

목 차

제5차 국가산림자원조사

-현지조사 지침서 Version 1.3-

2009. 4.

산 림 청
국립산림과학원

1. 조사 목적	1
2. 조사 개요	1
3. 고정표본점 설계	3
4. 사전 준비 내업	7
5. 고정표본점 현지조사	8
6. 부록 - 조사 야장	30
(1) 표본점 임분조사표[야장 1]	
(2) 임목조사표[야장 2]	
(3) 치수 조사표[야장 3]	
(4) 벌근/고사목 조사표[야장 4]	
(5) 산림식생/토양탄소 조사표[야장 5]	
(6) 표본점 일반정보[양식 1]	
(7) 표본점 배치도[양식 2]	

1. 목 적

산림자원조사는 전국 산림을 과학적인 방법으로 조사·평가하여 국가산림 자원기본통계를 확보하고, 산림자원의 변화 동태를 주기적으로 파악함으로써 지속가능한 산림경영 실천을 위한 산림기본계획 및 산림정책 수립의 기본 자료 제공을 목적으로 한다. 본 지침은 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률에 근거하여 시행하는 전국의 산림자원조사(이하“국가산림자원조사”라 한다)에 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 조사 개요

2.1 조사 대상

국가산림자원조사는 전국의 산림 약 640만 ha를 대상으로 실시한다. 계통추출법(Systematic sampling)에 의해 추출된 약 4,000개의 고정표본점(PSP, Permanent Sample Plot)을 배치하여 조사한다. 국가산림자원조사를 위한 산림(Forest)의 정의는 다음과 같이 정한다.

산림(Forest) : 최소 면적(Minimum area)이 0.5ha 이상, 수고가 최소한 5m 까지 자랄 수 있는 입목의 수관밀도(Canopy cover)가 10% 이상인 토지로서, 최소 폭(Minimum width)이 30m 이상이어야 한다. 인위적 또는 자연적 요인에 의해 일시적으로 나무가 제거되었지만 산림으로 회복될 것으로 예상되는 미립목지와 죽림을 포함한다. 단, 건물부지, 도로(국도, 지방도), 철도부지 등 반영구적으로 산림 이외의 목적으로 사용되는 토지에 대해서는 위에서 정한 기준치(Threshold)를 적용하지 아니한다.

2.3 조사 내용

국가산림자원조사는 입목자원, 산림환경, 산림생태 등에 대한 다양한 정보를 파악하며, 구체적인 조사 내용은 다음과 같다.

- 입분 현황조사
- 입목조사
- 벌근·고사목·피해목 조사

- 산림식생 조사(치수, 초본식생)
- 토양탄소 조사

2.4 연간 조사계획

수행기관은 아래의 일정에 의거하여 연간 조사계획을 수립, 조사사업을 추진하고 그 결과를 보고하여야 한다.

- 3월 : 조사요원 교육 훈련, 조사팀 구성, 당해연도 세부조사계획 수립
- 4월 - 10월 : 표본점 현지조사 실시(6-9월 : 감리 및 검수)
- 11월 - 12월 : 자료 정리, 집계 및 분석
- 1월 - 2월 : 보고서 작성
- 3월말 : 결과 보고

2.5 야외조사 장비

현지조사를 위해 아래와 같은 조사장비를 구비하여야 한다.

- 국가산림자원조사 지침서
- 조사 야장
- 지형도, 임상도, 항공사진
- 불펜, 유성펜 등 필기도구
- GPS(위성항법장치) 장비
- 카메라(일반·디지털), 망원경
- 알루미늄 말뚝(길이 50cm) : 표본점 당 1개
- 알루미늄 원형 표식판(직경 10cm) : 부표본점 당 3개
- 못, 망치, 노란색 스프레이 페인트 및 마킹테이프(Marking Tape)
- 고도계(Altimeter), 방위계(Compass), 경사계(Clinometer)
- 생장추, 목편 보관용기
- 접자(절척), 캘리퍼
- 채집용 가방, 종이테이프(채집 라벨용), 신문용지
- 권척(줄자), 직경테이프
- 측고기, 수피측정기
- 휴대용 삼, 비닐봉지(낙엽, 낙지 수거용)
- 토양시료 채취기

3. 고정표본점 설계

3.1 표본 설계

표본 설계에는 우리나라에서 채택하고 있는 세계측지좌표계를 횡단 머케이터 도법(TM)으로 투영한 지도의 중부원점을 기준으로 한 단일 평면직각좌표를 사용한다. 미리 정한 임의의 한 점에서 계통추출법에 따라 4km 간격으로 전국에 배치한 격자점을 표본점의 중심(이하 “원점”이라 한다)으로 삼으며, 이 중에서 산림지에 위치한 격자점을 고정표본점으로 지정하고 현지 조사를 실시한다. 제주도와 울릉도는 계통추출의 시작점을 현지 실정에 맞게 조정하여 표본점을 배치할 수 있으며, 표본점이 부족한 도서 지방 등 필요한 경우에는 일정한 방법에 따라 보조 표본점을 추가로 배치할 수 있다.

3.2. 표본점 번호

표본점의 번호는 전국에 배치된 격자점을 대상으로 사전에 일괄 부여한다. 표본점 번호는 TM좌표계의 X, Y 좌표와 부표본점의 번호를 포함하는 7자리의 숫자로 구성한다. 앞의 3자리는 각 표본점의 X 좌표, 다음 3자리는 Y 좌표를 부여하여 집락표본점의 고유번호를 정하고, 여기에 각 부표본점 1, 2, 3, 4를 추가하여 고정표본점의 번호를 정한다. 격자점이 산림지에 위치하지 않더라도 표본점의 번호는 부여한다. 표본점 번호 작성 예시는 [표 1]과 같다. 보조 표본점의 경우도 동일한 방법으로 표본점 번호를 부여하되 번호의 앞과 뒤에 각각 조사지역과 보조표본점임을 나타내는 문자를 추가할 수 있다.

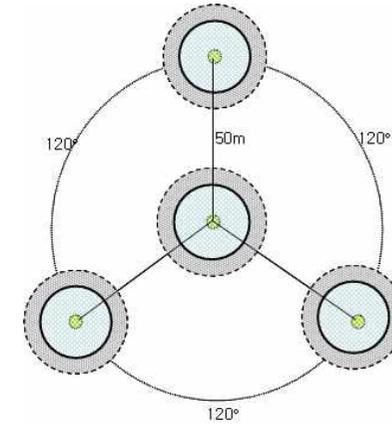
[표 1] 고정표본점 번호 작성 예시

표본점 코드 : 2005001	
코드 번호	구 분
200	집락표본점 원점의 Y(E)축 방향 좌표
500	집락표본점 원점의 X(N)축 방향 좌표
1	S1표본점 번호 1

3.3 고정표본점 구조

(1) 집락표본점의 배치

고정표본점의 구조는 집락표본점(Cluster plot)으로서 4개의 부표본점(Subplot)으로 구성된다. 원점을 중심으로 정북(0°), 120°, 240°의 3방향에 각각 부표본점을 설치한다. 원점에서 3방향에 위치하는 부표본점까지의 거리는 50m이다.



[그림 1] 집락표본점 구조

(2) 집락표본점의 명칭

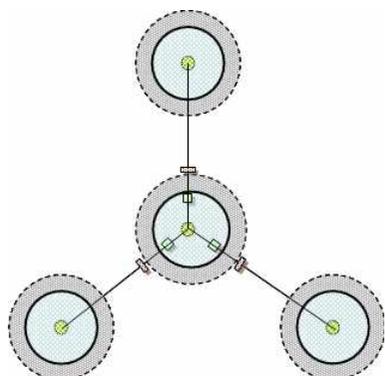
집락표본점은 4개의 부표본점(subplot)으로 구성된다. 표본점 용어의 혼돈을 피하기 위하여 각 subplot의 명칭을 다음과 같이 정한다. 각 부표본점의 번호(1,2,3,4)는 고정표본점의 끝 번호로 추가 된다.

