

한국산 개미취속 및 근연 분류군의 체세포염색체수에 관한 연구

정규영, 김윤식¹⁾

안동대학교 생명자원과학부, ¹⁾고려대학교 생물학과

Study on the Somatic Chromosome Numbers of Korean *Aster* L. and Its Allied Taxa

Gyu Young Chung and Yun Shik Kim¹⁾

School of Bioresource Science, Andong National University, Andong 760-749, Korea

¹⁾Department of Biology, Korea University, Seoul 136-701, Korea

ABSTRACT

The somatic chromosome numbers among the various taxonomic characters about 17 taxa in Korean *Aster* and its allied taxa were investigated to review accurate scientific name and taxonomic rank. The somatic chromosome numbers of the treated taxa were invariable in same taxa, but variable among different taxa. The treated taxa were divided into two types by basic chromosome numbers, one type was $x=9$, the other $x=8$ and $x=9$ type was subdivided by polyploidy. The somatic chromosome numbers of *Aster altaicus* var. *uchiymae*, *A. hyatae*, *Kalimeris chejuensis* were reported firstly in this study, and based upon the somatic chromosome numbers and leaf morphology, the plants, identified as *Aster pinnatifidus* in Korea was considered variant of *Kalimeris incisa*.

Key words: basic chromosome number, polyploidy, *Aster pinnatifidus*

서 언

본 연구에서 취급된 광의의 개미취속(*Aster sensu lato*)은 국화과(Compositae), 개미취족(Astereae), 개미취아족(Asterinae)에 속하는 식물로, *Aster*속으로만 취급하거나 실상화와 통상화에 존재하는 관모의 특징 및 지리적 분포에 따라 *Aster*속, *Heteropappus*속, *Kalimeris*속 및 *Gymnaster*속으로 나뉘어 지기도 한다(Kitamura, 1937). 이들을 4속으로 구분하였을 때 *Aster*속은 북미, 유라시아, 아프리카 등에 500여종이 분포하고 있으며, *Heteropappus*속 10여종, *Kalimeris*속 6종, *Gymnaster*속 3종이 동아시아 특히 중국 동북부, 한국, 일본 등지에 분포하는 것으로 알려져 있다(Kitamura, 1937; Willis, 1973).

본 속에 속하는 참취, 섬쑥부쟁이, 가새쑥부쟁이,

까실쑥부쟁이 등은 재배 및 자연 채취되어 취나물류로서 식용되고 있을 뿐만 아니라, 개미취, 까실쑥부쟁이 등은 약용되고 있으며, 별개미취, 우선국 등은 화단용 화훼로 이용되고 있는 자원식물이나 종내 변이 및 중간 식별형질의 연속성에 의하여 종 동정에 많은 문제가 야기되고 있는 실정이다. 따라서 여러 분류형질에 대하여 종합적인 연구를 통해 국내에 분포하는 분류군에 대한 정확한 학명과 분류학적 위치를 설정하여 정리하는 것이 절실히 요구되고 있다.

본 속에 대한 분류학적 연구로는 Kitamura(1937), Grau(1977) 등이 있으나, 주로 외부형태학적 형질에 의존한 기재적 수준에 지나지 않으며, 학자들간의 속의 한계에 많은 이견을 보이고 있고(정과 김, 1991), 한국산에 관하여서는 Nakai(1911, 1952), Mori(1921), 정등(1937), 정(1956, 1965, 1970), 이(1976, 1979) 등이 있으나 이는 모두 향명집이나 명감류 및 도감에 수

록하거나 기재하고 있는 실정이다.

지금까지의 본속에 대한 연구추세는 국내외 모두 외부형태학적 연구가 주류를 이루어 왔으며, 세포분류학적 연구는 Shimotomai와 Huziwara (1942), Huziwara (1941; 1954a, b; 1955; 1956; 1957a, b, c; 1958a,b; 1959; 1962), Solbrig(1977), Inoue(1961), Shindo(1964, 1965, 1966a, b) 등에 의한 Astereae족과 Aster속 및 근연 분류군에 대해 일본산, 유럽산, 미국산 등을 재료로 연구된 염색체수와 핵형분석이 있다. 그러나 한국산에 관하여 Shimotomai와 Huziwara(1942)가 *Gymnaster koraiensis*를, Lee(1969)가 *Aster spathulifolius* 등의 국

