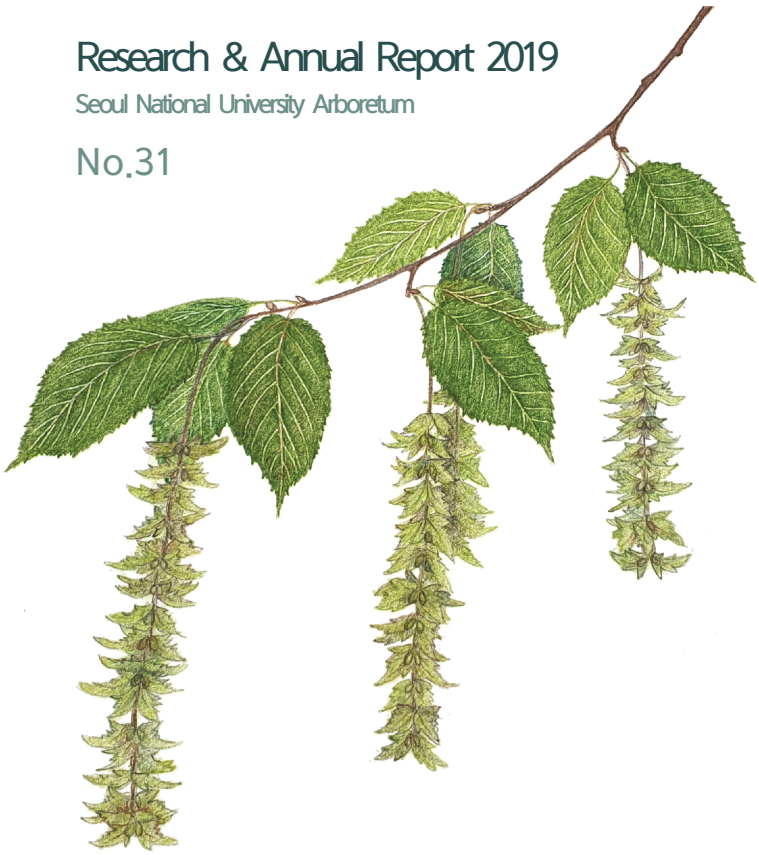
ISSN 2765-6012(Online)

Research & Annual Report 2019

Seoul National University Arboretum

No.31



서 울 대 학 교
수목원연보
2019

서울대학교 농업생명과학대학 수목원

목 차

I. 일반 현황

1. 설립 목적 및 역할 ····· 2
2. 연혁 ····· 3
3. 조직도 및 정원 ····· 5
4. 규정 ····· 8
5. 예산 ····· 10
6. 관리재산 현황 ····· 11

II. 주요활동

1. 교육 ····· 13
2. 연구 및 조사 ····· 21
3. 시설 관리 ····· 29
4. 국유재산 관리 ····· 34
5. 교류 및 홍보 ····· 38

Ⅲ. 통계

1. 후문이용객 ····· 42
2. 기상 ····· 43

Ⅰ. 일반 현황

1. 설립 목적 및 역할
2. 연혁
3. 조직도 및 정원
4. 규정
5. 예산
6. 관리재산 현황

1. 서울대학교 수목원 설립 목적 및 역할

가. 설립 목적

- 우리나라 자생식물 및 북반구 식물의 채집, 증식, 보전, 전시, 연구
- 식물 관련 지식 및 정보의 축적과 교육
- 국내외 관련 기관과의 식물, 종자, 표본에 대한 정보 교류 및 협력

나. 역할

1) 식물 확보 및 전시

- 지역 식물상을 대변하는 수목의 수집 및 관리, 증식
- 수목의 개화, 종자 생리 및 발아, 멸종위기 식물의 보전을 위한 기능
  : 생물다양성의 보전을 위한 기관
- 종자교류목록(인덱스 세미늄)을 통한 외래 수종의 확보
- 보전 및 식물분류, 생태 연구 및 교육을 위한 특성화된 수목 수집

2) 교육 및 연구 지원

- 식물 구계에 따른 분류 체계적 전시를 통해 대학 내 식물 관련 교육의 실습 장소 제공
- 학부생, 대학원생 교육을 통한 수목 관련 전문 인력 양성
- 수목원과 관련한 연구 활동을 통해 다양한 논문 발표
- 국내 유일의 대학 수목원으로서 해외 대학 수목원 및 관련 기관과 교류 및 협력

3) 사회 공헌

- 전공 학생 및 일반인을 대상으로 다양한 수목에 대한 기초 교육과 식물분류학 및 생태학에 대한 교육 프로그램 운영

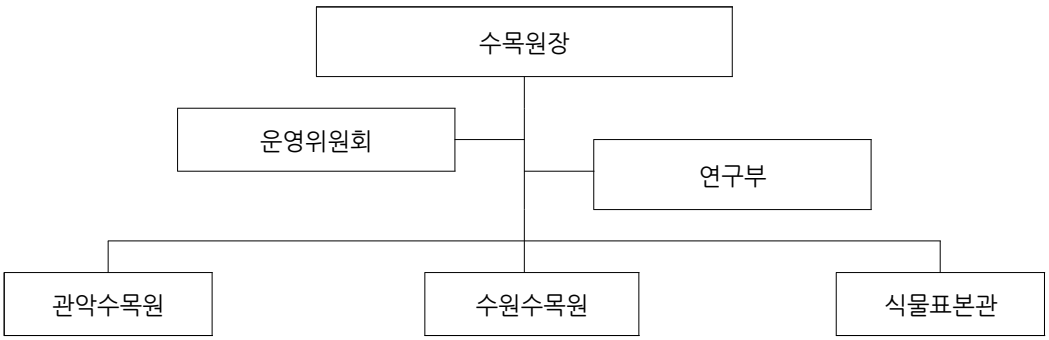
2. 연혁

연 도	내 용
1967. 10.	서울대학교 규칙 제94호로 서울대학교 농과대학부설수목원 설치
1971. 6.	대통령령 제5666호 서울대학교 농과대학부속 수목원 설치 (세계 72번째 수목원 소지국)
1974. 12.	관악산 연습림 1,517ha중 722ha 수목원으로 이관
1975. 8.	관악수목원 정문 수위실 신축
1977. 7.	서울 안양지구 대홍수로 조성지역 전역이 피해 유실
1979. 3.	관악연습림 794.96ha를 수목원으로 이관 함에 따라 관악수목원의 전체 면적은 1,516.96ha
1980. 3.	수원 연습림 중 9.8ha를 수목원 이관
1982. 10.	관악수목원 종자 저장고 신축
1983. 5.	수원 수목원중 2ha를 기숙사 신축부지로 이관
1983. 6.	관악수목원 정문 수위실 증축
1985. 2.	수원연습림 11.8ha 수목원 이관
1985. 3.	수원수목원 조성 10년 계획수립(1986~1995년)
1988. 12.	수원수목원 관리사 신축
1992. 12.	관악수목원 사방공사 실시
1996. 10.	표본실 이동식 표본기(모빌릭) 교체 완료
1998. 11.	수원수목원 창고(100㎡) 신축
2001. 4.	부속수목원규정개정 (서울대학교 규칙 제1180호) 수목병원 신설
2001. 4.	관악수목원 유리온실(198㎡), 저온창고(176㎡) 신축
2001. 7.	관악수목원 집중호우(4시간에 290mm)피해, 재해대책본부(228백만원 지원 받음)
2003. 8.	수목원행정실 이전(수원캠퍼스 1동 109호)
2003. 8.	식물표본관 이전(관악캠퍼스 200동 6213호)
2003. 9.	관악수목원 진입로 교량(수목원교) 완공
2003. 12.	"수목원 조성 및 진흥에 관한 법률"에 의해 산림청에 학교수목원 등록(제11호)
2005. 4.	만안구청과 연계 일반인 확대 개방 실시
2006. 2.	부속수목원 규정 개정(서울대학교 규칙 제1521호) 수목병원이 식물병원으로 설립ㆍ분리
2006. 4.	관악수목원 화장실(66㎡) 신축 (안양시 제공)
2011. 12.	관악수목원 가공선로 지중화 완공(한국전파기지국 지원)

