

네팔 中部와 東部 Himmalaya 地域의 調査¹⁾

張桂羨, 張珍成, 姜佑昌

서울대학교 農業生命科學大學 山林資源學科 및 樹木園

Plant Exploration to Kathmandu Valley and Eastern Himalaya

Kae-Sun Chang, Chin-Sung Chang, Utchang Kang

The Arboretum and Dept. of Forest Resources, College of Agriculture and Life Sciences,
Seoul National University, Suwon, 441-744, Korea.

Summary

This study was carried to investigate the flora of Kathmandu Valley (Baktapur, Shivapuri and Mt. Phulcoki) and Namche areas near Sagarmatha National Park in Nepal and to obtain specimens, seeds and living collections with passport data for the potential use. This exploration was the first study of our whole research project on investigation of the flora of east Asia, and we were to report detailed flora of east Nepal and other countries. Participants were three plant taxonomists who had wide range of expertise but shared an interest in similar climate plants. Professor Chang was the experts of trees, professors Choi and Hong had a strong knowledge and were interested in Fabaceae, Caryophyllaceae and Polygonaceae. Field survey was carried out two times in July and October, 2002 for total three weeks. The first trip was conducted during the monsoon season in order to collect specimens from sub-tropical areas or temperate forests. We confirmed the flora of Kathmandu valley as followed: alt. 1,300-1,800m: *Schima-Castanopsis* forest and *Pinus rexburgii*-*Pinus wallichii* forest, alt. 1,800-2,400m: Laurel-evergreen oak forest with *Rhododendron arboreum*, more than alt. 2,400m: dry oak forest with *Quercus semecarpifolia* and *Rhododendron arboreum*. The timing of second trip was better to collect seeds. We focused our efforts in temperate zone that were similar to the flora to Korea. For this we primarily targeted areas between 1,300m and 3,200m altitude. The flora of Namche area was confirmed as followed: Laurel-evergreen oak forest changed to mixed broad-leaved deciduous forest and *Tsuga dumosa* and *Pinus*

¹⁾본 사업은 2002년도 국립수목원 용역과제로 수행되었음.

wallichii forest with *Rhododendron* forest appeared at alt 2,700m. *Abies spectabilis* was abundant at alt. 3,200m and birch-*Rhododendron* forest appeared before timber line. The results obtained from this study were as followed: 1) vascular plants specimens which were identified were 84 families, 243 genera and 334 species thus far. 2) seed collections were 88 and living collections were only five.

서 론

세계는 바야흐로 자원 경쟁 시대가 되었고 세계 각국은 식물을 자원으로 인식하여 고부가가치를 지닌 실용 상품으로 만들고 있다. 특히, 더욱 귀중한 자원 활용을 위해 식물 자원의 보존 대책에 많은 투자와 노력을 기울이고 있다. 이렇듯 생물종은 국가의 지속적인 이용 자원으로 그 가치와 중요성이 강조되고 있다. 따라서, 생물 다양성의 보존은 세계 각국의 책임인 동시에 의무 사항으로서 이의 보존과 이용에 대한 국제적 압력이 가해지고 있으며 각국은 자국내에 없는 유용한 생물자원, 특히 식물자원을 확보하기 위해 국가적으로 전략을 수립하여 수행하고 있다. 자원빈국인 우리나라(3,000여종)와 비교하여 기후가 유사하면서 자원이 풍부한 동아시아 (중국, 20,000 여종, 네팔, 6,500 여종, 일본 4,500여 종, 대만 3,500 여종 등) 식물자원을 확보하는 것은 미래의 자원경쟁과 개발을 위해 매우 중요하다.

이러한 식물자원의 현지의 보존의 성공여부는 야외에서 채집자에 의해 기록되는 채집물과 채집지의 물리적, 생물학적, 인문적 환경에 관한 정보- 전통적인 '과학적' 자료와 토착적인 정보를 포함-의 양과 질 및 그 활용도에 달려있다. 이와 같은 자료는 현지외에서는 종의 정확한 이해와 이용에 관한 정보를 제공하며, 현지에서는 멸종위기 종의 재도입을 위한 갱신, 특성화와 평가를 위한 적절한 조건을 확인하고 보존중인 생체유전자자원의 사용자들이 육종과 도입 혹은 선발프로그램에 도움을 주는 기초자료가 된다. 소위 패스포트 자료(passport data)라고 하는 것은 식물의 개화기, 생태적, 사회경제적 요인에 따라 식물의 변이와 분포연구에 근간이 될과 동시에 미래의 지속적인 수집활동 계획에 도움을 준다. 또한, 유전적 침식의 위협에 대한 접근 연구에 매우 유용하게 활용된다. 그러나 생체유전자자원을 채집하는 것과 자료를 수집하는 것 사이에는 교환율(trade off)이 존재하는데 야외에서 시간활용이 제한되고 패스포트 자료를 많이 수집할수록 생체유전자자원의 양적 확보는 감소되는 결과를 가져온다. 따라서 개체군과 채집지에 대한 조사와 타 지역으로 이동하는 작업 사이에 잘 계획된 균형 설계가 필요하다. 결국 이에 대한 결정은 채집자와 인력에 달려있고 어느 정도는 채집목적과 숙련성과 밀접한 관계가 있다. 기존의 미조사 지역에서의 활동은 다소 자료 수집에 초점이 맞추어지고 목표종의 경우 가장 중요한 자료 조사외에 germplasm 확보에 더 많은 시간을 투자할 수 밖에 없다.

네팔 식물탐사 약사 : 네팔지역의 식물탐사는 주로 외국인에 의해 많이 이루어졌는데 네팔최초의 식물탐사는 Buchanan-Hamilton (1802-1803)으로부터 시작되었다. 이후 Wallich(1824), Hooker, Burkill(1910) 등은 주로 카트만두 주변의 식물을 채집하였으며

1920-1937에는 현지인에 의해 표본과 종자가 채집되어 영국으로 보내졌다. 그후 Polunin과 Lowndes(1949-1950)이 랑탕과 카트만두 북부지역을 탐사하였고 1950년에는 Williams, Polunin, Skyes가 네팔 서부를, 1954년에는 Stainton, Hyatt, Quilan, Skyes, Williams, Puri가 안나푸르나와 랑탕을 포함하는 네팔중부지역에서 50,000여점의 식물을 채집하였다. 또 Zimmermann(1956), Tyson(1954), Davidson(1955-1956), Jest(1961), Itoh와 Rajbhandari, Bailey(1980), Manandhar(1984) 등이 꾸준히 네팔의 식물을 채집하였다.

일본에서도 1950년대부터 네팔의 식물에 관심을 가졌는데 교토대학(Koyto University)에서는 1952-1953년에 중부네팔에 탐사대를 파견하여 5,000여점의 표본을 채집하였으며 동경대학(The University of Tokyo)에서는 1960-1972 동안 동부네팔과 시킵, 부탄 등지로 탐사대를 지속적으로 파견하여 무려 60,000여점의 표본을 확보하고 일부는 생체를 채집하였다. 지바대학(the Chiba University)에서도 1963-1971년 동안 채집팀을 파견하였으며 Numata(1965, 1966, 1967, 1968), Ohsawa 등(1973), Numata 등(1975) 등도 네팔지역의 식물을 채집하였다. 이외에도 인도 및 현지의 식물학자들이 조사를 수행하였으며 현재에도 꾸준히 식물을 채집하고 있다.

식생: 네팔은 고도에 따른 식생 변화가 현저하다. 해발 1,000m이하의 저지대에는 *Shorea robusta*(나왕의 일종)가 우점하는 아열대림이었으나 심하게 벌채가 진행되어 현재는 거의 파괴되었으며 일부에 작은 patch의 형태로 남아있다. 해발고도 2,000m 내외에는 떡갈나무류가 나타나고 이어서 단풍나무대, 침엽수림대, 자작나무대가 차례로 연속되다가 해발 3,800-4,000에서 삼림한계에 달한다. 네팔의 식생구성은 초원지대가 전국토 면적의 15%, 산림지대가 절반에 가까운 42%를 차지하며 현재 6,500여종의 현화식물이 자생하는 것으로 보고되고 있으며 이중 특산식물은 315종에 이른다. 네팔에서 확인할 수 있는 대표적인 식생대는 다음과 같다(Fig. 1).