히 일부 분류군에 대하여서만 보고해 온 실정으로 연구가 매우 미비한 형편이다. 따라서 본 분류군들이 영양기관 등의 외부형태에 있어 지역적 변이가 심하다는 것을 감안한다면 한국산에 대한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

재료 및 방법

실험재료는 1988년 8월부터 1995년 5월까지 채집하여 사용하였으며(표 1), 실험에 사용된 재료의 증거표본은 고려대학교 생물학과 표본실에 보관하였

Table 1. Materials and collection data of *Aster* and its allied taxa in Korea

Scientific Name (Lee, 1979)	Korean Name	Kitamura(1937)	Collecting site and date	
<i>Aster glehni</i> <i>A. maackii</i>	섬쑥부쟁이 좁개미취	<i>Aster</i>	KB: Ullungdo (88. 9.18) KW: Odaesan (88. 9.20) CB: Toraksan (88. 9.28) CB: Yongdusan(88. 8.13)	
<i>A. tataricus</i> <i>A. novibelgii</i> <i>A. fastigiatus</i>	개미취 우선국 웅긋나물		KB: Ullungdo (88. 9.18) CB: Kunjasan (89.10. 2) CN: Chirisan (89.10.13) SU: Pukansan (89. 9.28)	
<i>A. ageratoides</i> <i>A. scaber</i>	까실쑥부쟁이 참취		KG: Kwangnung(88. 9. 3) KG: Kwangnung (88. 9. 3) Wangbangsan (89. 9.23) CJ: Hallasan (89. 8. 5) CB: Tanyang (88. 9.26)	
<i>A. hayatae</i> <i>A. altaicus</i> var. <i>uchiyamae</i>	눈갯쑥부쟁이 단양쑥부쟁이		<i>Heteropappus</i>	KB. Ullungdo (88. 9.18; 95. 5. 13) KG: Kangwhado Sokp'ori(88.10. 9) SU: Pukansan (89. 9.28) KG: Kwangnung (88. 9. 3) Wangbangsan (89. 9.23) KW: Odaesan (88. 9.20) JN: Chirisan, Yonkoks (90.11. 3) CJ: P' yongdae (90.11.28) KG: Wangbangsan (89. 9.23) Kwangnung (88. 9. 3) CB: Kunjasan (89.10. 2)
<i>A. spathulifolius</i> <i>A. trifolium</i> <i>A. hispidus</i>	해국 갯개미취 갯쑥부쟁이			
<i>A. arenarius</i>	주걱쑥부쟁이			
<i>A. incisa</i>	가새쑥부쟁이			
<i>A. yomena</i> <i>A. chejuensis</i> <i>A. koraiensis</i>	쑥부쟁이 제주쑥부쟁이 별개미취		<i>Kalimeris</i>	JN: Chirisan, Yonkoks (89.10. 3) CJ: Aradong, Cheju Univ.(89. 8. 3) KG: Kanghwado (88. 9. 8) JN: Chirisan Yonkoks (89.10. 3)
			<i>Gymnaster</i>	

* KG: Kyonggido, KW: Kangwondo, KB: Kyongsangbukdo, CB:Chungchongbukdo
CJ: Chejudo, CN: Chollanamdo, SU: Seoul

다.

체세포 염색체수의 관찰을 위하여 각 분류군들을 자생지에서 채집하여 고려대학교 실험포장 및 온실에 이식한 후 각분류군의 근단을 2-3mm 적출하여 0.002M 8-hydroxyquinoline에 전처리하였다. 이를 aceto-alcohol (1:3)에 고정하고 45% acetic acid-1N HCl (1:1)로 가수분해시켜 1% aceto-orcein에 염색한 후 squash preparation하여 세포분열 중기의 것 중 비교적 분산이 잘 된 세포를 택하여 광학현미경으로 관찰, 촬영하였다.

결과 및 고찰

본 연구에서 취급된 분류군들의 체세포 염색체수는 동일 분류군내에서 개체간의 변이없이 일정하였고 분류군간에는 다양하게 나타났으며 기본수에 의

하여 2가지 유형으로 구분되었다(사진 1-2; 표 2).

1. 기본염색체수가 $x=9$ 인 유형 : $2n=18$ 인 2배체로부터 $2n=144$ 인 16배체까지 다양하게 나타났다.

