

中國 華北地區 南部(陝西省) · 華中地區 西部(四川省)의 植物調查

張珍成¹, 崔虎¹, 全正壹², 李興洙³, 金輝⁴, 張桂羨¹

¹서울大學校 農業生命科學大學 樹木園 및 山林科學部, ²新丘大學 植物應用產業科
³韓南大學校 自然史博物館, ⁴木浦大學校 應用生命工學部

Plant Exploration of Shaanxi and Sichuan

¹Chin-Sung Chang, ¹Ho Choi, ²Jeong-Ill Jeon, ³Heung-Soo Lee, ⁴Hui Kim, and
¹Kae-Sun Chang

¹The Arboretum and Department of Forest Sciences, Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea, ²Department of Applied Plant Sciences, Shingu College, Seong-Nam, 462-743, ³Natural History Museum, Hannam University, Daejeon, 306-791, ⁴Mokpo National University, Department of Medicinal Plants Resources

Summary

This study was carried to investigate the flora of Shaanxi in southern China (Mt. Taibai, and Mt. Qinling) and Sichuan in western China (Xiaojin-xian, Li-xian, Maerkang, and Dujiangyan). The main purposes of this study were to obtain specimens, seeds and living collections with passport data for the potential use. This exploration was the forth of our whole research regarding the investigation of the flora of eastern Asia. The expedition was carried out by a team of scientists from T. B. Lee Herbarium, Seoul National University (SNUA), and Institute of Botany in Beijing (PE). This cooperation insured involvement by both Chinese and Korean experts in all targeted taxonomic groups, and was essential to successful execution of field studies in China. Field survey was carried out two times in July and September, 2005. We were primarily interested in areas between 1,500m and 2,500m altitude of Shaanxi and around 3,000m of Sichuan in order to collect cool and cold temperate woody taxa. The results obtained from this study were as followed: 1) vascular plants specimens were about 1,000 collections, 51 families, 112 genera and 179 taxa in Shaanxi area and about 200 collections, 27 families, 41

genera and 65 taxa in Sichuan area, 2) living collections were 46 taxa in Shaanxi area and 63 taxa in Sichuan area. Major seed and herbarium collections included genera *Angelica*, and *Populus* and *Triosteum pinnatifidum*, *Maddenia hypoleuca*, *Eleutherococcus giraldii*, *Angelica polymorpha*, and etc. in Shaanxi area and genera *Acer*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Syringa*, *Sorbus*, *Spiraea*, *Rhododendron*, *Cotoneaster*, *Prunus*, *Zanthoxylum*, *Lonicera*, *Rosa*, and *Euonymus* in Sichuan area.

서 론

세계는 이제 자원 경쟁 시대가 되었고, 따라서 세계 각국은 식물을 자원으로 인식하여 고부가가치를 지닌 실용 상품으로 만들고 있다. 특히, 더욱 귀중한 자원 활용을 위해 식물자원의 보존 대책에 많은 투자와 노력을 기울이고 있다. 전세계에는 최소 35,000종의 식물이 의학적 가치가 있다고 추정하고 있으나 현재까지 20%도 안 되는 5,000여종만이 의학적으로 활용되고 있다. 예로서, 미국의 경우 가장 많이 조제되는 150종의 약 중에 118종의 생물이 재료로 사용되고 있지만, 이중 74%가 식물로부터 얻어지고 있다.

더욱이 이제 세계는 그린라운드에 접어들었다는 인식이 팽배하고 있으며, 하찮게 여겼던 식물 한 포기마저 머지않은 장래에 생산지 혹은 자생지의 당사국에 로얄티를 지불하여 거래하게 될 전망이다. 세계 각국은 이에 맞추어 자국의 식물자원을 조사하고 이를 종합적으로 관리하는 작업을 활발히 진행 중에 있다. 그 가운데서도 특히 생물종 자원이 급속히 멸종되어 가고 있다는 문제가 크게 대두되면서 희귀식물의 보존은 지구상 또는 세계 각국의 주요 관심사로 인식되고 있다. 따라서 생물종은 미래 자원으로 국가의 지속적인 이용 자원으로서 그 가치와 중요성이 강조되고 있기 때문에 생물 다양성의 보존은 세계 각국의 의무 사항으로서 이에 대한 압력이 가해지고 있다. 따라서, 자원 식물을 확보하기 위한 국가적 전략 수립은 시급하다.

유전다양성 확보는 유전자풀(특정종의 전체의 유전다양성)을 통해 직접적 혹은 잠재적 이용 목적을 위한 것으로 많은 비용이 소요되지만 장기적으로는 경제적 혜택(작물육종, 약품개발, 휴양, 생태관광, 교육 등)을 줄 수 있다. 특히, 자원빈국인 우리나라(3,000여종)와 비교하여 기후가 유사하면서 자원이 풍부한 동아시아 (중국, 20,000여종, 네팔, 5,000여종, 일본 4,500여종, 대만 3,500여종 등) 식물자원을 확보하는 것은 미래 자원경쟁과 개발을 위해 매우 중요하다. 이들 식물종의 자원개발을 위해서는 충분한 자료가 뒷받침되는 유전자풀의 지속적인 수집이 필수적이다. 이 때 수집된 유전자원의 유용성과 활용가치를 높이기 위해서는 유전자원 수집의 기초자료라고 할 수 있는 소위 패스포트 자료(passport data)를 갖추는 것이 요구되는데, 이는 식물의 개화기, 생태적, 사회경제적 요인에 따라 식물 변화와 분포연구에 근간이 됨과 동시에 미래의 지속적 수집활동계획에 도움을 준다. 그러나 생체유전자자원을 채집하는 것과 자료를 수집하는 것 사이에는 교환율(trade off)이 존재한다. 즉, 야외에서 시간활용이 제한되고 패스포트 자료를 많이 수집할수록 생체유전자자원의 양적 확보는 감

소되는 결과를 가져온다. 따라서 개체군과 채집지에 대한 조사와 타 지역으로 이동하는 작업 사이에 잘 계획된 균형 설계가 필요하다.

본 연구는 동아시아의 극히 일부 지역에만 알려진 생체유전자자원의 활용을 위해 많은 정보(패스포트자료, 식물채집품, germplasms)를 확보함과 동시에 이를 활용하는 기본적 자료를 정리하고자 한다. 특히, 우리나라와 유사한 식물지리학적 역사를 공유하며 기후적으로 유사한 지역의 식물을 확보하기 위하여 중국의 화북지구 남부(陝西) 및 화중지역 서부(四川)에 해당하는 지역을 조사하고자 한다. 따라서 중국의 식물 수집 및 주변 아시아 국가에서의 식물 수집 경험이 풍부한 중국과학원 북경식물연구소의 Dr. Qin, Hai-Ning과 본 연구팀의 연구원들간의 협의 결과 우선적으로 조사되어야 할 지역을 화북지구 남부(陝西)와 화중지구 서부지역(四川)에 해당되는 일대를 후보지역으로 선정하였다(Fig. 1). 이 지역은 중국학자들에 의해 매우 세분되고 있는데 Wu and Wu(1996)에 의하면 Sino-Japanese Forest subkingdom중 5개로 세분화한 지역의 하나인 Central China region에 해당한다. 특히 중국의 화중지구 서부지역은 중국에서 식물의 분포가 집중되어 있는 지역으로(Fig. 2) 四川의 경우 목본 식물만도 3,200여종에 달할 정도로 식물이 풍부하며, 화북지구 서부지역의 陝西는 전체 식물의 종수가 약 3,800여종이다.

