

## 비무장지대 일원 26개 산림습원의 관속식물상

박신영\* · 김재현\*\* · 이명화\*\* · 이인배\*\* · 김영진\*\* · 홍영철\*\* · 신철호\*\* · 하현\*\* · 천지연\* · 안종빈\*\*\* · 김승호\*\*

\*트랜스바운더리생태연구소

\*\*DMZ생태연구소

\*\*\*국립수목원 산림생물보전연구과

## Floristic Survey of Vascular Plants in 26 Forest Wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ

Shinyeong Park · Jae Hyun Kim<sup>†</sup> · Myung Hwa Lee · Inbae Lee · Yeong Jin Kim · Young Chuel Hong ·  
Cheolho Shin · Hyeon Ha · Jiyeon Cheon · Jong-Bin An · Seung Ho Kim

<sup>†</sup>Transboundary Ecological Research Institute

<sup>\*\*</sup>DMZ Ecology Research Institute

<sup>\*\*\*</sup>Korea National Arboretum

(Received : 24 November 2025, Revised : 23 February 2026, Accepted : 28 February 2026)

### 요약

본 연구에서는 한반도 비무장지대 일원의 산림습원을 대상으로 관속식물상을 조사하여 총 924분류군을 확인하였다. 이 중에는 30분류군의 희귀식물과 25분류군의 특산식물이 포함되었으며, 일부는 지뢰 미확인지대에서 발견되어 해당 지역이 식물자원의 피난처로 가능하고 있음을 시사한다. 반면 일부 지역에서는 농경지와 인접한 지형적 특성으로 인해 귀화식물의 유입이 활발하게 이루어져, 교란과 전이지대적 특성이 동시에 나타났다. 특히 산림 내 습지는 지형적 은폐성과 접근성의 한계로 인해 기존 식생조사에서 간과되어 왔으나, 다양한 식물군이 분포하는 고유 식물자원의 보고로서 높은 보전 가치를 지닌다는 점이 확인되었다. 본 연구는 비무장지대 일원이 단순한 경계 지역을 넘어 독특한 생태적 특성과 고유 식물다양성을 보유한 중요한 생태계임을 보여준다. 더불어 향후 정밀 탐사와 장기적 모니터링 체계 구축, 원격탐사 기반 조사기술 개발의 필요성을 강조하며, 통합적인 보전·관리 전략 수립을 위한 기초자료를 제공한다.

핵심어 : 생물다양성, 습지식물, 현장조사, 목논, 이차천이, 희귀식물, 고유종

<sup>†</sup>To whom correspondence should be addressed.

Transboundary Ecological Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea

E-mail : [hyun.kim36@gmail.com](mailto:hyun.kim36@gmail.com)

- **Park, Shinyeong** Transboundary Ecological Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher; DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher; Integrative Conservation and Warnell School of Forestry and Natural Resources, University of Georgia, Athens, Georgia, United States/PhD candidate([eco.shinypark@gmail.com](mailto:eco.shinypark@gmail.com))
- **Kim, Jae Hyun** Transboundary Ecological Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Director; DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Head researcher([hyun.kim36@gmail.com](mailto:hyun.kim36@gmail.com))
- **Lee, Myung Hwa** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **Lee, Inbae** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **Kim, Yeong Jin** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **Hong, Young Chuel** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **Shin, Cheolho** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **Ha, Hyeon** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher; Ewha Womans University, Seoul, Republic of Korea/Graduate student
- **Cheon, Jiyeon** Transboundary Ecological Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher; DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Researcher
- **An, Jong-Bin** Korea National Arboretum, Forest Biodiversity Conservation Division, Pocheon, Gyeonggido, Republic of Korea/Researcher
- **Kim, Seung Ho** DMZ Ecology Research Institute, Paju, Gyeonggi-do, Republic of Korea/Director



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

### Abstract

This study investigated the vascular flora of 26 forest wetlands across the Korean Demilitarized Zone (DMZ) and adjacent Civilian Control Zone (CCZ), documenting a total of 924 taxa. Among these, 30 rare and 25 endemic taxa were recorded, including several in mine-contaminated areas, underscoring the role of the region as a refuge for threatened plant species. Although often overlooked due to concealed topography and restricted accessibility, forest wetlands in this region harbor diverse wetland vegetation and hold significant conservation value. In contrast, wetlands adjacent to agricultural lands exhibited higher proportions of naturalized species, reflecting transitional zones shaped by ecological disturbance and species influx. These results highlight the importance of combining remote sensing with field-based surveys to overcome accessibility constraints, while also emphasizing the need for detailed botanical inventories and long-term monitoring, particularly in unexplored or restricted areas. Overall, this study provides a baseline reference for establishing integrated strategies for the conservation and management of forest wetlands in the DMZ and surrounding regions.

Key words : plant biodiversity, wetland flora, field survey, abandoned paddy field, secondary succession, rare plants, endemic species

## 1. 서론

한반도 비무장지대(Demilitarized Zone, DMZ)는 1953년 정전협정 체결 이후 군사분계선을 기준으로 남북 각 2km 범위에 설정된 완충 지대로, 수십 년간 정치·군사적 통제 아래 민간인의 접근이 제한된 특수한 지역이다. 통제된 조건 속에서 형성된 독특한 환경과 높은 생물다양성으로 인해, 비무장지대는 보전 가치 측면에서 중요한 잠재력을 지닌 지역으로 평가된다(Cho, 2019). 한편, 비무장지대 남방 한계선으로부터 남쪽으로 5-20 km 구간에 설정된 민간인통제선(Civilian Control Line, CCL)은 군사지역과 민간지역 사이의 완충 경계로 기능한다. 민간인통제선 이북 지역(이하 '민북지역')은 제한적 영농 활동이 허용되는 동시에 야생 동·식물의 서식과 이동이 가능하여 일정 수준의 생태적 연속성을 유지한다.

비무장지대 일원은 한반도의 동고서저(東高西低) 지형과 기후 특성에 따라 동해안, 중·동부 산악지대, 중·서부 내륙 평야지대, 서부 해안 및 도서 지역 등으로 구분되며, 각 지역은 고유한 자연경관과 생태계 특성을 지닌다(KNA, 2004). 또한 비무장지대는 기수역, 평야, 하천, 구릉, 산지에 이르는 다양한 지형을 포함하며, 이러한 지형적 이질성은 높은 생물다양성을 지탱하는 기반이 된다(Chung *et al.*, 2024; Kim, 1997). 그러나 접근 제한으로 인해 일부 생태계 유형은 연구와 관찰에서 소외되기도 한다. 특히 산림 내 소규모 습지는 지형적 은폐성과 낮은 접근성, 그리고 기존 토지 피복 자료나 자연환경조사의 분해능 한계로 인해 그 분포조차 명확히 파악되지 않은 경우가 많다(Yoo *et al.*, 2012).

