

환경부 적색목록(관속식물)에 대한 IUCN 지역적색목록 평가적용

장진성¹ · 권신영¹ · 손성원² · 신현탁³ · 김 휘^{4*}

¹서울대학교 농림생물자원학부, ²국립수목원 식물자원연구과,
³국립수목원 DMZ자생식물연구과, ⁴목포대학교 식의약자원개발학과

Applying IUCN Regional/National Red List Criteria to the Red List (Vascular Plants) Published by the Ministry of Environment of Korea

Chin-Sung Chang¹, Shin-Young Kwon¹, Sungwon Son²,
Hyuntak Shin³ and Hui Kim^{4*}

¹Department of Agriculture, Forestry and Bioresources and The Arboretum,
Seoul National University, Seoul 08826, Korea

²Division of Plant Resources Research, Korea National Arboretum, Yangpyeong 12519, Korea

³Division of DMZ Native Plants Research, Korea National Arboretum, Yanggu 24564, Korea

⁴Department of Medicinal Plants Resources, Mokpo National University, Muan-gun 58554, Korea

요약: 환경부는 2020년 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 시행령을 통해 멸종위기 야생생물 지정은 세계자연보전연맹(IUCN)이 제시한 지역적색 목록 지침을 준용하기로 정하였고, 적색목록 관속식물 377종을 지정하였다. 본 연구는 IUCN의 지역 적색 평가를 근간으로 평가불가(NA)를 제외한 103종을 선별하고, 국제적 수준의 적색목록 목록평가 가능한 고유종 10종을 제외한 이후 93종에 대한 재평가를 실시하였다. 본 분석에서 적용 불가 34종이 추가로 확인되어 59종에 대한 지역 적색 평가를 적용하였다. 재평가 결과 취약이상의 분류군은 16종으로 CR(위급) 1종, EN(위기) 10종, VU(취약) 5종으로 평가되었고, NT(준위협) 4종과 LC(약관심) 30종, DD(정보부족) 9종을 판정하였다. 환경부 지역적색목록의 평가기준 B의 경우 정량적 분포자료나 지속적인 감속에 대한 자료없이 평가를 시도하여 데이터의 신뢰도가 없었으며 난과에 속한 멸종위기 식물은 판정시 필요한 납획의 구체적인 증거나 자료확보가 미비하다. 현재 환경부의 적색목록에 대한 문제점은 객관적 기초 자료가 부재하고 중장기적인 개체군 크기의 증감에 대한 모니터링 활동이 없어 과학적 평가를 어렵게 하고 있다. 환경부는 법적으로 범주 및 평가에 대한 것을 지정하고 그 기준을 스스로 따르지 못하는 전문성의 결여가 큰 문제로 인식되며, 또한 종의 분포 및 상태에 대한 지리적 및 분류학적 편향성은 자료의 질과 양에 큰 영향을 주고 있다. 이런 문제를 극복하고 생물다양성 정책의 발전을 위해서는 객관적이고 합리적인 멸종위기종 생물 자료 관리가 필요하다.

Abstract: The Ministry of Environment (ME) is planning to adopt in 2020 the IUCN regional Red List for “Guidelines for listing and delisting rare & endangered species and management of endangered Species System”. The ME designated 377 species of vascular plants on the regional Red List. In a previous study it had been suggested that 103 species from this list are candidates for the regional Red List. With respect to a possible Red List, we assessed 59 species (after excluding 34 additional NA species and ten endemic species). These assessments indicated that 16 species are at the “threatened” level. Of those, one species is Critically Endangered, ten are Endangered, and five are Vulnerable. A further four species are classified as Near Threatened, 30 as Of Least Concern, and nine as Data Deficient. We found that most of the assessments proposed by the Ministry of Environment were not supported by scientific data, including quantitative geographic data (over 70%) in Criteria B. In order to determine the endangered species belonging to the orchid family, it is necessary to obtain records of illegal activities or data on overcollection. The current problem with the Ministry of Environment Red List has been the lack of management of scientific data on species showing a trend in decreasing population in the mid- to long-term; thus, there is a lack of critical resources for policy-makers. The ME legally designated categories and assessment, and the lack of expertise in failing to comply with the legal law by itself. The key to presenting an accurate overview of the state of Korean flora is to fill the information gaps with respect to significant geographical and taxonomical biases in the quality and quantity of data. By regularly updating the qualified data, we will be able to track the changes in the conservation status of the flora and inform the necessary conservation policies.

Key words: assessment, criteria, endangered species, IUCN regional Red List, not applicable (NA)

* Corresponding author
E-mail: huikim@mokpo.ac.kr

ORCID
Hui Kim  <https://orcid.org/0000-0002-7765-6812>

서론

IUCN의 종보전위원회(SSC, Species Survival Commission)는 멸종위기종의 보전을 위해 지속적인 프로그램 개발과 인적 네트워크를 활성화하여 국제적 차원(global scale)의 생물종 보전활동을 지속해 왔다(IUCN, 2001a). IUCN SSC의 대표적 활동(IUCN, 2001b)인 IUCN의 적색목록(Red list)은 평가를 통해 개별 생물종의 보전상 지위를 설정하고 이를 통해 생물다양성 지표 제공한다. 국제식물원 보전협회(BGCI)는 식물다양성 보전의 일환으로 2020년까지 지구식물보전전략(GSPC; Global Strategies for Plant Conservation, Sharrock et al., 2014) 이행목표(target) 16개를 제시하였다. 이중 목표 2(target 2)가 지구상에 분포하는 모든 식물종에 대한 보전상 지위에 대한 평가를 완료하는 것이다. 이에 따라 생물다양성협약(CBD)에 가입한 국가들은 올해 내로 GSPC 두 번째 목표를 완수하고 현지 내·외의 보전에 대한 국가기관의 정책적 추진 전략의 결과 내용을 보고할 의무가 있다(Sharrock et al., 2018). 적색목록의 평가와 등재가 점점 활발해지고(IUCN, 2020), 평가 자료의 높은 품질관리에 대한 신뢰도가 증가함에 따라 보전상의 지위에 대한 지표로서 점차 객관화된 자료로 인식되고 있다(Harris et al., 2012). 기본적으로 IUCN 적색목록은 개별 종에 대한 국제적 수준 평가가 우선시되며 개별 국가나 지역단위에서의 고유종에 대한 평가는 바로 국제적 수준의 적색목록으로 적용가능하다. 동시에 지역이나 국가단위의 평가도 주변 국가(중국, 대만, 일본, 러시아 등)에서 진행하고 있어 지역적색목록의 필요성은 점차 늘고 있다(Garavito et al., 2015).