1. 열대림 및 아열대림(Tropical and Sub-tropical Zones)

열대림은 해발고도 1,000m 이하에서 형성되며 낙엽성인 *Shorea robusta*가 우점하고 기타 낙엽활엽 수종인 *Adina cordifolia*, *Bauhinia malbarica*, *Careya arborea*, *Dillenia pentagyta*, *Holarrhena antidysenterica*, *Lagerstroemia parviflora*, *Mallotus philippinensis*, *Syzygium cumini*, *Terminalia bellirica*, *Acacia catechu* 등이 교목층을 구성하고 있다. 특히 강언저리에는 *Albizia julibrissin*, *Bombax malbaricum*, *Cassia fistula*, *Ehretica laevis*, *Schleichera trijuga*, *Trewia nudiflora* 등이 발견된다. 아열대림은 warm temperate zone이라고도 하며 주로 해발 1,000-1,200에 형성되어 있는 식생형으로 *Schima-Castanopsis* forest라 부르기도 하며 서부네팔에는 *Schima-Castanopsis* 대신 *Pinus roxburghii*가 많이 나타난다. 이 식생대는 고지형과 저지형으로 나뉘는데 저지형의 주요 구성수종은 *Schima wallichii*와 *Castanopsis indica*이며 고지형대에서는 *C. tribuloides*가 나타난다. 이외에도 *Alnus nepalensis*, *Anthocephalus cadamba*, *Dedrela toona*, *Eriglhardtia spicata*, *Erythrina arborescens*, *Juglans regia*, *Ficus semicordata*, *Ilex doniana*, *Lithocarpus grandifolia*, *Macaranga denticulata*, *Michelia champaca*, *Myrica esculenta*, *Quercus glauca*, *Rhododendron arboreum*, *Saurauia napaulensis* 등이 자란다.

침엽수림은 주로 *Cedrus deodara*와 *Pinus wallichii*로 구성되어 있고 고지대에서는 *Cupressus torulosa*와 *Picea smithiana*가 자란다.

3. 아고산대 및 고산대(Sub-alpine and Alpine Zones)

티벳과 인접한 해발 3,100이상지역에 분포하는 식생대로서 기후는 한랭하고 건조하다. 아고산대는 3,100-4,100m에 형성되어 있으며 저지대에는 coniferous forest of fir(*Abies spectabilis*, 잣나무림)이, 고지대에는 birch-rhododendron forest (*Betula utilis* - *Rhododendron*, 자작나무-만병초림)가 형성되어 있다. 수목한계선은 동부네팔에서는 고도 4,100경에 형성되는 반면 중부네팔과 서부네팔에서는 3,800m와 3,650m까지 내려온다.

잣나무림에는 *Abies septabilis*를 주요수종으로 하여 동부 및 중부네팔에서는 여러 종류의 만병초 및 진달래과 식물, 서부네팔에서는 *Acer acuminatum*, 가문비류, 빛나무류, *Prunus rufa*, *Sorbus cuspidata*, *Taxus wallichiana*가 같이 자란다.

잣나무림이 끝나는 지점에서 수목한계선까지 동부 및 중부 네팔에서는 자작나무림이 형성되어 있는데 주요수종은 *Betula utilis*와 *Rhododendron campanulatum*이며 *Acer pectinatum*, *Juniperus recurva*, *Lyonia villosa*, *Potentilla fruticosa*, *Rhododendron lepidotum*, *Sorbus foliosa* 등이다.

고산대는 수목한계선 이상에 형성되어 있으며 Moist alpine scrub(습윤고산대)와 dry alpine scrub(건조고산대)로 대별된다. 습윤고산대 지역은 수종의 작은 관목상 진달래류가 우점하며 *Juniperus recurva*, *Lonicera obovata*, *Salix sikkimensis*가 자라고 있다. 이 지역에서는 바람꽃류, 초롱꽃류, 용담, 꽃양귀비, 앵초, 바위취류 등 원예가치가 높은 식물이 다수 분포하고 있다. 건조고산대는 랑탕과 그 주변의 일부에 형성되어 있으며 건조하여 식물이 거의 자라지 못하지만 *Ephedra gerardiana*, *Hippophae thibetana*, *Myricaria germanica* 등이 분포하고 랑탕서쪽의 훨씬 더 건조한 the Inner Valley에는 *Caragana gerardiana*, *Ephedra gerardiana*, *Sophora moocroftiana* 등이 분포한다. 고산초지는 *Cortia depressa*, *Kobresia hookeri*, *K. trinervis* 등을 비롯한 수종의 벼과, 사초과 식물이 주로 분포한다.

따라서 본 연구는 동아시아의 극히 일부 지역에만 알려진 생체유전자자원의 활용을 위해 많은 정보(패스포트자료, 식물채집품, germplasms)를 확보함과 동시에 이를 활용하는 기본 자료를 정리하고자 한다. 특히, 우리나라와 유사한 식물지리학적 역사를 공유하며 기 후적으로 유사한 지역의 식물의 확보를 위하여 네팔을(해발 1,500~3,000m이상의 온대성, 한 대성식물)을 주요 대상국가로 정하였다.

재료 및 방법

조사지 개황 : 네팔은 북위 26° 22' - 30° 27', 동경 84° 04'-88° 22'사이의 히말라야산맥 남사면에 위치하고 동서 850km, 남북 259km의 동서로 긴 국토를 이루며 전체면적은 147,181km²이다. 북쪽으로는 중국의 시짱자치구(티벳)와 접하고 동쪽은 시킴(Sikkim), 남쪽과 서쪽은 인도와 접경하고 있다. 네팔의 국토는 대히말라야산맥, 소히말라야산맥, 시왈리크산맥 및 타라이라고 불리는 산록평지의 4개 지역으로 나뉜다.

대히말라야 산맥 지역은 티벳과 경계를 이루는 지역으로 에베레스트산을 비롯한 강첸

중가, 마나슬루, 안나푸르나, 다울리기리 등 8,000m급의 고봉이 연이어 위치하고 네팔에서 해발고도가 가장 높은 지역이다. 대히말라야 남쪽의 소히말라야산맥은 제3기 조산운동때 형성된 산지로 마하바라트산맥이라고도 하는데 대개 해발고도 3,000m미만의 산들이 불규칙하게 산재하며 군데군데의 계곡사이로 작은 분지들이 형성되어 있다. 그 중 수도인 카트만두가 위치하는 카트만두분지는 평균해발고도 600~1,000m이며 주위 20km의 비교적 큰 분지를 이루어 네팔의 심장부가 되고 있다. 시왈리크산맥은 해발고도 600-1,000m로 산맥의 축이 동서방향으로 형성되어 있으며 계곡부는 고온다습하고 산정부는 빈약한 식생을 이루고 있다. 타라이 지역은 힌두스텐 평원의 북단부를 이루는 남부의 산록지대로 근래 농경지 개발이 활발하게 진행되고 있는 지역이다.

네팔의 기후는 고도에 따른 변화가 심하나 전형적인 몬순 기후로 10월에서 5월까지의 건기와 6월에서 9월까지의 우기로 나뉘어진다. 몬순은 전국적으로 영향을 끼치며 북쪽이나 서쪽으로 옮겨져 세력이 미약해질 때까지 남부 평원에서는 때때로 홍수가 발생한다. 남부 타라이지방은 고온다습한 아열대기후지역으로 겨울에는 비교적 서늘하고 대·소히말라야산지는 더 한랭한 편이다. 우기때는 연강수량의 약 80%의 비가 내리며 많은 양의 비가 지속적으로 오는 것이 아니라 하루 한 두 차례 간헐적으로 내리고 건기에는 연강수량의 20%의 비가 내리는데 우기에는 해발 1,000-2,000m사이의 정글에서 거머리(네팔어로 주가)가 활동하므로 야외활동에 어려움이 있다.

기온은 다소 차이가 있지만 일반적으로 5, 6월에 가장 덥고 12월과 1월은 가장 추운 달이며 1월 평균기온은 11°C, 7월 평균기온은 25°C이다. 카트만두는 해발 1,300-1,400m에 위치하고 있으며 4-9월 연평균 최고기온이 27-28°C, 12-2월은 약 17-19°C이며 가장 추운 1월의 최저기온은 2°C정도이다.

네팔지역은 많은 식물들의 개화기와 결실기에 차이를 보이고 있으며 6월-9월 중순까지가 우기로서 폭우와 산 속의 거머리로 인해 이 시기에 채집이 매우 어렵고, 많은 식물의 종자성숙기가 9월-10월에 한정되어 있다. 따라서 조사는 우기인 여름(7월)에는 카트만두 인근의 산림식생에서 표본채집과 일부 생체식물확보에 주력하였고, 우기 이후의 시기(10월 중순)에는 네팔국내의 불안한 정세와 국립공원내 채집허가, trekking의 소요기간을 고려하여 비행기로 접근이 용이한 네팔 동부지역의 Sagarmatha 국립공원(즉 에베레스트산이 있는 국립공원)인 Lukla-Namche 지역을 선정하여 종자채집을 목표로 하였다.

수집종은 국내 수목원과 식물원에서 야외 혹은 일부 비닐온실에서 월동이 가능한 온대와 난대수종을 중심으로 목표종을 선정하여 집중적으로 조사를 실시하였다. 채집된 종에 대해서는 생태적 지리조사를 실시하여 현지 내 패스포트자료(passport data)를 확보하는 것을 기본목적으로 하였으며 종자 채집 시에는 반드시 확증표본(voucher specimens)을 확보하였다.

