

제주도 소산 식물에 관한 식물지리학적 연구

임 형 탁
(전남대학교 생물학과)

Plant geographical study for the plant of Cheju

Hyung-Tak Im

(Department of Biology, Chonnam University, Kwangju 500-757, Korea)

Abstract

The diversity of Cheju's flora, which is composed of subtropical, temperate, and subalpine plants and is characterized by many endemic species or relicts, is derived from its geological and meteorological change. It was warm and monotonous in the tertiary, and the flora of the northeast Asia was mainly composed of warm temperate plants originated in South China. From the quaternary period downward, glacial eustasy induced from repeating phase of glacial-interglacial changes made Cheju be sometimes an island or sometimes a part of the Continent of Asia. It had been extremely cold in glacial period, and boreal plants proceeded southward to Cheju which had been connected by land in consequence of regression. When interglacial period came, they went up north or isolated at high altitude region of Cheju. Plants of Cheju fall into following four groups according to their present distributions. They are 1) boreal plants advancing southward in glacial period, 2) temperate plants spreading eastward from Himalaya and China to Japan passing through Cheju, 3) subtropical plants, and 4) endemic species to in and around Cheju.

서 론

제주도는 1,800종류에 달하는 유관속식물이 자생하고 있는 식물의 보고로서 국내의 식물학 이 논문은 1991년도 한국학술진흥재단의 연구비 지원으로 연구되었음.

자들의 주목을 받고 있다. 이같은 풍부한 식물상은 제주도가 지리적으로 난류의 영향을 받고 있어서, 해안지대의 조엽수림으로부터 해발고 1,952m에 달하는 한라산 정상까지의 다양한 환경을 고루 갖추고 있기 때문으로 생각된다. 그러므로 난대, 온대, 아고산대에 걸친 수직적 식생분포를 관찰할 수 있을 뿐더러, 특히 우리나라에 있어서는 난대식물의 자생지로서 식물 분류 및 식물지리학적으로 매우 중요한 위치에 있다.

제주도의 자생식물 중에는 파초일엽, 문주란, 만년콩 등과 같이 분포의 가장자리에 위치한 식물도 많다. 최근에 발견된 긴제비꿀은 한반도 전역에 자생하는 제비꿀과는 확연히 다른 종으로(김, 1985), 백두산, 만주 및 일본의 Hokkaido(北海道) 이상의 고위도 지대에 분포한다. 이것 역시 분포의 가장자리, 그것도 주된 분포지로 부터 멀리 떨어져서 위치하고 있다. 앞에서 예를 들었던 3종의 식물들이 남방요소인데에 비해서 긴제비꿀은 북방요소의 식물이다. 이처럼 제주도의 종다양성은 남방과 북방의 식물들이 지형과 기후의 변동에 따라 그들의 분포범위를 각각 확장 및 축소시키는 과정을 통해 만들어진 역사적 산물이다. 여기에 제주도의 식물상이 갖는 식물지리학적 중요성이 있다.

1914년 Nakai에 의해 식물상의 개관이 정리된 이후 제주도의 식생 및 식물상에 관한 많은 연구가 이루어져 왔으나, 참나무속(*Quercus*), 소나무속(*Pinus*) 등의 몇몇 목본식물을 제외하고는 식물지리학적 측면의 연구는 거의 없었다. 그나마 현재의 식물상에 관한 식물구계지리학적(floristic plant geography)인 면만이 강조되어서, 분포의 역사나 진화를 추정하는 식물역사지리학(historical plant geography), 분포와 환경의 인과관계를 찾는 식물생태지리학(ecological plant geography) 접근은 유보되어 왔다.

현존 식물의 분포는 현재의 환경(기후, 토양 등)에 의해 생육이 가능한 고유한 환경범위에 한정되어 있다. 그러나 비슷한 환경의 지역간에도 식물상에 다름이 보이는 경우처럼, 현시점의 환경만으로는 설명되지 않는 경우도 많다. 예를 들면 말레이반도와 아마존의 삼림은 열대다우림이라는 같은 군계로서 환경과 삼림의 상관(physiognomy)은 서로 유사하지만, 양지역의 종조성은 전혀 다르다(Yamazaki, 1983). 이와는 반대되는 예로서 북반구의 대륙간에 보이는 식물상의 유사성을 들 수 있다. 동아시아와 서유럽, 그리고 북미의 세 지역은 각각 그 사이에 넓은 육지와 태평양, 대서양에 의해 서로 격리되어 있으나, 린네폴, 벌레잡이제비꽃, 구름송이풀, 조름나물, 분홍바늘꽃, 들쭉나무, 물매화, 은양지꽃 등의 소위 주북극요소(circumpolar elements)의 몇몇 고산식물종은 세 지역에 공통으로 분포한다(Shimizu, 1982). 또한 너도밤나무속, 참나무속, 단풍나무속, 피나무속 등이 이들 지역의 산지대에 공통으로 분포하는 대표적 수목이다(Yoshioka, 1973). 비자나무속, 개비자나무속, 솔송나무속, 목련속, 편백속, 개솔송나무속 등은 동아시아와 북미에는 공통으로 분포하나 유럽에는 분포하지 않으며, 메타세쿼이아와 은행은 중국남부에만 있고, 세쿼이아는 북미에만 있다(Maekawa, 1977; Hotta, 1986).

식물의 분포는 이처럼 현재의 환경에 의해서 뿐만 아니라 식물의 진화 및 기후, 지형의 변화 등 그 지역의 역사적 경과에 의해서도 결정된다. 그러므로 특정지역의 식생 및 분포의 참

모습을 찾기 위해서는, 현존 상태에만 국한됨이 없이 공간적, 시간적으로 시야를 넓힌 거시적 연구가 필요하다. 본 연구에서는 제주도 자생의 종자식물 중 그 분포의 경계에 위치하는 식물의 분포를 지사적 변화와 연관시켜 종설하였다.

제주도의 지사 및 식생의 변천

제주도는 제 3기 말기에서 제 4기 초기에 걸친 화산활동에 의해 형성되었으며, 주로 현무암으로 이루어져 있다(김, 1982). 제 4기 초기까지 98회 이상의 화산 분출이 있었는데, 이들은 크게 5회의 분출윤회로 구분된다. 이 구분에 의하면 한라산 화산체의 모양은 제 4분출기 말에 거의 완성되었으며, 제 5분출기의 분화에 의해 백록담이 형성되었다(정 등, 1985). 당시의 지형은 지금과는 크게 달라서, 제주도 뿐만 아니라 일본도 대륙과 직접 연결되어 있었