[표 2] 부표본점(Subplot)의 명칭

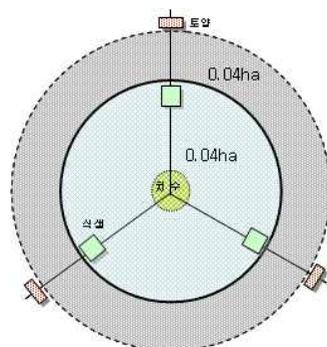
구 분	위 치	명 칭
Subplot 1	원점	S1표본점 (또는 중앙표본점)
Subplot 2	정북(0°)	S2표본점
Subplot 3	방위 120°	S3표본점
Subplot 4	방위 240°	S4표본점

3.4 부표본점(Subplot)의 구조 및 조사항목

입목의 효율적 조사를 위하여 부표본점(Subplot)의 구조는 [그림 2], [그림 3]과 같이 중심점으로부터 11.3m, 16m의 2가지 조사원을 배치 설계하였다. 그 외에 치수조사구, 산림식생조사구, 토양탄소조사구 등은 [표 3]의 설명과 같이 별도로 설치 조사한다. 단, 산림식생과 토양탄소조사는 S1표본점(중앙표본점)에서만 실시한다.



[그림 2] 고정표본점의 구조



[그림 3] S1표본점의 구조

[표 3] S1표본점의 세부 구조

구 분	면 적	비 고
계	0.08 ha	
기본조사원	0.04 ha	반경 : 11.3m
대경목조사원	0.04 ha	반경 11.3m ↔ 16.0m
치수조사구	면적 0.003ha, 반경 3.1m	
산림식생조사구	0°, 120°, 240° 방향 10m 지점, 1m x 1m크기의 정방형	
토양탄소조사구	0°, 120°, 240° 방향 17m 지점, 0.3m x 0.3m크기의 정방형(2개소)	

3.4.1 기본조사원

입목조사의 기본이 되는 조사원으로서, 반경 11.3m, 면적 0.04ha 크기의 원형이다. 조사 대상 입목과 기타 조사항목은 다음과 같다.

- DBH 6cm 이상의 입목
- 벌근, 고사목(중양부 직경 6cm 이상), 피해목 조사

3.4.2 대경목조사원

대경목이 많지 않은 우리나라의 임분 구조를 고려하여 대경목의 측정분수를 늘리기 위해 확장된 조사원이다. 중심점으로부터 반경 11.3m 지점부터 16m 지점사이, 0.04ha에 생립하는 대경목(DBH≥30cm)을 조사한다.

3.4.3 치수조사구

흉고직경 6cm미만의 교목치수, 관목, 덩굴류 등의 조사를 위하여 별도의 조사구를 설치하였다. 표본점 중심으로부터 반경 3.1m의 원형조사구이며, 면적은 0.003ha이다.

3.4.4 산림식생 조사구

집락의 S1표본점에서만 조사한다. 중앙표본점의 중심으로부터 0°, 120°, 240° 방향으로 10m 지점에 1m x 1m 크기의 정방형 조사구를 설치하여 측정한다. 즉, 각 부표본점 방향으로 3개의 산림식생조사구를 설치 조사한다. 그 외에 산림식생의 보조 정보로서, 3.1m 반경의 치수조사구 내에 출현하는 초본류의 종을 조사·기록한다.

3.4.5 토양탄소 조사구

집락의 S1표본점에서만 조사한다. 중앙표본점의 중심으로부터 각 부표본점 방향, 즉 정북(0°), 120°, 240° 방향의 17m 지점에 조사구를 설치하고, 이 중에서 2곳을 선정하여 유기물층과 토양층 시료를 채취한다. 토양탄소조사의 주목적은 토양탄소 측정량 조사로 한다.

4. 사전 준비 내역

표본점에 대한 조사는 일차적으로 표본점이 위치하는 임분의 조사부터 시작한다. [야장 1]의 임분조사표에 기록하는 항목 대부분이 기존 자료에서 수집이 가능한 정보로서, 표본점 위치 확인 및 조사에 필요한 사항이다. 따라서 현지조사에 앞서 관련 자료를 수집하고 고정표본점에 대한 사전 정보를 조사한다. 기존의 조사 자료를 활용하여 수집한 정보는 고정표본점이 위치하는 임분을 확인하고 표본점 원점의 위치를 설정하는데 주로 활용되며, 차후 표본점 측정 자료를 분석하여 수정 갱신한다.

4.1 표본점 위치

고정표본점의 위치에 대한 정보는 표본점 번호, 행정구역, 도엽명, 사진번호, GPS좌표, 차도(임도)로부터의 거리 등이 있으며, 부표본점(subplot)별로 기록 관리한다. 고정표본점 설계도와 지형도(1/25,000)를 이용하여 작성한다.

4.2 표본점 임분 정보

(1) 지황정보

토성(A층, B층), 토양형 등은 산림입지도의 정보를 기록한다. 해발고도, 경사, 방위, 지형 등의 정보는 지형도를 이용 산출하여 현지조사에 활용하고, 차후 현지에서 측정하여 기록한다.

(2) 임황정보

토지이용, 임상(수종), 경급, 영급, 밀도, 임종, 지중 등의 임황정보는 고정표본점이 소재하는 임분의 위치를 확인하는 기초 자료이다. 기존의 임상도와 산지이용구분도의 정보를 이용하고, 차후 표본점 측정 자료를 분석하여 수정 갱신한다.

(3) 기타 정보

표본점 조사 가능 여부 및 사유를 기록한다. 시·군·관리소로부터 고정표본점에 대한 시업자료를 확보하여, 시업이력(과거 5년간), 임분피해, 박피, 수간 공동, 특이사항 등의 정보를 수집한다.

4.3 항공사진

고정표본점에 대하여 가장 최근에 촬영한 항공사진을 준비한다. 표본점의 입체시가 가능하도록 연속되는 항공사진 2-3매를 준비한다.

4.4 기타 자료 수집

축척 1/25,000의 지형도, 임상도, 산지이용구분도 등

5. 고정표본점 현지조사

5.1 표본점 위치 결정

5.1.1 표본점 위치 탐색

고정표본점의 위치 설정은 현지조사의 최우선 사항이다. 모든 표본점은 차기 조사에 재측정하게 되므로 설계대로 정확한 위치에 설정되어야 한다. 원점의 위치를 확인하기 위해서는 지형도, 항공사진, GPS 등을 이용해야 하므로 항공사진 판독, GPS 사용, 독도법(讀圖法) 등을 숙지하여야 한다. 원점의 정확한 위치는 GPS를 이용하여 찾으며, 고정표본점 지정 여부는 현지 확인 후 아래 기준에 의거 판단하여 결정한다.

5.1.2 고정표본점 원점의 결정

원점의 위치에 대한 GPS좌표를 확인한 후에 주변의 임상을 살펴 집락표본점의 설치 가능 여부를 아래의 기준에 의거 판단한다.

(1) 원점의 결정

- 원점의 위치가 산림인 경우에만 고정표본점을 설치한다. 산림의 정의는 2.1항의 기준에 준한다.
- 원점의 위치가 비산림지에 위치하는 경우 고정표본점을 설치하지 않으며, 비산림 내역(논, 밭, 도로, 수역, 거주지 등)을 야장에 기록한다.
- 원점이 산림에 위치하고 표본조사구의 일부가 비산림지를 포함하는 경우에도 고정표본점을 설치하여 조사한다. 이 때 산림의 구획과 면적 등 현

황 정보를 야장에 상세히 기록한다.

- 밤나무 조림지는 산림으로 간주하며, 과수원(대추나무, 감나무, 기타 원예작물 재배지)은 조사대상에서 제외한다.

(2) 원점의 설치가 불가능한 경우

- 산림지역이라고는 하나 다음의 사유로 원점의 설치가 불가능 할 경우 그 사유를 기록한다.
 - ① 접근 불가능 지역 : 절벽, 산사태 지역 등
 - ② 법적으로 접근이 금지된 지역 : 휴전선, 군사시설지 등
- S1표본점이 접근 불가능 사유로 설치·조사가 불가능하다라도, 기타 부표본점(S2, S3, S4)은 접근이 가능한 경우 조사하여야 한다.