목표종의 전체정보량을 포괄하는지를 염두에 두면서 데이터베이스의 완성도를 추구하고 있고 분류군별 전문가가 각자 채집된 표본을 나누어 수집물에 대한 식별을 진행하였다. 즉, 분류군별로 전문화하여 네팔지역의 해당식물(경제식물 -콩과, 장미과, 벼과; 관상적 가치가 높은 목본류-자작나무과, 참나무과, 인동과, 물푸레나무과; 약용식물이 많은 과-산형과, 국화과, 가지과)의 자원확보를 목표로 하였으며 채집한 식물목록은 부록으로 제시하였다. 각 지역의 조사경로는 다음과 같다.

1차조사: 1차조사는 7월 14일 - 21동안 카투만두 인근 지역(Kathmandu Valley areas)을 주로 조사하였으며 조사경로는 다음과 같다(Fig. 2).

- July 14 (Sunday) -Kathmandu to Dhulikel through Baktapur (East side of Kathmandu)-Road side collection (w/ Dr. Gyan Shrestha)
- July 15 (Monday) - Kakani hotel to Shivapuri (ca. 6 km) (w/ Mr. Santosh Pd. Yadav)
- July 16 (Tuesday) - near Kakani hotel to Golbhatta area - Kakani hotel to Kaulethana through Police Academy (w/ Mr. Santosh Pd. Yadav)
- July 18 (Thursday) - Phulchoki Mal to Pulchocki Flower Hill (w/ Mr. Santosh Pd. Yadav)

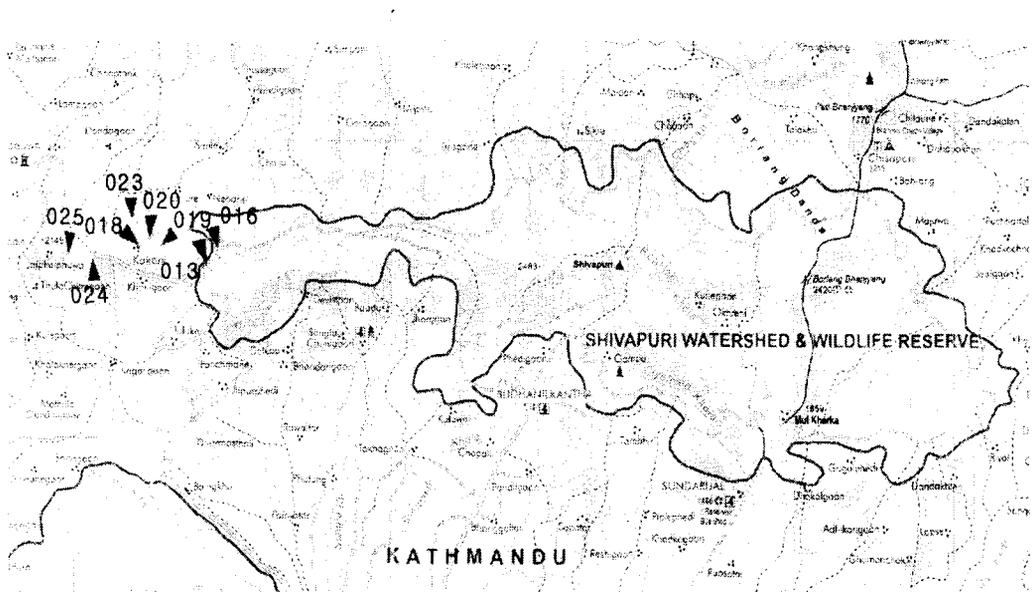


Fig. 2. Exploration routes at Shivapuri watershed and wildlife reserve.

2차조사: 2차조사는 10월 14일-22일까지 수행하였으며 남체지역(Namche areas)에서 표본과 생체를 주로 채집하였고 종자채집을 위해 폴초키 지역을 추가로 조사하였다. 조사 경로 및 지역은 다음과 같다(fig.3).

1) 남체지역 조사

- Oct. 14th (Monday) - Khumbu, trekking to Sagarmatha National Park, Lukla (alt. 2.760m) to Phakding(alt. 2.610m)ca. 5km(*Tsuga dumosa*)

forest)

- Oct 15th (Tuesday) - Khumbu, trekking to Sagarmatha National Park, ca. 3 km
Phakding (alt. 2,610m) to Monjo (alt. 2,840 m)
- Khumbu, within the area of Sagarmatha National Park, ca. 2km
Monjo (alt. 2,840m) to the peak (alt. 3,400m) through Jorsale
(west side of trekking road)
(*Abies* and *Juniperus recurva* forest)
- Oct. 16th (Wednesday) - Khumbu, Monjo (alt. 2,840 m) to the peak (alt. 3,400m)
(east side of trekking road, to peak Thamserku)
(*Abies spectabilis* and *Juniperus recurva* forest)
- Monjo (alt. 2,840 m) to Phakding (alt. 2,610m)
- Oct. 17th (Thursday) - Khumbu, trekking to Lukla (alt. 2,760m) from Phakding
(alt. 2,610m) ca. 5 km

2) Mt. Phulchoki 조사지역

Oct. 20th (Sunday) - Mt. Phulchoki areas

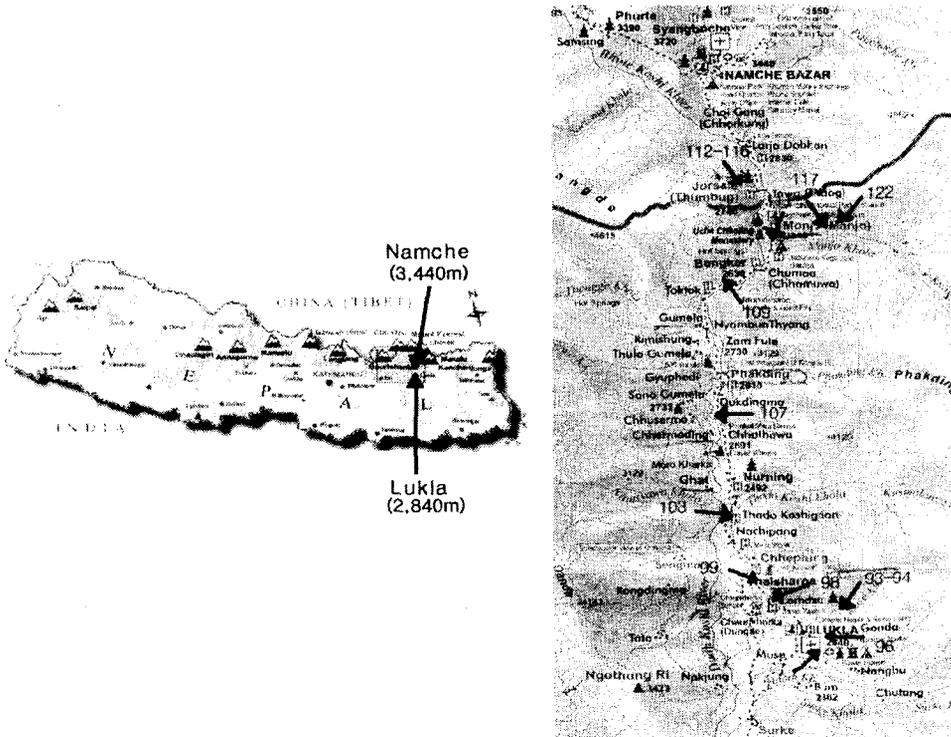


Fig. 3. Exploration routes at Namche national park area.

결과 및 고찰

제1차 Kathmandu Valley 지역 조사: Kathmandu Valley는 북위 27° 34' ~ 27° 48', 동경 85° 10' ~ 85° 32' 에 위치하며, 평균해발고도는 1,350m 이다. 이 지역의 기후는 여름이 습하고 겨울은 건조한 전형적인 몬순기후이며 년 강수량의 80% 이상이 6월-8월에 집중되며 토양은 홍적세의 퇴적암을 모암으로 형성되었다. 이 지역의 주요식생은 아열대림 혹은 저지형 온대림으로 분류되는 *Schima-Castanopsis forest*이다(Fig. 6.).

본 조사에서는 7월 14일부터 21일까지 8일 동안 Kathmanu 북쪽의 Shivapuri 지역과 남쪽의 Phulchoki 지역, 그리고 동쪽의 Dhulikel 지역을 조사하였다. 각 지역별 식생분포는 다음과 같다.

1. Dhulikel 지역의 식생

Kathmandu에서 Dhulikel에 이르는 지역은 해발고도가 1,300m에서 1,000m로 점진적으로 낮아지며 식생은 *Schima-Castanopsis forest*이나 대부분 농경지로 개발되어 patch 형태의 작은 숲만이 군데군데 남아 있었다.

