한국환경생태학회지 26(4) : 550~558. 2012
*Kor. J. Env. Eco. 26(4) : 550~558. 2012*

# 경주국립공원 문화재지정구역의 귀화식물 현황 및 관리방안[1a]

**윤정원[2] · 신현탁[3] · 이명훈[2] · 김기송[2] · 성정원[2] · 박기환[2] · 이창현[2] · 김용식[4*]**

# Status and Management Proposal of Naturalized Plant Species within the Cultural Treasury Area in Gyeongju National Park, Korea

**Jung-Won Yoon[2], Hyun-Tak Shin[3], Myung-Hoon Yi[2],Gi-Song Kim[2], Jung-Won Sung[2], Ki-Hwan Park[2], Chang-Hyun Lee[2], Yong-Shik Kim[4*]**

## 요 약

경주국립공원 문화재지정구역에 분포하는 귀화식물은 총 14과 40속 45종 1변종 등 총 46분류군을 확인하였다. 귀화식물을 유형별로 구별해보면, 생활형은 1년생 초본이 17분류군(37%)으로 가장 많았으며, 다년생 초본이 16분류군(34.8%), 2년생 초본이 11분류군(23.9%), 목본이 2분류군(4.3%)로 나타났다. 원산지별로는 유럽이 17분류군(37%)으로 가장 많았으며, 그 다음으로 북아메리카에서 이입된 종이 16분류군(34.8%)으로 나타났다. 또한 귀화도는 3등급이 18분류군(40.9%)으로 가장 높다. 귀화식물 321분류군에 대한 본 연구대상지의 도시화지수는 14.3%이며, 지구별 도시화 지수는 남산지구가 8.1%로 가장 높다. 경주국립공원은 사적형 공원으로 문화재가 매우 중요하나, 문화재 주변의 식재 및 관리 또한 중요하다. 따라서 귀화식물의 경우 장기적인 모니터링과 생태적인 특성을 파악하여 체계적인 관리방안이 요구된다.

**주요어**: **생활형**, **원산지**, **귀화도**, **도시화지수**, **자생종**

## ABSTRACT

The naturalized plant species in Gyeongju National Park was summarized as 46 taxa including 14 families 40 genus 45 species 1 varieties. Among them, annual herbaceous species was 17 taxa (37%) which is grouped as the biggest proportion and 16 taxa (34.8%) for perennial herbaceous species and 11 taxa (23.9%) for biannual herbaceous species and 2 taxa(4.3%) for tree species. European origin was the biggest proportion as 17 taxa (37%), and 16% (34.8%) from North America. The degree of naturalization (DoN) was the biggest for Degree III, Ⅴ as 18 taxa (39.1%). Regarding 321 naturalized plant species, the Urbanization Index in the studied area was 14.3%. The Namsam District showed 8.1% which is the highest DoN in the studied districts within the Gyeongju National Park. As the cultural properties is important in the Gyeongju National Park as a representatives for historical sites in Korea, planting and its management in the cultural properties is important tasks. The naturalized plant species in the studied area should be reasonably management.

1 접수 2012년 4월 12일, 수정(1차: 2012년 6월 15일, 2차: 2012년 8월 9일), 게재확정 2012년 8월 10일
Received 12 April 2012; Revised(1st: 15 June 2012, 2nd: 9 August 2012); Accepted 10 August 2012
2 영남대학교 대학원 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Yeungnam Univ., Gyeongsan(712-749), Korea
3 국립수목원 Korea National Arboretum, Pocheon, Gyeonggi-do(487-821), Korea
4 영남대학교 조경학과 Department of Landscape Architecture, Yeungnam University, Gyeongsan(712-749), Korea
a 본 논문은 2011년 한국환경생태학회 경주국립공원 하계학술조사에 의해 수행되었음.
* 교신저자 Corresponding author(yongshik@ynu.ac.kr)

***KEY WORDS: LIFE-FORM, PLACE OF ORIGIN, NATURALIZED DEGREE, URBANIZED INDEX, NATIVE SPECIES***

## 서 론

외래식물은 원산지가 다른 나라이면서 현재 우리나라에 식재되었거나 야생하는 경우를 말한다(Lim and Hwang, 2006). Miller(2004)는 특정 군집 내에서 원래 생존하던 생물을 자생식물이라 하며 다른 지역에서 진화해서 의도적으로 혹은 우연히 새로운 군집으로 도입된 생물을 외래식물 또는 침입식물이라 하였다. 외래식물은 식용작물, 원예작물, 약용식물 및 관상식물 등으로 다양하며 이외에 화물이나 군수 물자, 여행객 등을 통해 우리나라에 도입 및 이주되어 야생으로 퍼져 스스로 적응하여 자생력을 갖춘 종들이 상당 수 있다(Lim and Hwang, 2006). 그 중 우리나라 자연생태계에 정착하지 못한 종은 '도입종' 혹은 '비토착종' 이라 하며, 우리나라의 자연생태계에 유입되어 현지의 기후와 풍토, 기존 집단에 서식하는 미생물 등의 자연생태와 조화를 이루어 번식하여 생존할 수 있는 종을 '귀화종' 혹은 '귀화식물' 이라 하였다(Ryou, 2009). 귀화식물은 기존 식물상 또는 식생의 조성, 자생종과의 경쟁에서 나타나는 생태적 지위 등을 반영한다(Yim and Chun, 1980). 귀화식물은 우리나라 생육환경에 익숙하지는 않지만 적응력이 강하여 살아남은 개체들이라고 볼 수 있기 때문에 서식지의 환경조건에도 매우 광범위하며(Koh *et al*., 1996), 기존의 자생식물로 군락을 유지하던 식생이 귀화식물로 대체되는 현상도 관찰된다.

