

**2022 생물분류현장전문가 역량강화사업 식물분야 10-11회차:
양치식물 교육자료**

강사: 이강협 (국립수목원 전문위원)

2022. 9.17 국립수목원

<http://amborella.net/2022-Parataxonomist/Parataxonomist.htm>

용어설명 (이창숙, 이강협. 2018. 한국의양치식물 2판 Geobook)

뿌리줄기

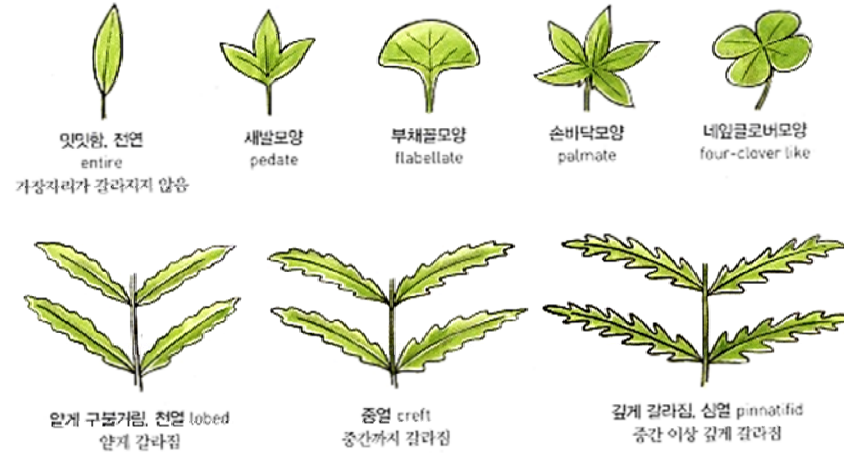


잎

귀 auricle	잎의 아랫부분에 생긴 귀모양으로 튀어나온 부위
관절 articulate	뿌리줄기와 잎자루, 잎자루·중축과 우축 사이, 중축 등에 생긴 마디
단엽 simple	잎몸이 갈라지지 않은 잎
복엽 compound	잎몸이 갈라져 우편, 소우편, 또는 열편을 갖고 있는 잎
선엽 ligule	물부추과, 부처손과의 줄기 윗거드랑이에 붙어있는 혀모양의 작은 비늘조각
소우편 pinnule	잎몸에서 우편이 깃꼴로 갈라질 때 첫 조각
열편 pinnule segment	잎몸에서 소우편이 깃꼴로 갈라질 때 첫 조각
영양엽 sterile frond	포자낭이 형성되지 않는 잎
이형엽 heterophyll	영양엽과 포자엽이 따로 나서 2가지 형태의 잎을 가짐
잎자루 stipe	잎몸을 달고 있는 줄기
우축 pinna rachis	우상으로 갈라지는 잎몸의 경우 열편이 달리는 중심축
우편 pinna	잎몸에서 우상으로 갈라질 때 첫 조각
중축 rachis	우상으로 갈라지는 잎몸의 경우 우편이 달리는 중심축
중륜 midrib	열편의 중앙의 주맥
포자엽 sporophyll	고비, 꿩고비, 야산고비, 장나래고사리 등 이형엽을 가지는 식물에서 볼 수 있음
홈 concave	잎 표면에 있는 작은 홈
치면 teeth	싹트기에서 엽초의 가장자리 갈라진 부분



