

シキミ実における機械組織の発達と大茴香との相違点に関する研究

石 貴 徳, 長 沢 元 夫, 村 上 孝 夫
東京理科大学薬学部¹⁾Studies on the Development of Mechanical Tissue in Japanese
Star Anise (Fruit of *Illicium religiosum*) and on the
Differences between Chinese Star Anise
(Fruit of *Illicium verum*)KITOCK SUK, MOTOO NAGASAWA and TAKAO MURAKAMI
Faculty of Pharmaceutical Sciences, Science
University of Tokyo¹⁾

(Received February 7, 1970)

Chinese star anise (Da-hui-xiang) and poisonous Japanese star anise (Shikimi fruit) are so similar that they have occasionally been found admixed. For distinguishing these both fruits, G. Gassner (1931) and R. Jaretsky (1936) proved the existence of each characteristic idioblasts in columella and fruit stalk. From the embryological observation, we may conclude that so called characteristic idioblasts are found in both fruits and that more exact diagnostic difference is number of idioblasts in columella.

有毒成分を含有しない大茴香 (*Illicium verum* HOOKER f. の果実) と有毒成分をもつシキミ実 (*Illicium religiosum* SIEB. et ZUCC. = *Illicium anisatum* L. の果実) を区別する目的で, G. Gassner²⁾ (1931), R. Jaretsky³⁾ (1936) らは植物解剖学的に研究し, 果柄および袋果の中軸にあらわれる異形細胞の形によって両者を明確に区別できると発表した。それによると大茴香には「分枝のある石細胞」があり, シキミ実には「分枝はなく, 一側に太い突起をもつ球形の石細胞」があるという (Fig. 1).

しかしこの大茴香型とシキミ実型の異形細胞はいずれの果実にもあらわれ, また果柄と中軸では様子がちがうので, それらがどのような生理条件下で形成され, どのような分布を示すかを観察する必要を感じ, シキミ実についてその機械組織の形成を発生的に検討した。開花から果実が完熟する過程 (4~11 月) で, 果実が大きくなり重さをまですにしたがつて, 果柄は補強を必要とし, そのために異形細胞が形成されると考えた。

花柄は中心部に髓があり, それをとりまいて道管, 形成層, 師管からなる維管束環があり, その外側に厚い柔組織層がある。はじめは花柄の最下部の皮部に異形細胞がみられるだけであるが, 6~7 月にかけて袋果が急に大きくなるときに, 果柄の中部の維管束環の内側と外側に各々数細胞列の石細胞環があらわれ, その後は種子の成熟にしたがつて徐々に異形細胞が果柄の中部と上部の皮部に数個あらわれ, ついで中軸下部にも数個の異形細胞が形成され, また袋果下部の維管束の周囲にも石細胞環と数個の異形細胞が形成される (Fig. 2)。

柔組織中にあらわれる異形細胞は, はじめは単純に厚膜化するだけであるが, 次第に細胞間隙に突起をのぼして特徴のある形をとるにいたる。したがってその柔組織を構成している細胞の形と配列状態によってできあがる異形細胞

1) Location : Funagawara-machi, Shinjuku-ku, Tokyo.

2) G. Gassner, "Mikroskopische Untersuchung Pflanzlicher Nahrungs- und Genussmittel", Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1931.

3) Wasicky, "Leitfaden für die Pharmakognostischen Untersuchungen im Unterricht und in der Praxis", Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1936.

