

## 한국산 애기부들에 대한 분류학적 검토

김창균 · 신현철<sup>1</sup> · 최홍근\*

(아주대학교 자연과학부, <sup>1</sup>순천향대학교 생명과학부)

본 연구에서는 우리나라에 분포하는 애기부들(*Typha angustifolia* L.)에 대한 외부형태학적 형질을 조사하여 정확한 실체를 파악하고, 명명상의 혼란을 해소하고자 하였다. 우리나라에 분포하는 애기부들에 대한 학명으로 분류학적 한계의 규명없이 *T. angustifolia* L.와 *T. angustata* Bory et Chaubard가 사용되어 왔다. *Typha angustifolia*와 *T. angustata*는 자화의 길이와 소포엽의 길이 비, 소포엽의 길이와 털의 길이 비에 의해 구분되어 왔다. 그러나 이러한 형질은 한 개체에서도 여러 가지 형태적 변이를 나타내고 있으며, 단변량 분석결과 우리나라의 애기부들은 자화와 소포엽의 길이 비( $1.15 \pm 0.18$ )와 소포엽과 털의 길이 비( $1.00 \pm 0.06$ )에서 연속적인 변이 양상을 보이고 있다. 따라서 이러한 형질로는 *Typha angustifolia*와 *T. angustata*를 구분할 수 없다. 따라서 *T. angustata*를 *T. angustifolia*의 이명으로 처리하였다. 한편, 주성분 분석결과에서 우리나라의 애기부들과 일본, 러시아, 미국등에 분포하는 *T. angustifolia*와 동일그룹을 형성한다. 따라서 우리나라에 분포하는 애기부들에 대하여 적합한 학명으로는 *T. angustifolia*가 사용되어야 할 것으로 보인다.

주요어 : 애기부들, 단변량분석, 주성분분석, *Typha angustifolia*, *T. angustata*

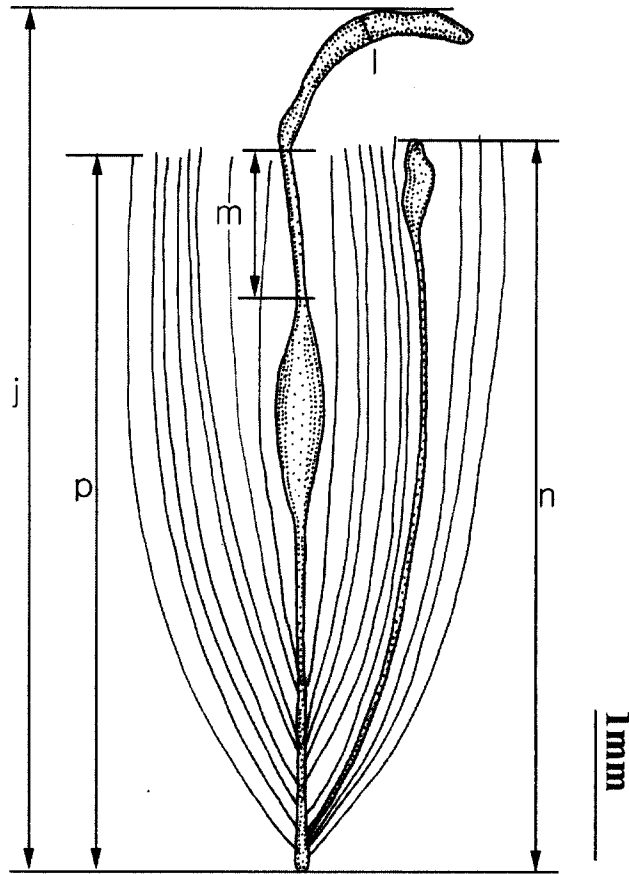
부들속(Genus *Typha* L.)은 부들과(Typhaceae)에 속하는 다년생 초본으로 전세계에 9-18여종이 분포한다(Kronfeld, 1889; Graebner, 1900; Cronquist, 1981; Dahlgren *et al.*, 1985; Takhtajan, 1997). 우리나라에 분포하는 부들속 식물로는 Komarov(1901)에 의해 처음 *Typha orientalis* Presl이 보고된 이후 *T. angustata* Bory et Chaubard, *T. latifolia* L., *T. angustifolia* L., 그리고 *T. laxmanni* Lepechin이 발표되었다(Nakai, 1911, 1952; Mori, 1922; Chung 1957; Rim, 1957; Choi, 2000; Kim and Choi, 2001). *Typha angustifolia* L.는 1753년 Linnaeus에 의해 처음 보고된 이후, 북미(Hotchkiss and Dozier, 1949; Grace and Harrison, 1986; Smith, 1967, 1987), 아르헨티나(Crepso and Perez-Moreau, 1967), 인디아(Saha, 1968; Sharma and Gopal, 1980), 이란 및