비무장지대 일원의 생태계 조사는 주로 환경부, 산림청, 문화재청 등 정부 기관 주도로 수행되었다. 2014년도까지 발간된 국가기관 보고서와 학술 논문 등 총 11편의 문헌을 종합한 결과, 비무장지대 일원에서는 158과 640속 1,330종, 26아종, 361변종, 137품종을 포함한 총 1,854분류군의 관속 식물이 보고되었다(MOE and NIE, 2016). 비무장지대는 넓은 면적에도 불구하고 조사 범위와 경로가 제한적이어서 중수 추정치의 정확성에는 한계가 있으나, 이는 국내 관속식물의 약 41.9%에 해당하는 수준으로 국내 식물다양성 보전 측면에서

중요한 가치가 있다(Cho, 2019; MOE and NIE, 2016).

비무장지대 일원의 습지 생태계를 대상으로 한 기존 연구는 주로 하천과 논습지에 집중된 한편, 중·서부 내륙 습지와 서부 해안 및 도서 지역에서 희귀식물의 분포가 보고되기도 했다(MOE and NIE, 2016; MOE and NIFoS 2004). 이외에도 식물, 조류, 포유류, 수서생물의 서식 특성(Chung *et al.*, 2020; Jang *et al.*, 2008; Shin *et al.*, 2015; Yoo *et al.*, 2012; Yoon *et al.*, 2007), 농경 및 인간 활동이 수생태계에 미치는 영향(Ju *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2016; Kim *et al.*, 2011), 기후 변화와 습지 생태계 간 상관성(Kim *et al.*, 2020) 등의 주제가 보고 되었으나, 산림습원에 관한 실증적 정보는 여전히 제한적인 실정이다.

산림습원은 산림과 습지의 생태적 특성이 중첩된 전이지대로, 고유한 수문학적 조건과 식생 구조로 인해 생물다양성이 높고 독특한 식물군집이 발달할 가능성이 크다(Batzer and Sharitz, 2014; Flinn *et al.*, 2008). 비무장지대 일원 산림습원에 대한 조사의 공백은 이 지역 생태계를 종합적으로 이해하고 효과적인 보전 전략을 수립하는 데 중요한 제약 요인으로 작용한다. 최근에는 물리적 접근 한계를 극복하기 위하여 위성영상과 원격탐사 기반 공간분석 기법이 널리 쓰이는데, 이는 비접촉적 탐지와 다분광 자료로써 기존 조사 방식을 보완한다(Kim *et al.*, 2021; Kwon *et al.*, 2021; Yoo *et al.*, 2012). 더불어 이러한 기법은 다양한 유형의 정보를 통합하는 도구로서 현장 조사 효율성을 높이고 후속 연구의 타당성을 강화하는 데 기여한다(Kim *et al.*, 2021; Kim *et al.*, 2022; Seo and Park, 2003).

본 연구에서는 위성영상 기반 원격탐사를 활용하여 비무장지대 일원의 산림습원 후보지를 선별하고, 현장 접근을 통해 기존 문헌에 보고되지 않았던 미기록 산림습원을 확인하였다. 또한 해당 습원의 식물상을 정밀 조사하여 생물다양성 자료를 구축하였다. 식물상 조사는 생물다양성의 기본 단위인 종 조성을 파악함으로써 습원의 생태적 특성과 환경 조건을 해석할 수 있는 기초 자료를 제공하며, 장기적 보전 및 복원 계획 수립을 위한 기준으로 기능한다(Choi *et al.*, 2020; Kim *et al.*, 2019). 본 연구는 실증적 접근을 통하여 비무장지대 일원 산림습원의 식물다양성을 보고하고, 향후 보전 및 복원 전략 수립을 위한 기초 자료를 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 1. 재료 및 방법

본 연구에서는 국립수목원(KNA, 2019)의 산림습원 정의에 따라, 지적상 산림이거나 지적상 산림이 아니더라도 목본성 식물이 나타나는 습윤한 지역을 산림습원으로 간주하였다. 후보지 선정을 위하여 원격탐사를 실시하였고, 이후 현장조사를 통해 실제 분포를 확인하였다. 조사 대상지는 비무장지대 일원에 해당하는 경기도 김포시, 파주시, 연천군과 강원특별자치도 철원군, 인제군, 양구군, 고성군의 민북지역과 인접 지역으로 설정하였다.

조사 결과, 총 26개소의 미기록 산림습원을 확인하였고, 해당 지역의 식물상을 정밀 조사하였다(Fig. 1). 각 조사지는 김포 3곳, 파주 4곳, 연천 4곳, 철원 5곳, 양구 2곳, 인제 3곳, 고성 5곳으로 구성되었다. 조사는 연차별로 진행되었으며, 2021년에는 김포시·파주시, 2022년에는 연천군·철원군, 2023년도에는 인제군·양구군·고성군을 대상으로 하였다. 각 연도별로 5-6월에 원격탐사와 현장 방문으로 습원 후보지를 확인하였고, 7-9월에 본격적인 식물상 조사를 수행하였다.

원격탐사에서는 수치표고모형(DEM, Digital Elevation Models)과 정규화 식생지수(NDVI, Normalized Difference Vegetation Index)를 활용하여 식생 변화와 지형 정보를 종합적으로 분석하고, 이를 통해 총 50여개의 잠재 후보지를 선정하였다. 이후 후보지를 직접 방문하여 접근 제한 지역, 최근 토지 이용 변화가 확인된 지역, 그리고 토양의 습윤도와 식생 분포 등을 기반으로 한 현장 확인 결과 습지로 판명되지 않은 지역을 제외하고 최종적으로 26개 산림습원을 연구

대상지로 선정하였다. 식물상 조사는 원칙적으로 각 조사지를 여름과 가을에 2회 이상 방문하여 수행하였으나, 고성군의 경우 군사적 사유로 여름철 1회 조사에 한정되었다.

조사 지역의 특성상 지뢰 미확인지대가 포함되어 있어, 식물 사회학적 군집 조사는 시행하지 않았으며, 대신 식물상의 목록 작성에 중점을 두었다. 식물 종의 식별은 현장에서 우선적으로 이루어졌으나 식별이 불확실한 종은 증거표본과 화상자료를 근거로 실내에서 정밀 검토한 뒤, Lee(2003a; 2003b)을 기준으로 최종 동정하였다. 조사지역 특성상 최대한 가능한 범위에서 관속식물의 화상자료를 기록하였고 건조표본은 DMZ생태 연구소에 보관하였다. 현장 조사 시 각 습원의 식물 군락 분포를 평면도로 기록하였으며, 우점종을 기준으로 각 군락을 구분하였다. 해당 식생도는 습지식물의 공간적 분포 해석을 위한 참고자료로 활용하였고 습지식물 유형은 Choung *et al.*(2020)의 분류 체계를 적용하였다. 관속식물의 명칭과 배열은 국가표준 식물목록(KNA, 2024)을 따랐으며, 분류 순서는 양치식물, 나자식물, 피자식물의 순으로 정리하였다. 희귀식물 및 특산식물의 구분과 학명·분류체계는 국립수목원(KNA, 2024) 발간 국가표준식물목록을 기준으로 하였고, 멸종위기식물의 법적 지정 여부는 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 시행규칙」 별표 1(2022. 12. 9. 개정)을 따랐다. 외래식물은 국가외래식물 목록(KNA, 2019), 식물구계학적 특정식물은 Kim(2018), 남방계식물과 북방계식물의 구분은 Oh *et al.*(2010)을 기준으로 분류하였다. 각 지역의 귀화식물 현황을 바탕으로 귀화율(Numata and Kotaki, 1975)과 도시화지수(Yim and Jeon, 1980)를 산출하여 지역 간 평균을 비교하였다.