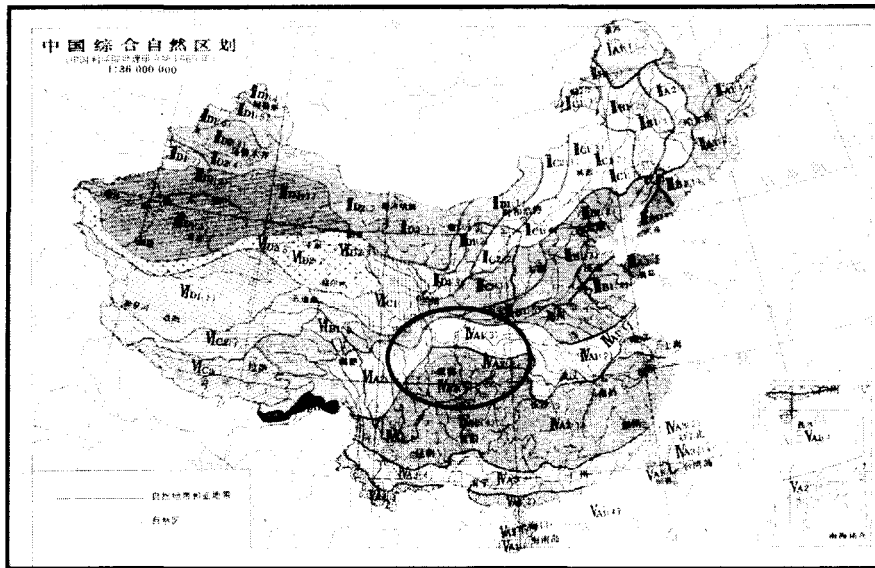


Fig. 1. Vegetation types in China. IV_{A2(3)} region of subtropical evergreen forests, IV_{A1(3)} region of subtropical deciduous forests and evergreen forests

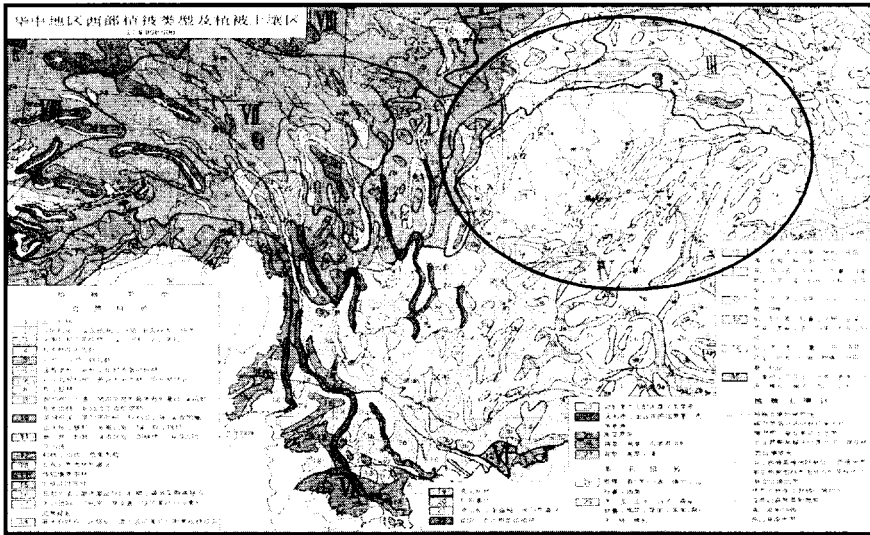


Fig. 2. Vegetation pattern in Shaanxi and Sichuan area

본 식물 탐사에서는 온대 지역에 자생하는 목본 자원식물 확보에 집중하였으며, 다만 약용, 식용 또는 기타 경제성이 있는 식물의 경우 초본과 목본을 구분하지 않고 생체나 종자자원을 확보하고자 하였다(본 연구에서는 양국 협의에 의해 생체 및 종자 확보에 대한 구체적 숫자는 제시하지 않음). 또한 현지에서의 식물자원의 수집시 생태적 지리조사를 동시에 실시하여 현지내 패스포트자료 확보를 주목적으로 하였다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

화북지구 남부지역의 陝西는 과거 한나라 이후부터 중국 고대의 수도로 알려진 西安市를 중심으로 도시화가 되어 있으나 陝西의 대표적인 식물 보고(寶庫)인 太白山(고도 3,767m)이 존재하며, 중국 최초로 1944년에 발견된 메타세콰이어 자생지가 있다. 또한, 본 연구의 목표인 온대식물과 고산 상록성 식물이 다양하게 분포하고 있어 조사대상지로 적합하다. 대표적인 수종은 *Betula albosinensis*, *Rhododendron simisi*가 온대지역의 우점종이며 고산에는 *Abies biflora*, *Picea neveitchii*, *Fraxinus*, *Carpinus*, *Quercus* 등 우리나라에 분포하는 근연종이 많이 분포한다. 주로 야고산침엽수림은 2,600-3,300m 사이에 분포하며 온대림은 약 2,000m 고도에 분포한다. 본 연구의 목표인 온대식물과 고산 상록성 식물이 다양하게 분포하고 있다.

한편, 중국의 화중지구 서부지역은 중국에서 식물의 분포가 집중되어 있는 지역으로, 四川의 경우 목본 식물만도 3,200여종에 달할 정도로 식물이 풍부하다. 이에 반해 陝西는 전체

식물(초본과 목본을 합산)의 종수가 약 3,800여종으로 중국 전체의 약 14%에 해당해 四川에 비해서 종다양성은 다소 떨어진다. 그 이유로는 陝西 북쪽과 중부까지 사막이나 초원지대로 구성되어 있고 四川의 접경지역인 남쪽만이 고산을 이루고 있어 이런 종수의 차이를 보이고 있다.

