

日本産タケシマラン属の分類学的研究

I 染色体数(1)

高橋 秀 男

Taxonomic Studies the Genus *Streptopus*
(Liliaceae) in Japan

I Chromosome Number (1)

Hideo TAKAHASHI

Abstract

Chromosome numbers of the genus *Streptopus* of Japan were determined. The materials were collected from the subalpine conifer forest belts of central and northern Japan. Counts of $2n=32$ were made for *Streptopus amplexifolius* subsp. *papillatus* (7 populations, 10 individuals), $2n=16$ for *S. streptopoides* subsp. *japonicus* (11 populations, 45 individuals), and $2n=32$ and $2n=54$ for *S. streptopoides* subsp. *brevipes* (13 populations, 46 individuals). The populations with $2n=32$ of *S. streptopoides* subsp. *brevipes* were mostly found on the mountains located in the Japan Sea side of central and northern Honshu (Fig. 4), while those with $2n=54$ were found on the mountains in the Pacific Ocean Side of central Honshu (Fig. 5). It was confirmed that distributions of these two races overlap at Mt. Hakusan in Ishikawa Prefecture. Morphological features of the two races were compared, and significant differences were found in leaf shape and some other traits (cf. Photos 1 and 2).

はじめに

日本産タケシマラン属 *Streptopus* については、すでにユーテック・河野昭一 (1975) が「タケシマラン属の種生物学的研究」のなかで、アジア産タケシマランの形態変異及び分類について詳細な論文を発表している。しかし、そのなかでは本州産のヒメタケシマラン *S. streptopoides* subsp. *brevipes* については論及されず、染色体数も発表されなかった。筆者は1976年にヒメタケシマランの染色体数を八ヶ岳で $2n=54$ を記録して以来、国内各地でタケシマラン属の種類の染色体数を調べてきた。その結果、オオバタケシマラン *S. amplexifolius* subsp. *papillatus*, タケシマラン *S. streptopoides* subsp. *japonicus* ヒメタケシマラン *S. streptopoides* subsp. *brevipes* の3種類について、染色体数を明

きらかにすることができたので第1報として報告し、あわせて染色体数と関連して生じた外部形態の知見についてふれる。なおひき続き、エゾタケシマラン *S. streptoides* subsp. *streptopoides* の染色体数も調べ、この属の核型の解析へと研究を発展させたいと考えている。本研究は日本植物学会100年記念、第47回大会で発表したものの一部である。

材 料 と 方 法

染色体の観察は根端細胞にもとづいて行なった。材料の根端は生育している現地で、ナワシン液で3—5時間固定し、50%エチルアルコールに移して研究室に持ち帰り、プレパラートはパラフィン法で作製し、ゲンチャンバイオレットで染色、観察した。この方法は先に筆者(1977)はキバナノコマノツメとタカネスミレ群の染色体数を調べ発表したが、それと全く同一の方法である。根端を固定し、染色体数を数えた標本は、証拠標本として神奈川県立博物館に保存してある。また併行して個体変異を調べるために、多数の標本も採集してきたが、一部足らぬところは神奈川県立博物館及び国立科学博物館収蔵の標本を引用させていただいた。

結 果 及 び 考 察

(1) オオバタケシマラン

Streptopus amplexifolius (L.) DC subsp. *papillatus* (OHWI) LÖVE et LÖVE

Chromosome number $2n=32$ (Fig. 1).

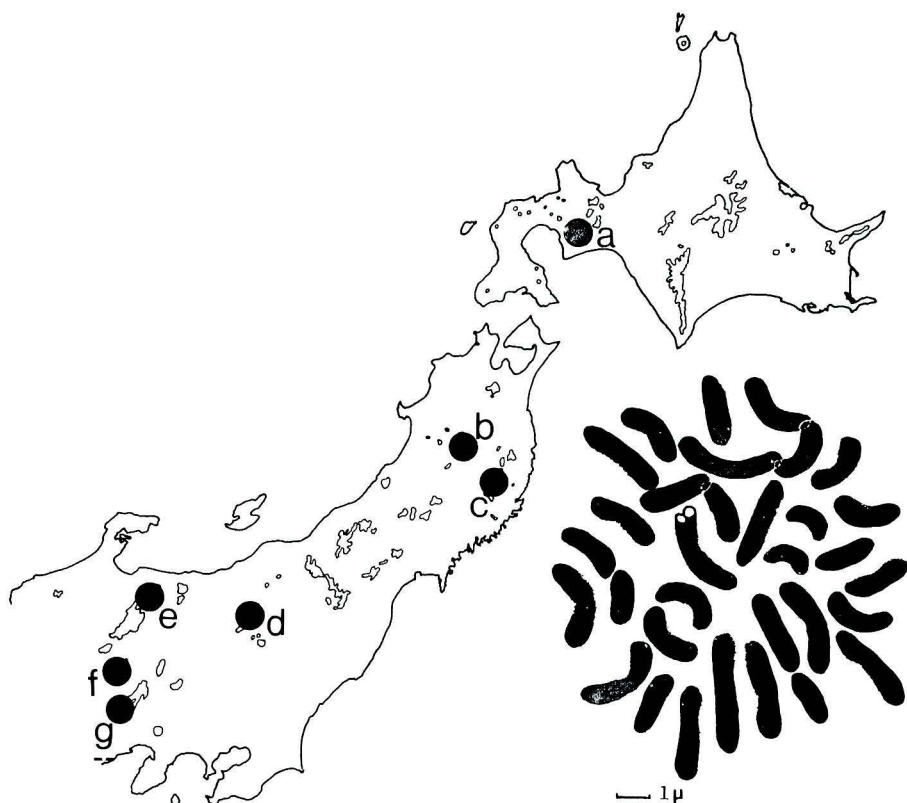
大井次三郎(1931)は、日本及び近隣のオオバタケシマランは茎の下方に長い乳頭状の突起毛を散生することによって、周北極地方に広く分布する *Streptopus amplexifolius* の変種 var. *papillatus* OHWI とされた。

Streptopus 属を研究された FASSETT (1935) は、大井次三郎のいうような変異は *S. amplexifolius* の分布圏のヨーロッパや北アメリカに一般に見出される現象であるとして、東亜産は①葉辺に小牙齒状の突起がある、②葉は両面緑色、③花被片は長さ7—9mm、幅7—9mmある、などの形質に注目して、大井次三郎の変種説を再評価した。筆者もアラスカで採集した *S. amplexifolius* var. *amplexifolius* と日本産と比較してみたところ、アラスカ産では花被片は長さ9—15mm、辺縁は平滑、全体が大形であるのに対し、日本産では花被片は長さ6—10mm、辺縁は毛状突起があり、全体が小形であることが解った。

