日本産川芎の基原植物に関する研究 (第2報¹⁾) *Ostericum* 属について

石 貴徳, 新田あや, 木島正夫

京都大学薬学部²⁾

Studies on Origin of Japanese Chuanxiong. II.¹⁾ *Ostericum*

KI-TOCK SUK, AYA NITTA and MASAO KONOSHIMA

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University²⁾

(Received January 26, 1974)

In continuation of studies on the origin of Japanese Chuanxiong,¹⁾ inner morphology of *Ostericum* fruits was examined, and its results are discussed in comparison with those of *Angelica*. The differences between *Ostericum* and *Angelica* are as follows: In mature fruits fibers and thick-walled cells do not appear as much as those in *Angelica*, so that the relative position of the xylem and the phloem is scarcely less than that of the unripe fruit; the cells of exocarp is convex in shape, while that of *Angelica* is rectangular.

Ostericum 属は Hoffmann によって 1814 年 *Angelica* 属から分けて設立され,³⁾ 東欧から東亜にかけて分布し, 10 種以上ある。⁴⁾ 北川は両属について, 検索を付しており,⁵⁾ これを要約すると

A. 果皮は薄く膜質, 一層の細胞からなり, 各細胞は外面が凸レンズ状に突出しており, ルーペ視すると明瞭に見える。果実が完熟すると種子はしばしば核状となる。がく歯片は顕著で宿存する (*Ostericum*)。

AA. 果皮は厚く多層の細胞からなり, ルーペ視すると細胞は明瞭でない。果実が完熟しても果皮と種皮と密着して隙間を生じない。がく歯片は顕著でない (*Angelica*)。

この記載から両属の果実における相違点は表皮細胞の形と種子が果皮から分離するかどうかの2点である。

1. *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAG. (= *Angelica grosseserrata* MAXIM.,⁶⁾ *A. polymorpha* MAXIM.⁷⁾)

中国では地方的に本植物を川芎あるいは当帰,⁸⁾ または藁本⁹⁾ として使用しているという。

著者らは第1報で *Angelica polymorpha* の果実の構造を報告したので,¹⁾ それと本植物の果実を比較したところ, 明らかに相違することを認めた。したがって広江⁷⁾ が両種を異名として取扱っているが, これはまちがいである。また Gorovoi¹⁰⁾ が *Angelica koreana* MAXIM. として完熟果実の内部構造を図示しているものは, 北川¹¹⁾ が指摘しているように, 本植物である。

2. *Ostericum sieboldi* (MIQ.) NAKAI (= *Angelica miqueliana* MAXIM.¹²⁾) ヤマゼリ

藤田 (路)¹³⁾ は本草図譜に「藁本」の一種として「茎の高さ 2—3 尺, 淡紫色の縦筋あり, 葉はあらく漢種よ

1) 第1報: 石 貴徳, 新田あや, 木島正夫, 薬誌, 94, 865 (1974).

2) Location: Shimoadachi-cho, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto.

3) G. Hoffmann, "Genera plantarum Umbelliferarum," ed. 2, Libraria Academica, Moscow, 1814, p. 162.

4) 大井次三郎, "日本植物誌," 第2版, 至文堂, 東京, 1972 pp. 991—1001.

5) 北川政夫, 大陸科学院報告, 1, 7 (1936).

6) M. Kitagawa, Bull Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1960, 5.

7) M. Hiroe, "Umbelliferae of Asia," No. 1, Maruzen, Kyoto, 1958.

8) 南京药学院药材学教研组編著, "药材学," 人民衛生出版社, 北京, 1961.

9) 佐藤潤平, "漢薬の原植物," 日本学術振興会, 東京, 1959, p. 346.

10) P. Gorovoi, "Ecotichnya primorya i primurya," Nauka, Moscow (Russian), 1966, pp. 144—150.

11) 北川政夫, 植物研, 46, 367 (1971).

12) M. Hiroe, L. Constance, "Umbelliferae of Japan," University of California Publication in Botany, Los Angeles, 1958, p. 102.

13) 藤田路一, 植物研, 20, 301 (1944).

