

무등산국립공원 담양 지구의 식물상과 생태계교란 식물에 관한 연구

이종원¹, 이수홍¹, 강신호^{2*}

¹세명대학교, 대학원생, ²교수

A Study on the Flora and its Introduced Disturbing Plants in Damyang Area of Mudeungsan National Park, Korea

Jong-Won Lee¹, Suhong Lee¹ and Shin-Ho Kang^{2*}

¹Graduate School Student and ²Professor, Graduate School, Semyung University, Jecheon 27136, Korea

Abstract - This study was investigated to find out the distribution of flora and remarkable plants and factors and management measures for influx of wild disturbed plants in the Damyang area of Mudeungsan National Park. The field survey was carried out 8 times from May 2019 to October 2020. First of all, in the Damyang area of Mudeungsan National Park, a total of 603 taxa in 107 families, 349 genera, 531 species, 57 varieties, 5 subspecies and 10 forms. This result was found to be about 12.33% of the total 4,881 taxa of vascular plants in Korea. In addition, Rare plants were classified as 15 taxa. Floristic special and Korean endemic plants were identified as 85 taxa and 13 taxa, respectively. Lastly, the naturalized plants that appeared in the Damyang area of Mudeungsan National Park were observed in 45 taxa with 45 species of 16 families and 36 genera. Moreover the naturalization rate was 7.46% and the urbanization index was calculated to be 14.01%. The wild disturbed plants were found in a total of 4 taxa. Especially, a sheep sorrel(*Rumex acetosella*) was focused on managing for physica and biological control at Sinseondae Eoksaemyungjeon.

Key words - Damyang area, Flora, Floristic special and Korean endemic plant, Mudeungsan National Park, Naturalized plant, Rare plant, Wild disturbed plant

서 언

무등산국립공원은 행정구역상으로 광주광역시 북구와 전라남도 화순군 이서면 및 전라남도 담양군 가사문학면에 포함되어 있다. 무등산의 주봉인 천왕봉의 높이는 1,187 m로 백두대간에서 분기된 호남정맥 가운데 가장 높은 산이며, 호남정맥에서 가장 핵심적인 공간에 위치하고 있다(Korea National Park, 2015). 특히, 백두대간과의 생태적 네트워크의 연결고리이자 호남정맥의 중심역할을 하는 공간이며, 주상절리대가 분포하는 지역으로 생태적 및 경관적으로 매우 중요한 곳이다. 무등산국립공원은 1967년 제1호 지리산국립공원이 지정된 후 46년 만에 지정된 대한민국의 21번째 국립공원이다. 또한, 1972년 5월 22일에 도립공원으로 지정된 이후 41년 만에 국립공원으로 승

격된 국립공원이다.

무등산의 식물에 관한 본격적인 연구는 Park (1970)에 의해서 진행되었는데, 원야식물대와 산지식물대로 나눠 무등산을 조사하여 126과 388속 678종 1아종 37변종 5품종 총 721 분류군을 보고하였다. Lee (1983)에 따르면, 1982년 여름에 28개의 방형구를 설치하고 조사한 결과, 갈참나무(*Quercus aliena*)와 때죽나무(*Styrax japonicus*)가 우점하고 있다고 밝혔다.

2000년대 들어서는 광주광역시의 자연보존에 관한 기초조사연구가 진행되었고, 4차년도에 무등산 등 3개 산지가 포함된 연구를 수행한 결과는 135과 547속 1087종 1아종 176변종 8품종 총 1,272 분류군이 출현한 것으로 보고되었고(Hong and Im, 2007; Lee, 2005)은 우리나라 미기록식물 무등취(*Saussurea nipponica* subsp. *higomontana*)를 발견하여 보고하였다. 또한 무등산의 북사면 광주광역시 북구 지역에 외래잡초인 나래가막사리(*Verbesina alternifolia*)가 도로 및 계곡을 따라 산지의 도

*교신저자: E-mail idec5974@semyung.ac.kr

Tel. +82-43-649-1412

© 본 학회지의 저작권은 (사)한국자원식물학회지에 있으며, 이의 무단전재나 복제를 금합니다.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

로변을 중심으로 확산되어 있다고 보고되었다(Kil *et al.*, 2011).

광주광역시 2011년 ‘무등산공원계획 타당성 검토, 자연자원조사 및 보전관리계획(안)’에서 225과 558속 1,116종 186변종 43품종 총 1,345 분류군이 확인되었다. Kim (2012)은 Arcgis를 활용한 무등산 북사면과 인근 산지 일원의 식생 분석에서 획득된 식생 유형으로부터 121과 423속 663종 86변종 4품종으로 총 753 분류군을 확인하였고, Seo (2012)는 무등산의 기초적인 관속식물상 조사를 통하여 105과 353속 486종 5아종 110변종 17품종 총 618 분류군을 조사하였다. 한편, 한국 국립공원에 분포하는 관속식물의 IUCN Redlist 연구에서 무등산국립공원은 7 분류군으로 타 국립공원에 비해 낮은 수치가 나타났다고 분석하였는데, 그러한 결과는 조사 자료의 미비로 평가되었다(Park *et al.*, 2013). Hong *et al.* (2013)은 Seo (2012)의 연구를 보완하여 123과 441속 668종 5아종 121변종 18품종 총 816 분류군의 분포가 확인되었다.

2013년 국립공원 지정 후 진행된 식물상 연구는 Lee and Myung (2014)에 의해서 진행되었고, 무등산국립공원 전체를 2 × 2 km의 격자로 나누어 식물상 조사를 실시하여 140과 506속 822종 6아종 84변종 19품종 총 931 분류군을 보고하였다. 또한, Gwon and Shin (2015)은 무등산국립공원의 양치식물상 16과 42속 106종 5변종 총 111 분류군으로 정리하였다. 이는 국내 양치식물 334 분류군의 33.2%에 해당하는 수치이다. 무등산국립공원의 깃대종은 털조장나무(*Lindera sericea*)인데, 주로 고도가 200 ~ 800 m인 산지 계곡의 선석지 주변에 분포한다(Myung *et al.*, 2015b). 무등산 등 그 주변에 자생하는 털조장나무를 조사한 방형구 20개에서 확인된 관속식물은 37과 54속 66종 5변종 1품종 총 72 분류군으로 파악하였다(Lim *et al.*, 2015). Korea National Park (2015)에 무등산국립공원 자연생태계 복원 종합 계획의 일환으로 장불재 및 중머리재의 식물상을 조사하여 19과 39속 47분류군과 23과 37속 44 분류군이 각각 보고되었다.

광주광역시 북구 화암동 무등산국립공원 평두메습지에서 식물상조사를 수행하여 53과 99속 110종 17변종 총 127 분류군을 관찰하였으며(Moun *et al.*, 2017), 무등산국립공원 외래목초지 내 식물상은 67과 162속 205종 1아종 28변종 2품종 총 236 분류군으로 확인되었다(Park, 2019).

