

자생 양치식물의 특성 및 대량번식

이 철 희

충북대학교 원예학과

Characters and mass propagation of Pteridophyta native to Korea

Cheol Hee Lee

Dept. of Horticulture, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea

서 언

양치식물은 포자를 생산하여 2n의 포자체(sporophyte)와 n의 배우자(gametophyte)가 각각 독립하여 생활하며 무성세대와 유성세대가 규칙적인 세대교체를 이루고 있는 식물군이다. 양치식물은 종류가 다양하며, 잎이 아름답고 풍성하며, 내음성이 강하고 재배관리가 쉬워 실내의 조경 및 분식용 관엽식물로 각광을 받고 있다. 또한 테라리움과 디쉬가든용 소재 및 꽃꽂이용 절엽으로도 이용되고 있다. 우리 나라에는 우수한 형질을 지니고 있어 개발가치가 높은 많은 종의 양치류들이 자생하고 있다. 그러나 품종개량은 물론 번식 및 재배법이 전혀 개발되지 않아 원예작물로 이용되지 못하고 있을 뿐만 아니라 환경의 파괴와 무분별한 남획으로 말미암아 멸종의 위기에 있어 보호 및 개발의 필요성이 높다. 또한 급증하는 수요에 미치지 못하는 재배법으로 인하여 외국의 양치류가 수입되어 외화가 낭비되고 있는 실정으로 우리 나라에 자생하는 양치식물의 대량번식, 재배법 확립 및 품종개량이 절실히 필요하다.

1. 종류

양치식물은 세계적으로 송엽란류 10종, 석송류 300종, 부처손류 700종, 물솔류 65종, 속새류 25종 정도에 양치류가 약 9,280종으로 대략 10,000종 이상이 자생하고 있다(고 등, 1984). 우리 나라에 자생하는 양치식물의 종류는 학자들에 따라 달라 10목, 23과, 68속, 243종, 34변종, 4품종으로 총 281종류(박, 1961), 혹은 10목 23과, 71속, 240종, 28변종, 4품종으로 총 272종류(박, 1975)의 양치식물이 자생한다고 하였다.

우리 나라의 양치식물상은 일본과 가장 밀접한 관계가 있고, 그 다음이 중국, 대만,

만주의 순서로 비슷한 양상을 띤다. 한국에 자생하는 양치식물들 중에 일본에 없는 종은 곧은잎솔식송(*Lycopodium integrifolium*) 등 17종의 한국 특산종과 부처손과의 구슬살이(*Selaginella rossii*), 고란초과의 애기석위(*Pyrrhosia petiolosa*)를 포함하여 총 19종이다(박, 1975). 이는 과거 지질시대에는 한국, 일본, 중국이 육지로 연결되어 있었음을 증명하는 동시에 현재의 위치와 기온이 양치식물의 분포상에 지배적인 역할을 하고 있음을 보여주는 좋은 증거이다.

2. 지역적 분포

모든 식물들은 환경에 적응할 수 있는 범위 내에서 분포하고 생육한다. 한국에 자생하는 양치식물의 분포를 좌우하는 주된 요인은 기후 특히 온도이며, 토양, 수분, 지형, 역사적인 요인들도 관여한다. 지역별로 한국에 자생하는 양치식물이 분포하는 종의 수를 살펴보면 제주도에 62속 216종류(73.7%), 울릉도에는 36속 84종류(28.7%), 남부에는 47속 152종류(51.9%), 중부에는 42속 137종류(46.8%), 북부에는 36속 130종류(44.4%)가 분포한다(이와 김, 2000). 대부분의 양치식물은 남부이남 지역, 특히 제주도에 많이 분포하고 있으며, 북부지역으로 갈수록 자생하는 양치식물 종의 수가 줄어드는데, 이는 온도의 변화에 대한 민감성의 차이가 원인이다.