5.1.3 표본점 일반 정보[양식 1]

설정된 표본점에 대해서는 사후 관리와 차기 활용을 위해 접근경로, 임상, 경관상의 특징, 토지이용정보 등을 기록하고, 사진을 촬영하여 첨부한다. 표본점의 번호, 해당 위치의 좌표, 행정구역, 특기사항 등과 함께 체계적으로 관리한다. 집락표본점의 행정구역은 중앙표본점(Subplot 1)의 원점을 기준으로 정한다. [양식 1]은 원래 조사대상 표본점이었으나 현지 확인 결과 산림이 아닌 것으로 판정된 표본점에 대해서도 작성하여 관리한다.

(1) 표본점 정보

표본점 번호, 조사일자, 소재지, GPS좌표 등을 [야장 1]과 같이 작성한다.

(2) 표본점 개요

표본점의 접근 경로뿐 아니라 주요 경관상의 특징, 지형, 주변정황 및 토지 피복 형태, 임상, 특기 수종, 기타 등 표본점에 대한 가능한 모든 관찰 정보를 기록한다. 부표본점에 대해서도 같은 요령으로 표본점 정보를 기록 관리한다.

(3) 사진촬영

표본점의 위치를 확인할 수 있는 원경 및 근경 사진, 표본점 임황을 나타내는 사진, 토지이용형태 사진 등을 첨부하고 사진에 대한 설명을 간략히 기록

한다. 각 부표본점에 대해 최소한 1장 이상의 사진을 첨부한다. 이상의 표본점 정보는 가능하면 데이터베이스로 구축해서 관리하며, 산림자원조사 데이터베이스와 연계하여 활용하는 방안을 마련한다.

5.2 표본점 설치

5.2.1 고정표본점 설치

(1) 원점 위치표시

집락표본점의 중심점이 원점이며, S1표본점의 중심점이 된다. 전술한 방법에서의 원점의 위치가 확인되면 차기 조사 시 위치 확인이 용이하도록 다음의 요령과 같이 위치를 표시한다.[그림 4] 참조.

- ① 원점의 중심에 알루미늄 지주(20~30cm)를 상단부가 보이지 않도록 땅 속에 매설하고, 철제 못(10cm 내외)을 함께 매설한다.
- ② 지주 주변에서 위치 표시목 3본을 선정한다.
- ③ 표시목의 근원부(지상 20cm)에 표시 라벨(직경 2~3cm)을 못으로 부착하고, 표시목의 흉고직경 부위에 흰색 또는 노란색 페인트로 표시(폭 5~10cm의 원형)한다.
- ④ 표시목의 수종, 흉고직경, 중앙점으로부터 거리(m, 소수점 1자리) 및 방위각(도) 등을 측정하여 기록한다.[양식 2]
- ⑤ 표본의 중앙점을 기점으로 약 30m 부근의 지형지물(바위, 초대경목, 특이 수종 등)을 찾아 [그림 4]와 같이 노란색 페인트로 표시(직경 10cm의 원형)하고, 중앙점으로 부터의 거리와 방위각을 측정하는 동시에 개략적인 위치를 [양식 2]의 표본점 배치도에 표시한다.
- ⑥ 표본의 중심점이 임도, 계곡, 소류지 등 위치표시가 어려운 지점에 위치할 경우 가능한 한 중심점에서 가장 가까운 지점을 선정하여 표시하고, [양식2]의 '표본점 배치도'에 상세하게 기록한다.
- ⑦ 밤나무, 집약경영 사유림 등 위치 표시가 제한되는 지역에서는 지주설치 및 표시부착을 생략하고, 사유를 [양식2]의 '표본점 배치도'에 상세하게 기록한다.



[그림 4] 고정표본점 원점 위치 표시

(2) 부표본점의 위치 표시

고정표본점의 구조는 [그림 1]과 같이 집락표본점(Cluster plot)으로서 4개의 부표본점으로 구성된다. 중앙표본점에서 정북(0°), 120°, 240°의 3방향으로 50m씩 이동한 위치에 S2, S3, S4표본점의 중심점을 설치 표시한다.

- ① 원점으로부터 정북(0°), 120°, 240°의 3방향으로 수평거리 50m 지점에 S2, S3, S4표본점을 설치한다.
- ② 부표본점의 위치는 S1표본점과 같은 방법으로 표시한다.
- ③ 중심점이 비산림지 및 접근 불가능 지역에 위치하는 경우 표본점을 설치하지 않으며, 미설치 사유를 상세히 기록한다.
- ④ 부표본점의 위치 표시도 전항의 ④ 및 ⑤의 기준을 적용한다.

5.2.2 고정표본점 배치도 작성 [양식 2]

차기 조사 시 각 표본점의 위치 파악이 용이하도록 [양식2]와 같이 표본점 배치도를 작성한다. 표본점 임분 주위의 큰 나무, 나대지, 암석 등과 같이 쉽게 식별할 수 있는 지형지물을 표시한다. 특히, 표본점에 포함되는 농경지,

도로, 임도, 계곡 등을 상세히 표시하며, 조사에서 제외되는 부표본점에 대해서는 그 사유를 상세히 기록한다.

5.3 표본점 조사

5.3.1 임분 개황 조사 [야장 1]

표본점이 위치하는 임분의 정보를 파악하기 위한 조사이다. 대부분의 정보는 기존 자료를 이용하여 사전에 작성할 수 있지만, 현장에서 파악한 정보를 기록한다.

(1) 표본점 위치

표본점 번호, 행정구역, 도엽명, 항공사진번호, GPS 좌표, 지리급 등에 대한 정보를 다음의 요령에 의거 기록한다.

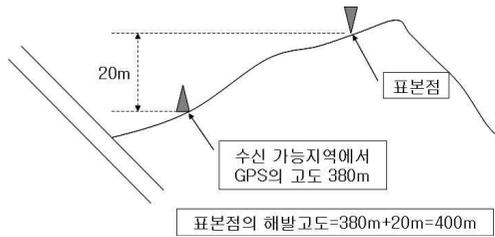
- ① 표본점 번호
집락표본점의 고유번호 끝에 부표본점의 번호를 추가하여 기입한다. 부표본점 번호는 중앙표본점 1, 정북의 표본점 2, 120° 방향이 3, 그리고 240° 방향의 표본점을 4로 한다.
- ② 도엽명
표본점이 위치하고 있는 1/25,000 도엽명을 기록한다.
- ③ 소재지/행정구역
표본점이 위치한 행정구역의 도, 시, 군 등을 정확하게 기입한다.
- ④ 항공사진번호
해당 표본점에 대하여 입체시가 가능하도록 연속되는 2~3장의 항공사진 번호를 기입한다.
- ⑤ 지리
지형도를 이용하여 차도나 임도로부터 표본점 원점까지의 거리를 측정, m단위로 기록한다.
- ⑥ GPS 좌표/현지취득 GPS 좌표
표본설계에서 부여된 고정표본점의 좌표를 'GPS좌표'란에 기록한다. 현지조사시 표본점의 중심점에 대해서 GPS 좌표를 취득하고 '현지취득

GPS좌표'란에 기록하고, GPS 좌표 취득관련 기록화일(log file)을 별도로 보관·관리한다.

(2) 지황조사

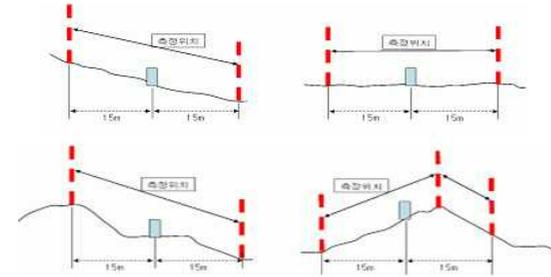
표본점에 대한 해발, 경사, 지형, 방위 등의 지황정보를 다음의 요령에 의거 기록한다.

- ① 해발고도 : 지형도에서 측정이 가능하지만, 현장에서 GPS, 고도계 등을 이용하여 측정한다. 임내에서 GPS를 이용한 수신이 불가할 경우 표본점 근처의 고도에서 [그림 5]의 요령으로 측정한다.