2. 분류학 자료수집

생태지리학적 연구를 수행하기에 앞서 목표하는 분류그룹에 대한 확실한 분류학적 이해가 가장 중요하다. 보전을 담당한 사람에게 가장 일반적으로 받아들여지고 있는 목표그룹에 대한 분류체계는 전문가, 식물상, 식물지, 분류그룹에 대한 최근의 분류군연구 그리고 식물분류자료 등의 다양한 정보원으로부터 얻을 수 있다. 이러한 분류체계는 인정된 분류군의 목록, 분류군에 대한 기술, 이명(synonyms)의 목록, 분포도, 검색표와 삽도, 생태연구자료 그리고 참고문헌 목록 등의 다른 분류학적 문헌을 참고하여 실시한다.

3. 조사원 구성 및 현지 조사 수행

탐사를 위해서 최소 4인 1조로 8명이 2개조를 구성하여 목본 식물(약용, 관상적 가치가 높은 식물)의 패스포트 자료 확보와 식물채집, germplasm 확보를 목표로 하였다(Table 1). 현지 조사는 7월과 9월에 총 2회 실시하였으며, 7월 조사는 생체 위주로, 9월 조사는 종자 확보를 주로 실시하였다.

Table 1. The Participants in 2005 Shaanxi(1st) and Sichuan(2nd) Botanical Expedition.

Participants	Affiliation	Speciality	Expedition participation
Chin-Sung Chang	Seoul National University	Aceraceae Betulaceae	1st, 2nd
Jeong-Ill Jeon	Shingu College	Betulaceae	1st, 2nd
Hui Kim	Mokpo National University	Deutzia Medicinal plants	1st, 2nd
Heung-Soo Lee	Hanman University	Fraxinus	1st, 2nd
Se-a Ryu	an applicant of Seoul National University	-	1st
Ho Choi	Seoul National University	-	2nd
Mr. Zhen Hai Wu	Northwestern Institute of Botany	-	1st
Mr. Jian Yong Wu	Institute of Botany, CAS	-	1st
Mr. Wang Hua Feng	graduate student, Institute of Botany, CAS	-	1st
Miss. Liu Yan Xihua	graduate student, Institute of Botany, CAS	-	1st
Mr. Yang	華西亞高山植物園	-	2nd
Mr. Wang	華西亞高山植物園	-	2nd

조사 대상 후보지역인 陝西와 四川은 중국 현지 파트너인 Dr. Qin이 자체 연구조사지역으로서 몇 년간 탐사를 한 바 있으며 이 지역의 식물상에 대해서는 매우 깊은 지식을 가지고 있어 식물동정에는 별다른 어려움이 없었다.

중국의 경우 자원유출이 매우 제한을 받는 국가이지만 중국에서 식물자원유출에 대한 허가를 취득하고 있는 Dr. Qin의 서면약속이 있어 본 조사의 자원확보는 별다른 어려움이 없었다. 이번 조사에서는 종당 3복제품을 확보하여 1부는 지원기관에 제출하며 1부는 연구원의 해당기관, 그리고 나머지 1부는 현지 파트너의 소속 기관에 보관하고자 하였다.

1차 조사지역은 陝西 太白山(고도 3,767m)의 고도 1,500-2,500m 지역으로 온대활엽수종이 주종을 이루고 있었으며(Fig. 3), 식물다양성이 풍부한 지역인 太白山과 秦嶺 지역이 서로 인접하게 위치하고 있어서 조사지역의 범위를 좁힐 수 있었다(Fig. 4).

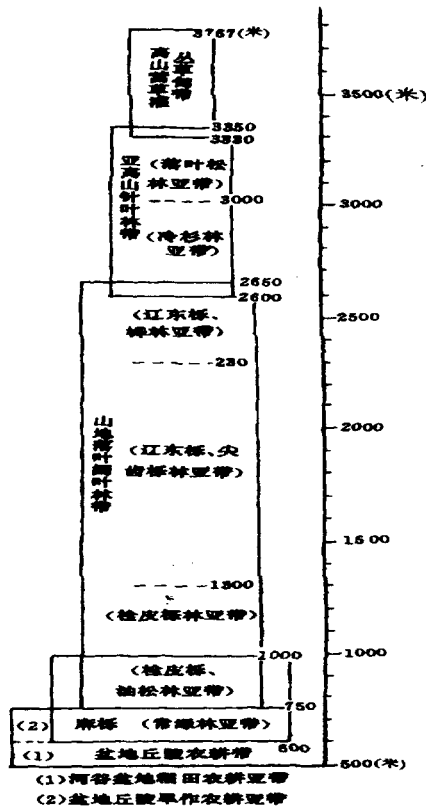


Fig. 3. Altitudinal vegetation pattern in Taibaishan, Shaanxi (Lei, 1997)

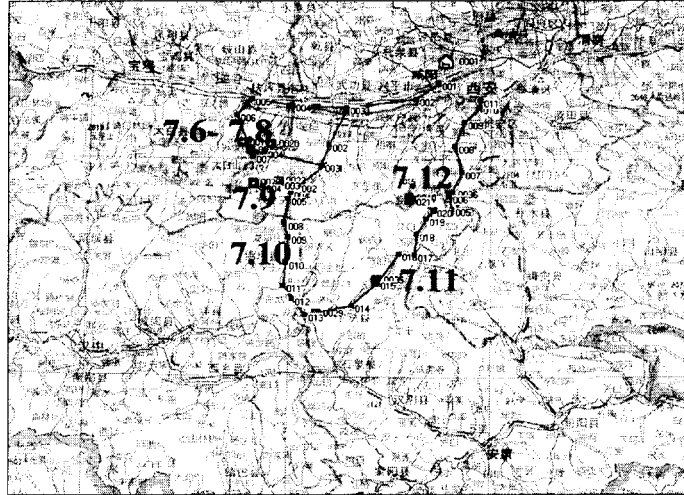


Fig. 4. Exploration routes in 2005 Shaanxi Botanical Expedition

한편 2차 조사지역은 화중지구 서부지역 중 四川 중서부지역은 해발 1,800-4,500m 지역으로써 온난대 혼효림, 온대 낙엽활엽수림, 침엽혼효림 및 아고산대 초원까지 다양한 식생 분포를 나타내었다(Fig. 5). 그 중 자연식생 보존 상태가 우수한 Xiaojin-xian, Li-xian, Maerkang, Dujiangyan 등지의 산림 및 자연식생 보존 지역으로 해발 3,000m 전후 지역의 온대 낙엽활엽수림이었다(Fig. 6).