현재 우리나라의 귀화식물은 Pallibin(1898)이 처음 언급한 이래 최근 Park(2009)은 286분류군, Lee *et al.*(2011)은 321 분류군을 발표하였다. 귀화식물은 현재 지속적으로 증가추세에 있으며, 온난화가 진행될수록 더욱더 가속화 될 것으로 예상한다.

경주국립공원을 포함한 경주시는 경상북도 동남부에 위치하며, 동쪽은 동해, 서쪽은 영천시와 청도군, 남쪽은 울산광역시, 북쪽은 포항시와 접해 있고, 단석산(827m), 토함산(745m), 남산(468m) 및 금오산(495m) 등의 높고 낮은 산들이 감싸고 있다. 5년간(2006년~2010년)의 평균기후는 평균기온 13.5℃, 평균최고기온 19.2℃, 평균최저기온 10.0℃, 최고극값 35.8℃, 최저극값 -8.9℃, 평균상대습도 62.1%, 연 강수량은 893.1mm이다(Gyeongju, 2011).

국내 유일의 사적형 국립공원인 경주국립공원은 남산, 토함산, 단석산, 구미산, 화랑, 대본, 소금강 및 서악지구 등 8개 지구 총 면적 약 138,715㎢ 로 구성되며, 지리산에 이어 두 번째로 1968년 12월 31일 국립공원으로 지정하였다(Korea National Park Service, 2012). 경주국립공원 내의 지정문화재는 국보 11점, 보물 22점, 사적 9점, 천연기념물 3점, 시·도 유형문화재 12점, 시·도 기념물 1점 및 문화재자료 4점 등을 보유하고 있다(Korea National Park Service, 2012).

경주국립공원은 국립공원관리공단이 통합적인 관리를 하고 있으며, 특히 문화재와 밀접한 관련성을 지니고 있는 지역이다. 자연자원에 대한 연구는 상대적으로 미흡하나 식생, 식물상 등의 조사가 일부 수행되었다(National Science Museum, 1997; Lim *et al.*, 2000; Yi and Choi, 2000; Kim, 2007; You *et al*., 2011). 특히 귀화식물에 대한 연구는 식물상, 식생에서 조사된 목록과 Korea National Park Service (2012)의 귀화식물 목록이 전부이며, 전반적인 귀화식물의 조사가 이루어지지 않고 있다.

따라서 본 연구는 경주국립공원의 문화재 지정구역의 귀화식물을 조사한 후, 귀화식물의 식물상, 분포현황과 특징 등을 파악하여 적절한 관리방안을 도출하여 경주국립공원의 귀화식물의 관리의 기본 자료로 활용하고자 한다.

## 연구내용 및 방법

본 연구대상지는 경주국립공원 내 지정문화재(국보, 보물, 사적, 시·도 유형문화재)중 문화재를 둘러싸는 구역이 있는 지역을 중심으로 2011년 7월 6-9일, 15일 총 5일 동안 현지 조사를 하였다. 대상지역은 남산지구(사적 022호 경주 남산성, 사적 311호 경주 남산 일원 등), 단석산지구(국보 199호 경주 단석산 신선사 마애불상군), 대본지구(사적 159호 이견대, 사적 158호 문무대왕릉 등), 서악지구(국보 25호 경주 태종무열왕릉비, 보물 62호 경주 서악리 마애석불상, 보물 65호 경주 서악리 삼층석탑, 사적 142호 서악리 고분군 등), 토함산지구(국보 24호 경주 석굴암 석굴, 보물 126호 무장사지 삼층석탑, 보물 911호 경주 석굴암 삼층석탑, 사적 502호 경주 불국사 등) 등이 주요 조사지역이다. 한편 경주국립공원 내 문화재만 문화재 지정구역으로 지정된 곳과 조사결과 외래식물이 발견되지 않은 곳은 본 논문에서 제외 하였으며, 대본지구의 문무대왕릉은 문화재 지정구역이 바다에 속해 해변의 보호구역을 조사하였다(Figure 1).

외래식물은 현지에서 모든 분류군을 채집하는 것을 원칙으로 하였으며, 종의 동정은 현지에서 수행하거나 현지 동

정이 불가능할 시 채집 및 화상 자료를 통해 동정하였다. 외래식물 동정 및 분류는 Park(2009), Lee(2006)에 따랐으며, Engler의 분류체계(Melchior, 1964)에 따라 목록을 정리하였다. 보통명과 학명 정리는 Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea(2007)의 기반으로 작성된 Lee *et al.*(2011)의 문헌을 따랐다. 확증된 증거표본과 디지털 화상 자료를 대상으로 식물목록을 작성하였으며, 증거표본 및 영상자료는 영남대학교 조경식물생태연구실에 소장하였다.

이입 시기는 Park *et al.*(2002)의 의견을 반영하여 개항이후부터 1921년까지 1기, 1922년부터 1963년까지 2기, 1964년 이후부터 현재까지를 3기로 나누어 기술한 Lee *et al.*(2011)의 문헌을 참고 하였다. 귀화도는 등급을 5단계로 구분하여 귀화도 5는 우리나라 전역에 널리 분포하고 개체수도 많은 종, 귀화도 4는 지역적·국지적으로 분포하나 개체수가 많은 종, 귀화도 3은 널리 분포하나 개체수가 많지 않은 종, 귀화도 2는 국지적으로 분포하고 개체수도 적은 종, 귀화도 1은 분포지역과 개체수가 아주 적은 종으로 구분하였다(Kariyama and Kobatake, 1988).

원산지, 귀화도 및 생활형은 Lee *et al.*(2011)의 문헌, 도시화지수(UI=Urbanization Index)는 Yim and Chun(1980)의 분석방법으로 하였으며, Lee *et al.*(2011)의 현재 귀화식물 총 종수(321분류군)에 대한 본 조사에서 출현한 귀화식물 총 종수의 비율로 산정하였다.

