

# A Study on the Variation in Gross Morphology of *Solidago Virgaurea* L. sensu lato from Kamtschatka and East Siberia

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-12-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24517/00056298">https://doi.org/10.24517/00056298</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



## 高須英樹\*：カムチャッカおよび東シベリア地域における アキノキリンソウ（広義）の変異について

Hideki TAKASU: A Study on the Variation in Gross Morphology of *Solidago Virgaurea* L. *sensu lato* from Kamtschatka and East Siberia.

### はじめに

日本産アキノキリンソウ（広義）(*Solidago Virgaurea* L. *sensu lato*) の種内分化の機構を明らかにするために、筆者らは1970年以来一連の研究を行ってきたが、これまで日本列島各地、特に北海道、東北、北陸地方などにおける地域集団構成個体の外部形態の変異や生態および種内分類群の地理的分布などについてすでに報告してきた（河野・高須，1972；高須，1975；林，1976，1977，1978；高須他，1980）。しかし、アキノキリンソウ（広義）はユーラシア大陸に広く分布域をもつ多様な種で（KITAMURA，1937，1957，1960；McNEILL，1976）、日本列島における変異の解析だけでは、この種の持つ変異の全体像を明らかにすることはできない。なかでも、サハリン、千島列島、カムチャッカ半島からシベリアにかけての地域や、朝鮮半島から中国大陸および台湾などのこの種の変異を明らかにすることは、日本列島におけるアキノキリンソウ（広義）の変異と種内分化を考える上で極めて重要である。

これらの地域のうち、北海道と隣接したサハリンおよび千島列島におけるこの種の外部形態の変異についてはすでに報告したが（高須他，1980）、今回、ウプサラ大学葉室（UPS）およびレニングラード大学腊葉室（LE）所蔵のアリューシャン列島から東シベリアにかけての地域の標本を研究する機会が得られたので、これらの地域におけるアキノキリンソウ（広義）の外部形態の変異について得られた若干の知見を報告したい。

### 材料と方法

研究は、ウプサラ大学腊葉室（UPS）およびレニングラード大学腊葉室（LE）に所蔵されているアリューシャン列島、カムチャッカ半島および東部シベリア地域の腊葉標本に基づいて行われた。

観察および測定した形質は、草丈、茎の太さ、根生葉および茎葉の形態、葉長、葉幅、葉柄長および鋸歯数、最長節間長、花序の長さ、舌状花の花冠の長さおよび幅、筒状花の花冠の長さおよび雌蕊の長さおよび冠毛長、頭花当りの小花数、総苞片数、総苞内片および外片の形態、長さおよび最大幅、茎上部の毛の形態である。

### 結 果

#### 分 布

今回調べた標本に関する限り、アリューシャン列島の植物はすべて *Solidago multiradiata* var. *arctica* (DC.) FERNALD であった。

HULTÉN (1937, 1960, 1968) によれば、この種はアラスカ西部からアリューシャン列島、さらにベーリング海峡近くのシベリア東端まで分布するとされている。しかし、今回研究したシベリア東部からの標本には、*S. multiradiata* var. *arctica* は含まれていなかった。この種は、植物体上部に毛を密生することや、ヘラ型で鋸歯のほとんどない葉をもち、上部の茎葉は密集した小型の花序よりもしばしば長くなること、またそう果には、はつきりと稜があり毛を密生すること、雌蕊の柱頭分裂部はより細長く、背部の突起もめだたないなどの特徴からアキノキリンソウ（広義）とは明確に区別できる。

一方、ソビエト連邦のカムチャッカ半島からサヤンまでの地域の植物は、すべてミヤマアキノキリンソウ (*Solidago Virgaurea* subsp. *leiocarpa* (Benth.) HULTÉN) に相当し、前報で報告した結果と一致する（高須他，1980）。