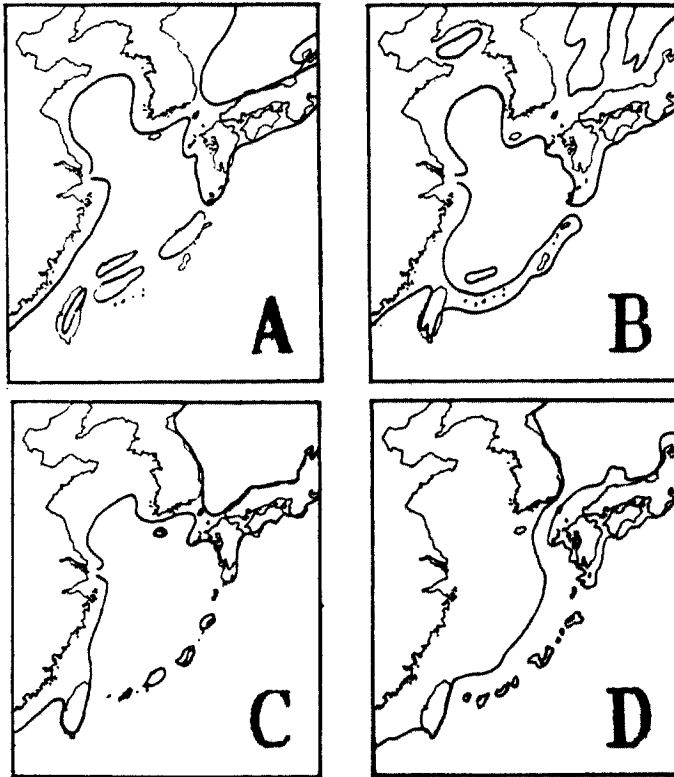


Fig. 1. Paleogeographical transition of Northeast Asia (after Hata, 1969, 1974). A: the Pliocene, B: the early Pleistocene, C: the middle Pleistocene (Riss), D: the late pleistocene (late Würm, about 20,000 years before).

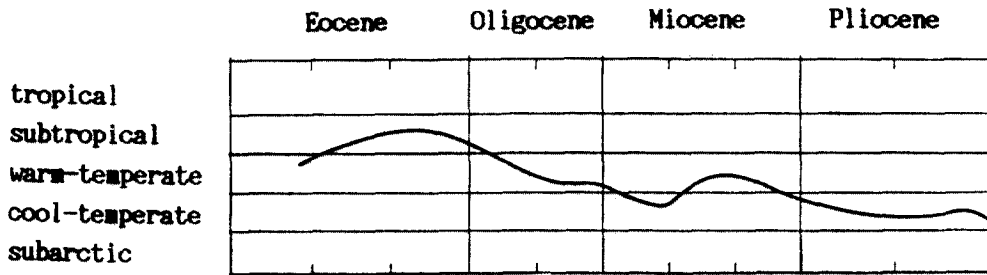


Fig. 2. Temperature change in the Tertiary (after Tanai *et al.*, 1967).

다 (Fig. 1: A, B). 동북아시아의 제 3기 기후는 전체적으로 기온의 연교차가 작고 강우량이 많은 난대성 기후로써, 시신세 후기에서 선신세에 걸쳐서 기온이 완만하게 저하하였다 (Fig. 2; Tanai *et al.*, 1967). 가장 기온이 높았던 시신세 후기에는 열대성 양치류, 야자류를 포함한 아열대 상록활엽수림이 번성하였으나, 점신세에서 중신세에 걸쳐서 아열대림은 후퇴하게 되고, 온대 상록활엽수림이 주를 이루며, 선신세에는 낙엽활엽수림에 온대성 침엽수가 혼효하는 냉온대림으로 대체된다 (Asama, 1981). 일본중부의 동시대 지층의 화석으로부터 추정되는 당시의 식생은 메타세쿼이아 (*Metasequoia glyptostroboides*), 세쿼이아속 (*Sequoia*), 세잎소나무 (*Pinus trifolia*), 후지소나무 (*Pinus fujii*), 수송 (*Glyptostrobus europaeus*), 코리바이가문비 (*Picea koribai*), 은행 (*Ginkgo biloba*), 넓은잎삼나무 (*Cunninghamia lanceolata*), 타이완삼나무 (*Taiwania cryptomerioides*), 풍나무속 (*Liquidamber*), 개낙엽송속 (*Pseudolarix*) 등의 메타세쿼이아 식물군이 주를 이루고 있었다 (Toshima *et al.*, 1967; Maekawa, 1977; Shinbori, 1982). 이 식물군은 이어지는 빙기의 한랭화에 의해 쇠퇴하여, 100만년전에는 이 지역에서 축출되고 현재는 이들 중의 일부만이 중국남부, 대만 등에 한정되어 분포한다. 당시의 식물 중 현재 제주도에서 관찰되는 속으로는 *Castanopsis*, *Quercus* (evergreen), *Schizandra*, *Cinnamomum*, *Machilus*, *Pittosporum*, *Mallotus*, *Sapium*, *Buxus*, *Ilex*, *Ternstroemia*, *Diospyros*, *Osmanthus*, *Viburnum* 등이 있다.

빙하시대라고 불리워지는 제 4기의 기후는 제 3기에 비해서 전체적으로 한랭해지고 빙기와 간빙기의 주기적 교대에 의해서 한랭과 온난이 되풀이 된다. Figure 3은 일본과 근린지역의

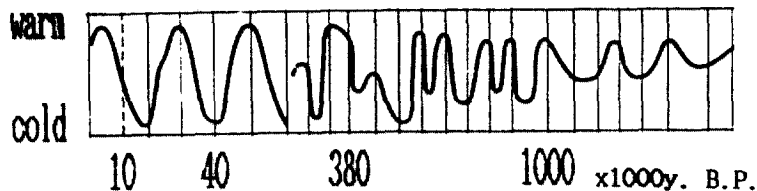


Fig. 3. Temperature change in the Quaternary (after Shinbori *et al.*, 1982).

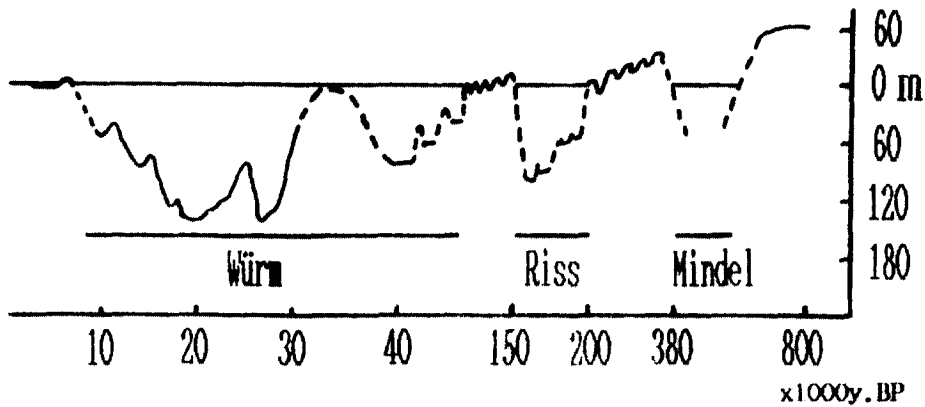


Fig. 4. Sea level change in the Quaternary (after Hata, 1969).