연 도	내 용
2014. 4.	관악수목원 교육관리동 신축 신청
2016. 2.	관악수목원 교육관리동 신축공사 시행
2017. 11.	교육관리동 임시사용 승인
2017. 12.	교육관리동 입주
2018. 2.	서울대학교 농업생명과학대학 · 안양시 업무협약 체결

3. 조직도 및 정원

가. 조직도



나. 역대 원장

기 간	내 용
1974. 9. 1.	이창복 교수(임학과) 초대 수목원장 취임
1984. 8. 31.	수목원장(초대~7대) 이창복 교수 정년 퇴임
1984. 9. 1.	우보명 교수 8대 수목원장 취임
1986. 9. 1.	우보명 교수 9대 수목원장 취임
1988. 3. 1.	김태욱 교수 10대 수목원장 취임
1994. 3. 1.	김태욱 교수 13대 수목원장 취임
1995. 10. 24.	현정오 교수 14대 수목원장 취임
1997. 10. 24.	이경준 교수 15대 수목원장에 취임
1999. 10. 24.	현정오 교수 16대 수목원장에 취임
2001. 8. 1.	장진성 교수 17대 수목원장 취임
2001. 9. 28.	이경준 교수 18대 수목원장 취임
2002. 11. 12.	장진성 교수 19대 수목원장 취임
2004. 3. 1.	현정오 교수 20대 수목원장 취임
2004. 8. 1.	이우신 교수 21~22대 수목원장(학술림장 겸임) 취임
2008. 8. 1.	현정오 교수 23대 수목원장(학술림장 겸임)취임
2010. 3. 16.	장진성 교수 24대 수목원장 취임
2012. 3. 16.	박필선 교수 25~26대 수목원장 취임
2015. 10. 16.	강규석 교수 27대 수목원장 취임
2017. 10. 16.	임상준 교수 28대 수목원장(학술림장 겸임) 취임

다. 운영위원회

구 분	직 위	소속 및 성명	임 기
위원장	수목원장	임상준 교수 농업생명과학대학 산림과학부	2017.10.16.~2019.10.15. 2019.10.16.~2020. 1. 5.
당연직 위원	학술림장	임상준 교수 농업생명과학대학 산림과학부	2017.10.16.~2020.1.5.
	수목원 연구부장	장진성 교수 농업생명과학대학 산림과학부	2007.10.1.~
	농생대 교무부학장	김관수 교수 농업생명과학대학 농경제사회학부	2017.8.1.~2019.7.31.
	산림과학부장	윤혜정 교수 농업생명과학대학 산림과학부	2017.8.1.~2019.7.31.
	행정실장	한경석 선임행정관 농업생명과학대학	2019.2.18.~2019.12.31.
위촉 위원	위원	전봉희 교수 공과대학 건축학과	2019.2.1.~2021.1.31.
	위원	성종상 교수 환경대학원 환경조경학과	2019.2.1.~2021.1.31.
	위원	이승환 교수 농업생명과학대학 농생명공학부	2019.2.1.~2021.1.31.

라. 수목원 직원

- 2019년 12월 수목원에서는 수목원장과 연구부장 외 5명의 직원과 1명의 조교가 업무를 담당하고 있다.

학술림장	임상준 교수 농생대 산림과학부		
연구부장 **표본관장**	장진성 교수 농생대 산림과학부		
관악수목원	문이만 담당관	수원수목원	유연수 담당관
	김영산 선임주무관		
	윤종국 선임주무관		
	박주영 주무관		
	김숙향 조교		

- 수목원 인사이동(2019. 1. 1.~2019. 12. 31.)

일 자	인사 변경 사항
2019. 1. 1.	박성진 주무관 태화산학술림 발령
2019. 2. 25.	문이만 담당관 발령(전 기획실 근무)
	유연수 담당관 발령(전 농생명과학공동기기원 근무)
	서민영 담당관 기획실 발령
	김대우 담당관 농생명과학공동기기원 발령
2019. 6. 30.	유경수 퇴임

4. 수목원 규정

재정: 1967. 10. 21. 규칙 제94호
개정: 1976. 4. 1. 규칙 제483호
1992. 3. 18. 규칙 제61호
1997. 12. 23. 규칙 제1081호
2001. 4. 6. 규칙 제1180호
2006. 2. 27. 규칙 제1531호
2016. 12. 28. 규칙 제2056호

제1조(목적) 이 규정은「서울대학교 학칙」제23조 제3항에 따라 설치된 서울대학교 농업생명과학대학 수목원(이하 “수목원”이라 한다)의 조직과 운영에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(기능) 수목원은 다음 각 호의 기능을 수행한다.
1. 국내외에 분포된 수목의 수집, 식재, 전시 및 연구
2. 멸종위기 및 희귀식물의 유전자원 보존, 증식 연구
3. 식물자원 및 환경보전에 관한 교육활동과 유용식물자원의 증식, 보급을 위한 정보와 자료의 제공
4. 수목의 피해 진단과 치료

제3조(원장) 수목원에 원장을 두되, 조교수 이상의 교원 중에서 학장의 추천으로 총장이 임명한다.

제4조(조직) ① 수목원에 연구부, 식물표본관, 관악수목원, 수원수목원 및 행정실을 둔다.
② 연구부에는 부장을, 식물표본관에는 관장을 두며, 전임교원 중에서 원장의 추천으로 학장이 임명한다.
③ 연구부, 식물표본관 및 행정실은 다음 각 호의 사항을 분장한다.
1. 연구부는 국내외의 수목 및 기타 식물에 관한 연구, 교육, 홍보 및 연구지 발간에 관한 사항
2. 식물표본관은 국내외 식물자원의 수집 및 교환, 표본의 제작관리, 식물자원 정보 자료에 관한 사항
3.「삭제」
4. 행정실은 보안, 관인관수, 서무·회계 및 기타 행정에 관한 사항

제5조 [삭제]

제6조(연구원)

① 수목원에 연구원 및 보조연구원 약간인을 둔다.

② 연구원은 조교수 이상의 교원 또는 동등 이상의 자격을 가진 자 중에서, 보조연구원은 조교 이상의 임용자격을 가진 자 또는 법인 5급 이상의 농림식품직 중에서 원장의 추천으로 학장이 임명 또는 위촉한다.

③ 연구원은 원장의 명을 받아 소관사항을 연구하고 보조연구원은 연구원을 보조한다.

제7조(운영위원회)

① 수목원의 운영에 관하여 원장의 자문에 응하기 위하여 운영위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.

② 위원회는 원장을 위원장으로 하고 교무부학장, 학술림장, 산림과학부장, 행정실장 및 연구부장을 당연직 위원으로 하며, 그 밖의 위원은 관련분야의 전임교원 중에서 원장의 추천으로 학장이 임명한다.

③ 위원장은 회무를 관장하며 위원회를 소집하고 그 의장이 된다.

④ 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 기본운영계획에 관한 사항
2. 규정의 제정 및 개폐에 관한 사항
3. 기타 수목원 운영에 관한 중요한 사항

⑤ 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개회하고 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제8조 [삭제]

5. 수목원 예산

가. 법인회계

구 분		'19 집행액(원)	비고
대학(원)운영 및 교육비 부속기관 운영	기계비품	2,585,000	
	노임	29,169,000	
	장비관리비	3,192,000	
	리스임차료	576,000	
	기타일반관리비	8,071,000	
	특근매식비	348,000	
대학(원)운영 및 교육비 부속기관 운영	피복비	1,800,000	
	여비	7,000,000	
	소모품비	3,516,000	
	실험실습비	2,243,000	
부속시설운영	노임	23,300,000	
발 전 기 금		4,804,225	
계		86,604,225	

나. 특별예산요청

구 분	'19 집행액(원)	비 고
연구기자재	14,639,130	전기작업차
기계비품	2,992,000	데스크탑, 모니터 확충
장비관리비	3,000,000	수원 관찰로 조성 유류비 등
여비	1,118,000	국내출장여비 지원
인건비	4,332,000	수원수목원 관찰로(습지) 조성
	10,000,000	관악수목원 환경미화(교육연구동 청소)
	6,000,000	관악수목원(휴일근무 인건비)
계	42,081,130	