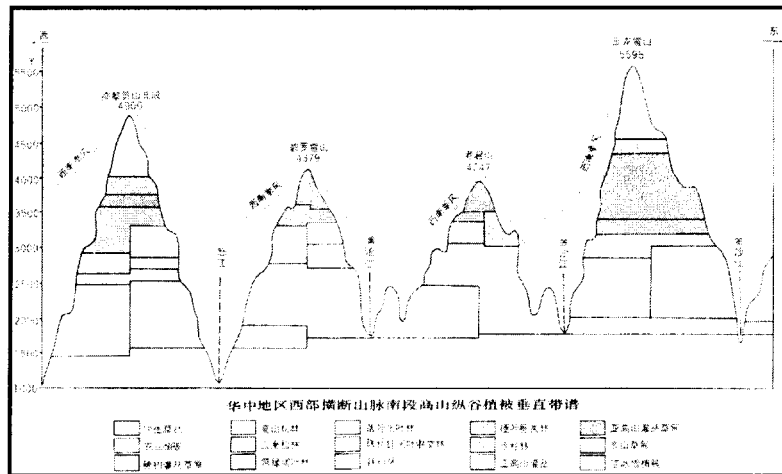


Fig. 5. Altitudinal vegetation pattern in Sichuan province

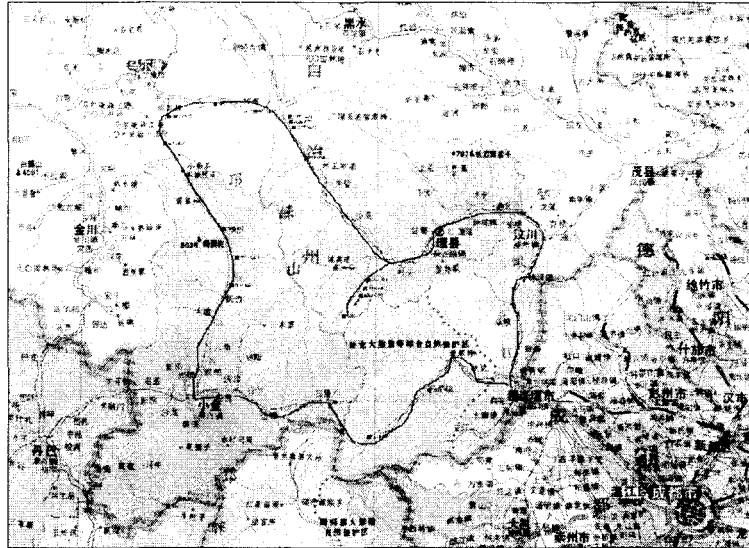


Figure 6. Exploration routes in 2005 Sichuan Botanical Expedition

다음은 1, 2차 조사의 일정, 구성, 기타사항 등에 대한 기록이다.

가. 1차 조사(陝西지역) 내용 요약

(1) 조사원 구성

금년도의 조사는 총 2회로 1차 조사는 7월에 陝西 太白山 및 인근 산 지역을 조사하였다. 중국 현지에서는 Herbarium Academia Sinica, Beijing (PE, 中國科學院 北京植物研究所) 소속의 대학원생 3명, 현지 가이드 및 운전수 2명 등을 고용하고 차량이용의 제한으로 한국에서는 연구책임자 소속 연구실 및 기타 2개 대학에서 총 5명이 연구팀을 구성하여 현지 조사를 실시하였다.

(2) 현지내 이동 방법

소형버스(약 10명 탑승)를 임대해서 지역을 이동하면서 조사를 실시하였다.

(3) 기타 사항

중국 측 파트너인 Dr. Qin이 조사전에 중국측 관계기관으로부터 현지내 채집 허가를 받아 현지 조사에 문제가 없도록 하였다.

(4) 현지 일정

1일째(7월 6일, 수) : 인천공항- 陝西省 Xian(西安), Xian-yang(咸陽) 공항

2일째(7월 7일, 목) : Taibaishan(太白山)의 북동사면에 해당하는 Mei-xian(眉縣), Tangyu(湯峪)부터 Xiabanshi(下板寺)까지 조사, 해발 500-2,900

3일째(7월 8일, 금) : Taibaishan(太白山)의 북서사면에 해당하는 Mei-xian(眉縣),

Yingtou-xiang(營頭鄉)의 Honghegu(紅河谷) 지역 조사, 해발 500-2,000
4일째(7월 9일, 토) : Taibaishan(太白山)의 남동사면에 해당하는 Zhouzhi-xian(周至縣), Houzhenzi(厚珍子)의 Xianhehe(西安黑河)森林公園지역 조사 후 Qinling(秦嶺)산맥 남사면의 산중도시인 Foping-xian(佛坪縣)으로 이동, 해발 500-1,700
5일째(7월 10일, 일) : Foping-xian(佛坪縣)에서 하루 표본 및 종자 정리 작업
6일째(7월 11일, 월) : Foping-xian(佛坪縣)출발, Ningshan-xian(寧陝縣)의 西北農林科學大學 教學試驗林場에서 조사 후 Qinling(秦嶺)산맥의 Huanghe(黃河)와 Changjiang(長江, 揚子江)의 분수령 거쳐서 Changan(長安) 남부에 도착, 해발 500-2,000
7일째(7월 12일, 화) : Hu-xian(戶縣) Zhuqiao(朱雀)森林公園의 Laoyu(滂峪)지역 조사후 Yangling(楊陵)으로 이동, 해발 1,800-2,100
8일째(7월 13일, 수) : 陝西省 楊陵 西北植物研究所 표본관(西北農林科學大學 내) 방문 후 장진성, 전정일 2인 먼저 북경으로 이동/ 김휘, 이흥수, 류세아는 楊陵에서 표본 건조 및 정리
9일째(7월 14일, 목) : 北京植物研究所 표본관(PE) 방문/ 김휘, 이흥수, 류세아 북경 합류
10일째(7월 15일, 금) : 北京植物研究所 표본관(PE) 방문, 표본 건조 및 정리
11일째(7월 16일, 토) : 北京首都國際空港 - 인천공항

나. 2차 조사(四川지역) 내용 요약

(1) 조사원 구성

중국 현지에서는 Herbarium Academia Sinica, Beijing (PE, 中國科學院 北京植物研究所) 소속의 Dr. Qin, Hai-Ning과 대학원생 2명, 사천성에 소재한 中國科學院 華西亞高山植物園 소속 현지 가이드 및 운전기사 2명이 참여하였으며 한국에서는 연구책임자 소속 연구실 및 기타 2개 대학에서 총 5명이 연구팀을 구성하여 현지 조사를 실시하였다.

(2) 현지내 이동 방법

4륜 구동 차량 2대를 임대해서 지역을 이동하면서 조사를 실시하였다.

(3) 기타 사항

중국 측 파트너인 Dr. Qin이 조사전에 중국측 관계기관으로부터 현지내 채집 허가를 받아 현지 조사에 문제가 없도록 하였다.