FASSETT は日本産は葉は両面が緑色であるというが、これは誤まりで日本産は全体粉白緑色を帯びる。学名は LÖVE et LÖVE (1965) によって組み換えられた亜種説をとりたいと思う。

分布域は本州(中部地方以北)、北海道、中国、樺太、千島、カムチャッカ、アムールに分布する。

本亜種の染色体数については、日本産で松浦・須藤(1935)が $n=16$ 、佐藤(1941)が $2n=32$ を報告している。筆者が調査した地点は第1図に示した通りで、北海道、岩手山、早池峰山、至仏山、白馬連峰、木曽山脈、赤石山脈の7地域で採集した10個体の染色体数を調べた結果、全て $2n=32$ であった。国外のオオバタケシマラン *S. amplexifolius* (広義)では、TYLOR & MULLIGAN (1968) が $2n=32$ 、HITCHCOCK et al. (1969) らによる $n=8$ (2倍体)、 $2n=32$ (4倍体)、など多数の報告が見られる。



第1図 オオバタケシマランの染色体数調査地点と体細胞染色体 $2n=32$ (早池峰山, 高橋 1962).

Fig. 1. *Streptopus amplexifolius* subsp. *papillatus*. Seven localities of the populations with $2n=32$, and the somatic chromosomes of Takahashi 1962 ($2n=32$) collected at Mt. Hayachine-san.

Enumeration of voucher Specimens.

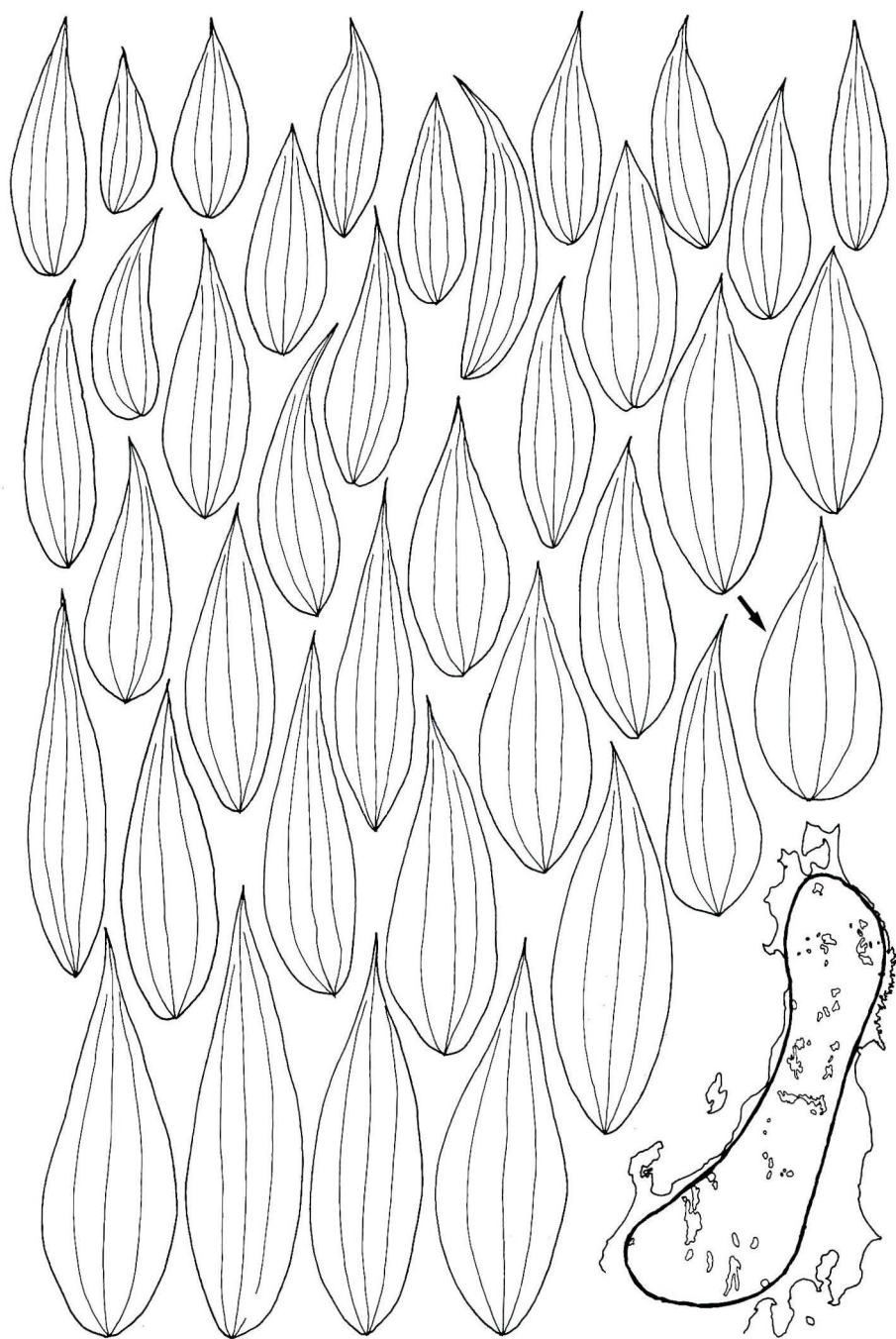
a. Hokkaido: Iburi. Orofure Pass 1000m alt. Tateoka 14011. b. Akita Pref., Mt. Iwate-san, 1500 m alt. 1709; Fudō-daira 1570 m alt. 1717. c. Iwate Pref., Mt. Hayachine-san 1770 m alt. 1962. d. Gunma Pref., Mt. Shibutsu-san 1710m alt. 1937. e. Nagano Pref., Mts. Shirouma, Mt. Obinata-yama 1600m alt. 1975. f. Kiso Range, Senjojiki Kar 2480m alt. 1894. g. Akaishi Range: Sanpuku Pass 2607 alt. 1819; Mt. Arakawa-dake 2600 m alt. 2013; Mt. Senmai-dake 2750 m alt. 2043.

(2) タケシマラン

Streptopus streptopoides (Ledeb.) FRYE et RIGG subsp. *japonicus* (MAXIM.) UTECH et KAWANO Chromosome number $2n=16+0\sim6B$ (Fig. 3).