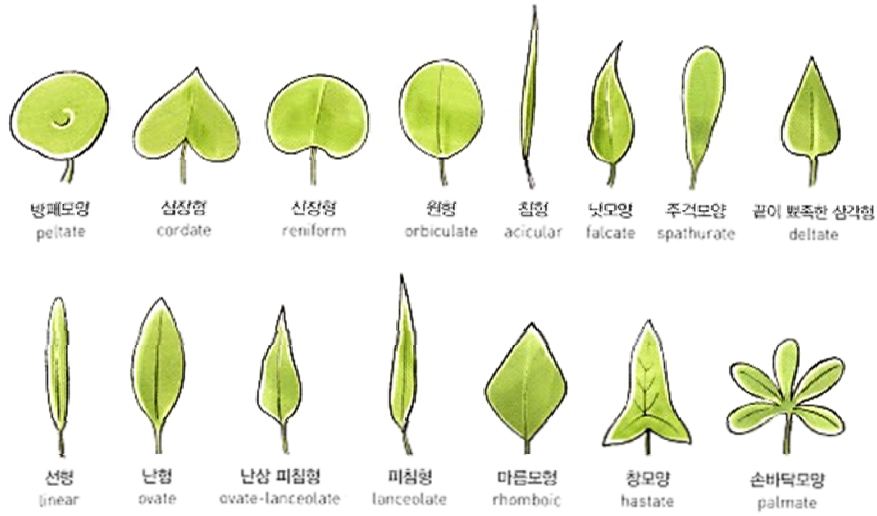
잎몸의 분열



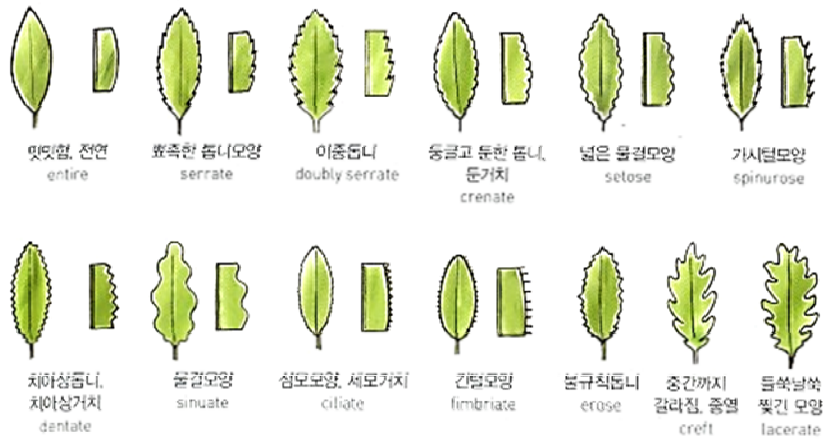
우편, 소우편, 열편의 배열



잎몸과 비늘조각의 모양



잎몸, 우편, 열편, 비늘조각의 가장자리



잎몸, 비늘조각의 끝



잎의 아랫부분



잎맥



포자낭

대포자낭 <i>macrosporangium</i>	대포자가 들어 있는 포자낭
소포자낭 <i>microsporangium</i>	소포자가 들어 있는 포자낭
포자낭군 <i>sori</i>	포자낭의 무리
포자낭이삭(포자낭수) <i>sporangium cone, strobili</i>	속새류, 식충류의 생식기관으로 포자엽과 포자낭들이 구과모양을 이룬 것
포자낭과 <i>sporangiocarp</i>	생이가래과, 네가래과 식물에서 관찰되며, 밑속에 잠겨 있는 잎의 밑부분에 형성된 포자낭주머니
포자낭지주 <i>sporangiochore</i>	포자낭과 잎을 이어주는 대
포자낭군턱 <i>receptacle</i>	잎몸의 조직으로 두툼해진 곳에 포자낭이 붙는 곳으로 치네티이끼과 식물에서 관찰됨

포막

위포막 <i>false indusium</i>	봉의꼬리과 식물에서 관찰되며 잎의 가장자리가 뒤로 말려서 포자낭군을 둘러싸고 있는 가짜 포막
포막 <i>indusium</i>	양치식물의 포자낭군을 덮고 있는 막편