り大きい。根は白色。細く香気は薄い、多摩川産。」と記載され、図示されているものに、¹⁴⁾ 本植物をあて、牧野は¹⁵⁾ 草木図説に「ヤマゼリ、山潤滋湿のところに産す、高さ 2, 3 尺あるいは 4 尺に及ぶ。葉大にて鋸齒不鋭形略大葉川芎に似て潤短……」と記載、図示されているものに、¹⁶⁾ 本植物をあてている。

中国では地方により、本植物を当帰として使用するという。⁹⁾

これまでに矢部、¹⁷⁾ 北村、¹⁸⁾ 広江、¹²⁾ 藤田 (路)¹⁹⁾ らによる完熟果実の横断面弱拡大図および簡単な記載がある。Gorovoi が *Angelica Miqueliana* MAXIM. として、内部構造を図示し¹⁰⁾ ているものは、北川が指摘¹¹⁾ しているように *Ostericum praetetrinum* KITAG. (= *A. Koreana* MAXIM.) である。

実 験 の 部

1. *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAG. の果実

実験材料 (1) 韓国天摩山, 1970, 9. 30, 陸 昌洙. (2) 韓国京畿道坪内, 1971, 10. 7, 石 貴徳.

外形 (Fig. 1) 分果を背面視すると、未熟時は長楕円形で花柱盤は 1/4 程度を占め、その上部に長い 1 本の花柱がある。がく歯は明瞭。3 本の背肋は細く、あまりはりださず、2 本の縁の肋は背肋の約 2 倍の広さである。大きさ約 1.5—2 (長さ) × 0.5—1 mm (幅) (Fig. 1: A)。成熟するにつれて花柱と花柱盤をのぞいた部分が生長する (Fig. 1: B)。完熟するとはかま状となり、縁の肋は広く翼状で、背肋は細くあまりはりださないが、個体によっては 3 本のうちの 1—2 本がやや高くはりだすものがみられる。そして背肋は基部が広がった三角形で、果谷は背肋の約 2 倍ぐらいの広さである。表面は黄かっ色で果谷はかっ色であり、粗糙で膜質である。大きさ約 4.5—5 (長さ) × 4.5—5 mm (幅) (Fig. 1: C, D)。D は側面視。⁵⁾

内部構造 A 分果の横断面弱拡大視 (Fig. 3: A)——肋線は細く、背肋は一般に正三角形であまりはりださないが、しばしば 3 本のうちの 1 本がやや高くはりだす。縁の肋は広い。そして分果の横断面の輪廓は楕円形。分泌器官は果谷に 1, 符合面に 2—4 個ある。果皮に空隙がみられる。

B 分果の横断面強拡大視 (Fig. 2 未熟, Fig. 3: B, C, D 完熟)——外果皮 (ep): 一層の接線方向に長い、放射方向にはりだした凸レンズ状の表皮細胞 (ep.p) からなる。外側はやや厚膜し、表面にやや厚いきょ歯状のクチュラを被っている。

中果皮 (mes): 多層。未熟時はすべて柔細胞からなり、完熟してもほとんど変化がないが、ただ種子の縫線部周囲の 1—2 層の円形の細胞が厚膜木化柔細胞 (1.par) となる。また成熟するにつれて肋線の基部の柔細胞中に破生細胞間隙ができ (cav)、個体によってはさらに果谷におよぶ。分泌器官と内果皮は種皮と密着して中果皮からはなれて核状となる。

維管束: 肋線の基部よりに位置する。未熟時は 10 数個の仮道管 (xy) がかたまって肋線のはりだす方向に直交する方向に長く並び、その上部に半円-半楕円形の篩部 (ph) がある。成熟するにつれて木部 (xy) に少量の繊維が出現する。しかし完熟しても未熟時に比べてあまり変化がない。

分泌器官 (s.c): 果谷および符合面の分泌器官は 30 数個の分泌細胞からなり、大きく成熟するにつれて内壁が着色する。このほかに時々、肋線の維管束の上部の中果皮中に、5—6 個の分泌細胞からなる小さい分泌器官がみられる。これは完熟しても通常内壁は着色しない。

内果皮 (en): 一層の接線方向に長い長方形の細胞からなり、符合面では中央に近くなるほど接線方向が短くなる。そして凸レンズ状の薄膜の細胞で、成熟するとスベリン化し、弱く木化する。

種皮 (t): 外側の一層 (e.t) は接線方向に長い細胞からなるが、符合面で縫線部に向って数層に広がり、明らかである。その内側につぶれた細胞層がある。縫線部の種皮中に 1 本の管束がある (rb)。

Fig. 1. Fruit of *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAGAWA

A, unripe; B, half-ripe; C and D, ripe
A to C, dorsal view; D, lateral view A to D, ×5

14) 岩崎常正, “本草図譜,” 芳草山草部, 1828.

15) 牧野富太郎訂, “増訂草木図説,” 1 巻, 成美堂, 東京, 1907, p. 268.