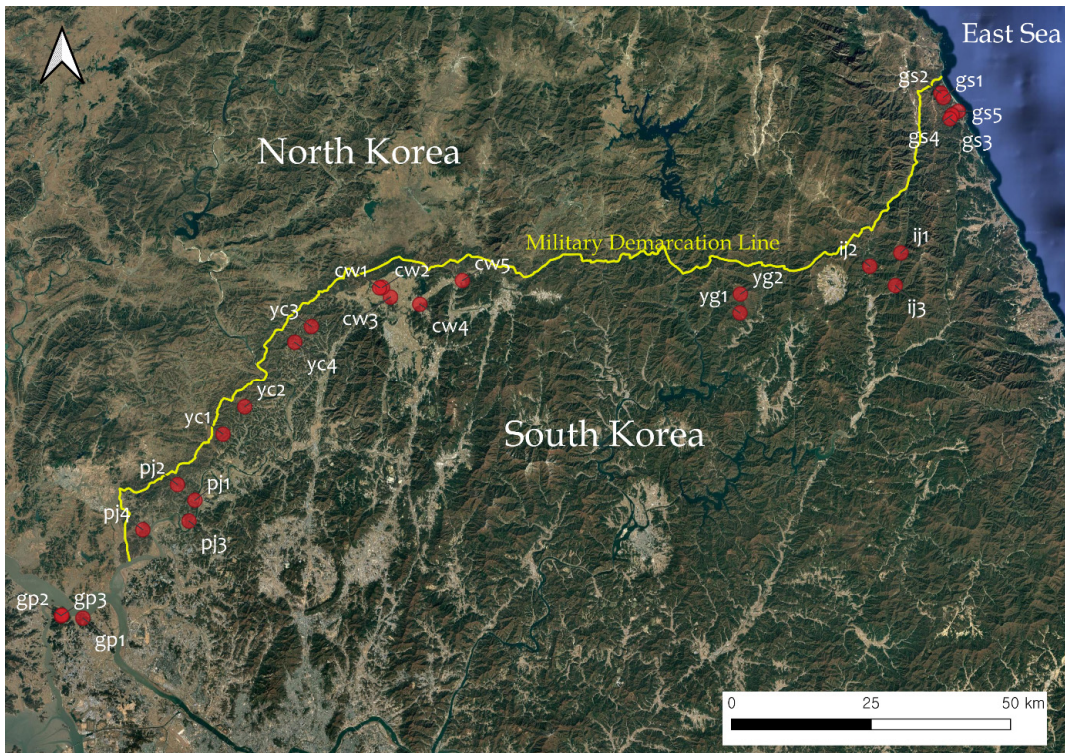


Fig. 1. Locations of 26 forest wetlands (study sites) across the Korean DMZ and adjacent CCZ. Each point represents a surveyed site. Abbreviations: GP = Gimpo, PJ = Paju, YC = Yeoncheon, CW = Cheorwon, YG = Yanggu, IJ = Inje, GS = Goseong.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1 산림습원의 공간적 분포와 경관 특성

조사 대상지 26개 산림습원의 전반적 경관 특성을 나타내는 지역별 대표 산림습지의 전경을 Fig. 2에 제시하였다. 조사 대상 산림습원은 민북지역 전반에 분포하며, 지형적 조건과 토지이용 이력에 따라 다양한 경관 구조를 나타냈다. 일부 지역에서는 완만한 저지대에 형성된 개방형 습지가 관찰되었으며, 다른 지역에서는 계곡부를 따라 협소하게 발달한 형태가 확인되었다. 또한 산악 지역에서는 주변 산림과 밀접하게 연결된 폐쇄적 구조의 습지가 나타났다. 이러한 경관적 차이는 조사 대상지가 다양한 지형 조건과 토지 이용 이력을 포함하고 있음을 보여준다.

#### 3.2 관속식물상

비무장지대 일원 26개 산림습원에서 총 924분류군(113과 424속 811종 24아종 77변종 5잡종 7품종)의 관속식물이 확인되었다(Table 1). 이는 국내 전체 관속식물(4,798 분류군)의 약 20%에 해당하는 수치로, 비무장지대 일원 산림습원의 높은

식물 종 다양성을 시사한다. 지역별로는, 김포시의 3개 습원에서 79과 191속 262종 8아종 26변종 1잡종 2품종, 총 299분류군이 확인되었다. 파주시의 4개 습원에서는 84과 230속 323종 9아종 27변종 2잡종 4품종, 총 365분류군이 확인되었고, 연천군의 4개 습원에서는 89과 275속 404종 14아종 41변종 2잡종 5품종, 총 462분류군이 확인되었다. 철원군의 5개 습원에서는 92과 282속 442종 17아종 42변종 1잡종 4품종, 총 506분류군이 확인되었으며, 양구군의 2개 습원에서는 91과 274속 419종 11아종 42변종 1잡종 5품종, 총 478분류군이 확인되었다. 인제군의 3개 습원에서는 90과 271속 441종 11아종 42변종 1잡종 5품종, 총 507분류군이 확인되었고, 고성군의 5개 습원에서는 82과 219속 304종 12아종 27변종 3잡종 2품종, 총 348분류군이 확인되었다(Table 2). 특히, 양구군과 인제군은 경사가 가파르고 습원이 형성되기 어려운 지형적 조건에도 불구하고 높은 식물 종 다양성을 보였다. 이는 해당 지역 산림습원이 보유한 생물학적 고유성과 생태적 가치가 높다는 점을 시사한다.

