

한국특산 누른괭이눈(*Chrysosplenium flaviflorum* Ohwi)의 형태적 특성 및 분포

한종원, 양선규¹, 김현준, 장창기², 강신호*

세명대학교 자연약재과학과, ¹충북대학교 생물학과, ²공주대학교 생물교육과

Morphological characteristics and distribution of Korean endemic *Chrysosplenium flaviflorum* Ohwi

Jong-Won Han, Sun-Gyu Yang¹, Hyun-Jun Kim, Chang-Gee Jang², and Shin-Ho Kang*

Dept. of Natural Medicine Resources, Semyung University, Jecheon 391-711

¹Dept. of Biology, Chungbuk National University, Cheongju 361-763

²Dept. of Biology Education, Kongju National University, Gongju 314-701

Abstract - This study reports on the morphological characteristics and distribution for conservation and practical use in the Korean Peninsula of *Chrysosplenium flaviflorum* through a comparison with relative species. The morphological characters that were newly investigated in this study included subhypogaeus stolons and glabrous on the surface of leaves. The former has not been described by any taxonomist who had previously treated this species with the exclusion of Hara. Despite this, the latter is a very important key to using the identification of varieties of Ser. *Pilosa* though there were no descriptions which included Ohwi. *C. flaviflorum* Ohwi which was endemic and known to be distributed only in the northern area of the Korean Peninsula, was also observed in the Gapyeong-gun, Gyeonggi-do, Cheorwon-gun, Gangwon-do, and Yeongdong-gun, Chungcheongbuk-do middle area since the latest collection report in 1943. There is a requirement for further study to be conducted on the distribution and management by designation for the Special Plant Species by the Korean Ministry of Environment.

Key words - *Chrysosplenium flaviflorum*, morphological character, subhypogaeus stolon, glabrous on surface of leaves, distribution, endemic

서 언

괭이눈속(*Chrysosplenium* L.)은 범의귀과에 속하는 분류군으로 현재는 약 57~65종이(Hara, 1957; Pan, 2001) 전 세계적으로 분포하는 것으로 알려져 있다. 본 속은 남아메리카에 분포하는 2종을 제외하면, 주로 북반구에 분포하는데, 북동아메리카에 2종, 북서아메리카에 4종, 유럽에 2종, 그리고 이를 제외한 대부분의 분류군이 동아시아에 분포하고, 중국에 35종, 일본에 18종이 분포한다(Spongberg, 1972; Pan, 2001; Iwatsuki *et al.*, 2001). 본 속은 Linne (1753)에 의해 처음 설정된 이후에, Maximowizii(1877)가

본 속을 꽃받침의 형태에 따라 두 아속으로(*Gamosplenium*, *Dialyspeliium*)으로 분류하고 몇 개의 절을 설정하였으며, 그 후 Franchet(1890)은 잎의 배열상태를 기준으로 두개의 절(*Oppositifolia*, *Alternifolia*)로 구분한 바 있다. 이와 반대로 Hara는 Franchet의 분류는 자연분류가 아니라고 주장하면서 본 속을 17개 열로 구분하여 정리한 바 있다. 최근 괭이눈 속의 연구는 Soltis *et al.*(2001)이 28분류군을 matK의 염기서열을 근거로 계통분류학적 연구와 생물지리학적 연구를 수행한 바 있다.

한국산 괭이눈속에 관한 연구는 Forbes와 Hemsley (1887)가 최초로 보고한 이후, Palibin(1898), Nakai(1909), Chung(1937, 1965), Park(1949, 1974), Lee(1976), Lee (1996a), Lee(1996b)등이 식물 목록 및 도감에서 보고한

*교신저자(E-mail) : idec5974@semyung.ac.kr

바 있으며, Chung and Kim(1988)이 한국산 괘이눈을 7종 1변종으로 정리하였고, 최근 연구에서는 Kim(2007)이 본 속에 대한 분류군의 검색표와 분포를 보고하였다.