지층군 비교에 의해 밝혀진 생물상에 근거하여 추정된 기온 변화이다(Shinbori, 1982). 한랭기에는 빙하의 확장이, 온난기에는 빙하의 후퇴가 있었는데, 이같은 빙하의 소장은 해수면변동(glacial eustasy)을 초래하였다. Figure 4는 제 4기 중기 이후의 동북아시아 주변의 해수면변동을 보여준다(Hata, 1969). 빙기에는 해수면이 낮아지는데(해퇴, regression), 특히 Würm빙기의 최성기(2만년 전후)에는 현재보다 140m 이상 낮아졌다. 간빙기에는 빙하가 녹음으로 해서 해수면이 높아지는데(해침, transgression) 것을 알 수 있다. 이같은 해수면변동은 그 정도에는 차이가 있으나 지중해, 북미대륙, 오스트레일리아 등 세계 각지에서 확인되고 있다(Bowen, 1978; Naruse, 1989).

빙기와 간빙기의 바다의 진퇴는 제주도와 한반도를 비롯한 주변지역을 연륙시키기도 하고 격리시키기도 하였다. 제주도와 한반도 사이의 수심은 추자도와 애월곶의 중간에 있는 해암서도 근방이 150m 전후로 가장 깊다. 여기에서 부터 동쪽은 120m-140m 내외의 깊은 계곡이 이어지나, 그 이외의 지역은 100m 이내의 깊이로서, 해수면이 이보다 낮아지면 두 지역은 연륙되게 된다. 더우기 현재의 지형은 Würm빙기 최성기에 크게 침식되어 형성된 것이므로, 그 이전의 양지역간의 수심은 지금보다 얕았을 것으로 추정된다. 또한 일본과 한반도 사이는 Tsushima(對馬島) 동북쪽에 200m 전후의 최심부가 있고, 서쪽과 남쪽으로는 120m 전후의 깊이여서 상당기간 수 회에 걸쳐 연륙되었을 것으로 추정된다. Figure 1은 제주도 부근의 고지리의 변천으로, 굵은 선은 당시의 육지를 나타낸다. 제 4기 경신세 이후의 제주도는 빙기에는 대륙의 일부로 연륙이 되고, 간빙기에는 섬으로써 고립되었음을 알 수 있다. 북방계 식물들은 이처럼 빙기에 만들어진 육교(land bridge)를 따라 제주도로 그 분포를 넓혔다.

Table 1. Floral transition of Northeast Asia since the middle Quaternary.

| Glacial stages | Major plants of each stage |
|-------------------------------|--|
| Günz - Mindel Interglacial | <i>Fagus</i> , <i>Quercus</i> , Cupressaceae, <i>Podocarpus</i> , <i>Buxus</i> |
| Mindel | <i>Pinus koraiensis</i> , <i>Picea bicolor</i> , <i>P. glehnii</i> , <i>P. maximowiczii</i> , <i>P. jezoensis</i> , <i>Tsuga</i> , <i>Abies veitchii</i> , <i>Larix gmelinii</i> |
| Mindel - Riss Interglacial | <i>Abies firma</i> , <i>Tsuga sieboldii</i> , <i>Podocarpus nagi</i> , <i>Juniperus rigida</i> , <i>Cryptomeria japonica</i> , <i>Sciadopitys verticillata</i> , <i>Myrica rubra</i> , <i>Quercus sessilifolia</i> , <i>Q. phyllyraeoides</i> , <i>Q. glauca</i> , <i>Syzygium buxifolium</i> , <i>Cinnamomum doederleinii</i> , <i>Fagus</i> , <i>Ulmus</i> , <i>Zelkova ungeri</i> , <i>Šapium sebiferum</i> |
| Riss | <i>Pinus koraiensis</i> , <i>P. parviflora</i> , <i>Abies homolepis</i> , <i>Tsuga sieboldii</i> , <i>T. diversifolia</i> , <i>Picea glehnii</i> , <i>P. maximowiczii</i> , <i>P. koyamai</i> , <i>Betula grossa</i> , <i>Carpinus cordata</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> |
| Riss - Würm Interglacial | Cupressaceae, <i>Chamaecyparis obtusa</i> , <i>C. pisifera</i> , <i>Podocarpus nagi</i> , <i>Quercus</i> (evergreen), <i>Fagus</i> , <i>Lagerstroemia</i> , <i>Buxus microphylla</i> var. <i>japonica</i> |
| Würm | <i>Picea jezoensis</i> , <i>P. bicolor</i> , <i>P. glehnii</i> , <i>P. maximowiczii</i> , <i>Abies veitchii</i> , <i>A. homolepis</i> , <i>A. firma</i> , <i>Tsuga diversifolia</i> , <i>T. sieboldii</i> , <i>Larix leptolepis</i> , <i>L. gmelinii</i> , <i>Pinus koraiensis</i> , <i>P. thunbergii</i> , <i>Chamaecyparis obtusa</i> , <i>C. pisifera</i> , <i>Thuja standishii</i> , <i>Scirpus planiculmis</i> , <i>Phragmites</i> , <i>Carex dickinsii</i> , <i>Trapa</i> , <i>Menyanthes trifoliata</i> , <i>Polygonum</i> , <i>Quercus mongolica</i> , <i>Carpinus cordata</i> , <i>Ostrya japonica</i> , <i>Betula grossa</i> , <i>Vitis coignetiae</i> , <i>Corylus heterophylla</i> , <i>Alnus japonica</i> , <i>Berchemia recemosa</i> , <i>Acer mono</i> , <i>Cornus controversa</i> , <i>Styrax obassia</i> , <i>Phelodendron amurense</i> , <i>Actinostemma</i> |

주기적 기후변동과 해수면변동은 식물상에 변화를 가져온다. Table 1은 제주도과 비슷한 위도인 일본 중남부지방의 제 4기의 식물상의 변천을 보여준다(Maekawa, 1977; Iziri, 1981; Shinbori, 1982; Naruse, 1989). 선신세 이후 100만년전까지의 선빙하시대인 Günz빙기에는 지속적인 한랭기후가 계속되는데, 이 시기에 너도밤나무속(*Fagus*), 포플러속(*Populus*), 갯대추속(*Paliurus*), 잣나무 등이 메타세쿼이아 식물군을 대체한다. 이어서 조름나물, 계곡가래나무(*Pterocarya rhoifolia*), 자작나무속(*Betula*), 신갈나무 등의 냉온대식물, 가문비나무, 왜가문비(*Picea maximowiczii*), 일갈나무 등의 아한대성 식물이 들어서게 된다. 최종빙기인 Würm빙기는 아한대-냉온대-아한대로 이루어지는데, 특히 2만년 전후의 최한기에 북방식

