

# Comparative morphology of flowers in Japanese Sanguisorba

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-09-09 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/10.24517/00055398">https://doi.org/10.24517/00055398</a>

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



鳴橋直弘<sup>1</sup>・広田奈穂美<sup>1,3</sup>・大西真都香<sup>1,4</sup>・岩坪美兼<sup>1</sup>・堀井雄治郎<sup>2</sup>：  
日本産ワレモコウ属の花の比較形態

<sup>1</sup>〒930-8555 富山市五福 3190 富山大学理学部生物学科；<sup>2</sup>〒014-0335 秋田県仙北郡角館町細越町 37 秋田県立角館高等学校；<sup>3</sup>現住所 〒939-1271 高岡市下麻生仲町 859-184；<sup>4</sup>現住所 〒681-0073 鳥取県岩美郡岩美町大谷 611

Naohiro Naruhashi<sup>1</sup>, Naomi Hirota<sup>1,3</sup>, Madoka Oonishi<sup>1,4</sup>, Yoshikane Iwatsubo<sup>1</sup>  
and Yujiro Horii<sup>2</sup>: Comparative morphology of flowers in Japanese *Sanguisorba*

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science, Toyama University, Gofuku 3190, Toyama 930-8555, Japan；<sup>2</sup>Akita Prefectural Kakunodate High School, Hosogoe 37, Kakunodate-machi, Senboku-gun, Akita 014-0335, Japan；<sup>3</sup>Present address: Shimoasoshin-machi 859-184, Takaoka 939-1271, Japan；<sup>4</sup>Present address: Ootani 611, Iwami-cho, Iwami-gun, Tottori 681-0073, Japan

Abstract

Floral morphologies of 8 species and one variety of Japanese *Sanguisorba* (*S. albiflora*, *S. hakusanensis*, *S. japonensis*, *S. longifolia*, *S. obtusa*, *S. officinalis*, *S. stipulata*, *S. tenuifolia* var. *tenuifolia*, *S. tenuifolia* var. *grandiflora*) were compared under the separation of cytotypes of those species. There were no remarkable difference in the size of measured floral characters among cytotype of each species. Regarding the floral characters, especially the stamen and pistil are variable among species. From the floral morphology, Japanese *Sanguisorba* could be divided into two types, *S. officinalis* type and *S. hakusanensis* type. The flowers of *S. officinalis* type have short stamens and a large floral disk, while those of *S. hakusanensis* type have long stamens and a small floral disk. These results suggest that the flower of *S. officinalis* type is adapted to insect pollination and that of *S. hakusanensis* type to wind pollination. As compared with European *S. minor* having wind pollinated flowers, Japanese *S. hakusanensis* type can be explained as belonging to a different type of wind pollination system.

**Key words:** flower, morphology, pollination, Rosaceae, *Sanguisorba*.

日本のバラ科ワレモコウ属は、北村・村田(1961)によって7種3変種1品種に、大井(1965)は6種6変種に、初山(1982)は7種5変種に、小野他(1989)は6種2変種に、Naruhashi(2001)は7種1変種に、それぞれ整理してきた。また、鳴橋他(2001)は、ミヤマワレモコウが日本に産することを報告している。このように分類学者によって意見が異なるのは、本属植物の形態の類似や差異の認識が困難であるためと考えられる。特に、生殖器官以外での形質、例えば葉、莖、根は、類似し、種間の認識は難しい。ここではワレモコウ属の種間に差異の見られる生殖器官である花の形態について分析する。

この属では種内に倍数性が知られている (Fe-

dorov 1969)。日本産ワレモコウ属についても Matsura and Suto(1935)、酒井(1935)、Nakajima(1936)、西川(1978, 1998)、Oginuma(1990)、Mishima et al.(1996, 1998)、岩坪・佐藤(1997)によって染色体の研究が行われ、種内倍数性の存在が明らかになった。このことから、形態を比較する場合には、これらのサイトタイプ間での比較を行った上で、種間を比較するのが良いと考えられる。本研究では、種ごとにサイトタイプを区別しながら形態的形質の分析をした結果を報告する。

材料と方法

日本産ワレモコウ属 (*Sanguisorba*) 8種1変種 (Naruhashi 2001；鳴橋他 2001)：シロバナトウ

ウチソウ (*S. albiflora* (Makino) Makino), カライトソウ (*S. hakusanensis* Makino), エゾノトウチソウ (*S. japonensis* (Makino) Kudo), ミヤマワレモコウ (*S. longifolia* Bertol.), ナンプトウチソウ (*S. obtusa* Maxim.), ワレモコウ (*S. officinalis* L.), タカネトウチソウ (*S. stipulata* Raf.), ナガボノワレモコウ (*S. tenuifolia* Fisch. ex Link var. *tenuifolia*), およびチシマワレモコウ (*S. tenuifolia* Fisch. ex Link var. *grandiflora* Maxim.) を使用した。材料の採集場所と染色体数は Table 1 に示した。

形態比較のために、生育地が富山大学での栽培植物から花序を採集し、FAA で固定、無作為に花を選び万能投影機を用いて、1 産地につき 30 個の花を 0.01 mm 単位で以下に示す 6 項目を測定し、その平均値と標準偏差を算出した。雄ずいの長さ  $ls$  (雄ずいの基部から葯先端までの長さ)、花糸上部の幅  $wuf$  (花糸の最大幅)、花柱+柱頭の長さ  $lss$  (花柱基部から柱頭先端までの長さ)、柱頭の大きさ  $ss$  (柱頭の高さ  $hs \times$  直径  $ws$ )、がく片の長さ  $lse$ 、がく片の幅  $wse$  を算出した。さらに、1 種につき 1 箇所、それぞれ 30 個の花の、花糸の下部の幅  $wlf$

Table 1. Chromosome number, collection site and code number of materials in Japanese *Sanguisorba*

Species	2n	Collection sites	Code
<i>S. albiflora</i>	56	Hachimantai, Onuma, Kazuno City, Akita Pref.	A-09
	56+B	Mokko-dake, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	A-05
	56	Nyuto-san, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	A-06
	56	Oname-dake, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	A-07
	56	Komaga-dake, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	A-08
	56	Asahi-dake, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	A-18
	56	Chokai-san, Yajima-machi, Yuri-gun, Akita Pref.	A-01
	56	Ryugabara, Haraikawa, Yajima-machi, Yuri-gun, Akita Pref.	A-04
	56	Kurikoma-yama, Higashinaruse-mura, Ogachi-gun, Akita Pref.	A-03
	56	Gassan, Haguro-machi, Higashitagawa-gun, Yamagata Pref.	A-02
	84	Takamatsu-dake, Yuzawa City, Akita Pref.	A-10
<i>S. obtusa</i>	28	Hayachine-san, Ohasama-machi, Hienuki-gun, Iwate Pref.	B-02
<i>S. hakusanensis</i>	28	Happo-one, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, Nagano Pref.	H-01
	28	Yukikura-dake, Itoigawa City, Niigata Pref.	H-03
	28	Oze-toge, Johana-machi, Higashitonami-gun, Toyama Pref.	H-02
	28	Soga-dake, Uozu City, Toyama Pref.	H-04
<i>S. japonensis</i>	28	Nukahira, Niikappu-cho, Niikappu-gun, Hokkaido Pref.	J-01
<i>S. stipulata</i>	28	Rausu-daira, Rausu-cho, Menashi-gun, Hokkaido Pref.	S-03
	28	Shari-dake A, Kiyosato-cho, Shari-gun, Hokkaido Pref.	S-01
	28	Shari-dake B, Kiyosato-cho, Shari-gun, Hokkaido Pref.	S-04
	28	Hachiga-take, Hakuba-dake, Kitaazumi-gun, Nagano Pref.	S-02
	28	Yukikura-dake, Itoigawa City, Niigata Pref.	S-06
	56	Rishiri-zan, Rishiri-cho, Rishiri-gun, Hokkaido Pref.	R-01
<i>S. longifolia</i>	28	Jizonokashira, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, Nagano Pref.	L-07
	28	Happoone, Hakuba-mura, Kitaazumi-gun, Nagano Pref.	L-19
	28	Goryutomi, Omachi City, Nagano Pref.	L-15
	56	Shiraki-mine, Yatsuo-machi, Nei-gun, Toyama Pref.	L-18
	56	Kobo, Tateyama-machi, Nakaniikawa-gun, Toyama Pref.	L-09
	56	Midagahara, Tateyama-machi, Nakaniikawa-gun, Toyama Pref.	L-11
	56	Itahashi, Takasu-mura, Gujo-gun, Gifu Pref.	L-12
	56	Kariyasu-toge, Miya-mura, Ono-gun, Gifu Pref.	L-13
	84	Tashirotai A, Nyuto-san, Tazawako-machi, Akita Pref.	L-01
	84	Tashirotai B, Nyuto-san, Tazawako-machi, Akita Pref.	L-02
	84	Ishiguro-yama, Tazawako-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	L-06
<i>S. officinalis</i>	28	Takaku, Nasu-machi, Nasu-gun, Tochigi Pref.	O-15
	28	Suda, Takaoka City, Toyama Pref.	O-16
	28	Fukadani-machi, Fukui City, Fukui Pref.	O-20
	28	Nishiebata, Manno-cho, Nakatado-gun, Kagawa Pref.	O-02