1) 2배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포염색체수가 $2n=18$ 로서 2배체인 것으로 섬쭈부쟁이, 좀개미취, 옹긋나물, 까실쭈부쟁이, 참취, 단양쭈부쟁이, 해국, 갯개미취, 제주쭈부쟁이에서 관찰되었다(사진. 1:1-9).

2) 4배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포염색체수가 $2n=36$ 로서 4배체인 것으로 눈갯쭈부쟁이, 갯쭈부쟁이, 주걱쭈부쟁이에서 관찰되었다(사진. 2:1-3).

3) 6배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포염색체수가 $2n=54$ 로서 6배체인 것으로 개미취에서 관찰되었다(사진 2:5).

4) 7배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포

Table 2. Chromosome numbers of *Aster* and its allied taxa in Korea

Scientific Name	Present results(2n)	Previous record (2n)
<i>Aster glehni</i>	18	18 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1957a, c)
<i>A. maackii</i>	18	18 Huziwara(1956, 1957a, b, c)
<i>A. tataricus</i>	54	54 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1954a, 1957a, c) 18 Avers(1953)
<i>A. novibelgii</i>	48	48 Huziwara(1956, 1958b) 48, 49 Huziwara(1941)
<i>A. fastigiatus</i>	18	18 Huziwara(1955, 1957a, c, 1958b) 18, 36 Huziwara(1956)
<i>A. ageratoides</i>	18	36 Huziwara(1954a, 1957a, 1958b) 36, 72 Huziwara(1962)
<i>A. scaber</i>	18	18 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1957a, c)
<i>A. hayatae</i>	36	-
<i>A. altaicus</i> var. <i>uchiyamae</i>	18	-
<i>A. spathulifolius</i>	18	18 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1954a, 1957a, c) Y.N. Lee(1969)
<i>A. trifolium</i>	18	18 Shimotomai and Huziwara(1942) Love A. and L ve D.(1944)
<i>Heteropappus hispidus</i>	36	36 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1958a) Inoue(1961) Chuang et al.(1963)
<i>H. arenarius</i>	36	36 Shimotomai and Huziwara(1942) Inoue (1961)
<i>Kalimeris incisa</i>	72	72 Shimotomai and Huziwara(1942) Huziwara(1955, 1958a, 1959) Inoue(1961) Shindo(1966a) 72, 72+2B Shindo(1965)
<i>K. yomena</i>	63	63 Inoue(1961) 63, 63+2B Shindo(1966b) 64 Huziwara(1955, 1958a, 1959)
<i>K. chejuensis</i>	18	-
<i>Gymnaster koraiensis</i>	144	144 Shimotomai and Huziwara(1942) 144 Huziwara(1954b, 1958a)