지역별로 온난한 기후를 좋아하는 식물들은 제주도와 남부에 한정적으로 분포하고, 한랭한 기후를 좋아하는 내한성을 가진 식물들은 북부지역에 주로 분포하는 경향을 보인다. 일엽아재비과, 꿩고사리과, 솔잎란과, 새깃아재비과에 속한 식물들은 제주도에만 한정적으로 분포하여 따뜻한 지역에서만 자생하는 아열대성이나 난대성 식물임을 알 수 있었다. 한편 속새과, 석송과, 고사리삼과, 고비과, 부처손과에 속하는 식물들은 전국에 걸쳐 분포하며, 남부지방보다 중부이북지역에 더 많은 종이 자생하므로 환경에 대한 적응성이 강한 식물군이라는 것을 알 수 있었다.

양치식물의 서식지별 분포를 살펴보면 토양습도와 대기습도가 비교적 높은 음지인 수림에 가장 많은 종들이 자생하고 있으며, 그 외 산야, 고산, 해안, 동굴 및 연못에 분포한다. 특히 솔잎란과는 해안지방에서 자생하고 있으며, 생이가래과, 물부추과, 물고사리과, 네가래과는 연못에서 자생하고 있다.

3. 형태적 특성

양치식물은 뿌리, 줄기, 잎으로 이루어져 있다. 양치류들 중 많은 종들이 배로부터 형성된 원뿌리가 아니라 줄기를 따라 형성된 부정근을 가지며 대부분 지표면의 위나 지하에 수평상태로 성장하는 지하경의 일종인 근경(rhizome)을 가지고 있다. 양치류의

지하부를 총칭하여 근계(root stock)이라 하는데, 근계에는 막상부속체인 인편(scale)이 있으며 이 인편은 양치류의 분류에 중요한 특징 중의 하나이다. 그러나 솔잎란문에 속한 솔잎란(*Psilotum nudum*)은 뿌리가 없다.

양치류의 대부분은 초봄에 싹이 날 때 감겨진 선반상엽(旋盤狀葉)을 형성한다. 양치류의 엽병을 종자식물의 엽병(petiole)과 구별하기 위해 stripe라고 부른다. 우상복엽의 소엽이 부착한 주축을 엽축(rachis)라 하며, 우상엽의 엽축에 부착한 열편을 우편(pinna)라 하고, 여러번 분열한 복엽을 소우편(pinnule)이라 한다.

양치식물의 잎은 그 형상이 다양하여 대엽과 소엽으로 구분된다. 소엽(microphyll)은 솔잎란문, 석송문, 속새문에 속한 식물의 엽형태로 대개 1개의 엽맥이 있으며, 잎이 중심주에서 갈라질 때 엽극이 생긴다. 대엽(macrophyll)은 양치식물문에 속한 식물의 엽형태로 소엽과 잎이 중심주에 갈라질 때 엽극이 생기고 대개 엽신이 크며 엽맥이 여러번 갈라진다. 양치식물의 잎은 또한 영양엽과 포자엽으로도 구분된다. 영양엽(나엽, sterile frond)은 포자낭이 형성되지 않고 주로 광합성 작용을 하며, 포자엽(실엽, fertile frond)은 영양엽과 같이 광합성을 하면서 포자낭을 생산한다.

흔히 볼 수 있는 양치류의 엽상식물체가 포자체(sporophyte)이며, 포자가 들어있는 포자낭(sporangium)은 보통 영양엽의 이면이나 또는 특수하게 분화한 포자엽에 발달한다. 포자낭들이 모여서 형성된 포자낭군(낭퇴, sorus)은 잎의 가장자리나 잎 뒷면의 맥 위에 생긴 생식상(sporangiogenic band)위에 달리지만, 원시군에 있어서는 가지의 끝과 잎겨드랑이에 달려 있다. 양치류의 포자낭군을 덮고 있는 조직인 포막(indusium)이 있는 종과 없는 종이 있다. 잎의 가장자리가 감기어 포자낭군을 덮는 경우에는 가포막이라 부른다. 생이가래속이나 물개구리밥속과 같은 수생 양치식물은 포자낭과를 형성하며, 속새속의 식물은 포자낭이 부착하는 특수한 자루형태의 포자낭병(sporangiophore)을 형성한다. 포자낭은 1줄의 세포로 된 대가 있고, 한 세포 두께의 벽으로 되어 있으며, 그 안에서 포자모세포가 감수분열을 하여 32~64개의 포자가 생긴다. 한 줄의 세포벽이 두꺼운 환대가 있어 포자를 방출시키는 역할을 한다.