물들이 대거 남하하였다. 이에 비해 간빙기에는 일본젓나무, 솔송나무, 삼나무, 금송, 광엽송(*Podocarpus nagi*) 등의 온대성 침엽수, 가시나무류, 소귀나무, 소엽적남(*Syzygium buxifolium*) 등의 난대상록활엽수 및 *Fagus*, *Ulmus*, *Zelkova*, *Sapium* 등의 난온대성 식물군이 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 북방계 식물들은 간빙기가 되어 기후가 온난해지면, 다시 고위도 지방으로 북상하거나 고산지로 올라가게 되는데, 일본의 Honshu에서 가문비나무속(*Picea*)의 삼림이 쇠퇴하기 시작한 것은 남서부에서 13,000-12,000년전, 중부 저지대에서 11,300년전으로 추정된다(Tsukada, 1983). 고산지에 격리된 종은 유존종(relic species)으로 남게 되며, 몇몇 종들은 새로운 환경에 적응하여 종분화하였다. 기후변화에 따른 분포지의 격리에 의한 종분화의 예는 취나물속(*Saussurea*: Im, 1990, 1991), 담상이삭풀(*Brachyelytrum*: Koyama *et al.*, 1964), 두루미꽃(*Majanthemum*: Kawano, 1981) 등에서 볼 수 있다. 이처럼 수 회에 걸친 식물군의 전진과 후퇴, 그리고 그들간의 교류, 분화의 결과가 현재의 제주도의 식물상이다.

제주도의 식물

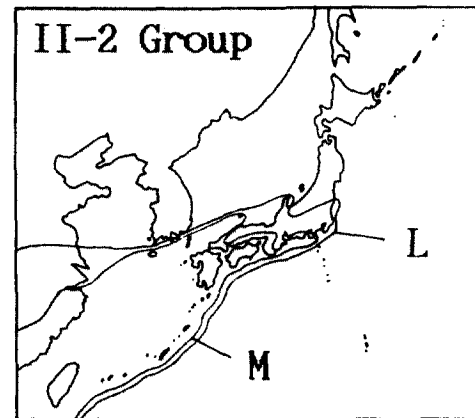
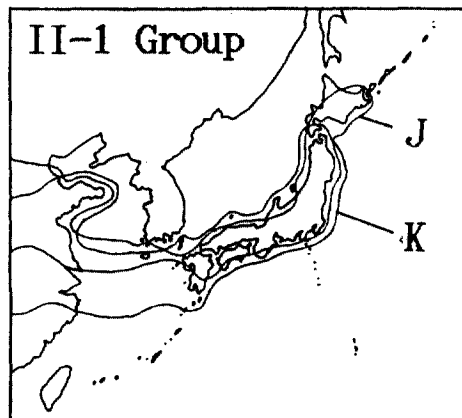
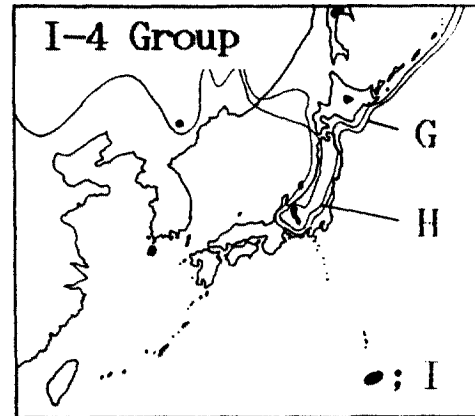
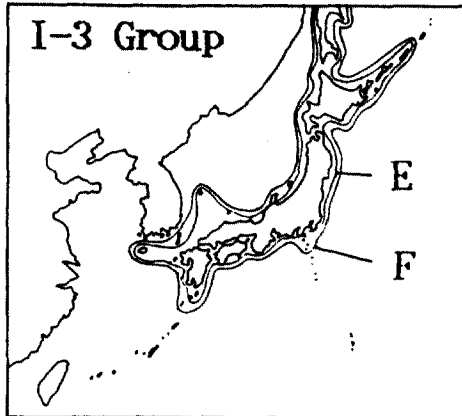
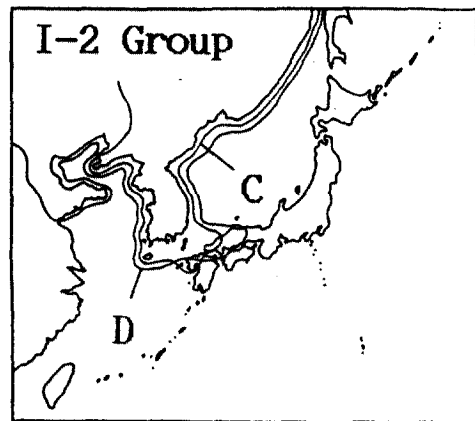
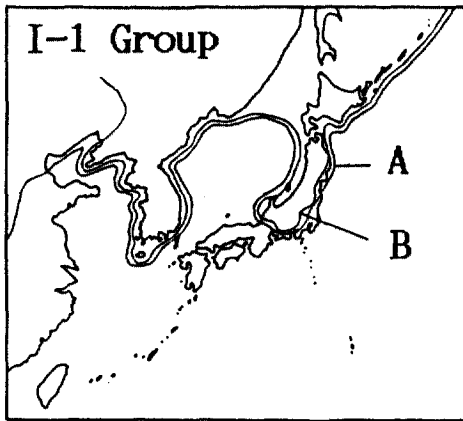
제주도는 전북식물구계계(Haloartic floristic kingdom)의 동아시아식물구계구(East Asiatic floristic region)에 속한다(Yoshioka, 1973; Yamazaki, 1983). 더구나 제주도는 그 독특한 지리적, 지사적 위치의 결과로서 동시베리아식물구계구(East Siberian floristic region) 뿐만 아니라 인도-말레이시아아구계계(Indo-Malaysian subkingdom)의 요소들의 분포경계이기도 하다. 제주도에 자생하는 종자식물 중 제주도가 그 분포의 경계인 식물들은 주변지역(한반도, 일본열도, 중국, 타이완 등)과의 공통성에 따라 다음의 4군으로 나뉜다. 각군의 대표적인 식물은 다음과 같다.

I. 대륙으로 부터 남하한 식물군

이 식물들은 동북아시아에 그 중심을 둔 북방계 식물 중 빙기의 한랭화와 함께 중국 동북 지방, 아무르를 거쳐 남하한 식물군이다. 동아시아식물구계구의 식물 중 북부요소에 속하는 것으로 생각된다. 이들 중 유라시아와 북미의 한대, 고산대에 분포하는 식물들을 주북극요소(circumpolar elements)라고 부르기도 한다.

I-1. 빙하와 함께 저위도 지역으로 남하하여 동북아시아의 온대지방 이상에 넓게 분포하는 식물군이다(Fig. 5: I-1 Group).

큰취꼬리새, 양지사초, 나도그늘사초, 바랭이사초, 피사초, 산마늘, 솔나리, 열레지, 두루미꽃, 나도옥잠화, 차일봉무열란, 손바닥난초, 나도제비난, 큰방울새난, 홀아비꽃대, 사스래나무, 복수초, 평의바람꽃, 매발톱꽃, 오미자, 쥐다래, 참꽃바지, 금방망이, 민박쥐나물, 귀박쥐나물.



