

제주도 돼지풀群落群의 분포와 식생에 관한 연구

양영환* · 김문홍¹⁾

제주도민속자연사박물관 · ¹⁾제주대학교 생명과학부

Studies on the Distribution and Vegetation of *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* Community Group in Jeju Island

Young-hoan Yang, Moon-hong Kim¹⁾

Jeju-Do Folklore and Natural History Museum, Jeju City Ildo 2-Dong, Jeju-do 690-834, Korea

¹⁾Dep. of Life Science, Cheju National University, Jeju City Ara-Dong, Jeju-do 690-756, Korea

ABSTRACT

The study was performed to understand the actual vegetation by using the phytosociological method on the *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group in Jeju Island. The flora was composed of 48 families, 156 genera, 200 species, 28 varieties, 2 forma or 230 taxa. The *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group vegetation was classified into two communities and one association; *Erigeron annuus* - *Conyza sumatrensis*, *Bromus tectorum* - *Bidens pilosa*, *Setaria viridis* - *Eleusine indica* community and *Lactuca indicae* - *Humuletum japonicae* association. *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group was wide from the coastal areas up to the elevation of 1500 meter on Young sil of Mt. Halla. The highest dominance of the *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* is 345 meter which is located near Seoneheul-ri Jocheon-eup, on the other hand the lowest one is located 1020 meter near Young-sil of Mt. Halla.

Key words : *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*, vegetation

서언

돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*)은 국화과에 속하는 한 해 살이 풀이고, 초장은 30~150 cm 정도이며, 종자는 약 3,000~62,000개에 이른다(Dickerson and Sweet, 1971). 줄기 전체에 거센 털이 있고, 길가나 공터, 쓰레기장 등 햇빛이 잘 드는 곳이면 어느 곳이나 생육이 가능하며 전국적인 분포를 보인다. 북아메리카 원산지로서, 우리나라에서는 ‘꽃

가루 알레르기’를 발생시키는 것으로 알려지면서 일반적으로 ‘귀찮은 잡초’로 여겨지고 있다. 또한 한국자연환경보전법에는 ‘생태계 위해 외래식물’로 지정되어 있기도 하다(국립환경연구원, 2001). 우리나라에서 돼지풀은 Lee(1968)에 의해서 처음으로 기록하고 있으나, 실제로 도입된 것은 그 보다 훨씬 이전인 ‘한국전쟁’ 무렵으로 생각되기도 한다(박, 1995).

제주도 식생에 대한 식물사회학적 연구는 Ohba

* 교신저자 : E-mail; jejumuseum@hanmail.net

와 Sugawara(1979)의 제주도의 해안식생에서 비롯하여 양과 정(1989)의 제주도 방목용 야초지의 식생 조사에 관한 연구, 양(1990)의 제주도 활엽수 2차림의 식물사회학적연구, 李等(1992)의 제주 지역에서 개망초의 발아 습성 및 내음성과 군락 특성, 金等(1994)의 제주도의 상록 활엽수림에 관한 식물 사회학적 연구, 金(1994)의 제주도의 해안사구 식생, 金(2000)의 제주도의 식생에 관한 식물사회학적연구 등의 보고가 있다.

본 연구는 한국자연환경보전법에 '생태계 위해 외래식물'로 지정되어 있는 돼지풀에 대한 식물사회학적 연구방법으로 돼지풀군락군의 식물학적 특성과 분포에 관한 특성을 밝힘으로써 제주도 고유의 식생을 밝히고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

1. 식생조사

조사지역은 국립지리원에서 작성된(1999) 지형도(1: 25,000)에서 거리를 나타내는 지각좌표를 기준으로 정방형 5×5km내에 92개의 正方形區를 격자(mesh)로 분할하였고, 각 격자(mesh)속에서 10여개 지점의 작은 방형구로 식물사회학적 조사(Braun-Blanquet, 1964)를 실시하였다(Fig. 1).

2001年 10月 1日부터 2002年 10月 31日까지 실시하였으며, 조사에 사용된 GPS(Global Positioning System)는 GARMIN사의 제품 eTrex를 사용해서 위치와 고도를 측정하였으며, 식분은 가급적 균질한 지역에서 방형구 1 m×1 m, 1 m×2 m, 2 m×2 m를 설정하여 조사하였고, 소표 조작을 통하여 군락을 구분하였다(Mueller- Dombois and Ellenberg, 1974). 추출된 군락 단위는 기보고된 군락체계(Miyawaki, 1982, 1983)와 비교 검토하였다. 식물출현의 기록에 있어서 同定과 學名은 이(1989), 박(1995, 2001) 등에 준하여 실시하였다(Fig. 1).