무등산국립공원의 중봉 군부대 등 군부대 주둔지역의 식생 복원공사지역의 식생회복 평가를 위해 실시한 중봉 군부대 이전 복원공사의 식물상조사 결과는 25과 38속 42종 7변종 1품종 총 50 분류군으로 나타났고(Kim and Shim, 2019), 정상부의

군부대 주둔지역 주변에 분포하는 관속식물은 81과 229속 317종 3아종 48변종 9품종 377 분류군이 확인되었다(Choi *et al.*, 2017; Korea National Park, 2016).

생태계교란야생식물(Disturbed plant)은 외국으로부터 인위적 또는 자연적으로 유입되어 생태계의 균형에 교란을 가져오거나 가져올 우려가 있는 야생식물을 일컫는다. 생태계교란 야생식물은 현재 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia*), 애기수영(*Rumex acetosella*) 등 16종이 2020년 현재 환경부에서 토종 식물의 생태계를 위협할 우려가 있어 지정·관리하고 있다.

국립공원에서 진행된 생태계교란 야생식물 연구로는 Oh *et al.* (2009)은 변산반도국립공원에서 귀화식물은 24과 65속 83종 3변종 2품종 총 88 종류를 확인하였고, 전 지역으로 확산된 돼지풀의 피해가 심각하다고 보고하였다. 또한, 태안해안국립공원에서 파악된 귀화식물은 미국자리공(*Phytolacca americana*), 달맞이꽃(*Oenothera biennis*) 등 17과 44속 51종, 1품종 총 52 분류군이 확인되었고, 생태계교란 야생식물은 도깨비가지(*Solanum carolinense*), 양미역취(*Solidago altissima*) 등 3종이 발견되었고, 방제방법으로 물리적인 제거를 제안하였다(Lim *et al.*, 2010). Lee *et al.* (2011)은 내장산국립공원에서 귀화식물은 30 분류군 확인하였으나, 생태계교란 야생식물은 확인하지 못하였다고 보고하였다. Myung *et al.* (2015a)은 계룡산국립공원의 외래식물 분포 현황 연구에서 총 19과 19속 55종 1변종 총 56 분류군을 확인하였고, 이 중에서 생태계교란야생식물은 돼지풀, 단풍잎돼지풀(*Ambrosia trifida*), 미국쑥부쟁이(*Symphytotrichum pilosum*), 가시상추(*Lactuca serriola*) 총 4 분류군이었다. 특히 외래식물은 주로 주차장, 나지, 폐경작지, 저수지, 탐방로 및 도로, 사찰 주변 등 인위적 교란이 많은 지역에 분포하였고, 대부분 탐방로 및 도로 주변에 점형으로 분포하였으며, 나지와 폐경작지 등에서 면형으로 분포하였다. 또한, 국립공원 내 외래식물의 종합적 관리방안 마련을 위해서는 계절별 조사를 해야 한다. 또한, 정확한 분포 현황 등을 조사하여 구체적인 관리방안을 제시해야 하고, 주기적인 모니터링을 통해 가능한 한 확산되기 이전의 침입 초기에 외래식물의 확산을 차단하는 것이 가장 효과적이며, 구체적인 관리방안 마련 및 생태적 정보를 획득하기 위한 다양한 실험연구가 필요하다고 언급하였다. 최근에는 Jang *et al.* (2019)에 의해 주왕산 국립공원의 식물상이 보고되면서 생태계 교란식물의 심각성에 대하여서도 논의된 바가 있다. 한편 Korea National Park (2017)은 무등산의 외래식물분포현황은 74 분류군이고 그 중에서 생태계교란 야생식물은 4 분류군으로 파악되었다. 또한 무등산국립공원의

생태계교란 야생식물 분포 현황은 58개 지점에 4,555 m²로 파악하였다.

본 연구는 국립공원 식물자원의 보전적인 측면을 최우선에서 고려하여 식물목록을 작성하며, 무등산국립공원의 담양권역의 대한민국 특산식물, 희귀식물, 구계학적 특정식물 등 특기할만한 식물을 포함한 식물상을 파악해봄으로써, 기후변화 등의 민감한 환경변화에 대한 식물자원의 합리적인 보전대책과 효율적인 관리방안을 수립하는 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료되고, 아울러 무등산국립공원 담양권의 귀화식물 및 생태계교란 야생식물의 현황을 파악하여 공원 내 침투유형 등을 분석하고 향후 관리방안을 모색해봄으로써 무등산국립공원에 자생하는 토착 생물의 위협을 최소화하는 데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

조사지 개황

무등산국립공원은 도시 인근형 국립공원으로 전체 면적은 총 75,425 km²이고, 행정구역상 광주광역시(47,654 km²)가 63%, 전라남도(27,771 km²)가 37%를 차지하고 있으며, 이중 전라남도 지역은 화순군(15,802 km²)이 전체의 20.9%이고, 담양군(11,969 km²)이 15.9%를 차지하고 있다(Korea National Park, 2015).

무등산국립공원의 기후는 광주지방기상청의 30년(1989 ~ 2019)간의 기상자료를 따르면, 월간 평균기온은 14.1℃이고 월간 평균강수량은 68.4 mm (Table 1)로, 서해안형과 내륙형의 중간형으로 대체로 서해안형에 가까운 특성을 보이고 있다(KMA, 2020).

연구 방법

본 연구는 무등산국립공원 지역 중에서 상대적으로 적은 면적을 차지하여 학술연구 결과 등이 다소 부족한 상황이라 판단

된 담양권역을 중심으로 진행하였다. 일부 광주광역시 북구(덕봉산과 충장사 등)와 전라남도 화순군 이서면(북봉, 신선대 갈림길과 역새평전)을 포함하고 있지만, 담양군 가사문학면을 중심으로 북산, 정곡리, 무동저수지, 독수정원림, 경상리, 개선동 및 덕봉산 등을 중심으로 진행하였다.

무등산국립공원 담양권의 식물상과 생태계 교란 식물에 대한 기초자료를 확보하기 위해 무등산국립공원 담양권역의 탐방로를 따라 총 5개 구간 I. 북봉 ~ 풍혈 ~ 신선대 역새평전, II. 신선대 역새평전 ~ 무동마을(무동저수지), III. 신선대 역새평전 ~ 북산 ~ 정곡리, IV. 무등산자락무돌길 백남정길 ~ 무등산자락 무돌길 원효계곡길, V. 충장사 ~ 개선동(덕봉산)으로 나누어 조사를 수행하였다(Fig. 1).

