

석사학위논문

화입에 의한 새별오름의
식물상 및 식생 변화



제주대학교 대학원

생명과학과

송국만

2004년 12월

화입에 의한 새별오름의 식물상 및 식생 변화

지도교수 : 김문홍

송 국 만

이 논문을 이학 석사학위 논문으로 제출함

2004년 12월



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

송국만의 이학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 _____ 印

위 원 _____ 印

위 원 _____ 印


제주대학교 대학원

2004년 12월

Changes of the Flora and Vegetation by
Burned Grasses in Saebyeol-Oreum

Kuk-Man Song

(Supervised by Professor Moon-Hong Kim)

 제주대학교 중앙도서관
A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE

Department of Life Science
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

2004. 12.

목 차

List of Tables	i
List of Figures	ii
List of Appendies	iii
Summary	iv
I. 서론	1
II. 조사 및 방법	3
1. 조사지 개황	3
2. 조사 방법	5
3. 분석 방법	6
III. 결과 및 고찰	7
1. 식물상 조사	7
3. 식생 조사	11
2. Life and Growth Form	19
IV. 요약	23
V. 참고문헌	25
Appendix	28



List of Tables

Table 1. The number of taxa of each category occurred in Saebyeol-Oreum (Total area:T, burned area:B, unburned area:U, cleared area:C).....	9
Table 2. Dimension of the investigated areas(burned area:B, unburned area:U, cleared area:C)	10
Table 3. Synthesis table of grasses in Saebyeol-Oreum	13
Table 4. Similarity Index(S) of <i>Artemisia japonica</i> subcommunity(A), <i>Elsholtzia splendens</i> subcommunity(E) and <i>Lonicera japonica</i> subcommunity(L) in Saebyeol-Oreum	15
Table 5. Species diversity index in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C)	18
Table 6. Life form spectra in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C)	21
Table 7. Growth form spectra in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C).....	22

List of Figures

- Figure 1. Topographical map of investigated area of Saebyeol-Oreum in Jeju Island.4
- Figure 2. Importance value(IV) of above ranking 10 species by regional groups in Saebyeol-Oreum.17



List of Appendies

Appendix 1. The list and Life Form of vascular plants in Saebyeol-Oreum (burned area:B, unburned area:U, cleared area:C).....	27
Appendix 2. Floristic composition of grasses in Saebyeol-Oreum	54
Appendix 3. Importance value(IV) of species in burned area.....	41
Appendix 4. Importance value(IV) of species in unburned ares.....	46
Appendix 5. Importance value(IV) of species in cleared area.....	50



Summary

The study was about changes on flora and vegetation grass land of Saebyeol Oreum found on burned and cleared subjected burned area, unburned area, cleared area of flora, vegetation, life form and growth form.

The study was carried out on 220 taxa with 72 families, 169 genera, 184 species, 1 subspecies, 32 varieties, and 3 formae. The burned area includes total 168 taxa of 17 taxa naturalized plant and 4 taxa that appear only in this area. The unburned area includes total 201 taxa of 11 taxa naturalized plant and 51 taxa that appear only in this area. The cleared area included only 13 taxa naturalized plant totaling 135 taxa.

The Korean endemic plant, *Ligularia taquetii* was easily detected in burned area.

Grass land of Saebyeol Oreum is *Miscanthus sinensis* class (*Miscanthetea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970) for it were dominated by *Miscanthus sinensis* and *Imperata cylindrica* var. *koenigii* and due to burned and cleared other species compositions showed. It was possible to classify them in 4 sub-communities and *Miscanthus sinensis-Imperata cylindrica* var. *koenigii* typical community and *Artemisia japonica* sub-community for burned area, *Elsholtzia splendens* sub-community and *Lonicera japonica* sub-community for clear area.

Similarity index for *Artemisia japonica* sub-community is 0.68 to 0.70, which is relatively higher similarity, compare to a study regarding forest fire area but found out that it was relatively different flora sub-community.

From burned area and clear area, the *Imperata cylindrica* var. *koenigii* showed important value and unburned area showed the importance degree on *Miscanthus sinensis*. Due to many changes on the importance value of *Miscanthus sinensis* and *Imperata cylindrica* var. *koenigii* from April to May and after September there have been effects on important value with other flora.

For the diversity index, there has been extreme increase on May, the highest at August and after September it was decreasing incredibly fairly.

But from the burn area it showed Ephemeral decrease in June.

The biological type of studied flora is observed as H-D₄-R₅-e per area, M Type, and because of burn and clear, Th Type, E Type, D₂ Type and ps Type showed difference in number of appearance species.

Summarizing this, it is determined that the life form and growth form of burn and clear contribute changes on variety index, similarity index, and importance value to affect grass land of Saebyeol Oreum's flora and vegetation, and I consider the study have to be conducted as what kind of effect would artificial impact from burn and clear cause at the beginning of the grass land in succession.



I. 서론

제주도에는 360여개의 오름이 분포하고 있다. 이 중 새별오름은 북제주군 애월읍 봉성리에 위치하며, 해발 519m, 면적 약 500.000m²의 복합형 화산체이다(제주도, 1997). 오름 주변에는 우마(牛馬)의 방목을 위한 목장과 건조(乾草)의 생산을 위한 초지가 조성되어 있으며, 오름의 남쪽은 비교적 균일한 굴곡(약 20~30°)의 사면이고, 북쪽은 여러 개의 봉우리들로 이루어져 경사가 다양한 말굽형의 형태를 하고 있다.

제주도의 목장은 13세기 후반에 삼별초 항쟁이 진압된 후 제주도의 지형, 기후, 식생 및 전략적 위치를 고려하여 설치되었다(송, 2001). 이후 본격적으로 개발되어 1704년부터 10개의 소장으로 나뉘어 재정비되었고, 이 중 새별오름은 6소장(所長)이 위치하던 지역으로써 오래전부터 가축의 방목을 위해 이용되어져 왔다(이, 1989).

목장의 방목지와 초지에서는 진드기 등의 해충 구제와 이른 봄 방목시기를 빠르게 하기 위한 수단으로 예전부터 화입이 이루어졌다. 조선왕조실록의 기록(1395, 1437, 1451)에는 해충구제(害蟲救濟)와 고엽(故葉) 제거를 위하여 초지의 화입이 이루어졌다는 기록이 있다. 제주도에서는 산불에 대한 위험성으로 1965년부터 목장과 초지에 화입을 금지해 왔으나(제주도, 1977), 1995년부터 최근까지 일부 목장 지역에서 드물게 화입이 이루어지고 있다.

Whittaker는 산불 발생 후 2차 천이가 진행되는 동안의 식물 중 다양성 변화에 대해서 밝혔으며, Swan은 뉴욕주의 산화지와 비산화지에서 출현하는 종의 빈도를 기준으로 Increaser, Decreaser, Neutural, Invader, Retreater의 5개 범주로 구분하여 식물군집에 대한 변화를 분석하였다(이, 2000). 국내에서는 平尾(1941)가 처음으로 북한지방의 산불 조사에서 불에 대한 내성이 소나무(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)는 약하고 신갈나무(*Quercus mongolica* Fisch.)는 강하다고 보고하였다(조 등, 1992). 이 등(2000)은 산화적지의 2차 식생조성에 관한 연구에서 화입 후 식생회복 과정에 있어서 입지에 따른 식생조성과 생활형을 비교 하였다. 또한 화입은 이른 봄철 枯葉을 제거하여 신초의 신속한 재생을 돕고, 그루터기나 줄기 밑동 부위가 검은 색으로 변하여 지온 상승을 초래함으로써 생육 촉진이 가능하며, 고엽에 남아있는 병충해 방제효과 등을 기대할 수 있는 긍정적인 효과를 보고하였다.

또한 화입에 의해서 지상부가 모두 타버려 유효양분이 파괴되며 유기물 함량이 저하되며, 초지가 검게 탔을 때 건조나 추위의 피해를 입기 쉽고, 산불위험 등의 부정적인 영향도 나타난다(허, 1991).

식물의 생활형은 Von Humboldt가 식물의 경관을 타나내는 도구로 처음 사용하였으며, Raunkiaer(1934)에 의해 식물의 상관에 대한 연구에 사용되었다. 또한 주요 환경요소 등의 상호작용, 또는 공존하는 식물들 간의 직접적인 기능의 경쟁 등을 나타낸 것이라고 볼 수 있다. 그러므로 식물의 생활형은 식물군집에서 종조성 뿐만 아니라 환경요소에 대한 군집의 반응 또는 공간의 사용, 군집 내에서 가능한 경쟁관계에 대한 정보를 제공해 준다(고 등, 1998).

화입지에 대한 연구는 삼림(森林)에 산불이 나서 2차적으로 조성된 산화적지에 대한 조사(김, 1983; 김 등, 1985; 김 등, 1999; 심, 1993, 1996, 1998; 조, 1987; 조, 1992; 허, 1991)와 산불이 토양에 미치는 영향에 대한 조사(문 등, 1996; 이 등, 1997; 이 등, 1999)가 대부분이었다. 화입과 예초가 제주도에 상당한 면적의 비중을 차지하는 목장 지역의 초지와 식물 생태계 천이의 초기 단계인 초지에 어떠한 영향을 미치는가에 관한 연구는 극히 미약한 실정이다.

따라서 본 연구는 새별오름에서 이루어지고 있는 화입과 예초에 의한 식물상과 식생의 변화를 알아보기 위해 화입지, 비화입지, 예초지로 구분하여 매월 식물상의 변화와 초지의 식생, 생활형 및 성장형의 변화를 조사하였고, 이를 바탕으로 초지 식생 변화에 관한 연구의 기초자료로 삼고자 실시하였다.

II. 조사 및 방법

1. 조사지 개황

새별오름은 제주도 북제주군 애월읍 봉성리에 위치하며, 해발 519.3m, 북위 33° 21' 47", 동경 126° 21' 34"를 중심으로 동서 길이 910m, 남북 길이 860m인 복합형 화산체이다(Figure 1). 정상부를 중심으로 서쪽과 북쪽은 사면의 경사 변화가 다양하고 관목지역이 있으며, 남쪽과 동쪽은 다른 사면에 비해 경사 변화가 균일한 초지대를 이루고 있다.

이곳의 남쪽사면 일부는 2000년부터 매년 정월보름에 북제주군에서 관광사업의 일환으로 불을 놓는 들불축제가 이루어진다. 화입은 남쪽 사면의 전 지역에 걸쳐 이루어지는데, 경사가 비교적 급하고 띠와 참억새의 구엽(舊葉)이 골고루 있어 화입 지역은 불이 빠르게 번지고 지표의 구엽(舊葉)만을 태우게 되어 화입이 비교적 약하게 이루어진다. 뿐만 아니라, 화입 시에는 불의 확산을 막기 위하여 화입지역의 둘레에 구엽(舊葉)을 제거하여 너비 약 20m 이상의 방화지역을 만들어 놓는다. 오름의 주변은 방목지와 건초의 생산을 위한 초지와 관광 승마장을 비롯하여 마을 공동묘지 등으로 이용되면서 비교적 가축이나 사람에 의한 간섭이 많은 지역이다.

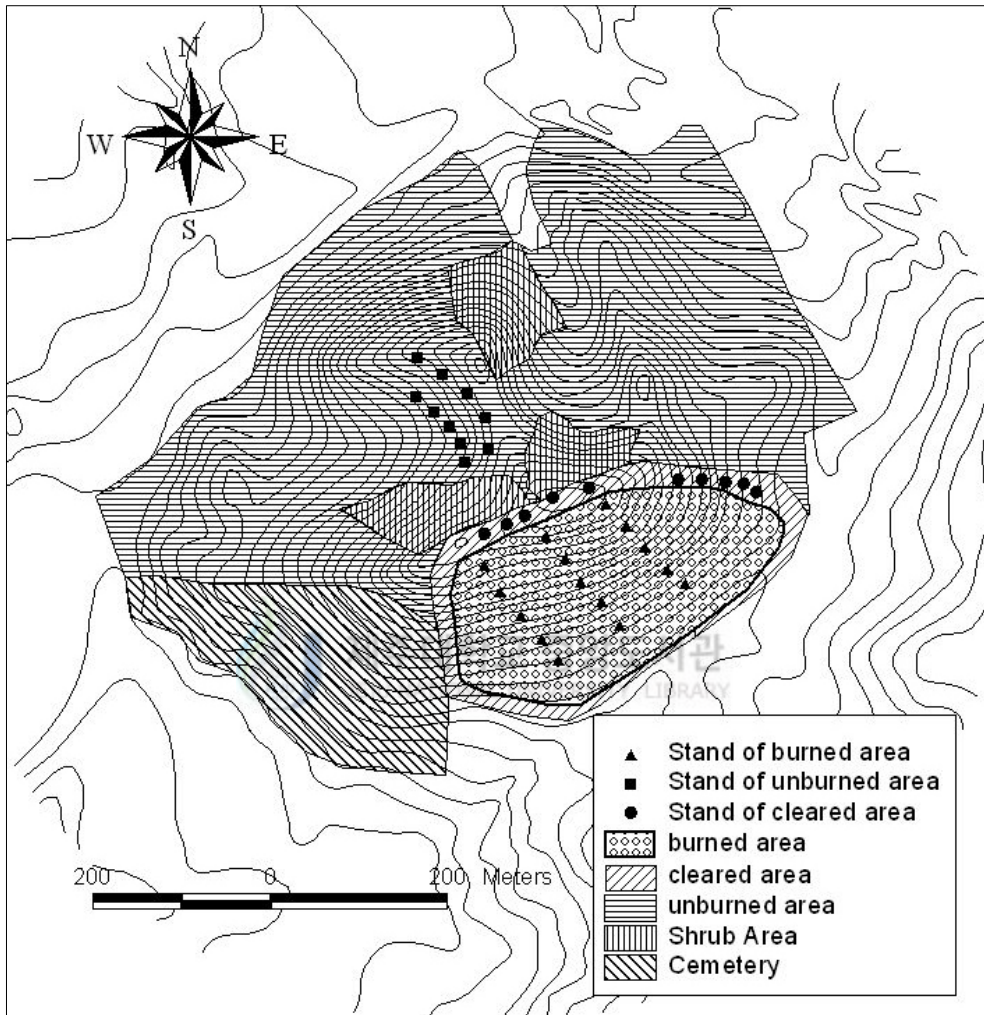


Figure 1. Topographical map of investigated area of Saebyeol-Oreum in Jeju Island.