6. 관리재산 현황

가. 토지

구 분		면적(㎡)	소재지	비고
관악수목원	관악	3,557,212	관악구 신림동 산 56-2번지 외 23필지	국유재산
	안양	6,207,302	안양시 동안구 관양동 산 114번지 외 6필지	
	과천	5,777,058	과천시 갈현동 산 99번지 외 3필지	
수원수목원	수원	220,882	수원시 권선구 서둔동 92-6 외 14필지	법인재산

나. 건물

번호	명칭	소재지	지번	면적(㎡)	비고
1	관악수목원 (구)관리사	안양시 만안구 석수동	산 11-2	49.58	주택
2	화장실	안양시 만안구 석수동	산 11-2	4.95	잡실
3	변소	안양시 만안구 안양동	산 16-1	18.18	잡실
4	탈의실(강의동)	안양시 만안구 안양동	산 16-1	59.17	잡실
5	유리온실	안양시 만안구 안양동	산 16-1	198.00	유리온실
6	증식하우스	안양시 만안구 안양동	산 16-1	396.00	비닐하우스
7	저온창고	안양시 만안구 석수동	산 11-2	176.00	판넬창고
8	수목원 관리사	수원시 권선구 서둔동	92-6	100.00	사무실,숙소
9	통나무집	수원시 권선구 서둔동	92-6	33.00	사무실
10	농기계창고	수원시 권선구 서둔동	92-6	83.00	창고
11	간이농구창고	수원시 권선구 서둔동	92-6	66.00	창고

Ⅱ. 주요활동

1. 교육
2. 연구 및 조사
3. 시설관리
4. 관악산관리
5. 교류 및 홍보

1. 교육

가. 실습지원

- 2019년 수목원에서는 서울대학교 산림환경학전공 외 10개 학과의 실습을 지원했다

장소	대학 및 전공	내 용	일자	인원
관악	산림과학부(장진성교수)	수목학-소지 관찰 및 겨울철 수종 식별	3. 12.	2
	산림과학부(김현석교수) 수목생리학연구실	학술림 교육, 연구 활성화 기반 구축 (식물계절분야)	4. 3.	2
	산림과학부(장진성교수)	침엽수 수종 식별을 위한 채집	4. 4.	2
	생명과학부(임영운교수)	생물학 야외실습-균류채집	4. 14.	4
	산림과학부(장진성교수)	남부 식생 수종 관찰	4. 22.	20
	생명과학부(임영운교수)	생물학 야외실습-균류채집	4. 27.	4
	생명과학부(임영운교수)	생물학 야외실습-균류채집	5. 3.	4
	연세대학교 건축학과	교육관리동 건축물 탐방	5. 3.	1
	생명과학부(임영운교수)	생물학 야외실습-균류채집	5. 10.	4
	산림과학부(장진성교수)	수목학 수업	5. 20.	17
	생명과학부(장진성교수)	매자나무 화분매개체 조사	5. 22.	1
	생명과학부(장진성교수)	매자나무 화분매개체 조사	5. 23.	1
	생명과학부(임영운교수)	생물학 야외실습-균류채집	5. 26.	4
	경인교대 유아교육과	해설가 동반 숲체험 실습	5. 31.	33
	경인교육대학교	자연 휴양탐방 보고서 작성을 위한 방문	6. 7.	2
	농생명공학부(이승환교수) 곤충계통분류학연구실	유리알락하늘소 알 기생자 조사	7. 9.	1
	산업공학과 HIS연구실	4D 기술과 정서모델링을 기반으로 한 몰입형 관광기술 구현	7.12.	6
	심리학과(한소원교수) 인간공학심리 연구실	수목원 체험 프로그램 개발 및 기기 설치	7. 22.	10
	심리학과	숲 프로그램 프로젝트 점검	9. 18.	2
		총 인원		**120**

나. 자체 교육프로그램 운영

1) 목적

수목원 프로그램을 통해 청소년과 아이들에게 숲을 체험할 수 있는 기회를 제공하여 자연에 대한 관심을 이끌어내고 건강한 정서를 키워 주며, 서울대 구성원과 일반인에게 숲과 자연을 체험할 수 있는 기회를 제공함으로써 수목원에 대한 인식 향상 및 이미지 제고하기 위해 프로그램을 진행

2) 주요 교육프로그램 내용

가) 서울대 구성원(교직원, 학생, 가족) 산림치유 프로그램

- 내용: ‘숲에서 숨쉬다’ 외 1개 프로그램(산림치유지도사 운영)
- 기간: 매년 4월 ~ 11월 매주 금요일(공휴일 제외)
- 신청방법: 1주일 전까지 이메일 신청(arbor@snu.ac.kr)
- 프로그램 내용

프로그램명	주요내용	대상	기간	시간
숲에서 숨쉬다	치유체험 (스트레스, 기분변화)	일반 성인	4~11월	15:00~17:00 (2시간)
숲에서 만나다	친목도모 등 스트레스 해소	기관(부서)		

- 산림치유 효과
  - 숲은 스트레스를 줄이고 숲길 걷기는 혈압을 낮추는데 도움
  - 숲에서의 단체활동을 통한 인간관계 향상
- 프로그램 운영결과

프로그램명	운영횟수(회)	참가인원(명)	비고
교직원 산림치유 프로그램	6	27	

나) 지역아동센터 아동을 대상으로 한 숲교실 프로그램

- 모집 대상: 관악·수원 수목원 인근 지역아동센터 초등부
- 모집 기관: 총 4기관(관악 2기관, 수원 2기관)
- 접수 방법: 신청서 작성 후 이메일 접수(arbor@snu.ac.kr)
- 진행 시간: 오후 3:30 ~ 5:00(90분)
- 홍보: 나눔플러스 I-ON 지원처 등록을 통한 체계적인 홍보 및 모집

- 프로그램 개요

프로그램명	대상	장소	진행일자	모집일정	비고
계절숲	지역아동센터 (초등부)	관악	5월~10월 매달 수요일	3월 중순	2기관
		수원	3월~10월 매달 목요일		2기관

- 프로그램 내용

계절	일정	내용	비고
봄	4, 5월	○ 봄 숲 - 깨어나는 봄의 숲 느끼기 (꽃눈, 잎눈 관찰) - 자연물 명찰 만들기 (숲과 친해지기)	루페 관찰
여름	6, 7월	○ 여름 숲 - 다양한 나뭇잎 관찰 - 물을 이용한 활동을 통해 나무의 역할 이해 ○ 곤충 이해하기 - 채집 및 관찰	여벌 옷
가을	9, 10월	○ 가을 숲 - 자연색의 다양한 변화 관찰 - 열매 관찰 및 열매를 이용한 자연미술 활동	천연염색 외

- 프로그램 운영결과

장소		일 정	인원 (명)	만족도 (5점)	비고
관악 수목원	이루리지역 아동센터	5월22일, 6월26일, 7월24일, 9월25일, 10월30일 (5회 운영)	70	5.0	
	해오름지역 아동센터	5월15일, 6월5일, 7월3일, 9월4일, 10월2일 (5회 운영)	71	4.3	
수원 수목원	THE꿈지역 아동센터	3월28일, 5월30일, 7월25일, 9월26일 (4회 운영)	67	4.3	
	수원성은지역 아동센터	4월17일, 6월19일, 8월22일, 10월18일 (4회 운영)	35	5.0	

다) 수목원 방문 유아교육기관 사전교사 교육

- 장소: 서울대학교 농업생명과학대학 관악수목원, 수원수목원
- 사전 교육: 매년 4월 ~ 11월, 공휴일 제외
  - 관악수목원: 매월 2,3째주 화요일 16:00 ~ 17:30
    매월 1째주 토요일 10:00 ~ 12:00(가정어린이집)
  - 수원수목원: 매월 1,4째주 화요일 16:00 ~ 17:30
- 신청 방법: 1주일 전까지 이메일 신청(arbor@snu.ac.kr)
- 교육내용
  - 수목원의 역사와 역할을 알려주고 사전에 동선과 주의사항을 전달하여 안전하게 수목원 이용하는데 도움
  - 아이들의 눈높이에서 인솔하여 아이들이 숲을 배우고 느낄 수 있도록 함
- 이용신청서 다운로드 및 작성 → 이메일 발송 → 관람승인(이메일)
- 프로그램 운영결과

