

第 十二 號

2 0 0 9

ISSN-1226-8321

山地環境

山地環境

二〇〇九

第十二號

韓國山地環境調查研究會



社團
法人

韓國山地環境調查研究會
KOREAN SOCIETY OF FOREST
ENVIRONMENT RESEARCH

한국산지환경조사연구회 소개

설립 목적

산림환경에 관련된 종합적인 조사·연구와 과학적인 산림자원 관리, 산림정책 수립에 필요한 산림자원 통계의 생산 및 정보제공으로 임업발전에 기여.

주요활동 분야

- 적지적수 조림
- 토양 개량
- 시비량 산정
- 환경영향 평가
- 산지재해 방지
- 산지이용계획과 관리
- 산림경영계획
- 입목축적 조사

중점 사업

- 산림자원 조사 및 모니터링
- 산림입지 환경 및 산지이용 구분 조사
- 산림자원의 가치 및 지속 가능성 평가
- 산림생태 환경 조사 및 영향 평가
- 산림경영 계획의 작성
- 산지재해 방지 및 수자원 보존을 위한 오염실태 조사
- 산림영상 판독 및 산림측정 기술 개발
- 산림지리 정보시스템 개발 및 DB 구축
- 임업기술 관련 국외기술 협력 및 정보 교환

일반현황

- 연구회명 : 사단법인 한국산지환경조사연구회
- 대표이사 : 김 규 현
- 연 혁
 - 1996. 8. 9 사단법인 설립 산림청장 허가 (115221-0001820)
 - 1996. 9. 9 임업서비스업 사업자 등록 (132-82-03732)
 - 2001. 3. 17 산림사업 법인등록 (산림경영 계획-산림청 2001-5호)
- 주 소 : 경기도 남양주시 진접읍 장현리 604-3
- 전화번호 : (031)572-1678, 0063 FAX:572-7387
- E-mail : ipji7387@hanmail.net
- 홈페이지 : <http://www.ksfer.or.kr>

산림임지조사장비



하그로프 수고측정기
Vertex IV-BT-360



하그로프 초음파 레이저 수고측정기
VL-400



하그로프 생장추
20~80cm



썬토 톱파스 · 크리노메타
Tandem



썬토 고도계
Vector



표준토색칩
일제, 406색



토양경도계
山中式



토양pH측정기
토양 직접 삽입식



토양시료캔
100ml, 6개입

 신일사이언스

대표전화 : 02-452-0520 www.shin21.co.kr
서울특별시 성북구 길음3동 945-2

주요사업 분야와 성과품

사업분야	성과품
○조사사업 - 토양조사 ○ 입지환경조사 ○ 토양단면조사(토양시료 분석) ○ 식생조사 - 산림실태조사 ○ 임목생장량조사 ○ 임분밀도조사 - 산사태 위험도 평가 ○ 산복붕괴 우려지 { 자연사면 전경사 인공사면 ○ 토석류 위험계류 ○ 땅밀림 우려지	- 정밀산림입지도(1/5,000) - 임지생산능력 급수도 ○ 정밀산림 토양도 ○ 임지생산능력 구분도 - 임상도 ○ 임상도 - 산사태 위험구분도 ○ 산사태 위험구분도 - 산지이용 구분도
○연구용역 사업 ○ 토양관리 ○ 산림실태 ○ 산사태 위험도 평가 ○ 산사태 복구 및 예방 대책	- 각종 수치화도면 및 보고서

사업실적

- | | | |
|----------------------|-----------|---------------|
| - 산림입지구획(항공사진 판독) | 1996~2002 | : 2,485,000ha |
| - 산림입지조사(현지조사) | 1996~2002 | : 1,641,000ha |
| - 산림입지조사 보완 | 1999~2002 | : 1,040,000ha |
| - 국유림잡종재산 실태조사 | 2001~2002 | : 2,877필지 |
| - 영림계획 산림조사 | 2000~2008 | : 269,520ha |
| - 산림입지도 확대제작 1:5,000 | 2007~2008 | : 102,021ha |
| - 산림정밀 임상도제작 1:5,000 | 2007~2008 | : 41,2591ha |
| - 조사연구 용역 | 2001~2008 | : 14건 |

第十三次 定期總會 開崔

일시 : 2009년 2월 19일

장소 : 한국산지환경조사연구회 회의실



▲ 2009년도 사업계획 및 예산(안) 의결



▲ 2009년도 자문회의

조사연구 수행사업



▲ 산림입지도 확대제작 및 1:5,000사업 Work Shop

입지환경조사



▲ 서울숲공원 토양조사



▲ 부산경마공원 토양조사

차 례

머리말	김규현 / 3
제28대 정광수 산림청장 취임사	취임사 / 5
산림정책	
녹색성장과 산림의 역할	이창재 / 9
산림입지도의 의의 및 활용	황효태 / 12
논 단	
비정부 측면에서 본 산림청 등록단체 소고	박순조 / 16
녹색뉴딜 4대강 살리기 프로젝트와 산림분야 사업	이춘택 / 18
새만금 매립도 확보가 어렵다면 준설토를 활용해야	정용호 / 24
논 문	
과학적인 감식을 통한 산불원인을 밝힌다	구교상 / 32
서울숲 입지환경과 토양관리	안병영 외 5명 / 38
기술정보	
산림기본공간정보로서의 1:5,000 산림입지도	이승우 / 45
1:5,000 임상도 제작사업 소개	조현국 / 60
항공사진 DB구축 및 디지털 영상자료의 활용	류주형 / 67
부 록	
정관, 회원명단 및 임원주소록, 주요일지	71

題 字 : 石溪 韓昌禹
 韓國美協元老作家
 表紙寫眞 : 光陵試驗林

머 리 말

기축년 소의해로서 소걸음 같이 세월이 느리게 갈 줄 알았으나 금년한해도 벌써 절반이상 훌적 흘러 버렸습니다. 그런가 하면 근래엔 날씨가 변화무쌍하여 종을 잡을 수가 없어 겨울을 지나 봄이 오는 듯 하더니 마치 한여름같이 더운 날씨가 계속 되면서 너무 건조한 탓에 예년에 비하여 너무나도 많은 산불이 발생하게 되어 산림행정에 종사하는 공무원은 두말 할 것도 없고 온 국민들도 요즈음 경제도 어려운 가운데 귀중한 자원이 잿더미가 되는 안타까운 마음에 걱정을 더욱 가중 시키는 것 같다. 이 모든 것이 지구 온난화에 의한 이상기후 현상이 아니겠는가. 여기에는 온실가스 즉 그간 무분별 하게 배출한 탄소가스의 원인인 것이다. 전대미문의 경제위기를 맞고 있는 현 상황에서 앞으로 더욱 악화 될런지도 모르는 기후변화에 의한 재앙이 불어 닥칠 것을 염려하고 있는 실정이다. 이를 미연에 방지하고 위기를 대처 할 해법은 과연 무엇일까?

정부는 그 해법은 결국 저탄소 녹색성장에서 찾고 있는 것 같다. 지난해 8월 대통령께서 저탄소 녹색성장 비전을 천명한 기억을 떠오르게 한다. 그 이후 국내 모든 산업을 수행함에 있어 정부뿐만 아니라 사회 곳곳에서도 산업구조를 친환경 녹색 즉, 저탄소 형으로 전환하기 위한 그런 바람이 불고 있다. 그 예로서 탄소 벨링상품, 그린카, 그린홈, 저이산화탄소 통장 등 우리 일상에서도 저이산화탄소 열풍이 감지되고 있다. 이에 부응하여 산림청에서도 산림을 통한 녹색 성장전략을 특별 정책으로 제시한바 있다.

이와 같은 산림 정책을 착실하게 성공 할 수 있는 기회를 마련하기 위한 우연의 일치일는지 모르겠으나 마침 임업분야에서만 평생을 받친 임업인이 산림청장으로 자채 승진 발탁 된 점은 너무나도 다행스러운 일이며 당연하고 바람직스러운 현상이 아니겠는가 생각되며 앞으로 우리 임업발전에 전환점이 되기를 희망하면서 기대하여 맞이하는 바이다.

우리 연구회는 14년째 되는 해로서 그 어느 해 보다도 금년에 가장 많은 일을 하여야 할 것 같다. 매년하고 있는 국유림 영림계획 산림조사로 황성 영림 계획구를 실시하고 있으며 또한 3년째 계속하고 있는 단양군 산림정밀 지도제작(축척 1:5,000의 임상도와 산림입지도) 그 외 지방 산림청 묘포장 정밀 산림 토양조사와 도시림의 건강 활력도 진단 평가를 실시하고 있다.

한편 특기 할만한 것은 국가 공간정보 체계구축 사업에 따라 산림청에서도 모든 산림사업의 기본 자료가 되는 임상도와 산림 입지도를 기왕에 제작되어 있는 1:25,000 축적을 1:5,000으로 총 16,270도엽을 2012년까지 완료토록하는 막대한 사업을 착수하게 되었다. 우리 연구회에서도 이사업에 일원으로 참여하게 되었다. 이와 같은 중차대한 사업을 원활하게 수행 할 것을 대비하여 작년년부터 금년 초까지 임학을 전공한 학부 출신 이상 젊은 인재 12명을 선발 신규 채용하여 이미 훈련을 마친바 있으며 실무에 참여하고 있다. 기회가 된다면 앞으로도 젊은 인재를 더욱 등용하여 자타가 인정하는 중견이상의 연구회가 되도록 발전 시켜 나아갈 것을 약속드리는 바이다.

이번 산림환경 제12호 회지를 발간함에 있어 옥고를 보내주신 본 연구회 박순조 자문위원님을 비롯하여 산림청 산림정책과장 이창재 박사님, 정보통계담당관실 황효태 사무관님 그리고 한국산림과학원 정용호 박사님, 구교상 박사님, 이승우 박사님, 조현국 박사님, 류주형 박사님, 그 외 우리 연구회원이신 이춘택 박사님 등 필진들에게 진심으로 감사 말씀 드리며 내실있는 회지가 되도록 노력 할 것이며 회지 발간에 참여하신 실무편집 위원님들께 깊은 찬사를 드리는 바이다. 감사합니다

2009년 7 월

(사)한국산지환경조사연구회 회 장 김 규 현

제28대 정광수 산림청장 취임사

임업인을 섬기고 임업인에게 희망을 주는 산림청이 되겠습니다.

존경하는 전국의 임업인 여러분!

그리고 산림공직자를 비롯한 산림가족 여러분!

제28대 산림청장으로 여러분들께 인사를 드리게 된 정광수입니다.

지금 제 앞에 있는 여러분들은 짧게는 몇 년 길게는 30여년을 저와 함께한 가족과 같은 동료들이지만, 오늘은 남다른 마음으로 여러분 한분 한분과 눈을 맞추게 됩니다.

여러가지로 부족한 제가 오늘 산림행정의 수장으로서 이 자리에 섰습니다. 막중한 책임감으로 어깨가 무거웠는데, 앞으로 저를 있는 힘껏 도와주실 인재의 숲 앞에 서고 보니 비로소 마음이 놓입니다.

산림청은 올해로 42번째 나이테를 그려나가고 있습니다. 여러 가지 여건이 좋아 부쩍 자라났던 해가 있었고, 뜻하지 않은 어려움으로 단단하게 자신을 추스렸던 시절도 있었습니다. 이렇게 차곡차곡 쌓인 세월들은 돌이켜보니 푸른 역사(靑史)가 되었고, 우리가 기울인 땀과 노력은 어느덧 아름다운 숲과 푸른 산으로 부쩍 자라났습니다.

지금은 힘든 시절입니다. 나라 안팎이 경제적으로 어렵고, 기후변화라는 환경의 한계상황은 빠른 속도로 일상의 구석구석을 위협하고 있습니다. 그렇지만 저는 이러한 위기가 오히려 커다란 기회라고 생각합니다.

실제로도 저탄소 녹색성장과 일자리 창출 측면에서 산림부문에 거는 국민들의 기대는 그 어느 때보다도 큰 상황입니다. 전임 하영제 청장님께서도 이러한 변화와 위기를 산림청의 기회로 만들기 위해 모든 노력을 다하셨고, 저 역시 새로운 시각에서 산림청의 미래와 가능성을 일구기 위해 혼신의 노력을 다할 것입니다.

존경하는 전국의 임업인 여러분!

그리고 산림공직자를 비롯한 산림가족 여러분!

정부는 올해 연두 업무보고를 지난해 말 마치며 이른 한해를 힘차게 시작했습니다. 산림청도 일자리 창출 및 재정 조기집행 현황을 매일 점검하며 숨가쁘게 하루하루를 보내고 있습니다.

이런 어려운 시기일수록 분명한 비전과 뚜렷한 목표는 일상의 세파들을 헤쳐 나가며 방향을 잡는 나침반과 같은 역할을 할 것입니다. 저는 지금까지 산림청 내외에서 축적된 지혜를 토대로, 제가 평소 생각해 왔던 다음과 같은 다섯 가지 원칙에 초점을 맞추어 앞으로의 산림행정을 구현해 나가고자 합니다.

첫째, 임업인의 소득을 늘리고, 국민의 삶의 질을 높이겠습니다.

산림행정의 근본은 산림자원을 육성하고 임업 부문을 활성화하는 것입니다. 그렇기에 임산물을 가공·식품산업으로 육성하고, 산지 약용식물 등 시장 잠재력이 높은 임산물을 개발하여 고부가가치 상품으로 키워 나가는데 역점을 두겠습니다. 이것은 임업인의 소득을 높이면서 한편으로는 국민 건강에 기여하는 길이기도 합니다.

아울러 산림 바이오매스의 조성 및 순환 이용 시스템을 체계적으로 구축하겠습니다. 산림은 화석연료나 지하자원과는 달리 지속적으로 재생할 수 있는 자원이며, 대기 중에 온실가스 배출을 늘리지 않는 청정자원이기도 합니다.

그렇기에 과거 보호와 육성 위주였던 산림자원 관리 정책을 순환임업과 지속적인 자원이용으로 본격적으로 전환해 나가겠습니다.

이를 위해 올해 벌채를 늘려 목재공급을 큰 폭으로 늘리도록 하겠습니다. 벌채가 확대되어야 양묘·조림·숲가꾸기 등이 활성화되는 것이며, 이를 위한 임도 시설, 기계화 등이 촉진됩니다.

목재생산 증대, 숲가꾸기 산물 수집 확대 등으로 늘어난 목질계 바이오매스 공급은 펄릿 보일러, 탄소순환마을 조성 등으로 활용될 것입니다. 해외조림까지 포함한 순환임업의 큰 틀을 담은 마스터플랜을 국립산림과학원 등의 참여 하에 조속히 마련하도록 하겠습니다.

한편으로는 날로 다양해지는 국민들의 휴양·관광 수요에 부응하여 휴양림, 숲길, 치유의 숲과 같은 산림웰빙산업을 다각적으로 육성해 나가겠습니다. 도시와 거리로 숲을 불러들여 회색도시에 녹음이 깃들게 하겠습니다.

둘째, 국민경제에 도움을 주고 녹색성장에 앞장서는 산림행정을 지향하겠습니다.

산림은 국토의 64%이고 현재와 미래 세대가 공유하는 소중한 자원입니다. 산림청은 시대변화에 대응하여 경제적 가치 추구를 위한 산지개발 수요와공익적 가치 증진을 위한 보전요구를 합리적으로 조정해 왔습니다.

이제는 더 나아가 산림을 자연친화적으로 활용함으로써 공익과 사익을 조화시키는 Win-Win식

해법들을 다양하게 제시하는데 힘을 모으겠습니다.

실제로도 최근 발표된 정부 '녹색 뉴딜'정책 에 따르면 9대 핵심과제 중 산림 부문은 2번째로 큰 일자리를 창출하며 녹색성장에 기여할 것이라고 계획되어 있습니다.

저는 우리의 노력 여하에 따라 저탄소 녹색성장에 기여하는 산림의 역할이 더욱 커질 수 있다고 확신하며, 그것을 가능케하는 정책적인 대안을 개발하는데 산림청의 모든 역량을 집중하도록 하겠습니다.

셋째, 3대 산림 재해로부터 산림과 국민을 든든하게 지키겠습니다.

오늘 이 순간에도 겨울 가뭄으로 산불에 대한 긴장의 고삐를 늦추지 못하고 있습니다. 기후변화 등의 요인으로 산불·산림병해충·산사태 등 재해의 위험은 날로 높아가는 실정입니다.

저는 산불방지를 위해 보다 과학화·전문화된 체계를 구축하겠으며, 무엇보다도 국민의 지속적인 관심과 동참을 이끌어내겠습니다. 산림병해충 예찰·방제단 운영 등으로 각종 병해충에 대응하고, 사방댐 확대 등으로 수해에 대비하는 것에도 한점의 소홀함이 없도록 만전의 노력을 다하겠습니다.

넷째, 산림을 통해 대한민국이 세계의 친구가 되도록 힘쓰겠습니다.

한국은 압축성장을 통해 선진국의 문턱에까지 도달했습니다. 그러나 경제성장과 더불어 국토녹화라는 환경 측면에서의 기적을 이룬 것은 더욱 큰 자랑입니다. '꿈과 미래가 있는 민족만이 숲을 지키고 가꾼다'고 산림현장에서 천명하고 있듯, 그것은 우리가 단순한 경제적 번영을 넘어선 더 큰 이상을 추구해왔음을 보여주는 증거이기도 합니다.

기후변화의 시대에 우리 주위의 개도국에 나무를 심고 가꾸어 그들에게 미래에 대한 꿈과 희망까지 선사할 수 있다면, 대한민국은 비로소 성숙한 선진국가로 훌쩍 발돋움하게 될 것입니다.

그렇기에 아시아산림협력기구(AFoCO) 창설은 이미 산림청만의 목표가 아닌 우리 국민이 스스로 오랫동안 찾고 있던 간절한 소망에 대한 답변이기도 합니다.

다섯째, 산림행정의 문제해결 능력을 키우고 대내외적 소통을 강화하겠습니다.

날로 확장되고 복잡해지는 산림행정의 추세에 비추어 볼 때, 산림청이 얼마나 조직 안팎과 잘 소통하고 임업인 등 현장의 목소리에 귀 기울이는가 하는 점은 조직의 성쇠(盛衰)를 가르는 중요성을 갖습니다. 아울러 이러한 노력은 외부의 관점을 통해 우리를 성찰하면서 조직의 문제해결

역량을 키우는 방법이기도 합니다.

그렇기에 산림청이 산에서 내려와 도시로 다가가고, 국경을 넘어 세계로 나아가는 것 이상으로 중요한 것이 관료제의 울타리를 벗어나 임업인 등 고객의 마음과 눈높이로 다가서는 일일 것입니다. 저는 청장으로서 산림청과 외부환경을 잇는 가장 넓은 가교 역할을 수행하겠습니다.

아울러 청장으로서의 조직운영과 관련해서는 두가지 약속을 드리겠습니다. 첫째, 일 잘하는 사람에게는 그에 상응하는 보상을 주고, 일 안하는 사람에게는 반드시 불이익을 주는 신상필벌을 이행할 것입니다. 둘째, 청장이 잘못된 일이 있거나 애로사항이 있으면 어떠한 사항이라도 직언 해주시고, 제가 잘못된 사항은 꼭 고치도록 하겠습니다.

존경하는 전국의 임업인 여러분!

그리고 산림공직자를 비롯한 산림가족 여러분!

괴테가 평생을 기울여 쓴 역작 「파우스트(Faust)」에는 ‘모든 이론은 회색이고, 오직 영원한 것은 저 푸른 생명의 나무이다’라는 말이 나옵니다. 우리 산림가족은 괴테가 여든살이 되어서야 깨달은 진실을 이미 매일의 일상에서 경험하고 있는 축복받은 사람들인 것입니다.

금지과 자부심을 갖고 우리의 산림이 국가경제 살리기에 기여하고 임업인들에게는 희망이 넘치는 생활의 터전이 될 수 있도록 다 함께 노력합시다.

산림청은 언제나 어려운 여건 속에서도 묵묵히 일하시는 임업인을 섬기고 임업인들에게 희망을 줄 것임을 굳게 약속드리겠습니다. ‘임업인을 섬긴다’는 것은 우리 자신을 낮춰 산림청의 첫째 고객인 임업인의 목소리를 최우선한다는 뜻이고, ‘희망을 주어야 한다’는 것은 고객의 요구에 성심성의껏 대응하여 문제를 실질적으로 해결한다는 뜻입니다.

다시 한번 여러분의 노고에 대해 깊은 감사의 말씀을 드리며, 아낌없는 협력과 성원을 부탁드립니다.

끝으로 여러분들의 가정에도 늘 건강과 행복이 가득하시길 기원하겠습니다. 감사합니다.

2009년 1월 23일

산림청장 정 광 수 드림

산림정책

녹색성장과 산림의 역할

이 창 재

산림청 산림정책과장

들어가며

그동안 산림을 상징하는 용어로 녹색(Green)을 많이 사용하여 왔다. 제5차 산림기본계획(2008~2017)의 비전이 지속가능한 녹색복지국가 구현이며, 대한민국 산림청을 해외에 알리기 위한 홍보 리플렛의 제목이 Green Korea이다. 산림은 녹색 사회간접자본(Green Infrastructure)이라는 표현도 종종 사용하여 왔다. 그러나 최근 녹색성장이라는 새로운 패러다임이 제시되면서 그동안 산림을 상징하는 용어로서의 녹색(Green)을 녹색성장이라는 잣대에 맞추어 재조명해볼 필요가 있다.

녹색성장이라는 개념은 앞으로도 지속적인 확장·정비가 필요하겠지만 현재까지 나온 내용을 정리해 보면 ‘환경보호와 경제성장의 선순환 고리를 형성하고 시너지를 극대화하는 것’이라 할 수 있다. 한편, 1992년 리우회의에서 산림원칙성명이 채택된 이후 지속가능한 산림경영이 산림관리의 패러다임이 되어 왔다. 동 성명에서는 지속가능한 산림경영을 ‘산림자원과 산림토지를 현재 세대는 물론 미래세대의 사회적·경제적·생태적·문화적·정신적 요구를 충족하는 방법으로 경영하는 것’이라고 정의하고 있다. 위의 두 개념을 대비해 보면 지속가능성과 녹색성장

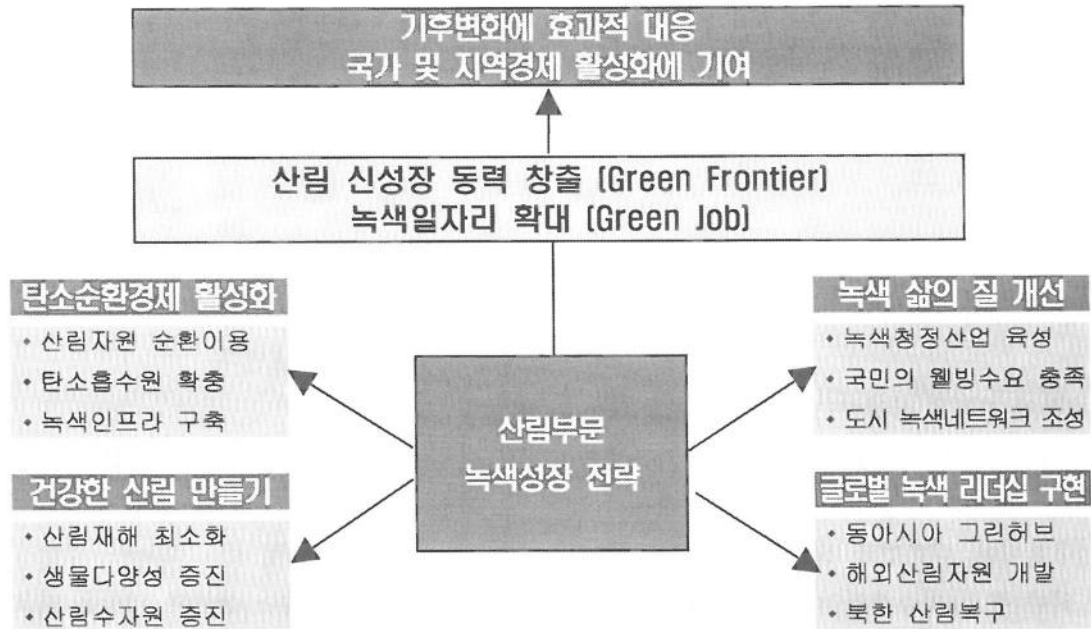
은 그 범위의 차이는 있지만 추구하는 바는 일맥상통하는 것으로 보인다.

저탄소 녹색성장을 위한 산림의 역할

저탄소 사회를 위한 산림의 역할은 비교적 명확하다. 산림은 기후변화협약에서 인정하는 유일한 탄소흡수원이고, IPCC(기후변화에 관한 정부간 협의체) 제4차 보고서(2007)에서는 기후변화 대안을 제시하면서 산림분야가 유연성과 비용대비 효과가 높다고 평가한 바 있다. 녹색성장을 위한 산림의 역할은 좀더 체계적인 접근이 필요하다. 정부는 녹색성장을 위한 3가지 핵심정책방향으로 기후변화 대응 및 에너지 자립, 신성장동력 창출, 삶의 질 개선과 국가위상 강화를 제시하고 있다. 산림이 제공하는 다양한 편익을 생산하기 위해 여러 정책을 펴고 있으며 이를 위의 정책방향과 연계하여 정리한 것이 아래의 프레임워크이다.

산림부문 녹색성장 추진전략

① 탄소순환경제 활성화 산림자원의 특징 중의 하나는 재생가능자원(renewable resources)



〈 산림부문 녹색성장 프레임워크 〉

라는 점이다. 산림자원의 조성·보호·이용의 일련의 과정에서 탄소가 순환되고 이는 기후변화에 유리하게 작용하는 선순환의 고리를 형성한다. 즉, 산림을 조성하여 나무가 자라는 것은 곧 대기 중 이산화탄소를 흡수하는 과정이다. 자란 나무를 벌채하여 목재와 산림바이오매스로 이용하는 것은 그만큼 화석연료를 대체하는 것이고 이산화탄소 배출을 줄이는 것이 된다. 우리나라는 2005년 기준으로 국가 이산화탄소 배출량 591백만톤의 6.3%에 해당하는 37백만톤을 흡수하고 있다. 제1차 공약기간중 의무당사국인 일본은 산림을 통해 국가 온실가스 감축목표 6%중 3.9%를 산림에서 충당키로 했다. 산림바이오매스를 활용한 재생에너지 이용 또한 중요해지고 있다. EU는 10% 미만인 신재생에너지 비율을 2020년까지 20%로 높이기로

합의하였으며 그 중 산림자원 등을 이용한 바이오에너지의 비율이 60%를 차지하고 있는 것에 잘 나타나 있다.

② **산림을 통한 녹색일자리 창출** 산림은 일자리 창출효과가 매우 큰 사업으로서 고용없는 성장을 해결할 수 있는 대안으로 주목받는다. 미국의 경우 루스벨트 대통령이 1930년대 대공황 시절에 시민보전단(CCC, Civilian Conservation Corps)을 조직하여 9년 동안 345만 명의 청소년을 미 전역의 국립 주립공원에 배치해 산림사업을 펼쳐 경제위기와 청년실업을 극복하는데 크게 기여한 바 있다. 우리나라도 IMF 경제위기시에 숲가꾸기 사업을 통하여 일자리를 창출하고 공공근로 사업중 가장 효과가 큰 사업으로 평가받은 바 있다. 이번에도 정부의 '녹색뉴딜' 9대 핵심사업 중 산림자원

조성 및 활용 확대가 반영되어 추진되고 있다. 녹색 숲가꾸기, 산림바이오매스 활용, 산림재해 예방, 산림서비스 증진 등의 사업에 2012년까지 3조원을 투자하여 23만개의 일자리를 창출할 계획이다. 최근 삼성경제연구소에서 발표한 자료에 의하면 산림자원 조성 및 활용 확대 사업은 9대 핵심사업 중 2번째로 효과가 높은 것으로 평가되었으며 특히 일자리 창출 속도와 투자조정의 용이성이 매우 우수한 것으로 나왔다.

