

한국산 미기록 양치식물 : 검은별고사리(처녀고사리과)와 계곡고사리(관중과)

문명옥¹ · 김찬수² · 강영제¹ · 김철환^{3*} · 선병윤³

(¹제주대학교 생물학과, ²산림청 임업연구원 임목육종부 유전생리과,

³전북대학교 생물과학부)

제주도의 수악계곡과 김녕리에 생육하는 검은별고사리 [*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.] [처녀고사리과]와 계곡고사리 [*Dryopteris subexaltata* (H. Christ) C. Chr.] [관중과]를 채집하여 국내 미기록종으로 보고하였다. 검은별고사리는 별고사리 [*T. acuminata* (Houtt.) C. V. Morton]와 유사하지만 지하 줄기와 엽병 기부 및 포자의 색깔, 잎 이면의 선모의 유무, 포자낭군의 배열 형태 등에서 차이를 보였다. 계곡고사리는 국내에 분포하지 않는 *D. sparsa* (D. Don) Kuntze, *D. sabaei* (Franch. & Sav.) C. Chr., *D. yakusilvicola* Sa. Kurata와 유사하지만 엽병 기부의 무성아의 유무, 우편의 선단부 모양, 포자낭군의 분포, 포막의 형태에서 차이를 보였다.

주요어 : 양치식물, 처녀고사리과, 관중과, 검은별고사리, 계곡고사리, 국내 미기록종.

처녀고사리과(Thelypteridaceae Ching ex Pic. Serm)는 세계적으로 약 30속에 900 분류군이 주로 열대 지역에, 국내에는 처녀고사리과에 16분류군이 보고되는 반면, 관중과(Dryopteridaceae Herter)는 약 60속에 3000 분류군이 주로 온대에 생육하고(Kramer & Smith, 1990; Smith, 1993) 국내에는 88 분류군이 분포한다(Lee, 1996). 관중과는 학자에 따라 Woodsiaceae (Diels) Herter (Kato, 1995), Onocleaceae Pic. Serm와 Athyriaceae Alston (Wang & Li, 1995) 등으로 더욱 세분하기도 한다. 국내 도감류에서는 현재까지 하나의 과 즉 관중과 혹은 면마과(Aspidiaceae Frank, *nom. illeg.*)로 통칭되고 있다(Park, 1975; Lee, 1980; Lee, 1996).

처녀고사리과와 관중과는 서로 계통학적 관련이 깊지만 다음과 같은 점에서 구별된다.

*교신저자 : 전화 : 063) 270-3359, 전송 : 063) 270-3362, 전자우편 : plantaxa@hanmail.net
(접수 : 2002년 11월 11일, 심사완료 : 2002년 12월 11일)

전자는 식물체에 투명한 바늘 모양의 털이 있고 엽신에 인편이 없으며 엽병 기부에는 해부학적으로 2개의 초승달 모양의 유관속초가 발달하고 엽축에서 우편의 중륵에 이르는 향측면에 홈이 없거나 불연속적이며 엽색체의 기본수는 27-36이다. 반면, 후자는 바늘 모양의 털이 없고 대개 엽신에 인편이 있으며 엽병에는 2개 이상의 둥근 유관속초가 발달하고 일반적으로 엽축에서 우편의 중륵에 이르는 향측면의 홈은 연속적이며 엽색체의 기본수는 40 내지 41개로 확인되고 있다(Smith, 1993).

본 논문에서는 제주도에서 채집된 식물표본을 근거로 지금까지 국내의 분포가 알려져 있지 않은 처녀고사리과의 *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.와 관중과의 *Dryopteris subexaltata* (H. Christ.) C. Chr.를 기재 보고하고자 한다.

분류군의 기재

1. *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats., J. Jap. Bot. 38:314. 1963. Fig. 1-a & b.
Pteris interrupta Willd., Phytographia 13, t. 10, f. 1. 1794. *Dryopteris interrupta* (Willd.) Ching, Lingnan Sci. J. 12:567. 1933. *Cyclosorus interruptus* (Willd.) H. Ito, Bot. Mag. (Tokyo) 51:714. 1937. -*Aspidium gongylodes* Schkuhr, Kl. Linn. Pfl.-Syst. 1:193, pl. 33C. 1809. *Cyclosorus gongylodes* (Schkuhr) Link, Hort. Berol. 2:128. 1833. *Thelypteris gongylodes* (Schkuhr) Small, Ferns S. E. States 248, 475. 1938.

