *A. serrulatoides*, *A. Fauriei*, *A. trabeculosa*, *A. Matsumurae*) and three hybrids (\times *A. Hosoi*, \times *A. Hanedae*, and \times *A. peculiaris*). But as he found that, concerning the names of Genus, the group *A. firma*—*A. crispa-Maximowiczii* has qualities nearer to Genus *Betula* than the group *A. japonica*—*A. hirsuta* to a great extent, he suggested in addition, dividing the existing *Alnus* into two Genus (Genus *Alnaster* and Genus *Alnus*).

In this third report, he treats the problem as follows: As he raised some questions of Genus *Alnaster* which he had made an independent genus, he examined each part of breeding organ of these species he collected as much as possible, and gave careful consideration to the matter. Thus, concerning the classification from Genus to Species, he established a system of one Genus, two Subgenus and seven Sections, arranged in outline the names of each species in the whole world. As to the geographical distribution of each species, putting species together into Section, he made comparison between each Section. Then he deliberated on the development era of each Section, and regards the position of our indigenous *Alnus* in the world as settled.

2) The writer's fundamental study, on which this classification is based, is expressed in Cap. II. First, of the study of Flower-branchlets, "The comparison of external form of male and female flowers" is shown in Tab. 1., "The seasonal changes of male and female flowers" is in Tab. 2. When expressed in a fractional formula, "occurrence season of male aments"—"occurrence season of female spikes"/"flowering season"—"ripening season", (To simplify, the words "the season of" are omitted before each of the four terms in the formula. 1... means "occurrence for some season in a certain (1st) year", 2... means "occurrence for some extending to the next (2nd) year"), these relations can be classified into four forms, Form 1-1/1-1, Form 1-1/1-2, Form 1-1/2-2 and Form 1-2/2-2. Though the botanical taxonomists hitherto have treated each of these forms as Subgenus, the present writer can not approve of it. Then inquiry was made into the form of male and female flowers, but little difference could be found when considered as groups, though with some difference between species. As to the external forms of strobile, the whole species are classified in an orderly manner, into six types as shown in Fig. 17. The forms of nuts and their wings are also classified regularly into these four types from all the species obtainable, as shown in Fig. 18.

By these above-mentioned studies it has been possible to make clear, where the difference is and where the similarity between each two of these groups exists, and which point of classification should be taken to subdivide the groups. Besides, the writer got some data on phylogeny concerning Tab. 2., Fig. 17., Fig. 18. and forms of filaments, by means of

which a fairly accurate guess could be made as to which group is new or old genetically.

3) He made reexaminations on the classification system in Cap. III. Of these the one based on the data in Report II²⁾ is carried out as in Tab. 7 and Fig. 19. According to the studies so far, there are three criterion of genus classification standard: (a) based only on structure of male and female flowers. (b) Based on structure of male and female flowers, and quality of winter buds. (c) Synthetically based on all standards taken equally.

The writer expressed in Report II²⁾ his preference for method (c), and, weighing each standard term and summing up the three methods, that is to say, trebling male and female flowers, doubling winter buds, and making once other factors, the result gained is shown in Tab. 8. Thus the value of similarity between *Alnaster* and *Alnus* 5, between *Alnaster* and *Betula* 3, and between *Alnus* and *Betula* 1 has been elucidated. If value 3 is to be adopted for dividing genus, it is not necessary to use value 5 for this purpose, Genus *Alnaster* in the preceding report becomes useless and is included in Genus *Alnus*.

Next, by means of the reexamination of the new data in (2), from similar qualities between the *Alnaster* and *Alnus* and different qualities between *Alnaster* and *Betula*, nine items were selected concerning male and female flowers. Then from these values six items which affect value were selected and compared as shown in Tab. 9. Thus, as to male and female flowers, there is little difference of value between *Alnaster* and *Alnus*, and only the value of *Betula* is small, so it was considered proper not to classify each *Alnaster* and *Alnus* as a Genus, but to regard *Betula* as a different Genus having no relation with them. In other words, the writer came to the conclusion that the basis of classifying Genus in Subfamily *Betuleae* should be established on the quality of male and female flowers only. This method seems to go back to the time of ENGLER⁹⁾, but further investigation shows it to correspond somewhat with the present tendency of wide interpretation in botanical taxonomy.