#### 外部形態の変異

測定を行った外部形態の形質の中で、重要であると考えられるものを各地域ごとにまとめて示したのが表1である。

標本の記載によれば、カムチャッカ半島では、アキノキリンソウ（広義）は海岸から標高1000 m以上の高山までの多様な生態的条件下に生育する。このうち、草丈が低く、やや小型で厚く、クテクラの発達した鋭鋸歯の葉をつけ、茎の頂端部にやや密な小型の花序をつける高山型の特徴は、サヤン（標高1800 m）やトムスク（アルタイ山地）の標本にも認められた。これら、高山あるいは海岸の植物の栄養器官の外部形態にみられた特徴は、北海道から千島列島にかけて生育する植物の高山型あるいは海岸型にみられる特徴と同様であった。

一方、ヤクーツク、プリヤート、イルクーツクなどの地域の植物は、低地の川辺林や河川堤防、カラマツ林床などがその生育地として記載されている。これらの植

\*和歌山大学教育学部生物学教室

Department of Biology, College of Education, Wakayama University

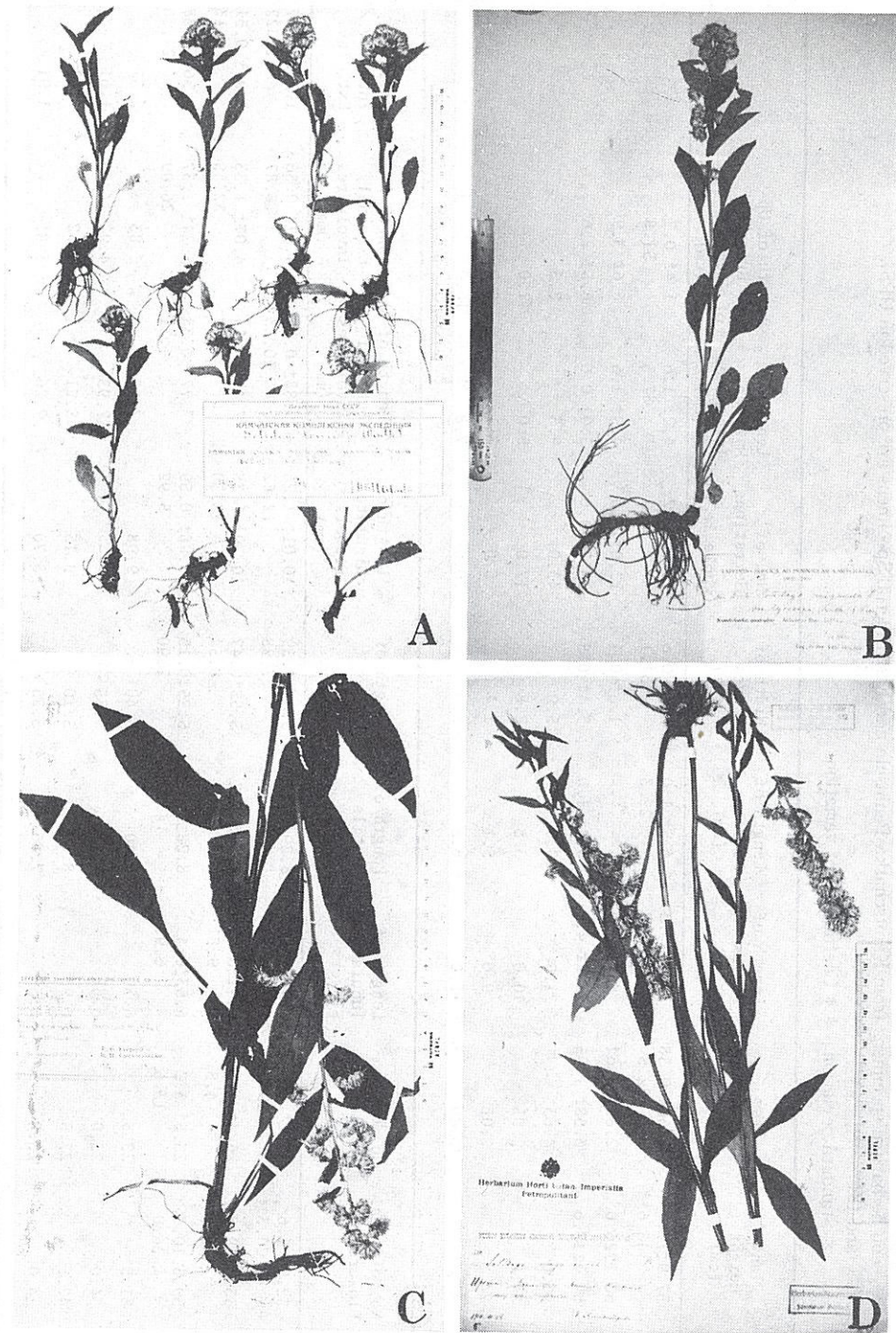


Fig. 1. Specimens of *Solidago Virgaurea* subsp. *leiocalpa* from Kamschatka Peninsula and East Siberia. A, Kamschatka Oparuaboi 1000 m alt. (alpine type); B, Kamschatka Akhomten Bay 200 m alt. (coastal type); C, Buryat Ozero Baykal (shaded type); D, Irkutsk Verkhoi (meadow type)

Table 1. Measurements of various gross morphological characters of *Solidago Virgaurea* ssp. *leiocarpa* based on herbarium specimens from Kamtschatka Peninsula and East Siberia. Specimens are preserved in UPS and LE.

\* Standard deviation; \*\* Coefficients of variation

Localities	N	Plant Height (cm)	Stem Diameter (mm)	Length of Leaves (cm)	Length of Petioles (cm)	Width of Leaves (cm)	No. of Serrations (whole leaf)	Length of Maximum Internodes (cm)	Length of Up-branches per Branches of Stem (cm)