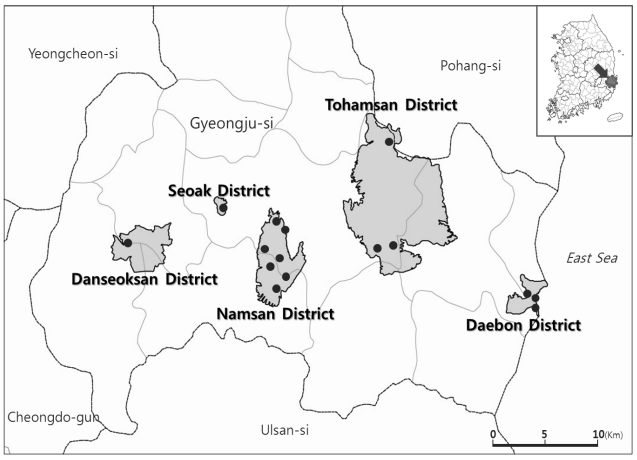



Figure 1. The map of studied sites

## 결과 및 고찰

### 1. 외래식물 분류 및 유형

#### 1) 식물상

경주국립공원의 문화재지정구역에서 확인한 귀화식물은 14과 40속 45종 1변종으로 총 46분류군이다. 본 조사를 통하여 전체 외래식물 321분류군 중 14.3%를 확인하였다. 귀화식물 중 주요 과별 분포는 국화과식물이 17분류군(37.1%)으로 가장 많았으며, 콩과 7분류군(15.2%), 벼과 5분류군(10.9%) 및 마디풀과와 십자화과가 각각 3분류군(6.5%) 등의 순이다(Figure 2). 국화과식물은 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 주홍서나물, 개망초, 만수국아재비 등으로 나타났으며, 콩과식물은 족제비싸리, 서양벌노랑이, 흰전동싸리, 붉은토끼풀 등, 벼과식물은 구주개밀, 털빕새귀리, 큰이삭풀, 들묵새 등으로 나타났다. 1과 1분류군으로 확인된 귀화식물에는 미국자리공, 끈끈이대나물, 개소시랑개비, 애기땅빈대, 달맞이꽃, 선개불알풀, 창질경이 등으로 구분되었다.

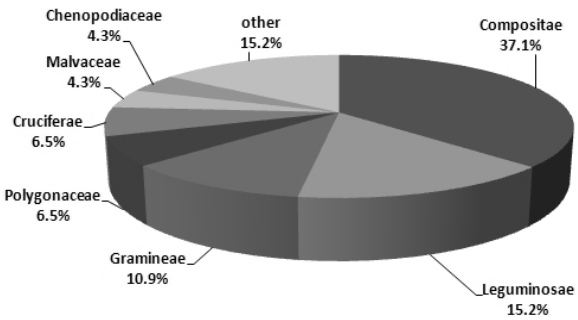



Figure 2. Proportion of naturalized plant species which is classified by family

#### 2) 생활형

우리나라에 분포하는 전체 귀화식물의 생활형은 1년생 초본류가 158분류군(49.2%), 2년생 초본류가 60분류군(18.7%), 다년생 초본류가 96분류군(28.0%) 및 목본류가 7분류군(2.2%)으로 확인하였다(Lee *et al.,* 2011).

본 연구 대상지에서 귀화식물 총 46분류군을 대상으로 생활형을 분석한 결과, 1년생 초본이 17분류군(37%)로 가장 많았으며, 다년생 초본이 16분류군(34.8%), 2년생 초본이 11분류군(23.9%) 및 목본류가 2분류군(4.3%)로 나타났다. 목본 중 교목에는 아까시나무가, 관목에는 족제비싸리가 확인되었다.

#### 3) 원산지

우리나라에 분포하는 귀화식물의 원산지는 아메리카, 남아메리카, 북아메리카, 열대아메리카, 아시아, 열대아시아, 유럽, 유럽-아시아, 유럽-아프리카, 아프리카, 오스트레일리

아, 유럽-북아메리카, 아시아-아프리카 등이다(Lee *et al.,* 2011). 이 중에서 유럽 원산이 134분류군(41.8%)으로 가장 많으며, 다음으로는 북아메리카원산이 74분류군(23.9%), 유럽-아시아 28분류군(8.7%) 순이다(Lee *et al.,* 2011). 본 연구 대상지에서 확인한 46분류군의 귀화식물을 원산지별로 구분한 결과, 유럽에서 이입한 식물종이 17분류군(37%)으로 가장 많으며, 북아메리카에서 16분류군(34.8%), 유럽-아시아에서 4분류군(8.7%), 아시아에서 3분류군(6.5%), 열대아메리카와 남아메리카에서 각각 2분류군(4.3%), 유럽-아프리카와 아프리카에서 각각 1분류군(2.2%)으로 나타났다(Figure 3).

귀화식물 원산지의 비율이 높게 나타나는 이유는 국가간의 인적·물적 교류가 증가하고 관상용이나 재배용 등의 수요에 따라 외래종의 도입이 증가하기 때문이다(Koh *et al*., 1996).