[그림 5] 표본점의 해발고도 측정

- ② 경사 : 표본점 조사지역 전체에 대한 경사도를 측정한다. 표본점의 거리를 결정하는 중요한 요인으로서 경사를 고려하여 표본점의 거리를 보정한다. 표본점의 중심으로부터 굴곡이 일정할 경우 [그림 6]과 같이 표본점의 양끝에 지주(pole)를 세워 경사를 측정하며, 경사가 일정하지 않다고 판단되는 경우 경사가 최대가 되는 지점을 측정한다. 표본점의 중심이 능선이나 계곡 등에 위치하여 양방향으로 경사가 있을 경우 표본점의 면적이 많이 차지하고 있는 부분의 경사를 측정하여 기록한다.



[그림 6] 표본점 내의 경사 측정 방법

- ③ 지형 : 평탄지, 완구릉지, 산록, 산복, 산정 등으로 구분한다.

[표 4] 지형 구분 기준

지형	구분 기준
평탄지	경사도 5도 미만의 평탄한 지역
완구릉지	산세가 험하지 않고 산록이 전담에 연결된 파상형의 야산 지역으로 경사 길이가 300m 이하인 야산
산록	하부가 경작지 및 계곡에 의한 지역으로 구릉지 및 산악지의 3부 능선 이하인 지역
산복	구릉지 및 산악지의 3-7부 능선 지역
산정	구릉지 및 산악지의 8부 능선 이상인 지역

- ④ 방위 : 표본점의 내리막 경사면이 향하는 방향의 방위를 측정한다.
- ⑤ 토성 : 산림입지도를 이용하여 토성(A층, B층)을 기록한다.
- ⑥ 토양형 : 산림입지도를 이용하여 토양형을 기록한다.

(3) 임황조사

표본점이 위치하는 임분에 대하여 토지이용형태, 임상, 수관밀도, 등급, 우점수종, 영급, 임종, 지중, 갱신 등의 정보를 다음의 요령에 의거 기록한다.

- ① 토지이용 : 토지이용형태는 산림(임목지, 미립목지, 제지)과 비산림(경작지, 초지, 습지, 주거지, 기타)으로 구분한다. 기존자료에서 사전에 제공된 토지이용정보를 조사원이 현지에서 확인 후 기록한다.

[표 5] 산림의 구분 기준

코드	구분	구분 기준
S	입목지	산림으로서 최소한 5m 까지 자랄 수 있는 입목의 수관밀도(Canopy cover)가 10% 이상인 토지
U	미립목지	산림으로서 입목의 수관밀도(Canopy cover)가 10% 미만, 일시적으로 입목이 제거된 임지(벌채적지, 황폐지, 농경지, 초지, 묘포장 등)
R	제지	산림으로서 입목의 수관밀도(Canopy cover)가 10% 미만, 임업용 목적으로 쓰이지 않는 임지(암석지, 임도, 묘지, 하천, 군사시설지 등)

② 입상 : 입분의 수종 구성 상태에 따라 침엽수림, 활엽수림, 혼효림으로 구분한다.

[표 6] 입상 구분

코드	입상	구분 기준
D	침엽수림	침엽수의 수관 점유면적 또는 입목본수 비율이 75% 이상인 입분
H	활엽수림	활엽수의 수관 점유면적 또는 입목본수 비율이 75% 이상인 입분
M	혼효림	침엽수와 활엽수의 수관 점유면적 또는 입목본수 비율이 각각 25% 이상, 75% 미만인 입분

③ 수관 밀도 : 수관 밀도의 구분은 다음의 기준에 따라 구분한다.

[표 7] 수관 밀도 구분 기준과 코드.

코드	수관 밀도	코드	수관 밀도
1	0~25%	3	51~75%
2	26~50%	4	76~100%

④ 경급 : 경급의 구분 기준은 다음과 같다.

[표 8] 경급 구분

코드	경급	구분 기준
0	치수	흉고직경 6cm 미만의 입목의 수관점유면적 비율이 50% 이상인 입분
1	소경목	흉고직경 6~17cm의 입목의 수관점유면적 비율이 50% 이상인 입분
2	중경목	흉고직경 18~29cm의 입목의 수관점유면적 비율이 50% 이상인 입분
3	대경목	흉고직경 30cm 이상의 입목의 수관점유면적 비율이 50% 이상인 입분

⑤ 영급 : 기존 임상도의 영급을 우선 사전 정보로 기록하여 현지조사에 참고하며, 차후 표준목의 측정 자료를 분석하여 해당 표본점의 영급에 반영한다. 영급은 다음과 같이 수령을 기준으로 10년 단위로 구분한다.

[표 9] 영급 구분

영급코드	I	II	III	.....	X
수령	1-10	11-20	21-30	.....	91-100

⑥ 소유 구분 : 임지의 소유구분은 다음의 분류에 따라 국유림, 공유림, 그리고 사유림 등으로 구분하고 소유기관을 기입한다.

[표 10] 소유구분 기준

임지 소유구분		구분 기준
국유림	산림청 소관 요존국유림	지방산림관리청, 국립산림과학원, 국립수목원 및 시, 도 소관 요존 국유림
	산림청 소관 불요존 국유림	산림청 또는 각 시, 도 소관으로서 요존으로 구분되지 않는 국유림
	타 부처 소관 국유림	산림청 및 각 시, 도에 속하지 않는 국유림
공유림		시, 도유림 및 시, 군유림
사유림		국, 공유림에 속하지 않는 임야

⑦ 임종 : 표본점의 임종은 다음과 같이 천연림, 인공림으로 구분한다.

[표 11] 임종 구분 기준

구분	구분 기준
천연림	<ul style="list-style-type: none"> 주로 천연력에 의하여 조성된 산림 자연그대로의 수종구성, 영급구조 및 갱신과정 그리고 고사목의 출현 등 인간의 간섭을 전혀 받지 않은 산림이나 혹은 인간의 간섭을 받았을지라도 너무 오래 전이어서 수종구성이나 천이가 자연적으로 이루어진 산림
인공림	<ul style="list-style-type: none"> 조립이나 파종 등에 의해 인위적으로 형성된 산림 조립지일지라도 장기간 집약적인 관리가 이루어지지 않은 곳은 반천연림에 포함

⑧ 지종 : 시업지, 시업제한지로 구분한다.

[표 12] 지종 구분 기준

구분	구분 기준
사업지	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 목재생산을 주목적으로 하는 임지 ◦ 목재생산에 법적, 경제적, 환경적으로 심각한 제약을 받지 않는 산림
사업제한지	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 목재생산에 법적, 경제적, 환경적으로 심각한 제약을 받는 산림 ◦ 보안림, 시험림, 채종림, 사방지, 군사시설 허가구역, 사찰림, 산림유전자원보호림, 조수보호구역 중 특별보호지구, 문화재 보호법에 의한 문화재보호구역, 낙농지대, 도시계획구역 자연생태계 보존지역, 관광지 등 산림법 및 타법에 의하여 사업을 제한하는 임지

- ⑨ 갱신형태 : 임분의 상태를 파악하여 갱신형태가 어느 것인지를 기입한다. 실내 조사에서 기록한 것이 있을 경우 현지 상태와 일치하는지 다음의 구분 기준과 비교하여 기입한다.

[표 13] 임분의 갱신형태 구분 기준

구분	구분 기준
식재(조림)	인공적으로 묘목을 식재하여 구성된 임분의 갱신형태
천연하중	산림 내에 천연(자연)으로 산포한 종자가 발아한 치수가 자라 갱신된 임분
맹아	임목을 벌채한 후 그루터기에서 발생된 맹아가 성장하여 임분을 형성한 갱신형태
기타	그 외의 갱신형태일 경우 자세히 기록하도록 한다.