2. Shivapuri 지역의 식생

Mt. Shivapuri는 해발고도가 2,725m이며 산 전체가 Shivapuri watershed and wildlife reserve로 지정되어 있다. 본 조사에서는 해발고도가 1,850~2,100m (Kakani 포함)인 지역을 집중적으로 조사하였다. 조사지의 식생은 *Schima-Castanopsis forest*와 laurel-evergreen oak forest가 교차하는 곳으로 상대적으로 고도가 낮은 곳에서는 *Schima wallichii*와 *Castanopsis sp.*가 자라고 고도가 높아지면 *Castanopsis sp.*와 상록성의 참나무류가 주로 자라고 있었다. 특히 Kakani 주변 및 Kakani - Kauletana 마을까지 내려오는 지역은 참나무류가 우점하는 지역으로 *Pinus roxburghii*와 *P. wallichii*의 두 수종으로 구성된 숲이 형성되어 있었다(Fig. 7). 이 지역에 분포하는 수종에는 다음과 같은 것이 있다.

Alnus nepalensis, *Juglans regia*, *Ilex doniana*, *Lithocarpus grandifolia*, *Quercus glauca*, *Rhododendron arboreum*, *Saurauia napaulensis*

3. Mt. Phulchoki 지역의 식생

Mt. Phulchoki는 Kathmandu valley의 동남쪽에 위치한 산으로 연 기온은 2.25 ° C (1월) -13.5 ° C (5월)의 변화를 보이며 산은 해발고도 1,500m부터 시작되며 정상 고도는 2,715m으로 아열대 및 온대 식생이 수직으로 분포한다.

본 지역은 비교적 식생이 잘 보전된 지역이지만 1934년에 일어난 대지진으로 인해 목재 수요가 급증하여 많은 수목들이 당시에 벌채되었다. 현재는 비교적 잘 보전되어 있으나 여전히 인간의 간섭이 지속적으로 예상되는 지역이다.

이 지역의 해발 1,500-1,800m은 상록활엽수림 식생으로 분류되며 주요 수종으로는 교목층은 *Schima wallichii*, *Castanopsis indica*, *Ilex doniana*, *Zizyphus incurva*, *Leucosceptum canum*, *Myrsine esculenta*, *M. semiserrata* *Rhododendron arboreum*가 주로 나타나고, 관목층에서는 *Crataegus crenulata*, *Prinsepia utilis*, *Daphne papyracea*.

Mahonia napaulensis, *Rubus ellipticus*, *Rosa brunonii*, *Ligustrum nepalense*, *Phyllanthus parvifolius*, *Viburnum coraceum*, *Eurya acuminata*가 주로 나타난다.

해발고도 1,800-2,400m 지역은 녹나무-상록참나무 식생으로 대표되며 해발 1,800m부터 *Quercus glauca*, *Lyonia ovalifolia*, *Castanopsis tribuloides*, *Michelia kisopa* 등이 나타나다가 고도가 높아지면서 *Rhododendron arboreum*, *Quercus lanata*, *Lithocarpus spicata*, *Carpinus viminea*, *Symplocos* sp. *Sorbus cuspidata*, *Acer oblongatum*, *Quercus lamellosa* 등이 나타난다. 고도 2,400m 이상은 dry oak forest로 지칭되며 *Quercus semecarpifolia*의 순림대가 형성되며 이외에 *Rhododendron arboreum*가 흔하고 *Euonymus tingens* and *Cotoneaster acuminata*와 숲이 제거된 지역에서는 *Piptanthus nepalensis*, *Colquhounia coccinea*, *Berberis* sp. 등이 나타난다(Fig. 4).

제2차 Namche 지역조사: 제 2 차조사는 10월 12일부터 22일까지 네팔 북동부의 Lukla부터 Jorsale까지 trekking을 하면서 조사하였다. 이 지역의 고도는 약 2,500-3,300m이며 식생은 고도에 따라 대부분 middle and upper temperate mixed broad-leaved forest 혹

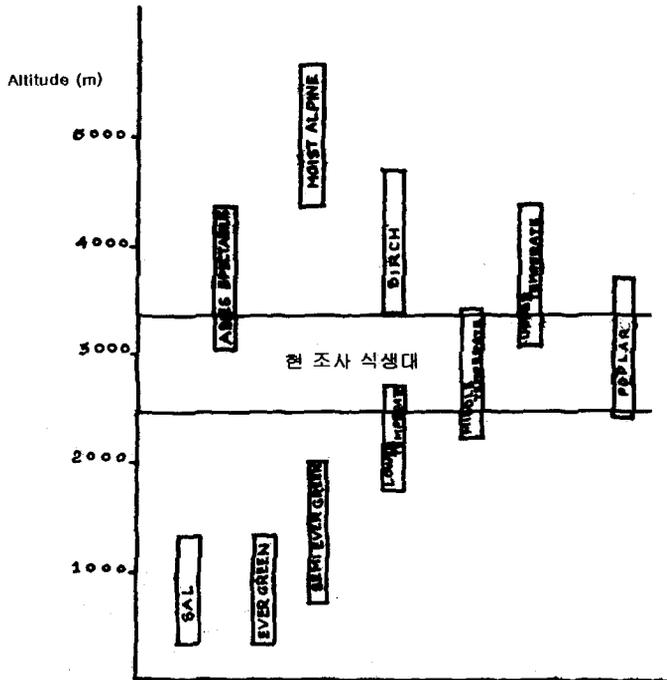


Fig. 4. Altitudinal vegetation pattern at namche national Park area.

은 Upper oak forest 지역으로 분류되고 있다(fig. 4). 특히 Jorsale 인근의 고지대에서 아 고산대로 분류되는 잣나무림(*Abies spectabilis*)의 일부를 확인하였다.

Upper oak forest로 분류되는 지역의 대표적인 식생은 주로 참나무류(*Quercus*

semecarpifolia)와 잣나무류(*Pinus wallichiana*)이며 주를 이루며 관목으로는 만병초류(*Rhododendron arboreum*), 생강나무류(*Lindera pulcherriama*), 마가목류(*Sorbus cuspidata*) 등이 있다. 이외의 관목류로는 섬개야광나무류(*Cotoneaster microphylla*), 자스민류(*Jasminum humile*), 인동류(*Lonicera myrtillus*), 가막살나무류(*Viburnum gradiflorum*)과 덩굴성으로는 할미밀망류(*Clematis montana*)가 확인되었는데 주로 우리나라의 온대난대활엽수종에 해당되는 종들이다.

Upper temperature mixed broad-leaved forest 로서는 다소 수종에 차이가 있다. 즉, *Acer pectinatum*, *Alnus nepalensis*, *Quercus glauca*, *Schma wallichii* 등이 있고 관목층에는 *Cornus oblonga*, *Viburnum erubescens*, *V. coriaceum* 등의 수종들이 분포한다.

본 조사 결과 2회의 조사에서 채집된 표본수는 757점으로 이중 334 점이 1차로 동정 완료되어 전체 채집표본중 약 44%가 확인되었다. 본 조사팀에서 확보된 식물표본은 약 750여점이며 복제표본을 합하면 약 2,000점이 넘었다. 종자는 약 88점이 채집되었다.

앞으로의 조사 방향: 이번 조사에서는 수종구성과 식생이 다른 서부네팔과 고산식생대의 자작나무림(birch-rhododendron forest) 이상의 지역을 제외하고 네팔의 식생을 대표할 수 있는 지역에서 조사를 수행하여 대표적인 식생조사와 표본, 종자를 확보하였다. 네팔지역을 중심으로 확보된 유전자원과 생태지리적 정보를 비롯한 금번 조사의 결과가 관련분야연구에 많은 도움이 될 것으로 기대한다. 추후 차기년도에 가능하다면 네팔의 보다 고산지대인 alpine flora에 대한 조사와 식물다양성이 높은 네팔 동부에 대한 탐사를 계획하고자 한다.

동정되는 식물중 일부 분류군은 우리 나라에도 분포하는 식물들이 있는데 예로서 종가시나무, 붉나무, 참빗살나무 등은 기존에 알려진 바와 달리 종 동정에 문제가 있다고 판단되며 일부는 기존에 Buthan에서 채집된 기록만 있는 식물도 본 연구에서 확인된 종이 있다. 이러한 일련의 작업은 많은 표본채집과 영국이나 일본에서 채집된 네팔표본을 중심으로 연구한다면 좋은 연구 결과도 얻을 수 있다고 생각한다.

본 조사에서 문제점으로 도출된 것은 종자확보였다. 네팔식물의 많은 식물의 종자결실기는 2-3월과 9-10월인데 현 사업의 시작은 6월에 시작되어 종자확보를 할 수 있는 두 시기중 이미 한 시기를 놓친 상태였다. 따라서 본 조사의 종자 확보는 7월 1차조사때보다는 10월 2차 조사 때 시도되었다.