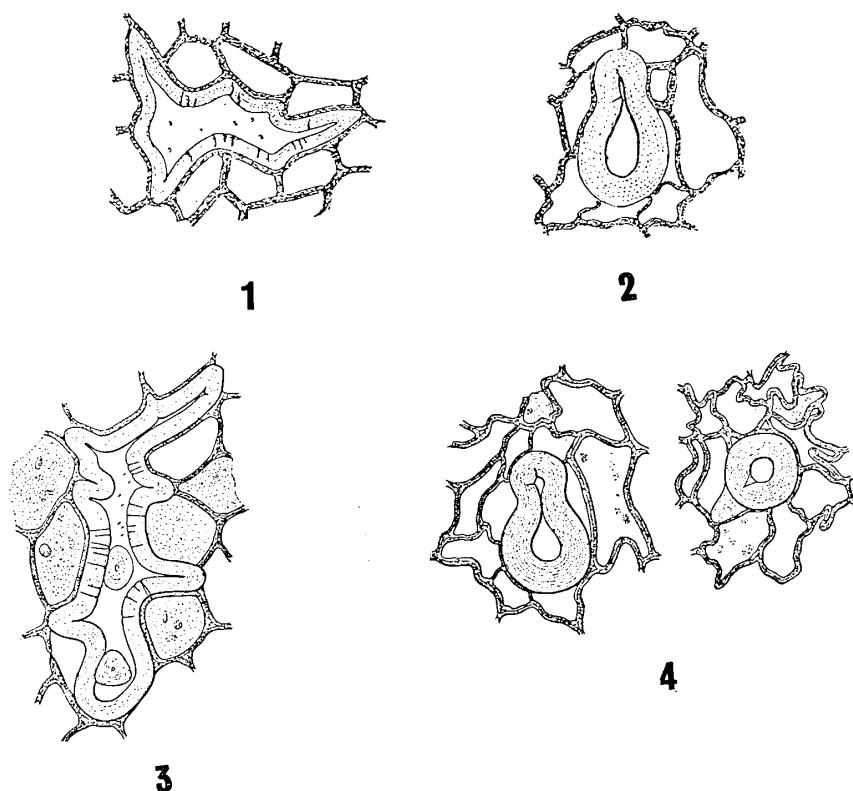


Fig. 1. 1, 3 : The idioblast which is seen in fruits of *Illicium verum* ; 2, 4 : The idioblast which is seen in fruits of *Illicium religiosum* ; 1, 2 : after Jaretsky ; 3, 4 : after Gassner