장 소	운영횟수(회)	참가인원(명)	비 고
관악수목원	11	75	
관악수목원(가정)	6	49	
수원수목원	8	32	
계	25	156	

라) 중학생 진로체험 프로그램

- 대상: 안양시 5개 중학교
- 기간: 2019년 4월 ~ 10월(총 3회)
- 시간: 회당 120분(10:00~12:00)
- 장소: 관악수목원
- 프로그램 구성

시간	내용	비고
진로탐색 (60분)	수목원 소개 및 인사 농업생명과학대학 학부·과 소개 질의응답	
수목원탐방 (60분)	숲해설 숲관련 직업 소개 질의응답	

- 프로그램 운영결과

학교명	일정	인원	사업비(원)	비고
대안중학교	4. 30.(화)	32명	160,000	
연현중학교	5. 2.(목)	30명	150,000	
호계중학교	10. 1.(화)	30명	150,000	
계		92명	460,000	

마) 학부모 아카데미 전문과정

- 주관: 서울대학교 농업생명과학대학 수목원
- 분야별 학부모 교육기부단(273명) 중 생태과정 27명
  - 분야: 진로(59), 인성(66), 예술(60), 독서(27), 생태(27), 악기(34)
- 학부모 교육 기부단 위촉을 받은 학부모를 대상으로 분야별 전문 교육
- 예산: 5,450천원(안양시 인재육성재단 지원)
- 이수 기준: 강의 80% 이상 출석자 수료증 교부
- 프로그램 일정 및 구성

분 야	일 정	장 소	교육내용
생태 (27명)	2019.4.2.~ 7.6. (주 1회) 10:00~12:00	서울대학교 관악수목원	* 생태전문가 연수 (10회): 4월~7월 - 숲 체험 지도 연수 - 생태 지도 프로그램 실습 * 교육기부 운영: 7월~12월 중 - 초등학교 대상

- 프로그램 운영결과

운영횟수(회)	참가인원(명)	이수인원(명)	사업비(원)	비고
1회(총10강)	27	10	5,450,000	

- 생태교육 전문 과정 강의일정

차시	일 정	주 제	세 부 내 용	비 고
1	4. 22. (월)	숲과 물	- 과정 소개 - 물을 키우는 숲	농업생명과학대학 (임상준 교수)
2	4. 29. (월)	한국인의 식문화	- 우리들은 무엇을 먹고 있나?	농업생명과학대학 (문정훈 교수)

차시	일 정	주 제	세 부 내 용	비 고
3	5. 13. (월)	우리나라의 숲	- 우리나라의 숲의 특성과 현황	농업생명과학대학 (박필선 교수)
4	5. 20. (월)	친환경 바이오소재	- 나노과학소재와 친환경 신소재	농업생명과학대학 (현진호 교수)
5	5. 27. (월)	곤충산업	- 곤충산업의 현황 및 앞으로 전망	농업생명과학대학 (박일권 교수)
6	6. 3. (월)	생태건축	- 생태건축과 목재 - 환경과 건축 - 생태건축의 미래	농업생명과학대학 (오정권 교수)
7	6. 10. (월)	천연물과 약학	- 수목원에서 듣는 약물학 이야기	약학대학 (노민수 교수)
8	6. 17. (월)	나무와 숲 그리고 인간	- 도심 속의 나무 - 생활권 숲의 인문학 - 숲의 사회학 및 생활 철학	농업생명과학대학 (강규석 교수)
9	6. 24. (월)	수목생리와 나무가꾸기	- 우리집 정원과 집안 화분 가꾸기	농업생명과학대학 (김현석 교수)
10	7. 1. (월)	생태지도 실습 (현장수업)	- 산림치유 및 숲해설 - 과정 마무리(수목원장)	산림치유지도사, 숲해설전문가

바) 수목원 청소년 산림과학 프로그램

- 대상: 안양·안산시 중·고등학생
- 인원: 기수별 15~20명
- 장소: 서울대학교 관악수목원 및 관악캠퍼스
- 예산: 입학관리본부(고교교육 기여대학 지원사업)
  학생처(대학연구성과 사회환원 프로그램)
- 프로그램 일정 : 매년 3~4회 운영, 숙박 또는 비숙박
- 프로그램 구성

일 정	구 성	장 소
(1일) 수목원 이야기	수목원의 나무 이야기 숲에서 찾는 나(자기탐색) 자연미술(목공) 멘토와 전공소개 숲의 이야기(시청각 및 모꼬지)	서울대학교 관악수목원 (경기 안양)

일 정	구 성	장 소
	숙박(1기~9기, 11~12기) 비숙박(10기)	서울대학교 호암교수회관 (서울 관악)
(2일) 산림과학 이야기	농생명과학공동기기원(NICEM) 실습 미리 듣는 대학 강의 서울대학교 연구원 체험 서울대학교 캠퍼스 투어	서울대학교 관악캠퍼스 (서울 관악)

- 프로그램 운영결과

시행일자	모집 인원	참여 인원	대상	협조기관	비고
9기 (2019. 7. 30.~31.)	16	16	안양시 중학교	안양시 인재육성재단	
10기 (2019. 8. 6.~7.)	16	12	안산시 고등학교	안산시 평생학습관	
11기 (2020. 1. 14.~15.)	20	20	안양시 중학교	안양시 인재육성재단	
12기 (2020. 1. 16.~17.)	20	19	안산시 중학교	안산시 평생학습관	
계		67			

사) 관악수목원 내 4D 기술과 정서모델링을 기반으로 한 몰입형 관광 체험프로그램

- 추진목적: 체험프로그램 설치로 방문객 대상으로 몰입형 관광 체험 프로그램을 운영하여 심리상태 분석 활용 및 관악수목원에 대한 친밀감 제고 등
- 주요 프로그램
  - 숲에서 찾는 내마음, 나만의 숲
  - 나의 감정나무
  - 색다른 눈으로 본 숲
- 기간: 2019. 8. 16. ~ 2019. 11. 31.

아) 수목원 청소년 자원봉사

- 대상: 청소년(중·고등학생)
- 인원: 1일 10명
- 봉사시간: 9시~13시(4시간/1일), 30분 사전교육 진행
- 신청방법: 1365 자원봉사 포털(https://www.1365.go.kr)
  개별신청(선착순 마감)
- 신청절차: 신청은 봉사를 원하는 주 **월, 화, 수**(3일간) 신청 가능
  ↓
  목요일 최종신청자 선정 개별통지 함
  ↓
  신청자는 **토, 일요일** 봉사활동 참여
- 자원봉사 운영결과 12회 93명 참여

2. 연구 및 조사

가. 삼성산 산불 피해지역 식생 유입 모니터링

1) 목적

- 산불은 생태계 동식물과 인간의 삶에 피해를 줄 수 있지만, 많은 식물종은 성장과 번식을 위해 화재의 영향에 의존하기도 함. 종종 불에 타지 않은 오래된 숲보다 산불이 발생한 숲이 종 다양성이 높기도 함
- 관악수목원 관리지역 내 2018년 4월, 8월 총 3차례 산불이 발생함. 산불 피해를 입은 지역 내 유입되는 식물의 종류, 개체수 및 종 다양성을 알아보는 것을 목적으로 함

2) 내용 및 방법

- 조사 기간: 2018. 9 ~ 2023. 11(5년간), 월 1회
- 조사 내용: 식물종 및 개체수 조사
- 방형구 설정 : 10m x 10m

3) 조사 구역 선정: 조사 구역 위치 (남사면 2구역, 동사면 1구역)

그림2. 조사구역도

4) 추진 실적

- 조사 기간: 2018. 9. ~ 2019. 11. (9회 조사)
- 조사 내용: 출현종, 개체수

- 시간별 변화 사진 자료

1구역(2018. 9. 5.)

1구역(2019. 10. 1.)