16) 飯沼慾齋, “草木図説,” 草部, 1832.

17) a) Y. Yabe, “Revisio Umbelliferarum Japonicarum,” Tokyo University, Tokyo, 1902, p. 87, f56?; b) 藤田 (路)¹⁹⁾ が指摘しているように *Angelica polymorpha* MAXIM. シラネセンキュウと図が入れかわっていると考えられる。

18) 北村四郎, 村田 源, “原色日本植物図鑑草本編 2,” 保育社, 大阪, 1964.

19) 藤田路一, 真下校子, 植物研, 23, 25 (1949).

Fig. 2. Unripe Fruit of *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAGAWA

transverse section, $\times 40$

Fig. 3a. Ripe Fruit of *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAGAWA

A, diagrammatic representation of mericarp, $\times 7.5$;
B, transverse section of commissure, $\times 46$

Fig. 3b. Ripe Fruit of *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAGAWA

C, transverse section of dorsal rib, $\times 46$

Fig. 3c. Ripe Fruit of *Ostericum grosseserratum* (MAXIM.) KITAGAWA

D, transverse section of lateral rib $\times 46$

内乳 (end): ほぼ等径性の多面体をなす細胞からなり, 種皮と接する面には薄い波状のクチクラがみられる (cut).

両分果の結合面: 未熟時, 両分果は符合面中央部で結合している。

2. *Ostericum sieboldi* (MIQ.) NAKAI ヤマゼリの果実

実験材料 (1) 滋賀県伊吹山, 1969, 11.1, 新田あや. (2) 京都市北山芹生, 1969, 11.8, 石 貴徳.

外形 (Fig. 4) 分果を背面視すると, 未熟時は楕円形で, 花柱盤は $1/6$ 程度を占め, その上部に 1 本の長い花柱がある. 3 本の背肋は細くあまりはりださず, 果谷は背肋の幅とほぼ等しく, 2 本の縁の肋は背肋の約 2 倍の広さである. 大きさ $1-1.8$ (長さ) $\times 0.5-1$ mm (幅) (Fig. 4: A). 成熟するにつれて, 花柱と花柱盤をのぞいた部分が生長する (Fig. 4: B). 完熟すると卵形となる. 背肋はあまりはりださず, 基部が太く先端が細い三角形であるが, 個体によっては 3 本のうちの 1-2 本がやや高くはりだすものがある. 果谷は背肋とほぼ同じ広さで, 縁の肋は広い. 表面は (黄) かっ色で, 膜質, 粗糙で光沢がある. 大きさ約 $3.5-4.5$ (長さ)

Fig. 4. Fruit of *Ostericum sieboldi* (MIQ.) NAKAI

NAKAI

A, unripe; B, half-ripe; C and D, ripe

A to C, dorsal view; D, lateral view A to D, $\times 5$

Fig. 5. Ripe Fruit of *Ostericum sieboldi* (MIQ.) NAKAI

NAKAI

A, diagrammatic representation of mericarp, $\times 25$; transverse section: B, of dorsal rib; C, of commissure; D, of lateral rib. B to D. $\times 62$

×2—3 mm (幅) (Fig. 4: C, D. D は側面視).^{4,12,18)}

内部構造 (Fig. 5) A 分果の横断面弱拡大視 (Fig. 5: A)——肋線は細く、背肋はあまりはりださないが時に1—2本がやや高くはりだす個体がみられ、縁の肋は背肋より広い、そして全体の輪廊はほぼ半円形である。表皮細胞は凸レンズ状で、分泌器官は果谷に1—4、符合面に4—8個ある。果皮中に空隙がみられる。^{5,12,17,18,19)}

B. 分果の横断面強拡大視 (Fig. 5: B, C, D)——ほぼ *OstERICUM grosseserratum* (MAXIM.) KITAG. と同じである。相違点をあげると次のようである。

分泌器官 (s.c): 果谷および符合面にある分泌器官はあまり大きくなく、10 数個の分泌細胞からなる。

3. *OstERICUM* 属としての果実の内部構造

A. 分果の横断面弱拡大視——肋線は細く、背肋はあまりはりださないが個体によって3本のうちの1—2本がやや高くはりだし、縁の肋は背肋より広いまたは広くはりだす、そして全体の輪廊は楕円—半円形である。分泌器官は果谷に1—4、符合面に2—8個で、種によって異なる。果皮中に空隙がみられる。