4) If Gen. *Alnaster* proves to be needless, the question arises of how to treat the characteristics mentioned in Report II²⁾. A large classification unit below Genus is Subgenus. So far many scholars have adopted as the classifying factor of Subgen., the occurrence period of male flowers, but in the writer's opinion, this characteristic being not so important, he thought it proper to reduce it to a lower level, that is Section below the unit of Subgen. Consequently all the characteristics mentioned in Report II can be still used, those of Gen. *Alnaster* and Gen. *Alnus* being included in those of Subgen. *Alnaster* and Subgen. *Gymnothyrsus* respectively. These relation are shown in Tab. 12.

All the species in the world are shown in Cap. IV., arranged according to the writer's classification system. Thus comparisons of Sect. in Subgen. *Alnaster* are shown in Tab. 13., those of Species in Sect. *Bifurcatus* in Tab. 14., those of Species in Sect. *Alnobetula* in Tab. 15, those of Sect. in Subgen. *Gymnothyrsus* in Tab. 19, those of Sp. in Sect. *Crema-stogyne* in Tab. 20, those of Sp. in Sect. *Clethropsis* in Tab. 21, Sp. in Sect. *Japonicae* in Tab. 22, Sp. in Sect. *Fauriae* Tab. 25, Sp. in Sect. *Glutinosae* Tab. 26. In this way the world's *Alnus* was recognized as comprising 29 species.

5) As for hybrids, 26 strains are so far known in total, intersectional 13 and cross-sectional 13.

Among intersectional hybrids, the most promising with great increment is \times *Alnus Ljungeri* (= *A. glutinosa* \times *rubra*); besides, there are good combinations of four strains. Of the cross-sectional hybrids, both parents of \times *A. Mayrii* (= *A. japonica* \times *hirsuta*) are known as two local varieties, and so far three combinations are proved to be excellent. These are

the instances of which the mother plant is Sect. *Japonicae* and the father plant is Sect. *Glutinosae*. Furthermore, of those of which the mother is Sect. *Glutinosae* and the father is Sect. *Japonicae*, two excellent strains have been known. Thus from the above-mentioned fact, Tab. 31 is obtained with a list showing mother Sect. and father Sect. separately. According to this, of the seven Sections belonging to Gen. *Alnus*, the Section of which hybrids have been known are only four in number, and so far only Sect. *Japonicae* and Sect. *Glutinosae* have produced superior hybrids. In the future, using the other 3 Sect. (*Cremastogyne*, *Clethroopsis* and *Fauriae*), we should carry out crossing within and between Sections and discover superior combinations.

6) As to the study of the chromosome numbers of Gen. *Alnus* little progress has been made, not yet reaching any significant achievement. But recently since the CHIBA's report¹²⁾ showing $2n=14$ of *A. Inokumae* has given a great impetus to the study of chromosome of world's *Alnus*, the need of the study in chromosome of all *Alnus* has been keenly felt, resulting in the studies by OHTSU & ZIN-NAI¹³⁾. Tab. 32 shows the chromosome numbers known so far. Thus it has been made clear that Gen. *Alnus* has four kinds of chromosome numbers, $2n=14$, 28, 42 and 56, and spontaneous polyploid as in species has been ascertained to exist only in Sect. *Bifurcatus*. This Section shows such a phenomenon as the (diploid) and polyploid (tetraploid) have different distribution areas as seen in Gen. *Betula*, *Carya* and *Salix* (all considered less developed than Gen. *Alnus*) and some herbaceous plants. This fact proves of its remote origin. Among other Sections, Sect. *Japonicae* with $2n=42$ or 56 seems to be of fairly remote origin, and Sect. *Glutinosae*, though with its developed form, has been proved to be likely of remoter origin than imagined since the discovery of *A. Inokumae* with $2n=14$.

