

한국산 엉겅퀴군(국화과) 식물의 수리분류학적 연구

송미장·김현*

전주대학교 대체건강관리학부

이 연구는 다양하게 분류되어온 한국산 엉겅퀴군(*Cirsium japonicum* complex)을 대상으로 주요 식별형질의 변이 양상에 대한 수리 분류학적 분석을 수행하여 그 분류군들의 한계를 규명하고자 하였다. 엉겅퀴군의 주요 식별 형질인 잎, 화서, 화관, 총포와 총포편 등 24개의 외부 형태학적 형질과 잎의 경우, 잎의 길이와 폭, 엽두와 엽저의 각, 잎의 털 밀도, 잎의 두께, 가시의 길이 등에 관한 11개의 주요 식별형질들을 측정하여 주성분 분석을 실시하였다. 그 결과, 엉겅퀴(*C. japonicum* var. *japonicum*) 개체군과 가시엉겅퀴(*C. japonicum* var. *spinosissimum*) 개체군들로 구성된 2개 집단으로 구분되었으며 주요 식별 형질들의 변이 양상을 고려할 때 좁은잎엉겅퀴(*C. japonicum* f. *nakaianum*)의 변이 폭은 엉겅퀴(*C. japonicum* var. *japonicum*)의 변이 폭에 포함되었다. 그러므로 한국산 엉겅퀴군은 엉겅퀴(*C. japonicum* var. *japonicum*), 가시엉겅퀴(*C. japonicum* var. *spinosissimum*.) 그리고 가시엉겅퀴의 변이 폭에 포함되지만 꽃이 흰색인 흰가시엉겅퀴(*C. japonicum* var. *spinosissimum* f. *alba*) 등 2변종 1품종으로 정리되었다.

주요어: 수리 분류학적 분석, 엉겅퀴군, 외부 형태학적 형질

엉겅퀴속(*Cirsium* Miller)은 국화과(Asteraceae)에 속하는 이년생 또는 다년생의 초본으로 한국, 중국, 일본 등의 북반구 온대지역을 비롯하여 전 세계적으로 약 250-300여 종이 널리 분포한다(Melchior, 1964; Dittrich, 1977; Bobrov and Czerepanov, 2001). 엉겅퀴속 식물은 정생하는 두상화서가 직립하거나 숙이고 총포에는 거미줄같은 털이 많으며 점액성이 있고 다섯갈래로 갈라진 화관, 화주 기부의 집분모, 4개의 능선이 있는 수과, 그리고 깃털모양의 관모 등의 특징에 의해 국화과내의 다른 속들과 구분된다(Kitamura, 1937).

한국산 엉겅퀴속은 Palibin (1901)이 *Cnicus japonicus* Maxim.을 처음으로 보고한 이래, 여러 학자들에 의해 연구되어 왔으며, 연구자들에 따라 6종 내지 10종이 분포하고 있는 것으로 보고하고 있다(Chung, 1956; Park, 1974; T. Lee, 1980; W. Lee, 1996; Y. Lee, 1996).

Table 1과 같이 한국에 분포하는 엉겅퀴군에 대해서 Chung (1956)과 Park (1974)은 2종

*교신저자: 전화 063-220-2516, 전송 063-220-2054, hyunk@jeonju.ac.kr

접수: 2006년 10월 4일. 완료: 2006년 11월 29일.

1변종의 3분류군, T. Lee (1980)는 3변종 1품종의 4분류군, Y. Lee (1996)는 1종 2변종 1품종의 4분류군, 그리고 W. Lee (1996)는 2변종 1품종의 3분류군으로 분류하였다. 이와 같이 다양하게 분류되어온 엉겅퀴군은 잎의 형태와 크기, 가시의 길이, 그리고 꽃의 색깔 등이 주요 분류 기준이 되고 있다. 한편, 일본의 Kadota (1995)는 *C. japonicum* Fisch. ex DC., *C. japonicum* var. *maackii* (Maxim.) Matsum., *C. japonicum* f. *leucanthum* Nakai 등 1종 1변종 1품종의 3분류군으로, 중국의 Shih (1987)는 *C. japonicum* Fisch. ex DC.와 *C. maackii* Maxim.의 2종으로 정리하였다.

학명은 *C. japonicum*의 경우 De Candolle (1837)에 의해, *C. maackii*는 Maximowicz (1859)에 의해 처음으로 기재된 이래, 여러 학자들이 혼용하여 이용함으로써 분류군들의 한계를 설정하는데 어려움을 더해왔다. 이러한 어려움은 Nakai (1909, 1911, 1912)가 *C. japonicum*과 *C. maackii*를 병용함으로써 더하게 되었다. T. Lee (1980)와 W. Lee (1996)는 *C. japonicum* var. *ussuriense* Kitamura를 사용하였으나 Y. Lee (1996)는 *C. maackii* Maxim., Chung (1956)은 *C. maackii* var. *koraiense* Nakai 그리고 Kadota (1995)는 *C. japonicum* var. *maackii* (Maxim.) Matsum.을 사용하였다. 특히, Park (1974)과 Shih (1987)는 *C. japonicum* DC.와 *C. maackii* Maxim.의 두 종으로 분류하였다(Table 1).