누른괘이눈(*Chrysosplenium flaviflorum* Ohwi)은 한국 특산식물로서, 1932년 Ohwi가 함북 관모봉에서 채집하여 처음으로 기재하였다. 누른괘이눈의 근연 분류군으로는 털괘이눈(*C. pilosum* Maxim.), 금괘이눈(*C. pilosum* var. *valdepilosum* Ohwi), 흰괘이눈[*C. pilosum* var. *fulvum* (N.Terracc.) H. Hara]이 있으나, 현재 남한에는 금괘이눈과 흰괘이눈만이 분포하는 것으로 알려져 있다(Hara, 1957; Chung and Kim, 1988; Kim, 2007). 누른괘이눈은 털괘이눈과 외부형태가 유사하나 종자에 세로의 돌기능선이 없다는 특징으로 설정된 분류군이다. 이후 누른괘이눈은 1937년 Ohwi에 의해 *Chrysosplenium pilosum* var. *flaviflorum*(Ohwi) Ohwi로 계급 변경이 되었으나, Hara(1957)는 종자의 형태가 털괘이눈과 매우 큰 차이가 있다는 이유로 누른괘이눈을 별개의 종으로 취급하였으며, 본 연구에서도 Hara의 의견에 따라 누른괘이눈의 학명을 *Chrysosplenium flaviflorum* Ohwi으로 사용하였다. 본 종은 Ohwi의 보고 이후, 여러 학자들(Hara, 1957; Chung and Kim, 1988; Kim, 2004; Oh *et al.*, 2005; Kim, 2007)에 의하여 분포 여부가 발표된 바 있으나 북한의 백두산, 무산령, 관모봉, 경성-웅곡령에 한정분포하는 특산으로 발표하였다. 그 중 Chung and Kim(1988)만이 1938년 채집된 표본을 근거로 경기도 포천에 분포한다고 보고한 바 있으나, 최근 발간된 *The Genera of Vascular Plants of Korea*(Kim, 2007)에서 다시 본 종이 양강도 일대에 제한적으로 분포한다고 재설정된 바 있어 누른괘이눈의 분포지가 불명확한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 본종의 정확한 기재를 통하여 누른괘이눈의 형태학적 특징을 파악하고, 새롭게 확인된 남한 자생지를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료는 2009년 4월부터 6월까지 개화기와 결실기를 중심으로 채집된 건조 표본 및 완전히 성장한 개체들을 FAA 또는 70% ethanol에 고정한 액침표본과, CBU(Chungbuk National University, Korea), KYO(Kyoto University, Japan), KWNU(Kangwon National University, Korea), PE(Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences,

China)에 소장된 표본들을 사용하였다. 건조 표본과 액침 표본을 이용하여 생식기관의 정성적 및 정량적 형질을 관찰 및 측정하였고, 기재문을 작성하였다. 또한 종자의 미세 구조를 관찰하기 위하여 주사전자현미경(Hitachi; S-2500C, Japan)으로 관찰, 촬영하였다.

결과 및 고찰

누른괘이눈의 형태학적 특성

Chrysosplenium flaviflorum Ohwi, Report. Spec. Nov. Regni Veg. 36: 51, 1934.

Chrysosplenium pilosum var. *flaviflorum* (Ohwi) Ohwi, Acta Phytotax. Geobot. 6: 152, 1937.

Perennial herbs. Opposite leaves. Stolons subhypogean with rosette-leaves at terminal, sometimes developed sterile branches at base. Rosette-leaves are not developed to stolons. Soft hairs on stem and petiole, but leaves surface glabrous. Veins are greenish white and very clear. Leaves oval or elliptical, margin crenate with 5~8, leave base obtuse or subtruncate, leave top rounded, length 1~2 cm, width 1~3 cm. Flowering stems 10~20 cm tall at flowering stage. Cauline leaves 1~2 pairs, length 5~10 mm, width 10~20 mm. Inflorescence cyme, flowers campanulate yellow. Bracteole yellow at flowering stage and change to green at fruiting stage, oval, margin crenate with 5~8, length 10~30 mm, width 10~15 mm. Sepal erect roundish or subtruncate at top, length 1.0~1.5 mm, width 1.8~2.5 mm. Stamens 8. Filaments 0.4~0.5 mm long, anther 0.5~0.6 mm long. Pistil 1.9~2.4 mm long, style 0.7~0.9 mm long. Capsules 2-lobed. Seeds brown, oval. Papillae on seed-coat but no tubercle ridge like the *C. pilosum* (Fig. 2).