③ **녹색 삶의 질 개선** 산림웰빙산업 육성을 통한 국민 삶의 질 제고와 신성장동력 확보이다. 산림은 문화와 휴양의 공간으로서 자연휴양림, 산림욕장, 등산로 등의 휴양시설과 숲 치유의 효능 등을 활용한 치유의 숲 조성 등을 통해 국민에게 활력소를 제공할 계획이다. 산채, 약용식물 등의 청정 임산물을 활용한 기능성 식품을 개발하여 새로운 웰빙산업으로 육성할 수 있을 것이다.

④ **글로벌 녹색리더십 구현** 유엔 식량농업기구(FAO)는 우리나라를 제2차 세계대전 이후 국토녹화에 성공한 유일한 나라로 평가한 바 있다. 세계적 환경운동가 레스터 브라운은 그의 저서 플랜 B에서 대한민국의 산림녹화성공

을 기적이라 평하고 개도국 산림녹화의 모델로 제시한 바 있다. 실로 대한민국의 대표브랜드라고 할 만하다. 이러한 노하우와 기술을 바탕으로 현재 추진 중인 중국·몽골의 사막화 방지 조림 및 동남아 열대림 복원 등의 협력사업을 확대하여야 한다. 또한, 탄소배출권 조림, 바이오에너지 조림 등 해외 산림자원개발을 확대하는 것은 자원 확보는 물론 지구환경보전에 기여하여 대한민국의 글로벌 위상도 높이는 길일 것이다.

맺음말

한 나라의 산림의 모습은 그 나라의 품격을 나타낸다. 선진국과 후진국을 가르는 간단하면서도 유용한 척도이기도 하다. 우리와 북한의 산림 모습과 국가위상을 대비해 보면 실감이 난다. 즉, 우리 산림을 잘 가꾸고 보호하는 것은 우리 국토의 품격을 한 단계 높이는 일이다. 그 길은 또한 녹색성장으로 가는 길일 것이다. 산림을 통하여 국민경제에 도움을 주고 국가발전에도 기여할 수 있도록 하며, 우리 국토의 64%를 차지하는 산림이 그 비중에 걸 맞는 역할을 해 나가야 할 때이다.

산림정책

산림입지도의 의의 및 활용

황 효 태

산림청 정보통계담당관실 사무관

□ 전국 1:25,000 축척의 산림입지도 탄생!

전 국토의 64%를 차지하는 산림자원을 보다 과학적이고 합리적으로 경영 관리하기 위하여 국가지리정보(NGIS)와 연계한 산림지리정보 시스템(FGIS) 구축의 필요성이 대두됨과 함께 산림입지환경에 대한 종합적인 기초 자료를 확보하기 위하여 1995년부터 2002년까지 소속기관 및 시·군의 담당공무원을 통하여 산림입지조사를 완료하고 이를 2000년부터 2003년까지 전산화함으로써 전국 1:25,000 축척의 수치 산림입지도 813도엽이 탄생하게 된 것이다.

□ 기존 1:25,000 축척의 산림입지도를 1:5,000으로 확대 제작!

세부단위의 토지정보 제공의 필요성 제기 등으로 국토해양부가 주관이 되고 산림청을 비롯한 6개 부처가 공동으로 참여하여 소관분야의 공간정보를 표준화된 기준에 따라 구축함으로써 상호연계·통합·융합을 통해 국가공간정보이용의 시너지 효과를 창출하고자 국가공간정보체계 구축사업을 추진하게 되었다. 이와 연계하여 우리 청에서는 1:5,000 축척의 산림입지도를 확대제작을 기존체계와는 달리 민간전문조사기관에 의뢰하여 추진하게 된다. 기존

주요내용	산림입지도
- 구축 기간 : 1995~2003 - 구축 범위 : 전국(813도엽) - 축 척 : 1:25,000 - 조사 방법 - 항공사진 등을 통한 입지 구획 - 산림입지조사 - 주요정보 DB 구축 - 산림입지환경인자 - 모암, 지형, 경사, 방위, 토양배수 등 - 산림토양인자 - 토심, 건습도, 토성, 건밀도 등 - 지위지수인자 - 주요 수종, 임령, 지위지수 등	

그림 1. 산림입지도

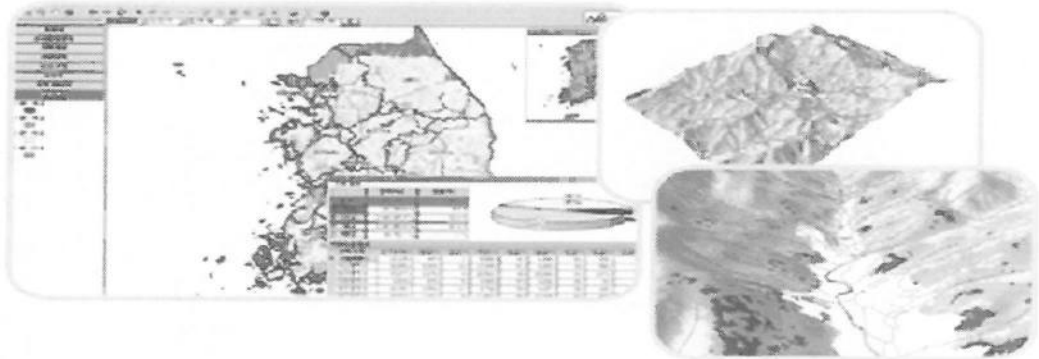


그림 2. 산사태위험지관리시스템

1:25,000 축척의 산림입지도는 정확도 등의 한계를 극복하고 보다 상세하고 정확한 산림입지정보에 대한 대국민서비스가 가능할 것으로 보인다.

□ 산림입지도는 맞춤형조림지도 제작 등 여러 분야에 다양하게 활용!

① 산사태위험지관리시스템

최근 지구온난화로 인한 집중호우 등으로 산사태 피해 규모는 갈수록 증가추세에 있으며 산사태위험지관리시스템은 매년 반복되는 산사태를 사전 예측하고 위험도를 평가하여 체계적으로 예방 및 관리함으로써 산사태로부터 국민의 생명과 재산 피해를 최소화하는데 그 목적이 있다.

산림입지도 상의 속성정보인 상의 토양, 경사도, 등 입지환경 인자를 산사태 영향정도를 구분하여 위험 지 등급을 판정하는데 이용되고 있어 산림입지도가 산사태로 인한 국민의 생명과 재산을 보호하는데 기여할 수 있게 되었다.

② 맞춤형조림지도(적지적수도)

지속가능한 산림경영을 위해 경제림 조림의 필요성이 부각되고 있는 현실에서 임지에 대한 정확한 이해를 바탕으로 임지생산력에 따라 생산성 있는 수종 선정이 중요하다. 산림입지도 상의 기후, 토양, 입지특성, 임목생장 등의 속성자료를 이용하여 맞춤형조림지(적지적수) 선정프로그램을 개발하여 “내 산에 어떤 나무를 심어야 잘 자랄까”에 대한 해답을 얻을 수 있게 되었다.

③ 산지구분도

산지관리법 제4조제2항의 규정에 따라 전국 산지에 대하여 지형도면에 그 구분을 명시한 산지구분도를 작성하도록 규정하고 있다.

산지구분도 상에는 절대임지와 상대임지를 구분하게 되는데 산림입지도 속성정보인 경사도, 토심, 석력, 침식, 위치, 토성, 건습도, 비옥도 등은 경작 가능지, 과수원 가능지, 목야 가능지, 상전 및 초지가능지 등 4등급으로 구분화한 상대임지의 구분기준자료로 활용된다.

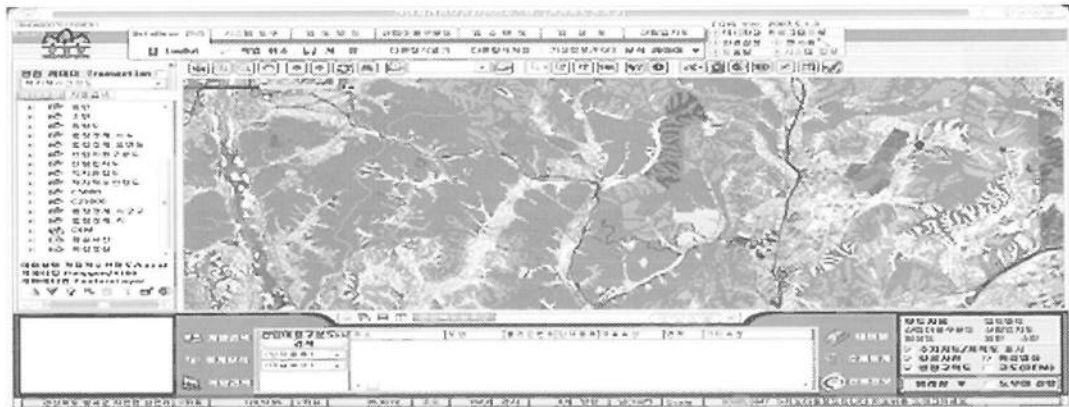


그림 3. 적지적수선정도



그림 4. 산지구분도

④ 임도노선선정

임도는 임업의 합리적 경영 및 산림관리에 있어서 필수적인 기반시설이면서 농·산촌의 접근성 및 연결성 확보를 위한 중요한 산지 도로이다.

임도의 다목적 기능을 극대화하면서 산림의 피해를 최소화하는 친환경적인임도노선선정을 위해 산림입지도상의 지형, 임상 및 토양 등에 대한 속성정보를 이용하게 된다.

⑤ 산림경영계획 수립 및 인가

산림경영계획이란 산림조사를 포함하여 조림, 육림, 임목생산, 생산기반시설, 소득사업, 산림생태보호 등 지속적인 산림경영을 위한 10년 단위의 종합 경영계획이다. 해당 산림경영계획구에 대한 정확한 임황·지황 및 관련정보를 조사·파악하여 산림경영계획을 작성하여야 하는데 산림입지도 상의 방위, 경사, 모암, 토성, 토심 등 산림경영계획 인가에 필요한 임



그림 5. GIS프로그램에 의한 입도노선선정

〈별첨 6〉 다. 환경평가항목 (5) 임업적성도			
친환경 도시기본계획수립을 위한 환경평가 검증요령			
출력내용	검증준비자료	검 증 내 용	기 타
· 조 회 표 · 임업적성도등급도	간이산림토양도 (임업연구원)	· 간이산림토양도상의 임지생산능력 급지를 확인 · 환경평가 임업적성도 등급기준과 비교	

표 1. 광역도시계획수립지침 산림입지도 관련 항목

황, 지황조사에 기초 자료로 활용되고 있다.

⑥ 산림생태지도

산림 생태계에서 생물종의 위치, 관계, 생태계 변화 등을 파악하고 일반인에게 쉽게 정보를 제공하기 위해 산림생태지도를 작성하다.

대상지역의 산림생태지도를 작성함에 있어 산림입지도 상의 속성정보인 방위, 경사, 모암, 토성, 토심, 암석노출도 등의 정보를 이용하게 된다.

⑦ 도시기본계획수립

국토의 계획 및 이용에 관한 법률 제19조제

3항 및 동법시행령 제16조의 규정에 의한 ‘도시기본계획수립지침(국해부, 2008. 11.3)’ 상의 친환경적 도시기본계획수립을 위한 환경평가 검증 항목인 임업적성도를 간이산림토양도상의 임지생산능력급지로 확인토록 되어 있으며 관련 내용은 표 1과 같다.

⑧ 이외에도 임지생산능력급수 등을 활용하는 환경영향 평가, 수자원관리, 토지 적성평가 등 여러 분야에 다양하게 활용되고 있다.



비정부 측면에서 본 산림청 등록단체 소고

樹林 박 순 조

자문위원

21세기 되면서 비정부기구가 폭발적으로 증가하면서 이런 단체들을 ‘제2의 정부’라고 하고 있다. 이 정부기구를 일반적으로 NGO로 지칭하고 있으므로 이하 기술도 NGO로 간단히 기술하고자 한다.

NGO가 증가하고 있는 원인은 너무나 많으나 간단히 몇 가지로 나누어 보면 첫째, 21세기에 들어오면서 예상치 못한 행정수요가 폭발적으로 증가하고 있으나 국가 지방정부에서 이에 신속히 대응하지 못하므로 이해당사자들이 모여 새로운 단체를 창설하여 자기들의 이익을 도모하려고 하는 데 있다고 할 수 있다. 또 복잡하고 다사다난한 행정수요의 부심이 계속되므로 어느 한편만을 위한 정책수립이나 집행에는 여러 가지 어려움에 직면하게 되므로 수많은 문제 발생에 행정조치가 신속하게 따라가지 못하는 것도 한 가지 이유가 될 수도 있다고 하겠다.

두 번째는 세계경제가 급속도로 발전하면서 에너지의 소비가 기하급수적으로 늘어나면서 환경오염이 범세계화되어 인류의 생존 자체를 위협하게 되었다는 것이다. 지구온난화, 수질오염과 물 부족, 오염된 공기, 북극 남극의 해빙, 해수면 증가, 저지대 침수, 사막 면적증가, 한 발과 폭풍우 빈도 증가, 대도시 증가와 인구집

중, 쓰레기 대란, 식량수요의 불균형, 동식물의 멸종 감소 등으로 실로 환경문제는 인류생존과 직결되어 있다고 하겠다. 위험한 환경요소를 정지시키거나 감소시키기 위하여 수많은 환경 NGO들이 발생되고 있다.

세 번째는 농축산물, 수산물, 공산품을 생산하는 사람들이 품목별로 조합이나 협회를 구성하여 상호간에 친목을 도모하고 생산품 제값받기 공감대를 형성하거나 수많은 정보를 수집하고 공유하기 위한 품목별 NGO가 발생되고 있다.

네 번째는 국방, 과학, 학문별, 체육 종류별로 NGO 활동의 필요성이 증대하고 있는 것도 한 이유가 되겠다. 이런 여러 NGO들은 정부의 역할을 대행하거나 나갈 방향을 제시하고 수행하고 또 감시 감독을 하면서 건의사항도 수시로 하고 있어 행정수행의 압력자이면서도 동반자 역할도 하고 있다고 하겠다.

산림청 산하 NGO도 사단법인 84개와 재단법인 11개, 특수법인 2개, 총 97개의 산하단체가 있는 것으로 되어 있다. 필자가 산림청에 재직 시에는 산하단체가 70개 전후로 기억되는데 10여년간에 20여개가 늘어난 것으로 보인다. 이와 같이 산림청 산하 NGO가 많이 늘어난 것은 산림행정 분야가 세분화되고 발전되면서

우리가 상상할 수 없을 정도로 각 분야가 발전하여 산림에도 도시화 산업화가 급격하게 진행되므로 산림청이 수행할 행정수요는 많아지고 있으나 이런 것을 다 포용하지 못하므로 일어나는 현상이라고 판단된다.

2008년 환경운동연합에서 녹색자금을 받아 가서 사업목적 대로 쓰지 않고 착안한 사건이 발생하였음은 우리가 잘 알고 있다. 우리나라는 국토의 65%가 산림이므로 국토환경의 거의 전부를 산림이 담당하고 있다고 하여도 좋을 것이다. 녹색자금 조성 목적에 적합한 사업을 찾아서 녹색자금은 산림청 산하 NGO에서 집행하여야 할 것이다. 모든 NGO는 설립목적 수행하여야 할 사업 등이 명확히 규정되어 있다. 앞으로 운영실적이 저조한 NGO는 과감하게 정비하고 유사 NGO 설립도 억제함은 물론 창립 이후에는 운영상 문제점이 없는지 면밀히 검토한 후 설립을 인가하여야 할 것이다.

근래 녹색복권을 팔아 조성된 녹색자금을 사용할 목적으로 설립한 NGO는 녹색자금도 국민의 세금이라는 사명감을 갖고 정관에서 규정하고 있는 사업을 한 치의 오차도 없이 수행하여야 할 것이다. 필자의 생각으로는 근래 환경정책이나 경제성장 정책을 논할 때 저탄소 녹색성장이라는 단어가 빠짐없이 등장하므로 국토의 65%가 산림이고 국토환경의 65%를 산림이 담당하고 있다는 사실을 널리 홍보하기 위하여 저탄소 녹색성장 산림환경보호운동 연합 NGO를 만들어 산림행정에 적극적으로 협조하면서 전 국민을 상대로 산불방지, 홍보, 교육, 예방, 감시활동을 종합적으로 수행하는 큰

단체가 설립되기를 바라는 마음 간절하다.

산림청 예산지원만을 목적으로 설립된 NGO나 회비 하나 거두지 못하여 활동이 정지된 NGO들은 스스로 존폐를 결정하여야 할 것이다. 가장 규모적으로 운영되고 있는 NGO는 한국산지환경조사연구회라고 생각한다. 금년 2월 19일 2009년 13회 정기총회에 참석하여 현황을 청취하면서 큰 감명을 받았다. 정관에서 정하고 있는 설립목적에 적합한 조사연구 사업을 차질 없이 수행하여 용역비 수입만으로 47명의 직원들이 최신장비가 가득한 사무실에서 일할 수 있는 분위기가 조성되어 있는 것을 보고 큰 감명을 받았고 산림청 산하 NGO가 나갈 방향을 제시하고 있는 것 같았다. 특히 올해에는 학사, 석사 출신 12명의 직원을 상근 직원으로 선발 채용하여 항공사진판독, 산림입지조사, 영림계획 산림조사, 산림정밀도 제작, 산림토양조사, 산지이용 구분도 제작, 산사태 위험도 평가, 산사태 복구 예방대책 연구용역 등을 수행할 계획을 수립하고 있어 산림환경 조사연구 분야의 종합기술자 양성소가 될 것으로 믿어진다. 산림청의 예산지원을 받지 않고 연구, 조사, 용역사업을 수주하여 그 수입으로 연구회를 운영하고 있는 산지환경조사연구회가 바로 산림청 산하 여러 NGO의 나갈 방향을 제시하고 있다고 확신한다. 본 연구회가 이렇게 발전할 수 있었던 것은 회장 이하 전회원이 합심하여 노력한 결과라고 믿어진다. 특히 김규현 현 회장, 안병영 부회장, 업무를 총괄하는 연정수 상임이사의 노고에 감사 드리면서 더 많은 발전이 있기를 기대한다.

녹색뉴딜 4대강살리기 프로젝트와 산림분야 사업

이 춘 텍

농학박사

지금까지 인류문화의 발달은 화석원료를 이용한 기술개발로 이루어져 왔다. 그 결과 부작용으로 나타난 것이 공해발생과 지구온난화현상이다. 이런 추세가 계속 된다면 인류에 재앙이 올 수도 있다.

또 석유, 석탄, 광물질 등 화석원료는 무한정으로 부존한 것이 아니고 소진자원이며 석유는 향후 50년 내에 고갈 된다는 보고도 있다.

지구는 점점 더워지고 남극과 북극의 빙하는 가속도로 녹고 있어 지구온난화방지는 발등의 불이 떨어진 격이며 세계 각국은 공동 노력하고 있다. 2009. 5월 “서울 세계도시 기후정상회의”에서도 도시의 온실가스 감축과 기후변화 대응책을 즉각·실질적으로 수립, 실행하여 저탄소도시(Low-carbon city)로 만들자고 선언했다. 앞으로 탄소배출권도 그 중요성은 더욱 높아진다.

이런 때 2009년 우리나라는 이명박 대통령이 저탄소녹색 성장을 선언하면서 “산림자원 활용방안”을 적극 추진하라는 지시도 내렸다. 그리고 도산 안창호 선생이 주창한 강산개조론을 설명하면서 국가발전을 위해서 산, 산림과 하천을 개조해야 한다고 역설하였다.

근래 국가 예산은 녹색성장 사업에 많이 배분되고 있다. 그래서 녹색저탄소 사업에는 산

림분야가 아주 중요한 비중을 차지하고 있다. 국가 지도자가 산림분야에 많은 관심을 가지고 있으며 전 세계적으로도 산림환경의 중요성이 고조되고 있는 이 때 산림청은 유사 이래 발전할 수 있는 호기를 맡고 있다.

특히 4대강 살리기 프로젝트가 시작되고 있어 산림분야의 할 수 있는 일을 살펴보는 것은 뜻있는 일이라 하겠다.

산림과 강의 불가분성

강은 원래 맑은 물이 풍부하게 흘러야 한다. 강으로 물을 가장 많이 공급하는 배후지역은 산지이다. 우리나라는 인구에 비하여 이용 가능한 수자원량은 적으며 하천수의 이용률은 높다.

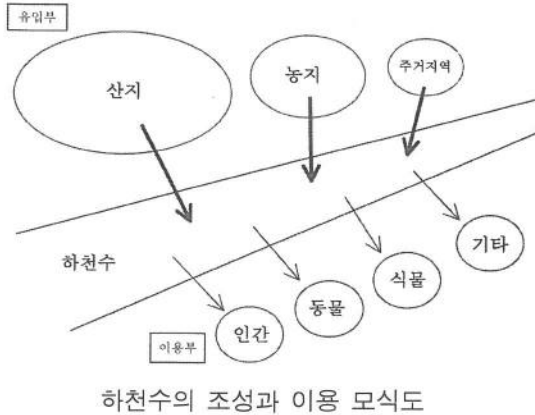
통계수치를 보면 1인당 연간 강수 총량은 2,600㎥로서 세계평균 20,000㎥에 크게 못 미친다. 하천유량변동계수도 150-400으로서 유럽지역보다 크다. 우리나라는 앞으로 물 부족국가에 속한다.

지하수보다 하천의 물을 얼마나 저장하고 이용하느냐가 우리에게 놓인 과제이다.

하천의 물은 어디서 오는가. 산과 들판, 도시 및 주거지역에서 유입된다. 우리의 산지는 전

국토의 3분의 2에 이르므로 강과 산은 불가분의 관계가 있다.

하천수의 구성과 이용은 다음 모식도와 같다.



우리나라는 산이 많고 국토면적이 좁은 지형학적 특성 때문에 하천의 길이가 짧고 경사가 급하여 강수는 단시간 내에 바다로 유출된다.

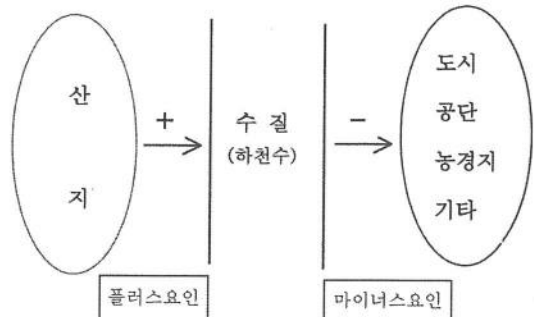
뿐만이 아니라 강수량은 6월부터 8월 사이에 집중적으로 분포되어 물 관리에 어려움이 있다.

하천수의 문제는 수량과 수질의 두 가지 측면에서 나타난다. 수량의 문제는 연중 절대량의 부족, 편중된 수량분포, 이용의 비효율성을 들 수 있다. 그 다음 수질문제는 사람과 동물의 생존권과 관련이 있다.

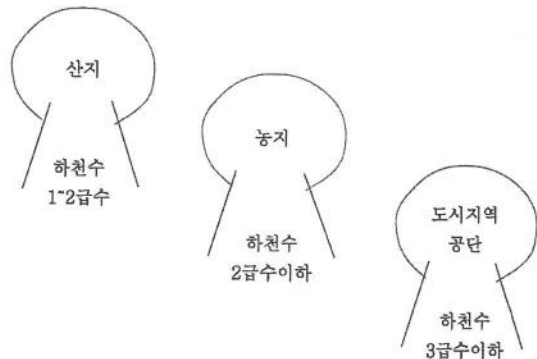
현재 산업화와 도시화로 인한 수질의 오염은 심각하다. 여기에 생활하수, 농경지와 골프장의 오염수, 축산폐수 등은 하천수의 오염을 더욱 부추긴다. 오염의 정도가 낮으면 물의 자정작용에 의하여 희석효과가 나타나지만 일정 한도를 넘으면 수질은 급격히 악화되어 회복 불능상태로 변한다.

산림에서 유입되는 하천수는 최고품질의 수

질이다. 그러나 도시, 공단, 농경지 등에서 유출되는 물은 저급수이다. 정화되지 않는 오염수를 강 주변에서 방류시켜 토양오염, 물고기와 미생물의 폐사 등 생태계의 교란현상이 나타난다. 다시 말하면 산지유출수는 수량도 많거니와 수질도 1급 내지 2급에 속하는 우수 품질이다.



배후지역별 수질의 플러스 요인과 마이너스 요인



배후지역별 하천수의 수질등급 모식도

세계의 녹색뉴딜사업

지구환경문제가 대두되고 있는 이 때 녹색뉴딜사업은 피할 수 없는 세계적 추세이다. 영국은 먼저 저탄소 녹색경제를 국가발전전략으로 목표를 정하고 병원사업, 직업학교재건, 철도건

설 등 뉴딜사업을 채택 시행하고 있다. 미국의 오바마 대통령은 향후 10년 동안 청정에너지 자원개발에 대대적인 투자와 일자리 창출을 위한 New Apollo 프로젝트를 발표한 바 있다.

일본은 환경비즈니스 산업에, 프랑스는 친환경 건설 산업에 집중 투자할 계획이다. UN은 세계 각국에 녹색발전 전략을 계획, 실행토록 권고하고 특히 에너지문제, CO₂발생억제 및 흡수 능력의 확대를 적극 추진하라는 성명을 냈다. 1992 리우회의는 각국의 물, 에너지, 산림, 운송 등 21개 분야에 정책투자를 권유했고 2002 남아공 “지속발전 전략회의”는 농림업을 위시한 5대 분야를 발전 전략으로 지목했다.

2009. 5월 영국 런던에서 열린 “기후변화 심포지엄”에서는 온난화를 막으려면 건축물의 지붕을 하얗게 칠해야 한다는 이색적인 제안도 나왔다.

UN환경계획(UNEP)은 환경과 성장의 조화를 골자로 한 녹색경제 이니셔티브를 세계가 함께 추진해야 한다고 했다. 이러한 녹색뉴딜이 추구하는 궁극적 목표는 에너지절약과 이용의 효율화, CO₂발생억제 및 흡수능력 확대이다.

2010년 8월 서울에서 개최되는 “제23차 IUFRO 세계총회”는 “사회와 환경이 지속되는 미래를 위한 산림(Forests for the Future: Sustaining Society and the Environment)”를 주제로 한 총 110개국 700개의 기관이 참석하는 국제회의가 열린다. 토의될 내용은 지구 온난화와 병든 지구를 산림으로 치유하자는 것이다.

근래 우리나라의 정책을 보면 기후변화대응 종합계획(2008), 녹색뉴딜 사업추진방안(2009), 신성장동력 추진전략(2009), 그린에너지 기술개발 로드맵(2009) 등 녹색성장과 관련된 것들이다.

녹색뉴딜정책은 성장잠재력과 재정건전성을 고려한 TTT(Timely, Targeted, Temporary) 원칙을 적용하여 산업의 지속성과 효율성을 제고하기로 했다. 이런 원칙에 가장 적합한 것이 “숲 가꾸기 사업”으로서 신속한 일자리창출(Timely)이 가능하고, 경기 호전시 사업규모의 조정이 가능하며(Temporary), 산림바이오매스 이용은 미래성장산업(Targeted)인 것이다.

정부는 신재생에너지, 에너지효율화, 생태공간조성 등 녹색기술개발에 2012년 까지 8조원을 투입할 계획이다.

4대강 살리기 프로젝트와 산림분야 사업

우리 정부는 한강, 낙동강, 금강, 영산강 등 4대강을 살려 물 문제를 해결하고 지역경제를 활성화할 방침이다. 4대강 녹색뉴딜사업은 2009-2012년 까지 4년간 50조원을 투입하여 96만개의 일자리를 창출하는 큰 프로젝트이다.