엉겅퀴군은 잎의 형질에서 개체 변이양상이 심하게 나타나고 있는 것으로 인하여, 연구자들이 종내 분류군들을 다양하게 정리하여 분류군간의 한계가 모호하고 동정에 어려움이 많다. 이러한 점에 비추어 이 연구에서는 형태학적인 주요 식별 형질들을 이용하여 기존에 설정된 각 분류군들의 변이 양상을 파악하고, 이를 토대로 각 분류군들의 한계를 보다 명확하게 정리하고자 하였다.

재 료 및 방 법

이 연구에 사용된 실험 재료는 1998년 5월부터 2002년 9월까지 전국 각지에서 직접 채집한 생지표본들과 KWU, SKK, SNU, SNUA 등의 국내 주요 표본관에 소장되어 있는 식엽표본들을 대여하여 관찰하였다. 또한, BISH, BM, CHR, F, GH, HYO, KMNH, L, OSLO, WAG 등의 외국 주요 표본관에 소장되어 있는 식엽표본들도 대여하여 관찰하였으며 특히, 일본의 동경대 표본관(TI)과 경도대 표본관(KYO), 중국의 북경식물원(PE) 등은 직접 방문 조사하는 등 약 200여 점의 표본들을 사용하였다. 이 연구기간 중에 채집한 생지표본들은 식엽표본으로 제작하여 전주대학교의 식엽표본관(JJU)에 확증표본으로 소장하였다.

식엽표본들을 이용한 형태학적 조사는 일차적으로 기준표본, 원기재본 그리고 도감류들을 참조하여 각 분류군으로 동정, 분류하였다. 이로부터 각 분류군의 분포범위를 파악하고 잎, 꽃, 화서, 총포, 열매 등 기관별로 형태학적 특징과 주요 식별형질들을 측정하여 분석하였다. 특히, 형태학적 변이성을 잘 반영하고 있는 잎의 길이와 폭, 꽃의 색깔과 크기, 총포와 총포

Table 1. Taxa of *Cirsium japonicum* complex in Korea recognized by various authors.

Chung (1956)	Park (1974)	T. Lee (1980)	W. Lee (1996)	Y. Lee (1996)
<i>C. maackii</i>	<i>C. maackii</i> Maxim. (양귀귀)	<i>C. japonicum</i>	<i>C. japonicum</i>	<i>C. maackii</i> Maxim.
var. <i>koraiense</i> Nakai (양귀귀)	var. <i>ussuriense</i> Kitamura (양귀귀)	var. <i>ussuriense</i> Kitamura (양귀귀)	var. <i>ussuriense</i> (Regel) Kitamura (양귀귀)	(양귀귀)
	<i>C. japonicum</i> DC. (꽃양귀귀)			
		<i>C. japonicum</i>	<i>C. japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	<i>C. japonicum</i>
		var. <i>nakaiatum</i> Nakai (좁은잎양귀귀)	f. <i>nakaiatum</i> (Lév. et Vant.) W. Lee (좁은잎양귀귀)	var. <i>nakaiatum</i> Nakai (좁은잎양귀귀)
<i>C. xanthocanthum</i> Nakai (가시양귀귀)	<i>C. japonicum</i>	<i>C. japonicum</i>	<i>C. japonicum</i>	<i>C. japonicum</i>
	var. <i>horridum</i> Nakai (가시꽃양귀귀)	var. <i>spinosissimum</i> Kitamura (가시양귀귀)	var. <i>spinosissimum</i> Kitamura (가시양귀귀)	var. <i>spinosissimum</i> Kitamura (가시양귀귀)
		<i>C. japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i> f. <i>alba</i> T. Lee (흰가시양귀귀)	<i>C. japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i> f. <i>alba</i> T. Lee (흰가시양귀귀)	
<i>C. leucanthum</i> Nakai (흰꽃양귀귀)	2 species 1 variety	3 varieties 1 form	2 varieties 1 form	1 species 2 varieties 1 form

Table 2. Twenty-four morphological characters used in numerical analysis of *C. japonicum* complex. See Fig. 1 for further clarification.