2. 귀화율, 귀화도, 상대귀화도의 작성

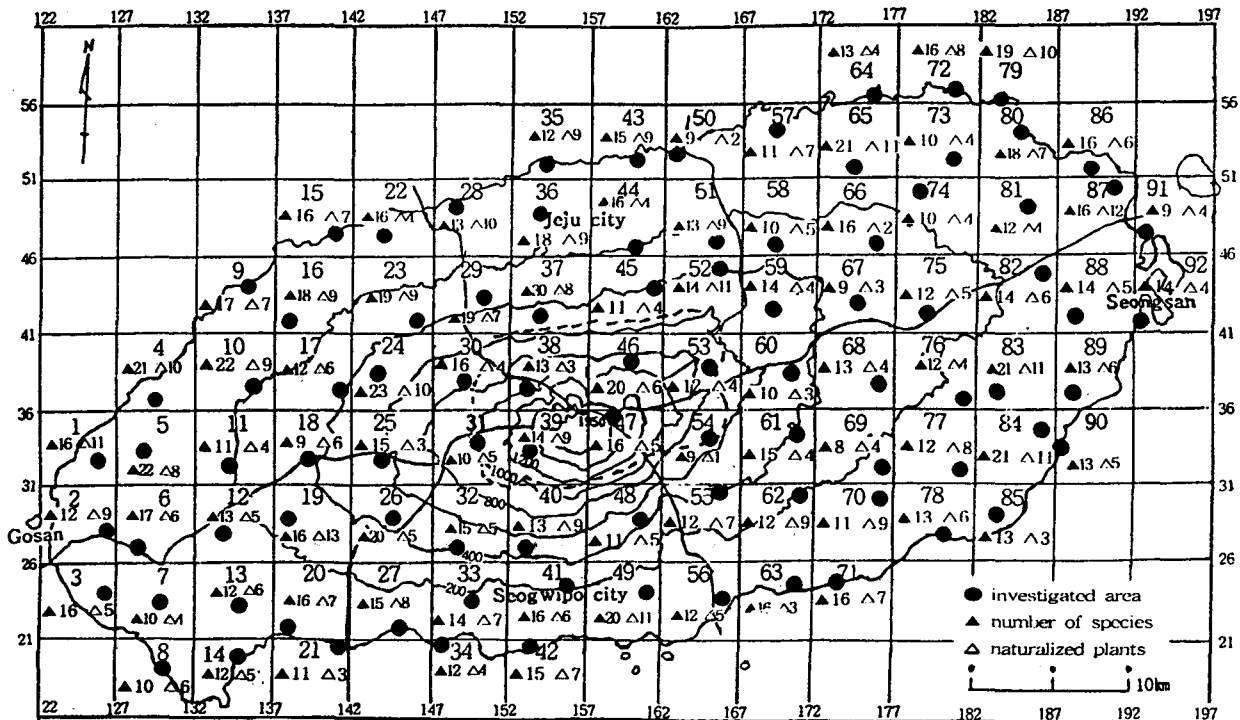


Fig. 1. Investigated areas, the number of species, and of naturalized plants of *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*.

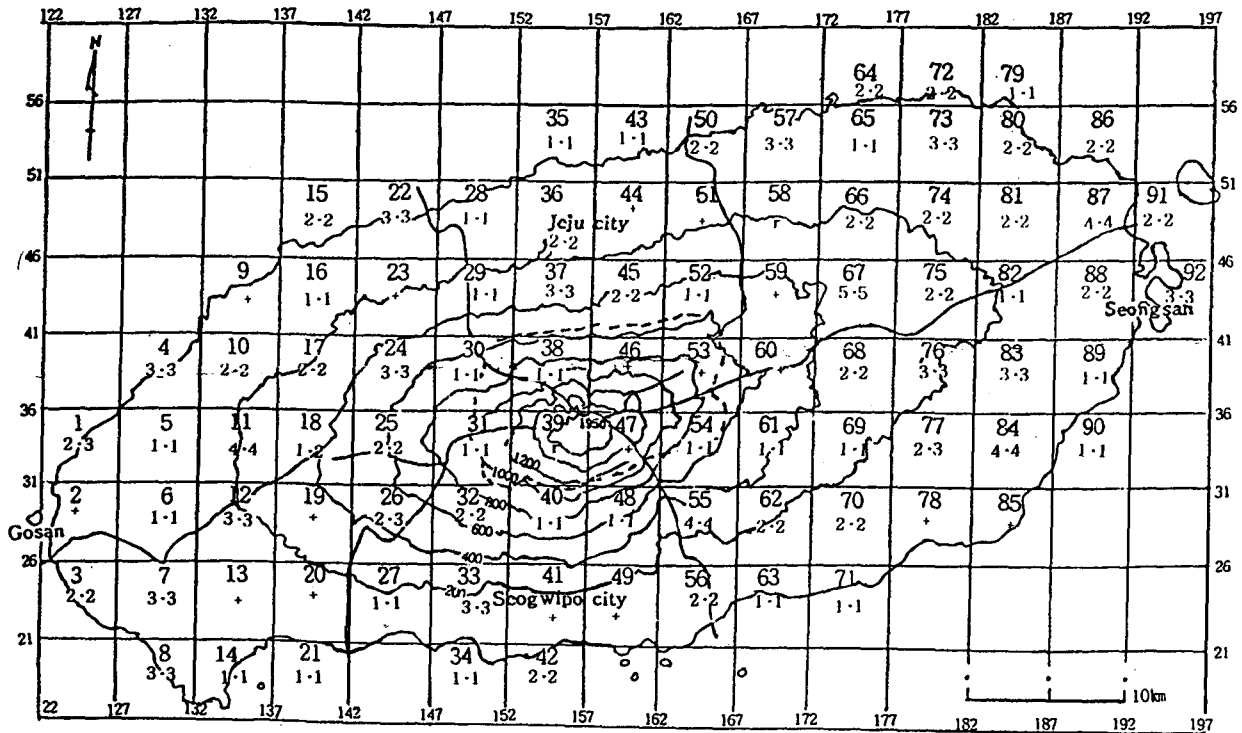


Fig. 2. Dominance and sociability of *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*.