현재의 우리 강은 홍수와 가뭄의 자연재해가 매년 주기적으로 반복되고 있을 뿐만 아니라 오폐수가 끊임없이 유입되는 인내가 계속되고 있다. 4대강의 전략목표는 합리적인 하천정비와 수질개선, 신규수자원확보와 홍수조절능력

의 확대, 관광레저 산업의 조성에 있다.

4대강에 펼쳐질 사업은 중소규모의 댐과 보 건설, 홍수조절저수지의 건설, 강 하구의 배수문 설치, 생태하천과 습지의 조성, 친수 문화예술 공간건설, 하천유역의 숲 가꾸기 사업 등이 포함되어 있다.

정부는 4대강 살리기의 마스터플랜을 금년 상반기 중에 발표 할 예정이며 환경, 문화, 해안부 등 7개 부처와 지자체가 공동으로 참여, 기획단을 조직하고 국무총리실에는 자원협의회를 설치하여 본격적인 사업에 들어간다. 녹색뉴딜은 4가지 핵심정책으로 짜여 있다.

첫째, 자원산업에 대해서는 에너지절약, 자원재활용 등 자원절감형 산업을 구축한다.

둘째, 사회생활에 대해서는 편리하고 쾌적한 생활환경을 조성한다.

셋째, 탄소저감과 수자원확보 산업을 육성한다. 산림사업은 이 카테고리 내에 들어간다. 대표적 사업은 4대강 살리기와 수자원확보, 녹색 숲가꾸기 사업 등 이 있다. 수질문제는 국민의

생존권과 연관되어 있다.

아름다운 금수강산을 되찾고 균형 잡힌 자연 생태계를 재탄생시킬 미래지향적 프로젝트이다. 4대강 살리기에서 녹색의 상징인 산림을 잘 가꾸고 거기서 나오는 자원을 경제적으로 활용하는 것이 중요한 과제이다. 임산물과 농산물은 지속가능한 천연再生资源으로서 앞으로 더욱 광광을 받을 것이며 산림바이오매스의 고부가가치창출을 위하여 적극 지원 할 계획이다.

기후변화의 주범은 탄소배출이므로 탄소흡수원인 숲을 최적화 모델로 조성하기 위하여 숲 가꾸기 사업은 확대되며 훼손된 산림복원사업도 병행 추진된다. 숲 가꾸기 사업은 정부의 “지속가능 발전회의”에서 채택한 5대 핵심과제주의 하나로서, 산림관련기관, 임업인 그리고 산림종사자들이 함께 추진, 성공시켜야 한다.

넷째, 미래를 대비한 신 산업육성 투자 사업이다.

녹색뉴딜 사업의 주요 내용은 다음 표와 같고 산림관련 사업은 세 번째 항에 들어 있다.

녹색뉴딜 사업의 주요 내용

자원절감.재활용	생활환경 개선	지구장래.차세대 안전	미래대비
그린홈2백만가구 건설	철도·자전거 등 저탄소 녹색 교통망 구축 * 경부·호남 고속철도 조기개통 * 전국자전거도로 네트워크 구축	4대강 살리기사업 * 농업용저수지 정비 * 하천을 따라가는 자전거길 조성	녹색국가 정보인프라구축 (국토·에너지· 수자원·건물 등)
그린스쿨 조성			
공공시설조명LED교체	마을 및 도시하천을 흐르는Eco-river조성	녹색 숲 가꾸기 사업 * 재해예방 및 훼손산림 복원 * 산림 바이오매스 활용 시설지원	친환경 그린카 확대
그린카기술개발	건축물 옥상 및 벽면 녹화사업		그린 IT 테스트베드 구축
폐기물자원 재활용	소규모 유희시설의 문화공간 등	우수유출 저감시설 설치, 중소 댐 건설 등	신재생 에너지 일반가정확대 등

4대강 유역산지의 개발효과

우선 토사유출방지를 최소화 할 수 있다.

헐벗은 산이나 관리하지 않는 산에서는 많은 양의 토사가 유출되어 하천바닥에 쌓인다. 강 바닥에 쌓인 모래는 생태계의 변화를 초래하므로 준설공사를 실시해야 한다. 토사유출 방지를 위하여 산지사방, 야계사방, 사방댐 설치, 녹색임도의 건설 등이 필요하다.

현재 4대강 유역에서 흘러내리는 토사량은 500만^m으로 추정되며 효과적인 산지복구가 이루어 질 경우 그 양의 절반을 줄일 수 가있다.

산지내의 표층토는 산림토양의 유기물이 매년 집적되는데 토사유출방지는 부식층의 유출도 막아 식물 성장촉진 효과를 가져온다.

녹색댐을 건설하여 많은 양의 맑은 물을 저장 할 수가 있다.

산림은 수원함양 기능이 탁월하다. 산림에서 서서히 흘러내리는 물을 저장할 수 있는 장소는 댐 밖에 없다. 대 용량 저수댐의 설치 장소는 산을 끼고 흐르는 강이 가장 적합하다. 그 다음 산 지내에 있는 수많은 골짜기에 적합 장소를 찾아 중소규모의 녹색댐을 건설하는 것이다.

물 부족이 예상되는 우리나라는 댐 건설이 가장 효과적이고 실질적인 방법이다. 댐의 건설 장소는 강과 산에서 찾아야 한다.

산지내의 각 종 산림사업은 홍수조절기능, 수원함양기능, 수질정화기능이 있어 홍수기의 강수량을 일시에 유출되지 않게 하고 서서히 댐으로 유출되게한다. 강수의 차단효과와 저수

능력은 혼효림이 좋다.

전국 산림을 최적 임상구조로 변경 할 경우 수자원 저장량은 57억 톤이 증대되는데 우리나라 연간 물 소비량 79억 톤에 72% 수준이고 소양댐 29억 톤보다 도 훨씬 많다. 물 문제의 해결은 산지에 떨어지는 강수량을 얼마나 확보, 이용하느냐에 달려있다.

친환경재 임산물 이용으로 환경개선과 경제적 효과를 얻을 수 있다.

녹색성장을 위한 산림사업을 추진하는 과정에서 생산되는 임산물의 이용은 국민경제에 큰 도움이 된다.

산림바이오에너지 사업은 미래의 신성장동력인 연료혁명의 계기가 될 것이다. 성장이 빠른 백합나무, 포플러류, 참나무 등 속성수를 골라 단벌기용으로 바이오 순환조림을 해야 한다.

산림바이오매스 산물의 수집과 이용은 기계화를 통한 성력화 해야 한다. 산주에 대한 가시적인 지원책이 마련되어 이니셔티브를 제공 등록하고 또 전문기계화 영림작업단의 육성과 운영이 잘 되도록 해야 한다. 산지에서 발생하는 목재와 폐잔재의 효율적 활용을 위한 우드펠릿, 파티클보드, 칩보드, 웨이퍼보드 등 산업을 육성시켜 신재생에너지 산업경제를 활성화 할 수 있도록 한다. 친환경재인 임산물이용은 환경개선에 도움이 될 뿐만 아니라 동시에 자원 활용을 통한 경제성장에 이바지 하게 된다.

녹색 일자리를 제공한다.

저탄소녹색성장 숲 가꾸기 사업, 산림 내 각

종토목공사, 사방사업, 산림문화사업 등은 많은 사람들에게 일자리를 준다. 요즈음 같이 실업률이 높고 경제가 어려운 때 녹색산림사업은 여러 사람들에게 직업을 주어 보람과 긍지를 심어 주고 있다.

녹색일자리는 일하는 사람의 가정에 소득과 행복을 가져다 준다.

실제로 숲 가꾸기 사업에 참여 했던 사람들

의 얘기는 그 간 실의에 빠졌다가 일을 얻은 후에 건강도 좋아졌고 가정이 행복했다고 한다.

앞으로 5년 동안 숲 가꾸기 사업에 20만 개의 일자리를 줄 계획이다.

크게 다행한 일이다. 그 외 산림보호, 숲 해설, 산림문화행사를 펼쳐서 일자리를 제공하고 산림의 소중함을 확산 시킬 수 있다.



논 단

새만금, 매립토 확보가 어렵다면 준설토를 활용해야

정 용 호

국립산림과학원 산림복원연구과장

간척지는 농지확보를 위해 바닷가에 제방을 쌓아 만든 땅을 가리키며 이 제방을 제거하면 다시 본래상태로 되돌아 갈 수 있다. 이에 대해 임해매립지는 도시, 산업단지, 공단 등을 조성할 목적으로 간척지에 산지채취 토양 등 일반토양이나 준설토 등을 매립하여 지반을 높인 땅이다.

일찍이 없었던 대규모의 간척지가 탄생했다. 기왕의 다른 해안매립지들이 그리 작은 것은 아니나 새만금 간척지에 비하면 규모면에서 절대 비교가 되지 않는다.

새만금 간척지는 1991년 11월 착공하여 많은 우여곡절 끝에 2006년 4월, 33km의 방조제 최종 연결공사를 마치고 요즘은 마무리 공사가 한창이다. 앞으로 125km의 방수제 물막이가 완성되면 28,000ha나 되는 광활한 토지가 그 모습을 드러낼 것이고 이 새로운 땅에 동북아 경제중심지로 개발한다는 구상이다.

새로운 땅을 만드는 방수제공사에서 지반조성에 필요한 매립재료의 양이 무려 6억^{m³} 이상이라고 한다. 이 천문학적인 양을 무엇으로 어떻게 확보 할 것인가가 큰 문제로 대두되어 있다.

천문학적인 양의 매립재료가 필요하다

새만금 간척지의 방수제공사는 실제적인 육지를 만드는 것으로 방조제공사 보다 규모가 더욱 거대한 역사이다. 방조제는 33km이었는데 방수제는 그 연장 길이가 125km에 달한다. 방수제 공사가 완료되면 28,000ha나 되는 갯벌을 매워 지반을 높여야 비로소 새로운 땅이 만들어지는데 이에 필요한 매립재료의 양이 무려 6억^{m³}가 넘는다고 한다. 이 양을 개략적으로

계산하면, 대당 10^{m³}의 적재가 가능한 15톤 덤프트럭으로 설명절도 쉬지 않고 하루에 연 1,000대가 작업하는 경우 160년도 넘게 걸린다는 계산이 나온다.

새만금 간척지 배후지역인 군산, 김제, 부안에는 큰 산이 없을뿐더러 설령 있다하더라도 요즘의 사회적 분위기로 보아 산을 통째로 깎아 토석을 채취하는 것은 불가능하다는 의견이 대세이다.

이에 제시되고 있는 대안은 군산항의 퇴적 준설토 활용인데 적극 검토할 가치가 충분히

있다고 생각한다. 이에 대해 현행의 산흙 복토 매립 방법에 대한 실태와 문제점 등을 검토하고 그 대안을 기술하고자 한다.

식물들이 살아가기 어려운 간척지 환경

• 토 양

우리나라의 간척지 토양은 토성, 가비중, 공극, 입단의 구조, 토양수분, 입도의 불균질 등 물리성은 물론 염분과다, 염류집적, 알칼리성, 유기물 결핍, 과잉 염기치환성 등 화학성까지 매우 불량하다. 토양은 식물이 뿌리를 내리고

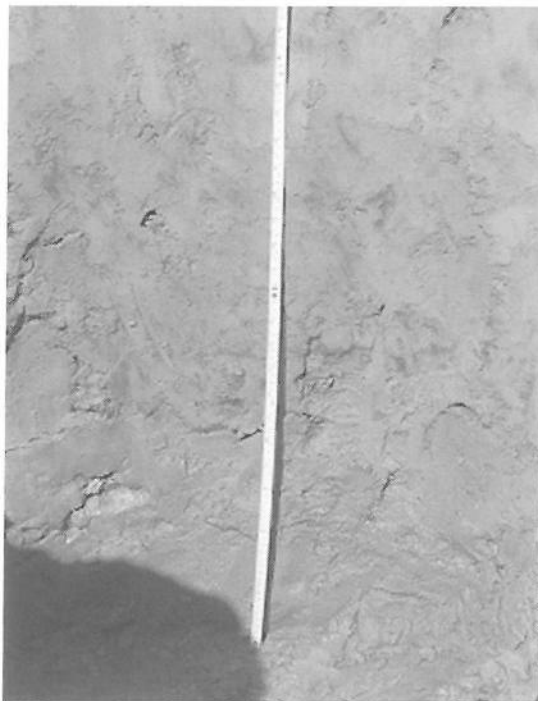


그림 1. 새만금 노출간척토양의 지하수위는 50~80cm로 매우 높고 토성, 염분농도 등 식물들이 정상생육하기 어려운 상태임.

자신의 몸을 지탱하며 수분, 양분을 공급받는 생육기반이기 때문에 이들 제한조건이 해결되어야 식물들의 정상적인 생장을 기대할 수 있다.

우리나라 간척지 토양의 토성은 양질사토(LS)와 같이 배수가 좋은 곳이 드물다. 미사, 점토가 대부분을 차지하는 미사질식양토(SiCL), 미사질양토(SiL) 지역이 많은데 새만금지역은 점토질이 적고 미사질이 대부분으로서 또 다른 특성을 가지고 있다. 이러한 토양은 점성이 적어 입자간의 친화성이 약하며 건조하게 되면 잘 부서져 바람에 쉬 비산되며 공극이 미세하고 치밀하여 투수속도가 매우 느린 데다 양분결핍, 높은 지하수위 등과 함께 식생들의 생육에 큰 제한조건이다.

새만금 간척지에 다수의 기관들이 연구부지로 사용하고 있는 지역인 김제시 광활면 창제리의 국립산림과학원 부지의 지하수위는 50~80cm로 매우 높은 상태이며(그림 1) 토성 등 토양특성은 표 1과 같다. 표의 하단 및 그래프의 적정수준과 비교해보면 모든 항목에서 식물들의 정상생육이 어려운 상태임을 알 수 있다.

• 기 상

식물의 활착, 생육에 미치는 기상인자는 온도, 습도, 바람, 강수 등이다. 인천국제공항 식재기반조성 기간에 조사한 자료에 의하면 최대 풍속 10m/sec 이상이 전 기간 동안 11.6%였다고 한다.

바닷가는 강풍이 부는 날이 많아 강제적 증산에 의한 식물체 건조, 도복 외에도 비사, 조

표 1. 새만금 간척지 토양분석자료

	입도분석				조공	특수속도	산도	유기물	전질소	유효	CEC	치환성양이온(cmolc kg ⁻¹)				EC	염분
	모래 (%)	미사 (%)	점토 (%)	토성	pF2.7 (%)	cm/sec	pH	OM (%)	TN (%)	mg kg ⁻¹	cmolc kg ⁻¹	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	dS/m	NaCl (%)
표토	22.4	71.8	5.8	SiL	33.2	0.00110	8.9	0.17	0.03	37.8	10.6	0.85	4.83	0.46	2.32	16.3	0.08
30	19.8	74.4	5.8	SiL	16.4	0.00035	7.4	0.12	0.03	32.3	6.7	1.02	13.19	1.29	4.55	143.8	0.74
60	22.6	73.2	4.2	SiL	11.0	0.00017	7.3	0.17	0.03	26.3	6.0	1.08	13.70	1.39	4.78	150.3	0.77
90	15.1	78.5	6.4	SiL	8.6	0.00038	8.5	0.28	0.03	37.9	7.9	1.60	15.81	1.64	5.30	180.3	0.91
120	21.5	71.4	7.1	SiL	-	-	8.6	0.22	0.03	39.7	7.0	1.37	12.59	1.63	4.78	160.0	0.81
적정 수준	45.0	35.0	10.0	SL	30	0.02	5.5	3.00 이상	0.25 이상	100 이상	12.0 ~ 20.0	0.25 ~ 5.00	0.10 ~ 0.50	2.50 ~ 5.00	1.50 이상	4 미만	0.05 미만
	~ 65.0	~ 20.0	~ 20.0	~ L	~ 45	~ 0.1	~ 6.5										

풍, 바닷물의 비말(飛沫), 토양침식, 토양염류화 등이 큰 제한조건으로 작용한다(그림 2). 또한 바람에 함유된 염분은 식물의 잎에 부착되어 호흡을 방해하며 생리적 건조를 일으켜 고사시키기도 한다. 이와 같이 바람과 관련된 환경조건만 해도 식물들이 정상적으로 자랄 수



그림 2. 해안매립지는 토양염류화, 건조, 도복, 비사, 조풍, 바닷물의 비말(飛沫), 토양침식 등 수목생육에 제한인자가 많다.

있는 조건은 아무것도 없다.

• 수 분

간척지에서는 토양의 염분상승을 막기 위해 식재기반 기층에 자갈을 포설하는 등 인위적인 차단층을 만들기 때문에 일반토양과 달리 모관수 공급체계가 기능하지 못한다. 이에 따라 상부토양 즉, 식재기반층의 건조를 일으키는 문제점이 많이 나타나고 있다. 미국 농무부 자료에 의하면 10mm 이상 굵기의 자갈층을 포설하면 모세관수 상승을 100% 차단시킨다고 한다. 이 문제를 완화하는 자재로서 수피로 만든 배수층재가 염분차단재 겸용으로 사용되고 있다.

한편 간척지는 대개 규모가 커서 인공관수가 어렵기 때문에 매립지에 조성된 식물들은 수분공급을 빗물에 절대적으로 의존할 수밖에 없다.

임해매립지에서는 40일 이상 강수가 없을 경우 시들거나 고사를 일으키게 되므로 반드시 관수를 해주어야 한다는 의견이 있는데 통상적으로 심한 가뭄이 지속되곤 하는 5~6월에는 관수에 특히 유념해야 한다.

무슨 나무를 심으면 될까

새만금에 대한 얘기가 나오면 대부분 “식재 수종은 무엇으로 하는 게 좋을까”라는 질문을 많이 들곤 한다. 물론 수종선택은 중요한 일이지만 그리 심각하게 고민할 일은 아니라고 본다. 목본, 초본을 망라하여 임해매립지에서의 내염성, 내조성 등에 대한 연구가 이미 많은 사람들에게 의해 수행되었고 기후대별로도 정리가 되어 있다.

다만 임해매립지 조성식생에 대한 조사 케이스에 따라 다소 다른 결과를 나타내기도 한다. 그것은 내륙에서 자란 식생을 해안지역으로 옮겨온 때문으로 보인다. 이는 내염성, 내조성 등 유전적으로 지니고 있는 생리적 특성은 물론 그 개체가 자라온 환경도 중요하다는 점을 시사하는 것이다.

그 보다 근본적인 토양의 가용성 염류함량이 다. 토양의 염분농도는 전기전도도(EC)로 나타내며 단위는 일반적으로 dS/m를 사용하는데 4dS/m 이상의 상태에서는 대부분 식생의 활착과 생장에 영향을 준다. 그 이유는 일반적으로 토양의 포장용수량이 1/3bar 정도인데 삼투압이 1bar가 되어 식생에 수분장해를 일으키기 때문이다. 이 상태는 pF 값으로 보면

3정도이다.

현행 간척지 매립 실태와 문제점

현재 대부분의 간척지에서는 원지반 위에 준설토 등으로 지반을 높이는 매립을 하고 다시 그 상부에 산흙으로 복토매립을 하고 있다. 방조제 사면의 복토토양을 걷어보면 ‘무지개떡’처럼 경계가 선명하다(그림 3). 이 경우 물리적으로는 절대로 하나가 되지 않지만 화학적으로는 하나가 되려는 작용이 지속되므로 시간이 경과 될수록 점차 매립토양의 염분 함유량이 높아지게 된다.

따라서 복토매립지의 염분농도는 세월이 흐를수록 높아지면 높아졌지 낮아지지는 않게 된다. 더욱이 해안지역은 건조가 심하여 염분상승이 계속 일어나게 되어 있어 그 가능성은 어디에나 상존한다고 보아야 한다.

토양의 모세관 상승높이는 미사질토양 70~



그림 3. 무지개떡처럼 경계가 선명한 복토지. 물리적으로는 절대로 하나가 되지 않지만 화학적으로는 하나가 되려는 작용이 지속되어 점차 매립토양의 염분을 함유하게 된다.

150cm, 점토질토양 200~400cm나 되며 고운모래(입경 0.025~0.05cm)인 경우라면 35~70cm 정도가 염분상승 위험범위이다. 어떤 매립재료를 사용하건 토성에 따라 염분상승 차단 방안을 모색해야 한다.

염분상승을 회피하기 위해 생육기반 일부를 높이는 성토(mounding)를 하여 수목을 식재하는 방법이 널리 채용되고 있다. 이러한 성토지에 수목을 식재한 사례가 많은데 염분피해에서 완전히 자유로워지게 하기 위해서는 성토 높이를 크게 높여야 한다. 수도권 전철 오이도역 앞의 성토지의 경우 1m 지역은 고사, 생장 위축 현상이 뚜렷하고 2m 성토를 하여도 불안정하며 3m 성토지에는 피해가 없었다. 이러한 경향은 다른 지역에서도 유사하게 일어나고 있다.

준설토 상부에 산흙 성토를 한 일본 사례를 보면 20여년이 경과했음에도 근계발달이 성토부에 머물러 있었다고 한다. 이는 매립토양 하층부 준설토의 이화학적, 토양구조가 변하지 않은 것으로 세월이 경과해도 자연제염이 어렵다는 것을 보여주는 것이다.

인천국제공항 조성사례를 보면 미사질 준설토 지역은 오히려 하층토가 다져져 투수성이 악화되었고 건조 시에는 지표층에 염분을 재집적하는 공급원이 되었다고 한다.

초본과 목본이 살아갈 수 있는 땅속 환경은 다르다

일반적으로 초본의 염분피해 한계농도는 0.

1%로서 목본 0.05%보다 내염성이 2배나 되며 생명력 또한 강하다. 비산, 유실 등을 무시하고 새만금 방조제와 같은 준설토 사면에 초본 착생만을 생각한다면 산흙 복토를 안 해도 된다고 본다. 잔디와 같은 초본류는 생존 최소깊이가 10cm, 생육 최소깊이는 20cm이므로 수년간 비를 맞으면 생존내지 생육이 가능한 산도(pH) 개선, 탈염이 이루어질 수 있다. 이 정도는 세월이 해결해줄 수 있지만 다른 이화학적들은 개선되지 않는다.

현재 새만금 방조제는 제체에 준설토를 충전하여 사면을 조성한 상태에서 산흙을 복토하고 잔디로 피복시키는 녹화공사가 마무리 상태에 있다. 1:4 사면에는 30cm, 5% 사면에는 15cm의 산흙을 복토한 것은 침식+비사방지, 경관보전에는 효과가 있을 것이고 초본착생은 가능해 보인다. 하지만 목본 특히 교목식재는 절대 불가능하며 키가 작은 관목일지라도 장기적으로는 고사할 조건이다(그림 4).

세월이 흐르면 방조제 사면 준설토에 자연제



그림 4. 제체 사면에 15~30cm 산흙 복토를 하고 잔디로 녹화. 침식·비사방지, 경관보전 효과와 초본착생은 가능하나 수목의 생육은 어렵다.

염이 이루어져 수목이 자랄 수 있는 환경이 만들어질 것으로 기대하는 분위기가 감지되나 일본의 사례를 보면 그렇지 않을 가능성이 많다. 굵은 모래로 이루어진 준설토는 단 1년에 (pH) 개선, 탈염이 이루어졌으나 새만금처럼 미사질 준설토는 수년이 경과해도 큰 변화가 없었다고 한다.

자연제염은 염분상승이 없어야 하고 빗물이 원활히 침투되어야 염분용탈이 일어나는 것이나 새만금 방조제의 사정은 그렇지 못하다. 이 점에 있어서는 15~30cm 깊이로 복토한 산흙이 오히려 걸림돌로 작용할 것으로 보인다. 이는 건조기에는 삼날이 들어가지 않을 정도로 단단해지기 때문이다.

심토층까지 안전한 근권역 확보가 필요 없는 농경지조성 사례이긴 하지만 네덜란드에서는 새로운 간척지가 조성되면 갈대 종자를 항공파종하고 방치한다. 이어 수년간 토양성숙도를 확인한 다음 갈아엎고 경작지를 조성한다.

목본, 특히 크게 자라는 교목에게 안전한 생육을 보장해 주려면 적어도 지하 150cm 정도는 성장 장애요인이 영구적으로 제거되어야 한다. 기존 매립지의 경우 산흙 매립복토 깊이를 2m 정도 해도 안전하지 못한 경우가 많다. 그것은 표토층을 향해 염분상승이 계속 일어나고 수목은 수목대로 뿌리를 확장함에 따라 염분피해를 일으켜 생장위축, 잎 변색, 고사에 이르기 때문이다.

간척지는 염분과다, 투수성 불량, 양료결핍 등 해결해야 할 문제가 하나둘이 아니지만 교목성의 수목이 제대로 자라게 해주려면 높은

지하수위를 어떻게 낮출 것인가에 대한 방안을 마련하지 않으면 안 된다.

어떤 매립재료를 사용할 것인가

6억㎡의 산흙을 확보한다는 것은 불가능하다는 견해가 대세이지만 앞서 언급한바와 같이 기술상 해결해야 할 문제가 아직 많고 효율적으로 활용하고 있지도 못하고 있다고 본다. 만일 산흙 확보가 가능하다면 그 방향에 맞추어 부족한 부분에 대한 기술개발을 해야 할 것이고, 확보가 어렵다면 다른 대책이 구체적으로 세워져야 할 것이며 그에 맞는 기술개발을 서둘러야 할 것이다.

산흙 확보에 대한 우려가 커짐에 따라 준설토를 활용해야 한다는 목소리가 높아지고 있다. 다른 대안이 없다는 것으로서 그 양도 충분히 조달할 수 있다는 주장이 있다. 문제는 식물들이 살기 어려운 장애요인들을 어떻게 해결할 것인가라고 본다. 준설토도 하나의 토양으로 간주하고 문제점들을 하나씩 해소하는 방법으로 접근해야 할 것으로 생각한다. 아울러 높은 지하수위 문제를 어떻게 해결할 것인가에 대한 기술개발이 중요하다고 하겠다.

준설토의 토성, 염분 등 이화학적 특성에 맞추어 개량을 하면 반드시 산흙을 섞지 않아도 생장 가능한 토양으로 변하게 되며 약간의 산흙을 섞는다면 더욱 양호해진다. 산흙이 확보되어 사용하더라도 이화학적 개량을 하지 않고 복토매립을 하는 것은 자원의 낭비라는 차원에서 지양해야 될 일이다. 무지개떡 처럼 되지

않도록 준설토와 혼합하여 사용해야 하고 탈염 등을 위한 이화학적 조치를 해야 한다.

준설토의 이화학적 개량으로 수목 생육기반을 조성한다

준설토만으로 수목생육기반 조성이 가능한 것인가하는 의구심이 들 수도 있다. 예비시험 결과, 충분히 가능하다고 본다. 현재 산흙 없이 준설토만을 사용하여 생육기반조성 기술개발 하는 것을 목표로 우선 방조제 사면에 처리를 하여 서 연구를 시작했으며 아울러 준설토랑에 대해 20%의 산흙을 혼합하는 처리도 병행하였다(그림 5).

목적은 관목류는 물론 아교목, 교목 등이 정상적 생장을 할 수 있는 생육 기반층 조성기술을 개발하는 것이다. 현재, 내용을 달리한 14개의 처리구에 대해 토양 깊이별 수분 및 토양변화 동태, 지하수위 변화 및 그에 따른 산도(pH), 염농도, 양분함량 등 수질에 대한 모니터링을 하고 있다(그림 6). 수목 생육기반이



그림 5. 준설토 활용 수목생육기반 개발 처리구 조성중인 새만금 방조제 완경사면 현장

조성되었는지 여부는 수개월 내에 확인이 가능할 것으로 예상하고 있으며 수목식재는 식재적기인 내년 봄으로 계획하고 있다.