포막과 위포막의 모양



포자

단지형 <i>monolete</i>	포자의 발아구 형태가 단지모양을 한 것
대포자 <i>megaspore</i>	부치손과, 물부추과의 포자에서 난자의 역할을 하는 큰 포자, 암배우체 형성
소포자 <i>microspore</i>	부치손과, 물부추과의 포자에서 정자의 역할을 하는 작은 포자, 수배우체 형성
삼지형 <i>trilete</i>	포자의 발아구 형태가 삼지모양을 한 것
주피 <i>integument</i>	포자 표피세포의 보호조직으로 육질성 피복층으로 프리고사리와 식물의 포자에서 관찰됨
탄사 <i>elater</i>	쇠뜨기와 식물의 포자를 둘러싸고 있는 것으로 멀리 퍼져 나가게 함
후벽세포 <i>sclerenchyma cell</i>	세포막이 비후된 세포로 보통 리그닌(lignin)을 함유하므로 목질화된 세포
환대 <i>annulus</i>	포자낭의 가장자리를 따라 연결된 두꺼운 세포벽을 가진 세포로 이루어져 있으며, 포자 산포 기능을 가짐

포자의 표면



털



비늘조각





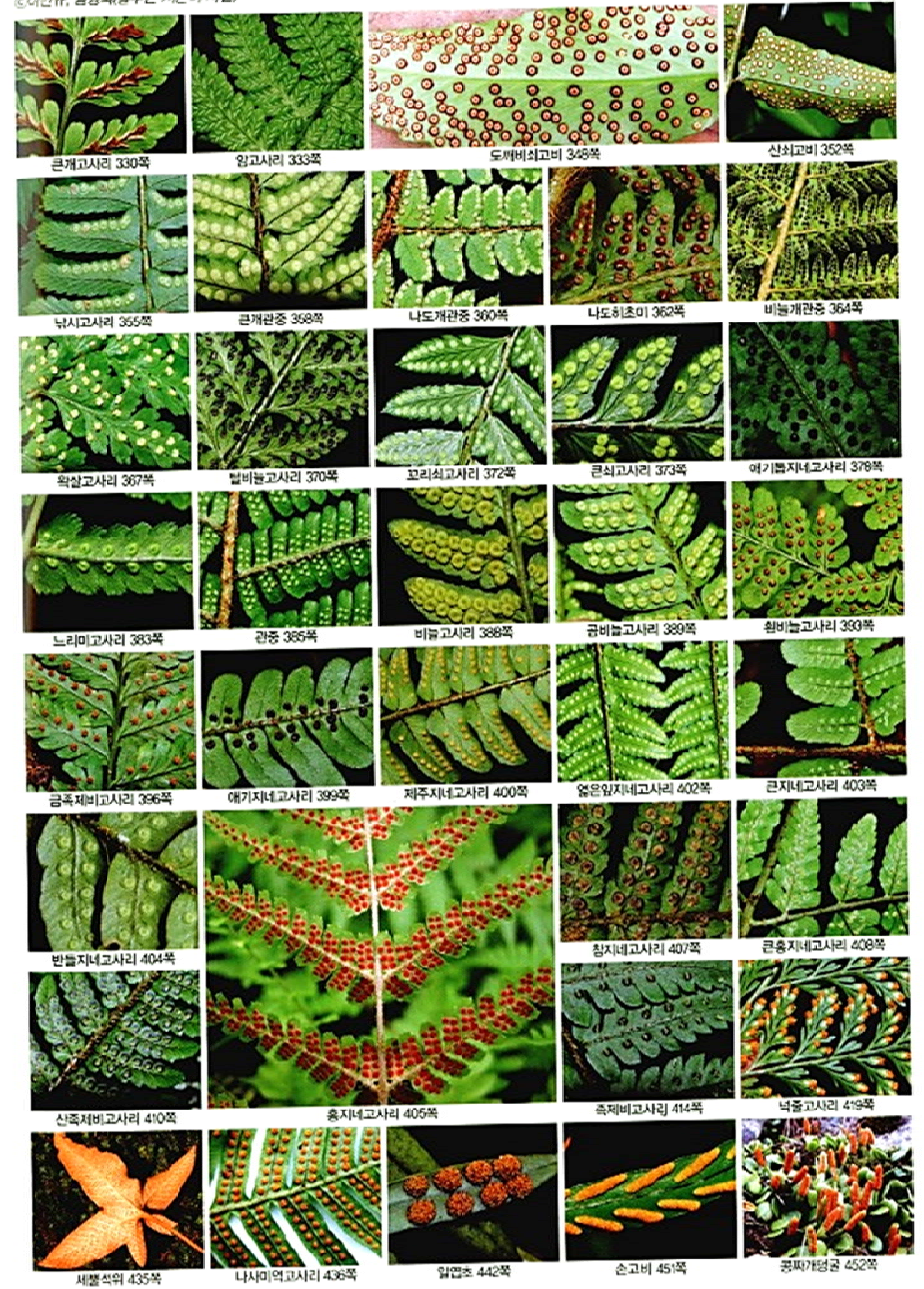
©이만규(일부는 지은이 사진)