산지의 계곡이나 습한 지역에서 자라는 다년초로 잎은 대생이고, 줄기와 엽병에는 털이 있으나 잎의 표면에는 털이 없다. 보통 화경 기부에는 끝에 작은 잎이 달린 반지하성의 줄기가 달리며, 간혹 무성지가 형성된다. 반지하성의 줄기 또는 무성지의 끝에는 2~3쌍의 잎이 달리며, 절간이 응축되어 로제트 형태로 보이며, 덩굴로 발달하지 않는다. 잎은 타원형 또는 광타원형으로 5~8개의 둔거치가 있으

며, 길이 1~2 cm, 너비 1~3 cm 이다. 엽맥은 희고 매우 뚜렷하다. 엽저는 아둔두 또는 넓은 썸기형이며, 엽병으로 흐른다. 화경은 크기 10~20 cm 정도이고, 화경의 아랫부분에는 1~2쌍의 경생엽이 달린다. 경생엽의 길이는 5~10 mm, 너비는 10~20 mm이다. 꽃은 취산화서로 화경의 끝부분에 몰려나며, 포엽은 난형으로 길이 10~30 mm, 너비 10~15 mm이고, 5~8개의 거치가 있다. 꽃잎은 없고, 꽃받침조각은 종형으로 밝은 황색이다. 개화시 포엽이 밝은 황색으로 변하며, 결실기에는 녹색으로 변한다. 꽃받침 조각은 곧게 서며, 길이 1.0~1.5 mm, 너비 1.8~2.5 mm, 끝은 원두 또는 둔두이다. 수술은 8개이고, 화사는 길이가 약 0.4~0.5 mm이고, 약은 길이가 0.5~0.6 mm이다. 암

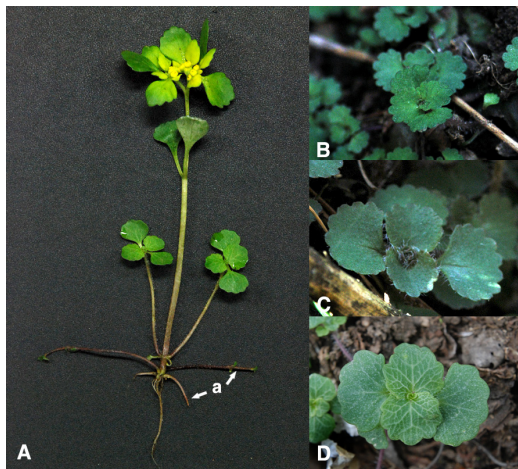


Fig. 1. Characteristic of *C. flaviflorum* and leaf of *Ser. Pilosa*. A: Habit of *C. flaviflorum*(a: subhypogaeus stolon), B: Leaf of *C. pilosum* var. *valdepilosum*, C: Leaf of *C. pilosum* var. *fulvum*, D: Leaf of *C. flaviflorum*.

술은 2개로 갈라지고, 암술의 길이는 1.9~2.4 mm이다. 열매는 삭과이고, 2개로 갈라지며, 열편의 크기가 각각 다르다. 종자는 황갈색이고, 난형이며, 종자 표면에는 전체적으로 미세한 유두상의 돌기가 있으나, *Chrysosplenium pilosum*과는 달리 세로돌기능선이 존재하지 않는다(Fig. 2).