(4) 현지 일정

1일째(9월 20일, 화) : 1일째(9월 20일, 화)
2일째(9월 21일, 수) : Lixian, Soulou-gou 및 Bipeng-gou 조사, 해발 2,200-3,500m
3일째(9월 22일, 목) : Ma-er-kang으로 이동하면서 채집, Mt. Zegu-shan 경유, 해발 2,600-4,200m
4일째(9월 23일, 금) : Ma-er-kang에서 Wolong으로 이동하면서 채집, Mt. Mengbishaan 및 Mt. Barangshan 경유, 해발 2,500-4,500m
5일째(9월 24일, 토) : 채집품 정리 및 Dujiangyan으로 이동
6일째(9월 25일, 일) : 전정일, 이흥수, 최호 Chengdu(成都)에서 서울로 귀환

7일째(9월 26일, 월) : 장진성, 김휘 짐발송 및 북경 행
8일째(9월 27일, 화) : 장진성, 김휘 북경에서 연구 협의
9일째(9월 28일, 수) : 장진성, 김휘 북경에서 서울로 귀환

결과 및 고찰

1) 1차 조사(陝西지역) 조사 결과 확보한 식물 자원

7월에 시행한 1차 조사(陝西지역)에서는 51과 112속 179분류군에 대한 표본 1,000여점을 확보함과 동시에 생체 및 종자를 합하여 46점의 자원을 확보하였다. 陝西 지역에서 확보한 주요 식물 자원은 *Angelica* 및 *Populus*속의 다수 종과 *Triosteum pinnatifidum* Maxim., *Maddenia hypoleuca* Koehne, *Eleutherococcus giraldii* (Harms) Nakai, *Angelica polymorpha* Maxim. 등 이었다

2) 2차 조사(사천성 지역) 조사 결과 확보한 식물 자원

9월에 시행한 2차 조사(四川지역)에서는 27과 41속 65분류군에 대한 표본 200여점과 중복되는 종 포함하여 종자 63점의 자원을 확보하였다. 四川 지역에서 확보한 주요 식물 자원은 *Acer*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Syringa*, *Sorbus* 등이었다

본 연구의 조사 대상지역인 陝西와 四川은 아열대부터 한대에 이르는 다양한 식물상을 나타내고 있다. 본 연구의 목표인 온대식물의 분포는 조사 대상 후보지인 화남지구 남부지역인 陝西의 대표적인 산인 太白山 (고도 3,767m)에서 주로 1,500m에서 2,500m 사이에 위치하였으며, 화중지구의 서부지역인 四川의 경우, Xiaojin-xian, Li-xian, Maerkang, Dujiangyan 등지의 산림 및 자연식생 보전 지역에서 해발 1,500m에서 3,000m 부근에 위치하고 있었다.

본 조사에서는 陝西 및 四川 지역 전체와 비교할 때 상대적으로 좁은 지역만을 조사하였지만 그 성과는 매우 컸다. 이와 같은 성과를 얻을 수 있었던 것은 무엇보다도 이지역의 식물상이 매우 풍부하며 전체적인 기후대가 우리나라가 속한 온대 기후대와 매우 비슷한데 기인한 것으로 볼 수 있다. 그러나, 풍부한 식물상만으로 이러한 성과를 설명할 수는 없으며 다음과 같은 요소들이 복합적으로 작용한 것으로 판단된다. 이 내용은 향후 본 사업과 관련된 사업에 계속적으로 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

첫째, 사업 목표의 구체화를 통한 조사원들의 협력 및 효율적 조사 수행을 유도하였다. 특히, 작년의 사천성 조사에서 얻은 경험을 바탕으로 다양하게 목표를 설정하지 않고 온대 목본 식물로 목표를 한정한 결과 모든 조사원들이 목표를 쉽게 공유하고 효율적으로 조사를 수행할 수 있었다.

둘째, 현지 파트너의 우수한 역량을 바탕으로 조사 대상지의 선정 및 조사 수행이 원활하였다. 이는 실제 사업 수행 과정에서 매우 큰 부분을 차지하였으며, 특히 중국과 같이 자국 식물 자원의 유출에 대한 경계가 큰 국가에서는 사업 성공 여부를 결정하는 큰 요소인 것으로 판단된다.

셋째, 광범위한 현지 선행조사가 사업의 방향을 결정하였다. 즉, 작년 사천 조사에서 비교적 광범위한 지역을 탐사하면서 주요 조사 대상지역을 구체적으로(四川 위쪽에 위치한 陝西) 결정할 수 있었으며 이를 통해 2005년의 조사지 및 자원탐색지역을 결정할 수 있었다. 매년 1차와 2차 조사로 나누어 2차 조사에서는 상대적으로 좁은 지역에서 짧은 시간을 들여 효율적으로 자원을 확보할 수 있을 것으로 예상된다. 따라서, 향후 사업에서도 작년 및 금년과 같이 1차 조사의 경우는 자원 확보에 주력하기 보다는 2차 조사를 위한 선행조사로서 광범위한 지역을 탐색하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

요 약

본 연구팀은 중국 화북지구 남부(陝西) 및 화중지역 서부(四川)에 해당하는 지역의 온대 및 한대식물 자원 확보를 목표로 섬서성 남부 지역의 Mt. Taibai(太白山)과 Mt. Qinling(秦嶺) 등지 및 四川 중서부지역의 Xiaojin-xian, Li-xian, Maerkang, Dujiangyan 등지의 자연식생 보존 상태가 우수한 산림 및 자연식생 보전 지역에서 7월에 1차 11일간(陝西), 9월에 2차 9일간(四川) 조사를 실시하였다. 1차 조사에는 중국 측 4명, 한국 측 5명 등 총 9명이 현지 조사에 참여하였으며, 2차 조사에는 중국 측 2명, 한국 측 5명 등 총 7명이 참여하였다. 조사를 위해 이동한 총 거리는 1차 조사 약 600km, 2차 조사 약 1,200km였다. 조사 지역의 해발은 섬서성 1,500-2,500m, 사천성 1,800m-4,500m 지역으로써 온난대 혼효림, 온대 낙엽활엽수림, 침엽혼효림 및 아고산대 초원까지 다양한 식생 분포를 나타내었다. 1차 조사에서는 예비 조사의 성격을 포함하였으므로 이들 지역 모두를 조사하였고 2차 조사에서는 해발 3,000m 전후 지역의 온대 낙엽활엽수림 지역에서 집중적으로 자원 확보에 주력하였다. 본 조사 결과 陝西에서 51과 112속 179분류군에 대한 46점의 생체 및 종자를 확보하였으며, 四川에서 27과 41속 65분류군에 대한 63점의 생체 및 종자를 확보하여, 총 52과 114속 232분류군의 식물에 대한 표본 및 종자-생체를 확보하였다. 陝西 지역에서 확보한 주요 식물 자원은 *Angelica* 및 *Populus*속의 다수 종과 *Triosteum pinnatifidum*, *Maddenia hypoleuca*, *Eleutherococcus giraldii*, *Angelica polymorpha* 등 이었으며, 四川 지역에서 확보한 주요 식물 자원은 *Acer*, *Berberis*, *Cotoneaster*, *Syringa*, *Sorbus* 등이었다. 본 조사 결과 중국 화북지구 및 화중지역 전체와 비교할 때 상대적으로 좁은 지역만을 조사하였지만 큰 성과를 얻을 수 있었던 것은 陝西 및 四川 지역의 식물상이 매우 풍부하였던 것뿐만 아니라 다음과 같은 요소들이 복합적으로 작용한 것으로 판단된다. 첫째, 사업 목표의 구체화를 통한 조사원들의 협력 및 효율적 조사 수행을 유도하였다. 둘째, 현지 파트너의 우수한 역량을 바탕으로 조사 대상지의 선정 및 조사 수행이 원활하였다. 셋째, 충분한 사전 조사를 통해 상대적으로 좁은 지역에서 짧은 시간을 들여 효율적으로 자원을 확보할 수 있었다. 이 내용은 향후 본 사업과 관련된 계속 사업에 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