KAMTSCHATKA	(13)	37.9±17.7* 46.6**	2.60±0.58 22.5	10.4±3.3 31.8	4.5±1.0 22.3	2.1±0.6 31.1	20.5±6.2 30.3	4.2±1.6 37.3	1.4±0.7 51.8
YAKUTSK	(3)	63.1±26.0	2.89±0.64	8.9±0.5	-----	1.6±0.4	12.0±17.0	4.9±1.6	6.6±3.9
BURYAT	(3)	54.1±13.6	3.68±1.05	16.2±4.2	6.9±1.0	3.4±0.5	33.7±14.6	5.0±0.6	6.5±2.6
IRKUTSK	(2)	93.0	4.63	21.5	10.5	5.0	43.0	9.3	8.3
SAYAN	(1)	34.0	2.95	10.6	3.8	2.8	12.0	5.0	1.0
TOMSK	(1)	24.8	2.08	9.6	5.1	1.4	6.0	3.1	0.9
TSOKUTSKAYA	(1)	83.7	3.20	15.0	6.5	3.0	20.0	7.8	16.0

Localities	N	No. of Total Flowers	No. of Involucres	Length of Tubular Flowers (mm)	Length of Pistils (mm)	Length of Pappus (mm)	Length of Ligulate Flowers (mm)	Length of Internal Involucres (mm)	Length of External Involucres (mm)	Ratio of Int. Inv./Ext. Inv.
KAMTSCHATKA	(15)	32.5±6.6* 20.3**	22.2±4.4 19.7	6.41±0.52 8.14	8.29±0.81 9.74	5.41±0.39 7.28	10.01±1.26 12.62	6.88±0.70 10.23	4.57±0.86 18.87	1.55±0.27 17.22
YAKUTSK	(5)	53.4±9.8 29.4	26.3±1.3 4.8	6.41±0.63 9.81	8.41±0.27 3.21	5.55±0.47 8.54	10.39±1.38 13.30	7.45±0.54 7.27	4.07±1.33 32.65	1.96±0.51 26.13
BURYAT	(5)	39.6±10.3 26.0	23.6±3.2 13.6	6.53±0.45 6.93	8.28±0.39 4.70	5.25±0.15 2.90	9.98±0.59 5.92	7.77±0.34 4.31	5.24±1.37 26.09	1.56±0.38 24.30
IRKUTSK	(2)	31.5	25.5	6.30	8.40	5.40	9.98	7.17	2.83	2.57
SAYAN	(1)	34.0	25.0	6.68	8.10	5.85	-----	7.93	4.92	1.61
TOMSK	(2)	42.5	27.5	6.98	8.37	5.10	9.15	8.21	4.52	1.83
TSOKUTSKAYA	(1)	24.0	23.0	6.30	7.86	5.25	8.70	7.26	3.81	1.91