2. 조사 방법

오름 남쪽 사면의 화입이 이루어지는 곳을 화입지(B : burned area), 마을 공동묘지, 오름의 북쪽 분화구내 주변에 위치한 관목지역, 그리고 오름의 동쪽과 북쪽에 조성되어 있는 초지를 비화입지(U : unburned area), 화입 시 불이 주변으로 번지는 것을 막기 위해 이른 봄 구엽(舊葉)을 제거한 예초지(C : cleared area)로 구분하여 조사하였다

식물상 조사는 2003년 4월부터 2004년 3월까지 1년간 실시하였다. 전 지역의 관속식물을 대상으로 하여 매월 현지를 답사하고 채집, 동정하여 기록하였다.

식생조사는 화입 후 初葉(초엽)이 발생하기 시작하는 4월부터 식물체의 생리적 대사 활성이 줄어들기 시작하는 10월까지 7개월 동안 매월 일정한 시기에 이루어졌다. 화입지에는 오름의 하부에서 부터 정상부를 오르면서 식생이 비교적 균일한 곳에 15개의 stand를 설치하였고, 예초지에는 동쪽 사면과 정상부, 서쪽 능선의 정상부로 이어지는 부근에 10개의 stand를 설치하였으며, 비화입지는 오름의 정상에서 내려다보이는 서쪽능선의 남향을 향하는 사면을 대상으로 10개의 stand에 1m×1m로 35개의 고정 방형구를 설치하여 조사하였다. Braun-Blanquet의 방법에 따라 우점도와 군도를 조사하였으며 방형구에서 관찰되는 식물의 종류(이, 1979), 식생고, 피도, 개체수를 조사하여 기록한 다음 그 내용을 토대로 각 지수를 분석하였다.

3. 분석 방법

조사 결과로 얻어진 자료에서 소표를 작성하고 이것을 다시 상재도표와 부분표 순으로 정리한 후 구분종을 추출하여 종 조성표를 작성하였다.

우점종은 상대중요도(Importance Value: IV=상대밀도+상대빈도+상대피도)을 Curtis, J. T. and McIntosh, R. P.(1951)의 방법을 사용하여 산출하였다. 어떤 한 종의 군집에서 상대적인 중요성 정도를 중요도(Importance value : IV) 또는 상대우점도라고 하며, 그 종의 상대 밀도와 상대 빈도 및 상대 피도를 합하여 계산한다(이, 2002). 각각의 수치는 최소가 0이고 최대가 1이므로 100을 곱하여 백분율로 나타내었으며 4월부터 10월까지 7개월 동안의 총합인 최소 상대우점값은 0, 최대 상대우점값은 700으로 나타내었다. 종다양성지수($H' = -\sum_{i=1}^s (P_i)(\ln P_i)$, P_i = 전체 개체군에서 종 I의 비(중요도, 숫자, 생물량, 피도 중 어떤 것도 가능), s = 종수)는 Shannon-Wiener index(H') function(1949)의 방법으로 분석하였다. 다양성 지수는 종풍부도와 종균등도의 두 가지 구성 요소를 모두 포함한다는 장점을 가지고 있으며, 표본 내에 한 종만 있을 때 H' 은 0이 되고 s 개 종이 모두 똑 같은 개체수일 때 H' 는 최대가 된다(이, 2002). 각 지역 간 유사도지수는 Sørensen(1948) 지수로 비교분석 하였다.

식물의 생활형(Life form: L)조사는 Raunkiaer(1934)의 방법으로 하였고, 산포기관형(disseminule form: D), 근계형(radicoid form: R) 및 생육형(growth form: G)은 Numata(1969)의 방법을 사용하여 정리하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 식물상 조사

식물상은 전체 지역에서 72과 169속 184종 1아종 32변종 3품종 총 220 분류군이 조사되었다(Table 1). 화입지는 48과 127속 137종 1아종 28변종 2품종으로 양치식물 4과 4속 3종 1변종, 단자엽식물 7과 29속 34종 4변종, 쌍자엽식물 37과 94속 100종 1아종 23변종 2품종 이었다. 비화입지는 72과 197속 168종 1변종 1아종 29변종 3품종으로 양치식물 8과 11속 10종 1변종, 나자식물 1과 1속 1종, 단자엽식물 9과 32속 32종 5변종, 쌍자엽식물 54과 153속 125종 1아종 23변종 3품종 이었다. 예초지는 34과 100속 111종 1아종 22변종으로 양치식물 2과 2속 2종, 단자엽식물 7과 30속 30종 4변종, 쌍자엽식물 25과 68속 80종 1아종 18변종이 출현하였다.

화입지에서 나자식물이 관찰되지 않는 것은 조(1987)의 연구에서 소나무(*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.)림이 화입 후 1년과 2년 동안 소나무가 발견되지 않는다는 것과 같은 결과를 보였으며 김 등(1999), 이 등(2000), 김(1989)의 조사에서 화입지역과 예초지역에서 소나무가 전혀 출현하지 않는다는 보고와 일치하였다. 이는 반복된 화입과 예초가 곰솔의 성장을 방해하는 원인으로 판단된다(김 등, 1983).

출현하는 식물은 비화입지, 화입지, 예초지의 순으로 비화입지는 화입이 이루어지지 않는 관목지역과 마을 공동목장 지역이 포함되어 있을 뿐만 아니라 지형적으로 다양한 미기후(Microclimate) 때문에 비교적 많은 종이 출현하는 것으로 판단된다(이, 1999). 예초지의 경우 화입지, 비화입지와 비교해서 상대적으로 작은 면적을 차지하고 있을 뿐 아니라, 화입이 일어나기 전에 구엽(舊葉)을 제거하고 화입이 이루어진 후에도 관광객이나 등반객의 답압에 의한 지피식물의 훼손 등으로 인해 상대적으로 출현종수가 낮게 나타나는 것으로 판단된다. 또한 조사지는 화입지가 전체면적의 15.8%, 비화입지는 79.0%, 예초지는 5.2%으로써 비화입지역 면적이 상대적으로 넓게 분포하고 있으며(Table 2), 새끼노루귀, 등수국 등과 같이 수림이 형성된 지역에서 주로 분포하는 식물이 관찰되는 등, 오름의 지형이 다양한 경사와 방위를 갖는 것도 많은 종을 보이게 하는 원인으로 여겨진다.

화입지에서만 출현하는 종은 돼지풀(*Ambrosia artemisifolia* var. *elatior*

Des. L.), 도꼬마리(*Xanthium strumarium* L.), 활나물(*Crotalaria sessiliflora* L.), 민들레(*Taraxacum mongolicum* H. Mazz.) 등 4 분류군이며, 비화입지에서만 출현하는 종은 곰솔(*Pinus thunbergii* Parl.), 이대(*Pseudosasa japonica* Makino), 왕모시풀(*Boehmeria pannosa* Nakai et Satake), 등수국(*Hydrangea petiolaris* Sieb. et Zucc.), 상산(*Orixa japonica* Thunb.), 새끼노루귀(*Hepatica insularis* Nakai), 보리수나무(*Elaeagnus umbellata* Thunb.), 송악(*Hedera rhombea* Bean) 등 51 분류군이 조사되었다(Appendix 1).

귀화식물은 화입지역에서 돼지풀, 도꼬마리 등 17 분류군, 비화입지역은 오리새, 소리쟁이 등 11 분류군, 예초지역은 애기수영, 개망초 등 13분류군으로 조사 되었다. 이는 화입지역과 예초지역이 비화입지 보다 귀화식물이 자라기 용이한 조건을 제공하기 때문이라 사료된다.

남쪽 사면을 중심으로 한 화입지 전지역에서 한국 특산식물인 갯취(*Ligularia taquetii* (Lev. et Van.) Nakai)가 출현하고 있다. 이 종은 화입지역과 근접한 정상부근의 관목지역과 예초지 에서도 드물게 관찰되고 있다. 이른 봄철 구엽이 제거된 화입지역에서 다른 식물들 보다 일찍 싹이 트고, 다년초인 이유로 갯취가 쉽게 번식이 되고 있는 것으로 판단된다(백, 2001).

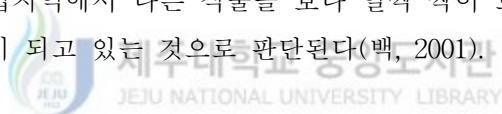


Table 1. The number of taxa of each category occurred in Saebyeol-Oreum
(Total area:T, burned area:B, unburned area:U, cleared area:C)

Area	Category	Family	Genus	Species	Subsp.	Var.	For.	Total
T	Pteridophyte	8	11	10	0	1	0	11
	Gymnosperm	1	1	1	0	0	0	1
	Angiosperm	63	157	173	1	31	3	208
	Monocotyledon	9	33	39	0	5	0	44
	Dicotyledon	54	124	134	1	26	3	164
	Total	72	169	184	1	32	3	220
B	Pteridophyte	4	4	3	0	1	0	4
	Gymnosperm	0	0	0	0	0	0	0
	Angiosperm	44	123	134	1	27	2	164
	Monocotyledon	7	29	34	0	4	0	38
	Dicotyledon	37	94	100	1	23	2	126
	Total	48	127	137	1	28	2	168
U	Pteridophyte	8	11	10	0	1	0	11
	Gymnosperm	1	1	1	0	0	0	1
	Angiosperm	63	149	157	1	28	3	189
	Monocotyledon	9	32	32	0	5	0	37
	Dicotyledon	54	117	125	1	23	3	152
	Total	72	161	168	1	29	3	201
C	Pteridophyte	2	2	2	0	0	0	2
	Gymnosperm	0	0	0	0	0	0	0
	Angiosperm	32	98	110	1	22	0	133
	Monocotyledon	7	30	30	0	4	0	34
	Dicotyledon	25	68	80	1	18	0	99
	Total	34	100	111	1	22	0	135

Table 2. Dimension of the investigated areas(burned area : B, unburned area : U, cleared area : C)

Districts	Dimension(m ²)	No. of Species
B	82770(15.8%)	168
U	412460(79.0%)	201
C	26870(5.2%)	135
Total	522100(100%)	220



2. 식생 조사

방형구 조사에 의해서 얻어진 출현종에 대한 밀도, 피도, 빈도를 구하고 그 결과를 바탕으로 종 구성에 따른 군락을 구분하였고(Table 3), 유사도지수(Similarity index : CCs), 상대우점도(Importance value : IV), 다양성 지수(Shannon-Wiener index : H')를 산출하여 화입지, 비화입지, 예초지간의 식생변화의 차이를 알아보려고 실시하였다.

1) 군락 조성

宮脇 昭 등(1978)은 예초지와 방목지 초원에서 나타나는 이차초지대를 참억새 class(*Miscanthea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970))로 구분하였다. 김(1991)은 제주도 이차초지대의 연구에서 초지를 단초형(短草形)군락과 장초형(長草形)군락으로 구분하고 있으며 장초형군락은 우점종이 참억새, 띠, 솔새(*Themeda triandra* var. *japonica* Makino) 등이며 표징종과 구분중에 의하여 띠 군락(*Imperata cylindrica* var. *koenigii* community), 참억새-전형군락(*Miscanthus sinensis* community), 참억새-솔새 군집(*Themeda - Miscantheum sinensis* Itow 1974), 솔새군락(*Themeda japonica* community)으로 구분하였다. 새별오름의 식생조성은 일본에서 볼 수 있는 참억새 class 이지만 하위군집이 나타나지 않고 있어서 일본의 이차초지대 종조성과는 차이를 보였으며, 참억새와 띠가 우점하였고 또한 각 지역별로 특이한 구분종이 나타났다(Appendix 2, Table 3).

조사결과 새별오름에서 분석된 초지 식생의 군락 구분과 종조성은 Table 3, 과 같다. 모든 군락에서 참억새와 띠가 우점하였고, 화입지, 예초지, 비화입지에 따라서 우점종이 차이를 보이고 있다. 이를 정리해 보면 새별오름의 군락 구분은 전체적으로 참억새 class로서, 하위 군락으로는 참억새-띠 전형군락(*Miscanthus sinensis-Imperata cylindrica* var. *koenigii* typical community): A, 제비쭉 하위 군락(*Artemisia japonica* subcommunity) : B, 꽃향유 하위군락(*Elsholtzia splendens* subcommunity): C, 인동 하위군락(*Lonicera japonica* subcommunity): D의 4개의 군락으로 구분 할 수 있었다.

