

백두대간 및 정맥 자원실태변화 연구팀 공동 세미나

일시 2024년 4월 19일 (금) 10:50~12:30

장소 서울대학교 시흥캠퍼스 컨벤션센터 교육협력동 609호

주최 백두대간·정맥 자원실태변화조사 및 관리방안 연구팀

주관 한국환경생태학회 보호지역분과위원회



(사)한국환경생태학회
Korean Society of Environment and Ecology



한국산림과학회
KOREAN SOCIETY OF FOREST SCIENCE

백두대간 및 정맥 자원실태변화 연구팀 공동 세미나

- 그 많은 식생조사는 다 어디로 갔을까? -

시 간	분	주요 내용	비 고
10:50~11:00	10'	인사 말씀 및 참석자 소개	(사)한국환경생태학회 보호지역분과위원회 위원장
11:00~11:25	25'	발제 1. 더 이상 미루지 말아야 할 식생 통합 데이터베이스 구축과 활용	이상철 (부산대학교)
11:25~11:50	25'	발제 2. 식생 통합 데이터베이스 구축 시 필수 요소와 활용 전략	유병혁 (국립공원공단)
11:50~12:00	10'	휴식 및 장내 정리	-
12:00~12:30	30'	지정 토론 및 자유 토론(발제자 및 청중) 1. 김수진(국립산림과학원) 2. 박석곤(순천대학교) 3. 이정은(공주대학교) 4. 이호영(한길숲연구소)	좌장 : 김지석 (사)한백생태연구소
12:30~13:30	60'	중식	

발제 1

더 이상 미루지 말아야 할
식생 통합 데이터베이스 구축과 활용

2024. 한국환경생태학회 춘계발표대회 속의 작은 세미나

그 많은 식생 조사 결과는 다 어디로 갔을까?

01. 더 이상 미루지 말아야 할 식생 통합 데이터베이스 구축과 활용

부산대학교 응용생태연구실
이상철



■ 목차

- 제1막. 그 필요성은 누구나 공감할 것이다
- 제2막. 왜 더 이상 나아가지 않을까?
- 제3막. 그럼 DB구축은 어떻게?
- 제4막. 대한민국 식생 연구자에게 바란다



2024. 한국환경생태학회 춘계발표대회 속의 작은 세미나

제1막

그 필요성은 누구나 공감할 것이다

■ 식생 연구자의 일대기



한국환경생태학회
작은 세미나 발제(1)

4



안녕하세요! 저는 초리입니다.
현재 학부 4학년에 재학 중이며,
식물을 좋아하는데 식생 조사를 따라다니다 보니
식생에 대해 더 배우고자 내년에 대학원에 진학할
생각입니다.



식생 연구자의 일대기



석사과정 2학기
우여곡절 끝에 식생 논문을 학회지에 게재하였지만,
지도교수님의 말씀대로 식생 전문가가 되기
위해서는 앞으로 더 식생 연구에 매진하며
데이터를 모아야겠어!



식생 연구자의 일대기



박사학위 취득 후
식생을 주제로 한 논문도 많이 쓰면서 데이터를
많이 모았는데, 식생의 변화상을 살펴보기 위해서는
시계열 데이터를 지속적으로 수집해야겠어



■ 식생 연구자의 일대기



교수 재직 중
지난 20여년 간 식생 연구를 해 왔고, 후학을
양성하며, 식생관리모델 등을 정책적으로
제안하고 있는 중이지. 하지만 식생 천이 과정을
검증 하기 위한 식생 자료는 아직도 부족하네



■ 식생 연구자의 일대기



아, 30년 이상 식생 연구를 해왔는데,
숲의 시간에 비해 나의 시간은 짧기만 하구나!
이제는 무릎이 아파서 현장에도 못 가는데..
은퇴할 때가 된 건가..



식생 연구자의 일대기



그렇게 얼마 후, 식생 연구자 초리는 은퇴하였습니다.
그가 가지고 있던 식생 데이터(원자료)와 함께...



데이터베이스 구축은 시대적 사명이다!

- 식생 연구에서 원자료의 관리와 축적은 너무나도 당연한 일이다.
- 다만, 현재 개별 연구자 혹은 연구실에서 관리되어 필요한 연구자들이 활용하기에는 한계가 있다.
 - 용역으로 식생 조사가 수행된 경우에도 원자료 제출을 요구 받지 않을 때도 있다.
 - 자발적 연구자의 식생 데이터는 돈(시간+인력)으로 공유하기를 꺼린다.
- 국가(국립생태원, 산림청 등) 차원에서 식생 DB가 축적되고 있지만, 추가적인 분석 등 활용이 어려움
 - 데이터베이스란? 여러 사람이 공유하여 사용할 목적으로 통합하여 관리되는 데이터의 집합
- 이미 많은 분야에서 GIS를 기반한 데이터베이스 구축을 시작했고, 성과를 보이고 있음
- 지금이라도 제대로 된 식생 조사 결과의 데이터베이스 틀을 제시하고 수집하여 체계적 관리가 필요



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?

데이터목록

산림과학원 식생

AND

파일데이터 (4건)

더보기 >

농축수신	국가행정기관	미리보기
HWPX	산림청 국립산림과학원 한국 산림식생 종합상재도표 분석 정보	
한국 산림의 식물사회학적 분류 중 부류 1 한국 산림식생 종합상재도표에 이용된 태안 41개소, 문강산 66개소, 달음산 41개소, 달마산 52개소, 가지산 39개소, 원도 26개소		
제공기관	산림청 국립산림과학원	수정일 2022-08-23 조회수 969 다운로드 772 키워드 산림,식생,종합상재도표
		다운로드
농축수신	국가행정기관	미리보기
CSV	산림청 국립산림과학원_산림식생변화	
강원도 춘천 및 울진지역(조사지구분: A지역, B지역, C지역, Gap, 임지형비구, 태봉피해지, 풍천지구) 잣나무림의 직접방법별 하층식생 변화 조사자료 제공		
제공기관	산림청 국립산림과학원	수정일 2023-06-30 조회수 2430 다운로드 77 주가성 데이터 2 키워드 잣나무림,산림환경,하층식생
		다운로드
농축수신	국가행정기관	미리보기
CSV	산림청 국립산림과학원_연구시험림 산림조사자료	
연구시험림의 산림 현황(산림조사, 식생조사자료, 밀반상세현황, 임소반입지현황, 임소반입분조사, 임공림조성실태) 정보 제공		
제공기관	산림청 국립산림과학원	수정일 2023-06-30 조회수 2031 다운로드 51 주가성 데이터 2 키워드 임상,임종,임반
		다운로드
농축수신	국가행정기관	미리보기
CSV	JSON, XML 산림청_산림사업용역관리 조사	
산림사업용역관리시스템 조사 관련 데이터입니다.경영계획부번호, 하층식생번호, 하층식생명, 하층식생피복도 등 데이터를 포함하고 있습니다.		
제공기관	산림청	수정일 2023-09-14 조회수 95 다운로드 14 키워드 조사,하층식생번호,산림사업용역관리
		다운로드



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?

산림식생변화



책임운영기관
국립산림과학원
산림과학지식서비스

관련문의 | 산림생태연구과 김아름, 02-961-2606

조사지역 조사지구분

122 records / 1 of 13 pages

조사지역	조사지구분	조사구 No	표본구 No	표본구 크기
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-I	1	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-I	2	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-I	3	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-I	4	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-II	1	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-II	2	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-II	3	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-II	4	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-III	1	20m*20m
강원도 춘천시 동면 신이리	A지역	A-III	2	20m*20m

<http://know.nifos.go.kr/know/service/mnfvgtchad/mnfvgtChadBssList.do>



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?

산림식생변화 조사자료



책임운영기관
국립산림과학원
산림과학지식서비스

조사지 개황 기본 정보

조사지 구분	A지역	조사지역	강원도 춘천시 동면 신이리		
임소번	87임반 사소반	조사지No.	A- I	표본구No.	1
좌표(N)	37° 52' 39.44"			표본구형태	
좌표(E)	127° 52' 23.18"			표본구크기	20m*20m
해발고	452m	사면방향	270°	경사도	17.00°
지형위치	산복 중	임형	평형사면(-)	암석노출도	0%

산림식생변화 조사자료 목록

층위	수종	2006년	2007년	2008년
관목층	가래나무			r
관목층	개다래			r
관목층	광대싸리			r
관목층	꿀참나무			r
관목층	담쟁이덩굴			r
관목층	두릅나무			r



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?

데이터목록

산림과학원 식생

AND 🔍

파일데이터 (4건)

더보기 >

<p>동쪽우산 국가행정기관</p> <p>산림청 국립산림과학원_한국 산림식생 종합상재도표 분석 정보</p> <p>한국 산림의 식물사회학적 분류 중 부류 1 한국 산림식생 종합상재도표에 이용된 태안 41개소, 문장산 66개소, 달음산 41개소, 달마산 52개소, 가지산 39개소, 뽕도 26개소</p> <p>제공기관 산림청 국립산림과학원 수정일 2022-08-23 조회수 969 다운로드 772 키워드 산림, 식생, 종합상재도표</p> <p>미리보기</p> <p>다운로드</p>
<p>동쪽우산 국가행정기관</p> <p>산림청 국립산림과학원_산림식생변화</p> <p>강원도 춘천 및 통천지역(조사지구분 : A지역, B지역, C지역, Gap, 임지정비구, 태동피해지, 통천지구) 잣나무림의 적엽방법별 하층식생 변화 조사자료 제공</p> <p>제공기관 산림청 국립산림과학원 수정일 2023-06-30 조회수 2430 다운로드 77 주기성 데이터 2 키워드 잣나무림, 산림환경, 하층식생</p> <p>미리보기</p> <p>바로가기</p>
<p>동쪽우산 국가행정기관</p> <p>산림청 국립산림과학원_연구시험림 산림조사자료</p> <p>연구시험림의 산림 현황(산림조사, 식생조사자료, 밀반상체현황, 임소반입지환경, 임소반입본조사, 임공립조성실태) 정보 제공</p> <p>제공기관 산림청 국립산림과학원 수정일 2023-06-30 조회수 2031 다운로드 51 주기성 데이터 2 키워드 임상, 임종, 일반</p> <p>미리보기</p> <p>바로가기</p>
<p>동쪽우산 국가행정기관</p> <p>산림청_산림사업영역관리 조사</p> <p>산림사업영역관리시스템 조사 관련 데이터입니다. 경영계획부번호, 하층식생번호, 하층식생명, 하층식생피복도 등 데이터를 포함하고 있습니다.</p> <p>제공기관 산림청 수정일 2023-09-14 조회수 95 다운로드 14 키워드 조사, 하층식생번호, 산림사업영역관리</p> <p>미리보기</p> <p>다운로드</p>



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?



산림조사	식생조사자료	일반상세현황	임소반입지현황	임소반입분조사	인공림조성실적
------	---------------	--------	---------	---------	---------

Plot 번호 1

표본점번호	482	Plot 번호	1	조사일자	20080714
입상	1수종: 산갈나무	하중경조건	중음지	GPS	
	2수종:	면적	1㎡		

조사지개황			비고		
계층구분	우점종	출현종수	482-1-R(171-7139)		
교목층	신갈	8			
관목층	물푸레				
초본층					
지수					

관목층			초본층			지수		
번호	종명	피도	번호	종명	피도	번호	종명	분수
해당 데이터가 없습니다.			1	방아풀	15%	해당 데이터가 없습니다.		
			2	개별꽃	4%			
			3	달맞이꽃	2%			
			4	산초	4%			
			5	고사리	20%			
			6	수령초계분	0			
			7	고관재바늘	1%			
			8	하늘땄나리	0			



기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?

데이터목록

국립생태원 식생				AND	🔍
-----------------	--	--	--	-----	---

파일데이터 (6건)

<p>SHR 국립생태원_식생평가</p> <p>생태자연도 평가 기초자료로 활용되는 식생평가 관련 자료(종급, 군락기호, 식물군락명, 임상영급 등)를 제공합니다.</p> <p>제공기관 국립생태원 수정일 2021-10-14 조회수 3669 다운로드 368 키워드 식생,습지,지형</p> <p>📄 다운로드</p>	의뢰보기
<p>CSO089,SHR 국립생태원_자연환경조사 정보(지형 식생 동식물)</p> <p>신라자연환경조사 9개 보육군(순천, 조류, 어룡, 보유류, 양서파충류, 지사부척추동물, 지형, 식생, 식물상) 조사 결과를 제공합니다.</p> <p>제공기관 국립생태원 수정일 2023-04-26 조회수 13525 다운로드 3442 추가상 데이터 3 키워드 자연환경조사,생태도,자연도</p> <p>📄 다운로드</p>	의뢰보기
<p>SHR 국립생태원_제5차전국자연환경조사_식생자료</p> <p>국립생태원에서 수행한 제5차 전국자연환경조사(2019, 2020년) 식생 분야에서 조사되어 구축된 공간정보</p> <p>생태자연도 평가 기초자료로 활용되는 습지평가 관련 정보(종급, 평면습지 명칭, 센서스 명칭 등) 데이터를 제공합니다.</p> <p>제공기관 국립생태원 수정일 2022-01-06 조회수 8271 다운로드 2792 키워드 식생조사,전국자연환경조사,공간정보</p> <p>📄 다운로드</p>	의뢰보기
<p>SHR 국립생태원_생태자연도</p> <p>생태자연도 등급, 식생평가 등급, 습지평가 등급, 동식물평가 등급, 지형평가 등급, 군락기호, 식물군락 명칭, 임상영급, 평면습지 명칭, 센서스 명칭, 지형 명칭</p> <p>제공기관 국립생태원 수정일 2021-10-14 조회수 6973 다운로드 1740 키워드 식생,습지,지형</p> <p>📄 다운로드</p>	의뢰보기
<p>SHR 국립생태원_습지평가</p> <p>생태자연도 평가 기초자료로 활용되는 습지평가 관련 정보(종급, 평면습지 명칭, 센서스 명칭 등) 데이터를 제공합니다.</p> <p>제공기관 국립생태원 수정일 2021-10-14 조회수 5194 다운로드 521 키워드 식생,습지,지형</p> <p>📄 다운로드</p>	의뢰보기

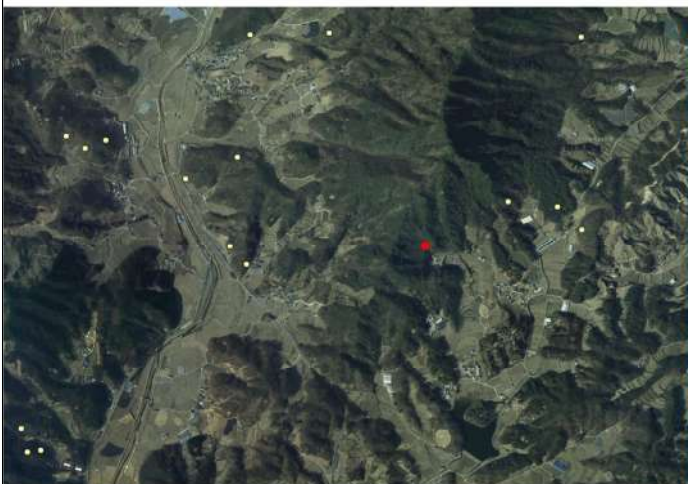
기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?