이 연구결과를 방조제 4공구 구조개량공사 시 준설토 충전과정에 적용한다면 시공이 용이하고 교목성 수목도 완전하게 정착 시킬 수 있다고 본다. 또한 방조제 구간 내에 조성을 추진중인 '명소화 사업', 전북도에서 구상중인 '아마존 프로젝트'에도 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

방조제는 새만금 간척지의 최전단의 위치에 있기 때문에 태풍을 포함한 강풍, 염풍 등 바람의 피해를 막아낼 수 있는 두터운 폭을 가진 수림대 조성이 필요하다. 수림대 조성에 의해 수려한 경관이 연출됨으로써 방조제의 단조로움이 없어지고 곤충, 조류 등 야생동물, 토양동물의 서식처 제공에 따른 풍요로운 생물다양성



그림 6. 각 구분 처리구에 대해 토심별 토양 수분 측정기(FDR)를 설치하고 있다.



그림 7. 가로수와 방풍+방재 기능을 겸한 수림대가 잘 조성되어 있는 일본 시즈오카현 시가지. 주림대와 부림대가 바둑판처럼 망을 형성하고 있으며 조성목표 폭은 주림대 100m, 부림대는 30m이다.

확보 등 수림대 조성효과는 무궁무진하다.

내년에는 새만금 평지 간척토에서 수목 생육 기반 조성할 계획으로 있으며 현재 세부설계, 관측장비 확보 등 사업추진을 위한 준비를 하고 있다. 하지만 대부분 미사질로 구성되어 있는데다 간척지의 지하수위가 높아 방조제 사면에서 없었던 복병들이 나타날 것으로 예상되어 신중한 검토를 하고 있다.

이 처리가 성공하면 새만금 간척지 내에 조

성이 예정되어 있는 국립수목원 부지에 수목식재가 가능해지고 새로이 들어설 시가지에 가로수와 방풍+방재 기능을 겸한 수림대 조성 등 조경공사도 원활히 진행될 수 있다고 생각한다.

방풍·방재림은 방조제 사면과 같이 바닷가에만 조성하는 게 아니며 인명은 물론 건축물, 시설, 농지 등 시설·재산을 보호해주는 하나의 인프라로서 간주되어야 한다. 방풍·방재림은 태풍 루사, 매미를 비롯한 태풍 내습시 그 효용과 위력을 유감없이 발휘한바 있다.

바람이 강하게 부는 새만금 등 해안지역의 방풍·방재림 주림대 조성 폭은 적어도 수십 m는 되어야 하며 일정 간격으로 겹겹이 조성하여야 한다(그림 7). 또한 주림대에 직각방향으로 연결한 부림대들이 바둑판처럼 망을 형성하여야 재해로부터 안전하고 풍요로운 새만금을 보장 받을 수 있다.



보다 널리 읽힐 수 있도록 독자계층의 범위, 분포 등이 다른 월간 '산림'지에 본 원고와 유사한 내용을 게재하였음을 밝힌다.

논 문

과학적인 감식을 통한 산불원인을 밝힌다

구 교 상

국립산림과학원 산림방재연구과

1. 서 론

우리나라의 산불발생은 5년 평균 543건 정도 발생하고 있다. 우리나라의 산불은 기후적, 사회적인 특성으로 인하여 가을철부터 봄철에 산불이 발생하고 있으나 대부분이 봄철에 발생하고 있다. 금년은 작년 가을부터 극심한 가뭄으로 인해 예년보다 많은 산불이 발생하였다.

특히 금년 봄철(1.1~5.15) 산불조심기간 중 산불발생 현황을 살펴보면 1월 중순까지 10년 평균 대비 2.8 배가량 증가 추세였으나 3월 하순까지 산불이 다소 주춤하는 소강상태로 이어지다가, 4월 초순부터 중순 사이에 100건 이상 급격하게 증가하였다. 이에 대한 원인으로는 기상 조건의 변화를 꼽을 수 있다. 즉, 작년 가을부터 기온이 이상 상승하여 강설량이 줄어들고, 강우일이 늘었으나 그양은 매우 적었던 것

으로 나타났다. 이러한 추세는 1970년대부터 기록된 강수량변화와 일치하고 있는 것으로 판단된다(그림 1).

특히, 10월부터 12월까지 강수량이 5mm 정도 감소하며 건조해 진 것으로 나타났다. 이러한 영향은 다음 해 봄철산불조심기간으로 이어지며, 그중에서도 산불이 가장 많이 발생하는 4월은 10mm이상 감소한 것으로 분석되었다. 이와 반대로 7월과 8월에는 강수량이 30mm이상 증가하여 기상변화를 감지할 수 있다. 1950년대부터 기록된 강수량 변화자료를 살펴보면, 큰 변화로 강수량은 매년 점진적으로 감소하고 있는 반면에 호우일수는 증가하는 것으로 나타나 더욱 기상변화를 뒷받침하여 주고 있다(그림 2).

기상변화는 산불발생 환경에 영향을 주었다면, 산불발생 억제에 커다란 영향을 줄 수 있는 것으로 산불원인에 대한 정확한 판정과 또한 방화자 및 실화자에 대한 엄정한 법 집행이라 할 수 있다. 산불에 관한 우리나라의 법 이론과 법률은 우리 실정에 맞도록 잘 만들어져 선진국과 큰 차이가 없는 것으로 알려졌지만, 검거된 산불실화자에 대한 처벌이 다소 미흡하여 솜방망이 처벌이라는 소리를 들을 정도이며, 산불발생 억제 하려는 산림공무원 의지에 찬물

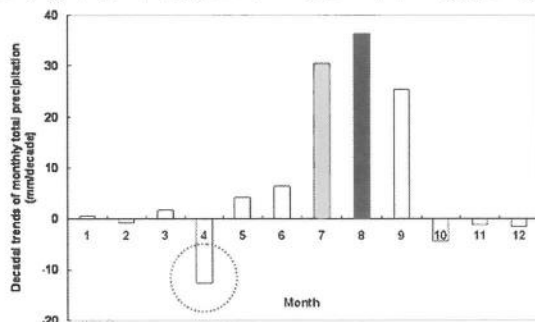


그림 1. 1973~2007까지 강수량 변화 (최광용 등, 2008. 대한지리학회)

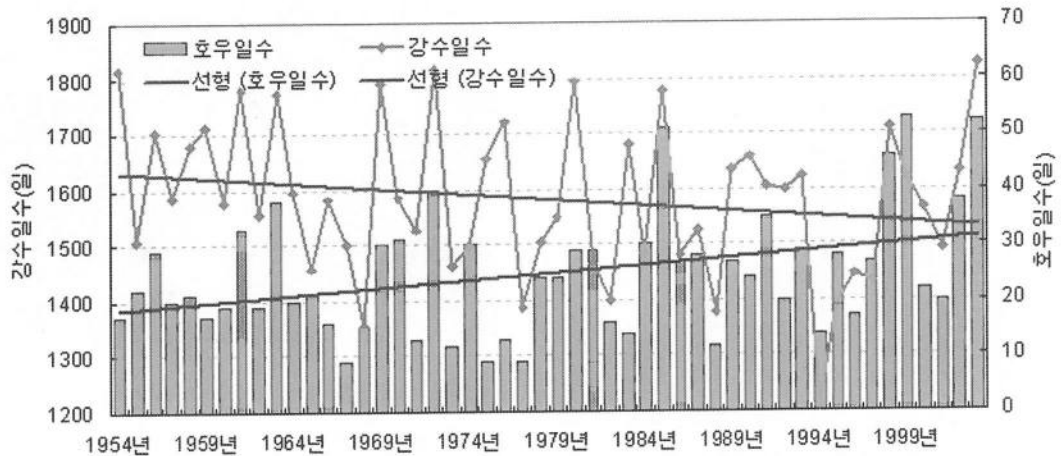


그림 2. 강우일수와 호우일수 변화(2009. 기후변화 대응 산불관리 전략 국제심포지엄 발표)

을 끼었는 격이다. 또한 방화자 색출에 대한 적극적인 의지가 부족하여 같은 장소에서 매년 반복적으로 산불이 발생하는 지역을 볼 수 있다. 따라서 방화자 추적과 검거를 적극적으로 할 필요가 있으며, 무한 추적이 강조되어야 할 때이다. 방화의 유형에는 크게 산지를 전용하여 타용도로 전환하여 경제적으로 이익을 위한 경제성 방화, 정신이상자의 반복적인 방화가 있으며, 사회불안을 목적으로 하는 정치적 방화도 있다. 올해는 다른 해와 비교하였을 때 방화건수가 계속 증가하고 있고, 또 증가 추세로 이에 절것으로 판단되어 이에 대한 적극적인 예방대책과 방지를 위한 정책이 필요하다. 따라서 범죄 심리분석을 통한 검거기법과 재발을 방지하는 예방기법 개발도 시급하다.

산불 원인으로는 입산자 실화(44%), 논 밭 두렁 태우기(18%), 담뱃불실화(12%) 순으로 많았다(그림 3). 그러나 우리가 주의 깊게 생각하여야 하는 것이 최근 발화원인을 알 수 없는 산불이 증가하는 추세라는 것이다. 산불원

인을 입산자 과실과 기타로 분류한 것은 원인 구명이 불분명하기 때문으로 생각된다. 보다 정확한 원인과 발화기구를 구명하여야 한다. 그렇기 때문에 산불원인에 대한 정확한 조사가 필요하며, 그 결과에 따라서 산불예방에 적극 활용 할 수 있을 것이다.

산불원인 감식이란 과학적 조사절차와 방법으로 산불의 발화위치 및 발화원인과 도구를 찾아내는 것이다. 이러한 방법은 세계적으로 통일되고 인정된 매뉴얼을 가지고 조사한다.

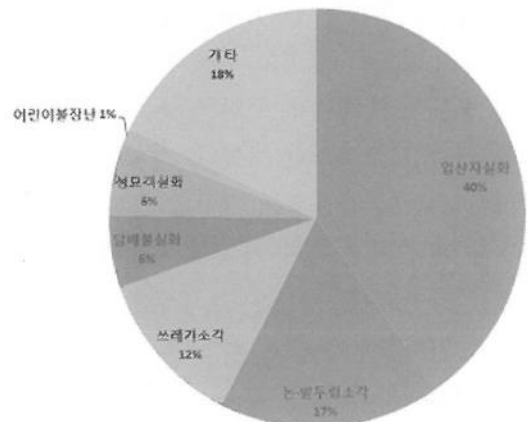


그림 3. 우리나라의 연간 산불발생 원인별 비율

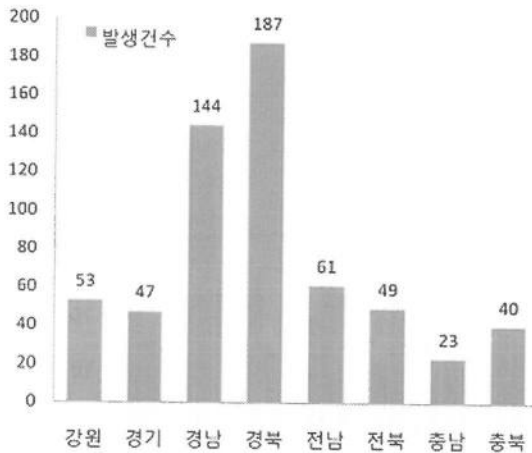


그림 4. 지역별 산불발생 비교

미국, 호주, 캐나다는 이미 자신들의 실정에 맞는 매뉴얼을 개발하여 활용하고 있으며, 산불 원인 조사로 산불발생을 억제하는 효과를 가져왔다. 따라서 산불원인이 잘못 판단되어 분류된 사례를 분석하고자 한다.

2. 입산자 실화로 분류된 산불

2. 1. 울산 울주군 언양면 산불

2008년도에 발생하였던 산불사례를 가지고 산불원인을 재분석 한 것이다. 울산시에서 발생하였던 산불은 공장을 신축하기 위하여 터 닦기 공사를 하였으며, 주변 임상은 대부분 산불에 취약한 소나무림 이었다. 산불원인을 구명하기 위하여 산불확산 방향을 탄화각도, 탄화방향, 수관의 연소와 가지의 구부러진 형태 지표를 가지고 큰 방향을 분석하였으며, 미세 지표로 지피식생의 연소 후 남은 상태와 돌에 묻은 탄화방향과 돌의 부서진 형태, 깡통 등 쓰레기의 연소형태 지표를 활용하여 최초 발화



지점을 추적하였다. 울주군 산불은 입산자 실화로 보고되었으나, 입산자 실화라고 하기 보다는 인근의 공사장과 관련된 입산자가 신축건물터를 정리하면서 발생한 생활쓰레기(비닐, 음료수캔 및 과자 봉지, 술병 등)를 한 구석에서 소각하다 갑자기 불어온 바람에 산불로 확산된 것으로 추정된다.

2. 2. 경북 경주시 산불

2008년 2월에 발생한 산불로서 입산자 실화된 보고되었다. 그러나 산불확산방향을 추정하여 최초 발화지를 탐색한 결과 성묘객 흔적이 발견되었고, 묘지 가까운 부근에 막걸리 술병으로 보이는 타다 남은 비닐과 비닐 봉지, 그리고 음식물 찌꺼기를 소각한 흔적이



발견되었다. 이 산불도 입산자 실화가 아닌 성묘객이 성묘 후에 발생한 쓰레기를 소각하다 산불로 이어져, 바람을 타고 인근 야산으로 확산된 산불이었다.

2. 3. 경남 마산시 내서면 산불

2008년 2월에 발생한 산불로서 방화성 산불로 추정된다. 방화성 산불로 추정되는 이유는 도로 주변에서 50m이내에서 산불이 발생되었고, 연속적으로 산불이 발생한 형태이다. 이러한 형태의 산불은 NFPA 921에 따르면 방화수법의 가장 전형적인 형태로 규정되어 있다.

또한 내서면 산불이 제대로 확산되지 못하고 적은 면적만 연소된 것이 방화성으로 추정할 수 있는데, 이는 방화자가 다른 행인들에게 들리지 않기 위하여 제대로 불을 지를 수 없었던 것이며, 불안하여 도망을 하거나 아니면 제3의 장소로 재빠르게 이동하기 위해서 서두르다 큰 산불로 확산되지 않았던 것이다. 또한 산불이 발생한 장소의 공통점으로는 계곡이었다. 이는 대낮에도 지나가는 행인이 보기 어려운 지점으로서 방화자가 자신을 엄호하는 지역을 선택한 것으로 판단된다.



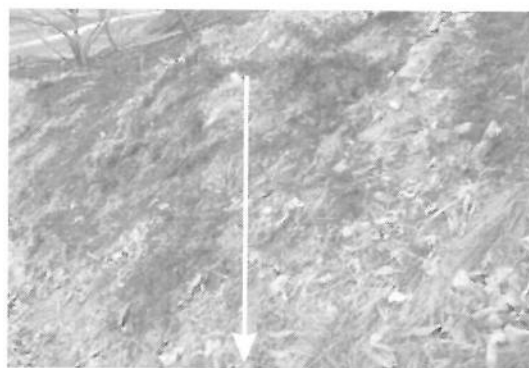
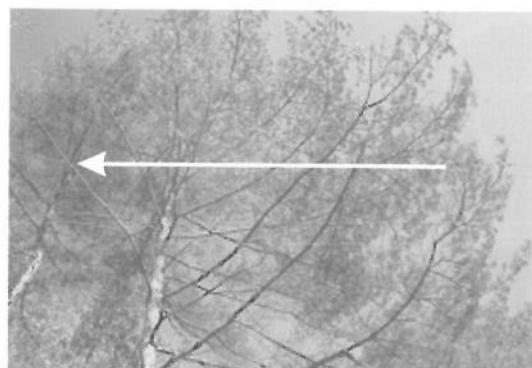
2. 4. 경남 마산시 구산면 산불

2008년 2월에 발생한 산불로서 마산시에서 통영으로 이어지는 도로변에서 발생한 산불이었다. 산불확산 지표를 가지고 최초 산불 발화지를 추정하였던 결과 도로변 낙석방지용 펜스 안쪽에서 발생한 것으로 추정되었다. 도로는 비교적 해발이 높은 편이나 경치가 아름다워 많은 사람이 차량으로 통행하는 곳이었다. 또한 커브 길 모퉁이에는 담배꽂초로부터 음료수 병과 캔 그리고 각종 쓰레기봉투로 어지러이 흩어진 것으로 볼 때 많은 행인들이 차창으로 쓰레기를 투기하는 것으로서 추정되었으며, 펜스 안쪽에서 최초 낙엽으로 인화되었고, 이 불이 펜스 비닐 커버로 불이 옮겨 붙은 것으로 추정된다.

3. 산불원인 감식방법 및 산불방향 감식을 위한 지표

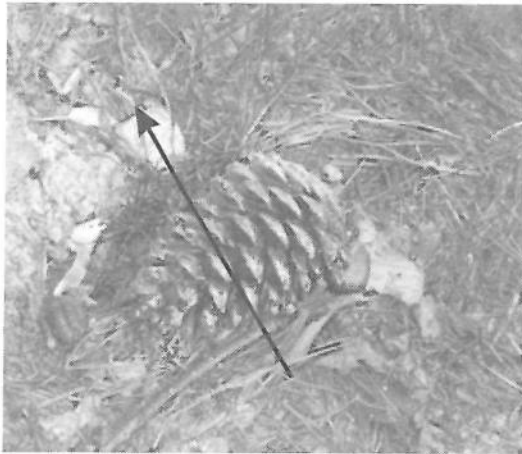
산불원인을 구명하는 것은 쉽지는 않다. 그러나 체계적으로 방법을 익히고 현장에서 충분히 시간을 가지고 최초 발화지를 추적할 수 있다면 발화에 사용된 기구는 물론 방법도 추정

〈대형지표의 예〉



〈미세지표의 예〉





할 수 있다. 그러므로 무엇보다도 현장보전과 증거확보를 위해 반드시 경찰과 산림공무원간의 협조체계가 필요하다. 특히 산불신고를 받고 최초로 출동하는 진화 선착팀, 산림항공 산불진화팀과의 인터뷰와 공조가 우선되어야 한다.

산불방향을 분석하는 지표는 매우 다양한데 산불확산 방향을 추정하기 위해서는 이론적 학습과 현장학습이 필요하지만, 무엇보다도 체계적인 감식요령에 대한 교육이 요구되고, 현장에서는 대형과 미세지표를 관찰할 수 있는 능력을 배양해야 한다.

맺음 말

산불은 큰 틀에서는 재앙이다. 특히 우리나라에서는 대부분 산불이 인위적으로 발생함으



로 인위적인 재앙으로 볼 수 있다. 그러므로 산불원인과 산불발생에 사용된 도구와 산불이 난 동기에 대한 구명은 산불예방을 피드백(feed back)함으로써 이와 유사한 방법으로 산불이 발생되지 않도록 하는 교육·홍보 자료로 매우 중요하다. 미국은 NFPA에서 산불원인 조사에 대한 조사요령과 증거물 확보요령 및 수사와 보고서 작성에 관한 것들을 기술하였다. 또한 최근 유럽에서도 NFPA의 921과 1033항에 따라 산불원인 조사를 하고 있다. 산림청에서도 산불진화 후에 산불원인 등에 관한 조사를 전담하는 조직을 만들어 운영하고 있으며, 체계적인 교육과 인적, 물적 자원의 교류를 통하여 점진 확대할 것으로 예상되어, 우리나라도 산불원인이 불명확하거나 방화로 의심되는 산불이 밝혀 질 수 있을 것으로 기대된다.

서울숲 입지환경과 토양관리

안 병 영 외 5명

한국산지환경조사연구회

1. 목적 및 필요성

서울숲은 과거 경마장이 있었던 곳으로 1980년대 초부터 체육공원으로 활용되었으며, 그 동안 서울시에서 다양한 용도로 개발계획이 있었으나 많은 시민들의 바람으로 도시의 근린 생태숲으로 조성되었다.

2003년 1월 서울숲 조성방침이 수립되어 2005년 6월에 개관을 하였으나 공원내에 식재된 수목이 활착과 생육상태가 불량하였다. 따라서 그 원인을 규명하고자 입지환경과 토양을 조사하고 토양의 물리·화학적 성분을 정밀 분석함으로써 보다 효율적으로 경영관리 할 수 있는 과학적 근거를 마련하고, 향후 서울숲의 수목식재 및 토양관리의 기초자료로 제공함은 물론 서울 시민들의 웰빙 공간을 통하여 저탄소 녹색생장에 기여하고 뉴욕 세트럴파크 캐나다의 부차드 가든과 같은 명실공히 세계적인 공원조성에 있다.

2. 서울숲 조사지 현황

서울숲은 과거에 경마장으로 이용하던 곳과 주변의 논, 밭, 하천부지 등에 복토 및 성토를 하여 조성한 5개의 테마공원으로 구분된 근린

생태공원이다.

대부분의 지역이 중랑천과 청계천이 합류하여 한강본류에 유입되면서 생겨난 하상부지에 해당되는 저지대로 배수가 불량한 지역이었다.

공원으로 조성하면서 외부에서 흙이 반입되어 복토와 성토를 하여 본래 토양보다는 인위적으로 조성된 토양 및 입지환경에 의해서 임목생장에 영향을 받고 있는 실정이다.

가. 기후 및 기상

(1) 기 후

대륙성 기후로써 여름에는 고온다습하고 한강의 영향을 받아 겨울에는 한랭 건조한 계절적 특징을 보이고 있으며 강수량의 63.6%인 910.3mm가 7월~9월 사이에 내리고 있다.

나. 지형 및 지질

(1) 지 형

중랑천과 청계천이 합류하여 한강본류에 유입되면서 생겨난 하상부지에 해당하는 저지대로 형성되었으며 서측으로 중랑천, 남측은 뚝섬 정수장이 한강과 경계를 이루고 있다.

표고는 습지원이 해발 17m, 정수장이 해발 26m로 지표면 대부분이 기복이 거의 없는 평탄한 지형을 이루고 있다.

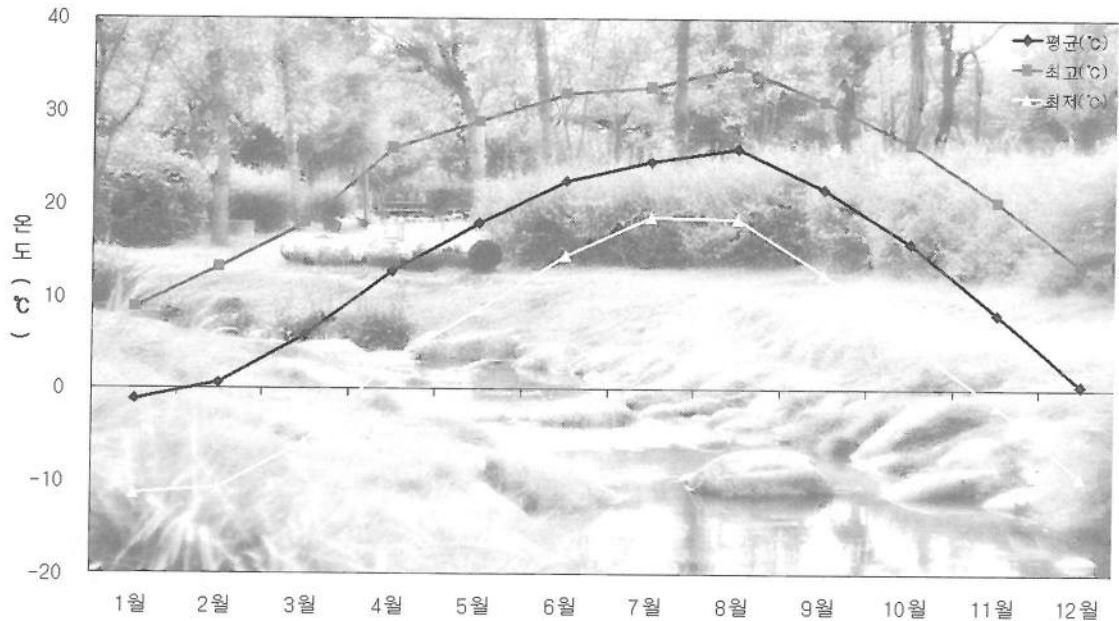


그림 1. 서울시 5년간 월별 최고, 최저 및 평균기온(°C)

(2) 지질 및 토양

홍적층의 퇴적암으로 형성된 지역이나 공원 전 지역이 대부분 성토된 흙으로 본래 기존 모암으로부터 생성된 토양의 영향은 없고 외부에서 반입된 토양의 영향을 받고 있다.

다. 서울숲의 구성

서울숲은 지역과 함께 숨쉬는 생명의 숲

시민과 함께 만드는 참여의 숲, 누구나 함께 즐기는 기쁨의 숲으로 가꾸는데 목적을 두어 5개의 테마공원으로 구분 ① 문화예술공원 ② 자연 생태숲 ③ 자연체험학습원 ④ 습지 생태원 ⑤ 한강수변 공원등을 구분하여 숲을 여러 계층 시민이 다양한 레크리에이션을 즐기도록 공원을 조성하였으며 테마별 특성은 다음과 같다.

라. 테마공원별 입지환경 특성

(1) 문화예술공원

○ 공원조성 전에는 경마장 트랙으로 사용되었던 곳으로 중앙에 화단을 조성하고 팽나무와 철쭉 등을 식재하였다.

과거 트랙 관리를 위하여 지표면으로부터 30cm 아래에 직경 3~5cm 크기의 경석(輕石, 가みいし)을 약 30cm 두께로 깔고 그 위에 사양토와 점토가 섞여 있는 토양을 덮은 다음, 토양배수를 양호하게 하고 건조방지와 습도를 조절하기 위하여 소금을 살포하였던 곳이다. 화단 조성은 트랙위에 20~30cm 두께로 복토한 후 식재를 하였기 때문에 직간접적으로 염분의 해를 입고 있는 상태이다. 토양의 이·화학적 성질을 살펴보면 산도는 강알카리성(pH 8.0~8.08)이고 전기전도도(EC)는 0.52dS m⁻¹

로 수목에 직접적인 피해를 주는 원인이 되고 있다.

유기물(0.55), 전질소(0.065) 및 양이온치환용량(CEC),이 매우 낮아 적정 시비가 필요하며, 유효인산과 치환성양이온 중 K^+ , Na^+ , Mg^{2+} 은 적절한 편이다.

토양 삼상은 고상의 비율이 매우 높고 액상이 약간 적은 양을 나타내고 있으며, 특히 심토층(80~90cm)의 경우 기상이 6%로 공극이 매우 적은 양을 보이고 있다. 이와 같은 원인은 경마장 트랙을 조성할 때 물러와 중장비를 이용하여 인위적으로 다짐을 실시하기 때문인 것으로 판단된다. 이러한 식재기반 때문에 임목의 정상적인 뿌리 발달을 못하게 하고, 신초생장을 억제하여 임목생장이 불량한 원인이 되고 있다.

한편 화단을 조성할 때 사용된 토양도 모래 함량이 높고 자갈이 섞인 토양으로 성상이 양호하지 못한 토양이다. 또한 복토과정에서 답압이 심하여 토양 견밀도가 매우 높아 투수성이 불량하기 때문에 가뭄시에 적절한 관수가 이루어지지 않을 경우 건조피해를 받을 수 있는 조건이다.

○ 방문자 센터와 군마상 중간에 위치한 산딸나무 식재지이며 지표에는 맥문동이 식재되어 있다.

토양단면 42~65cm 깊이에서 모래, 호박돌 및 자갈이 섞인 층이 나타나고 있다. 토양견밀도는 15~25mm로 매우 단단하고 공극량이 부족하며 통기성이 불량하다.

토양삼상 중 고상이 60%내외로 높고 심토층

(85~95cm)의 경우 기상이 6.4% 밖에 되지 않는다. 가비중도 표토 1.64g/cm³, 심토 1.55g/cm³로 높아 답압정도가 심한 상태이다.

토양산도는 pH 7.62로 알칼리성이며 전기전도도도 수목 생육저해 값보다 높아 생육조건이 불량하다. 유기물과 전질소함량은 매우 부족한 상태이나 유효인산 함량은 적당한 것으로 나타났다. 토양의 이화학적성으로는 수목생육에 지장을 주는 량이지만 전면적인 환토와 토양개량보다는 수목을 중심으로 원형으로 약 1m²~2m² 정도 토양을 환토하고 토양개량제를 투입하고 향후 계획적인 시비관리를 실시하면 임목생장에는 큰 지장이 없을 것으로 판단되는 지역이다.