① 참억새-띠 전형군락(*Miscanthus sinensis-Imperata cylindrica* var. *koenigii* typical community)

제주도의 중산간 이차초지대에서 나타나는 대표적인 식생군락으로 주로 화

입지역에서 나타났으며, 제비쭉(*Artemisia japonica* Thunb.)은 나타나지 않았다. 그리고 다른 stand에 비해서 참억새의 출현도 김(1991)의 연구와 같이 띠 군락에는 표징종이 없다는 보고와 일치하였다. 총 13개 stand에서 나타났고, 평균 출현종수는 11 분류군이였다.

② 제비쭉 하위군락(*Artemisia japonica* subcommunity)

본 군락은 참억새-띠 전형군락과 함께 화입지에 주로 나타나며 비교적 화입이 강하게 일어났거나 지표가 인위적으로 심하게 훼손된 지역에서 주로 나타났다. 제비쭉 외에는 특별하게 우점하는 종은 없었다. 총 8개 조사구역에서 나타났고, 평균 출현종수는 11 분류군이였다.

③ 꽃향유 하위군락(*Elsholtzia splendens* subcommunity)

본 군락은 주로 예초지에서 나타나며 다른 지역에 비해 높은 상재도를 보였다. 또한 수크령(*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng.)이 다른 지역에 비해 높은 비율로 나타났으며 엉겅퀴 또한 비교적 높은 식피율을 보였다. 총 7개 조사구역에서 나타났고, 평균 출현종수는 10 분류군이였다.

④ 인동 하위군락(*Lonicera japonica* subcommunity)

식생 군락 중에서 상재도 지수가 제일 낮은 군락으로서 주로 비화입지에서 나타났다. 또한 다른 지역에 비해 인동, 실새풀(*Calamagrostis arundinacea* Roth.)등이 상재도가 높게 나타나고 있으며, 전형적인 참억새 군락임에도 불구하고 참억새 class에서 나타나는 표징종은 나타나지 않았다. 총 출현 구역은 8 stand였고 평균 출현종은 13 분류군으로서 4개의 군락중 가장 출현종수가 많았다. 김(1991)의 연구에 의하면 띠 군락에서는 9 분류군, 참억새 군락에서는 14 분류군으로 보고한 결과와 유사하였다.

Table 3. Synthesis table of grasses in Saebyeol-Oreum

Average number of species	11	10	11	13
Number of stands	13	8	7	7
Community type	I			
Subcommunity type	A	B	C	D
Character species of <i>Miscanthetea sinensis</i> and <i>Miscanthetalia sinensis</i>				
<i>Miscanthus sinensis</i>	IV(+4)	IV(1-3)	V(1-4)	V(+3)
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	I(+)	·	I(+)	·
<i>Lespedeza cuneata</i>	II(r-1)	II(r)	I(+)	·
<i>Lespedeza virgata</i>	I(2)	I(+)	II(+)	·
Differential species of subcommunity				
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	V(+4)	V(2-4)	V(2-4)	V(+2)
<i>Artemisia japonica</i>	I(+)	V(1-3)	III(r-+)	·
<i>Elsholtzia splendens</i>	II(r-+)	III(+)	V(1-3)	III(r-+)
<i>Lonicera japonica</i>	I(+)	I(r)	I(+)	V(r-1)
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i>	I(+)	I(+)	I(r)	III(r-+)
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	·	·	·	V(+2)
<i>Adenophora coronopifolia</i>	I(r-+)	I(+)	·	III(r-+)
<i>Cocculus trilobus</i>	I(r)	I(+)	I(+)	III(r-+)
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i>	I(+)	·	II(r-+)	III(+)
Companions				
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	IV(r-3)	V(1-3)	III(+2)	III(+2)
<i>Isodon inflexus</i>	IV(r-2)	III(+2)	IV(r-2)	V(+2)
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	IV(+)	III(+1)	IV(r-1)	V(r-+)
<i>Vicia unijuga</i>	IV(r-1)	III(+1)	V(r-+)	IV(r-+)
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	III(r-+)	III(1)	II(+)	III(+)
<i>Rubus parvifolius</i>	IV(r-1)	II(+)	·	II(+)
<i>Hydrocotyle japonica</i>	II(r-+)	III(r-+)	II(r)	·
<i>Agrimonia pilosa</i>	II(r-+)	III(+)	I(+)	II(r-2)
<i>Sanguisorba officinalis</i>	II(r-+)	II(r-+)	·	II(r-+)
<i>Rosa wichuraiana</i>	II(r-+)	·	·	III(+)
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i>	II(r-+)	II(r)	·	II(r-+)
<i>Carex humilis</i>	I(+)	·	III(r-+)	I(+)
<i>Oxalis corniculata</i>	II(r-+)	·	I(r)	I(+)
<i>Lespedeza pilosa</i>	II(+)	·	II(r-+)	·
<i>Stephanandra incisa</i>	I(1-2)	·	I(2)	I(+)
<i>Allium thunbergii</i>	I(r-+)	·	I(r)	I(r)
<i>Aster yomena</i>	·	I(+)	II(+)	·
<i>Justicia procumbens</i>	II(r-+)	·	I(r)	·

Table 3. Continued

<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	I (r)	·	·	II (r-+)
<i>Angelica decursiva</i>	·	I (r)	I (+)	I (+)
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	I (1)	II (+)	·	·
<i>Aster scaber</i>	I (r)	I (r)	·	·
<i>Paederia scandens</i>	I (r)	·	·	I (+)
<i>Hypochoeris radicata</i>	·	·	II (r-+)	·
<i>Arabis nipponica</i>	I (r)	I (+)	·	·
<i>Persicaria nodosa</i>	I (+)	·	·	·
<i>Ranunculus japonicus</i>	I (+)	·	I (+)	·

Species occurred once **in community type A** : *Geum aleppicum* I (+), *Setaria viridis* I (+), *Oplismenus undulatifolius* I (r), *Geranium sibiricum* I (r), *Cudrania tricuspidata* I (1), *Corchoropsis tomentosa* I (r), *Persicaria senticosa* I (r), *Clinopodium chinense* var. *parviflorum* I (+).

In community type B : *Arthraxon hispidus* I (3), *Cassia mimosoides* var. *nomeme* I (2).

In community type C : *Dianthus superbus* var. *longcalycinus* I (+), *Potentilla chinensis* I (+).

In community type D : *Rubia cordifolia* var. *pratensis* I (1), *Sceptridium japonicum* I (r).

이를 종합해 보면 새별오름의 화입지에는 띠만 우점하고 있는 참억새-띠 전형군락과, 띠와 함께 제비쭉이 우점하고 있는 제비쭉 하위군락이 나타났고, 예초지에서는 띠와 함께 수크령, 꽃향유가 우점하고 있는 꽃향유 하위군락, 비화입지에서는 참억새와 다른 지역에 비해 비교적 높은 상재도 지수를 보이는 인동, 실새풀 등이 우점하는 인동 하위군락으로 구분 되었다. 즉 이 결과로 볼때, 현저한 영향을 보이지 않으나 구성하고 있는 군락이 상이하게 존재하는 것으로 보아 화입과 예초가 초지 식생에 각각 다른 영향을 주는 것으로 판단된다.

2) 유사도지수

하위군락 간의 유사도 지수는 제비쭉 하위군락-인동 하위군락이 0.70, 제비쭉 하위군락-꽃향유 하위군락은 0.68, 인동 하위군락-꽃향유 하위군락은 0.70로 조사되었다(Table 4). 각 하위군락간의 유사도지수는 0.68에서 0.70으로 비교적 비슷한 지수를 보였다. Whittaker(1970)는 유사도 지수가 0.80 이상이어야 동일한 군락으로 판단 할 수 있다고 보고 하였다. 따라서 각각의 하위군락은 띠가 우점하고 있으나 유사성이 낮아 다른 군락이며, 군락이 나타나는 지역이 구분되므로 화입과 예초가 초지식생에 전혀 다른 영향을 주고 있는 것으로 판단된다.

Table 4. Similarity Index(S) of *Artemisia japonica* subcommunity(A), *Elsholtzia splendens* subcommunity(E) and *Lonicera japonica* subcommunity(L) in Saebyeol-Oreum

	Similarity Index(S)
A - L	0.70
A - E	0.68
L - E	0.70

김 등(1999)의 산불이 삼마산의 삼림식생에 미치는 영향 조사에서 유사도지수는 0.41와 조 (1987)의 산화지와 비산화지 연구에서 유사도지수가 0.58로 나타난 것과 비교해서 본 조사에서는 상대적으로 높게 나타났다. 이는 초원의 산화시 최대 지표온도는 102-388℃ 범위에서 변하고, 대부분의 식물 종자는 살아있으며 점화 후 약 0.5~1 분일 때 최대에 달하고, 약 2 분 후에는 급격히 감소한다고 한다(한, 2000)는 결과에서 알 수 있듯이 본 지역이 초지대로서 삼림지역과 다른 지표화로서 기존의 식생조성을 유지하고 있기 때문에 유사도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

3) 상대중요도

화입지역에서 상대중요도 합이 30 이상인 출현종은 13 분류군으로 띠(611.2), 참억새(208.3), 제비쭉(121.6), 짚신나물(*Agrimonia pilosa* Ledeb.:83.6), 산박하(78.7), 국수나무(*Stephanandra incisa* Zabel :68.3) 등의 순으로 중요도가 높게 나타났다. 이 지역은 4월부터 10월까지 띠가 전체적으로 우점하는 양상을 유지하고 있으며 수크령이 10월에 가까울수록 중요도가 높아지는 경향을 보였다. 띠와 참억새는 5월에 잠시 감소하는데 이는 띠와 참억새가 본격적으로 자라기전에 고사리, 산박하, 명석딸기 등이 활발히 성장이 이루어져 상대적으로 급격한 우점도 증가를 보여주는 것으로 판단된다(Appendix 3, Figure 2).

비화입지에서 상대중요도 합이 30 이상인 출현종은 19 분류군으로 참억새(397.0), 띠(259.0), 산박하(168.7), 국수나무(131.0), 인동(97.3) 등의 순으로 중요도가 높게 나타났다. 이 지역은 4월과 5월에는 띠가 우점하고 기타 인동, 돌가시나무 등이 여러 종류의 식물이 비슷하게 우점 하였으나 6월에서 부터는 참억새가 급격히 증가하는 양상을 보여주고 있으며 인동, 돌가시나무, 땀땀이덩굴, 명석딸기, 나비나물, 갈퀴꼭두서니 등 덩굴성 식물이 다른 지역보다 비교적 10월까지 나타나는 이유는 4월초에 구엽(舊葉)이 많은 상태에서 참억새, 띠 등이 급격한 증가로 인해 참억새와 띠의 상층부에서 자랄 수 있는 덩굴성 식물이 상대적으로 많아지는 이유로 판단된다(Appendix 4, Figure 2).

예초지는 상대중요도 합이 30 이상인 출현종은 16 분류군으로 띠(547.3), 참억새(142.3), 양지꽃(*Potentilla fragarioides* var. *major* Max.:120.0), 수크령(116.6)등의 순으로 중요도가 높게 나타났다. 이 지역은 4월 양지꽃의 우점도가 높았다가 5월부터는 띠가 급격한 증가세를 보여주고 있는데 이는 띠의 급격한 성장으로 인해 하부에서 자랄 수 있는 환경 등의 악화로 인해 양지꽃이 급격한 감소를 가져오는 원인으로 판단된다(Appendix 5, Figure 2).

중요도가 낮은 식물들 중에는 1~2개월간 관찰되는 종이 있는데 그 수는 화입지가 14 분류군, 비화입지가 13 분류군, 예초지가 11 분류군으로 나타났다. 이렇듯 일시적으로 나타나는 식물종이 각각의 지역에서 다양도를 증가시키는 요인으로 작용했을 것으로 사료된다.

위와 같은 결과는 예초와 화입이 초지식생에 주는 영향이 서로 다르다고 판단된다. 이 등(2000), 허(1991)의 화입에 대한 결과로 미루어 볼 때 화입이 장점은 두곳에 보이지만 단점은 나타나지 않는 이유라 사료된다.