지난 10년간 환경부와 산림청은 독립적으로 관속식물에 대한 적색목록 평가를 시도하였다(Chang et al., 2016). 환경부는 법적용을 위한 종의 보전상 지위에 대한 평가에 대한 주무 부처로 2008년 야생동식물법을 제정, 공포하였고 종의 보전상 지위에 대한 법적 지위는 멸종위기 야생동식물 I급과 II급으로 정리하였다(Chang et al., 2017). 2011년에는 멸종위기종 목록 246종을 수정 발표하였고, 2016년에는 ‘멸종위기 야생생물의 지정 및 해제 제도 운영에 관한 지침’을 개정하여 기존의 멸종위기 동식물종 목록에 새로운 선정기준을 적용하였다. 2018년 1월에 267종을 재수정 발표하였고, 2020년에는 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 시행령을 재개정하였다(NIBR, 2018). 반면, 산림청 국립수목원은 2016년에 한국식물전문가그룹(Korea Plant Specialist Group; KPSG)과 함께 전 세계 멸종위기 평가 기준, 즉 국제적 수준의 적색목록 평가기준을 적용한 33종의 등재를 시작으로 3년동안 관속식물을 전세계 IUCN 적색목록에 공식적으로 49종을 등재하였다(Chang et al., 2016; IUCN, 2020).

환경부 국립생물자원관은 2010년부터 한국 적색목록집(Red Data Book) 발간을 목적으로 생물종 모든 분류군을 대상으로 평가를 실시하였다. 해당 적색목록은 멸종위기 야생생물 지정에 바로 적용되지 않았고 법적적용을 받는 멸종위기야생생물의 지정은 정량화되지 않은 평가자료를 사용하고 모호한 법령상의 기준에 기반을 둔 목록이다(Park et al., 2013). 실제 국민들의 활동에 제약을 가하는 법률상의 보호동식물의 목록은 종보전 및 관리체계에 대한 국제적인 추세와는 정반대로 IUCN의 국제적 적색목록과는 관련이 없는 목록이다. 환경부는 이런 점을 인지하고 2016년에 국립생물자원관은 멸종위기 야생생물과 관련된 지정, 해제 지침과 2020년 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률 시행령을 통해 멸종위기 야생생물 지정은 IUCN이 제시한 지역적색 목록 지침을 준용하기로 정하였고(Chang et al., 2018), 관속식물의 경우 377종에 대한 지역적색목록 평가를 시도하였다. 환경부는 이런 목록의 지속적 관리를 위한 플랫폼(platform)을 통해 멸종위기 대상 종에 대한 안정적인 연구 및 자료 수집 기반을 구축했다고 홍보하였다(Ministry of Environment, 2016). 한국식물전문가그룹(KPSG)과 산림청은 지속적인 출판을 통해 법적 지위가 부여되는 멸종위기종 평가에서 국제적색 목록 지침 기준을 근간으로 투명하고 과학적인 기준과 선정절차를 강조해왔지만(Kim et al., 2012; Chang et al., 2016), 환경부는 과학적 데이터에 없이 지역내 멸절에 대한 과도한 확대 해석으로 멸종위기종 선정하였다. 환경부의 이런 인식 때문에 IUCN의 국제 적색목록 기준의 멸종위기종을 법률상 보호에서 해제하였고, 결과적으로 국제적으로 위협에 해당되지 않는 종에 법적 보호를 추진함에 따라 ‘멸종위기 종관리’ 자체를 왜곡하고 있다(Chang et al., 2005; Kim et al., 2012).

남북한을 포괄한 한반도 지역 적색 평가를 통해 종 보호를 위한 실행계획(A focal point for national red lists and species action plans) 수준의 보전상 지위 자료 구축이 시급하다(Rossi et al., 2014). 환경부가 강조하는 지역적색 평가작업은 국제적인 적색목록 등재와 더불어 권역내 멸종위기종 보전을 종보전활동의 중심적 역할이 필요하며, 이를 위해 한반도 자생 관속식물종에 대해 IUCN의 지역적색 평가기준을 정확히 적용하여 과학적이고 투명한 보전상 지위부여가 되어야 한다. 따라서 본 연구는 환경부의 지역적색목록 평가에 기반한 멸종위기종 목록 지정을 분석하여 문제점을 확인함과 동시에 새로운 종합적인 지역적색 평가 결과를 제시하고자 한다.

재료 및 방법

IUCN SSC 지역 적색평가(IUCN, 2012; IUCN Standards

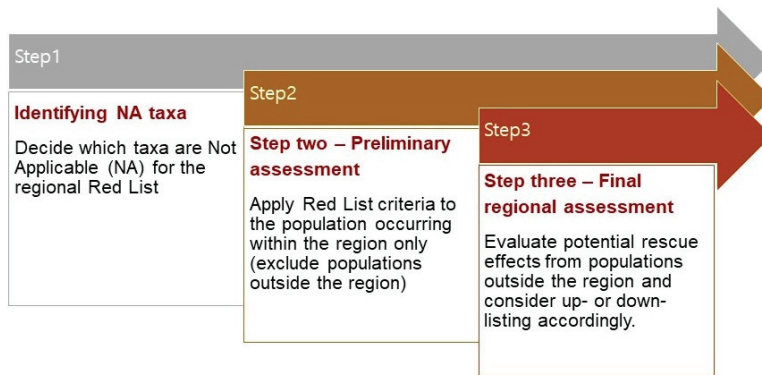


Figure 1. Regional red list assessment requires a three-step process.

and Petitions Subcommittee, 2019)는 세 단계로 구분하여 실시하며, 첫 번째 단계에는 지역적색평가 적용가능 분류군을 걸러내는 선택적 필터(optional filter)를 권장하고 있다(Chang et al., 2018). 두 번째 단계는 대상 종에 대한 IUCN 지역 적색목록의 평가를 실시하는 것이고, 마지막 단계는 평가 외 집단에 의한 지역내 집단에 대한 구조효과를 판단한다(Figure 1). 첫 단계에서의 적용가능 여부에 대한 판단은 국내 분포 정보와 함께 국외 분포에 대한 정량적 판단을 필요로 한다. 본 연구에서 분포정보에 기반하여 국내 분포가 전세계 분포의 1% 미만의 분포를 보이는 종에 대해서는 선택적 필터인 적용불가(NA= not applicable)를 처리하였다(IUCN, 2012). 기존 연구(Chang et al., 2018)에서는 환경부의 지역 적색목록은 377종 중 실제 지역적색이 적용 가능한 분류군으로는 103종을 제시하였다. 본 연구에서는 제시된 103종 중 고유종으로 확인되어 국제적 수준의 적색목록 목록평가 대상인 섬현삼을 포함한 10종을 제외하고 93종에 대한 평가를 실시하였다.

본 연구에서는 지역 적색평가에 이용한 분포 정보는 종 발생자료와 관찰자료로 나눌 수 있다. 종발생자료의 경우 수우표본관(Chang and Kim, 2019)이 구축한 1945년 이전에 한반도에서 수집되어 해외표본관에 소장된 식물표본 데이터베이스를 기반으로 한다. 자료의 구축은 표본정보에 학명변화와 같은 최근 분류학 정보를 추가하여 BRAHMS DB에 입력하였다(Greve et al., 2016). BRAHMS는 학명, 생물기록정보, 지명, 인명 등의 모듈을 제공하고 서로 관계형 DB에 의해 연결되어 있다. 해당 종발생자료의 지명에 대한 정보는 지명 모듈을 이용 지리참조연산(georeferencing)을 실시하였다(Marcer et al., 2020). 관찰자료의 경우 국립수목원의 희귀식물보전사업을 통해 수집된 현지내 조사자료를 모두 취합하여 활용하였다(Chang et al., 2018). 취합된 자료를 이용 지역 적색평가에서 제시하는 다섯 가지 평가 기준을 적용하였으며 해당 평가는 종발생자료나 모니터링 자료 또는 개체군 변동 자료 등 활용 가능한 모든 자료

를 이용하였다. 점유영역과 분포범위는 Kew식물원에서 제공하고 있는 Geospatial Conservation Assessment Tool을 활용하였고, GeoCAT에서 제공하고 있는 GIS 도구를 활용하였다(Bachman et al., 2011).