(4) 기타 정보

- ① 조사가능여부 : 토지이용형태가 산림인 경우에도 실제 산림조사가 가능한지 여부를 판단하여 기록한다. 조사가 불가능한 경우에는 사유(군사지역, 험준지, 산사태 등)를 기록하고, 기타 사유에 대해서는 [양식 1]의 「표본점 개요」란에 상세히 기록한다.
- ② 사업이력(과거 5년간) : 사업이력은 미리 파악하였던 과거 5년간의 사업내용과 일치하는지 현장 조사를 통해 확인하고 만일 조사 내용과 다른 경우에는 수정한다.
- ③ 임분 피해 상태 : 표본점 임분의 피해상황을 기록한다. 피해 유형은 산불, 병충해, 기상재해, 산사태 등으로 원인과 피해정도를 자세히 기록한다.

- ④ 수간박피/공동 : 임산물(수피) 이용과 야생동물 서식환경 등의 파악을 위하여, 수간의 수피 피해목과 수간 공동이 있는 임목의 본수를 파악하여 기록한다.
- ⑤ 특이사항 : 야생동물의 서식 흔적(구덩이, 배설물, 발자국 등), 기타 임분의 특이사항을 기록한다.

5.3.2 임목 조사 [야장2]

표본점의 임목조사는 기본조사원과 대경목조사원으로 구분하여 조사한다.

(1) 수종

표본점내 모든 임목의 수종을 파악하여 기입한다. 수목 도감을 필히 지참토록하며, 수종 파악이 어려운 경우 사진촬영을 하거나 잎이나 가지 등을 채집한다.

(2) 흉고직경

측정 대상은 DBH 6cm 이상의 임목이다. 지상으로부터 1.2m 높이의 지점을 정확히 측정하여 흉고직경을 1cm 괄약으로 측정한다. 흉고직경은 직경테이프로 측정하는 것을 원칙으로 한다.

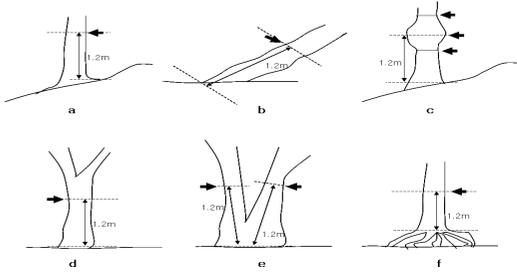
[표 14] 흉고직경급의 1cm 괄약 범위

경급	6	7	8	.....	20	.....
범위	6.0-6.5	6.6-7.5	7.6-8.5	.....	19.6-20.5	.....

다양한 경우의 흉고직경 측정 방법은 다음과 같다.

- ① 경사지에서는 그림 a와 같이 지반이 가장 높은 위치에서 1.2m 되는 위치의 직경을 측정한다.
- ② 기울어진 임목의 경우는 그림 b와 같이 기울어진 방향으로 1.2m 되는 곳을 수간에 직교되게 측정한다.
- ③ 그림 c와 같이 수간이 팽대, 결함, 가지 발생 등으로 인하여 흉고직경

부위가 팽대 또는 수축 되었을 때는 흉고부위에서 상, 하 최단거리 부위의 직경을 각각 측정하고 이를 평균하여 기입한다.



[그림 7] 다양한 경우의 흉고직경 측정 방법

- ④ 그림 d와 같이 지상에서 1.2m 위에서 분지된 수간은 흉고부위에서 직경을 측정하도록 한다.
- ⑤ 그림 e와 같이 지상에서 1.2m 이하에서 분지된 수간의 경우 분지된 수간마다 흉고직경을 측정. 즉, 2분으로 간주 한다.
- ⑥ 그림 f와 같이 근원부가 지상에서 20cm 이상 노출된 입목은 근원부에서부터 1.2m 되는 위치에서 직경을 측정한다.

(3) 형질급

표본점 내 입목의 형질급을 다음의 기준에 따라 등급을 구분하여 형질급 1, 2, 3으로 기입한다.

[표 15] 경급에 따른 입목의 등급 구분 기준.

입목등급	경급 구분	구분 기준
1급목	소경목	수간이 곧고 끝이 부러진 바 없으며, 굽음 정도가 25% 이하로서 부패가 없는 입목
	중경목	수간이 곧고 역지고(力枝高)가 4m 이상이며, 굽음 정도가 25% 이하로서 부패가 없는 입목
	대경목	수간이 곧고 역지고가 6m 이상이며, 굽음 정도가 20% 이하로서 부패가 없는 입목
2급목	소경목	수간이 곧고 끝이 부러진 바 없으며, 굽음 정도가 50% 이하로서 부패가 없는 입목
	중경목	역지고가 4m 이상이나 굽음 정도 100% 이하이고 부패가 경미한 입목
	대경목	역지고가 4m 이하로서 부패는 역지고 재적의 30% 미만인 입목
3급목		상기 1급 및 2급에 속하지 않는 입목과 피압목 전부



[그림 8] 입목의 형질급 예시

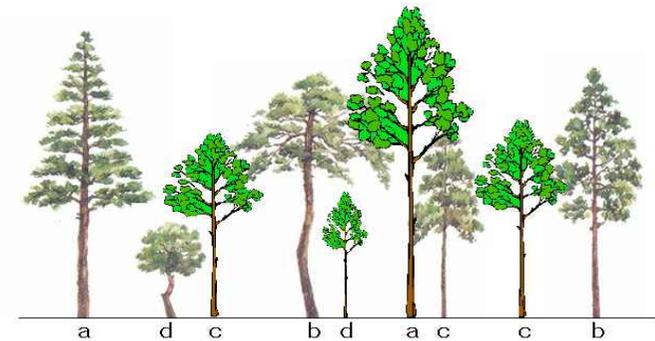
[그림 9] 수간의 굽음(%)

(4) 수관급(Crown class)

입목의 수관 발달 상태와 임분수관(Crown canopy)을 구성하는 층에 따라 다음과 같이 구분하여 a, b, c, d로 기록한다.

[표 16] 수관급(Crown class) 구분

기호	수관층	세부 내용
	입목 구분	
a	우세목 (Dominant)	임분 수관의 최상층을 형성하는 입목으로서 수관이 잘 발달되어 충분한 수직 광선을 받으며, 측면으로부터 수평광선 일부를 받는 입목
b	준우세목 (Co-dominant)	임분 수관의 상층(임분의 대표층)을 형성하는 입목으로서 충분한 수직 광선을 받으나, 측면으로부터 약간의 수평광선을 받는 입목
c	중층목 (Intermediate)	수관이 우세목과 준우세목의 아래층을 형성하는 나무로서 수직 및 수평 광선을 거의 받지 못하는 입목
d	피압목 (Overtopped)	수관이 하층에 속하고 이웃한 상층목의 압박으로 제대로 성장하지 못한 열세목. 수직 및 수평 광선을 전혀 받지 못하는 입목



[그림 10] 수관급(Crown class) 예시

(5) 비고

대경목 조사구에서 측정되는 DBH 30cm 이상의 입목에 대하여 '비고'란에 '√' 기호를 표시한다.

5.3.3 표준목 조사[야장 2]

표준목은 임분의 흉고직경 생장, 수령, 수고, 지하고, 수(pith) 길이, 수피 등의 측정을 위하여 조사한다. 표본점내에 정상적으로 생육한 나무 중에서 10분을 선정하며, 대경목의 표준목은 반경 16m의 원내에서도 가능하다. 단, 생장추에 의한 목편측정(수령, 생장량)은 표준목 5분에 대해서만 실시하며, 제5차 조사에 한하여 실시한다. 표준목은 다음의 선정요령에 의거 선정한다.