物は草丈も大きく、葉も非常に大型で薄く、花序も発達して100個以上の頭花をつける個体や、草丈に比較して茎が細く、鋸歯のめだたない細い葉をまばらにつけ、茎の上部から中部にかけて側枝のほとんど発達しないまばらな総状花序をつけることから、明らかに湿原型\*であると考えられる個体までが見られた。しかし、これら低地の植物も葉の形態は、いずれも楕円形から長楕円状披針形であり、オオアキノキリンソウ (*S. Virgaurea* subsp. *gigantea*) に特有な広卵形や卵形の葉をつけるものは含まれていなかった。

繁殖器官の中では総苞内片および外片の長さや形態が種内分類群を識別する上で重要な形質とされてきたが(林, 1976, 1977, 1978; 高須他, 1980), 今回測定した所カムチャッカ半島および東シベリアの標本では、総苞内片は長さ6.88~8.22 mm, 外片は3.81~5.24 mmという値が得られた。また内片/外片の比は、1.55~1.96の値を示した。しかしイルクーツクからの標本2点のうちの1点のみは、外片が2.52 mmと非常に小型であり、内片/外片の比の値は2.97であった(表1, 図3)。従って総苞外片については、サハリン、千島列島および北海道でみ

異の存在することが明らかとなった(図2)。

この総苞片の変異を、総苞外片の長さとし、内片長/外片長の比の値との関係として示したものが図3である。この図に示された変異は、従来考えられてきたミヤマアキノキリンソウの変異域とよく一致する(林, 1976, 1977, 1978; 高須他, 1980)。

さらに図4には頭花当りの総小花数(舌状花数+筒状花数)と総苞外片長との関係が示されている。図に示された通り、総苞外片の長さの変異が大きいため、あまり明瞭な傾向はみいだされないが、総苞外片が大形の頭花ほど小花数もやや増加する傾向が認められる。

### 考 察

先にも述べたように、標本の記載からはカムチャッカ半島および東シベリア地域においても、アキノキリンソウ(広義)は海岸から高山まで、あるいは湿原や河川堤防から森林林床まで、生態的に非常に幅広い生育地を占めていることがうかがわれる。また、これらの生育地の生態的条件は、結果でも述べたように、高山型や海岸型あるいは湿原型などの典型的なものについては、日本列島におけると同様に栄養器官の外部形態にもよく反映していることが明らかとなった(図1)。

しかし、ある程度陰地に生育していたと考えられる葉身の発達した葉をつける個体であっても、オオアキノキリンソウに特有な、広卵形あるいは卵形の葉をつけるものは含まれていなかった。また総苞片の諸形質からも(図2, 表1), この地域にオオアキノキリンソウが生育している可能性は少ないと考えられる。

また、今回観察された繁殖器官の外部形態の変異と、先に報告した(高須他, 1980) サハリン、千島列島から北海道に分布するミヤマアキノキリンソウの変異とを比較すると、カムチャッカおよび東シベリア地域の植物では、小花数、総苞片数、花冠長、雌蕊および冠毛長、総苞内片および外片の長さなど、測定した