국립생태원_제5차전국자연환경조사_식생자료(2020) (data.go.kr)

개체	값
상수리나무	상수리나무
상수리나무	상수리나무
(속속하는 속성)	
OBJECTID	699
ID	699
번호	387852
번호표본번호	9
조사일자	20_5_2
관측지역	상수리나무
평가단위	경북 의안군 갑천면 용가리 321
조사명	통나무4
통나무번호	안동001
통나무번호	36807001
관측장소	산지낙엽활엽수림
관측경도	10
관측위도	36
관측고도	44
관측경도	55.000000000000
관측위도	128
관측고도	30
관측경도	54.500000000000
관측위도	251
지점	사면(남부)
관측지점	평면
관측지점	남쪽
관측지점	관측지점
관측지점	20
관측지점	-5
관측지점	0
관측지점	관측지점(관측지)
관측지점	II
관측지점	관측지
관측지점	식물(사물도)
관측지점	15
관측지점	90
관측지점	상수리나무
관측지점	8
관측지점	20
관측지점	관찰본나무
관측지점	3
관측지점	20
관측지점	관찰본나무
관측지점	0.5
관측지점	10
관측지점	그늘사조
관측지점	40
관측지점	25
관측지점	8
관측지점	387852
관측지점	NULL
관측지점	상수리나무
관측지점	6858
관측지점	Quercus acutissima
관측지점	교목종
관측지점	5
관측지점	관수어류
관측지점	제5차 전국자연환경조사
관측지점	2020

기존 식생 자료는 어디서 구할 수 있을까?



국립생태원_제5차전국자연환경조사_식생자료(2020) (data.go.kr)

국명	종코드	학명	계통구분	피도
오마리	48218	Clematis ternifl...	조분종	f
다들나무	24316	Maackia amure...	조분종	+
각시붓꽃	44944	Iris rossii	조분종	+
양지꽃	66863	Potentilla fraga...	조분종	+
큰기름새	170305	Spodiopogon si...	조분종	+
노박알굴	9208	Celastrus orbic...	조분종	+
참취	44700	Aster scaber	조분종	+
죄질나무	19684	Euonymus alat...	조분종	+
산박하	12348	Isodon inflexus	조분종	+
생강나무	19304	Lindera obtusil...	조분종	+
주름조개풀	2286	Oplismenus un...	조분종	+
병고사리	33294	Athyrium yoko...	조분종	1
신개고사리	33283	Athyrium vidalii	조분종	1
그늘사조	42313	Carex lanceolata	조분종	1
조록싸리	23469	Lespedeza max...	관목종	1
질레나무	26289	Rosa multiflora	관목종	+
철쭉	18063	Rhododendron...	관목종	1
생강나무	19304	Lindera obtusil...	관목종	1
식물두레	11519	Fraxinus siebol...	관목종	1
뒤들나무	92117	Ligustrum obtu...	관목종	1
삼나무	22452	Kalopanax sept...	관목종	1
잔털벗나무	7417	Prunus serrulat...	관목종	1
갈참나무	17157	Quercus variabi...	아교목종	1
잔털벗나무	7417	Prunus serrulat...	아교목종	2
상수리나무	6858	Quercus acutis...	교목종	5



얼마나 많은 식생 조사가 이루어지는가?



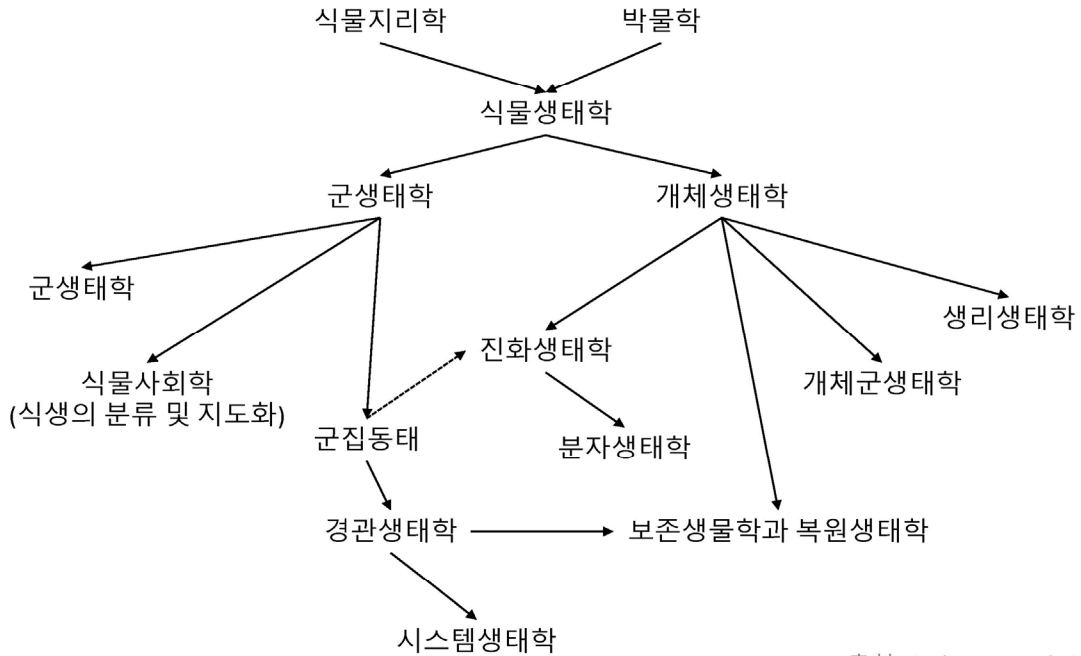
0,000개소
+
α

2024. 한국환경생태학회 춘계발표대회 속의 작은 세미나

제2막

왜 더 이상 나아가지 않을까?

식생 연구의 다양한 영역



출처: Barbour et al., 1998

다양한 식생 조사·분석 방법

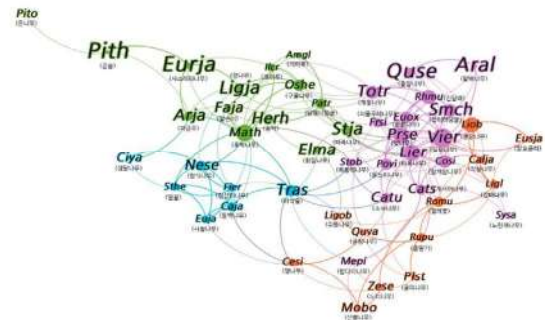
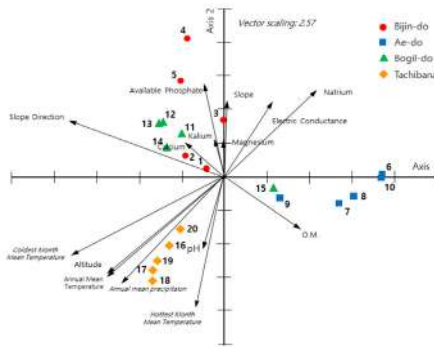
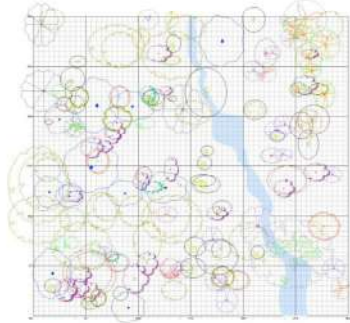


고목층(면적: 10×10m) (수관층 수목)		아고목층(면적: 10×10m) (수고 2m 이상)		관목층(면적: 5×5m) (수고 2m 미만)			
종명	우점도	종명	우점도	종명	우점도	종명	우점도
갈참나무(125)	5	갈참나무	1	개마루	1	갈참나무	1
떡갈나무	3	갈참나무	2	갈참나무	1	황지레말굴	*
소나무	3	갈참나무	1	갈참나무	1	산초나무	r
울참나무	2			물까시나무	r	소나무	1
				떡갈나무	1	피리	2
				한말벗나무	r	조목사리	2
				불나무	2		
				산철쭉	2		

고목층(면적: 10×10m) (수관층 수목)		아고목층(면적: 10×10m) (수고 2m 이상)		관목층(면적: 5×5m) (수고 2m 미만)			
종명	높고직경(cm)	종명	높고직경(cm)	종명	수관층(cm)	종명	수관층(cm)
갈참나무(125)	18	갈참나무(125)	13.5	개마루(514)	20×10	울참나무(130)	60×40
*	21	갈참나무(125)	8	갈참나무(125)	10×10(2)	황지레말굴(717)	30×30
*	11			*	50×30	*	10×10(2)
*	18			갈참나무(127)	20×20	*	90×30
*	17			*	30×20	*	80×60
*	14			*	20×15	*	50×20(3)
떡갈나무(127)	15.5			*	10×5	*	40×40
*	8-10	물까시나무(141)	20×10(4)	*	30×30(8)		
*	12(2)	*	20×10(3)	*	30×20(2)		
소나무(013)	36	*	10×10(2)	*	*		
*	30	*	40×20(2)	*	*		
울참나무(130)	8	떡갈나무(127)	70×50(2)	*	*		
*	6	*	40×20	*	*		
*	8.5+8.5	한말벗나무(897)	15×20	*	*		
		불나무(445)	15×15	*	*		

다양한 식생 조사·분석 방법

Trait*	Species	Altitude(m)	800-900	901-1,000	1,000-1,100	1,101-1,200	1,201-1,300	1,301-1,400	1,401-1,500	1,501-
BD	<i>Quercus mongolica</i>	15.08	10.37	36.55	38.51	31.26	-	-	-	-
	<i>Betula ermanii</i>	39.67	42.39	31.13	36.00	32.95	27.49	-	-	-
	<i>Sorbus commixta</i>	-	-	-	3.03	3.52	4.73	-	-	-
HG	<i>Sorbus commixta</i>	-	-	-	1.73	5.28	-	-	-	-
	<i>Abies nephrolepis</i>	-	-	-	1.95	3.43	8.81	-	-	-
	<i>Abies koraiensis</i>	-	-	-	-	-	5.20	-	-	-
	<i>Thuja koraiensis</i>	-	-	-	-	-	8.74	-	-	-
	<i>Juniperus chinensis</i> var. <i>sargentii</i>	-	-	-	-	-	0.34	-	-	-
	<i>Rhododendron brachycarpum</i>	-	-	-	-	-	1.67	-	-	-
SA	<i>Quercus mongolica</i>	15.06	23.53	34.28	33.84	-	7.19	13.40	7.12	-
	<i>Betula ermanii</i>	6.51	-	-	-	30.37	18.22	30.81	7.69	-
	<i>Sorbus commixta</i>	-	-	-	3.56	9.18	-	0.84	3.07	-
	<i>Abies nephrolepis</i>	0.61	4.86	-	-	-	5.11	7.89	46.59	-
OS	<i>Taxus cuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	10.87	-
	<i>Quercus mongolica</i>	42.17	41.18	34.36	34.86	26.32	28.16	26.92	38.78	-
	<i>Sorbus commixta</i>	-	-	-	1.24	0.30	0.19	5.97	2.26	-
	<i>Abies nephrolepis</i>	-	-	-	-	6.41	11.25	10.28	4.69	-
	<i>Thuja koraiensis</i>	-	-	-	-	-	3.33	-	-	-



왜 통일된 조사·분석 방법을 사용하지 않을까?

보고서와 논문으로 정리된 식생 DB

- 식생 조사 결과는 보고서 혹은 논문으로 정리되어 발표된다.
- 분석되어 정리된 결과값이 인용되지만, 원자료가 없어 정밀한 비교 분석이 어렵고 장기모니터링 자료로 활용되기 쉽지 않음



한국환경생태학회지 34(3): 235-240, 2000
 ISSN 1229-3857(Print) ISSN 2288-131X(Online)
 Korean J. Environ. Ecol. 24(3): 233-246, June 2010
 http://dx.doi.org/10.13047/KJEE.2010.34.3.235

진도 침철산 상록활엽수림의 식생 특성과 변화상¹⁾

이성철²⁾, 경현미²⁾, 유승봉²⁾, 최훈현²⁾

Vegetation Characteristics and Changes of Evergreen Broad-Leaved Forest in the Cheomchalsan(Mt.) at Jindo(Island)¹⁾

Sang-Cheol Lee²⁾, Hyun-Mi Kang²⁾, Seung-Bong Yu²⁾, Song-Hyun Choi²⁾

요약

본 연구는 진도 침철산을 대상으로 보전 가치가 큰 낙동대 상록활엽수림의 식생구조를 정량적으로 파악함과 동시에 변화상을 규명하고자 진행하였다. TWINSpan과 DCA에 의한 군집분류결과, 구상잣나무군락(1), 구상잣나무-참나무군락(2), 참나무군락(3), 활기나무-구상잣나무군락(4), 낙동정맥-상록활엽수군락(5)으로 구분되었다. 조사된 진도 침철산 상록활엽수림의 전체 MIB에서 침엽수에서 구상잣나무, 참나무, 활기나무, 참나무, 아교목에서 동백나무, 참나무, 잣나무, 관목에서 마삭줄, 동백나무, 구상잣나무가 우점하고 있었다. 주요 상록수종을 대상으로 표고차별별 분포를 분석하여 과거 자료와 비교한 결과, 상층을 우점하고 있는 구상잣나무, 활기나무는 대경과 비율이 늘어난 반면, 아교목상층의 동백나무, 참나무의 표고차별별 분포 차이는 나타나지 않았다. 향후 진도 침철산 상록활엽수림의 보전을 위해서는 장기간의 모니터링을 중심으로 정밀현조식생도 제작과 함께 실제 상록활엽수 분포지역을 파악한 후, 유익한 개념이 포함된 침철산 상록활엽수림의 보호구역 제정 등이 필요하다고 판단된다.