-
1. LL: Leaf blade length (cm)
 2. LW: Leaf width at the midpoint (cm)
 3. LL/LW: Leaf blade length/Leaf width at the midpoint (character 1/character 2)
 4. LA: Leaf apex angle (degree)
 5. LBA: Leaf base angle (degree)
 6. LUD: Leaf upper surface hair density (no./mm²)
 7. LLD: Leaf lower surface hair density (no./mm²)
 8. LSN: Leaf serrate number (no.)
 9. LM: Leaf margin thickness (mm)
 10. LLN: Leaf lobed number (no.)
 11. LSP: Leaf spine length (cm)
 12. FN: Flower number (no.)
 13. HL: Head length (cm)
 14. HW: Head width at the midpoint (cm)
 15. IL: Involucre length (cm)
 16. IW: Involucre width at the midpoint (cm)
 17. ISA: Involucral scale arrangement (no.)
 18. ISL1: Involucral scale length 1 (cm)
 19. ISL2: Involucral scale length 2 (cm)
 20. ISL3: Involucral scale length 3 (cm)
 21. PAL: Pappus length (cm)
 22. PAN: Pappus number (no.)
 23. AL: Achene length (cm)
 24. AW: Achene width (cm)
-

편의 크기와 배열상태, 수과의 크기, 관모의 길이 등 24개의 형질들을 조사하였다 (Fig. 1, Table 2). 표본의 보존 상태에 따른 측정치의 편차를 막기 위하여 형질들이 잘 보존된 표본들 즉, *C. japonicum* var. *japonicum* (영경귀로 동정된 표본; 49개체), *C. japonicum* var. *spinosissimum* (가시영경귀로 동정된 표본; 13개체), 그리고 *C. japonicum* var. *nakaianum* (좁은잎영경귀로 동정된 표본; 2개체) 등 총 64개체들을 주의 깊게 재선정하여 측정하고 수리 분류학적 분석을 수행하였다. 미세형질들은 해부 현미경하에서 vernier callipers와 light scale lupe ($\times 7$, $\times 10$)를 사용하여 측정하였으며 각 형질들은 부위에 따른 변이를 배제하기 위하여

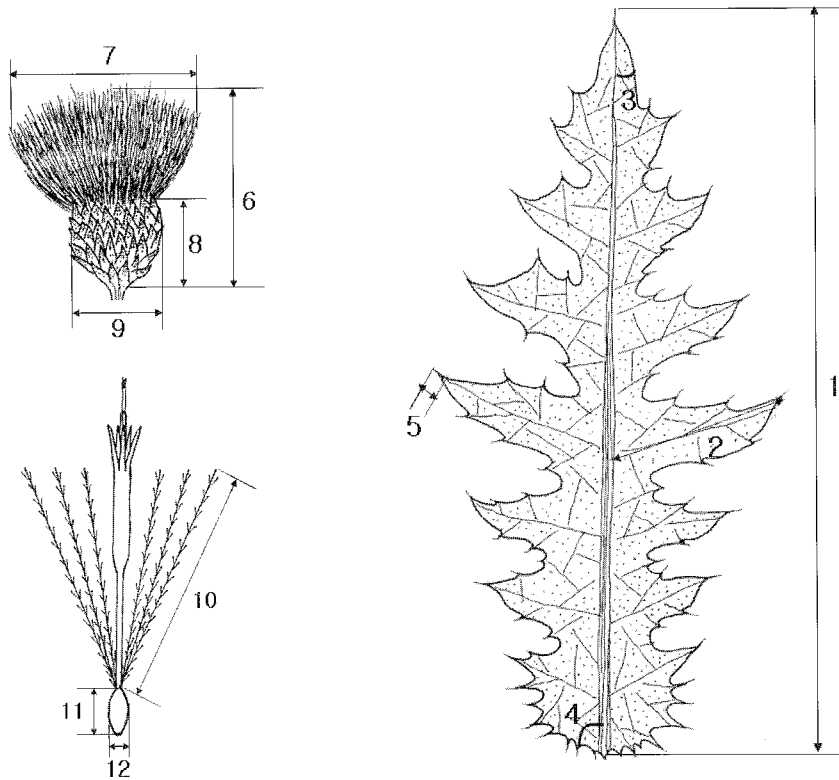


Fig. 1. Diagrams showing the morphological characters for the numerical analysis of *C. japonicum* complex. 1. LL: Leaf blade length, 2. LW: Leaf width at the midpoint, 3. LA: Leaf apex angle, 4. LBA: Leaf base angle, 5. LSP: Leaf spine length, 6. HL: Head length, 7. HW: Head width, 8. IL: Involucre length, 9. IW: Involucre width, 10. PAL: Pappus length, 11. AL: Achene length, 12. AW: Achene width.

가능한 동일 부위의 기관으로부터 측정하였다. 측정 결과 얻어진 자료는 주성분분석 (principal components analysis)으로 분석하였으며, 주성분분석은 initial data matrix로부터 correlation matrix를 계산하여 SAS program (SAS Institute, 1999: version 8.01)을 이용하여 실시하였다.

결 과 및 고 찰

한반도에 자생하는 엉겅퀴는 *C. japonicum* (De Candolle, 1837), *C. maackii* (Maximowicz, 1859) 그리고 *C. littorale* var. *ussuriense* (Regel, 1861), *C. japonicum* var. *ussuriense* (Kitamura, 1944) 등으로 분류해왔다. 특히, Shih (1987)와 Y. Lee (1996) 등은 *C. maackii*로 분류하였으나 Matsumura (1912), T. Lee (1980), W. Lee (1996) 등은 *C. japonicum*으로 분류하고 있으며 Nakai (1909, 1911, 1912)는 이 두 명칭을 혼용하고 있다.