\*교신저자 : 전화 (031) 219-2618, 전송 (031) 219-1615, 전자우편 : hkchoi@madang.ajou.ac.kr

파키스탄(Bokhari, 1983), 유럽(Fedchenko, 1934; Cook, 1980), 동아시아(Yang, 1978; Ohwi, 1978; Kadono, 1996; Choi, 2000; Kim *et al.*, 2001)를 포함하여 전세계적으로 분포하는 것으로 알려져 있다(Kronfeld, 1889; Graebner, 1900). 우리나라의 애기부들(*T. angustifolia* L.)은 웅화서와 자화서가 떨어져 있다는 점으로 큰잎부들(*T. latifolia* L.)과 구분이 되며, 자화서의 길이가 길다는 점으로 꼬마부들(*T. laxmanni* Lepechin)과, 그리고 웅화서의 길이가 길다는 점에서 부들(*T. orientalis* Presl)과 형태적으로 뚜렷이 구분이 된다(Kim *et al.*, 2001). 또한, 자화에 소포엽이 존재하며, 엽초 이면에 반점을 보임으로 다른 한국산 부들속 식물과 식별이 가능하다(Kim *et al.*, 2001). 그러나, 지금까지 한국산 애기부들에 대한 학명으로서 학자에 따라 두 가지 학명, *T. angustata* Bory *et* Chaubard(Nakai, 1911, 1952; Mori, 1922; Chung, 1957; Lee, 1980; Lee, 1996)와 *T. angustifolia* L.(Choi, 2000)이 사용되어져 왔다. *Typha angustata*와 *T. angustifolia*는 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비, 소포엽의 길이 대 털의 길이 비에 의해서 구분되어져 왔다. 즉, *T. angustata*의 소포엽의 길이는 자화의 길이와 유사하고 털보다는 긴 반면, *T. angustifolia*의 소포엽 길이는 자화보다 짧고, 털의 길이와 유사하다(Kronfeld, 1889; Graebner, 1900; Fedchenko, 1934). 따라서 본 연구에서는 국내에 분포하고 있는 애기부들 분류군에 대하여 외부형태학적 형질을 조사하여 한국산 애기부들의 정확한 실체를 파악하고, 이를 근거로 하여 이 분류군이 가지고 있는 명명상의 혼란을 해소하고자 한다.

## 재료 및 방법

단변량 분석에는 1993년 8월부터 1999년 9월에 걸쳐 한국과 러시아에서 채집한 애기부들 197점과 서울대학교 표본실(SNU)에서 대여한 5점을 포함하여 총 202점을 실험재료로 사용하였고(Appendix 1), 채집한 식물표본은 석엽표본으로 제작하여 아주대학교 생명과학과 식물표본실(AJOU)에 보관하였다. 단변량 분석을 위하여 채집된 표본을 대상으로 개체당 5개의 자화를 선택하여 자화의 길이(character j), 주두의 너비(character l), 암술대의 길이(character m), 소포엽의 길이(character n), 털의 길이(character p) 등 5개의 형질을 해부현미경상에서 측정하였으며(Fig. 1 and Table 1), 이들 형질로부터 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비(character q), 자화의 길이 대 털의 길이 비(character r), 그리고, 소포엽의 길이 대 털의 길이 비(character s) 등 3개의 비율형질을 조사하여 총 8개의 형질을 분석에 사용하였다(Fig. 1 and Table 1). 단변량 분석은 조사한 모든 표본들을 하나의 집단으로 가정하고, 8가지 형질들의 최소값과 최대값을 구한 후 최소값과 최대값의 차이를 10등분 하여 각 구간 값에 해당하는 개체수를 조사하였다(Shin and Choi, 1997). 또한 *T. angustifolia*와 *T. angustata*를 구분하는 형질로서 알려진 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비(character q)와 소포엽의 길이 대 털의 길이 비(character s)에



**Fig. 1.** Diagrammatic representation of a female flower which is the characters of *T. angustifolia*: j. Length of female flower; l. Width of stigma; m. Length of style; o. Length of bracteole; p. Length of hair.

대하여 나타날 수 있는 모든 경우의 수에 따른 개체수를 조사하였다 (Table 2).

한편, 한국산 애기부들 개체간의 변이양상 및 형태학적인 유연관계를 밝히기 위하여 SAS program을 이용하여 주성분 분석을 수행하였다 (SAS Institute INC., 1996: Release 6.12; Shin and Choi, 1997). 주성분 분석에는 한국, 일본, 러시아, 그리고 미국 등에서 채집한 표본과 Colorado University Herbarium(COLO), Wien University Herbarium(WU)에서 대여한 표본 총 63점을 사용하였다 (Appendix 1). 주성분 분석에 사용한 형질은 엽선의 각 (character a), 잎의 너비 (character b), 잎의 두께 (character c), 잎의 격벽 수 (character d), 자화서의 길이 (character e), 응화서의 길이 대 자화서의

**Table 1.** Characters used in morphological analysis of *Typha angustifolia* in South Korea. See Fig. 1 for characters j, l, m, n, and p. The other characters showed in Kim *et al.*, 2001.