주요어: 낙동대 상록수림, TWINSpan, DCA, 활기나무, 구상잣나무

왜 식생분야 보고서와 논문의 원자료는 찾을 수가 없을까?



야장 형태로 그대로 저장

2023년 08월 22일

산림식생 조사표

조사지: 3177a-1	조사지 번호: 24	조사지: 3177a-2	기록지: 3177a-1
교목층(면적: 10*10m) (수관층 수직)	아교목층(면적: 10*10m) (수관층 수직)	중목층(면적: 3*3m) (수관층 수직)	기타(수관층 수직)
종명	종고(직경)	종명	종고(직경)
가문비나무	10	가문비나무	1
...

2023년 08월 22일

산림식생 조사표

조사지: 개화산일월		조사지 번호: 24		조사지: 육포대		기록지: 갈현미	
교목층(면적: 10*10m) (수관층 수직)		아교목층(면적: 10*10m) (수관층 수직)		중목층(면적: 5*5m) (수관층 수직)		기타(수관층 수직)	
종명	종고(직경)	종명	종고(직경)	종명	종고(직경)	종명	종고(직경)
가문비나무	10	가문비나무	1	가문비나무	20*10(2)	가문비나무	5*5
...

현장조사만이 생략된 '원점에서의 시작'이라 볼 수 있음

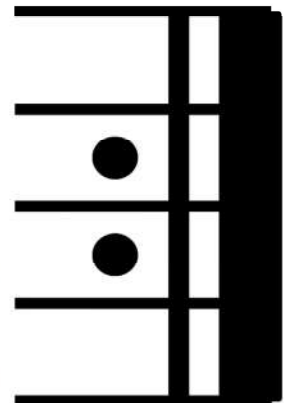
다시 돌아갈 것인가?

식생 통합 DB가
필요한 것 같은데

논문과 보고서로
정리되어 있잖아

다양한 조사 분석
방법이 있어!

필요하면 야장을
찾아보면 되지



식생 통합 데이터베이스 구축을 위해서 꼭 논의되어야 하고 극복해야할 포인트



2024. 한국환경생태학회 춘계발표대회 속의 작은 세미나

제3막

그럼 DB구축을 어떻게?

Database(데이터베이스)

- 여러 사람이 공유하여 사용할 목적으로 통합하여 관리되는 데이터의 집합

GPS 및 GIS 보편화

- 비교적 근래에 이루어진 GPS 및 GIS 사용의 보편화
- 누구나 손쉽게 구할 수 있고 손쉽게 이용할 수 있음



GIS로 식생 조사 원자료가 정리되어야 하는 이유

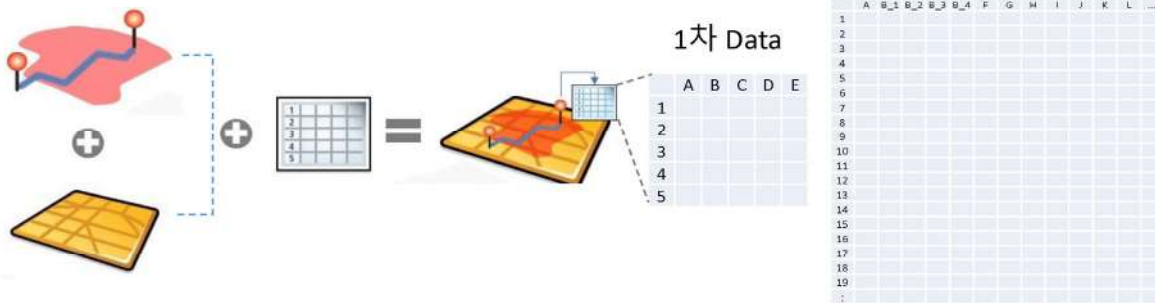
- 위치정보와 속성정보가 동시에 제공됨
- 식생 통합 데이터베이스 필수항목
→ 수종명, 총위, 개체수, 식피율, 경위도



id	조사연도	조사일	수종명	총위	개체수	식피율	경도	위도	조사기관	조사자	시도명
1	2023	2023-06-13	곰솔	T	15	100	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
2	2023	2023-06-13	사스레피나무	U	20	60	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
3	2023	2023-06-13	줄참나무	U	10	40	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
4	2023	2023-06-13	돈나무	S	5	50	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
5	2023	2023-06-13	마삭줄	S	100	10	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
6	2023	2023-06-13	후박나무	S	5	30	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
7	2023	2023-06-13	보리밥나무	S	2	10	129.08755	35.05439167	부산광역시	최송현	부산광역시
8	2022	2022-01-20	곰솔	T	15	100	129.08755	35.05439167	부산시설공단	이상철	부산광역시
9	2022	2022-01-20	사스레피나무	U	20	60	129.08755	35.05439167	부산시설공단	이상철	부산광역시
10	2022	2022-01-20	돈나무	S	5	45	129.08755	35.05439167	부산시설공단	이상철	부산광역시
11	2002	2002-10-22	곰솔	T	20	80	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시
12	2002	2002-10-22	사스레피나무	U	10	50	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시
13	2002	2002-10-22	줄참나무	U	2	5	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시
14	2002	2002-10-22	돈나무	S	3	50	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시
15	2002	2002-10-22	마삭줄	S	50	5	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시
16	2002	2002-10-22	국수나무	S	10	45	129.08755	35.05439167	부산광역시	김종원	부산광역시

GIS로 식생 조사 원자료가 정리되어야 하는 이유

- GIS DB 구조 이해



- 식생 조사 원자료(raw data)가 GIS 프로그램에 바로 연결될 필요가 없음에도 바로 연결(그림상 1차 Data)해야 한다는 강박관념으로 인해 오히려 Data의 구축이 이루어지지 않는 상황
- 1차 데이터와 연결하는 n차 데이터의 양식을 제작하고 해당 양식에 식생 조사 원자료(raw data)를 입력하도록 하고 이를 1차 데이터와 연결할 수 있는 시스템 구축이 필요함

DB 제공의 방법은?

- 모든 원자료의 속성을 한번에 제공하는 방법



군락명	상수리나무군락
조사지역	부산광역시 북구
식생상관	산지낙엽활엽수림
면적_가로	10
면적_세로	10
위도	35.19300833
경도	129.0406361
해발고도	285
방위	남남동
경사	25
토성	사질토
교목높이	15
교목식피	90
교목우점	상수리나무
아교목높이	8
아교목식피	20
아교목우점	잔말벗나무
관목높이	2
관목식피	50
관목우점	취퐁나무
초본높이	0.5
초본식피	50
초본우점	그늘사초
수종명	상수리나무
개체수	15
평균DBH	25
식피율	90
층위	교목층

DB 제공의 방법은?

- 단계를 거쳐 세부 속성값을 제공하는 방법



군락명	굴참나무군락
교목우점	굴참나무
아교목중우점	굴참나무
관목중우점	정미래덩굴
초본우점	그늘사초

군락명	굴참나무군락
조사지역	부산광역시 북구
식생상관	산지낙엽활엽수림
면적_가로	10
면적_세로	10
위도	35.19300833
경도	129.0406361
해발고도	285
방위	남남동
경사	25
토성	사질토
교목높이	15
교목식피	90
교목우점	굴참나무
아교목높이	8
아교목식피	20
아교목우점	굴참나무
관목높이	2
관목식피	50
관목우점	정미래덩굴
초본높이	0.5
초본식피	50
초본우점	그늘사초
수종명	상수리나무
개체수	15
평균DBH	25
식피율	90
층위	교목층

국명	계층구분	개체수	식피율	평균높이(직경)	우점도
굴참나무	교목층	15	80	25	5
떡갈나무	교목층	3	15	25	3
졸참나무	교목층	1	5	20	2
굴참나무	아교목층	5	10	10	2
굴피나무	아교목층	1	3	6	1
정미래덩굴	관목층	5	50	1	2
생강나무	관목층	5	5	0.25	1
회암나무	관목층	3	5	0.64	1
굴참나무	관목층	10	3	0.0025	+
상수리나무	관목층	10	3	0.0025	+
울참나무	관목층	10	3	0.0025	+
소나무	관목층	5	2	0.64	1
베리	관목층	5	2	0.0025	+
취퐁나무	관목층	3	1	0.0025	+
오아리	초본층	5	1		1
각시봉꽃	초본층	5	1		1
양지꽃	초본층	5	+		+
중홍조개물	초본층	10	1		1
고사리취	초본층	1	1		1
그늘사초	초본층	20	2		2



데이터 탑재와 이용의 선순환 체계 구축



2024. 한국환경생태학회 춘계발표대회 속의 작은 세미나

제4막

대한민국 식생 연구자에게 바란다!



■ 앞으로의 식생연구는 통합 DB 구축을 기본으로



1 필수 조사 항목을 정하자!

- 기후변화 및 생물다양성에 대한 장기적 모니터링을 위해 정량적 항목을 우선순위
- 식생 조사구 내 개체수, 평균흉고직경, 평균수고 등 추가 분석이 가능한 형태의 항목

2 K-식생조사법에 대한 고민도 필요하다!

- 조사방법의 통일은 통합 데이터베이스 구축에 필수 조건이다
- 필수 조사 항목에 근거한 K-식생조사법을 개발하자

3 국가기관도 해야할 일이 있다!

- 식생 조사가 포함된 용역에서는 반드시 원자료의 제출을 요구해야 한다
- 어느 기관이 되었든 국가 식생 통합 데이터베이스를 체계적으로 관리할 필요가 있다

4 천이와 동행하는 여정을 시작하자!

- 늦었지만 지금이라도!
- 한 사람의 식생 연구자는 짧은 발자국을 남기지만, 결코 지워져서는 안될 발자국이다



■ 식생 통합 DB 청사진을 향한 집단지성이 필요한 시점



정보공학자

데이터
통계학자

식생학자

프로그램
개발자

DB
전문가

투자자

발제 2

식생 통합 데이터베이스 구축 시
필수 요소와 활용 전략

그 많은 식생조사는 다 어디로 갔을까?

발제 2. 식생 통합 데이터베이스 구축 시 필수 요소와 활용 전략

2024. 4.19.

공간데이터분석가
유병혁 (bhyu@knps.or.kr)

CONTENTS

Chapter **I** · 식생 IDB, 왜 필요한가?

Chapter **II** · 식생 IDB, 무엇이 필요할까?

Chapter **III** · 식생 IDB, 어떻게 활용할까?

Chapter **IV** · 식생 IDB, 잊지 말아야 할 점은?

Chapter

I

식생 IDB, 왜 필요한가?

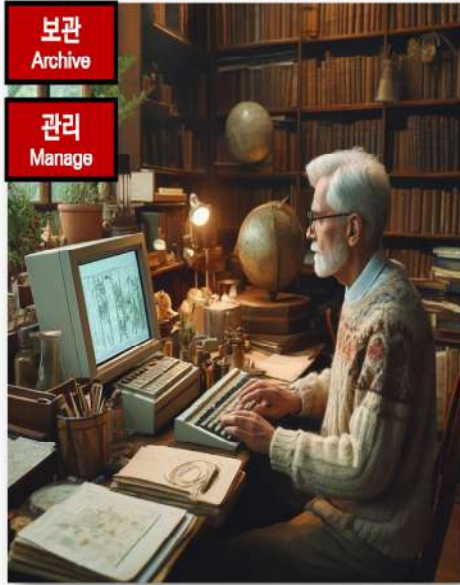
Chapter I | Chapter II | Chapter III | Chapter IV

01 · 식생 IDB, 왜 필요한가?



▪ 1969년 조경학자 잭 데인저몬드, ESRI(환경시스템연구원) 설립 (1982년 ArcInfo 출시)

01 • 식생 IDB, 왜 필요한가?



표준의 부재
Lack of standards

문서화 불충분
Poorly documented

구식 포맷
obsolete formats

- 개인 컴퓨터나 구식 형식으로만 존재, 추후 데이터가 발견되지 않거나 문서화가 불충분

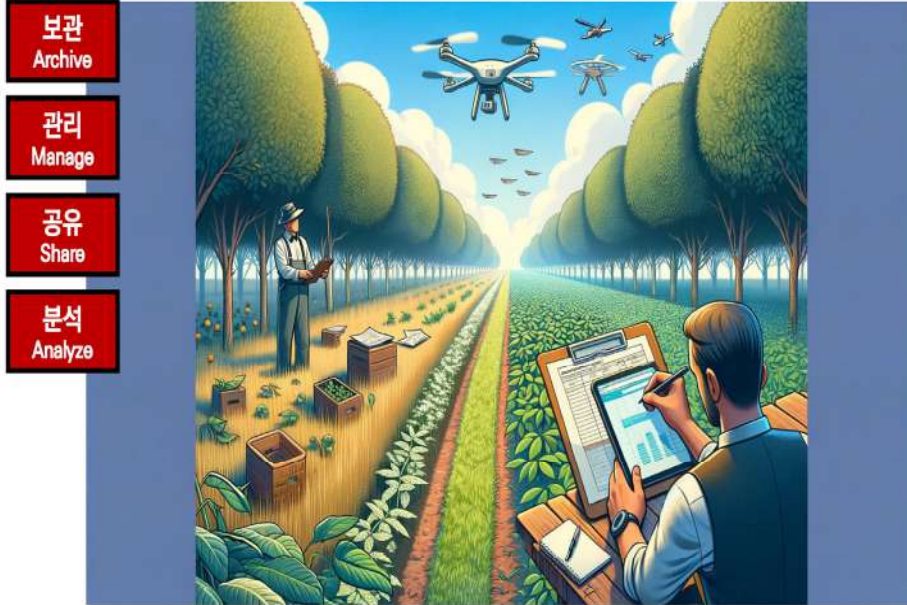
01 • 식생 IDB, 왜 필요한가?