국명: 검은별고사리(신칭)

지상부는 겨울철에 고사. 줄기는 길게 횡주, 흑색. 잎은 단형, 원생. 엽병은 길이 20-100cm, 기부는 흑색, 무모, 인편은 피침형, 엽병기부쪽에 산생, 길이 2mm 내외, 폭 1mm 내외, 흑갈색, 막질, 거의 전연. 엽신은 피침형, 상부에서 갑자기 좁아져 원두 혹은 둔두, 하부쪽에서 가장 넓은, 길이 30-50cm, 폭 15-20cm, 1회 우상복엽-천열 혹은 중열. 엽축 배면의 단모는 산생하거나 거의 없음, 복면의 단모는 홈을 따라 산생. 우편은 선상 피침형, 15-25쌍, 독립된 정우편이 있음, 길이 8-15cm, 폭 1-1.5cm; 이면 맥에 단모 산생, 황적색의 둥근 선모 산생, 표면 거의 무모, 다소 혁질; 자루는 길이 0-2mm. 열편은 난상 삼각형, 20-30쌍, 선단 뾰족, 전연. 맥은 열편의 가장 아래쪽의 1쌍의 맥이 오목한 부분의 아래에서 인접한 열편의 맥과 결합하는 망상맥, 그 외의 맥은 유리맥. 포자낭군은 거의 모든 우편의 각 열편의 주맥과 엽연부의 중간에 1열 배열, 인접한 열편의 결합된 망상맥에 거의 붙지 않음, 각 열편의 포자낭군의 배열은 다소 평행하지 않음, 성숙시 인접한 포자낭군과 연결, 소맥에 배생; 포막은 둥근 신장형, 직경 0.5mm 내외, 털 산생; 포자는 흑색.

Fig. 1. *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats. (A, habit; B, sori on lower surface) and *Dryopteris subexaltata* (H. Christ) C. Chr. (C, habit; D, sori on lower surface).

생태 : 본 분류군은 제주도 북제주군 구좌읍의 바닷가 근처 양지바른 습지에 생육한다. 이들은 바닷가 근처의 작은 습지에 생육하고 있어 개발과 같은 인위적인 훼손에 의해 제주도내 자생지가 쉽게 사라질 것으로 예상되었다.

분포 : 중국의 동남부, 일본의 본주 남부 이남, 인도 등지의 아시아와 미국의 남단, 중미의 코스타리카, 엘살바도르, 과테말라, 온두라스, 멕시코, 파나마, 남미의 볼리비아, 에콰도르, 파라과이, 페루, 아프리카의 탄자니아, 우간다, 잠비아 등지의 열대와 아열대에 비교적 넓게 분포한다.

참고표본 : Korea, Jeju-do, Bukjeju-gun, Guzhwa-eup, Gimnyung-ri, 14, October 2002, Sun, B.Y. et al. s.n. (JNU). -Japan, Honshu, Tokyo, Izu shoto, 20 August 1952, Herb no. 00001763 (SNUA).

처녀고사리과 식물 중 기존의 *Phegopteris*속, *Thelypteris*속, *Cyclosorus*속 및 *Stegnogramma* Blume속 (*Leptogramma*속 포함)의 분류학적 범주에 대해서는 학자에 따라 많은 차이를 보이고 있다. 즉 *Cyclosorus*속 (*Stegnogramma*속 포함)과 *Thelypteris*속 및 *Phegopteris*속의 세 속으로 구분하거나 (Smith, 1990) 또는 보다 광의의 속의 개념을 채택하여 *Thelypteris*속 (*Stegnogramma*속과 *Cyclosorus*속 포함) 및 *Phegopteris*속의 두 속으로 구분하는 견해 (Smith, 1993) 그리고 *Thelypteris*속 (*Phegopteris*속과 *Cyclosorus*속 포함)과 *Stegnogramma*속의 두 속으로 구분하는 견해 (Iwatsuki, 1995) 등 속의 한계가 학자에 따라 크게 다르다. 본 연구에서는 *Cyclosorus*속을 *Thelypteris*속에 포함시킨 Smith(1993)의 견해를 따랐다.