IUCN 지역 적색목록의 평가 3단계의 구조효과를 최종 적용한 후 개별종에 보전상의 지위 즉 멸종위기 범주를 제시하였다. 해당 범주는 지역적색의 경우 멸종(EX), 야생 멸종(EW), 지역절멸(RE)을 제외한 멸종위험에 해당되는 등급으로는 위급(CR), 위협(EN), 취약(VU) 등이 있고, 근위협(NT), 약관심(LC) 및 자료부족(DD)과 함께 지역 적색 목록 평가에서만 사용되는 범주인 적용불가(NA)로 구분된다. 실제 지역적색의 멸종위험에 대한 정량적 판정의 근거는 IUCN 적색목록과 동일하다. 평가 기준별로 실제 정량적 범위는 Table 1에 제시하였고 각 평가 기준 (Criteria A, B, C, D, E)에는 중요한 제약사항(qualification)이 존재하여 이를 요약하여 제시하였다.

결 과

지역적색 평가결과: 본 연구 대상인 93종에 대한 분포 정보를 추가하여 선택적 필터를 적용한 결과 적용불가 34종이 추가로 확인되었다. 적색목록에서 위협단계에 해당되는 취약이상의 분류군은 16종으로 CR(위급) 1종 EN(위기) 10종, VU(취약) 5종으로 평가되었다. 위협단계 외에 NT(준위협) 4종과 LC(약관심) 30종, DD(정보부족) 9종으로 판정되었다(Table 2). 환경부에서 제시한 해당 93개 종의 지역 평가 결과는 취약이상의 분류군은 CR(위급) 1종 EN(위기) 9종, VU(취약) 6종, 위협단계 외에 NT(준위협) 29종과 LC(약관심) 48종으로 정보부족(DD)과 적용불가(NA)는 없었다. 환경부의 범주와 본 평가의 범주가 일치하는 경우는 22건으로 전체 93종 중 23.7%에 해당되며, 이 차이점은 평가 대상종의 선정 즉, 적용불가 중에서 가장 두드러진다.

Table 1. Summary of IUCN regional Red List Categories and Criteria (IUCN, 2001)

Criterion	IUCN regional red list criterion			Thresholds qualification
	Critically Endangered	Endangered	Vulnerable	
A1 Reduction in population size	≥90%	≥70%	≥50%	Over 10 years or three generations in the past where causes are reversible
A2-4 Reduction in population size	≥80%	≥50%	≥30%	Over 10 years or three generations in the past
B1 Small range (Extent of Occurrence)	<100 km ²	<5000 km ²	<20000 km ²	Plus two of the following: (a) severe fragmentation/ few localities (1, ≤ 5, ≤ 10), (b) continuing decline, (c) extreme fluctuation
B2 Small range (Area of Occupancy)	<10 km ²	<500 km ²	<2000 km ²	Plus two of the following: (a) severe fragmentation/few localities (1, ≤ 5, ≤ 10), (b) continuing decline, (c) extreme fluctuation
C Small and declining population	<250	<2500	<10000	Mature individuals Continuing decline either (1) over specified rates & time periods or (2) with (a) specified population structure or (b) extreme fluctuation
D1 Very small population	<50	<250	<1000	Mature individuals
D2 Very small range locations			<20 km ² or ≤5 locations	Potential to become Critically Endangered or Extinct within a very short time
E Quantitative analysis	≥50% in 10 years or three generations	≥20% in 20 years or five generations	≥10% in 100 years	Estimated extinction risk using quantitative models (e.g. population viability analyses)

Table 2 Concordance of IUCN regional red-list categorizations of Korean vascular plants with those produced by the Ministry of Environment.

Criterion by KPSG	Red List status designated by MOE ROK					Sum of species number
	CR	EN	VU	NT	LC	
Critically endangered	0	0	0	0	1	1
Endangered	0	1	3	3	3	10
Vulnerable	1	1	0	1	2	5
Near threatened	0	2	0	1	1	4
Least concern	0	0	0	10	20	30
Data deficient	0	1	0	3	5	9
Not available	0	4	3	11	16	34
Sum of species number	1	9	6	29	48	93

본 연구에서 제외된 고유종 10종의 경우 전 세계(global) 규모의 적색목록으로 평가한 결과 애기송이풀과 금강제비꽃은 LC, 세뿔투구꽃은 NT로 판정하였고, 나머지 7종은 멸종위기 등급인 CR 또는 EN으로 평가되었으나(제주 산버들, 섬현삼, 땃강나무, 개느삼, 금강봄맞이, 햇사초, 갈끔좁쌀풀) 지역적색에서는 제외시켰다.

지역적색목록 평가를 위해 사용된 분포 정보로는 총 2,500개 이상의 종발생자료와 관찰자료가 지리참조 연산으

로 제시되었고(Figure 2), 추가로 국립수목원의 희귀멸종위기식물 보전사업에서 조사된 개체군 인벤토리 자료와 모니터링 자료를 활용하였다. 해당 자료를 이용하여 개체군 규모 추정이 가능한 종은 해당 종의 성숙개체군의 숫자를 적용하여 이를 직접 판정에 활용하였다. 이런 평가를 시도한 결과 지역적색목록의 위협수준에 해당되는 16종중 13종은 지리적 기준(평가기준 B)에 해당되는 점유면적(AOO)과 분포범위(EOO)라는 근거에 의해 평가되었고(Table 3), 3종은

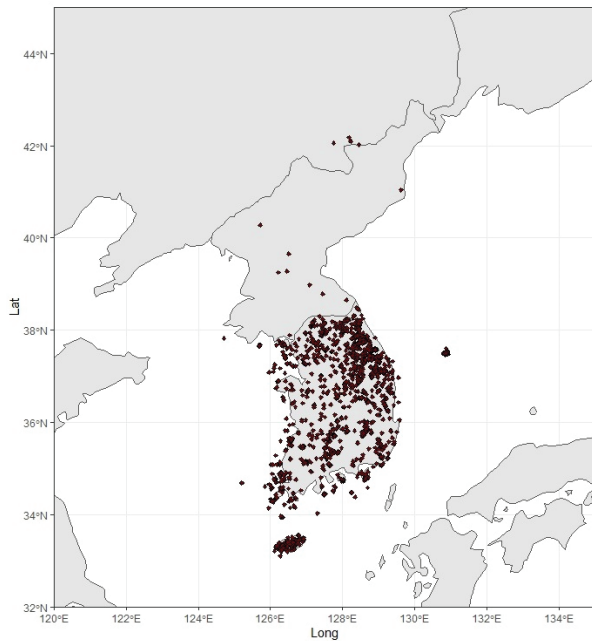


Figure 2. The total occurrence and field observation data of vascular plant species was used by the KPSG regional red list assessment.

Table 3. Key criteria in designating the extinction risk status of Korean vascular plants based on the IUCN regional red-listing process.