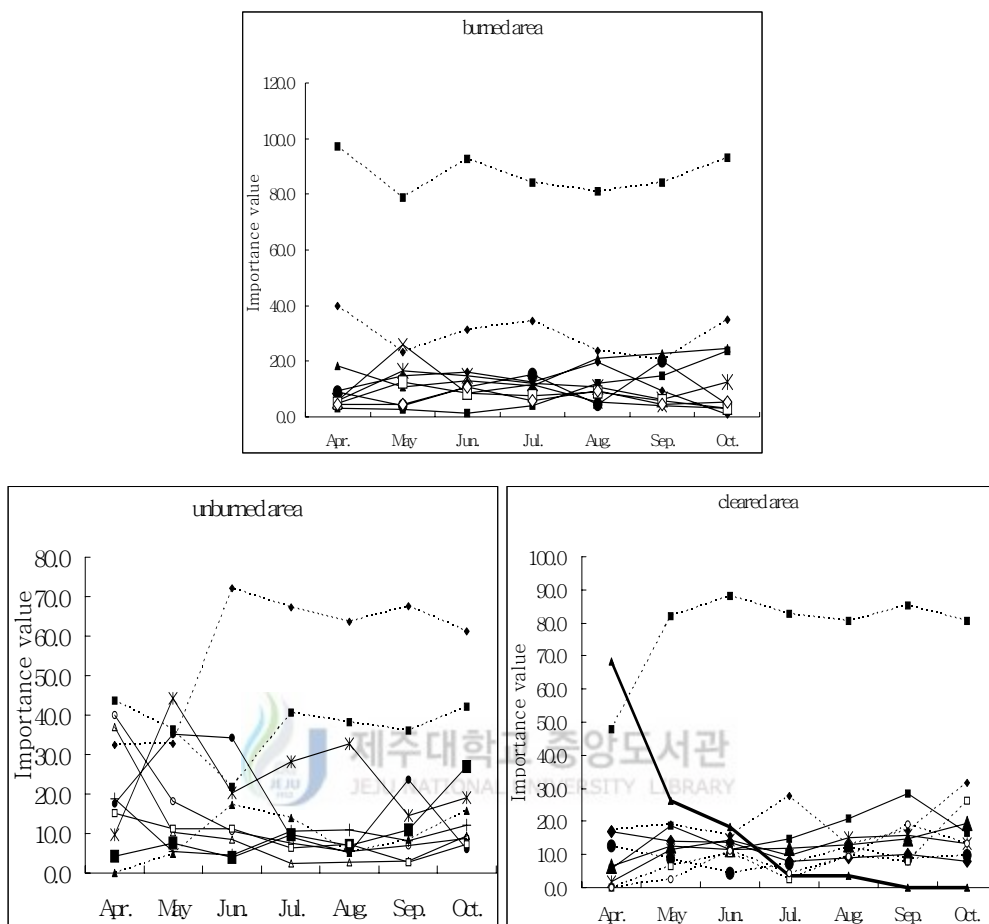


Figure 2. Importance value(IV) of above ranking 10 species by regional groups in Saebyeol-Oreum.

($\cdots\blacksquare\cdots$: *Imperata cylindrica* var. *koenigii* (Retz.) Durand et Schinz, $\cdots\blacklozenge\cdots$: *Miscanthus sinensis* Anderss., $-\blacktriangle-$: *Potentilla fragarioides* var. *major* Max., $-\blacksquare-$: *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng., $-\blacktriangle-$: *Artemisia japonica* Thunb., $-\ast$: *Isodon inflexus* (Thunb.) Kudo, $-\blacklozenge-$: *Agrimonia pilosa* Ledeb., $\cdots\bullet\cdots$: *Cirsium japonicum* var. *ussuriense* Kitamura, $\cdots\square\cdots$: *Elsholtzia splendens* Nakai, $\cdots\circ\cdots$: *Lespedeza virgata* (Thunb.) DC., $-\bullet-$: *Stephanandra incisa* Zabel, $-\circ-$: *Lonicera japonica* Thunb., $-\triangle-$: *Rosa wichuraiana* Crep., $-\ast$: *Cocculus trilobus* DC., $\cdots\blacktriangle\cdots$: *Calamagrostis arundinacea* Roth., $-\square-$: *Rubus parvifolius* L., $-\ast$: *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* (Desv.) Underw., $-\diamond-$: *Vicia unijuga* A. Br.)

4) 다양도 지수

각 지역의 다양도 지수는 화입지에서 4월의 2.69에서 10월의 2.74, 비화입지는 2.74에서 2.88, 예초지는 2.73에서 2.80로 조사되었다(Table 5).

Table 5. Species diversity index in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C)

Month	B	U	C
Apr.	2.69	2.74	2.73
May	3.00	2.94	2.91
Jun.	2.87	2.92	2.91
Jul.	3.01	3.01	3.05
Aug.	3.10	3.04	3.05
Sep.	3.06	3.02	2.91
Oct.	2.74	2.88	2.80

모든 지역에서 8월에 각각 3.10(B), 3.04(U), 3.05(C)로 제일 높은 다양도 지수를 보이고 화입지역의 경우 비화입지와 예초지에 비해 4~5월에 급격한 증가 추세를 보이며, 9월~10월에 급격한 감소를 보였다. 화입지에서 초기에 건조 등의 환경에 의해 초기 다양성이 낮게 시작했지만 빠른 식물 성장으로 인해 제일 높은 다양성 지수를 보일 뿐만 아니라 참억새와 띠의 높은 밀도로 인해 9월에 들어오면서 급격한 출현종의 감소를 가져오는 것으로 사료된다. 화입이 일어난 후 4월에는 비화입지, 5월에는 화입지, 6월에는 비화입지, 7월에는 예초지, 8월에는 화입지, 9월에는 화입지, 10월에는 비화입지로 제일 높은 다양성 지수를 보이는데 산불이 일어난 후 초기단계에서 종다양성이 증가한다는 Whitaker(1965, 1972), 조(1987), 김(1987), 조 등(1991, 1992)의 연구와 비교하면 화입지가 화입초기 제일 높은 다양성 지수를 보이지는 않지만 화입이 일어난 지역에서 제일 높게 나타남으로서 화입지역에서 종다양성이 높다는 결과와 비슷한 경향을 나타내었다.

특이하게 화입지에서만 5월에서 6월까지 급격한 다양도 감소를 보이는 것으로 조사되었다. 이는 띠, 참억새의 급격한 우점도의 증가로 인해 상대적으로 이른 봄에 화입지에서 관찰되는 양지꽃, 산자고, 꿩의밥, 수영, 제비꽃, 별꽃 등이 식물이 급격한 감소 때문으로 판단된다.

3. Life and Growth Form

새별오름 화입지, 비화입지, 예초지, 각각의 생활형은 Appendix 1, Table 6, Table 7과 같다. 이를 요약하면 모든 지역에서 Biological type은 H-D₄-R₅-e 으
로 나타났다.

화입지의 휴면형은 휴면아가 지표 바로 밑에 있는 다년초로 구성된 반지중
식물(H)이 52 분류군으로서 전체의 32%, 산포기관형은 특별한 산포기관이 없이
중력에 의해 모체의 주변에 떨어지는 중력산포형(D₄)이 78 분류군으로서 전체의
48%, 근계형은 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 單立식물(R₅)이 80 분
류군으로서 전체의 49%, 생육형은 지상부에 주축이 분명한 직립형(e)이 42 분류
군으로서 전체의 26%로 가장 높게 조사되었다.

비화입지의 반지중식물(H)은 55 분류군으로서 전체의 27%, 중력산포형(D₄)
은 88 분류군으로서 전체의 44%, 單立식물(R₅)은 103 분류군으로서 전체의 51%,
직립형(e)은 70 분류군으로서 전체의 35%로 가장 높게 조사되었다.

예초지의 반지중식물(H)은 46 분류군으로서 전체의 34%, 중력산포형(D₄)은
66 분류군으로서 전체의 49%, 單立식물(R₅)은 57 분류군으로서 전체의 43%, 직
립형(e)은 32 분류군으로서 전체의 24%로 가장 높게 조사되었다.

이러한 결과는 이(1980), 조(1987), 제 등(1997), 심 등(1998), 이(2000)의 산불
에 의한 삼림의 식생 조사에서 나타난 생활형과 유사한 결과를 보였고, 임 등
(1982)의 조사한 한반도의 생활형조사에서 남한의 주 생활형은 H type에 따라서
H(반지중)식물 기후라는 결과와 일치하였다. 그러나 Ch type은 임 등(1982)의
1.9%와 비교하면 본 조사에서는 화입지 11%, 비화입지 9.4%, 예초지 12%로 모
든 지역에서 상당히 많은 부분을 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 이것은 기존
에 연구는 삼림의 화입에 의해 비교적 강한 화입 때문에 휴면아가 지표 바로 밑
에 있는 반지중식물(H)인데 반해 본 조사에서는 화입의 세기가 약하고 빠르게
화입이 이루어짐으로서 화입이 이루어진 후에 많은 양의 지표식물이 출현하기
때문으로 판단된다.

또한 E Type은 임 등(1982)은 7.4%로 조사된 반면 본 조사에서는 비화입지
의 관목지역 주변에서만 1 분류군(콩짜개덩굴 : *Lemmaphyllum microphyllum*
Presl.)이 조사 되었다. 이는 초지의 전형적인 특성상 착생식물이 착생해서 살 수
있는 교목 등의 부착물이 없기 때문으로 판단된다.

박(1982), 김(1989), 심 등(1993, 1998)의 조사에서는 D₄ Type보다 D₁ Type

이 높지만 본 조사에서는 D₄ Type이 모든 지역에서 44% 이상 제일 높게 나타났다. 이는 주변 식생이 비슷할 뿐만 아니라 빠른 화입으로 비교적 많은 양의 종자가 남아 있고 쉽게 발아가 되기 때문에 비교적 중력산포형 식물이 높은 비중을 차지하고 있는 것으로 판단된다.

뿐만 아니라, 비화입지에서는 M Type 식물은 많은 출현종수를 보였으며, Th Type 식물은 비교적 적은 출현종수를 보였고, D₂ Type도 화입지와 예초지에 비해 많은 출현종수가 조사되었다. 성장형의 경우도 ps Type인 로제트형과 직립형을 같이 갖는 식물이 비화입지에서 많은 출현종수가 조사되었다. 이와 같은 결과로 화입과 예초는 비슷한 작용을 하고 있지만, 비화입지와 비교하여 화입지와 예초지의 식생의 생활형과 성장형에는 많은 영향을 주고 있는 것으로 판단된다.



Table 6. Life form spectra in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C)

	Dormancy form										Disseminule form					Radicoid form					Biological type
	M	N	Ch	H	G	Th	HH	E	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅		
B	No. of species	8	12	18	52	33	40	1	0	40	26	19	78	1	3	10	54	17	80	H-D ₄ -R ₅	
	%	4.9	7.3	11	32	20	24	0.6	0	24	16	12	48	0.6	1.8	6.1	33	10	49		
U	No. of species	28	20	19	55	43	35	1	1	45	44	22	88	3	4	17	61	17	103	H-D ₄ -R ₅	
	%	14	9.9	9.4	27	21	17	0.5	0.5	22	22	11	44	1.5	2	8.4	30	8.4	51		
C	No. of species	2	9	16	46	30	30	1	0	30	19	18	66	1	3	8	51	15	57	H-D ₄ -R ₅	
	%	1.5	6.7	12	34	22	22	0.7	0	22	14	13	49	0.7	2.2	6	38	11	43		

(Life form - M : Megaphanerophyte and Mesophanerophyte, N : Nanophanerophyte, Ch : Chamaephyte, H : Hemipterophyte, G : Geophyte, Th : Therophytes, HH : Hydrophytes, E : Epiphyte.

Disseminuleform - D₁ : Disseminated widely by wind and water, D₂ : Disseminated attaching with or eaten by animals and man, D₃ : Disseminated by mechanical production of dehiscence of fruits, D₄ : Having no special modification for dissemination, D₅ : Not production seeds

Radicoid form - R₁ : Widest extent of rhizomatous growth, R₂ : Moderate extent, R₃ : Narrowest extent, R₄ : Clonal growth by stolons and struck roots, R₅ : Tuber, Bulb, Corm, Soil root, Water root, Air root)

Table 7. Growth form spectra in burned area(B), unburned area(U) and cleared area(C)

Locality	Growth form										
	e	pr	p	t	b	r	l	ps			
B	No. of species	42	13	14	20	23	8	18	26		
	%	26	7.9	8.5	12	14	4.9	11	16		
U	No. of species	70	10	15	22	26	9	27	23		
	%	35	4.9	7.4	11	13	4.5	13	11		
C	No. of species	32	11	11	18	18	9	12	23		
	%	24	8.2	8.2	13	13	6.7	9	17		

(Growthform - e : Erect form, pr : Partial rosettes form, p : Procumbent form, t : Tussock form, b : Branched form, l : Climbing liane form, r : Rosettes form, ps : Pseudo-rosettes form)

IV. 요약

본 조사는 화입과 예초에 의한 새별오름 초지의 식물상과 식생의 변화를 알아보기 위하여 화입지역과 비화입지역, 예초지역을 대상으로 식물상, 식생, 생활형 및 성장형을 조사하였다.

조사된 전체 식물상은 72과 169속 184종 1아종 32변종 3품종 총 220 분류군이었다. 이 중에 화입지는 귀화식물 17 분류군과 본 지역에서만 출현하는 식물 4 분류군을 포함한 총 168 분류군, 비화입지는 귀화식물 11 분류군과 본 지역에서만 출현하는 식물 51 분류군을 포함한 총 201 분류군, 예초지는 귀화식물 13 분류군만 포함한 총 135 분류군이었다.

한국 특산식물인 갯취(*Ligularia taquetii*)는 화입지역에서 흔하게 관찰되었다.

새별오름의 초지는 참억새 군강(*Miscanthea sinensis* Miyawaki et Ohba 1970))으로 참억새와 띠가 우점하고 있었으며, 화입과 예초에 의해 다른 종조성이 나타났다. 화입지역은 참억새-띠 전형군락(*Miscanthus sinensis-Imperata cylindrica* var. *koenigii* typical community)과 체비쭉 하위군락(*Artemisia japonica* subcommunity), 예초지는 꽃향유 하위군락(*Elsholtzia splendens* subcommunity), 비화입지는 인동 하위군락(*Lonicera japonica* subcommunity)의 4개의 군락으로 구분 할 수 있었다.