Morphological characters
a. Angle of leaf apex
b. Width of leaf
c. Thickness of leaf
d. Number of septa
e. Length of female inflorescence
f. Length of male inflorescence/Length of female inflorescence
g. Width of female inflorescence (middle part)
h. Width of female inflorescence (upper part)/Width of female inflorescence (middle part)
i. Gap between male and female inflorescences
j. Length of female flower*
k. Length of stigma
l. Width of stigma*
m. Length of style*
n. Length of bracteole*
o. Width of bracteole
p. Length of hair*
q. Length of female flower/Length of bracteole*
r. Length of female flower/Length of hair*
s. Length of bracteole/Length of hair*
t. Length of abortive ovary
u. Width of abortive ovary

\*Characters used in univariate analysis.

길이 비(character f), 자화서의 폭(중앙부분, character g), 자화서의 폭(윗부분) 대 자화서의 폭(중앙부분)의 비(character h), 옹화서와 자화서사이의 길이(character i), 자화의 길이(character j), 주두의 길이(character k), 주두의 너비(character l), 암술대의 길이(character m), 소포엽의 너비(character o), 털의 길이(character p), 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비(character q), 자화의 길이 대 털의 길이 비(character r), 소포엽의 길이 대 털의 길이 비(character s), 불임성 배의 길이(character t), 불임성

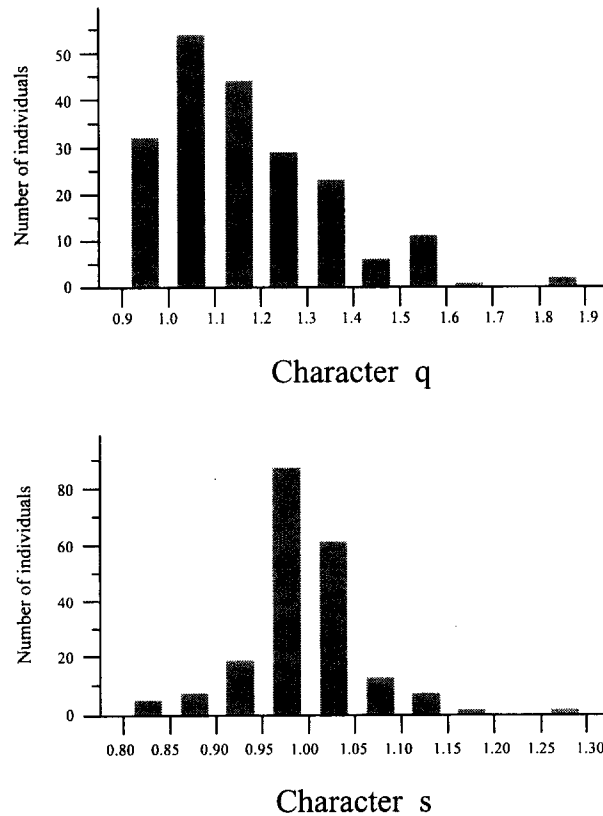
**Table 2.** Morphological characters show a possible combination of length of female flower/length of bracteole(character q) and length of bracteole/length of hair(character s) in *T. angustifolia*. According to this kinds of characters combination, 202 individuals belong to one of the eight types(A-H). The 109 individuals of the *T. angustifolia* showing mixed type(IV and VIII) in both character q and s. I. Length of female flower > length of bracteole; II. Length of female flower = length of bracteole; III. Length of female flower < length of bracteole; IV. mixed type of I, II, and III; V. Length of bracteole > length of hair; VI. Length of bracteole = length of hair; VII. Length of bracteole < length of hair; VIII. Mixed type of V, VI, and VII.

Morphological character		No. of individuals	Type used in PCA
q	s		
I	V	0	—
I	VI	6	A
I	VII	2	B
I	VIII	49	C
II	V	0	—
II	VI	0	—
II	VII	0	—
II	VIII	1	D
III	V	0	—
III	VI	0	—
III	VII	0	—
III	VIII	0	—
IV	V	3	E
IV	VI	29	F
IV	VII	3	G
IV	VIII	109	H
Total		202	

배의 너비(character u) 등 총 20개의 형질을 사용하였다(Table 1).

### 결과 및 고찰

**단변량 분석 :** 측정된 8개의 형질에 대하여 한국산 애기부들의 개체간 변이양상을 파악



**Fig. 2.** Histograms showing the monomodal-like patterns in two characters of *T. angustifolia* in South Korea. Character q and character s are represented length of female flower/Length of bracteole and length of bracteole/Length of hair, respectively.