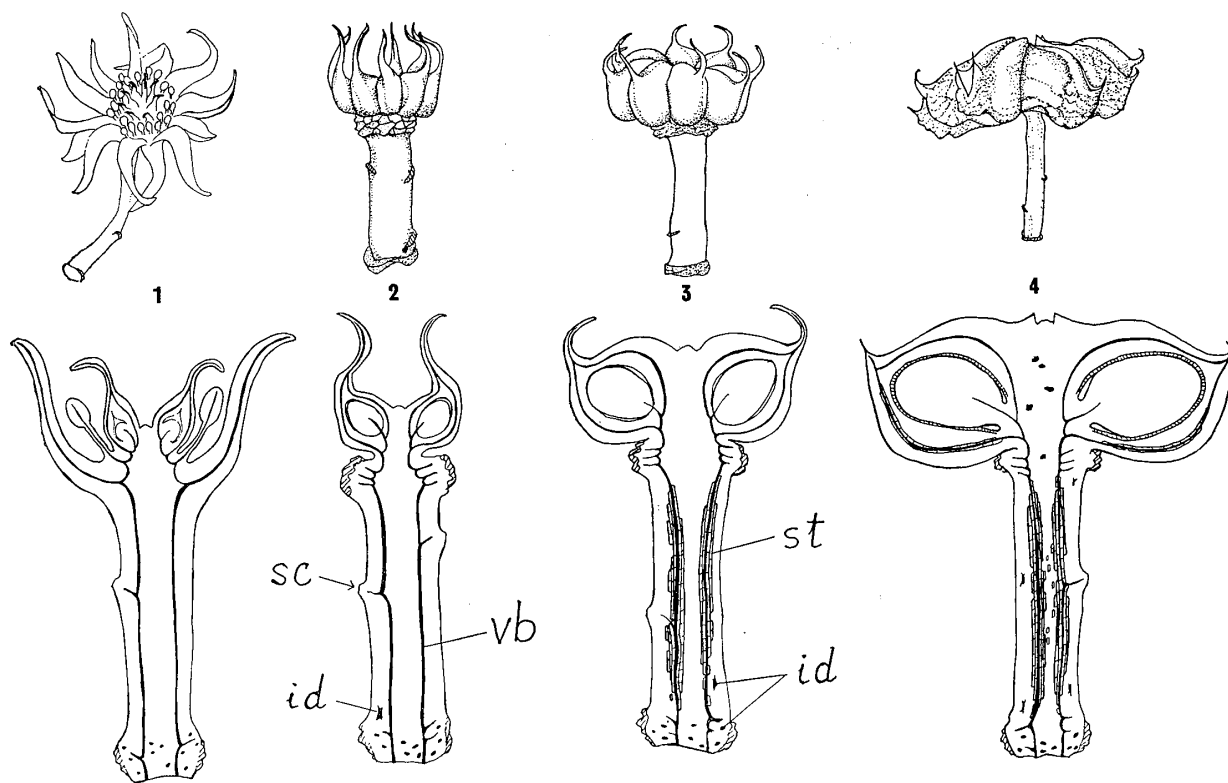
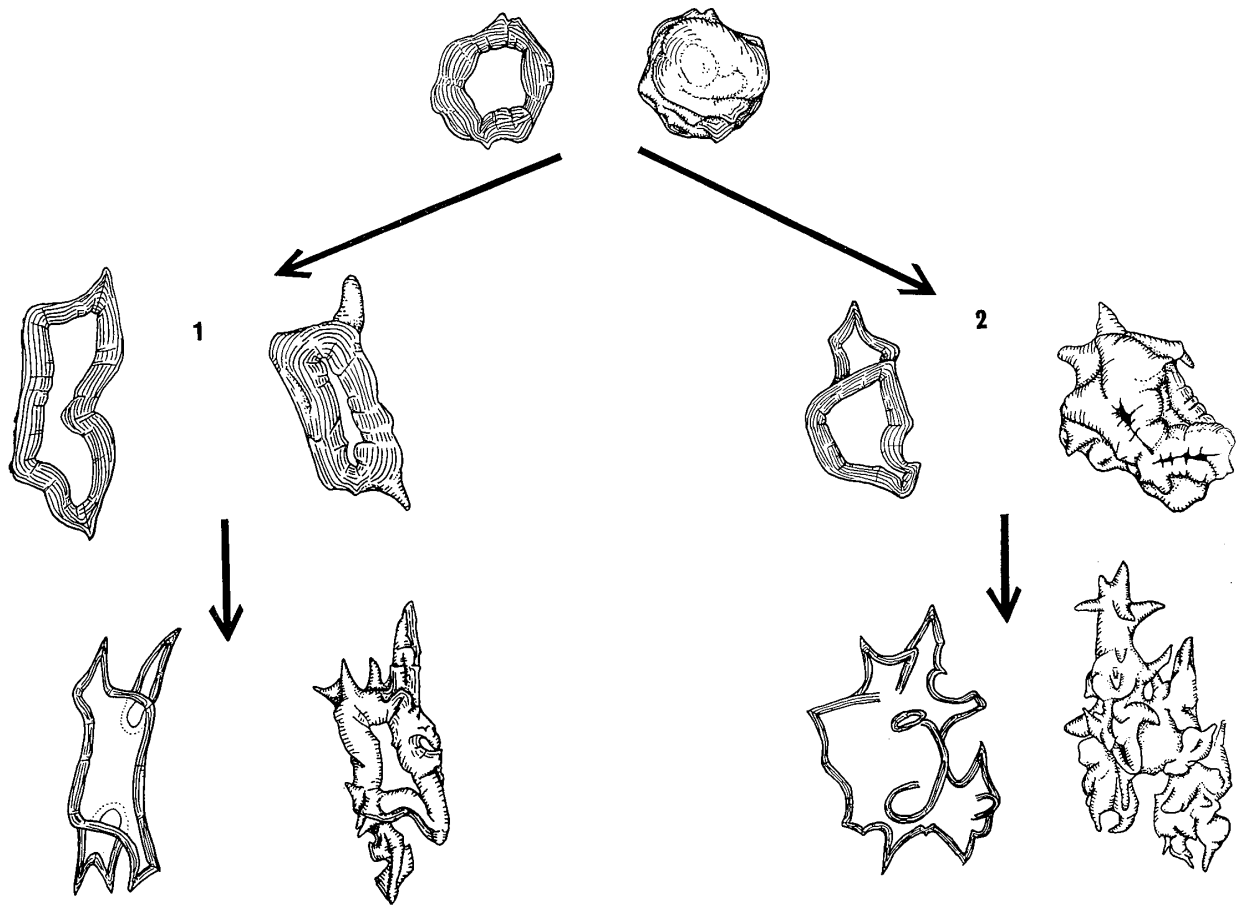


Fig. 2. 1 : The flower of *Illicium religiosum* (in April). 2 : The fruit of *I. religiosum* (in May).
3 : The fruit of *I. religiosum* (in June). 4 : The mature fruit of *I. religiosum* (in November).
The under figures are longitudinal sections of the upper figures. They show the distribution of idioblasts (id), stone-cellular ring (st), scar (sc) of bract and vascular bundles (vb).