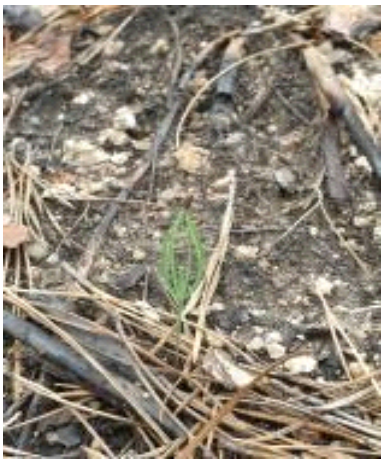
2구역(2018. 9. 5.)

2구역(2019. 10. 1.)

3구역(2018. 9. 5.)

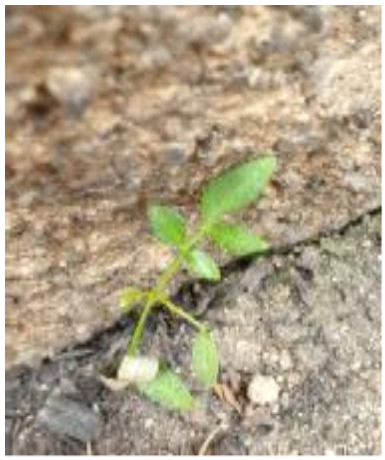
3구역(2019. 10. 1.)

- 출현 식물종 사진(일부)

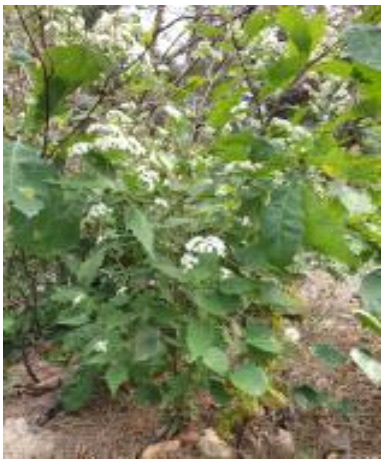


Pinus sp.

Buxus microphylla
회양목

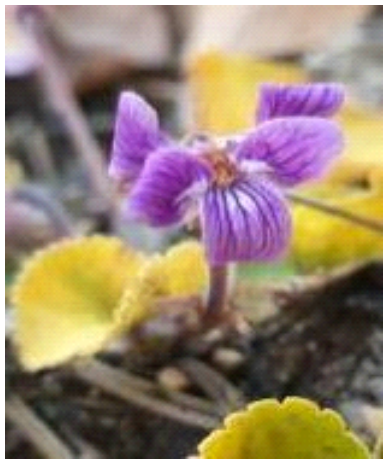


Zanthoxylum schinifolium
산초나무



Eupatorium rugosum
서양등골나물

Erechtites hieracifolia
붉은서나물



Viola collina
둥근털제비꽃

Arundinella hirta
새

Spodiopogon sibiricus
큰기름새

Miscanthus sinensis
참억새

나. 식물 도입 및 분양

1) 목적

- 식물 유전자원 보전 및 연구·교육을 위한 식물 확보

2) 내용 및 방법

가) 도입종 선정

- 식물분류학을 기초로 연구 및 교육에 활용될 수 있는 자생 식물
- 유전자원 보전을 위한 희귀·특산식물 등 국가지정관리식물
- 유전자원 보전을 위한 북반구 국외 식물

나) 도입 방법

- 자생지 종자 채집
- 채집 데이터 확인이 가능한 식물

다) 분양 방법

- 종자교류목록(Index Seminum)

3) 추진 실적

가) 자생식물 도입지

- 강원도: 오대산, 덕항산
- 경기도: 남한산성, 칠보산
- 전라도: 전남대학교 보길도 학술림

나) 도입 식물

- 생체: 7종 36개체
- 종자: 34종

다) 국외식물 도입

- 종자 교류: 11개국 15기관, 117종 118개

라) 무궁화 품종 확보

- 교육 및 생물다양성 관리와 생물자원의 확보 관리의 일환으로 수원시 공원녹지 사업소에 분양 요청, 2020년 3월 수목원 식재 예정
- 분양 수종: 송락 등 40품종

- 무궁화 분양 목록

송락	영철	세현	통일	환희
대원순자	야음	태화	영광	대형송암
선덕	꿈	수김	정승	명이
청암	근환	대왕천	참피온	병화

마) 난대수종 채집

- 중부지방에서 볼 수 없는 남부식물 표본을 제작하여 식물분류학 교육의 일환으로 삼고자 2019년도 10월 30일 ~ 31일(1박2일)간 전남대학교 보길도 학술림 일대에서 난대수종 15종의 종자 및 생채를 하여 종 확보에 기여함
- 채집목록(15종)

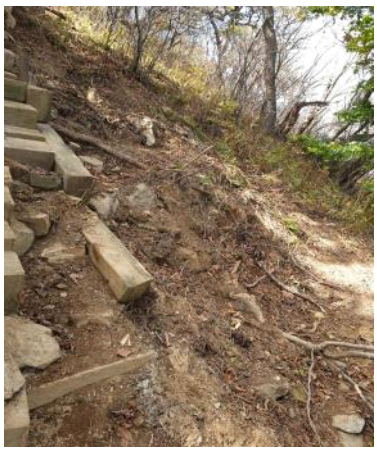
광나무	동백나무	종가시나무	돈나무
구실잣밤나무	멀구슬나무	참느릅나무	오미자
남천	먼나무	참식나무	황칠나무
누리장나무	부용	편백	

바) 식물 분양

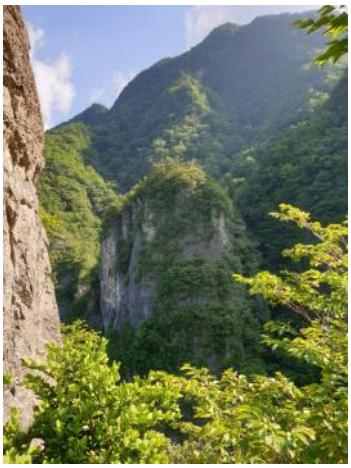
- 종자 교류: 14개국 22기관, 44종 163개
- 종자 기탁: 국립백두대간수목원 시드볼트 4종 5개

4) 식물 도입 사진자료

오대산: 세잎종덩굴, 산개벚지나무 등
해발 1,000m 이상에서부터 목표종 분포



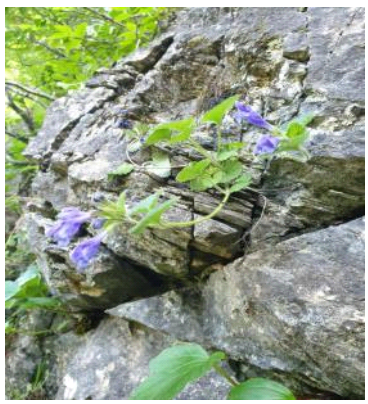
오대산: 태풍으로 인한 훼손



덕항산 전경

덕항산: 바위종덩굴(2009년 신종으로 등재된 희귀식물) 등
석회암 지대의 식생 분포

Clematis koreana
세잎종덩굴(희귀식물)



Thymus quinquecostatus
백리향(희귀식물)

Dracocephalum rupestre
벌깨풀(희귀식물)

다. 자원 관리(식물증식)

1) 목적

- 식물 유전자원 보전 및 연구·교육을 위한 식물 확보

2) 추진 실적

가) 파종 및 관리

- 파종: 171종
- 파종상 관리: 315종 368개

나) 이식 및 관리

- 포트 이식: 93종 438개체
- 포트 관리: 178종 1,079개
- 묘포 이식: 132종 563개
- 묘포 관리: 215종 803개체
- 관찰원 이식: 65종 360개체

라. 종자 표본 채집 및 표본 만들기

- 표본종자: 209점

마. 수우식물표본관

1) 목적

- 식물 연구를 위한 자료 축적
  - 식물 분포 및 식물 식별을 위한 표준자료
  - DNA 추출 등의 실험재료
- 대학 수업 및 연구, 수목원·식물원 등의 교육 자료로 활용

2) 내용 및 방법

- 표본 데이터 자료 구축
- 표본 자료 구축 프로그램
  - BRAHMS: 식물원, 종자 은행, 현장 조사, 분류 연구 및 생물 지리학 연구 등을 관리하기 위한 데이터베이스 소프트웨어
- 자료 구축 현황
  - 목본: 2017년 1차 입력 완료
  - 초본: 2018년 입력 시작, 2019년도 902종 10,322점 입력