(1) 표준목의 선정 요령

- ㉑ 임분의 상층을 형성하는 수관급 a(우세목, dominant tree)와 b(준우세목, co-dominant tree) 그리고 형질급 1~2에 해당하는 입목을 우선적으로 선정한다.
- ㉒ 폭목(임분에서 흉고 및 수고 생장이 지나치게 우세한 극소수의 입목), 독립목, 하층목, 피압목, 관목류, 덩굴류 등은 표준목 선정 대상에서 제외한다.
- ㉓ 치수림, 미립목지 등의 임지에서는 표준목 조사를 생략한다.
- ㉔ 침활혼효림의 경우에는 침엽수와 활엽수의 점유 비율에 따라 선정한다.
- ㉕ 표준목 I의 선정 : 생장추에 의한 수령, 최근 5년간의 생장량, 수길이(pith), 수피 측정과 수고를 측정하기 위한 표준목으로서 기본조사원(반경 11.3m)에서 다음과 같이 선정한다.
 - 해당 임분의 흉고직경 분포를 5경급으로 구분하여 본수 비율(%)을 5% 단위로 기록하고, 각 경급의 평균DBH에 해당하는 입목 1본(총 5본)을 선정한다. 단, 본수 비율(%) = 해당경급의 입목본수/우세목(수관급 a)과 준우세목(수관급 b)의 입목본수.
 - 침엽수 및 활엽수 단순림에서는 주림목(제 1수종) 및 부림목(제2수종)을 위주로 선정한다.
 - 침활혼효림에서는 임상별로 흉고직경 분포를 3경급으로 구분하여 각각 1본(총 6본)을 선정하여 측정한다.
 - 인공조림지에서는 흉고직경 분포를 3경급으로 구분하여 각각 1본(총 3

본)을 선정하여 측정한다.

[표 17] 침엽수 및 활엽수림에서의 표준목 측정 및 영급 산정 예시

수종	현지조사 경급분포			표준목 측정			평균입령
	범위	본수	비율	DBH	수령	비율	
계		67	100%			100%	30
침엽수	8~20	16	24%	18	21	25%	5
	21~25	25	37%	23	29	35%	10
또는 활엽수	26~30	13	19%	27	31	20%	6
	31~35	8	12%	33	40	10%	4
	36~45	5	7%	38	45	10%	5

* 본수(계)는 기본조사원(반경 11.3m)에 생립하는 우세목과 준우세목의 합계

[표 18] 침활혼효림에서의 표준목 측정 및 영급 산정 예시

수종	현지조사 경급분포			표준목 측정			평균입령
	범위	본수	비율	DBH	수령	비율	
계		49	100%			100%	26
소나무	10~20	6	12%	18	24	10%	2
소나무	21~30	14	29%	25	28	30%	8
소나무	31~38	2	4%	33	35	5%	2
신갈나무	10~14	8	16%	12	18	15%	3
신갈나무	15~20	16	33%	18	22	35%	8
글참나무	21~35	3	6%	28	52	5%	3

* 본수(계)는 기본조사원(반경 11.3m)에 생립하는 우세목과 준우세목의 합계

- ㉖ 표준목 II의 선정 : 수고와 지하고를 측정하기 위한 표준목으로서 가능한 흉고직경급별로 고르게 분포하도록 5분을 추가로 선정하며, 본수의 분포 비율이 높은 경급에서 우선적으로 선정한다.

(2) 표준목 표시

- ① 선정된 표준목의 흉고직경 측정 부위에 흰색 또는 노란색 페인트로 표시(직선 약 5cm)한다.



[그림 11] 표준목(10본)의 흉고 부위 페인트 표시

(3) 표준목 측정

① 지하고 :

지상부로부터 역지(力枝: 활력이 좋고 길이가 가장 긴 가지)까지의 수고, 즉 지하고를 cm단위로 측정한다.

② 수고

측고기를 사용하여 입목의 정단부까지 정확하게 측정한다. 실측치를 cm 단위로 기록한다. 수고측정요령은 다음과 같다.

- 경사지에서는 가능하면 등고선 방향에서 측정한다.
- 초두부와 근원부를 잘 볼 수 있는 위치에서 측정한다.
- 최소한 대상 입목의 수고보다 먼 거리에서 측정한다.

③ 수령

표준목 중에서 각 직경급(DBH class)별로 고르게 분포하도록 5본을 선정하여 측정한다.

- 성장추로 흉고직경 측정부위에서 수간에 직교되도록 목편(Core)을 채취하여 연륜수를 파악한다.
- 수령은 목편 내의 나이테 수에 수종에 따라 5년을 더하여 기입한다.
- 성장추는 경사지의 경우 등고선 방향에서, 평지에서는 동쪽방향에서, 측정한다.

- 현장에서 연륜 측정이 불가능할 경우 채취한 목편이 손상되지 않도록 별도의 보관용기에 담아 온다.
- 동령림의 경우 표준목 2본 이상을 측정하여 수령을 확인 한다.

④ 수(pith)까지의 길이

성장추로 채집한 목편에서 수령을 측정한 후, 수피를 제외한 부위부터 목편의 중심부 수(pith)까지의 길이를 mm단위로 기록한다.

⑤ 성장량

수령을 파악하기 위해 채취한 목편으로, 수피를 제외한 최근 5년간의 연륜성장량을 mm단위까지 측정하여 야장에 기입한다.

⑥ 수피두께

입목의 흉고직경 부위에서 수피측정기(Bark Gauge)를 이용하여 수간에 직교 되도록 수피의 두께를 mm단위로 측정하여 기록한다.

⑦ 비율(%)

표준목이 속하는 경급의 분수비율로서 5% 단위로 목측하여 기록한다.
단, 분수 비율(%) = 해당경급의 입목본수/우세목(수관급 a)과 준우세목(수관급 b)의 입목본수.

5.3.4 치수 조사[야장 3]

치수조사는 모든 집락표본점의 부표본점에 별도의 조사구(반경 3.1m)를 설치하여 조사한다. 치수란 흉고 직경이 6cm 미만의 어린 입목으로서, 교목(喬木) 치수와 관목(덩굴류 포함)으로 구분하여 조사한다. 조사구가 표본점의 중앙에 위치하므로 식생의 훼손 가능성이 높기 때문에 조사 시 주의를 기울여야 한다.

(1) 교목 치수

교목(喬木)이란 관목(灌木)과 대응되는 말로써, 보통 한 개의 수간을 가지며 성숙목의 수고가 5m까지 자랄 수 있는 나무로 정의 한다.

- ① 종 명 : 교목의 수종을 기입한다.

② 본 수 : 근원경(지상부 20cm 부위)을 2cm미만, 2-4cm, 4cm이상으로 구분하여 각 근원경의 경급별 본수를 기록한다. 수고가 20cm이하인 교목의 치수는 '2cm미만'의 범주에 포함한다.

(2) 관목/덩굴류

관목(灌木)은 성숙목의 수고가 5m이하로 성장하는 임목으로서, 수간이 여러 개로 갈라져서 자라며, 교목에 비하여 수고가 낮은 목본식물을 의미한다. 출현 종과 본수를 조사·기록한다. 본수는 뿌리(근주)를 기준으로 한다.

5.3.5 벌근 조사 [야장4]

집락표본점의 S1표본점에서만 실시한다. 표본점의 기본조사원(반경 11.3m)에서 조사하며, 측정 방법은 아래와 같다.

- ① 벌근 : 인위적으로 벌채된 임목의 벌근을 조사한다. 자연적으로 고사된 그루터기(stump)는 고사목으로 간주한다.
- ② 수종 : 나무의 수종을 파악하여 기입하며 수종의 식별이 어려운 경우 주변 수종과 기타 식별 가능한 방법을 최대한 이용하여 파악한다.
- ③ 벌근직경 : 벌근직경은 지상에서 20cm 위치에서 측정하며 벌채면의 높이가 지상으로부터 20cm에 미치지 못 할 경우 벌채면의 직경을 측정하여 기록한다.

5.3.6 고사목 조사 [야장4]

집락표본점의 S1표본점에서만 실시한다. 고사목이란 고사 임목(立木)과 임내에 쓰러져 있는 죽은 나무(倒木)를 의미한다. 수종, 수고, 흉고직경, 부후도 등을 다음의 요령에 의거 측정한다.

- ① 수종 : 주로 수피로서 파악하나, 부후가 심할 경우 주변의 수종들을 고려하되, 수종 파악이 불가능할 경우 가능한 한 침엽수 또는 활엽수로 구분하여 기록한다.
- ② 직경 : 고사 임목(立木)의 경우 흉고직경, 쓰러져 있는 도목(倒木)과 고사목의 경우 중앙 부위의 직경을 cm단위까지 측정한다.
- ③ 길이 : 전체 길이를 cm단위로 측정한다.
- ④ 부후도 : 고사목의 부식 정도를 다음과 같이 4단계로 구분한다.