하기 위하여 단변량 분석을 수행한 결과, *T. angustata*와 *T. angustifolia*를 구분하는 식별형질로 알려진 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비 ( $1.15 \pm 0.18$ ), 소포엽의 길이 대 털의 길이 비 ( $1.00 \pm 0.06$ )에서는 연속적인 변이를 보여주었다 (Fig. 2). 이러한 양상은 조사된 표본들이 하나의 균일한 집단으로 구성되었음을 나타낸다. 자화의 길이와 소포엽의 길이 비에서는 1.0-1.1에서 가장 많은 개체가 포함되었으며, 그 다음으로 많은 개체가 포함되는 구간은 1.1-1.2이다. 또한 소포엽의 길이와 털의 길이 비에서는 0.95-1.00에서 가장 많은 개체가 포함되었으며, 그 다음으로 1.00-1.05이다 (Fig. 2). 한편 한국과 러시아에 분포하는 애기부들에 대해 자화의 길이와 소포엽의 길이 비 그리고, 소포엽의 길이와 털의 길이 비에 대하여 나타날 수 있는 모든 경우의 수에 따른 각각의 개체수를 조사하였다. 그 결과,

자화의 길이는 소포엽보다 길고, 소포엽은 털 보다 긴 *T. angustifolia*형 (Fig. 3에서 type A)은 6개체 (3%)에서만이 관찰되었으며, 자화의 길이는 소포엽과 같고, 소포엽은 털보다 긴 *T. angustata*형은 나타나지 않았다. 대부분의 개체는 이러한 형질에 대해서 두 가지 이상의 형태를 동시에 가지고있는 양상을 나타낸다 (Table 2). 따라서 *T. angustata*를 설정하는데 사용된 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비, 소포엽의 길이 대 털의 길이 비 (Bory and Chaubard, 1832; Kronfeld, 1889; Graebner, 1900; Fedchenko, 1934)로는 *T. angustata*와 *T. angustifolia*를 구별할 수 없었다.

**다변량 분석 :** 한국산 애기부들 개체들간의 정확한 실체를 파악하기 위하여 일본, 러시아, 미국에 분포하는 *T. angustifolia*와 함께 20개의 형질들 사이의 상호관계에 따른 주성분 분석을 수행하였다. 주성분 분석결과, 처음 주성분 1, 2, 및 3이 전체 분산의 23.3%, 16.0%, 9.2%를 나타내어 주성분 1, 2, 및 3은 전체분산의 48.5%의 매우 낮은 수치를 나타내었다 (Table 3). 이러한 낮은 수치를 나타내는 요인은 각 개체간에 주요 형질 대부분이 연속적인 변이를 나타냄으로서 구분이 되지 않기 때문으로 판단된다. 주성분 1에서 높은 양의 부하값을 지닌 형질로는 털의 길이 (character p), 자화의 길이 (character j), 자화서의 너비 (character g) 등이며, 높은 음의 부하값을 지닌 형질로는 잎의 두께 (character c), 소포엽의 너비 (character o) 등이다. 한편 주성분 2에서는 자화서의 길이 (character e), 잎의 너비 (character b) 등이 높은 양의 부하값을 나타내었으며, 옹화서의 길이 대 자화서의 길이 비 (character f), 자화서의 폭 (윗부분) 대 자화서의 폭 (중앙부분)의 비 (character h), 주두의 길이 (character k) 등이 높은 음의 부하값을 나타내었다. 주성분 1과 2를 기준으로 하여 조사된 표본을 배열한 결과 한국산 애기부들은 다른 일본, 러시아, 미국에 분포하는 *T. angustifolia*와 하나의 동질그룹을 형성하였고, 자화의 길이 대 소포엽의 길이 비, 소포엽의 길이 대 털의 길이 비에 따른 type별로는 구분이 되지 않는다 (Fig. 3 and Table 2).

*Typha angustifolia* L., Sp. Pl. 971, 1753; Kronf., Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 39:176, 1889; Graebn. Engl. Pflanzenr. N. 8: 11, 1900; Yang, Fl. Taiwan 5:825, 1978; Kadono, Aquat. Pl. Jap. 85, 1996.

*T. angustata* Bory et Chaubard, Exp. Sc. Moree 3:338, 1832; Mori, Enum. Pl. Cor. 30, 1922; Nakai, Bull. Nat. Sci. Mus. 31:124, 1952; Chung, Kor. Fl. 2:272, 1956.; Noda, Fl. China(Mansh.) 89, 1971; Ohwi, Fl. Jap. 62, 1978; Lee, III. Fl. Korea 68, 1980; Lee, Fl. Korea 1056, 1996. Type unknown.