인 용 문 헌

- Lei, M.-D. 1997. Vegetation in Shaanxi, China. Science Press, Beijing. Pp. 669.
- Li, G. 1995. Gaoligong Mountain National Nature Reserve. China Forestry Publishing House, Beijing. Pp. 395.
- Wu Z. and S. Wu. 1996. A proposal for a new floristic kingdom (realm) - The E. Asiatic kingdom, its delineation and characteristics. Proceedings of the First International Symposium on floristic characteristics and diversity of East Asian plants. Kunmin, Yunnan.
- Yang, C.-C. 1997. The Distribution of the Woody Plants in Sichuan. Guizhou Science and Technology Publishing House, Guiyang. Pp. 668.
- 鄭万鈞. 1983. 中國樹木志, 第1卷. 中國林業出版社, 北京. Pp. 929.
- 鄭万鈞. 1985. 中國樹木志, 第2卷. 中國林業出版社, 北京. Pp. 2398.
- 劉明光. 1997. 中國自然地理圖集. 中國地圖出版社, 北京. Pp. 252.
- 傅馬利, 楊守一. 1996. 中國人民共和國地圖集. 中國地圖出版社, 北京. Pp. 78.

Appendix I. A list of vasculat plants collected at Shaanxi and Sichuan area of China

Species	Voucher number
Trachaeophyta	
Pteropsida	
Filicineae	
Pteridaceae	
<i>Adiantum davidii</i> Franch.	SX0221
<i>Adiantum roborowskii</i> Maxim.	SX0248
<i>Coniogramme intermedia</i> Hieron.	SX0105
<i>Dryopteris sublaeta</i> Ching et Hsu	SX0249
<i>Lepisorus marginatus</i> Ching	SX0287
<i>Parathelypteris nipponica</i> (Franch. et Sav.) Ching	SX0005
<i>Polystichum atkinsonii</i> Bedel.	SX0252
<i>Polystichum brachypterum</i> (Kunze) Ching	SX0246
<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fde	SX0220
<i>Polystichum craspedosorum</i> (Maxim.) Diels	SX0250
<i>Polystichum sutmite</i> (Chirst) Diels	SX0288
<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i> (Thunb.) Ching & S.H.Wu	SX0247
Aspidiaceae	
<i>Athyrium sinense</i> Rupr.	SX0039
	SX0156
<i>Woodsia polystichoides</i> Eaton	SX0154
Polypodiaceae	
<i>Polypodiodes chinensis</i> (Christ) S. G. Lu	SX0155
<i>Pyrrosia drakeana</i> (Franch.) Ching	SX0178
<i>Pyrrosia petiolosa</i> (Christ) Ching	SX0183
Gymnospermae	
Coniferophytæ	
Coniferales	
Pinaceae	
<i>Pinus armandii</i> Franch.	SX0110
<i>Picea brachytyla</i> (Franch.) E. Pritz.	SI0473

Taxaceae	
<i>Cephalotaxus sinensis</i> (Rehder et E. H. Wilson) Li	SX0144
Angiospermae	
Dicotyledoneae	
Salicales	
Salicaceae	
<i>Populus cathayana</i> Rehder	SX0013
	SX0119
<i>Populus purdomii</i> Rehder	SX0128
<i>Salix tangii</i> Hao	SX0063
Myricaceae	
<i>Myrsine africana</i> L.	SX0229
Juglandales	
Juglandaceae	
<i>Dipteronia sinensis</i> Oliv.	SX0062
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	SX0137
<i>Juglans sigillata</i> Dode	SX0148
<i>Pterocarya hupehensis</i> Skan	SX0006
Fagales	
Betulaceae	
<i>Betula albo-sinensis</i> Burk ex Foarb ex Hemsl.	SX0264
<i>Betula chinensis</i> Maxim.	SX0104
	SX0108
	SX0265
<i>Betula luminifera</i> H. Winkl.	SI0485
<i>Betula pendula</i> Roth	SI0486
<i>Betula utilis</i> D. Don	SX0054
	SI0469
	SI0477
<i>Carpinus cordata</i> Blume	SX0044
	SX0118
<i>Carpinus polyneura</i> Franch.	SX0188
	SX0196
	SX0203
	SX0208

	SX0216
	SX0232
	SX0255
<i>Carpinus stipulata</i> H. Winkl.	SX0035
	SX0049
<i>Corylus ferox</i> Wall.	SX0103
	SX0095
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. et Trautv.	SX0125
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) C. K. Schneid.	SX0165
<i>Ostrya japonica</i> Sarg.	SX0224
	SX0011
	SX0184
	SX0191
<i>Ostrya multinervis</i> Rehder	SX0239
Fagaceae	
<i>Quercus aliena</i> Bl.	SX0235
<i>Quercus aliena</i> var. <i>acutiserrata</i> Maxim. ex Wenz.	SX0140
	SX0149
	SX0145
<i>Quercus baronii</i> Skan	SX0112
	SX0124
	SX0126
	SX0127
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	SX0231
<i>Quercus serrata</i> Thunb.	SX0047
<i>Quercus spinosa</i> Seem.	SX0210
<i>Quercus variabilis</i> Blume	SX0186
Urticales	
Ulmaceae	
<i>Celtis bungeana</i> Blume	SX0199
<i>Zelkova sinica</i> C. K. Schneid.	SX0209
Moraceae	
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Her. ex Vnt.	SX0026
<i>Ficus heteromorpha</i> Hemsl.	SX0017

Polygonales

Polygonaceae

<i>Fallopia aubertii</i> (L. Henry) Holub	SX0480
<i>Pteroxygonum giraldii</i> Damm. et Diels	SX0052

