

Research Paper

전라남도 도서지역 귀화식물의 도서생물지리학적 특성

김현희* · 김다빈* · 전철현** · 김찬수** · 공우석*

경희대학교 지리학과*, 국립산림과학원 난대아열대산림연구소**

Island-Biogeographical Characteristics of Naturalized Plant in Jeollanamdo Islands

Hyun-Hee Kim* · Da-Bin Kim* · Chul-Hyun Jeon** · Chan-Soo Kim** · Woo-Seok Kong*

Department of Geography, Kyung Hee University*
National Institute of Forest Science**

요약 : 본 연구는 전라남도 도서지역 귀화식물의 분포 현황을 도서생물지리학적 관점에서 분석하였다. 유인도 47곳, 무인도 194곳의 식물상 자료를 분석한 결과 귀화식물은 30과 134종이 분포한다. 분포역이 가장 넓은 종은 소리쟁이(*Rumex crispus*)로 모두 141곳의 도서에 분포한다. 도서별 평균 귀화식물 종수는 유인도 20.6종(± 14.22), 무인도 3.7종(± 3.89)이다. 도서별로는 여수시 금오도가 59종으로 가장 많다. 자생식물 대비 귀화식물의 비율인 귀화율은 유인도서 7.66%(± 3.96), 무인도서 4.97%(± 3.70)이다. 지역별로는 전라남도 서해 도서지역 귀화율이 5.92%(± 4.49)로 남해 도서지역 4.96%(± 2.15)보다 높다. 특히 유인도서 내 귀화율은 서해 도서지역 8.39%(± 4.37), 남해 도서지역 5.80%(± 1.41)로 그 차이가 더 크다. 도서지역 귀화식물 귀화율은 섬의 크기와 유의한 양의 관계($r=0.412$, $p<0.01$)를 갖지만, 육지로부터의 거리, 해발고도와의 상관성은 유의하지 않다. 법정 생태계 교란종은 8종이 분포하며 종에 따라 분포역에 차이가 있다. 이와 같은 도서 및 지역 간 차이는 물리적 환경 차이와 함께 육지와와의 왕래 정도, 경작에 따른 토지 간섭 등 자연 및 인문 환경요인이 복합적으로 반영된 결과로 보인다. 도서지역은 서식지가 제한적이기 때문에 외부로부터 유입되는 종이나 각종 환경 변화에 취약할 수밖에 없다. 따라서 도서지역 외래종에 대한 지속적인 모니터링과 관리가 필요하다.

주요어 : 도서지역, 귀화율, 생물지리, 상관관계

Abstract : This study analyzed the status of the naturalized plants in islands in Jeollanamdo from an island biogeographic perspective. As a result of a floristic analysis at 47 inhabited islands and 194 uninhabited islands, 30 families and 134 species naturalized plants are reported. The most commonly occurring naturalized plant from 141 islands was *Rumex crispus*. The average number of

First Author: Hyunhee Kim, Department of Geography, Kyung Hee University, Tel: +82-2-961-0601, E-mail: hhkim24@khu.ac.kr

Corresponding Author: Wooseok Kong, Department of Geography, Kyung Hee University, Tel: +82-2-961-0548, E-mail: wskong@khu.ac.kr

Co-Author: Dabin Kim, Department of Geography, Kyung Hee University, Tel: +82-2-961-0601, E-mail: duro90@khu.ac.kr

Chulhyun Jeon, National Institute of Forest Science, Tel: +82-64-732-8222, E-mail: ecoecon@korea.kr

Chansoo Kim, National Institute of Forest Science, Tel: +82-64-732-8222, E-mail: kimdaram@korea.kr

Received: 22 June, 2017. Revised: 21 August, 2017. Accepted: 25 August, 2017.

naturalized plants by islands is 20.6 species (± 14.22) at the inhabited islands and 3.7 species (± 3.89) at the uninhabited islands. Presence of fifty nine naturalized species at Geumodo in Yeosu-si is the largest in number. The naturalization ratio, which is the ratio of naturalized plants to native plants, is 7.66% (± 3.96) in the inhabitable islands and 4.97% (± 3.70) in the uninhabitable islands. The naturalization ratio among islands of the West Sea in Jeollanam-do is 5.92% (± 4.49), and it is higher than 4.96% (± 2.15) in islands in the South Sea. Especially, the naturalization ratio at the inhabitable islands, i.e., 8.39% (± 4.37) at the islands of the West Sea is higher than 5.80% (± 1.41) at islands in the South Sea. The naturalization ratio of naturalized plants at the islands shows positive correlation with the size of the island ($r=0.412$, $p<0.01$), but the correlations with distance from the mainland and altitude above sea level are not significant. Eight ecosystem disturbing species designated by law are reported, and each species shows distinct distributional ranges. The regional differences in the number of naturalized plant species seem to be a result of the complex reflection of natural and human environmental factors, such as the degree of traffic between mainland and islands, degree of cultivation activities, along with the physical environmental differences. Since islands have limited habitats and resources, islands could be more vulnerable to the incoming species from outside, and environmental changes than mainland. Therefore, continuous monitoring and management against the naturalized plants in islands are needed.

Keywords : Island, Naturalized ratio, Biogeography, Correlation coefficient

I. 서론

최근 경제활동, 개인 여가활동 및 취향 그리고 기후변화 등 다양한 목적으로 우리나라에 자생하지 않는 동식물의 유입과 정착 사례가 종종 보고되고 있다. 이에 해당 종이 기존 생태계에 어떤 영향을 미칠 것이며, 앞으로 토착화될 가능성에 주의를 기울이는 목소리가 크다. 그중 귀화식물은 다른 종에 비해 우리나라에 정착 유입되기 시작한 시기가 이르고, 이미 일부 귀화식물은 우리 주변에서 쉽게 관찰할 수 있을 만큼 가까운 곳에 있다. 하지만 이들 귀화식물 중 일부는 기존 생태계를 교란하고, 인간의 건강에 위협을 주는 종도 분명히 존재하기 때문에 이에 대한 관심은 지속적이어야 한다.

국립수목원은 우리나라에 분포하는 귀화식물을 40과 175속 302종 15변종 4품종 총 321분류군으로 보고하였다(Lee et al. 2011). 이보다 앞서 Yim & Jeon (1980)은 인간에 의해 자생지로부터 다른 지역으로 이동하여 그곳에서 자력으로 생활하게 된 식물을 귀화식물이라 정의하고 27과 110종을, Park et al. (2002)은 37과 271종을 보고한 바 있다. Richardson

et al. (2000)은 귀화식물 개념에 대한 논의에서 어떤 식물이 지리적, 지역 환경적 장벽을 극복하고 재생산(reproductive)이 가능할 때 귀화(naturalized)된 것으로 보았다.

지난 40년 동안 우리나라에 분포하는 귀화식물 종수는 약 3배 정도 증가하였다. 여전히 귀화식물은 그 생활사가 불명확한 경우가 많고, 생태적 특성에 대한 연구가 아직 부족하여 특별한 관심이 필요하다. 특히 환경부에서 지정하고 법률(생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제12459호)로 규정한 생태계 교란종(가시박(*Sicyos angulatus*), 미국쑥부쟁이(*Aster pilosus*), 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia*), 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida*), 물참새피(*Paspalum distichum*), 서양금혼초(*Hypochaeris radicata*), 서양등골나물(*Eupatorium rugosum*), 털물참새피(*Paspalum distichum* var. *indutum*), 도깨비가지(*Solanum carolinense*), 애기수영(*Rumex acetosella*), 양미역취(*Solidago altissima*), 가시상추(*Lactuca scariola*))은 자생식물의 서식처를 현저하게 잠식하고, 다른 생물의 진입과 정착을 억제하여 생물다양성을

많이 감소시키기도 한다.

본 연구는 우리나라에 서식하는 귀화식물 중 도서 지역에 분포하는 종에 대해 주목하였다. 3면이 바다인 우리나라에는 유·무인도서를 포함하여 약 4,000여개의 도서(島, island)가 있다(KOSIS 2017). 하지만 일부 도서를 제외하고 최근 인구가 크게 감소하고 유인도가 무인도화되는 등 도서지역 공동화(空洞化) 현상이 빠르게 진행되고 있으며, 일부 도서들은 관리되지 않고 방치되고 있다.

도서의 공동화와 귀화종 증가는 도서지역 내 분포하는 식물에 부정적인 영향을 미치게 된다. 특히 과거 경작이 이루어졌던 도서지역은 원식생을 회복하지 못하고 인위적 교란 상태가 지속되고 있으므로 이에 대한 모니터링과 관리 방안 수립이 요구된다. 한편 일부 도서지역의 경우 관광지화되면서 외부 방문객과 물류가 급증하면서 외래식물 종자의 도서 내 유입과 재정착이 이어진다. 실제로 1980년 전라남도 신안군 흑산도의 귀화식물은 실망초(*Conyza bonariensis*) 1종이었으나, 2010년에는 32종으로 늘었고, 전라남도 여수시 거문도에서도 같은 기간 귀화식물이 7종에서 30종으로 그 수가 많이 증가하였다(Yim & Jeon 1980; Kim et al. 2010).

도서지역에 대한 식물상 연구는 육지에 비해 적고 귀화식물에 대한 연구는 더욱 그러하다. 2000년 이후 전라남도 도서지역 내 귀화식물 현황 연구에 따르면 무인도서 지역에 대해 총 106종의 식물상(귀화종)이 보고되었고(Chung & Hong 2002; Chung & Hong 2006), 도서지역을 포함한 전남 서남권 지역에 총 29과 130종의 귀화식물이 보고되었다(Kim et al. 2007). 도서지역인 다도해 국립공원 내 귀화식물은 총 25과 100종으로 알려졌다(Kim & Oh 2010). 전국무인도서 자연환경 조사(Ministry of Environment 1999; 2006; 2007; 2010; 2011; 2013)에 따르면 전라남도 도서지역에 대략 100종에서 130종 정도의 귀화식물이 자라는 것으로 추정된다. 기존 연구들은 대부분 식물상에 대한 연구로 귀화식물 분포에 대한 도서생물지리학적 측면에서의 연구는 매우 드물다.