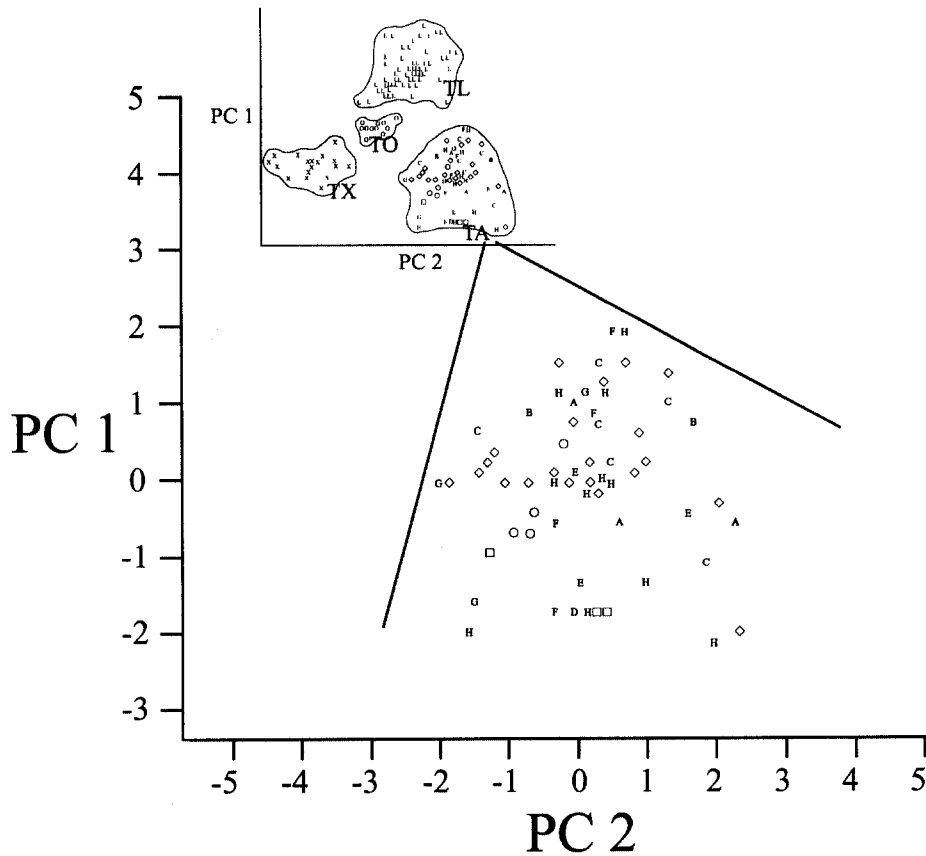
국명 : 애기부들

**Table 3.** Loading of the first three principal components for 20 characters from the analysis of 63 individuals of *Typha angustifolia* in South Korea, Japan, Russia, and USA. Character codes correspond to those in Table 1.

Morphogological characters	Components		
	1	2	3
a	-0.026417	0.240002	-0.064679
b	-0.054561	0.452869	0.036320
c	-1.04164	0.264551	0.353328
d	-0.010063	0.365854	-0.070033
e	0.019269	0.496443	0.141739
f	-0.073502	-0.379170	-0.167527
g	0.372317	-0.053601	0.173995
h	0.146915	-0.185381	0.129744
i	0.023936	-0.073300	0.078243
j	0.430404	-0.049795	0.191163
k	0.095975	-0.175921	-0.122528
l	0.002234	0.052192	0.003251
m	0.280236	0.011849	0.320301
o	-0.085198	0.091108	-0.125708
p	0.453089	-0.015801	0.126054
q	0.300255	0.119928	-0.403116
r	0.335353	0.100739	-0.217429
s	0.088003	-0.043610	0.426900
t	0.278092	0.087855	-0.194293
u	0.213516	0.156095	-0.384389
Eigenvalue	4.43	3.04	1.74
Cumulative % of eigenvalue	23.3	39.3	48.5

애기부들의 분류학적 특성 : *Typha angustata*는 기준표본의 제시없이 자동화서가 분리되었다는 점에서 *T. latifolia*와 다르고, *T. angustifolia* 보다 자화서의 너비가 넓다는 점으로 신종으로 발표되었다(Bory and Chaubard, 1832). 그러나, *T. angustifolia*의 자화서의 너비는 자화의 불임여부와 계절에 따라 큰 변이를 나타냄으로서 이는 *T. angustata*와 구분하는 식별형질로서는 적당하지 않은 것으로 알려졌다(Belavskaya and Leonova, 1971; Kim *et al.*, 2001). 또한, Kronfeld(1889)와 Graebner(1900)에 의하여 *T. angustifolia*와 *T. angustata*를 구분하는 식별형질로 사용된 자화의 길이와 소포엽의





**Fig. 3.** Scatter diagram between PC 1 and PC 2 from principal components analysis of the *Typha* species using 20 morphological characters. The scatter plot shows that Korean *T. angustifolia* individuals are grouped with *T. angustifolia* in Japan, Russia, and USA. Two individuals are hidden due to the same values. A to H are represented from Korean *T. angustifolia* types. A. Length of female flower > length of bracteole(I) and length of bracteole = length of hair(VI); B. Length of female flower > length of bracteole(I) and length of bracteole < length of hair(VII); C. Length of female flower > length of bracteole(I) and mixed type(VIII) in character s; D. Length of female flower = length of bracteole(II) and mixed type(VIII) in character s; E. Mixed type(IV) in character q and length of bracteole > length of hair(V); F. Mixed type(IV) in character q and length of bracteole = length of hair(VI); G. Mixed type(IV) in character q and length of bracteole < length of hair(VII); H. Mixed type(IV) in character q and mixed type(VIII) in character s; ◇. *T. angustifolia* in USA; □. *T. angustifolia* in Russia; △. *T. angustifolia* in Japan. Figure in upper-left shows that *Typha* species are arranged as four separate taxa(TA. *T. angustifolia*; TL. *T. latifolia*; TO. *T. orientalis*; TX. *T. laxmanni*; Kim et al., 2001).