#### 3.3 희귀식물 및 특산식물

희귀식물은 총 26과 28속 27종 3변종, 합계 30분류군이 확인되었고(Table 3, Fig. 3), 멸종위기 야생식물 II급에 해당하는 산작약(*Paeonia obovata* Maxim.)과 선제비꽃(*Viola raddeana* Regel)의 서식이 확인되었다. 희귀식물 분포는 철원군(10분류군)과 인제군(10분류군)에서 다양성이 가장 높게 나타났다. 철원군의 산림습원은 대체로 벼 경작지에 둘러싸인 지뢰 미확인지대 내에 위치하여 개간이 제한된 상태로 남아 있었다. 또한 본조사지 외에도 추가 조사가 필요한 습원이 확인되었으며, 향후 정밀 탐사와 조사 기법의 확장이 이루어질 경우 더 많은 희귀종이 발견될 가능성이 높다. 멸종위기종인 산작약 (*Paeonia obovata* Maxim.)은 인제군의 지뢰 미확인지대에서 확인되었다. 이와 같이 군사적 접근 제한이 유지된 지역은 다양한 희귀종의 피난처 역할을 하고 있을 가능성이 크다. 희귀식물은 비무장지대 일원 산림습원의 고유성과 생물학적 가치를 나타내는 지표종으로, 향후 보전 전략 수립에서 우선적으로 고려되어야 할 핵심 대상이다. 특히 주변 지역에서 농경과 토지 개발이 활발히 이루어질 경우, 해당 종의 서식지는 교란 위험에 쉽게 노출될 수 있어 더욱 세심한 보전 조치가 필요하다.

한편, 특산식물은 총 16과 23속 23종 2잡종, 총 25분류군이 확인되었다(Table 4). 그중 키버들(*Salix koriyanagi* Kimura ex Goerz)과 병꽃나무(*Weigela subsessilis* (Nakai) L.H. Bailey)는 조사된 7개 지역 전체에서, 외대오아리(*Clematis brachyura* Maxim.)는 인제군과 양구군을 제외한 전 지역에서, 청괴불나무(*Lonicera subsessilis* Rehder)는 김포시, 파주시, 고성군을 제외한 전 지역에서 확인되었다. 이들 특산식물은 국지적 생육 조건에 적응한 종으로, 해당 지역 생태계의 고유성과 보전 가치를 입증하는 지표라고 할 수 있다.



Fig. 2. Representative forest wetlands across seven regions of the Korean DMZ and adjacent CCZ: (a) Gimpo, (b) Paju, (c) Yeoncheon, (d) Cheorwon, (e) Yanggu, (f) Inje, and (g) Goseong.

**Table 1.** Taxonomic diversity of vascular plants in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ, categorized by taxonomic rank

System/Taxa	Family	Genus	Species	Subspecies	Variety	Hybrid	Form	Total
Pteridophyta	11	18	37	0	3	1	0	41
Gymnospermae	3	5	6	0	1	0	0	7
Angiospermae	99	401	768	24	73	4	5	876
Dicotyledons	82	308	582	20	57	4	5	668
Monocotyledons	17	93	186	4	16	0	0	208

**Table 2.** Regional and site-level taxonomic composition of vascular plants in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ

Region/Site	Family	Genus	Species	Subspecies	Variety	Hybrid	Form	Total
Gimpo (GP)	79	191	262	8	26	1	2	299
gp1	70	157	204	7	21	0	2	234
gp2	56	101	117	5	5	1	0	128
gp3	54	107	119	6	13	0	0	138
Paju (PJ)	84	230	323	9	27	2	4	365
pj1	47	112	134	8	12	0	0	154
pj2	55	123	139	5	11	0	1	156
pj3	66	137	174	2	13	1	4	194
pj4	62	153	182	6	18	1	1	208
Yeoncheon (YC)	89	275	404	14	41	2	5	462
yc1	65	162	207	9	21	1	1	239
yc2	71	183	228	9	24	1	3	265
yc3	74	170	225	10	25	0	4	264
yc4	66	159	218	6	20	0	3	247
Cheorwon (CW)	92	282	442	17	42	1	4	506
cw1	77	207	290	12	32	1	4	339
cw2	62	142	165	7	20	0	3	195
cw3	62	150	181	8	18	0	3	210
cw4	75	180	241	9	21	1	4	276
cw5	63	166	216	8	19	0	1	244
Yanggu (YG)	91	274	419	11	42	1	5	478
yg1	85	231	208	8	32	0	4	370
yg2	71	187	173	8	23	1	4	302
Inje (IJ)	90	271	441	15	46	1	4	507
ij1	62	151	206	6	19	1	2	234
ij2	83	227	338	13	35	0	4	390
ij3	67	142	198	4	20	0	2	224
Goseong (GS)	82	219	304	12	27	3	2	348
gs1	56	130	116	6	10	2	1	167
gs2	61	128	113	5	12	0	2	165
gs3	42	83	73	6	9	0	1	117
gs4	55	117	106	7	14	2	2	164
gs5	45	90	80	3	8	0	1	106

**Fig. 3.** Representative rare plant taxa identified in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ: (a) *Viola raddeana* Regel, (b) *Aster fastigiatus* Fisch., (c) *Carex capricornis* Meinsh. ex Maxim.

Table 3. Regional distribution of rare plants in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ (regional abbreviations as in Figure 1)

Family	Taxon	Korean name	Regional distribution						
			Gp	PJ	YC	CW	YG	IJ	GS
Alismataceae	<i>Sagittaria trifolia</i> L.	벗풀		1	1	1			1
Apocynaceae	<i>Tylophora floribunda</i> Miq.	왜박주가리				1		1	
Araceae	<i>Arisaema heterophyllum</i> Blume	두루미천남성			1	1	1		
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia contorta</i> Bunge	취방울덩굴		1	1	1	1	1	
Asteraceae	<i>Aster fastigiatus</i> Fisch.	옹굿나물				1			
Asteraceae	<i>Prenanthes ochroleuca</i> (Maxim.) Hemsl.	왕씀배	1						
Asteraceae	<i>Senecio argunensis</i> Turcz.	쑥망망이			1				
Asteraceae	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	산흰쑥				1			
Berberidaceae	<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	삼지구엽초				1			1
Boraginaceae	<i>Trigonotis icumae</i> (Maxim.) Makino	덩굴꽃마리	1		1		1	1	
Brassicaceae	<i>Eutrema japonicum</i> (Miq.) Koidz.	고추냉이					1		
Campanulaceae	<i>Adenophora grandiflora</i> Nakai	도라지모시대						1	
Cucurbitaceae	<i>Melothria japonica</i> (Thunb.) Maxim. ex Cogn.	새박						1	
Cupressaceae	<i>Juniperus chinensis</i> L. var. <i>sargentii</i> A.Henry	눈향나무				1			
Cyperaceae	<i>Carex capricornis</i> Meinsh. ex Maxim.	양뿔사초		1					
Gentianaceae	<i>Gentiana triflora</i> Pall. var. <i>japonica</i> (Kusn.) H.Hara	과남풀							1
Hydrocharitaceae	<i>Ottelia alismoides</i> (L.) Pers.	물길경이		1					1
Iridaceae	<i>Iris ensata</i> Thunb.	꽃창포							1
Liliaceae	<i>Polygonatum robustum</i> (Korsh.) Nakai	왕둥굴레						1	
Liliaceae	<i>Polygonatum stenophyllum</i> Maxim.	충충둥굴레		1					
Paeoniaceae	<i>Paeonia obovata</i> Maxim.	산작약						1	
Penthoraceae	<i>Penthorum chinense</i> Pursh	낙지다리			1				
Ranunculaceae	<i>Thalictrum simplex</i> L. var. <i>brevipes</i> H.Hara	긴잎꿩의다리				1			
Ranunculaceae	<i>Actaea bifida</i> (Nakai) J.Compton	세잎승마						1	
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia koraiensis</i> Nakai	토현삼	1		1			1	
Solanaceae	<i>Scopolia parviflora</i> (Dunn) Nakai	미치광이풀							1
Typhaceae	<i>Sparganium japonicum</i> Rothert	긴혹삼릉		1					
Violaceae	<i>Viola raddeana</i> Regel	선계비꽃				1			
Violaceae	<i>Viola albida</i> Palib.	태백제비꽃					1	1	
Violaceae	<i>Viola diamantiaca</i> Nakai	금강제비꽃							1