양치식물의 포자에는 동형포자와 이형포자가 있다. 자웅포자간에 크기와 형상이 다른 포자를 이형포자(heterospore), 동일한 포자를 동형포자(homospore)라 한다. 부처손과 물부추목, 네가래목, 생이가래목에 속한 수생 양치식물들은 이형포자를 갖으며, 그 외의 양치식물은 동형포자를 가진다. 이형포자인 양치식물의 배우체는 생식기관은 분화하였으나, 구조는 퇴화하여 있다. 이형포자 중 대포자는 대포자 배우체로 발달하여 장란기를 형성하며, 소포자에서 발달한 소포자 배우체는 장정기를 형성한다.

양치식물의 배우체는 전엽체(prothallus)로서 반수체이다. 주로 지표면에서 자라며,

엽록체를 함유하여 녹색이고 직경 5~7mm 정도의 심장형 모양이다. 그러나 솔잎란문, 석송문 및 나도고사리삼목의 전엽체들은 땅속에서 자라며 덩어리 모양으로 엽록체를 지니지 않고, 조직내에 공생균이 있다. 전엽체 이면에 생식구조로서의 장정기가 하위부에, 장란기가 상위부에 발달하며 각각 정자와 난세포를 형성한다. 전엽체에는 습기를 흡수하도록 가근(rhizoid)이 발달한다.

장정기(antheridium)는 심장형의 전엽체에 있어서는 뒷면 중앙부에 달리며 1개의 대세포, 2개의 벽세포, 1개의 개세포 등 4개의 세포로 되고 그 안에 32~64개의 정자가 들어있다. 벽세포의 수가 많은 것은 원시균에 속한다. 솔잎란의 전엽체와 같이 땅속에 있는 전엽체에서는 장정기가 조직속에 들어 있다. 정자는 두 번 꼬인 핵과 두부에 돌아 있는 생모대 및 약간의 세포체로 구성되어 있다.

장란기(archegonium)는 플라스크형으로 생겼으며 심장형 전엽체에서는 오목하게 파진 뒷면에 달리고 1개의 표면세포에서 발달하여 둥근 복부와 통상의 경부로 된다. 복부는 조직 속에 묻혀서 1개의 난과 1개의 복구세포로 되고, 경부는 겉으로 나와 안에 2개의 핵이 있는 1개의 경구세포가 들어 있다. 비교적 원시균에 있어서는 목부분이 길고 경구세포가 2개이거나 3~4개의 핵이 있는 1개의 세포가 들어있다.

4. 생태적 특성

양치식물은 생활형에 따라 착생종, 지생종, 수생종으로 나눌 수 있으며, 한국에 자생하는 양치식물의 생활형에 따른 분포비율을 보면 지생종이 61.8%로 가장 많고, 착생종이 36.1%, 수생종이 2.1%를 차지한다. 착생종은 주로 나무줄기나 가지 혹은 바위 등에 부착하여 생육하는 종들이다. 착생형은 주로 기후가 온난하고 대기습도가 높은 지역에 분포하는데, 우리나라에는 42속 106종류가 자생한다. 솔잎란과, 고란초과, 넉줄고사리과에 속하는 종들은 모두 착생종들이다. 땅위에 사는 지생종은 한국에 자생하는 양치식물중 가장 많아 41속 181종류가 있다. 속새과, 평고사리과, 실고사리과, 풀고사리과, 새깃아재비과에는 지생종들만 존재한다. 물속이나 물위에서 사는 수생종은 생이가래과, 물부추과, 네가래과, 물고사리과에 속하는 6종이 자생한다.