- 연구자에게 조사 기록·공유는 의무. 데이터(조사)는 과거와 미래를 연결하는 타임캡슐

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

01 • 식생 IDB, 왜 필요한가?



- 조사기법 최신화로 데이터의 양과 질 향상, 데이터의 효율적 관리 활용에 IDB는 필연적

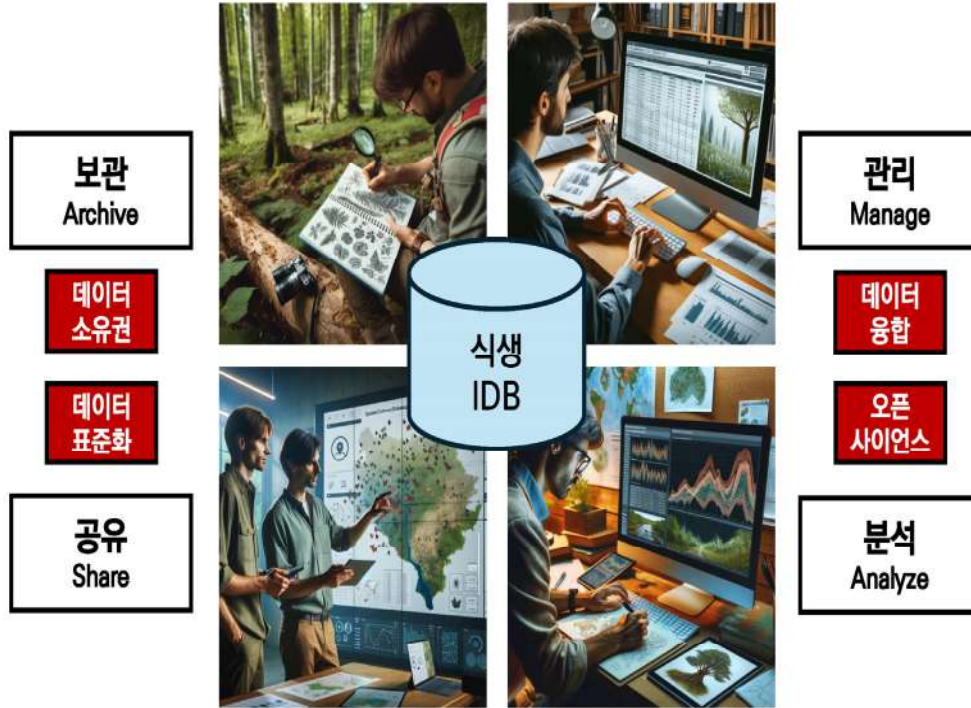
Chapter

II

식생 IDB, 무엇이 필요할까?

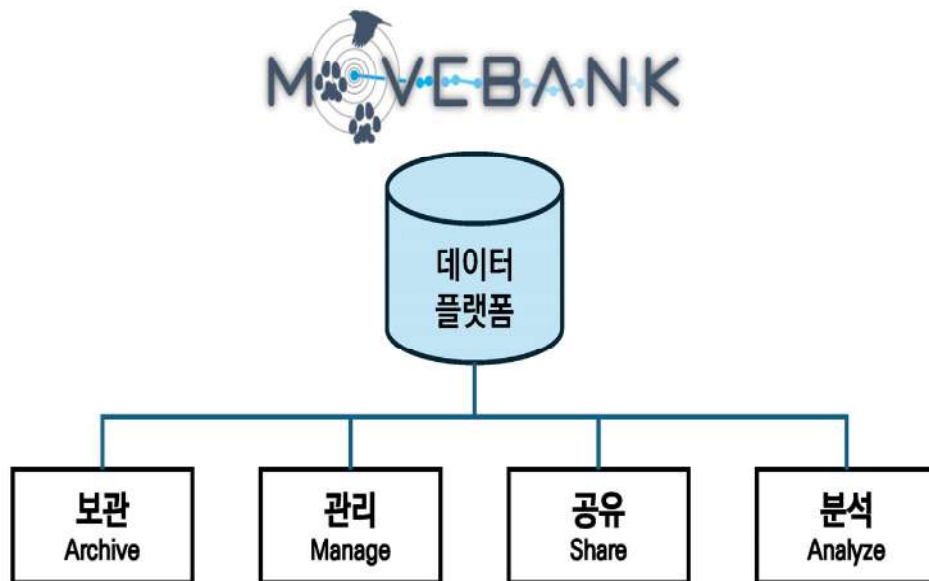
Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

01 • 식생 IDB, 무엇이 필요한가?



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

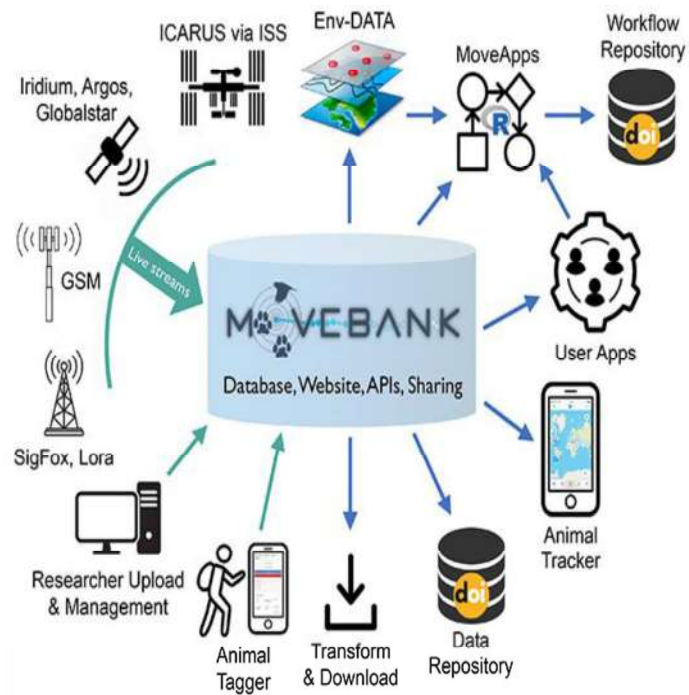
02 • MoveBank의 사례



- 연구자들이 데이터를 효과적으로 관리하고 공개적으로 보관할 수 있도록 설계 (2007년)

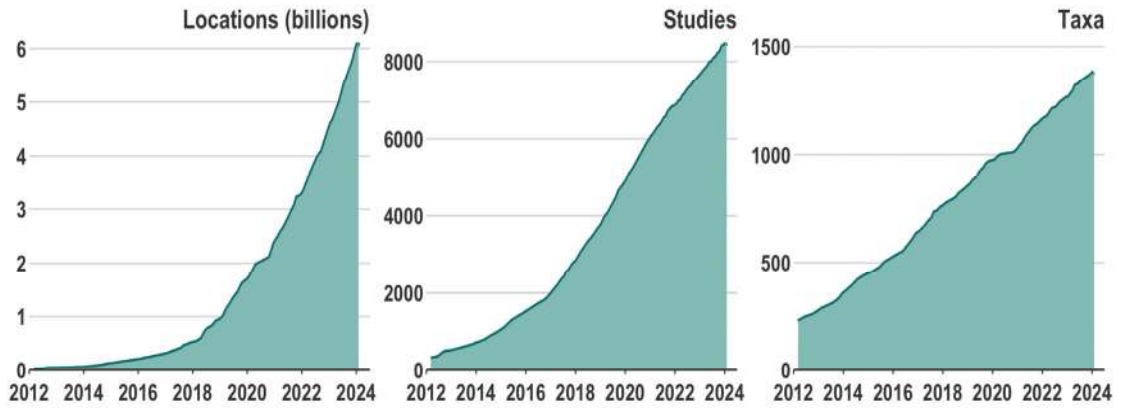


02 • MoveBank의 사례



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

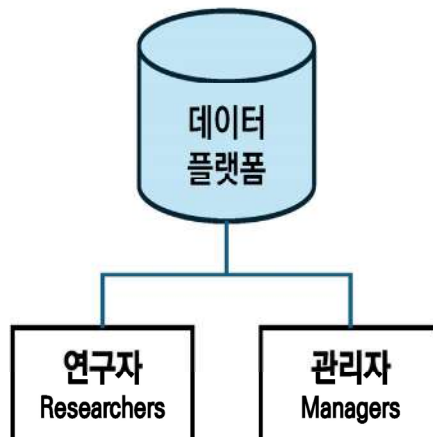
02 • MoveBank의 사례



- 63억 개의 동물 위치, 8,242건의 연구, 1,400 분류군 데이터 보관 (2024년 4월 현재)

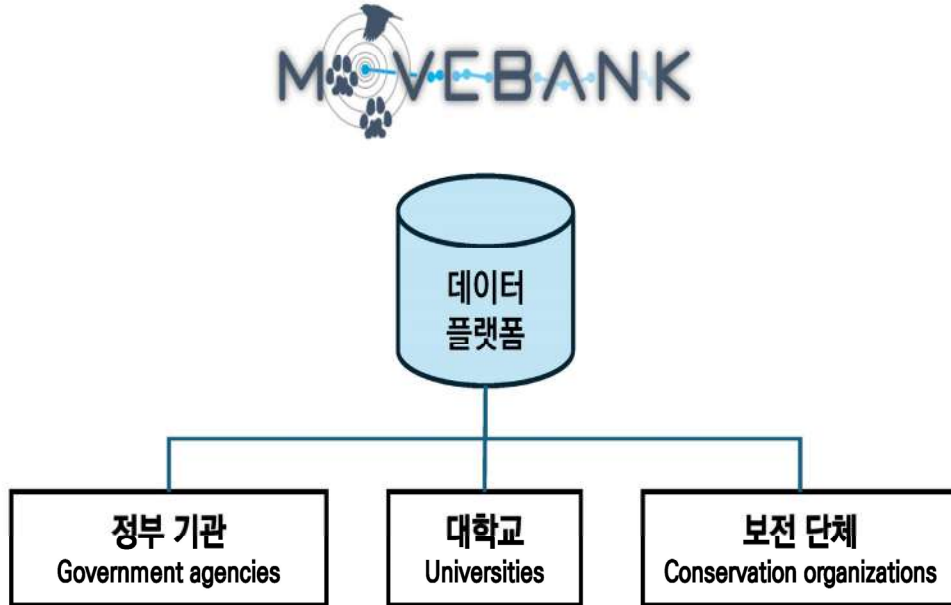
Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례



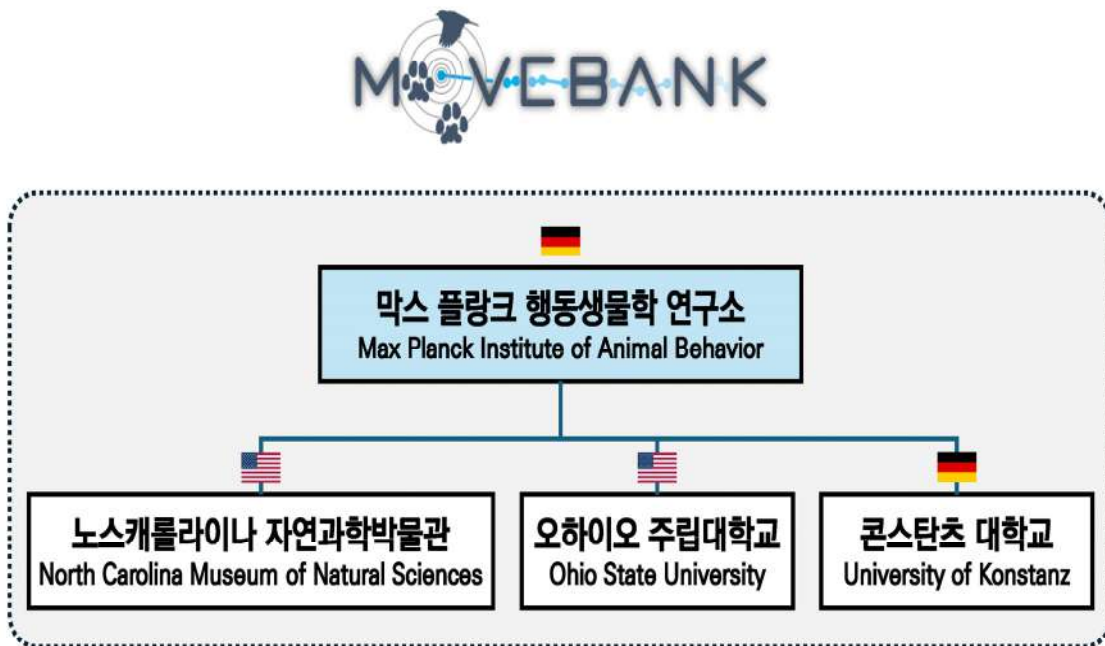
Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례