(Table 1 continued)

	28	Genji-ike, Manno-cho, Nakatado-gun, Kagawa Pref.	O-06	
	28	Kurikuma, Ayauta-cho, Ayauta-gun, Kagawa Pref.	O-10	
	28	Gyojabara, Geihoku-cho, Yamagata-gun, Kagawa Pref.	O-13	
	28	Yasuharakamihigashi, Shionoe-cho, Kagawa-gun, Kagawa Pref.	O-18	
	28	Makizono-cho, Aira-gun, Kagoshima Pref.	O-19	
	42	Suda, Takaoka City, Toyama Pref.	O-17	
<i>S. tenuifolia</i> <i>v. tenuifolia</i>	56	Togo-zeki, Minaminasu-machi, Nasu-gun, Tochigi Pref.	T-21	
	56	Igashira-koen, Shimokomoriya, Mooka City, Tochigi Pref.	T-22	
	56	Mizunashi, Toga-mura, Higashitonami-gun, Toyama Pref.	T-24	
	56	Hino, Gifu City, Gifu Pref.	T-25	
	56	Nagamine, Ohiraga, Tomika-cho, Kamo-gun, Gifu Pref.	T-55	
	56	Hino, Gifu City, Gifu Pref.	T-56	
	56	Naganoyama, Tsukude-mura, Minamishitara-gun, Aichi Pref.	T-31	
	56	Kitazakura, Yasu-cho, Yasu-gun, Shiga Pref.	T-28	
	56	Kibogaoka-koen, Yasu-cho, Yasu-gun, Shiga Pref.	T-30	
	56	Tanabe, Tanabe-cho, Tsuzuki-gun, Kyoto Pref.	T-27	
	56	Gyojabara, Geihoku-cho, Yamagata-gun, Hiroshima Pref.	T-32	
	56	Hachimanbara, Geihoku-cho, Yamagata-gun, Hiroshima Pref.	T-34	
	56	Kokedani, Heta, Tokuyama City, Yamaguchi Pref.	T-37	
	56	Genji-ike, Manno-cho, Nakatado-gun, Kagawa Pref.	T-38	
	56	Tsuji, Yamamoto-cho, Mitoyo-gun, Kagawa Pref.	T-39	
	56	Minamimarui, Onohara-cho, Mitsuyo-gun, Kagawa Pref.	T-40	
	56	Kurikuma, Ayauta-cho, Ayauta-gun, Kagawa Pref.	T-41	
	56+B	56	Tsuji, Yamamoto-cho, Mitoyo-gun, Kagawa Pref.	T-59
		56	Saraga-mine, Takami-cho, Kochi City, Kochi Pref.	T-63
		56	Tosayamada-machi, Kami-gun, Kochi Pref.	T-64
		56	Myoken, Nangoku City, Kochi Pref.	T-65
		56	Asahiyama-koen, Harukoga-machi, Tosu City, Saga Pref.	T-42
		56	Yamashita-ike, Yufuin-cho, Oita-gun, Oita Pref.	T-43
		56	Miyahito, Okuchi City, Kagoshima Pref.	T-45
		56	Sawara-kogen, Yoshimatsu-cho, Aira-gun, Kagoshima Pref.	T-62
		84	Wakkanai-koen, Wakkanai City, Hokkaido Pref.	T-01
		84	Kitasakae, Furen-cho, Kamikawa-gun, Hokkaido Pref.	T-02
		84	Pippu, Pippu-cho, Kamikawa-gun, Hokkaido Pref.	T-03
		84	Rusan, Kimobetsu-cho, Abuta-gun, Hokkaido Pref.	T-04
		84	Tobutsu-misaki, Hamanaka-cho, Akkeshi-gun, Hokkaido Pref.	T-05
		84	Samani-cho, Samani-gun, Hokkaido Pref.	T-46
		84	Koshimizu-cho, Shari-gun, Hokkaido Pref.	T-47
		84	Kiyozumi, Tsubetsu-cho, Abashiri-gun, Hokkaido Pref.	T-66
		84	Jozankei, Minami-ku, Sapporo City, Hokkaido Pref.	T-67
		84	Chojakubo, Hachinohe City, Aomori Pref.	T-06
		84	Sarugamori, Higashidori-mura, Shimokita-gun, Aomori Pref.	T-07
		84	Marutani-ike, Shizukuishi-cho, Iwate-gun, Iwate Pref.	T-08
		84	Gorinzaka, Ugo-machi, Ogachi-gun, Akita Pref.	T-09
		84	Okashinai, Ani-machi, Kitaakita-gun, Akita Pref.	T-10
		84	Onodai, Takanosu-machi, Kitaakita-gun, Akita Pref.	T-49
		84	Rendaiji, Yuzawa City, Akita Pref.	T-11
		84	Nakazawa, Omagari City, Akita Pref.	T-12
		84	Onodai, Takanosu-machi, Akita-gun, Akita Pref.	T-13
		84	Hotta, Senboku-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	T-14
		84	Yamamoto, Sennan-mura, Senboku-gun, Akita Pref.	T-15
		84	Hotta, Senboku-machi, Senboku-gun, Akita Pref.	T-51
		84	Karikawa, Tachikawa-machi, Higashitagawa-gun, Yamagata Pref.	T-16
	84	Kawanishi-machi, Higashiokitama-gun, Yamagata Pref.	T-17	
	84	Otani, Ohiro-mura, Tsuruoka City, Yamagata Pref.	T-52	
	84	Shima, Mooka City, Tochigi Pref.	T-19	
	84	Morin-ji, Horiku, Tatebayashi City, Gunma Pref.	T-18	
<i>S. tenuifolia</i> <i>v. grandiflora</i>	56	Nishibetsu-dake, Teshikaga-cho, Kawakami-gun, Hokkaido Pref.	G-01	
	56	Bihoro-toge, Bihoro-cho, Abashiri-gun, Hokkaido Pref.	G-05	
	84	Shari-dake A, Kiyosato-cho, Shari-gun, Hokkaido Pref.	G-02	
	84	Shari-dake B, Kiyosato-cho, Shari-gun, Hokkaido Pref.	G-03	