3) 추진 실적

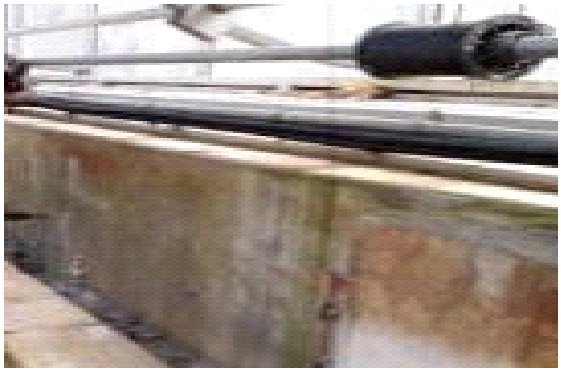
- 표본 제작: 52종 62점
- DB 입력 현황: 897종 10,212점(국화과 2,950점, 벼과 2,183점 등)
- 표본 교류: 대여 3기관 57점
  - The Univ. Tennessee Herbarium(TENN): Phegopteris koreana 연구(24점)
  - 성신여대 바이오생명공학과: *Luzula sp.* 연구
  - 사)제주역사문화진흥원: 에밀타케 제주도 표본 전시
- 표본관 방문:4개 대학, 11회 13명
  - 관찰분류군: Cornaceae, Eriocaulaceae, Juncaceae
    Acer, Euonymus, Lespedeza, Sophora

3. 시설 관리

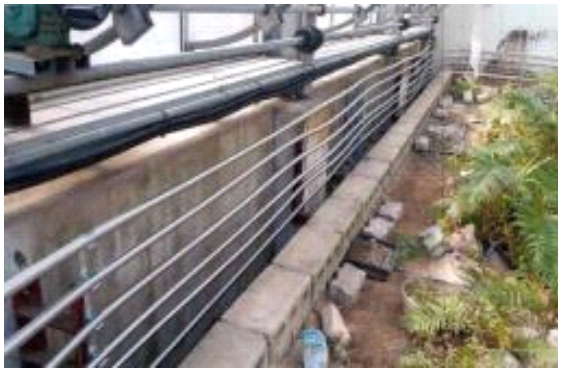
가. 유리온실 난방시설 교체 및 환경개선 공사

- 수목원 유리온실(경량철골)은 가설건축물로 2000년 11월 신축(199.8㎡)하여 보일러의 잦은 고장에 따른 난대수종 관리의 어려움 발생하여 등유 보일러 난방을 전기 난방시설로 교체, 예산절감과 온실가스 에너지 감축 실현하고 전기시설보강 및 비닐막 시설공사, 차광망 교체 등 진행했다. 예산은 2018년 본부에 요청하여 예산을 확보하고 2019년 1월 30일 작업 완료됨
- 예산 세부내역

- 전기발열식 난방시설(㈜그리너스) 설치 금액: 8,327,000원
- 환경개선 공사(㈜청송) 금액: 14,467,000원
- 보일러 철거, 폐기물 처리 (㈜녹색사람들) 금액: 4,796,000원



전기발열식 난방시설 교체(전)



전기발열식 난방시설 교체(후)

나. 산림복합체험장 조성(구 관리사 리모델링)

- 2001년 2월 준공 후 2017년 12월까지 사무실 및 임업장비 보관 창고로 활용하던 관악수목원 내 구 관리사(창고)를 안양시의 요구에 따라 산림복합체험장으로 리모델링하였다, 판넬 구조로 주변과 어울리지 않으며 시설(전기) 노후화로 위험성 내재되었으나 외관 및 내부를 현대화하여 수목원창고, 치유사의 대기공간, 인부 쉼터 등으로 활용하고 있음
- 현황

- 규　　모: 192㎡ (약58평)
- 공사기간: 2019. 11. 18. ~ 12. 26.
- 사 업 비: 안양시 200백만원

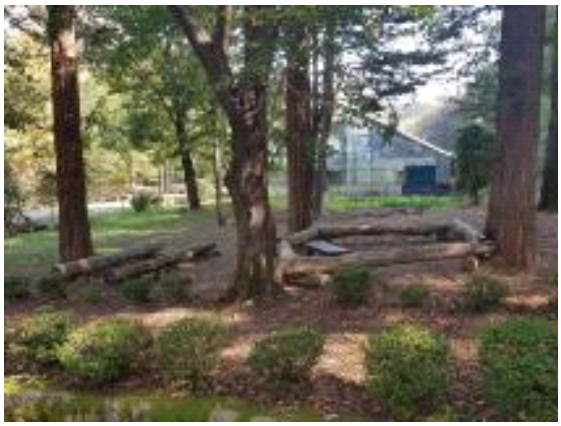
리모델링(전)

리모델링(후)

다. 소잔디원 원목벤치 교체

- 목재의 부식이 심하여 사용하기 힘든 벤치를 14개 조 교체하여 기존 현장 프로그램에 활용하고 있음
- 현 황

 - 안양시 녹지과 산림치유 운영비 10,000천원, 작업인부지원
 - 안양시 인력지원 2019.11. 11. ~ 11. 15.(5일) 벤치 교체

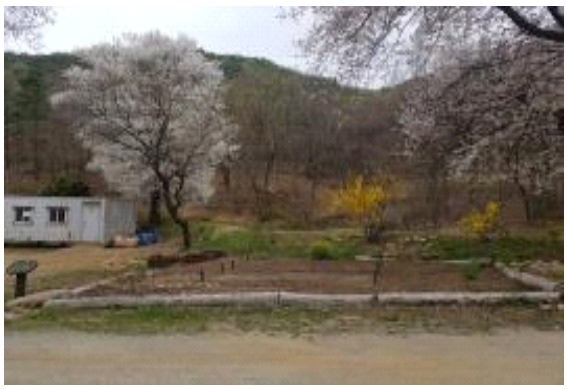


벤치교체(전)

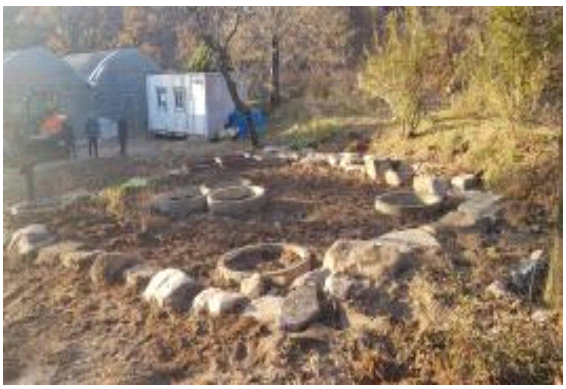
벤치교체(후)

라. 교재원 재조성 및 관리

- 원목가이드 교체가 필요하여 주변 돌을 이용하여 60m^2 재조성 하였으며, 교과서에 수록되어 있는 테마별 식물 식재하여 교육 목적으로 활용



교체(전)



교체(후)

- 교재원 식재 목록

브로콜리	오이고추	땅콩	방울토마토	가지
적양배추	청양고추	완두콩	흑토마토	딸기
당귀	곰취	옥수수	벼	블루베리

마. 목재 안내판 설치

- 수목원 홍보용 출입금지 안내판을 코팅 용지를 활용하여 사용해 왔으나, 잦은 교체와 미관상 어울리지 않아 안양시 예산으로 중앙로에 목재안내판 4조를 설치하였다
- 사진자료

바. 관악 · 수원수목원 심장충격기 설치(2019. 6. 18.)