Five criterion	Regional Red List status			Sum of threatened categories
	CR	EN	VU	
A. reduction in population size	0	0	0	0
B. geographic range	1	9	3	13
C. small population size	0	1	2	3
D. extremely small population size	0	0	0	0
E. quantitative analysis	0	0	0	0

작은 개체군 크기의 적용(평가기준 C)을 통해 위협수준으로 평가되었다. 개체군 크기를 근간으로하는 평가기준 C는 상대적으로 자료수집이 용이한 지리정보 기준, 평가기준 B에 비해 낮은 빈도의 평가기준 이용이 되었다.

평가기준의 적용: 제시된 평가결과는 5가지 평가 기준에 해당되는 제약사항(qualifier)에 대한 대상 종의 상황을 모두 정확히 판단한 결과물이다. 93종의 지역적색평가 대상 종에 대한 지리적 분포기준(평가기준 B)에 대한 정량적 결과를 비교하면 위급(CR), 위협(EN), 취약(VU)의 순으로 각 평가기준에 따라 점유면적[Figure 3(a)]과 분포범위

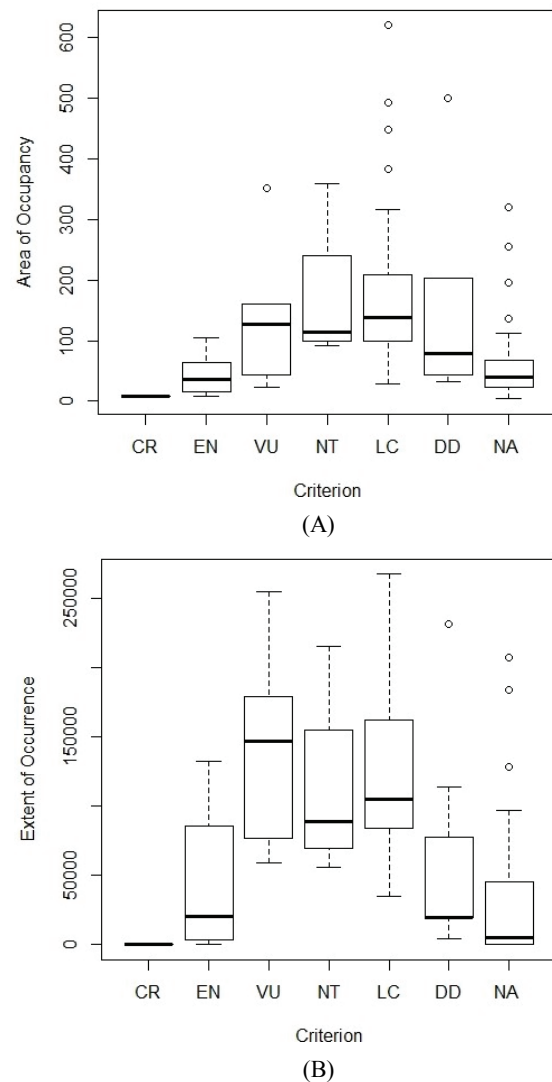


Figure 3. Boxplot distribution of quantitative geographic measurement for each categories, which were assessed as IUCN regional red list: (A) Area of Occupancy, and (B) Extent of Occurrence

[Figure 3(b)]가 증가한다. 점유면적(AOO)의 경우 비위협 단계인 근위협(NT) 범주 종은 취약(VU)종 보다는 높으나 분포 범위(EOO)는 감소한 결과를 보였다. 즉, 일부 종의 지리적 범위는 위기단계의 평가 경계점을 넘어서나 해당 제약사항에 도달하지 못한다는 것이다. 같은 이유로 약관심(LC), 자료부족(DD), 평가제외(NA) 종들에서 모두 정량적, 지리적 범위 값은 취약(VU)종 보다 일부 낮은 값을 보이나 각 평가 범주에 적용 가능할 정도의 기준(Table 1)을 충족하지 못하였다.

멸종위기 등급에서 제외된 목록 가운데 고사리류는 대부분 제주도나 울릉도에 국한되어 분포하여 중국과 일본에 널리 분포하는 남방계 식물로 적용불가(NA)에 해당되는 10종 중 7종으로 종 분포와 국내분포에 대한 인식의

차이로 IUCN 지역적색 평가를 무리하게 시도한 분류군에 속한다. 또한 전통적으로 환경부에서 수생식물의 경우 많은 해당 종을 위협종으로 판단하지만 대부분 생육지 특수화에 의한 것일 뿐 동북아시아에 매우 넓게 다수 분포하여 대부분 LC로 평가된다.

주요 종의 평가정보: 주걱비름(*Sedum tosaense* Makino)은 국내에는 제주도에서만 발견되어 위급(CR)으로 평가된 종으로 점유면적이 매우 적고, 점유면적이 B2 기준의 AOO가 8 km²로 하나의 지소(location)에 위치하며 생육의 질의 지속적인 감소로 인하여 CR[B2ab(iii)]로 평가하였다. 일본 적색목록(Environment Agency of Japan, 2014)에서는 시코쿠의 5개 집단에서 총 수백 개체가 있는 것으로 추정하며, 100년 후 멸종 확률은 49%로 VU로 판정하였지만, 위협요인은 밝히지 않았다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 제주도 산굼부리와 서거문오름에서 2004년 발견되었으며 이들 지역이 천연기념물로 지정·보호되고 있고, 아직까지 멸종위기 상태에 대한 정보는 없는 상태로 봐서 LC로 평가한 반면, 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009)에서는 자생지가 1~2곳이며 개체수가 매우 적어 CR로 극단적 평가 결과가 존재한다.

본 평가에 의해 위협(EN)으로 평가된 10종이 확인된다. 거문도닥나무(*Wikstroemia ganpi* (Siebold & Zucc.) Maxim.)는 한반도에 분포하는 EOO가 일본 EOO의 1% 이상이며 IUCN 지역적색 기준에 의하면 지소(location) 수가 5개 이하와 심각한 분절화 및 생육지의 질 감소에 따라 EN[B1ab(iii)+B2ab(iii)]으로 평가된다. 일본 국가적색목록에는 등재되지 않았으며, 환경부 국립생물자원관에서는 NT, 국립수목원 자료에는 CR로 평가하여 역시 극단적 평가결과로 확인된다. 위협요인으로는 주변 식생의 발달로 개체군이 감소하며 강우 피해로 크게 훼손되거나 소멸되었다고 보고된다(Yoon et al., 2014).

두메대극(*Euphorbia fauriei* H.Lév. & Vaniot ex H.Lév.)은 지소(location)가 5개 이하로 판단되며 지속적인 생육지의 질 감소와 천이에 개체군이 감소하는 것으로 추정되어 EN[B2ab(iii, iv)]으로 평가하였다. 북한 적색목록에서는 백두산대극(*Euphorbia hakutosanensis*)으로 분류하여 NT로 평가하였다(Son, 2005; Ju et al., 2016). 위협요인에 대해서는 구체적인 정보가 없으며 한라산 고지에만 분포하는 한국특산종으로 알려져 왔지만, 최근 들어 부산 기장군 및 해변가에서도 유사한 개체들이 보고된 바 있다(Kwak, 2016).