검은별고사리는 별고사리 [*Thelypteris acuminatus* (Houtt.) C.V. Morton]와 가장 유사하지만 지하 줄기, 엽병 기부 및 포자의 색깔이 흑색이고 잎 이면에 황적색의 둥근 선모가 있다. 아울러 각 열편의 주맥을 중심으로 배열된 포자낭군은 평행하지 않고 각 열편 사이의 오목한 부분 (sinus)의 아래에서 연합한 맥에는 포자낭군이 거의 붙지 않는다. 반면, 별고사리는 지하 줄기와 엽병 기부가 갈색, 포자의 색깔이 적갈색이고 잎 이면에 선모가 없다. 아울러 각 열편의 주맥을 중심으로 포자낭군의 배열은 거의 평행하고 각 열편 사이의 오목한 부분의 연합한 맥에 포자낭군이 붙는 특징을 가지고 있어 앞서 전술한 검은별고사리와는 쉽게 구별된다.

국명은 전체적으로 별고사리와 유사하지만 지하 줄기, 엽병 기부 및 포자의 색깔이 검은색으로 나타날 뿐만 아니라 식물체가 마르면 검게 그을린 형태를 취하고 있어 '검은별고사리'라 칭하였다.

현재까지 보고된 한국산 처녀고사리속 중 기존에 *Cyclosorus*속에 포함되는 분류군의

검색표는 다음과 같으며 검은별고사리 외에 최근에 제주도에서 미기록 한 종이 더 분포한다는 사실이 미발표인 채 남아 있다.

종 검색표

- 1. 앞은 표면과 이면에 털이 밀생, 상부를 향하여 점차로 좁아져 독립된 정우편은 없음. ...
.....*T. parastica*(털별고사리)
- 1. 앞은 표면과 이면의 맥상에 털이 산생 혹은 없음, 상부에서 갑자기 좁아져 독립된 정우편이 있음.
 - 2. 지하 줄기와 엽병기부 갈색; 잎 이면에 선모가 없음; 각 열편의 포자낭군은 거의 평행하게 붙고 각 열편 사이의 오목한 부분의 연합한 맥에 포자낭군이 붙음; 포자는 적갈색.*T. acuminata*(별고사리)
 - 2. 지하 줄기와 엽병기부 흑색; 잎 이면에 등근 황적색의 선모가 있음; 각 열편의 포자낭군은 거의 평행하지 않고 각 열편 사이의 오목한 부분의 연합한 맥에 포자낭군이 거의 붙지 않음; 포자는 흑색.....*T. interrupta*(검은별고사리)

2. *Dryopteris subexaltata* (H. Christ) C. Chr., Index Filic. 5:295. 1905. Fig. 1-c & d.

Aspidium subexaltatum H. Christ, Bull. Herb. Boissier, ser. 2, 4:616. 1904. - *Dryopteris hayatae* Tagawa, Acta Phytotax. Geobot. 1:156. 1932.

국명 : 계곡고사리(신칭)

상록성. 줄기는 괴상, 작고, 직립 혹은 사향. 잎은 단형, 총생. 엽병은 길이 5-20cm, 인편은 좁은 피침형, 엽병기부쪽에 밀생, 길이 3-6mm, 폭 0.7-1mm, 갈색, 막질, 전연. 엽신은 피침형-난상 피침형, 상부쪽으로 점차로 좁아지고 점첨두, 하부쪽에서 가장 넓음, 길이 10-20cm, 폭 4-10cm, 2회 우상복엽. 엽축은 무모, 무인편. 우편은 삼각상 난형-타원형, 6-9쌍, 하부의 가장 큰 우편은 길이 3.5-5cm, 폭 2-3cm, 둔두 드물게 첨두; 무모, 무인편; 다소 지질; 자루는 길이 3mm. 열편은 타원형, 4-8쌍, 원두 혹은 둔두, 불규칙한 거치연; 자루 거의 없음. 맥은 유리맥. 포자낭군은 비교적 모든 우편에 엽신의 가장자리부터 붙기 시작함, 맥과 엽연부 중간에 붙고, 소맥에 정생. 포막은 등근 신장형, 직경 1mm 내외, 거의 전연, 성숙시 불규칙하게 주변부가 갈라짐.

생태 : 본 분류군은 제주도 남원읍의 수악계곡의 돌틈 사이에 생육한다.

분포 : 대만과 일본의 구주 남부에 분포한다.