양치식물 포자낭군의 다양한 모습



©이만규, 양명화일부는 지은이 사진



한국산 양치식물의 계통과 검색표

최근 양치식물의 계통연구는 여러 학자들에 의해 형태형질뿐만 아니라 분자적 연구를 통해 복합적인 계통을 세우고자 다각적인 방향에서 연구되어 왔다(Pryer et al., 1995, 1999, 2001, 2004; Schneider, 2007; Smith et al., 2005, 2006; Schneider et al., 2009). 그 중 Schneider et al.(2009)는 양치식물의 계통을 밝히려고 과거 연구(Smith et al., 2006; Kenrick and Crane, 1997)를 바탕으로 136개의 형태형질을 분석하였고, 아울러 DNA 분자연구를 종합

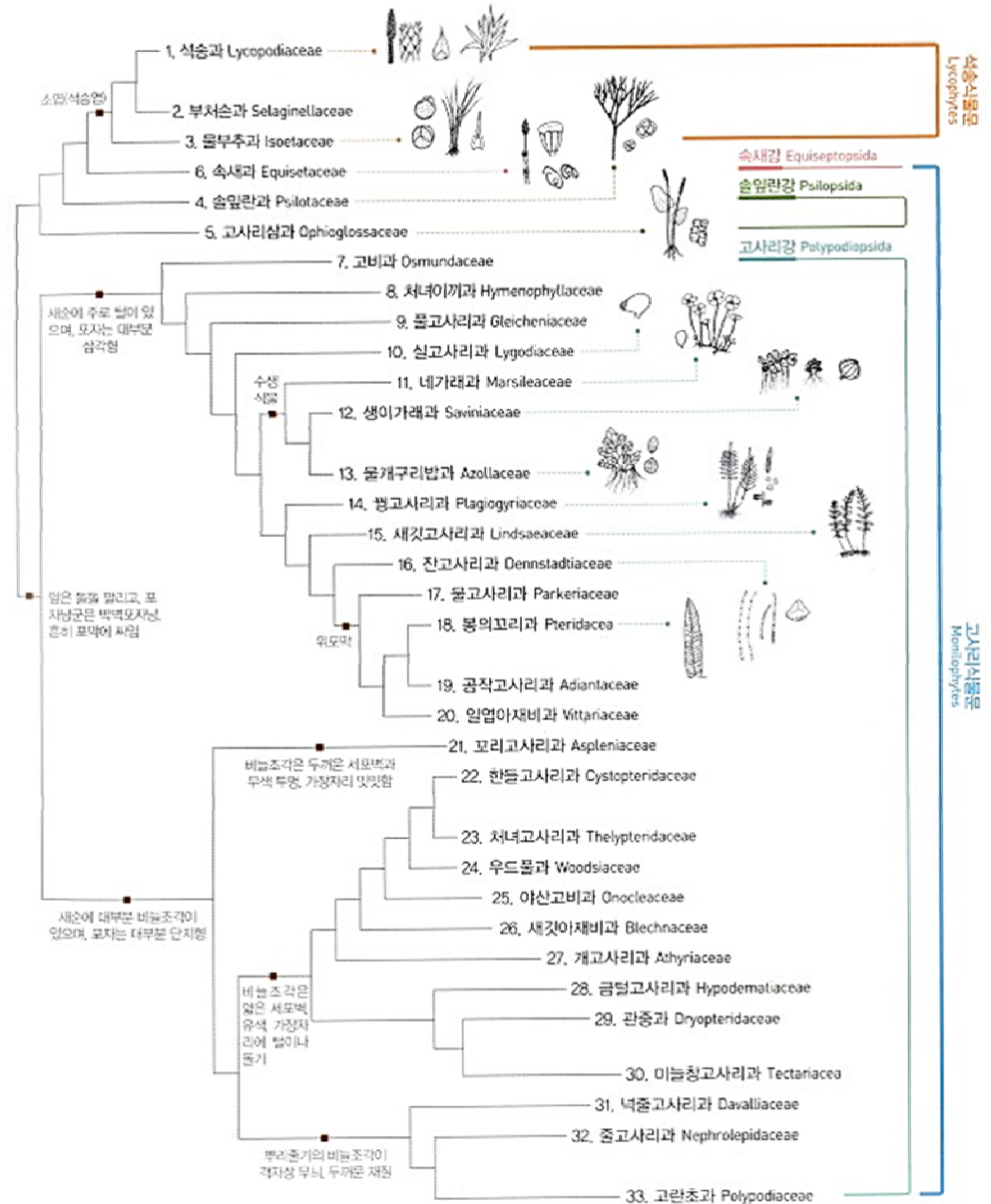
한 계통을 세웠다. 최근, Schneider 등(2016)은 그간의 연구를 밑바탕으로 PPG(Pteridophyte phylogeny Group) I classification을 세웠다. 그러나 계속 연구에 있고, 아직 분류체계를 보완해 나가고 있어 이를 무작정 따르는 것보다는 한국산 양치식물 33과의 계통을 Schneider et al.(2009)가 분석한 형태형질 중 과(family) 간 식별형질이 가능한 뿌리, 줄기, 잎, 비늘조각, 잎몸, 잎맥, 포자, 포자낭군, 포자 등의 형태형질 23개를 분석하여 정리하였다. 분석 시 사용

