

# タマリンドカーネルパウダーの鏡検

多 田 一 郎

## 1. は し が き

繊維工業，製紙工業の糊剤また食品工業の安定剤として用いられる水溶性植物種子ガムにはローカストビーンガム，グアガムおよびタマリンドカーネルパウダーがその代表的なものである。前二者の鑑別については，昭和 39 年度税関分析研究発表会および昭和 40 年度日本生薬学会において筆者が発表したところであるが，最後のタマリンドカーネルパウダーは昭和 39 年度関税鑑査官会議に神戸税関より提案され，蔵関第 548 号（昭 40.5.20.）によつて税番 1207 - 11，10% が決定されているので，タマリンドカーネルパウダーの特徴を明らかにし，前二者との鑑別のためにタマリンドの種子を剖見し，そのカーネルパウダーが前二者と異なることがわかつたので報告する。

## 2. 総 論

### 2. 1. タマリンド種子

タマリンドはインド原産のマメ科 Leguminosae の喬木 *Tamarindus indica* L. であり，発芽後 13 ~ 14 年から約 60 年の間果実をつけ，1 年間に 400 ~ 500 ポンドの果実がえられ，その果実は果泥が 55.0%，種子 34.0%，莢 11.0% といわれる。<sup>1)</sup>

本邦でタマリンドと称せられるものはこの果泥であつて，刈米博士<sup>2)</sup>および藤田博士<sup>3)</sup>は薬用部分を果泥としている。本邦ではソースの原料として用いられている。

種子は 30% の種皮と 70% の胚からなり，この胚はカーネルといわれ，インドで下層階級の住民に食用とされ，また下痢などの健胃薬とされている。1942 年日本のビルマ占領によりインドは食用をビルマに依存していたことから食料不足となり，穀粉の工業用使用が制限された。Forest Research Institute における研究により，タマリンドカーネル中のポリサッカライドの利用が開発され，インドで年間 90,000 トンが主産

されるに至つた。

### 2. 2. タマリンドカーネルパウダー

タマリンドカーネルパウダーは種皮の除去および粉末化によつて製造される。種皮の除去は熱砂の上で 150 10 ~ 15 分，炒ると種皮は脆弱となり，軽い連打によつておこなわれる。また他の方法では 20 分間 200 の熔融パラフィンの中に浸け，その後 10 ~ 25% 食塩水溶液中に 15 時間浸け，洗滌後 5 分間煮沸される。さらに無機塩類にまぜて炒つたり，減圧下で行なつたり，濃硫酸につけたりする種々の方法がある。

## 3. 実 験

### 3. 1. タマリンド種子

#### 3. 1. 1. 実験材料

実験には 1965 年 6 月および 11 月輸入のタマリンド果泥中の種子を用いた。

#### 3. 1. 2. 種子の形状

堅い赤褐色の種皮でおおわれた扁平な円形，卵形または四辺形（Fig 1）で，長さ 1 ~ 1.5 cm，巾約 1 cm，厚さ約 4 mm である。長径の先端のくぼみにへそがあり，へそには珠柄の残基がわずかに小さな突起として残っている。へその反対側に合点が小さな突起をなし，へそから合点まで縫線が走っている。扁平な面の中央には長円形の模様があつて，その中には横走のわずかな紋理があり，この長円形の模様を囲んで放射状のしわが見られる。

#### 3. 1. 3. 種皮の剖見

種皮の表皮細胞はマメ科植物の種子特有の柵状細胞(macrosclereid)(Fig 3)からなり，種子中央の長円形の模様部分では柵状組織は 2 層であつて，第 1 層の柵状細胞は長さ 90  $\mu$ ，巾 10  $\mu$  で，第 2 層の柵状細胞は長さ 40  $\mu$  である。模様部分の末端にいくに従い，漸次第 1 層の柵状細胞は短くなり(Fig 2)，第 2 層の柵状細胞は長くなる。模様部分の末端において第 1 層の柵

状組織は消失し、第2層の柵状組織がこれに代り、長さも $170\sim 180\mu$ と長くなる。柵状細胞の側面の細胞膜は色素を沈着し厚膜化して強い偏光を示すが、第1層と第2層の界面は偏光を示さない。第2層の柵状細胞の長径を横切って中央に光輝線があり、第1層の柵状細胞には見られない。第2層の柵状細胞が長くなり、第1層にとって代るにおよび基部から $50\mu$ のところには光輝線が走っている。これは鋭敏色板( $530m\mu$ )を入れた偏光顕微鏡で明瞭に認められる。表皮細胞層の外側に薄い粘液層があって、水により膨潤して粘性を生じる。その外側はクチクラ化している。表皮組織の内側は柱状組織で、3~4層の柱状細胞(Osteo-sclereid, hour glass cell)が並び、種子中央の模様部分では第1層の柱状細胞は長さ $75\mu$ のI字型であり、第2~4層の柱状細胞は通常 $30\sim 35\mu$ の長さで、上面および下面の径が約 $35\mu$ の中央のくびれた砂時計型をしている。模様部以外のところでは第1層の柱状細胞も第2層以下の柱状細胞と同じ大きさであるが、第1層の柱状細胞はすべて強い偏光を示す。いずれの柱状細胞も側面の細胞膜が厚膜化して、上面および下面の細胞膜は薄い。第2層以下の柱状細胞は水によりよく膨潤する。この組織には大きな細胞間隙が多く見られる。その内側は大きな柔細胞よりなる栄養組織で、まず通常切線方向に偏平な長さ約 $100\mu$ 、巾約 $20\mu$ の柔細胞が3~5層存在し、その細胞膜はやや厚膜化して、弱い偏光を示す。この柔細胞から、径約 $50\mu$ のやや類円形の柔細胞、さらに放射方向に長い長さ $125\sim 150\mu$ 、巾 $50\sim 70\mu$ の柔細胞がつづき、この栄養組織は $360\sim 400\mu$ になっている。この内側は径約 $10\mu$ の小さい細胞が1層並んでいて、Corner<sup>4)</sup>の Inner epidermal hour glass cell である。この細胞膜は色素を沈着し、子葉側の細胞はクチクラ化している。へそおよび縫線の部分では維管束が栄養組織の扁平な柔細胞の場所に見られる。胚乳は認められない。