조사 진행은 2019년 5월부터 2020년 10월까지 총 8차례에 걸쳐 실시하였으며, 출현한 식물에 대한 동정은 조사지에서 실시하였다. 일부 동정에 혼란이 있는 분류군은 채집 후 연구실에서 Lee (2014) 등의 도감을 참조하여 동정을 진행하였다. 관속식물

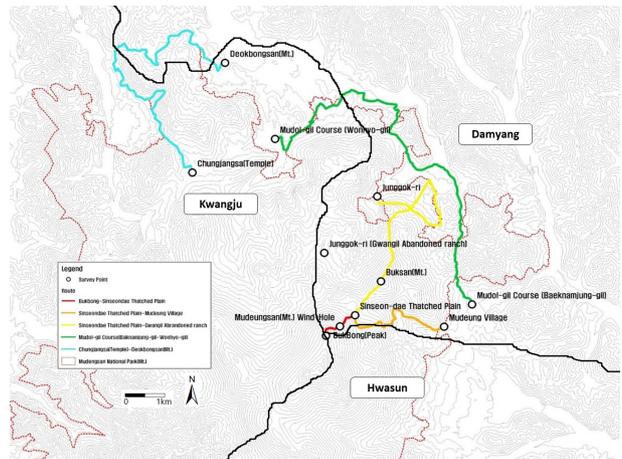


Fig. 1. The investigated area in this study (----- investigated routes).

Table 1. The climatic factors of the investigated area in Gwangju province from 1989 to 2019

| Cli. factor | Month | | | | | | | | | | | | Mean |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | June | July | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | |
| Ave.Tem.p. (°C) | 0.9 | 2.9 | 7.5 | 13.4 | 18.6 | 22.6 | 25.9 | 26.4 | 22.2 | 16.0 | 9.6 | 3.3 | 14.1 |
| Max.Temp. (°C) | 5.6 | 8.2 | 13.5 | 19.9 | 24.7 | 27.8 | 30.1 | 30.9 | 27.2 | 21.9 | 15.0 | 8.0 | 19.4 |
| Min.Tem.p. (°C) | -2.8 | -1.4 | 2.4 | 7.9 | 13.4 | 18.6 | 22.9 | 23.1 | 18.2 | 11.2 | 5.0 | -0.7 | 9.8 |
| Ave.Per (mm) | 66.0 | 62.3 | 61.0 | 60.6 | 64.6 | 72.1 | 79.6 | 77.7 | 73.6 | 67.9 | 67.6 | 67.6 | 68.4 |
| Ave. Moi. (%) | 34.9 | 47.1 | 62.2 | 86.0 | 89.9 | 159.3 | 296.1 | 315.9 | 145.6 | 58.3 | 51.6 | 36.7 | 115.3 |
| Dur Time (hr.) | 160.1 | 166.7 | 199.7 | 212.8 | 227.4 | 168.5 | 147.2 | 171.1 | 173.3 | 208.7 | 166.7 | 155.0 | 179.8 |

상은 양치식물, 나자식물, 피자식물 순으로 정리하였고, 학명의 기재는 국가표준식물목록(Nature, 2020), 멸종위기종은 Ministry of Environment (2018)를 따라 기재하였으며, 특산식물은 한반도관속식물(Chung *et al.*, 2017)을 참고하였고, 귀화식물은 Park (2001)과 Korea National Arboretum (2012)의 한국귀화식물 원색도감을 참고하였으며, Lee *et al.* (2011)의 한국 내 귀화식물의 현황을 기준으로 기재하였으며, 식물구계학적 특정식물은 National Institute of Ecology (2019)의 식물구계학적 특정식물에 따라 기재하였다. 조사지에서 출현한 목본식물은 관목(N), 아교목(M), 교목(MM) 등으로 구분하였고, 초본식물의 경우 생활형을 기준으로 일년생식물(Th), 지중식물(G), 반지중식물(H), 지표식물(Ch), 수생식물(HH), 착생식물(E) 등으로 구분하였다.

한편, 귀화식물의 생활형은 Raunkiaer (1934)의 생활형을 이용하여 분류하였으며, 귀화율은 Kariyama and Kobatake (1988)가 사용한 구분법을 사용하였다.

결 과

전체 식물상

무등산국립공원 담양권역의 전체 식물상은 107과 349속 531종 57변종 5아종 10품종 총 603 분류군이 출현하였다(Table 2). 이는 우리나라 관속식물 총 4,881 분류군(Nature, 2020)의 약 12.33%로 나타났다. 선행연구 결과와 비교해보면, Seo (2012)는 105과 353속 486종 5아종 110변종 17품종 총 618 분류군, Hong *et al.* (2013)은 123과 441속 668종 5아종 121변종 18품종 총 816 분류군, 및 Lee and Myung (2014)은 140과 506속 822종 6아종 84변종 19품종 총 931 분류군이 출현한 결과에 비해 다소 적게 출현하였다. 이는 무등산국립공원의 담양권역에 대한 조사를 집중한 결과라고 판단된다.

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 희귀식물은 총 15 분

류군이 관찰되었다. 멸종위기종(CR)은 목련(*Magnolia kobus*), 위기종(EN)은 덩강나무(*Abelia mosanensis*) 등이 출현하였다. 취약종(VU)은 개박하(*Nepeta cataria*), 나도옥잠화(*Clintonia udensis*), 땅나리(*Lilium callosum*) 그리고 주목(*Taxus cuspidata*)이 관찰되었다. 약관심종(LC)은 검팽나무(*Celtis chosoniana*), 귀박쥐나물(*Parasenecio auriculata*), 금강제비꽃(*Viola diamantiaca*), 두루미천남성(*Arisaema heterophyllum*), 삻꼭나리(*Tricyrtis macropoda*), 새박(*Melothria japonica*), 털조장나무(*Lindera sericea*)가 출현하였다. 끝으로, 자료부족종(DD)은 고추냉이(역새명전, *Wasabia japonica*)과 벚풀(충장사 주변, *Sagittaria sagittifolia* subsp. *leucopetala*)이 관찰되었다.

무등산국립공원 담양권역의 식물구계학적 특정식물은 50과 73속 81종 3변종 1아종으로 총 85 분류군이 출현하였다. V등급은 승마(*Actaea heracleifolia*) 등 3 분류군, IV등급은 선주름잎(*Mazus stachydifolius*), 고로쇠나무(*Acer pictum* var. *mono*), 털조장나무 등 5 분류군, III등급은 청시닥나무(*Acer barbinerve*), 산황나무(*Rhamnus crenata*) 등 19 분류군, II등급은 새박(*Melothria japonica*), 회목나무(*Euonymus pauciflorus*) 등 11 분류군, I등급은 홍지네고사리(*Dryopteris erythrosora*), 물박달나무(*Betula davurica*), 관중(*Dryopteris crassirhizoma*) 등 47 분류군이 관찰되었다.

무등산국립공원 담양권역의 한국 특산식물은 노각나무(*Stewartia pseudocamellia*), 닥나무(*Broussonetia kazinoki*), 각시서덜취(*Saussurea macrolepis*), 백운산원추리(*Hemerocallis hakuunensis*), 병꽃나무(*Weigela subsessilis*), 검팽나무(*Celtis chosoniana*), 진범(*Aconitum pseudolaeve*) 등 총 13 분류군으로 관찰되었다.

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 귀화식물은 미국자리공, 방가지뚝, 봄망초, 붉은서나물, 붉은토끼풀 등 16과 36속 45종 총 45 분류군으로 관찰되었고, 귀화율은 7.46%로 나타났으며, 도시화지수는 14.01%로 계산되었다.