본 연구는 전라남도 남해와 서해 해역에 있는 도서 지역 241곳의 식물상 자료를 확보하고 이를 Database

화하여 귀화식물의 분포 양상을 도서생물지리학적 관점에서 살펴보았다. MacArthur & Wilson (1967)의 도서생물지리학 이론(Island Biogeography Theory)은 대양도서들의 크기와 육지로부터의 거리에 따라 도서지역 내 생물종 수가 유입과 절멸의 과정을 반복하며 평형상태를 이룬다는 이론이다. 일반적으로 섬이 육지에서 가깝고 그 크기가 클수록 서식하는 종의 수는 많다고 본다. 본 연구는 대양이 아닌 연근해 도서인 전라남도 도서지역 귀화식물 분포를 지리적 환경과 관련하여 분석하였다. 육지(가까운 도서가 아닌 육지)로부터의 거리, 도서의 크기 그리고 해발고도를 환경변수로 활용하였다.

도서지역에 서식하는 식물은 분포역이 육지보다 매우 제한적이기 때문에 지구온난화와 같은 환경변화와 외래종 유입에 따른 생태학적 경쟁에 취약하다. 따라서 도서지역 귀화식물의 공간적 분포와 도서 자연환경 관계를 분석하는 것은 추가적인 외적 교란이 발생했을 때 교란 이전의 상태를 확인할 수 있는 근거 자료로서 중요한 가치를 갖는다.

II. 연구 방법

1. 연구 방법

본 연구는 실내 조사와 현지 조사를 병행하였다. 도서지역별 귀화식물의 분포 특성을 분석하기 위하여 기존 보고된 식물상 자료를 확보하고, 이명이나 중복으로 표기된 내용들은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum, KFS)에 따라 재정리하여 식물상 자료(database)를 구축하였다. 문헌 자료는 학위논문(Lee 2014; In 2012; Lee 2012; Kim 2011; Jang 2009; Lee 2006; Lee 2005; Park 2004; Choi 2004), 학술논문(Hwang et al. 2014; Jang et al. 2014; Jang et al. 2014; Kim et al. 2014; Yang et al. 2013; Yun et al. 2012; Kim 2011; Jeong et al. 2011; Hong et al. 2011; Kim et al. 2010; Kim 2006; Park et al. 2004a; Park & Park 2004b; Kim & Oh 1993a; Kim & Oh 1993b; Lee et al. 1986; Kim et al. 1984; Kim et al. 1984; Oh 1983; Yoon 1982; Lee et al. 1981), 전국 무인도서 자연환

경조사 연구보고서(Jindogun & Goheunggun 1999; Wandogun 1999; 2006; 2012(Arboretum); 2013; Yeonggwanggun 2007; Shinangun 2010; 2011) 등 가급적 2000년 이후 최근 자료를 참고하였다. 하지만 일부 도서지역의 경우 자료가 부족하여 2000년 이전 자료도 활용하였다. 식물명은 산림청 표준식물 목록(2017)과 한국의 양치식물(Lee & Lee 2015)에 기초하였다. 귀화도와 귀화 시기는 국립수목원 자료를 참고하였다(Lee et al. 2011).

도서별 면적, 육지로부터의 거리(해당 도서에서 육지까지 최단거리), 해발고도 등의 물리적 환경 자료는 정부 공식 자료를 따랐다. 무인도서의 경우 해양수산부(www.mof.go.kr) 무인도서정보 자료를 활용하였다(Ministry of Oceans and Fisheries 2017). 자료의 신뢰성이 낮거나 없는 경우 ArcMap 10.1을 이용하여 실제 거리를 계산하였고, 고도 값은 수치표고 자료(DEM: Digital Elevation Model)를 참고하였다.

도서별 자생식물 대비 귀화식물이 차지하는 비율(귀화율, naturalized ratio)을 산출하여 도서지역 간 차이를 비교하였다. 이후 유인도서와 무인도서의 귀화율과 물리적 환경 요소(면적, 거리, 해발고도) 간 상관관계(Pearson product-moment correlation coefficient)를 spss 18.0을 통해 구하고, sigmaplot 13.0을 이용하여 도식화하였다. 더불어 ArcMap 10.1을 통해 주요 식물 분포에 대하여 지도화(mapping)하였다.

식물상 자료 구축과 함께 현지 조사를 통해 도서지역 내 식물 분포 현황 및 토지이용, 경작 현황 등 지리적 환경에 대한 조사를 병행하였다. 현지조사는 2015년부터 2016년 2년 동안 전라남도 입자도, 증도, 사옥도, 지도, 자은도, 암태도, 팔금도, 안좌도, 우이도, 압해도, 흑산도, 비금도, 도초도, 완도, 여서도, 소안도, 보길도, 신지도, 고금도, 조약도, 소록도, 거금도, 외나로도, 거문도, 금오도, 안도, 손죽도 등 27곳에서 수행되었다.

2. 연구 지역

연구 지역은 전라남도 영광군에서 여수시에 이르는 도서지역이다. 지방자치단체별 통계연보(2014~2015)에 따르면 전라남도에는 약 2,214개의 섬이 있으며, 총 85,253세대에 180,112명이 거주한다. 신안군과 진도군 그리고 완도군은 연륙교가 건설되어 있지만 지리적으로 도서지역으로만 이루어졌다. 식물상 분석은 총 241곳의 도서지역을 대상으로 수행되었으며, 유인도는 47곳(22%), 무인도는 194곳(78%)이다. 행정구역별로는 영광군(유인도 2곳, 무인도 20곳), 신안군(유인도 30곳, 무인도 114곳), 진도군(유인도 2곳, 무인도 8곳), 완도군(유인도 6곳, 무인도 43곳), 고흥군(유인도 3곳, 무인도 9곳), 여수시(유인도 4곳)에 속하는 도서들이다(Figure 1).

조사 지역(흑산도, 목포, 해남, 완도, 고흥, 여수)의 연평균기온은 13.77°C, 연평균강수량 1,336.9mm, 평균풍속 3.48%, 평균습도 71.97%로 우리나라 평균 값(기온 12.4°C, 강수량 1349.6mm, 풍속 2.2%, 습도 69.1%)보다 대체로 높다. 하지만 강수량은 전라남도 내에서도 지역적 편차가 커서 남해안에 있는 여수(1,439mm), 고흥(1,453mm), 완도(1,533mm)는 다우지에 속하나 서해안의 목포(1,164mm)와 흑산도(1,107mm)는 상대적으로 강수량이 적다(Figure 2).

III. 결과 및 고찰

241곳의 전라남도 도서지역에 분포하는 식물종은 총 181과 2,096종이며, 그 가운데 귀화식물은 193곳(유인도 46곳, 무인도 147곳)의 도서지역에 총 30과 134종이 분포한다. 이중 '독도 등 도서지역의 생태계 보전에 관한 특별법'에 근거한 특정 도서는 진도군의 병풍도를 포함하여 31곳으로 귀화식물이 분포하는 전체 도서의 16.1%이다. 유인도서 중 진도군 가사도는 유일하게 귀화식물의 분포가 보고되지 않아 흥미롭다(Park 2004). 하지만 면적(6.4km²)과 인구(303명, 2010년 기준) 수준에서 섬이 작지 않아 귀화식물이 분포할 것으로 예상되며 이에 대한 추가 조사가 요구된다.

도서지역에 분포하는 귀화식물 중 목본은 3종으로

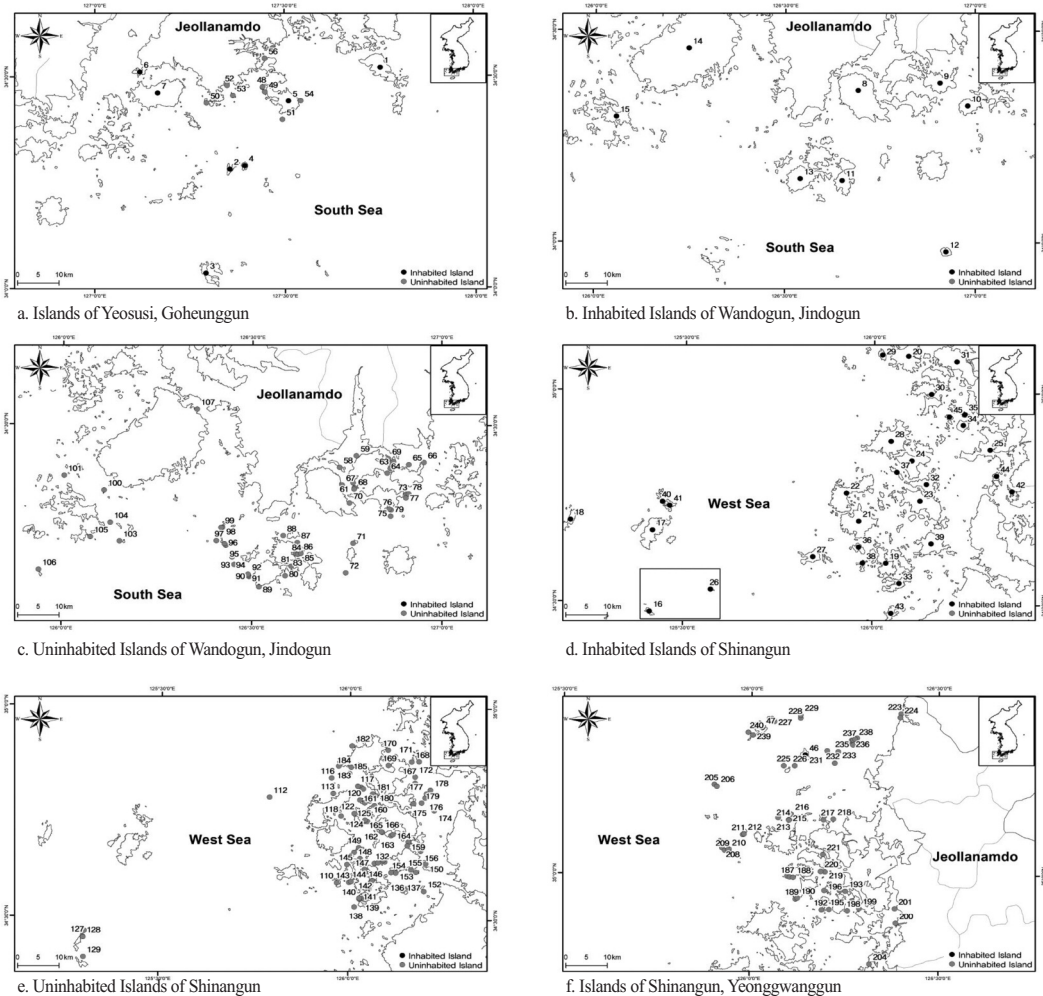


Figure 1. Research area (Inhabited Islands 47, Uninhabited Islands 194, Insular in Jeollanamdo)