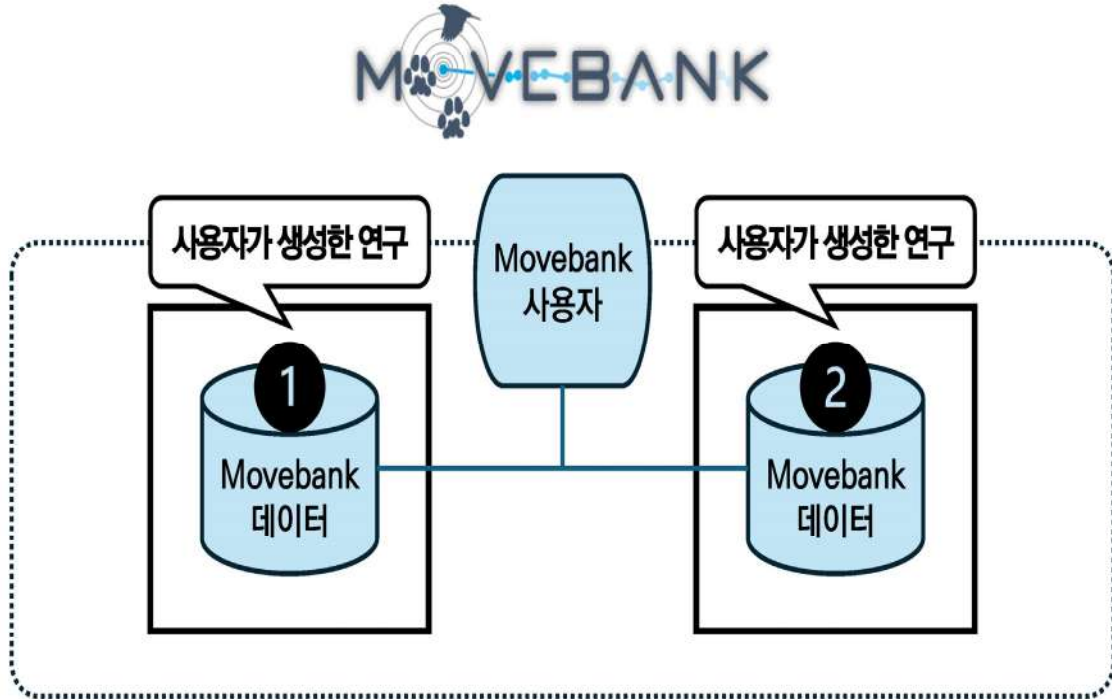
Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

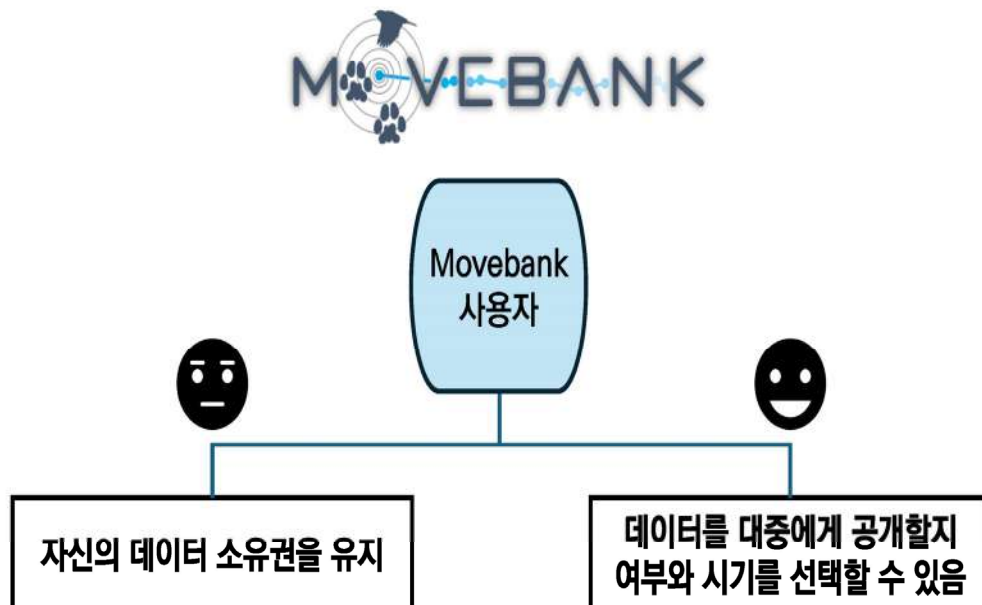
02 • MoveBank의 사례



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례

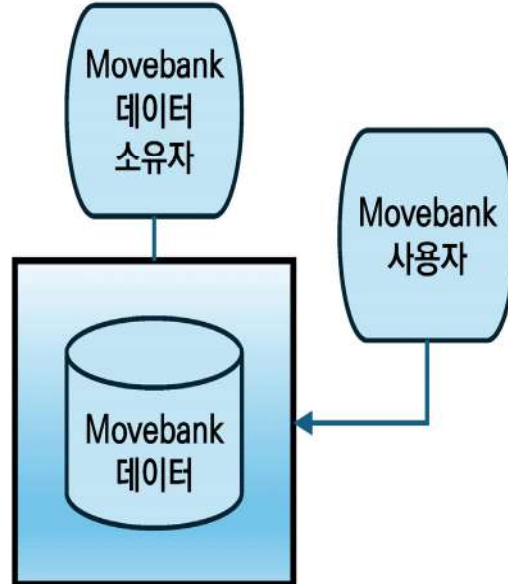
데이터
소유권



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례

데이터
소유권



- 데이터 소유자, 자신의 Movebank 데이터의 공개 및 다운로드 여부의 전체 제어권 보유

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

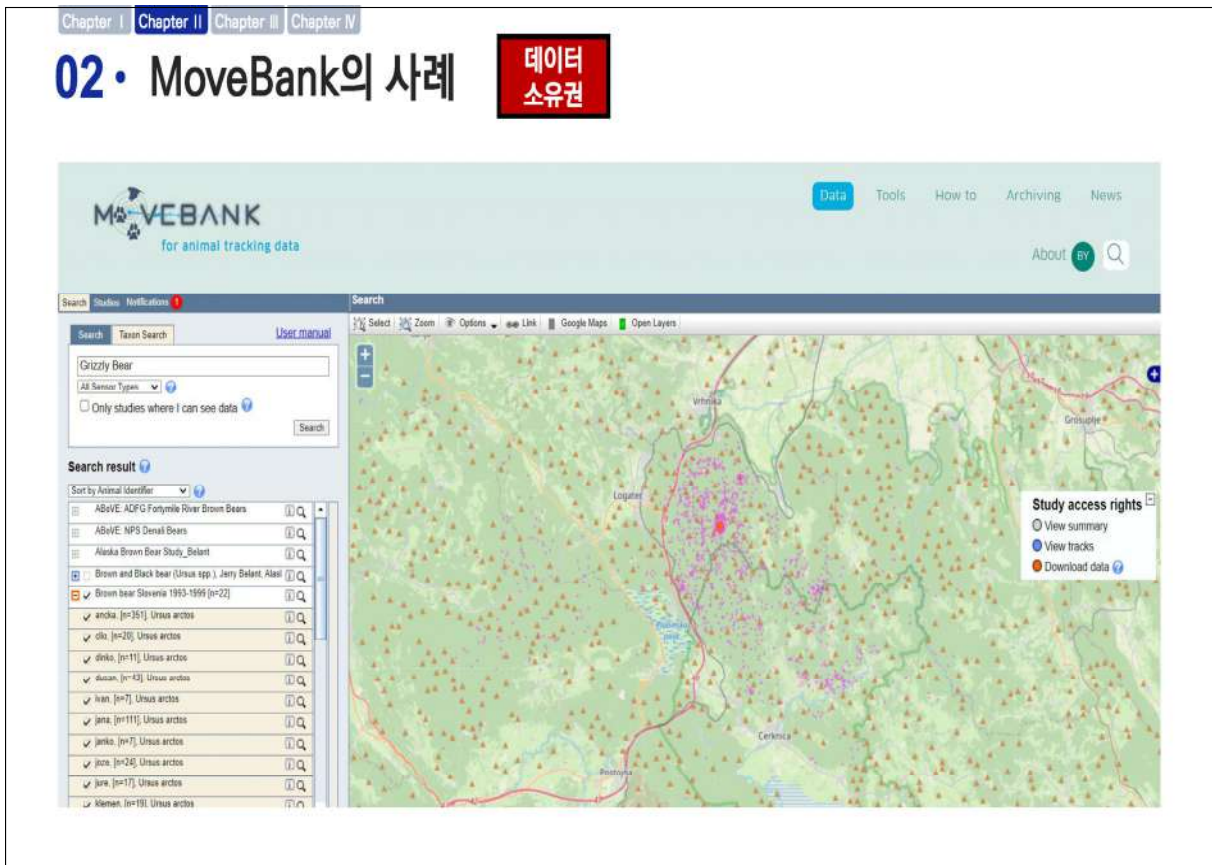
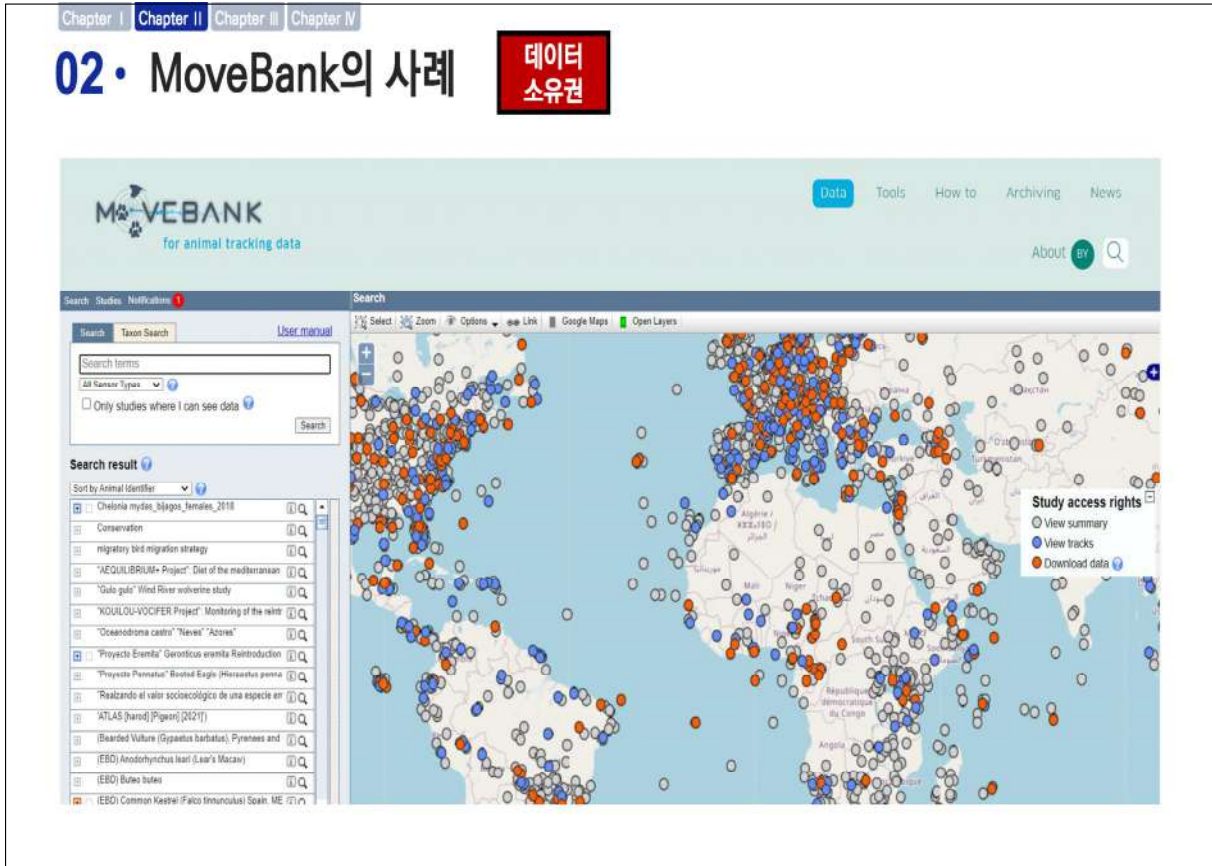
02 • MoveBank의 사례

데이터
소유권



회색곰
Grizzly bear





Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례 데이터 소유권

라이선스

By accepting this document, you agree to the following:

- To follow the terms defined in the License Type or License Terms for the study:

Name: Brown bear Slovenia 1993-1999
License Type: CC BY-NC
License Terms: Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC)
Citation: Kaczensky, P., Knauer, F., Jonozovic, M., Blazic, M. 1999. Slovenian brown bear 1993-1999 telemetry dataset.
Acknowledgements: Scientific, organizational, and logistic support: Hartmut Gossow, Blaž=302, K=382.e, Wolfgang Schröumi, der and Miha Adam=269. Ministry support: Anton Simonic. Field work: Felix Knauer, Mateja Blazic, Marko Jonozovic, Matjaz Prosen, Axel Wagner, Thomas Huber, Klemen Jerina, Hubert Potocnik, Gregor Bolcina, Ralf Büumzrglin. Hunting clubs: Borovnica, Cerknica, Hotedrsica, Krekovse, Ljubljanski Vih, Inštor, Manca Planina Dakek and Daketa.