Fig. 3. The Development of Idioblast in Fruits of *Illicium religiosum*

1 : the idioblast which is seen at fruit stalk ; 2 : the idioblast which is seen at columella
The left side is longitudinal section and the right side is cubic figure in each pair.

TABLE I. Numbers of Idioblasts in Columella of *Illicium religiosum* and *Illicium verum* by Maceration

part of columella	<i>I. religiosum</i>		<i>I. verum</i>
	from Kanto	from Shikoku	
the upper part	0~1~2	14~ 23	30~134~152
the under part	0~3~5	26~164	66~348~760

の形は異なってくる。即ち果柄最下部と中軸では円形～楕円形の柔細胞が粗雑に並んでいるので、異形細胞も円形～楕円形でこれから不規則ではあるが放射方向にのびた短い突起をもった形となる。しかし果柄では長軸の方向にのびた円柱形の細胞が密に並んでいるので、異形細胞も円柱形で主に上下に長い突起をのびた形をとる (Fig. 3)。

大茴香でも異形細胞はシキミ実で観察されたのと同じく、各種の形をとって分布していることから、今まで大茴香型、シキミ実型といわれていたものは生長段階の差とみなすことができる。また同一の異形細胞でも切断面によつて種々の形を示すので、切断面の形によつて両生薬を区別することは不正確といわねばならない。

大茴香の異形細胞はシキミ実にくらべて一般に数が多く、よく生長した形をとるものが多い。この差が何に基因するかは充分説明できないが、シキミ実が一般に大茴香より小さくて軽いことと一部関係があると考えられる。四国産シキミ実の中に大茴香と同大のものがあつた、その異形細胞の数は関東産シキミ実にくらべてはるかに多いのに、大茴香にくらべるとやはり差が認められるからである (TABLE I)。

シキミが本州 (関東以西)、四国、九州、琉球、台湾、中国に分布していて、南方産の果実には大きいものもあると考えられるので、個体差を考慮しなければならない。Gassner, Jaretsky らは袋果中の柵状細胞の高さが大茴香で約 600 μ 、シキミ実で約 400 μ 以下としているが、大茴香でも 200 μ の場合があり、袋果の大きさに比例している