하위 군락 간의 유사도지수(Similarity index)는 0.68에서 0.70으로 삼림의 산화적지 연구에 비교해 높은 유사성을 보여주고 있지만 비교적 다른 식물상을 갖는 군락임을 알 수 있었다.

화입지와 예초지에서는 띠가 높은 상대중요도를 보이고 있으나 비화입지에서는 참억새가 높은 중요도를 보이고 있었다. 또한 4월부터 5월까지와 9월 이후 참억새와 띠의 상대중요도의 많은 변화로 인해 다른 식물의 상대중요도에 영향을 미치고 있었다.

다양도 지수(Diversity index)는 모든 지역에서 5월에 급격히 증가 하고 8월에 제일 높았으며, 9월 이후에는 비교적 급격히 감소하였다. 그러나 화입지역에서는 6월에 일시적인 감소를 보였다.

조사된 식물의 Biological type은 각 지역에서 H-D₄-R₅-e 으로 관찰되었으나, M Type, Th Type, E Type, D₂ Type, ps Type 식물은 화입과 예초에 의해

출현종수의 차이를 보였다.

이를 종합해 보면 화입과 예초는 생활형과 성장형, 다양도 지수, 유사도지수, 상대중요도 등에 변화를 주어 새별오름 초지의 식물상과 식생에 영향을 주는 것으로 판단되며, 생태계 천이의 초기 단계인 초지에서 화입이나 예초 등의 인위적인 자극이 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연차적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.



V. 참고문헌

- Raunkiaer, C..1937. Plant life forms. Oxford. pp. 1-104.
- Shannon, C. E., W. WIENER. 1949. The mathematical theory of communication. University, IL. University of Illinois Press. 117 pp.
- Simpson, G. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 668.
- Swan, F.R.Jr. 1970. Post-fire responses of four plant communities in south-central New York State. Ecology 51: 1074-1082.
- Whittaker, R.H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. Science 147: 250-260.
- 고재기, 조영호. 1998. 민주지산(충북 영동)의 식물상. 경산대학교 기초과학논문집. 2(1): 59-89.
- 김문홍. 1985. 제주식물도감. 제주도. 617 pp.
- 김문홍. 1988. 제주도 식생의 식물사회학적 연구-3.(이차조치대). 제주대학교 기초과학연구 32권: 67-81.
- 김원, 박정혜, 조영호. 1999. 산불이 삼마산의 삼림식생에 미치는 영향. 한국생태학회지 22(3): 145-153.
- 김원, 조영호. 1984. 산성산 산화적지의 식생조성과 이차천이. 한국생태학회지 7(4): 203-207.
- 김원. 1983. 당지동 산화적지의 이차식생. 한국생태학회지 6(3): 187-197.
- 김종홍, 장한성. 1985. 싸리바구산의 산화적지의 초기식생 천이. 한국생태학회지 8(2): 109-117.
- 김준민, 박봉규, 이일구, 차중환. 1969. 식물생태학. 문운당. 377 pp.
- 문형태, 정연숙. 1996. 강원도 고성지역에서 산불이 소나무림 토양의 영양염류에 미치는 영향. 한국생태학회지 19(5): 375-383.
- 문형태, 정연숙. 1997. 산화 당년에 재생되는 식물군집의 종 구성과 식물의 영양염류 흡수량. 한국생태학회지 20(1): 27-33.
- 박봉규, 임양재, 김원, 박상옥. 1996. 생태학실험. 형설출판사. 158 pp.
- 박봉규. 1966. 한국의 초지형. 한국식물학회지 9(3): 7-13.
- 박수현. 1995. 한국귀화식물도감. 일조각. pp. 2-355.
- 백원기. 2001. 한국특산식물의 현황과 보존. 임업연구원 제주임업시험장 심포지엄

- 논문집. pp. 66-99.
- 송성대, 강만익. 2001. 조선시대 제주도 관영목장의 범위와 경관. 문화역사지리 13(2): 143-161.
- 심학보, 김원. 1993. 섬제골 지역의 산회지 및 비산화지의 군락구조 비교. 한국생태학회지 16(4): 429-438.
- 심학보, 김원. 1996. 초례산의 산회지와 비산화지의 식물군집구조 및 토양성분의 동태. 한국생태학회지 19(5): 417-430.
- 심학보, 김원. 1998. 팔공산에서 식생과 토양에 미치는 산불의 영향. 한국생태학회지 21(5-1): 465-473.
- 이규송, 정연숙. 1999. 산불로 교란된 고성지역에서 자연복원지와 조림복원지의 영양염류수지 비교. 강릉대학교동해안지역연구소 10(1): 137-153.
- 이시영, 임주훈. 2000. 산불피해지의 연소유형과 수종별 임목피해도 분석. 한국임학회지-2000년도 정기총회 및 학술연구발표회-. pp. 115-117.
- 이영만. 2002. 통계 생태학. 전남대학교 출판부. pp. 26-31.
- 이우철. 1996. 한국기준식물도감. 아카데미서적. 624 pp.
- 이우철. 1996. 한국식물명고. 아카데미서적. 1687 pp.
- 이원규, 김춘식, 차순형, 김영길, 변재경, 구교상, 박재욱. 1997. 산불이 산림토양의 이화학적 성질에 미치는 영향. 한국생태학회지 20(3): 157-162.
- 이원조. 1989. 탐라지초본-탐라문화총서(4). 제주대학교탐라문화연구소. 602 pp.
- 이운원. 1999. 생활형에 의한 수락계곡 계곡림의 군락구조. 중부대학교자연과학논문집 9권: 111-125.
- 이운원, 양계진, 김기양, 김영. 2000. 산화적지의 2차 식생조성에 관한 연구. 중부대학교 자연과학연구논문집 9권: 73-86.
- 이창목. 1989. 대한식물도감. 향문사. 990 pp.
- 장남기, 윤익석. 1969. 한국의 초지형과 식생천이에 관한 연구. 한국동물자원과학회지 11(2): 254-257.
- 제주도. 1977. 제주실록. 제주도. 326 pp.
- 제주도. 1997. 제주의 오름. 제주도. 244 pp.
- 조선왕조실록. 1집 82면. 태조 4년 7월 30일.
- 조선왕조실록. 2집 49면. 태종 15년 1월 4일.
- 조선왕조실록. 4집 47면. 세종 19년 1월 2일.

- 조영호. 1987. 대구 주변의 소나무림의 산화적지에서의 이차천이와 종다양성. 경북대학교 학위논문 . 58 pp.
- 조영호, 김원. 1992. 산화후 소나무림의 이차천이와 종다양성. 한국생태학회지 15(4): 337-344.
- 한상섭. 2000. 산불과 산림생태계 복구. 삼림과학연구 vol. 6: 175-193.
- 허 성. 1991. 월동전후 초지관리에 관한 연구<IX. 기존초지에서 이른 봄 화입이 목초의 생육과 수량 및 가료가치에 미치는 영향>. 한국동물자원과학회지 33(9): 678-682.
- 鈴木兵二, 伊藤秀三, 豊原源太郎. 1987. 식생조사법. 일신사. 170 pp.
- 宮脇 昭. 1978. 日本植生便覽. 至文堂. 850 pp.



Appendix 1. The list and Life Form of vascular plants in Saebyeol-Oreum(burned area:B, unburned area:U, cleared area:C)

Species	B	U	C	Life Form			
				L	R	D	G
Selaginellaceae	.	0	.	Ch	4	1	p
<i>Setagenella involvens</i> Spring							
Ophioglossaceae	.	0	.	H	3	1	e
<i>Botrychium japonicum</i> Lyon							
Osmundaceae	0	0	.	G	3	1	t
<i>Osmunda japonica</i> Thunb.							
Schizaeaceae	0	0	0	H	2	1	1
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.							
Pteridaceae	.	0	.	G	2	1	e
<i>Microlepia strigosa</i> Presl.							
<i>Sphenomeris chusana</i> (L.) Copel.				H	2	1	t
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw.	0	0	0	G	1	1	e
<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	.	0	.	G	2	1	e
Aspidiaceae	.	0	.	G	2	1	e
<i>Cyclosporus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai							
Asplenaceae	0	0	.	H	2	1	t
<i>Asplenium incisum</i> Thunb.							
Polypodiaceae	.	0	.	E	4	1	e
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl.							
Pinaceae	.	0	.	M	5	1	e
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.							
Gramineae	.	0	.	M	1	4	e
<i>Pseudosasa japonica</i> Makino							



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth.	0	0	0	G	3	4	t	
<i>Agropyron tsukushiensis</i> var. <i>transiens</i> Ohwi	0	0	0	Th	5	4	t	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	0	0	0	H	3	4	t	
<i>Poa sphondyliodes</i> Trin.	0	0	0	H	5	4	t	
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	0	0	0	H	1	4	t	
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	0	0	0	H	3	2	t	
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	0	0	0	Th	5	4	t	
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	0	0	0	Th	5	4	t	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	0	0	0	Th	4	4	t	
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth	0	0	0	H	3	4	t	
<i>Optisemenus undulatifolius</i> (Ard.) Rome, et Schult.	0	0	0	H	4	2	p	
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Durand et Schinz	0	0	0	G	1	1	e	
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	0	0	0	H	3	1	t	
<i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack.	0	0	0	H	3	4	t	
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	0	0	0	Th	4	4	b	
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand.-Mazz.	0	0	0	H	5	4	t	
<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> Makino	0	0	0	H	3	4	t	
<i>Carex humilis</i> Leyss.	0	0	0	H	3	4	t	
Cyperaceae	0	0	0	H	3	1	t	
<i>Kytingia brevifolia</i> var. <i>leiocarpa</i> Hara	0	0	0	Th	5	1	b	
Commelinaceae	0	0	0	Th	5	1	b	
<i>Commelina communis</i> L.	0	0	0	Th	5	1	b	

Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	G
Juncaceae	0	0	0	H	5	4	t	
<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.								
Liliaceae	0	0	0	G	3	4	b	
<i>Allium grayi</i> Regel								
<i>Allium thunbergii</i> G. Don.	0	0	0	G	3	4	b	
<i>Lilium distichum</i> Nakai	.	0	0	G	3	3	e	
<i>Lilium tigrinum</i> Ker. Gawl.	.	0	0	G	3	5	e	
<i>Tulipa edulis</i> Bak.	0	0	0	G	3	4	r	
<i>Scilla scilloides</i> (Lind.) Druce.	0	0	0	G	5	4	t	
<i>Polygonatum humile</i> Fisch.	0	0	0	G	3	2	e	
<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	.	0	0	G	3	2	r	
<i>Smitax nipponica</i> Miq.	.	0	.	G	5	2	e	
<i>Smitax china</i> L.	0	0	0	N	3	2	1	
Dioscoreaceae	0	.	0	G	5	1	1	
<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.								
<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	0	0	.	G	5	1	1	
<i>Dioscorea quinqueloba</i> Thunb.	0	0	0	G	3	1	1	
Iridaceae	0	0	0	G	3	3	ps	
<i>Iris rossii</i> Baker								
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.	0	0	0	H	5	4	t	
Zingiberaceae	.	0	.	G	2	2	e	
<i>Zingiber mioga</i> (Thunb.) Rosc.								