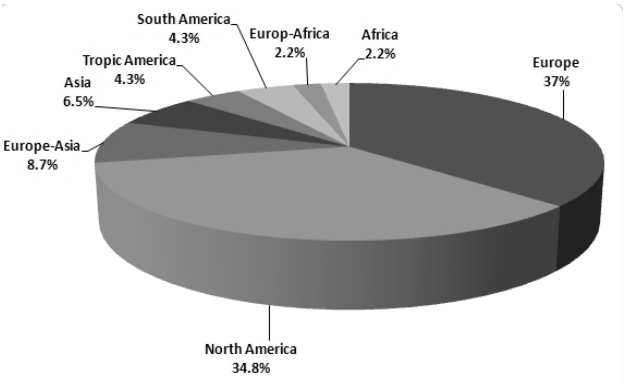



Figure 3. The proportion of introduced plant species which is classified by the place of origin

#### 4) 귀화도 및 도시화지수

Lee *et al.*(2011)이 보고한 귀화식물 321분류군을 귀화도에 따라 구분하면 분포지역과 개체수가 아주 적은 귀화도 1등급은 139분류군(43.3%)을 차지하였으며, 국지적으로 분포하고 개체수도 적은 귀화도 2등급은 81분류군(25.2%)로 나타났다. 또한 널리 분포하나 개체수가 많지 않은 귀화도 3등급은 44분류군(13.7%), 국지적으로 분포하지만 개체수가 많은 귀화도 4등급은 28분류군(8.7%), 널리 분포하며 개체수가 많은 귀화도 5등급은 29분류군(9.0%)으로 나타났다.

본 연구에서 확인된 46분류군의 귀화식물을 귀화도별로 구분한 결과, 귀화도 3등급과 5등급이 18분류군(39.1%)으로 가장 높게 나타났으며, 귀화도 2등급이 6분류군(13.1%), 귀화도 4등급이 3분류군(6.5%), 귀화도 1등급이 1분류군(2.2%)으로 분석되었다(Figure 4).

도시화지수는 14.3%로, 가야산국립공원에서 47분류군으로 도시화지수 17.74%(Lim and Hwang, 2006), 변산반도국립공원에서 88분류군으로 32.5%의 도시화지수(Oh *et al.*, 2009) 보다 낮았다. 이는 경주국립공원지역의 전체 대상이 아닌 문화재 지정구역을 대상으로 조사를 한 결과이며, 면적에 비해 귀화식물의 분포가 다소 높은 것으로 사료된다.

현재 문화재 지정구역의 외래식물 조사는 Shin *et al.* (2011)이 성주군의 문화재지정구역을 대상으로 연구하였으며, 이와 비교해보면 경주국립공원의 문화재지정구역의 도시화 지수인 평균 3.86%와 비교하여 성주군의 문화재지정구역의 도시화 지수는 평균 12.54%이다. 이는 지정구역의 면적 차이도 있겠지만, 문화재로 지정한 시기와 주변 환경의 결과로 나타난 종합적인 결과라 할 수 있다. 특히 남산지구의 귀화식물의 도시화지수는 10개 지역 가운데 네 번째로 높은 편이며, 나머지 지구에서는 낮게 나타났다(Figure 5).

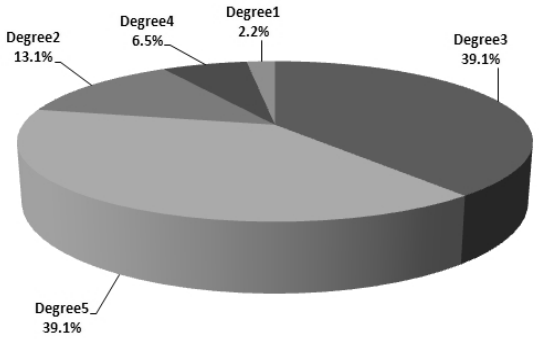



Figure 4. Proportion of introduced plant species which is classified by the degree of naturalization

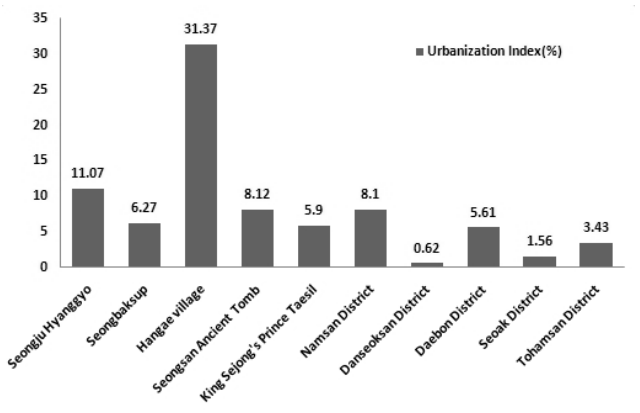
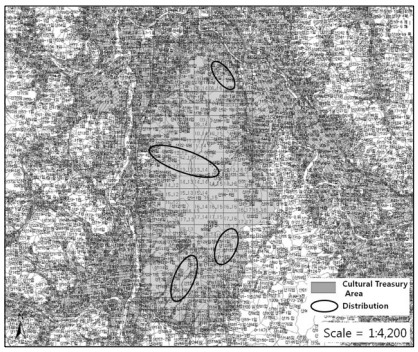



Figure 5. Proportion of the Urbanization Index Cultural Preservation Area which are located in Seongju-gun and Gyeongju National Park

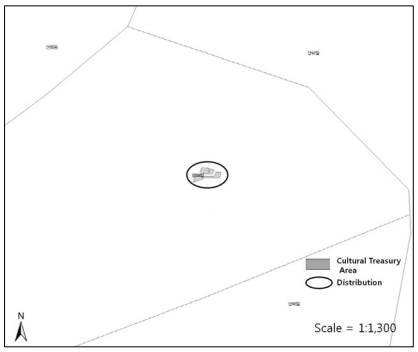
## 2. 주요 지구별 외래식물 분포현황

### 1) 남산지구

남산지구는 남산지구 일대가 문화재 지정구역으로 속해 있어 남산지구의 대부분의 문화재들이 포함된다. 특히 다른 지구의 문화재지정구역에 비해 범위가 넓어서 경주국립공원의 문화재지정구역 중에서 가장 많은 귀화식물이 출현하였으며, 등산로, 묵밭 및 농경지 주위에서 많이 분포한다 (Figure 6). 등산로 가장자리 부근에서 애기수영, 소리쟁이, 족제비싸리, 아까시나무, 붉은토끼풀, 토끼풀, 애기땅빈대, 달맞이꽃, 원추천인국, 돼지풀, 미국쑥부쟁이, 미국가막사리, 망초, 코스모스, 주홍서나물, 개망초, 털별꽃아재비, 큰방가지똥, 개쑥갓, 서양민들레, 큰이삭풀 등이 확인되었으며, 묵밭과 논경지에서 미국쑥부쟁이, 미국자리공, 끈끈이대나물, 흰명아주, 다닥냉이, 개소시랑개비 등을 확인하였다. 숲 내부에서는 귀화식물이 출현하지 않았다. 특히 묵밭과 농경지 주위의 개망초, 망초, 미국쑥부쟁이는 군락을 이