한 형태형질과 형질에 따른 상태는 표 3과 같다. 이때 원시형질은 0으로 표시하였고, 파생형질은 단계에 따라 임의로 1, 2, 3, 4를 표시하였다. 데이터 매트릭스(data matrix) 분석은 PAUP version 4.01b(Swofford, 2002)를 이용하여 최대절약분석(maximum parsimony analysis)을 수행하여 오른쪽과 같은 계통수를 얻었다. 얻어진 계통수 결과를 바탕으로 검색표를 작성하고 과의 순서를 정하였다.

[표 3. 양치식물 계통분석에 사용한 형태형질]

형질	형질상태 (0, 1, 2, 3, 4)
1 차상분지상 뿌리	있음 (0) / 없음 (1)
2 내피에서 속근의 발달	없음 (0) / 있음 (1)
3 어린잎	안 말릴 (0) / 말릴 (1)
4 잎의 분화	비늘잎 (0) / 영양엽, 포자엽 따로 남 (1) / 영양엽과 포자엽이 같음 (2)
5 세순의 밑이나 비늘조각 유무	없음 (0) / 밑이 남 (1) / 비늘조각 적음 (2) / 비늘조각 많음 (3)
6 줄기의 분지	차상분지 (0) / 한군데에서 나옴 (1)
7 잎자루	없음 (0) / 공통자루 (1) / 잎자루 (2)
8 잎의 분기	잎맥과 잎자루가 발달 안 되고 단엽 (0) / 1회 우상 (1) / 2회 우상 (2) / 3-4회 우상 (3) / 단엽 (4) / 다엽 (5)
9 잎의 분할의 유무	없음 (0) / 있음 (1)
10 잎의 발달	없거나 덜 발달함 (0) / 표피기공 발달 안 함 (1) / 표피기공 발달함 (2)
11 잎의 배열	줄기에 마디 있고, 잎이 돌려남 (0) / 마디 없고, 잎은 작고 돌려나거나 나선상 (1) / 마디 없고, 잎에 없음 (2) / 마디 없고, 꼭대기 잎 (3) / 넓은 잎 (4)
12 잎몸의 비늘조각 유무	없음 (0) / 있음 (1)
13 잎자루와 줄목의 홈	안 파임 (0) / 파임 (1)
14 잎맥	발달 안 함 (0) / 유리맥 (1) / 그물맥 (2) / 그물맥 안에 유리맥 (3)
15 포자낭의 발달	포자낭이삭, 포자낭이 노출됨 (0) / 포자낭 포피세포에서 만들어지고, 환대 퇴화 (1) / 발달 (2)
16 환대 모습	포자낭 노출 (0) / 퇴화 (1) / 횡 정단, 횡 중앙 (2) / 사선 (3)
17 포자낭군	포자낭이삭이나 주머니에 싸임 (0) / 포자낭이 모임 (1)