本種ははじめ, MAXIMOWICZI (1884) により, *Streptopus ajaensis* の変種として記載されたが, 大井次三郎 (1931) が独立の種とされた。FASSETT (1935) はこれを *S. streptopoides* の変種に組換え, UTECH & KAWANO (1975) は亜種のランクに位置づけをした。

タケシマランは横走する根茎を欠き, 節は本年枝の根元に密集してつき, 前年枝の枯れた茎が宿存する。茎は高さ20—55cm, 1~2回分枝するか, または単純で, 縁辺はレンズ状突起があり, 葉形は一般に細長く, 広ひ針形または長だ円状ひ針形をなし, 長さ4.5—



第2図 タケシマランの分布域と葉形と変異 (➡印は静岡県安倍峠産)

Fig. 2. Variation of leaves of *Streptopus streptopoides* subsp. *japonicus*, and outline of the distribution area.

幅1—2 cm, 葉先は漸鋭尖形または芒状鋭尖形で、一見してそれとわかる特徴をもっている。しかし、ごくまれに縁辺に毛状突起を生ずる個体もあり、八ヶ岳中山峠で小泉秀雄が採集した標本 (TNS 313148) がある。第2図はタケシマランの分布域から、できるだけ異なる葉形をもつ個体より選択して、葉形を概観するために描いたものである。この図から、葉の大小による差異はあっても、葉形は比較的変異の幅は少なく、安定した傾向をもつ分類群であることがわかる。しかし例外的に、静岡県安倍峠産には葉の幅が広く、卵状を呈する個体 (第2図の➡印) が見られた。これは後述するヒメタケシマランの $2n=54$ 個体群に近似する葉形を示すものであるが、まだ染色体数は調べていない。

タケシマランの染色体数は、佐藤 (1935) が $n=8$, Utech (1975) が立山産で $2n=16$ を報告している。

筆者が調査した地点は、第3図に示した通りで、岩手山、谷川岳、八ヶ岳連峰、木曽山脈、飛騨山脈、赤石山脈、富士山の11地域で採集した45個体を調べた結果、全て $2n=16$ であった。この結果は佐藤 (1935), UTECH (1975) の調査したそれと一致している。岩手山、谷川岳、白馬連峰、木曽山脈、赤石山脈ではB染色体をもつ個体も見られた。B染色体は1—6個まで数えられたが、いずれも小形で容易に識別できた。また赤石山脈大日影岳でクロミノタケシマランを数えたところ、母種同様に $2n=16$ で、B染色体を1個数えた。

タケシマランは本州に固有な分類群で、中部地方以北に分布し、ヒメタケシマランよりは、やや標高の低い所に見出され、しばしば混生しているところもある。

(3) ヒメタケシマラン

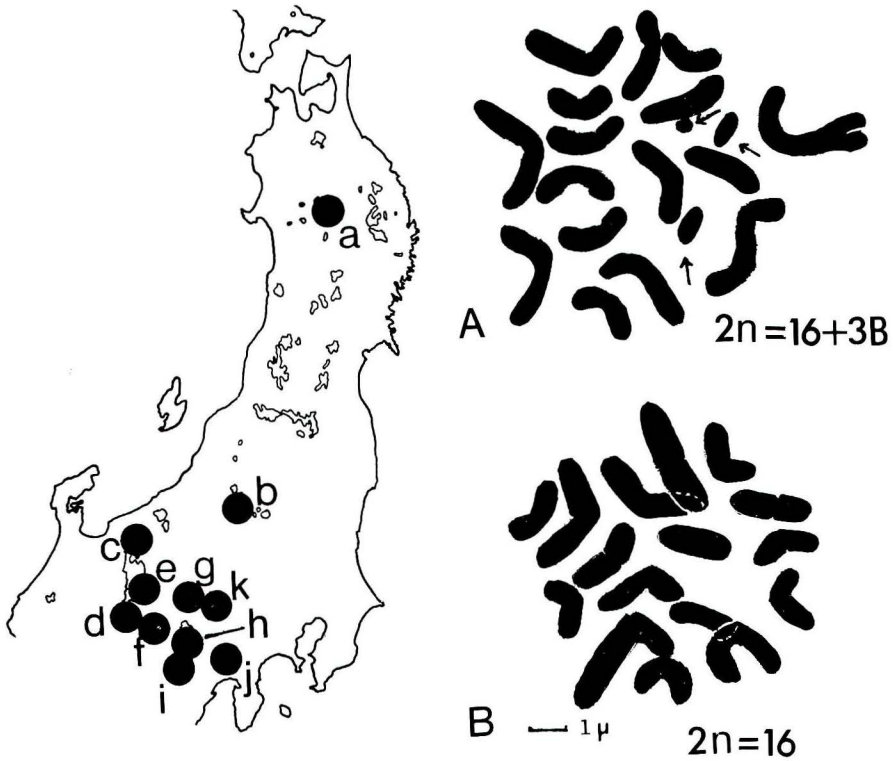
Streptopus streptopoides (LEEB.) FRYE et RIGG subsp. *brevipes* (BAKER) CALDER et TAYLOR Chromosome number $2n=32, 54+0\sim 2B$.

本州産のヒメタケシマランについては、筆者 (1976) がタケシマラン、エゾタケシマランとの外部形態の比較を行ない、北米産の *S. strep'opoides* (LEEB.) FRYE et RIGG subsp. *brevipes* CALIER et TAYLOR と同一の分類群であるとの見解を発表し、八ヶ岳産で染色体数が $2n=54$ の一例もあわせ報告した。

北米産のヒメタケシマランの染色体数は、TAYLOR & MULLIGAN (1968) が Queen Charlotte Island 産で $x=8$, $2n=16$ を、HITCHCOCK et al. (1969) は広義のヒメタケシマランで $2n=ca54$ を報告している。筆者は1977年以来、本州の広い地域で多数の個体について染色体数を数えてきたが、この種類には $2n=32$ と $2n=54$ の個体群があることが明きらかになった。

$2n=32$ を数えた地点は第4図に示した通りで、早池峰山、岩手山、白山、白馬連峰の5地域で採集した19個体である。 $2n=54$ を数えた地点は第5図に示した通りで、八ヶ岳連峰、木曽山脈、甲斐大弛峠、木曽御岳の8地域で採集した27個体である。甲斐大弛峠及び赤石山脈大日影山の各々1個体で、B染色体を2個見出した。B染色体はタケシマランの場合と同様に小形であり、一見して識別できた。なお1個体ではあるが、茎の2回分枝型で $2n=24$ を数えている。これは1例のみであり、今後の再調査が必要であるので、本稿では言及しない。