1) 귀화율(Percent of naturalized plant species)

귀화율은 조사지점의 총 종수 출현에 대한 귀화 식물 종수(F)의 百分率로 정의하였다(沼田, 1975).

2) 귀화도(Naturalized degree)

조사 지점의 귀화정도를 판정하기 위하여 귀화율을 이용하였으며, 岩瀬와 小瀧(1975)의 귀화도를 수정한 귀화도의 판정 기준은 5단계로 계급화 하여 실시하였다(양과 김, 2002).

3) 상대귀화도(Relative naturalized degree)

조사 지역의 상대귀화도는 식물종, 조사지점, 全資料數에 대한 귀화식물 出現回數(F)의 百分率로 정의하였다(鈴木等, 1985).

(Table 1). 조사된 식물상 230분류군을 科별로 분류하여 보면 벼과 46분류군, 국화과 38분류군, 콩과 17분류군, 장미과 11분류군, 꿀풀과 10분류군, 십자화과 10분류군 순이다.

돼지풀은 길가, 집 주변, 폐경지와 목초지에서 봄과 초여름사이에 기온 10~30℃정도에서 가장 잘 자라는 것으로 알려져 있다(Bassett and Crompton, 1975). 또한 한라산 해발 1,500미터 이상에서는 기온이 10℃ 이상인 달이 6월에서 7월 사이에 지나지 않아, 다른 지역보다 생육기간이 짧기 때문에 덜 자란 것으로 생각된다.

결과 및 고찰

1. 출현 식물 종 및 분포범위

제주도내 돼지풀군락군에 출현한 식물종은 48과 156속 230분류군(귀화식물 72분류군 포함)이다

2. 돼지풀군락군(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group)의 분류

전역의 돼지풀을 중심으로 조사한 우점도와 군도의 결과는 Fig. 2와 같다. 또한 영구적인 초원, 잔디, 숲에서는 희박하게 자라거나 없었다(Bassett and Crompton, 1975). 제주도에서도 외국에서와 같이 중산간 지역 이하의 길가, 집 주변, 폐경지와 목초지에

는 토끼풀 등과 같이 혼재하면서 봄철부터 여름철까지 기온 10~30℃에서는 잘 자라는 것으로 생각된다 (Bassett and Crompton, 1975).

본 조사결과 해발 약 1,500미터까지의 지역은 도회지 노방식물에 귀화식물 구성종인 쑥群綱 (Artemisietalia principis Miyawaki et Okuda, 1972)의 개망초 - 큰망초군락(*Erigeron annuus* - *Conyza sumatrensis* community)에서는 개망초, 토끼풀, 개민들레, 큰망초 등이 출현하며, 해발 300미터 이하 지역은 왕고들빼기 - 환삼덩굴군집(*Lactuco indicae* - *Humuletum japonicae* Okuda, 1978)과 그리고 개보리 - 울산도깨비바늘군락(*Bromus tectorum* - *Bidens pilosa* community)과 해발 423미터 이하저지대에는 강아지풀-왕바랭이군락(*Setaria viridis* - *Eleusine indica* community)으로 구분된다(Table 1).

A. 개망초 - 큰망초군락(*Erigeron annuus* - *Conyza sumatrensis* community)

군락조사는 Fig. 1의 지역에서 실시되었으며, 종 조성은 Table 1과 같다. 군락의 출현종은 개망초, 토끼풀, 개민들레, 큰망초이며, 군락의 평균 출현 종수 19분류군이다. 평균 귀화식물 출현종수 7분류군이고 돼지풀, 쑥, 개망초, 토끼풀, 개민들레, 큰망초가 상재도가 높은 것으로 나타나고 있다. 출현 종의 구성종들을 살펴보면 방치된 공한지 및 폐경지, 도로변같이 황폐한 지역에서 1년생 외래식물들이 상재도가 높았다. 군락내 풀의 높이가 1미터 이상에 달하여 발을 들여놓지 못할 정도로 밀집하여 자라기도 한다(Miyawaki, 1982; 송, 1997).

B. 왕고들빼기 - 환삼덩굴군집(*Lactuco indicae* - *Humuletum japonicae* Okuda, 1978)

군락조사는 Fig. 1의 지역에서 실시되었으며, 종 조성은 Table 1과 같다. 군집의 출현 종 여뀌, 환삼덩굴, 왕고들빼기이고, 저지대에 자라는 군락이다 (Miyawaki, 1983). 군집의 평균 출현종수 14분류군, 평균 귀화식물 출현종수 5분류군이다. 그 중 돼지풀, 환삼덩굴, 쑥, 왕고들빼기 등이 상재도가 높게 나타나고 있다. 표징종은 왕고들빼기, 환삼덩굴이고, 이것은 왕고들빼기- 환삼덩굴군집으로 정리되어 있

다. 환삼덩굴 외에 쑥 등 여러 해 살이 풀이 섞여 자라고 있으며, 인위적으로 식생이나 입지가 교란되어 질소가 많은 집 주변과 도시의 공터에 잘 자라는 것으로 보고되었다(Miyawaki, 1983).