Table 2. The flora of in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Taxa/System | Fam. | Gen. | Spp. | Subsp. | var. | for. | Total |
|----------------|------|------|------|--------|------|------|-------|
| Pteridophyta | 9 | 18 | 30 | 0 | 2 | 0 | 32 |
| Gymnospermae | 5 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Angiospermae | 93 | 325 | 492 | 5 | 55 | 10 | 562 |
| Dicotyledons | 83 | 262 | 406 | 4 | 42 | 8 | 460 |
| Monocotyledons | 10 | 63 | 86 | 1 | 13 | 2 | 102 |
| Total | 107 | 349 | 531 | 5 | 57 | 10 | 603 |

무등산국립공원 담양권역의 생태계교란 야생식물은 돼지풀, 애기수영, 도깨비가지, 및 양미역취 총 4 분류군이 관찰되었다.

지역별 식물상

북봉 ~ 풍혈 ~ 신선대 역새평전(약 1.2 km)

국립공원의 아고산대는 경관성, 희귀성, 생태적 가치가 우수하다. 우리나라의 대표적인 아고산대는 지리산국립공원, 설악산국립공원, 무등산국립공원에 분포하고 있다(Oh, 2017). 무등산국립공원의 아고산대에 위치한 북봉(누에봉: 1072 m)은 호남 정맥길에 속한다. 또한, 상봉에서 장불재와 중봉 및 만연산 등 다양한 곳으로 향하는 길목에 위치하고 있다. 북봉에서 KBS중계소로 가는 탐방로는 해발 1,000 m 이상인 아고산대이며, 평탄하고, 초지, 암석 및 풍혈 등 입지조건이 다양한 지역이다. 무등산국립공원 북봉 ~ 신선대 역새평전 구역에서 관찰된 관속식물은 67과 136속 158종 21변종 3아종 2품종 총 184 분류군이다. 이 구간에서 발견된 특기할만한 식물은 주목(VU), 개박하(VU), 땅나리(VU) 등 희귀식물이 6 분류군 관찰되었고, 특산식물은 병꽃나무 등 2 분류군이 발견되었다. 그 밖에도 개비자나무, 푸조나무, 가는오이풀, 호비수리, 청시닥나무, 고로쇠나무, 들메나무, 넓은잎포리풀, 울괴불나무 등이 보고되었다. 하지만 외래식물 또한 8종이 발견되었고, 이 중에서 생태계교란 야생식물인 애기수영 및 도깨비가지가 발견되어 초지 및 나지가 상대적으로 넓은 범위를 차지하고 있는 북봉(누에봉)주변의 생물학적 방제 등을 통한 관리대책 마련이 시급하다 사료된다.

신선대 역새평전 ~ 무등마을/무등저수지(약 3.1 km)

신선대 역새평전(745 m)에서 시작하여 무등마을 및 무등저수지까지 거리는 약 3.1 km이다. 조사의 시작점인 역새평전은 신선대 근처에 위치하며 2개의 급사면과 3개의 완사면으로 이루어져 있는데, 완사면은 과거 주빙하 기후 환경에서 동결, 융해 작용으로 사면이 평탄화 과정을 거친 것으로 추정된다. 이렇게 형성된 능선에는 급사면으로부터 떨어져 나온 암괴들이 흩어져 있으며 넓은 영역에 걸쳐 자라는 역새들이 장관을 이루고 있다(Unesco Mudeung Geopark, 2020).

신선대 역새평전 ~ 무등마을(저수지) 구간에서 관찰된 식물은 95과 253속 324종 38변종 3아종 6품종 총 371 분류군으로 조사되었다. 산림청 지정 희귀식물은 주목(VU)과 금강제비꽃(LC) 등 총 4 분류군이 관찰되었고, 특산식물은 병꽃나무, 진범, 노각나무, 각시서덜취 등 총 8 분류군이 출현하였다. 외래식물은 미국자리공, 선개불알풀, 주홍서나물 등 21 분류군이 관찰되었다.

하지만 I 구간에 비해 외래식물이 광범위하게 확산하여 교란이 심각하다. 특히 생태계교란 야생식물인 애기수영은 역새군락 사이에 넓은 면적으로 퍼져있는 것으로 파악되었고, 도깨비가지와 돼지풀 또한 개체수가 급격하게 증가하는 추세이다. 따라서 I 구간과 마찬가지로 주변 식물 보전대책이 시급하다.

신선대 역새평전 ~ 북산 ~ 정곡리(약 3 km)

신선대와 역새평전(745 m)에서 북산(778 m)을 경유하여 정곡리로 향하는 코스는 본 조사에서는 3구간에 해당하고 조사된 거리는 약 3 km이다. 3구간은 무등산국립공원 내에서 경관이 수려한 주상절리대 중 하나인 신선대부터 시작하고 신선대는 북산의 남서쪽 능선에 위치하고 있다. 본 구간에서 특정한 조사지역은 목초지인 북산 구 헬기장을 포함하여 조사를 진행하였다.

본 구간에서 관찰된 식물은 98과 289속 393종 39변종 4아종 7품종 총 443 분류군이 관찰되었다. 산림청 지정 희귀식물은 뼈꼭나리, 개박하, 검팽나무와 무등산 깃대종인 털조장나무 등 5 분류군이 출현하였고, 특산식물은 다나무, 진범, 백운산원추리, 오동나무 등 8분류군이 확인되었다. 외래식물은 자주꿩이밥, 망초, 털별꽃아재비, 서양민들레 등 37분류군이 관찰되었으며, 이 중에서 생태계교란 야생식물은 애기수영, 돼지풀, 도깨비가지, 환삼덩굴 및 양미역취가 출현하였다. 3구간에서 교란이 심각한 지역은 구헬기장 주변과 정곡리 주변으로 각각 도깨비가지와 양미역취가 광범위하게 퍼져있어 물리적인 관리 등이 요구된다.

무등산자락무돌길 백남정재길 ~ 원효계곡길(약 11 km)

무등산자락무돌길은 무등산자락의 재를 넘어 마을과 마을을 이었던, 길로 1910년대에 제작된 지도를 기본자료로 하여 발굴·복구한 길로 적어도 100년 이상 된 역사를 가진 길이라 할 수 있다. 따라서 무등산자락무돌길은 무등산자락과 마을을 적어도 100년 동안 이어준 생활문화소통의 길이라 정의 내릴 수 있다.

본 연구에서는 무등산자락무돌길 백남정재길(송계 마을회관)부터 무등산자락무돌길 원효계곡길(금곡마을 정자)까지 조사를 진행하였다. 본 구간에서 관찰된 식물은 92과 272속 358종 30변종 3아종 8품종 총 399 분류군이 조사되었다. 산림청 지정 희귀식물은 새박, 털조장나무, 두루미천남성 등 5 분류군이 관찰되었고, 특산식물은 백운산원추리, 청괴불나무 등 7분류군이 출현하였다. 외래식물은 돌소리쟁이, 유럽점나도나물, 콩다닥냉이 등 36 분류군이 관찰되었다. 이 구간에서 관찰된 생태계교

란 야생식물은 도깨비가지와 양미역취 등 3분류군이 발견되었다. 양미역취의 확산이 급속도로 진행될 것으로 예상되기 때문에 주변 농가나 시민들에게 홍보 등이 필요하다고 사료된다.