분 포: 한국 특산(함경북도 관모봉, 경기도 명지산, 강원도 금병산, 북주산, 삼악산, 치악산, 충청북도 영동군 삼도봉)

Representative specimens examined

Hamgyeongbuk-do: Gwanmobong; KYO00074791(KYO) / **Gyeonggi-do:** Gapyeong-gun, Myeongjisan; S.H.Kang et J.W.Han 2009001(KH), 2009002, 2009003, 2009010, 2009011, 2009012, 2009013, 2009014, 2009015, 2009016 (NMR) / **Gangwon-do:** Cheorwon-gun, Bokjusan; S.H.Kang et J.W.Han 2009004(KH), 2009005, 2009006, 2009007, 2009008(NMR), Chuncheon-si, Geumbyeongsan; 0007120, Samaksan; 0007121(KWNU); Wonju-si, Chiaksan; Kang et al. 2010030(KH) / **Chungcheongbuk-do:** Yeongdong-gun 2010038(KH)

논 의: 누른괭이눈은 Ohwi(1934)에 의해 한국특산식물로 발표된 이후 국내외 학자들에 의해 형태학적 기재가 이루어져왔으나(Hara, 1957; Chung and Kim, 1988), 이들의 기재는 기존의 문헌을 참고하거나, 제한된 표본만을 인용해 기재하였기 때문에 누른괭이눈의 정확한 특징을 설명하지 못하였다. 따라서 본 연구에서는 남한 내의 다양한 분포지를 확인하고 실체의 확인을 통하여 그 동안 확인되

Table 1. Comparison of morphological characters

Characters(References)	Ohwi(1532)	Hara(1957)	Chung and Kim(1988)	Present Study
Subhypogaeus stolon	-	sometimes present	absent	present
Leaf(hair)	-	present	present	absent
Flower diameter	-	3.0 mm	3.0 mm	2.2~2.6×26~3.2 mm
Sepal	length	1.0 mm	1~1.5 mm	1.0~1.5 mm
	width	-	-	1.8~2.5 mm
Pistil(length)	-	-	-	1.9~2.4 mm
Style(length)	1.0 mm	-	-	0.7~0.9 mm
Filament(length)	0.5 mm	-	-	0.4~0.5 mm
Anther(length)	-	-	-	0.5~0.6 mm

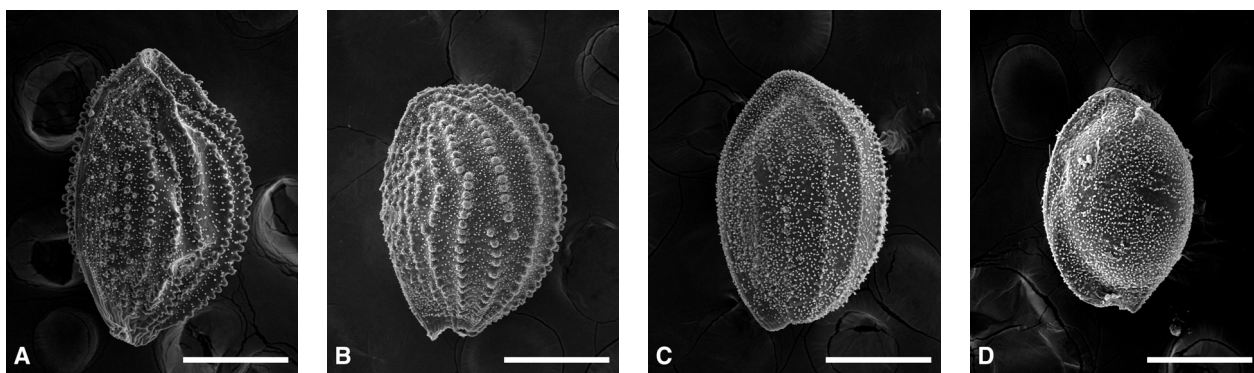


Fig. 2. Seed surface feature of *C. pilosum* complex and *C. flaviflorum*.

A: *C. pilosum*(0029285 in PE), B: *C. pilosum* var. *fulvum*(Mt. Sudosan, Gimcheon-si), C: *C. pilosum* var. *valdepilosum*(Mt. Baegunsan, Wonju-si), D: *C. flaviflorum*(Mt. Myeongjisan, Gapyeong-gun) scale bar: 0.27 mm.