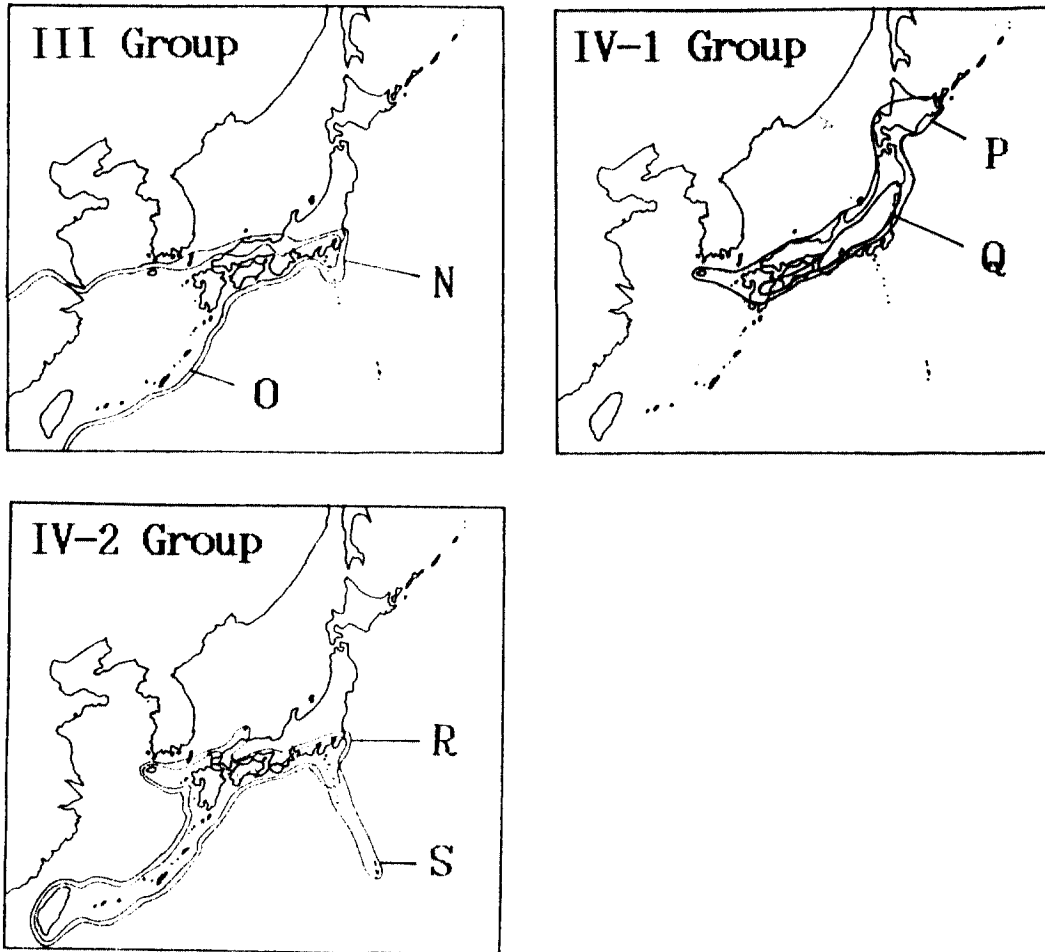


Fig. 5. Distribution maps of some representative plants. A: *Clintonia udensis*, B: *Betula ermanii*, C: *Rubia cordifolia* var. *pratensis*, D: *Rhododendron mucronulatum*, E: *Hydrangea petiolaris*, F: *Viburnum furcatum*, G: *Diapensia lapponica* var. *obovata*, H: *Empetrum nigrum* var. *japonicum*, I: *Sibbaldia procumbens*, J: *Ostrya japonica*, K: *Clethra barvinervis*, L: *Quercus glauca*, M: *Distylium racemosum*, N: *Myrica rubra*, O: *Chloranthus glabra*, P: *Magnolia kobus*, Q: *Pternopetalum tanakae*, R: *Viburnum awabuki*, S: *Crinum asiaticum* var. *japonicum*.

I-2. 한반도를 통해 남하하여, Tsushima(對馬島)를 거쳐서 일본으로 까지 확산한 식물로, I-1군이 일본 중부이상 또는 일본 전역에 분포하는데 비해서 그 분포가 일본 남부에 국한되어 있다(Fig. 5: I-2 Group). 이들 중에는 그 분포지가 멀리 떨어져서 격리된 종도 있는데,

주된 분포지를 ()안에 정리하였다. 한라부추, 털괘이눈, 두메다나무, 참꽃바지, 홍피불나무, 물숨방망이 등은 일본에는 분포하지 않아서 제주도가 분포의 남한이 되는데, 한반도의 심산에 격리 분포한다.

갯잡자리피(시베리아, 몽고, 동북지방, 평양, 제주도, 일본의 Tsushima), 이팝나무, 조록싸리(Tsushima), 진달래, 산철쭉, 노란장대, 갈퀴꼭두서니, 광릉용수염(중국 동북지방, 광릉, 제주도, 일본의 Nagano현(長野縣)), 층꽃나무, 절굿대, 엉겅퀴, 조뱅이(중국의 황해연안과 동북지방, 한반도, 일본의 Nagasaki현 Hirado(長崎縣 平戸)), 산숨방망이, 애기우산나물.

I-3. 동시베리아식물구계구에 중심을 둔 식물군으로, 이들은 Mindel빙기에 육교화한 Kamchatka, Kuriles, Sakhaline, 일본을 거쳐서 남하한 식물로, Tokara(吐噶喇) 해협 이복에 분포한다. 우리나라에는 제주도와 울릉도에만 있는 식물군이다(Fig. 5: I-3 Group).

동수국, 바위수국, 개질경이, 호자덩굴, 분단나무.

I-4. 빙기에 남하하여 기후의 온난화에 의해 고산지에 격리된 식물군으로 백두산 등의 북부고산지대 이상에 분포하는 아한대, 한대성 식물군이다(Fig. 5: I-4 Group).

범세계요소-남북양반구의 극지방 및 고산대에 넓게 분포하는 것: 쯤새풀(백두산, 한라산, 남북양반구의 한대, 고산대).

주북극요소-북반구의 북부지역에 넓게 분포하는 것: 개제비난, 이삭단엽란, 너도양지꽃, 털기름나물, 시로미, 구상난풀, 들쭉나무, 구름송이풀.

아시아, 북미요소-동아시아와 북미의 북부지역에 분포하는 식물로 탐라황기가 있다. 돌매화(*Diapensia lapponica* L. var. *obovata* Fr. Schm.)는 백두산 등지에는 분포하지 않는 식물로 Kuriles, Sakhaline과 북미의 양대륙의 고위도, 고산지에 분포하는 식물로 I-3과 같은 경로로 확산되었다.

유라시아요소-아시아의 북부지역에 분포하는 것: 나도씨눈난, 구름미나리아재비, 구름송이풀, 나리잔대, 구와쭉.