충장사(덕봉산) ~ 개선동(약 4.5 km)

5구간은 충장사부터 개선동까지 이고 덕봉산(416 m)을 중심으로 조사가 진행되었다. 덕봉산은 무등산이 도립공원에서 국립공원으로 2013년 승격됨에 따라 편입된 산지이다. 본 조사에서는 덕봉산뿐만 아니라 무등산자락무돌길(조릿대길)과 무등산옛길 일부 코스를 포함하여 조사하였다.

충장사 ~ 개선동 구간에서 조사된 식물은 총 462 분류군으로 102과 300속 409종 40변종 5아종 8품종으로 파악되었다. 특기할 만한 식물로는 목련, 털조장나무, 새박, 뽕나무, 벚꽃 등 7 분류군이 관찰되었다. 산림청지정 희귀식물 멸종위기등급(CR)인 목련은 민가가 주변에 있는 것으로 비추어 볼 때 식재된 것으로 추정된다. 특산식물은 각시서덜취, 병꽃나무 등 6분류군이 확인되었다. 중부지방에 주로 분포하는 서울제비꽃이 관찰되어 분포에 관한 새로운 연구가 필요하다. 본 구간에서 출현한 외래식물은 자운영, 덩이팽이밥, 봄망초 등 33 분류군이 조사되었다. 생태계교란야생식물은 도깨비가지, 환삼덩굴, 양미역취가 관찰되었고, 특히 저지대를 중심으로 양미역취와 환삼

덩굴의 확산이 급격하게 진행되는 양상이다. 따라서 무등산국립공원의 초입부분인 저지대 관리부터 철저히 진행되어야 한다고 생각된다.

특기할만한 식물

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 희귀식물은 총 15 분류군이 관찰되었다. 우선, 멸종위기종(CR)은 덕봉산 무등산옛길 코스에서 목련이 출현하였으나, 민가 등이 인접해있어 식재되었을 것으로 판단된다. 위기종(EN)은 억새평전을 지나 무돌길 방향에서 덩강나무가 출현하였다. 취약종(VU)은 개박하(북봉), 나도옥잠화(신선대 갈림길), 땅나리(북봉) 그리고 주목(풍혈 주변)이 관찰되었다. 약관심종(LC)은 검팽나무(신선대 갈림길과 덕봉산), 귀박쥐나무(북봉), 금강제비꽃(북봉), 두루미천남성(무돌길), 뽕나무(억새평전 사면주변), 새박(충장사 주변 등), 털조장나무(덕봉산 등)가 출현하였다. 자료부족종(DD)은 고추냉이(억새평전)과 벚꽃(충장사 주변)이 관찰되었다 (Table 3).

무등산국립공원 담양권역의 식물구계학적 특정식물은 50과 73속 81종 3변종 1아종으로 총 85 분류군이 출현하였다. 식물구계 등급별로 살펴보면, V등급은 승마 등 3분류군, IV등급은 선주름잎, 고로쇠나무, 털조장나무 등 5 분류군, III등급은 청시닥

Table 3. The list of the rare plants in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Scientific name | Korean name | Criteria | Route | | | | |
|--|-------------|----------|-------|----|-----|----|---|
| | | | I | II | III | IV | V |
| <i>Magnolia kobus</i> DC. | 목련 | CR | | | | | • |
| <i>Abelia mosanensis</i> T.H.Chung ex Nakai | 덩강나무 | EN | | • | | | |
| <i>Lilium callosum</i> Siebold & Zucc. | 땅나리 | VU | • | | | | |
| <i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc. | 주목 | VU | • | • | | | |
| <i>Clintonia udensis</i> Trautv. & C.A.Mey. | 나도옥잠화 | VU | | • | | | |
| <i>Nepeta cataria</i> L. | 개박하 | VU | • | | | | |
| <i>Tricyrtis macropoda</i> Miq. | 뽕나무 | LC | | | • | • | • |
| <i>Viola diamantiaca</i> Nakai | 금강제비꽃 | LC | • | | | | |
| <i>Celtis chosoniana</i> Nakai | 검팽나무 | LC | | | • | | • |
| <i>Parasenecio auriculata</i> (DC.) H.Koyama | 귀박쥐나무 | LC | • | | | | |
| <i>Arisaema heterophyllum</i> Blume | 두루미천남성 | LC | | | | • | |
| <i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim. ex Cogn. | 새박 | LC | | | | • | • |
| <i>Lindera sericea</i> (Siebold & Zucc.) Blume | 털조장나무 | LC | | | • | • | • |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> subsp. <i>leucopetala</i> (Miq.) Hartog | 벚꽃 | DD | | | • | | • |
| <i>Wasabia japonica</i> (Miq.) Matsum. | 고추냉이 | DD | | • | | | |

Table 4. The list of the V to III degree taxa of Korean floristic regional plants in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Scientific name | Korean name | Criteria | Route | | | | | |
|---|-------------|----------|-------|----|-----|----|---|---|
| | | | I | II | III | IV | V | |
| <i>Magnolia kobus</i> DC. | 목련 | V | | | | | | • |
| <i>Wasabia japonica</i> (Miq.) Matsum. | 고추냉이 | V | | • | | | | |
| <i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom. | 승마 | V | • | • | | | | |
| <i>Parasenecio auriculata</i> (DC.) H.Koyama | 귀박쥐나물 | IV | • | | | | | |
| <i>Lindera sericea</i> (Siebold & Zucc.) Blume | 털조장나무 | IV | | | • | • | | • |
| <i>Athyrium iseamum</i> Rosenst. | 가는잎개고사리 | IV | • | | | | | |
| <i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> (Maxim.) Ohashi | 고로쇠나무 | IV | • | | | | | • |
| <i>Mazus stachydifolius</i> (Turcz.) Maxim. | 선주름잎 | IV | | • | • | | | |
| <i>Diarrhena fauriei</i> (Hack.) Ohwi | 광릉용수염 | III | | • | • | | | |
| <i>Glechoma grandis</i> (A.Gray) Kuprian. | 긴병꽃풀 | III | | | • | • | | • |
| <i>Spiraea salicifolia</i> L. | 꼬리조팝나무 | III | | | • | | | • |
| <i>Ilex crenata</i> Thunb. | 광광나무 | III | | | | • | | • |
| <i>Viola diamantiaca</i> Nakai | 금강제비꽃 | III | • | | | | | |
| <i>Veronica kiusiana</i> Furumi | 넓은잎꼬리풀 | III | • | | | | | |
| <i>Stewartia pseudocamellia</i> Maxim. | 노각나무 | III | | • | • | | | |
| <i>Acer palmatum</i> Thunb. | 단풍나무 | III | | • | • | • | | • |
| <i>Salvia japonica</i> Thunb. | 둥근배암차즈기 | III | | • | • | • | | |
| <i>Selaginella involvens</i> (Sw.) | 바위손 | III | | | | | | • |
| <i>Elaeagnus glabra</i> Thunb. | 보리장나무 | III | | | | • | | • |
| <i>Woodsia subcordata</i> Turcz. | 산우드풀 | III | • | • | | | | |
| <i>Rhamnus crenata</i> Siebold & Zucc. | 산황나무 | III | | | • | | | • |
| <i>Veratrum nigrum</i> var. <i>ussuriense</i> Lose.f. | 참여로 | III | | • | | | | |
| <i>Acer barbinerve</i> Maxim. | 청시닥나무 | III | • | • | | | | |
| <i>Lespedeza daurica</i> (Laxm.) Schindl. | 호비수리 | III | • | | | | | |
| <i>Clintonia udensis</i> Trautv. & C.A.Mey. | 나도옥잠화 | III | | • | | | | |
| <i>Lilium callosum</i> Siebold & Zucc. | 땅나리 | III | • | | | | | |
| <i>Taxus cuspidata</i> Siebold & Zucc. | 주목 | III | • | • | | | | |