양치식물의 생활형별 종의 수를 보면 제주도를 제외하고는 지생종은 63.6~66.4%, 착생종은 31.4~34.6%, 수생종은 1.5~3.3%로 지역간에 아주 큰 차이는 없다. 제주도는 지생종 59.3%(128종류), 착생종 38.9%(84종류), 수생종 1.8%(4종류)의 분포로 다른 지역과 약간 다른 경향을 보였으나 울릉도의 경우에는 남부~북부지방과 비슷한 분포를 보였다. 전체 양치식물 중 착생종이 차지하는 비율은 가장 기후가 온난한 제주도에서 38.9%로 높았고, 중부지방에서 31.4%로 가장 낮았다(이와 김, 2000).

양치식물은 잎의 지속성별로 보면 생장기간이 끝나는 겨울이면 잎이 갈변하여 고사하는 하록성, 식물체에서 늘 잎을 볼 수 있는 상록성, 여름에 잎이 갈변하여 떨어지는 동록성의 3종류가 있다. 우리나라에 자생하는 양치식물의 엽의 지속성별 종의 수를 보면 상록성인 종이 49속 167종으로 57%를 차지하고, 하록성은 34속 121종(41.3%), 동록성은 2속 5종(1.7%)이 있다(이와 김, 2000).

석송과, 처녀이끼과, 일엽아재비과, 평고사리과, 줄고사리과, 부처손과, 솔잎란과, 실고사리과, 풀고사리과, 새깃아재비과 등 10과에 속하는 종들은 모두 상록성이다. 반면 고사리삼과, 고비과, 녀줄고사리과, 생이가래과, 물부추과, 물고사리과, 네가래과 등 7과에 속한 모든 종들은 모두 하록성이다. 동록성인 종으로 고사리삼과에 속하는 꽃고사리(*Sceptridium ternatum*), 산꽃고사리(*Sceptridium japonicum*), 메꽃고사리(*Sceptridium multifidum*), 털꽃고사리(*Sceptridium multifidum* var. *robustum*) 및 고란초과의 나사미역고사리(*Polypodium fauriei*) 등 5종이 있다.

각 지역에 분포하는 양치식물의 잎의 지속성별 종의 수를 보면 제주도, 울릉도 및 남부지방에는 상록성이 많은 반면 중부이북에 자생하는 양치식물은 하록성이 많다. 전체 167종의 상록성 양치식물들 중 142종이 제주도에 자생하며, 중부에는 58종, 북부에는 53종, 울릉도에는 46종이 각각 자생하여 지역별 편차가 크다. 그러나 하록성 양치식물의 경우에는 지역별로 고르게 분포하는데, 이는 하록성이 추운 겨울에 지상부가 갈변하여 고사함으로써 온도에 대한 민감성이 상록성에 비해 낮기 때문으로 생각된다.

5. 생육 환경에 대한 반응

양치식물의 생육에 영향을 주는 요인으로 온도, 광선 및 수분조건이 있다. 우리나라는 전반적으로 4계절의 온도변화가 뚜렷한 온대지방에 속하나, 지역별로 세분하여 보면 제주도와 남부지방의 아열대성과 난대성 기후군, 중부지방의 전형적인 온대성 기후군, 북부지방의 아한대성 기후군으로 구분할 수 있다. 양치류는 일반적으로 따뜻하고 습윤한 기후를 좋아하여 아열대나 난대성 기후조건에 많은 종이 자생하며, 북부 지역으로 갈수록 종의 수가 줄어든다. 추위에 대한 저항성 및 환경에 대한 적응성은 양치식물의 생활영역을 넓여주는 주요 요인으로, 오랜세월 동안의 진화에 의해 점차로 내한성을 지닌 종들이 생겨남에 의해 나타나는 현상이다.

우리 나라에 자생하는 양치식물은 아열대성, 난대성, 온대성 및 아한대성으로 구분한다. 아열대성 양치류는 대부분이 제주도가 분포상의 북한계이다. 우리나라에는 전체 양치식물의 3.7%인 솔잎란(*Psilotum nudum*), 물석송(*Lycopodium cernuum*), 암풀고사

리(*Gleichenia laevisissima*), 좁괴불이끼(*Mecodium polyanthos*), 다시마고사리(*Ophiderma pendulum*), 새깃고사리(*Lindsaea cultrata*), 좁새깃고사리(*Lindsaea japonica*), 섬핑고사리(*Plagiogyria euphlebia*), 창고사리(*Colysis wrightii*), 파초일엽(*Asplenium antiquum*) 등 10종이 자생한다.