동시베리아요소-동아시아의 북부지역에 분포하는 것: 쯤새풀, 나래새, 긴제비꽃, 가는범꼬리, 구름털제비꽃, 세바람꽃, 너도바람꽃, 산취손이, 산진달래, 흰그늘용담, 개선갈퀴, 둥근잔대.

II. 중국, 제주도, 일본에 걸쳐서 대상으로 분포하는 식물

동아시아식물구계구의 식물중 남방계 요소로서, 히말라야의 산악지대로 부터 중국 중남부, 제주도를 거쳐 일본으로 확산해 간 식물군으로, 비교적 넓은 분포권을 갖는다. 이 중에는 둔란, 거지딸기, 먼나무와 같이 인도에서 일본까지 분포하는 종도 있다. 우리나라에서는 제주도를 주로 하여 홍도 및 남해 도서지방에 분포하기도 한다. 덩굴용담(*Tripterospermum japonicum* (S. et Z.) Maxim.)의 경우는 울릉도와 강원도 대성산에도 분포한다.

II-1. 중국, 제주, 일본의 Tokara해협(Watase line) 이북의 난온대에 분포한다(Fig. 5: II-1 Group). Figure 1에서 알 수 있듯이 Tokara해협은 경신세 전기에 형성되어 이후의 빙기에도 연속되지 않았기 때문에 온대식물 분포의 남한으로 작용하였다. 이 분포형의 식물중 벌개냉이, 제주아그배, 왕초피, 제주광나무, 중대가리나무 등은 제주도가 그 분포의 동쪽 경계로서 일본에는 분포하지 않는다. 교래잡자리피(*Tripogon longearistatus* Honda)는 제주가 Type locality로써, Nakai의 나명에 Honda가 명명한 종인데 중국 동남부에도 분포한다. 일본 중부의 Tochigi현(栃木縣), Ibaraki현(茨城縣)에 변종인 var. *japonicus* Honda가 드물게 나타난다.

민바랭이새, 교래잡자리피, 무늬사초, 폭이사초, 실꽃풀, 갈매기난초, 새우나무, 가시나무, 붉가시나무, 나도물통이, 비양나무, 눈범꼬리, 가는잎할미꽃, 벌개냉이, 섬개벗나무, 제주아그배, 왕초피, 산황나무, 반디미나리, 매화오리, 제주광나무, 좀털쥐똥나무, 버들쥐똥나무, 둥근잎고추풀, 중대가리나무.

II-2. 중국, 타이완, 제주, 일본의 Kanto(關東)지방의 해안지대까지 분포한다(Fig. 5: II-2 Group). II-1군이 온대낙엽활엽수림대를 구분포지로 하는데 비해서 이들은 난대상록활엽수림대를 구분포지로 한다.

육절보리풀, 화살사초, 나도생강, 돈란, 모밀жат밤나무, 구실жат밤나무, 종가시나무, 개가시나무, 개구리жат, 남오미자, 참나무겨우살이, 붓순나무, 생달나무, 좀현호색, 조록나무, 겨울딸기, 거지딸기, 해너콩, 굴거리, 먼나무, 감탕나무, 갯대추, 비쭈기나무, 우묵사스레피, 보리장나무, 애기도라지.

III. 열대, 아열대 기원의 식물

남방계 식물로서 제 3기에 이미 정착하였거나 난류를 타고 전파된 식물군이다(Fig. 5: III Group). 이들 중에는 총총고랭이, 병풀, 갯까치수영, 아욱메풀, 송양나무와 같이 호주, 아프리카 등에 까지 분포하는 광역분포종도 있다. 특히 난류를 타고 이동 할 수 있는 식물들의 경우, 그 분포는 주로 기온에 의존한다. 문주란의 경우는 다음의 IV-2군에 속하지만, 종으로서의 열대아시아에 넓게 분포하는 식물로, 연최저기온 -3.5°C 의 등온선(Crinum line)이 그 분포의 북한계로 알려져 있다(Koshimizu, 1938).

조릿대풀, 총총고랭이, 방동사니아재비, 갯방동사니, 모기방동사니, 쥐꼬리풀, 삼백초, 죽절초, 소귀나무, 모람, 함박이, 후박나무, 실거리나무, 잔디갈고리, 된장풀, 남가새, 머귀나무, 검양웃나무, 담팔수, 후피향나무, 사스레피나무, 산유자나무, 큰잎피막이, 병풀, 산호수, 백량금, 섬까치수영, 갯까치수영, 검은재나무, 나도은조롱, 아욱메풀, 부채갯메꽃, 송양나무, 소엽풀, 진흙풀, 외풀, 야고, 물잎풀, 탐라풀, 뉘시들풀, 수정목, 호자나무, 물머위, 추분취, 제주진득찰, 갯금불초, 긴갯금불초, 갯고들빼기.

IV. 제주도와 타이완, 일본에서 분화한 식물군

지리적 변이와 격리에 의해 제주도와 주변지역에서 새롭게 분화된 식물들로서 이들은 각 지역의 고유종으로 불리워진다.

IV-1. 제주도와 Tokara해협 이북의 일본 난대, 온대 상부지역에서 분화된 식물(Fig. 5: IV-1 Group)

누운기장대풀, 선취꼬리새(금강산), 녹빛실사초, 애기바늘사초, 실꽃풀, 흰상사화, 한라잠자리난, 으름난초, 털사철란, 나도제비난, 비비추난초, 여름새우난, 금새우난, 애기천마(백양산), 털사철란, 붉은사철란(완도), 나도제비난, 비비추난초, 두잎약난초, 콩짜개난, 흑난초, 금새우난, 흑난초, 한란, 금자난(남해도 금산), 지네발난(유달산), 거미난, 들버들, 우산물통이(평남 성천군), 북천물통이(속리산 북천암), 이큰범꼬리, 겨이삭여뀌, 목련, 한라돌쩌귀, 개승마, 왜승마, 흑오미자, 바위연꽃(Kyushu 九州 북부와 Yamaguchi현(山口縣)), 애기물매화(Honshu 本州 고산지대에 점재), 흰맛딸기, 쯤양지꽃(Hokkaido 北海道, Honshu 고산지대 점재), 장딸기, 채진목, 만년콩, 돌동부(모종은 열대 일반), 해너콩, 쯤취손이, 쯤머귀나무, 쯤팡팡나무, 각시제비꽃, 자주잎제비꽃(진도), 큰보리장나무, 제주피막이, 반디미나리, 참꽃나무, 산매자, 둥근잎고추풀, 섬까치수영, 설앵초(일본에는 설앵초 이외에도 2변종이 있다), 섬노린재, 덩굴박주가리, 광향(전남 우이도, 함북), 방울꽃, 덧나무, 개들쪽, 새박, 가새덜꿩나무, 애기담배풀(울릉도, Kanto 이서), 쯤딱취(남해안), 해국, 큰비썩, 산조밤나무, 그늘보리쟁이.