- 응급상황에 대비하기 위해 심장충격기(AED) 및 보관함 설치
- 설치장소: 관악 · 수원수목원
- 설치기관: 서울대학교 보건진료소

관악수목원

수원수목원

사. 관악수목원 관리

1) 태풍 피해목 정리

- 2019년 9월 7일 북상한 제13호 태풍 '링링'에 의한 피해 수목 정리
- 수목피해 (총 56주 전도) ※ 시설 및 인명 피해 없음

  - 관악수목원: 쉬나무 등 7종 11주
  - 수원수목원: 소나무 등 22종 45주

단풍나무길 상수리나무

중앙로 쉬나무

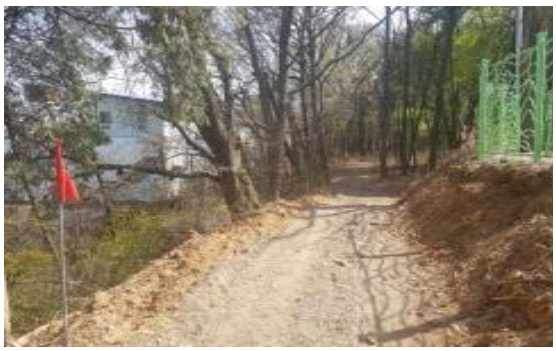
2) 개나리 식재

- 관악수목원 삼성천변에 돌쌓기 지역 차폐를 위해 학술림에서 분양받아 개나리(3년생 600주) 식재

아. 수원수목원 관리

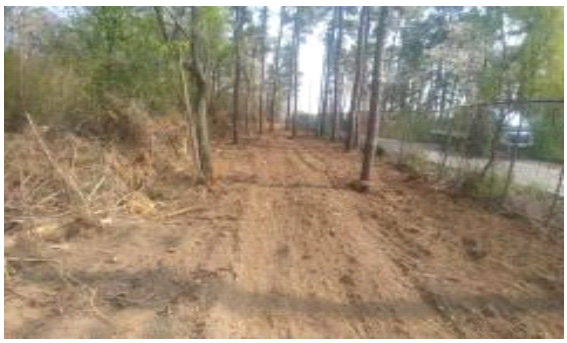
1) 수원수목원 100년 숲 연결로 조성

- 100년 숲은 교육연구에 반드시 필요한 장소로 경기도 기숙사 건립에 의해 동편수목원과 분리되어 연결로 조성 필요하여 관찰로로 190m 조성



2) 서편 관찰로 조성(600m) 및 잡목 제거

- 서편수목원 서쪽 끝부분은 잡목과 잡초가 무성한 상태로 산불예방 및 봄, 가을 외부 출입자 단속 등에 많은 어려움이 내제되고 산업폐기물이나 쓰레기 투기가 심하여 잡목 제거 필요성을 느껴 순찰로 600m 조성



3) 서둔야학 유적지 폐기물 처리

- 수원수목원 서편 서둔야학 리모델링 공사 후 산업폐기물을 무단투기하여 야학측과 협의하여 폐기물 전량을 수원수목원 인력과 장비 동원하여 처리

폐기물 처리 전

폐기물 처리 후

4. 국유재산 관리

가. 경계 관리

- 경계 확정을 통한 분쟁 및 침범 예방, 산림의 불법훼손 방지
- 경계 관리 현황
  - 표석수량: 320개(서울 150개, 과천 85개, 안양 85개)
  - 토지: 34필지 15,542천㎡ 중 10필지 937천㎡ (6.0%)
  - 건물: 4개 동 131.88㎡ (100%)
  - 관리지역 유무상 사용허가 현황
- 경계 표석 현황

지 역	개 수	내 용	비 고
안 양	85	경계표석(유실) 확인	
과 천	85	경계표석(유실) 확인	
서 울	150	경계표석(유실) 확인	
계	320		

- 경계 관리 지역

그림3. 관리지역 구역도

- 경계확인 및 표석관리 합동순찰

회차	일 자	지역	표석확인(수량)	비고
1	4. 17. (화)	안양	7	
2	5. 8. (수)	안양	6	
3	5. 22. (수)	서울	40	
4	11. 4. (목)	과천	11	
5	11. 21. (목)	과천	22	
6	11. 27. (수)	과천	11	
계			97	

나. 국유재산 관리

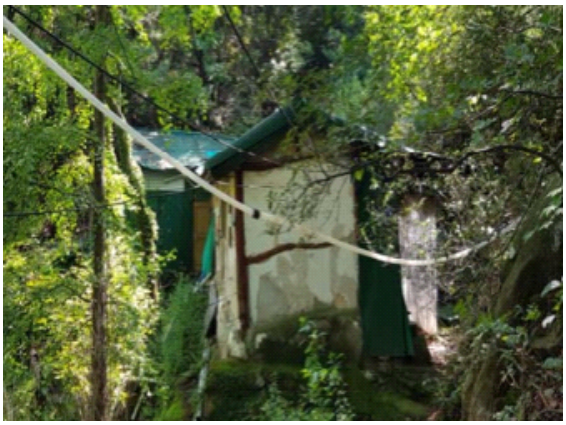
1) 국유재산 무단점유 순찰

일자	내용	비고
3. 25. (월)	불법 경작지 현장 확인	
4. 22. (월)	불법 경작지 복구 담당자와 동행 현장 확인	
5. 7. (화)	국유지 훼손 민원 현장 확인	
7. 19. (금)	경계확인 및 불법 점유지 현장 확인	
8. 30. (금)	무	
9. 20. (금)	무단점유자 인적사항 확인	

2) 무단점유지 (안양시 석수동 산11-2) 순찰

- 무단점유자에게 불법점유 시인 받음

사찰 건물



뒤쪽 건물

3) 무단점유지 (안양시 만안구 임곡로 산16-1) 순찰

- 무단점유자의 명의변견 관련 현장 확인

전경

진입로

다. 산불예방 및 진화활동

- 「산불조심」현수막 제작(30개) 및 설치(90×90cm)

- 산불 발생 및 진화현황
  - 일시: 발화 2019. 10. 19.(토) 14:40
    진화 2019. 10. 19.(토) 17:00~21:00
  - 장소: 경기도 안양시 만안구 안양동 산16-1(망해암 위쪽 능선)
  - 원인: 입산자 실화 추정
- 피해상황

피해면적	수종	가슴높이지름	수고	본수
100㎡ (30평)	소나무, 노간주나무 등	6cm 내외	2.5m	32주 (잡목포함)

- 동원자원
  - 장비: 소방헬기, 소방차 2대
  - 동원인원(75명): 관악수목원(4명), 안양시공무원(10명), 산불전문진화대(40명), 소방서(15명), 경찰서(6명)

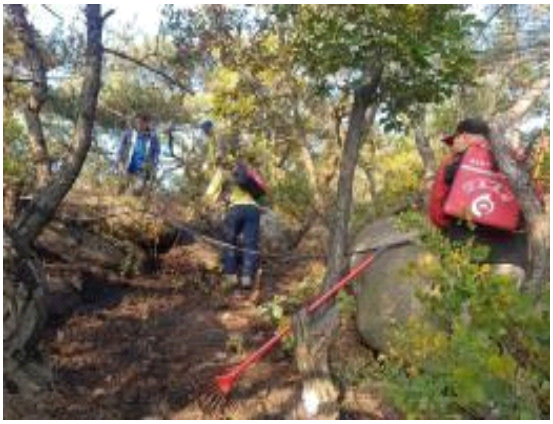


사진12. 산불 진화 및 완료

5. 교류 및 홍보

1) 목적

- 국내외 수목원 · 식물원과 종자교류를 통해 다양한 유전자원 확보
- 국내외 수목원 · 식물원 동향 파악 및 다양한 교류

2) 대상

- 국제 식물원 보존 연맹[Botanic Gardens Conservation International]
- 한국 식물원 수목원 협회

3) 추진 실적

가) 국립백두대간 수목원과 업무협약 체결

- 개요
  - 일시: 2019년 9월 19일 (목)
  - 장소: 국립백두대간 수목원 소회의실
  - 참석자: 임상준 서울대 수목원장, 김용하 백두대간 수목원장 등
- 주요 협약 내용
  - 서울대학교 수목원 보유 산림식물종자 시드볼트 중복보존
  - 산림식물자원의 종자 수집 및 증식
  - 산림식물자원 공동연구 및 인력양성 등
- 1차 기탁종자: 4종(조도만두나무 외 3종)

나) 뉴턴의 사과나무 분양(2019. 12. 12.)