C. 개보리 - 울산도깨비바늘군락(*Bromus tectorum* - *Bidens pilosa* community)

군락조사는 Fig. 1의 지역에서 실시되었으며, 종 조성은 Table 1과 같다. 군락의 출현 종 개보리, 큰개불알풀, 울산도깨비바늘이며, 군락의 평균 출현 종수 14분류군이고, 평균 귀화식물 종수 7분류군이고, 돼지풀, 개보리, 울산도깨비바늘, 쑥이 상재도가 높게 나타나고 있다. 구성종은 잡초군락의 代償植生인 개보리, 흰명아주, 큰개불알풀, 울산도깨비바늘로 이루어지는데, 이들은 유기질이 풍부하고 조금 습한 곳에 잘 자란다. 특히 개보리는 봄철 개화시 우점하고 결실하고 나서는 사라지나, 울산도깨비바늘은 늦은 봄에 싹이 난다. 8월에는 돼지풀, 흰명아주 등이 왕성한 생육을 보이는 군락이다(Miyawaki, 1982). 또한 흰명아주군락(*Chenopodietea* Community Br.-Bl., 1951)과도 유사하였다(Miyawaki, 1983).

D. 왕바랭이 - 강아지풀군락(*Setaria viridis* - *Eleusine indica* community)

군락조사는 Fig. 1의 지역에서 실시되었으며, 종 조성은 Table 1과 같다. 군락의 출현 종 왕바랭이, 가을강아지풀, 쥐꼬리망초, 강아지풀이다. 군락의 평균 출현 종수 14분류군이고, 평균 귀화식물 종수 7분류군이다. 그리고 돼지풀, 쥐꼬리망초, 왕바랭이, 가을강아지풀의 상재도가 높게 나타나고 있다. 출현 종의 구성종은 잡초군락의 대상식생인 왕바랭이, 강아지풀이다. 이들은 수분이 적당하고, 토양 층이 깊은 쓰레기 하치장 같은 곳에 우점하는 특성을 보이고, 이러한 지역은 일시적으로 질소질의 함량이 높은 곳으로 나타나고 있다(Miyawaki, 1982, 1983).

3. 귀화식물출현

돼지풀군락군 92개 지점에서 조사된 귀화식물은 20과 54속 72분류군(69종 3변종)이었다(Table 1). 또한 귀화식물이 많이 출현한 곳은 해발 27미터의 87구역 북제주군 구좌읍 중달리 일주도로변에 인접한

폐경지와 해발 335미터의 19구역 남제주군 안덕면 동광리 중산간 지역이었다. 이들 지역에 출현한 귀화식물은 13분류군이었다(Fig. 1).

귀화식물이 가장 적게 출현한 곳은 국립공원내 5.16도로변 해발 600미터의 54구역 남제주군 남원읍 신레리 논고 교이다. 이들 지역에 출현한 귀화식물은 1분류군에 지나지 않았다. 또 다른 지역으로는 해발 12미터의 50구역인 제주시 삼양 원당봉 북쪽 해안 숲지와 해발 305미터의 66구역인 북제주군 구좌읍 덕천리 거천오름 남쪽을 들 수 있다. 이들 지역에서 귀화식물은 단지 2분류군의 출현종이 나타나고 있다(Fig. 2). 특히 돼지풀의 경우에 바닷가, 습지, 개울가 등에서는 드물게 발견되었다(Lonnie, 1980).

4. 귀화율

돼지풀군락군내의 귀화율이 80% 이상인 곳은 해발 27미터에 해당하는 87구역인 북제주군 구좌읍 종달리 일주도로변이었다. 이들 지역에서 13분류군의 귀화식물의 출현을 관찰할 수 있었다. 그리고 해발 335미터에 해당하는 19구역인 남제주군 안덕면 동광리에서 외래식물 13분류군이 출현하였다(Fig. 2).

5. 귀화도

돼지풀군락군에서 92개 조사지점의 식생조사 자료를 정리하면 귀화식물의 귀화도 계급 I에서 4개 지점, II에서 35개 지점, III에서 37개 지점, IV에서 11개 지점, V에서 5개 지점 출현하고있어 귀화도가 4.46%, 3.8%, 40.2%, 12%, 5.4%로 돼지풀은 전 계급

에서 왜래식물이 분포하고있으며, 특히 III계급에서 귀화도가 높게 나타나고 있음을 알 수 있었다(Table 2).

6. 상대귀화도

돼지풀군락군중 초원에서 상대귀화도가 높은 종은 개망초, 토끼풀, 큰망초 등의 순서로 나타난다. 상대귀화도가 높은 식물로는 개망초를 들 수 있다. 개망초 92개 조사지점 중 47개 지점에서 출현하고 있어 상대귀화율 51%를 보이고 있다. 이는 상대귀화도 계급III에 해당한다. 개망초 다음으로 상대귀화도가 높은 식물로 토끼풀과 큰망초를 들 수 있다. 이들은 각각 34개 조사지점에 출현하고 있어 상대귀화율 37%를 보였다. 이들의 상대귀화도는 계급II에 해당될 만큼 높았다(Table 3).