B. 分果の横断面強拡大視——維管束: 肋線の基部より位置する。未熟時、仮道管群は肋線のはりだす方向に直交する方向に長くまたはかたまって円形にならび、その上部に半円—半楕円形の師部がある。成熟するにつれて木部に少量の繊維が出現するが、完熟しても木部が円形を呈すだけで師部にはほとんど変化がない、時に師部は木部におおいかぶさるような形となる (Fig. 6)。

外果皮: 一層の顕著な放射方向にはりだした凸レンズ状の表皮細胞からなる。表面にやや厚いぎょ歯状のクチクラを被っている。

中果皮: 多層、未熟時はすべて柔細胞からなる。完熟しても木部に時々数個と、符合面中央部の数層の柔細胞が厚膜木化しているだけである。また完熟すると、肋線の基部の柔細胞中に破生細胞間隙ができ、さらに果谷へと広がり、しばしば分泌器官と内果皮は種皮に密着して中果皮から離れ、核状となる。

分泌器官: 果谷および符合面の分泌器官の内壁は成熟するにつれて着色する。このほかにしばしば肋線の維管束の外側の中果皮中に小さい分泌器官がみられ、完熟してもこれらの内壁が着色することはまれである。

内果皮: 一層の接線方向に長い、薄膜の凸レンズ状の細胞からなるが符合面では中央に近くなるほど接線方向が短くなる。完熟するとズベリン化する。

種皮: 外側の一層は接線方向に長い細胞からなり明らかで、符合面では縫線部に向って数層に広がる。その内側につぶれた細胞層がある。

内乳: ほぼ等径性の多面体をなす細胞からなり、種皮と接する面に薄いクチクラがみられる。

両分果の結合面: 未熟時両分果は符合面中央部で結合している。完熟して離れるとこの部分には表皮がない。

List of Abbreviations

cut: クチクラ, en: 内果皮, end: 内乳, ep: 外果皮, ep.p: 表皮細胞, mes: 中果皮, ph: 師部, rb: 縫線部の種皮中にある管束, s.c: 分泌器官, t: 種皮, xy: 木部。

Fig. 6. Development of Vascular Bundle in Fruit of *OstERICUM*

↑: rib

考 察

1. *Angelica* 属と *OstERICUM* 属との相違点

1) *Angelica* 属果実の表皮細胞は、未熟時には不定形で、完熟すると主に接線方向に長い長方形の細胞からなる。一方 *OstERICUM* 属果実の表皮細胞は未熟時から顕著な、放射方向にはりだした凸レンズ状である。^{4,5,18)}

2) *Angelica* 属の中果皮に肋線と符合面で、柔細胞は成熟するにつれて厚膜木化する、一方 *OstERICUM* 属では肋線の柔細胞は生長してもあまり変化がない。しかし肋線の基部に破生細胞間隙を生ずる。⁵⁾

3) 維管束は *Angelica* 属では生長に伴って木部が三角形、長方形と変化し、師部は木部にいて2分されてその両側に位置するようになる。しかし *OstERICUM* 属ではほとんど変化しない。

4) *Angelica* 属の内果皮は主に接線方向に長い長方形の細胞からなるが、*OstERICUM* 属の内果皮は主に接線方向に長い凸レンズ状である。

5) 北川⁵⁾ は *OstERICUM* ヤマゼリ属を *Angelica* 属と比較し、その結果 *OstERICUM* 属の果皮は薄く膜質をなし単に一層の細胞からなり *Angelica* 属の果皮は厚く多層の細胞からなると記載している。しかし著者の観察の結果によると *OstERICUM* 属の果皮は他の属と同じく外、中、内果皮からなる。ただ完熟すると中果皮中に空隙を生じ、時には分泌器官、内果皮が種皮に密着して中果皮から離れ核状となるだけである。北川はこの状態をみて *OstERICUM* 属の果皮は1層であると誤認し、その結果それを *Angelica* 属から *OstERICUM* 属を区別する形質とし

たと思われる。しかしながら両属の果皮はともに多層であり、北川が区別点としたのはこの中果皮中に空隙が生じるという形質であると思われる。しかしそれが属レベルの区別点として採用できるかどうか、なお検討の余地があると考えられる。

謝辞 終りに本研究に際し御助言を賜りました京都大学理学部 北村四郎名誉教授，田川基二教授，広江美之助博士，村田 源先生，東京大学理学部 原 寛名誉教授，横浜国立大学 北川政夫教授に深謝いたします。また材料採集に御協力下さいましたソウル大学 池 亨浚副教授に感謝いたします。