$2n=32$ の個体群は主に日本海側の山岳に、 $2n=54$ の個体群は主に太平洋側の山岳に、およそ住み分け分布しているようであるが、白山では両者の個体群が分布している。すなわち、 $2n=32$ の個体群は白山、飛騨山脈北部、上越国境をへて東北地方全域が分布圏 (第8図) となり、 $2n=54$ の個体群は白山から飛騨山脈南部に位置する御岳をへて、木曽山脈、赤石山

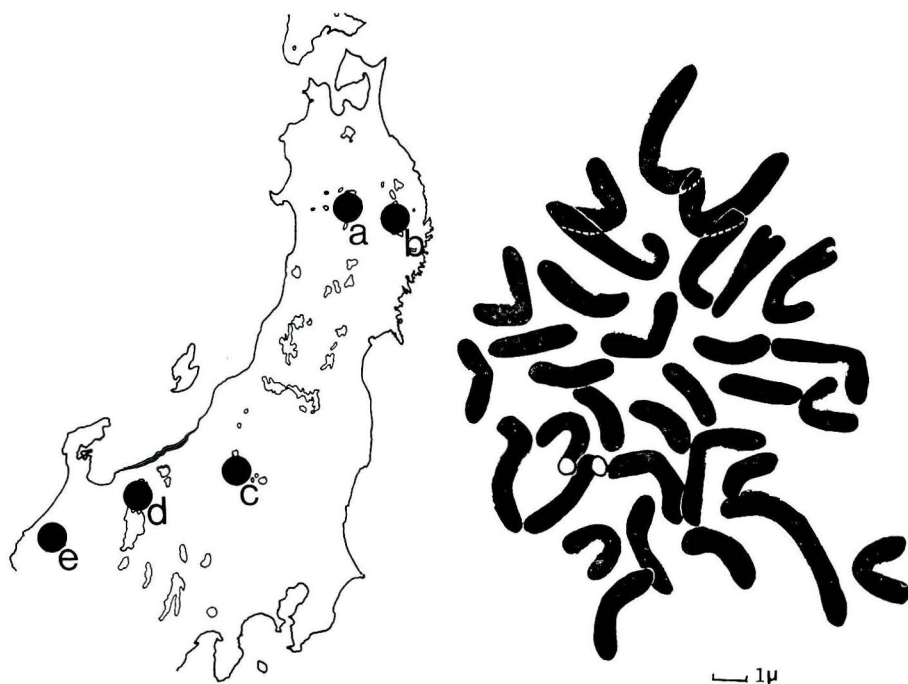


第3図 タケシマランの染色体調査地点と体細胞染色体 A. $2n=16+3B$ (木曾山脈空木岳, 高橋 1773), B. $2n=16$ (同千丈敷カール, 高橋 1901).

Fig. 3. *Streptopus streptopoides* subsp. *japonicus*. Eleven localities of the populations at the diploid level. ($2n=16+0\sim6B$). A & B, somatic chromosomes. A, Kiso Range, Mt. Utsugi-dake, Takahashi 1773 ($2n=16+3B$). B, ibid. Senjojiki Kar Takahashi 1901 ($2n=16$).

Enumeration of voucher specimens

a. Akita Pref., Mt. Iwate-san 1500 m alt. 1711; Kurokura-bunshiten, 1470 m alt. 1711 ($2n=16+2B$), 1714, 1715. b. Gunma Pref., Mt. Tanigawa-dake, Nishiguro-one 1330 m alt. 1667 ($2n=16+1B$). c-d, Hida Range; Mts. Shirouma, Tsugaike-daira 1860 m alt. 2139, 2140, 2141; Mt. Asahi-dake, Iburi-one 1500 m alt. 2164, 2166; Mt. Ontake, Tanohara 2180 m alt. 2129 ($2n=16+2B$), 2130, 2131 ($2n=16+6B$), 2132. e. Nagano Pref., Kisomura, misogawa-iri 1700 m alt. 2056, 2057, 2058. f. Kiso Range: Shirabi-daira 1640 m alt. 1679 ($2n=16+2B$), 1600 m alt. 1683; Between Shirabi-daira and Senjojiki Kar 2030 m alt. 1898, 1899, 1900, 1901; Utsugi-dake 1700 m alt. 1773 ($2n=16+3B$); Mt. Nigorizawa-ohmine 2690 m alt. 1758. g. Nagano Pref., Mts. Yatsugatake: Between Shibunoyu and Nakayama Pass 1900 m alt. 1607; 1970 m alt. 1609, 1610; 2000 m alt. 1617; 2400 m alt. 1623. h-i. Akaishi Range: Between Yashajin Pass and Mt. Ohkuzure-yama 2160 m alt. 1942; Between Kamazawa and Sanpuku Pass 2100 m alt. 1809 ($2n=16+2B$); 2200 m alt. 1807; 2320 m alt. 1813, 1814; Mt. Ohikage-yama 2650 m alt. 1852, 1854 ($2n=16+1B$, *S. streptopoides* subsp. *japonicus* form. *atrocarpus*); Takayamaura-roieichi 2360 m alt. 1863; Near Senmai-goya 2600 m alt. 2051. j. Yamanashi Pref.: Mt. Fuji-san 2300 m alt. 1778, 1779 1780, 1781. k. Yamanashi Pref.: Mts. Chichibu, Mt. Kokushiga-take, Ohtarumi Pass 2320 m alt. 1915, 1918.



第4図 ヒメタケシマラン $2n=32$ 個体群の染色体調査地点と体細胞染色体 (至仏山, 高橋 1640).
 Fig. 4. *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes*. Five localities of the populations with $2n=32$, and somatic chromosomes of Takahashi 1640 ($2n=32$) collected at Mt. Shibutsusan (c).

Enumeration of voucher specimens

a. Akita Pref., Mt. Iwate-san 1330 m alt. 1707; 1500 alt. 1710, 1712. b. Iwate Pref., Mt. Hayachine-san 1220 m alt. 1948, 1949, 1591; 1320 m alt. 1952. c. Gunma Pref., Mt. Shibutsu-san 1710 m alt. 1636; 1840 m alt. 1638, 1640, 1641; Mt. Tani-gawa-dake, nishiguro-one 1460 m alt. 1665. d. Mts. Shirouma: Tsuga-ike 1850 m alt. 1924, 1929, 1931; Mt. Asahi-dake 2050 m alt. 2160; Mt. Akao-yama 2150 m alt. 2157; Mt. Obinata-yama 1800 m alt. 1972. e. Ishikawa Pref., Mts. Hakusan, Mt. Yotsuzuka-yama 2400 m alt. 1794.