- 만유인력의 법칙을 발견한 뉴턴의 집뜰에 있던 사과나무의 후손으로 1979년 한국표준과학연구원에 이식된 3대목의 후계목인 4대손을 분양 받아 수원수목원에 식재
- 협약내용
  - 연구원으로부터 기증받은 사과나무 관리에 대한 책임은 수목원에 있다.
  - 수목원은 임의적으로 사과나무 번식을 위한 목적으로 가지치기를 하거나 접목할 수 없다. 다만 사과나무가 고사의 위험에 처하였거나 보존에 심각한 위험이 있을 경우 연구원과 사전합의를 한 후 접목을 할 수 있다.
  - 수목원은 이 사과나무를 상업적 목적으로 활용할 수 없다.
- 뉴턴의 사과나무 뉴스레터
  - 서울대학교 구성원에게 발송

발행일 2020년 1월 28일
발행처 서울대학교 수목원

서울대학교 수목원 뉴스레터
Seoul National University Arboretum Newsletter

"뉴턴의 사과나무"
서울대학교 수목원의 품으로 들어오다

서울대학교 수목원(원장 임상준)은 2019년 12월 KRISS 한국표준과학연구원(원장 박상열)로부터 '뉴턴의 사과나무' 4대손을 기증 받아 수원수목원 정이품송 후계목 옆에 식재하였다.

기증된 뉴턴의 사과나무의 계보를 살펴보면, 링컨셔에 있는 브라운로 경의 과수원에서 자라던 1대손 나무로부터 자른 가지가 1937년에 영국 이스트 몰링 과일 연구소에 보내져 접목되어 2대손 나무로 자랐고, 1943년 미국 펜실베니아 역사편찬위원회에 보내졌다. 다시 1957년 3월 국립표준기술연구소로 옮겨져 키워진 3대손 나무를 주한 미국제개발처(USAID/K)를 통해 한미과학기술협력의 상징으로 KRISS에 3그루를 기증했다. KRISS에서 이 나무로부터 접목되어 키우던 4대손 사과나무가 우리 수목원을 비롯한 10여 개 기관에 기증하여 젊은 학생들이 뉴턴의 과학정신을 배울 수 있도록 했다.

'뉴턴의 사과나무'

뉴턴의 고향집, 영국 링컨셔 울즈소프 마너(Woolsthorpe Manor)에 있는 수령이 350년이 넘은 이 사과나무는 1816년 폭풍으로 가지가 많이 상하여서 다시 심었으나 1820년 나무가 죽었고 다행히 그루터기에서 싹이 자라나 현재까지 살아있어 여전히 사과도 맺고 있다.

'뉴턴의 사과나무' 는 뉴턴의 생애 말, 계몽주의 시대 사상의 영향으로 신화적인 열광적 호응을 얻어 전 세계로 분양됐다.

뉴턴의 고향집 Woolsthorpe Manor 사과나무

그림4. 뉴스레터

다) 푸른누리 50호 소식 기재

회원사 동향

서울대학교수목원

서울대학교와 수목원이 함께하는 청소년 산림분야 진로체험 프로그램

경기도 안양시 관악산에 자리잡고 있는 서울대학교 관악수목원(SNU) 국내 최초 수목원, 세계 72번째 수목원 소지국이 됨은 서울대학교 입학본부의 지원을 받아 지자체(안양시 · 과천시 · 안산시)와 협조하여 1박 2일 청소년 진로체험 프로그램을 진행하였다.
이 프로그램은 숲의 미래 가치를 함께해 보고 4차 산업혁명시대와 공존하는 산림과학기술의 가능성을 제시하여 미래 주역이 될 청소년에게 진로탐색의 기회와 경험을 제공하고자 마련되었다.

나무와 숲에서 가치관 찾기

진로체험 프로그램에서는 이돈구 전 산림청장(서울대학교 명예교수)의 "나무, 숲, 국가", 여우숲 김용규 교장의 "숲에게 길을 묻다" 등의 주제강의와 "나무를 심은 사람"(소설, 장 지오노 저) 영상시청 후 서로의 생각을 나누어 앞으로 어떤 가치관을 세우고 어떤 진로를 선택할 것인가에 관한 고찰과 새로운 시각을 열어보는 시간을 가졌다.

수목원 탐방 및 자연미술 체험

참가 청소년들은 수목 전시(관람) 뿐만 아니라 식물 유전자원을 보전하고 산림과학 연구 · 교육을 담당하는 수목원의 기능에 대해 이해하고, 수목원에서 일하는 사람들의 역할에 대해 살펴보는 시간을 가졌다. 또한, 숲속에서의 자연미술체험도 재미있고 활기차게 진행되었다.

Ⅲ. 통계

1. 후문이용객
2. 기상

1. 후문이용객

월 \ 년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
1	0	3,694	3,106	1,447	1,812	1,812
2	1,775	3,921	3,111	2,505	2,241	2,241
3	11,270	9,508	9,098	9,381	5,887	5,887
4	9,191	8,718	10,395	9,176	4,987	4,987
5	11,915	13,898	12,439	11,151	6,645	6,645
6	12,265	8,814	12,028	11,684	7,607	7,607
7	10,690	8,436	11,700	8,754	6,928	6,928
8	13,841	14,267	10,376	10,900	4,260	4,260
9	10,818	8,987	11,543	8,391	6,927	6,927
10	12,895	12,926	7,823	11,090	7,573	7,573
11	9,358	8,879	8,181	7,785	7,281	7,281
12	0	7,178	4,611	3,479	3,311	3,311
계	104,018	109,226	104,411	95,743	65,459	65,459

2. 기상

가. 관악수목원 기상자료

구분 / 월	기온(℃) 평균	최고 평균	최고 극치	최저 평균	최저 극치	강수량(mm) 강우 총량	1일 최대 강우량	10mm 초과 일수	평균 상대 습도 (%)	평균 풍속 (m/s)
1	-3.4	4.2	8.4	-9.5	-14.6	0.6	0.3		73	8.1
2	-1.2	6.1	14.9	-7.1	-13.2	42.6	28.2	1	96	8.1
3	4.8	12.6	17.7	-1.9	-6.6	35.9	23.1	1	74	9.9
4	9.7	17.5	27.9	2.4	-4.6	48.5	17.7	2	75	7.2
5	16.4	25.8	32.5	8.0	1.3	35.4	23.7	1	73	5.4
6	20.3	27.5	33.2	14.0	8.6	83.1	41.1	2	82	4.5
7	24.4	29.7	35.2	19.9	13.9	178.6	66.0	4	85	11.1
8	25.2	31.7	37.0	20.6	14.5	183.1	41.7	3	88	7.2
9	20.5	27.3	30.7	15.7	8.1	180.2	69.4	4	88	9.9
10	14.0	22.2	29.0	7.7	-0.2	68.9	28.5	3	86	5.4
11	5.6	13.6	21.3	-0.8	-7.2	116.5	39.2	5	84	6.3
12	-0.3	5.8	14.3	-5.7	-14.8	27.5	8.6		86	8.1
계						**1,000.9**	**387.5**	**26**		
평균	**11.3**								**83**	

나. 수원수목원 기상자료

구분 / 월	기온(℃) 평균	최고 평균	최고 극치	최저 평균	최저 극치	강수량(mm) 강우 총량	1일 최대 강우량	10mm 초과 일수	평균 상대 습도 (%)
1	-1.6	4.7	8.8	-6.3	-10.6	0.6	0.6		70
2	0.4	6.5	14.0	-4.4	-9.5	44.7	24.3	1	72
3	5.7	12.4	18.4	0.3	-9.0	67.2	26.4	2	75
4	11.4	18.6	29.4	5.4	-1.0	47.1	20.4	2	72
5	18.1	26.4	34.6	11.4	5.6	48.3	18.1	2	68
6	21.7	28.3	34.1	16.8	12.0	72.0	36.7	2	77
7	25.7	30.4	36.3	22.1	17.8	196.1	108.3	6	78
8	26.7	31.5	36.5	23.0	17.4	126.4	46.7	3	72
9	22.3	26.8	30.4	18.0	13.1	201.9	80.6	4	79
10	16.0	21.3	27.8	10.9	3.0	73.1	25.6	3	78
11	7.5	13.4	20.7	3.7	-3.9	92.2	41.6	4	73
12	1.5	5.8	14.3	-3.0	-10.8	26.2	6.2		76
계						**995.8**	**435.5**	**29**	
평균	**13.0**								**74**