Key to the *Chrysosplenium* Ser. *Pilosa* from Korea

1. Stolons epigeal, leaves glabrous or pubescent on surface, seed surface tuberculate on ridges with minutely papillose.
 2. Seeds with tubercles on well developed ridge.
 3. Leaves glabrous on surface. *C. pilosum*
 3. Leaves pubescent on surface. *C. pilosum* var. *fulvum*
 2. Seeds with tubercles on poorly ridge. *C. pilosum* var. *valdepilosum*
1. Stolons subhypogaeal, leaves glabrous on surface, seed surface smooth with minutely papillose. *C. flaviflorum*

지 않은 특징을 설명하였다(Table 1).

새롭게 확인된 누른괘이눈의 형태학적 특징은 반지하성의 포복경(subhypogaeus stolon)과 잎의 표면에 털이 존재하지 않는 것, 엽맥이 다른 종과 비교하여 매우 뚜렷한 특징이었는데(Fig. 1), subhypogaeus stolon은 Hara만이 기재문에 표기하였을 뿐, Ohwi의 원기재문과 그 이후의 학자 모두 특징을 설명하지 않았다. 이는 누른괘이눈이 속하는 Ser. *Pilosa* Maxim.에서 종자를 확인할 수 없는 개화기에 본 종을 다른 분류군과 구별을 할 수 있는 중요한 형질이며, 그 동안 특징이 누락되어있던 이유는 실체를 확인하지 못한 채, 표본만을 이용하여 기재하거나 기존문헌을 반복한 이유로 판단된다. 또한 누른괘이눈은 잎의 양면에 모두 털이 존재하지 않았는데, 이는 기존의 모든 기재문에서 언급이 되지 않았던 특징이며, Ser. *Pilosa*에서 일부 변종을 구분하는데 중요한 특징이기도 하다. 또한 기존의 문헌은 화부기관의 정량적 형질이 세밀하게 관찰되지 않았다. 따라서 이번 연구에서 누른괘이눈의 새로운 형질과 화부기관의 세밀한 형질을 측정하고, 검색표를 제시하였다.

누른괘이눈 분포의 특징

특산식물(endemic species)이란 어느 한정된 지역에서만 생육하는 고유식물을 말한다. 특히 특산식물에는 과거에 광범위하게 분포하던 종이 여러 환경요인에 의해 분포역이 좁아지게 된 잔존고유종(relic endemics)이거나 새로운 국지적 종분화에 의해 형성된 신고유종(noe-endemics)이기 때문에 개체군의 크기는 흔히 축소되거나 소집단 상태를 유지하는 경향성을 보인다. 뿐만 아니라 미세한 환경요인의 변화에도 민감하게 반응하기 때문에 우선적으로 관리·보전되어야 할 대상이다(Oh *et al.*, 2005). 세계 여러 나라에서는 1970년대 이후에 각국의 희귀 및 절멸위험종의 목록(red data book)을 발표하고 있다(Lucas and Synge, 1980). 이 목록에 포함된 식물 종들은 본래 극히 제한적인 생육지에서 생육하거나, 혹은 넓은 지역에 생육하다가 최근에 급격히 감소하는 그런 종들이 대부분이다(Naito and Nakagoshi, 1994, 1995). 1943년 누른괘이눈이 평남에서 최종적으로 채집된 기록 이후(Chung and Kim, 1988) 본 연구에서 새롭게 확인된 누른괘이눈의 분포는 강원도 원주시 치악산, 화천군 북주산, 춘천시 금병산, 삼악산, 경기도 가평군 명지산, 충청북도 영동군 삼도봉이며, 이 분포지는

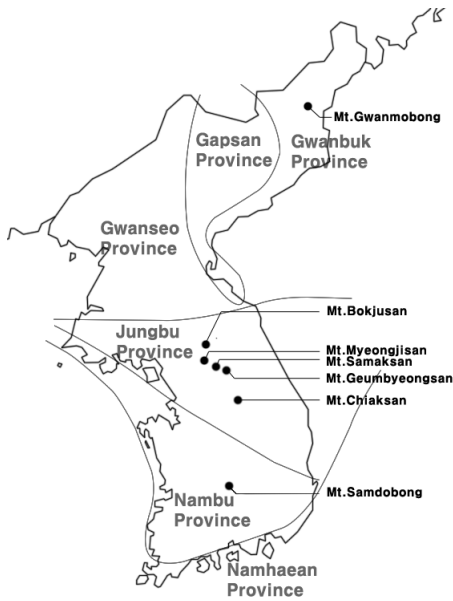


Fig. 3. Distribution of *C. flaviflorum* and floristic regions in Korean Peninsula.