키큰산국(*Leucanthemella linearis* (Matsum.) Tzvelev)은 점유면적(AOO)의 크기가 40 km²이며 집단의 개체수가 5~55개체로 매우 파편화되어 있으며, 산지 습지개발에 따른 자생지 크기와 질의 감소가 우려되어 EN[B2ab(iii)]으로

평가하였다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 경기도와 경남 일대에 분포하며, 특히 경남 일대 산지 습지에 분포하나 개체수는 적은 편이고 산지 습지 개발에 따른 자생지 파괴 위협에 직면해 있어 LC로 평가하였으나 일본에서 VU로 평가한 것을 근간으로 NT로 평가하였다. 산림청에서는(Lee, 2009) 산지의 습지지역 10곳의 자생지가 있으며, 토지개발로 인해 자생지 환경이 악화될 수 있으므로 EN으로 평가하였다. 위협요인으로는 최근 산지내 습지 개발과 환경변화에 따른 자생지 파괴가 있다.

분홍장구채(*Silene capitata* Kom.)는 남한 분포 지역이 매우 제한적이며 북한(Ju et al., 2016)에서도 EN[B2ab(v)]으로 평가하고 있다. 집단내 성숙 개체수가 적고, 남획으로 인한 개체수 감소가 보고되었다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 강원 영월, 홍천 및 경기 연천, 철원 일대에만 분포하며 남획되고 있어 EN[B2ab(v)]로 평가하였으나, 한탄강 이북을 포함해 북한 및 중국 동북지방에 널리 자라고 있는 결과에 근거하여 한 단계 하향 조정해 VU[B2ab(v)]로 평가하였다. 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009)에서는 EN으로 평가하였다.

바위송나물(*Tephrosia phaeantha* (Nakai) C.Jeffrey & Y.L.Chen)은 강원도 이북의 고산지대에 제한적으로 분포하여 점유면적(AOO)이 매우 작고, 석회암 지대 개발과 불법 채취로 멸종위험성이 높아 EN[B2ab(iii)]으로 평가하였다. 북한 적색목록(Ju et al., 2016)에서는 EN B2(*Senecio kawakamii*)로 평가하였고, 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 LC로, 산림청 국립수목원에서는 (Lee, 2009)에서는 EN으로 평가하였다.

연화바위솔 *Orostachys iwarenge* (Makino) H.Hara은 주로 해안가 절벽에 매우 제한적으로 분포하는 종으로 전체 성숙개체수가 2,500개체 미만이고 각 아개체군의 성숙개체수가 250개체 이하일 것으로 추정하였다. 위협요인으로는 남획으로 인한 개체수 감소가 확인되어 EN[C2a(i)]으로 평가하였고 북한 적색목록(Ju et al., 2016)에서도 EN(B1)으로 평가하였다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 LC로, 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009)에서는 강원도 동해안 및 제주도에 10곳 미만의 자생지가 있으며 개체수는 많지 않아 VU로 평가하였다. 일본 적색목록(Environment Agency of Japan, 2014)에서는 2007년 조사에서는 4개 집단에서 멸절하면서, 8개 집단에서 수백 개체가 남아있고 100년 후 멸종 확률은 약 22%로 봐서 VU(E)로 평가하였다(*Orostachys malacophylla* var. *iwarenge*에 대한 평가결과). 평가자에 따라 LC에서 EN까지 상이한 평가 결과가 보고된다.

흑난초(*Bulbophyllum inconspicuum* Maxim.)는 전라남도

의 섬과 제주도에만 분포하며 지소의 수가 4곳이며 AOO가 16 km²로 B2 기준을 적용하면 EN 등급에 해당한다. 무단 채취위협에 있으며 지소 또는 아개체군 수, 성숙 개체수의 감소가 일어날 수 있으며, 개체수 조사 결과를 고려할 때 흑난초의 전체 성숙 개체수는 2,500개체 미만으로 추정되며, 각 아개체군의 성숙개체수가 250개체 미만이기 때문에 기준 C 또한 적용하여 EN[B1ab(iv, v)+C2a(i)]로 평가하였다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 전남과 경남, 제주에만 분포하는 착생 난초로 개체수가 많지 않으나 관상용으로 무단 채취 위협에 직면해 있다고 보았고, 일본의 평가를 근간으로 VU[B1ab(iv)]로 평가하였다. 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009)에서는 자생지가 10곳 미만으로 개체수가 매우 적어 EN으로 평가하였다. 최근 일본 적색목록(Environment Agency of Japan, 2014)에서는 NT로 하향 조정하였다.

비비추난초(*Tipularia japonica* Matsum.)는 출현범위와 점유면적이 모두 작아 EN 범주로 평가되며 지소의 수는 5개 이하로 EN[B1+B2ab(iii, v)]로 평가하였다. 인간 활동, 토지 개발로 인해 서식지와 개체수가 감소했을 것으로 추정되며 미래에도 지속적인 쇠퇴가 일어날 수 있다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 NT로 평가하였는데, 평가 근거는 제주도를 비롯해 전남의 해남과 완도, 그리고 충남 안면도 등지의 10여 곳 이상에 분포하며, 출현범위가 8,600 km²로 기준 B12ab(iv)에 의해 VU으로 평가하였다. 그러나, 중국이나 일본에서는 멸종위기종으로 평가하지 않아 한 단계 하향 조정했다고 주장한다. 산림청에서는 제주도와 남해안에 자생지가 1~2곳 있으며 개체수는 많지만 멸종위기단계인 EN으로 평가하였다.

금자란(*Gastrochilus matsuran* (Makino) Schltr.)은 환경부 국립생물자원관에서는 *Gastrochilus fuscopunctatus* (Hayata) Hayata를 사용하고 있지만, Kew의 Plant List에는 *G. pseudodistichus* (King & Pantl.) Schltr.을 정명으로 사용한다. 현재 이런 학명의 사용에 있어서 *G. matsuran*은 별개의 종으로 보면 일본과 한반도에만 분포하는 것으로 판단된다. 분류학적으로 논란이 되는 종으로 waiting list에 올려 분류학적 문제점이 해결될 때까지 적색평가 결과를 유보할 필요가 있는 해당 종이다. 현재 일본에 분포하는 동일 종, 즉 *G. matsuran*으로 판단할 경우에는 한반도 금자란은 EN[B1ab(iii), B2ab(iii)]으로 본다. 국내 평가의 경우 지소 수가 2개이고 분절화가 심하지 않다고 보는 반면, 생육지 질의 감소가 있는 것을 가정하면 EN으로 평가가 가능하다. *G. matsuran*은 일본(Honshu, Shikoku, and Kyushu)에서는 적색목록 평가를 VU로 보고 있는 반면, 대만과 중국에서는 *G. fuscopunctatus* (Hayata) Hayata의 실체로 봐서 중국에서는 VU A2(c), 대만에서는 LC로 보

고 있어 중국과 대만에서 서로 다른 시각을 가지고 있다.