이에 대해 Kitamura (1937)는 잎의 두께, 건조시의 색깔, 총포의 점액성 정도, 화서의 형태 등의 형질 즉, *C. maackii*는 잎이 두껍고 건조시 잎의 색깔이 검은 색을 띄며 거미줄같은 털이 밀생하고 총포에 점액성이 많으며 두상화서는 직립하거나 약간 늘어지는 반면에 *C. japonicum*은 *C. maackii*에 비해 잎이 얇고 건조시 잎의 색깔이 녹색을 띄며 거미줄같은 털이 성기고 총포에 점액성이 다소 적으며 두상화서는 직립하는 특성으로 구분하였다. 이어 Shih (1987)는 잎 양면의 색깔, 털의 유무 및 밀도 즉, 잎 양면의 색깔이 녹색이고 다세포의 긴 털이 있거나 없는 것을 *C. japonicum*으로, 잎 윗면은 녹색으로 다세포의 긴 털이 있고 아랫면은 회백색으로 섬모가 밀생하는 것을 *C. maackii*로 분류하였다.

이러한 점에 착안하여 본 연구에서는 잎의 두께, 건조시 잎의 색깔 등에 중점적으로 관찰한 결과, 잎의 두께는 생육지의 환경에 따라 다소 차이가 있을 뿐 종 수준의 분류군을 구별하는 형질로는 적합하지 않았으며 건조시 잎의 색깔도 건조 상황에 따라 달라질 수 있어 두 종을 구별하는 형질로는 부적절하다고 판단하였다. 반면에 Kitamura는 한국산 엉겅퀴를 1937년에는 *C. maackii*로 분류하였다가 1944년에는 *C. japonicum* var. *ussuriense*로 다시 명명하였다. 결국, 한반도에서 자생하는 엉겅퀴의 외형상 특징이 *C. japonicum*의 원기재문과 같이 두상화서의 형태를 보면 항상 직립하고 있으며 잎의 색깔과 털에 대한 기재 내용과 일치하므로 이를 사용한 여러 학자들의 의견이 옳다는 것을 뒷받침하고 있다 (Nakai, 1911; Matsumura, 1912; Kitamura, 1944; T. Lee, 1980; Shih, 1987; Kadota, 1995; W. Lee, 1996).

엉겅퀴의 명칭 중에서 *C. littorale* var. *ussuriense*는 Regel (1861)이 러시아의 우수리지역에서 채집하여 Tentamen Florae Ussuriensis에 발표하였는데 Shih (1987)가 *C. littorale* Maxim.을 *C. schantarense* Trautv. & C. A. Mey. (도깨비엉겅퀴)의 이명으로 처리하였으며 러시아의 우수리지역은 *C. schantarense*의 분포지역이고 그 기재내용으로 보아 도깨비엉겅퀴의 변이체를 변종으로 기재한 것으로 생각되며 이후 학자들은 이것을 그대로 답습하여 사용한 것으로 판단된다. 이러한 결과들을 종합해 보면 엉겅퀴의 학명은 *C. japonicum* var. *japonicum*으로 정리하는 것이 타당하다고 할 수 있다.

엉겅퀴군 분류군들을 대상으로 24개의 주요 형질들을 분석한 결과(Table 3), 잎의 길이(형질 1), 잎의 폭(형질 2), 엽두의 각(형질 4), 잎 결각의 수(형질 10), 가시의 길이(형질 11) 등의 평균값은 각 분류군 간 유의성 있는 차이를 나타내는 것으로 밝혀졌다. 반면에 총포편의 배열(형질 17), 총포편의 길이 I, II, III(형질 18, 19, 20), 수과의 길이(형질 23), 수과

Table 3. Means and standard deviation of 24 morphological characters for 3 taxa related to the *Cirsium japonicum* complex. Character numbers correspond to those in Table 2.

Character No.	<i>C. japonicum</i> var. <i>japonicum</i>	<i>C. japonicum</i> f. <i>nakaianum</i>	<i>C. japonicum</i> var. <i>spinosissimum</i>
1	18.55 ± 4.25	16.35 ± 4.03	11.12 ± 2.50
2	9.07 ± 2.48	6.00 ± 1.84	5.18 ± 1.54
3	2.07 ± 0.20	2.75 ± 0.17	2.19 ± 0.19
4	20.35 ± 3.25	10.00 ± 0.00	19.00 ± 1.68
5	120.57 ± 7.78	117.00 ± 4.24	121.31 ± 5.99
6	4.14 ± 0.84	3.50 ± 0.71	3.92 ± 0.64
7	4.29 ± 0.96	3.00 ± 0.00	4.00 ± 0.82
8	90.65 ± 21.97	112.00 ± 15.56	92.08 ± 17.74
9	0.05 ± 0.01	0.04 ± 0.00	0.04 ± 0.00
10	15.84 ± 1.28	10.00 ± 1.41	13.15 ± 2.08
11	0.20 ± 0.04	0.20 ± 0.00	0.59 ± 0.06
12	2.43 ± 1.31	5.00 ± 0.00	3.23 ± 1.42
13	3.12 ± 1.25	1.65 ± 0.07	2.15 ± 0.46
14	2.88 ± 1.25	1.40 ± 0.14	1.83 ± 0.40
15	1.86 ± 0.63	1.25 ± 0.21	1.52 ± 0.31
16	1.65 ± 0.58	1.05 ± 0.07	1.36 ± 0.41
17	7.35 ± 0.66	6.00 ± 0.00	6.85 ± 0.55
18	0.29 ± 0.08	0.25 ± 0.07	0.30 ± 0.08
19	0.33 ± 0.08	0.30 ± 0.00	0.37 ± 0.08
20	0.38 ± 0.09	0.30 ± 0.00	0.40 ± 0.08
21	1.52 ± 0.34	1.10 ± 0.14	1.22 ± 0.22
22	36.47 ± 6.18	30.00 ± 2.83	34.31 ± 6.10
23	0.28 ± 0.08	0.25 ± 0.07	0.28 ± 0.07
24	0.11 ± 0.02	0.10 ± 0.00	0.10 ± 0.00