(花糸の最小幅), 花糸の幅の大小の差  $dw$  (花糸上部の幅—花糸下部の幅), 花筒の高さ  $hft$ , 花筒の直径  $dft$ , 花盤の大きさ  $sfd$  (花盤の高さ  $hfd \times$  直径  $dft$ ), 葯の大きさ  $sa$  (葯の高さ  $la \times$  幅  $wa$ ) を測定した。これらの測定箇所は Fig. 1 に示した。なお, 長野県南安曇郡奈川村奈川 (N. Naruhashi, Sept. 20, 2001) のワレモコウについては雄ずいの長さのみ測定した。エゾノトウウチソウの花の構造確認のため北海道大学総合博物館の標本 (Y. Takahashi, Sept. 24, 1963, Mitsuiwa in Hidaka-cho, Sarugun, Hokkaido) の花序の一部を使用した。

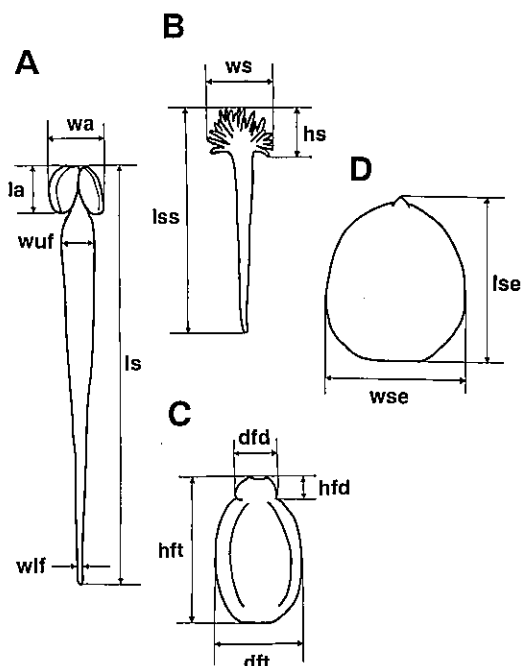


Fig. 1. Parts of flower measured.

A, stamen;  $ls$ , length of stamen;  $wuf$ , width of upper part of filament;  $wlf$ , width of lower part of filament;  $la$ , length of anther;  $wa$ , width of anther. B, style and stigma;  $lss$ , length of stigma and style;  $hs$ , height of stigma;  $ws$ , width of stigma. C, floral tube;  $hft$ , height of floral tube;  $dft$ , diameter of floral tube;  $hfd$ , height of floral disk;  $dft$ , diameter of floral disk. D, sepal;  $lse$ , length of sepal;  $wse$ , width of sepal.

### 結果

日本産ワレモコウ属の花は, 外側から小苞, 苞, 各1枚, がく片4枚, 雄ずい4~12本, 雌ずい1本からなる。子房と花柱の一部を花筒が包みこんでいる。花筒の先端部に雄ずいが着き, 中央部分は円盤状となり, いわゆる蜜を出す花盤が形成される。Fig. 2 は, 小苞と苞を除いた日本産ワレモコウ属8種1変種の花を示している。花の構造は各種とも

類似するが, 顕著な差は雄ずいの長さである。葯に着く花糸の接着位置や葯の裂開状態には差異はなく, 葯の形も類似するが, その大きさに差が見られた。また, 花糸の長さにも差が見られた。さらに, 花糸の幅が一定の種と, 花糸の基部が非常に細く上部が広がっている種があった。雄ずいはカライトソウを除き4本であったが, カライトソウは6~12本と多かった。また, ワレモコウは1対ずつの長短の雄ずいからなっていた (Fig. 3)。ワレモコウの雄ずいについては後に詳述する。Fig. 4 はガク片を取り除いた花を示している。柱頭の形状は, ワレモコウはコブ状で, ミヤマワレモコウ, チシマワレモコウ, ナガボノワレモコウ, シロバナトウウチソウ, それにナンブトウウチソウの順で突起がだんだんと長く, 多くなり, カライトソウでは細く切れ込み, 柱頭が巻いたような形状になる。また, タカネトウウチソウとエゾトウウチソウでは細い線状になっていた (Fig. 4 H, I)。花筒の口部は膨れて花盤を形成しているが, 花盤は種によって大小が見られた。ワレモコウは, 花盤の高さは高く, 雄ずいの付着点より内側の部分が大きく膨らんでいた。一方, タカネトウウチソウ, ナンブトウウチソウ, エゾトウウチソウでは花盤は未発達で, 高さは微小で, 雄ずいの付着点より内側の部分はほとんど発達していなかった。その結果, それらの種では雄ずいや雌ずいが接しているように見える。花筒の外側は, ミヤマワレモコウ, チシマワレモコウ, ナガボノワレモコウ, タカネトウウチソウでは, 上部に細毛がわずかにある程度で全体が無毛に近い。ワレモコウはほぼ無毛の個体が多いが, 産地によっては全体に細毛が見られる個体もあった。シロバナトウウチソウは少し細毛があるものや, 全体は無毛だがまばらに長毛のある個体があり, カライトソウは無毛に近いものから長毛がやや密に生えるものまで変異した。ナンブトウウチソウはやや長い毛が密生し, エゾトウウチソウは長い直毛が密生していた。

花の各部位 (形質) の測定結果は Appendix に示した。種内でのサイトタイプ間でのサイズの差は, どの種においても, 顕著な差は認められなかった。それ故, それぞれの種は, サイトタイプによるサイズの差を考慮しないで産地ごとの平均値を出し, その値をもとに種間の比較を行った。Table 2 は種毎の平均値と標準偏差の一覧表である。Table 3 は, 1種につき1産地を選び Table 2 以外の形質を測定した結果である。

種間においてほとんど差のない形質はガク片の長さと同幅であった。一方, 差があったのは雄ずいの長さ ( $ls$ ), 花糸上部の幅 ( $wuf$ ), 柱頭の大きさ ( $ss$ ), 葯の大きさ ( $sa$ ), および花盤の大きさ ( $sfd$ ) であ