만리화(*Forsythia japonica* Makino)는 현재 여기 적색목록의 평가는 *Forsythia ovata* Nakai 로 평가한 결과를 공유한 것으로 일본에 분포하는 *F. japonica* Makino의 이명으로 판단할 경우 NT로 평가할 수 있다. 분류학적 소견에 따라 다른 판단에 의한 평가 자체가 달라질 수 있다. 여기에서는 AOO가 104 km²로 EN 범주에 해당되며, 지소는 11곳으로 판단되나 심각한 파편화와 생육지 질과 면적의 감소를 근거로 EN B1ab(iii)+2ab(iii)로 평가하였다. 북한 지역적색목록 평가(Ju et al., 2016)에서는 VU(B1)로 보았다.

본 지역적색 평가로 VU로 평가된 종은 5종에 해당이 되는데 그중 백작약(*Paeonia japonica* (Makino) Miyabe & Takeda)은 지소(location) 수는 60개 이상이며 집단내에서 존재하는 개체수가 적지만 한반도 넓게 분포한다. 점유면적의 감소와 생육지 질의 감소가 확인되어 VU[B2ab(ii, iii)]로 판정하였다. 북한 적색목록 평가 등급/기준에서는 2016년에는 2005년과 동일하게 NT로 평가하였으며 러시아 적색목록에서는 포함되지 않았다. 전체적으로 다른 국가에서는 희귀식물로 평가하지 않는다.

백운란(*Kuhlhasseltia nakaiana* (F.Maek.) Ormerod)은 AOO가 24 km²로 지소의 수가 5개 초과, 10개 이하기 때문에 VU[B2ab(iii, v)]로 평가된다. 남획 또는 자연천이나 개발로 인해 서식지 또는 개체수의 지속적인 쇠퇴가 추정된다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 제주를 비롯해 전남북, 경북의 10곳 미만의 장소에서 분포하나 제주도 10곳의 자생지 중 최근 2곳에서만 생육이 확인되었고, 최대 개체군도 50개체 정도로 이루어져 있어 CR[A2acd; C2(a)]로 평가하였고, 일본에서는 EN, 중국에서는 VU로 평가하였다.

삼지구엽초(*Epimedium koreanum* Nakai)는 기준 B2의 AOO가 EN 범주에 속하나, 지소의 수가 30개 이상이며 파편화 또는 극심한 변동이 보고되지 않아 제약사항을 만족시키기 어렵다. 북한 적색목록 평가 결과와 국내 개체군 조사 결과를 종합하면 삼지구엽초의 한반도 전체의 성숙 개체수는 10,000개체 이하일 것으로 추정된다(기준 C). 또한 남획으로 인한 개체수와 서식지의 지속적인 쇠퇴가 보고되었으며 각 아개체군의 성숙개체수가 1,000개체 이하이기 때문에 소항목 a(i)를 적용하여 VU[C2a(i)]로 평가하였다. 북한 적색목록(Ju et al., 2016)에서는 D기준을 적용하여 성숙개체수가 1,000개체 미만인 VU등급으로 평가하였다. 환경부 국가적색목록 (Ministry of Environment, 2012)에서는 LC로, 산림청 국립수목원(Lee, 2009)에서는 중부 내륙 지방에 분포하며 90년대 이후 자생지 및 개체수가 급격히 감소한다는 근거로 VU로 평가하였다.

섬말나리(*Lilium hansonii* Leichtlin ex D.D.T.Moore)는

북한에서 C2 기준을 적용하여 성숙개체수가 10,000개체 미만인 VU로 평가되었다. 남한에서는 대부분 울릉도에서만 자라는 개체수가 적기 때문에 동일하게 VU[C2a(i)]로 평가하였고, 북한의 산림훼손으로 인한 급격한 개체수 감소 가능성을 고려하였다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)에서는 울릉도 해발 300-900m의 낙엽 및 상록성 활엽수목이 우거진 숲속, 배수 및 보수력이 좋은 토양에 자생하며, 서달령, 와달리, 태하령 등에 대규모 군락지가 있고 관광객들이 무분별하게 채취를 해 위협에 직면해 있다고 하면서 LC로 평가한 반면, 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009)에서는 자생지 및 개체수가 적어 VU로 평가하였다.

제주도에만 자생하는 한라구절초(*Chrysanthemum coreanum* (H.Lév. & Vaniot) Nakai ex T.Mori)는 독립적인 종으로 볼 것인지 혹은 바위구절초의 이명으로 볼 것인지에 따라 평가 결과가 달라진다. 한국속식물지에서는 줄기 길이를 기준으로 15-25 cm를 바위구절초, 10-15 cm를 한라구절초로 구분하여(Flora of Korea Editorial Committee, 2007) 종간 식별형질이 매우 모호하여 Waiting list에 올려 종 문제가 해결된 이후 올바른 판단이 들 것으로 본다. 지소의 수가 5~10개로 추정되어 VU[B2ab(iii)]로 평가하였다. 고산지대 바위틈에서 자라 자생지 붕괴위험이 높으며, 제주에만 분포하는 경우 자생지 수는 5개 이하로 적고 개체수도 적다고 알려져 있다. 북한 적색목록(Ju et al., 2016)에서는 백두산, 포태산, 관모봉, 차일봉, 랑림산, 금강산 등 북부 고산지대에 분포하지만 자생지에 대한 자세한 조사가 없어 DD로 평가하였다. 환경부 국가적색목록(Ministry of Environment, 2012)과 산림청 희귀식물목록(Lee, 2009) 모두에서 EN B2ab(iii, iv)으로 평가 제시하였다.

고 찰

환경부의 멸종위기 식물 목록의 문제점은 지역적색 평가 기준에서 명시한 선택적 필터에 의한 적용불가(NA, 이명에 의한 Waiting List 등, 분류군 전체 영역의 1%가 안되는 경제종)를 평가에서 무시된 점과 개별 평가기준 적용시 반드시 숙지해야 할 제약사항(qualification)을 충분히 검토하지 않은 결과이다(Table 2). 이는 IUCN 지역적색 평가 기준의 권고와 기준에 벗어남과 동시에 ‘멸종위기’라는 잘못된 용어를 사용하면서 과도한 목록을 꾸준히 제시하고 있다(Chang et al., 2018). 특히, 정량적 자료와 기초적인 분포자료가 없고 분류학적으로 신뢰할 만한 정·이명 목록(checklist, 체크리스트)이 인용이 되지 않아 객관적 평가와 신뢰성에 문제가 있다(Chang et al., 2014).