우리나라에 자생하는 난대성 양치류는 104종인데 제주도, 남부의 군도 및 해안 지역에 분포한다. 104종의 난대성 양치식물 중에서 이곳이 분포상의 북한계인 종은 62종이다. 일엽아재비과, 핑고사리과, 솔잎란과, 새깃아재비과는 제주도에만 한정적으로 분포하는 따뜻한 지역에서만 적응된 아열대성 혹은 난대성 식물군이다.

밀감재배의 북한계이며, 유자의 주산지인 난대중부에는 21종의 난대성 양치류가 자생한다. 이 곳이 분포상의 북한계가 되는 종은 발풀고사리(*Dicranopteris dichotoma*), 풀고사리(*Gleichenia japonica*), 싹고사리(*Polystichum lepidocaulon*), 섬쇠고사리(*Cyrtomium caryotideum* var. *coreanum*), 참지네고사리(*Dryopteris nipponensis*), 광개고사리(*Athyrium mesosorum*) 등 6종이 있다.

넓은잎 상록수 분포상의 북한계와 경계선이 거의 같은 난대북부에는 23종의 난대성 양치류가 자생한다. 그 중에서 비늘이끼(*Selaginella remotifolia*), 선비늘이끼(*Selaginella nipponica*), 갯줄고사리(*Ophioglossum thermale* var. *nipponicum*), 물고사리(*Ceratopteris thalictroides*) 등 4종은 난대북부에만 특유하게 생육한다.

온대성 양치류는 우리나라 양치식물의 50.7%인 138종이다. 이들 중에는 분포 지역이 매우 넓은 종이 있어서 거의 한반도의 전역에 걸쳐서 분포하고 있다. 온대성 양치류 중에는 곧은잎솔석송(*Lycopodium integrifolium*), 큰섬공작고사리(*Adiantum monochlamys* var. *plurisorum*), 퍼진고사리(*Dryopteris austriaca* var. *subopposita*), 솟곰고사리(*Dryopteris uniformis* forma *coreana*), 장수고사리(*Dryopteris tenuissima* forma *serrata*), 바위족제비고사리(*Dryopteris saxifraga* var. *deltoides*), 응달숲고사리(*Cornopteris crenulatoserrulata* forma *coreana*) 등 7종의 우리나라 특산종이 있다.

아한대성 양치류는 주로 함경도와 평안도의 해발 2,000m 이상이 되는 고산지에 주로 자생하며, 내한성은 강한 반면 내서성이 약한 특징을 가지고 있다. 이 아한대성 양치류의 분포상 남한계가 되는 곳으로 아한대성 양치류 17종(6.3%)이 자생하고 있는데, 이 종들 중에는 고려공작고사리(*Adiantum coreanum*), 좁쌀가물고사리(*Woodsia saitoana*), 메가물고사리(*Woodsia pseudo-ilvensis*), 북관중(*Dryopteris coreano-montana*), 메고사리삼(*Botrychium boreale*) 등 5종의 우리나라 특산종이 있다.

양치식물은 종류에 따라 생육에 적합한 광도가 다르다. 양지성 식물은 광보상점이 높아 광도가 증가함에 따라 지상부의 건물중, 줄기의 강도, 잎의 두께 등이 증가되나

낮은 광도 아래에서는 도장하기 쉽다. 음지성 식물은 광의 보상점이 낮으므로 그늘에서도 잘 적응하지만 강한 광선하에서는 광의 해작용을 받아 잎이 작아지고 퇴색되며 생장이 저해된다. 중성식물은 음지성 식물과 양지성 식물의 중간상태로 반음지 또는 반양지에서 잘자라는 특징이 있는 식물이다.