적 요

본 연구는 제주도 돼지풀군락군(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group)의 현존 식생을 파악하기 위해 식물사회학적 방법을 적용하여 실시되었다. 조사된 식물상의 총 출현종수는 48과 156속, 200종 28변종 2품종(귀화식물 20과 54속 69종 3변종 포함)이 생육하고 있다. 제주도 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*)군락군은 개망초 - 큰망초군락(*Erigeron annuus* - *Conyza sumatrensis* community Miyawaki, 1982)과 환삼덩굴- 왕고들빼기

Table 2. Naturalized degree by distribution type

Distribution type	I	II	III	IV	V	Total
Number	4	35	37	11	5	92
Ratio(%)	4.4	38	40.2	12	5.4	100

Table 3. Relative naturalized degree by distribution type

Distribution type	(r)	I	II	III	IV	V	Total
Number	39	25	6	1	0	1	72
Ratio(%)	54.2	34.7	8.3	1.4	0	1.4	100

군집(Lactuco indicae - Humuletum japonicae Okuda, 1978), 개보리 - 울산도깨비바늘군락(*Bromus tectorum* - *Bidens pilosa* community Miyawaki, 1982), 강아지풀- 왕바랭이군락(*Setaria viridis* - *Eleusine indica* community Miyawaki, 1982)으로 大別되었다. 돼지풀은 해안에서 해발 1,500미터 한라산 영실까지 분포하고 있었다. 돼지풀의 우점도와 군도가 가장 높은 곳은 해발 345미터, 조천읍 선흘리 근처이며, 가장 낮은 곳은 해발 1,020미터인 국립공원 서귀포시 영실, 근처이다.

인용문헌

- Bassett, I. J. And Crompton, C. W. 1975. The biology of Canadian weeds. II. *Ambrosia artemisiifolia* L. and *A. psilostachya* DC. Can. J. Plant Sci. 55: 463-176.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien. New York. 865p.
- Dickerson, C. T. and Sweet, R. D. 1971. Common ragweed ecotypes. Weed Sci. 19:64-66.
- Lee, T. B. 1968. Plant resources of Korea. Bul. Seoul Nat. Univ. For. 5: 84-107.(in Korean)
- Lonnie, W. A. 1980. *Ambrosia artemisiifolia* L. Can. J. Sci. 61: 365-381.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. New York. 547p.
- 金文洪, 福嶋司, 星野義延. 1994. 濟州島の常緑闊葉樹林に關する植物社會學的研究. 植物地理・分類研究 42: 64-74.
- 金文洪. 1994b. 제주도의 해안사구식생. 제주대학교 환경연구논문집 2(1): 37-46.
- 金文洪. 2000a. 濟州島の植生に關する植物社會學的研究. 東京農工大學 博士學位論文 pp187
- Miyawaki, A. 1982. Vegetation of Japan. 學習研究社, 東京. 128-135pp.
- Miyawaki, A. 1983. 改訂版日本植生便覽. 至文堂, 東京. 109-110pp.
- Ohba, T. u. and H. Sugawara. 1979. 濟州島の海岸植生. 植物地理・分類研究 27(1): 1-12.
- 沼田眞. 1975. 歸化植物の生態學的特性 歸化植物. 大日本圖書, 東京. 7-41p.
- 岩瀬澈, 小瀧庵一夫. 1975. 千葉縣の歸化植物とその形態. 新版千葉縣植物誌. 井上書店. 東京. 136-148pp.
- 鈴木兵二, 伊藤秀三, 豊原原太郎. 1985. 植生調査法 II. 植物社會學的研究法. 共立出版株式會社. 190p. (in korean)
- 국립환경연구원. 2001. 왜래식물의 영향 및 관리방안연구(II). 24-25.
- 박수현. 1995. 한국귀화식물원색도감, 일조각. 서울. 371p.
- 박수현. 2001. 한국 귀화식물 원색도판(보유편), 一潮閣. 서울. 178p.
- 송종석. 1997. 한국경작지 및 휴경지의 잡초군락에 대한 식물사화학적연구. 한생지 20(3):191-200.
- 양영환, 김문홍. 2002. 제주도 개민들레群落群의 분포와 식생에 관한연구. 한생지 15(3):177-187.
- 양영환. 1990. 제주도 활엽수 2차림의 식물사회학적 연구, 제주대학교 석사학위논문. 28p.
- 양창범, 정창조. 1989. 제주도 放牧用 野草地의 식생 조사에 관한 연구. 한초지 9(1):56-61.
- 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사. 서울. 990p.
- 李浩俊, 金泰成, 卞斗源. 1992. 제주지역에서 개망초의 발아 습성 및 耐陰性과 群落特性. 한생지 15(2):103-115.
- Species occurred once in community type A; *Cardamine flexuosa* r(1), *Reynoutria elliptica* r(+), *Elsholtzia ciliata* r(+), *Phleum pratense* r(1), *Geum aleppicum* r(+), *Pueraria thunbergiana* r(1), *Siegesbeckia glabrescens* r(+), *Mazus japonicus* r(+), *Hordeum pusillum* r(1), *Rubus hirsutus* r(+), *Rosa maximowicziana* r(1), *Poa pratensis* r(+), *Sanguisorba officinalis* r(+), *Phyllanthus urinaria* r(+), *Calystegia hederacea* r(+), *Dichondra repens* r(+), *Dianthus*

Table 1. Distribution of the *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior* community group in Jeju Island