대부분 경기도 북부 및 강원도 일대로 식물구계학적으로 중부아구계에 속하는 지역이었고, 남부아구에 속하는 충청북도 영동군의 삼도봉은 1000 m 이상의 높은 지대에만 제한적으로 분포하고 있었다. 또한 최초 보고지인 함경북도 관모봉을 포함하면 누른괭이눈은 한반도의 중부지역과 북부지역에 분포하는 것으로 파악할 수 있었다(Fig. 3). 현재 환경부에서의 식물종 관리 방법으로는 식물구계학적 특정 식물종을 지정하여 관리하는 방법이 있으며, 분포지역의 범위에 따라 5등급으로 구분한다. 국내에 고립되어 분포하거나 불연속적으로 분포하여 분포지역이 가장 협소한 경우 V 등급, 북방계나 남방계 식물로서 일반적으로 1개의 아구에 분포할 경우 IV 등급, 2개의 아구에 분포하는 경우 III 등급, 비교적 전국적으로 분포하지만 일반적으로 1,000 m 이상 지역에 분포하는 경우 II 등급, 3개의 아구에 분포하는 경우 I 등급으로 지정한다(Ministry of Environment, 2002). 본 종의 경우에는 현재까지 분포지가 불분명하여 등급이 지정되지 않았으나, 본 연구 결과로 남한에서의 분포지가 확인되었으므로 면밀한 조사를 통한 등급의 부여 및 관리가 요구된다.

적 요

본 연구는 한반도 특산식물 누른괭이눈(*C. flaviflorum*

Ohwi)의 보전과 활용을 위하여 근연분류군과의 비교를 통한 형태학적 특성 조사와 새로운 분포지의 보고를 목적으로 하였다. 본 연구에서 새롭게 확인된 형질은 지하로 번는 줄기의 생성과 잎 표면의 무모로, 전자는 본 분류군에 대한 선행연구 중 Hara를 제외한 모든 연구에서 언급되지 않은 형질이며, 후자는 Ser. *Pliosia* 내의 변종의 동정에 매우 중요한 형질임에도 본 종을 발표한 Ohwi를 포함한 모든 연구자들이 기재하지 않았던 중요한 형질이다. 한국특산식물인 본 종은 현재까지 한반도 북부지역에만 한정 분포한다고 알려져 왔는데 본 연구에서 한반도 중부아구인 경기도 가평군과 강원도 철원군, 충청북도 영동군에 분포하는 것이 1943년 이후 처음으로 확인되었다. 따라서 본 종의 분포에 관한 정밀한 연구와 환경부 식물구계구분에 의한 특정식물종으로의 지정 등을 통한 관리가 필요하다.

중심어: 누른괭이눈, 형태형질, 지하로 번는 줄기, 잎 표면의 무모, 분포, 특산

사 사

본 논문의 영문교정을 해주신 공주대학교 사범대학 영어교육과 Dr. Hubert Pak 교수님께 감사드립니다.

인용문헌

Chung, T. H. 1965. Illustrated encyclopedia of Fauna & Flora of Korea. Vol. 5. Tracheophyta. Genus *Chrysosplenium*. Ministry of Education. Seoul. pp.497-483.

Chung, T. H., B. S. To, D. B. Lee and H. J. Lee. 1937. Genus *Chrysosplenium* In: Nomina plantarum Koreanum. Chosen Nat. Hist. Inst., Seoul. pp.80-81.

Chung, Y. H. and Y. D. Kim, 1988. Monographic Study of Endemic Plants in Korea X. Taxonomy and Interspecific Relationship of the Genus *Chrysosplenium*. Korean J. Environ. Biol. 6(2):33-63.