7) The geographical distribution of each Section is shown in Cap. V. The distribution of Sect. *Bifurcatus* is shown in Fig. 58, that of Sect. *Alnobetula* in Fig. 59, Sect. *Cremastogyne* in Fig. 60, Sect. *Clethroopsis* Fig. 61, Sect. *Japonicae* Fig. 62, Sect. *Fauriae* Fig. 63, Sect. *Glutinosae* Fig. 64. From these seven figures, it was proved that three Sect. in Fig. 58, 60 and 63 take the form of limited distribution, three Sect. in Fig. 61, 62 and 64 take the form of segregated distribution and a Sect. of Fig. 59 takes the form of widely continuing distribution. Those which take limited distribution form may be interpreted to be of remote origin and rather relic flora now. Those of relic distribution form are of more recent origin than the above-mentioned, but still fairly old. Among these, Fig. 61 is considered oldest, Fig. 62 is next and Fig. 64 is latest. Widely continuing distribution form is considered to be a later form adapted to the recent climate. But it is an outstanding fact that *A. viridis* in Fig. 59 maintains its segregative existence in the European Alps. Fig. 65 is shown by putting Fig. 61 and 62 together as similar Sect. It seems to be confined within narrow limits but has continuity fairly well. Considered from this distribution map this Sect. may be interpreted as a phenomenon that accords with MAEKAWA's Line¹⁹⁾ which is derived from the theories of the old equator and continental drift. Fig. 70 is made from the distribution of each Sect., by putting up Fig. 58, 60, 61 and 63, all with small distributing areas, namely of remote origin. This figure shows they get together strangely in Japan and western China, and one could guess that Gen. *Alnus* has its origin in these regions. Fig. 71 is made by putting up Fig. 59, 62 and 64, all with large distributing areas and probably of later origin. Of these three, Sect. *Japonicae* is oldest and distributed south near the equator, Sect. *Glutinosae* occupies a fairly large area in its north. These two Sect. are segregated in

three regions, and Sect. *Alnobetula*, later in origin, takes the form of connecting the above three regions in the north.

8) In (2) paragraph of this summary, the writer obtained data on the origin and direction of evolution by Sect. morphologically, and in (6) paragraph, he also obtained data on the origin and evolution from the form of geographical distribution. From these two data evolves the genealogical tree in Fig. 72. Then, as the origin of Gen. *Alnus* was surmised to be in east Asia, species were counted in each Sect. in three regions, E-Asia, SE-Europe and S-North-America, and shown in Tab. 32. From this it was known that E-Asia has all seven Sect. and fifteen Sp., namely, most numerous in Sect. and Sp. Those out of E-Asia, Japan and West China (Szechuan) were picked up in Fig. 70, and of these two regions the same process as above was taken, the result of which is shown in Tab. 33. From this it is known that Japan has five Sect. and eleven Sp. in contrast to Szechuan with three Sect. five Sp., that is, Japan has the most numerous Sect. and Sp. in the world. Consequently the writer could infer Gen. *Alnus* originated in Japan or her neighbourhood.

In order to find out the place where Gen. *Alnus* most likely originated within Japan, he had considered, in Fig. 14~17 in his former report (Report II²⁾), its distribution and thence the comparative era of its origin. From these Fig. the species were picked out which have northern or southern limit of distribution in the vicinity of Central Honshu, and were connected respectively as shown in Fig. 73. In this Fig. the species on the northern limit line are four in number (*A. Sieboldiana*, *A. firma*, *A. trabeculosa* and *A. serrulatoides*) and are considered warm region kinds; those on the southern limit line are five in number (*A. pendula*, *A. crispa-Maximowiczii*, *A. Fauriei*, *A. Inokumae* and *A. Matsumurae*) and considered cold region kinds, and *A. hirsuta* and *A. japonica* each, though with varieties of northern or southern elements, are considered indifferent, in other words, widely distributed, having no relation with limiting elements. In this Fig. the warm region kinds include species of remote origin, and all of the four species occurs in the districts of Totomi (western part of Shizuoka Prefecture) to Owari (Aichi Prefecture). Thus these districts are gathered with species of remote origin and so are presumed to be near their birthplaces. The cold region kinds are late, probably after the glacier period, in origin, and appear, from Oze (northeastern part of Gunma Prefecture) and its vicinity to North Shinano (northern part of Nagano Prefecture), all five species, and these areas are presumed to be their birthplaces.