Average of naturalized plants	6.9	5.1	7.2	3.8			
Average number of species	14.8	14.1	13.8	13.5			
Number of naturalized plant(%)	68.2	73.4	65.7	78			
Number of quadrate	51	14	21	6			
Community type	A	B	C	D			
Serial number	1	2	3	4	Fr	%	RND
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> of community group							
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i>	V (r-5)	V (+-4)	V (r-4)	V (+-2)	92	100	V
Differential species of communities							
<i>Erigeron annuus</i>	IV (r-5)	II (+-1)	I (+-1)	(+)	47	51.1	III
<i>Trifolium repens</i>	III (r-2)	I (+-1)	I (+-2)		34	37	II
<i>Hypochoeris radicata</i>	III (r-4)		I (+-3)	I (1)	32	34.8	II
<i>Conyza sumatrensis</i>	III (r-2)	II (+-1)	I (+-2)		34	37	II
<i>Humulus japonicus</i>	I (+-1)	V (+-1)	II (+-2)	I (+)	28	30.4	
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i>	I (+)	IV (+-1)	r(+)	II (+)	16	17.4	
<i>Persicaria hydropiper</i>	I (+-1)	III (+-1)	r(+)		17	18.5	
<i>Bromus unioloides</i>	I (+-2)	II (+-3)	V (+-3)		27	29.3	II
<i>Veronica persica</i>	I (+-1)		IV (+-3)		22	23.9	II
<i>Bidens pilosa</i>	r(r-1)	I (+)	III (r-1)		14	15.2	
<i>Chenopodium album</i>	I (+-1)	II (+-2)	III (+-2)		20	21.7	II
<i>Setaria viridis</i>	I (+-1)	II (+-1)	r(+)	V (+)	15	16.3	I
<i>Eleusine indica</i>	I (+-2)	I (+)	r(+)	IV (+-2)	10	10.9	
<i>Setaria viridis</i>		I (+)		IV (+-1)	5	5.4	
<i>Justicia procumbens</i>	I (+-2)	II (+-1)	r(+)	III (+-1)	17	18.5	
Companions							
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	IV (+-5)	IV (+-2)	III (+-2)	IV (+-1)	59	64.1	
<i>Oxalis corniculata</i>	II (+-1)	I (+)	II (+-1)	II (+)	22	23.9	
<i>Kummerovia striata</i>	II (+-1)			II (+)	18	19.6	
<i>Rumex crispus</i>	I (+)	I (+)	II (+-1)	I (+)	17	18.5	I
<i>Miscanthus sinensis</i>	I (+-1)	II (+-1)	I (+)		15	16.3	
<i>Dactylis glomerata</i>	II (+-2)	I (+-1)	I (+-1)		15	16.3	I
<i>Poa annua</i>	I (+-1)	I (+)	II (+)		15	16.3	
<i>Lolium multiflorum</i>	I (+-2)	I (+)	II (+-3)		14	15.2	I
<i>Conyza canadensis</i>	I (+-1)	II (+)	I (+)	I (1)	14	15.2	I
<i>Digitaria violascens</i>	I (+)	II (+-1)	I (+-1)	I (1)	13	14.1	
<i>Acalypha australis</i>	I (+)	II (+)	r(+)	I (1)	13	14.1	
<i>Plantago asiatica</i>	I (+-1)	I (+)	r(+)		12	13	
<i>Hydrocotyle japonica</i>	I (+-1)	I (+-1)	r(+)		12	13	
<i>Vicia anrustifolia</i> var. <i>segetilis</i>	I (+-1)	I (1)	II (+)		12	13	
<i>Paspalum dilatatum</i>	I (+-1)	I (1)	I (+-1)	I (+)	11	12	I
<i>Rumex acetocella</i>	I (r-3)		I (+-1)	I (+)	11	12	I
<i>Oenothera biennis</i>	I (+-1)	I (+)	I (+)	II (+)	11	12	I
<i>Rumex acetosa</i>	I (+)	I (+)	II (+)		10	10.9	
<i>Commelina communis</i>	I (+-1)		r(+)	I (+)	10	10.9	
<i>Eragrostis ferruginea</i>	I (+-1)	I (+)	I (1)	I (+)	10	10.9	
<i>Agropyron tsukushienise</i> var. <i>transiens</i>	I (+-2)	I (1)	I (+-1)		10	10.9	
<i>Oenothera laciniata</i>	I (+-1)	I (+-1)	r(+)		9	9.8	I
<i>Digitaria adscendens</i>	I (r-+)	I (+)	I (+)	I (1)	9	9.8	
<i>Thlaspi arvense</i>	I (+)	II (+)	I (+)		9	9.8	I
<i>Oenothera erythrosepala</i>	I (+-3)	I (+)	I (+-1)		8	8.7	I
<i>Leonurus sibiricus</i>	I (+-2)	II (+)	I (+)		8	8.7	