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form			
				L	D	R	G
Orchidaceae	0	0	0	G	5	1	ps
<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames.							
Chloranthaceae	0	0	.	G	2	4	e
<i>Chloranthus japonicus</i> Sieb.							
Fagaceae	.	0	.	M	5	4	e
<i>Quercus acutissima</i> Carruth.							
<i>Quercus dentata</i> Thunb.	0	0	.	M	5	4	e
Moraceae	0	0	.	M	5	2	e
<i>Cudrania tricuspidata</i> Bureau							
<i>Morus bombycis</i> for. <i>kase</i> Uyeki	0	0	.	M	5	2	e
<i>Morus bombycis</i> Koidz.	0	0	.	M	5	2	e
<i>Ficus nipponica</i> Fr. et Sav.	.	0	.	M	5	2	1
Urticaceae	.	0	.	Th	5	4	1
<i>Hemulus japonicus</i> Sieb. et Zucc.							
<i>Boehmeria spicata</i> Thunb.	.	0	.	Ch	3	4	e
<i>Boehmeria pinnosa</i> Nak. et Satake	.	0	.	Ch	3	4	e
Polygonaceae	0	.	0	H	2	4	pr
<i>Rumex acetocella</i> L.							
<i>Rumex acetosa</i> L.	0	0	0	H	5	4	ps
<i>Rumex crispus</i> L.	0	0	0	H	5	4	ps
<i>Persicaria senticosa</i> Gross.	.	0	.	Th	5	4	b
<i>Persicaria thunbergii</i> H.Gross	0	.	.	H	3	4	b
<i>Persicaria sieboldii</i> Ohwi	0	0	0	HH	4	4	b



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
<i>Persicaria nodosa</i> Opiz.	0	.	0	Th	5	4	e	
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> Makino	0	.	0	Th	5	4	e	
<i>Persicaria hiumei</i> Gross.	0	0	0	Th	5	4	e	
Amaranthaceae	.	0	.	H	5	2	e	
<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	.	0	.	Th	5	4	b	
Portulacaceae	.	0	.	Th	5	4	b	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	.	0	.	Th	5	4	b	
Caryophyllaceae	0	0	0	H	5	4	b	
<i>Cerastium caespitosum</i> var. <i>glandulosum</i> Eirten.	0	0	0	Th	4	4	b	
<i>Stellaria media</i> Villars	0	0	0	H	5	4	b	
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longealycinus</i> (Max.) William	0	0	0	N	5	2	1	
Ranunculaceae	.	0	.	N	5	1	1	
<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	.	0	.	H	3	1	ps	
<i>Clematis apifolia</i> A.P. DC.	0	0	0	G	5	4	r	
<i>Fulsatilla cernua</i> (Thunb.) Sprengs.	.	0	.	H	5	4	ps	
<i>Hepatica insularis</i> Nakai	0	0	0	N	3	2	1	
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	.	0	.	N	2	1	1	
Lardizabalaceae	0	0	0	N	2	1	1	
<i>Akebia quinata</i> Decne.	0	0	0	G	5	3	b	
Menispermaceae	0	0	0	G	5	3	b	
<i>Cocculus trilobus</i> DC.	0	0	0	G	5	3	b	
Fumariaceae	0	0	0	G	5	3	b	
<i>Corydalis decumbens</i> Pers.	0	0	0	G	5	3	b	



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	L	Life Form		
					D	R	G
<i>Corydalis incisa</i> Pers.	.	0	.	Th	5	3	b
<i>Corydalis spectabilis</i> Max.	.	0	.	Th	5	3	b
Cruciferae	0	0	0	Th	5	4	ps
<i>Arabis nipponica</i> Bois.							
Crassulaceae	0	0	0	Th	4	4	b
<i>Sedum bulbiferum</i> Makino							
Saxifragaceae	0	0	.	N	5	4	e
<i>Hydrangaea serrata</i> for. <i>acuminata</i> (Sieb. et Zucc.) Wils							
<i>Hydrangaea petiolaris</i> Sieb. et Zucc.	.	0	.	N	5	4	l
Rosaceae	0	0	.	N	5	4	e
<i>Stephanandra incisa</i> Zabel							
<i>Duchesnea chrysantha</i> (Zoll. et Morr.) Miq.	0	0	0	Ch	4	2	p
<i>Potentilla kieniana</i> Wight. et Arnott.	0	0	0	Ch	5	4	p
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.	0	0	0	Ch	3	4	b
<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	0	0	0	Ch	5	4	ps
<i>Geum japonicum</i> Thunb.	0	.	0	Ch	3	2	ps
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	0	0	0	Ch	3	2	ps
<i>Rubus parvifolius</i> L.	0	0	0	N	5	2	p
<i>Rubus coreanus</i> Miq.	0	0	.	N	5	2	p
<i>Rubus olahamii</i> Miq.	.	0	.	N	5	2	p
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	0	0	0	G	3	4	ps
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	0	0	0	G	3	2	ps
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	0	0	0	N	3	2	e



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	G
<i>Rosa wichuriana</i> Crep.	0	0	0	N	4	2	e	e
<i>Sorbus alnifolia</i> (S. et Z.) K. Koch.	·	0	·	M	5	2	e	e
Leguminosae	·	0	·	M	5	4	e	e
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	·	·	·	Th	5	3	e	e
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomeme</i> Makino	0	·	0	G	3	4	e	e
<i>Sophora flavescens</i> Ait.	0	·	0	N	5	4	e	e
<i>Lеспедеза cyrtobotrya</i> Miq.	0	0	0	Ch	3	4	b	e
<i>Lеспедеза pilosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	0	0	0	N	5	4	e	e
<i>Lеспедеза virgata</i> (Thunb.) DC.	0	0	·	H	5	4	b	e
<i>Lеспедеза cuneata</i> G. Don.	0	0	0	G	3	3	e	e
<i>Vicia unijuga</i> A. Br.	0	0	·	Th	5	5	1	1
<i>Vigna sinensis</i> King.	0	0	·	Ch	5	4	1	1
<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth.	0	0	0	Th	5	3	1	1
<i>Glycine soja</i> Sieb. et Zucc.	0	0	0	Th	5	3	1	1
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> Ohwi	0	0	0	N	5	3	e	e
<i>Indigofera kirilowii</i> Max.	0	·	0	Ch	4	4	p	p
<i>Trifolium dubium</i> SIBTH.	0	0	0	Ch	4	4	p	p
<i>Trifolium repens</i> L.	0	·	·	Th	5	3	e	e
<i>Crotalaria sessiliflora</i> L.	0	0	0	H	5	3	ps	ps
Geraniaceae	0	0	0	H	5	3	ps	ps
<i>Geranium sibiricum</i> L.	0	0	0	H	5	3	ps	ps



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (Sieb. et Zucc.) Hara	0	0	0	H	5	3	ps	
Oxalidaceae								
<i>Oxalis corniculata</i> L.	0	0	0	Ch	4	3	p	
<i>Oxalis stricta</i> L.	0	0	0	H	3	3	e	
Rutaceae								
<i>Zanthoxylum planispinum</i> Sieb. et Zucc.	·	0	·	M	5	4	e	
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Sieb. et Zucc.	·	0	·	M	5	4	e	
<i>Orixa japonica</i> Thunb.	·	0	·	M	5	3	e	
Euphorbiaceae								
<i>Mallotus japonicus</i> Muell.-Arg.	·	0	·	M	5	4	e	
Celastraceae								
<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radians</i> (Sieb. et Miq.) Fehder	0	0	·	M	5	2	1	
<i>Euonymus sieboldiana</i> Bl.	·	0	·	M	5	2	e	
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	·	0	·	M	5	2	1	
Staphyleaceae								
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	·	0	·	M	5	4	e	
Rhamnaceae								
<i>Sageretia theezans</i> Brongn.	·	0	·	M	5	2	e	
Vitaceae								
<i>Ampelopsis heterophylla</i> Sieb. et Zucc.	0	0	·	N	3	4	1	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (S. et Z.) Planch.	0	0	0	M	5	2	1	
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagner	0	0	·	G	2	2	1	
Sterculiaceae								
<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino	0	0	0	Th	5	3	e	

Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
Theaceae								
<i>Eurya japonica</i> Thunb.	·	0	·	N	5	2	e	
Hypericaceae								
<i>Hypericum ascyron</i> L.	·	0	·	H	5	3	e	
Violaceae								
<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophyllodes</i> (Regel) Makino	0	0	0	H	3	3	r	
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	0	0	0	H	3	3	r	
<i>Viola phalacrocarpa</i> Max.	0	0	0	H	3	3	r	
<i>Viola grypoceras</i> A. Gray.	0	0	0	H	3	3	b	
<i>Viola verucunda</i> A. Gray	0	0	0	H	3	3	b	
Elaeagnaceae								
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	·	0	·	M	5	2	e	
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	·	0	·	M	5	2	l	
Haloragaceae								
<i>Haloragis micrantha</i> R. Br.	0	0	·	Ch	4	4	p	
Araliaceae								
<i>Hedera rhombica</i> Bean	·	0	·	M	5	2	l	
Umbelliferae								
<i>Hydrocotyle japonica</i> Makino	0	0	0	Ch	4	4	p	
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urbain	0	0	·	Ch	4	4	p	
<i>Bupleurum falcatum</i> L.	0	0	·	H	3	4	ps	
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	0	0	0	Th	5	2	ps	
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Fr. et Sav.	0	0	0	G	3	4	ps	



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
Ericaceae								
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i> (Lev.) Nakai	·	0	·	N	5	4	e	
Symplocaceae								
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nak.) Ohwi	·	0	·	N	5	4	e	
Styracaceae								
<i>Styrax japonica</i> S. et Z.	·	0	·	M	5	4	e	
Oleaceae								
<i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z.	·	0	·	M	5	2	e	
Gentianaceae								
<i>Gentiana squarrosa</i> Ledeb.	0	0	0	Th	5	4	e	
<i>Swertia pseudo-chinensis</i> (Bunge.) Hara	0	0	0	Th	5	4	b	
Apocynaceae								
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> Nakai	0	0	·	M	5	1	p	
Asclepiadaceae								
<i>Metaptaxis japonica</i> (Thunb.) Makino	0	0	0	G	2	1	1	
Convolvulaceae								
<i>Calystegia japonica</i> (Thunb.) Choisy.	·	0	·	G	2	5	1	
Labiatae								
<i>Ajuga decumbens</i> Thunb.	0	0	·	H	5	4	b	
<i>Scutellaria indica</i> L.	0	0	·	H	3	4	e	
<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>villosa</i> Nakai	0	0	0	H	4	4	p	
<i>Elaeagnus splendens</i> Nakai	0	0	0	Th	5	4	e	
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	0	0	0	Th	5	4	pr	
<i>Leonurus macranthus</i> Max.	0	0	0	H	5	4	e	



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
<i>Mosla dianthera</i> Max.	0	0	0	Th	5	4	e	
<i>Cinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> Hara	0	0	0	H	2	4	e	
<i>Cinopodium gracile</i> var. <i>multicaule</i> (Max.) Ohwi	0	0	0	H	5	4	b	
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	0	0	0	G	3	4	e	
Solanaceae	0	0	.	Th	5	2	b	
<i>Solanum nigrum</i> L.	0	0	0	Th	4	4	p	
Scrophulariaceae	0	0	.	Th	5	1	e	
<i>Veronica persica</i> L.	0	0	0	Th	5	3	b	
Orobanchaceae	0	0	.	G	3	2	e	
<i>Aeginetia indica</i> L.	0	0	0	H	3	2	r	
Acanthaceae	0	0	0	Th	5	3	b	
<i>Justicia procumbens</i> L.	0	0	0	Th	5	3	b	
Phrymaceae	.	0	.	G	3	2	e	
<i>Phyrrima leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> Hara	0	0	0	H	3	2	r	
Plantaginaceae	0	0	0	H	3	2	r	
<i>Plantago asiatica</i> L.	0	0	0	H	3	2	r	
Rubiaceae	0	0	.	Th	5	2	b	
<i>Galearia spurium</i> L.	0	0	0	Th	5	2	b	
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	0	0	0	Ch	3	4	l	
<i>Rubia coriifolia</i> var. <i>pratensis</i> Max.	.	0	0	G	3	2	b	
<i>Galearia verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai	0	0	0	H	2	2	e	
Caprifoliaceae	.	0	.	M	5	2	e	
<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.	.	0	.	M	5	2	e	



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form			
				L	D	R	G
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	0	0	0	M	3	2	1
Valerianaceae							
<i>Patrinia scabiosaeifolia</i> Fisch.	0	0	0	H	3	4	pr
<i>Valeriana fauiei</i> Briq.	0	0	0	G	3	1	ps
Cucurbitaceae							
<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i> Kimura	0	0	0	G	5	2	1
Campanulaceae							
<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	0	0	0	G	3	4	e
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara	0	0	0	G	3	4	e
Compositae							
<i>Gnaphalium japonicum</i> Thunb.	0	0	0	Ch	4	1	ps
<i>Inula salicina</i> var. <i>asiatica</i> Kitamura	0	0	0	H	2	1	e
<i>Leibnitzia andriana</i> (L.) Nakai	0	0	0	H	5	1	r
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatior</i> Des. L.	0	0	0	Th	5	4	e
<i>Xanthium strumarium</i> L.	0	0	0	Th	5	2	e
<i>Eupatorium lindleyanum</i> DC.	0	0	0	G	3	1	e
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>striplacifolium</i> Kitamura	0	0	0	G	3	1	e
<i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.	0	0	0	G	3	1	e
<i>Aster yomena</i> Makino	0	0	0	Ch	3	4	pr
<i>Aster scaber</i> Thunb.	0	0	0	G	3	1	e
<i>Aster citiosus</i> Kitam.	0	0	0	H	5	1	b
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	0	0	0	Th	5	1	pr
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	0	0	0	Th	5	1	pr



Appendix 1. Continued

Species	B	U	C	Life Form				
				L	D	R	G	
<i>Erigeron canadensis</i> L.	0	0	0	Th	5	1	pr	
<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moote	0	0	0	Th	5	1	pr	
<i>Ligularia taquetii</i> Nakai	0	0	0	H	3	1	ps	
<i>Senecio integrifolius</i> var. <i>spanthulatus</i> (Miq)	0	0	0	H	5	1	ps	
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	0	0	0	H	3	4	pr	
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara	0	0	0	G	3	1	e	
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura	0	0	0	H	5	1	ps	
<i>Cirsium rhinoceros</i> Nakai.	0	0	0	H	5	4	ps	
<i>Picris hieracioides</i> var. <i>glabrescens</i> Ohwi	0	0	0	Th	5	1	ps	
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	0	0	0	H	5	1	r	
<i>Taraxacum mongolicum</i> H. Mazz.	0	0	0	H	3	1	r	
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	0	0	0	H	5	1	ps	
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kun.) Hara	0	0	0	TH	5	1	pr	
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	0	0	0	Th	5	1	pr	
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	0	0	0	Th	5	1	pr	
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	0	0	0	Th	5	1	ps	
<i>Atractylodes japonica</i> Koidz.	0	0	0	Ch	2	4	pr	
<i>Chrysanthemum boreale</i> Makino	0	0	0	H	2	4	e	
Totals	168	201	135					

(Life form - M : Megaphanerophyte and Mesophanerophyte, N : Nanophanerophyte, Ch : Chamaephyte, H :

Hemieriptophyte, G : Geophyte, Th : Therophytes, HH : Hydrophytes, HG : Hygrophytes, E : Epiphyten,

Disseminule form - D₁ : Disseminated widely by wind and water, D₂ : Disseminated attaching with or eaten by animals and man, D₃ : Disseminated by mechanical production of dehiscence of fruits, D₄ : Having no special modification for dissemination, D₅ : Not production seeds.