脈, 関東山地に至る地域に分布圏(第9図)があると推定できる。しかし, まだ未調査の地域も多く, 特に関東山地では調査地点は1ヶ所のみであり, その一例によって関東山地全域を $2n=54$ 個体群の分布圏と推定するのは早計であり, 飛騨山脈では乗鞍, 槍, 立山など中間に調査地点を欠いているので, どこで両群が置換しているのか, あるいは飛騨山脈南部では両群が混生しているのかは不明であり, 今後に残された検討課題である。

(4) ヒメタケシマランの $2n=32$ 個体群と $2n=54$ 個体群の外部形態の比較

$2n=32$ と $2n=54$ の個体群は分布圏が異なるほかに, 一見して外部形態にも差異が認められる。第6図は $2n=32$ 及び $2n=54$ の証拠標本に基づくほか, $2n=54$ 個体群からは北岳一熊の平(KPM 38499)の標本(グラフの中のNo. 002)を加えて補充し, A. 茎高 (max. 40cm), B. 葉数 (max. 34), C. 葉長 (max. 88mm), D. 葉幅 (max. 35mm), E. 花数 (max. 14), F. 花柄長 (max. 17mm) の6項目を多角形グラフによって示したものである。グラ



第5図 ヒメタケシマラン $2n=54$ 個体群の染色体調査地点と体細胞染色体（ハケ岳連峰、中山峠，高橋1925）。

Fig. 5. *Streptopus streptopoidee* subsp. *brevipes*. Eight localities of the populations with $2n=54$, and somatic chromosomes of Takahashi 1925 ($2n=54$) collected at Mts. Yatsugatake, Nakayama Pass (d).

Enumeration of voucher specimens

a. Ishikawa Pref., Mts. Hakusan, Between Mt. Yatsuzuka-yama and Mikaeri-zaka, 2450 m alt. 1791, 1792. b. Nagano Pref. Mt. Ontake 2230 m alt. 2138. c. Kisokoma Range: Gokuraku-daira 2820 m alt. 1731; near Nougaike Pound 2700 m alt. 1737, 1739; Nishikoma-sanso 2700 m alt. 1742; near Komagaike Pound 2890 m alt. 1775, Senjojiki Kar 2480 m alt. 1893; Mt. Nigorizawa-ohmine 2690 m alt. 1759; Mt. Utsugidake 2570 m alt. 1766. d. Mts. Yatsugatake: Between Shibunoyu and Nakayama Pass 1970 m alt. 1616; 2000 m alt. 1620; 2400 m alt. 1625; Mt. Iwo-dake 2500 m alt. 750706-3. e. Yamanashi Pref., Mts. Chichibu: Mt. Kokushi-gatake, Ohtarumi Pass 2320 m alt. 1916 ($2n=54+2B$), 1940. f-h. Akaishi Range: Between Yashajin Pass and Ohkuzure-yama 2240 m alt. 1940, 1944; Sanpuku Pass 2410 m alt. 1815, 1816; Between Sanpuku Pass and Mt. Eboshi-dake 2550 m alt. 1831; Between Mt. Ôgouchi-dake and Mt. Ôhikage-yama 2680 m alt. 1847 ($2n=54+2B$), 1848, 1853; Takayamaura-roeiichi 2560 m alt. 1864; near Senmai-goya 2700 m alt. 2042.

フの中の数字は個体番号，白地は $2n=32$ の個体群，網目地は $2n=54$ の個体群，▼印は茎の分枝点の数である。面積の大きな個体ほど全体が大形化していることを示している。

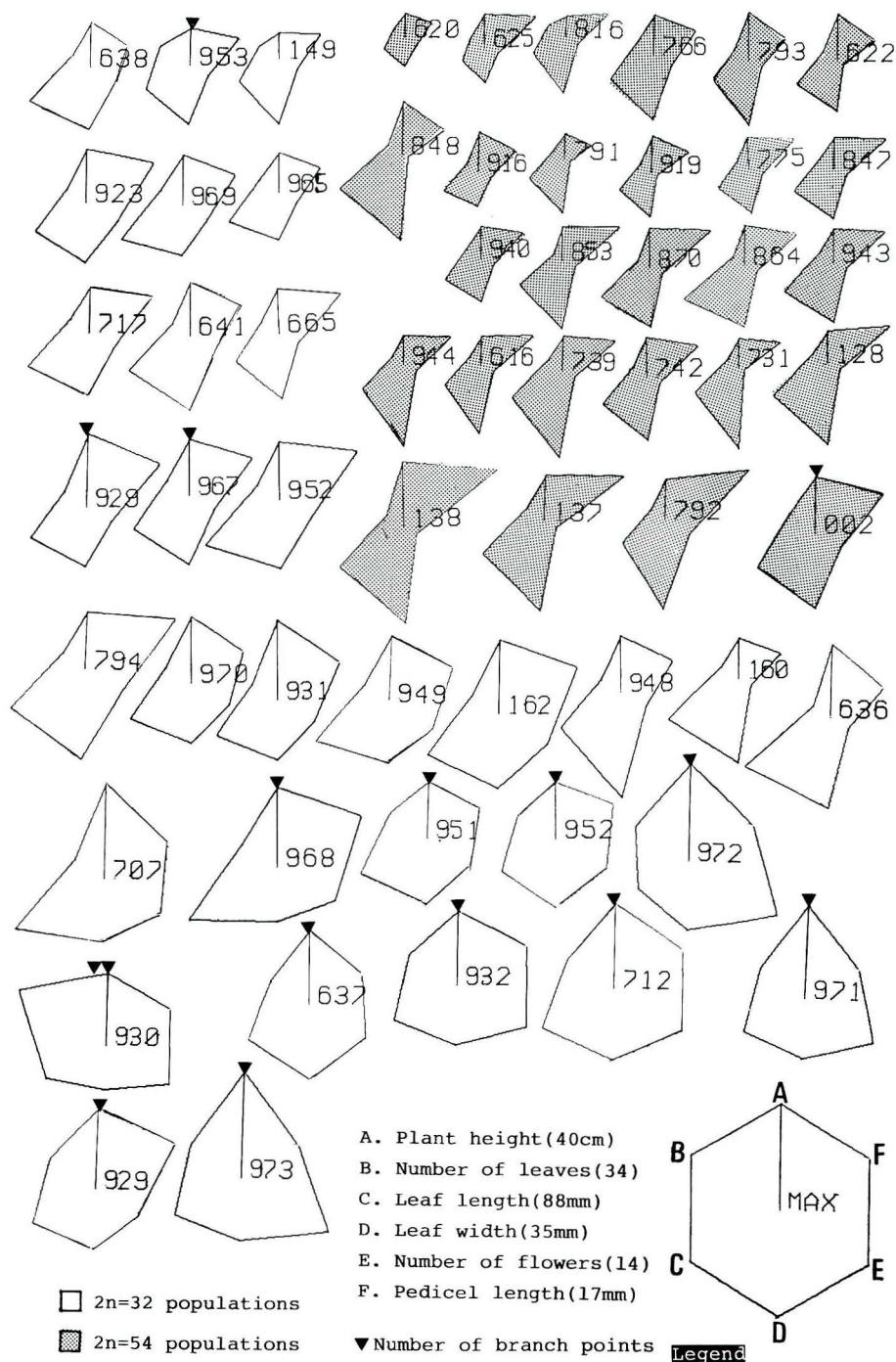
$2n=32$ 個体群は茎の分枝する個体が多く，全体が大形となり，草丈も高く，したがって葉と花の数が増える傾向を示している。一方 $2n=54$ 個体群は茎の分枝する個体はむしろ稀で，全体が小形となり，草丈も低く，したがって葉と花の数も少なくなる傾向がある。葉の大きさは， $2n=32$ 個体群では一般に幅は狭く，長さは長いのに対し， $2n=54$ 個体群では幅は広く，長さは短く，全体に小形の個体が多い。なお花被片の大きさを比較したところでは，逆に $2n=32$ 個体群では小形であり， $2n=54$ 個体群では大形である〔第7図〕。しかし，花柄の長さについては，両者の間には極だった差異は見られない。