9) Finally, as to the classification of Sect. in Report II²⁾, the writer had planned to give each its description in this Report III, but as he has already established his system of classification, he now must give a description to each of its constituent units. These Subgen. roughly accord with those Gen. set forth in Report II, but as some have now to be added the descriptions of two Subgen. anew, and further those of seven Sect. were given as follows:

Description of Subgen. *Alnaster*

Type of flower season 1-2/2-2: Staminate (♂ fl.) appears in fall 1st year, pistillate (♀ fl.) in spring 2nd year, effloresce immediately afterwards, fruiting season in fall 2nd year, that is, ♂ fl. and ♀ fl. appear differently in time. ♂ fl. in pairs on the tip, at first with bracts and leaves. ♂ fl. without spike stalks. Perianth 4~5 cleft or parted, inside lobes with pinnate figures. Filament forked, at the middle of perianth. ♀ fl. with bracts and sometimes leaves at effloresce, bracts with appendages. Bracts at scales of strobile at first

elongated deltoid, afterwards deltoid. Wings, larger than nuts, sagittate. A section of new shoots orbicular, winter buds viscid, sessile, scales about 6 in number, lateral veins of leaves over 10 pairs, stipules ovate, acute.

Descript. of Subgen. *Gymnothyrsus*

Type of flower season 1-1/2-2, or others: ♂ fl. ♀ fl. appear in fall 1st year, effloresce in spring 2nd year, fruiting season almost in fall 2nd year, and others. But in all cases ♂ fl. and ♀ fl. appear simultaneously. Staminate aments aggregate, usually 1 on the top, and several at axils of branchlets, at first with bracts above, leaves beneath. ♂ fl. aments with stalks, perianth 3~4~6, parted, inside lobes with a ridge line, filaments single, forked at the middle of perianth-lobe. ♀ fl. without leaves at effloresce, no appendages of bracts. Bracts at scales of strobile almost deltoid-broad cordate, without variety. Wings smaller than nuts, orbicular. A section of new shoots deltoid, winter buds not viscid, markedly stalked, bud scales 2 in number, lateral veins under 10 pairs, stipules elliptical, rotundate at the top.

Descript. of Sect. *Bifurcatus*

Tepals of ♂ fl. 4-lobate, inside with 2 ridge lines, filaments short, 2 forked or sometimes single. Filament of a flower 4 in number, ♀ fl. with bracts at the base in effloresce. Strobiles some large sized, bracts of scales elongated deltoid in summer, afterwards, a part falling off, acute deltoid. Nuts take "d" type (see Fig. 18), wings broad upper part, broader than nuts, growing points at terminal or axillary buds. Leaves oblong-lanceolate, lateral veins 12~26 pairs. Distributed only in Japan.

Species...*A. Sieboldiana* MATSUMURA, *A. firma* SIEBOLD et ZUCCARINI, *A. pendula* MATSUMURA.

Descript. of Sect. *Alnobetula*

Tepals of ♂ fl. 5-parted, inside lobes with pinnate figures. Filaments long, 2-forked, number of filaments of a flower 5. ♀ fl. at effloresce with bracts and leaves at the base. Strobiles small, bracts of scales always depressed deltoid obtuse. Nuts take "d" type (see Fig. 18), upper part broad, wings as broad as nuts, growing points under axils of branchlets. Leaves orbicular-ovate, lateral veins 8~12 pairs. Distribution: continuing in north circumpolar regions, besides segregated in middle Europe.

Species...*A. crispa* (AIT.) PURSH, *A. viridis* (CHAIX) DE CANDOLLE

Descript. of Sect. *Cremastogyne*

Flower season Type 1-1/1-1, namely ♂ fl. and ♀ fl. both appear in spring, effloresce also in spring immediately afterwards. Fruiting season in fall the same year. At the base of ♂ fl. with leaves at occurring period or at effloresce. ♀ fl. grow, one at an axil of branchlets, in several axils, at the base with leaves at occurring period or at effloresce. Strobiles long stalked, pendulate. Ratio length/breadth is 3.2, exceedingly slender, Bracts of scales small deltoid, ciliate, and take "D" form (see Fig. 17), Bractlets of scales middle sized, rotundate. Nuts in "c" type (see Fig. 18) upper part with broad wings, growing points at terminal buds or under axils of branchlets. Leaves oblong, at the base narrow, fine simple serrate, lateral veins upper part curved 8~12 pairs. Distributed only in Szechuan, China.