7월 1차조사때는 우기여서 국립공원을 trekking을 하기가 매우 어려웠다. 주로 Kathmandu인근 지역에서 조사를 실시하였으며 대부분 아열대, 난대 식물에 국한되어 조사하였는데 대부분 식물이 개화시기이거나 혹은 종자 성숙전(종자의 미성숙) 단계였다. 따라서, 종자채집대신 일부 생체를 확보하였지만 개화기가 지난 식물들을 채집하여 종동정을 완벽하게 시도하기에는 또한 어려워서 많은 개체를 확보하지 못하였다. 10월의 2차 조사 때는 1차 조사지역을 재방문하여 일부 식물의 종자를 확보하였을 뿐 아니라 대부분 채집시간(약 5일정도)은 Namche국립공원에서 종자확보에 치중하였다.

마지막으로 본 조사에서 얻은 성과는 채집에 동행한 학부생과 대학원생들에게 식물탐사(Plant exploration)의 중요성과 방법을 가르침으로서 추후 동일한 상황에서 다른 나라

식물탐사가 가능하도록 교육의 기회를 부여할 수 있었다는 점이다.

요 약

자원경쟁 시대를 앞두고 해외의 우수한 유용식물자원을 탐색하고 확보하기 위해서 네팔에서 비교적 식생이 풍부하고 우리나라와 기후대가 비슷한 지역인 Kathmandu Valley 지역과 Namche 지역의 두 곳에서 식물탐사를 실시하였다. 본 연구는 현지 사정과 개화기, 종자성숙기 등을 감안하여 7월과 9월, 2회에 걸쳐 실시하였으며 각 분류군별로 전문가가 참여하여 passport data로서 생태지리정보가 갖추어진 germplasm 확보에 중점을 두었다.

Kathmandu Valley 지역에서 해발 1,300~1,800m의 저지대는 *Schima-Castanopsis* 식생대이며 주로 구실잣밤나무류가 우점하며 일부에서는 *Pinus roxburghii*와 *Pinus wallichii*로 구성된 근간으로 하는 잣나무림이 형성되어 있었다. 1,800~2,400m까지는 laurel-evergreen oak forest로서 녹나무과의 수종과 상록성참나무가 우점하고 고도가 높아질수록 만병초의 일종인 *Rhododendron arboreum*가 많이 나타난다. 고도 2,400m 이상은 dry oak forest로 불리며 *Quercus semecarpifolia*의 순림대가 형성되고 *Rhododendron arboreum*도 중요도가 높은 구성수종이다. Namche 지역(해발고도 2,200~3,300m)은 laurel-evergreen oak forest에 부터 점진적으로 mixed broad-leaved deciduous forest로 변하다가 2,700m 전후에서 *Tsuga dumosa*와 *Pinus wallichii*로 구성된 침엽수림과 *Rhododendron forest*(만병초림)가 혼효하며 고도가 높아질수록(3,200m 전후) 점차 *Abies spectabilis*(젓나무류)가 증가하며 (fir-rhododendron forest) 마지막으로 *Betula utilis*를 근간으로 하는 자작나무숲 (birch-rhododendron)을 이루다가 마침내 수목한계선에 도달한다. 금번 탐사에서는 침엽수림과 만병초림대까지 조사가 이루어졌으며 일부 젓나무 혼효림지대까지 조사하였으나 그 이상은 접근하지 못하였다. 채집된 생체는 5점이었으며 표본은 약 760점 중 동정된 것이 565점(과수준 동정 포함)이었으며 84과 242속 334종이다.

인용문헌

- Adrian and S. Jimmie. 1990. Trees and shrubs of Nepal and the Himalayas. Pilgrims Book House, Kathmandu, Nepal.
- Bailey, R. 1980. Botanical project report: The flora of westren Nepal. In: Pritchard, D.E.(Ed.), Saipal 79. Durham University Expedition to western Nepal 1979. London. pp. 184-213
- Burkill, I. H. 1910. Notes form a journey to Nepal. Rec. Bot. Surv. India. 4:59-140
- Chaudhary, R. P. 1999. Vegetation pattern. in Nepal-natures paradise. Majupuria T.C. and R. Kumar eds. Kirtipur, Kathmandu.
- Davidson, J. F.1955-1956. Oxford University West Nepal Expedition 1954. Himal. J19: 142-146
- Grierson, A. J. C. and D. G. Long. 1991. Flora of Bhutan vols 1-2. Royal Botanical

Garden, Edinburgh.

- Jest, J. 1961. Three months in West Nepal. *Himal. J.* 23: 89-99
- Malla, S. B., S. B. Shrestha, S. B. Rajbhandari, T. B. Shrestha, P. M. Adhikari, and S. R. Adhikari 1976. Flora of Langtang and corss section vegetation survey (central zone). His Majesty's Government Ministry of Forests, Department of Medicinal Plants. Thapathali, Kathmandu.
- Malla, S. B., S. B. Rajbhandari, S. B. Shrestha, P. M. Adhikari, S. R. Adhikari, and P. R. Shakya. 1986. Flora of Katmandu Valley. *Bull. Dep. Med. Pl., Nepal* No. 11, Kathmandu. Pp. 962.
- Manandhar, N. P. 1984. A Contribution to the Flora of Jumla District and its Environ. *Nepal. J. Ecol. Tax. Bot.* 5(3): 547-571
- Milleville, R. de. 2002. The Rhododendrons of Nepal. Himal Books, Lalitpur, Nepal.
- Negi, S. S. 1994. Forests and Forestry in Nepal. Ashish Publishing House, New Delhi
- Numata, M. (Ed.) 1965. Ecological study and mountaineering of Mt. Number in eastern Nepal, 1963. Himalaya Committee of Choba University, Chiba, Japan.
- Numata, M. 1966. Vegetaion and conservation in eastern Nepal. *J. Coll. arts sci. Chiba Univ. Nat. Sci.* 4(4): 559-569
- Numata, M. 1967. Notes on a botanical trip in eastern Nepal I. *J. Coll. Arts. Sci. Chiba Univ. Nat. Sci.* 5(1): 57-74
- Numara, M. 1968. Notes on a botanical trip in eastern Nepal II. *J. Coll. Arts. Sci. Chiba Univ. Nat. Sci.* 5(2): 243-258
- Numata, M. (Ed.) 1975, Mountaineering of Mt. Makalu II and scientific studies in eastern Nepal, 1971. himalayan Committee fo Chiba University, Chiba, Japan.
- Ohsawa *et al.* 1973. On the occurrence of deciduous broadleaved forests in the cool temperate zone of the humid Himalayas in eastern Nepal. *Jap. J. Ecol.* 23: 218-228
- Polunin, O and A. Stainton. 1997. Flowers of the Himmalaya. Oxford University Press, New Delhi.
- Stainton, A. 1997. Flowers of the Himalaya. A supplement. Oxford University Press, New Delhi.
- Tyson, J. 1954. Three months in West Nepal. *Alpine J.* 67(304): 120-129
- Wallich, N. 1824. Tentamen Florae Nepalensis Illustratae. Calcutta, Asiatic Lithographical Press.
- Zimmermann, A. 1956. Resultats des Expeditions Scientifiques Genevoises au Nepal en 1952 et 1954 (Partie Botanique) *Candollea* 15: 127-147

Appendix I. A list of vascular plants collected at Kathamdu valley and Neamche area in Nepal

Species	Voucher number
Trachaeophyta	
Pteropsida	
Filicineae	
Filicales	
Gleicheniaceae	
<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.) Underw.	NE020166 NE020181
Pteridaceae	
<i>Cheilanthes albomarginata</i> Cl.	NE020037
<i>Dennstaedtia appendiculata</i> (Wall. Ex Hook.) J.Sm	NE021000
<i>Pteris biaurita</i> L.	NE020512
<i>Pteris wallichiana</i> Agardh	NE020448
<i>Sphenomeris chinensis</i> (L.) Maxon.	NE020214
Davalliaceae	
<i>Araiostegia delarayi</i> (Bedd. ex Cl. et Bak.) Ching	NE020345
<i>Oleandra wallichii</i> (Hook) Presl.	NE020308 NE020419 NE020430
Aspidiaceae	
<i>Dryopteris atrata</i> (Wall.) Ching	NE020328
Blechnaceae	
<i>Woodwardia unigemmata</i> (Machino) Naheri	NE020272
Polypodiaceae	
<i>Arthromeris wallichiana</i> (Spreng.) Chang	NE020195 NE020427
<i>Drynaria mollis</i> Bedd.	NE020369 NE020476
<i>Drynaria propingua</i> (Wall. ex Mett.) J. Sm.	NE020344
<i>Lepisorus nudus</i> Hook.	NE020128
<i>Lepisorus oriformis</i> (Wall. ex Meut) Ching	NE020258 NE020355
<i>Loxogramme involuta</i> (D.Don) Presl.	NE020356
<i>Microsorium buergerianum</i> (Miq.) ching	NE020122 NE020483 NE020485
<i>Microsorium membranaceum</i> (D. Don) Ching	NE020215
<i>Polypodium amoenum</i> Wall. ex Mett.	NE020339
<i>Polypodium argutum</i> Wall. ex Hook	NE020347 NE020351 NE020423
<i>Polypodium lachnapus</i> Wall. ex Hook	NE020357 NE020519