Radical form - R₁ : Widest extent of rhizomatous growth, R₂ : Moderate extent, R₃ : Narrowest extent, R₄ : Clonal growth by stolons and struck roots, R₅ : Tuber, Bulb, Corm, Soil root, Water root, Air root,

Growthform - e : Erect form, pr : Partial rosettes form, p : Procumbent form, t : Tussock form, b : Branched form, l : Climbing liane form, r : Rosettes form, ps : Pseudo-rosettes form.)

Appendix 2. Continued

Compositae	
<i>Pennisetum alopecuroides</i>	. 3.3 . . . + 3.3 + . . . + 2.2 r . . . 1.1 1.1 + . . . + 2.2 . 1.1 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 2.2 1.1 + . . . 2.2 + 1.1
<i>Isodon inflexus</i>	. + r + . . . + . . . 1.1 1.1 2.2 1.1 r . . . + + 2.2 . . . 2.2 . 1.1 2.2 + . . . 1.1 r + + 2.2 + 2.2 + 1.1
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	. + + . . . + . . . + + + 1.1 r . . . + + + + + . . . + + . . . 1.1 r + + + r r +
<i>Vicia triflora</i>	+ . 1.1 r + + . + 1.1 + . . . + + + r r + + 1.1 + 1.1 . . . + . . . r + + + + . . . +
<i>Christium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	. . . + r + + + . . . + . . . + . . . + . . . + 1.1 . 1.1 . . . 1.1 + . . . + . . . +
<i>Rubus parvifolius</i>	1.1 + . . . + 1.1 + . . . + + + r 1.1 . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Hydrocotyle japonica</i>	r . . . + r . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Agrimonia pilosa</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Sanguisorba officinalis</i>	. . . + r . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Rosa wichuriana</i>	. . . + r . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Gentiana nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i>	+ . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Carex humilis</i>	+ . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Oxalis corniculata</i>	r . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Lespedeza pilosa</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Stephanandra incisa</i>	. 1.1 . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Althaea thunbergii</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Aster yomena</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Justicia procumbens</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Thermopsis triandra</i> var. <i>japonica</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Angelica decursiva</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Aster scaber</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Paederia scandens</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Hypochaeris radicata</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Arabis japonica</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Persicaria nobosa</i>	. . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +
<i>Ranunculus japonicus</i>	+ . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . + . . . +

Appendix 3. Importance value(IV) of species in burned area

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Durand et Schinz	97.3	78.6	92.7	84.1	81.2	84.3	93.0	611.2	띠
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	39.7	23.3	31.2	34.7	23.9	20.6	34.9	208.3	참억새
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	18.5	10.6	13.1	11.0	21.2	22.7	24.4	121.6	제비쑥
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	9.6	14.9	16.3	12.4	19.8	9.6	1.1	83.6	깊신나물
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	5.7	16.7	14.8	12.0	11.0	6.2	12.4	78.7	산박하
<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	8.8	4.2	10.9	15.4	4.6	20.1	4.3	68.3	국수나무
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw.	5.8	25.8	8.7	11.5	5.2	4.1	3.1	64.2	고사리
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	3.3	2.8	1.3	4.2	11.9	14.7	23.7	61.9	수크령
<i>Rubus parvifolius</i> L.	4.7	12.6	8.4	7.4	9.1	5.7	3.1	51.0	멍석딸기
<i>Vicia unijuga</i> A. Br.	4.5	4.4	10.7	5.7	9.6	4.3	5.5	44.6	나비나물
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara	13.1	3.1	4.6	9.5	2.8	6.6	4.6	44.2	쑥
<i>Rosa wichuraiana</i> Crep.	6.9	5.5	4.6	5.7	1.5	7.4	6.3	37.9	들가시나무
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicaucinus</i> (Max.) William	·	5.8	0.7	5.0	2.4	10.5	11.1	35.5	솔패랭이꽃
<i>Lespedeza virgata</i> (Thunb.) DC.	·	4.4	5.0	3.6	4.2	2.0	11.3	30.5	쑤짜리
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai	1.0	1.4	6.7	4.9	8.8	4.2	1.5	28.6	솔나물



Appendix 3. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Oxalis corniculata</i> L.	6.8	4.8	7.1	1.7	1.1	1.9	0.7	24.1	괘이밥
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura	2.3	2.8	2.2	7.3	3.0	1.8	2.7	22.1	엉겅퀴
<i>Carex humilis</i> Leyss.	1.6	4.7	4.3	2.7	2.2	1.6	4.9	21.9	산거울
<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	·	1.7	7.7	1.9	4.2	3.8	2.5	21.8	괘이짜리
<i>Ligularia taquetii</i> Nakai	5.2	9.8	2.2	1.9	2.0	·	·	21.1	갯취
<i>Cudrania tricuspidata</i> Bureau	·	6.4	0.8	0.8	0.8	3.3	7.1	19.3	꾸지뽕나무
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	2.9	3.9	1.3	3.6	4.8	0.7	1.1	18.3	미나리아재비
<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	3.6	1.8	1.9	6.5	1.2	2.3	0.9	18.2	닥지꽃
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	1.9	3.6	6.2	0.8	1.0	0.9	2.1	16.5	오이풀
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	·	7.6	·	4.6	1.2	1.1	1.5	16.1	인동
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.	10.2	5.2	·	·	·	·	·	15.4	양지꽃
<i>Hydrocotyle japonica</i> Makino	4.1	3.7	1.5	1.8	1.3	1.1	1.8	15.3	제주피막이
<i>Eiholdtia splendens</i> Nakai	·	·	·	1.6	1.9	5.5	6.4	15.3	꽃향유
<i>Tutipa edulis</i> Bak.	14.2	·	·	·	·	·	·	14.2	산자고
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand. - Mazz.	·	·	3.5	1.8	6.7	1.0	1.1	14.0	개솔새



Appendix 3. Continued

Species	Korean name									
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total		
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	·	·	1.5	1.1	4.5	3.6	3.3	14.0	참짜리	
<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don.	·	1.6	1.1	1.6	5.8	1.1	2.3	13.4	비수리	
<i>Cinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> Hara	·	·	2.7	0.6	0.7	8.0	1.1	13.0	층층이꽃	
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1.6	4.8	3.6	2.0	0.8	·	·	12.8	망초	
<i>Cocculus trilobus</i> DC.	·	0.9	·	6.9	3.5	·	0.8	12.1	맹맹이덩굴	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	·	1.7	1.0	5.8	0.6	·	·	9.0	오리새	
<i>Aster scaber</i> Thunb.	·	·	0.8	1.0	4.1	2.2	0.8	8.8	참취	
<i>Allium thunbergii</i> G. Don.	·	·	·	·	·	2.7	5.9	8.6	산부추	
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	2.6	1.6	3.4	0.6	·	·	·	8.2	개민들레	
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kun.) Hara	·	·	4.3	1.2	1.2	1.1	·	7.8	왕고들빼기	
<i>Aster citiosus</i> Kitam.	·	·	·	·	1.4	3.9	2.4	7.6	개쑥부쟁이	
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	·	·	·	0.6	1.0	5.8	·	7.5	강아지풀	
<i>Plantago asiatica</i> L.	·	6.4	0.7	·	·	·	·	7.2	질경이	
<i>Amphispiza edgeworthii</i> var. <i>trispenna</i> Ohwi	·	·	0.7	·	3.4	2.6	·	6.7	새뽕	
<i>Justicia procumbens</i> L.	·	·	·	0.7	3.0	1.9	1.1	6.6	취꼬리망초	



Appendix 3. Continued

Species	Korean name									
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total		
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (Sieb. et Zucc.) Hara	·	·	·	·	3.8	1.6	0.8	6.2	이질풀	
<i>Senecio integrifolius</i> var. <i>spanthuitatus</i> (Miq)	5.9	·	·	·	·	·	·	5.9	솜방망이	
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	·	2.5	·	·	1.8	1.5	·	5.8	실고사리	
<i>Mosla dianthera</i> Max.	·	·	·	0.6	3.6	1.5	·	5.7	취계풀	
<i>Persicaria nodosa</i> Opiz.	·	·	·	0.6	0.6	0.9	3.3	5.4	큰개여뀌	
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomeme</i> Makino	·	·	3.0	0.8	0.8	0.8	·	5.3	차풀	
<i>Geranium sibiricum</i> L.	·	0.8	1.5	0.6	1.3	0.7	·	5.0	쥐손이풀	
<i>Taraxacum mongolicum</i> H. Mazz.	5.0	·	·	·	·	·	·	5.0	민들레	
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	2.0	0.9	1.5	0.6	·	·	·	5.0	제비꽃	
<i>Rumex acetosa</i> L.	1.8	1.3	1.8	·	·	·	·	4.9	수영	
<i>Atractylodes japonica</i> Koidz.	·	·	0.7	2.9	0.7	0.6	·	4.9	삼주	
<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.	2.3	2.3	·	·	·	·	·	4.6	평의밭	
<i>Corchoropsis tomentosa</i> (Thunb.) Makino	·	·	0.8	0.7	0.7	1.3	0.8	4.3	수까치깨	
<i>Arabis nipponica</i> Bois.	·	·	·	0.8	0.8	0.8	1.6	4.0	털장대	
<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	·	·	·	·	0.7	1.8	1.5	4.0	동근잔대	

Appendix 3. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	.	.	.	1.4	1.3	1.1	.	3.8	금강아지풀
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Fr. et Sav.	.	.	.	0.6	0.6	1.6	0.9	3.7	바디나물
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	.	.	.	0.8	1.9	1.0	.	3.7	박주加里
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	0.8	1.4	0.8	0.6	.	.	.	3.6	참바귀
<i>Leonurus macranthus</i> Max.	.	.	.	0.7	1.7	0.8	.	3.3	송강풀
<i>Persicaria senticosa</i> Gross.	0.6	1.3	0.8	2.7	머느리밀싹개
<i>Viola phalacrocarpa</i> Max.	0.8	0.8	.	.	.	.	.	1.6	털제비꽃
<i>Smilax china</i> L.	.	.	1.5	.	.	.	.	1.5	청미래덩굴
<i>Stellaria media</i> Villars	.	1.5	.	.	.	.	.	1.5	별꽃
<i>Pulsatilla cernua</i> (Thunb.) Spreng.	0.8	0.7	.	.	.	.	.	1.4	가는잎할미꽃
<i>Crotalaria sessiliflora</i> L.	0.6	0.8	.	1.4	활나물
<i>Optismenus undulatifolius</i> (Ard.) Rome, et Schult.	1.2	.	1.2	주름조개풀
<i>Cometina communis</i> L.	.	.	.	0.9	.	.	.	0.9	달의장풀
<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i> Kitamura	.	.	.	0.8	.	.	.	0.8	등골나물
<i>Spiranthes sinensis</i> (Pers.) Ames.	.	.	.	0.6	.	.	.	0.6	타래난초
Total species									
75									

Appendix 4. Importance value(IV) of species in unburned area

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	32.4	32.7	72.2	67.2	63.6	67.7	61.2	397.0	참억새
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Durand et Schinz	43.8	36.5	21.8	40.6	38.1	36.1	42.2	259.0	피
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	9.6	44.2	20.2	28.2	32.6	14.6	19.2	168.7	산박하
<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	17.6	35.1	34.2	9.1	5.2	23.7	6.1	131.0	국수나무
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	39.9	18.2	10.5	7.5	5.4	7.0	8.9	97.3	인동
<i>Rosa wichuraiana</i> Crep.	36.8	10.2	8.4	2.6	2.6	3.1	9.5	73.2	돌가시나무
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	4.3	7.6	4.0	9.8	7.1	11.0	26.8	70.6	수크령
<i>Coccoloba trilobus</i> DC.	18.8	5.4	4.5	10.7	10.8	8.0	12.2	70.4	맹맹이덩굴
<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth.		4.9	17.4	14.0	5.2	8.4	15.9	65.8	십새풀
<i>Rubus parvifolius</i> L.	15.1	11.3	11.3	6.2	7.2	2.6	7.3	60.9	멍석딸기
<i>Vicia unijuga</i> A. Br.	12.4	14.2	3.6	4.4	9.4	2.7	4.6	51.2	나비나물
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara	12.1	2.7	4.4	3.9	10.4	9.4	8.3	51.2	쑥
<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Max.	6.9	1.3	8.8	5.5	5.7	9.5	4.6	42.2	갈퀴꼭두서니
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw.	6.9	8.0	9.7	2.7	10.8			38.1	고사리
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (Sieb. et Zucc.) Hara		9.4	7.3	5.4	2.3	5.3	5.1	34.9	이질풀