Inhabited Islands

1. Geumodo, 2. Soonjukdo, 3. Geomundo, 4. Sogumoondo, 5. Oenarodo, 6. Sorokdo, 7. Geogeumdo, 8. Wando, 9. Choyakdo, 10. Saengildo, 11. Soando, 12. Yeoseodo, 13. Bogildo, 14. Jindo, 15. Hajodo, 16. Gageodo, 17. Heuksando, 18. Hongdo, 19. Haido, 20. Imjado, 21. Dochodo, 22. Bigeumdo, 23. Anjado, 24. Amtaedo, 25. Aphaedo, 26. Manjado, 27. Wooyido, 28. Jaundo, 29. Jaewondo, 30. Jungdo, 31. Jido, 32. Palgumdo, 33. Sinouido, 34. Maehwado, 35. Masando, 36. Daeyado, 37. Chupodo, 38. Shindo, 39. Jangsando, 40. Damuldo, 41. Daedundo, 42. Gohado, 43. Gasado, 44. Yuldo, 45. Daegijeomdo, 46. Songjido, 47. Anmado,

Uninhabited Islands

48. Sayangdo, 49. Aedo, 50. Mokdo, 51. Goggudo, 52. Odongdo, 53. Gamaedo, 54. Daehangdo, 55. Daeokdaedo, 56. Sihodo, 57. Hwangdo, 58. Solseom, 59. Mindaelyuseom, 60. Ibdoo, 61. wondo, 62. Janggodo, 63. Hainamdo, 64. Daegaedo, 65. Daejukdo, 66. Seomeodujji, 67. Jangdo, 68. Songdo, 69. Wondo1, 70. Judo, 71. Daemangdo, 72. Bulgeundo, 73. Sodeungdo, 74. Jaedo, 75. Oelyongdo, 76. Naelyongdo, 77. Galmado, 78. Hyeoldo, 79. Jinseom, 80. Gido, 81. Dongchido, 82. Yukdo, 83. Sogodo, 84. Daegodo, 85. Sogodo, 86. Mokseom, 87. Janguseom, 88. Somasakdo, 89. Chido, 90. Okmaedo, 91. Jundo(Miyeogseom), 92. Sangdo, 93. Jeosando(Dakseom), 94. Gadukdo, 95. Muneonamdo, 96. muneobukdo, 97. Jamdo(Nuemeoli), 98. Jakeunhyeongjaeseom, 99. Keunhyeongjaeseom, 100. Jangjukdo, 101. Baekyado, 102. Tanhangdo, 103. Naptaegido, 104. Haenggeumdo, 105. Sinouido, 106. Byeongpungdo, 107. Gambodo, 108. Daeheosado, 109. Bunamdo, 110. Hangdo1, 111. Guguldo, 112. Chilbaldo, 113. Hwangtanseom, 114. Janggoseom, 115. Biaseom, 116. Doguseom, 117. Bukseom, 118. Kokkeutseom, 119. Mogiseom, 120. Sangnodaeoseom, 121. Solseom, 122. Hadokdo, 123. Mido, 124. Chwido, 125. Oemyeondo, 126. Gukhyuldo, 127. Daesunggaedo, 128. Oeyeoobsando, 129. Gangseom, 130. Sojukdo, 131. Gahakdo, 132. Daegwado, 133. Sogido, 134. Hajukdo, 135. Sangjukdo, 136. Songdo1, 137. Gisangdo, 138. Jisido, 139. Indo, 140. Ando, 141. Mado, 142. Sosongdo, 143. Heukdo, 144. Jeodo, 145. Sojangdo, 146. Chomado, 147. Nolangseom, 148. Gudo, 149. Halmiseom, 150. Seommakgeum, 151. Noluseom1, 152. chadol-i, 153. Seungdo, 154. Songdo, 155. Seodonaegi, 156. Dalkseom, 157. Mundongdo, 158. Daejingdo, 159. Noluseom, 160. Puleuseom, 161. Dalseom, 162. Daejingdo, 163. Noluseom, 164. Puleuseom, 165. Dalseom, 166. Soseodo, 167. Hado, 168. Samdo, 169. Gaekdo, 170. Hanabaedo, 171. Malmokdo, 172. Amchido, 173. Nongseom, 174. Bulmugido, 175. Jangdo, 176. Yongdo, 177. Sangnabdeokdo, 178. Hanabdeokdo, 179. Neolbeumolaeseom, 180. Joseongdo, 181. Siomeonseom, 182. Dumbukseom, 183. Ugakdo, 184. Dongdo, 185. Daeojido, 186. Daedando, 187. Okdo, 188. Semokseom, 189. Byeolakdo, 190. Mokdo, 191. Keunsaemiseom, 192. Tanseom(Bukoedo), 193. Daesamdo, 194. Pinanseom, 195. Nabiseom, 196. Bulmuseom, 197. Haeduseom, 198. Godongsseom, 199. Dolseom, 200. Tokkiseom, 201. Jukdo1, 202. Jungjudo, 203. Odo, 204. Maekdo, 205. Sobichido, 206. Daebichido, 207. Mumyeongdo, 208. Ibmodo, 209. Guldo, 210. Mumyeongdo1, 211. Mumyeongdo2, 212. Sonolokdo, 213. Yukgakdo, 214. Eoyumido, 215. Eoyumido(Alaeseom), 216. Balammakido, 217. Anseom, 218. bakkgaludo, 219. Soboggiseseom, 220. Naedaedo, 221. Jungsamdo, 222. Chilsando, 223. Myodo, 224. Domyedo, 225. Gakgeodo, 226. Sogakido, 227. Manpungdo, 228. Wangdeungdo, 229. Daelyukdo, 230. Sonoindo, 231. Daenoindo, 232. Nabdaegi, 233. Galguyeo, 234. Isando, 235. Ilsando, 236. Samsando, 237. Sasando, 238. Yugsando, 239. Odo1, 240. Hangdo, 241. Soseokmando

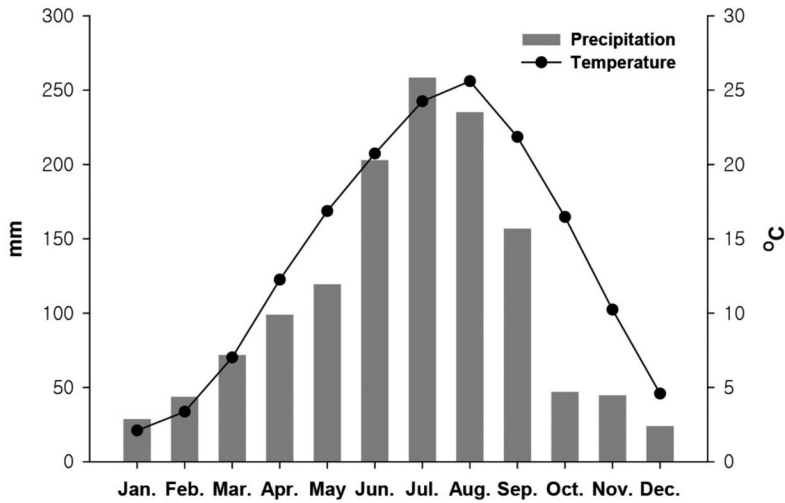


Figure 2. Climograph of research area (Heuksando, Mokpo, Haenam, Wando, Goheung, Yeosu Weather station, Climate data 1981~2010, Korea Meteorological Administration)

족제비싸리(*Amorpha fruticosa*), 아까시나무(*Robinia pseudoacacia*), 가죽나무(*Ailanthus altissima*)이다. 이를 제외한 나머지 131종의 초본 중 국화과(Asteraceae)가 34종, 벼과(Gramineae)가 27종으로 조사되었고, 다음으로 콩과(Leguminosae)(9종)와 마디풀과(Polygonaceae)(8종) 순이었다. 우리나라 전체 귀화식물과 비교했을 때 국화과의 50%, 벼과 44%, 콩과 38%, 마디풀과 80%에 해당하는 종이 전라남도 도서지역에 서식한다.

전라남도 도서에 분포하는 귀화식물의 귀화도는 1급(희귀함) 20종(14.9%), 2급(국지적으로 분포하고 개체수도 많지 않음) 35종(26.1%), 3급(널리 분포하나 개체수는 많지 않음) 35종(26.1%), 4급(국지적으로 분포하

나 개체수가 많음) 18종(13.4%), 5급(널리 분포하고 개체수도 많음) 26종(19.4%)으로 비교적 고르다. 귀화 시기는 1기(개항 이후~1921년) 56종(41.8%), 2기(1922년~1963년) 23종(17.2%), 3기(1964년~현재) 55종(41%)으로 조사되었다(Figure 3).

전라남도 도서지역 내 귀화식물 중 분포역이 가장 넓은 종은 소리쟁이(*Rumex crispus*)로 141곳의 도서지역에 분포하여 전체 도서 대비 상대출현 빈도수는 0.73이다. 다음으로 개망초(*Erigeron annuus*)(87곳), 방가지똥(*Sonchus oleraceus*)(83곳), 망초(*Conyza canadensis*)(77곳), 미국자리공(*Phytolacca americana*)(54곳) 순이다.