IV-2. 제주도와 Tokara해협 이남의 일본 난대, 아열대지역 및 타이완에서 분화된 식물(Fig. 5: IV-2 Group)

청피사초, 흰이삭사초, 흰상사화(Kyushu), 문주란, 나도생강, 섬사철란(울릉도, Chisima 千島 남부에서 Amami 奄美까지; 모종은 중국, 인도), 자란(유달산), 나도풍란, 후추등, 왕모람, 참나무겨우살이, 멀꿀, 붓순나무, 센달나무, 새덕이, 까마귀쪽나무, 쯤굴거리, 암대극, 담팔수(모종은 대만, 중국), 황근, 박달목서, 백서향, 눈여뀌바늘, 팔손이, 검은재나무, 황칠나무, 나도은조롱, 송양나무, 왕작살, 새비나무, 백운풀, 아왜나무, 갓고들빼기.

IV-3. 제주도에서 격리 분화한 제주도 특산의 고유종(endemic species)이다.

Nakai(1914)는 제주도 특산식물로 78종 69변종을 보고하였는데, 특히 떡버들, 병개암나무, 가시딸기 등 18종의 특산수목과 한반도, 일본, 중국 등의 주변지에 분포하는 각각의 근연식물을 열거하였다. 이(1968)는 특산식물의 종류수를 Nakai(1914)의 1/3 내외일 것으로 줄여서 추정하고, 바늘엉겅퀴, 한라구절초, 쯤민들레 등 22종의 특산종의 외형, 근연종 등을 정리하였다. 이(1985)는 한라산의 특산식물로서 89종류를 들고, 분포지, 생태 및 형태적 특징, 근연관계에 대해 논하고, 재검토가 요구되는 종에 대해 거론하였다. 이처럼 제주도의 특산식물은 주변지역의 식물과 자매종(vicarious species)의 관계에 있을 것으로 추정되는데, 이들은 분류군간의 유연관계나, 종분화에 대한 연구에 좋은 재료로 쓰일 수 있을 것이다. 그

러나 특산식물의 종류수에 있어서도 아직껏 일치된 견해를 얻지 못하고 있으며, 두잎감자난, 넓은산꼬리풀, 둥근산꼬리풀과 같이 발표된 후 재발견되지 못한 종도 있다.

모시속(*Boehmeria*)에는 털긴잎모시풀(*B. hirtella* Satake), 제주긴잎모시풀(*B. nakaiana* Satake), 섬겨북꼬리(*B. taquetii* Nakai), 제주모시풀(*B. quelpaetensis* Satake)의 4종이 제주도 특산식물로서 보고되었다. Yahara(1983b)는 Satake Yoshisuke(座竹義輔)에 의해 기재된 Kyushu산 모시속의 수종을 「다형적 변이의 극단형에 명명된 것」으로 추정하고 있다. 모시속의 다양한 형태적 변이에는 이질배수체, 침투성교잡, apogamy 등의 현상이 복잡하게 얽혀 있으므로, 제주도의 모시속에 대한 재검토가 요구된다. 모시속에 대한 연구에는 다음과 같은 논문이 있다(Yahara, 1983a, 1984, 1986)

제주벗나무(*Prunus yedoensis* Matsum. var. *nudiflora* Koehne)는 기본종인 왕벗나무(일본명 Edohigan)와 함께 그 기원과 자생지 문제가 활발히 논의된 식물이다. 왕벗나무는 꽃색, 꽃의 크기와 악통, 화경 및 화주에 있는 털의 밀도 등의 특징에 단계적 변이가 심한데, 이들 특징은 울벗나무(*P. pendula* Maxim. for. *ascendens* (Mak.) Ohwi)와 *P. lannesiana* (Carr.) Wilson var. *speciosa* (Koidz.) Mak.(일본명 Ohsimazakura)의 중간에 위치한다. 왕벗나무를 이들 두 종의 중간잡종으로 생각하는 Takenaka(竹中)의 잡종기원설은 외부형태라는 면에서는 타당성이 있으나, 제주도에는 Ohsimazakura가 없으므로 의문점을 남겼다. 반대로 Koidzumi(小泉, 1932)의 제주도기원설은 왕벗나무를 울벗나무와 산벗나무(*P. sargentii* Rehder)의 자연잡종으로 생각하는데, 이 경우는 제주도에서 일본으로의 전파 경로가 모호하였다. 또한 제주와 일본의 식물이 서로 다른 종일 가능성도 배제할 수 없었다. 최근에 이루어진 엽록체 DNA의 RFLP분석 결과는 Takenaka(竹中)의 잡종기원설을 지지하는데, 울벗나무와 왕벗나무의 패턴이 거의 동일하여서 울벗나무가 왕벗나무의 모친임이 입증되었다(Kaneko, 1992). 또한 산벗나무계열의 벗나무, 산벗나무, 개벗나무, Ohsimazakura는 동일한 패턴을 보이고 있어서, 이들간의 유전적 분화는 매우 낮은 것으로 판명되었다. 따라서 제주도의 왕벗나무는 벗나무, 산벗나무, 개벗나무종의 한종과 울벗나무와의 자연잡종으로, 일본의 Edohigan과는 그 분화경로가 다른 것으로 추정된다. 왕벗나무 및 제주벗나무에 대한 분류학적 재검토가 요구된다.

끝으로 한반도와 일본 등의 주변지역에는 널리, 흔하게 분포하면서 제주도에 없는 식물 군들로는, *Cephalotaxus*, *Chamaecyparis*, *Cryptomeria*, *Sparganium*, *Najas*, *Alnus*, *Humulus*, *Gypsophila*, *Lychnis*, *Nuphar*, *Nelumbo*, *Actaea*, *Deutzia*, *Philadelphus*, *Spiraea*, *Crataegus*, *Myriophyllum*, *Cryptotaenia*, *Syringa*, *Campanula*, *Syneilesis*, *Carduus*, *Hololeion*, *Picris* 등이 있다. 이들은 제주도의 현재 환경하에서 충분히 생육할 수 있을 것으로 추정되지만, 제주도에 들어올 기회를 얻지 못했거나 과거의 기후변동에 의해 절멸되었을 것으로 생각된다.

적 요

제주도 식물상의 성립과정에 대해 이미 발표된 문헌과 표본관의 표본(TI)을 근거로 하여 종설하였다. 제주도의 식물상은 아열대에서 아한대까지의 다양한 식물종과 많은 고유종으로 특징지어지는데, 이는 제주도의 특수한 지사적 변천에 기인한다. 제 3기의 온난한 환경하에서 번창하였던 난온대, 아열대성의 *Metasequoia* 식물군은 제 4기 이후의 한랭화에 의해 대부분이 이 지역에서 축출되어서, 그중 일부만이 제주도에 현존하고 있다. 제 4기에 들어와서는 빙기와 간빙기의 교대가 이루어지는데 이는 해수면변동을 초래하였다. 빙기의 해퇴에 의해 연륙된 제주도에 북방요소의 식물들이 들어오게 되고, 이들은 간빙기의 온난화에 의해 다시 고위도 지역으로 물러가거나 고산지대에 격리되었다. 이같은 지사적 변천의 결과, 식물군들의 분포가 확장, 축소, 중복되면서 종분화가 이루어졌다. 제주도의 식물들은 다음의 4군으로 나뉘어 진다: 1) 빙기에 남하한 북방요소의 식물군, 2) 히말라야 부근으로부터 중국, 우리나라, 일본으로 확산한 식물군, 3) 남방요소의 식물군, 4) 제주도 및 제주도 인근에서 분화한 고유종.