길이 비, 소포엽의 길이와 털의 길이 비는 하나의 자화내에서도 여러가지의 형태를 보이고, 또한, 연속적인 형태의 변이를 나타냄으로 이러한 형질로써 두 종을 구분하는 것은 어렵다(Fig. 2, Table 2). 국내에서 채집 조사된 애기부들은 일본, 러시아, 미국에 분포하는 *Typha angustifolia*와 하나의 그룹을 형성함으로 한국에 분포하는 애기부들에 대한 학명으로는 *T. angustifolia* L.가 타당한 것으로 보인다(Fig. 3). Geze(1911)는 *T. angustata* Bory et Chaub., *T. australis* Schum. et Thonn., *T. javanica* Schnizl., 그리고 *T. domingensis* Persoon 등 4종을 형태적으로 구분하는 것은 어렵다고 판단하여 하나의 그룹인 *T. domingensis sensu amplo*로 취급한 바 있다. 또한 Smith(1987)와 Kadono(1997)는 *T. angustifolia*, *T. domingensis*, *T. angustata*를 많은 형태학적 유연성을 갖는 하나의 그룹으로 보고하였다. 그러나, 국내에 분포하는 애기부들은 자화서의 색깔이 어두운 갈색이며, 불임성배의 형태가 역삼각상이라는 점과 엽초의 형태가 이저형이고, 소포엽의 너비가 좁다는 점에서 북미에 분포하는 *Typha domingensis* Persoon와 구분이 가능하다(Hotchkiss and Dozier, 1949; Kim *et al.*, 2001).

## 사 사

본 논문에 인용된 표본을 대여해 주신 서울대학교(SNU), Colorado University(COLO), Wien University(WU)에 감사사를 드립니다. 본 연구는 한국과학재단의 목적기초연구(과제번호 R02-2000-00097)와 21세기 프론티어 연구개발사업인 자생식물이용기술개발사업단의 연구비지원(과제번호 PF 001302-00)에 의해 수행되었습니다.

## 인 용 문 헌

- Belavskaya, A. P. and T. G. Leonova. 1971. Contributions to the biology of *Typha angustifolia* L. *Hidrobiologia* 12:267-271.
- Bokhari, M. H. 1983. The aquatic plants of Iran and Pakistan. III. Typhaceae. *Biologia* 29:85-91.
- Bory, J. B. G. M. and L. A. Chaubard. 1832. *Typha angustata*. *Exp. Sc. Moree* 3:338.
- Choi, H.-K. 2000. Aquatic Vascular Plants. *In* Plant of Korea. Vol. 5. Park, H. Y. (eds.), Junghengsa, Seoul. Pp. 190-191 (in Korean).
- Chung, T. H. 1957. Korean Flora. Part II. Sinjisa, Seoul. Pp. 772-773 (in Korean).
- Cook, C. D. K. 1980. Typhaceae. *In* Flora Europaea. Vol. 5. T.G. Tutin *et al.* (eds.), Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 275-276.
- Crespo, S. and R. L. Perez-Moreau. 1967. Revision del genero *Typha* en la

- Argentina. *Darwiniana* 14: 413-429.
- Cronquist, A. 1981. An Integrate System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Dalhgren, R. M. T., H. T. Clifford and P. F. Yeo. 1985. The Families of the Monocotyledons. Springer-Verlag, Berlin. Pp. 344-349.
- Fedchenko, B. A. 1934. Family Typhaceae. *In* Flora of U.S.S.R. Vol. 1. Komarov, V. L. (eds.). Koeltz Scientific Book, Koenigstein. Pp. 165-170 (English edition published in 1986).
- Geze, J. B. 1911. Le *Typha domingensis* Pers. *sensu amplo*. Bull. Soc. Bot. France 58: 457-461.
- Grace, J. B. and J. S. Harrison. 1986. The biology of Canadian weeds. 73. *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L. and *Typha* × *glauca* Godr. Can. J. Plant Sci. 66: 361-379.
- Graebner, P. 1900. Typhaceae. Das Pflazenreich. Regni vetetabilis conspectus. IV. 8. Pp. 1-18.
- Hotchkiss, N. and H. L. Dozier. 1949. Taxonomy and distribution of North American Cattails. Amer. Midl. Nat. 41: 237-254.
- Kadono, Y. 1996. Aquatic Plants of Japan. Bun-ichi Sogo Shuppan, Co., Ltd., Tokyo. Pp. 84-85 (in Japanese).
- Kim, C. and H.-K. Choi. 2001. Distribution of *Typha laxmanni* Lepechin (Typhaceae) in Korea. J. Pl. Biol. 44: 127-130.
- Kim, C., H. Shin and H.-K. Choi. 2001. A phenetic analysis of *Typha* in Korea and far east Russia. Aquat. Bot. (submitted).
- Komarov, V. L. 1901. Flora Manchuriaae. I. Act. Hort. Petrop. 20: 1-550 (Japanese edition published in 1926).
- Kronfeld, M. 1889. Monographie der Gattung *Typha* Tourn. Verhandl. Zool. Bot. Gesellschaft 39: 89-192.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul. Pp. 68 (in Korean).
- Lee, Y. N. 1996. Flora of Korea. Kyohak Publishing Co. Ltd., Seoul. Pp. 1056-1057 (in Korean).
- Mori, T. 1922. An enumeration of plants hitherto known from Corea. Govern. Chosen, Seoul. Pp. 30.
- Nakai, T. 1911. Flora Koreana. II. J. Coll. Sci. Impl. Univ., Tokyo. Pp. 269.
- \_\_\_\_\_. 1952. A synoptical sketch of Korean flora. Bull. Nat. Sci. Mus. 31: 124.