광범위하게 분포하는 이들 5종을 제외한 나머지



Figure 3. Grade of naturalized plants (Left) and Period of Naturalized Plants (Right)

종들은 50곳 이하의 도서지역에 분산 분포하며, 특히 전체 출현종의 70.1%인 94종은 10곳 이하 도서지역에 제한적으로 나타난다. 멕시코돌나물(*Sedum mexicanum*)(가거도), 백령풀(*Diodia teres*)(임자도) 등 35종(26.1%)은 단 1곳의 섬에서만 기록이 확인되었다. 일부 특정종을 제외한 대부분의 종은 광범위하게 분포하기보다는 일부 도서지역에서만 자란다. 이러한 식물 분포 패턴은 귀화식물에만 국한되는 것이 아니며, 도서지역 내 분포하는 일반적인 식물 분포 형태로 최근 연구에서 제시되었다(Kim et al. 2016). 이는 육지와 다르게 도서지역의 식물 서식처가 제한적이고 단절되어 있어, 식물의 확산이 상대적으로 어렵기 때문으로 보인다.

도서별 평균 귀화식물의 출현 종수는 7.7종이며, 유인도(46곳) 평균 20.6종(± 14.22), 무인도(147곳) 평균 3.7종(± 3.89)으로 유인도 귀화식물의 출현 종수가 무인도보다 월등히 높다. 46곳의 유인도에서는 총 133종의 귀화식물이 확인되었다. 개망초의 상대 출현 빈도수가 0.83으로 가장 높았고, 소리쟁이와 망초는 0.74, 아까시나무는 0.63, 다닥냉이(*Lepidium apetalum*) 0.59 순이다(Table 1). 도서별로는 전남 여수시 금오도가 59종으로 가장 많았다. 30종 이상의 귀화식물이 자라는 도서는 흑산도(49종), 외나로도(48종), 임자도(45종), 조약도(39종), 완도(37종), 생일도(35종), 진도(33종), 가거도(33종), 비금도(33종), 거문도(32종), 여서도(32종), 거금도(31종)순이다. 이들 유인도는 전라남도 도서 중에서도 섬의 크기가 크고, 인구가 많으며, 육지와 왕래도 상대적으로

많다.

147곳 무인도에는 총 56종의 귀화식물이 분포하며 소리쟁이의 상대 출현 빈도수가 0.73으로 가장 높다. 방가지똥 0.39, 개망초 0.33, 망초 0.29, 미국자리공 0.20 순이다. 도서별 귀화식물 종수는 진도군 백야도가 27종으로 가장 많았으며, 대옥대도(19종), 장죽도(19종), 목도(18종), 감부도(18종), 시호도(16종), 굴도(10종) 순이다. 무인도에서는 귀화식물의 상대 출현 빈도가 0.4 이상인 종이 소리쟁이(0.73) 1종으로 적다(Table 1). 이는 유인도에 비해 무인도가 상대적으로 귀화식물이 자랄 수 있는 공간적 범위가 좁아 이웃한 다른 섬으로 서식처를 확산시키는 속도가 상대적으로 느리다는 것을 의미한다.

유·무인도를 합쳐 10종 이하의 제한적인 귀화식물이 분포하는 섬이 156곳으로 전체의 80.8%를 차지한다. 일부 유인 도서를 제외한 대부분의 도서지역에 분포하는 귀화식물의 종 수는 상대적으로 적다. 이는 아직 귀화식물의 분포가 관리 가능한 범위 내에 서식하고 있다는 의미로 볼 수 있다. 물론 특정종이 통제하기 어려울 만큼 넓은 피도값을 가지고 우점 할 수 있겠으나 도서지역은 공간적 경계가 뚜렷하기 때문에 관리 계획의 수립과 집행 그리고 사후 모니터링에 따라 퇴치 및 관리가 육지보다는 유리한 공간이다.

도서지역의 자생식물 대비 귀화식물의 비율인 귀화율(naturalized ratio)은 전체 평균 5.61%(± 3.93)로 조사되었다. 유인도 46곳의 귀화율이 7.66%(± 3.96)로 무인도 147곳의 귀화율 4.97%(± 3.70)보다 높다. 출현 종수와 더불어 자생종 대비 귀화식물

Table 1. Major naturalized plant species of Jeollanamdo islands

Island	Naturalized Plant Species (#)	Major Naturalized Plant (Relative appearance frequency)
Inhabited Islands (46 islands)	Total Number 133 species	<i>Erigeron annuus</i> (0.83) <i>Rumex crispus</i> (0.74) <i>Conyza canadensis</i> (0.74) <i>Robinia pseudoacacia</i> (0.63) <i>Lepidium apetalum</i> (0.59)
	Average per Islands 20.6 \pm 14.22 species	
Uninhabited Islands (147 islands)	Total Number 56 species	<i>Rumex crispus</i> (0.73) <i>Sonchus oleraceus</i> (0.39) <i>Erigeron annuus</i> (0.33) <i>Conyza canadensis</i> (0.29) <i>Phytolacca americana</i> (0.20)
	Average per Islands 3.7 \pm 3.89 species	

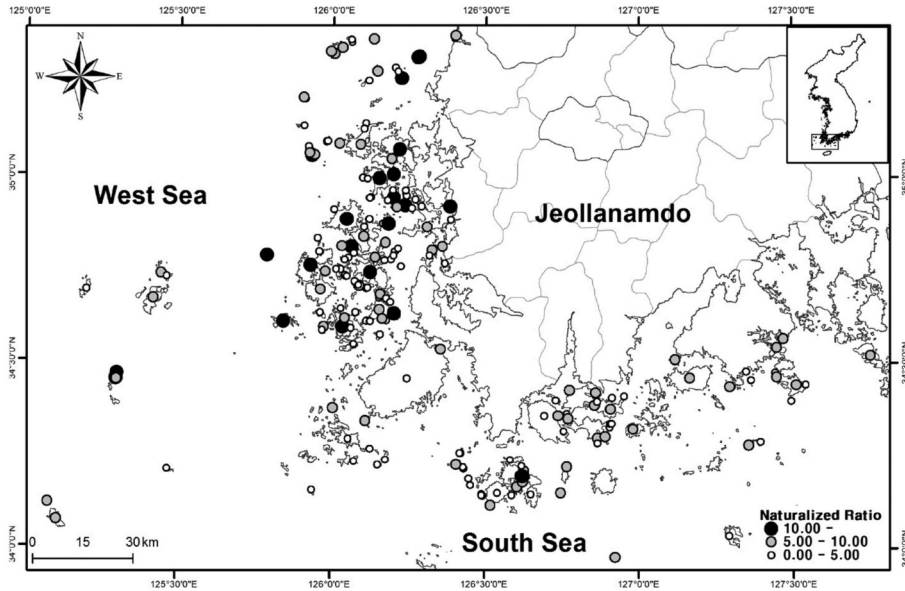


Figure 4. Map of Naturalized plant ratio (%)

의 상대적 비율도 유인도가 무인도에 비해 높다. 이는 유인도서가 무인도서보다 육지와 인접·물적 교류가 많고, 경작을 위한 다양한 형태의 토지 이용이 이루어져 외부로부터 귀화종의 유입과 정착 기회가 무인도보다 상대적으로 많았던 것으로 보인다.

지역별로는 진도군·신안군·영광군이 포함된 서해 도서지역 귀화율이 5.92%(±4.49)로 여수시·고흥군·완도군의 남해 도서지역 귀화율 4.96%(±2.15)로 보다 높았다. 특히 유인도서의 귀화율은 서해 도서지역이 8.39%(±4.37), 남해 도서지역이 5.80%(±1.41)로 그 차이가 더욱 크다. 편차 역시 서해 도서지역이 남해 도서지역 보다 커 서해 도서지역 내에서도 지역 간 귀화율 차이가 컸다(Figure 4).

본 연구에서 살펴본 241곳의 유·무인도서 중 귀화식물의 분포가 확인되지 않은 도서는 총 48곳(19.9%)이다. 이들 도서는 신안군(37곳), 완도군(4곳), 영광군(7곳)에 속하며 모두 무인도서이다. 대부분 면적이 작고, 해발고도가 낮은 작은 섬으로 사실상 사람의 접근이 쉽지 않은 곳이다. 따라서 바람이나 해류, 새 등에 의한 자연적인 씨앗의 산포가 이루어져야만 식물의 정착이 가능하다. 하지만 섬의 크기가 작고, 대부분 암반 기질로 유입된 식물의 뿌리가 내리기에는

어려운 환경이다.

도서지역 생물종은 해당 도서의 면적(크기)과 육지로부터의 거리에 따라 종의 유입과 절멸이 반복되면서 평형을 이루게 된다. 일반적으로 섬의 크기가 크고 육지로부터의 거리가 가까운 도서지역의 종수가 그렇지 않은 곳에 비해 많다(MacArthur & Wilson 1967). 이 연구는 대양 도서에서 확인된 도서생물지리학적 원리가 대륙붕에 위치한 연안도서에 적용될 수 있는지를 귀화식물을 대상으로 분석하였다. 즉 전라남도 도서지역 귀화종의 다양성을 섬의 면적, 육지로부터의 거리, 해발고도와 상관계(Pearson-correlation coefficient)를 구하였다. 공간적으로 유인도서와 무인도서를 구분하였고, 식물은 자생식물과 귀화식물로 구분하여 분석하였다.