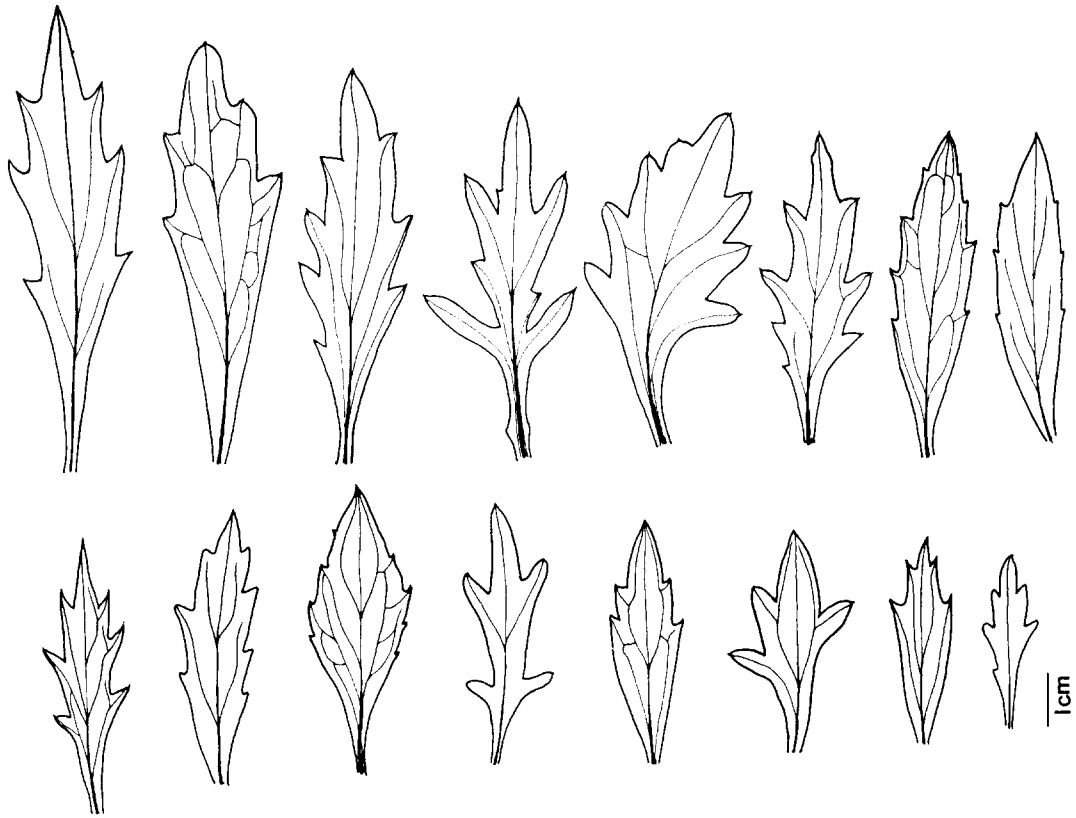


Fig. 1. Various leaf shapes of *Kalimeris incisa* in Korea

포엽색체수가 $2n=63$ 으로서 7배체인 것으로 삭부쟁이에서 관찰되었다(사진 2:6).

5) 8배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포염색체수가 $2n=72$ 로서 8배체인 것으로 가새삭부쟁이에서 관찰되었다(사진 2:7).

6) 16배체 분류군 : 기본염색체수는 $x=9$ 이며 체세포염색체수가 $2n=144$ 로서 16배체인 것으로 벌개미취에서 관찰되었다(사진 3:8).

2. 기본염색체수가 $x=8$ 인 유형 : 기본염색체수가 $x=8$ 이며 체세포염색체수가 $2n=48$ 로서 6배체인 것으로 우선국에서 관찰되었다(사진 3:4).

본 연구에서 단양삭부쟁이와 제주삭부쟁이, 눈갯삭부쟁이의 체세포 염색체수가 처음으로 밝혀진 것이며, 섬삭부쟁이, 좁개미취, 개미취, 웅긋나물, 참취, 해국, 갯개미취, 갯삭부쟁이, 주걱삭부쟁이, 벌개미취의 체세포 염색체수는 일본산 및 미국, 유럽산과 동일한 수로 나타났고, 학자간에 이견이 있는 가실삭부

쟁이의 국내 분포하는 종류는 모두 $2n=18$, 가새삭부쟁이는 $2n=72$, 삭부쟁이는 $2n=63$, 우선국은 $2n=48$ 로서 일정하였다(표 2).

본 연구에서 취급된 분류군들은 분류군간에 다양한 체세포 염색체수를 가지나 분류군내에서는 비교적 변이가 적은 것으로 인식되어 외부형태적으로 구분이 뚜렷하지 않은 *Kalimeris*속에서는 판모의 길이와 더불어 중요한 종의 식별형질로 사용되기도 한다 (Shindo, 1964, 1965, 1966 a,b).

국내에서 버드쟁이나물로 알려진 *K. pinnatifidus*는 수과의 길이가 2.5mm이며, 판모의 길이는 최대 0.3mm, 수과의 길이가 3.0-3.5mm로서, 판모의 길이가 0.5-1.0mm인 가새삭부쟁이(*K. incisa*)와 잎의 형태가 연속이어서 종동정에 많은 혼란이 있어왔다(그림 1).