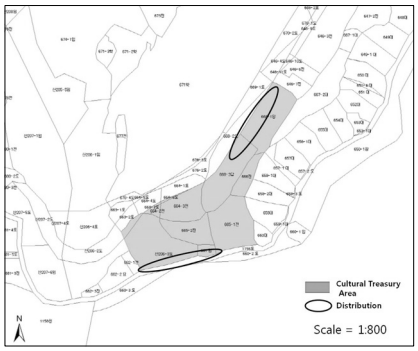



1. Namsan District

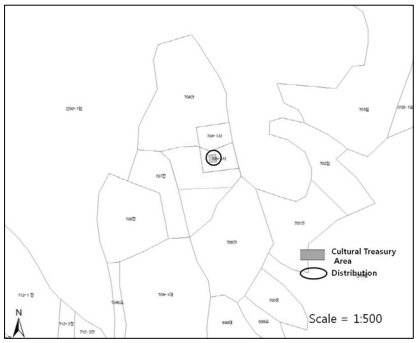



2. Danseoksan District
- National treasure No. 199

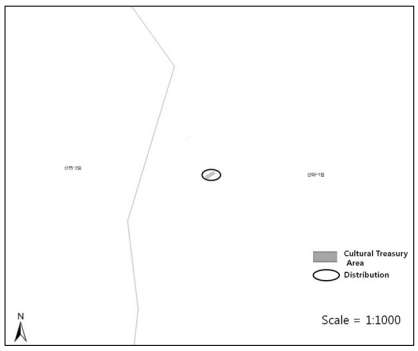
3. Daebon District
- Historical site No. 158



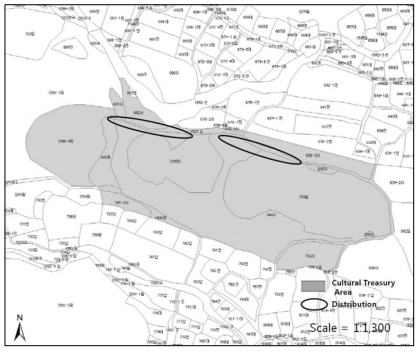

4. Daebon District
- Historical site No. 159



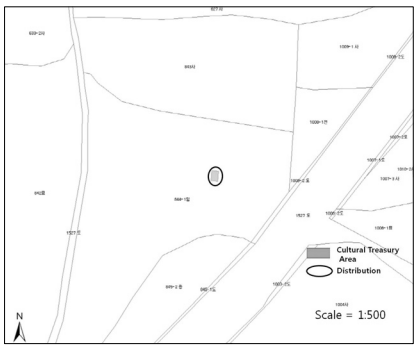

5. Seoak District
- Treasure No. 65



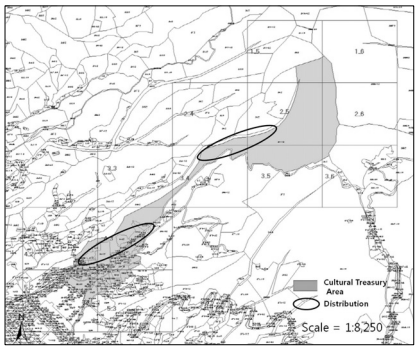

6. Seoak District
- Treasure No. 62




7. Seoak District
- Historical site No. 142




8. Seoak District
- National treasure No. 25




9. Tohamsan District
- Historical site No. 502

Figure 6. The distribution of naturalized plants in the Cultural Preservation Area located in Gyeongju National Park

루고 있다.

#### 2) 단석산지구

단석산지구는 국보 199호인 경주 단석산 신선사 마애불상군이 있으며, 지정구역이 넓지 않고 지정구역 주위에 좁은 범위에서 분포한다(Figure 6). 지정구역은 단석산 숲 내에 위치하고 있어 귀화식물의 침입이 적은 편이며, 본 지구에서는 개망초와 지느러미엉겅퀴를 확인하였다. 신선사 입구까지 도로 및 등산로가 넓게 정비가 되어있어 앞으로 귀화식물의 분포는 더욱 증가할 것으로 판단된다.

#### 3) 대본지구

대본지구는 사적 159호 이견대, 사적 158호 문무대왕릉 등이 있는 곳으로 이견대의 지정구역이 다소 넓다. 이견대는 밭의 가장자리 부분과 도로 가장자리에서 닭의덩굴, 좀명아주, 콩다닥냉이, 갓, 당아욱, 코스모스, 별꽃아재비, 뚱딴지, 털빕새귀리, 구주개밀 등이 나타나며, 털빕새귀리와 구주개밀은 도로 가장자리에서 연속적으로 분포한다(Figure 6). 문무대왕릉의 보호구역으로 지정된 해안가에서는 붉은토끼풀, 자주개자리, 흰전동싸리, 서양벌노랑이, 미국쑥부쟁이, 큰금계국, 망초 등이 나타나며, 나대지에서 붉은토끼풀, 자주개자리, 미국쑥부쟁이 및 망초 등이 함께 군락을 이루고 있다(Figure 6).