유인도서 귀화식물의 귀화율은 섬의 크기와 유의한 양의 관계($r=0.412, p<0.01$)를 가진다. 하지만 육지로부터 거리 및 섬의 해발고도와 귀화율 간 상관성은 나타나지 않았다. 하지만 자생식물의 경우 종의 수와 섬의 크기($r=0.349, p<0.05$) 및 섬의 해발고도($r=0.716, p<0.01$)와의 상관관계가 유의하였다. 섬의 크기가 크고 해발고도가 높을수록 자생식물 출현종수가 많은 것으로 조사되었다. 하지만 자생식물 또한

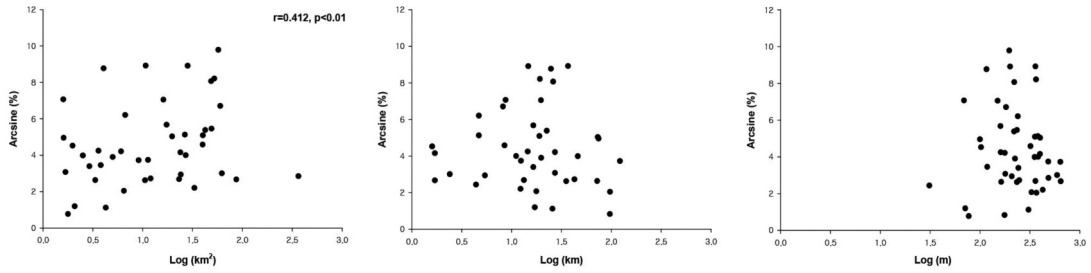


Figure 5. Correlation between size of island (km²), distance from mainland (km), altitude (m) and naturalized ratio (about inhabited island, y axis: naturalized ratio, %)

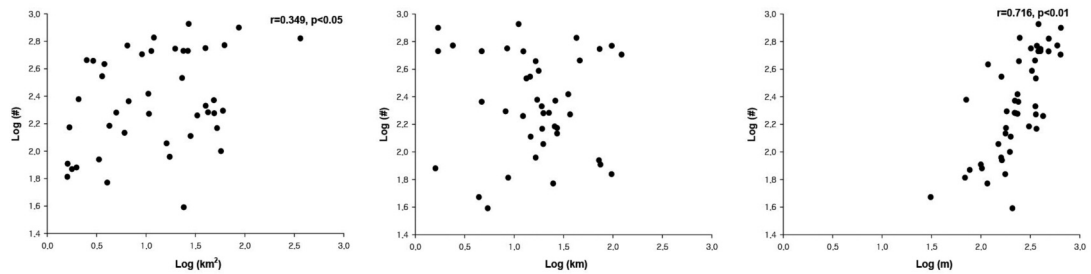


Figure 6. Correlation between size of island (km²), distance from mainland (km), altitude (m) and native plants (about inhabited island, y axis: number of species, #)

육지로부터의 거리와 출현 종수와의 상관성은 나타나지 않았다(Figure 5~6).

무인도서의 경우 귀화식물 귀화율은 섬의 크기, 육지로부터의 거리, 섬의 해발고도 모두 유의한 상관성을 보이지 않았다. 반면 자생식물의 종수는 섬의 크기 ($r=0.516$ $p<0.01$)와 섬의 해발고도($r=0.452$ $p<0.01$)와 출현 종수간 유의한 상관성을 가진다. 하지만 육지로부터의 거리와 자생식물 종수와의 상관성은 없었다(Figure 7~8). 요약하면 자생식물은 유·무인도서 모두 섬의 크기와 해발고도에 따른 종수가 비례하는 것으로 보인다. 하지만 귀화식물의 귀화율은 유인

도의 크기와 유의한 상관성을 가질 뿐 다른 물리적 요소와의 상관성은 나타나지 않았다. 또한 유·무인도서의 귀화식물과 자생식물 모두 육지로부터의 거리와는 상관성을 가지지 않았다.

이와 같은 결과는 무인도서의 식물 분포가 육지로부터의 거리보다 섬의 크기 및 고도와 상관관계가 높은 것으로 보고한 Choi (2004)의 연구 결과와 유사하다. 본 연구의 결과는 도서지역 내 귀화식물의 분포와 확산이 바람, 수분매개자 등의 자연적 요소에 의해 결정되었다기보다는 관광객의 왕래, 경작을 통한 토지 간섭 및 변화 정도가 더 중요한 요소임을 추

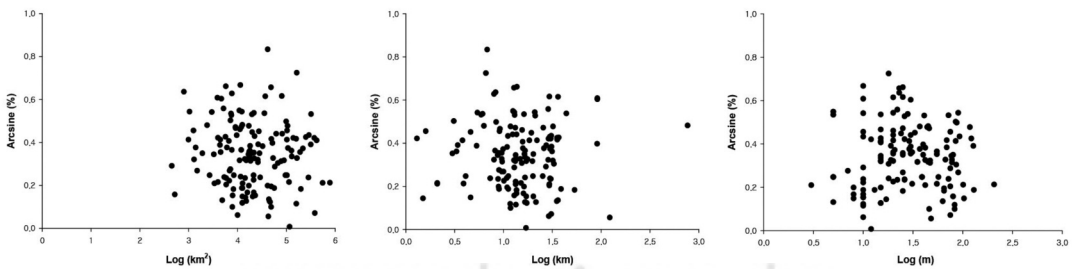


Figure 7. Correlation between size of island (km²), distance from mainland (km), altitude (m) and naturalized ratio (about uninhabited island, y axis: naturalized ratio, %)

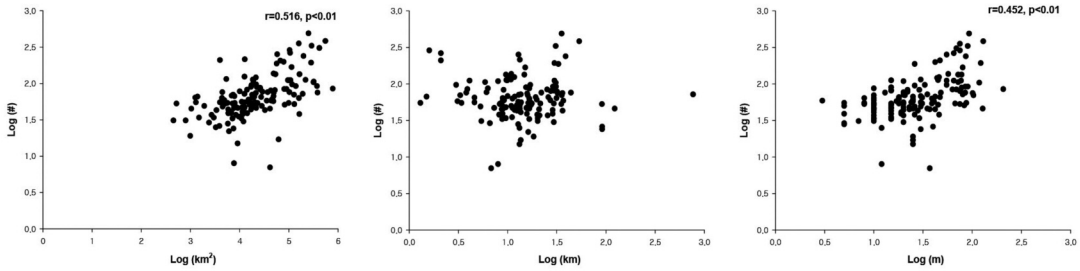


Figure 8. Correlation between size of island (km²), distance from mainland (km), altitude (m) and native plants (about uninhabited island, y axis: number of species, #)

론해 볼 수 있다. 더불어 전라남도 도서들의 현 식물상이 자연환경보다는 인간의 간섭이 많이 반영된 것으로도 해석할 수 있다. 결국 전라남도 도서지역 귀화식물의 분포 특징은 물리적 환경에 따른 차이보다는 인문사회적인 결과에 따른 지역적 차이가 더 큰 것으로 보는 것이 타당하다. 특히 흥미로운 점은 자생식물 분포의 경우 유·무인도서 모두 육지로부터 거리와의 관계인 ‘육지에서부터 거리가 멀어질수록 종수는 감소한다’라는 경향이 본 연구 범위 내에서는 적용되지 않는다는 것이다. 이는 거리의 효과(distance effect)가 나타나지 않을 정도의 지리적 범위 내에 도서들이 산재해 있는 것으로 해석되며 유사한 수리적 위치가 반영된 인근해 도서의 특징으로 보겠다.

Chung & Hong (2006)은 우리나라 무인도서 귀화식물과 섬의 면적 그리고 육지로부터의 거리 사이에 모두 유의한 상관성을 가지는 것으로 보고하여 본 연구와 다른 결과를 제시한 바 있다. 하지만 Chung & Hong (2006)의 연구는 우리나라 전 지역을 연구지역으로 삼았다는 점에서 본 연구와 공간적 차이가 있다. 때문에 이번 연구에서 제시한 결과가 전라남도 도서지역이 아닌 우리나라 다른 도서지역에도 적용될 것인가? 라는 의문이 더해진다. 이점은 추후 연계되는 연구를 통해 규명하고자 한다.

전라남도 도서지역에 분포하는 귀화식물 중 법정 생태계 교란식물로 지정된 종은 서양금혼초 (*Hypochoeris radicata*), 애기수영 (*Rumex acetosella*), 돼지풀 (*Ambrosia artemisiifolia*), 서양등골나물 (*Eupatorium rugosum*), 털물참새피 (*Paspalum distichum* var. *indutum*), 물참새피

(*Paspalum distichum*), 도깨비가지 (*Solanum carolinense*), 미국쑥부쟁이 (*Aster pilosus*)로 총 8종이다. 이들 법정 생태계 교란 귀화식물은 무인도 6곳, 유인도 18곳으로 총 24곳에 분포한다.

특히 무인도 6곳은 고흥군(목도, 대옥대도, 시호도)과 진도군(장죽도, 백야도, 감부도) 일부 도서로 제한적이며 출현종도 6곳 모두 애기수영 단 1종이다. 유럽이 원산지인 애기수영은 전 세계에 분포가 확산된 종으로 우리나라 전역에서 야생화되어 분포한다. 애기수영은 빠르고 넓은 지역에 광범위하게 퍼져 공간을 잠식하여 무인도 6곳을 포함해 총 14곳에서 분포가 확인되어 가장 분포역이 넓다.

유럽이 원산지인 서양금혼초는 현재 아시아 전역과 북미 지역에 넓게 퍼져있는 대표적인 귀화식물이다. 우리나라에서는 1980년대 초 제주도 목초지에서 확인되었고, 서울에서는 1987년 채집되었다. 타감물질을 분비하여 다른 종의 정착을 방해하는 종인 서양금혼초는 총 10곳에 분포하며, 임자도, 자은도 등 전남 서해안 북쪽 도서와 남해 도서인 완도와 조약도에 서식한다.