의 폭(형질 24) 등의 평균값은 각 분류군 간 유의성이 없는 것으로 파악되었다. 이러한 결과 지금까지 엉겅퀴군을 동정하는데 사용된 잎의 형태와 가시의 형질과 연관이 있는 잎의 폭(형질 2), 엽두의 각(형질 4), 가시의 길이(형질 11) 등이 엉겅퀴군을 분류하는 유용한 형질이었음을 뒷받침하는 증거라고 여겨진다.

조사된 24개의 형질들은 모두 변이 폭이 겹치고 있는 것으로 조사되었으며, 특히 유의성이

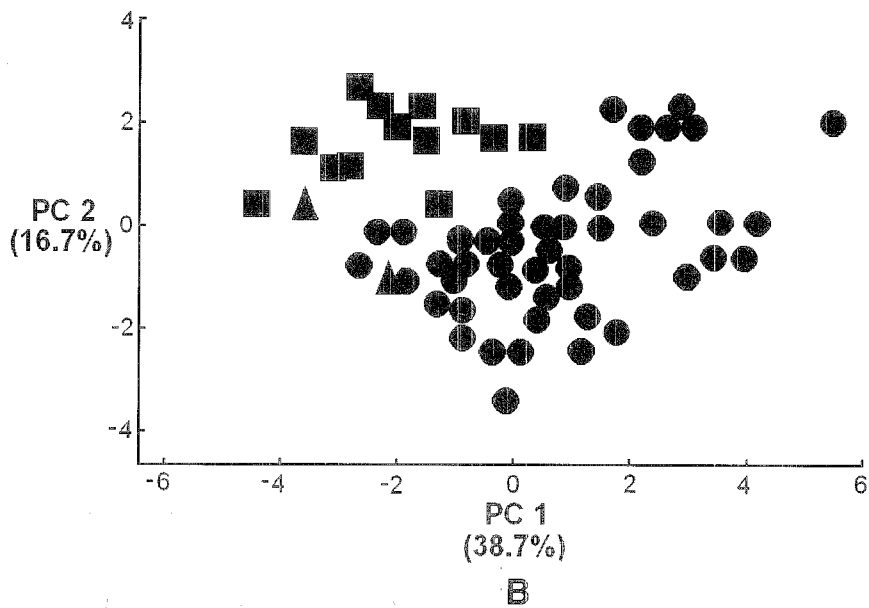
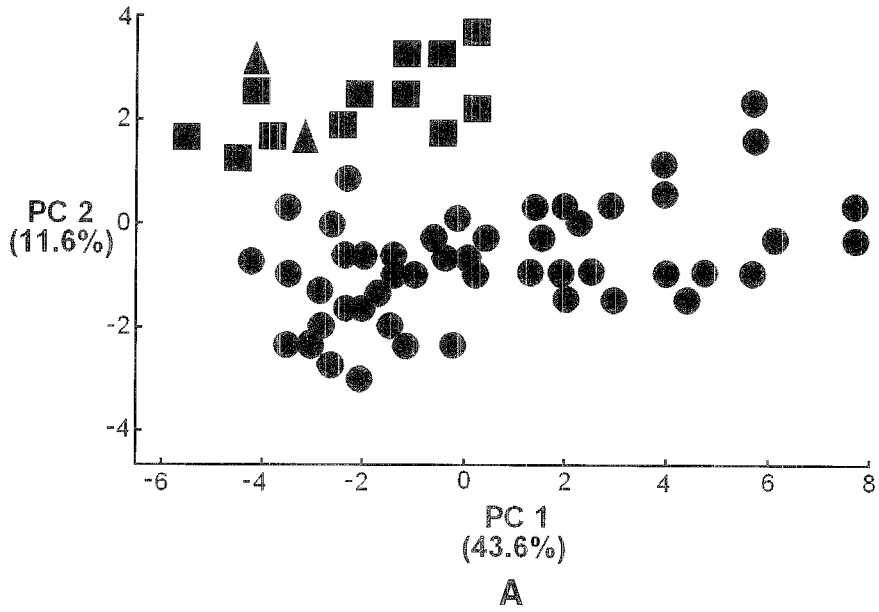


Fig. 2. Results obtained from the principal components analysis of *Cirsium japonicum* complex. A: using 24 diagnostic character, B: using 11 leaf characters. ●=*C. japonicum* var. *japonicum*, ▲=*C. japonicum* f. *nakaianum*, ■=*C. japonicum* var. *spinosissimum*.