#### 4) 서악지구

서악지구는 국보 25호 경주 태종무열왕릉비, 보물 62호 경주 서악리 마애석불상, 보물 65호 경주 서악리 삼층석탑, 사적 20호 신라 무열왕릉, 사적 142호 서악리 고분군 등이 있는 곳으로 지정구역이 대체로 좁으며, 귀화식물의 분포 범위 또한 좁다(Figure 6). 귀화식물은 경주 서악리 마애석불상 주위에서 서양벌노랑이, 경주 서악리 삼층석탑 주위에서 선개불알풀, 경주 태종무열왕릉비 주위에서 어저귀, 서악리 고분군 주위에서 들묵새 등이 관찰되었다. 왕릉과 고분군은 식재한 잔디 때문에 귀화식물의 침입을 막고 있으며, 주기적인 예초로 비교적 관리가 잘되고 있는 것으로 판단된다.

#### 5) 토함산지구

토함산지구는 국보 24호 석굴암 석굴, 보물 126호 무장사지 삼층석탑, 보물 911호 석굴암 삼층석탑, 사적 502호 경주 불국사 등이 있는 곳으로 불국사 주위의 지정구역이 비교적 넓어 귀화식물이 대부분 분포한다(Figure 6). 애기수영, 토끼풀, 달맞이꽃, 창질경이, 미국가막사리, 미국쑥부쟁이, 만수국아재비, 오리새 등이 나타나며, 대부분 나대지와 길 가장자리에 분포한다.

## 3. 관리방안

지금까지 보고된 우리나라의 귀화식물은 총 321분류군으로 우리나라의 자생식물 4,200분류군 중 약 7.64%이다. 이처럼 많은 귀화식물을 억제하는 방법으로는 손이나 수확기, 화기 등을 사용하는 기계적 방제, 제초제, 살충제 등 화학약품을 사용하는 화학적 방제, 천적 등을 이용하는 생물적 방제, 처방입화와 방목 등의 서식지 관리, 전자의 방법들을 조합하여 사용하는 종합방제관리 등이 있다(Park *et al*., 2002). 그러나 모든 귀화식물을 무조건 제거하기 보다는 종의 생태적 특성이나 주변 환경을 고려하는 방안이 필요하다(Oh *et al*., 2009). 모든 귀화식물이 인간에게 피해를 주고 자연생태계를 교란하지는 않으며, 대부분이 인간에 의해 훼손되거나 파괴된 생태계에서 번식을 한다. 천이과정에서 개척자 역할을 하고 토양비옥도를 증진하는 장점도 있다(Rho and Huh, 2004; Oh *et al*., 2009).

남산지구의 경우 아까시나무는 숲 내부의 경우 자연적인 천이에 맡기는 것이 타당하다고 보며, 길 가장자리와 나대지에서 자라는 어린 유묘의 아까시나무는 기계적 방제와 화학적 방제를 병행하여 제거해야 할 것으로 판단된다. 또한 길 가장자리와 나대지, 농경지 주변에서 군락으로 자라는 개망초, 미국쑥부쟁이, 망초 등은 물리적인 방법으로 열매를 맺지 못하도록 지속적인 관리가 필요하다. 특히 꽃가루 알레르기를 일으켜 인체에 피해를 주며, 현재는 거의 전국에 분포하는 생태계교란 야생식물인 돼지풀(Ministry of Environment, 2011)은 우선 제거 대상 종으로 선정한 후 분포 및 개체수의 모니터링 및 물리적인 제거작업이 필요할 것으로 판단된다. 또한 당아욱, 원추천인국, 코스모스, 큰금계국, 끈끈이대나물 등은 원예용으로 화단과 길가에 식재되어 문화재 주변에 심게 되면 관광객들로 하여금 우리나라 자생식물로 오해하는 경우가 많다. 이런 경우 자생식물로 대체하거나 별도로 표찰작업이 병행되어야 할 것이다.

단석산지구의 지정구역에서는 수림이 양호하여 비교적 귀화식물의 출현이 적었지만 도로의 포장 및 확장으로 인해 관광객의 증가가 예상된다. 따라서 지속적인 모니터링을 통하여 귀화식물의 이입을 막아야 할 것이다.

대본지구의 지정구역에서는 나대지에서 군락을 이루는 붉은토끼풀, 자주개자리, 미국쑥부쟁이, 망초 등은 물리적인 방법과 화학적 방제를 통하여 확산을 막아야 할 것이며, 길 가장자리에 주로 분포하는 털빕새귀리와 구주개밀 등은 늦은 봄에 물리적인 방법을 통하여 제거해야 할 것으로 판단된다.

서악지구의 지정구역에서는 귀화식물이 거의 없으며, 특히 고분군에서는 잦은 예초와 잔디로 인해 귀화식물의 이입

이 어려운 것으로 판단된다. 따라서 고분군에서는 지속적인 예초작업이 병행 되어야 할 것이다.

토함산지구의 지정구역에서는 나대지와 길 가장자리에서 군락으로 분포하는 만수국아재비, 오리새, 미국쑥부쟁이, 달맞이꽃 등은 물리적인 방법으로 제거해야 할 것으로 판단된다.

물리적인 방법으로 귀화식물을 제거할 때는 꽃이 피기 전에 뿌리를 뽑는 것이 가장 좋다. 반대로 귀화식물은 토착종보다 생존전략이 뛰어나기 때문에 결실기에 제거를 하게 되면 오히려 개체수를 증가시키는 결과를 초래한다.

경주국립공원은 사적형 공원으로 문화재가 중요하지만 문화재 주위의 식재 및 관리 또한 중요한 요소이다. 따라서 국립공원관리공단과 경주시의 협력이 중요하며, 이입된 귀화식물의 장기적인 모니터링과 생태적인 특성을 파악하여 체계적인 관리방안이 요구된다.