Shindo(1964, 1965)는 일본의 고유종으로 인식되는 *K. pinnatifidus*에 대하여 일본내 여러 지역에서의 잎 변이와 체세포 염색체수를 조사한 결과, 잎의 변이는 다양하나 체세포 염색체수는 $2n=18$ 로 일정하였으며,

*K. incisa*에 대하여 일본내 다양한 환경에서의 식물체 높이, 잎의 변이와 두상화서의 크기, 수과의 변이에 대하여 조사한 결과, 잎 및 두상화서의 크기는 다양하나 수과의 변이는 적으며 체세포 염색체수는 $2n=72$ 이나 간혹 $2n=70-74$ 범위내의 변이가 관찰된다고 하였다. 이를 근거로 한국에 분포하는 것으로 알려진(정, 1956, 1965; 이, 1979) 가새쭉부쟁이(*K. incisa*)와 버드쟁이나물(*K. pinnatifidus*)의 체세포 염색체수와 잎 및 수과 등을 조사한 결과, 버드쟁이나물로 동정되어 왔던 개체들은 수과의 크기, 관모의 길이 뿐만 아니라 체세포 염색체수가 $2n=72$ 로 나타나므로 가새쭉부쟁이의 변이체로 보는 것이 타당하고 사료된다.

Solbrig(1977)는 국화과내에서 기본염색체수 $x=9$ 가 *Astereae* 등 몇개의 족에서는 기본수로 인정되어지며, 특히 *Aster*속 등에서는 $x=9$ 인 종들이 가장 많이 나타나므로 원시적으로 여겨지나 이는 다른 형질들과의 상관관계를 고찰할 필요가 있다고 하였으며, Huziwar(1958)는 5와 8 등의 기본염색체수는 9에서 점진적인 감소에 의해 파생되어진 것이라 하였다. 이를 근거로 할 때 본 연구에서 취급된 분류군들은 기본염색체가 $x=9$ 와 $x=8$ 인 것 중 $x=8$ 인 것이 더 분화된 것이며 $x=9$ 인 것들 중 4배체로부터 16배체까지의 다양한 배수체 현상은 진화의 한 과정으로서 $2n=18$ 의 2배체인 것에서 분화되어진 것으로, 이들 가운데서 본 속의 원시형을 추정하여야 할 것으로 생각된다.

적 요

국내에 분포하는 개미취속 및 근연 분류군 17종류에 대하여 다양한 분류형질중 체세포염색체수를 조사하여 분류군에 대한 정확한 학명과 분류학적 위치를 파악하고자 하였다.

본 연구에서 취급된 분류군들의 체세포 염색체수는 동일 분류군내에서 개체간의 변이없이 일정하였고 분류군간에는 다양하게 나타났으며, 기본수에 의하여 $x=9$ 와 $x=8$ 의 2가지 유형으로 구분되었고 $x=9$ 인 유형은 배수성에 의하여 세분되었다.

본 연구에서 단양쭉부쟁이와 제주쭉부쟁이, 눈갯쭉부쟁이의 체세포 염색체수가 처음으로 밝혀졌으며, 국내에서 버드쟁이나물로 동정되어 왔던 개체들

은 체세포 염색체수와 잎 형태를 조사한 결과, 가새쭉부쟁이의 변이체로 보는 것이 타당하고 사료된다.

인 용 문 헌

- 이창복. 1976. 관악수목원 연구보고 (1). 98. 관악수목원.
- 이창복. 1979. 대한식물도감. 향문사.
- 정규영, 김윤식. 1991. 한국산 개미취속 및 근연 분류군의 관모형태에 관한 분류학적 연구. 식물분류학회지 21권 : 197-209.
- 정태현. 1956. 한국식물도감 하권 (초본부). 신지사.
- 정태현. 1965. 한국동식물도감 제 5권 식물편 (목. 초본류). 문교부.
- 정태현. 1970. 한국동식물도감 제 5권 식물편 (목. 초본류). 보유. 문교부.
- 정태현. 도봉섭, 이덕봉, 이휘재. 1937. 조선식물향명집. 조선박물연구회.
- Avers, C. J. 1953. Biosystematic studies in *Aster*. II. Isolating mechanisms and some phylogenetic considerations. *Evolution* 7 : 317-327 cited in Fedorov. 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants.
- Chung, T. I., Chao, C. Y., Hu, W. W., L., Kwan S. C. 1963. Chromosome numbers of the vascular plants of Taiwan. I. *Taiwania* 1:51-66.
- Grau, J. 1977. *Astereae* - systematic review. in Heywood, V. H., et al., *The Biology and Chemistry of the Compositae*. Vol. I. Academic Press.
- Huziwar, Y. 1941. On the chromosome of some species of *Aster* from foreign contries. *Bot. and Zool. (Tokyo)* 9:75-76
- Huziwar, Y. 1954a. Karyotype analysis in *Aster*. II. *Bot. Mag. Tokyo* 67:184-189.
- Huziwar, Y. 1954b. Karyotype analysis in *Gymnaster*. *Jap. Jour. Genetics*. 29(2):76-82.
- Huziwar, Y. 1955. Karyotype anaiysis in *Aster*. III. *Bot. Mag. Tokyo* 68(801):98-102.
- Huziwar, Y. 1956. Karyotype analysis in *Aster*. IV. *Bot. Mag. Tokyo*. 69, 813:150-155.
- Huziwar, Y. 1957a. Karyotype analysis in *Aster*. V. *Bot. Mag. Tokyo* 70(828):192-202.