[Download current Study License Terms](#)

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

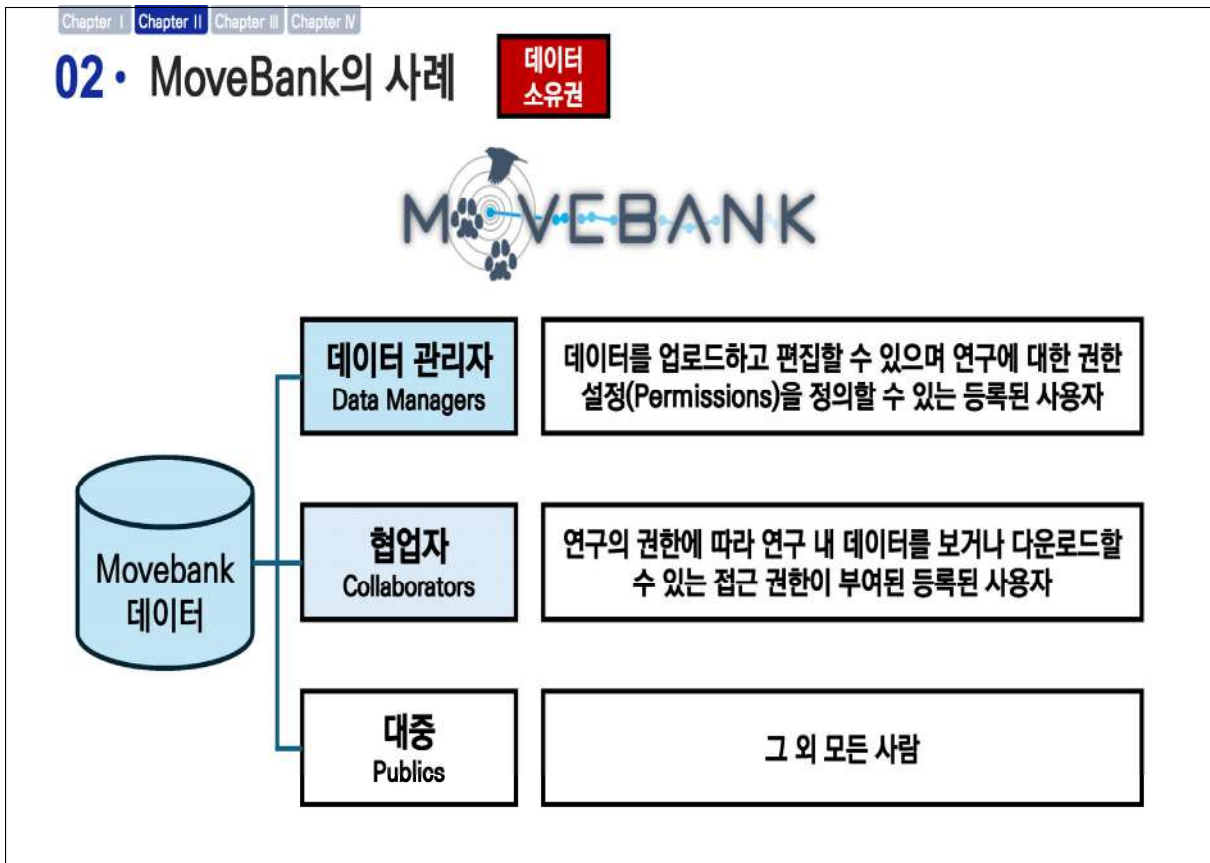
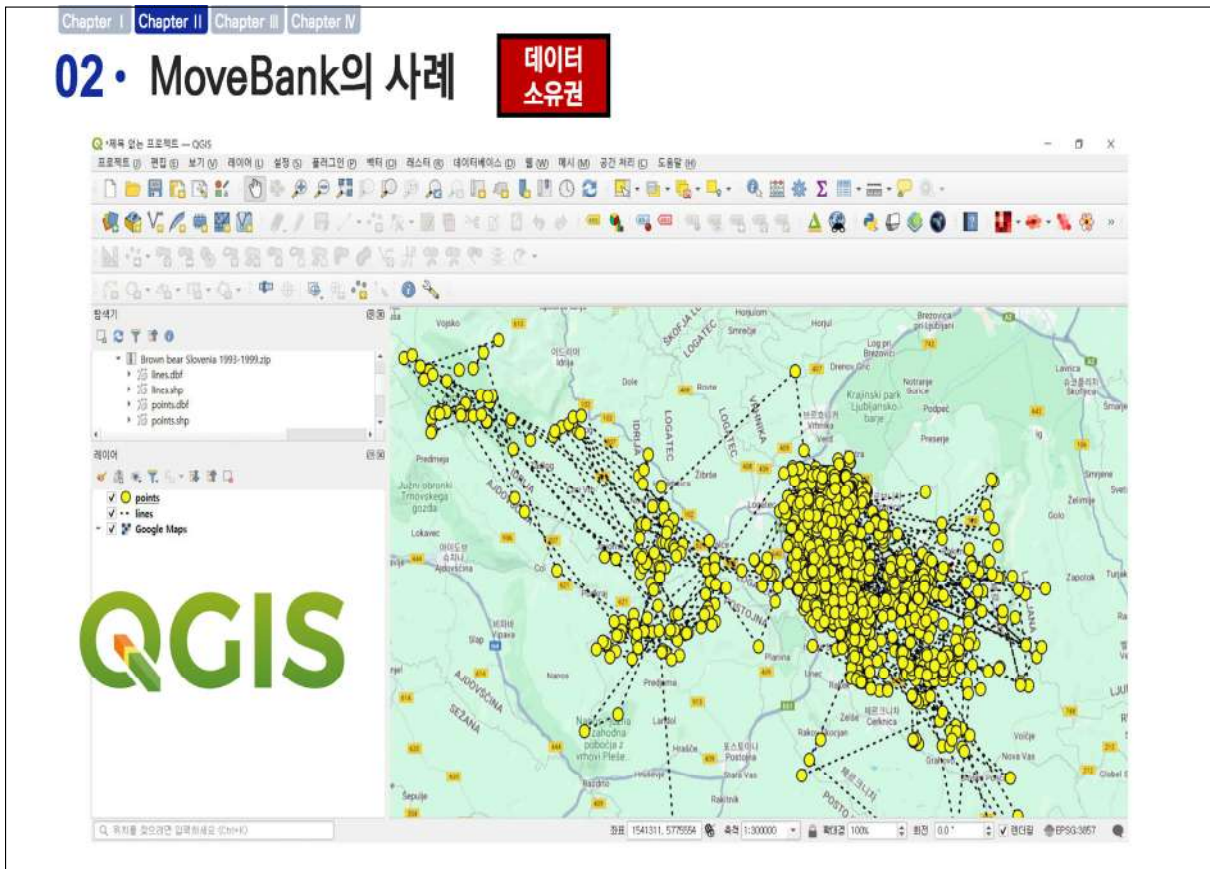
02 • MoveBank의 사례 데이터 소유권

데이터 형식

속성 필터링

속성 필터링

Brown bear
Slovenia
1993-1999.zip



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례

데이터
소유권

The screenshot shows the 'Permissions' settings page in MoveBank. It includes sections for 'Visibility of study and tracks', 'Data Downloads', 'Study licenses', 'Public Embargo', and 'Animal Tracker App'. Callouts point to specific settings: '데이터 가시성' (Data visibility) points to the 'Public' dropdown; '데이터 다운로드' (Data download) points to the 'Collaborators Only' dropdown; '연구 라이선스' (Study license) points to the 'Custom' dropdown; '공개 엠바고' (Public embargo) points to the '2023-12-31' date field; and '데이터 서비스 연동' (Data service integration) points to the 'Allow access of public data by Animal Tracker' checkbox.

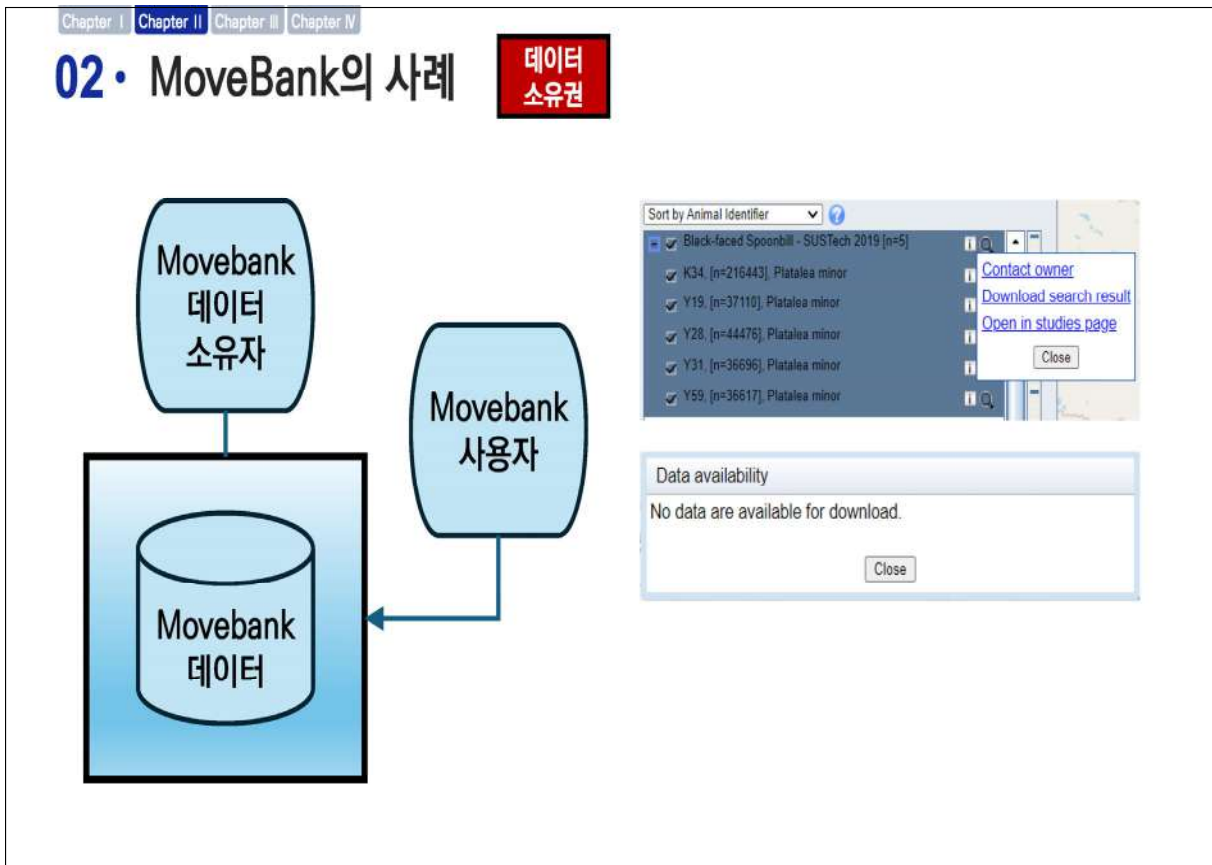
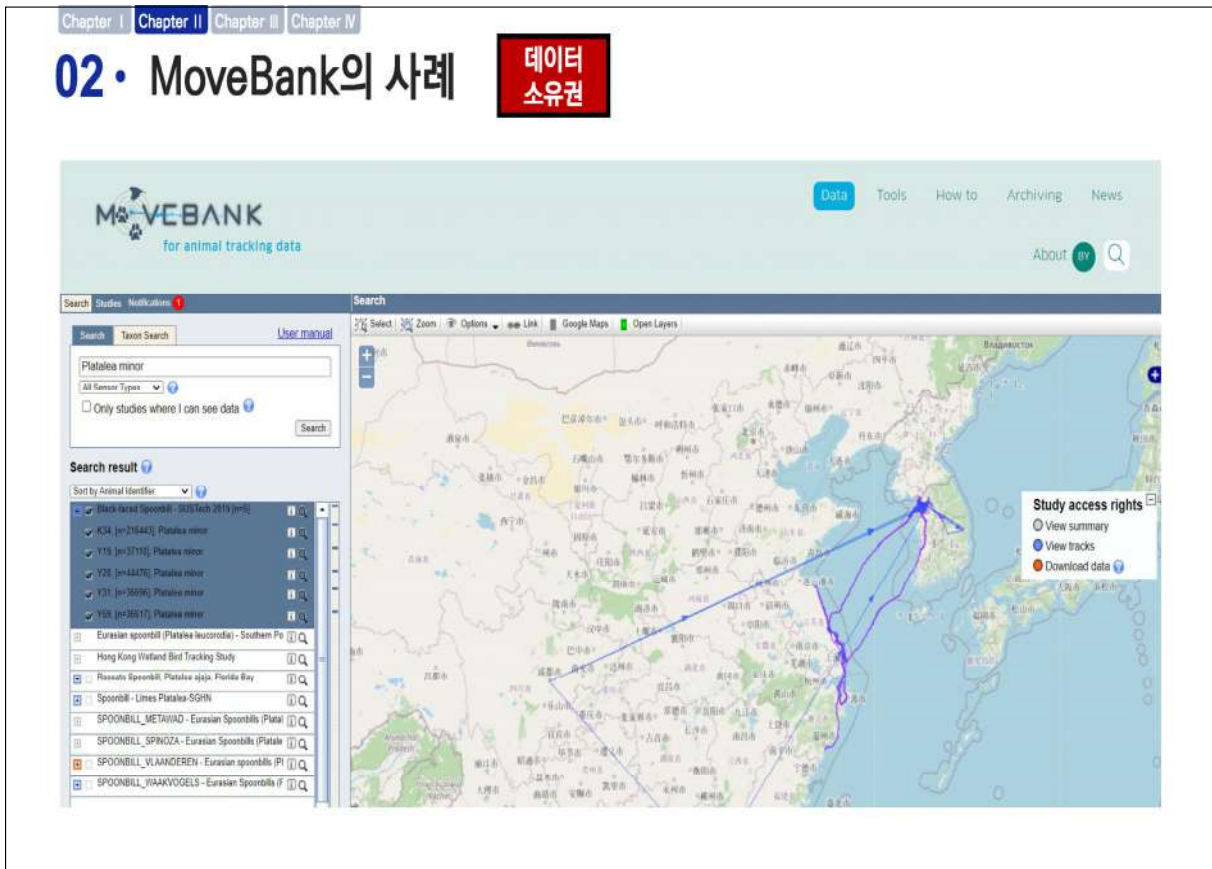
Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례

데이터
소유권




저어새
Black faced spoonbill



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례 데이터 소유권

Studies

View Download Env-DATA

Study Details

Study Name Black-faced Spoonbill - SUSTech 2019
Contact Person Chi-Yeung Choi
Principal Investigator Chi-Yeung Choi
Citation
Acknowledgements
Grants used
License Type Custom
License Terms not set
Study Summary Migration and wintering ecology of the Black-faced Spoonbill
Study Reference Location
Longitude 126.675
Latitude 37.392
Movebank ID 1192899767

Study Statistics

Number of Animals 5
Number of Tags 23
Number of Deployments 5
Time of First Deployed Location 2019-06-21 02:55:41.000
Time of Last Deployed Location 2020-10-26 09:58:49.000
Taxa Platalea minor
Number of Deployed Locations 371342
Number of Records Deployed (outliers) / Total (outliers)
GPS 371342 (0) / 836744 (0)

[About study details](#)
Processing Status Up-to-date

Email

To: Chi-Yeung Choi
 Reply To: bhyu@knps.or.kr
 Subject: Movebank Sharing Request
 Message: Hi Chi-Yeung Choi,
 My name is Byeong-Hyeok Yu and I'm interested in the study "Black-faced Spoonbill - SUSTech 2019" you have archived in Movebank:
https://www.movebank.org/cms/panel_embedded_movebank_webapp?gwt_fragment=page=studies,path=study1192899767
 PLEASE WRITE YOUR QUESTIONS OR COMMENTS TO THE DATA OWNER HERE.
 Thanks for your time