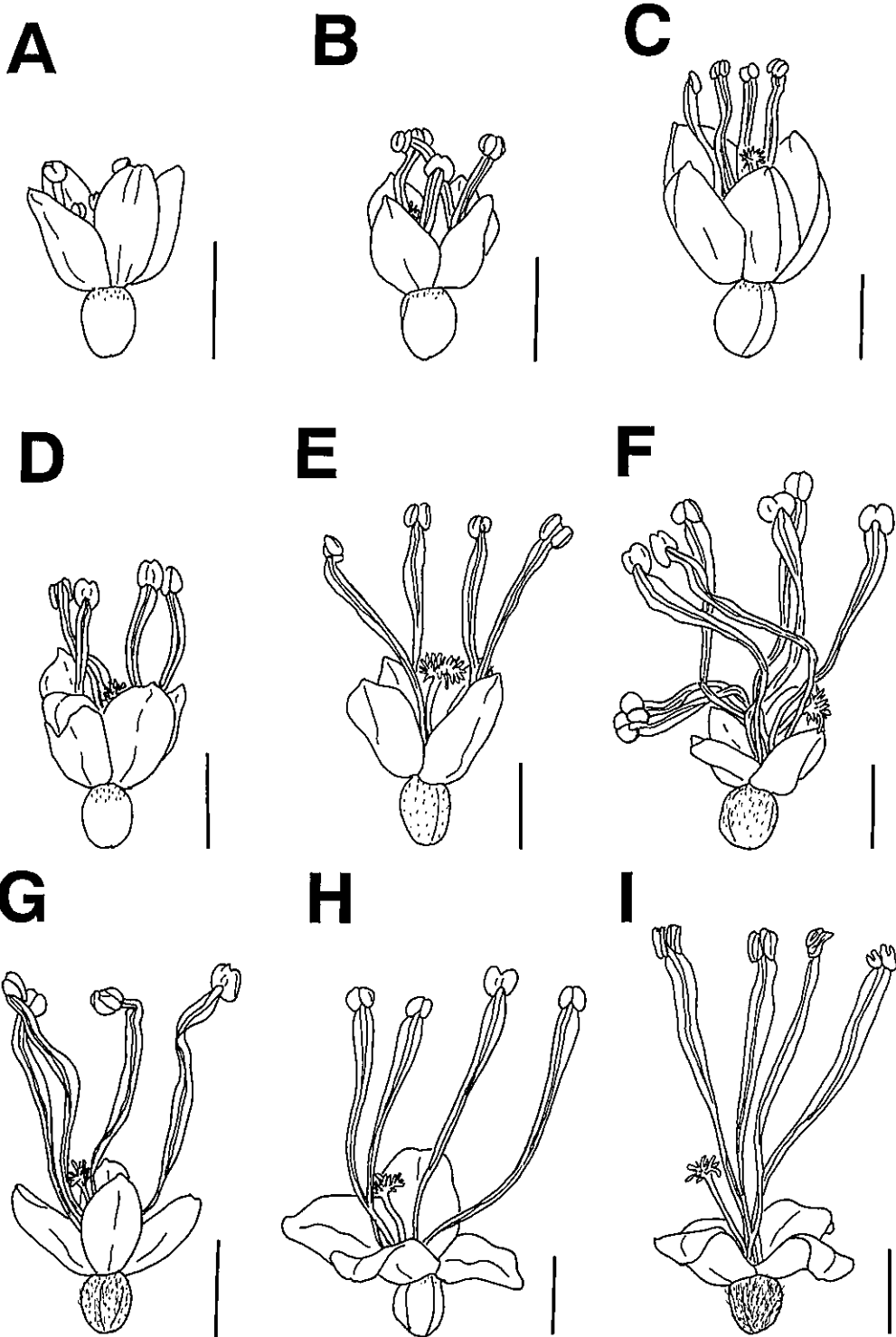


Fig. 2. Flowers of Japanese *Sanguisorba*.

A, *S. officinalis* ; B, *S. longifolia* ; C, *S. tenuifolia* var. *grandiflora* ; D, *S. tenuifolia* var. *tenuifolia* ; E, *S. albiflora* ; F, *S. hakusanensis* ; G, *S. obtusa* ; H, *S. stipulata* ; I, *S. japonensis*. (Bar: 2 mm).

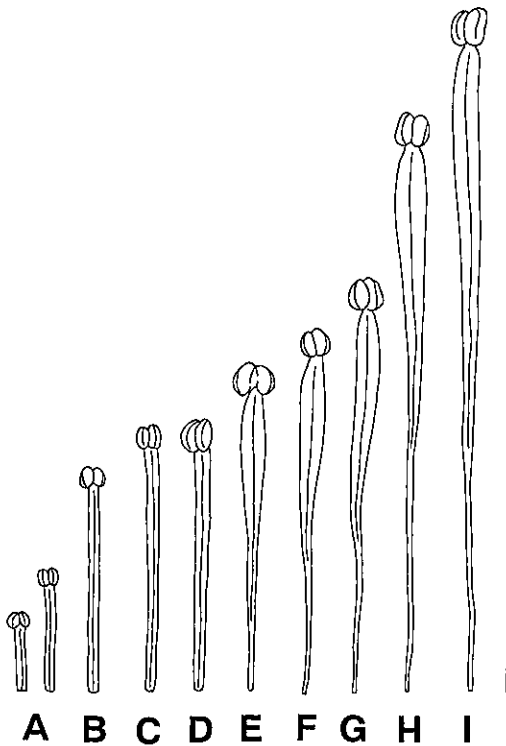


Fig. 3. Stamens of Japanese *Sanguisorba*.

A, *S. officinalis* (left short stamen, right long stamen) ; B, *S. longifolia* ; C, *S. tenuifolia* var. *grandiflora* ; D, *S. tenuifolia* var. *tenuifolia* ; E, *S. albiflora* ; F, *S. hakusanensis* ; G, *S. obtusa* ; H, *S. stipulata* ; I, *S. japonensis*. (Bar: 1 mm).

った。差の認められた形質と雄ずいの長さとの相関関係を示したのが Table 4 である。相関係数はそれぞれ、花糸上部の幅とは 0.61, 葯の大きさとは 0.84, 柱頭の大きさとは 0.52, 花盤の大きさとは -0.81 となり、雄ずいの長さとは葯の大きさ、及び花盤の大きさは強い相関があることが分った ( $p < 0.01$ )。このことから、雄ずいの長いものは葯が大きく、花盤が小さいことがわかる。

これらの測定結果から、日本産ワレモコウ属の花には2つのタイプが認められた。1つは、雄ずいが 6 mm 以下と短く、花盤が大きい (sfd 値  $0.2 \text{ mm}^2$  以上) ワレモコウ型 (ワレモコウ, ミヤマワレモコウ, チシマワレモコウ, ナガボノワレモコウ), もうひとつは、雄ずいが 7 mm 以上と長く、花盤が小さい (sfd 値  $0.1 \text{ mm}^2$  以下) カライトソウ型 (シロバナトウウチソウ, カライトソウ, ナンブトウウチソウ, タカネトウウチソウ, エゾトウウチソウ) であった。

ワレモコウの雄ずいには2型 (長短) が見られるが、中間的なものも見られる。そこで、長野県奈川の 20 花序 100 花のワレモコウの雄ずい 400 本の長さの頻度分布を調べた。その結果、ワレモコウは長短2種類の雄ずいからなっていることが明らかになった (Fig. 5, Student's t-test で  $t=40.09$ ,  $p < 0.0001$ )。長い雄ずいは平均  $2.7 \pm 0.2 \text{ mm}$ , 短い雄ずいは平均  $1.8 \pm 0.2 \text{ mm}$  であった。

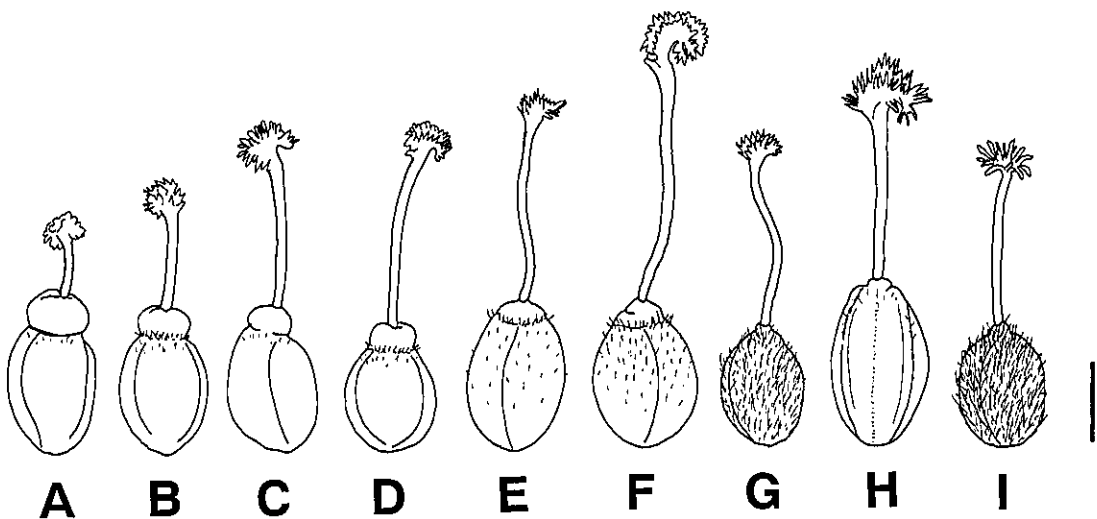


Fig. 4. Floral tubes, styles and stigmata of Japanese *Sanguisorba*.

A, *S. officinalis* ; B, *S. longifolia* ; C, *S. tenuifolia* var. *grandiflora* ; D, *S. tenuifolia* var. *tenuifolia* ; E, *S. albiflora* ; F, *S. hakusanensis* ; G, *S. obtusa* ; H, *S. stipulata* ; I, *S. japonensis*. (Bar: 1 mm).