Table 5. Endemic plants in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Scientific name | Korean name | Route | | | | |
|---|-------------|-------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| <i>Stewartia pseudocamellia</i> Maxim. | 노각나무 | | • | • | | |
| <i>Broussonetia kazinoki</i> Siebold | 닥나무 | | | • | • | • |
| <i>Saussurea macrolepis</i> (Nakai) Kitam. | 각시서덜취 | | • | | | • |
| <i>Lonicera subsessilis</i> Rehder | 청괴불나무 | | • | | • | • |
| <i>Hemerocallis hakuunensis</i> Nakai | 백운산원추리 | | | • | • | • |
| <i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey | 병꽃나무 | • | • | • | • | • |

Table 5. Continued

| Scientific name | Korean name | Route | | | | |
|--|-------------|-------|----|-----|----|---|
| | | I | II | III | IV | V |
| <i>Celtis choseniana</i> Nakai | 검쟁나무 | | | • | | • |
| <i>Viola seoulensis</i> Nakai | 서울제비꽃 | • | | | • | • |
| <i>Paulownia coreana</i> Uyeki | 오동나무 | | | • | • | • |
| <i>Thalictrum actaeifolium</i> var. <i>brevistylum</i> Nakai | 은꿩의다리 | | • | | | |
| <i>Populus tomentiglandulosa</i> T.B.Lee | 은사시나무 | | • | • | • | • |
| <i>Aconitum pseudolaeve</i> Nakai | 진범 | | • | • | | |
| <i>Galium koreanum</i> (Nakai) Nakai | 참갈퀴덩굴 | | • | | | |

나무, 산황나무 등 19분류군, II 등급은 새박, 회목나무 등 11분류군, I 등급은 홍시네고사리, 물박달나무, 관중 등 47분류군이 관찰되었다(Table 4).

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 한국 특산식물은 노각나무, 닥나무, 각시서덜취, 청괴불나무, 백운산원추리, 병꽃나무, 검쟁나무, 진범 등 총 13 분류군이 관찰되었다(Table 5).

귀화식물

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 귀화식물은 미국자리공, 방가지뚱, 봄망초, 붉은서나물, 붉은토끼풀 등 16과 36속 45종 총 45 분류군으로 관찰되었다. 한편, 귀화율은 7.46%로 나타났으며, 도시화지수는 14.01%로 계산되었다.

- 귀화율(NI): (조사지의 귀화식물의 수:45 / 조사지의 관속 식물의 수:603) × 100
- 도시화 지수 총 중수: (출현한 총 귀화식물 중수:45 / 321분류군) × 100

무등산국립공원 담양권역에서 출현한 귀화식물의 휴면형은 일년생식물(Th), 지중식물(G), 반지중식물(H), 지표식물(Ch), 지상식물(N, M, MM, HH, E)로 구분할 수 있으며, 또한 지상식물은 관목(N)은 미소지상식물로 휴면아가 지표면에서 0.3~2m 사이에 위치하는 식물을 말하며, 아교목(M)은 중소형지상식물로 휴면아가 지표면에서 2~8m 사이에 위치하는 식물이고, 교목(MM)은 대형지상식물로 휴면아가 지표면에서 8~30m 사이에 위치하는 식물이며, 수생식물(HH)은 습기가 많이 있는 물가나 습지에 생육하는 식물로, 건생식물, 중생식물, 염생식물 및 양생식물 등과 같이 생육지의 수분조건에 따라 분류한 식물군이며, 끝으로 착생식물(E)은 기근 등의 고착기관으로 착생생활

Table 6. The hypopus of ratio and exotic plants in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Hypopus | Th | G | H | Ch | N | M | HH |
|-------------|----|---|----|----|----|----|----|
| Plant genus | 12 | 2 | 13 | 4 | 7 | 5 | 1 |
| Ratio (%) | 27 | 4 | 29 | 9 | 16 | 11 | 2 |

을 하는 식물을 말한다.

조사지에서 나타난 일년생식물(Th)은 12분류군으로 27%로 나타났으며, 지중식물(G)은 2분류군으로 4%, 반지중식물(H)은 13 분류군으로 29%가 나타났다. 지표식물(Ch)은 4종 9%로 나타났으며, 지표식물(N, M, HH) 관목, 중·소교목, 수생식물이 출현하였으며, 관목(N)은 7종이 출현하였고, 중·소교목(M)은 5종이 출현하였으며, 수생식물(HH)은 1종이 출현하였다(Table 6).

생태계교란야생식물 현황 및 관리방안

생태계교란 야생식물 현황

무등산국립공원 담양권역의 생태계교란 야생식물은 돼지풀, 애기수영, 도깨비가지, 및 양미역취 총 4 분류군이 관찰되었다(Table 7).

생태계교란 야생식물 관리방안

무등산국립공원 담양권역의 생태계교란 야생식물 관리방안을 모색해보기 위해서 신선대 역새평전에 위치한 애기수영 군생지역 5 × 5 방형구 2곳을 정밀 모니터링 하였다. 2곳의 방형구에서 관찰된 주요 식물은 애기수영, 역새, 명석딸기, 졸참나무, 싸리 및 도깨비가지 등 이었다. 주요 식물의 피도 및 군도는 애기수영, 역새 및 명석딸기가 각각 3° 이상을 기록하였고, 특히 두 방형구 모두에 애기수영, 역새, 명석딸기가 크게 혼생하고 있었다(Fig. 2). 하지만 초지 및 나지가 넓게 드리워진 주변을

Table 7. Invasive alien plants in Damyang area of Mudeungsan National Park

| Scientific name | Korean name | I | II | III | IV | V |
|-----------------------------------|-------------|---|----|-----|----|---|
| <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. | 돼지풀 | • | • | • | • | • |
| <i>Rumex acetosella</i> L. | 애기수영 | • | • | • | | |
| <i>Solanum carolinense</i> L. | 도깨비가지 | • | • | • | • | • |
| <i>Solidago altissima</i> L. | 양미역취 | | | • | • | • |

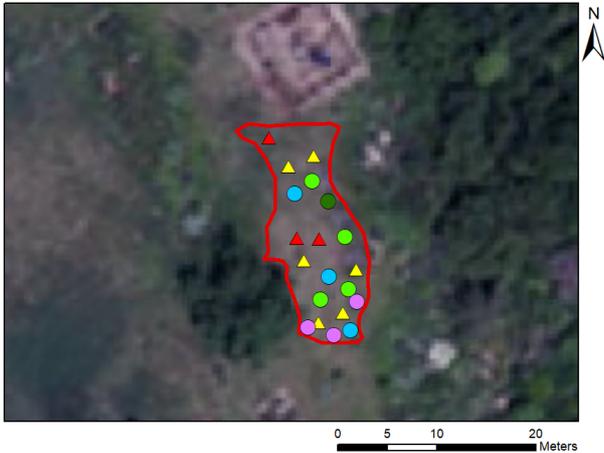


Fig. 2. Distribution of invasive alien plant at Eugsaebyeong-jeon area.