次に $2n=32$ 及び $2n=54$ 個体群の葉形の差異を見るために、各々の個体群のなかで、できるだけ異なった葉形を無作為に選択して描き、比較してみたのが第8図及び第9図である。この図もタケシマランと同様、染色体を数えた証拠標本のほかに推定される分布域の個体からも加えてある。それらは $2n=32$ 個体群からは、赤城山、日光、妙高山、月山、戸隠山、個体群からは甲武信岳、塩見岳、仙丈岳の標本であり、図のなかにも指定してある。

$2n=32$ 個体群は葉は長だ円状ひ針形、広ひ針形、長だ円形または卵形で、先端は多くが漸鋭尖形をなし、しばしば鋭尖形の個体も見られる。一方 $2n=54$ 個体群は広卵形、卵形、長だ円状ひ針形またはだ円形で、先端は鋭尖形の個体が最も多く、ほかに鋭形～急鋭尖形をなす個体も見られる。両者の葉形は各々変化が多く、明瞭な差異はないが、 $2n=32$ 個体群は葉先は鋭く長く尖り、 $2n=54$ 個体群では葉先は短く尖る特徴をもっている。 $2n=32$ 個体群の葉形は一部はタケシマランに、一部は $2n=54$ 個体群にオーバーラップする部分があり、丁度両者の中間的存在を示している。白山には $2n=32$ と $2n=54$ の両個体群が分布しているので、その染色体数を数えた証拠標本で比較して見たところ、葉形にも両個体群の差異がよく現われ、比較的容易に識別できることがわかった。写真1及び2がそれで、 $2n=32$ 個体群では長だ円状ひ針形で漸鋭尖頭、 $2n=54$ 個体群では卵形、鋭尖頭である。一方、染色体数未調査地域の飛騨山脈南部でも標本で見る限り、 $2n=32$ と $2n=54$ 個体群の両群が分布しているようであり、今後染色体数を調べた上で確認したいと思っている。

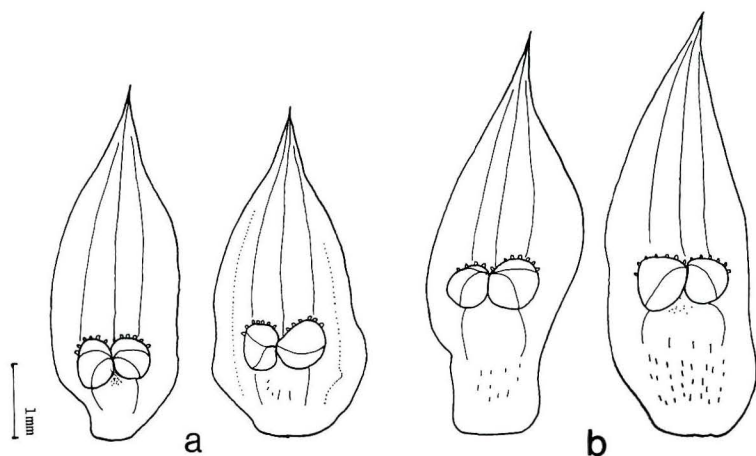
以上をまとめると表1のようになる。ヒメタケシマランは染色体数及び外部形態からも、大きく2群に分けられることが明きらかになったが、これが各々独立のタクソンとして位置づけられるかどうかは今後の研究課題である。

謝辞 本研究の推進に当たっては、国立科学博物館筑波実験植物園館岡亜緒博士に種々ご指導とご助言を賜ったので、記して心から感謝の意を表します。



第6図 ヒメタケシマラン個体群の多角形グラフによる外部形態の変異。

Fig. 6. Polygons for populations of *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes*.



第7図 ヒメタケシマランの $2n=32$ 個体群(a)と $2n=54$ 個体群(b)の花被片の比較.

Fig. 7. Comparison of tepals of the $2n=32$ populations (a) and the $2n=54$ populations (b) of *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes*.

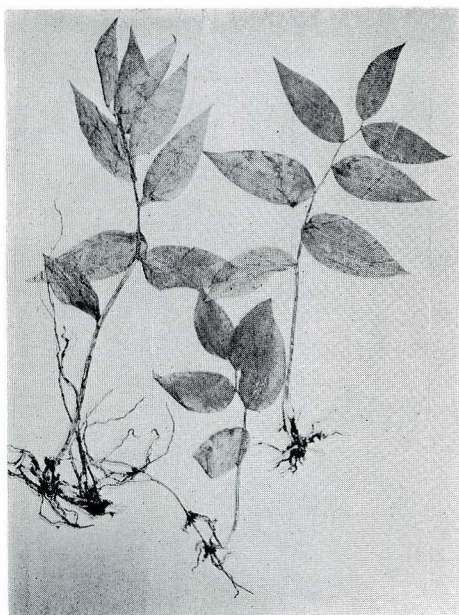


写真1 白山におけるヒメタケシマラン $2n=32$ 個体群の標本.

Photo 1. *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes*, $2n=32$ (Takahashi, 1974. Mt. Hakusan).