있는 형질들로 파악된 5개의 형질들도 연속적인 변이양상과 분류군 간에 중복 현상을 보여주었다. 즉, 잎의 길이(형질 1)와 엽두의 각(형질 4)의 경우 영경귀의 변이 안에 다른 두 분류군의 변이 범위가 완전히 포함되었다. 평균 수준에서는 영경귀군에 속하는 3분류군이 어느 정도 구분이 되나, 변이 폭 수준에서 보면 이들은 뚜렷이 구분되지 않은 것으로 파악되었다.

따라서, 형질 하나하나에 나타나는 분류군 간의 중복현상을 규명하기 위하여 64개 개체를 대상으로 24개 형질들(Table 2)을 이용하여 주성분분석을 수행하였다. 주성분분석 결과, 적재값이 높은 처음 3개의 주성분 1, 2, 3에 대한 주성분 적재값(loadings)을 Table 4에 나타냈으며 최초의 3개 주성분의 전체 공분산(covariance)에 대한 누적기여율은 62.5%로 나타났다. 주성분 1은 전체 공분산에 대한 기여율이 43.6%이며, 화서의 길이(형질 13), 화서의 폭(형질 14), 총포의 길이(형질 15) 그리고 총포의 폭(형질 16) 등과 높은 상관관계가 있음을 나타내고 있는 이들 형질의 주성분 1에 대한 적재치는 0.2855(형질 13), 0.2874(형질 14), 0.2751(형질 15), 그리고 0.2748(형질 16) 등이다. 주성분 2는 전체 공분산에 대해 11.6%의 기여율을 보이며, 잎의 폭(형질 2), 잎의 길이/잎의 폭(형질 3), 결각의 수(형질 10), 가시의 길이(형질 11) 등과 높은 상관관계를 보이고 있다. 각 형질들의 주성분 2에 대한 적재치는 각각 -0.3309(형질 2), 0.3006(형질 3), -0.2919(형질 10), 그리고 0.4318(형질 11) 등이다. 주성분 3은 전체 공분산에 대해 7.3%의 낮은 기여율을 보이며 엽두의 각(0.3240; 형질 4), 잎 윗면의 털 밀도(0.3716; 형질 6), 잎 아랫면의 털 밀도(0.3699; 형질 7), 그리고 총포편의 배열(0.3265; 형질 17) 등이 상대적으로 큰 영향을 미치고 있다. 주성분 중에서 기여율이 높은 주성분 1과 2를 축으로 나타낸 결과, 가시영경귀와 좁은잎영경귀 집단과 영경귀 집단 등 2개의 집단으로 구분이 되었다(Fig. 2A).

또한, 영경귀군 분류군들 간의 잎에 관한 주요형질이 24개 형질들 중에서 11개 형질로 이 형질들만을 선별하여 유효성을 검정한 후 주성분 분석한 결과, Table 5와 같이 주성분 1, 2 그리고 3이 각각 38.7%, 16.7% 그리고 10.9%를 차지하여 전체 공분산의 66.3%를 차지하였다. 주성분 1은 Table 5와 같이 잎의 길이(형질 1), 잎의 폭(형질 2), 결각의 수(형질 10)가 높은 상관관계가 있음을 나타내며 이들 형질의 주성분 1에 대한 적재치는 각각 0.3850(형질 1), 0.3870(형질 2) 그리고 0.4006(형질 10) 등이다. 주성분 2는 잎의 폭(형질 2), 엽저의 각(형질 5), 가시의 길이(형질 11) 등이 높은 상관관계를 보이고 이들 형질들의 적재치는 각각 -0.3806(형질 2), 0.3763(형질 5), 0.3639(형질 11) 등이다. 주성분 3은 전체 공분산에 대해 10.9%의 낮은 기여율을 보이며 엽두의 각(형질 4; -0.6302), 거치의 수(형질 8; 0.5541) 그리고 가시의 길이(형질 11; 0.4514) 등이 상대적으로 큰 영향을 미치고 있다. 기여율이 높은 주성분 1과 2를 축으로 나타낸 결과, 24개 형질을 주성분 분석한 결과와 마찬가지로 가시영경귀집단과 영경귀 집단 등 2개의 집단으로 구분이 되었다(Fig. 2B).