작업의 효율성을 높이고 향후 수목생육 상태를 보다 더 좋게 하려면 수목을 뿌리분을 만들어 굴취하여 일시적으로 옮겨 놓은 다음 대상 지역을 군상으로 넓게 파고 환토와 토양개량제를 투입하여 재 식재하는 방법이다. 환토용 토양이 부족할 때에는 기존 흙과 외부에서 반입된 토양을 1:1로 섞고 토양개량제를 충분히 섞어 사용해도 좋다. 이때 외부에서 반입될 환토용 토양은 산도는 산성이고 오염이 안된 토양이어야 한다.

(2) 자연 생태숲

생태숲 안에 위치한 지역으로 꽃사슴, 고라니, 다람쥐, 원앙, 천등오리, 흰뺨검둥오리, 쇠물닭 등 야생동물들이 활동하는 곳으로 일반인의 출입이 제한된 지역 야생동물을 관찰할 수 있도록 보행 가교를 설치하여 관람할 수 있도록 하였다.

이 지역은 토양성상은 자갈함량이 매우 많고 폐잔재 등 이물질이 일부 섞여 있어 토양이 약간 오염되고 있는 상태이다.

토양물리성도 열악하고 화학성의 경우 토양산도는 pH 7.92~8.33의 강알카리성이다.

장기적으로 볼 때 추가복토나 환토를 시행하는 것이 필요하다. 단기적 개선방법으로는 나무 1주당 2m³ 정도 단목객토를 실시하고 나무와 나무사이에는 토양물리성을 개선시키는 작업을 실시한다.

한편, 동물들의 피해를 방지하기 위해 식재목에 각목을 고정시켰으나 이는 장기적으로 볼 때 나무생장에 지장을 준다. 따라서 나무와 30cm 정도 떨어지도록 망을 세우는 것이 필요하다.

(3) 체험 학습원

과거의 지형이 어느 정도 보전되어 있는 지역으로서 서울숲에서 토양성상이 가장 양호한 지역이다. 청계천용수 공급지 뒤편 생태숲과 연결된 완구릉지로 석력함량은 5%미만이고 토색은 10YR 4/4~4/6인 토양이다.

토성은 표토(20~40cm)와 심토(50~60cm) 모두 모래함량이 각각 61.8%, 66.0%이고 미사와 점토 함량이 적절한 사양토이다. 그러나 다른 조사지와 마찬가지로 답압으로 인하여 토양삼상 중 고상의 비율이 55%이상으로 높고 토양건밀도는 27~29mm나 되어 뿌리발달이 양호하지 못한 조건을 갖고 있다.

산도는 pH 7.66~7.76의 약알카리성이고 전기전도도는 1.79ds m⁻¹로 매우 높았으며 염분

도 0.084%가 검출되어 임목생육에 지장을 주고 있다.

이지역은 많은 양의 흙으로 마운딩을 한 지역으로 전기전도도와 염분함량이 높은 원인은 심층에 있는 쓰레기와 오염된 흙 때문인지는 보다 정밀한 토양조사가 필요하지만 반입된 흙 자체가 오염된 흙이었을 가능성도 있다.

한편 유기물, 전질소 및 유효인산 등 양분함량도 매우 적고 양이온치환용량도 낮은 척박한 토양이며 환토로 토양개량이 필요한 지역이다.

(4) 습지 생태원

습지생태원 입구에 위치하는 환경놀이터 화단으로 토양단면 상태를 살펴보면 복토용으로 사용된 흙이 폐잔재로 혼합되어 토양성상이 불량하다. 조성할 때 답압으로 인하여 통기성 및 공극률이 불량하고 식재목 뿌리발달이 불량하며 임목생장이 저조한 편이다.

토양산도는 pH 7.96의 강알카리성이며 유기물 및 전질소함량이 적은 양을 보인다. 전기전도도도 0.51dS m⁻¹로 높은 값을 보여 토양개량이 필요하다.

근본적으로 토양환토나 추가 복토가 필요하지만 단기적으로는 식재목 주변의 단목객토 방법으로 토양개량을 실시하며 현 식재목을 보호하면서 식재목의 철저한 관리가 필요한 지역이다.

(5) 한강수변 공원

공원 남단의 강변북로와 인접한 지역으로서 도로와 차폐하기 위해 마운딩을 높게 하여 소

나무, 참나무류, 산벚나무, 관목류 등 다양한 수종들이 식재되어 있는 지역이다.

토양건밀도는 20~30cm 부위는 22mm이고, 40~50cm는 28mm로 수목의 뿌리발달 저해 값인 22mm를 초과하고 있다. 마운딩을 높게 한 지역에서 토양건밀도가 높은 것은 성토작업시 포크레인 및 차량 등 중장비가 왕래할 수밖에 없어 이로 인해 토양이 답압되었기 때문이다. 이와 같은 답압에 의한 수목피해를 방지하려면 마운딩을 완료하고 수목을 식재하기 전 정지작업을 할 때 포크레인을 이용하여 1m 정도까지 흙을 뒤집어 건밀도를 낮추게 하는 작업이 필요하다. 이때 포크레인은 답압방지를 위해 뒤 쪽으로 이동하면서 뒤집기를 실시한다.

토양삼상은 고상비율이 55% 내외로 높고, 가비중도 1.71g/cm³로 높은 편이다.

토양산도는 표토(20~30cm 부위)는 pH 7.39의 약 알칼리성이나 심토는 pH 8.63의 강알칼리성이다. 전기전도도(EC)도 표토보다 심토가 더 낮다. 유기물함량은 0.1%미만으로 매우 부족하고 전질소와 유효인산 함량이 낮은 토양이다.

3. 토양조사결과 요약

가. 토양단면조사

- (1) 조사지 대부분 답압으로 인하여 통기성, 공극량, 보수력, 토양배수 등 물리성이 불량함. 특히 투수성이 나빠 물의 침투가 어려운 상태로 가뭃시에는 건조피해가 우려됨 ⇒ 뿌리발달 저해

- (2) 서울숲 공원은 원래 지반이 한강과 인접된 하상부지로 일부지역에 40cm이하부터 모래가 나타나 수목이 생육할 수 있는 공간이 부족함.

- (3) 과거 트랙으로 사용되던 지역은 직경 3~5cm 정도의 경석(輕石 가루이시)이 약 30~40cm 깔려있어 수목생육에 저해되는 원인이 되고 있음.

- (4) 외부에서 반입된 토양이 모래함량이 높거나 돌이 많이 포함되어 있는 등 성상이 불량하고 일부 지역에서는 오염된 토양으로 성토되었음.

나. 토양물리성

- (1) 조사지 대부분 투수성, 통기성, 공극량, 보수, 보비력 등 물리성 대부분이 불량함.

- (2) 조사지 전 지역이 토양삼상 중 고상비율이 50%이상으로 높은 반면에 액상과 기상 비율이 낮음 ⇒ 통기성 및 공극량 불량

※ 토양삼상 적정비율 : 고상 40%, 액상 30%, 기상 30%

- (3) 성토작업시 중장비로 인한 답압으로 가비중(Bulk density) 증가(1.27~1.88g/cm³) ⇒ 고상율이 매우 높음

※ - 경기도 지역 산림토양 B층 평균 : 1.05g/cm³

- 과수 적정기준 : 1.13g/cm³이하

- (4) 토양건밀도는 20~30mm로 매우 높아 일부 부지역은 수목이 생육할 수 없을 정도이며, 투수성 및 배수불량에 의한 습해 발생

※ - 뿌리발달 저해 값 : 22mm

- 과수 적정기준 : 20mm이하

다. 토양화학성

- (1) 유기물, 전질소, 유효인산 등 양분함량이 낮아 임목생육에 필요한 양분이 부족한 토양으로 적정시비가 요구된다.

※ 유기물 3%이상, 전질소 0.20%이상, 유효인산 100mg kg^{-1} 이상

- (2) 토양산도는 전지역이 알카리성으로 수목생육에 지장을 줌으로 토양산도 교정이 필요하다.

※ 적정 산도범위 : pH 5.5~6.5

- (3) 양이온 치환용량이 전체적으로 낮은 값을 나타내고 있어 토양이 양분을 흡착 교환하는 기능이 낮음.

※ 부식함량 및 점토분이 많은 토양으로 환토

- (4) 전기전도도(EC)는 전 지역이 높고 염분함량이 높게 나타나는 곳이 많아 수목생육에 지장을 받고 있다.

※ 전기전도도 0.4 ds m^{-1} , 염분 0.05%이하

4. 토양환경개선 및 관리방안

(1) 토양관리

가. 공원조성 작업시 운행된 차량 및 중장비 등으로 인하여 답압이 매우 심하여 토양배수 상태가 불량하므로 명거, 암거 등 전반적인 배수시설 확충이 필요함.

나. 과거 경마장 트랙이었던 곳은 30cm 깊이 정도에 30~40cm 깔려진 경석으로 인해

수목이 정상적으로 자랄 수 없는 조건임. 도로 중앙화단은 깊이 1m 이상 토양을 환토하고 수목규격에 맞도록 토양개량제를 투입하고, 도로변에 식재된 수목 주변에도 경석(輕石, がりいし)이 나타나는 곳은 걷어내고 다른 지역보다 더 넓게 토양을 환토해야 함.

다. 군마상, 문화예술공원, 생태숲, 도로변 등 생장불량 수목을 중심으로 원형으로 약 $1\text{m}^2 \sim 2\text{m}^2$ 정도 토양을 환토하고 수목규격에 맞도록 토양개량제를 투입하여야 함.

라. 피해 정도가 약한 수목은 연차적으로 수목을 중심으로 30cm정도 떨어진 곳을 기점으로 폭30cm, 깊이 50cm로 기존 토양을 제거하고 신선한 흙과 토양개량제를 섞어 투입하여야 함.

마. 토양개량제 사용

(1) 피해정도가 심한 지역

○ 토양이 알카리성이고 전기전도도와 염분함량이 높아 시판되고 있는 임해매립지용 토양개량제를 수목규격에 알맞도록 사용.

○ 톱밥, 수피 등 목질계통을 주원료로 제조된 비중이 낮은 제품을 사용.

○ 제조회사에 따라 유기물, 수분함량, 양분함량, 탄질비 등에 많은 차이가 있고 비료공정규격에 미달되는 불량제품이 유통되고 있어 가급적 사용효과에 대한 시험을 거쳐 검정을 받은 제품을 사용해야 함.

(2) 피해정도가 약한 지역

- 톱밥, 수피 등 목질계통을 주원료로 제조된 비중이 낮은 제품을 사용하되 가축분이 섞인 제품사용에 유의해야 함. 특히, 돼지분뇨가 섞인 미부숙 제품은 강알카리성을 나타내고 독성으로 인해 수목피해가 우려되므로 더욱 유의해야함.
- 제조회사에 따라 유기물, 수분함량, 양분함량, 탄질비 등에 많은 차이가 있고 공정규격에 미달되는 불량제품이 유통되고 있어 가급적 사용효과에 대한 시험을 거쳐 검정을 받은 제품을 사용해야 함.

바. 수목용 완효성복합비료 시비

- (1) 서울숲 전 지역이 수목생육에 필요한 양분함량이 매우 부족한 척박한 토양(1/10~1/20)이므로 침엽수 및 활엽수에 알맞은 수목용 완효성복합비료를 나무규격별 시비량을 산정하여 매년 3월 하순~4월 중순에 시비

※ 수목용 완효성복합비료는 성분비가 침엽수별로 알맞도록 제조되어 있으며, 일반 복합비료에 비하여 토양중 용출기간이 3~4배임.

- (2) 시비방법은 수목의 양옆에 주는 측공시비나 원형으로 주는 환상시비방법 사용

○ 측공시비

어린나무(5년생 미만)는 수간에서 20~

30cm거리에, 성목(6년생 이상)은 역지 하단부에 표토 5cm정도 깊이로 일정한 간격에 수개의 구멍을 뚫고 비료를 고루 넣은 다음 흙으로 덮는다.

○ 원형시비

어린나무는 식재목에서 20~30cm 거리에 5cm 깊이로, 성목은 역지 하부에 원형으로 골을 파고 비료를 넣은 다음 흙으로 덮는다.

식재수목 관리

가. 수형이 불량하거나 고사우려가 높은 수목은 교체함. 이때 교체된 수목은 공원내 생태 숲 한쪽 공간에 토양개량을 실시한 다음 군상식재하고 회복되는 것은 보식용으로 재활용함.

나. 교체되지 않는 수목은 토양개량을 실시할 때 수목식재시 뿌리분 굴취를 위해 감은 고무반도나 철사 등을 제거함.

다. 추가 식재되는 수목은 성동구 및 서울시의 상징적인 수종을 식재함과 동시에 상록 침엽수와 활엽수를 적당히 배식하여 계절별로 조화로운 친환경적 녹색쉼터로 조성라. 고사된 가지가 많아 미관을 해치므로 수목이 활착된 후 6~7월에 고사지를 제거



기술정보

주요 산림기본공간정보로서의 1:5,000 산림입지도

이 승 우

국립산림과학원 산림복원연구과

■ 1:5,000 산림입지도의 태동 배경

21세기 국가발전을 위한 주요 정책방향으로 '정보화 사회 구현'이 대두되면서 1990년대 중반부터 국가지리정보체계(NGIS) 구축사업이 역동적으로 추진되었다. 그 일환으로 산림분야에서도 산림정보 구축의 주요 과제로 전국 산림을 대상으로 한 산림입지조사가 1995년부터 실시되었고, 2003년에 1:25,000 축척의 수치산림입지도를 완성하기에 이르렀다. 이는 전 국토면적의 2/3에 해당하는 산림에 대한 입지·토양 정보를 체계화하였다는 점에서 큰 의미를 부여할 수 있었다.

이후 2004년에는 전 국토의 토지이용계획을 세분화하여 DB화하기 위한 대책이 요구되면서 2006년에는 '개발과 보전을 고려한 국토통합정보체계 구축'이 '전자정부계획'에 반영되어 사업화되기 시작하였다. 물론 산림분야에서도 국토통합정보체계와 연계하기 위한 기본 주제도로서 1:5,000 축척의 산림입지도 확대제작 기본계획이 임상도와 산지구분도와 함께 수립되어 추진되었다.

이러한 1:5,000 산림입지도의 확대제작은 대국민 서비스 차원에서 보다 신속한 자료제공 및 정확한 인·허가 정보제공은 물론 정책적으

로는 산림자원에 대한 과학적인 분석과 다각적인 정보이용을 가능케 하는 핵심적인 산림기본공간정보의 구축을 의미한다.

■ 1:5,000 산림입지도란 ?

1:5,000 산림입지도는 임목생장 및 식생발달에 관여하는 다양한 입지·토양 정보를 상세히 도면화한 대축척의 수치지도로서 임상도, 산지구분도 등과 함께 산림기본공간정보를 대표하는 주요 산림주제도라 할 수 있다. 이러한 산림입지도의 주요 정보로는 산림의 조성에서부터 경영에 이르기까지 임지의 생산력을 직·간접적으로 파악할 수 있는 지형, 방위, 경사 등의 입지환경 및 토심, 토성, 건습도 등의 토양환경 정보가 포함되어 있다.

물론 기존 1:25,000 산림입지도와 비교할 때 능선과 계곡의 경계, 산림과 농경지의 경계 등 객체별 구획 등이 매우 상세히 구분될 뿐만 아니라 담아지는 정보 역시 이용자의 요구사항을 반영하여 실용성을 높이게 될 것이다. 1:5,000 산림입지도의 확대제작은 가장 큰 의의는 전국 산림의 약 70%에 해당하는 사유림에 대해 필지(지번) 단위의 산림입지·토양의 정보 제공은 물론 이를 기반으로 하는 임지능력급수도,

표 1. 축척별 산림입지도의 차이점

구 분	1:25,000 축척	1:5,000 축척
도엽수	813	16,270
도엽당 평균 산림면적	약 7,800ha	약 400ha
산림입지구획 기본면적	약 30ha	약 2ha
제작방식	아날로그	디지털
속성정보	35개 인자	27개 인자
야장형식	종이야장	전자야장

적지적수도(맞춤형 조림지도) 등과 같은 응용 산림정보의 제공이 가능하다는 점에 있다.

■ 주요 제작 과정

1:5,000 산림입지도는 1:25,000 산림입지도에 비해 단순 비교만 하더라도 25배나 상세히 구분되어야 한다는 점에서 보다 체계적인 제작 공정이 요구된다. 이 때문에 기초자료 분석, 산림입지 구획, DB 관리 등의 전 제작 과정을 통해 기존 1:25,000 산림입지도에서 구현하지 못했던 디지털 방식의 접목이 필수적이라 하겠다.

1:5,000 산림입지도의 제작 공정은 크게 ① 기초자료 수집 및 분석, ②산림입지 구획, ③표준지 선정 및 분석, ④현지조사, ⑤산림입지구획 수정 및 편집, ⑥수치지도제작으로 나누어진다(그림 1).

1. 기초자료 수집 · 분석

첫 번째 공정인 기초자료 수집 및 분석에 필요한 정보에는 산림입지도(1:25,000), 수치지질도(1:50,000), 수치지형도(1:5,000), 디지털 칼

라항공사진 또는 정사항공사진 등이 있다. 이들 지도 정보는 범용적인 지리공간체계의 데이터 유형인 shp파일의 형태로 수집하여 활용하게 된다. 물론 수집한 전체 자료는 이후 DB 관리시스템에서 저장 · 관리하여야 하므로 수집자료를 목록화하는 것은 필수적이다.

이후 수집된 자료의 분석 과정에서 1:25,000 산림입지도는 해당 지역의 산림입지구획 시 필요한 지형 및 모암별 토양형 분포특성은 물론 현지조사에서 기초자료로 활용할 토심, 건습도, 토성 등의 속성정보를 얻는데 이용된다. 참고로 1:5,000 산림입지도의 기본 전략 중의 하나가 중복조사 방지를 통한 예산절감을 위해 1:25,000 산림입지도 DB를 최대한 활용하는 것이다. 이를 위해 1:5,000 도엽당 활용할 수 있는 1:25,000 도엽의 표준지 수는 26개 폴리곤으로 1:5,000 도엽당 총 폴리곤의 약 13%에 해당한다.

수치지질도 분석은 모암분포 특성을 파악하기 실시하며, 해당지역의 모암분포를 대분류, 중분류, 세분류로 구분한 후 산림입지구획의 경계구분에 이용한다. 뿐만 아니라 이들 정보는 중분류 모암 layer를 생성하여 조사대상 지

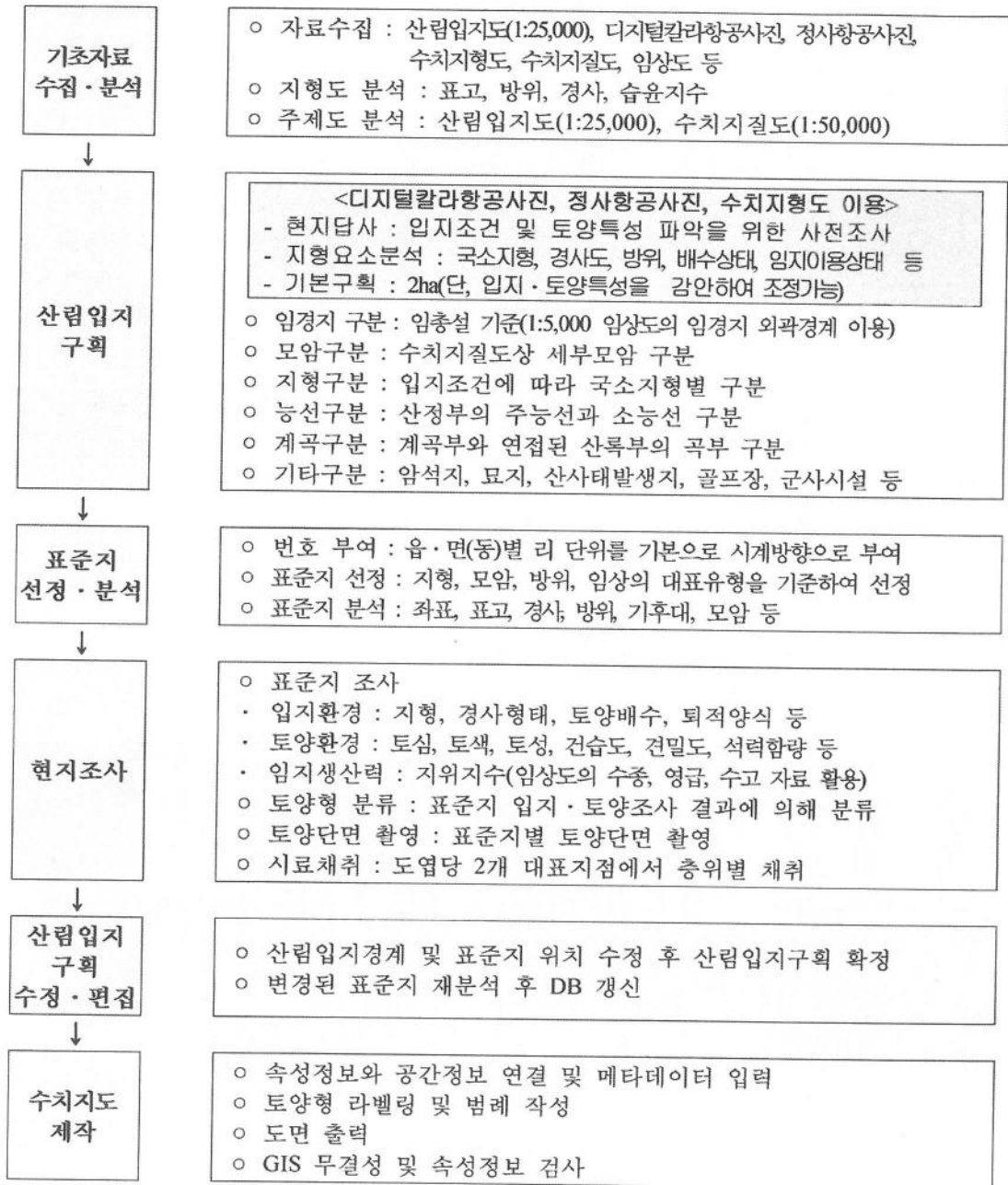


그림 1. 1:5,000 산림입지도 제작 흐름도

역의 개별 폴리곤의 모암 항목을 자동으로 입력하는 데 유용하게 활용할 수 있다.

그 외에 수치지형도는 대상지역의 표고, 경

사, 방위, 습윤지수 등을 분석하는데 이용되며, 이를 위해 ArcGIS 프로그램을 사용하는 TIN(Triangulated Irregular Network) 분석

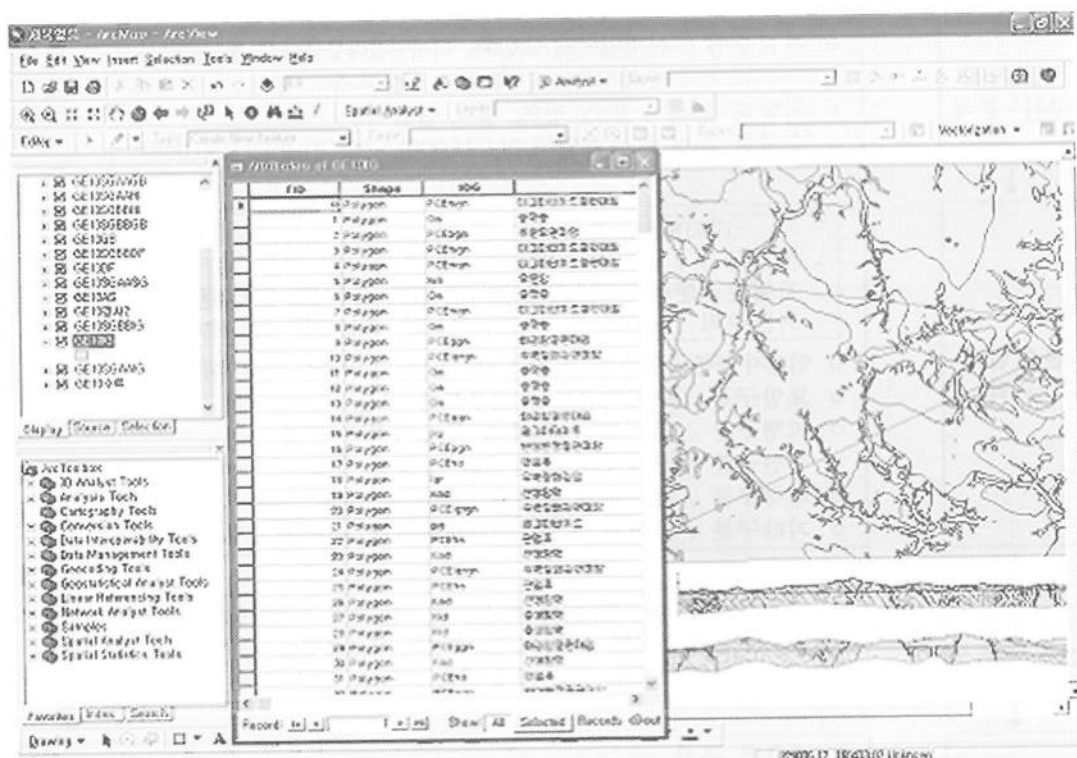


그림 2. 수치지질도(1:50,000)를 이용한 모암분포 분석

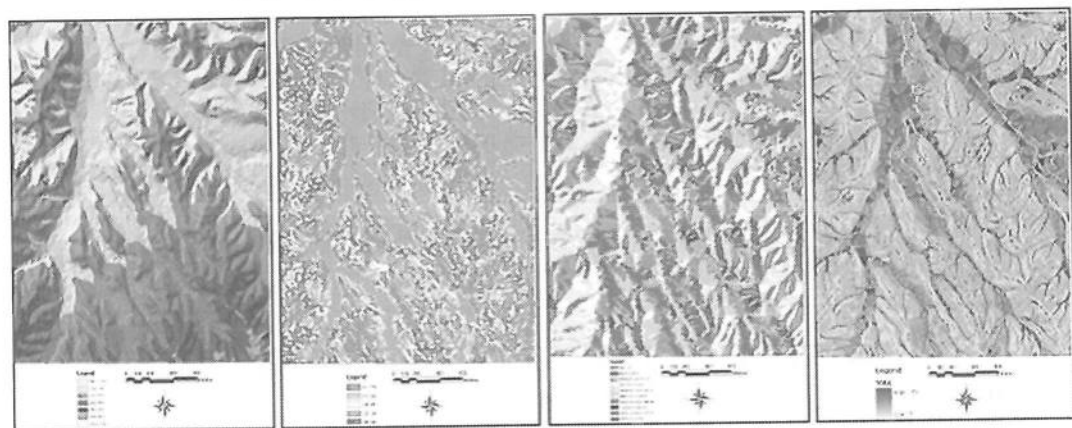


그림 3. 수치지형도(1:5,000)를 이용한 표고, 경사, 방위, 습윤지수 분석

을 통해 이들 속성에 대한 개별 레이어를 생성하게 된다. 이후 표준지 선정 프로그램(Point-Analysis 1.0)을 이용하여 표준지 위치를 선정하는 단계에서 이들 각 레이어에서 추출한 표

고, 경사, 방위의 수치값을 해당 폴리곤의 대표값으로 자동 입력하는 데 활용된다. 이는 현지 조사의 소요시간을 줄이고 조사자 및 측정기기의 오차를 최소화하기 위해 개발된 방법으로

1:5,000 산림입지도의 대표적인 디지털 기법 중의 하나이다.