Appendix 4. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura	1.7	3.3	4.9	4.9	10.1	7.5	1.9	34.3	영강취
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	1.7	2.4	3.2	9.9	2.3	3.0	11.0	33.4	짚신나물
<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	.	7.5	6.9	1.8	4.6	7.5	2.6	30.8	동근잔대
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	.	6.3	6.2	2.2	6.2	2.7	7.0	30.7	제비취
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand. - Mazz.	1.7	2.0	2.0	5.0	4.5	5.4	8.6	29.1	개솔새
<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> Makino	.	2.6	3.2	7.4	7.9	3.2	4.3	28.6	솔새
<i>Gaillardium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai	1.9	8.6	4.2	4.8	3.0	1.9	2.3	26.9	솔나물
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	4.8	4.2	6.5	2.4	2.7	4.9	1.3	26.9	오이풀
<i>Oxalis corniculata</i> L.	.	1.1	3.1	1.7	1.2	3.1	8.0	18.1	괘이밥
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	.	.	.	2.4	1.9	11.4	1.2	16.8	계요배
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara	.	1.6	1.0	1.6	6.3	5.2	.	15.8	잔대
<i>Carex humilis</i> Leyss.	.	.	1.2	4.4	3.9	1.3	4.6	15.4	산거울
<i>Lespedeza virgata</i> (Thunb.) DC.	.	1.7	4.6	3.8	3.9	.	.	14.1	좁싸리
<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don.	.	2.3	1.2	3.0	1.9	3.1	1.9	13.5	비수리
<i>Atractylodes japonica</i> Koidz.	.	1.4	1.3	7.4	3.1	.	.	13.2	삼주

Appendix 4. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	·	·	·	5.1	1.2	6.6	·	13.0	참싸리
<i>Rumex acetosa</i> L.	9.5	2.2	·	·	·	·	·	11.7	수영
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Max.	9.2	·	·	·	·	·	·	9.2	양지꽃
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. Kun.) Hara	·	·	·	1.3	2.7	5.2	·	9.2	왕고들빼기
<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	·	·	0.9	1.3	1.7	1.3	3.5	8.7	괘이싸리
<i>Eupatorium lindleyanum</i> DC.	·	·	·	1.3	5.8	1.3	·	8.5	골등골나무
<i>Dactylis glomerata</i> L.	4.8	2.0	1.3	·	·	·	·	8.0	오리새
<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Fr. et Sav.	·	·	·	·	1.1	2.1	4.5	7.6	바디나무
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	·	·	2.0	0.9	1.1	1.7	1.4	7.0	큰범무
<i>Arifraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	·	·	·	0.9	0.9	5.1	·	6.9	조개풀
<i>Potentilla koreaniana</i> Wight, et Arnott.	·	4.2	1.3	1.3	·	·	·	6.8	가람지나무
<i>Aster scaber</i> Thunb.	·	·	·	3.0	1.4	2.1	·	6.6	참취
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	·	·	2.6	2.1	0.8	·	·	5.5	미나리아재비
<i>Geranium sibiricum</i> L.	·	·	2.1	0.9	1.0	1.1	·	5.1	취춘이풀
<i>Erigeron canadensis</i> L.	·	1.5	1.9	0.9	·	·	·	4.3	망초



Appendix 4. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Allium thunbergii</i> G. Don.	.	.	.	.	.	2.9	1.2	4.1	산부추
<i>Tulipa edulis</i> Bak.	3.2	.	.	.	.	.	.	3.2	산자고
<i>Botrychium japonicum</i> Lyon	.	.	.	.	.	.	2.8	2.8	산꽃고사리삼
<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.	1.7	1.1	.	.	.	.	.	2.8	평의밭
<i>Justicia procumbens</i> L.	.	.	.	.	0.8	1.3	.	2.1	취꼬리망초
<i>Amphicarpaea edgenorthii</i> var. <i>trisperma</i> Ohwi	.	.	.	.	1.7	.	.	1.7	새콩
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	1.7	.	.	.	.	.	.	1.7	제비꽃
<i>Pulsatilla cernua</i> (Thunb.) Sprengs.	1.7	.	.	.	.	.	.	1.7	가는입할미꽃
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	.	1.3	.	.	.	.	.	1.3	실고사리
<i>Plantago asiatica</i> L.	.	1.2	.	.	.	.	.	1.2	질경이
<i>Hydrocotyle japonica</i> Makino	.	.	.	0.8	.	.	.	0.8	제주피막이
Total species									56

Appendix 5. Importance value(IV) of species in cleared area

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i> (Retz.) Durand et Schinz	47.8	82.1	88.3	82.7	80.4	85.3	80.7	547.3	피
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	17.7	19.2	15.7	27.7	13.1	17.2	31.8	142.3	참억새
<i>Potentilla fragaroides</i> var. <i>major</i> Max.	68.4	26.1	18.4	3.5	3.7	.	.	120.0	양지꽃
<i>Pennisetum alopecuroides</i> (L.) Spreng.	5.9	18.7	11.7	14.7	20.9	28.3	16.4	116.6	수크령
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	6.5	12.8	11.6	11.9	13.0	14.9	19.3	90.0	제비쑥
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo	1.7	11.4	14.4	9.7	15.0	15.8	13.4	81.5	산박하
<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	16.8	14.1	13.6	8.0	8.9	10.1	8.1	79.6	깊신나물
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> Kitamura	12.7	8.8	4.3	7.3	12.2	8.5	9.9	63.7	영경취
<i>Elytholzia splendens</i> Nakai	6.6	10.3	2.6	2.6	9.8	7.8	26.3	63.3	꽃향유
<i>Lespedeza virgata</i> (Thunb.) DC.	2.3	11.3	4.2	9.2	9.2	19.0	13.4	59.4	좁쌀리
<i>Carex humilis</i> Leyss.	18.7	7.6	6.6	5.8	6.5	7.5	1.8	54.5	산거울
<i>Carex humilis</i> Leyss.	5.9	7.5	10.0	4.7	6.9	4.6	10.3	49.9	나비나물
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomeme</i> Makino	.	.	9.5	11.1	15.1	8.3	4.9	48.8	차활
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (Pampan.) Hara	7.6	5.5	4.3	10.0	4.2	2.2	11.5	45.1	쑥
<i>Dactylis glomerata</i> L.	13.7	10.5	9.1	3.0	.	.	.	36.2	오리새

Appendix 5. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Rubus parvifolius</i> L.	1.2	4.3	8.4	3.2	6.8	5.6	4.8	34.3	명석달기
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw.	1.8	7.4	3.8	10.4	4.9	1.4	.	29.7	고사리
<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	16.1	7.8	2.4	.	.	.	.	26.3	쑥바귀
<i>Potentilla chinensis</i> Ser.	3.8	4.4	1.5	7.4	4.0	1.2	.	22.3	딱지꽃
<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i> (Sieb. et Zucc.) Hara	0.9	8.9	2.6	3.7	1.8	3.3	3.3	21.1	이질풀
<i>Hydrocotyle japonica</i> Makino	7.6	2.7	1.7	4.1	2.2	1.1	1.1	20.4	제주피막이
<i>Justicia procumbens</i> L.	.	1.1	3.3	9.5	2.4	3.2	3.2	19.4	취꼬리망초
<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	.	.	.	8.4	2.1	2.3	5.9	18.7	조개풀
<i>Rosa wichuriana</i> Crep.	1.2	1.3	4.1	10.2	1.8	.	.	18.6	빨가시나무
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	4.8	2.0	1.4	2.1	6.1	1.8	1.8	18.1	계민늪레
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	2.8	1.6	4.8	1.8	1.8	1.8	1.5	16.0	미나리아재비
<i>Cymbopogon tortilis</i> var. <i>goeringii</i> (Steud.) Hand.-Mazz.	5.1	1.9	1.1	0.9	1.2	3.2	1.3	14.7	개솔재
<i>Lespedeza cuneata</i> G. Don.	.	3.5	2.3	1.4	1.9	2.1	3.4	14.6	비수리
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	.	1.8	2.0	4.0	1.4	1.1	3.4	13.6	오이풀
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai	.	.	1.4	6.3	1.7	1.2	2.8	13.4	솔나물

Appendix 5. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	4.3	4.6	3.3	0.8	.	.	.	13.1	제비꽃
<i>Tulipa edulis</i> Bak.	12.9	.	.	.	.	.	.	12.9	산자고
<i>Geranium sibiricum</i> L.	.	2.7	3.3	1.1	0.9	3.7	1.1	12.9	취송이풀
<i>Luzula capitata</i> (Miq.) Miq.	9.6	2.0	0.9	.	.	.	.	12.6	평의밭
<i>Cocculus trilobus</i> DC.	2.0	1.8	1.1	1.1	2.2	2.2	1.5	10.8	맹맹이덩굴
<i>Aster yomena</i> Makino	.	.	.	.	1.1	8.0	1.5	10.6	축부쟁이
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> Ohwi	.	.	.	0.9	8.3	1.2	.	10.4	새콩
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq.	.	.	.	0.9	2.4	3.5	2.9	9.6	참짜리
<i>Oxalis corniculata</i> L.	1.0	0.9	0.9	2.3	1.6	0.9	2.1	8.9	괭이밥
<i>Adenophora coronopifolia</i> Fisch.	.	.	.	2.0	1.0	4.1	1.5	8.6	동근잔대
<i>Lespedeza pilosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc.	.	.	.	0.9	5.3	1.0	1.2	8.4	괭이짜리
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	.	.	.	3.3	2.1	2.8	.	8.2	철레꽃
<i>Cinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i> Hara	.	.	.	3.6	1.9	2.1	.	7.7	층층이꽃
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	.	.	1.1	1.9	1.0	1.1	1.2	6.3	강아지풀
<i>Faederia scandens</i> (Lour.) Merr.	.	.	.	1.2	0.9	1.9	2.2	6.3	계요등

Appendix 5. Continued

Species	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Total	Korean name
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> Hara	.	.	1.1	3.3	1.0	1.0	.	6.2	간대
<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i> Makino	.	.	.	.	3.4	1.1	1.2	5.6	솔새
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	.	.	.	0.9	1.1	1.2	1.3	4.5	인동
<i>Connetina communis</i> L.	.	.	.	1.1	1.0	2.3	.	4.4	닭의장풀
<i>Senecio integrifolius</i> var. <i>spandifolius</i> (Miq)	3.3	1.0	.	.	.	.	.	4.3	솜방망이
<i>Gentiana squarrosa</i> Ledeb.	3.3	0.9	.	.	.	.	.	4.2	구슬봉이
<i>Aster scaber</i> Thunb.	.	.	.	0.9	1.0	1.3	.	3.2	참취
<i>Arabis nipponica</i> Eoils.	1.1	1.2	0.8	.	.	.	.	3.1	털강대
<i>Veronica persica</i> L.	2.6	.	.	.	.	.	.	2.6	개불알풀
<i>Erigeron canadensis</i> L.	1.3	1.1	.	.	.	.	.	2.4	망초
<i>Rumex acetosella</i> L.	1.3	.	.	.	.	.	.	1.3	애기수영
<i>Rumex acetosa</i> L.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	수영
<i>Optisemenus undulatifolius</i> (Ard.) Rome, et Schult.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	주름조개풀
<i>Alitum thunbergii</i> G. Don.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	산부추
<i>Plantago asiatica</i> L.	.	0.9	.	.	.	.	.	0.9	질경이
<i>Atractylodes japonica</i> Koidz.	.	.	.	0.8	.	.	.	0.8	삼주
Total species									61

감사의 글

지나간 시간에 질책과 격려, 그리고 용기와 사랑을 주시고 슬픔과 기쁨을 같이한 모든 분께 작은 감사의 마음을 전하고자 합니다.

가장 큰 가르침을 주시면서 저를 이끌어 주신 김문홍 교수님께 감사를 드리고, 많은 관심으로 즐거워 심사하심에 애써주신 이용필 교수님, 고석찬 교수님, 그리고 지난 2년의 석사과정 동안 많은 학문의 길을 인도해주신 오문유 교수님, 오덕철 교수님, 김원택 교수님, 이화자 교수님, 김세재 교수님께도 진심어린 감사의 마음을 드립니다.

2년의 과정동안 함께 생활하면서 힘든 조사와 많은 시간을 함께 하면서 많은 배움과 도움을 준 송관필, 문명옥 두분 형님과 현화자 누님께 감사드립니다.

연구와 조사를 하는데 많은 도움을 주셨던 강영제 선배님과 저와 같이 조사를 하면서 힘들고 기쁜 나날을 같이 보낸 생태학실협실의 지은, 은주 후배님과 정진, 장하, 철훈, 진영, 장훈, 은영, 성석, 심숙 후배님들께도 진심으로 감사드립니다.

또한 가까이에서 선배와 동기, 후배로서 2년간 같이 생활한 정형복, 부윤배 선배, 지훈, 홍림, 민철, 대주, 지영 후배에게 고마운 마음을 전하고 싶습니다.

마지막으로 저를 믿어 주시고 아무 말 없이 뜨거운 사랑을 주신 부모님과 할머니, 용만, 은경, 그리고 나의 반려자가 될 사랑하는 예랑에게 다가오는 새해부터는 모두가 행복하고 모두가 건강한 사랑스런 나날이길 기원하며, 사랑하는 따뜻한 마음을 전합니다.