본 연구에서 확인된 환경부의 적색목록의 가장 심각한

문제점은 남한이라는 고립된 시각에서 경계지역인 북한을 배제하는 것은 물론이고 일본, 대만, 중국 동북부 및 내륙에 분포하는 동일 종에 대한 주변국의 평가나 분포에 대해 전혀 고려하지 않은 상태에서 적색목록의 평가를 시도한 것이다. 이런 이유로 종 분포에 대한 정보나 정·이명 관계에 대한 좁은 종의 시각에서 분석하여 자료의 편중성(즉 위협에 대한 평가 결과의 상승)이 과도하게 표출되었다. IUCN 지역적색 시스템의 경우 이러한 편중성에 대한 오류를 제거하기 위하여 선택적 필터를 채용하여 경계종에 대한 과도한 평가를 배제할 것을 권고하고 있으며, 이를 정확하게 적용하지 않을 경우 전체 목록에 심대한 문제를 야기한다는 것은 이미 다른 지역 연구에서도 확인되었다(Eaton, 2005)

두번째 문제점은 데이터의 신뢰도에 있다. 적색평가를 시도할 때 평가기준 B에서 AOO 및 EOO의 자료와 함께 지속적인 감소에 대한 명확한 자료없이 단순한 추측으로 평가를 시도할 경우 평가 오류나 왜곡현상이 존재한다. IUCN의 적색목록의 평가기준의 A는 개체군에 대한 장기간의 증가 감소에 대한 명확한 데이터를 요구하는데(IUCN Standards and Petition Subcommittee, 2019), 외국의 지역적색평가의 많은 사례에서도 이런 중장기적 자료 부족 때문에 대부분의 평가가 평가기준 B1, B2로 수렴되고 신뢰할 만한 자료의 부족이 늘 공통된 문제점이다(Garavito, 2015). 관련된 논문을 통해 지속적으로 대상 종에 대한 5-10년의 중단기에 걸친 모니터링 방법론과 필요성을 국가기관에 건의하였지만, 집단의 감소추세나 원인에 대한 구체적 연구는 현재 국내에서 진행이 되지 않으며 이에 대한 중장기적인 국가기관의 전략이 제시된 적이 없다(Ministry of Environment, 2016). 현재와 같은 자료 구축의 수준에서는 앞으로 몇 년이 경과하더라도 실질적인 평가 진행이 불가능하기 때문에 시급히 국가기관들의 인식 전환이 필요하다. 지역내 특정 종의 증감에 대한 정량적 자료에 대한 판단의 근거로 1 km × 1km 격자내 종의 존재 여부에 대한 전체 증감에 기반한 종의 감소 여부를 판단하는 네델란드의 나비목 곤충에 대한 지역적색 적용은 참조할 만하다(Maes, 2012)

셋째로 난과에 속한 식물은 남획이나 채굴 등의 인위적 위협을 무시할 수 없기 때문에 보수적인 평가를 위해 이에 대한 구체적인 증거나 자료확보가 필요하다. 호주 빅토리아 주의 난과 식물의 지역적색 평가(Backhouse and Cameron, 2005)에서는 평가기준 D에 의해 이루어지고 있어 생육지에서 정확한 개체군에 대한 정량적 모니터링이 결정적인 평가 판단의 기준이 된다.

환경부는 2020년에 멸종위기 야생생물의 지정 및 해제 제도 운영에 관한 지침에서 제3조에 ‘멸종위기 야생생물

지정은 「야생생물법 시행령」 제1조의2의 지정 기준에 따르며, 지정 기준의 구체화를 위해 세계자연보전연맹(International Union for Conservation of Nature, 이하 "IUCN"라 한다)의 지역적색목록 평가 지침을 준용한다'라고 명시함에도 불구하고 기본적인 평가 기준을 따르지 않고 있다. 과학적 평가를 법적으로 지정하고 기초적인 가이드라인을 따르지 않는 것은 매우 모순적 기준과 정책으로 확인된다. IUCN 지역적색목록의 적용에 대한 최근 외국 연구에서도 선택적 필터 적용(NA나 정·이명 문제)이 엄격하지 않아 경계종이 상대적으로 높은 보전상 지위를 부여받고, 평가의 일부가 아직도 주관적인 내용이 상존한다는 비판적인 언급이 있다(Eaton et al., 2005). 지역적색수준의 올바른 적용과 객관적 판단 및 자료화가 필요한 시점이다.

마지막으로 평가기준에서 주변 국가의 결과를 보고 임의로 상하 조정하는 방식은 적색목록 적용에서 언급되는 부분이 아니며 환경부에서 자의적으로 판단하고 남용하는 부분으로 이런 주관적 평가는 지양되어야 한다. 특히 환경부의 과학적 근거는 자료의 질과 양적 측면에서 인정받지 못하고 있는데(Chang et al., 2001; Chang et al., 2005; Chang et al., 2018), 이런 임의적 근거 없는 평가결과는 LC에서 EN 혹은 VU까지 본 평가 결과와 큰 격차를 보이는 이유가 된다.

본 분석에서 국립수목원에서 지난 10년 이상 조사된 개체군 자료를 활용하여 기본적인 분포와 개체군 크기 등에 관한 자료로 일부 분석에는 도움이 되었지만 평가기준 중 A에서 중요하게 고려되는 부집단(subpopulation)의 증감과 관련된 구체적인 정보가 없어 활용에 제한을 받았다. 국내 멸종위기에 대한 과학적이면서 객관적인 분석의 근간은 개체군 특성 조사를 위해서는 희귀식물 조사 국가 매뉴얼을 만들어 종별, 지역별로 세대별 혹은 시기별로 증감에 대한 자료 제시 구축이 필수적인데 이런 정보 구축은 환경부와 산림청 모두 여전히 시도하지 못하고 있다.

구체적으로 환경부의 지역적색목록의 전문성 결여의 주요 원인으로는 종 선정의 정당성 및 범위 등의 객관적 기준 제시 부족, 위협에 대한 종합적인 분석 부족, 종의 공간 및 지리적 분포에 대한 정보 제시 실패, 국내 멸종희귀식물에 대한 위협요인 분석 결여, 개체군의 경향 분석 부재로서 선진국의 적색목록 평가와 대비된다.

환경부의 전반적인 보전에 대한 관리 정책의 개선을 위해 기존 연구에서 지난 20년간 지적하였지만(Chang et al., 2001; Chang et al., 2005; Kim et al., 2012; Chang et al., 2017; Chang et al., 2018), 환경부 적색목록의 70% 이상은 여전히 지역적색목록에서 배제되어야 한다. 멸종위기 평가 대상에 대한 종 선정과 환경부의 고질적인 오남용의 사례인 '멸종'과 '절멸'의 용어(Chang et al., 2017)에 대한

인식 전환과 지역적색 평가와 국제적인 적색목록 평가 기준을 모두 명확하게 적용해야 한다. 멸종위기에 대한 평가를 위해 객관적, 기초적 자료의 관리, 증장기적인 개체군 크기의 증감에 대한 자료 제시(모니터링개념의 부재)는 과학적 평가 수준 향상을 위해 필요하다. 과거 몇 차례 적색목록 평가 훈련 프로그램이나 워크숍을 통해 전문가 양성을 위한 기회가 있었음에도, 여전히 국내 분류군별 적색목록 평가 전문가의 부재는 올바른 멸종위기종에 대한 평가를 어렵게 하면서, 개선되지 못하고 있다. 환경부의 멸종위기 동식물에 대한 관리 정책은 법적으로 지정한 멸종위기의 평가방법에 대해 그 기준을 우선 준수하여야 하며 전문성 확보 및 멸종위기종 관리를 위한 증장기적인 정책의 선진화 작업이 필요하다.