#### 3.1.4. 子葉の剖見

子葉の表皮組織は径約 $15\mu$ のやや球形の小さい、外側にやや厚膜化した柔細胞が1列に並んでいる。第2層は長さ $20\sim 40\mu$ の長円形または方形の細胞で、さらに内方に向つて大きな(径約 $75\mu$ に及ぶ)厚角細胞となり、その細胞膜にはポリサッカライドを沈着して、その厚さが $15\mu$ に及ぶものもある。細胞内容物として多量の糊粉粒を充満している。維管束は子葉の中央部にほぼ1列に弧形をなして多数( $27\sim 28$ )断続的に点在している。

### 3.2. タマリンドカーネルパウダー

#### 3.2.1. 実験材料

実験には1964年インドから輸入されたもの、および本邦市場品を用いた。

#### 3.2.2. 鏡 検

タマリンドカーネルパウダーは白色の粉末で、水により粘性を生じるが、かなりの水不溶物質が残る。この水不溶残渣を鏡検すると、多量の単独または団塊をなした $2\sim 10\mu$ の糊粉粒と子葉の厚角細胞が見られる。この細胞膜はそのまま、すなわち水にとかさずに鏡検すると、ポリサッカライドの沈着により、わずかに偏光を示すが、水に溶かしたのち水不溶残渣を鏡検すると、ポリサッカライドは溶出し、偏光は認められなくなる。種皮はよく除去されていて、ほとんど認められないが、わずかに内部柱状組織の褐色小細胞群が存在している。

### 4. 結 論

ローカストビンガムおよびグアガムが胚乳のポリサッカライドに由来するに反して、タマリンドカーネルパウダーは子葉中に存在するポリサッカライドであり、水不溶残渣中の細胞は明らかに異なり、それらを鏡検することにより容易に鑑別することが出来る。

おわりに御指導をいただいた大阪大学薬学部の高橋真太郎先生、難波恒雄先生ならびに大日本製菓株式会社の岩佐準三博士、また試料をいただいた三晶株式会社の柴田重雪氏、三洋化成工業株式会社田村勇氏に感謝します。

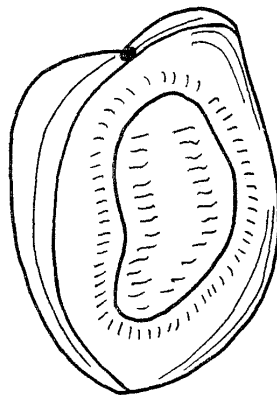


Fig 1. Seed of Tamarindus indica L. (×3)

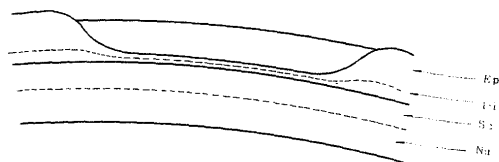


Fig 2. Seed coat showing lateral part in transverse section (× 32)

Ep ; Epidermis      Il ; light line  
Sc ; Sclereids      Nu ; Nutritive layer

- 1) Rao,P.S. ; Whistler ed. " Industrial Gums " 461 (1959) Academic Press, New York
- 2) 刈米達夫 ; 生薬学 183 (1958) 広川書店
- 3) 藤田路一 ; 生薬学 420 (1963) 南山堂
- 4) Corner,E.J.H ; Phytomorph.1.139(1949)

### Microscopical Study on Tamarind Kernel Powder

ICHIRO TADA

(Osaka Customs Laboratory, 4 - 55 Sanjo - dori, Minatoku, Osaka City)

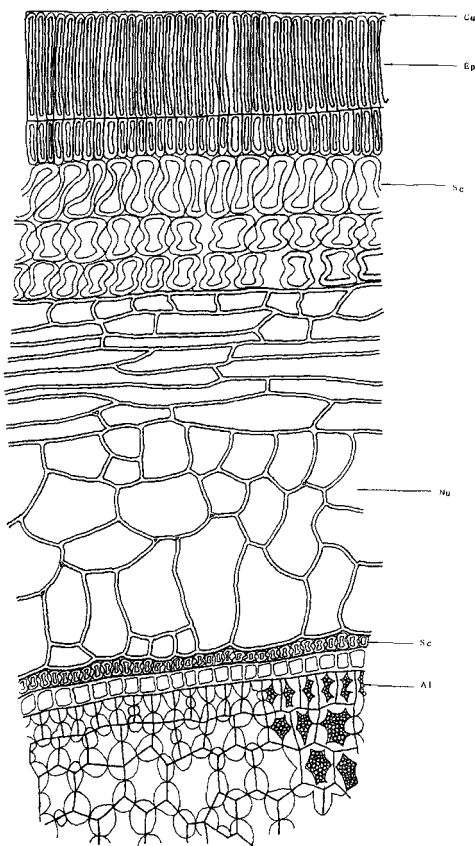


Fig 3. Transverse section of seed coat and cotyledon (× 156)

Ep ; Epidermis      Cu ; Cuticle  
Sc ; Sclereids      Nu ; Nutritive layer  
Al ; Aleurone

(Received Feb.3, 1966)