Table 4. Regional distribution of endemic plants in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ (regional abbreviations as in Figure 1)

Family	Taxon	Korean name	Regional distribution						
			GP	PJ	YC	CW	YG	IJ	GS
Asteraceae	<i>Aster koraiensis</i> Nakai	별개미취							1
Apiaceae	<i>Angelica reflexa</i> B.Y.Lee	강활			1				
Aristolochiaceae	<i>Asarum chungbuensis</i> (C.S.Yook & J.G.Kim) B.U.Oh	무늬족도리풀					1		
Berberidaceae	<i>Berberis koreana</i> Palib.	매자나무				1			
Caprifoliaceae	<i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey	병꽃나무	1	1	1	1	1	1	1
Caprifoliaceae	<i>Lonicera subsessilis</i> Rehder	청괴불나무			1	1	1	1	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea coreana</i> (Prain & Burkill) R.Knuth	푸른마				1			
Fabaceae	<i>Vicia chosonensis</i> Ohwi	노랑갈퀴						1	
Liliaceae	<i>Hemerocallis hakuunensis</i> Nakai	백운산원추리				1			
Liliaceae	<i>Heloniopsis koreana</i> Fuse, N.S.Lee & M.N.Tamura	처녀치마					1		
Moraceae	<i>Broussonetia</i> × <i>kazinoki</i> Siebold	닥나무							1
Oleaceae	<i>Forsythia koreana</i> (Rehder) Nakai	개나리		1			1		
Ranunculaceae	<i>Actaea bifida</i> (Nakai) J.Compton	세잎승마					1		
Ranunculaceae	<i>Clematis brachyura</i> Maxim.	외대으아리	1	1	1	1			
Ranunculaceae	<i>Clematis trichotoma</i> Nakai	할미밀망				1	1	1	
Ranunculaceae	<i>Clematis urticifolia</i> Nakai ex Kitag.	병조희풀					1	1	
Ranunculaceae	<i>Aconitum pseudolaeve</i> Nakai	진범		1	1		1	1	
Rubiaceae	<i>Galium koreanum</i> (Nakai) Nakai	참갈퀴덩굴						1	
Rubiaceae	<i>Asperula lasiantha</i> Nakai	갈퀴아재비				1			
Salicaceae	<i>Salix koriyanagi</i> Kimura ex Goerz	키버들	1	1	1	1	1	1	1
Salicaceae	<i>Populus</i> × <i>tomentiglandulosa</i> T.B.Lee	은사시나무		1	1				1
Scrophulariaceae	<i>Paulownia coreana</i> Uyeki	오동나무		1					1
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia koraiensis</i> Nakai	토현삼	1		1		1		
Solanaceae	<i>Scopolia parviflora</i> (Dunn) Nakai	미치광이풀						1	
Violaceae	<i>Viola seoulensis</i> Nakai	서울제비꽃				1			

### 3.4 식물구계학적 특정식물

본 조사에서는 식물구계학적 특정식물 5개 등급에 해당하는 종이 모두 확인되었다. V등급에는 갈퀴아재비(*Asperula lasiantha* Nakai), 산작약(*Paeonia obovata* Maxim.), 선제비꽃(*Viola raddeana* Regel), 눈향나무(*Juniperus chinensis* L. var. *sargentii* A. Henry)의 4분류군이 포함되었다. IV등급에서는 14과 19속 16종 2변종 1잡종으로 총 19분류군이, III등급에서는 27과 39속 45종 7변종으로 총 52 분류군이 확인되었다. II등급은 35과 40속 41종 1아종 1변종으로 총 43분류군, I등급은 32과 46속 45종 1아종 4변종으로 총 50분류군이 확인되었다. 이처럼 다수의 특정종이 분포한다는 사실은, 비무장지대 일원의 산림습원이 식물지리학적 전이대로서의 생태적 특성을 지닐 뿐 아니라 고유 식물 다양성이 높은 지역임을 시사한다.

아울러, 한반도 중·북부 이북에 주로 분포하는 북방계식물과 중·남부에 분포하는 남방계식물로 구분한 결과, 금강제비꽃(*Viola diamantiaca* Nakai)을 포함한 북방계식물 21분류군과 왕모시풀(*Boehmeria pannosa* Nakai & Satake)을 포함한 남방계식물 4분류군이 확인되었다(Table 5, Fig. 4). 이러한 분포 양상은 비무장 지대가 남방계식물과 북방계식물이 교차하거나 고립되는 식물지리학적 전이대의 성격을 지니고 있음을 잘 보여준다. 특히 이들 분류군은 기후변화 지표종으로서, 지구적 기후 변화에 따라 남방계식물은 개체군 크기와 분포 범위가 확장될 가능성이 있는 반면, 북방계식물과 특정 지역에 한정된 특산 식물은 서식지가 축소되며 취약한 상태에 놓일 수 있다. 따라서 이러한 종은 향후 장기적 모니터링과 보전 전략 수립에서 우선적으로 고려해야 할 중요한 대상이다.