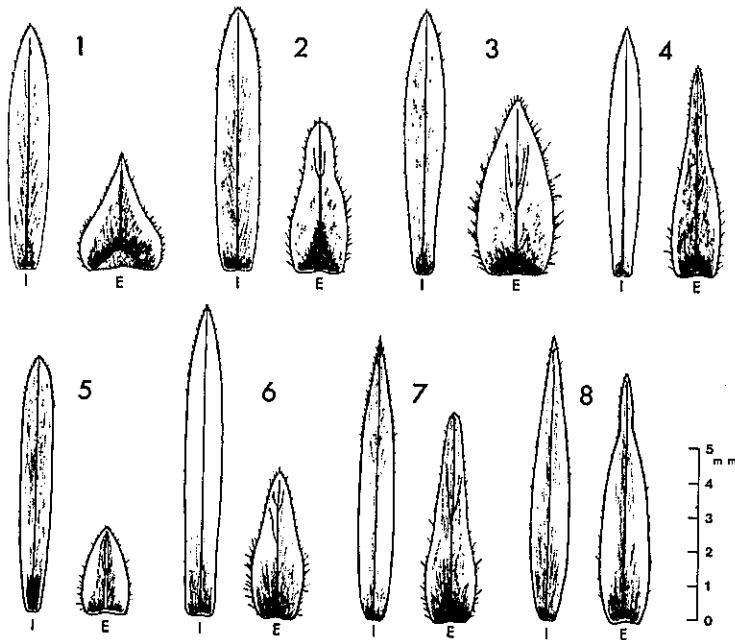


Fig. 2. Involucral scales of *Solidago Virgaurea* subsp. *leiocarpa* from Kamtschatka (1-4) and East Siberia (5-8). 1. North Kamtschatka, between Jelouka and Tedauka; 2. Kamtschatka, Petropavlofska; 3. Kamtschatka, Pucitinski; 4. Central Kamtschatka, Sktchapina; 5. Irkutsk, Verkhoi; 6. Tomsk, Bijskij; 7. Yakutsk, Vilyuy to Sitte; 8. Buryat, Ozero Baykal I, internal involucres; E, external involucres

\*これらは、長野県霧ヶ峰、群馬県尾瀬ヶ原、愛知県作手村など日本の湿原に生育する植物にみられる共通の特徴である。

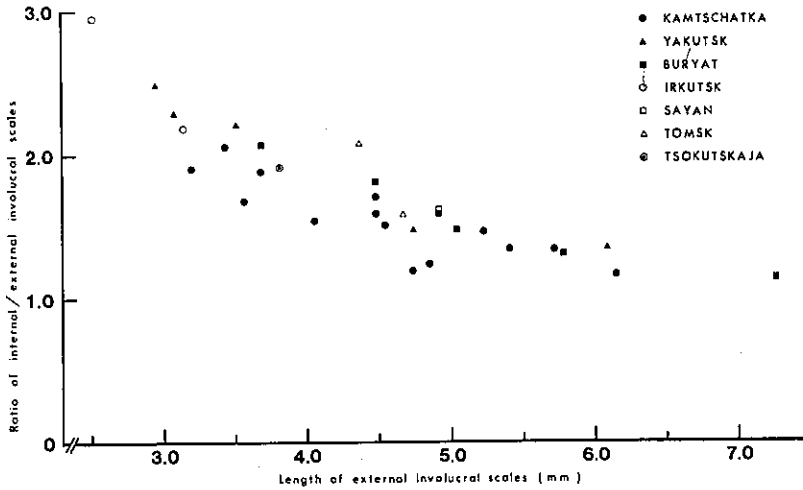


Fig. 3. Scatter diagram showing variations in the involucre scales of *Solidago Virgaurea* subsp. *leiocarpa*. The horizontal axis specifies the length of external involucre scales (in mm) and the vertical axis indicates the length ratio of internal/external involucre scales.