Gymnospermae	
Coniferophytae	
Coniferales	
Taxaceae	
<i>Taxus baccata</i> L.	NE020450
Pinaceae	
<i>Abies Spectabilis</i> (D. Don) Mirbel	NE020518
	NE020538
<i>Pinus roxburgii</i> Sarg.	NE020208
<i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jackson	NE020209
<i>Tsuga dumosa</i> (D. Don) Eichler	NE020435
	NE020541
Cupressaceae	
<i>Juniperus recurva</i> D. Don	NE020450
Angiospermae	
Dicotyledoneae	
Salicales	
Salicaceae	
<i>Populus gamblei</i> Pode	NE020478
<i>Salix wallichiana</i> Andersson	NE020528
Fagales	
Betulaceae	
<i>Alnus nepalensis</i> D. Don	NE020008
	NE020085
	NE020997
<i>Betula cylindrostachy</i> S.	NE020332
<i>Carpinus vimenea</i> Wall.	NE020130
	NE020249
	NE020354
<i>Corylus ferox</i> Wall.	NE020453
Fagaceae	
<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Soepad	NE020960
<i>Qerucus lineata</i> Bl.	NE020385
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	NE020065
	NE020244
	NE020248
	NE020971-1
	NE021025
	NE021031
<i>Quercus lamellosa</i> Smith	NE020076
	NE020971-2
<i>Quercus lanata</i> Roxb.	NE020320
	NE020326
<i>Quercus semicarpifolia</i> Sm.	NE020250

	NE020281
	NE020984
Urticales	
Moraceae	
<i>Ficus neriifolia</i> J.E.Smith	NE021021
Urticaceae	
<i>Boehmeria ternifolia</i> D. Don	NE020087
<i>Chamabainia cuspidata</i> Wight	NE020043
<i>Elatostema lineolatum</i> Wight	NE020877
<i>Girardinia diversifolia</i> (Link) Friis	NE020850
<i>Pilea racemosa</i>	NE020071
<i>Pilea scripta</i> (Buch. Ham.) Wedd.	NE020060
	NE020161
	NE020257
<i>Pilea symmeria</i> Wedd.	NE020099
<i>Pilea umbrosa</i> Wedd.	NE020093
	NE020108
Santalaes	
Loranthaceae	
<i>Scurrula elata</i> (Edgew.) Danser	NE020074
<i>Viscum articulatum</i> Burm. f.	NE020313
<i>Viscum nepalense</i> Spren.	NE020957
Polygonales	
Polygonaceae	
<i>Aconogonon campanulatum</i> (Hook. f.) H.Hara var. <i>campanulatum</i>	NE020254
	NE020775
	NE020826
<i>Aconogonon campanulatum</i> var. <i>oblongum</i> (Meisn.) H.Hara	NE020442
	NE020609
	NE020611
	NE020778
<i>Aconogonon molle</i> (D. Don) Hara var. <i>molle</i>	NE020070
	NE020442
	NE020609
<i>Bistorta amplexicaulis</i> (D.Don) H.Green	NE020358
	NE020831
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	NE020602
<i>Koenigia nepalensis</i> D.Don	NE020610
<i>Persicaria capitata</i> (D. Don) H. Gross	NE020223
<i>Persicaria chinensis</i> (L.) H. Gross	NE020046
	NE020117
	NE020252
	NE020303
	NE020868
<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn) H.Gross	NE020101
	NE020143
	NE020751

<i>Persicaria runcinata</i> (D. Don) H. Gross	NE020190
<i>Persicaria runcinata</i> (Ham.-Buch.) H.Gross	NE020671
	NE020831
	NE020620
<i>Polygonatum nervulosum</i> Baker	NE020363
Centrospermales	
Amaranthaceae	
<i>Achyranthes bidentata</i> Blume	NE020121
<i>Cyathula capitata</i> Moq.	NE020654
Phytoloccaceae	
<i>Phytolacca acino</i> a Roxb.	NE020630
Caryophyllaceae	
<i>Silene gonosperma</i> ssp. <i>himalayensis</i> (Rohrb.) Bocquet	NE020643
<i>Silene indica</i> Otth	NE020708
	NE020980
<i>Silene setisperma</i> Majumdar	NE020818
	NE020707
	NE020723
Ranales	
Ranunculaceae	
<i>Aconitum ferox</i> Wall. ex Seringe	NE020561
	NE020636
<i>Anemone biflora</i> DC.	NE020808
<i>Anemone vitifolia</i> DC.	NE020386
<i>Cimicifuga toetida</i> L.	NE020822
	NE020970
<i>Cimicifuga foetida</i> L.	NE020553
	NE020749
<i>Clematis Buchaniana</i> DC	NE020500
	NE020516
<i>Clematis monnata</i> DC	NE020459
	NE020757
	NE020964
	NE020981
<i>Clematis nepalensis</i> DC.	NE020431
<i>Clematis zemueusis</i> W. Smith	NE020986
<i>Ranunculus laetus</i> Wall. ex D.Don	NE020367
<i>Thalictrum foliolosum</i> DC.	NE020325
	NE020651
	NE020776
	NE020823
	NE020837
	NE020866
	NE020879
<i>Thalictrum virgatum</i> Hook. f. et Thoms.	NE020348
	NE020715

Lardizabalaceae	
<i>Holboellia latifolia</i> Wall.	NE020745
Berberidaceae	
<i>Berberis asiatica</i> Roxb. ex DC.	NE020081
	NE020335
	NE020460
	NE020968
	NE021026
<i>Mahonia napaulensis</i> DC	NE020085
	NE020965
Magnoliaceae	
<i>Shisandra grandiflora</i> (Wall.) Hook	NE020956
Lauraceae	
<i>Cinnadenia paniculata</i> (Hook.f) Kostermans	NE020488
<i>Lindera neesiana</i> (Nees) Kurz	NE020550
	NE021040
<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	NE020962
Papaverales	
Fumariaceae	
<i>Corydalis govaniana</i> Wall.	NE020830
<i>Corydalis chaerophylla</i> DC.	NE020265
<i>Dicentra macrocapnos</i> Prain	NE020441
Sarraceniales	
Droseraceae	
<i>Drosera peltata</i> var. <i>nipponica</i> Ohwi	NE020680
	NE020737
Rosales	
Saxifragaceae	
<i>Deutzia corymbosa</i> G. Don	NE020327
<i>Deutzia staminea</i> R.Br. ex Wall.	NE020220
<i>Hydrangea aspera</i> Buch.	NE020307
<i>Hydrangea stylosa</i> Hook.f. et Thoms.	NE020084
<i>Philadelphus tomentosus</i> Wall. ex G.Don	NE020416
<i>Saxifraga sterigosa</i> Wall. ex Seringe	NE020741
<i>Saxifraga brachypoda</i> D. Don	NE020735
<i>Saxifraga macronulata</i> Royle	NE020732
<i>Saxifraga stenophylla</i> Royle	NE020674
	NE020731
<i>Saxifraga strigosa</i> Wall. ex Seringe	NE020624
Grassulariaceae	
<i>Ribes acuminatum</i> G.Don	NE020470
Rosaceae	

<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. var. <i>nepalensis</i> (D. Don) Nakai	NE020170
<i>Cotoneaster acuminata</i> Lindl.	NE020311
	NE020496
<i>Cotoneaster microphyllus</i> Wall. ex Lindl.	NE020429
<i>Neillia thyrsoflora</i> D. Don	NE020188
	NE020329
<i>Neillia rubiflora</i> D. Don	NE020471
<i>Photinia interifolia</i> Lindl.	NE020462
<i>Potentilla lineata</i> Treviranus	NE020057
	NE020058
<i>Potentilla fulgens</i> Wall. ex Hook.	NE020521
<i>Prunus cerasoides</i> D. Don	NE021007
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	NE020163
<i>Prunus undulata</i> D. Don	NE020991
<i>Pyracantha crenulata</i> (D. Don) Roemer	NE020061
<i>Pyrus pashia</i> Buch	NE020063
	NE020973
<i>Rosa brunonii</i> Lindl.	NE021027
<i>Rubus acuminatus</i> Smith	NE020035
	NE020094
<i>Rubus biflorus</i> Buch.	NE020388
<i>Rubus paniculatus</i> Smith	NE020361
	NE020484
<i>Rubus preptanthus</i>	NE020976
<i>Rubus rugosus</i> Sm.	NE020204
<i>Rubus sengorensis</i> Grierson et Long	NE020295
<i>Rubus tiliaceus</i> Smith	NE020082
	NE020473
<i>Sorbus himalaica</i> Gabrielian T.	NE020422
<i>Spiraea kella</i> Sim	NE021038
<i>Spiraea arcuata</i> Hook. f.	NE020318
<i>Spiraea bella</i> Sims.	NE020342
<i>Spiraea canescens</i> D. Don	NE020503
Fabaceae	
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	NE020149
<i>Apios carnea</i> (Wall.) Benth. ex Baker	NE020368
	NE020876
	NE020894
<i>Astragalus stipulatus</i> D. Don ex Sims	NE020402
<i>Cochlianthus gracilis</i> Benth	NE020384
	NE020863
	NE020880
<i>Codariocalyx motorius</i> (Houtt.) Ohashi	NE020167
	NE020885
	NE020888
	NE020891
	NE020401
<i>Coluter multiflora</i> Shap. ex Ali	NE020777
<i>Indigofera cylindrica</i> Baker	NE020055