광조건에 대한 적응력의 차이 또한 생태를 결정하는 중요한 요인이다. 수림하의 조건을 보면 수목의 많은 잎에 의해 직사광선을 막아 줌으로써 음지의 조건을 제공하여 광도를 낮춘은 물론 급격한 기온과 지온의 변화나 수분의 증발을 막아 식물의 생육에 안정한 환경조건을 제공하여 준다. 또한 증산작용을 통하여 방출되는 수분은 나무표면의 온도를 조절하여 공중습도를 높여주는데 기여하고, 지표면에는 유기물이 퇴적되어 풍부한 비료분이 존재한다. 이와 같은 수림의 조건으로 인해 대부분의 양치식물은 산지의 수림하에서 생육하고 있다.

양치식물의 광도에 대한 적응성별 종의 수를 보면 음지성이 48속 214종으로 73%를 차지하고, 반음지성이 22속 46종(15.7%), 양지성이 21속 33종(11.3%)의 순으로 주로 그늘진 음지에 많이 분포한다(이와 김, 2000). 그러므로 광도가 낮은 실내 조경용 혹은 나무가 심긴 공원에 지피식물로의 개발 가능성이 매우 높다. 석송과, 처녀이끼과, 일엽아재비과, 생이가래과, 새깃아재비과, 물고사리과, 네가래과 등 7개 과에 속한 종들은 모두 음지에만 한정적으로 분포하고, 고비과, 실고사리과, 풀고사리과, 녀줄고사리과, 물개구리밥과 등 5개과에 속한 종들은 모두 양지성이다. 각 지역에 분포하는 양치식물의 광선호도별 종의 수를 보면 음지성이 67.6~73.1%로 가장 많고, 양지성은 8.5~17.5%, 반음지성은 11.9~18.4%로 지역에 관계없이 비슷한 분포 양상을 보였다.

자생 양치식물의 광주기성별 종의 수와 비율을 보면 단일성이 63속 251종으로 85.7%로 대부분을 차지하고, 그 다음이 장일성 14속 29종(9.9%), 중일성 5속 13종(4.4%)의 순이다(이와 김, 2000). 처녀이끼과, 일엽아재비과, 꿩고사리과, 고사리삼과, 줄고사리과, 부처손과, 솔잎란과, 풀고사리과, 생이가래과, 새깃아재비과, 물부추과, 물고사리과, 네가래과 등 13개 과에 속한 종들은 모두 단일성 식물이다. 그러나 실고사리과와 녀줄고사리과는 장일성에만 속하며, 고비과의 식물들은 모두 중일성에 속한다.

각 지역에 분포하는 양치식물의 광주기성별 종의 수를 보면 단일성이 84.5~86.8%로 가장 많고, 다음으로 장일성은 8.5~11.9%, 중일성은 3.2~5.4%의 순이었으며, 지역별로는 비율에 뚜렷한 차이를 보이지 않는다(이와 김, 2000).

생태 및 분포지에 영향을 끼치는 또 다른 요인으로 수분조건이 있다. 습지에서 잘 자라는 식물은 지표로부터 가까운 곳에서도 수분과 지온이 안정되어 있고, 수분이 불

안정한 종들은 수분을 저장할 수 있는 능력과 지온의 변화에 대한 저항성을 지니고 있다. 이들의 생육은 공중습도와 밀접한 관련이 있어 높은 공중습도를 유지할 수 있는 음지의 수림하가 생육에 적합한 장소이다. 내습성을 가진 종은 대부분 수림하의 음지에서 생활한다.

6. 번식 생리 및 대량 번식법

양치식물의 생활환은 식물체의 형상이 뚜렷하게 상이한 두 세대가 교체한다. 즉 흔히 볼 수 있는 양치류의 엽상식물체가 포자체(sporophyte)이며, 잎의 뒷면에 발달한 포자낭(sporangia)에 포자가 형성된다. 포자낭은 보통 영양엽의 이면이나 또는 특수하게 분화된 포자엽에 발달한다. 포자체는 복상($2n$)이나 포자낭에서 감수분열 결과 형성된 포자는 단상(n)이다. 분리된 포자를 적당한 수분과 영양조건이 갖추어진 곳에 두면 발아하여 전엽체가 생겨나고, 전엽체에 형성된 자성 및 웅성배우체가 수정하여 접합자(zygote)인 포자체로 발달된다.