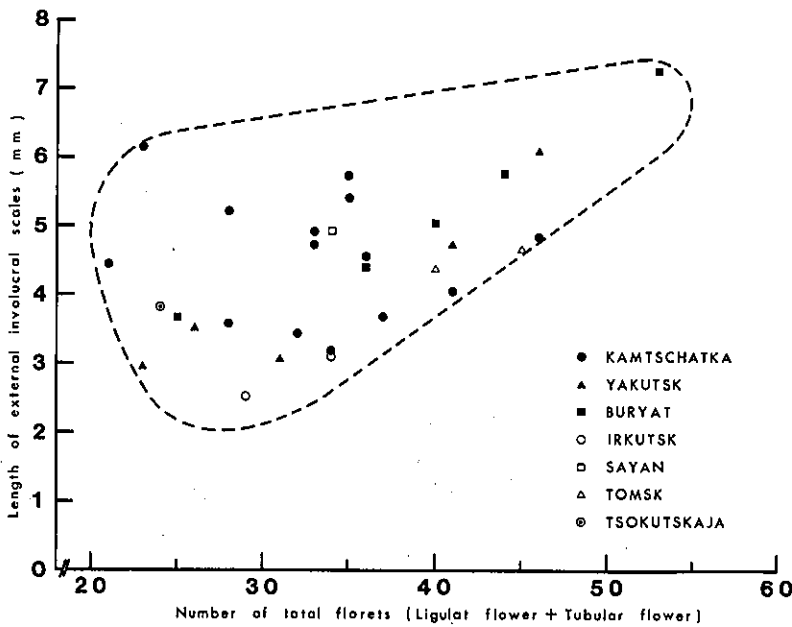


Fig. 4. Scatter diagram showing variations in number of the total florets per head (ligulate flowers×tubular flowers) and in the length of the external involucre scales (in mm).

物に認められる変異は、サハリンや千島列島から北海道にかけてのミヤマアキノキリンソウの変異と連続的であり(高須他, 1980), 質的に異なったものであるとは考えられない。

一方、総苞片の形態は、先に報告したサハリン・北海道などの植物と同様に、極めて多様な変異を有することが明らかになった。これはとくに総苞外片の変異において顕著であり、長さは2.52~7.26 mm, また形態は基部が極端に幅広く、先端部は漸鋭先形を示すものから、全体に細長く先端部は芒状ともいえる形態のものまでが観察された(図2)。ただし、北海道北部などでみられたような、総苞内片よりも外片の方が長いものはみられなかった。

また、カムチャッカ半島の標本からは、そう果がほとんど無毛かあるいはまばらに毛を生じているものしか見られなかった。しかし、ブリヤート地域の標本からは、そう果がほとんど無毛のものから、かなり毛の多いものまでさまざまな型が見られた。さらにサヤンやトムスクなど、分布の上で最も西側に位置する地域の標本はすべて、そう果上部だけでなく全体に毛の多いものであった。現在、ヨーロッパの subsp. *Virgaurea* と東アジア産のミヤマアキノキリンソウ (subsp. *leiocarpa*) との主な区別点は、前者は頭花がより大型で、毛を密生するそう果をつけるのに対し、後者はより小型の頭花をもち、そのそう果もほとんど無毛である所におかれている

ほとんどの形質においてその値が高く、頭花が大型のものが多いことが明らかになった。しかし、この地域の植

(KITAMURA, 1937, 1960; McNEILL, 1976)。しかし、上に述べたようなそう果や頭花の諸形質の変異は、その

多くがしばしば連続的である。従って、従来取上げられてきたそう果や頭花の形質だけでは、必ずしもこれら両亜種を区別するのに十分でない。いずれにせよ、ユーラシアに広く分布する *S. Virgaurea* L. *sensu lato* は極めて多様な変異を含み、生態的にも放散的な分化を起こしてきた可能性が大きいので、今後の研究によってその全貌をさらに明らかにしていきたい。