Table 1. Continued

<i>Cerastium glomeratum</i>	r(+)	I (+)	II (+-1)		8	8.7	I
<i>Veronica arvensis</i>	I (+)		I (+-1)		8	8.7	I
<i>Rubus parvifolius</i>	I (+)	I (+)	r(+)	II (+)	8	8.7	
<i>Polygonum aviculare</i>	I (+-1)	II (+)	I (+)	I (1)	8	8.7	
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	I (+-2)	I (+-1)	r(+)		8	8.7	
<i>Glycine soja</i>	I (+-1)	I (+)			8	8.7	
<i>Bidens bipinnata</i>	I (+)	I (+-1)		II (+)	8	8.7	
<i>Galium spurium</i>	I (+)	I (+)	I (+-1)		8	8.7	
<i>Agrimonia pilosa</i>	I (+)	II (+)			7	7.6	
<i>Zoisia japonica</i>	I (+-2)	I (1)			7	7.6	
<i>Corchoropsis tomentosa</i>	I (r+)	I (+)			7	7.6	
<i>Lespedeza cuneata</i>	I (+)			I (+)	7	7.6	
<i>Briza minor</i>	I (+-1)				7	7.6	I
<i>Sonchus oleraceus</i>	I (+)	I (1)	I (+)		7	7.6	I
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i>	I (+-2)		I (+-1)		7	7.6	
<i>Festuca arundinacea</i>	I (+-1)				6	6.5	I
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i>	I (+-1)		I (+-1)		6	6.5	
<i>Boehmeria longispica</i>	I (+-1)	I (+)		I (+)	6	6.5	
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	I (+)	I (+)	r(+)		6	6.5	I
<i>Achyranthes japonica</i>	I (+-2)	I (+)	r(+)	I (+)	6	6.5	
<i>Gnaphalium calviceps</i>	I (+)	I (+)	r(+)		6	6.5	I
<i>Taraxacum officinale</i>	r(+)	I (+)	I (+-1)		6	6.5	I
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	I (+)		r(+)	I (+)	6	6.5	
<i>Sida spinosa</i>	I (+-2)	I (+)		I (+)	6	6.5	I
<i>Medicago hispida</i>	r(+1)	I (+)	I (+-1)		6	6.5	I
<i>Lolium perenne</i>	r(+)	I (+)	I (+)		5	5.4	I
<i>Mosla dianthera</i>	I (+-1)				5	5.4	
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	I (+)	I (+)	r(+)		5	5.4	I
<i>Viola mandshurica</i>	I (+)		r(+)		5	5.4	
<i>Geranium thunbergii</i>	I (+-2)			II (+)	5	5.4	
<i>Silene gallica</i> var. <i>quinquevulnera</i>	r(+1)		I (+)	I (+)	5	5.4	I
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	I (+-1)			I (+)	5	5.4	
<i>Apium leptophyllum</i>	I (+)	I (+)	r(1)		5	5.4	I
<i>Torilis japonica</i>	I (+-1)	I (+)	r(2)	I (+)	5	5.4	
<i>Xanthium strumarium</i>	r(+1)	I (+-1)		I (+)	5	5.4	
<i>Senecio vulgaris</i>	r(+)		I (+)		5	5.4	I
<i>Cyperus rotundus</i>	I (+-1)				4	4.3	
<i>Sonchus asper</i>	r(+)		I (+)		4	4.3	(r)
<i>Lepidium virginicum</i>	r(+)	I (+)	r(+)		4	4.3	(r)
<i>Plantago lanceolata</i>	I (+-3)		r(1)		4	4.3	(r)
<i>Paspalum thunbergii</i>	I (+-3)				4	4.3	
<i>Rosa multiflora</i>	I (+-2)				4	4.3	
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	I (+)				4	4.3	
<i>Lonicera japonica</i>	I (+)				4	4.3	
<i>Cynodon dactylon</i>	r(+1)		r(+)	I (1)	4	4.3	
<i>Vicia tetrasperma</i>	r(+)		I (+)		4	4.3	
<i>Abutilon theophrasti</i>	r(+)		I (+)		4	4.3	
<i>Erigeron pusillus</i>	r(+)	I (+)			4	4.3	(r)
<i>Euphorbia supina</i>	r(+)	I (+)	I (+)		4	4.3	(r)

Table 1. Continued

<i>Youngia japonica</i>	r(+1)	I (+)	r(+)		4	4.3	
<i>Centella asiatica</i>	I (+1)			I (1)	4	4.3	
<i>Euphorbia humifusa</i>	r(+)		r(+)	I (+)	4	4.3	
<i>Spergula arvensis</i>	r(+)		I (1)		4	4.3	
<i>Sida rhombifolia</i>	r(+)	I (+)	r(+)	I (1)	4	4.3	(r)
<i>Sagina japonica</i>	I (+3)	I (+)			4	4.3	
<i>Xanthium canadense</i>		I (+)		II (+)	3	3.3	(r)
<i>Bromus japonicus</i>	r(+1)	I (+)			3	3.3	
<i>Medicago minima</i>		I (+)	I (+)		3	3.3	(r)
<i>Lysimachia japonica</i>	I (+)				3	3.3	
<i>Clematis mandshurica</i>	r(+)	I (+)		I (+)	3	3.3	
<i>Brassica campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippo-oleifera</i>	r(+)		I (+)		3	3.3	
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	r(+)	I (+)			3	3.3	
<i>Setaria viridis</i> var. <i>gigantea</i>	r(+1)	I (1)			3	3.3	
<i>Clematis apiifolia</i>	r(+)			I (+)	3	3.3	
<i>Aster subulatus</i>	r(+)	I (1)			3	3.3	(r)
<i>Trifolium pratense</i>	r(+)		I (1)		3	3.3	(r)
<i>Stellaria media</i>		I (+)	I (+)		3	3.3	
<i>Phytolacca americana</i>	r(+)	I (+)	r(+)		3	3.3	(r)
<i>Persicaria senticosa</i>	r(+)			I (+)	3	3.3	
<i>Avena fatua</i>	r(+3)		r(+)		3	3.3	(r)
<i>Dioscorea batatas</i>	r(+)	I (+)			3	3.3	
<i>Gnaphalium affine</i>	r(+)	I (+)			3	3.3	
<i>Vulpia myuros</i>	I (+1)				3	3.3	(r)
<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	r(+)		r(+)	I (+)	3	3.3	
<i>Rosa wichuraiana</i>		I (+)		I (+)	3	3.3	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	r(+)		I (+1)		3	3.3	
<i>Bromus remotiflorus</i>	r(+)	I (1)	r(+)		3	3.3	
<i>Solanum nigrum</i>	r(+)	I (+)			3	3.3	
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	I (+)				3	3.3	
<i>Setaria viridis</i> var. <i>pachystachys</i>	r(+)	I (+)			3	3.3	
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	r(+)	I (+)		I (+)	3	3.3	
<i>Brassica juncea</i>	r(+)		I (+)		3	3.3	(r)
<i>Siegesbeckia pubescens</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Clinopodium gracile</i> var. <i>multicaule</i>	r(+)			I (+)	2	2.2	
<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Cassia nomame</i>	r(1)				2	2.2	
<i>Hemistepta lyrata</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Geranium sibiricum</i>	r(+)			I (+)	2	2.2	
<i>Ixeris stolonifera</i>	r(+1)				2	2.2	
<i>Eragrostis poaeoides</i>	r(+1)				2	2.2	
<i>Arthraxon hispidus</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Viola mandshurica</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Plantago major</i> var. <i>japonica</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Boehmeria pannosa</i>	r(+)				2	2.2	
<i>Trifolium dubium</i>	r(+)		r(+)		2	2.2	(r)
<i>Sorghum halepense</i>	r(+)		r(1)		2	2.2	(r)
<i>Portulaca oleracea</i>		I (+)	r(+)		2	2.2	