장란기가 성숙하면 경구세포와 복구세포가 녹아 점액처럼 되어 경부 밖으로 나오며, 정자는 이 물질을 따라 목부분으로 들어가서 편모가 없어지며 난핵으로 결합한다. 수정란은 24시간 정도 지나 분열을 시작하여 배를 만들고, 접합자는 세로로 2번, 옆으로 1번 분열하여 8개의 세포로 된 다음 잎, 줄기, 뿌리 등으로 분화된다. 그러나, 진낭 양치류의 경우에는 상하로 갈라져서 위의 것이 줄기로 되고 밑부분의 것이 뿌리로 되는데, 이때 가장 윗부분의 것은 대개 배병(suspensor)으로 된다.

이 과정을 자세히 보면 습기가 있는 땅에 떨어진 포자는 발아하여 원사체 단계를 지나 심장형의 전엽으로 된다. 포자가 발아하면 기저세포(basal cell)와 정세포(apical)로 갈라진 다음 기저세포는 초생단계 이외에는 갈라지지 않고 정세포는 다음의 3가지 양식으로 분열을 계속한다(이 등, 1991). 첫째, 도심발아(centrifugal germination)는 초생가근과 전엽체가 정반대방향으로 자라며 원사체를 만들지 않고 포자에서 거의 직접 전엽체가 발달한다. 둘째, 절선발아(tangential germination)는 기저세포가 포자막으로 싸여있고 초생가근이 전엽체세포와 직각으로 자라며, 전엽체의 기부격막과 초생가근의 기부격막이 서로 인접해 있다. 셋째, 구심발아(centripetal germination)는 절선발아의 경우와 비슷하지만 전엽체 세포의 기부격막과 초생가근의 기부격막이 떨어져 있으며, 전엽체와 초생가근이 같은 방향으로 자라는 경향이 있고, 절선발아와 더불어 원사체가 형성된다. 배우체는 보통 길이 5~7mm로서 대개 심장형이고 지표에서 자라며 전엽체를 지니고 있으나, 솔잎란류, 석송류 및 나도고사리삼류는 전엽체가 덩어리같은 모양이고 엽록체를 지니고 있지 않으며 조직내에 공생균이 있고 땅속에서 자란다.

양치류의 번식법은 분주, 취목, 삼목 및 포자번식법으로 크게 구분할 수 있다. 농가에서 많이 사용되는 양치류의 번식방법은 주로 분주법이나 성숙한 한 포기의 식물체에서 분주할 수 있는 양은 1년에 5~10배 정도가 고작이므로 대량번식이 어렵다. 그 외에도 녀줄고사리와 같이 지하경삽으로 번식하거나 거미고사리와 같이 잎의 끝 부분이 땅에 닿게 하여 새싹을 발생시키는 방법이 있다. 양치식물의 종류에 따라서는 지하경, 포복경 및 crown으로부터 발생하는 shoot tip을 절편으로 하여 조직배양하면 자연 분주법에 비해서는 증식율이 높다.

양치식물의 대량생산을 위해서는 포자번식을 해야 한다. 포장상태에서 포자를 이용해서 번식하는 경우에는 여러 가지의 시설이나 장비가 필요치 않으나 온도 및 습도관리에 많은 주의를 기울여야하고 주년생산이 불가능하며 배우자체에서 포자체로의 발달이 느린 단점이 있다. 그러므로 기내에서 포자를 배양하면 증식율을 월등히 높일 수 있을 뿐만 아니라 주년생산이 가능하다.