18 포막의 발달	포자낭 노출 (0) / 위포막 (1) / 위포포막 또는 포막 (2) / 포막 (3) / 포막없음 (4)
19 포자의 모양	이형포자 (0) / 동형포자 (1)
20 포자의 유형	삼지형 (0) / 단지형 (1)
21 포자낭군 내 털 또는 비늘조각의 유무	없음 (0) / 비늘조각 (1) / 성상모로 덮임 (2)
22 비늘조각의 상태	없음 (0) / 비늘조각 세포벽과 무색 투명함 (1) / 얇은 세포벽과 유색, 가장자리 및밧할 (2) / 가장자리에 홈 (3) / 격자상 무늬형태상 (4)
23 서식처	수생 (0) / 착생 (1) / 착생 또는 지생 (2) / 지생 (3)

1 양치식물 계통수



한국의 양치식물 과검색표

(이창숙, 이강협. 2018. 한국의양치식물 2판 Geobook)

1. 어린잎은 말리지 않고 퍼지며, 잎맥이 단순하게 유리하거나 드물게 잎이 없고 포자낭군은 줄기나 잎의 축에서 만들 어지고, 잎에서 만들더라도 잎의 표피세포의 표피면에 평형으로 갈라진 세포층에서 만들어지며, 흔히 이삭을 만든다.
2. 잎은 침상, 비늘조각모양, 또는 물 같은 잎이 작고 많으며, 포자낭은 줄기에서 만들거나 잎의 축에서 만들어진다.
3. 잎은 뚜렷이 있으며, 줄기는 가지를 지지 않거나 불규칙하게 가지를 친다.
4. 잎은 나선상으로 배열되며, 줄기는 마디가 없고 줄기에 홈이 없거나 구멍이 없으며, 포자낭군은 우산 같은 조직 없이 이삭을 만들고포자에탄산도없다.
5. 육지에서 자라며, 잎은 비늘조각또는 바늘모양이며, 포자낭군은 줄기나 잎의 축 또는끝에 변형된 축에 이삭을 만든다.
6. 포자는 동형포자이고 포자낭군은 둥근 원통모양의 이삭을 만든다.

[석송과 Lycopodiaceae](#)

6. 포자는 이형포자이고 포자낭군은 사면체인 이삭을 만든다.
5. 물가나물속에서 자라며, 잎은 길고 풀잎 같으며 포자낭은 잎 아래에 파묻혀 있다.

[부처손과 Selaginellaceae](#)

[물부추과 Isoetaceae](#)

4. 잎은 돌려나며, 줄기는 마디가 있고, 홈이 있고 구멍이 나며, 포자낭군은 우산 같은 조직 아래에 원통형의 이삭을 만들어 포자는 4개의 탄사가 있다.
3. 잎은없고, 줄기는 가지가 동일한 모양으로 균일하게 분지한다.