#### 謝 辞

この研究のために貴重な標本を貸与されたウプサラ大学標本室ならびにレニングラード大学標本室に対し深甚な謝意を表したい。標本の貸与に関しては、京都大学岩槻邦男教授に大変お世話になった。また原稿について多くの批判と助言をいただいた富山大学河野昭一教授、ロシア語に関して御教授いただいた和歌山大学米田英一氏、日頃から多くの助言をいただいている大阪学院大学林一彦氏の各位に厚く御礼申し上げる。

#### 参考文献

- 林 一彦, 1976. 富山県下におけるアキノキリンソウ(広義)の分布と生態について. 北陸の植物 23: 62-74.
- , 1977. 青森県下におけるアキノキリンソウ(広義)の外部形態の変異と分布. 大阪学院大学人文自然論叢 4: 45-58.
- , 1978. 石川県下におけるアキノキリンソウ(広義)の外部形態の変異と分布. 北陸の植物 25: 209-220.
- HEGI, H. G. 1908-31. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Lehmanns, München.
- HULTÉN, E. 1937. Flora of the Aleutian Islands. Stockholm.
- , 1960. Flora of the Aleutian Islands. 2nd. ed. Hafner, New York.
- , 1968. Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford Univ. Press, Stanford.
- 河野昭一・高須英樹, 1972. アキノキリンソウの実験分類学的研究. 日本植物分類学会報 2: 105-114.
- KITAMURA, S. 1937. Compositae Japonicae. I. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Series B, 13: 1-421.
- , 1957. Ditto. VI. Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ. Series B. 24: 1-79.
- , 1960. Flora of Afghanistan. Kyoto Univ.
- 北村四郎・村田 源・堀 勝, 1957. 原色日本植物図鑑(上), 保育社, 大阪.
- McNEILL, J. 1976. Flora Europaea. Vol. 4. Plantaginaceae to Compositae. Tutin, T. G. et al. ed. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- 高須英樹, 1975. 日本産アキノキリンソウ属について,

1 河原型集団の解析. 植物分類地理 27: 21-28.

高須英樹・林 一彦・河野昭一, 1980. 北東アジア地域におけるアキノキリンソウ(広義)の変異と地理的分布. 植物地理・分類研究 28: 53-62.

#### Summary

1. The variations in several gross morphological characters and the geographical distribution of *Solidago Virgaurea* L. *sensu lato* in Kamtschatka Peninsula and East Siberia were studied critically based on the herbarium specimens preserved in UPS and LE.
2. The measured characters were as follows: height of the plants, diameters of the stems, length and width of cauline and radical leaves, length of the petioles, number of the serrations, length of the maximum stem internodes, length of the upper branches of the stems, total number of the florets (ligulate+tubular), number of the involucre, length of the tubular flowers, length of the pistils, length of the pappus, length of the ligulate flowers, length of the internal and external involucral scales, and ratio of internal/external involucral scale length.
3. As a result, it became evident that subsp. *leiocarpa* is the only taxon recognized from Kamtschatka Peninsula and East Siberia. This subspecies possesses a very wide ecological amplitude in these areas, i. e., from the sea shore to subalpine-alpine zones, and also from meadows, river-banks, to *Larix* forests, etc.. Broad variations found in the vegetative characters such as leaf shape and size, height and stature of the stems, etc. evidently reflect environmental conditions of the habitats in these areas.
4. The variational patterns of size and shape of external involucral scales or the length ratio of internal/external involucral scales are similar to those in the Kurile Islands, Sakhalin, and Hokkaido (cf. TAKASU et al., 1980). But, other characters such as head show larger ranges of variations as compared with those of above-mentioned areas. It is interesting to note that the achenes of specimens from the western parts of East Siberia are pubescent and similar to the European subspecies, ssp. *Virgaurea sensu stricto*.

(Received Sept. 18, 1982)