	NE020144
	NE020857
<i>Indigofera dosua</i> D.Don	NE020393
	NE020400
	NE020878
<i>Indigofera exilis</i> Grierson et Long	NE020200
	NE020305
	NE020394
	NE020395
	NE020670
<i>Lespedeza eriocarpa</i> DC.	NE020397
<i>Medicago lupulina</i> L.	NE020867
<i>Medicago falcata</i> L.Sickel Medick	NE020403
<i>Parochetus communis</i> Buch-Ham ex D.Don	NE020691
	NE020693
<i>Piptanthus nepalensis</i> (Hook.) D.Don	NE020507
	NE020824
<i>Pteracanthus alatus</i> (Wall. ex Nees) Bremek	NE020852
Geraniales	
Geraniales	
Geraniaceae	
<i>Geranium nepalensis</i> Sweet	NE020558
	NE020614
Oxalidaceae	
<i>Oxalis latifolia</i> Humboldt, Bonpland & Knuth	NE020245
Rutaceae	
<i>Zanthoxylum acanthofolium</i> DC.	NE020378
<i>Zanthoxylum armatum</i> D.C.	NE020845
<i>Zanthoxylum oxyphyllum</i> Edgew.	NE020461
	NE020296
	NE020766
Meliaceae	
<i>Melia azedarach</i> Linn.	NE020020
Polygalaceae	
<i>Polygala arilata</i> D.Don	NE020118
	NE021018
<i>Polygala perscriifolia</i> DC.	NE020277
Euphorbiaceae	
<i>Euphorbia cognata</i> (Klotzsch & Garcke) Boiss.	NE020436
	NE020606
<i>Euphorbia luteo-viridis</i> Long	NE020479
<i>Phyllanthus griffithii</i> Mueller	NE020447
	NE020690

Sapindales	
Buxaceae	
<i>Sarcococca hookeriana</i> Baillon	NE020559 NE020689
Anacardiaceae	
<i>Dobinea vulgaris</i> D.Don	NE020959
<i>Rhus javanica</i> Linn.	NE020301
<i>Rhus wallichii</i> Hook.f.	NE020227
Aquifoliaceae	
<i>Ilex crenata</i> var. <i>thomsonii</i> (Hook. f.) Loesener	NE020539
<i>Ilex dipyrrena</i> Wall.	NE020322
Celastraceae	
<i>Celastrus hookeri</i> Prain	NE020421
<i>Euonymus tingens</i> Wall.	NE020346 NE021029
<i>Euonymus lucidus</i> D.Don	NE021022
<i>Euonymus pendulus</i> Wall.	NE020312
Aceraceae	
<i>Acer calsum</i> Wall. ex Brandis	NE020493
<i>Acer campbellii</i> Hiern.	NE020465
<i>Acer stachyophyllum</i> Hiern	NE020469
<i>Acer sterculiaceum</i> Wall.	NE020468
Sabiaceae	
<i>Meliosma dilleniifolia</i> (Wight and Amott) Walpers	NE021016
Balsaminaceae	
<i>Impatiens bicornuta</i> Wall.	NE020112
<i>Impatiens puberula</i> DC.	NE020056 NE020769
<i>Impatiens racemosa</i> DC.	NE020625 NE020698
<i>Impatiens stenantha</i> Hook.f.	NE020175 NE020748 NE020752
<i>Impatiens urticifolia</i> Wall.	NE020847
Rhamnales	
Rhamnaceae	
<i>Rhamnus virgatus</i> Roxb.	NE020206
<i>Zizyphus incurva</i> Roxb.	NE020373
Vitaceae	
<i>Cissus elongata</i> Roxb.	NE020340
<i>Tetrastigma serrulatum</i> (Roxb.) Planch.	NE020088

Parietales	
Saurauiceae	
<i>Saurauia nepaulensis</i> DC.	NE020064
	NE020371
Theaceae	
<i>Camellia hissi</i> Wall.	NE020221
<i>Eurya Acuminata</i> DC	NE020536
<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth.	NE020062
Hypericaceae	
<i>Hypericum cordifolium</i> Choisy	NE020604
<i>Hypericum elodeoides</i> Choisy	NE020379
	NE020744
<i>Hypericum uralum</i> Buch.-Ham. ex D.Don	NE020486
Begoniaceae	
<i>Begonia josephii</i> DC.	NE020110
Myrtales	
Thymelaeaceae	
<i>Diplomorpha canescens</i> (Meisn.) C.A.Meyer	NE020132
Elaeagnaceae	
<i>Elaeagnus conferta</i> Roxb.	NE020290
	NE020487
	NE020961
Alangiaceae	
<i>Alangium alpinum</i> (C.B.Clarke) W.W.Smith & Cave	NE020417
	NE020762
Onagraceae	
<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	NE020740
	NE020771
Melastomaceae	
<i>Osbeckia stellata</i> Buch.- Ham. ex D. Don	NE020079
	NE020881
	NE021020
<i>Osbeckia nepalensis</i>	NE020048
Umbellales	
Araliaceae	
<i>Aralia caehamirica</i> Decaisne	NE020350
<i>Eleutherococcus cissifolius</i> (Seeman) Nakai	NE020467
	NE020310
<i>Hedera nepalensis</i> K.Koch	NE020505
	NE020989
	NE021036
<i>Macropanax dispermus</i> (Blume) O.Kuntze.	NE021005

<i>Pentapanax fragrans</i> (D.Don) H.Hara	NE020551
<i>Pentapanax leschenaultii</i> (DC.) Seemann	NE020083
Apiaceae	
<i>Bupleurum hamiltonii</i> Balakrishnsn	NE020523
<i>Centella asiatica</i> (Linn.) Urban	NE020033
<i>Chaerophyllum reflexurn</i> Lindl.	NE020815
	NE020817
<i>Hydrocotyle nepalensis</i> Hook.	NE020059
<i>Pimpinella sikkimensis</i> Clarke	NE020054
<i>Sanicula elata</i> D.Don	NE020716
Metachlamydeae	
Ericales	
Ericaceae	
<i>Gaultheria fragrantissima</i> Wall.	NE020078
	NE020424
<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude	NE020291
<i>Pieris formosa</i> Junbesi	NE020456
	NE020458
	NE020510
<i>Rhododendron arboreum</i> Sm.	NE020315
	NE020463
<i>Rhododendron leptocarpum</i> Nuttal	NE020455
<i>Vaccinium nummularia</i> Clarke	NE020495
Gentianales	
Oleaceae	
<i>Fraxinus floribunda</i> Wall.	NE020203
<i>Jasminum humile</i> L.	NE020443
<i>Ligustrum confusum</i> Decaisne	NE020097
	NE020109
	NE020967
<i>Ligustrum indicum</i> (Lour.) Merril	NE020314
Gentianaceae	
<i>Crawfordia speciosa</i> Wall.	NE020425
	NE020501
	NE020712
	NE020753
<i>Lamatogonium sikkimense</i> Barkill	NE020683
<i>Swertia nervosa</i> (G.Don) C.B.Clarke	NE020816
<i>Swertia chirayita</i> (Roxb. ex Fleming) Karsten	NE020549
	NE020608
Asclepidaceae	
<i>Ceropegia pubescens</i> Wall.	NE020105
<i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	NE020537
	NE020647