Send Close

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례 데이터 소유권

Movebank 데이터 소유자

↓

Movebank 데이터

Movebank 사용자

↓

←

▪ 데이터 소유자는 공개여부 제어권을 통해 나와 같은 관심 분야 연구자와 협력 네트워킹

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • MoveBank의 사례

데이터
소유권

DOI (Digital Identifier of an Object)

- ▶ 논문, 특허, 데이터 등에 부여되는 고유한 식별번호
- 이미지 출처: 한국 DOI 센터 (<https://www.doi.or.kr/>)



편리하고 항구적인 접근과 인용 보장



표준화로 콘텐츠의 국제적 영향력 확대



URL 변경시에도 콘텐츠 연결 보장

<https://doi.org/10.22655/edu>

- 프록시(proxy) DOI 이름을 브라우저로 접근할 때 사용
- 접두사(prefix) 기관이 발급받는 고유번호
- 접미사(suffix) 등록자가 부여하는 문자열

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

03 • FGDC 사례

데이터
표준화

FGDC.GOV
FEDERAL GEOGRAPHIC DATA COMMITTEE

Open Geospatial Consortium

왜 표준은 중요한가
Why Standards Matter


상호운용성과 재사용성
Interoperability & reusability

집계-연결-통합-공유
Aggregate, link, integrate, & share

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

03 • FGDC 사례

데이터 표준화


HOME | WHO WE ARE | WHAT WE DO | INITIATIVES | ORGANIZATION | RESOURCES | Q

NATIONAL VEGETATION CLASSIFICATION STANDARD

Home / Standards / National Vegetation Classification Standard

Project history

Document	Version	Date	Custodian
FGDC-endorsed standard	1.0	1997-06	Forest Service
Committee draft	2.0	2006-11-30	FGDC Standards Working Group
Public review draft	2.0	2007-03-07	FGDC Secretariat
Final draft	2.0	2007-10-05	FGDC Standards Working Group
Comment log from public review		2007-10-05	FGDC Standards Working Group
SWG review of final draft		2007-11-05	FGDC Standards Working Group
FGDC-endorsed standard	2.0	2008-02	Forest Service


국가식생분류 표준 문서

Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

03 • FGDC 사례

데이터 표준화

FGDC-STD-005-2008 (Version 2)



NATIONAL VEGETATION CLASSIFICATION STANDARD, VERSION 2

Vegetation Subcommittee
Federal Geographic Data Committee

February 2008

03 • FGDC 사례



1.6 Standards Development Procedures

A Subcommittee on vegetation data (FGDC Vegetation Subcommittee, hereafter called the Subcommittee) was established in 1990 by OMB Circular A-16 (OMB 1990) and published a vegetation classification standard (FGDC-STD-005) in 1997. This standard is a modification of that standard. The Subcommittee consists of representatives designated by the Federal agencies that collect, or finance the collection of, vegetation data as part of their mission or have direct application of these data through legislated mandate. Agencies and organizations that participated in the modification of the 1997 standard include:

U.S. Government:

- Department of Agriculture (USDA)
 - Forest Service (FS) - Chair
 - National Agriculture Statistics Service (NASS)
 - Natural Resources Conservation Service (NRCS)
- Department of Defense (DOD)
 - U.S. Army Corps of Engineers (USACERL)
- Department of the Interior (USDI)
 - Bureau of Land Management (BLM)
 - Bureau of Indian Affairs (BIA)
 - Fish and Wildlife Service (FWS)
 - National Park Service (NPS)
 - U.S. Geological Survey (USGS)
- National Aeronautics and Space Administration (NASA)

Non U.S. Government:

- NatureServe
- Ecological Society of America (ESA)

Chapter



식생 IDB, 어떻게 활용할까?



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • 집단지성 관점의 데이터 분석 활용

오픈
사이언스



Chapter I Chapter II Chapter III Chapter IV

02 • 집단지성 관점의 데이터 분석 활용

오픈
사이언스

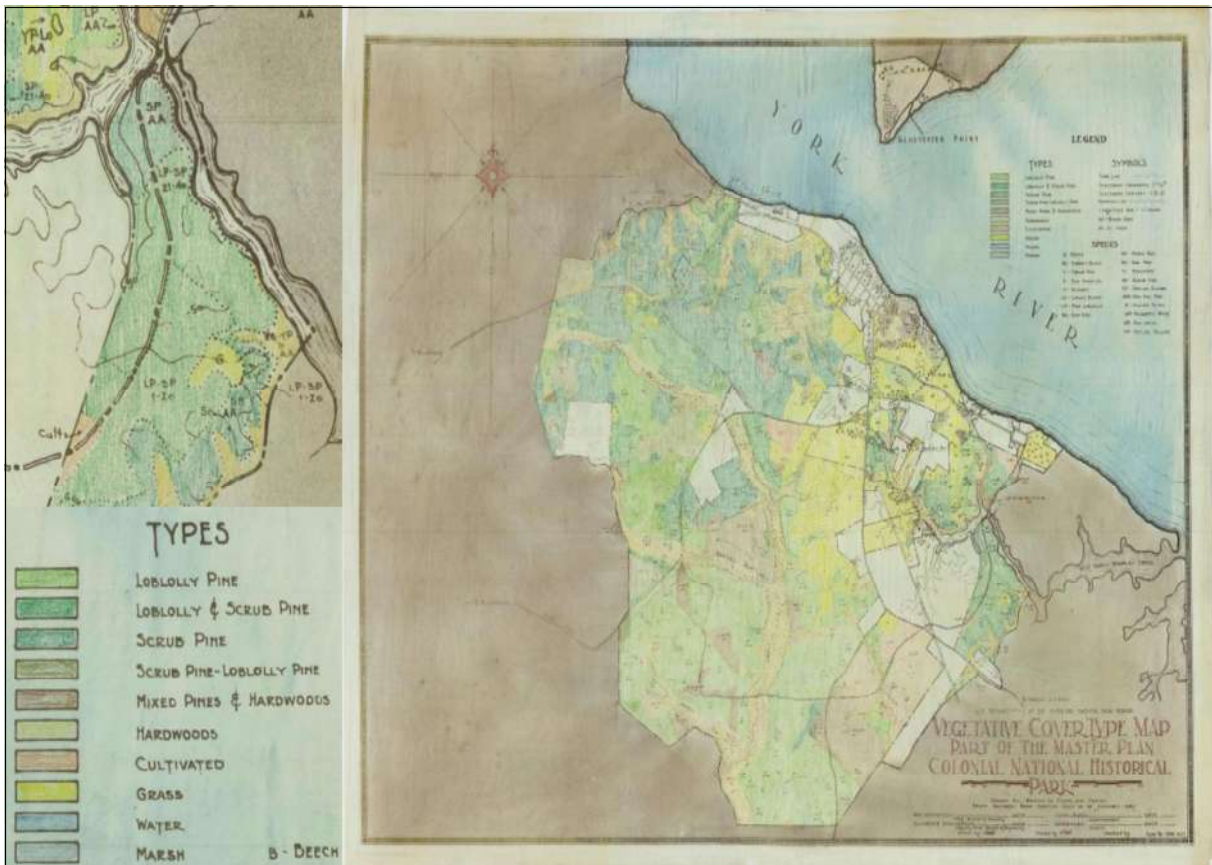


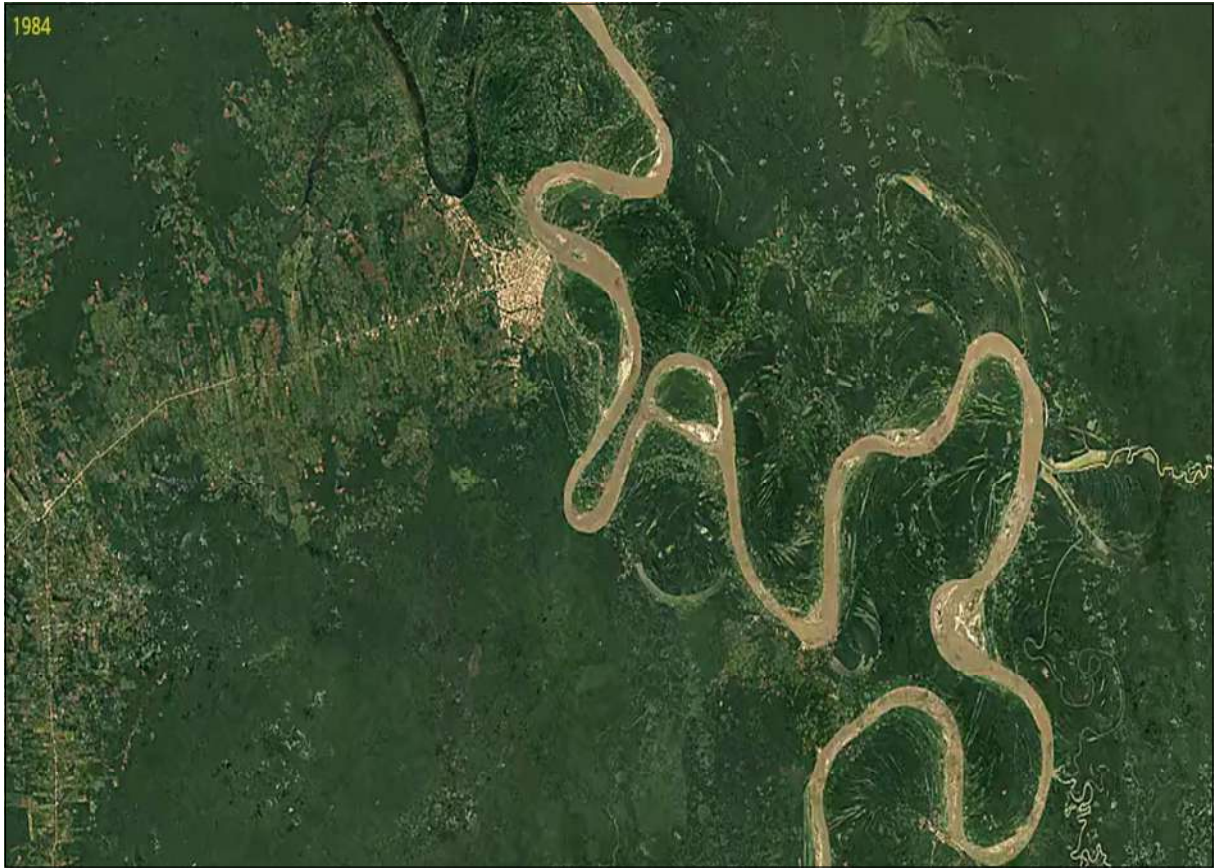
▪ 오픈 사이언스, 협업 네트워크를 통해 공유되고 개발되는 투명하고 접근 가능한 지식

Chapter

IV

식생 IDB, 잊지 말아야 할 점은?





Chapter I | Chapter II | Chapter III | Chapter IV

99 • 생태학자에게 식생조사란 무엇인가?



▪ 시대에 따라 조사 방법과 기술은 변화하겠지만, 생태학자의 기록은 “변함”없어야 할 것



지정 토론 및 자유 토론

백두대간·정맥 자원실태변화 조사 사례에서 본 DB구축의 중요성

국립산림과학원 김 수 진

데이터(Data)란 현실 세계로부터 단순한 관찰이나 측정을 통해서 수집된 사실이나 값으로 숫자로 표현되는 수치는 물론 어떤 문자들로 표현되는 스트링, 텍스트, 이미지, 그래픽스도 포함된다고 한다. 데이터는 처리과정을 통해 하나의 정보를 생산한다. 정보(Information)는 상황에 대한 적절한 결정을 할 수 있게 하는 지식으로서 데이터의 유효한 해석이나 데이터 상호간의 관계를 의미한다. 가장 적절한 비유가 ‘구슬이 서말이라도 꿰어야 보배다’라는 속담일 것이다.

일반적으로 데이터베이스(DB)는 여러 응용시스템이 공용하기 위해 최소의 중복으로 통합(integrated), 저장(Stored)된 운영(Operational) 데이터의 집합으로 통합된 데이터, 저장된 데이터, 운영데이터, 공용데이터로 구성된다.

산림청에서는 한반도의 핵심생태축인 백두대간과 정맥의 희귀 동·식물 등 산림자원의 변화실태 파악 및 자원활용과 실태조사를 실시하고 있다. 조사내용은 백두대간과 정맥의 지역 일반현황, 인문·사회현황 및 자연현황, 산림생물자원 실태 및 변화상 조사·분석, 이용실태 및 변화상에 대한 조사·분석을 포함한다. 그러나, 조사자료가 시스템 DB로 구축되지 않아 자료의 효율적 관리 및 이용을 하지 못하고 있는 어려운 실정으로 조사자료에 대한 통합 DB구축이 시급한 실정이다. 백두대간 자원실태조사 자료를 전산 DB로 구축하여 한반도의 기후 변화상을 모니터링하고, 체계적으로 백두대간을 보호관리하기 위해서는 조사자료에 대한 DB구축이 반드시 필요하다. 일부 조사자료에 대해 산림청 차원에서 DB화를 시도하였으나, 엔지니어-생태학자-정책 사이의 간극을 좁히기에는 한계가 있었다. 조사방법의 변경, 자료에 대한 이해도(활용 계획 등) 부족과 최종 지향점 부재가 가장 큰 문제점이었다. 다행인 것은 2016년부터 백두대간 자원실태변화 조사의 경우 전산파일로 동일한 형태의 식생자료가 저장되고 있다는 점이다.

산림생태계를 평가하는 방법에는 전통적으로 종다양성부터 생태계서비스 등 다양한 방법이 제시되었다. 최근에는 생태계의 관리에 대한 내용을 추가한 건전성(Soundness)이 중요 과제로 대두되고 있다. 건전성은 지속가능한 사회가 이루어지기 위해 갖추어야 할 조건으로 생물다양성, 생태계서비스, 인문환경, 행정 및 관리 등이 조화를 이룬 상태라고 정의한다. 기존의 건강성 개념을 뛰어 넘어서 생태계를 위협하는 압력지표, 현재의 건강상태, 자연·인문자원, 행정과 주민의 관리활동을 모두 포함하는 개념이다.