- Ohwi, J. 1978. Flora of Japan. Shinbundo Co. Ltd. Publishers, Tokyo. Pp. 61-62 (in Japanese).
- Rim, K.H. 1957. Notice for several plants of Korea. Kor. J. Bot. 1:27-28 (in Korean).
- Saha, S. 1968. The genus *Typha* in India-Its distribution and uses. Bull Bot. Soc. Bengal 22:11-18.
- SAS Institute, Inc. 1996. SAS Proprietary software Release 6.12. Cary, North Carolina.
- Sharma, K. P. and B. Gopal. 1980. A note on the identity of *Typha elephantita* Roxb. Aquat. Bot. 9:381-387.
- Shin, H. and H.- K. Choi. 1997. A taxonomic study on *Thymus* in Korea: Numerical analysis of morphological characters. Kor. J. Plant Tax. 27:117-135 (in Korean).
- Smith, S. G. 1967. Experimental and natural hybrids in North America *Typha* (Typhaceae). Amer. Midl. Nat. 78:257-287.
- \_\_\_\_\_. 1987. *Typha*: Its taxonomy and the ecological significance of hybrids. Arch. Hydrobiol. Beih. 27:129-138.
- Takhtajan, A. 1997. Diversity and Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Yang, Y.-P. 1978. Typhaceae, In Flora of Taiwan. Vol. 5. Li *et al.* (eds.), Epoch Publishing, Taipei. Pp. 825-826.

**Appendix 1. Specimens examined for this study.*****Typha angustifolia* L.**

**Japan.** Shizuoka: 23 July 2000, H.-K. Choi 20522\*, 20523\*, 20524\*, 20525\*(AJOU).

**Korea.** Cheju-do: 27 June 1998, C.K. Kim, H.J. Kim and J.D. Jung 16410, 16411, 16413, 16414, 16415, 16416, 16417, 16418, 16419, 16420, 16421, 16422, 16423, 16424, 16425, 16426\*, 16428, 16429, 16430, 16431, 16432, 16433, 20024, 20025, 20026\*(AJOU). Chollabuk-do: Changsoo-gun, 2 Aug. 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20124, 20125, 20126\*(AJOU); Chungup-city, 31 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20072, 20073\*, 20074, 20075, 20080, 20081, 20082(AJOU); Kimjae-city, 31 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20071, 20090, 20091\*, 20092(AJOU). Chollanam-do: Changsung-gun, 31 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20069, 20070, 20076\*, 20077, 20087(AJOU); Chindo-gun, 1 Aug. 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20096, 20097\*, 20103, 20104, 20105, 20106\*, 20108, 20109, 20110, 20121(AJOU); Haenam-gun, 1 Aug. 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20098, 20107, 20112, 20113\*, 20114, 20115, 20116, 20117, 20118, 20119, 20120\*(AJOU); Kangjin-gun, 1 Aug. 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20099\*, 20100, 20101, 20102(AJOU); Kosung-gun, 1 Aug. 1998, C.K. Kim and H. J. Kim 20005, 20093, 20094, 20095\*, 20111(AJOU); Kwangyang-city, 2 Aug. 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20122, 20123, 20127, 20128, 20129, 20130, 20131\*(AJOU). Ch'ungch'ongbuk-do: Jaechun-city, 29 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20034\*, 20042(AJOU). Ch'ungch'ongnam-do: Ahnmyun isl., 31 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20449, 20459\*, 20461(AJOU); Ahsan-city, 30 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 16467, 20057, 20058\*, 20059(AJOU); Boryung-city, 2 Oct. 1997, K.Y. Seo 88555(SNU), 1 Oct. 1997, Y.S. Cho 87986(SNU), 1 Oct. 1997, K.Y. Seo 88497(SNU), 2 Oct. 1997, J.Y. Jung 88107(SNU); Chunahn-city, 30 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20048, 20049\*, 20050, 20051, 20052, 20053, 20054(AJOU); Hongsung-gun, 1 Aug. 1997, S.K. Lee 55470(SNU); Kongju-city, 30 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20046\*(AJOU); Nonsan-city, 30 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20043\*, 20044, 20045, 20067, 20078, 20079, 20083, 20084\*, 20085, 20086, 20088, 20089\*(AJOU); Ohnyang-city, 3 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 16446, 16447, 16448, 16449, 16450, 16452, 16453\*, 16454, 16455, 16456, 16457, 16458, 16459, 16460, 16461, 16462, 16463, 16464, 16465, 16466, 16469, 16470\*, 16471, 16472, 16473, 16474, 16475, 16476, 16477, 16478(AJOU), 31 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 16479, 16480\*(AJOU); Taeahn-gun, 31 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20446\*(AJOU). Kangwon-do: Youngwol-gun, 29 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20015\*, 20016, 20035, 20036, 20038, 20039, 20040\*, 20041(AJOU). Kyunggi-do: Ahnsung-gun, 3 Oct. 1997, H.-K. Choi and H.J. Kim 16399, 16400, 16401\*, 16402, 16403, 16404(AJOU); Ansan-city, 20 Sept. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20435, 20436, 20437(AJOU); Buchun-city, 25 July 1998, C. K. Kim and J.D. Jung 20028\*, 20029(AJOU); Koyang city, 16 Sept. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20430, 20431\*(AJOU); Namyangju-city, 9 Aug. 1993, H.-K. Choi and H.J. Kim 16359(AJOU); Pyungtek-city, 30 July 1998, C.K. Kim and H.J. Kim 20047, 20055, 20056, 20060, 20061, 20062, 20063, 20064, 20065\*(AJOU); Suwon-city, 21 Aug. 1997, C.K. Kim and H.J. Kim 20012\*, 20013(AJOU). Inchun: Daechung isl., 20 Aug. 1994, C.K. Kim and H.J. Kim 16360\*, 16361, 16366, 20006, 20007(AJOU); Youngheung isl., 6 June