주성분 1과 2를 기준으로 하여 배열한 결과 (Fig. 2A, B), 가시영경귀집단과 영경귀집단이 서로 약간은 겹치지만 어느 정도 뚜렷하게 구분되었다. 즉, 주성분 2에 의해 음의 부하값 부위에는 영경귀 개체들이 주로 위치하고 있으며, 양의 부하값 부위에는 가시영경귀가 위치하였다. 반면에 주성분 1에 의해서는 거의 구분이 되지 않았는데 꽃과 총포에 관한 특징으로는

Table 4. Loading of the first three principal components for 24 morphological characters of the *Cirsium japonicum* complex. Character numbers correspond to those in Table 2.

Character No.	Components		
	1	2	3
1	0.2023	-0.2855	-0.2696
2	0.1905	-0.3309	-0.2438
3	-0.0742	0.3006	0.0277
4	0.0937	-0.0776	0.3240
5	0.1138	0.1024	0.2951
6	0.2054	-0.0456	0.3716
7	0.1586	-0.1401	0.3699
8	0.1921	0.0905	0.0850
9	0.1997	-0.1217	0.2781
10	0.2168	-0.2919	0.0989
11	-0.0469	0.4318	0.2242
12	0.1545	0.2857	-0.0184
13	0.2855	0.0094	-0.1701
14	0.2874	-0.0224	-0.1688
15	0.2751	0.0508	-0.0792
16	0.2748	0.0684	-0.0755
17	0.1796	-0.2315	0.3265
18	0.2401	0.2603	-0.0799
19	0.2192	0.2878	0.0107
20	0.2339	0.2274	-0.0479
21	0.2453	0.0191	-0.1228
22	0.1644	0.0249	0.1258
23	0.1896	0.1975	-0.1290
24	0.2175	0.0194	-0.1511
Eigenvalue	10.4756	2.7736	1.7598
Cumulative % of eigenvalue	43.6	55.2	62.5

영경귀군을 구분할 수 없는 것으로 판단된다.

한편, 좁은잎영경귀는 영경귀에 비해 잎이 좁다는 특징에 의해 분류되었지만(T. Lee, 1980;

Table 5. Loading of the first three principal components for leaf characters of *Cirsium japonicum* complex. Character numbers correspond to those in Table 2.

Character No.	Components		
	1	2	3
1	0.3850	-0.3202	0.0933
2	0.3870	-0.3806	0.1055
3	-0.2136	0.3275	-0.0197
4	0.1558	0.3075	-0.6302
5	0.1453	0.3763	-0.1375
6	0.3529	0.3478	0.1529
7	0.3107	0.2380	-0.0176
8	0.2726	0.1908	0.5541
9	0.3480	0.2407	-0.0349
10	0.4006	-0.0686	-0.1672
11	-0.1844	0.3639	0.4514
Eigenvalue	4.2592	1.8378	1.1963
Cumulative % of eigenvalue	38.7	55.4	66.3

Y. Lee, 1996; W. Lee, 1996) Table 3과 같이 잎의 길이에 대한 잎의 폭의 비(형질 3)의 결과, 엉겅퀴는 2.07 ± 0.20 cm, 좁은잎엉겅퀴는 2.75 ± 0.17 cm, 그리고 가시엉겅퀴는 2.19 ± 0.19 cm로 그 차이가 거의 없으며 연속적이고 다양한 변이 양상을 나타내기 때문에 주성분 1과 2에 의해서 구분이 되지 않고 섞여 있으며 외부 형태학적 형질들에서도 뚜렷한 차이점을 관찰할 수 없었으며 또한, 이 두 분류군은 모두 주성분 1, 2, 3에서 유사성을 보이고 있다 (Fig. 2A, B, Table 3). 그러므로 *C. japonicum* f. *nakaianum*는 *C. japonicum* var. *japonicum*의 한 변이 형태로 처리함이 타당하다고 판단된다.

위와 같은 분석 결과로 보아 엉겅퀴군에 속하는 3분류군들 사이에 있어서 잎의 특징에 의한 구분이 심한 변이 양상을 나타내기는 하지만 엉겅퀴와 가시엉겅퀴를 독립된 분류군으로 인식하는 것이 타당하다고 판단된다. 결론적으로, 한국산 엉겅퀴군은 엉겅퀴(*C. japonicum* var. *japonicum*), 가시엉겅퀴(*C. japonicum* var. *spinosissimum*), 그리고 흰가시엉겅퀴(*C. japonicum* var. *spinosissimum* f. *alba*) 등 2변종 1품종으로 정리되었다.

이상의 연구 결과를 종합하여 다음과 같이 한국산 엉겅퀴군(*C. japonicum* complex)에 대한 검색표를 작성하였다.

Cirsium japonicum DC., Prodr. 6: 640, 1837.