Acknowledgements; I express my thanks to Prof. K. Iwatsuki and the other members of Botanical Gardens, University of Tokyo, who furnished kindly me with the specimens and precious references.

인 용 문 헌

- 김문홍. 1985. 제주식물도감. 제주도.
- 김옥준교수정년퇴임기념집편집위원회. 1982. 한국의 지질과 광물자원.
- 김윤식, 오용자, 고성철, 김무열, 김태욱, 지형준, 이우철, 임한수, 이영노. 1991. 백두산의 꽃. 한길사.
- 이덕봉. 1957. 제주도의 식물상. 고대 문리논집 2: 339-412.
- 이영노. 1968. 한라산의 특산식물. 한라산 및 홍도. pp. 112-125. 문화공보부.
- 이창복. 1981. 대한식물도감. 향문사.
- _____. 1985. 한라산의 특산 및 희귀식물. 한라산천연보호구역 학술조사보고서. pp. 215-242. 제주도.
- 임형탁. 1990. 취나물속(*Saussurea*)에서 보이는 비약적 종분화에 관하여. 식물분류학회지 20: 133-145.
- 정태현. 1956, 1957. 한국식물도감 (상, 하). 민중서관.
- 정창희, 윤정수, 손인석, 고기원. 1985. 한라산천연보호구역 학술조사보고서. pp. 181-214. 제주도.

- 臺灣植物誌編纂委員會編著. 1978. Flora of Taiwan(I-VI). Epoch Publishing Co., Taipei.
- Asama, K. (淺間一男). 1981. 被子植物の起源. pp. 333-346. 三省堂, 東京.
- Hara, H. (原寛). 1959. 日本種子植物分布圖集. 井上書店, 東京.
- Hata, M. (漆正雄). 1969. シンポジウム海岸平野, 日本地質學會76年學術大會, pp. 63-68. 日本地質學會.
- Hotta, M. (堀田滿). 1986. いあゆる「第三期要素植物群」について. 種生物學研究. 10: 58-64.
- _____. 1974. 日本の第四系. 築地書館, 東京.
- Iziri, S. (井尻正二). 1981. 大氷河時代. 東海大學出版會, 東京.
- Kaneko, T. (金子隆史). 1992. ソメイヨシノの起源. プランタ. 20: 21-24.
- Kawano, S. (河野昭一). 1981. マイズルソウ - 地理的分化のユニークな一例. Tamura Michio (田村道夫) 編, 日本の植物. pp. 222-240. 培風館, 東京.
- Komarov, V.L. 1935. コマロフ原著滿洲植物誌(I-VII). 大阪毎日新聞社, 大阪.
- Maekawa, H. (前川文夫). 1977. 日本の植物區系. 玉川大學出版部, 東京.
- Murakami, M. (邑上益郎). 1984. 對馬の花 I. 葦書房, 福岡.
- _____. 1985. 對馬の花 II. 葦書房, 福岡.
- Nakai, T. (中井猛之進). 1914. 濟州道並莞島植物調査報告書. 朝鮮總督府.
- Naruse, H. (成瀬洋). 1989. 日本島の生いたち. pp. 65-80. 同門書院, 東京.
- Osada, T. (長田武正). 1989. 日本イネ科植物圖譜. 平凡社, 東京.
- Shimizu, T. (清水建美). 1982. 原色新日本高山植物圖鑑(I, II). 保育社, 大阪.
- Shinbory, T. (新堀友行) and T. Shibazaki(紫崎達雄). 1982. 第四紀. pp. 64-169. 共立出版社, 東京.
- Yahara, T. (矢原徹一). 1983b. ヤブマオ屬(*Boehmeria*)における無配生殖種の起源. 福岡の植物. 8: 1-13.
- _____. 1984. アカソ, クサコアカソ, コアカソの植物地理. 福岡の植物. 10: 45-53.
- Yamazaki, T. (山崎敬). 1983. 現代生物學大系(高等植物 A1). pp. 79-96. 中山書, 東京.
- Yoshioka, K. (吉岡邦二). 1973. 植物地理學. pp. 10-19. 共立出版社, 東京.
- 中國科學院北京植物研究所主編. 1975. 中國高等植物圖鑑(I-V). 科學出版社. 北京.
- Bowen, D.Q. 1978. Quaternary Geology. pp. 158-180. Progamon Press, Oxford.
- Hara, H. 1975. Flora of Eastern Himalaya. pp. 393-413. University Museum, University of Tokyo.
- Horikawa, Y. 1972. Atlas of the Japanese Flora. Gakken Co., Tokyo.
- Im, H.T. 1991. Electrophoretic studies of taxonomic relationships in the *Saussurea nipponica* complex (Compositae). Plant Species Biol. 6: 11-18.
- Kitagawa, M. 1979. Neo-Lineamenta Florae Manshuricae (Band IV). Flora et Vegetatio Mundi, R. Tuxen (ed.). A.R. Gantner Verlag. Vaduz.

- Koidzumi, G. 1932. *Prunus yedoensis* Matsum. is a native of Quelpaert. Acta. Phytotax. Geobot. 1: 177-179.
- Koshimizu, T. 1938. On the "Crinum Line" in the Flora of Japan. Bot. Mag. Tokyo 52: 135-139.
- Koyama, T. and S. Kawano. 1964. Critical taxa of grasses with North American and eastern Asiatic distribution. Canad. J. Bot. 42: 859-884.
- Tanai, T. and K. Huzioka. 1967. Climatic implications of Tertiary floras in Japan. In Symposium on Tertiary correlations and climatic changes in the Pacific, K. Hatai (ed.), pp. 89-94. Sasaki Print. Comp., Sendai.
- Toshima, T. and K. Huzioka. 1967. Climatic implication of tertiary floras in Japan. Tertiary Correlation in Climatic Changes in the Pacific. pp. 89-94. Sasaki Printing and Publishing Co., Sendai.
- Tsukada, M. 1983. Late-Quaternary spruce decline and rise in Japan and Sakhalin. Bot. Mag. Tokyo 96: 127-133.
- Yahara, T. 1983a. A biosystematic study on the local populations of some species of the Genus *Boehmeria* with special reference to apomixis. J. Fac. Sci. Univ. of Tokyo. Sect. III, 13: 217-261.
- _____. 1986. Distribution of sexual and agamosperous populations of *Boehmeria sylvestrii* and its three relatives (Urticaceae). Mem. Nat. Sci. Mus., Tokyo. 19: 121-132.