[속새과 Equisetaceae](#)

[솔잎란과 Psilotaceae](#)

2. 잎은 넓게 공통자루에서 포자엽과 영양엽이 나오고 포자낭은 포자엽의 표피세포의 표피면에 평형으로 갈라진 바깥쪽에서 생긴다.

[고사리삼과 Ophioglossaceae](#)

1. 잎은 돌돌 말리고 포자낭군은 잎에서 만들어지며, 흔히 포막 안에 있고 결코 이삭을 만들거나 가지나 잎의 축에서 만들어지지 않는다.
7. 뿌리줄기에 주로 털이 있고 비늘조각은 거의 없고 있어도 약간 있고 단순한 모양이며, 포자는 대부분 삼사형이다.
8. 포자낭의 환대는 흔적적이고 포자엽과 영양엽이 따로 있다.

[고비과 Osmundaceae](#)

8. 포자낭의 환대는 뚜렷하고 포자엽과 영양엽이 함께 있다.
9. 잎몸은 얇아 막질이고 투명하고 발달된 기공 또는 표피가 없다.
9. 잎몸은 두껍고 초질, 종이질이며, 뚜렷하게 발달된 기공과표피가 있다.
10. 잎자루는 차상분지를 하며 가지 끝에 새싹이 나온다.

[처녀이끼과 Hymenophyllaceae](#)

[풀고사리과 Gleicheniaceae](#)

10. 잎자루는 치상분지하지 않으며 가지 끝에 주아가 없다.
11. 덩굴성이고 환대가 위에 있다.

[살고사리과 Lygodiaceae](#)

11. 덩굴성이 아니고 환대는 사선, 길이로 배열한다.
12. 포자는 소포자와 대포지를 강는다.
13. 잎은 4개의 소엽으로 되고 잎자루가 길게 있다.

[네가래과 Marsileaceae](#)

13. 잎은 3장 또는 2열로 배열되며, 잎자루가 거의 없다.
14. 뿌리가 없고, 잎은 3장씩 돌려나고 2장은 물 위에 떠 있다.

[생이가래과 Saviniaceae](#)

14. 뿌리가 있고 잎은 2열로 배열한다.

[물개구리밥과 Azollaceae](#)

12. 포자는동일하다.
15. 잎은 털과 비늘조각이 없다.

[평고사리과 Plagiogyriaceae](#)

15. 잎은 털 또는 비늘조각이 있거나 모두 있다.
16. 뿌리줄기는 원생중심주 간혹 관상중심주이다.

[새깃고사리과 Lindsaeaceae](#)

16. 뿌리줄기는 관상중심주 또는 망상중심주이다
17. 뿌리줄기는 털이 있거나 없고 비늘조각이 없다.

[잔고사리과 Dennstadiaceae](#)

17. 뿌리줄기는 비늘조각이 있다.
18. 수생하고 한해살이 풀로 털이 없다.

[물고사리과 Parkeriaceae](#)

18. 지생하고 여러해살이풀로 뿌리줄기는 비늘조각에 덮힌다.
19. 잎은 1~3회 우상으로 갈라지고 잎자루가 길게 있고 잎맥은 유리맥 또는 유리맥과 그물맥을 함께 갖는다.
20. 우편은 난상 피침형, 피침형, 선상 피침형이고, 포자낭군은 가장자리 또는 소맥을 따라 길게 달리며, 가장자리가 접혀서 포자낭군을 덮는다.

[봉의꼬리과 Pteridaceae](#)

20. 우편은 원형, 타원형 반달모양이고, 포자낭군은 잎가장자리가 접힌 위포막의 뒷면에 붙는다.

[공작고사리과 Adiantaceae](#)

19. 잎은 단엽이고 잎자루가 거의 없고 잎맥은 그물맥만 있다.

[일엽아재비과 Vittariaceae](#)

- 7.뿌리줄기에 주로 비늘조각은 거의 밀집하고 흔히 가장자리가 찢겨 길게 털모양 또는 짧은 돌기 모양이거나 밧밧하며, 포자는 대부분 단사형이다.