- Huziwara, Y. 1957b. Karyotype analysis in some genera of Compositae. III. The karyotype of the *Aster ageratoides* group. Amer. J. Bot. 44:783-791.
- Huziwara, Y. 1957c. Karyotype analysis in some genera of Compositae. II. The karyotype of Japanese *Aster* species. Cytologia 22(1):96-112
- Huziwara, Y. 1958a. Karyotype analysis in some genera of Compositae. IV. The karyotypes within the genera *Gymnaster*, *Kalimeris*, and *Heteropappus*. Cytologia 23(1):33-45.
- Huziwara, Y. 1958b. Karyotype analysis in some genera of Compositae. V. The chromosomes of American *Aster* species. Jap. J. Genetics. 33(5):129-137.
- Huziwara, Y. 1959. Chromosome evolution in the subtribe Asterinae. Evolution 13:188-193.
- Huziwara, Y. 1962. Karyotype analysis in some genera of Compositae. VIII. further studies on the chromosome of *Aster*. Amer. Jour. Bot. 49 (2):116-119.
- Inoue, S. 1961. Cytological and genetical studies on the interspecific and intergeneric hybrids in the *Heteropappus* and *Kalimeris*. Kumamoto Jour. Sci., Ser. B. Sect. 2.5.2 :113-160, cited in Fedorov. 1969. Chromosome Numbers of Flowering Plants.
- Kitamura, S. 1937a. Compositae Japonicae. Mem. Coll. Sci. ser. 8:13. 299-399.
- Lee, Y. N. 1969. Chromosome Number of Flowering Plants in Korea (2). Jour. Kor. Res. Inst. Better Living 2: 141-145.
- Love, A. and Love, D. 1944. Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. Arkiv. Bot. 31:1-6, cited in Fedorov. 1969. Chromosome numbers of Flowering Plants.
- Mori, T. 1921. An Enumeration of Plants Hither to Known from Corea. Gov. Chos. 346-348.
- Nakai, T. 1911. Flora Koreana II. Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo 31:6-11.
- Nakai, T. 1952. A synoptical sketch of Korean flora. Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo 31:113-114.
- Shimotomai, N. and Y. Huziwara. 1942. Zytologisch Untersuchungen uber *Aster*, *Gymnaster*, *Kalimeris*, and *Heteropappus* aus Japan. Cytologia 12 (2,3):206-213.
- Shindo, K. 1964. Cytological, morphological and geographical studies on the differentiation of species of *Kalimeris* in Japan II. *Kalimeris pinnatifida*. Bot. Mag. Tokyo 77:418-427.
- Shindo, K. 1965. Cytological, morphological and geographical studies on the differentiation of species of *Kalimeris* in Japan III. *Kalimeris incisa*. Bot. Mag. Tokyo 78 : 374-382.
- Shindo, K. 1966a. Cytological, morphological and geographical studies on the differentiation of species of *Kalimeris* in Japan IV. *Kalimeris incisa*. Bot. Mag. Tokyo 79:124-130
- Shindo, K. 1966b. Cytological, morphological and geographical studies on the differentiation of species of *Kalimeris* in Japan V. *Kalimeris yomena*. Bot. Mag. Tokyo 79:355-365.
- Solbrig, O. T. 1977. Chromosomal cytology and evolution in the family Compositae. in V. H. Heywood et al., The Biology and Chemistry of Compositae. Academic Press.
- Willis, J. C. 1973. A Dictionary of Flowering Plants and Ferns. 8th ed. Cambridge.