Table 5. Regional distribution of southern and northern floristic elements in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ (regional abbreviations as in Figure 1)

Floristic element	Family	Taxon	Korean name	Regional distribution						
				GP	PJ	YC	CW	YG	IJ	GS
Southern floristic elements	Araceae	<i>Arisaema ringens</i> (Thunb.) Schott	큰천남성			1				1
	Papaveraceae	<i>Corydalis incisa</i> (Thunb.) Pers.	자주괴불주머니				1			
	Solanaceae	<i>Scopolia parviflora</i> (Dunn) Nakai	미치광이풀							1
	Urticaceae	<i>Boehmeria pannosa</i> Nakai & Satake	왕모시풀							1
	Aceraceae	<i>Acer mandshuricum</i> Maxim.	복장나무					1	1	
	Aceraceae	<i>Acer triflorum</i> Kom.	복자기					1	1	
	Asteraceae	<i>Artemisia codonocephala</i> Diels	참쑥				1	1	1	
	Asteraceae	<i>Artemisia rubripes</i> Nakai	담불쑥	1	1	1	1	1	1	1
	Asteraceae	<i>Artemisia sieversiana</i> Ehrh. ex Willd.	산쑥				1			
	Asteraceae	<i>Carpesium macrocephalum</i> Franch. & Sav.	여우오줌				1	1	1	
Northern floristic elements	Asteraceae	<i>Cirsium pendulum</i> Fisch. ex DC.	큰엉겅퀴	1	1	1	1	1	1	1
	Berberidaceae	<i>Epimedium koreanum</i> Nakai	삼지구엽초				1			1
	Boraginaceae	<i>Brachybotrys paridiformis</i> Maxim. ex Oliv.	당개지치						1	
	Brassicaceae	<i>Cardamine komarovii</i> Nakai	는쟁이냉이					1	1	
	Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i> L.	속새						1	
	Fabaceae	<i>Lathyrus quinquerivius</i> (Miq.) Litv.	연리초		1					
	Gentianaceae	<i>Gentiana triflora</i> Pall. var. <i>japonica</i> (Kusn.) H.Hara	과납풀							1
	Liliaceae	<i>Polygonatum stenophyllum</i> Maxim.	충충등굴레		1					
	Papaveraceae	<i>Hylomecon vernalis</i> Maxim.	피나무						1	
	Ranunculaceae	<i>Clematis serratifolia</i> Rehder	개버무리						1	
	Rosaceae	<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	야광나무	1		1	1	1	1	
	Rosaceae	<i>Potentilla centigrana</i> Maxim.	좁쌀기					1		
Rosaceae	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	꼬리조팝나무	1	1	1	1		1	1	
Violaceae	<i>Viola diamantiaca</i> Nakai	금강제비꽃						1		



Fig. 4. Representative northern and southern floristic plant taxa identified in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ: (a) *Gentiana triflora* Pall. var. *japonica* (Kusn.) H.Hara (northern element), (b) *Spiraea salicifolia* L. (northern element), and (c) *Corydalis incisa* (Thunb.) Pers. (southern element).

3.5 생태계교란식물 및 귀화식물

생태계교란식물은 총 6분류군이 확인되었으며(Table 6), 이 중 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* L.), 미국쭈부쟁이(*Symphotrichum pilosum* (Willd.) G.L.Nesom), 환삼덩굴(*Humulus scandens* (Lour.) Merr.)은 7개 조사 지역 전체에서 출현하였다. 또한 파주시, 연천군, 철원군에서는 6분류군 모두가 나타났다. 이들 지역의 일부 습지는 농경지 또는 사람의 접근이 빈번한 지역과 인접해 있어 교란종의 유입 및 확산과 관련이 있을 가능성이 있다.

귀화식물은 총 72분류군이 기록되었으며, 지역별로 김포시 28분류군, 파주시 41분류군, 연천군 30분류군, 철원군 47분류군, 인제군 18분류군, 양구군 18분류군, 고성군 23분류군이 각각 확인되었다. 각 지역의 귀화율 및 도시화율은 김포 8.22%와 4.55%, 파주 11.46%와 6.21%, 연천 6.80%와 5.36%, 철원 10.64%와 8.26%, 인제 3.85%와 3.52%, 양구 3.65%와 3.88%, 고성 6.94%와 3.11%로 나타났다(Fig. 5).

이 중 파주와 철원은 귀화율과 도시화율 모두에서 높은 값을 보였으며, 이는 해당 지역 산림습원이 농경지 및 논습지와 밀접하게 접한 경관 구조와 관련이 있는 것으로 해석된다. 이러한 경향은 내륙 습지보호지역을 대상으로 한 선행연구(Cho *et al.*, 2020)에서도 보고된 바 있으며, 농업지대 및 시가지 경계부에서 귀화식물의 분포 비율이 높게 나타나는 양상과 일치한다. 본 연구 결과는 비무장지대 일원 산림습원에서도

생태계교란 및 귀화식물 침입이 진행되고 있음을 보여준다. 이는 해당 지역에 대한 정기적 관찰·조사와 사전적 관리 전략의 수립의 필요성을 시사한다.

3.6 습지 출현 빈도에 따른 관속식물 분류

습원에 나타난 식물의 면적을 습지 출현 빈도에 따른 관속 식물 분류 체계를 적용하여 분석한 결과, 절대습지식물(OBW)은 전체의 5%, 임의습지식물(FACW)은 41%, 양생식물(FAC)은 33%, 임의육상식물(FACU)은 7%, 절대육상식물(OBU)은 14%를 차지하였다. 주요 우점종을 보면, 절대습지식물은 달뿌리풀(66,197m<sup>2</sup>)과 큰고랭이(4,263m<sup>2</sup>), 임의습지식물은 버드나무(684,857 m<sup>2</sup>)와 물억새(17,278m<sup>2</sup>), 양생식물(FAC)은 신나무(565,848m<sup>2</sup>)와 족제비싸리(3,527m<sup>2</sup>), 임의육상식물(FACU)은 귀룽나무(57,722m<sup>2</sup>), 절대육상식물(OBU)은 아까시나무(133,720m<sup>2</sup>)가 각각 가장 넓은 면적을 차지하였다(Table 7).

지역별로는 파주시와 고성군에서 절대습지식물과 임의습지 식물의 비율이 높았는데, 이는 넓고 평탄한 지형에 방치된 경작지가 묵논으로 전환되면서 습지식물이 자연 우점한 결과로 해석된다. 이 지역은 지하수가 용출되는 것으로 추정되며, 육상식물이 습원 내부까지 침투하지 않아 다채로운 습지식물이 서식하였다. 반면, 연천군·인제군·양구군의 조사지는 계곡부에 위치한 소규모 습원으로, 정체수역이 빈약하여 습지식물의 정착과 발달이 제한되었다. 김포시는 조사 대상지가 주로

Table 6. Regional distribution of invasive alien plants in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ (abbreviations as in Figure 1)

Family	Taxon	Korean name	Regional distribution						
			GP	PJ	YC	CW	YG	IJ	GS
Asteraceae	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	돼지풀	1	1	1	1	1	1	1
Asteraceae	<i>Ambrosia trifida</i> L.	단풍잎돼지풀	1	1	1	1	1		
Asteraceae	<i>Symphotrichum pilosum</i> (Willd.) G.L.Nesom	미국쭈부쟁이	1	1	1	1	1	1	1
Asteraceae	<i>Solidago altissima</i> L.	양미역취		1	1	1	1		
Cannabaceae	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	환삼덩굴	1	1	1	1	1	1	1
Cucurbitaceae	<i>Sicyos angulatus</i> L.	가시박		1	1	1			