이러한 해석을 위해서는 기존 필지 단위의 점적 관리로는 생태공간의 연결성 고려가 부족해 관리의 기본단위 전환이 필요하다. 또한, 공간분석 및 진단을 활용해 보호 가치가 있

는 주요 거점지역을 발굴하여 보호 및 복원이 추진해야할 것이다. 이러한 일련의 과정은 빅데이터 융합을 통해 가능하다. 그리고 현재의 고민을 뛰어넘어 건전성 평가를 기반으로 한 백두대간-정맥-기맥-지맥-마을 숲을 연결하는 산림생태계관리 체계가 완성되기를 기대한다.

식생연구 현황 및 식생통합 데이터 시스템 구축 전략

순천대학교 박 석 곤

1982년 강운순과 오계철(서강대 생물학과)은 광릉숲을 대상으로 최초로 정량적 식생조사(매목조사)법을 활용하여 식생구조와 천이계열을 예측하였다. 이후로 응용생태연구회(한국환경생태학회 전신)를 중심으로 1990년대부터 2010년대까지 이 매목조사법으로 식물군집구조와 식생천이 등의 연구가 활발하게 이루어졌다(그림 1). 이때는 대학 연구실에 대학원생(또는 대학생)이 많았던 시절이라서 대규모 인력 투입으로 다양한 지역의 식생조사가 이루어졌다. 1990년대 매목조사법으로 조사했던 많은 대학의 연구자들은 대부분 은퇴했고, 그들의 후학들이 매목조사법을 활용하여 연구를 진행하고 있다.

1990년대에 논의했던 정량적 분석법과 식생구조, 식생천이에 관한 결과를 2000년 이후로 대상지만 달리하여, 심도 있는 논의 없이 비슷한 논문만 다량 양산했다는 비판도 있다. 식생연구의 새로운 접근이 어려워져 더 진전된 결과물 생산의 한계에 부딪혔다고 본다. 또한, 인력 투입에 어느 정도 밀받침되지 않으면 식생조사가 어려워 관련 논문과 연구자도 줄어들 것이다. AI 기술 발전과 공간정보, 빅데이터 분석 등의 최첨단 기술이 발달하고 있는 이 시점에 식생학 연구도 이 기술을 접목한 새로운 연구방법론을 개발하여 도전이 필요한 시점이다.

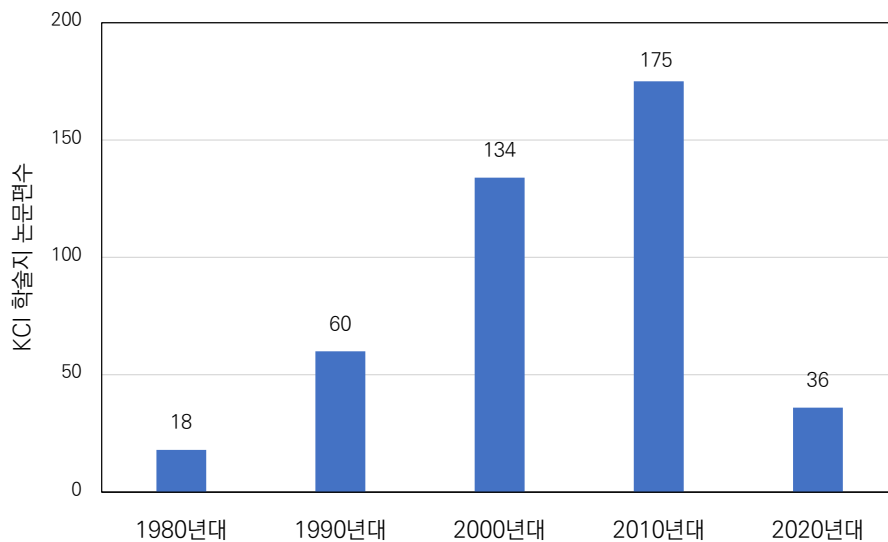


그림 94. KCI 학술지 발간된 식생구조 관련 논문 편수 변화

한편, 식생학에서 식생천이는 수많은 연구자의 화두이자 지속적인 장기 모니터링과 빅데이터가 필요한 분야이다. 국내 장기모니터링 연구는 드문데 오구균 교수(호남대 은퇴)가 1994년 광양 백운산 개별지에 설치한 모니터링 시험구를 25년간 조사한 연구(2023년 심향

용 박사학위논문)가 가장 장기 모니터링 결과물이다. 만약 1990년부터 과거 수많은 연구자가 조사한 식생 데이터가 데이터베이스(DB) 시스템으로 구축되었다면 전국 각지의 30년간 식생 변화를 추적할 수 있을 것이다. 아쉽지만 그때 당시 연구자들은 이런 장기계획은 없었고, DB 구축 기술도 미흡하여 연구실 컴퓨터에만 의존해 현재는 거의 사라졌다. 2010년 이후 후학들이 현장에서 식생조사 데이터(매목조사)를 생산하고 있어, 늦었지만 이제라도 이 데이터 구축하여 다음 세대의 식생 연구자들에게 남겨두어야 한다. 이를 위해선 몇 가지 논의할 사항과 전략을 세워야 한다.

우선, 식생조사법의 표준화이다. 연구자의 관점과 대상지에 따라 식생조사법은 천차만별로 달라질 수 있다. 장기간의 식생변화를 명확하게 파악한다면 정성적 조사법(브라운-블랑케법)보다 정량적 조사법(매목조사)이 더 유리하다고 본다. 매목조사법 역시 연구자마다 미묘하게 다를 수 있으니 식생통합 DB구축을 위한 식생조사법 표준화 연구가 선행되어야 한다. 이것과 함께 중요한 일이 위치정보와 환경요인을 정확하게 파악하는 일이다. 위치정보는 휴대용 GPS기가 정밀도가 높아져 큰 문제가 없겠지만, 어느 수준까지 정밀한 휴대용 GPS기를 써야 하는지 기준이 필요하다. 조사지의 환경요인은 대부분 연구자가 정성적으로 조사하므로 조사 항목과 그 수준을 논의해야 한다.

식생통합 DB시스템 개발은 큰 비용이 들어가 어려운 일이다. 이것보다 더 중요한 일은 누가 DB시스템에 식생조사 데이터를 구축할 것인가? 대학 교원으로서 식생 연구자는 그리 많지 않으며, 앞서 말했듯이 고비용 조사법이라 대량의 데이터 생산에 한계가 있다. 그렇다면 불특정 다수 식생 연구자가 DB시스템에 접근하여 데이터를 축적해야 한다. 그러하기 위해선 당근이 필요한데 DB시스템에서 데이터 분석(상대우점치, 종다양성지수, 분류분석, 서열분석 등) 서비스를 제공하여, 그 대신 식생 원자료(매목조사, 환경요인)를 축적하는 전략이 필요하다. 누구나 이 시스템 접촉 권한을 줄 수 없다. 식생연구자로서 능력과 경험을 어느 정도 검증과 인증 절차가 있어야 식생조사 데이터의 신뢰성을 확보할 수 있을 것이다. 더불어 식생조사 데이터가 사라지기 전에 학계나 관계기관에서 조사된 자료를 수집해 표준화된 양식으로 DB시스템에 구축하는 일도 시급하다.

국가 차원에서의 식생통합 DB시스템 구축과 관리는 묘연하다고 본다. 목마른 사람이 우물을 판다고 움직임이 빠른 대학 연구실(또는 학회) 수준에서 시스템 개발·관리해야 한다고 본다. 식생통합 DB시스템 개발은 식생연구자, 정보공학자, 시스템개발자 등을 중심으로 한 연구회 조직과 함께 국가 R&D 예산 확보가 절실하다. 이시스템 완성으로 수많은 식생조사 데이터가 쌓여서 누구나 데이터 활용할 수 있다면 국내 식생학 발전에 이바지하는 바가 크고, 새로운 차원의 식생학 발전의 계기가 될 것이다.

백두대간 자원실태변화연구의 식생 데이터베이스 구축과 활용

공주대학교 이 정 은

- 한반도의 등줄기인 백두대간(白頭大幹)은 자연 생태계의 핵심 축을 이루는 생물종다양성의 보고인 동시에 한반도 고유의 인문·사회·문화·역사의 기반이 되어 왔음
- 1996년도에『백두대간의 개념정립과 실태조사』에 대한 연구를 시작으로 그 후 3차례의 자원실태조사 및 연구 보고서가 발간되었음
- 이후 백두대간 보호에 관한 법률 제4조 규정에 근거하여 장기 종합 계획인 “백두대간 보호 기본계획”이 수립되었으며 이에 산림청에서는 백두대간 자원실태조사와 관리방안에 관한 연구사업을 (사)한국환경생태학회<1차기(2006년~2010년), 2차기(2011년~2015년)>와 (사)한국산림과학회<3차기(2016년~2020년), 4차기(2021~2025년)>의 두 학회를 중심으로 진행되어 왔음
- 백두대간 식생조사 자료의 경우 1차기 624개소, 2차기 518개소, 백두대간 3차기 2,821개소가 이루어졌으나 조사구간의 범위, 조사 방법론 차이에 의해 식생 변화상을 파악하는데 어려움이 있었음
- 장기간 진행되는 현장조사의 일관성을 유지하기 위해 표준화된 조사 방법의 필요성이 대두되었고 2019년(3차기)에 백두대간과 정맥 자원실태변화 조사방법 가이드라인을 만들었고 4차기부터는 이 가이드라인을 반영하여 3차기에 조사된 동일지점의 조사를 원칙으로 하고 있어 식생 변화의 분석이 가능해졌음

발제 1. 더 이상 미루지 말아야 할 식생 통합 데이터베이스 구축과 활용

- 식생 조사 결과의 데이터베이스를 구축하고 수집하여 체계적 관리의 필요성에 대하여 동의함
- 현재 산림청에서는 「산림경영·자원 빅데이터 수집 관리체계 구축」 사업을 추진하고 있으며 산림 데이터 등록 대상 사업에 백두대간과 정맥 실태조사가 포함되어 있음
- 데이터 등록서식 및 항목에는 백두대간 대구간과 소구간 코드, 식생조사 목록(조사구역, 조사구 위도·경도, 조사 시행, 환경정보 등을 입력하도록 구축되어 있으나 식생야장 조사표 등록 서식의 경우 현장 조사야장 및 조사방법에 대한 이해도가 없이 만들어져 원 자료를 입력하는데 어려움이 있음
- 따라서 식생 통합 데이터베이스를 구축할 때에는 식생 전문가가 참여하여 데이터베이스를 만들고 직접 입력하여 데이터의 질을 향상시킬 수 있도록 해야 한다고 생각됨

발제 2. 식생 통합 데이터베이스 구축 시 필수 요소와 활용 전략

- Move Bank의 사례를 보았을 때 사용자가 데이터 관리자, 협업자, 대중으로 나누어 진 것을 확인할 수 있었음
- 데이터 구축 시 데이터를 업로드하고 편집할 수 있는 데이터 관리자가 지정되어야 하고 관리자는 장기간에 걸쳐 데이터를 관리해야 됨
- 특히 데이터 관리자의 경우 식생에 대한 이해도가 있다면 데이터를 표준화시켜 효율적으로 식생 데이터 관리를 할 수 있을 것이며 향후 데이터의 활용까지 이어질 수 있을 것으로 생각됨

표준화와 다양성의 양면성

한길숲연구소 이 호 영

다양한 기관, 다양한 연구자에 의해서 여러 지역에서 오랜 기간 수행되어 온 한반도의 식생조사 자료는 효과적으로 공유되지 못하고 있는 것이 현실이다. 조사자료 공유의 미비로 인하여 과거 데이터가 있다면 가능했을 장기간에 걸친 시계열적인 분석이 매년 단편적인 결과의 도출과 허술한 추측으로 끝나는 경우가 반복되고 있다. 이에 더해 기존 연구자료가 있다면 거기서 한 걸음 더 나아간 연구를 할 수 있음에도 공유의 미비로 인하여 유사한 연구들이 반복되기도 한다. 통합DB를 구축하고자 하더라도 조사 방법과 수집 결과물이 연구 기관, 연구자별로 달라서 조사자료가 표준화되지 못함에 따라 기존의 조사결과들을 통일된 형태로 DB화하는 것에도 한계가 있다는 문제점도 상존한다. 조사항목을 표준화하여 동일한 양식으로 조사결과가 정리되고 공유된다면, 그리고 그 DB가 오랫동안 축적되어 미래 연구자들이 자유롭게 과거 데이터를 이용할 수 있다면 우리나라 식생에 대해 더욱 정확하고 면밀한 분석과 미래 예측이 가능할 것으로 보인다. 산림청과 환경부 산하의 여러 국가 연구 기관 주도로 이루어지는 다양하고 전국적인 규모의 연구들(백두대간 및 정맥 연구, 산림유전자원보호구역 연구, 전국자연환경조사 등)을 시작점으로 하여 표준화와 통합 및 공유에 대한 논의와 실천이 구체적으로 이루어져야 할 것이다.

표준화와 통합이 자칫 과학의 발전을 저하시킬 수도 있음을 상기하면서 신중하게 접근할 필요가 있다. 연구자의 관점에 따라서 종종 동일한 조사결과를 분석하더라도 서로 다른 결과가 도출되는 것이 과학이다. 조사항목을 결정하는 연구방법도 또한 목적에 따라 거시적일 수도 미시적일 수도 있다. 옳다고 생각되는 어느 한 가지 방법론만이 사용되면 다양한 연구결과물이 산출되는 데 제약이 뒤따른다. 이러한 양면성을 극복하기 위해서는 표준화된 조사항목을 정하는 것 만큼이나 연구자들의 자율성을 보장하는 것도 중요하다. 이에 필수 조사항목 이외의 개별 조사항목의 결과물들을 어떤 방식으로 DB화하고 공유할 것인지에 대한 고민이 추가되어야 할 것으로 보인다.



Memo

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for writing the memo.



Memo

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for writing the memo.



Memo

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a guide for writing the memo.