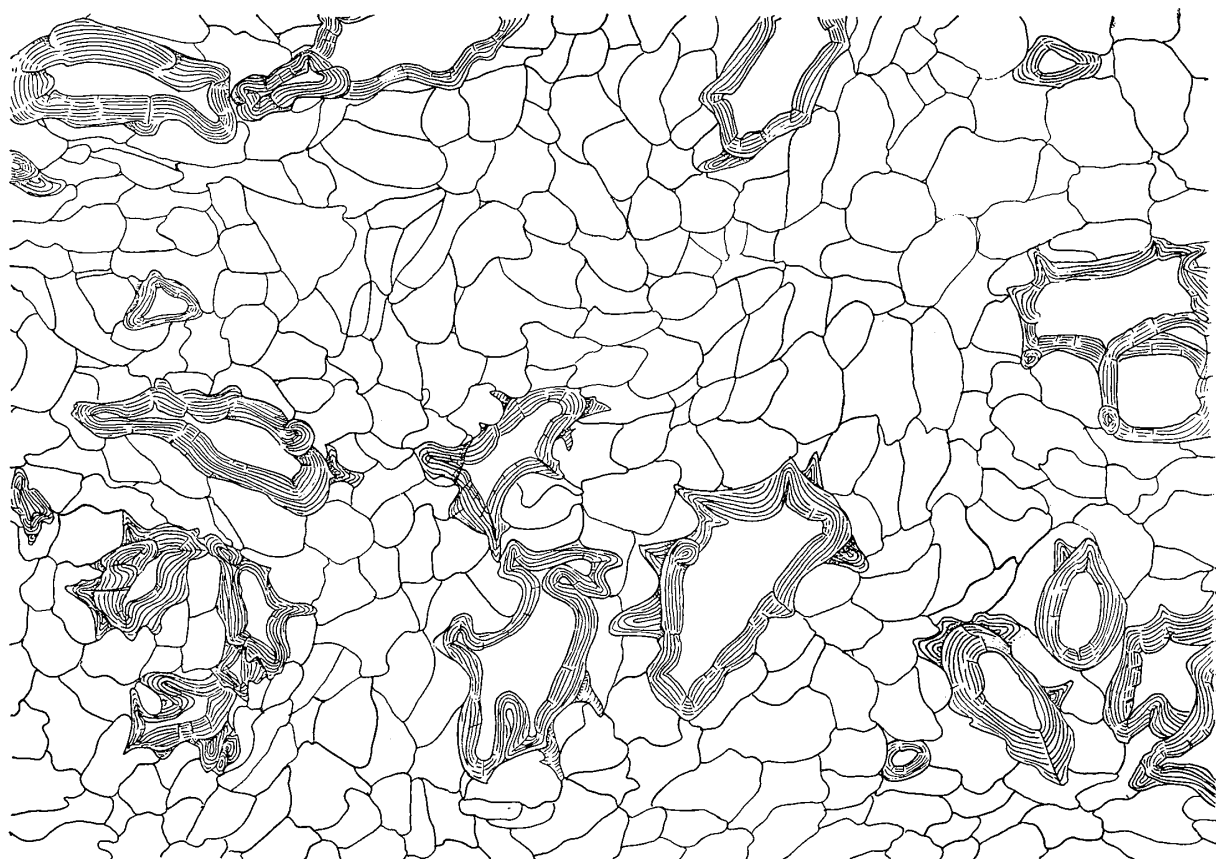


Fig. 4. Cross Section at the Under Part of Columella of *Illicium verum*

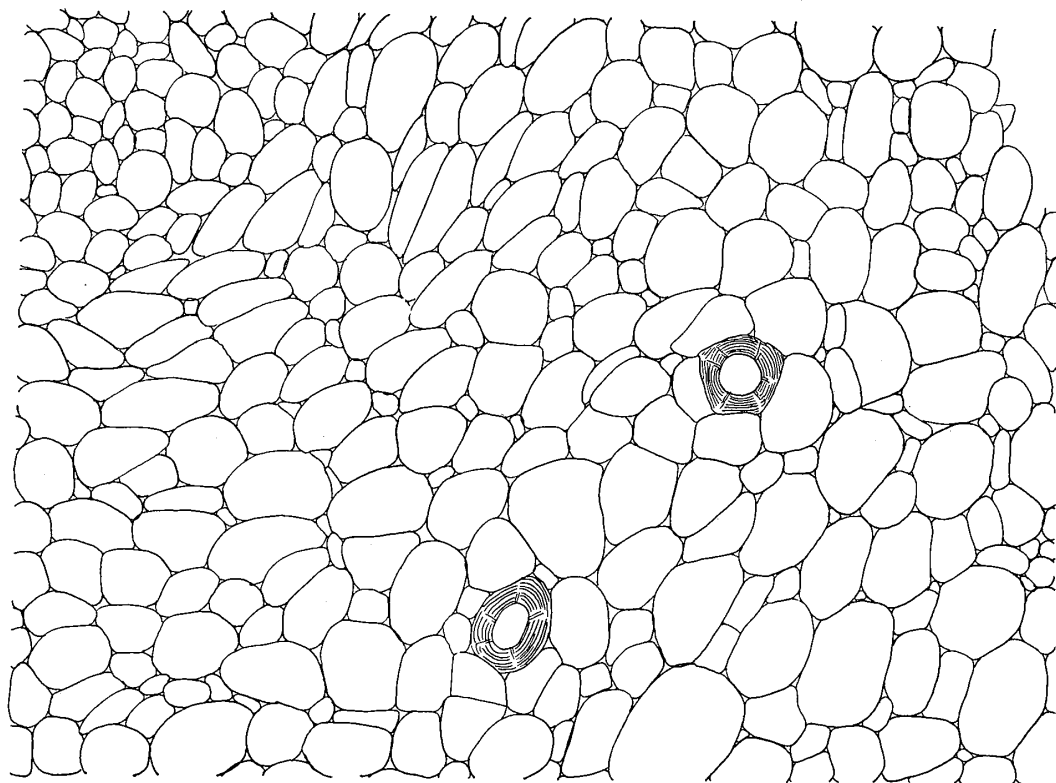


Fig. 5. Cross Section at the Under Part of Columella of *Illicium religiosum*

ので、これを区別点とすることはできない。

実 験 の 部

材料：東京都神代植物公園の数株のシキミから8カ月間に8回採取した各成熟段階の果実、本学、東邦大学薬学部、東京薬科大学の生薬標本、および徳島大学薬学部 東丈夫教授採集の徳島県産シキミ実（東京大学薬学部所蔵）。

1. 中軸下部の切片をつくり、フロログルシン塩酸による木化反応を行なうと異形細胞を確認できる。大茴香では少なくとも10個以上（普通は25~30個）で、突起の比較的多い大形のもの（いわゆる大茴香型）が多く、突起の少ない小形のもの（いわゆるシキミ実型）もまじえている（Fig. 4）。シキミ実の場合は0~3個程度のものが多く、しかも小形でシキミ型である（Fig. 5）。四国産の大型のシキミ実では数は多くなり、大茴香と区別できない場合もでてくるが、小形のシキミ型のものが多いので大茴香とは異なる。中軸上部の切片では両者の区別は一層容易である（TABLE I）。

2. 中軸を濃アルカリ液（NaOHの50%水溶液）で煮て軟らかくし、水洗した後に縦に切りひらき、フロログルシン塩酸を滴下すると、異形細胞は紅色に染まり、全数をかぞえることができ、また全形を観察できるので最もよい。中軸の下部では大茴香は66~760個、平均348個をかぞえるに対し、比較的小さいシキミ実では0~5個、平均3個で容易に区別できるが、大形のシキミ実では区別できない場合がある。そのときは中軸の上部と比較して30個以上のときは大茴香と決定することができる（TABLE I）。

3. 果柄が付着している場合には、包のついていたあとが長さ約1~2mm、幅0.1~0.5mmの半月形となっているのをさがすとよい。大茴香では果柄最下部に包がついていたと思われるが中部には何もない。シキミの果柄では最下部以外にも1~2個のあとを認める。内部構造としては果柄の横断面で道管の直径をはかり（TABLE II）、またはMacerationして異形細胞の全数をかぞえる（TABLE III）ことにより両者を区別することもできる。