References

- Backhouse, G. and Cameron, D. 2005. Application of IUCN 2001 Red List Categories in determining the conservation status of native orchids of Victoria, Australia. *Selbyana* 26: 58-74.
- Bachman, S., Moat, J., Hill, A.W., De La Torre, J. and Scott, B. 2011. Supporting red List threat assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. *ZooKeys* 150: 117.
- Chang, C.-S. and Kim, H. 2019. Flora of the Korean Peninsula. Version 1.16. TB Lee Herbarium. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/fyxnsd> accessed via GBIF.org on 2020-07-30.
- Chang, C.S., Kim, H. and Chang, K.S. 2014. Provisional checklist of vascular plants for the Korea peninsula flora. *Designpost*. Paju, Korea. pp. 660.
- Chang, C.S., Kim, H. and Kim, Y.S. 2001. Reconsideration of rare and endangered plant species in Korea based on the IUCN Red List Categories. *Korean Journal of Plant Taxonomy* 31(2): 107-142. (in Korean).
- Chang, C.S., Kim, H., Son, S. and Kim, Y.S. 2016. Red list of selected vascular plants in Korea. *Korea National Arboretum and Korean Plant Specialist Group*, Pocheon, Korea. pp. 50.
- Chang, C.S., Kim, H.W. and Kim, H. 2017. An assessment and review of IUCN Red List for vascular plants in Korean Peninsula. *Journal of Korean Society of Forest Science* 106(2): 111-120.
- Chang, C.-S., Kwon, S.Y., Son, S. and Kim, H. 2018. A critical review about application of IUCN Red List criteria at regional level to Korean endangered vascular plants assessed by the ministry of environment, Republic of

- Korea. Journal of Korean Society of Forest Science 107(4): 361-377. (in Korean).
- Chang, C.S., Lee, H.S., Park, T.Y. and Kim, H. 2005. Reconsideration of Rare and Endangered Plant Species in Korea Based on the IUCN Red List Categories. Journal of Ecology and Environment 28(5): 305-320. (in Korean).
- Eaton, M.A., Gregory, R.D., Noble, D.G., Robinson, J.A., Hughes, J., Procter, D., and Gibbons, D.W. 2005. Regional IUCN red listing: the process as applied to birds in the United Kingdom. Conservation Biology 19(5): 1557-1570.
- Environment Agency of Japan. 2014. Threatened Wildlife of Japan-Red Data Book. Vascular Plants, volume 8. Gyosei Co., Tokyo. pp. 660. (in Japanese)
- Flora of Korea Editorial Committee. 2007. The genera of vascular plants of Korea. Academy Publishing Co. Seoul, Korea. pp. 1498.
- Garavito, N.T., Newton, A.C. and Oldfield, S. 2015. Regional Red List assessment of tree species in upper montane forests of the Tropical Andes. Oryx 49(3): 397-409.
- Greve, M., Lykke, A.M., Fagg, C.W., Gereau, R.E., Lewis, G.P., Marchant, R. and Svenning, J.C. 2016. Realising the potential of herbarium records for conservation biology. South African Journal of Botany 105: 317-323.
- Harris, J.B.C., Reid, J.L., Scheffers, B.R., Wanger, T.C., Sodhi, N.S., Fordham, D.A. and Brook, B.W. 2012. Conserving imperiled species: A comparison of the IUCN Red List and U.S. Endangered Species Act. Conservation Letters 5(1): 64-72.
- IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2001a. IUCN Red List criteria review provisional report. <http://www.iucn.org/themes/ssc>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2001b. IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. <http://www.iucn.org/themes/ssc>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2012. Guidelines for application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. pp. 44.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2020. IUCN Red List of Threatened Species. <http://www.iucnredlist.org/>
- Ju, I.Y., Choe, S.C., Kang, C.G., Pak, H.S., Ri, Y.J., Sin, M.H., Jo M.S. and Jang, S.J. 2016. Rare Plants in DPR Korea. Science & Encyclopedia Publishing House., DPR Korea. pp. 159.
- Kim, H., Lee, B.C., Kim, Y.S. and Chang, C.S., 2012. Critiques of 'The endangered and protected wild species list in Korea' proposed by Korea Ministry of Environment and listing process - Is this the best process for the current national management of endangered wildlife and plants in Korea? Journal of Korean Forestry Society 101(1): 7-19. (in Korean).
- Kwak, M.H., Im, J.A., Lee, S.J., Hong, J.R., Sang, J.Y., Kim, G.G., Kim, T.W., Nam, E.J., Park, T.S., Kim, C.M., An, N.H., Yeom, J.H., Kim, J.S., Kim, J.H., Oh, S.H., Park, G.R., Jo, J.R. and Choi, S.S. 2016. Inventory and management of endemic species of Korea. National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea. pp. 30. (in Korean).
- Lee, B.C. 2009. Rare plants data book of Korea. Korea National Arboretum, Pocheon-si, Korea. pp. 332.
- Marcer, A., Uribe, F. and Wieczorek, J.R. 2020. Quality issues in georeferencing: from physical collections to digital data repositories for ecological research. Quality issues in georeferencing in Natural History Collections (University Of Warsaw, Poland, 10-13 Feb. 2020).
- Maes, D., Vanreusel, W., Jacobs, I., Berwaerts, K. and Van Dyck, H. 2012. Applying IUCN Red List criteria at a small regional level: A test case with butterflies in Flanders (north Belgium). Biological Conservation 145(1): 258-266.
- Ministry of Environment. 2012. Red data book of endangered vascular plants in Korea. National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea. pp. 390.
- Ministry of Environment. 2016. Guidelines for listing and delisting rare & endangered species and management of endangered Species System. https://www.law.go.kr/admRulLsInfoP.do;jsessionid=Q4JNc3DM6MBqsabRyzgH2lk0Pqk11MZtsjSjFTMwmAenuqB3M5vNVLm9b6Fn7SeN.de_kl_a5_servlet_LSW2?admRulSeq=2100000055609. (Aug. 5, 2018.) (in Korean).
- NIBR (National Institute of Biological Resources). 2018. A Brief Summary of Endangered Wild Plants and Animals. National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea. pp. 242. (in Korean).
- Park, S.K., Kim, H. and Chang, C.S. 2013. Evaluating Red List categories to a Korean endangered species based on IUCN criteria - *Hanabusaya asiatica* (Nakai) Nakai-Korean Journal of Plant Taxonomy 43(2): 128-138 (in Korean).
- Rossi, G., Montagnani, C., Abeli, T., Gargano, D., Peruzzi, L., Fenu, G. and Ravera, S. 2014. Are Red Lists really

- useful for plant conservation? The New Red List of the Italian Flora in the perspective of national conservation policies. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 148(2): 187-190.
- Sharrock, S., Oldfield, S. and Wilson, O. 2014. Plant Conservation Report 2014: a review of progress towards the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020. CBD Technical Series, (81). <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-81-en.pdf>
- Sharrock, S., Hoft, R. and Dias, B.F.D.S. 2018. An overview of recent progress in the implementation of the Global Strategy for Plant Conservation-a global perspective. *Rodriguésia* 69(4), 1489-1511.
- Son, K.N. (Chief editor). 2005. Red Data Book of DPR Korea (Plant). MAB National Committee of DPR Korea, Pyongyang, DPR Korea. pp. 71.
- Yoon, J.W., Yi, M.H. and Kim, Y.S. 2014. Growth Environment and Vegetation Structure of Native Habitats of *Wikstroemia ganpi* (Sieb. et Zucc.) Maxim.. *Korean Journal of Environment and Ecology* 28(3): 331-341.

Manuscript Received : August 27, 2020

First Revision : October 7, 2020

Second Revision : October 19, 2020

Accepted : October 26, 2020