Species...*A. cremastogyne* BURKILL, *A. lanata* DUTHIE

Descript. of Sect. *Clethropsis*

Flower season Type 1-1/1-2, that is, both ♂ fl. and ♀ fl. occur in early summer, effloresce in early fall the same year, fruiting season, after one full year, namely in fall next year. ♂ fl. aggregate, at first upper part no leaves, lower part with leaves. At effloresce upper part no leaves, lower part with or no leaves. ♀ fl. grow, one or several at an axil of branchlets, in these several axils. At the base, with leaves at first or at effloresce. Strobiles short stalked, erect. Ratio length/breadth is 1.8, elliptical. Bracts of scales broad cordate, take "B" form (see Fig. 17), bractlets of scales middle sized, rotundate or undulate at the top. Nuts take "a" type or "c", scarcely with wings, or upper part broad. Growing points under axils of branchlets. Leaves lanceolate-elliptical, fine simple serrate, lateral veins, upper part curved, 9~17 pairs. Distribution: segregated in two places, S. Asia and E. North America.

Species...*A. nepelensis* D. DON, *A. nitida* (SPACH) ENDLICHER, *A. maritima* (MARSH.) NUTTALL

Descript. of Sect. *Japonicae*

Flower season Type 1-1/2-2, that is, both ♂ fl. and ♀ fl. occur in fall previous year and pass the winter. Effloresce early spring next year, fruiting season in its fall. ♂ fl. aggregate several, at first with bracts, at effloresce without bracts. ♀ fl. grow, two or sometimes several at an axil of branchlets, in these several axils, at first with leaves at the base but at effloresce none. Strobiles short stalked, ratio length/breadth 1.8, elliptical, bracts of scales broad cordate, take "B" form. Bractlets of scales middle sized, rotundate or undulate at the top. Nuts take "a" or "b" type, scarcely with wings or broad in the middle, growing points under axils of branchlets. Leaves oblong-orbicular, simple serrate, lateral veins upper part curved, 7~12 pairs. Distribution: segregated in 3 places, E. Asia, SE. Europe and Middle S. America.

Species...*A. japonica* (THUNB.) STEUDEL, *A. trabeculosa* HAND.-MAZZETTI, *A. subcordata* C.A. MEYER, *A. orientalis* DECAISNE, *A. cordata* (LOIS) DESFONTAINES, *A. jorullensis* HUMBOLDT

Descript. of Sect. *Fauriae*

Flower season Type 1-1/2-2, that is, both ♂ fl. and ♀ fl. occur in fall previous year and pass the winter, effloresce in spring next year, fruiting season in its fall. ♂ fl. aggregate several, at first with leaves at each base, at effloresce no leaves. ♀ fl. grow, aggregating several, in several axils of branchlets, at first with leaves at the base of aggregated flowers, and with bracts at the base of each flower, but at effloresce both without leaves. Strobiles short stalked, erect. Ratio length/breadth 2.5, slender. Bracts of scales narrow deltoid, take "C" form, bractlets of scales large, angulate at the top. Nuts take "a" type, scarcely with wings, growing points under axils of branchlets. Leaves obovate-orbicular, narrow at the base, simple or double serrate, lateral veins parallel, 6~7 pairs. Distribution: limited to Japan only.

Species...*A. serrulatooides* CALLIER, *A. Fauriei* LEVEILLE et VANIOT

Descript. of Sect. *Glutinosae*

Flower season Type 1-1/2-2, that is, both ♂ fl. and ♀ fl. occur in fall previous year,

pass the winter, effloresce in early spring next year, fruiting season in its fall. ♂ fl., several aggregating, at first upper part with bracts, lower parts with leaves, but at effloresce both disappear. ♀ fl., several aggregating, grow at several axils of branchlets, at first with leaves at the base of aggregated flowers, with bracts at the base of each flower. But at effloresce both disappear. Strobiles short stalked, ratio length/breadth 1.6, elliptical. Bracts of scales broad deltoid, take "A" form. Bractlets of scales middle sized, rotundate or undulate at the top. Nuts take "b" type, with broad wings in the middle, growing points under axils of branchlets. Leaves elliptical-orbicular, rotundate at the base, double serrate or double dentate, lateral veins parallel, 8~11 pairs. Distribution: segregated in 3 places, Asia, Europe and North America.

Species: *A. Inokumae* MURAI et KUSAKA, *A. Matsumurae* CALLIER, *A. hirsuta* TURCZANINOW, *A. glutinosa* (LINNE) GAERTNER, *A. incana* (LINNE) MOENCH, *A. rugosa* (ROI) SPRENGEL, *A. serrulata* (AIT.) WILLDENOW, *A. rubra* BONGARD, *A. tenuifolia* NUTTALL, *A. oblongifolia* TORREY, *A. rhombifolia* NUTTALL.