Forbes, F. B. and W. B. Hemsley. 1887. An enumeration of all the plants known from China proper, Formosa, Heinan, Corea, the Luchu Archipelago and Island of Hong Kong. J. Linn. Sco. Bot. 23:271.

Franchet, A. R. 1890. Monographie du genere *Chrysosplenium* Tournfort. Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris III. 2:87-114.

Iwatsuki, K., D. Boufford, H. Ohba. 2001. *Chrysosplenium*

- L. In: Flora of Japan, Vol. II b. Kodansha LTD., Tokyo. pp.58-70.
- Hara, H. 1957. Synopsis of Genus *Chrysosplenium* L. Jour. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Bot. 7:1-90.
- Kim, M. Y. 2004. Korean Endemic Plants. Solgwahak. Seoul. p.262.
- Kim, Y. D. 2007. Saxifragaceae. In: Flora of Korea Editorial Committee (eds.), The Genera of Vascular Plants of Korea, Academy Publishing Co., Seoul.
- Lee, T. B. 1976. Vascular plants and their uses in Korea. Bull. Kwanak Arb. 1:1-137.
- Lee, W. T. 1996a. Standard Illustration of Korean Plants. Academy Press, Seoul.
- Lee, Y. N. 1996b. Flora of Korea. Kyohak Publishing Co, Seoul.
- Linneus, C. 1753. Species Plantarum. p.398.
- Lucas, G and H. Synge, 1980. Plant Red Data Book, IUCN.
- Maximowicz, C. J. 1877. Diagnosis plantarum novarum asiaticarum scripsit. Bull. Acad. Sci. St. Petersburg. 23:340-350.
- Ministry of Environment. 2002. Second round of the National Natural Environmental Research. Korean Ministry of Environment. Seoul.
- Naito, K. and N. Nakagoshi. 1994. The conservation ecology of *Pulsatilla cernua* (Thunb.) Spreng. (Ranunculaceae), an endangered species in Japan. In The Proceedings of 35th Symposium of International Association for Vegetation Science (IAVS). App. Veg. Ecol. 35:263-269.
- Naito, K. and N. Nakagoshi. 1995. The conservation ecology of *Iris rossii* Baker (Iridaceae), a threatened plant in Japan. J. Plant. Res. 108:477-482.
- Nakai, T. 1909. Flora Koreana I. J. Coll. Sci. Univ. Tokyo. 26:220.
- Oh, B. U., D. G. Jo, K. S. Kim, C. G. Jang. 2005. Endemic Vascular Plants in the Korean Peninsula, Korea National Arboretum.
- Ohwi, J. 1934. Repertorium Specierum Novarum regni Vegetabilis. Fedde, Repert. 36:51.
- Ohwi, J. 1937. Symbolae ad Frolam Asiae Orientalis Plantae nova Japonicae etc. Acta Phytotax Geobot. 6:152.
- Palibin, J. 1898. Conspectus florum Koreae. Pars Prima. Acta. Horti. Petropol. p.90.
- Pan J. 2001. *Chrysosplenium* L. In: Wu, Z.Y. & P.H. Raven (eds.). Flora of China, Vol. 8. Science Press and Missouri Botanical Garden Press, Beijing and St. Louis. pp.346-358.
- Park, M. K. 1949. Genus *Chrysosplenium*. In: An enumeration of Korean plants. pp.83-85. Ministry of Education. Seoul.
- Park, M. K. 1974. Genus *Chrysosplenium*. In: Keys to the Herbaceous plants in Korea(Dicotyledoneae). pp.208-210. Chungeumsa. Seoul.
- Soltis, D. E., Tago-Nakazawa, M., Xiang, Q.-Y., Kawano, S., Murata, J., Wakabayashi, M., Hibsich-Jetter, C. 2001. Phylogenetic relationships and evolution in *Chrysosplenium* (Saxifragaceae) based on matK sequence data. Am. J. Bot. vol. 88, 5:883-893.
- Sponberg, G. L. 1972. The genera of Saxifragaceae in the southeastern United States. Jour. Arnold Arb. 53:409-494.

(접수일 2010.7.27; 수락일 2010.10.17)