2. 산림입지구획

산림입지구획이란 국소지형, 기복, 경사도, 배수상태, 침식계, 자연식생, 색조, 토지이용상태 등을 종합적으로 판단하는 지형요소분석법에 따라 입지환경 및 토양 인자의 속성정보가 담겨질 최소 산림입지구획을 폴리곤(polygon) 형태로 구분하는 것을 일컫는다. 이 때 지형요소분석법의 정확도를 높이기 위해 표고, 경사, 방위, 습윤지수 등의 GIS 분석자료 및 디지털 칼라항공사진 또는 정사항공사진을 이용하여 임경지 경계 및 산림입지경계를 모니터 상에서

펜마우스로 직접 구분한다. 이 또한 1:5,000 산림입지도 제작과정에서 디지털 방식을 채택한 핵심 기술요소라 할 수 있다.

그 첫 단계는 임경지의 경계를 구분하는 작업이다. 외곽경계를 할 수 있는 임경지 경계는 임충설에 근거하며, 디지털 칼라항공사진, 정사항공사진 또는 고해상 위성영상 등을 이용하여 임지와 농경지의 경계를 구분한다.

다음 단계는 산림입지경계를 구분하는 과정으로 폴리곤 형태의 기본 산림입지구획을 지형요소분석법 및 GIS 분석기법으로 구분하는 것이다. 이때 지형, 침식, 식생, 입지이용상태 등은 디지털 칼라항공사진 또는 정사항공사진으로 판독하며, 경사형태, 기복 등의 지형적 특성

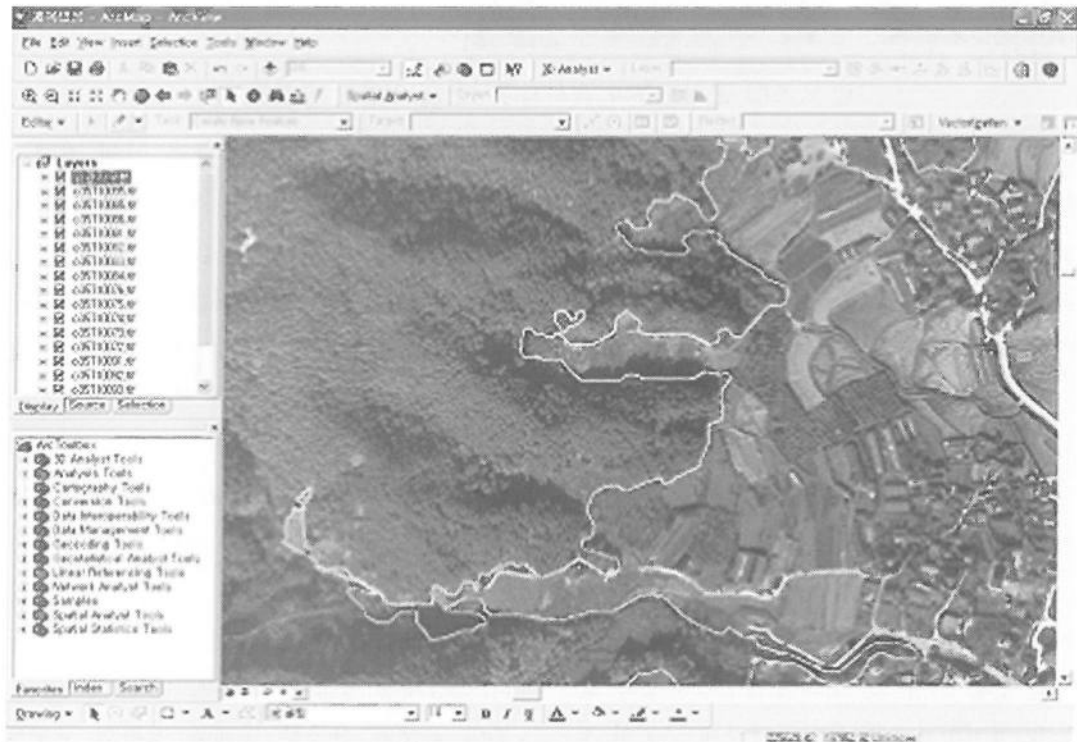


그림 4. 디지털 칼라항공사진을 이용한 임경지 경계 구분

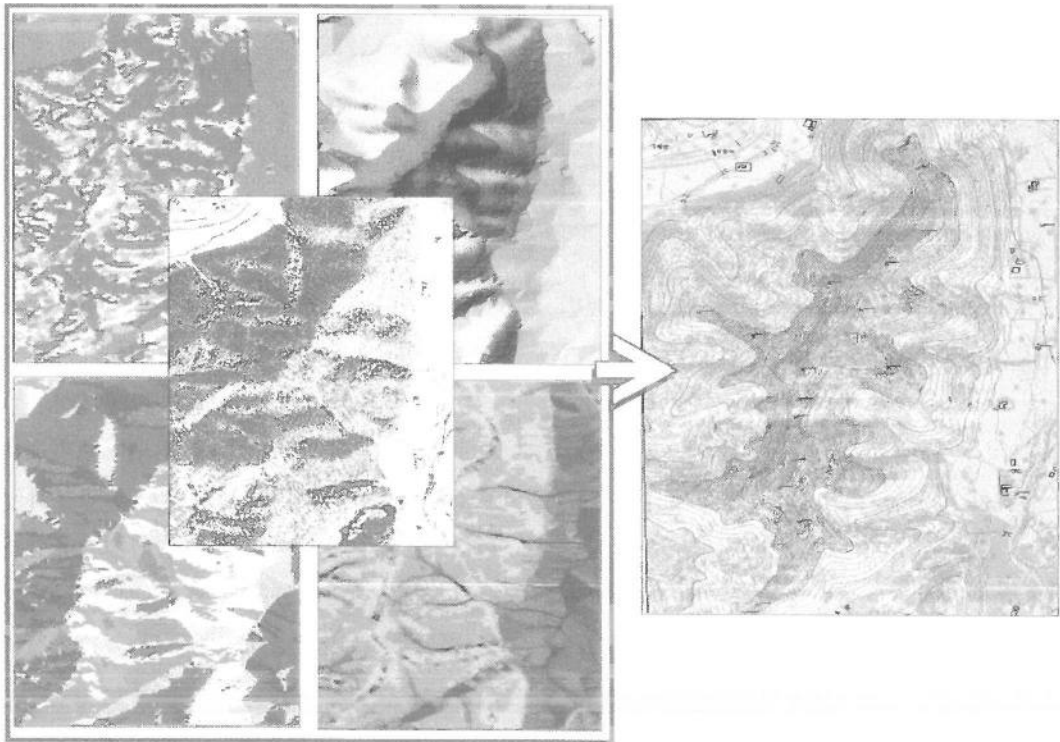


그림 5. GIS 분석자료와 정사항공사진을 이용한 중첩분석

은 GIS 기법을 이용한다. 최소 산림입지구획 면적은 0.1ha로 하고 기본 산림입지구획 면적은 약 2ha로 하되 현지 입지, 토양특성을 감안하여 조정할 수 있다. 이러한 산림입지경계 구분은 1:5,000 산림입지도 제작 과정에서 가장 전문적인 기술이 요구되는 부분이므로 표고, 방위, 경사, 습윤지수 등 GIS 분석자료와 디지털 칼라항공사진 또는 정사항공사진을 중첩 분석함으로써 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

주의할 사항은 이러한 산림입지경계 구분 작업을 수행하기 전에 반드시 사전 현지답사 및 조사를 통해 지형 및 모암 분포, 임목생육 상태 등을 인지함으로써 산림입지경계 구분의 정확성을 높여야 한다는 것이다. 그렇지 않을 경

우 제한된 수집·분석 자료로 인해 전체적인 산림입지구획이 현실 임분 특성을 반영치 못할 수 있기 때문이다.

산림입지경계 구분의 기본 원칙은 지형요소를 최대한 반영해야 한다는 점이다. 다시 말해 동일 사면에서도 능선부와 계곡부의 임지생산력은 큰 차이를 보일 뿐만 아니라, 동일 사면 위치라 할지라도 방위와 경사에 따라서 토양수분 조건과 토양깊이 등이 달라질 수 있으므로 이를 고려하여 구획경계를 세분할 필요가 있다. 따라서 능선구분은 주능선과 소능선으로 구분하여 경계를 설정해야 하며, 계곡구분 역시 산복의 곡부와 산록부 경계를 명확히 구분해야 한다. 특히 계곡구분 시에는 경사를 주요 판단

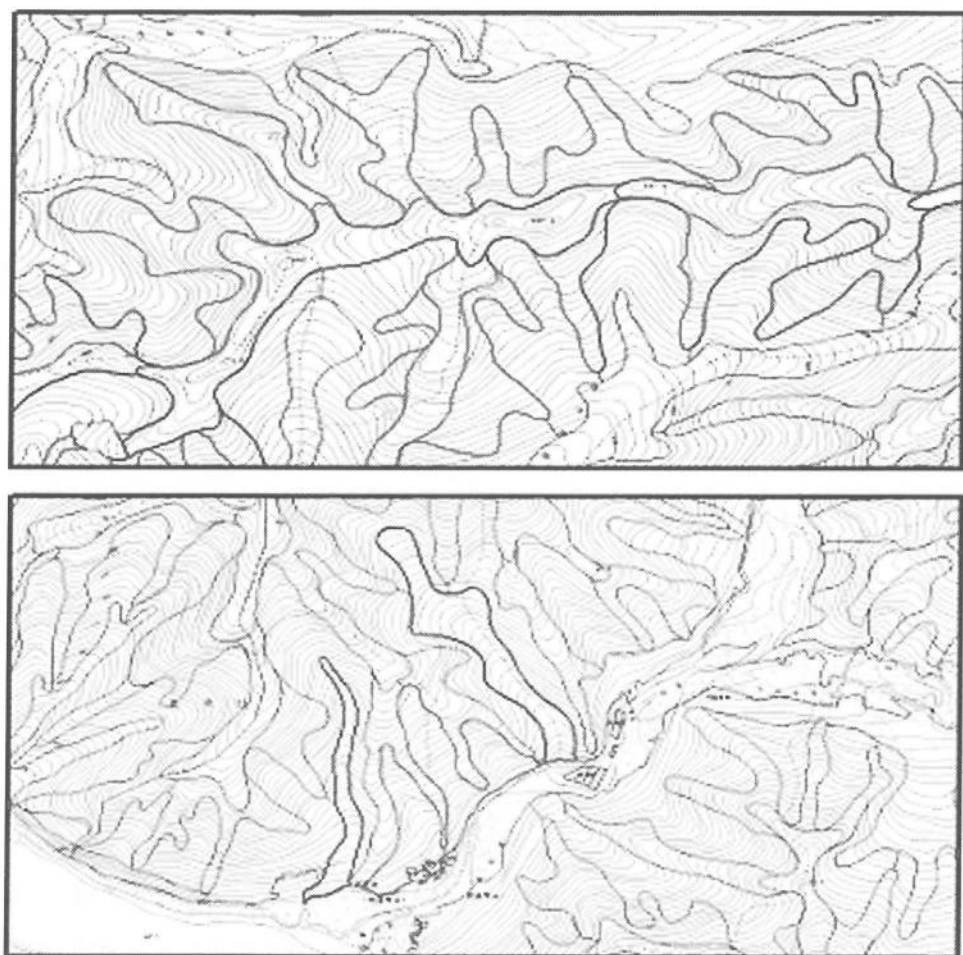


그림 6. 능선구분(상) 및 계곡구분(하) 사례

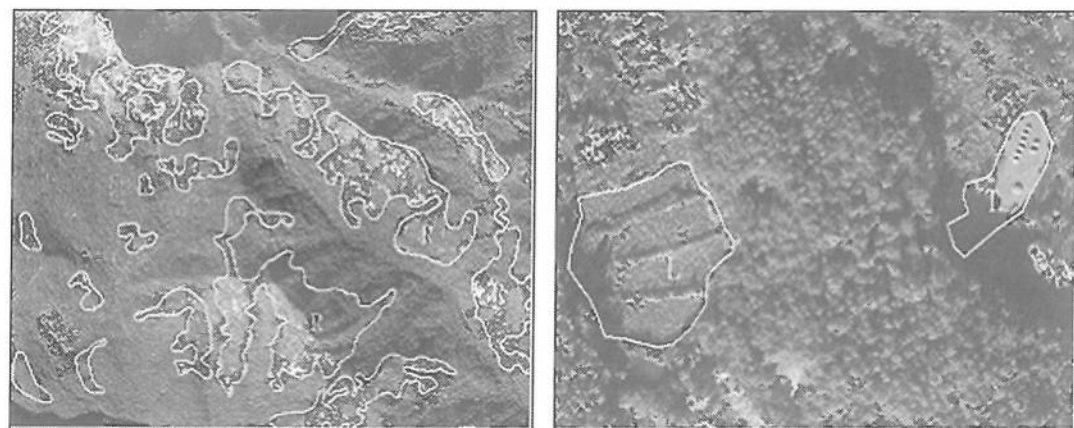


그림 7. 암석지, 묘지, 경지 등의 기타구분

지표로 이용하면 보다 쉽게 경계를 구분할 수 있다.

그 밖에도 디지털항공사진, 수치지형도, 현지조사 등을 통해 암석지, 묘지, 산사태, 골프장, 광산, 군사지역 등을 구분하며, 이때의 최소 면적 역시 0.1ha를 기준으로 한다. 이들 기타 구분지는 암석지의 경우 R, 묘지는 T, 경지는 L 등과 같이 별도의 기호체계로 표기한다.

이상의 전 과정을 통해 산림입지구획도를 수치지도화한 후 이를 표준지 분석 및 현지조사 시에 활용하게 된다.

3. 표준지 선정 및 분석

표준지 선정은 산림입지경계가 구분된 각 폴리곤의 대표 지점을 선정함을 의미한다. 1:25,000 산림입지도에서는 현지조사 과정에서 표준지를 선정하는 것을 원칙으로 하였으나, 1:5,000 산림입지도에서는 기본 산림입지구획 면적을 약 2ha로 정밀하게 구분해야 하므로 GIS 기법을 이용하여 표준지를 선정하고 분석하는 것을 원칙으로 하고 있다.

이러한 표준지 선정 및 분석에는 자체 개발한 PointAnalysis 1.0 프로그램을 사용하는데, 포인트 형태로 생성되는 표준지 레이어를 만들어야 하기 때문에 산림입지구획도와 표준지의 Data 연계를 위해서 'TID'라는 필수 인덱스 필드를 생성해야 한다. 여기서 'TID'는 구획된 개별 객체의 고유번호로 행정구역코드(시도+군구+읍면동+리)와 폴리곤 번호로 구성된다.

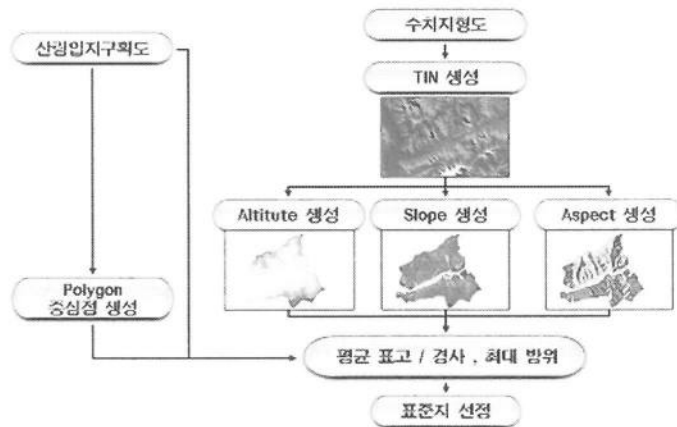


그림 8. 표준지 선정 프로세스

PointAnalysis 1.0 프로그램은 수치지형도를 이용한 TIN 생성자료와 표고, 경사, 방위 GRID 자료를 함께 이용하며, 개별 폴리곤의 평균 표고, 평균 경사, 최대 방위를 분석한 후 해당 폴리곤의 중심점에서 가장 가까운 지점을 표준지로 선정하게 되는데, 그 과정은 그림 8과 같다. 이러한 과정에서 각 표준지에 대한 분석 결과(표고, 경사, 방위) 및 모암, 기후대 등의 기타 기초분석 결과가 함께 입력되도록 하여 별도의 입력과정을 생략하였다.

1:5,000 산림입지도의 경우 도엽당 약 200개 정도의 표준지(산림입지구획, 폴리곤)가 생성되는데 이 중 해당 도엽에서 주로 분포하는 모암(2종), 지형(4종), 방위(2종), 임상(2종)을 종합적으로 고려하여 총 32개 유형으로 분류한 후 이를 기초로 현지조사 표준지를 별도로 선정한다.

4. 현지조사

산림입지구획도와 현지조사 표준지 정보를 전자야장(ForestSiteNote 1.0)에 입력한 후

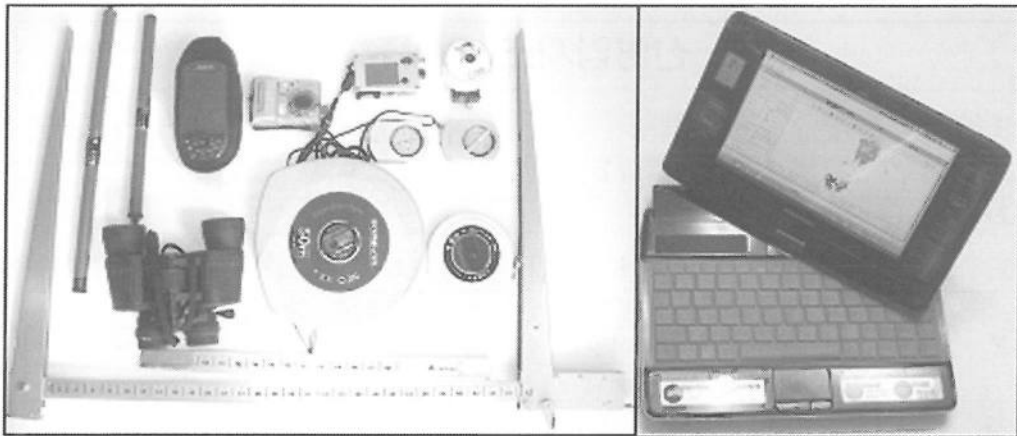


그림 9. 산림입지환경 조사 장비

GPS 장치로 개별 표준지의 위치정보를 추적하도록 조사 경로를 설정한다. 이 후 14개 입지환경 인자 및 12개 토양환경 인자에 대해 아래 기준에 의해 순차적으로 조사한 후 이를 전자야장에 입력한다. 이 때 산림입지경계, 실내 분석 자료 등을 현지와 대조하여 수정이 필요한 부분은 현장에서 바로 갱신하거나 실내에서 수정·편집 과정을 거치게 된다.



그림 10. 산림토양환경 조사 장비



그림 11. 전자야장(ForestSiteNote 1.0) 초기화면

산림입지조사 야장										
표준지번호 :			도엽번호:			GPS 좌표		X : E Y : N		
행정구역 : 도 군(시) 면(읍동) 리										
조사연월일 : 년 월 일			날씨 :		조사자 :					
산 립 입 지 환 경										
모 암	①화성암 : 화강암류, 반암류, 안산암류, 현무암류, 섬록암류									
	②퇴적암 : 석회암류, 사암류, 이암류, 셰일(혈암류), 응회암류, 역암류									
	③변성암 : 편마암류, 편암류, 천매암류, 점판암류									
표 고	m			경 사		°		방 위 °		
기 후 대	①온북 ②온중 ③온남 ④난대				능선대계곡비		부			
지 형	①평탄지 ②원구능지 ③산록 ④산복 ⑤산정									
경 사 형 태	①상승 ②평형 ③하강 ④복합				풍 화 정 도		①상 ②중 ③하			
퇴 적 양 식	①잔적토 ②포행토 ③봉적토				풍 노 출 도		①노출 ②보통 ③보호			
배 수 상 태	①불량 ②보통 ③양호 ④매우양호				침 식 정 도		①없다 ②있다 ③많다			
암석노출도	①10%이하 ②10~30% ③30~50% ④50~75%									
산 립 토 양 환 경										
항 목	1	2	3	4	5	증 위		토양형 :	시료 A층 cm 채취 B층 cm	
	6	7	8	9	10	A(A ₂)	B(B ₂)			
유기물층두께	cm					////////		단면사진		
층 계(cm)	<2	2-5	5-12	12<	///					
토 심(cm)	////////									
유효토심	cm				토 색		/			/
토 성	SL	L	SiL	SiCL						
	SCL	CL	LS	S						
토양구조	입상	單粒	세립상	건과상						
	과상	벽상	團粒	판상						
건습도	건조	약건	적윤	약습	습					
석력함량(%)	< 5	5-15	15-30	30-50	50<					
건밀도 (kg/cm ²)	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5<					
유기물(%)	< 2	2-4	4-6	6<	///					
임 지 생 산 력										
수 종			수 령			수 고			지위지수	
특기사항 :										

그림 12. 전자야장의 구성 항목

표 2. 산림입지환경 인자별 조사 방법

항목	구분 및 방법
모암	화성암 : 화강암류, 반암류, 규장암류, 안산암류, 현무암류, 섬록암류 등 퇴적암 : 석회암류, 사암류, 이암류, 혈암류, 응회암류, 역암류 등 변성암 : 편마암류, 편암류, 천매암류, 점판암류 등
표고	GIS 분석(m단위), 100m 단위로 구분
경사	GIS 분석(°단위), 15°미만(완경사지)~30°이상(절험지)의 5등급으로 구분
방위	GIS 분석(°단위), 8방위 구분
기후대	연평균기온을 기준하여 '온대북부', '온대중부', '온대남부', '난대'로 구분
능선대계곡비	산록 최하단부에서 산정 최상부 능선까지 10등분으로 구분
지형	'평탄지', '완구릉지', '산록', '산복', '산정'으로 구분
경사형태	'상승사면(凸)', '평형사면(-)', '하강사면(凹)', '복합사면(~)'으로 구분
풍화정도	모재의 풍화정도를 기준으로 '상', '중', '하' 3등급으로 구분
퇴적양식	지표토양의 퇴적형태를 '잔적토', '포행토', '붕적토'로 구분
풍노출도	바람의 영향을 받는 정도를 '상', '중', '하' 3등급으로 구분
토양배수	유기 및 토양투수 상태를 종합하여 '불량', '보통', '양호', '과배수'로 구분
침식상태	지표 침식정도를 기준으로 '없다', '있다', '많다'로 구분
암석노출도	지표 암석분포 비율을 기준으로 '적다', '있다', '많다', '매우많다'로 구분

표 3. 산림토양환경 인자별 조사 방법

항목	구분 및 방법
유기물층두께	낙엽층, 부식층, 분해층 모두를 포함한 유기물층의 두께 측정(cm 단위)
층계	토양층위간 경계 폭을 기준하여 '명확', '판연', '점변', '불명'으로 구분
토심	A(A2)층과 B(B2)층의 깊이를 측정(cm 단위)
유효토심	토양단면 상의 뿌리분포 깊이를 측정(cm 단위)
토성	모래, 미사, 점토 비율을 측감법으로 판단하여 10종의 토성으로 구분 사질양토(SL), 양토(L), 미사질양토(SiL), 미사질식양토(SiCL), 사질식양토(SCL) 미사질식토(SiC), 식질양토(CL), 미사토(Si), 양질사토(LS), 사토(S)
토색	표준토색칩을 이용하여 층위별 토색을 구분
토양구조	입자 및 입단의 배열상태를 기준하여 10종의 토양구조로 구분
건습도	측감법으로 토양중의 수분상태를 '건조', '약건', '적윤', '약습', '습'으로 구분
석력함량	토양단면 상의 석력함량(직경 2mm 이상) 비율을 5등급으로 구분
건밀도	건밀도 측정기로 토양 건밀도를 측정하여 5등급으로 구분(kg/cm ² 단위)
유기물함량	토색을 기준하여 '약간있다', '있다', '많다', '아주많다'의 4등급으로 구분
토양형	지형, 모암, 토색, 건습도, 토성 등을 종합하여 28개 토양형으로 구분

1:5,000 산림입지도 검사표

검사번호				검사결과		
------	--	--	--	------	--	--

검사자	검사날짜	행정구역			
		시/도	시/군/구	읍/면/동	리

구분	파일명	작성유무	비고
산림입지도			
표준지파일			
속성데이터			
메타데이터			

* 산림입지도				확인		비고
1. 모든 Feature의 구획 번호가 입력 되었는가?				O	X	
2. 위치 기하 구조에 이상이 없는가?				O	X	
각 Feature간의 반공간이 없어야 함 (대상지 외 지역은 인정)				O	X	
각 Feature간 겹치는 Feature가 없어야 함				O	X	
3. 주변 도면과 위치 기하 구조에 이상이 없는가?				O	X	
주변 도면의 Feature간 겹치는 Feature가 없어야 함				O	X	
인접도면	확인	인접도면	확인	인접도면		확인
4. 산림입지도가 Shape 포맷으로 작성 되었는가?				O	X	

* 표준지 파일				확인		비고
1. 산림입지도의 Feature 개수와 Point 개수가 일치하는가?				O	X	
2. Point 데이터에 정확한 속성이 다 입력되었는가?				O	X	
3. 위치 기하 구조에 이상이 없는가?				O	X	
4. 표준지 파일이 Shape 포맷으로 작성 되었는가?				O	X	

* 속성데이터				확인		비고
1. 산림입지도의 Feature 개수와 속성 Recode 번호가 일치하는가?				O	X	
2. 모든 데이터가 입력 되었는가?				O	X	
3. 제작지침에 명시된 데이터 유형과 일치하는가?				O	X	
4. 제작지침에 명시된 데이터 코드 범위와 일치하는가?				O	X	
5. 각 속성간의 논리적 연계가 되었는가?				O	X	
6. 속성데이터가 MDB 포맷으로 작성 되었는가?				O	X	

* 메타데이터				확인		비고
1. 메타데이터가 작성 되었는가?				O	X	

그림 13. 검사표

이상의 토양단면 조사를 마친 후 토양단면의 외형적 특성을 사진으로 기록하기 위해 산림토양단면 촬영을 실시한다. 토양단면 좌측 최상단부에 단면줄자를 직각으로 고정시키고 단면줄자 상단에 행정구역명(읍, 리)와 표준지 일련번호를 기록한 라벨을 두고 디지털 카메라로 촬영한다. 이때 토양 원래의 토색이 반영되도록 화이트밸런스를 흰색의 단면줄자에 고정시킨 후 촬영해야 한다.

이후 토양 물리화학적 분석을 위해 토양시료를 채취기를 이용하여 층위(A층, B층)별로 500g씩을 채취하여 비닐지퍼백에 넣고 유성매직으로 행정구역명, 표준지 일련번호, 층위(채취깊이, cm)를 기록한다.

5. DB 검사

여러 실내분석과 현지조사를 통해 구축된 산림입지도 DB에 대한 전체적인 확인을 하는 DB 검사를 거쳐 산림입지도가 완성되게 된다. 산림입지도와 관련된 각 파일들의 작성이 잘 되었는지 확인하고 각 파일의 오류부분도 확인한다. 검사표의 항목은 크게 파일 작성의 유무, 산림입지도, 표준지파일, 속성파일의 작성에 대한 확인을 하며, 아래의 그림과 같은 검사표를 각 행정구역별로 작성하여 오류가 있을 경우에는 “X”부분에 체크를 하고 비고란에 어떤 부분에 오류가 있는 지를 기록한다.

6. 수치지도 제작

1:5,000 산림입지도는 표준지 분석 프로그램과 전자야장을 이용하기 때문에 산림입지구획

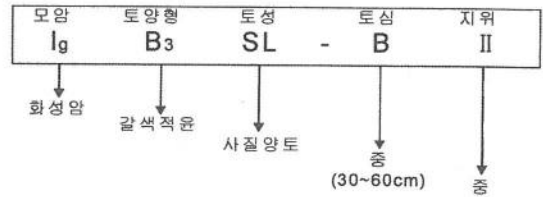


그림 14. 조합형 범례 예시

도를 바탕으로 각 폴리곤에 대한 위치정보, 행정구역 정보 및 속성정보 등이 자동으로 링크되어 DB화 된다. 이 때문에 별도의 정보간 조인과정이 필요치 않은 장점을 지니고 있으며, 다음의 간단한 절차를 통해 수치지도화가 이루어진다.