Table 2. Mean and standard deviation for measured floral characters of Japanese *Sanguisorba*

taxon	n	ls	wuf	lss	ss	lse	wse
<i>S. albiflora</i>	11	7.44±0.63	0.50±0.08	2.99±0.36	0.95±0.41	3.10±0.27	1.94±0.22
<i>S. obtusa</i>	1	8.32	0.45	2.96	0.48	2.5	1.7
<i>S. hakusanensis</i>	4	7.71±0.89	0.40±0.06	3.38±0.71	0.56±0.27	2.87±0.36	2.00±0.37
<i>S. japonensis</i>	1	12.99	0.47	3.87	0.65	2.99	1.96
<i>S. stipulata</i>	6	9.87±1.03	0.52±0.10	3.45±0.58	1.64±0.43	2.83±0.39	2.00±0.34
<i>S. longifolia</i>	11	3.73±0.56	0.37±0.04	2.18±0.35	0.50±0.18	2.63±0.25	1.88±0.31
<i>S. officinalis</i>	10	2.39±0.25	0.23±0.04	1.36±0.25	0.14±0.06	2.80±0.21	1.80±0.17
<i>S. tenuifolia</i> v. <i>tenuifolia</i>	51	3.97±0.73	0.41±0.08	2.25±0.34	0.45±0.24	2.58±0.28	1.99±0.21
<i>S. tenuifolia</i> v. <i>grandiflora</i>	4	4.88±0.36	0.53±0.05	2.94±0.34	0.80±0.24	2.84±0.47	2.14±0.30

n, number of collection sites ; ls, length of stamen (mm) ; wuf, width of upper part of filament (mm) ; lss, length of style and stigma (mm) ; ss, size of stigma (mm<sup>2</sup>) ; lse, length of sepal (mm) ; wse, width of sepal (mm).

Table 3. Mean and standard deviation for other measured floral characters of Japanese *Sanguisorba*

taxon	wlf (n=30)	dw (n=30)	hft (n=30)	dft (n=30)	sfd (n=30)	sa (n=30)
<i>S. albiflora</i>	0.18±0.02	0.30±0.07	1.96±0.09	1.06±0.11	0.09±0.01	0.83±0.05
<i>S. obtusa</i>	0.11±0.01	0.34±0.05	1.22±0.13	0.83±0.08	0.02±0.01	0.69±0.08
<i>S. hakusanensis</i>	0.10±0.01	0.26±0.04	1.65±0.20	1.27±0.13	0.09±0.03	0.67±0.11
<i>S. japonensis</i>	0.10±0.01	0.37±0.06	1.35±0.20	0.97±0.13	0.08±0.03	0.85±0.09
<i>S. stipulata</i>	0.10±0.01	0.51±0.06	1.54±0.09	0.81±0.09	0.04±0.01	1.02±0.14
<i>S. longifolia</i>	0.31±0.03	0.10±0.09	1.94±0.16	1.21±0.14	0.35±0.05	0.52±0.05
<i>S. officinalis</i>	0.21±0.03	0.07±0.04	1.85±0.19	0.92±0.12	0.54±0.06	0.32±0.03
<i>S. tenuifolia</i> v. <i>tenuifolia</i>	0.29±0.05	0.17±0.11	1.69±0.10	1.18±0.15	0.21±0.04	0.62±0.04
<i>S. tenuifolia</i> v. <i>grandiflora</i>	0.24±0.02	0.29±0.08	1.89±0.19	1.11±0.09	0.23±0.04	0.55±0.07

wl, width of lower part of filament (mm) ; dw, difference in width between upper and lower part of filament (mm) ; hft, height of floral tube (mm) ; dft, diameter of floral tube (mm) ; sfd, size of floral disk (mm<sup>2</sup>) ; sa, size of anther (mm<sup>2</sup>).

Table 4. Correlation coefficients between length of stamen (ls) and other characters (n=9)

	wuf	sa	ss	sfd
r=	0.6145	0.837	0.521	-0.8071
p=	0.0792	0.0030	0.1574	0.0061

wuf, width of upper part of filament ; sa, size of anther ; ss, size of stigma ; sfd, size of floral disk.

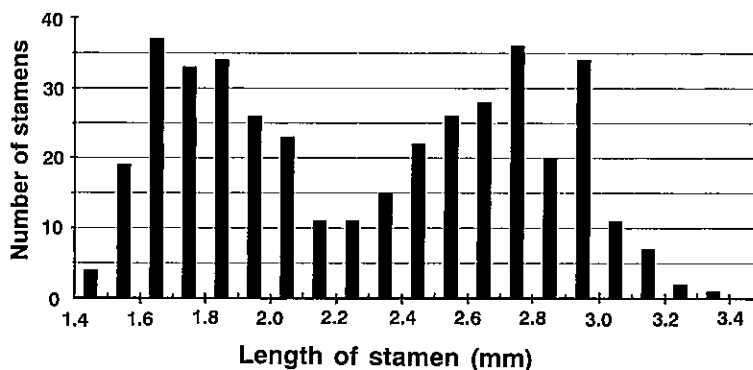


Fig. 5. Variation of length of stamen in *Sanguisorba officinalis* (at Nakawa, Nakawamura, Minamiazumi-gun, Nagano Pref.).



## 考察

Eames (1961) は、被子植物のブナ科、カバノキ科、イラクサ科等に加えて、キク科、モクセイ科、ウマノアシガタ科等にも部分的に風媒花があること、またバラ科ではワレモコウ属と *Acaena* 属が風媒であるを述べている。しかし、ワレモコウ属の全ての種か、ある限られた種だけなのかは明らかにしていない。

日本産ワレモコウ属の花は、ワレモコウ型とカライトソウ型が認められ、これらの特徴は Table 5 のように整理される。ワレモコウ型は、花弁を無くしても花盤を発達させ、強い香りと多量の蜜を出していると考えられる。花糸は短く、幅が等しく、堅固である。肥大した柱頭はコブ状か長い突起状である。また、ミヤマワレモコウでは、野外でハナアブ類、ハエ類、甲虫類の訪花を観察した (鳴橋 2001)。これらの事実から、ワレモコウ型の花は虫媒であると考えられる。

ワレモコウ型の花は、雄ずいの状態からさらに2つに分けられる。1つはワレモコウの花で、4本の雄ずいはガク片の長さよりも短いか、長くても葯のみ外に出るものである。また、4本の雄ずいは1対ずつの長短に分けられる。ワレモコウは他の種と比べて、柱頭は最も小さく、花盤は最も大きい。雄ずいの長さに違いがあることと合わせて、ワレモコウの花は他とは訪花昆虫に対する働きに違いがあるのかもしれない。もう1つはミヤマワレモコウ、チシマワレモコウ、ナガボノワレモコウの花である。4本の雄ずいはガク片よりもはるかに長く、それらは等長である。

カライトソウ型は、雄ずいは長く、がく片よりも遙かに外に飛び出している。花糸は扁平で、基部は非常に細く、風に揺られ易い構造になっている。また葯に着く花糸の接点部分は細くなり、葯が自由に動くようになっている。これらの構造は花粉を空

中に散布し易くするためであると考えられる。また、柱頭は大きく肥大し、糸状に切れ込み房状となっている。また、葯が大きくなっていることから、花粉の量も多くなっていると考えられる。このようなことから、カライトソウ型の花を持った種は風媒であると考えられる。この型にはカライトソウとナンブトウチソウの有限花序タイプを示す種とタカネトウチソウとエゾトウチソウの無限花序タイプを示す種の双方が含まれている。開花時の観察では、カライトソウの有限花序タイプの花序は下垂し、花序の先端から開花するが、その場合位置的には下から上への開花する順序となり、タカネトウチソウの無限花序タイプの花序は直立し、下から上への開花順序である。両者は、花序の様式は異なるが開花の順序は同じである。このことは、オオバコ、オカトラノオ、テンニンソウ等にも見られることから、下から上への開花順序はなんらかの適応的意味を持っていると推測される。