참고표본 : Korea, Jeju-do, Namwon-eup, ravine Suak, 10 October 2002, Sun, B. Y. *et al. s.n.* (JNU). -Japan, Kyushu, Kagoshima Pref., Is. Yakushima, Nagata, 2 January 1963, Yamazaki, T. 7163 (TI); Is. Yakushima, Mt. Miyanoura, 25 March 1966, unknown collector (TI); Is. Yakushima, Arakawa dam, 20 July 1984, Kato, M. & D. Darnaedi 72032 (TI); Ryukyu, Okinawa Pref., Is. Okinawa, Mt. Yohahadake, 1 April 1993, Koyama *et al.* 611 (TI).

Christ(1904)는 대만의 Is. Oshima에서 Faurie가 채집한 표본을 근거로 *Aspidium subexaltatum* H. Christ [*D. subexaltata* (H. Christ) C. Chr.의 원명]을 발표하였다. 그 후, Tagawa(1932)는 류큐열도에서 Sakaguti가 채집한 표본을 근거로 *D. hayatae* Tagawa라는 신종을 발표하였다. Tagawa 이후, 일본 학자들은 *D. hayatae*를 *D. subexaltata*와는 다른 종으로 인식함과 동시에 *D. hayatae*가 일본과 대만에 분포한다고 기록하고 있다. 그러나 본 연구에서 여러 문헌의 기재와 도해(Hayata, 1914; Ogata, 1929; DeVol, & Kuo, 1975; Nakaike, 1992; Fraser-Jenkins, 1989; Hsieh *et al.*, 2000) 등 기존의 견해를 검토한 결과 *D. hayatae*는 *D. subexaltata*의 이명으로 처리하는 것이 타당한 것으로 판단되었다. 다만 Tagawa(1932)는 신종 기재시 *D. hayatae*의 주요 특성으로 포막 상부에 매우 짧은 선모가 밀생한다고 하였으나 일본산과 제주도 채집품에서는 확인되지 않았으며 아울러 일본의 주요 문헌에서도 포막의 선모 유무에 대하여 언급하지 않고 있다(Ohwi, 1984; Nakaike, 1992; Iwatsuki, 1995).

형태적 특성에 있어서 *D. subexaltata*는 기부가 편평한 인편이 엽신에는 없고 엽병 기부쪽에만 산생하거나 밀생하여 *D. sparsa* (D. Don) Kuntze, *D. sabaei* (Franch. & Sav.) C. Chr. 및 *D. yakusilvicola* Sa. Kurata와 유사하다(Ohwi, 1984; Iwatsuki, 1995). 그러나 *D. subexaltata*는 엽병 기부에 무성아가 없고 엽병 기부쪽의 인편은 길이 3-6mm이며 우편의 선단은 둔두 드물게 첨두이다. 아울러 포자낭군은 엽신의 거의 모든 우편에 붙고 포자 성숙시 포막은 주변부가 불규칙하게 찢어지는 특징이 있다. 반면, 유사 분류군인 *D. yakusilvicola*는 엽병 기부에 무성아가 있고 *D. sabaei*는 포자낭군이 엽신의 상부 우편에만 발달하며 *D. sparsa*는 엽병 기부의 인편의 길이가 1cm 이상이고 포자 성숙시 포막은 찢어지지 않고 전체적으로 탈락하며 우편의 선단이 점첨두인 점에서 *D. subexaltata*와는 구별된다.

국명은 채집지역인 제주도 수악계곡의 생육지를 감안하여 '계곡고사리'라 칭하였다.

사 사

본 연구는 21세기 프론티어 연구개발사업인 자생식물이용기술 개발사업단의 연구비지원 (과제번호 PF 001302-00)에 의해 수행되었습니다.