[표 19] 고사목의 부후 정도와 구분 기준

코드	부후 정도	구분 기준
1	최근에 고사한 것	고사 직후로서 잔가지나 잎이 남아있는 상태
2	부패의 초기 단계	잔가지나 잎은 없는 상태로 수피도 부분적으로 썩어 있는 상태
3	부패가 중간정도 진척된 단계	수피가 완전히 썩고 변재까지도 부분적으로 썩어 있는 상태
4	부후균이 생성된 단계	나무의 형태만 남아 있으며, 손으로 만져도 부서질 정도의 상태

⑤ 비교 : “비교”란에는 고사 임목, 즉 고사한 상태로 서 있는 나무에 대해서 고사된 원인을 다음의 기준에 의거 구분하여 기입한다.

[표 20] 임목의 고사 원인 구분과 코드.

코드	고사 원인
1	병해충 피해
2	인위적 피해
3	자연적 고사(피압목 등)

5.3.7 산림식생 조사 [야장 5]

전체 고정표본점의 25%(200plot/년)를 조사한다. 산림식생조사는 초본류의 조사가 가능한 6~9월에 실시한다. 집락표본점의 중앙표본점에 조사구를 설치, 다음과 같이 조사한다. 조사구는 정북(0°), 120°, 240° 방향 순서로 일련번호를 부여한다. 산림식생은 목본(교목 및 관목)과 초본류를 모두 포함한다.

(1) 증명

고정조사구 내에 출현하는 목본 및 초본 식물의 종명을 빠짐없이 기록한다. 종명을 알 수 없을 경우 사진촬영 후 사진번호를 기입하고, 뿌리까지 채취하여 종이테이프에 표본점 번호와 일련번호를 적어 묶어 놓은 상태에서 지퍼백 등에 보관한 후 숙소로 돌아와 식물도감 등을 이용하여 정확한 종명을 확인한다. 증명 확인을 위해 식물을 채집할 경우 5년 후의 조사를 위해 동일한 종을 표본점 밖에서 채집한다.

(2) 출현 분수

표본점 내에 출현한 각각의 종마다 그 출현한 분수를 기록한다. 집단적으로 출현하고 있을 경우 개략적인 수를 기입한다.

(3) 우점도

우점도는 한 종이 한 군집에 영향을 미치는 정도를 말하며 다음과 같이 7계급으로 구분하여 기록한다.

[표 21] 우점도의 구분 기준

계급	구분 기준
r	대단히 드물게 고립하여 출현하고, 피도는 극히 낮다.
+	소수이며 피도는 대단히 낮다.
1	개체수는 많으나 피도는 낮다. 혹은 산재하나 피도는 약간 높다.(1~10%)
2	아주 다수이나 피도는 1/10(20%) 이하, 또는 1/10~1/4 (10~25%), 다만, 개체수는 임의
3	피도 1/4~1/2(25~50%)로 개체수는 임의
4	피도 1/2~3/4(50~75%)으로 개체수는 임의
5	피도는 3/4(75~100%) 이상으로 개체수는 임의

(4) 출현 초본 중

치수조사구(반경 3.1m)내에 출현하는 초본류의 종명을 기록한다.

5.3.7 토양탄소 조사 [야장 5]

전체 고정표본점의 25%(200plot/년)를 조사한다. 산림식생조사가 시행되는 고정표본점에서 실시하며, 집락의 S1 표본점에서 조사한다. 중앙표본점의 중심으로부터 각 부표본점 방향, 즉 정북(0°), 120°, 240° 방향의 17m 지점에 조사구를 설치하고, 이 중에서 2곳을 선정하여 유기물층과 토양층 시료를 채취한다.

(1) 조사구의 선정

① S1 표본점의 중심에서 S2, S3, S4 방향으로 17m 떨어진 지점에 3개의 조사구를 설치한다. 3개의 조사구 중에서 부표본점의 순서에 따라 2개 조사

구를 우선 선정하여 조사하되, 현장에서 시료채취의 용이성 또는 아래의 부적합 사유를 감안하여 조사구를 선정한다.

② 조사구 부적합 사유

- 급경사지, 강침식지 등 사면의 표토 유동량이 큰 경우
- 암석노출도가 75% 이상인 경우
- 산불 등 인위적인 교란이 발생한 경우

(2) 유기물층 시료 채취

- ① 0.3m x 0.3m 격자판 내의 모든 낙엽과 낙지(직경 6cm 미만)를 수거하여 비닐봉투에 밀봉한다[그림 12]. 이때 유기물층은 낙엽층(분해되지 않은 신선한 낙엽층)과 분해/부식층(식물조직이 분명한 분해층과 식물조직이 불분명한 부식층)으로 구분하여 채취한다.
- ② 젖은 시료는 부패하기 쉬우므로 냉장 보관한다.



[그림 12] 토양조사 표본점 설치

(3) 토양층 시료 채취

토양 분석을 통해 토양탄소 축적량을 파악할 목적으로 토양 시료를 채취한다. 유기물층을 채취한 지점에서 토양시료 채취기를 이용하여 다음과 같은 방법으로 토양시료를 채취한다. 단, 토양층 시료는 조사구 중심점으로부터 반경 1m 이내에서 채취한다.

- ① 가급적 암석노출지 또는 봉적지를 피해서 채취한다.
- ② 유기물층을 제거한 후 폭과 깊이가 각각 60cm가 되도록 수직으로 토양 단면을 판다. 단, 전토심(A층 최상단에서 B층 최하단까지)의 깊이가

50cm 이하인 경우에는 B층 최하단 깊이까지만 단면을 판다.

- ③ 토양단면상에 줄자를 고정시킨다. 토양시료 채취기(컨용량 400cm³; 직경 7.14cm 높이 10cm)를 이용하여 0~10cm, 10~20cm, 20~30cm, 30~40cm, 40~50cm 깊이로 나누어 채취하되, 전토심이 50cm 이하일 때는 B층 최하단 깊이까지만 채취한다.
- ④ 채취과정에서 전정가위와 단면칼을 이용하여 뿌리 등을 제거하며, 정확히 채취기 용적(400cm³) 만큼 토양이 채워지도록 한다. 만일 토심이 35cm와 같이 10cm 간격으로 나누지 못할 때는 나머지 5cm 깊이만 채취하고 해당 토심을 정확히 기재한다.
- ⑤ 채취한 시료는 유실되지 않도록 비닐지퍼백에 담고 견출지에 유성펜으로 시료정보를 기재하여 비닐백 안쪽에 부착한다.
(예, 표준지번호, 조사지점, 채취토심; 0000000-2-10)
※ 조사지점 : 0°=1, 120°=2, 240°=3
채취토심 : 0-10cm=10, 10-20cm=20, 20-30cm=30, 30-40cm=40, 40-50cm=50 (단, 37cm=37)
- ⑥ [야장 5]의 “토심”란에 ‘전토심’과 ‘채취토심’을 구분하여 기록한다.



[그림 13] 토양 단면파기 및 토양시료 채취기

(4) 시료 전처리

토양탄소 조사구에서 채취한 유기물층과 토양층 시료를 분석하기 전에 다음과 같이 전처리한다.

- ① 유기물층 시료

- 80℃ 건조기에서 24시간 건조한 후 층위별 건조시료의 중량을 칭량한 후 분쇄기로 잘게 갈아 약 20g 정도의 분석용 시료를 조제한다.

② 토양층 시료

- 실내에서 시료를 얇게 펼치고 토양 덩어리를 잘게 부수어 가며 48시간 풍건시킨 후(기온 25~35℃, 습도 20~60%), 2mm 체로 세토와 석력을 구분하여 각각의 건중량을 정량한다.

(5) 시료 분석

전처리한 유기물층과 토양층 시료에 대해 다음과 같이 분석한다.