중심으로 분포하는 억새군락의 면적은 점차 감소하는 추세였고, 그 자리를 애기수영과 멧성딸기가 차지하는 양상이었다. 졸참나무와 싸리는 각각 1⁺로 나지와 임연부에 경계를 이루는 지역에 분포하였으며, 도깨비가지는 1⁺로 파악되었지만, 점차 그 면적이 증가하는 추세이다. 따라서 모니터링 등이 시급하다고 생각된다.

무등산국립공원 신시대 역사평전의 생태계교란 야생식물인 애기수영 및 도깨비가지 관리방안은 첫째, 두 종 모두 종자가 생성되기 이전과 제거가 쉬운 발생 초기에 제거해주고, 둘째, 뿌리까지 완전히 제거해준다. 셋째, 제거 후 대체식물을 식재하고 식재한 식물 위에 초기 적응용으로 부식이 가능한 멀칭 매트를 설치하여 준다. 생태계교란 야생식물의 장기적인 관리방안으로는 첫째, 생태계교란 야생식물 모니터링 및 관리체계를 구축하고 생육 초기에 물리적으로 제거하는 것이고, 둘째, 대시민 홍보 활성화 및 분기별 시민, 민간단체, 군(軍)부대 제거행사 참여를 활성화하는 것이고 셋째, 건조한 지역에서 잘 생육하는 억새를 도입 등 대체 식물 식재이고, 넷째는 지역사회 영세 및 청년 업체에서 청정 국립공원에서 생산된 생태계교란 야생식물

활용 산업 육성 등을 생각해 볼 수 있다.

고 찰

무등산국립공원 담양권역은 무등산국립공원의 면적 약 16%에 불과하다. 하지만 무등산국립공원의 담양권역에 대한 전체 식물상은 107과 349속 531종 57변종 5아종 10품종 총 603 분류군이 출현하였다. 하지만, 무등산국립공원의 광주권역 및 화순권역을 포함해서 추가적인 정밀조사를 실시한다면 기존의 Lee and Myung (2014)의 조사에서 파악된 931 분류보다 더 관찰될 것으로 예상된다. 희귀식물은 총 15 분류군이 관찰되었다. 그러나 풍혈 및 계곡 등 특정지역을 중심으로 추가 정밀조사를 할 필요가 있다고 사료된다.

식물구계학적 특정식물은 50과 73속 81종 3변종 1아종으로 총 85 분류군이 출현하였다. 기후변화 따른 아고산대의 북방계 식물 현황 파악이 시급하고 식물구계학적 특정식물 Ⅲ등급을 기준으로 장기모니터링을 통해 무등산국립공원만의 기후감응 식물을 선별하여 장기생태 보전대책을 수립해야 할 것이다. 또한, 무등산국립공원의 깃대종인 털조장나무를 무등산국립공원의 생육지만을 그치지 않고 주변 산지에 생육하는 털조장나무의 모니터링도 필요하다고 생각된다. 아울러 한국 특산식물은 노각나무, 닥나무, 각시서덜취, 백운산원추리, 병꽃나무, 검팽나무, 진범 등 총 13 분류군이 관찰되었다.

귀화식물은 16과 36속 45종 총 45 분류군으로 관찰되었으나, 중장기적으로 종류 및 개체수가 증가할 것으로 예상되기 때문에 탐방객 조절 등의 대책이 시급하다고 판단된다. 끝으로 생태계교란 야생식물은 돼지풀, 애기수영, 도깨비가지, 및 양미역취 총 4 분류군이 관찰되었다. 무등산국립공원의 아고산대부터 산록지역 까지는 애기수영과 도깨비가지의 확산이 심각하다. 또한 돼지풀도 개체수가 급속하게 증가할 것으로 예상되기 때문에 물리적인 방법과 생물학적인 방제 등의 효율적인 관리방안 마련이 수립되어야 한다.

적 요

본 연구는 무등산국립공원 담양권역의 전체 식물상 및 특기 할만한 식물의 분포를 파악하고 생태계교란 야생식물의 유입 요인 및 관리방안을 모색해보기 위해 수행되었다. 조사는 2019년 5월부터 2020년 10월까지 총 8차례에 걸쳐 실시되었다. 무등산국립공원 담양권역의 식물상은 107과 349속 531종 57변종 5아종 10품종 총 603 분류군이 분포하는 것으로 확인하였다. 이는 우리나라 관속식물 총 4,881 분류군의 약 12.33%로 나타났다. 무등산국립공원 담양권역에서 출현한 희귀식물은 총 15 분류군이 관찰되었다. 멸종위기종(CR)은 목련, 위기종(EN)은 땃강나무 등이 출현하였다. 취약종(VU)은 개박하, 나도옥잠화, 땅나리 그리고 주목이 관찰되었다. 무등산국립공원 담양권역의 식물구계학적 특정식물은 50과 73속 81종 3변종 1아종으로 총 85 분류군이 출현하였다. V 등급은 승마 등 3분류군, IV등급은 선주릅잎, 고로쇠나무, 털조장나무 등 5분류군, III등급은 청시닥나무, 산황나무 등이 관찰되었고, 특산식물은 노각나무, 닥나무, 각시서덜취, 백운산원추리, 병꽃나무, 검팽나무, 진범 등 총 13 분류군으로 파악되었다. 무등산국립공원 담양권역에서 출현한 귀화식물은 미국자리공, 방가지뚝 등 16과 36속 45종 총 45 분류군으로 관찰되었고, 귀화율은 7.46%로 나타났으며, 도시화지수는 14.01%로 계산되었다. 생태계교란 야생식물은 돼지풀, 애기수영, 도깨비가지, 및 양미역취 총 4 분류군이 관찰되었다. 신선대역새평전에 생육하는 생태계교란 야생식물인 애기수영에 대한 장기적인 모니터링이 요구되고, 특히 물리적 이고 생물학적인 방제가 지속되어야 할 것이다.