PLATE 1

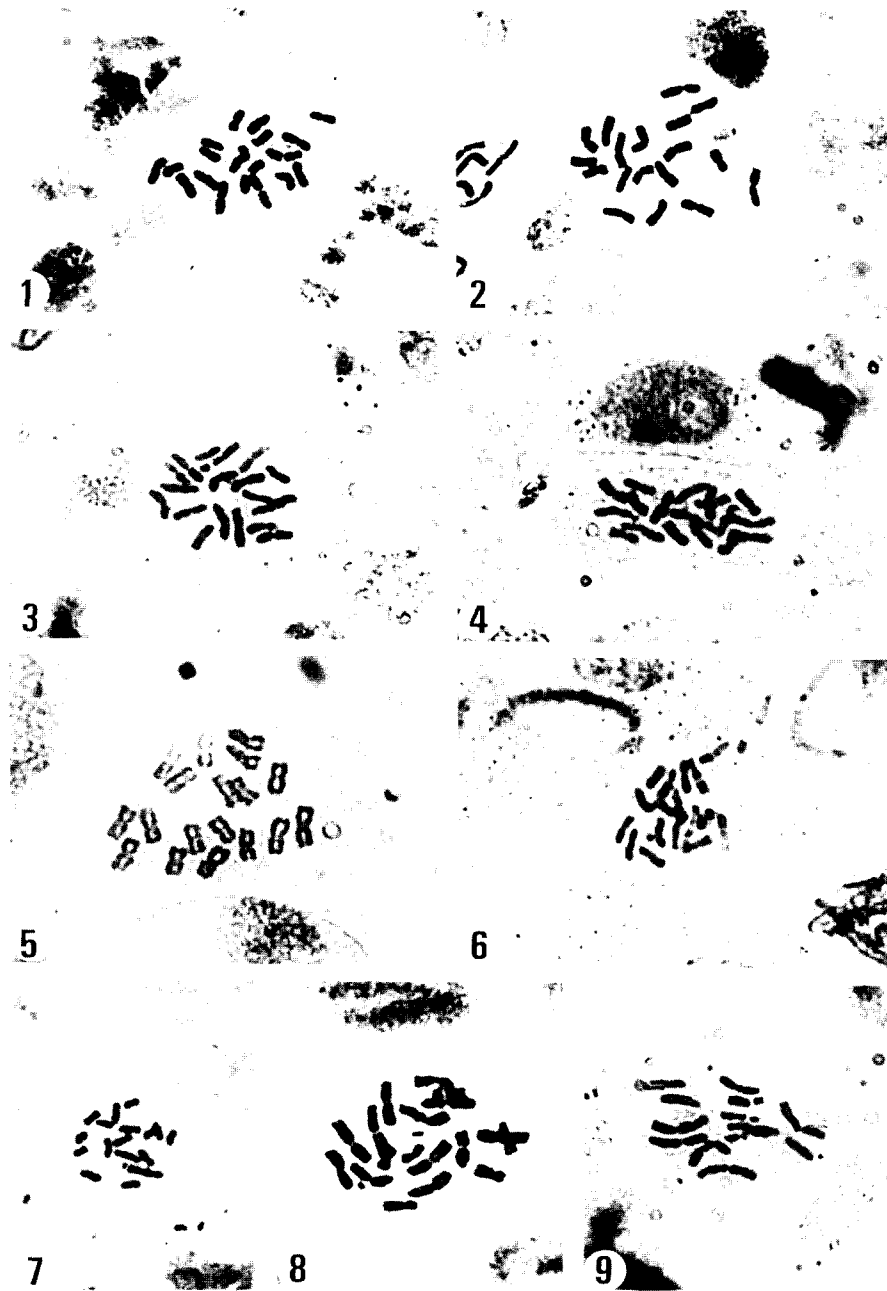
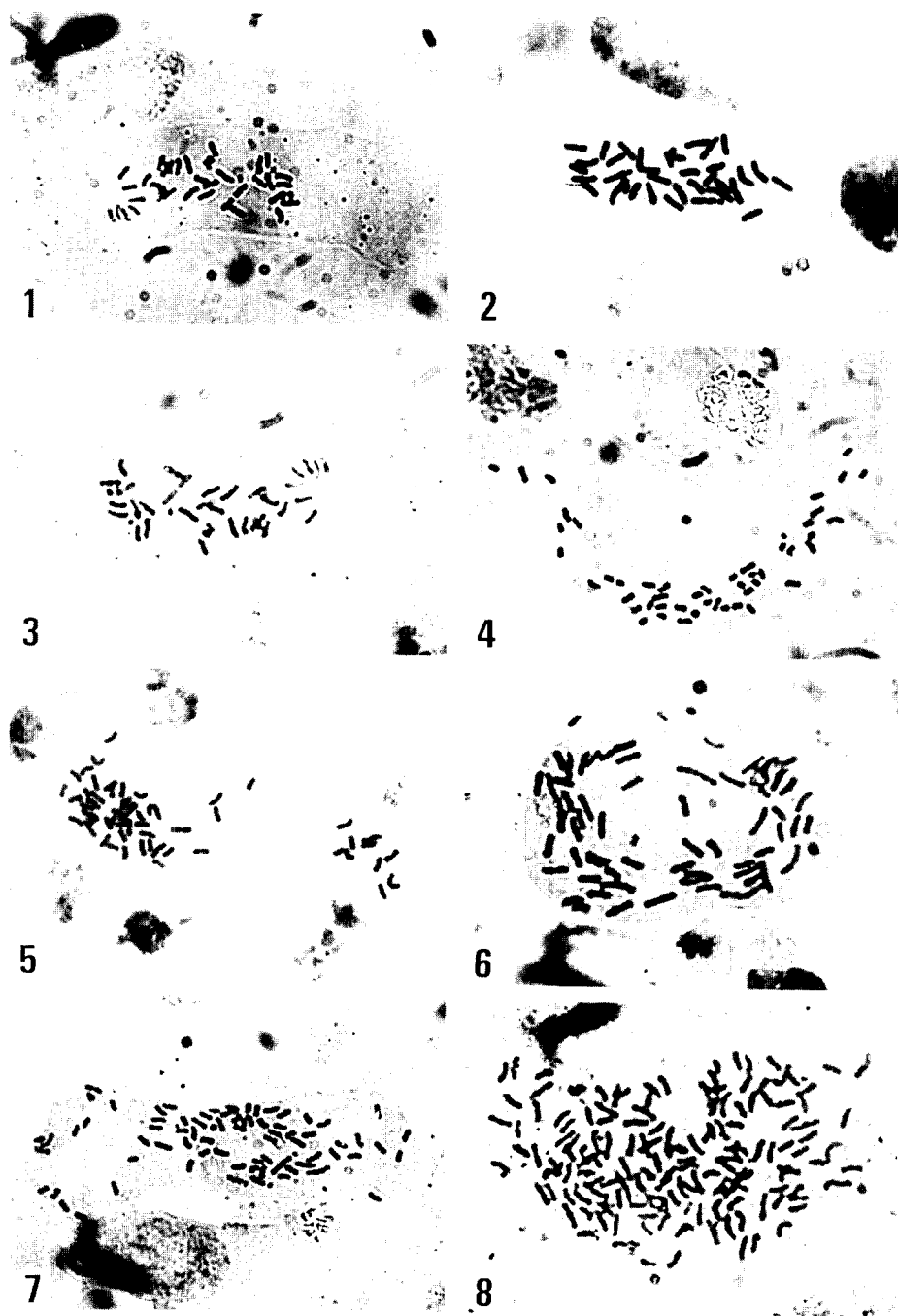


Plate 1 - 2, LM photograph of somatic chromosomes in Korean *Aster* and its allied taxa.

The Explanation of Plate

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. <i>Aster glehni</i> | 2. <i>A. maackii</i> |
| 3. <i>A. ageratoides</i> | 4. <i>A. fastigiatus</i> |
| 5. <i>A. scaber</i> | 6. <i>A. altaicus</i> var. <i>uchiyamae</i> |
| 7. <i>A. spathulifolius</i> | 8. <i>A. tripolium</i> |
| 9. <i>Kalimeris chejuensis</i> | |

PLATE 2



The Explanation of Plate

1. *Heteropappus hispidus*
3. *Aster hayatae*
5. *A. tataricus*
7. *K. incisa*

2. *H. arenarius*
4. *A. novibellgii*
6. *Kalimeris yomena*
8. *Gymnaster koraiensis*