포자배양에 의한 양치류의 대량번식체계를 확립하기 위해서는 종별로 포자의 활력과 휴면 및 포자의 살균방법, 배지의 조성 및 배양조건 등과 같은 여러 가지 연구가 수행되어야 한다. 양치류는 종류에 따라 포자에서 전엽체가 발달되어 아포체로 전환하는데 소요되는 시간이 각기 다르고, 전엽체로부터 포자체의 형성에 필요한 배양 조건 또한 다르다. 우리나라에 자생하는 양치식물의 번식에 관한 연구는 고사리과의 봉의꼬리(이와 진, 1999a), 부싯깃고사리(이와 진, 1999b), 잔고사리(이 등, 1999c), 돌토끼고사리(박과 이, 2000); 고비과의 음양고비(이 등, 1999d); 면마과의 도깨비고비, 바위고사리, 검정개관중(이 등, 1999b); 고란초과의 석위와 세뿔석위(이 등, 1999a), 우단일엽과 애기석위(장 등, 2000a), 일엽초와 주걱일엽(장 등, 2000b) 및 고란초(장 등, 2000b; 송 등, 1991) 등에서 이루어져 있다.

전엽체에서 포자체로의 전환을 촉진하며, 경제적으로 포자체를 얻기 위한 방법은 기내에서 배양한 전엽체를 직접 기외로 이식하는 방법이다. 종별로 포자체 형성 및 생장에 적합한 토양의 종류를 구명하여 기내에서 증식된 전엽체를 직접 기외로 이식하여 재배하면 전엽체에서 포자체로의 전환이 촉진될 뿐만 아니라 기내에서 포자체를 형성하는데 필요한 작업을 생략함으로써 경비를 줄이고 시간을 단축할 수 있다. 그러므로 이 방법은 경제적으로 양치류를 대량생산하는 방법으로 앞으로 산업계에서의 양치류 대량번식에 효과적으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 말씀

본 연구는 농촌진흥청 대형공동연구사업의 지원에 의한 것임.

참 고 문 헌

- 고경식, 이우철, 임응규. 1984. 식물계통분류학. 도서출판광장.
- 박만규. 1961. 한국산 양치식물지. 교학도서.
- 박만규. 1975. 한국동식물도감: 제16권 식물편(양치식물). 삼화서적주식회사.
- 박상훈, 이철희. 2000. 기내포자배양에 의한 들토끼고사리의 대량번식. 자원식물학회 발표요지 13(1):인쇄중.
- 송천영, 신동기, 우인식, 노태홍, 이영복. 1991. 고란초(*Crypsinus hastatus*)의 형태적 특성 및 포자배양. 한국식물조직배양학회지. 18(3):179-183.
- 이창복, 김윤식, 김정석, 이정석, 1991. 신고식물분류학. 향문사.
- 이철희, 김상균. 2000. 한국에 자생하는 양치식물의 문헌적 고찰. 야생화 개발과 이용 2. 한국야생화개발연구회.
- 이철희, 진연희, 권수정, 박상훈. 1999a. 포자배양에 의한 석위속 식물의 대량번식. 자원식물학회발표요지 12(1):44-45.
- 이철희, 진연희, 박상훈. 1999b. 포자배양에 의한 면마과 자생 양치식물 3종의 대량번식. 원예과학기술지 17(2):272.
- 이철희, 진연희, 장혜원, 연성호c. 1999. 포자배양에 의한 잔고사리의 대량번식. 자원식물학회발표요지 12(1):46-47.
- 이철희, 진연희, 장혜원. 1999d. 포자배양에 의한 음양고비의 대량번식. 원예과학기술지 17(2):272.
- 이철희, 진연희. 1999a. 포자배양에 의한 봉의꼬리의 대량번식. 원예과학기술지 17(2):272.
- 이철희, 진연희. 1999b. 포자배양에 의한 부싯깃고사리의 대량번식에 영향을 미치는 여러 가지 요인. 자원식물학회발표요지 12(1):42-43.
- 장혜원, 김종국, 이철희. 2000a. 조직배양에 의한 우단일엽과 애기석위의 대량번식. 2000년 식물조직배양학회 춘계학술대회 발표논문 초록집 p.16
- 장혜원, 송정섭, 이정식, 이철희. 2000b. 자생 고란초과 식물의 조직배양에 의한 대량번식. 원예과학기술지 18(2):인쇄중.