Tubiflorales	
Convolvulaceae	
<i>Cuscuta reflexa</i> Roxb	NE020865
<i>Porana grandiflora</i> Wall.	NE020836
<i>Porana racemos</i> Roxb.	NE020382
Borranginaceae	
<i>Lindelofia anchusoides</i> (Lindl.) Lehm.	NE020102
Verbenaceae	
<i>Lantana camara</i> Linn.	NE020018
Lamiaceae	
<i>Clinopodium umbrosum</i> (Bieberstein) Koch	NE020173
	NE020702
<i>Colquhounia coccinea</i> Wall.	NE020482
	NE020601
	NE020834
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander	NE020641
<i>Elsholtzia eriostachya</i> (Benth.) Benth.	NE020843
<i>Elsholtzia fruticosa</i> (D. Don) Rehder	NE020457
	NE020552
<i>Elsholtzia ruticosa</i> (D. Don) Rehder	NE020642
<i>Elsholtzia strobilifera</i> (Benth.) Benth.	NE021017
<i>Isodon Iophanthoides</i> (D.Don) Hara	NE020764
	NE020767
	NE020872
<i>Isodon pharicus</i> (Prain) Murata	NE020517
<i>Isodon rugosus</i> (Benth.) Codd.	NE020492
	NE020607
<i>Lamium ampolexicaule</i> L.	NE020722
<i>Leucosceptrum canum</i> Smith	NE020415
	NE020828
<i>Paraphloruis javanica</i> (Alime) Prain	NE020330
<i>Phlomis macrophylla</i> Wall. ex Benth	NE020509
<i>Scutellaria repens</i> Buch.	NE020279
<i>Stachys scaberula</i> Vatke	NE020041
	NE020044
<i>Teucrium quadrifarium</i> D.Don	NE020874
Solanaceae	
<i>Anisodus luridus</i> Spreng.	NE020333
<i>Nicandra physalodes</i> (L.) Scop.	NE020396
<i>Solanum americanum</i> Miller subsp. <i>nodiflorum</i> (Jacquin) Henderson	NE020682
Scrophulariaceae	
<i>Digitalis purpurea</i> L.	NE020694
<i>Hemiphragma heterophyllum</i> Wall.	NE020480
	NE020695
<i>Lindenbergia grandiflora</i> (Buch.-Ham. ex D.Don) Benth.	NE020862

<i>Pedicularis pyramidata</i> Rolye	NE020603
<i>Scrophularia urticifolia</i> Wall. ex Benth.	NE020052
Orobanchaceae	
<i>Aeginetia indica</i> L.	NE020747
Gesneriaceae	
<i>Aeschynathus hookeri</i> Clarke	NE020133
	NE020141
<i>Platystemma violoides</i> Wall.	NE020304
Acanthaceae	
<i>Aechmanthera gossypina</i> (Wall.) Nees	NE020806
	NE020884
<i>Justicia procumbens</i> var. <i>simplex</i> (D.Don) Yamazaki	NE020125
Plantaginales	
Plantaginaceae	
<i>Plantago erosa</i> Wall.	NE020285
<i>Plantago major</i> L.	NE020853
Rubiales	
Rubiaceae	
<i>Galium acutum</i> Edgew.	NE020159
<i>Galium aparine</i> Linn.	NE020679
<i>Galium elegans</i> Roxb.	NE020160
<i>Galium pusillosetosum</i> Hara	NE020016
<i>Hymenopogon parasiticus</i> Wall.	NE020068
<i>Leptodermis stapfiana</i> Winkler	NE020066
	NE020131
	NE020184
<i>Luculia gratissima</i> (Wallich) Sweet	NE020998
<i>Musaendra treutleri</i> Stapf	NE020026
<i>Rubia manjith</i> Roxb. ex Fleming	NE020067
	NE020768
	NE021014
Caprifoliaceae	
<i>Lonicera macrantha</i> (D.Don) Spreng.	NE020563
	NE021037
<i>Sambucus hookeri</i> Rheder	NE020216
<i>Sambucus wrightiana</i>	NE020211
<i>Viburnum cylindricum</i> D.Don	NE020090
	NE020091
	NE020098
	NE021009
<i>Viburnum erubescens</i> Wall. ex DC.	NE020224
	NE020337
<i>Viburnum foetidum</i> Wall.	NE020451

<i>Vibrunum mullaha</i> Buch.	NE020210
	NE020321
	NE021028
Dipsacaceae	
<i>Dipsacus inermis</i> Wall.	NE020524
	NE020613
	NE020838
	NE020987
Cucurbitaceae	
<i>Herperospermum pedunculatum</i> (Seringe) Clarke	NE020383
	NE020773
	NE020835
	NE020864
	NE020985
<i>Melothria heterophylla</i> (Lour.) Cogn.	NE020364
<i>Trichosanthes ovigera</i> Blume	NE020153
Campanulales	
Campanulaceae	
<i>Campanula pallida</i> Wall.	NE020746
	NE020801
	NE020812
<i>Codonopsis affinis</i> Hook.f. & Thoms.	NE020556
<i>Codonopsis viridis</i> Wall.	NE020870
	NE021006
Lobeliaceae	
<i>Lobelia seguinii</i> var. <i>doniana</i> (Skottsh.) F. Wimmer	NE020634
	NE020646
Asteraceae	
<i>Ageratum conyzoides</i> Linn.	NE020017
	NE020031
<i>Anaphalis busua</i> (D.Don) DC.	NE020699
	NE020734
<i>Anaphalis contorta</i> (D.Don) Hook.f.	NE020860
<i>Anaphalis triplinerris</i> (Sims.) C.B.Clarke	NE020618
<i>Artemisia dubia</i> Wall. ex DC.	NE020673
<i>Aster albescens</i> (DC.) Hand.-Mazz.	NE021004
<i>Aster trinervius</i> Roxb. ex D.Don	NE020802
	NE020820
<i>Bidens pilosa</i> L.	NE020172
<i>Carpesium nepalense</i> Lessing	NE020851
<i>Cephalorrhynchus macrorhizus</i> (Royle) Tuis	NE020513
<i>Cicerbita macrorhiza</i> (Royle) Beauv.	NE020685
	NE020810
<i>Circium verutum</i> (D. Don) Spreng.	NE020720
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers	NE020169

<i>Gnaphalium affine</i> D. Don	NE020617
<i>Inula cappa</i> (Buch.-Ham. ex D. Don) DC.	NE020875
<i>Ligularia amplexicaulis</i> DC.	NE020282
<i>Parochetus communis</i> Buch- Ham ex D. Don	NE020856
<i>Pseudognaphalium affine</i> (D. Don) Andergerg	NE020148
	NE020157
<i>Saussurea deltoidea</i> (DC.) Sch. Bip.	NE020804
	NE020805
<i>Senecio wallichii</i> DC.	NE020710
	NE020841
	NE020848
<i>Senecio scandens</i> Buch.-Ham. ex D. Don	NE020490
	NE020652
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	NE020729
Monocotyledoneae	
Graminales	
Poaceae	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.	NE020546
<i>Cymbopogon khasianus</i> (Munro ex Hackel) Stapf ex Bor.	NE020446
<i>Isachne albens</i> Trin.	NE020993
<i>Miscanthus nepalensis</i> (Trin.) Hack.	NE020444
<i>Panicum notatum</i> Retz.	NE020015
<i>Phragmites karka</i> (Retzius) Trin. ex Steudel	NE021013
Cyperaceae	
<i>Cyperus iria</i> Linn.	NE020019
Farinales	
Commelinaceae	
<i>Commelina suffurticosa</i> L	NE020114
Liliales	
Juncaceae	
<i>Juncus concinnus</i> D. Don	NE020825
Liliaceae <백합과>	
<i>Allium macranthum</i> Baker	NE021024
<i>Allium caesium</i> Schrenk	NE020650
<i>Asparagus filicinus</i> Hamilton ex D. Don	NE020765
<i>Chlorophytum nepalense</i> (Lindl.) Baker	NE020147
	NE020180
<i>Disporum cantoniense</i> (Lour) Merrill	NE020256
	NE020274
<i>Lilium nepalense</i> D. Don	NE020284
	NE020349
	NE020675
<i>Ophiopogon intermedius</i> D. Don	NE020095
<i>Smilax aspera</i> Linn.	NE020073
<i>Smilax elegans</i> Wall. ex Kunth	NE020645

<i>Smilax glaucophylla</i> Klotzsch.	NE020449
<i>Smilax menispermoidea</i> A.D.C.	NE020077
	NE020343
<i>Smilax perfoliata</i> Loureiro	NE020241
<i>Theropogon pallidus</i> (Kunth) Maxim.	NE020119
	NE020280
Scitaminales	
Zingiberaceae	
<i>Cautleya gracilis</i> (Smith) Dandy	NE020072
	NE020156
<i>Cautleya spicata</i> (Smith) Baker	NE020151
	NE020839
<i>Hedychium spicatum</i> Smith	NE021015
<i>Rocsoea purpurea</i> Smith	NE020242
<i>Rocsoea tibetica</i> Batalin	NE020115
Orchidales	
Orchidaceae	
<i>Dendrobium longicornu</i> Lindl.	NE021002
<i>Habenaria pectinata</i> D.Don	NE020275
<i>Herminium angustifolium</i> (Lindl.) Benth. ex Hook.f.	NE020644