- ① 낙엽낙지량 : 채취한 유기물층(낙엽층 및 분해/부식층) 시료의 건중량
- ② 용적밀도 : 토심별 시료의 용적 대비 건중량
- ③ 석력비 : 토심별 시료의 건중량 대비 2mm이상 체별된 석력의 비
- ④ 탄소농도 : 유기물층과 토양층 시료의 유기탄소농도를 원소분석기로 정량

6. 부록 - 조사 야장

- (1) 표본점 임분조사표[야장 1]
- (2) 입목조사표[야장 2]
- (3) 치수 조사표[야장 3]
- (4) 벌근/고사목 조사표[야장 4]
- (5) 산림식생/토양탄소 조사표[야장 5]
- (6) 표본점 일반정보[양식 1]
- (7) 표본점 배치도[양식 2]

[야장 1]

표본점 임분조사표

조사일자	200	년	월	일	조사자			
------	-----	---	---	---	-----	--	--	--

1. 표본점 위치

표본점번호						도엽명	
소재지	도(시)		군(구)		면(동)		리
사진번호	/	/	지리	(차도/임도로부터의 거리)			m
GPS좌표	N-		E-				
현지취득 GPS좌표	N-		E-				

2. 지황조사

해발	m	경사	°	지형	평탄지/완구릉지 산록/산복/산정
방위	동 / 서 / 남 / 북 / 북동 / 북서 / 남동 / 남서			토성	A층: B층:
				토양형	

3. 임황조사

토지이용	산림 : 임목지(S) / 미립목지(U) / 제지(R) 비산림 : 경작지/ 초지 / 습지(강, 하천 등) / 주거지 / 기타				
임상	침(D) / 활(H) / 혼(M)	수관 밀도	1 / 2 / 3 / 4		
경급	0 / 1 / 2 / 3	영급	영급		
소유	국 / 공 / 사	임종	천연림 / 인공림		
지종	사업지 / 사업제한지	갱신형태	조림 / 천연하중/ 맹아 / 기타		

4. 기타

조사가능여부	<input type="checkbox"/> 예 / <input type="checkbox"/> 아니오(군사지역, 험준지, 산사태발생지, 기타)
사업이력	(과거 5년간)
임분피해	(원인/덩굴, 기상, 산불, 병해충, 기타피해) (정도/)
박피/공동	(있음, 없음)(내용/)
특이사항	(야생동물 서식흔적 등)

[야장 2]

입 목 조 사 표

조사일자 : 200 년 월 일

표본점번호						매수	매중	매
-------	--	--	--	--	--	----	----	---

번호	수종	흉고직경	흉고직경	수관피폭	수관피폭	비고 (16m)	번호	수종	흉고직경	흉고직경	수관피폭	수관피폭	비고 (16m)
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
7							7						
8							8						
9							9						
0							0						
1							1						
2							2						
3							3						
4							4						
5							5						
6							6						
7							7						
8							8						
9							9						
0							0						

표준목(수고=10본/코어=5본)

번호	수종	흉고직경	지하고	수고	수령	수길이	생장량	수피	비율 (%)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

[야장 3]

치수조사표

표본점번호						조사일자	년	월	일
-------	--	--	--	--	--	------	---	---	---

치수(교목) 조사											
번호	수종	근원경	본수	번호	수종	근원경	본수	번호	수종	근원경	본수
01		<2		08		<2		15		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
02		<2		09		<2		16		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
03		<2		10		<2		17		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
04		<2		11		<2		18		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
05		<2		12		<2		19		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
06		<2		13		<2		20		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	
07		>2		14		<2		21		<2	
		2-4				2-4				2-4	
		>4				>4				>4	

관목 / 덩굴류								
번호	수종	본수	번호	수종	본수	번호	수종	본수
01			11			21		
02			12			22		
03			13			23		
04			14			24		
05			15			25		
06			16			26		
07			17			27		
08			18			28		
09			19			29		
10			20			30		

[야장 4]

벌근/고사목 조사표(S1 표본점)

표본점번호						조사일자	200	년	월	일
-------	--	--	--	--	--	------	-----	---	---	---

벌근 조사									
번호	수종	벌근직경	번호	수종	벌근직경	번호	수종	벌근직경	번호
01			11			21			
02			12			22			
03			13			23			
04			14			24			
05			15			25			
06			16			26			
07			17			27			
08			18			28			
09			19			29			
10			20			30			

고사목(도목) 조사										
번호	수종	직경	길이	부후도 비교	번호	수종	직경	길이	부후도 비교	
01					26					
02					27					
03					28					
04					29					
05					30					
06					31					
07					32					
08					33					
09					34					
10					35					
11					36					
12					37					
13					38					
14					39					
15					40					
16					41					
17					42					
18					43					
19					44					
20					45					
21					46					
22					47					
23					48					
24					49					
25					50					

[야장 5]

산림식생/토양탄소조사표(S1 표본점)

표본점번호		조사일자	200 년 월 일
-------	--	------	-----------

산림식생조사

우 점 도				r / + / 1 / 2 / 3 / 4 / 5			
1 (0°)		2 (120°)		3 (240°)			
번호	종명	출현수	우점도	번호	종명	출현수	우점도
01				01			
02				02			
03				03			
04				04			
05				05			
06				06			
07				07			
08				08			
09				09			
10				10			
11				11			
12				12			
13				13			
14				14			
15				15			
16				16			
17				17			
18				18			
19				19			
20				20			

출 현 초 본 중(r=3.1m)

토양탄소조사

조사구 위치	토 심(cm)		낙엽층 건중량(g)	분해/부식층 건중량(g)
	전 토심	채취 토심		
1(0°)				
2(120°)				
3((240°)				

[양식 1]

표본점 일반 정보

표본점 번호		조사일자	200 년 월 일
조 사 자			
소 재 지	도(시)	군(구)	면(동) 리
GPS좌 표	N-	E-	
현지 취득 GPS 좌표	N-	E-	
토지이용형태	산 림 : 임목지(S) / 미립목지(U)/ 제지(R) 비산림 : 경작지/ 초지 / 습지(강, 하천 등)/ 주거지 / 기타		
조사가능여부	<input type="checkbox"/> 예 / <input type="checkbox"/> 아니오(군사지역, 험준지, 산사태발생지, 기타)		

표본점의 개요 (접근경로, 경관상의 특징, 표본점(비산림지)의 기타사유)

※ 사진은 표본점 조망 전경(원경, 근경)과
임내상태 등 표본점을 잘 나타낼 수 있는
사진을 촬영 첨부하고 간략한 설명을 붙임

[사진1 설명]

[사진2 설명]

[사진3 설명]

[사진4 설명]

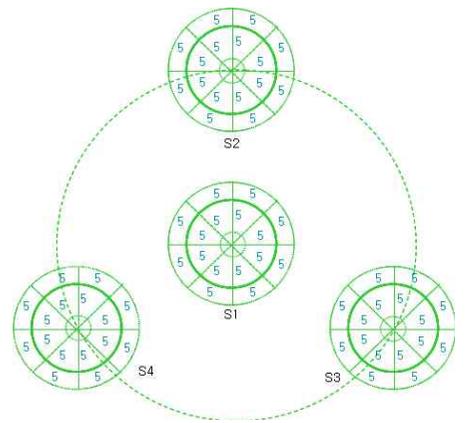
[양식 2]

표본점 배치도

표본점 번호								조사일자	200	년	월	일
--------	--	--	--	--	--	--	--	------	-----	---	---	---

표본점	비산림 면적(×10)㎡				
	계	S1	S2	S3	S4
기본원					
대경목원					
합 계					

특이사항(표본의 중심점 위치 표시 이동 사유, 지침서 5.2.1의 ④,⑤, 5.5.2 참조)



S1					S2				
표시목	수종	DBH	거리	방위각	표시목	수종	DBH	거리	방위각
1					1				
2					2				
3					3				
지형지물 종류()					지형지물 종류()				
S3					S4				
표시목	수종	DBH	거리	방위각	표시목	수종	DBH	거리	방위각
1					1				
2					2				
3					3				
지형지물 종류()					지형지물 종류()				