## 인용문헌


Gyeongju City(2011) Statistical year book of Gyeongju City - land and climate -. Gyeongju City. pp. 50-54. (in Korean)

Kariyama, S. and H. Kobatake(1988) Naturalized plants of Gagyu-zan, Takahashi-City, Okayama Prefecture, Japan. Bull. Kurashiki Mus. Nat. Hist. 3: 31-40.

Kim, S.W.(2007) Forest vegetation classification around Mt. Nam and Mt. Toham in Gyeongju City. MS Thesis, Kyungpook National Univ., Daegu, Korea, 55pp. (in Korean with English abstract)

Koh, K.S., I.G. Kang, M.H. Suh, J.H. Kim, G.D. Kim and J.H. Kil(1996) Survey for ecological impact by naturalized organisms(Ⅱ) - naturalized plants -. Report of NIER 18: 25-35. (in Korean with English abstract)

Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea(2007) A synonymic list of vascular plants in Korea. Korean National Arboretum, Pocheon, 560pp. (in Korean)

Korea National Park Service(2012) http://gyeongju.knps.or.kr/

Lee, Y.M., S.H. Park, S.Y. Jung, S.H. Oh and J.C. Yang(2011) Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon. 41(1): 87-101. (in Korean with English abstract)

Lee, Y.N.(2006) New Flora of Korea Ⅰ, Ⅱ. Gyohaksa, Seoul, 974pp, 885pp. (in Korean)

Lim, D.O and I.C. Hwang(2006) Exotic plants and conservation in Gayasan National Park. Kor. J. Env. Eco. 20(3): 281-288. (in Korean with English abstract)

Lim, W.H., K.H. Kang and D.C. Kim(2000) A study on the plants community structure analysis of the Namsan in Kyongju. Jour. Con. Env. Res. Ins. 3: 1-14. (in Korean with English abstract)

Melchior, H.(1964) A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, Band Ⅱ. Gebruder Bornteaeger, Berlin, 666pp.

Miller, G.T.(2004) Essentials of Ecology(3rd ed.). Brools Cole, 113pp.

Ministry of Environment(2011) Environmental Statistics Yearbook 2011. http://www.me.go.kr

National Science Museum(1997) Study on the biota of the Kyongju National Park in Korea. National Science Museum, 144pp. (in Korean)

Oh, H.K., D.O. Lim and Y.S. Kim(2009) Distribution characteristic and management counterplan of naturalized plants in the Byeonsanbando National Park. Kor. J. Env. Eco. 23(2): 105-115. (in Korean with English abstract)

Pallibin, J.W.(1898) Conspectus Flarae(Ⅰ). Act. Hort. Petrop. 17: 1-128.

Park, J.H., J.H. Shin, Y.M. Lee, J.H. Lim and J.S. Moon(2002) Distributions of naturalized alien plants on Korea. Korea Forest Research Institute & Korea National Arboretum, 184pp. (in Korean)

Park, S.H.(2009) New illustration and photographs of naturalized plants of Korea. Ilchokak, 575pp. (in Korean)

Roh, J.H. and J. Huh(2004) A study on the distribution characteristics of naturalized plants in the Jeonju-cheon for the improvement of vernacular scenery. Jour. Kor. Ins. Tra. Lan. Arc. 22(3): 26-32. (in Korean with English abstract)

Ryou, S.H.(2009) Exotic plant of streamsidees. Soc. For. Cul. 18(5): 60-62. (in Korean)

Shin, H.T., Y.S. Kim, M.H. Lee and J.W. Yoon(2011) Status of exotic plant species with in the cultural properties in Seongju-gun, Gyeongsangbuk-do. Korean Journal of Cultural Heritage Studies 44(1): 162-181. (in Korean wth English abstract)

Yi, Y.K and S.H. Choi(2000) Vegetation structure analysis of urban forest -The case of Namsan in Kyungju -. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 28(3): 13-24. (in Korean with English abstract)

Yim, Y.J and E.S. Chun(1980) Distribution of naturalized plants in the Korean peninsula. Kor. Jour. Bot. 23(3-4): 69-83. (in Korean with English abstract)

You, J.H., S.J. Mun and W.S. Lee(2011) Management plant and vascular plant of the Hwarang District in Gyeongju National Park. Jour. Kor. Env. Res. Tech. 14(5): 17-35. (in Korean with English abstract)

Appendix 1. The list of naturalized plants in the Cultural Preservation Area located in Gyeongju National Park