북아메리카가 원산지인 돼지풀은 우리나라 전 지역에서 볼 수 있는 대표적인 귀화식물이자 생태계 교란종이다. 돼지풀 또한 타감작용으로 다른 종의 정착을 방해하며, 알레르기를 유발하는 대량의 꽃가루 때문에 생태계뿐만 아니라 인간의 건강에도 해를 입히는 종으로 현재 전라남도 도서지역에는 총 8곳에서 분포가 확인된다. 특징적인 것은 서양금혼초는 주로 서해 도서인 신안군 북쪽 지역 도서들에서 그 분포가 확인하지만, 애기수영과 돼지풀은 남해 도서지역에

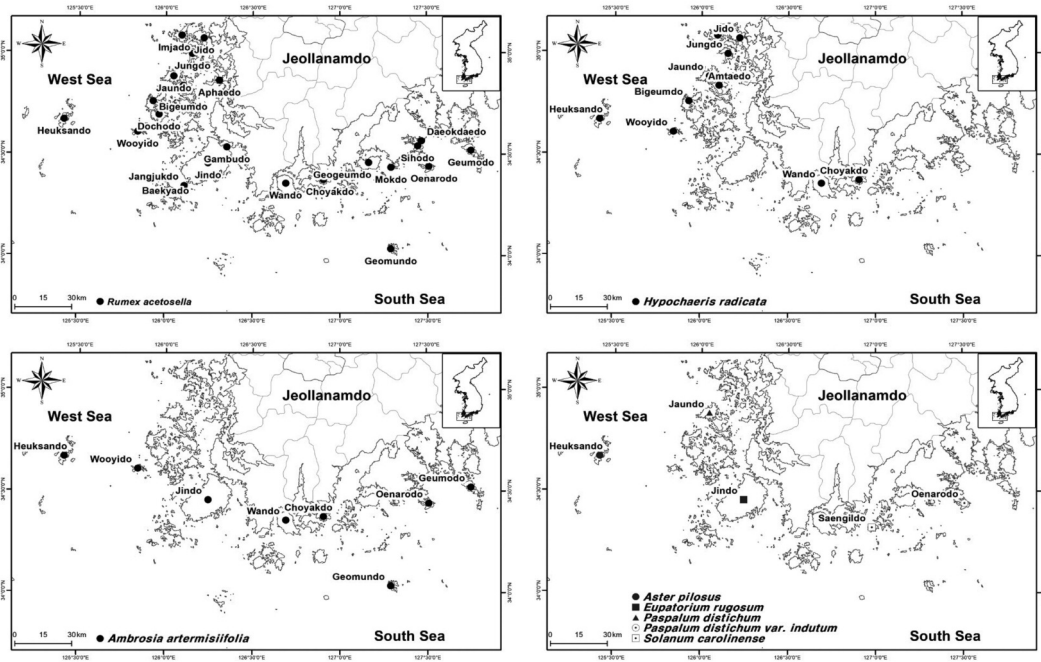


Figure 9. Map of invasive alien species (*Rumex acetosella*, *Hypochaeris radicata*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Aster pilosus*, *Eupatorium rugosum*, *Paspalum distichum*, *Paspalum distichum var. indutum*, *Solanum carolinense*)

동서로 걸쳐 분포하는 패턴이 나타난다(Figure 9).

이들 3종을 제외한 나머지 종들은 서식처가 1~2 곳으로 아직은 분포역이 제한적이다. 도깨비가지 (*Solanum carolinense*)는 생일도, 물참새피 (*Paspalum distichum*)는 자은도, 털물참새피 (*Paspalum distichum var. indutum*)는 외나로도 와 도초도, 미국쭈부쟁이(*Aster pilosus*)는 흑산도, 서양등골나물(*Eupatorium rugosum*)은 진도에 서식한다(Figure 9). 이들 종은 특정 도서지역에 제한적으로 서식하지만 대부분 환경 변화에 잘 적응하고, 타감작용을 하며, 번식력이 강하기 때문에 주목할 필요가 있다.

특히 교란 식물의 분포가 확인된 24곳의 도서지역 중 흑산도에 4종으로 가장 많이 분포하여 관심이 필요하다. 흑산도는 다른 도서지역에 비해 육지에서 가장 멀리 떨어져 있어 물리적인 고립도는 상대적으로 높지만, 많은 관광객들의 입도 과정을 통해 해당 종이 유입되었을 것으로 판단된다. 흑산도 주변 도서인 흥도와 가거도에는 교란종이 발견되지 않았지만, 흑

산도에 4종이나 분포한다는 것은 해당 지역으로의 확산 또한 가능하다는 것을 보여준다.

생태계 교란 생물은 외래생물 중 생태계의 균형을 교란하거나 교란할 우려가 있는 생물로 법령으로 규제하고 있다(생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제12459호). 교란종은 번식력이 강하고 서식지를 빠르게 잠식하여 자생식물보다 공간 경쟁에 앞설 수밖에 없다. 특히 도서지역은 육지와는 달리 서식지가 제한적이고 협소하기 때문에 교란종에 의해 기존 식물의 서식지가 상실될 가능성이 크며 도서 내에서 절멸할 가능성이 매우 높다. 따라서 개체 수준에서 분포 현황 및 확산에 대한 정밀하고도 지속적인 관리 체계가 수립되고 유지되어야 한다.

IV. 결론

본 연구는 연구대상 전라남도 도서지역 241곳 중 193곳에 서식하는 귀화식물의 분포 현황을 파악하고 그 특징을 도서생물지리학적 측면에서 살펴보았다. 일부 특정종을 제외하면 도서지역 귀화식물은 도서

별로 제한된 분포역을 가진다. 무인도보다는 유인도에서 귀화식물의 출현종수가 많고 귀화율도 높다. 또한 전라남도 남해 도서군 보다는 서해 도서군의 귀화율이 높은 것도 특징적이다. 전라남도 남해에 속하는 도서들은 주로 산지 지형(평균 해발고도 380.8m)이지만, 신안군을 포함한 서해 도서들은 고도(평균 226.8m)가 낮은 평지가 많다. 때문에 농경지를 비롯하여 염전, 양식장 등의 대규모 토지 간섭에 따라 지역 간 차이가 발생한 것으로 본다. 특히 흑산도는 육지에서 멀리 떨어진 도서지역이지만 외부와의 왕래가 빈번하여 귀화식물의 유입과 정착이 쉬웠음을 나타낸다.

도서생물지리학적 관점에서 전라남도 도서들의 귀화식물은 섬의 크기, 육지로부터의 거리, 해발고도와 상관성은 크지 않거나 없는 것으로 나타났다. 이는 귀화식물의 분포가 대양도서처럼 자연적인 요인에 의해 확산되어 분포하기보다는 인문사회적인 요인(경작, 관광 등)에 의한 결과로 본다. 더불어 전라남도 도서는 같은 수리적 위치에 산재하여 있는 것으로 판단되며 거리에 따른 지리적 차이는 나타나지 않았다.

하지만 자생식물의 경우 섬의 면적 및 해발고도와 종수의 상관성이 유의하기 때문에 이점을 귀화식물 분포와 비교해서 해석해야 한다. 특히 자생식물은 과거 해수면이 지금보다 현저하게 낮았던 신생대 제4기 플라이스토세에 연륙되었던 자연사적 배경을 지닌다는 점도 주목할 필요가 있다. 해수면 상승 이후 주변 해역 수심, 육지로부터 거리 등 고립도의 차이가 발생했기 때문에 귀화식물의 분포와는 다른 관점에서 논의해야 한다.

도서지역은 생물의 서식지가 되는 공간 범위가 제한적이기 때문에 환경 변화에 취약할 수밖에 없다. 현재 8종의 생태계 교란종이 서식하고 있고, 특히 육지로부터 물리적 거리가 상대적으로 떨어진 흑산도에 4종이 분포하고 있어 이에 대한 정밀한 조사가 요구된다. 도서지역의 공간적 제약은 협소한 생물 서식지라는 점에서 부정적인 환경 요소지만, 다른 지역(육지)과 격리되어있다는 점은 외부 환경 변화로부터 빚겨나 있을 수 있다는 긍정적인 측면이기도 하다.

이러한 지리적 특징은 도서지역 관리에 있어 선택과 집중 그리고 지속적 연구라는 측면에서 외부 간섭을 최소화하여 효과적으로 생물 공간을 이용할 수 있다는 점이다. 따라서 귀화식물의 분포와 확산에 대한 공간 연구지로서 도서지역 활용 방안에 대해 논의해 볼 필요성이 제기된다. 추후 우리나라 전 도서지역의 귀화식물 분포 현황을 조사 분석한다면 더욱 의미 있는 생물지리학적 결과를 도출할 수 있을 것으로 본다.

사 사

본 연구는 국립산림과학원(2016) “도서산림 특이성 분석에 따른 유형화와 생태정보 구축방안 연구”의 지원으로 수행되었습니다.

References

- Choi JH. 2004. The study on the Relationships between the Distribution of Plants and Geographical Conditions on Uninhabited Islands in the Southwestern coast of Korea. M.S dissertation. Mokpo National University, Jeollanamdo. [Korean Literature]
- Chung JM, Hong KN. 2002. Relationships between Geographical Conditions and Distribution Pattern of Plant Species on Uninhabited Islands in Korea. Korean J. Ecol. 25(5): 341-348. [Korean Literature]
- Chung JM, Hong KN. 2006. Island Biogeographic Study on Distribution Pattern of the Naturalized Plant Species on the Uninhabited Islands in Korea. J. Ecol. Field Biol. 29(6): 489-494. [Korean Literature]
- Goheunggun. 2014. Goheunggun Statistics yearbook. Goheunggun Office. Goheung.
- Hong HH, Son HD, In SY, Im HT. 2011. Floristic study of Imja-do (ISI.). Korean J. Pl. Taxon. 41(4): 429-439. [Korean Literature]
- Hwang HS, Jung SY, Jang JW, Yang JC, Chang