1:5,000 도엽단위의 산림입지도 제작을 위해



그림 15. 1:5,000 산림입지도 최종 산출물(예시)

여 최소 행정구역별(동·리)로 작성된 산림입지도를 ArcGIS의 ArcToolBox를 이용하여 합치는 과정을 거친다. 이 후 1:5,000 인덱스를 이용하여 도엽 단위로 잘라내야 하는데, 이 또한 ArcToolBox의 Split 기능을 이용한다. 다음에는 이렇게 도엽단위로 잘린 파일들이 원본 파일의 정보를 제대로 담고 있는지를 Map 중첩을 통해서 확인하며, ArcGIS의 ArcCatalog에서 Topology Rule을 이용하여 각 파일의 오류 값을 확인한다. 더불어 XML을 이용하여 각 도엽별로 메타데이터를 작성한 후 메타데이터 편집기에서 볼 수 있도록 정보를 입력한다.

다음은 도면작성 단계로서 각 폴리곤(산림입지구획)에 대한 라벨링 과정으로 1:5,000 산림입지도에서는 토양형을 대표 범례로 표기하였던 1:25,000 산림입지도와는 달리 산림토양 및 임지생산성 정보를 대표할 수 있는 모암, 토양형, 토성, 토심, 지위의 5개 인자를 같이 표기하는 조합형 라벨링을 채택하였다. 물론 이러한 범례는 FGIS 묘화표준을 기준하여 설정한다. 조합형 범례의 한 예시는 그림 14와 같다.

그 다음 최종 단계로서 도엽명, 도엽번호, 발행처, 편집연도, 인쇄연도, 내도곽선, 외도곽선, 인덱스, 스케일바, 축척, 투영법, 타원체, 범례,

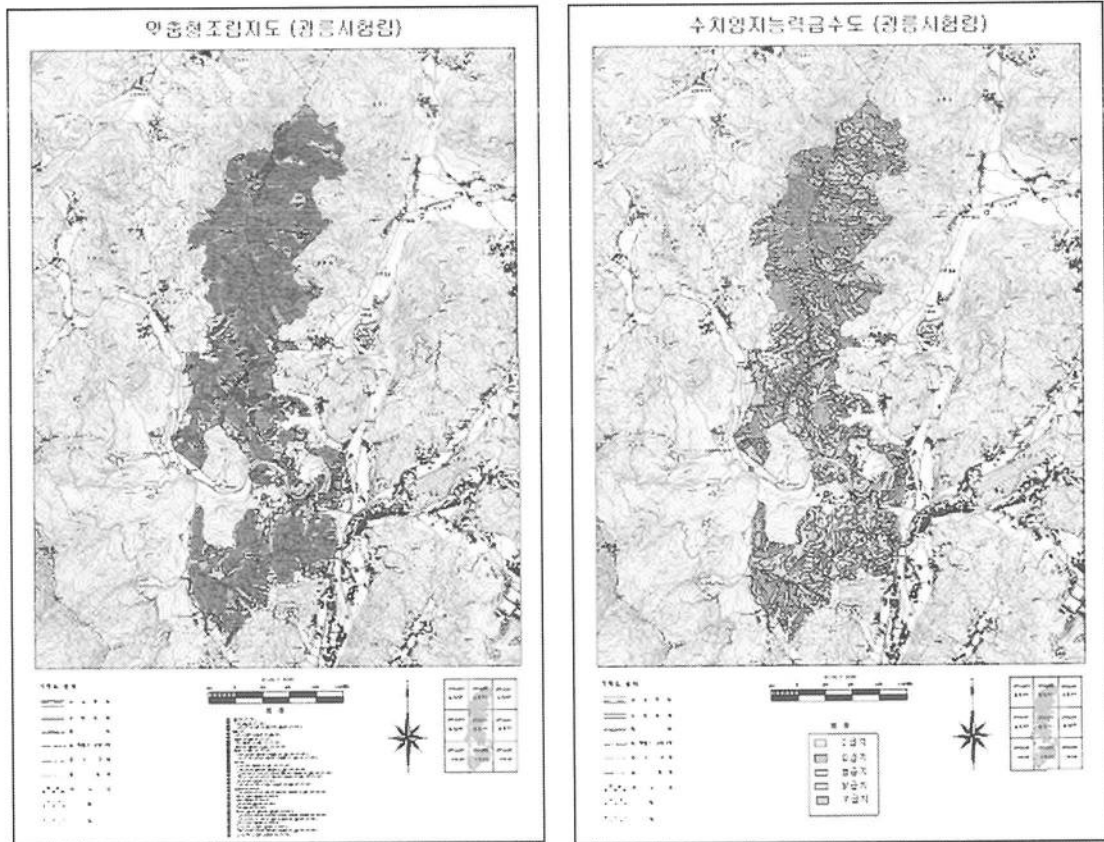


그림 16. 1:5,000 산림입지도를 활용한 응용주제도(예시)

기타 사항 등의 표준레이아웃(지도도식)을 작성하고 종이도면으로 출력함으로써 1:5,000 산림입지도를 완성하게 한다(그림 15).

■ 1:5,000 산림입지도의 활용

산림입지도 확대제작(1:5,000)의 일차적 의미는 산림기본공간정보로서의 산림입지 및 토양정보를 정밀화하여 이를 국가공간정보체계에 연계함으로써 최종 이용자의 정보 이용효율을 높이는데 있다. 이 뿐만이 아니라 산림입지 및 토양정보가 상세히 구축되고 DB화됨으로써 산림분야는 물론 기타 환경분야에서 필요한 다양한 응용정보를 새롭게 만들 수 있다는 점에서 더 큰 활용가치가 있다 하겠다.

이를 위해 국토의 계획 및 이용에 관한 법률에서 정하고 있는 도시기본계획 수립 시 거쳐야 하는 환경평가 검증항목인 임지생산능력급

수(간이산림토양도, 1:25,000)를 현실임분 상황이 제대로 반영되도록 1:5,000 축척으로 수치지도화할 수 있다. 그 외에도 국내 산림의 미래가치를 높이는데 활용되고 있는 맞춤형 조림지도(적지적수도, 1:25,000) 역시 1:5,000 축척으로 고도화할 수 있게 되므로 궁극적으로는 필지단위의 조림수종 선정 정보를 제공할 수 있을 것이다(그림 16).

이 외에도 상세 산림토양정보를 필요로 하는 산사태위험지관리, 산불확산예측, 수자원함양 기능 평가 등은 물론 임도, 사방 등 산림사업 분야에서도 다양하게 활용될 수 있으므로 효율적인 산림경영 및 산지관리 부분에 중요한 기초정보를 제공할 수 있게 된다. 결과적으로 1:5,000 산림입지도는 임상도와 산지구분도와 함께 앞으로 구축되어질 산림공간정보체계의 기반 정보로서 폭 넓게 활용될 것으로 예상된다.

시·도 정보

1:5,000 임상도 제작사업 소개

조 현 국

국립산림과학원

□ 서 론

최근 국토의 이용과 보전에 관한 국민의 알 권리 요구가 증대되고, 효율적인 국토이용계획 수립 등을 위하여 각 부처에서 구축·운영중인 토지이용에 관한 정보를 통합 할 필요성이 대두되고 있다. 즉, 각 부처에서 운용하고 있는 국토관련 도면자료의 축척(scale)이 서로 불일치하여 정보의 공유 및 연계활용에 장애요인이 되고 있다. 또한, 산림환경 및 국토변화 모니터링 등 국토자원 정보에 대한 수요가 증가하고 있으며, SFM, 기후변화협약, 생물다양성 보전 등 산림관련 국제논의에 대응하기 위한 선진적 산림정보 체계화의 필요성이 날로 높아지고 있다. 이러한 필요에 부응하기 위하여 정부는 주요 국정과제의 하나로 '국가공간정보체계'구축 사업을 추진하고 있다. 이에 산림청에서는 국가공간정보체계 구축 사업의 일환으로 1:5,000 임상도 제작 사업에 참여하고 있다.

1:5,000 임상도 제작사업은 2008년부터 2012년까지 약 400억원의 예산을 투입하여 전국토를 대상으로 약 16,270도엽의 임상도를 제작하는 것으로 계획되어 있다. 본고에서는 '국가공간정보체계'와 연계하여 활용할 수 있는 1:5,000 임상도 제작 사업의 개략적인 내용에

대하여 살펴보기로 한다.

□ 임상도 개요

임상도는 항공사진 판독과 현지조사를 통하여 임상, 수종, 수령, 직경급, 수고, 밀도 등 산림의 구성 상태를 도면화 한 것으로, 지난 1972년부터 국가산림자원조사의 결과물로 4차에 걸쳐 1:25,000 축척으로 제작되었다. 제5차 국가산림자원조사는 산림자원과 환경생태에 관한 국제적인 통계 생산이 가능한 다목적 산림조사 체계로 전환하여 실시되고 있으며, 국가산림자원조사와 임상도가 제작이 분리되어 시행되고 있다. 임상도는 산지관리, 산림경영, 재해방지 등 산림행정에 폭 넓게 활용되고 있을 뿐만 아니라 토지적성 및 환경영향 평가 등 행정기관, 학술·연구 등 폭넓게 유통됨으로써 다양한 가치 창출을 통해 산림분야 경쟁력 향상에 기여하고 있는 중요한 산림GIS 주제도이다.

지금까지 임상도는 전국산림자원조사 사업과 연계하여 추진되어 왔다. 제1차 전국산림자원조사 사업(1971-1974)을 추진하면서 1:15,000 축척의 흑백 항공사진을 촬영하여 임상판독과 간이도화 과정을 거쳐 등고선이 없는 1:

표 1. 임상도제작 현황

명 칭	기 간	임상도제작(도엽)	비 고
제1차 전국산림실태조사	1972~1974	783	1:25,000
제2차 전국산림자원조사	1978~1980	752	1:25,000
제3차 전국산림자원조사	1986~1992	742	1:25,000
제4차 전국산림자원조사	1996~1995	751	1:25,000
3, 4차임상도 수치화	1995~2007	751	1:25,000
제5차 수치임상도 제작	2006~2010	751	수치사진판독
1:5,000 임상도 제작	2008~2012	16,270	1:5,000

25,000 축척의 임상도를 제작하였다. 제2차 전국산림자원조사 사업(1978-1980)시 1:25,000 축척의 지형도를 기본도(base map)으로 하여 임상도를 제작하였으며, 이후 제3차 전국산림자원조사(1986-1992)와 제4차 전국산림자원조사 사업(1996-2005)을 추진하면서 1:25,000 축척의 임상도를 제작하였다.

1994년부터 1996년까지 3차 임상도를 전산화하여 수치임상도를 구축하였고, 2000년부터 2007년까지 4차 임상도를 수치화하여 활용하고 있다.

제5차 국가산림자원조사 사업(2006-2010)부터는 지속가능한 산림경영(SFM) 및 생물다양성보전?기후변화협약대응 등 국제 수준의 산림자원 및 산림생태 환경정보를 제공하기 위하여 5년 주기의 고정표본점 조사 방식을 도입하여 매년 산림자원조사를 수행하고 있다. 또한 제4차 전국산림자원조사 사업에서 촬영한 항공사진을 스캐닝 하여 구축한 정사항공사진과 DB자료를 활용하여 수치사진판독시스템(Digital Photogrammetry System)을 이용해서 임상상을 판독하여 1:25,000 축척의 수치임상도를

작성 중에 있다.

□ 임상도 활용실태

현재 임상도는 1:25,000 지형도에 작성한 원도와 이를 수치화한 수치임상도 두 가지가 이용되고 있는데, 수치임상도는 산림청을 통하여 배포되고 있으며, 지형도에 작성한 원도는 국립산림과학원에서 신청을 받아 배포된다. 임상도는 산지전용 허가, 토지적성평가 등에 사용하도록 규정되어 있어 그 사용이 급속히 증가하고 있다. 그림 1에는 2003년부터 2007년까지의 임상도 활용 실적이 제시되어있다.

임상도는 2007년 현재 연간 약 7,500 여건의 신청이 접수되어 활용되고 있으며, 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 2007년의 경우 총 7,429건의 요청 중 약 82%인 6200여건이 수치화된 형태의 임상도가 배부되었으며 나머지 약 18%만이 종이지도를 복사하는 형태로 배포되었다.

특히 2003년에는 종이임상도가 연간 375건 수치임상도가 약 700건이 배부 되어 두 종류의

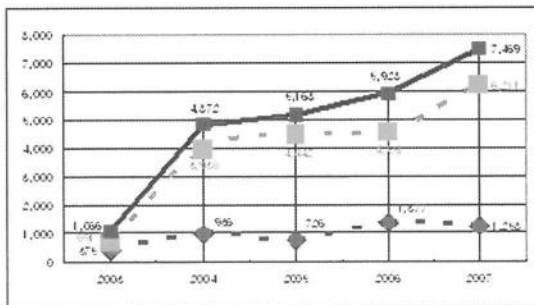


그림 1. 연도별 임상도 활용실적(2003~2007)

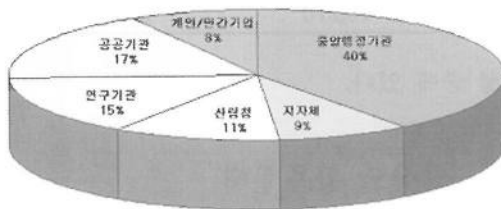


그림 2. 임상도 활용 기관 (2007년도)

지도사이의 활용에 큰 차이가 없었으나 2004년부터는 수치임상도의 수요가 급격히 늘어난 것을 알 수 있다.

임상도 배포내역을 수요기관별로 구분해 보면 중앙행정기관이 전체의 약 40%, 기타 공공기관이 약 17%를 차지하고 있다. 또한 산림청 및 지자체의 수요가 각각 11%, 9%를 이루고

표 2. 임상도 활용 목적

소관부서	활용목적
산림청	산지전용 허가기준, 산지이용구분도 작성, 산림 입지도 작성, 경제림 육성단지 관리계획 수립조사, 임상확인, 숲가꾸기,
국토해양부	토지적성평가, 도시관리계획 ...
환경부	생태 자연도, 국토 환경성 평가지도 환경영향평가, 사전환경성검토 전국자연환경조사
기타	학술연구 공원노지개발 타시스템 갱신 및 주제도제작

있다.

임상도의 활용목적은 살펴보면 크게 산림관리계획, 도시관리계획 등 각종 계획 수립의 기초 자료와 국토환경성평가지도 제작 등과 같은 주제도를 제작하는데 기초 자료로 쓰이고 있음을 알 수 있었다. 산림분야에서도 경제림 육성단지 관리계획이나 국유림경영계획 수립을 위한 산림조사, 산림입지도 제작을 위한 산림경계구분 등에 활용되고 있다.

□ 1:5,000 임상도 제작방법

1:5,000 임상도는 다음과 같은 기본원칙에 따라 제작되며 임상도정보의 정확도 제고를 목표로 하고 있다.

- 1:5,000 임상도는 항공사진 판독과 현지 임상조사 및 표본점조사를 기초로 하여 제작.
- 임상구획의 정확도는 임종에 따라 차별화하며, 인공림은 천연림보다 정밀하게 구획.
- 현지 임상조사는 기존 조사자료 및 관련 대

장을 최대한 활용함으로써 현지조사를 최소화면서 정도를 높인다.

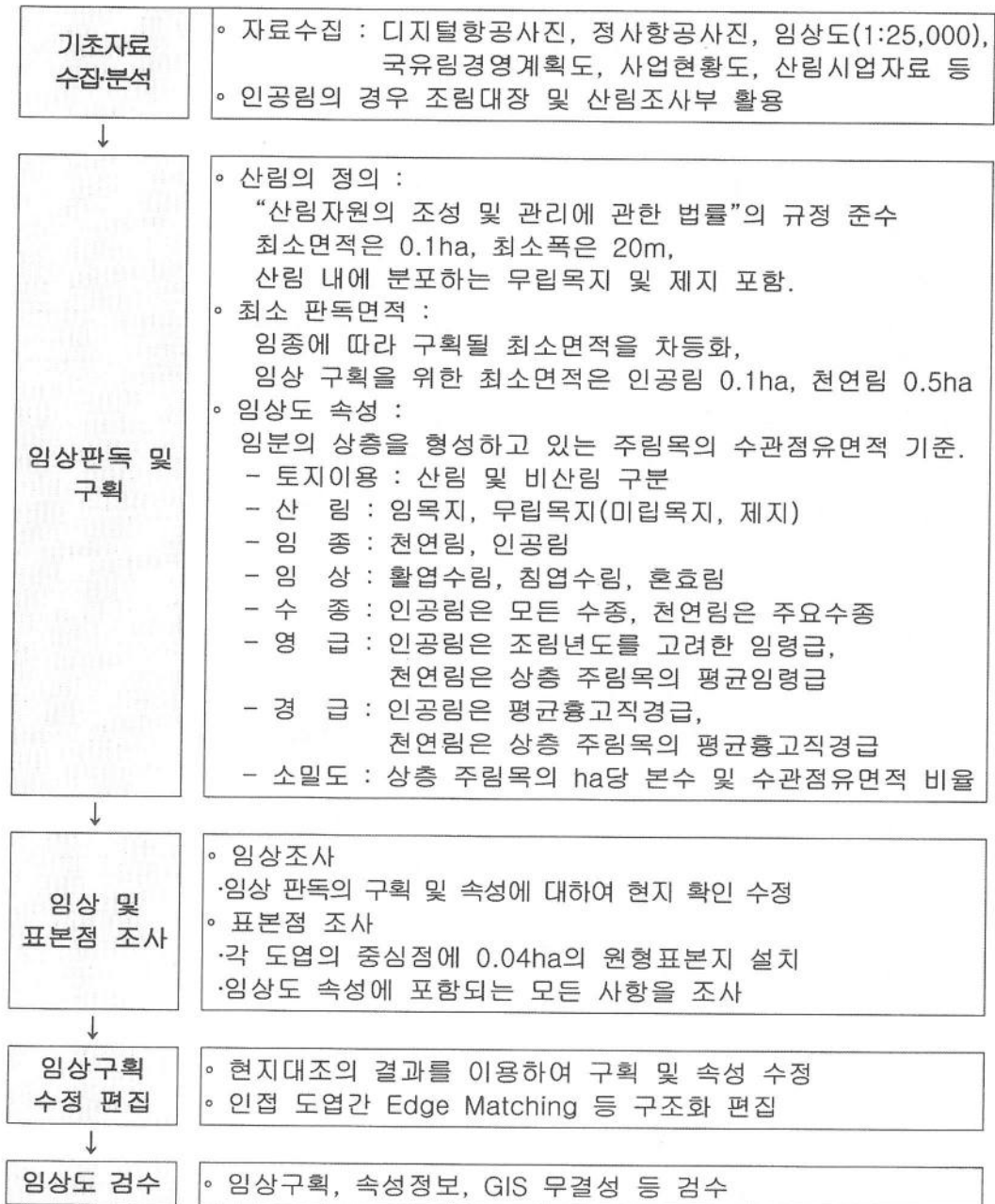
- 산림GIS 및 NGIS 표준 등을 준수하여 추진.

임상도의 제작순서는 일반적으로 기초자료 수집 및 분석, 임상판독 및 구획, 임상 및 표본점 조사, 임상구획 및 속성정보 수정, 임상도 제작의 순서로 이루어진다. 이때 현지 임상조사와 임상구획 및 속성정

보의 수정은 반복적으로 이루어지는 작업이다.
이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.



□ 임상도 제작 흐름 및 내용



□ 임상분류체계

1:5,000 임상도의 임상분류체계는 FAO 산림 유형분류체계를 참조표준으로 하였다. 먼저 최종 임상구획단위에서 산림GIS(FGIS) 표준 지형지물코드를 준수 할 수 있도록 대분류/중분류/소분류/세분류의 4단계의 위계를 지닌 체계로 설계하였다. 또한 기존의 1:25,000임상도의 속성정보와 연계성을 위하여 수종/경급/영급/소밀도/수고의 조합으로 구성되는 속성정보를 갖도록 하였다. 따라서 새로운 임상도의 분류체계는 지형지물코드와 속성정보의 두 가지 범주의 정보를 갖게 된다.

1:5,000 임상도의 임상분류체계에 따른 지형지물코드를 부여하기 위해서 기존 FGIS 지형지물목록 표준(안)에서 제안하는 6자리 코드체계를 준수하며, 단 1:5,000 임상도의 다양한 임상속성 특성을 설계에 고려하였다.

우선 FGIS 표준 지형지물코드를 할당하기 위하여 대분류에서는 전 국토의 토지피복유형을 산림과 비산림으로 구분한다. 즉, 항공사진상에서 임종설에 의해 먼저 임지의 경계를 구획한다. 중분류에서는 산림지역을 대상으로 임목지와 무림목지, 제지 등을 구분한다. 소분류에서는 임목지를 대상으로 천연림과 인공림 등의 임종을 구분하고 세분류 단계에서 임종별로 침엽수림, 활엽수림, 혼효림으로 임상을 구분한다. 이 때 죽림은 천연림에 포함한다. 이를 통해 토지피복과 임상분류 유형을 필요에 따라 추출해 낼 수 있도록 체계화하였으며 최종 임상구획단위는 산림GIS(FGIS) 표준 지형지물

코드를 할당할 수 있도록 설계하였다.

기존 임상도에서 활용해오던 코드체계를 최대한 유지하면서 1:5,000 임상도의 특성을 살릴 수 있도록 하여 코드식별을 도모하고 기존 1:25,000 임상도와 1:5,000 임상도와 속성체계가 연동될 수 있도록 구성하였다. 또한 맵심볼(map symbol) 필드를 두어 지형지물코드로서는 표현하기 힘든 임상 구획단위별 속성 조합을 표현할 수 있도록 기존의 4종의 속성 조합 코드 형식을 활용한다.

또한 분류체계 별로 2차 주제도 생산이 가능하다. 즉 산림/비산림구분도, 임목지/무림목지구분도, 천연림/인공림구분도, 침활혼구분도, 경급분포도, 영급분포도, 소밀도분포도 등의 가공주제도 생산이 용이하다.

이러한 체계를 갖게 됨으로써 하나의 지형지물코드 체계에서 임상분류체계를 모두 파악 가능하도록 하였으며, 각각의 분류체계가 필드로 변환될 수 있도록 하였다.

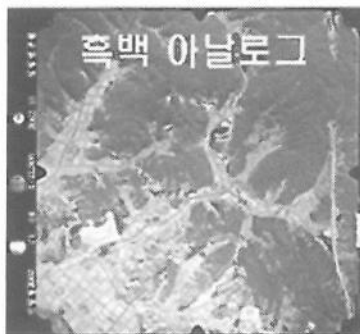
□ 1:2,5000 임상도와 차이점

임상도를 대축척화 함으로서 기존의 임상도와 임상구획 및 속성정보의 정확도가 크게 향상될 것이다. 기존의 1:25,000 임상도와 새로이 구축하는 1:5,000 대축척임상도의 중요한 차이를 정리하면 표 3과 같다.

새로이 구축하는 임상도를 기존의 1:15,000 축척의 아날로그 항공사진대신 해상도 25cm 이상의 디지털 칼라항공사진을 사용하게 된다. 따라서 수종의 판독 및 각종 속성자료의 판독

표 3. 기존 임상도와 1:5,000 임상도의 차이

	1/25,000 임상도	1/5,000 임상도	비고
항공사진	흑백필름 축척 1:15,000	디지털 칼라 해상도 : 25cm	
판독/도화	육안 입체시 간이 도화 최소판독크기:1ha	수치사진판독 GIS DB 0.1ha, 산림폭 20m	공정단축 품질향상
속성인자	임종, 임상, 수종, 경급, 영급, 밀도	산림/비산림 구분 수종 세분화	산림경영계획 연계가능
성과품	종이 임상도 수치화	수치임상도 칼라정사영상지도	활용도 높음
자료관리	자료 비표준화	자료표준화 메타데이터 관리	FGIS/NGIS, 국제표준 준수



항공사진판독



도화 1(지형도에 이사)



도화 2(임상도 원도제작)



필름 임상도 제작



도면 이미지 스캐닝



벡터라이징



공정단축 - 품질향상



수치항공사진판독시스템 이용

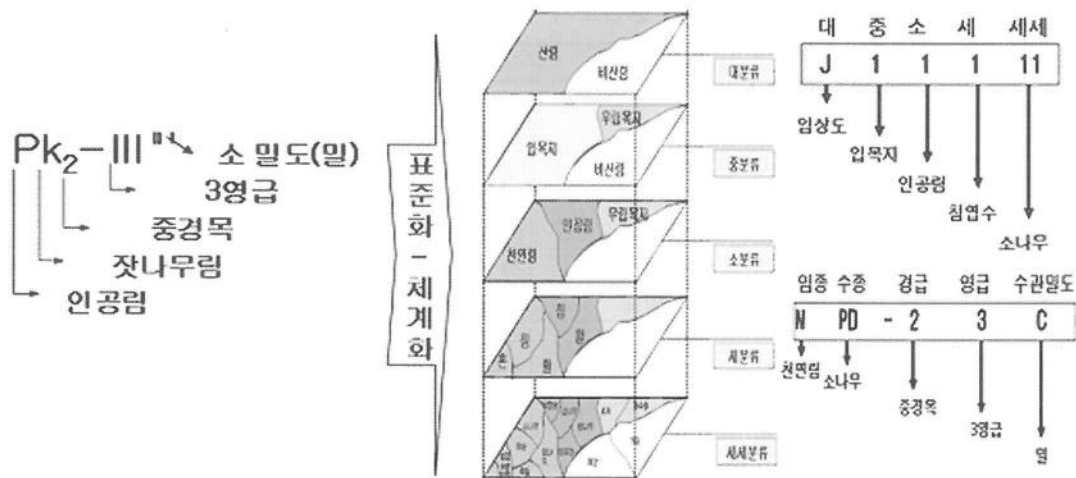


그림 3. FGIS 표준의 준수 및 체계화

이 더욱 용이해 질 것이다.

뿐만아니라 디지털 칼라항공사진을 이용함으로써 과거 아날로그 사진을 이용하던 제작방법과 비교하여 공정이 단순하고 간단하게 되었다. 이러한 공정의 간소화 및 단축으로 인하여 각 공정을 거칠때에 발생 할 수 있는 오차발생요인을 최소화함으로써 고품질의 임상도를 기대할 수 있다.

또한 산림GIS 및 NGIS 표준 등을 준수하여 속성정보체계를 관리 할 수 있도록 표준화함으로써 국가공간정보체계구축사업의 근본적인 목적인 정보의 공유 및 연계활용이 가능해 질 것이다. 또한 임상도를 가공한 산림지도, 임공림/천연림 분포도 등과 같은 2차주제도의 생산

이 용이해 질 것이다.

□ 결 론

이 사업이 완성되면 각종 비용의 절감 및 업무의 효율성 증진에 크게 기여 할 뿐만 아니라, 일반 국민들은 물론 학술기관, 연구기관, 유관 기업 등에게 정보이용의 기회 및 편의성을 극대화하고, 신속·정확한 정보제공 및 자료의 현시성 확보로 국민 불편 해소와 사회적 갈등 최소화 하는 등 'U-Forest 실현'을 위한 산림자원정보의 과학적, 합리적 관리체제 완성에 일조 할 것으로 기대되고 있다.