| Naturalized plants | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ |
|---|---|---|---|---|
| **Polygonaceae 마디풀과** | | | | |
| *Fallopia dumetorum* (L.) Holub 닭의덩굴(③) | An. | Eu | 3 | 1 |
| *Rumex acetosella* L. 애기수영(①, ④, ⑤); LLAP-55, 73, 117 | Pe. | Eu | 3 | 1 |
| *Rumex crispus* L. 소리쟁이(①); LLAP-344 | Pe. | Eu | 5 | 1 |
| **Phytolaccaceae 자리공과** | | | | |
| *Phytolacca americana* L. 미국자리공(①); LLAP-116 | Pe. | nA | 3 | 3 |
| **Caryophyllaceae 석죽과** | | | | |
| *Silene armeria* L. 끈끈이대나물(①); LLAP-499 | An. | Eu | 2 | 1 |
| **Chenopodiaceae 명아주과** | | | | |
| *Chenopodium album* L. 흰명아주(①); LLAP-263 | An. | Eu-As | 5 | 1 |
| *Chenopodium ficifolium* Smith 좀명아주(③) | An. | Eu | 5 | 1 |
| **Cruciferae 십자화과** | | | | |
| *Brassica juncea* (L.) Czern. 갓(③) | Bien. | As | 5 | 1 |
| *Lepidium apetalum* Willd. 다닥냉이(①, ③); LLAP-391 | Bien. | nA | 3 | 1 |
| *Lepidium virginicum* L. 콩다닥냉이(③) | Bien. | nA | 5 | 3 |
| **Rosaceae 장미과** | | | | |
| *Potentilla supina* L. 개소시랑개비(①); LLAP-257 | Bien. | Eu | 3 | 1 |
| **Leguminosae 콩과** | | | | |
| *Amorpha fruticosa* L. 족제비싸리(①); LLAP-230 | Tr. | nA | 2 | 1 |
| *Lotus corniculatus* L. 서양벌노랑이(③, ④); LLAP-1, 34 | Pe. | Eu | 1 | 3 |
| *Medicago sativa* L. 자주개자리(③); LLAP-2 | Pe. | Eu | 2 | 1 |
| *Melilotus alba* Medicus 흰전동싸리(③); LLAP-3 | Bien. | As | 3 | 2 |
| *Robinia pseudo-acacia* L. 아까시나무(①); LLAP-223 | Tr. | nA | 5 | 1 |
| *Trifolium pratense* L. 붉은토끼풀(①); LLAP-5, 559 | Pe. | Eu | 3 | 1 |
| *Trifolium repens* L. 토끼풀(①, ⑤); LLAP-260 | Pe. | Eu-Af | 5 | 1 |
| **Euphorbiaceae 대극과** | | | | |
| *Euphorbia supina* Raf. 애기땅빈대(①); LLAP-138, 320 | An. | nA | 5 | 1 |
| **Malvaceae 아욱과** | | | | |
| *Abutilon theophrasti* Medicus 어저귀(④); LLAP-56 | An. | As | 3 | 1 |
| *Malva sylvestris* var. *mauritiana* Boiss. 당아욱(③) | Bien. | Eu | 2 | 2 |
| **Onagraceae 바늘꽃과** | | | | |
| *Oenothera biennis* L. 달맞이꽃(①, ⑤); LLAP-389 | Bien. | nA | 5 | 1 |
| **Scrophulariaceae 현삼과** | | | | |
| *Veronica arvensis* L. 선개불알풀(④); LLAP-57 | An. | Eu-As | 3 | 1 |
| **Plantaginaceae 질경이과** | | | | |
| *Plantago lanceolata* L. 창질경이(⑤); LLAP-157 | Pe. | Eu | 3 | 2 |
| **Compositae 국화과** | | | | |
| *Ambrosia artemisiifolia* L. 돼지풀(①, ⑤); LLAP-211 | An. | nA | 5 | 2 |
| *Aster pilosus* Willd. 미국쑥부쟁이(①, ③, ⑤); LLAP-220 | Pe. | nA | 5 | 3 |
| *Bidens frondosa* L. 미국가막사리(①, ⑤); LLAP-405 | An. | nA | 5 | 3 |
| *Carduus crispus* L. 지느러미엉겅퀴(②); LLAP-23 | Bien. | Eu-As | 3 | 1 |
| *Conyza canadensis* (L.) Cronquist 망초(①, ③) | Bien. | nA | 5 | 1 |
| *Coreopsis lanceolata* L. 큰금계국(③); LLAP-4 | Pe. | nA | 2 | 2 |
| *Cosmos bipinnatus* Cav. 코스모스(①, ③); LLAP-490 | An. | nA | 3 | 2 |
| *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S.Moore 주홍서나물(①); LLAP-340 | An. | Af | 2 | 3 |
| *Erigeron annuus* (L.) Pers. 개망초(①, ②, ⑤); LLAP-201,374 | Bien. | nA | 5 | 1 |
| *Galinsoga ciliata* (Raf.) S.F.Blake 털별꽃아재비(①, ⑤); LLAP-135, 221 | An. | tA | 3 | 3 |
| *Galinsoga parviflora* Cav. 별꽃아재비(③) | An. | tA | 3 | 3 |

(Appendix 1. Continued)

| Exotic/Naturalized plants | Ⅰ | Ⅱ | Ⅲ | Ⅳ |
|---|---|---|---|---|
| *Helianthus tuberosus* L. 뚱딴지(③) | Pe. | nA | 3 | 1 |
| *Rudbeckia bicolor* Nutt. 원추천인국(①); LLAP-207 | Pe. | nA | 3 | 2 |
| *Senecio vulgaris* L. 개쑥갓(①); LLAP-297 | An. | Eu | 5 | 1 |
| *Sonchus asper* (L.) Hill 큰방가지똥(①); LLAP-341 | An. | Eu | 5 | 1 |
| *Tagetes minuta* L. 만수국아재비(⑤); LLAP-512 | An. | sA | 4 | 3 |
| *Taraxacum officinale* Weber 서양민들레(①); LLAP-217 | Pe. | Eu | 5 | 1 |
| **Gramineae 벼과** | | | | |
| *Agropyron repens* (L.) P.Beauv. 구주개밀(③) | Pe. | Eu | 3 | 1 |
| *Bromus tectorum* L. 털빕새귀리(③) | Bien. | Eu | 3 | 2 |
| *Bromus unioloides* H.B.K. 큰이삭풀(①); LLAP-326 | Pe. | sA | 4 | 3 |
| *Dactylis glomerata* L. 오리새(③, ⑤); LLAP-191 | Pe. | Eu-As | 5 | 1 |
| *Festuca myuros* L. 들묵새(④); LLAP-52 | An. | Eu | 4 | 2 |

*①. Namsan District; ②. Danseoksan District; ③. Daebon District; ④. Seoak District; ⑤. Tohamsan Distric

*Ⅰ. Life-form; Ⅱ. The place of origin; Ⅲ. Degree of Naturalization; Ⅳ. Introduced period

*An. Annual; Bien. Biennial; Pe. Perennial; Tr. Tree

*sA. south America; nA. north America; tA. tropical America; As. Asia; Eu. Europe; Eu-As. Europe-Asia; Af. Africa; Eu-Af. Europe-Africa