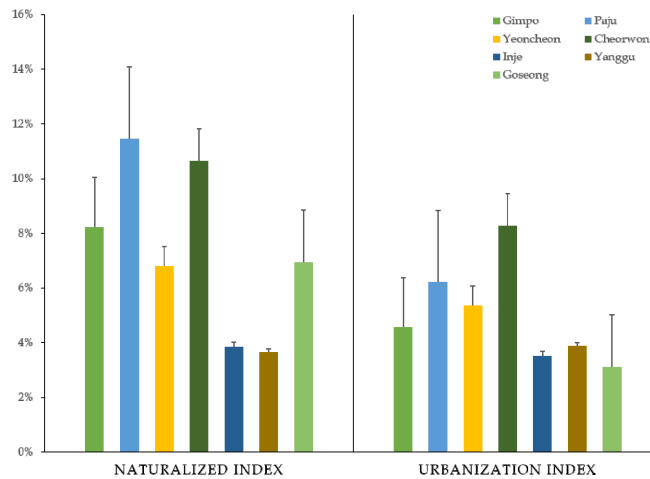


Fig. 5. Naturalized species ratio (after Numata and Kotaki, 1975) and urbanization index (after Yim & Jeon, 1980) by region in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ.

애기봉 인근의 사방댐 주변으로, 토사 퇴적과 육화가 일어나 육상식물이 상대적으로 많이 분포하였다. 철원군은 평지에 위치하였으나 군사적 접근 제한과 교목층 발달로 인해 조사에 한계가 있었으며, 그 결과 실제보다 습지식물의 비중이 낮게 기록되었을 가능성이 있다. 이와 같이 식생 구성은 지역별 지형 조건, 토지 이용 이력, 수리·수문 환경과 밀접한 관련을 지니며, 이는 습원의 생태적 특성을 규정하는 주요 요인으로 해석된다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 비무장지대 일원의 26개 산림습원에서 희귀 식물 30분류군과 특산식물 25분류군을 포함하여 총 924분류군의 관속식물을 확인하였다. 조사 대상지의 상당수는 지뢰 미확인지대에 위치하여 인간의 접근과 개발이 제한되었고, 그 결과 고유종과 희귀종이 서식할 수 있는 중요한 생태적 피난처로 남아 있었다. 반면 일부 습원은 농경지와 인접하여 다수의 귀화식물이 유입된 전이지대적 특성을 나타냈으며, 이는 해당 지역 생태계가 회소성과 교란요인이 공존하는 복합적 구조임을 시사한다.

특히 본 연구 대상지는 기존 학계에 보고되지 않았던 미기록 산림습원으로, 접근 제약으로 인해 조사 공백이 존재하던 지역의 식물상을 체계적으로 기록하였다는 점에서 의의가 있다. 비무장지대라는 특수한 공간적 맥락 속에 다양한 습지 유형이 분포하며 이들은 지역 특성상 높은 생물다양성과 보전 가치를 지닐 가능성이 크다는 점에서 주목할 필요가 있다. 본 연구는 비무장지대 일원이 단순한 경계 공간을 넘어, 독특한 생태적 특성과 고유 식물자원을 지닌 중요 생태계임을 보여준다. 본 연구 결과는 향후 비무장지대 일원의 생물다양성 변화와 식생 동태를 평가하기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

향후에는 지뢰 미확인지대와 미조사 지역에 대한 정밀 탐사와 계절별 식생 변화를 반영한 장기적 모니터링 체계의 구축이 요구된다. 또한, 원격탐사 기술과 조사 장비를 적극 활용함으로써 현장 접근의 제약을 보완하고, 주요 식물 자원의 보전과 기록을 지속적으로 축적할 필요가 있다. 나아가, 작고 단절된 조각처럼 보이는 산림습원이 실제로는 고유한 생태계 기능과 연결성을 지니고 있음을 인식하고, 농업 활동 및 토지 이용

과정에서 이들의 보전 가치를 충분히 고려한 통합적 관리 전략이 마련되어야 할 것이다.

#### Appendix

본 연구에서 정리한 전체 종 목록, 채집 표본 목록과 26개 산림습원의 전경 사진은 다음 저장소에서 확인할 수 있다:  
<https://github.com/JHKim36/DMZwetlandforest.git>

#### 사 사

본 연구는 국립수목원 연구개발사업(KNA1-2-31-17-6)의 일환으로 수행되었다.

#### References

Batzer, D.P. and Sharitz, R.R. (2014). Ecology of Freshwater and Estuarine Wetlands. 2nd ed. University of California Press, Berkeley, pp. 372.

Cho, D. (2019). The ecological values of the Korean demilitarized zone (DMZ) and international natural protected areas. *Korean Journal of Heritage: History & Science* 52(1): 272–287 (in Korean).

Cho, K., Lim, J., Lee, C., Yoon, J. and Kim, M.J. (2020). Characteristics of naturalized plants in the wetland protection areas of inland wetlands. *Ecology and Resilient Infrastructure* 7(4): 374–387 (in Korean).

Choi, J., Shin, H., Jung, S., Kim, S., An, J., Lee, A. and Bak, G. (2020). Selecting native plants for the sustainable management of the barren land of the Korean DMZ (demilitarized zone). *Korean Journal of Military Art and Science* 76(2): 367–390 (in Korean).

Choung, Y., Min, B.M., Lee, K.S., Lee, K.-H., Cho, K.Y., Joo, J.-O., Hyun, H.R., Na, H.K., Oh, G.-H., Nam, J.-S. and Kim, J. (2020). Wetland preference and life form of the vascular plants in the Korean Peninsula. National Institute of Biological Resources, Incheon, pp.

Table 7. Regional distribution of vascular plant groups classified by wetland indicator status (OBW = Obligate Wetland, FACW = Facultative Wetland, FAC = Facultative, FACU = Facultative Upland, OBU = Obligate Upland) in 26 forest wetlands across the Korean DMZ and adjacent CCZ

Region	OBW	FACW	FAC	FACU	OBU
Gimpo (GP)	5.9%	7.1%	14.7%	17.1%	55.1%
Paju (PJ)	9.5%	13.8%	16.1%	23.2%	37.3%
Yeoncheon (YC)	5.9%	10.1%	16.5%	21.3%	46.2%
Cheorwon (CW)	4.8%	9.3%	16.0%	23.1%	46.8%
Yanggu (YG)	4.5%	8.3%	15.6%	17.3%	54.3%
Inje (IJ)	2.5%	8.6%	14.4%	20.9%	53.7%
Goseong (GS)	11.2%	10.0%	14.6%	19.4%	44.8%