기술정보

항공사진 DB구축 및 디지털 영상자료의 활용

류 주 형

국립산림과학원 산림자원정보과

■ 항공사진 DB구축 및 디지털 영상자료의 활용

국립산림과학원(산림자원정보과)은 국가산림자원조사를 위하여 1972년~2005년까지 4차기에 걸쳐 전국의 산림자원조사를 실시하면서 촬영한 항공사진을 아날로그 형태의 필름 및 종이사진으로 보유하고 있다. 항공사진은 그 분량이 방대하여 관리 및 보관적인 측면에서 어려움이 있으며, 활용적인 면에 있어서도 대외비성의 보안자료로 분류되어 일반인에 대한 자료접근이 제한되고 있다. 산림과학원은 최근의 항공사진에 대한 국민적 관심 증폭과 자료사용에 대한 불편함을 해소하고자 지난 2004~2006년도 3년간에 걸쳐 제4차 촬영(1996~2005년) 분 항공사진 37,000여매를 디지털 화 하는 사업(구 정통부 예산지원)을 수행 및 완료하였다. 디지털 영상사진자료는 국가의 중요보안시설에 대한 위장처리를 실시하여 전국 산림 영상자료를 인터넷 웹 서비스를 통하여 전면 공개하고 있으며, 이를 통하여 산림에 대한 각종 정책 등에 대한 이해 증진에 크게 기여하고 있다. 또한 산림청을 비롯한 국가 및 지자체 등 공공기관에 자료를 적기에 제공함으로써 GIS 기법 등 첨단기술에 의한 산림정책수립 및 산림사업·관리, 학술연구 등의 다양한 분야에 활용을 극대화하기 위한 영상정보 제공 시스템을 갖추고 있다.

○ 항공사진의 DB구축 과정

- 항공사진스캐닝(37,851매)

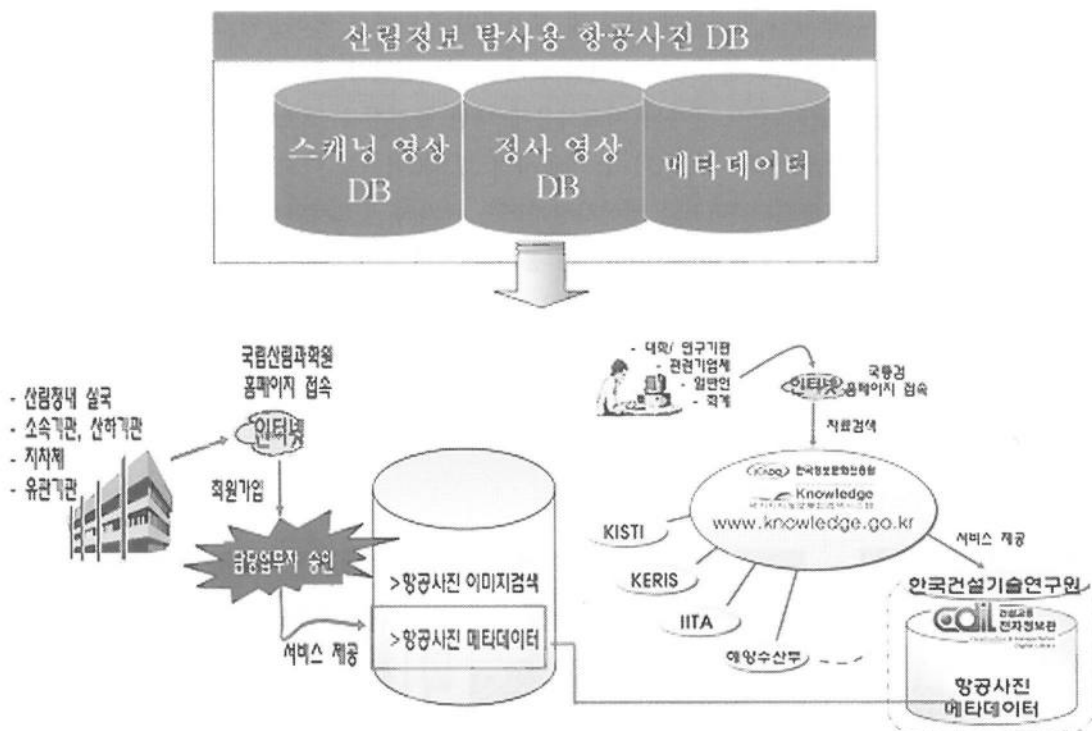


- 정사영상지도 제작(축척 1/25,000) : 697매

산림정보 탐사용 영상자료 대국민 웹 서비스

디지털 항공사진(날장 및 정사영상)은 산림영상을 통하여 산림의 다양한 정보를 알기 쉽도록 대국민 서비스를 실시하고 있으며 이를 통하여 각종 산림정책 등에 대한 이해증진으로 산림에 대한 국민적 관심이 증폭되고 있다. 본 자료는 산림과학원의 항공사진검색시스템을 통하여 접속할 수 있으며 국가지식포털 등 연계 및 인터넷 웹 서비스를 실시하고 있다.

- ▲ 디지털 영상사진 대국민 웹 서비스 : 회원 접속건 수(09년 2월 현재) 28,519명
가입회원 수 4,913명



○ 디지털 영상자료의 관련업무 활용

산림과학원은 제1차~제4차(1972년~2005년)까지의 아날로그 항공사진 판독 및 임상도 제작방식을 제5차기(2006~2010)부터는 디지털 제작방식으로 전환하기 위하여 항공사진영상판독 및 수치임상도 제작시스템을 개발 구축하였으며, 영상자료(날장 및 도곽 단위 정사영상) 및 시스템을 통한 새로운 디지털 수치임상도 제작 사업을 수행하고 있다.

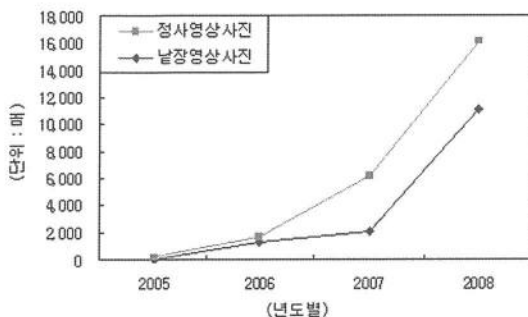


○ 산사태 발생 예측 등에 활용

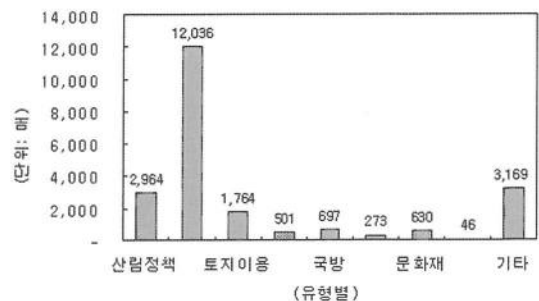
디지털 영상사진은 그동안 불가능했던 정확한 산사태 발생위치의 판단과 수치지형도와의 연계 중첩을 통하여 산사태 발생 위험지 판단 등 산지재해 예측이 가능하게 되었으며, 그 밖에 산림생태·산불연구 등 다양한 시험연구에 폭 넓게 활용되고 있다.

○ 국가 및 지자체 등 공공기관 영상사진 제공

공공기관에서 공익목적의 디지털 영상사진을 요청할 시에는 무상으로 제공하고 있다. 산림, 자연환경, 토지이용, 수계, 공원관리 등의 다양한 목적으로 22,080매(2005~2008)가 활용 되었으며, 주요 유형별로 살펴보면, 자연환경 12,036매, 산림정책 등 2,964매, 토지이용 1,764매, 국방 697매, 문화재 관리 630매, 지역발전 501매 등의 순으로 나타나고 있다.



▶ 디지털 영상사진 수요 증가 추이



▶ 유형별 디지털사진 보급현황

이와 같이 디지털 영사사진은 산림정책 등의 용도 이외에 자연환경, 토지이용, 지역발전, 국방,

수계 및 문화재 관리 등의 다양한 용도로 활용되고 있다. 앞으로는 개인, 기업 등 민간인이 디지털 영상자료를 쉽게 구독하여 다양한 용도로 활용할 수 있도록 상용 유통시스템을 구축할 계획에 있으며, 인터넷 웹 서비스를 통하여 국민 누구나 영상자료의 구독 및 활용이 가능해질 전망이다.



부 록

정 관

1996. 8. 9 허가
 1998. 4. 28 개정
 1999. 11. 13 개정
 2001. 3. 26 개정
 2005. 12. 6 전문개정

제1장 총 칙

제1조(명칭) 본 회는 사단법인 한국산지환경조사연구회(이하“본회”)라 한다.

제2조(목적)본 회는 산림환경에 관련된 종합적인 조사·연구와 과학적인 산림자원 관리 및 산림정책 수립에 필요한 산림자원 통계의 생산 및 정보 제공으로 임업발전에 기여함을 목적으로 한다.

제3조(사무소) 본 회의 주 사무소는 경기도 남양주시 진접읍에 두고 필요에 따라 특, 광역시 및 각도에 지회를 둘 수 있다.

제4조(사업) 본 회는 제2조의 목적을 달성하기 위하여 다음 각호의 사업을 행한다.

- ① 다음 각호의 사업에 대하여 연구·개발한다.
 1. 산림자원조사 및 모니터링
 2. 산림입지환경조사 및 산지이용구분조사
 3. 산림자원의 가치 및 지속가능성 평가
 4. 산림생태환경의 조사 및 영향평가
 5. 산림 경영계획의 작성
 6. 산림재해 방지 및 수자원 보존을 위한 오염실태조사
 7. 원격탐사기법의 임업적 응용연구
 8. 산림영상판독 및 산림측정기술 개발
 9. 산림지리정보 시스템개발 및 DB구축
- ② 임업기술과 관련된 국외 기술협력 및 정보교환
- ③ 본 회 목적과 관련된 정보수집, 교류, 세미나, 기술교육 및 간행물 발간

- ④ 본 회 목적과 관련된 사업의 수탁 및 용역

제2장 회 원

제5조(회원의 구성) 본 회의 회원은 정회원, 명예회원으로 한다.

제6조(회원의 자격)

- ① 정회원은 본 회의 목적에 동의하고 회원가입을 원하는 개인 또는 단체
- ② 명예회원은 본 회 및 임업발전에 기여한 자

제7조(회원의 가입) 본 회의 회원으로 가입하고자 하는 자는 소정의 가입신청서를 제출하고 이사회의 승인을 얻어야 한다 .

제8조(회원의 권리)

- ① 정회원은 임원에 대한 선거권, 피선거권(단체회원 제외) 및 총회에서의 발언권과 의결권을 가진다.
- ② 명예회원은 발언권만 가진다.

제9조(회원의 의무) 본 회 회원의 의무는 다음과 같다

- ① 본 회의 회원은 정관규정을 준수하고 이사회에서 정하는 바에 따라 회비납부 의무를 이행하여야한다
- ② 본 회의 회원은 정관 또는 이에 따른 규정과 총회 및 제반업무 수행에 적극협조하여야 한다.

제10조(회원의 탈퇴, 자격상실, 제명 및 자격정지)

- ① 회원은 임의로 탈퇴할 수 있다.
- ② 금치산, 파산선고, 사망 및 제명 처분을 받았을 때에는 자격을 상실한다.
- ③ 제9조의 의무를 이행하지 않거나 본 회의 목적에 위반 행위를 한 자는 이사회의 의결에 의하여 제명할 수 있다.
- ④ 회비를 2년 이상 체납 시 회원의 자격이 정지된다.

제3장 임원 및 조직

제11조(임원의 구성) 본회는 다음의 임원을 둔다.

1. 회 장 : 1인
2. 부 회 장 : 2인 이내
3. 이 사 : 20인 이내
4. 상임이사 : 3인 이내
5. 감 사 : 2인 이내

제12조(임원의 자격 및 선출) 임원은 회원중에서 총회에서 선출한다.

제13조(임원의 임기) ① 임원의 임기는 3년으로 하고 감사는 2년으로 하되 1회에 한하여 연임할수 있다.

② 보선에 의하여 취임한 임원의 임기는 전임자의 잔여임기로 한다.

③ 회장을 제외한 임원의 임기 중 궐위 또는 유고 시 이사회의 의결을 거쳐 선임하고 총회에 보고한다.

제14조(임원의 직무) 임원은 다음의 직무를 행한다.

1. 회장은 본 회를 대표하여 업무를 총괄하고 총회와 이사회의 의장이 된다.
2. 부회장은 회장을 보좌하며 회장 유고시에는 부회장 중에서 연장자순으로 그 직무를 대행한다.
3. 상임이사는 회장의 명을 받아 본회의 회계 및 서무에 관한 업무를 수행한다.
4. 이사는 정관의 규정에 의한 이사회의 기능에 속하는 사항과 회무에 관한 사항을 심의 의결한다.
5. 감사는 본 회의 재산 및 업무집행 상황을 감사하여 총회에 보고하고 이사회에 참석하여 의견을 진술할 수 있다.

제15조(임원의 보수) 본 회의 임원은 명예직으로 하되 상임이사는 유급으로 하고, 본 회를 위한 임원이 업무수행 시 실비를 지급할 수 있다.

제16조(임원의 해임) 임원은 다음 각호의 1에 해당하는 경우 총회의 결의로 해임할 수 있다.

1. 본 회의 명예를 훼손하였을때

2. 본 회의 부정행위가 있을때
3. 고의 또는 중대한 과실로 본회에 중대한 손실을 초래한 때
4. 재적회원 3분의 1이상이 해임 요구가 있을때

제17조(자문위원 위촉) ① 본 회의 연구발전과 조사기술개발에 대한 자문을 받기위하여 자문위원을 위촉할 수 있다.

② 자문위원은 이사회의 의결을 거쳐 회장이 위촉한다.

제18조(조직)① 본 회의 업무를 원활하게 수행하기 위하여 필요한 조직 및 업무분장 등에 관한 사항은 내규로 정한다.

제4장 회 의

제19조(회의 종류) 본 회의 회의는 총회 및 이사회로 한다.

제20조(총회) ① 총회는 정기총회와 임시총회로 한다.

② 정기총회는 매년 2월중에 개최하고 회장이 소집한다.

③ 임시총회는 회장이 필요하다고 인정할 때, 재적이사 3분의 1이상의 요청이 있을 때, 재적회원 3분의 1이상의 요청이 있을 때, 또는 감사가 긴급을 요하는 중요한 사유를 발견할 때 회장이 소집한다.

④ 총회는 다음 각호의 사항을 심의 결의한다.

1. 사업계획, 예산 및 결산에 관한사항
2. 정관개정 및 법인의 해산에 관한사항
3. 임원선출 및 해임에 관한 사항
4. 사업계획 및 사업보고에 관한 사항
5. 기타 중요한 사항

⑤ 총회는 재적회원 과반수의 출석으로 개최하고 출석회원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제21조(이사회) 본 회의 회장, 부회장, 이사, 상임이사로 구성되는 이사회를 둔다.

제22조(이사회 개최) ① 이사회는 회장이 필요하다고 인정하거나 이사 과반수이상의 요청이

있을 때에는 회장이 이를 소집하여야 한다.

- ② 회장이 이사회를 개최하고자 할 때에는 회의개최 7일 이전에 목적, 일시, 장소를 명시하여 이사에게 통지하여야 한다.

제23조(이사회 의결사항) 이사회의 의결사항은 다음과 같다.

1. 업무의 집행에 관한 사항
2. 사업계획의 운영에 관한 사항
3. 예산, 결산서 작성
4. 총회에서 위임 받은 사항
5. 정관이 정한 그 권한에 속하는 사항
6. 기타 회장이 필요하다고 인정하는 사항

제24조(의결정족수) 이사회는 구성원 과반수의 출석으로 개최하고 출석인원 과반수로 의결하되 가부동수일 때에는 의장이 이를 결정하고 필요에 따라 서면으로 결의할 수 있다.

제5장 재산 및 회계

제25조(재산 및 재정) 본 회의 재산과 재정은 다음 수입으로 충당한다.

1. 회원의 회비
2. 사업수익금
3. 찬조금, 기부금
4. 기타 수입금

제26조(회계연도) 본 회의 회계연도는 정부의 회계연도에 준한다.

제27조(예산의 편성) 회장은 사업연도초에 사업계획서와 예산을 편성하여 이사회의 의결을 거쳐 총회의 승인을 받아야 한다.

제28조(예산의 결산) 회장은 매 회계연도 종료 후 2개월 이내에 회계연도 말 현재 감사의 의견서를 첨부하여 사업보고서와 세입·세출결산서를 이사회의 의결을 거쳐 총회의 승인을 받아야 한다.

제29조(잉여금의 처분) 회계연도 말에 잉여금이 생긴 때에는 총회의 결의에 따라 그 전부 또는 일부를 재산으로 적립하거나 다음 회계연도에 이월시켜야 한다.

제6장 지 회

제30조(설치) 본 회의는 제3조의 규정에 의하여 필요한 지역에 지회를 둘 수 있다.

제31조(운영) 각 지회는 본회의 정관에 준하여 운영한다.

제32조(지회장 선출) 각 지회는 지회장, 총무를 선출하고 선출 즉시 임원명단, 회의록 및 취임 승낙서를 첨부하여 본회에 보고하고 인준을 받아야 한다.

제7장 보 칙

제33조(감사) 본 회의 감사는 정관 제14조 제5항의 규정에 따라 회의 업무 및 재무에 관한 사항을 연 1회 이상 감사하여 총회에 보고해야 한다.

제34조(해산) 본 회의 해산은 이사회 의결을 거쳐 총회에서 회원의 3분의 2이상의 출석과 3분의 2이상의 찬성으로 의결하여 산림청장에게 신고하여야 한다.

제35조(청산 재산의 처리) 본 회의 청산 잔여재산은 산림청장이 지정하는 국가, 지방단체 또는 유사목적의 가진 다른 비영리 법인에 귀속한다.

제36조(정관의 개정) ① 정관의 개정은 재적회원의 과반수 이상의 출석과 출석회원 3분의 2 이상의 찬성으로 의결한다.

② 전항의 정관개정은 주무부처의 승인을 받아야 한다.

부 칙 (1996. 8. 9)

① (시행일) 본 정관은 산림청장의 허가 날로부터 효력을 발생한다.

② (경과조치) 허가당시 창립총회에서 선출된 임원은 본 정관에 의하여 선출된 것으로 본다.

- ③ 본 정관에 없는 사항은 법령 및 관례에 따른다.

부 칙 (1998. 4. 28)

- ① (시행일) 이 정관은 산림청장의 승인 날로부터 시행한다.

부 칙 (1999.11.13)

- ① (시행일) 이 정관은 산림청장의 승인 날로부터 시행한다.

부 칙 (2001. 3.26)

- ① (시행일) 이 정관은 산림청장의 승인 날로부터 시행한다.

부 칙 (2005. 12. 6.)

- ① (효력발생) 이 정관은 산림청장의 허가를 받아 등기한 날로부터 그 효력을 발생한다.
② (준용) 이 정관에 규정되지 아니한 사항은 민법의 규정에 의한다.
③ (경과 규정) 이정관 개정당시 재임중인 임원의 임기는 2007년 2월 말 일까지로 한다.

회원 명단 및 임원 주소록

임원

- 자문위원 : 이여하, 김사일, 김태훈, 이진규, 김태욱, 박순조, 류택규
- 회 장 : 김규현
- 부 회 장 : 안병영
- 상임이사 : 연정수, 김정환
- 이 사 : 김성호, 김재수, 김재원, 박규종, 박승종, 박재순, 박재인, 손요환, 송장호, 오종환, 원현기, 이명중, 이승호, 이종학, 이천용, 정용호, 정진현, 조현재, 최 경, 홍의기, 홍인표, 홍한표
- 감 사 : 장영기

회 원

구교상, 구창덕, 김경하, 김동근, 김신경, 김용민, 김종찬, 김종호, 김준섭, 김철민, 김철수, 김훈식, 박관수, 박남창, 박동근, 박병배, 박시형, 박정신, 박종봉, 배상원, 변재경, 서수안, 서호석, 신상철, 심경용, 심우범, 안경모, 안민정, 어윤갑, 원형규, 윤호중, 이대섭, 이대호, 이봉수, 이상수, 이승우, 이시영, 이원규, 이종명, 이창우, 이춘택, 이충화, 이태수, 조성철, 채광석, 최인규, 최형택, 홍성두 (48명)

임원주소록

직 위	성 명	소 속	주 소	전화번호
자문위원	이 여 하	전 임정연구회 회장	서울 강남구 논현동 222-15	(02)548-5153
"	김 사 일	전 임업연구원 부장	서울 동대문구 이문1동 76-1 이경빌리지 202호	(02)963-2058
"	김 태 훈	전 임업연구원 부장	서울 영등포구 당산동5가42 당산삼성레미안아파트 412-1902	(02)2677-3926
"	이 진 규	전 임업연구원 부장	경기도 구리시 수택동 수택주공아파트 103-1006	(031)556-1765
"	김 태 욱	한국산지환경조사연구회	경기 남양주시 화도읍 창현리 745두산아파트 205-1303호	(031)511-8863
"	박 순 조	전 임업연구원 부장	서울 노원구 월계동 그랑빌아파트 124-1306호	(02)949-4687
"	류 택 규	전 원광대학교 교수	서울 동대문구 청량리동 동부아파트 103-1404	(02)959-0773

직 위	성 명	소 속	주 소	전화번호
회 장	김 규 현	전임업연구원 산림자원부장	서울 구로구 구로1동 주공아파트 110-1303호	(02)869-2133
부회장	안 병 영	한국산지환경조사연구회	경기 의정부시 호원동 우성3차아파트 303동 1408호	(031)874-5109
상임이사	연 정 수	한국산지환경조사연구회	서울 도봉구 창4동 동아아파트 6-706호	(02)995-0194
"	김 정 환	한국산지환경조사연구회	경기 성남시 분당구 정자동 느티마을 406-1802	(031)712-0791
이 사	김 성 호	국립산림과학원 산림자원정보과	서울 동대문구 청량2동 국립산림과학원	(02)379-1538
"	김 재 원	산림생산기술연구소	경기도 포천시 소흘면 직동리	(02)938-1772
"	김 재 수	충북대학교 교수	충북 홍덕구 개신동 48 충북대학교 산림과학부	(043)212-0708
"	박 규 종	전 국립산림과학원	서울 노원구 상계8동 주공아파트 1604-205	(02)937-2666
"	박 승 종	전 부여국유림관리소장	서울 동작구 신대방동 616-57	(02)833-1553
"	박 재 순	한국산지환경조사연구회	경기 성남시 분당구 정자동 느티마을아파트 302-804	(031)715-3186
"	박 재 인	충북대학교 교수	충북 청주시 흥덕구 개신동 삼익아파트 101-1204호	(043)261-2532
"	손 요 환	고려대학교 교수	서울시 성북구 안암1동 고려대학교 자연과학대학	(02)997-0125
"	송 장 호	전 임업연구원 산림조사과장	서울 도봉구 창1동 663-28	(02)902-8254
"	오 종 환	전 임업연구원 임산공학부장	서울 도봉구 창5동 북한산 아이파크아파트 503-702호	(02)908-8817
"	원 현 기	전 북부지방산림관리청	서울 노원구 상계동 1404-109	016-7346-1962
"	이 명 종	강원대학교 교수	춘천시 효자2동 192-1 강원대학교 산림과학대학	(033)50-8314
"	이 승 호	국립산림과학원	서울 도봉구 방학동 730 극동아파트 101-205	(02)3494-4212
"	이 종 학	(주)하이에스 대표	경기 성남시 수정구 복정동 642-3	(031)751-8577
"	이 천 용	국립산림과학원	서울 동대문구 청량2동 207 국립산림과학원	(02)961-2758
"	정 용 호	국립산림과학원 산림복원연구과장	서울 동대문구 청량2동 207 국립산림과학원	(02)2205-7166
"	정 진 현	국립산림과학원 산림자원정보과장	서울 노원구 상계동 현대아파트 305-302호	(064)7307-260
"	조 현 제	녹색사업단 단장	대전 서구 반월길 81 아너스빌 309	(053)983-7427
"	최 경	전 임업연구원 임지보전과장	서울 성북구 정능1동 경남아파트 103-603호	(02)915-0057
"	홍 의 기	전 국립환경연구원 연구관	경기 남양주시 와부읍 덕소리 코오롱아파트 115-	(031)9637-6031
"	홍 인 표	전 임업연구원 재료시험과장	의정부시 민락동 송산주공아파트 6단지 602동 904호	(031)852-1645
"	홍 한 표	전 중부임업시험장장	서울 노원구 중계동 상아아파트 17-701	(02)972-7155
감 사	장 영 기	한국산지환경조사연구회	경기 의정부시 의정부동 신도아파트 201-802호	(031)876-2999

주요 일지

설립약사

- 1995. 10. 29 창립총회
- 1996. 8. 9 설립허가(산림청장)
- 1996. 8. 31 법인등기(등록번호 115221-0001820)
- 1996. 9. 9 사업자등록(등록번호 132-82-03732)
- 2001. 3. 17 산림사업 법인등록 : 산림경영계획(산림청 제2001-5)
- 1998. 4. 28 제1차 정관개정 승인
- 1999. 11. 13 제2차 정관개정 승인
- 2001. 3. 26 제3차 정관개정 승인
- 2005. 12. 6 제4차 정관개정(전문개정) 승인
- 1997. 2. 21 제1차 정기총회 이후 2009년까지 제13차 정기총회 개최

1996년 ~ 2007년 사업실적

- 산림입지 계획을 위한 항공사진 판독 : 2,485,000ha
- 산림입지조사(현지조사) : 1,641,000ha
- 산림입지조사 보완 : 1,040,000ha
- 국유림 잡종재산 실태조사 : 2,877필지
- 영림계획편성(산림조사) : 269,520ha
- 산림입지도 확대제작 1:5,000사업 : 102,021ha
- 연구용역
 - 사방댐 및 황폐지 복구등 사방관련 시험연구 4건
 - 민통선지역의 산림토양 및 산지이용 실태조사연구 1건
 - 산림훼손실태 및 건강모니터링 1건
 - 시험림의 입지환경조사 2건(광릉, 제주시시험림)
 - 국립양묘장 포지 토양조사 3건
- 외국 관련 용역
 - 중국 서부지역(5개지역) 조림사업 PMC용역 1건
 - 미얀마 중부지역 녹화시험단지 조성사업 1건
 - 중국북경지구 산림종합경영 시범사업 PMC용역 1건
- 산지환경회지 발간 : 11회

2009년 사업계획

- 국유림경영계획편성(산림조사) : 27,182ha
- 산림입지도 확대제작 1:5,000사업 : 156,547ha
- 산림정밀임상도 제작 및 활용시스템구축(공동참여) 2건
- 국유양묘포지 토양조사 1건
- 국립수목원 산림조사 및 입지 환경 정밀조사 1건
- 서울숲 및 부산·경남경마공원 토양조사 : 2건
- 산지환경회지 발간 : 12호
- 산지정화 및 산불조심 캠페인 2회

투 고 안 내

원고의 종류

- 산림입지환경조사연구에 관한 기술 정보
- 산림조사 및 영림계획 운용에 관한 기술정보
- 산림생태, 임업경영, 자원관리 등 임업기술정보에 관한 사항
- 산림 및 임업에 관한 각종 정보

작성요령

- 국한문 혼용 200자 원고지 50매(A4 10장) 내외
- 원고의 채택
 - 편집위원회에서 결정
 - 등재된 원고는 소정의 고료 지불
 - 수시 접수

편 집 위 원

위원장 : 김 규 현

위 원 : 손요환, 정용호, 정진현

안병영, 최 경

發行人 金圭憲 編輯人 金圭憲 2009年 7月 印刷

2009年 7月 發行

發 行 處 社團 韓國山地環境調查研究會
法人 京畿道 南楊州市 榛接邑 長峴里 604-3

TEL (031)572-1678 · 0063

FAX (031)572-7387

E-mail: ipji7387@hanmail.net

ipji7387@naver.com

<http://www.ksfer.or.kr>

印 刷 三星인쇄공사 ☎ (02)2261-4431



정밀한 영상사진 판독에 의한 입지구획으로
토양특성과 지위급을 파악하여 산림생산력 중대로
저탄소 녹색성장은 한국산지환경조사연구회가 책임진다.



토양단면



영상사진판독

(사)한국산지환경조사연구회

주소 : 경기도 남양주시 진접읍 장현리 604-3 | E-mail : ipji7387@hanmail.net
전화 : (031) 572-1678 | Fax : 572-7387 | 홈페이지 : <http://www.ksfer.or.kr>