一方、シロバナトウチソウはカライトソウ型の花でありながら、花の開花順序が一定していない。岩手県岩手郡松尾村八幡平岳で調査したところ、3集団127個の花序の内、無限花序は0、有限花序105、中程から咲く花序8、ランダムに咲く花序14であった。また、秋田県由利郡矢島町祓川では、3集団68個の花序の内、無限花序は6、有限花序45、中程から咲く花序8、ランダムに咲く花序9であった。前記2カ所では有限花序を持つ個体が多かったが、秋田県由利郡矢島町祓川の賽の河原で調べたところ、無限花序は13、有限花序6、中程から咲く花序1、ランダムに咲く花序6と、無限花序が多く観察された。このことは、シロバナトウチソウの花序の長さや横臥の状態と関係するのかもしれない。つまり、下から上からの淘汰圧が弱い結果と考えられる。三島・邑田 (1997) は、本種が雑種起原であると考察している。雄ずいの長さは中間であ

Table 5. Flower types and their features in Japanese *Sanguisorba*

	<i>S. officinalis</i> type	<i>S. hakusanensis</i> type
Stamen	4, equal length rarely unequal length* short~intermediate	4 rarely 6~12**, equal length long
Filament	equal in width	variable in width
Anther	small~intermediate	intermediate~somewhat large
Stigma	somewhat small~intermediate, papillate, low~high projecting	intermediate~large, high projecting, tasseled
Floral disk	large	small
Inflorescence	short~long, erect~bending	intermediate~long, erect~bending~nodding
Flowering	basipetal	basipetal~acropetal
Pollination	insect	wind

\*: in *S. officinalis*. \*\*: in *S. hakusanensis*.

り、花の開花状態も有限と無限が混在することはその証拠の1つとなるのだろうか。本種が雑種起原かどうかは、今後の研究を待たねばならない。

ヨーロッパ産のサラダバーネット (*Sanguisorba minor* Scop.) は風媒になった種と考えられる。その花序の上部は雌ずいのみからなる雌花で、下部は雄ずいのみからなる雄花、または、両性花である。花卉が無く、ガク片4枚からなることは日本産のワレモコウ属と同じであるが、子房が2本であること、及び雄ずいが多数(25-50本)であることは著しい違いである。柱頭は細い針形房状であり、エゾノトウチソウの柱頭のさらに発達した状態と考えられる。また、葯は大きく、花糸も長い。カライトソウ型が扁平な花糸を持つのに対して、サラダバーネットは細長い線状である。また、雄ずいが多数になっている点は、日本のものよりも風媒適応が進んでいると考えられる。この点からだけ考えると、カライトソウの1花当たり6~12本の雄ずいは、日本の種では風媒花型に進んだ状態と考えられる。

ワレモコウ属の花は、Eames (1961) の考えるように、原初的には他のバラ科植物の花と同じく虫媒と考えられ、それから派生的に風媒が出たと解釈される。その場合、2つの方向として日本のカライトソウ型の風媒様式とサラダバーネットのような風媒様式が分化したと想像している。

これとは反対に、河野 (1974) は、「ワレモコウ属 (ナガボノシロワレモコウ、ワレモコウ、タカネトウチソウを例としてあげている) は花被を欠くにもかかわらず、蜜腺を持っているので虫媒である。これは風媒から虫媒への二次的な変化である」としている。バラ科には虫媒と思われる花被を欠く *Neviusia* 属が北米に知られており、単に花被が無いからといって風媒とするのは疑問である。Stebbins (1970) のように、ワレモコウの虫媒は、虫媒から風媒、そして虫媒へという「二次的逆戻り」と考えるよりは、バラ科の基本は虫媒であり、ワレモコウはその古い型のまま、花被を欠いても虫媒を維持していると考えの方が妥当と思える。

#### 謝辞

材料の収集のために次の方々には大変お世話になった。ここでお礼申し上げます。荒金正憲、橋本勝明、井波一雄、加藤信英、小峯洋一、久米 修、倉成靖晴、真崎 久、三島美佐子、太田道人、酒井紀美栄、杉本 守、須山知香、田端英雄、若杉孝生、渡辺定元 (敬称略)。また、標本の一部をいただいた北海道大学総合博物館の高橋英樹氏に感謝いたします。原稿を読んでコメントをいただいた和田直也、杉本 守両氏にお礼申し上げます。

#### 引用文献

- Eames, A. H. 1961. Morphology of the angiosperms. 518 pp. McGRAW-HILL, New York.
- Fedorov, A. A. 1969. Chromosome numbers of flowering plants, p. 641. Komarov Bot. Inst., Acad. Sci. U.S.S.R., Leningrad, (in Russian)
- 岩坪美兼・佐藤雅彦. 1997. リシリトウチソウとタカネトウチソウの染色体と花の形態. 利尻研究 16: 73-77.
- 河野昭一. 1974. 種の分化と適応. 407 pp. 三省堂, 東京.
- 北村四郎・村田 源. 1961. 原色日本植物図鑑草本編 [II] 離弁花類. 390 pp. 保育社, 大阪.
- Matsuura, H. and Suto, T. 1935. Contributions to the idiogram study in phanerogamous plants I. J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. ser. V, Bot. 5 (1): 33-75, pl. V-XXI.
- Mishima, M., Iwatsubo, Y., Horii, Y. and Naruhashi, N. 1996. Intraspecific polyploidy of *Sanguisorba tenuifolia* Fisch. (Rosaceae) in Japan. J. Phytogeogr. Taxon. 44: 67-71.
- Mishima, M., Iwatsubo, Y., Horii, Y. and Naruhashi, N. 1998. Chromosome numbers in *Sanguisorba albiflora* (Makino) Makino (Rosaceae). J. Jpn. Bot. 73: 76-79.
- 三島美佐子・邑田 仁. 1997. 日本産ワレモコウ属の種生物学的研究. 日本植物分類学会第27回大会 プログラム・発表要旨集. p.61.
- 初山泰一. 1982. バラ科. 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・冨成忠夫 (編). 日本の野生植物 草本II, pp.173-185, pls.163-178. 平凡社, 東京.
- Nakajima, G. 1936. Chromosome numbers in some crops and wild angiosperms. Jpn. J. Gen. 12: 211-218.
- Naruhashi, N. 2001. *Sanguisorba*. Iwatsuki, K., Boufford, D.E. and Ohba, H. (eds.). Flora of Japan IIb. Angiospermae Dicotyledoneae Archichlamydeae (b), pp. 180-185. Kodansha, Tokyo.
- 鳴橋直弘・堀井雄治郎・岩坪美兼・酒井紀美栄・大西真都香・三島美佐子・須山知香. 2001. 日本産ミヤマワレモコウ *Sanguisorba longifolia* の形態、分布、及び染色体数. 植物地理・分類研究 49: 129-135.
- 西川恒彦. 1978. 北海道産植物の染色体数 (1). 北海道教育大学大雪山自然教育研究施設研究報告 13: 13-19.
- 西川恒彦. 1998. 北海道産植物の染色体数 (20).

北海道教育大学紀要 48: 19-27.  
 Oginuma, K. 1990. A cytological study on the two species of *Sanguisorba* from western Japan. Bull. Coll. Child Developm. Kochi Women's Univ. 15: 87-92.  
 大井次三郎, 1965. 改訂新版 日本植物誌. 1560 pp. 至文堂, 東京.  
 小野幹雄・大場秀章・西田 誠 (編). 1989. 改訂増補 牧野新日本植物図鑑. 1453 pp. 北隆館,

東京.  
 酒井寛一. 1935. 高山植物の染色体数Ⅱ. 遺伝学雑誌 11: 68-73.  
 Stebbins, G. L. 1970. Adaptive radiation of reproductive characteristics in angiosperms, I: Pollination mechanisms. Ann. Rev. Ecol. Syst. 1: 307-326.  
 (Received October 30, 2001; accepted December 14, 2001)

## Appendix

Measurement of floral characters of Japanese *Sanguisorba* (Mean±SD).