- 235 (in Korean).
- Chung, H.-Y., Yeom, C.-M., Kim, J.H., Park, S., Lee, Y.-W., Pyo, G. and Kim, S.H. (2020). Species diversity and community characteristics of benthic macroinvertebrates from irrigation ponds in the western CCZ area, Korea. *Korean Journal of Ecology and Environment* 53(2): 173–184 (in Korean).
- Chung, J., Choi, Y.-M., Song, J.-H., Byun, K.-R., Gwak, S.-B., Gil, H.-Y., Lee, J.-W., Kim, J.-H. and Chang, K.-S. (2024). Vascular plant distribution in the Korean demilitarized zone and its surrounding areas. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity* 17(2): 268–279.
- Flinn, K.M., Lechowicz, M.J. and Waterway, M.J. (2008). Plant species diversity and composition of wetlands within an upland forest. *American Journal of Botany* 95(10): 1216–1224.
- Jang, M.-H., Yoon, J.-D., Shin, J.-H. and Joo, G.-J. (2008). Status of freshwater fish around the Korean demilitarized zone and its implications for conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18(6): 819–828.
- Ju, J., Kim, J.H. and Kim, S.H. (2016). Habitat fragmentation by a levee and its impact on frog population in the civilian control zone. *Journal of Wetlands Research* 18(2): 113–120 (in Korean).
- Kim, C.-H. (2009). The survey of disappeared villages in the demilitarized zone. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies* 12(1): 96–105 (in Korean).
- Kim, C.H., Moon, M.O., Ahn, J.K., Hwang, I.C., Lee, S.H., Choi, S.S., Lee, J.H., Bum, H.M., Kim, C.K. and Cha, J.Y. (2018). Floristic Target Species (FT species) in Korea. National Institute of Ecology, Seocheon, pp. 728 (in Korean).
- Kim, J.H., Chung, H.Y., Kim, S.H. and Kim, J.G. (2016). The influence of water characteristics on the aquatic insect and plant assemblage in small irrigation ponds in civilian control zone, Korea. *Journal of Wetlands Research* 18(4): 331–341 (in Korean).
- Kim, J.H., Park, S., Kim, S.H., Lee, E.J. (2021). Long-term land cover changes in the western part of the Korean demilitarized zone. *Land* 10(7): 708.
- Kim, J.H., Park, S., Kim, S.H., Kang, K., Waldman, B., Lee, M.H., Yu, M., Yang, H., Chung, H.Y. and Lee, E.J. (2020). Structural implications of traditional agricultural landscapes on the functional diversity of birds near the Korean demilitarized zone. *Ecology and Evolution* 10: 12973–12982.
- Kim, J.H., Park, S., Kim, S.H., Rhee, J., Kim, Y.J., Hong, Y.C., Cheon, J. and An, J.-B. (2022). Conservation value assessment of newly discovered seven forest wetlands in the western part of the Korean demilitarized zone ecoregion. *Journal of Wetlands Research* 24(4): 268–287 (in Korean).
- Kim, S.H., Kim, J.H. and Kim, J.G. (2011). Water characteristics and similarity analysis of wetland plant communities in four types of small irrigation ponds in western civilian control zone in Korea. *Journal of Wetlands Research* 13(3): 581–591 (in Korean).
- Kim, S.-J., Park, S.-J. and Shin, H.-T. (2019). The study on identifying key biodiversity areas (KBAs) based on the flora of demilitarized zone (DMZ) and transboundary in Korea. *Proceedings of the Plant Resources Society of Korea Conference 2019.04a*: 24 (in Korean).
- Korea National Arboretum (KNA). (2019). Checklist of Alien Plants in Korea. Dooroo Happy Co. Ltd., Seoul, pp. 225 (in Korean).
- Korea National Arboretum (KNA). (2019). Forest Wetland of Korea. CH PNC, Seoul, pp. 86 (in Korean).
- Korea National Arboretum (KNA). (2020). 산림습원 습지 식물 분류 및 기준 마련을 통한 유형 재분류 [Classification of wetland plants and reclassification of forest wetland types]. Korea National Arboretum, Pocheon. (in Korean).
- Korea National Arboretum (KNA). (2024). Korean Plant Names Index. Retrieved from <http://www.nature.go.kr/>
- Kwon, S., Kim, E., Lim, J. and Yang, A.-R. (2021). The analysis of changes in forest status and deforestation of North Korea's DMZ using RapidEye satellite imagery and Google Earth. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies* 24(4): 113–126 (in Korean).
- Lee, T.B. (2003a). Coloured Flora of Korea. Vol. I. Hyangmunsa, Seoul, pp. 914 (in Korean).
- Lee, T.B. (2003b). Coloured Flora of Korea. Vol. II. Hyangmunsa, Seoul, pp. 910 (in Korean).
- Ministry of Environment (MOE) and National Institute of Ecology (NIE). 2016. DMZ 일원의 생물다양성 종합보고서 [Biodiversity assessment report of the DMZ (Demilitarized Zone) region]. Seocheon, pp. 377 (in Korean).
- Ministry of Environment (MOE) and National Institute of Forest Science (NIFoS). (2004). Ecosystem Approach for the Investigation, Analysis and Impact Assessment of De-militarized Zone of Korea. Seoul, pp. 605 (in Korean).
- Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. (2015). *Wetlands*. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- Numata, M. and Kotaki, O. (1975). *Naturalized Plants*. Japan Society of Library, Tokyo.

- Oh, B.-U., Jo, D.-G., Ko, S.-C., Choi, B.-H., Paik, W.-K., Chung, G.-Y., Lee, Y.-M. and Jang, C.-G. (2010). 300 Target Plants Adaptable to Climate Change in the Korean Peninsula. Korea National Arboretum, Pocheon, pp. 493 (in Korean).
- Seo, J.-C. and Park, K. (2003). A landform survey in transborder region using the RS data - in case of Goseong region, Kangwon province. *Journal of the Korean Association of Regional Geographers* 9(3): 385-394 (in Korean).
- Shin, H.T., An, J.B., Kim, S.J., Heo, T.I., Kwon, Y.H., Lee, Y.Y. and Yoon, J.W. (2015). Vascular plants of Hak reservoir valley in Korea DMZ area. *Korean Journal of Plant Resources* 28(4): 475-486 (in Korean).
- Yim, Y.J. and Jeon, E.S. (1980). Distribution of naturalized plants in the Korean peninsula. *Korean Journal of Botany* 23(34): 69-83 (in Korean).
- Yoo, S.-H., Lee, K.-S. and Park, C.-H. (2012). Landscape ecological evaluation for avian fauna habitats at the forest swamp minefields of civilian control zone (CCZ) close to the demilitarized zone (DMZ) of Korea. *Korean Journal of Environment and Ecology* 26(2): 247-256 (in Korean).
- Yoon, S., Gye, M.C. and Lee, H. (2007). Mammalian fauna in DMZ area. *Korean Journal of Environmental Biology* 25(3): 215-222 (in Korean).