1. 잎의 가장자리에 있는 가시의 길이가 0.1-0.4 cm 이고 꽃의 색깔은 보라색, 붉은색, 분홍색, 흰색 등 이다. -----1a. *C. japonicum* var. *japonicum* (영경퀴)
1. 잎의 가장자리에 있는 가시의 길이가 0.4-1.2 cm 이다. ----- 2
 2. 꽃의 색깔은 보라색이다. ----- 2a. *C. japonicum* var. *spinossimum* (가시영경퀴)
 2. 꽃의 색깔이 흰색이다. ----- 2b. *C. japonicum* var. *spinossimum* f. *alba* (흰가시영경퀴)

사 사

이 연구를 위해 소중한 표본을 대여해 준 BISH, BM, CHR, F, GH, HYO, KMNH, KWU, KYO, L, OSLO, PE, SKK, SNU, SNUA, TI, WAG 등 여러 표본관 관계자들에게 감사를 드립니다. 또한 논문 심사 시 귀중한 조언을 해주신 두 분의 심사위원님들께 감사를 표합니다. 이 연구는 환경부 차세대핵심 환경기술 개발사업의 연구비(과제 번호 052-041-026)의 지원으로 수행되었습니다.

인 용 문 헌

- Bobrov, E. G. and S. K. Czerepanov. 2001. Flora of the USSR. Volume XXVIII Compositae Tribes Cynareae and Mutisieae. Science Publishers, Inc., Enfield (NH), USA.
- Chung, T. H. 1956. Korean Flora. Vol. 2 (Herbaceous Plants). Sinjisa, Seoul (in Korean).
- De Candolle, A. P. 1837. Prodrromus Systematis Naturalis regni vegetabilia, Pars Sexta, 1st edn. Treuttel et Würtz, Paris. p. 640.
- Dittrich, M. 1977. Cynareae-systematic review. In The biology and chemistry of the Compositae. Heywood, V. H., J. B. Harborne and B. L. Turner (eds.). London, New York & San Francisco. Pp. 90-1015.
- Kadota, Y. 1995. Genus *Cirsium* (Asteraceae). In Flora of Japan. Vol. IIIb. Angiospermae Dicotyledoneae Sympetalae (b). Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D. E. Boufford, and H. Ohba. (eds.). Kodansha, Tokyo. Pp. 119-151.
- Kitamura, S. 1937. Genus *Cirsium*. Compositae Japonicae. Pars prima. Mem. Coll. Sci., Kyoto Imper. Univ., Ser. B, 13: 33-134.
- _____. 1944. Contributions ad cognitionem Compositarum Sinicarum (II). J. Jap. Bot.

- 20 (4): 198.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul (in Korean).
- Lee, W. T. 1996. Coloured Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Publishing Co., Seoul (in Korean).
- Lee, Y. N. 1996. Flora of Korea. Kyo-Hak Publishing Co., Seoul (in Korean).
- Matsumura, J. 1912. Index plantarum japonicarum sive enumeratio plantarum 2: 641.
- Maximowicz, C. J. 1859. Primitiae Florae Amurensis. Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Pétersbourg Divers Savan 9: 172.
- Melchior, H. 1964. A Engler's Syllabus der pflanzen familien Band II. Gebrüder borntraeger, Berlin-Nikolassee. p. 494.
- Nakai, T. 1909. Plantae novae Asiaticae. Bot. Mag. (Tokyo) 23: 187.
- _____. 1911. Flora Koreana II. Journ. Coll. Sci. Univ. Tokyo 31: 47.
- _____. 1912. De *Cirsio* Japonico et Coreano. Bot. Mag. (Tokyo) 26: 368.
- Palibin, J. W. 1901. Conspectus Florae Koreae III. Acta Horti Petropolitani 19: 149.
- Park, M. K. 1974. Keys to the Herbaceous plants in Korea (Dicotyledoneae). Chungumsa, Seoul (in Korean).
- Regel, E. 1861. Tentamen Florae Ussuriensis. Mémoires de la Société Impériale des Sciences de St-Pétersbourg, ser. 7, 4 (4): 102
- SAS Institute. 1999. SAS/STAT® User's Guide Version 8.01. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Shih, C. 1987. Flora Reipublicae Popularis Sinicae. Tomus 78 (1). Science Press, Beijing (in Chinese).

Numerical Taxonomy of *Cirsium japonicum* Complex (Asteraceae) in Korea

Mi-Jang Song and Hyun Kim*

School of Alternative Medicine and Health Science, Jeonju University,
Jeonju 560-759, Korea

Patterns of morphological variation in *Cirsium japonicum* complex were examined using numerical analysis, and the delimitation of taxa was evaluated. Principal components analysis of taxa using 24 morphological characters and 11 leaf characters revealed the presence of two major groups; *C. japonicum* var. *japonicum* and *C. japonicum* var. *spinosissimum*. *Cirsium japonicum* f. *nakaianum* could be included in the category of *C. japonicum* var. *japonicum*. In conclusion, Korean *C. japonicum* complex was composed of two varieties and one form, *C. japonicum* var. *japonicum*, *C. japonicum* var. *spinosissimum*, and *C. japonicum* var. *spinosissimum* f. *alba*.

Key words: *Cirsium japonicum* complex, morphological variation, numerical analysis

*Corresponding author: Phone +82-63-220-2516, Fax +82-63-220-2054, hyunk@jeonju.ac.kr