	2n=	ls (n=30)	wuf (n=30)	lss (n=30)	ss (n=30)	lse (n=30)	wse (n=30)
<i>S. albiflora</i>							
A-01	56	7.07±0.44	0.62±0.06	2.71±0.38	1.50±0.33	3.36±0.35	2.02±0.17
A-02	56	7.95±0.30	0.58±0.06	2.88±0.26	1.70±0.13	2.85±0.15	1.92±0.15
A-03	56	6.78±0.44	0.53±0.06	2.71±0.38	0.61±0.20	2.93±0.15	2.03±0.21
A-04	56	7.21±0.33	0.46±0.06	2.68±0.26	0.70±0.07	3.02±0.16	1.61±0.11
A-05	56+B	8.04±0.34	0.48±0.07	3.33±0.15	1.20±0.18	3.65±0.12	2.22±0.16
A-06	56	6.69±0.43	0.50±0.05	3.31±0.26	0.58±0.15	2.94±0.17	1.75±0.17
A-07	56	8.10±0.34	0.57±0.05	2.57±0.22	0.75±0.17	3.22±0.19	2.08±0.26
A-08	56	7.98±0.29	0.55±0.05	2.95±0.36	1.15±0.32	3.05±0.15	1.75±0.15
A-09	56	6.45±0.32	0.44±0.05	2.67±0.12	0.41±0.08	2.77±0.10	1.69±0.19
A-18	56	7.46±0.37	0.35±0.05	3.49±0.19	0.78±0.10	2.93±0.12	2.32±0.27
Mean of cytotype		7.37	0.51	2.93	0.94	3.07	1.94
A-10	84	8.12±0.43	0.47±0.05	3.54±0.28	1.04±0.14	3.36±0.16	1.95±0.14
Mean of species		7.44	0.50	2.99	0.95	3.10	1.94
<i>S. obtusa</i>							
B-02	28	8.32±0.44	0.45±0.04	2.96±0.17	0.48±0.12	2.52±0.11	1.67±0.13
<i>S. hakusanensis</i>							
H-01	28	8.05±0.57	0.42±0.05	2.55±0.18	0.29±0.08	2.59±0.08	1.66±0.16
H-02	28	6.61±0.50	0.46±0.06	3.08±0.24	0.49±0.10	2.59±0.16	1.79±0.10
H-03	28	7.46±0.46	0.36±0.04	3.75±0.19	0.54±0.10	2.95±0.17	2.07±0.18
H-04	28	8.71±0.44	0.34±0.05	4.14±0.35	0.94±0.16	3.35±0.11	2.49±0.14
Mean of species		7.71	0.40	3.38	0.57	2.87	2.00
<i>S. japonensis</i>							
J-01	28	12.99±1.83	0.47±0.07	3.87±0.26	0.65±0.15	2.99±0.19	1.96±0.17
<i>S. stipulata</i>							
S-01	28	8.37±0.42	0.41±0.06	3.55±0.25	2.17±0.45	2.47±0.12	1.67±0.08
S-02	28	9.19±0.87	0.40±0.05	2.34±0.25	0.91±0.27	2.56±0.12	1.83±0.14
S-03	28	10.45±0.63	0.59±0.04	3.67±0.20	1.77±0.36	2.56±0.12	1.95±0.28
S-04	28	11.29±1.05	0.61±0.06	3.35±0.26	1.43±0.35	2.84±0.12	1.81±0.16
S-06	28	10.30±0.46	0.64±0.05	3.87±0.24	1.68±0.33	3.48±0.13	2.64±0.18

Mean of cytotype		9.92	0.53	3.35	1.52	2.78	1.98
R-01	56	9.65±0.75	0.49±0.06	3.91±0.23	1.90±0.39	3.06±0.13	2.08±0.23
Mean of species		9.88	0.52	3.45	1.64	2.83	2.00
<i>S. longifolia</i>							
L-07	28	2.97±0.41	0.34±0.05	1.51±0.22	0.24±0.06	2.53±0.13	1.81±0.20
L-15	28	3.00±0.32	0.36±0.04	1.86±0.12	0.36±0.06	2.31±0.14	1.93±0.16
L-19	28	3.69±0.64	0.34±0.06	2.72±0.22	0.52±0.11	2.39±0.08	1.94±0.12
Mean of cytotype		3.22	0.35	2.03	0.37	2.41	1.89
L-18	56	4.04±0.22	0.37±0.09	1.85±0.39	0.38±0.16	2.33±0.17	0.97±0.16
L-09	56	3.41±0.27	0.38±0.05	2.09±0.15	0.55±0.07	2.47±0.11	2.03±0.23
L-11	56	3.63±0.36	0.43±0.05	1.98±0.18	0.42±0.06	2.69±0.10	1.87±0.15
L-12	56	3.70±0.16	0.44±0.04	2.38±0.11	0.49±0.11	2.70±0.09	2.07±0.26
L-13	56	3.40±0.13	0.36±0.04	2.48±0.17	0.32±0.06	2.71±0.19	2.11±0.24
Mean of cytotype		3.64	0.40	2.14	0.43	2.58	1.81
L-01	84	4.45±0.27	0.40±0.04	2.27±0.29	0.65±0.12	2.92±0.11	1.93±0.23
L-02	84	3.98±0.29	0.34±0.03	2.52±0.23	0.74±0.12	2.71±0.15	2.07±0.22
L-06	84	4.81±0.30	0.36±0.05	2.39±0.23	0.79±0.23	3.12±0.14	1.92±0.19
Mean of cytotype		4.41	0.37	2.39	0.73	2.92	1.97
Mean of species		3.37	0.34	2.01	0.46	2.41	1.79
<i>S. officinalis</i>							
O-02	28	2.46±0.18	0.24±0.02	1.67±0.08	0.14±0.03	2.67±0.17	1.59±0.08
O-06	28	2.63±0.28	0.26±0.03	1.25±0.12	0.08±0.02	2.78±0.10	1.86±0.09
O-10	28	2.71±0.30	0.24±0.03	1.44±0.12	0.12±0.02	2.82±0.13	1.78±0.08
O-13	28	2.54±0.40	0.29±0.05	1.57±0.10	0.19±0.03	2.78±0.13	1.92±0.18
O-15	28	2.14±0.40	0.18±0.04	1.00±0.22	0.08±0.03	2.92±0.11	1.52±0.18
O-16	28	2.20±0.38	0.21±0.05	1.16±0.16	0.14±0.04	2.94±0.16	2.02±0.28
O-18	28	2.35±0.30	0.20±0.04	1.06±0.20	0.12±0.04	2.62±0.10	1.86±0.20
O-19	28	2.38±0.46	0.23±0.04	1.27±0.23	0.08±0.03	3.26±0.07	1.63±0.23
O-20	28	1.89±0.31	0.17±0.04	1.74±0.15	0.25±0.08	2.63±0.17	1.87±0.17
Mean of cytotype		2.37	0.22	1.35	0.13	2.82	1.78
O-17	42	2.58±0.32	0.24±0.03	1.45±0.23	0.20±0.05	2.53±0.23	1.95±0.31
Mean of species		2.39	0.23	1.36	0.14	2.80	1.80
<i>S. tenuifolia v. tenuifolia</i>							
T-21	56	3.15±0.14	0.31±0.04	1.96±0.11	0.52±0.12	3.09±0.18	2.18±0.21
T-22	56	3.21±0.17	0.37±0.04	1.95±0.13	0.40±0.07	2.87±0.09	2.45±0.08
T-24	56	3.65±0.28	0.30±0.06	2.46±0.21	0.71±0.12	2.91±0.10	2.06±0.28
T-25	56	3.18±0.19	0.30±0.03	1.64±0.06	0.22±0.03	2.74±0.09	1.88±0.08
T-27	56	3.11±0.21	0.40±0.05	2.14±0.13	0.33±0.09	2.66±0.13	2.11±0.30
T-28	56	3.80±0.24	0.47±0.04	2.05±0.14	0.31±0.05	2.47±0.14	2.09±0.11
T-30	56	3.69±0.19	0.40±0.05	2.35±0.11	0.41±0.08	2.60±0.07	2.13±0.08
T-31	56	3.81±0.25	0.46±0.05	2.21±0.16	0.24±0.04	2.63±0.15	2.08±0.13
T-32	56	2.93±0.23	0.32±0.04	2.27±0.16	0.20±0.05	2.05±0.12	1.89±0.11
T-34	56	3.52±0.25	0.41±0.06	1.88±0.13	0.20±0.03	3.36±0.23	2.47±0.16
T-37	56	3.26±0.22	0.39±0.05	2.06±0.09	0.29±0.04	2.39±0.07	1.89±0.07
T-38	56	4.08±0.25	0.47±0.06	1.75±0.11	0.32±0.06	2.52±0.11	2.14±0.09
T-39	56	3.98±0.23	0.42±0.05	2.10±0.09	0.35±0.05	2.60±0.11	1.95±0.11
T-40	56	3.81±0.32	0.51±0.06	1.98±0.13	0.17±0.03	2.82±0.15	2.00±0.03