Ranales

Ranunculaceae

<i>Celastrus rosthornianus</i> Loes.	SX0244
<i>Celtis chinensis</i> Bunge	SX0213
<i>Cimicifuga foetida</i> var. <i>mairei</i> (H. Lév.) W. T. Wang & Zh. Wang	SX0021
<i>Clematis apiigolia</i> DC.	SX0096
<i>Clematis gracilifolia</i> Rehder et E. H. Wilson	SI0428
<i>Clematis grandidenta</i> (Rehder et E. H. Wilson) W. T. Wang	SI0429
<i>Clematis graptopsis</i> W. T. Wang	SX0206
<i>Clematis pogonandra</i> Maxim.	SX0003
	SX0093
<i>Clematis potaninii</i> Maxim.	SX0111
<i>Clematis rehderiana</i> Craib	SI0435

Berberidaceae

<i>Berberis kansuensis</i> C. K. Shneid.	SX0195
<i>Berberis leboensis</i> T. S. Ying	SI0430
	SI0465
<i>Berberis muliensis</i> Ahrendt	SI0488

Schisandraceae

<i>Schisandra rubriflora</i> (Franch.) Rehder et E. H. Wilson	SI0420
<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehder et E. H. Wilson	SX0152

Lauraceae

<i>Litsea elongata</i> (Wall. ex Nees) Benth. et Hook.	SI0460
<i>Litsea pungens</i> Hemsl.	SX0150
	SX0254
<i>Lonicera acuminata</i> Wall.	SX0074

Rosales

Eupteleaceae

<i>Euptelea pleiosperma</i> Hook.f. et Thoms.	SX0014
---	--------

Hydrangeaceae

<i>Deutzia discolor</i> Hemsl.	SX0147
<i>Deutzia hamata</i> Koehne ex Gilg. ex Loes.	SX0146
	SX0193
	SX0194
	SX0234
	SX0237
<i>Deutzia hypoglauca</i> Rehder	SX0174
<i>Deutzia rubens</i> Rehder	SX0273
	SX0276
	SI0490
<i>Hydrangea bretschneiderii</i> Dippel	SX0001
	SX0115
	SX0241
	SI0423
<i>Hydrangea longipes</i> Franch.	SX0090
<i>Hydrangea strigosa</i> Rehder	SI0498
<i>Philadelphus brachybotrys</i> Koehne ex Vilm. et Bois	SX0270
	SX0272
<i>Philadelphus incanus</i> Koehne	SX0025
	SX0153
	SX0166
	SX0175
	SX0187
<i>Philadelphus laxiflorus</i> Rehder	SX0028
	SX0031
<i>Philadelphus pekinensis</i> Rupr.	SX0015
	SX0027
	SX0040
	SX0100
<i>Philadelphus purpurascens</i> (Koehne) Rehder	SI0478
<i>Rodgersia aesculifolia</i> Batal	SX0238

Grassulariaceae

<i>Ribes glaciale</i> Wall.	SX0057
	SX0058
	SX0078
	SX0271
	SI0452

<i>Ribes longiracemosum</i> Franch.	SI0470
<i>Ribes rubrisepalum</i> L. T. Lu	SI0449
Pittosporaceae	
<i>Pittosporum truncatum</i> Pritz.	SX0243
Rosaceae	
<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.	SX0222
<i>Cotoneaster adpressus</i> Bois	SX0275
<i>Cotoneaster ambigua</i> Rehder et E. H. Wilson	SI0445
<i>Cotoneaster francheti</i> Bois	SI0439
<i>Cotoneaster multiflora</i> Bunge	SI0476
<i>Maddenia hypoleuca</i> Koehne	SX0064
<i>Malus kansuensis</i> (Batalin) C. K. Schneid.	SI0467
	SX0037
<i>Malus mandshurica</i> (Maxim.) Kom.	SX0240
<i>Neillia sinensis</i> Oliv.	SX0132
<i>Prunus davidiana</i> Franch.	SX0036
<i>Prunus discoidea</i> Yu et C. L. Li	SX0020
<i>Prunus serrula</i> Franch.	SI0418
<i>Prunus stipulacea</i> (Maxim.) Ye et C. L. Li	SI0440
	SI0446
<i>Rosa graciliflora</i> Rehder et E. H. Wilson	SI0419
	SI0472
<i>Rosa omeiensis</i> Rolfe	SX0073
	SI0492
<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	SX0022
	SX0266
<i>Rosa sertata</i> Rolfe	SX0101
<i>Rubus cockburrianus</i> Hemsl.	SI0443
<i>Rubus coreanus</i> Miq.	SX0016
<i>Rubus mesogaeus</i> Focke	SX0227
<i>Sorbaria arborea</i> C. K. Schneid.	SX0225
<i>Sorbus koehneana</i> C. K. Schneid.	SX0009
	SX0066
	SI0450
<i>Sorbus pratii</i> Koehne	SX0067
<i>Sorbus rehderiana</i> Koehne	SI0438
<i>Spiraea longigemmis</i> Maxim.	SX0071

<i>Spiraea rosthornii</i> E. Pritz. ex Diels	SX0226
<i>Spiraea schneideriana</i> Rehder	SI0475
	SI0493
<i>Spiraea sericea</i> Turcz.	SX0034
Stachyuraceae	
<i>Stachyurus himalaicus</i> Hook.f. et Thomas	SX0182
Fabaceae	
<i>Indigofera bungeana</i> Walp.	SX0059
<i>Lespedeza buergeri</i> Miq.	SX0228
<i>Lespedeza floribunda</i> Bunge	SX0201
	SX0205
<i>Vicia cracca</i> L.	SI0479
Geraniales	
Rutaceae	
<i>Euodia daniellii</i> Hemsl. ex Forb. & Hemsl.	SX0151
<i>Euodia henryi</i> Dode	SI0437
<i>Zanthoxylum bungeanum</i> Maxim.	SX0242
<i>Zanthoxylum macranthum</i> (Hand.-Mazz.) Huang	SI0432
Euphorbiaceae	
<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Muell.	SX0029
Sapindales	
Celastraceae	
<i>Celastrus angalatus</i> Maxim.	SX0185
<i>Celastrus hypoleucus</i> (Oliv.) Warb.	SX0274
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	SX0131
	SX0261
	SX0263
<i>Euonymus bungeanus</i> Maxim.	SX0233
<i>Euonymus macropterus</i> Rupr.	SX0002
<i>Euonymus porphyrens</i> Loes.	SI0447
<i>Euonymus przewalskii</i> Maxim.	SI0466
Staphyleaceae	
<i>Staphylea holocarpa</i> Hemsl.	SX0236