21. 뿌리줄기의 비늘조각의 세포벽은 두껍고 가장자리는 맛맛하고 잎은 세포로무색투명하며, 포자의 표면무늬는 새상이다.

[꼬리고사리과 Aspleniaceae](#)

21. 뿌리줄기의 비늘조각의 세포벽은 얇고, 대부분 가장자리에 털이나 돌기가 있으며, 유색이며, 포자의 표면무늬는 흔히 과립상, 미립상, 간혹, 두상, 그물모양이다.
22. 뿌리줄기의 비늘조각의 세포는 격자상 무늬가 없고 막질이며, 기부가 좁게 둘러붙고 가장자리는 밧밧하거나 털이 있다.

23. 잎은 흔히 털이 많거나 없으며, 흔히 잎은 초질이고 또는 종이질이다.

24. 포자낭군과포막은 소맥의 위나 끝에 붙고 포막의 가장자리를 들어 올리거나 가운데가 터진다.

25. 잎몸은 영양엽과모자엽의 모양이 같다.

26. 포막은 난형, 난상 피침형, 원형, 둥근 신데병, 또는 없으며 포막은 가장자리를 들어 올려 터진다.

27. 잎에 털이 없으며, 포막은 난형, 난상피침형, 원형이고 생털이 없다.

[한들고사리과 Cystopteridaceae](#)

27. 잎에 침상의 털이 밀집해 있고 포막은 둥근 신데병으로 흔히 털이나 생털이 있고 간혹 포막이 없다.

[처녀고사리과 Thelypteridaceae](#)

26. 포막은 공모양으로 포자낭군 아래에서 위로 감싸며, 위로 터진다.

[우드풀과 Woodsiaceae](#)

25. 잎몸은 영양엽과 포자엽의 모양이 다르다.

[야산고비과 Onocleaceae](#)

24. 포자낭군과 포막은 종록의 양쪽u 일렬로 붙고 포막은 종록을 향해 터진다.

[새깃아재비과 Blechnaceae](#)

23. 잎은 흔히 비늘조각이 전체에 밀생하고 흔히 종이질이고 또는 초질, 가죽질이다

28. 포막은 다양하여 갈고리형, 선형, 말굽형, J자형 또는 없다.

[개고사리과 Athyriaceae](#)

28. 포막은 방패형, 신장형, 둥근 신장형이다.

29. 털과 털같이 보이는 좁은 선형의 비늘조각이 잎 전체에 퍼져 있다.

[금털고사리과 Hypodematiaceae](#)

29. 털은 거의 없고, 피침형의 비늘조각이 잎 전체에 퍼져 있다.

30. 잎몸은 대개 3~4회 우상으로 갈라지고 잎맥은 대개 유리맥이다.

[관중과 Dryopteridaceae](#)

30. 잎몸은 단엽에서 1~4회 우상으로 다양하며, 잎맥은 유리맥, 망상맥, 망상맥 안에 유리맥이 있다.

[비늘창고사리과 Tectariaceae](#)

22. 뿌리줄기의 비늘조각은 격자상무늬가 있고 두꺼운 재질이며, 기부가 넓어 방패상으로 둘러붙고, 가장자리는 돌기나 털이 있다.

31. 포막은 주머니 모양 또는 둥근모양이고 잎맥은 유리맥이다.

32. 뿌리줄기는 길고 잎이 드문드문 나며, 대부분 관절로 이어지고, 잎몸은 2~4회 우상으로 갈라지고, 넓은 타원상 피침형이고 포막은 주머니모양이다.

[늑줄고사리과 Davalliaceae](#)

32. 뿌리줄기는 짧고 잎이 모여나며 대부분 관절로 없고 잎몸은 1회우상으로 갈라지고, 선상 피침형이고 포막은 둥근신장형이다.

[줄고사리과 Nephrolepidaceae](#)

31. 포막은 없고 잎맥은 그물맥으로 안에 유리맥을 갖는다.

[고란초과 Polypodiaceae](#)