T-41	56	4.28±0.25	0.38±0.04	2.06±0.17	0.27±0.05	2.32±0.12	1.79±0.11
T-40	56	3.81±0.32	0.51±0.06	1.98±0.13	0.17±0.03	2.82±0.15	2.00±0.03
T-43	56	4.50±0.29	0.41±0.03	2.05±0.08	0.31±0.04	2.36±0.10	1.71±0.12
T-55	56	3.85±0.36	0.31±0.04	2.01±0.23	0.20±0.07	2.72±0.10	1.99±0.30
T-56	56	3.43±0.28	0.35±0.05	1.61±0.11	0.51±0.11	2.63±0.14	1.78±0.25
T-59	56+B	4.71±0.32	0.42±0.04	2.14±0.15	0.35±0.06	2.79±0.09	1.95±0.14
T-45	56	4.16±0.36	0.58±0.06	2.51±0.08	0.40±0.05	2.50±0.16	2.18±0.11
T-62	56	3.93±0.42	0.43±0.06	2.15±0.26	0.23±0.09	2.40±0.18	1.74±0.16
T-63	56	2.70±0.20	0.40±0.09	2.43±0.18	0.24±0.05	2.38±0.15	1.70±0.11
T-64	56	4.36±0.36	0.52±0.09	2.34±0.17	0.26±0.08	2.65±0.20	1.92±0.15
T-65	56	3.12±0.20	0.42±0.05	1.86±0.16	0.22±0.05	1.98±0.10	1.74±0.19
Mean of cytotype		3.68	0.41	2.09	0.32	2.60	2.00
T-01	84	6.59±0.38	0.53±0.06	3.08±0.29	0.70±0.15	3.23±0.13	2.30±0.28
T-02	84	5.06±0.32	0.40±0.04	2.54±0.17	0.41±0.07	2.55±0.10	2.13±0.23
T-03	84	4.76±0.30	0.50±0.04	2.50±0.19	0.54±0.10	2.68±0.09	2.11±0.19
T-04	84	4.01±0.40	0.50±0.07	2.18±0.15	0.37±0.07	2.16±0.13	1.79±0.23
T-05	84	3.37±0.28	0.21±0.06	1.94±0.24	0.18±0.05	1.87±0.12	1.39±0.19
T-06	84	4.13±0.30	0.34±0.03	2.56±0.17	0.78±0.13	2.43±0.11	1.95±0.09
T-07	84	4.28±0.23	0.38±0.06	2.72±0.22	0.70±0.13	2.72±0.20	1.79±0.20
T-08	84	3.96±0.22	0.34±0.06	2.66±0.15	0.70±0.13	2.75±0.09	2.06±0.11
T-09	84	4.02±0.40	0.39±0.04	2.68±0.16	0.53±0.08	2.91±0.15	2.26±0.18
T-10	84	4.00±0.28	0.34±0.03	2.29±0.20	0.68±0.14	2.43±0.09	1.81±0.10
T-11	84	3.30±0.20	0.43±0.04	1.87±0.14	0.28±0.05	2.22±0.08	2.04±0.18
T-12	84	3.54±0.16	0.49±0.05	2.20±0.14	0.45±0.10	2.49±0.10	2.06±0.16
T-13	84	3.07±0.14	0.30±0.02	2.41±0.24	0.55±0.12	2.35±0.13	1.71±0.16
T-14	84	4.27±0.35	0.39±0.04	2.99±0.16	1.07±0.13	2.69±0.12	2.06±0.11
T-15	84	3.36±0.39	0.39±0.03	2.26±0.20	0.41±0.07	2.21±0.10	1.77±0.10
T-16	84	4.97±0.27	0.38±0.03	2.69±0.13	0.60±0.09	2.75±0.08	2.10±0.08
T-17	84	3.56±0.15	0.35±0.06	2.43±0.14	0.60±0.08	2.58±0.07	2.27±0.10
T-18	84	5.18±0.30	0.43±0.04	2.13±0.19	0.32±0.07	2.53±0.20	2.04±0.25
T-19	84	3.43±0.21	0.37±0.04	2.09±0.12	0.40±0.05	2.82±0.18	2.36±0.10
T-46	84	5.25±0.42	0.49±0.06	1.85±0.21	0.22±0.07	2.69±0.15	2.30±0.35
T-47	84	4.26±0.30	0.66±0.05	2.21±0.09	0.66±0.09	2.72±0.09	1.93±0.16
T-49	84	3.62±0.20	0.26±0.04	1.85±0.21	0.22±0.07	2.32±0.14	1.69±0.15
T-51	84	4.27±0.34	0.45±0.05	3.01±0.13	1.34±0.33	2.55±0.14	1.93±0.21
T-52	84	4.08±0.33	0.40±0.05	2.05±0.18	0.56±0.13	2.63±0.11	1.85±0.18
T-66	84	4.68±0.60	0.45±0.04	2.49±0.18	0.58±0.09	2.51±0.14	2.02±0.24
T-67	84	5.27±0.25	0.45±0.10	2.78±0.17	0.91±0.09	2.80±0.11	2.04±0.12
Mean of cytotype		4.24	0.41	2.40	0.57	2.56	1.99
Mean of variety		3.97	0.41	2.25	0.45	2.58	1.99
<i>S. tenuifolia</i> v. <i>grandiflora</i>							
G-01	56	4.60±0.32	0.58±0.06	3.04±0.21	1.02±0.13	2.69±0.18	2.09±0.22
G-05	56	4.70±0.37	0.48±0.08	2.43±0.24	0.46±0.16	2.48±0.15	1.76±0.19
Mean of cytotype		4.65	0.53	2.74	0.74	2.59	1.93
G-02	84	5.40±0.25	0.49±0.05	3.15±0.14	0.85±0.12	3.52±0.18	2.47±0.23
G-03	84	4.83±0.20	0.57±0.04	3.14±0.11	0.85±0.10	2.65±0.10	2.23±0.16
Mean of cytotype		5.12	0.53	3.15	0.85	3.09	2.35
Mean of variety		4.88	0.53	2.94	0.80	2.84	2.14

ls, length of stamen (mm) : wf, width of upper part of filament (mm) : lp, length of style and stigma (mm) : ss, size of stigma (mm<sup>2</sup>) : lse, length of sepal (mm) : wse, width of sepal (mm).