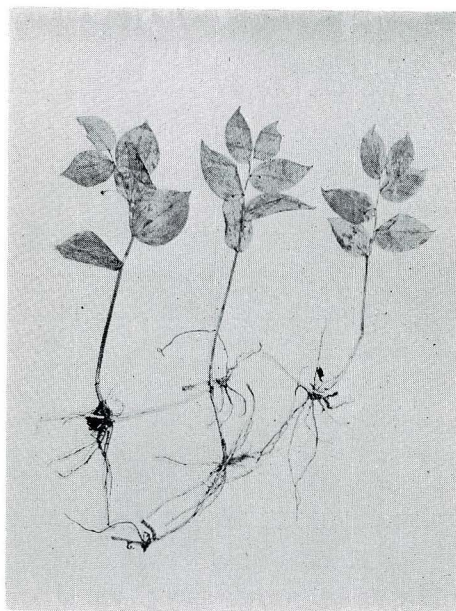
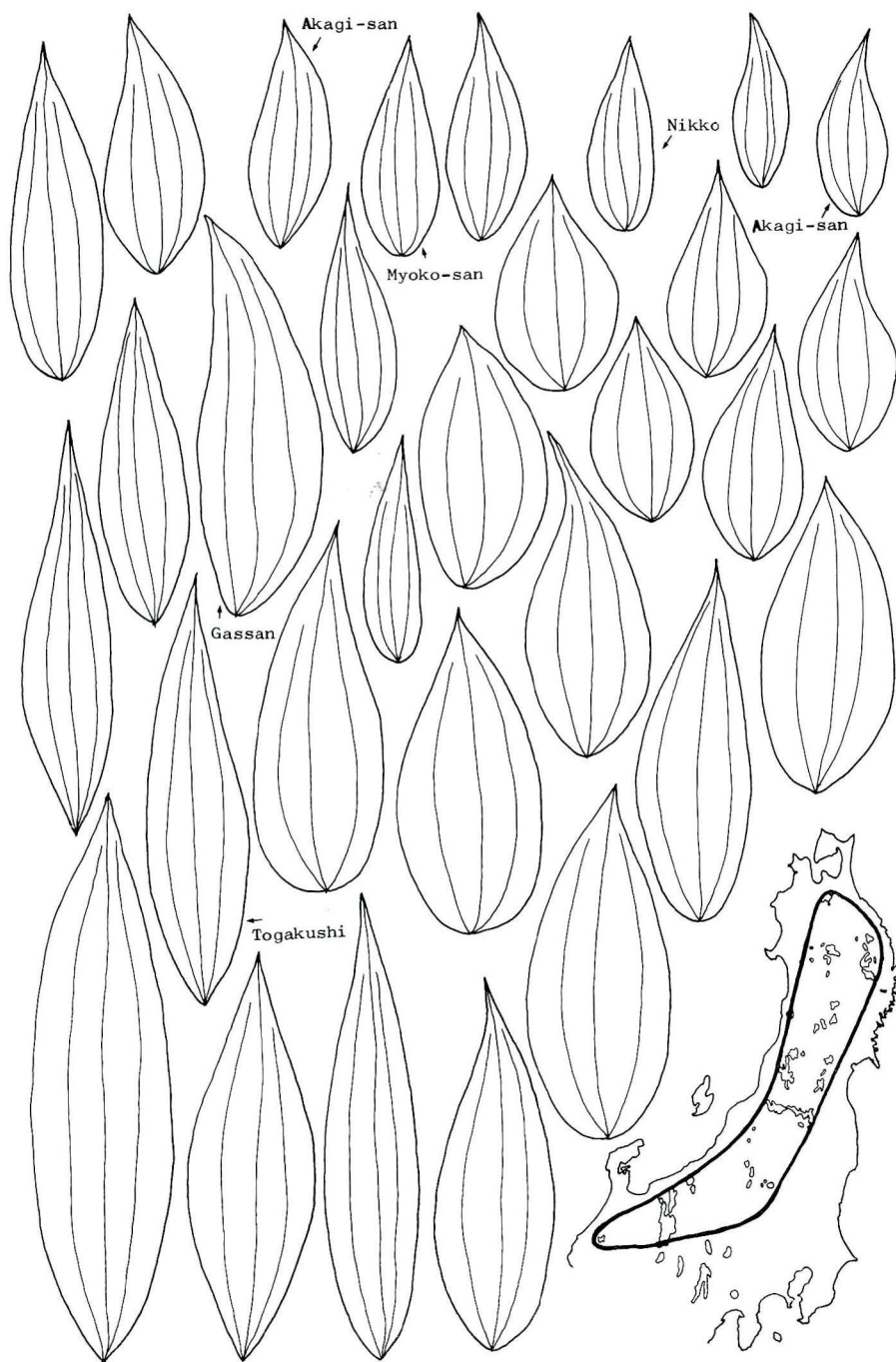