TABLE II. Size of Vessels in Fruit Stalks of *Illicium religiosum* and *Illicium verum*

part of fruit stalk	<i>I. religiosum</i> μ	<i>I. verum</i> μ
the upper part	10.5~11.8~13.8	17.1~18.9~22.1
the middle part	11.1~13.8~15.9	14.5~18.5~23.5
the under part	11.3~12.7~15.0	17.9~18.8~19.7

TABLE III. Numbers of Idioblasts in Fruit Stalk of *Illicium religiosum* and *Illicium verum* by Maceration

part of fruit stalk	<i>I. religiosum</i>	<i>I. verum</i>
the upper part	0~3~15	50~172~572
the middle part	1~3~22	50~157~569
the under part	15~26~46	104~142~228

結 論

(1) Jaretsky らは果柄と果実の中軸にあらわれる異形細胞が同じであるとのべているが、この两部分の異形細胞は形がちがっている。(2) 生薬には果柄が必ずしもついていないので、中軸を用いて異形細胞をしらべるとよい。しかし大茴香には「大茴香型」、シキミ実には「シキミ実型」の異形細胞があるのではなく、両者が混在していてそれぞれの型のものが多いというにすぎない。(3) 中軸の上部および下部の切片により異形細胞の数と両型のあらわれる頻度をしらべ、あるいはMacerationにより全数をかぞえて両者を区別することができる。

謝辞 神代植物公園のシキミから長期にわたり果実採集の便宜をはかっていたいただいた北条幸次所長、重要な問題点に関して御教示いただいた東京薬科大学 藤田路一教授に厚く感謝いたします。