- KS, Oh SH. 2014. Distribution Characteristics of Vascular Plants in Oenarodo Island (Goheung, Jeollanamdo). *Korean J. Plant Res.* 27(5): 485-500. [Korean Literature]
- In SY. 2012. Floristic study of Imja-do (Isl.). M.S dissertation. Chonnam National University, Gwangju. [Korean Literature]
- Jang GY. 2009. A Floristic Study on the Gumo Island. M.S dissertation. Sunchon National University, Jeollanamdo. [Korean Literature]
- Jang CS, Yang SG, Jang HD, Lee RY, Park MS, Kim KH, Oh BU. 2014. Floristic Study of Daeheuksando in Korea. *Korean J. Plant Res.* 27(5): 518-533. [Korean Literature]
- Jang KS, Lee KH, An KW, Baek KS, Oh CJ, Yu HC, Kim JY. 2014. The Temporal Variation of Songido's Vascular Flora. *Korea island research.* 26(3): 129-150. [Korean Literature]
- Jeong JH, Jang CM, Kim KH, Oh YJ, Paik WK. 2011. Flora of Sinan-Gun (Sinan, Jeollanamdo, Korea). *Korean Journal of Nature Conservation.* 5(2): 107-134. [Korean Literature]
- Jindogun. 2014. Jindogun Statistics Yearbook. Jindogun Office. Jindo.
- Kim HJ, Chang SM, Lee HJ. 1984. The Vegetation of Kokum Island. *Korean J Ecol* 7(3): 132-157. [Korean Literature]
- Kim IT, Kim SH, Kim SJ. 1984. On the Ecological Studies of Flora in Island Ha-Jo. Thesis Collection, College of Science, Konkuk University. 18(1): 263-282. [Korean Literature]
- Kim CS, Oh JG. 1993a. Vegetation and Landuse Plan in Baekya-do. *Journal of Korean Island* 3(1): 69-101. [Korean Literature]
- Kim CS, Oh JG. 1993b. Phytosociological Study on the Flora and Vegetation of Daekukhuldo. *Bull. Inst. Litt. Envi.* 10: 1-11. [Korean Literature]
- Kim HS. 2006. Ecological Studies on the Changes of Community of Naturalized Plants in Limja Island, Shinan Gun. *Korean J. Plant Res.* 19(5): 586-591. [Korean Literature]
- Kim HS, Lim DO, Park MS. 2007. The Distribution and Management Methods of Naturalized Plants in Jeollanamdo, Korea - A focus on the South-Western Area-. *Korean J. Plant Res.* 20(4): 353-361. [Korean Literature]
- Kim CS, Lee IY, Oh SM, Kim SC, Park JM. 2010. Occurrence of Exotic Weeds in Several Islands in Korea. *Korean J. Weed Sci.* 30(2): 59-67. [Korean Literature]
- Kim HS, Oh JG. 2010. Distribution of Naturalized Plants in Dadohae National Marine Park. *Korean J. Plant Res.* 23(2): 187-196. [Korean Literature]
- Kim AR. 2011. Distribution of the Plant Species on the Uninhabited Islands in Goheunggun. M.S dissertation. Dankook University, Gyeonggido. [Korean Literature]
- Kim HS. 2011. A Study on the Flora of Chilbaldo, Shinangun. *Korea island research.* 23(4): 183-192. [Korean Literature]
- Kim SY, Yun JH, Kim JS, Kim JH. 2014. Floristic Study of Yeoseo-do(Isl.) in Korea. *Korean J Plant Res.* 27(2): 133-154. [Korean Literature]
- Kim HH, Kim DB, Won HK, Kim CS, Kong WS. 2016. Island-Biogeographical Characteristics of Insular flora in Southern Sea of Jeollanamdo, Korea. *Journal of climate change research.* 7(2): 143-155. [Korean Literature]
- Korea Forest Service. 2017. National Standard Flora Data-Base. Available from :

- <http://nature.go.kr/>
- Korea National Arboretum. 2017. List of Naturalized plants Data-Base. Available from : <http://forest.go.kr/>
- Korea Meteorological Administration. 2017. Climate Data. Available from : <http://kma.go.kr/>
- Korean Statistical Information Service. 2017. Statistical Data-Base - coastal and islands. Available from : <http://kosis.kr/>
- Lee IK, Kim IT, Kim JH. 1981. Ecological Study on the Flora of Sogumoon Island. Korean J Ecol 4(1)(2): 8-24. [Korean Literature]
- Lee HJ, Kim JH, Byun DW. 1986. The Study on the Distribution and Ecology of Vascular plants in Komundo and Taesambudo islets. Thesis Collection, College of Science, Konkuk University. 11: 53-92. [Korean Literature]
- Lee YH. 2005. The Flora in Saeng-il Island and the Geographical Distribution of Plants. M.S dissertation. Chonnam National University, Gwangju. [Korean Literature]
- Lee JH. 2006. The Plant Geographical Distribution and the Flora Characteristics in Choyak(Yaksan) Island. M.S dissertation. Chonnam National University, Gwangju. [Korean Literature]
- Lee YM, Park SH, Jung SY, Oh SH, Yang JC. 2011. Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon. 41(1): 87-101. [Korean Literature]
- Lee WS. 2012. A Floristic Study of Jindo Island in Korea. M.S Dissertation. Suncheon National University, Jeollanamdo. [Korean Literature]
- Lee JH. 2014. A Study of the Characteristics of the Vegetation of the Hongdo Natural Preserve. Ph.D. dissertation. Chungnam National University, Daejeon. [Korean Literature]
- Lee CS, Lee GH. 2015. Pteridophytes of Korea : Lycophytes & Ferns. Geobook. Seoul. [Korean Literature]
- MacArthur RH, Wilson EO. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press. New Jersey.
- Ministry of Environment. 1999. National Survey of Natural Environment of Uninhabited Island (Jeollanamdo Jindogun, Goheunggun). Ministry of Environment. Gwacheon. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 1999. National Survey of Natural Environment of Uninhabited island (Jeollanamdo Wandogun). Ministry of Environment. Gwacheon. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2007. National Survey of Natural Environment of Uninhabited island (Jeollanamdo Yeonggwanggun). Ministry of Environment. Incheon. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2010. National Survey of Natural Environment of Uninhabited island (Jeollanamdo Shinangun). Ministry of Environment. Incheon. [Korean Literature]
- Ministry of Environment. 2011. National Survey of Natural Environment of Uninhabited Island (Jeollanamdo Shinangun). Ministry of Environment. Incheon. [Korean Literature]
- Ministry of Oceans and Fisheries. 2017. Information of Uninhabited Islands in Korea. Available from : <http://www.mof.go.kr/>
- National Institute of Environmental Research. 2006. National Survey of Natural Environment of Uninhabited Island

- (Wandogun). National Institute of Environmental Research. Incheon. [Korean Literature]
- National Institute of Environmental Research. 2013. Detailed Investigation of Specific Islands. National Institute of Environmental Research. Incheon. [Korean Literature]
- Oh SY. 1983. Flora of Yeoseo Island. Korean J Ecol. 6(1): 70-77. [Korean Literature]
- Park SH, Shin JH, Lee YM, Lim JH, Moon JS. 2002. Distribution of Naturalized Alien Plants in Korea. Korea National Arboretum. [Korean Literature]
- Park SJ, Kim JH, Kim SM, Park HD, Woo BJ, Bec KY. 2004a. Flora and Conservation Counterplan of Sonjook Island. Kor J Env Eco. 18(1): 18-41. [Korean Literature]
- Park SJ, Park SJ. 2004b. The Flora of Sorok Island. Kor J Env Eco. 18(4): 392-414. [Korean Literature]
- Park YG. 2004. Flora of Islands in West and South Regions of Korea. M.D dissertation. Honam University, Gwangju. [Korean Literature]
- Richardson DM, Pysek P, Rejmanek M, Barbour MG, Panetta FD, West CJ. 2000. Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. Diversity and Distributions. 6: 93-107.
- Shinangun. 2014. Shinangun Statistics Yearbook. Shinangun Office. Shian. [Korean Literature]
- Wando Arboretum. 2012. Flora of Wan Island. Wando Arboretum. [Korean Literature]
- Wandogun. 2014. Wandogun Statistics Yearbook. Wandogun Office. Wando. [Korean Literature]
- Yang SG, Jang CS, Jang, HD, Lee RY, Park MS, Kim KH, Oh BU. 2013. Floristic Study of Gageodo in Korea. Korean J. Plant Res. 26(5): 597-612. [Korean Literature]
- Yeonggwanggun. 2014. Yeonggwanggun Statistics Yearbook. Yeonggwanggun Office. Yeonggwang. [Korean Literature]
- Yeosusi. 2015. Yeosusi Statistics Yearbook. Yeosusi Office. Yeosu. [Korean Literature]
- Yim YJ, Jeon ES. 1980. Distribution of Naturalized Plants in the Korean Peninsula. Korean J. Botany. 23(3-4): 69-83. [Korean Literature]
- Yoon HS. 1982. Taxonomical and Ecological Study on the Flora of Island Soan. Korean J Ecol 5(4): 211-221. [Korean Literature]
- Yun KW, Hwang Y, So SK, Kim MY. 2012. Flora of Island Gageo in Jellonamdo, Korea. Kor. J. Env. Eco. 26(2): 139~155. [Korean Literature]

Appendix. List of Naturalized Plants (A: Grade B: Period C: Inhabited island D: Uninhabited island)

Family name	Korean name	Scientific name	Native habitat	A	B	C	D
Polygonaceae (마디풀과)	큰닭의덩굴	<i>Fallopia dentatoalata</i>	Asia	3	1	3	1
	털어귀	<i>Polygonum orientale</i>	Asia	3	1	6	9
	좁소리쟁이	<i>Rumex nipponicus</i>	Asia	2	1	2	1
	나도닭의덩굴	<i>Fallopia convolvulus</i>	Eurasia	3	1	1	0
	돌소리쟁이	<i>Rumex obtusifolius</i>	Eurasia	3	2	3	0
	닭의덩굴	<i>Fallopia dumetorum</i>	Europe	3	1	12	5
	애기수영	<i>Rumex acetosella</i>	Europe	3	1	8	6
	소리쟁이	<i>Rumex crispus</i>	Europe	5	1	34	107
Phytolaccaceae (자리공과)	미국자리공	<i>Phytolacca americana</i>	North America	3	3	25	29
	자리공	<i>Phytolacca esculenta</i>	Asia	1	1	12	16
Caryophyllaceae (석죽과)	유럽잡나노나물	<i>Cerastium glomeratum</i>	Europe	4	3	6	2
	끈끈이대나물	<i>Silene armeria</i>	Europe	2	1	1	0
	들개미자리	<i>Spergula arvensis</i>	Europe	1	3	2	0
Chenopodiaceae (명아주과)	창명아주	<i>Atriplex hastata</i>	Europe	2	3	4	3
	흰명아주	<i>Chenopodium album</i>	Eurasia	5	1	9	11
	양명아주	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	South America	2	3	3	0
	좁명아주	<i>Chenopodium ficifolium</i>	Europe	5	1	13	7
	취명아주	<i>Chenopodium glaucum</i>	Europe	3	1	4	6
Amaranthaceae (비름과)	가늘털비름	<i>Amaranthus patulus</i>	South America	5	3	1	0
	개맨드라미	<i>Celosia argentea</i>	South America	1	1	1	0
	털비름	<i>Amaranthus retroflexus</i>	South America	2	1	8	5
	청비름	<i>Amaranthus viridis</i>	South America	2	2	4	0
	개비름	<i>Amaranthus lividus</i>	Europe	3	1	13	0
Saururaceae (삼백초과)	약모밀	<i>Houttuynia cordata</i>	Asia	1	2	3	0
Papaveraceae (양귀비과)	개양귀비	<i>Papaver rhoeas</i>	Europe	1	2	1	0
Cruciferae (십자화과)	갓	<i>Brassica juncea</i>	Asia	5	1	24	4
	다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i>	North America	3	1	27	23
	콩다닥냉이	<i>Lepidium virginicum</i>	North America	5	3	13	1
	구슬다닥냉이	<i>Neslia paniculata</i>	Europe	1	3	1	0
	말냉이	<i>Thlaspi arvense</i>	Europe	3	1	8	8
Crassulaceae (돌나물과)	멕시코돌나물	<i>Sedum mexicanum</i>	North America	1	3	1	0
Rosaceae (장미과)	개소시랑개비	<i>Potentilla supina</i>	Europe	3	1	2	0
Leguminosae (콩과)	족제비싸리	<i>Amorpha fruticosa</i>	North America	5	2	17	2
	자운영	<i>Astragalus sinicus</i>	Asia	2	1	10	0
	잔개자리	<i>Medicago lupulina</i>	Europe	3	1	4	0
	개자리	<i>Medicago polymorpha</i>	Europe	2	1	14	5
	자주개자리	<i>Medicago sativa</i>	Europe	2	1	2	0
	전동싸리	<i>Melilotus suaveolens</i>	Asia	4	1	7	2
	아까시나무	<i>Robinia pseudoacacia</i>	North America	5	1	29	17
	붉은토끼풀	<i>Trifolium pratense</i>	Europe	3	1	7	1
	토끼풀	<i>Trifolium repens</i>	Europe	5	1	21	9
Oxalidaceae (괘이밥과)	덩이괘이밥	<i>Oxalis articulata</i>	South America	2	3	5	0
	자주괘이밥	<i>Oxalis corymbosa</i>	South America	2	2	6	0
Euphorbiaceae (대극과)	애기땅빈대	<i>Euphorbia supina</i>	North America	5	1	12	1
Simaroubaceae (소태나무과)	가죽나무	<i>Ailanthus altissima</i>	Asia	5	1	7	0