인 용 문 헌

- Christ, H. 1904. Filices Faurieanae. Bull. Herrb. Boiss. ser. 2, 4: 616.
- DeVol, C. E. & C. M. Kuo. 1975. Dryopteridaceae. *In* Flora of Taiwan. Vol. 1. Pteridophyta and Gymnospermae. Li, H. L., T. S. Liu, T. C. Huang, T. Koyama & C. E. DeVol (eds.). Epoch Pub. Co., Taiwan. Pp. 359-400.
- Fraser-Jenkins, C. R. 1989. A monograph of *Dryopteris* (Pteridophyta: Dryopteridaceae) in the Indian subcontinent. Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Bot.) 18: 323-477.
- Hayata, B. 1914. *Dryopteris subexaltata*. Ic. Pl. Formos. 4: 182.
- Hsieh, Y. T., S. G. Wu & S. G. Lu. 2000. *Dryopteris*. *In* Flora Reipublicae Popularis Sinicae. Tomus 5 (1). Wu, S. G. (ed.), Science Press, China. Pp. 102-220. (in Chinese).
- Iwatsuki, K. 1995. Dryopteridaceae, Thelypteridaceae. *In* Flora of Japan. Vol. 1. Pteridophyta and Gymnospermae. Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D. E. Boufford & H. Ohba (eds.), Kodansha, Japan. Pp. 120-194.
- Kato, M. 1995. Woodsiaceae. *In* Flora of Japan. Vol. 1. Pteridophyta and Gymnospermae. Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D. E. Boufford & H. Ohba (eds.), Kodansha, Japan. Pp. 195-231.
- Kramer, K. U. & A. R. Smith. 1990. Dryopteridaceae. *In* The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms. Kramer, K. U. & P. S. Green (eds.), Springer & Verlag, Berlin, Germany. Pp. 101-144.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmoonsa, Korea. Pp. 19-46. (in Korean).
- Lee, W. T. 1996. Lineamenta Florae Koreae. Academic Press, Korea. Pp. 36-92. (in Korean).
- Nakaike, T. 1992. New Flora of Japan. Pteridophyta. Revised & Enlarged. Shibundo Co., Tokyo, Japan. (in Japanese).
- Ogata, M. 1929. *Dryopteris subexaltata*. Ic. Fil. Jap. 2: pl. 75. (in Japanese).

- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution, U.S.A. Pp. 50-89.
- Park, M. K. 1975. Illustrated Encyclopedia of Fauna and Flora of Korea Vol. 16. Pteridophyta. Ministry of Education, Korea. Pp. 192-315 (in Korean).
- Smith, A. R. 1990. The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 1. Pteridophytes and Gymnosperms. Kramer, K. U. & P. S. Green (eds.), Springer & Verlag, Berlin, Germany. Pp. 263-272.
- _____. 1993. Dryopteridaceae, Thelypteridaceae. *In* Flora of North America. Vol. 2. Pteridophytes and Gymnosperms. Flora of North America Editorial Committee (ed.), Oxford Univ. Press. Pp. 206-222, 246-308.
- Tagawa, M. 1932. Spicilegium Pteridographiae Asiae Orientalis 2. Acta Phytotax. Geobot. 1: 156-161.
- Wang, J. Z. & S. S. Li. 1995. Clavis Plantarum Chinae Boreali -Orientalis editio secunda-, Pteridophyta. Fu, P. Y. (ed.). Science press, Beijing, China. Pp. 18-56. (in Chinese).

**Unrecorded fern species from Korean flora:
Thelypteris interrupta (Thelypteridaceae) and
Dryopteris subexaltata (Dryopteridaceae)**

**Moon, Myung Ok¹, Chan Soo Kim², Young Je Kang¹,
Chul Hwan Kim^{3*}, Byung-Yun Sun³**

(¹Department of Biology, Cheju National University, Jeju 690-756,

²Korea Forest Research Institute, Suwon 441-350 and

³Faculty of Biological Sciences, Chonbuk National University,
Jeonju 561-756, Korea)

Abstract

Unrecorded fern species of Korean flora, *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats. (Thelypteridaceae) and *Dryopteris subexaltata* (H. Christ) C. Chr. (Dryopteridaceae), were collected from Jeju island off the south coast of Korean peninsula and reported here. *T. interrupta* is most similar to *T. acuminata* (Houtt.) C. V. Morton in morphology, however, the two species are readily distinguishable by the plant color including rhizome, stipe base and spore, and the presence of glandular hair as well as the distribution pattern of sorus on lower leaf surface. *D. subexaltata* is also well distinguishable from its relatives, *D. sparsa* (D. Don) Kuntze, *D. sabaei* (Franch. & Sav.) C. Chr., and *D. yakusilvicola* Sa. Kurata by the presence of proliferation, shape of pinnae, distribution pattern of sori on lower leaf surface, and shape of indusium.

Key Words: Ferns, Thelypteridaceae, Dryopteridaceae, *Thelypteris interrupta*, *Dryopteris subexaltata*, unrecorded species

*Corresponding author: Phone: +82-63-270-3359, Fax: +82-63-270-3362,
e-mail: plantaxa@hanmail.net