Aceraceae

<i>Acer calsum</i> subsp. <i>giraldii</i> (Pax) Murray	SX0091
<i>Acer cappadocicum</i> var. <i>tricaudatum</i> (Rehder ex Veitch) Rehder	SI0426
<i>Acer cappadocicum</i> var. <i>sinicum</i> Rehder	SI0482
<i>Acer candatum</i> Wall.	SX0099
<i>Acer caudatum</i> Wall. subsp. <i>prattii</i> (Rehder) Murray	SI0456
<i>Acer davidii</i> Franch.	SX0109
	SX0189
	SX0267
<i>Acer francheti</i> Pax	SI0454
<i>Acer grosseri</i> Pax	SX0007
<i>Acer henryi</i> Pax	SX0204
<i>Acer maximowiczii</i> Pax	SX0107
	SX0116
	SX0259
	SI0436
	SI0453
	SI0457
	SI0462
<i>Acer oliverianum</i> Pax	SX0172
<i>Acer pectinatum</i> Wall. et Nichols	SI0483
<i>Acer pictum</i> var. <i>mono</i> (Maxim.) Maxim. ex Franch.	SX0129
	SX0202
<i>Acer robustum</i> Pax	SX0177
<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim) Wesmall	SX0212
<i>Acer tetramenum</i> Pax	SX0010
	SX0098
	SI0431
	SI0433
	SI0455
	SI0461
<i>Dipteronia sinensis</i> Oliv.	SX0053
	SX0161
	SX0169

Sabiaceae

<i>Meliosma flexuosa</i> Pamp.	SX0171
--------------------------------	--------

Rhamnales

Rhamnaceae

<i>Berchemia floribunda</i> (Wall.) Brongn.	SX0219
<i>Berchemia sinica</i> C.K.Schneid.	SX0143
	SX0023
<i>Rhamnus dumetorum</i> C. K. Schneid.	SI0481
<i>Rhamnus leptophylla</i> C. K. Schneid.	SX0181

Malvales

Tiliaceae

<i>Tilia chinensis</i> Maxim.	SX0042
	SX0092
<i>Tilia oliveri</i> Szyszyl.	SX0253
	SI0421
	SI0458

Ebenales

Symplocaceae

<i>Symplocos chinensis</i> Druce	SX0170
----------------------------------	--------

Styracaceae

<i>Styrax hemsleyanus</i> Diels	SX0262
---------------------------------	--------

Parietales

Actinidiaceae

<i>Actinidia chinensis</i> Planch.	SX0050
<i>Actinidia melanandra</i> Franch.	SX0260
<i>Actinidia tetramera</i> Maxim.	SX0033
<i>Clematoclethra actinidioides</i> Maxim.	SI0459
<i>Clematoclethra lasioclada</i> Maxim.	SX0176

Myrtales

Thymelaeaceae

<i>Daphne giraldii</i> Nitsche	SX0076
--------------------------------	--------

Elaeagnaceae

<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.	SX0192
<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>yunnanensis</i> Rousi	SI0427

Alangiaceae

<i>Alangium platanifolium</i> Harms	SX0030
	SX0163

Umbellales

Araliaceae

<i>Eleutherococcus giraldii</i> (Harms) Nakai	SX0061
<i>Eleutherococcus leucorrhizus</i> Oliv.	SX0032
	SI0417
<i>Eleutherococcus wilsonii</i> (Harms) Nakai	SI0471
	SI0495
<i>Panax japonicus</i> C. A. Mey.	SI0494

Apiaceae

<i>Angelica laxifoliata</i> Diels	SX0018
	SX0038
	SX0041
	SX0045
<i>Angelica polymorpha</i> Maxim.	SX0106
	SX0282
	SX0070
<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels	SX0164
<i>Bupleurum longiradiatum</i> var. <i>porphyranthum</i> Shan et Li	SX0179
<i>Daucus carota</i> L.	SX0285
	SX0286
<i>Heracleum moellendorfii</i> Hance	SX0019
<i>Osmorhiza aristata</i> (Thunb.) Rydb.	SX0180
<i>Ostercicum grossiserratum</i> (Maxim.) Kitag.	SX0230
<i>Pinpinella rhomboidea</i> Diels	SX0283
<i>Pinpinella smithii</i> H. Wolff	SX0284
	SI0497
<i>Pleuruspermum davidii</i> Franch.	SI0496
<i>Pternopetalum caespitosum</i> Shan	SX0281
<i>Pternopetalum tanakae</i> (Franch. & Sav.) Hand.-Mazz.	SX0069
<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk.	SX0258
Cornaceae	
<i>Cornus alsophila</i> W. W. Sm.	SI0424

<i>Cornus bretschneideri</i> L. Henry	SX0245
<i>Cornus hemsleyi</i> C.K.Schneid. et Wagner	SX0190
<i>Cornus macrophylla</i> Wall.	SX0008
<i>Cornus officinalis</i> Siebold et Zucc.	SX0139
Ericales	
Ericaceae	
<i>Abelia biflora</i> Turcz.	SX0173
<i>Rhododendron capitatum</i> Maxim.	SX0072
	SX0075
<i>Rhododendron micranthum</i> Turcz.	SX0117
<i>Rhododendron wasonii</i> Hemsl. et E. H. Wilson	SI0444
Gentiales	
Oleaceae	
Fraxinus	
	SX0024
<i>Fraxinus chinensis</i> Roxb.	SX0097
	SX0122
	SX0141
	SX0256
	SX0269
	SX0278
	SX0279
	SX0280
<i>Fraxinus depauperata</i> (Lingelsh.) Z. Wei	SX0197
<i>Fraxinus mandshurica</i> Rupr.	SX0046
	SX0121
	SX0134
	SX0135
	SX0142
<i>Fraxinus platypoda</i> Oliv.	SI0442
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	SX0123
<i>Fraxinus stylosa</i> Lingelsh.	SX0060
	SX0198
	SX0200
	SX0207
	SX0214
	SX0215
	SX0289

<i>Ligustrum leucanthum</i> (S. Moore) P. S. Green	SX0012
<i>Syringa komarovii</i> C. K. Schneid.	SI0422
	SI0441
	SI0464
	SI0491
Gentianaceae	
<i>Gentiana striata</i> Maxim.	SI0474
Apocynaceae	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> Nakai	SX0218
Tubiflorales	
Lamiaceae	
<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunb.	SX0055
<i>Mosla dianthera</i> (Buch.-Ham. ex Rosbach) Maxim.	SI0484
Acanthaceae	
<i>Peristrophe japonica</i> (Thuob.) Bremek.	SX0168
Rubiales	
Rubiaceae	
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	SX0051
Caprifoliaceae	
<i>Lonicera acuminata</i> Wall.	SI0468
<i>Lonicera chrysantha</i> subsp. <i>koehneana</i> (Rehder) Hsu et H. J. Wang	SI0463
<i>Lonicera fernandii</i> Franch.	SX0138
<i>Lonicera nervosa</i> Maxim.	SX0077
	SI0448
<i>Lonicera saccata</i> Rehder	SX0004
	SX0102
	SX0157
<i>Lonicera stephanocarpa</i> Franch.	SX0065
<i>Lonicera tangutica</i> Maxim.	SI0451
<i>Sambucus adnata</i> Wall.	SI0434
<i>Sambucus williamsii</i> Hance	SX0160
<i>Triosteum himalayanum</i> Wall. ex Roxb.	SI0487