Appendix. Continued

Family name	Korean name	Scientific name	Native habitat	A	B	C	D
Malvaceae (아욱과)	어저귀	<i>Abutilon theophrasti</i>	Asia	3	1	11	0
	당아욱	<i>Malva sylvestris</i> var. <i>mauritiana</i>	Europe	2	2	2	0
Violaceae (제비꽃과)	종지나물	<i>Viola papilionacea</i>	North America	4	3	2	0
Onagraceae (바늘꽃과)	달맞이꽃	<i>Oenothera biennis</i>	North America	5	1	23	12
	애기달맞이꽃	<i>Oenothera laciniata</i>	North America	4	3	2	0
	큰달맞이꽃	<i>Oenothera lamarckiana</i>	North America	2	2	2	0
Rubiaceae (꼭두서니과)	백령풀	<i>Diodia teres</i>	North America	4	3	1	0
Convolvulaceae (메꽃과)	서양메꽃	<i>Convolvulus arvensis</i>	Europe	2	3	1	0
	미국실새삼	<i>Cuscuta pentagona</i>	North America	5	3	2	0
Convolvulaceae (메꽃과)	둥근잎나팔꽃	<i>Ipomoea purpurea</i>	South America	3	1	2	0
	둥근잎유홍초	<i>Quamoclit coccinea</i>	South America	3	1	1	0
Boraginaceae (지치과)	킴프리	<i>Symphytum officinale</i>	Europe	3	3	1	1
Labiatae (꿀풀과)	황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	Asia	1	3	2	1
Solanaceae (가지과)	독말풀	<i>Datura stramonium</i>	Asia	3	1	10	1
	땅파리	<i>Physalis angulata</i>	Asia	4	1	12	3
	미국까마중	<i>Solanum americanum</i>	North America	2	3	3	0
	도깨비가지	<i>Solanum carolinense</i>	North America	2	3	1	0
	흰독말풀	<i>Datura stramonium</i>	Asia	2	1	1	0
Scrophulariaceae (현삼과)	미국외풀	<i>Lindernia dubia</i>	North America	3	3	1	0
	선개불알풀	<i>Veronica arvensis</i>	Eurasia	3	1	13	4
	큰개불알풀	<i>Veronica persica</i>	Eurasia	5	2	19	0
	눈개불알풀	<i>Veronica hederifolia</i>	Europe	1	3	1	0
Cannabinaceae (삼과)	삼	<i>Cannabis sativa</i>	Asia	2	1	2	0
Plantaginaceae (질경이과)	창질경이	<i>Plantago lanceolata</i>	Europe	3	2	3	4
Asteraceae (국화과)	서양톱풀	<i>Achillea millefolium</i>	Europe	2	3	1	0
	돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	North America	5	2	8	0
	미국쑥부쟁이	<i>Aster pilosus</i>	North America	4	3	1	0
	비짜루국화	<i>Aster subulatus</i>	North America	3	3	6	2
	큰비짜루국화	<i>Aster subulatus</i> var. <i>sandwicensis</i>	South America	5	3	2	0
	미국가막사리	<i>Bidens frondosa</i>	North America	5	3	11	12
	울산도깨비바늘	<i>Bidens pilosa</i>	South America	4	3	1	0
	지느러미엉겅퀴	<i>Carduus crispus</i>	Eurasia	3	1	3	0
	수레국화	<i>Centaureacyanus</i>	Europe	2	2	1	0
	망초	<i>Conyza canadensis</i>	North America	5	1	34	43
	큰망초	<i>Conyza sumatrensis</i>	South America	4	2	3	0
	큰금계국	<i>Coreopsis lanceolata</i>	North America	2	2	7	0
	기생초	<i>Coreopsis tinctoria</i>	North America	2	1	9	0
	코스모스	<i>Cosmos bipinnatus</i>	North America	3	2	12	1
	노랑코스모스	<i>Cosmos sulphureus</i>	North America	2	2	2	0
	주홍서나물	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Africa	2	3	6	3
	가느잎한련초	<i>Eclipta alba</i>	North America	2	3	1	0
	붉은서나물	<i>Erechtites hieracifolia</i>	North America	3	3	11	6
	개망초	<i>Erigeron annuus</i>	North America	5	1	38	49
	실망초	<i>Erigeron bonariensis</i>	South America	2	1	9	1
서양등골나물	<i>Eupatorium rugosum</i>	North America	4	3	1	0	

Appendix. Continued

Family name	Korean name	Scientific name	Native habitat	A	B	C	D
Asteraceae (국화과)	털별꽃아재비	<i>Galinsoga ciliata</i>	South America	3	3	1	0
	별꽃아재비	<i>Galinsoga parviflora</i>	South America	3	3	1	0
	선풀숨나물	<i>Gnaphalium calviceps</i>	North America	4	3	1	0
	풍만지	<i>Helianthus tuberosus</i>	North America	3	1	10	1
	서양금혼초	<i>Hypochoeris radicata</i>	Europe	4	3	10	0
	원추천인국	<i>Rudbeckia bicolor</i>	North America	3	2	3	0
	개쑥갓	<i>Senecio vulgaris</i>	Europe	5	1	22	10
	미국미역취	<i>Solidago serotina</i>	North America	2	3	1	0
	큰방가지똥	<i>Sonchus asper</i>	Europe	5	1	18	3
	방가지똥	<i>Sonchus oleraceus</i>	Europe	3	1	25	58
	만수국아재비	<i>Tagetes minuta</i>	South America	4	3	6	0
	서양민들레	<i>Taraxacum officinale</i>	Europe	5	1	14	3
	도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i>	Asia	2	1	20	6
Amarylidaceae (수선화과)	흰꽃나도사프란	<i>Zephyranthes candida</i>	South America	1	3	1	0
Iridaceae (붓꽃과)	등심붓꽃	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	North America	2	2	3	0
	몬트부레치아	<i>Tritonia crocosmaeflora</i>	Europe	1	3	4	0
Commelinaceae (닭의장풀과)	자주닭개비	<i>Tradescantia reflexa</i>	North America	1	1	5	0
Gramineae (벼과)	털뚝새풀	<i>Alopecurus japonicus</i>	Asia	2	3	2	0
	큰뚝새풀	<i>Alopecurus pratensis</i>	Eurasia	2	3	1	0
Gramineae (벼과)	개나래새	<i>Arrhenatherum elatius</i>	Europe	1	3	1	0
	메귀리	<i>Avena fatua</i>	Eurasia	4	1	22	8
	귀리	<i>Avena sativa</i>	Eurasia	1	1	5	2
	방울새풀	<i>Briza minor</i>	Europe	2	1	7	0
	털참새귀리	<i>Bromus mollis</i>	Europe	1	3	1	7
	큰참새귀리	<i>Bromus secalinus</i>	Europe	2	2	2	8
	큰이삭풀	<i>Bromus unioloides</i>	South America	4	3	7	0
	고사리새	<i>Catapodium rigidum</i>	Europe	1	3	1	0
	염주	<i>Coix lacryma-jobi</i>	Asia	1	1	1	0
	오리새	<i>Dactylis glomerata</i>	Eurasia	5	1	12	7
	농수참새그렁	<i>Eragrostis curvula</i>	Africa	3	3	3	0
	큰김의털	<i>Festuca arundinacea</i>	Europe	5	3	5	0
	큰목새	<i>Festuca megalura</i>	North America	1	3	1	0
	들목새	<i>Festuca myuros</i>	Europe	4	2	12	2
	넓은김의털	<i>Festuca pratensis</i>	Europe	1	3	1	0
	갯드렁새	<i>Leptochloa fusca</i>	Asia	2	3	1	0
	쥐보리	<i>Lolium multiflorum</i>	Europe	3	3	9	1
	호밀풀	<i>Lolium perenne</i>	Europe	3	2	16	6
	미국개기장	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	North America	5	2	4	0
	기장	<i>Panicum miliaceum</i>	Asia	1	2	2	0
	뿔이삭풀	<i>Parapholis incurva</i>	Europe	2	3	0	1
	물참새피	<i>Paspalum distichum</i>	Asia	4	3	1	0
	털물참새피	<i>Paspalum distichum var. indutum</i>	North America	4	3	2	0
	양포아풀	<i>Poa pratensis</i>	Europe	5	1	1	1
	시리아수수새	<i>Sorghum halepense</i>	Europe	3	3	1	0