사 사

본 연구는 2018학년도 세명대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행되었습니다.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

References

Choi, Y.H., K.K. Oh, K.T. Na, Y.J. Lee, W. Cho, H.K. Oh, S.G. Park, Y.S. Kim, O.G. Choi, J.O. Yun, H.M. Kang and T.J.

Choi. 2017. Comprehensive restoration plan for the mountaintop military base area in Mudeungsan National Park. Proc. Korean Soc. Environ. Ecol. Con. 27(1):45-45 (in Korean).

Chung, G.Y., K.S. Chang, J.M. Chung, H.J. Choi, W.K. Paik and J.O. Hyun. 2017. A checklist of endemic plants on the Korean Peninsula. Korean J. Pl. Taxon. 47(3):264-288 (in Korean).

Gwon, J.H. and M.K. Shin. 2015. The Pteridophyte flora of Mudeungsan National Park, Korea. Journal of National Park Research 6(4):169-177 (in Korean).

Hong, H.H and H.T. Im. 2007. *Saussurea nipponica* subsp. *higomaontana* (Compositae): An unrecorded plant in Korea. Korean J. Pl. Taxon. 37(2):197-202 (in Korean).

Hong, H.H., J.W. Jang, E.M. Sun, B.A. Kim, S.J. Kim, S.R. Seo and H.T. Im. 2013. Floristic study of Mt. Mudeung. Korean J. Environ. Biol. 31(2):121-153 (in Korean).

Jang, H.D., H.S. Leem, S.H. Han and S.K. So. 2019. Floristic study of Juwangsang National Park in Korea. Korean J. Plant Res. 32(4):379-406 (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.

Kil, J.H., C.W. Lee, Y.H. Kim, J.M. Kim and S.M. Hwang. 2011. Bioinvasion and distribution pattern of *Verbesina alternifolia* in Korea. Kor. J. Weed Sci. 31(1):24-33 (in Korean).

Kim, S.J. 2012. Forest vegetation analysis of the northern slope of Mt. Mudeung and Buk-gu area in Gwangju, Korea by Arcgis. Department of Biology, MS Thesis, Chonnam National University, Korea. p. 82 (in Korean).

Kim, Y.S. and S.Y. Shim. 2019. Evaluation of vegetation recovery after restoration works at the Jungbong and Nuebong Area, Mudeungsan National Park. Kor. J. Env. Eco. 33(1):64-74 (in Korean).

KMA. 2020. Korea Meteorological Administration. <http://www.data.kma.go.kr/>

Korea National Arboretum. 2012. Field Guide Naturalized Plants of Korea. Geobook. p. 239 (in Korean).

Korea National Park. 2015. Ecosystems of Mudeungsan National Park. Korea National Park. p. 96 (in Korean).

_____. 2016. Comprehensive restoration plan for the mountain top Military base area in Mudeungsan National Park. Korea National Park. p. 76 (in Korean).

_____. 2017. National Park Introduced Plant

- Management Plan. Korea National Park. p. 115 (in Korean).
- Lee, C.B. 2005. A Basic Research Study on Nature Conservation in Gwangju. Gwangju Green Environment Center, Gwangju, Korea (in Korean).
- Lee, H.C., E.K. Chekar and D.O. Lim. 2011. The specific plant species and naturalized plants in the area of Naejangsan National Park, Korea. *Kor. J. Env. Eco.* 25(3):267-283 (in Korean).
- Lee, J.H. 1983. Interpretation of Forest Communities of Mt. Moodung in Plant-sociological aspects. Department of Biology, MS Thesis, Chonnam National University, Korea. p. 35 (in Korean).
- Lee, S.M. and H.H. Myung. 2014. The flora of vascular plants in the Mudeungsan National Park. *Journal of National Park Research* 5(4):143-173 (in Korean).
- Lee, T.B. 2014. Coloured Flora of Korea, Vol I, II. Hayangmunsa, Seoul, Korea (in Korean).
- 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).
- Lim, D.O., D.H. Choi and H.G. Yun. 2015. Distribution characteristics and dynamics of the *Lindera sericea* population at Mt. Mudeung, Mt. Cheonbong and Mt. Chogye. *Korean J. Environ. Ecol.* 29(4):570-579 (in Korean).
- Lim, D.O., E.K. Chekar, H.W. Choi and I.C. Hwang. 2010. The specific plant species and naturalized plants in the area of Taeanhaean National Park, Korea. *Kor. J. Env. Eco.* 24(2): 117-129 (in Korean).
- Ministry of Environment. 2018. The Investigation Guide for Specially Designated Species by Floristic Region. 5th ed., National Natural Environment Survey. Ministry of Environment, Sejong, Korea.
- Moun, G.S, C.Y. Kim, Y.J. Cho and H.S. Kim. 2017. A study on the flora and vegetation of Pyeongdume Wetland in the Mudeungsan National Park. *Journal of National Park Research* 8(2):106-120 (in Korean).
- Myung, H.H., C.H. Lim and S.M. Lee. 2015a. Distribution of exotic plants in Gyeryongsan National Park. *Proc. Korean Soc. Environ. Ecol. Con.* 25(1):17.
- Myung, H.H., J.Y. Lee, J.S. Cho, J.Y. Jeon and S.M. Lee. 2015b. Distribution and habitat status of *Lindera sericea* as a flagship species in Mudeungsan National Park. *Proc. Korean Soc. Environ. Ecol. Con.* 25(1):11 (in Korean).
- National Institute of Ecology. 2019. Floristic Target Species (FT species) in Korea. National Institute of Ecology, Seochon, Korea. p. 728 (in Korean).
- Nature. 2020. Korean Biodiversity Information System. <http://www.nature.go.kr>.
- 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).
- Oh, K.K. 2017. Evaluation of vegetation recovery after restoration works at the Nogodan Area, Jirisan National Park. *Kor. J. Env. Eco.* 31(1):93-103 (in Korean).
- Park, K.H., H.N. Kang, N.H. Kim, S.R. Jang, S.J. Kang and J.Y. Yang. 2013. A study on IUCN Red List of Korea National Park -A case study of vascular plants- *Proc. Korean Soc. Environ. Ecol. Con.* 23(2):10-11 (in Korean).
- Park, S.H. 1970. The Investigation of Mt. Moo-dung flora. *Korea J. Plant Taxon.* 2:23-39 (in Korean).
- _____. 2001. Colored Illustrations of Naturalized Plants of Korea (Appendix). Ilchokak, Seoul, Korea (in Korean).
- Park, Y.B. 2019. A Study on the Vegetation Restoration Plan of the Pasture in Mudeungsan National Park, Korea. Department of Biology, MS Thesis, Chonbuk National University, Korea. p. 76 (in Korean).
- Raunkiaer, C. 1934. Life Form of Plants and Statistical Plant Geography, The Clarendon Press, Oxford, NY.
- Seo, S.Y. 2012. Floristic Study in Mt. Mudeung. Department of Biology, MS Thesis, Chonnam National University, Korea. p. 58 (in Korean).
- Unesco Mudeung Geopark. 2020. <https://geopark.gwangju.go.kr>

(Received 4 January 2021 ; Revised 15 January 2021 ; Accepted 15 January 2021)