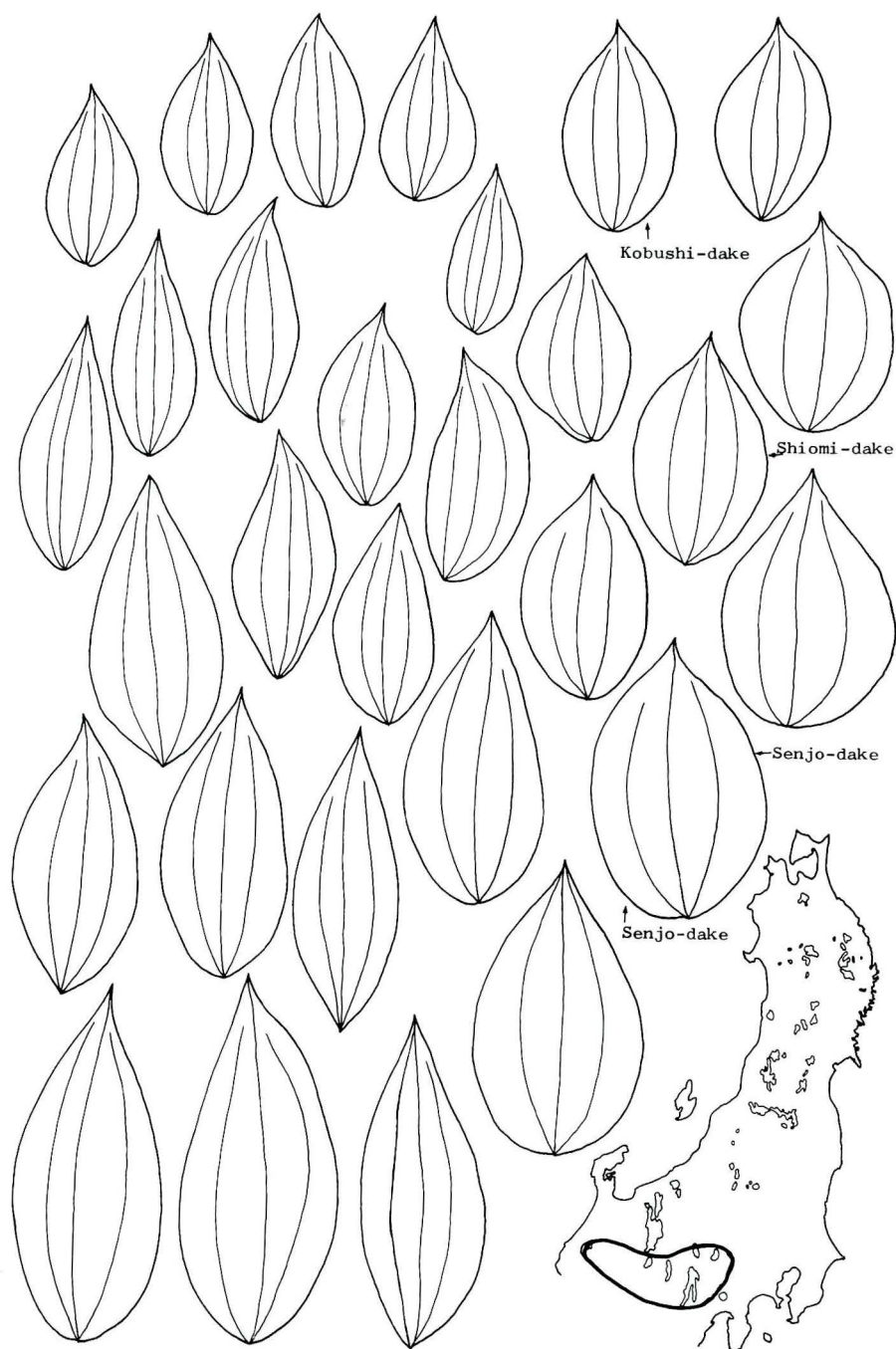
写真2 白山におけるヒメタケシマラン $2n=54$ 個体群の標本.

Photo 2 *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes*, $2n=54$ (Takahashi, 1972. Mt. Hakusan).



第8図 ヒメタケシマラン $2n=32$ 個体群の分布域と葉形の変異。(産地を記入したものは推定分布域の個体)

Fig. 8. Variation of leaves of *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes* in $2n=32$ populations, and outline of the distribution area.



第9図 ヒメタケシマラン $2n=54$ 個体群の分布域と葉形の変異。(産地を記入したものは推定分布域の個体)
 Fig. 9. Variation of leaves of *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes* in $2n=54$ populations, and outline of the distribution area.

表1 ヒメタケシマランの $2n=32$ と $2n=54$ 個体群の外部形態の比較

	2n=32 個 体 群	2n=54 個 体 群
草 丈	(10) 15 — 40 cm	8 — 25 cm
茎の分枝点の数	単純または1回分枝. まれに2回分枝	多くは単純, まれに1回分枝
葉 の 数	単 純 型 7 — 12個 1回分枝型 15 — 21個 2回分枝型 34個	単 純 型 4 — 7個 1回分枝型 11 — 16個
葉 の 大 き さ	長 さ 4 — 9 cm 幅 1.5—3.5cm	長 さ 2.2—6.5cm 幅 1.0—3.2cm
葉 形	広ひ針形, 長だ円状ひ針形, 長だ円形	広卵形. 卵形. だ円形〜卵状長だ円形
葉 先	漸鋭尖頭 (まれに鋭尖頭)	鋭尖頭または鋭頭, 急鋭尖頭
花 の 数	単 純 型 3 — 9個 1回分枝型 4 — 11個 2回分枝型 10個	単 純 型 1 — 4個 1回分枝型 4 — 7個
花被片の長さ	30 — 40 (43) mm	(35) 40 — 50mm

References

- CALDER & TAYLOR, R., 1965. Flora of Queen Charlotte Islands. Can. Journ. Bot. 43: 1393.
- FASSETT, N. C. 1935. Notes from the Herbarium of the University of Wisconsin—XII. A study of *Streptopus*. Rhodra 37: 88-113.
- HITCHCOCK, C. L., CRONQUIST, A., OWNBEY, M. and THOMPSON, J. W. 1969. Vascular Plants of the Pacific Northwest. University of Washington, Seattle. Part 1.
- HULTÉN, E. 1968. Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford University Press, Stanford.
- 菊地政雄・小水内長太郎 1961. 陸中早池峯連峰の植物. 岩手県教育委員会
- KITAMURA, S., & MURATA, G. 1966. New names and new conceptions adopted in KITAMURA, S., MURATA, G. and T. KOYAMA, Coloured Illustrations of Herbaceous Plants of Japan III (Monocotyledoneae), Acta Phytotax. Geobot. 22: 68.
- LÖVE, A. & LÖVE, D. 1965. Taxonomic remarks on some American alpine plants. Univ. Colorado Studies, Ser. Biol. 17: 1-43.
- MATSUMURA, H. & SUTO, T. 1935. Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants I. Journ. Fac. Sci., Hokkaido Imp. Univ., Ser. V. Vol. V. pp. 33-75.
- OHWI, J. 1931. Symbolae ed floram Asiae orientalis. Bot. Mag. Tokyo 45: 189.
- , 1965. Flora of Japan. Rev. ed. Shibundo, Tokyo.
- SATO, D., 1942a. Karyotype alteration and phylogeny in Liliaceae and allied families I & II. Jap. Journ. Bot. 12: 57-161.
- TAKAHASHI, H. 1976. Comparison of *Streptopus streptopoides* subsp. *brevipes* with its relatives, and Chromosome number of *S. streptopoides* subsp. *brevipes*. Bull. Kanagawa Pref. Mus. 9:

1-8.

TAYLOR, R. & MULLIGAN, S., 1968. Flora of Queen Charlotte Islands Part 2. Queens Printer, Ottawa. p. 148.

UTECH, F. H. & KAWANO, S. 1975. Biosystematic Studies in *Streptopus* I. Morphological Variation of the Asian *S. streptopoides* (LEDEB.) FRYE & RIGG. Acta Phytotax. Geobot. **27**: 1-20.

———, & ———, 1976. Biosystematic Studies in *Streptopus* II. Taxonomy of the Asian *S. streptopoides* (LEDEB.) FRYE & RIGG. Acta Phytotax. Geobot.