Table 1. Continued

<i>Polypogon fugax</i>	r(+)			2	2.2	
<i>Artemisia capillaris</i>	r(+)	I (+)		2	2.2	
<i>Aneilema keisak</i>	r(+)	I (+)		2	2.2	
<i>Parapholis incurva</i>			I (+)	2	2.2	(r)
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>	r(+)			2	2.2	
<i>Tetragonia tetragonoides</i>	r(+)		r(+)	2	2.2	
<i>Tritonia crocosmaeflora</i>	r(1)	I (1)		2	2.2	(r)
<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	r(+)			2	2.2	(r)
<i>Euphorbia helioscopia</i>		I (+)		2	2.2	
<i>Rumex obtusifolius</i>	r(+2)			2	2.2	(r)
<i>Solanum carolinense</i>	r(+)			2	2.2	(r)
<i>Malva neglecta</i>			I (+-1)	2	2.2	(r)
<i>Luzula capitata</i>	r(+1)			2	2.2	
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	r(+)			2	2.2	
<i>Setaria glauca</i>	r(+)		I (1)	2	2.2	
<i>Sophora flavescens</i>		I (+)		2	2.2	
<i>Cayratia japonica</i>	r(+)	I (+)		2	2.2	
<i>Inula britannica</i> var. <i>linariaefolia</i>	r(+)			2	2.2	

superbus var. *longicalycinus* r(+), *Rudbeckia hirta* r(1), *Mollugo pentaphylla* r(+), *Erechtites hieracifolia* r(1), *Duchesnea chrysantha* r(+), *Metaplexis japonica* r(+), *Solidago serotina* r(+), *Cyperus haspan* r(+), *Tagetes minuta* r(+), *Verbena officinalis* r(+), *Mosla punctulata* r(+), *Mazus miquelii* r(+), *Lysimachia barystachys* r(+), *Festuca ovina* r(+), *Viola ovato-oblonga* r(+), *Bromus rigidus* r(+), *Ajuga decumbens* r(+), *Inula britannica* var. *chinensis* r(+), *Juncus effusus* var. *decepiens* r(1), *Persicaria thunbergii* r(+), *Zoisia sinica* r(+), *Aster hispidus* r(+), *Raphanus sativus* for. *raphanistroides* r(+), *Peucedanum japonicum* r(+), *Beckmannia syzigachne* r(1), *Aster ciliatus* r(+), *Halorrhagis micrantha* r(1), *Potentilla kleiniana* r(+). In community type B; *Trichosanthes kirilowii* I (+), *Gnaphalium japonicum* I (+), *Spodioopogon sibiricus* I (1), *Lespedeza cyrtobotrya* I (+), *Rudbeckia bicolor* I (+),

Cyrtomium fortunei I (+). In community type C; *Eclipta prostrata* r(+), *Cerastium fischerianum* r(+), *Papaver dubium* r(2), *Setaria chondrachne* r(+), *Corydalis incisa* r(+), *Dunbaria villosa* r(+), *Potentilla fragarioides* var. *major* r(+), *Agropyron ciliare* var. *minus* r(+), *Solanum photeinocarpum* r(+), *Ranunculus japonicus* r(+), *Geranium carocinianum* r(+), *Paspalum distichum* r(+), *Raphanus sativus* for. *acanthiformis* r(+), *Vicia cracca* r(2), *Cocculus trilobus* r(2), *Cornopus didymus* r(+), *Lamium amplexicaule* r(+), *Lysimachia mauritiana* r(+). In community type D; *Adenophora radiatifolia* I (+), *Perilla frutescens* var. *acuta* I (+), *Boehmeria nivea* I (+), *Quamoclit coccinea* I (+), *Rorippa indica* I (+).

(접수일 2002. 11. 20)

(수락일 2003. 1. 15)