1998, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20021, 20022\*, 20023(AJOU). Seoul:16 July 1999, C.K. Kim and H.J. Kim 20248\*(AJOU).

**Russia.** Vladivostok:28 July 1997, H.-K. Choi 16370, 16371\*, 16372, 16373, 16374, 16375, 16376\*, 16381, 20008, 20009, 20010\*, 20011(AJOU).

**USA.** Colorado:14 July 1935, J.H. Christ 30730(COLO); 14 July 1942, Hattfield 930\* (COLO); 1 Sept. 1959, E.H. Brunquist 38088(COLO); 3 Aug. 1999, H.-K. Choi 20307\* (AJOU); 12 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20368\*, 20369, 20370, 20372 (AJOU); 6 Sept. 1999, H.-K. Choi 20475\*, 20476\*, 20479\*, 20481\*, 20482(AJOU); 29 Sept. 1999, H.-K. Choi 20513\*, 20514\*(AJOU); 2 Oct. 1999, H.-K. Choi 20483\*, 20484, 20489\*, 20492\*, 20497, 20498, 20504\*(AJOU). Kansas:25 Aug. 1897, A.S. Hitchcock 1825(WU); 1 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20336\*(AJOU). Tennessee:7 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20262\*, 20404\*, 20416\*, 20417, 20421\*(AJOU); Texas:10 Aug. 1999, H.-K. Choi, C.K. Kim and H.J. Kim 20276\*, 20405\*, 20408, 20409\*, 20410, 20411, 20412, 20414(AJOU). Washington:22 June 1896, E.S. Steele 1725(WU).

\*represents specimens used for a principal components analysis.

## Taxonomic examination of *Typha angustifolia* L. in Korea

Kim, Changkyun · Hyunchur Shin<sup>1</sup> · Hong-Keun Choi\*

(Division of Natural Sciences, Ajou University, Suwon 442-749,

<sup>1</sup>Division of Biological Sciences, Soonchunhyang University,  
Asan 337-880, Korea)

One of Korean *Typha* species has been used two scientific names, *T. angustifolia* L. and *T. angustata* Bory *et* Chaubard without taxonomic examinations. *Typha angustifolia* has a longer female flowers than bracteoles and equal length of bracteoles and hairs in female flowers whereas *T. angustata* has equal length of female flowers and bracteoles and longer bracteoles than hairs in female flowers. In this study, the pattern of morphological variation of *T. angustifolia* in Korea is examined using numerical analysis to determine their taxonomical identities. Univariate analysis using morphological characters such as female flower length/bracteole length and bracteole length/hair length reveals that Korean *T. angustifolia* is composed of one group. The result of principal components analysis shows that Korean *T. angustifolia* is closely related to *T. angustifolia* distributed in Japan, Russia, and USA. Therefore, *T. angustifolia* L. (in Korea) is suggested as a legitimate scientific name.

Key words: *Typha angustifolia*, *T. angustata*, univariate analysis, principal components analysis,

---

\*Corresponding author: Phone: +82-31-219-2618, Fax: +82-31-219-1615  
e-mail: hkchoi@madang.ajou.ac.kr