

クコの果実及び枸杞子の研究

木 村 久 吉

Study on Anatomy and Development of Fruit of *Lycium chinense*.

Hisakishi Kimura

§ 1. 緒 論

クコ *Lycium chinense* MILLER は本州、四国、九州、琉球、台湾、朝鮮、満洲、中国各地に広く分布し、原野、路傍に多い落葉灌木である。嘗て小野蘭山¹⁾、小野職愨²⁾等は之に2種ありとなして居り、伊藤圭太³⁾もこの2種に学名を与へ次の様に記載をなしてゐる。

「くこ」に2品あり、一を「たうぐこ」(唐枸杞, [Var. *typicum* T. Ito]) といひ他を「おにぐこ」(鬼枸杞, 枸棘) [Var. *spinosum* T. Ito]) といふ。「たうぐこ」は一名「てうせんぐこ」といひ、支那の原産にして長橢円形をなし、枝に針少し。実は円くして大なり。又微しく長くして尖るもあり、紅熟して苦味少く、甘味多し。又尋常の品は「おにぐこ」にして一名「あまたうがらし」(尾州知多郡) 又「やぶたうがらし」(阿波)「あまごせう」(佐渡)「オランダぐこ」「あまくさぐこ」「てんさいさう」(葉の名、和

名書) などとも云ふ。

牧野富太郎⁴⁾は2種あるといふ説を否定して次の如く云つてゐる。「つまり枸杞は只一種で中に一変種だも有してゐなく、有してゐる者は独り其肥瘠の差のみである。」

著者も亦各地にある野生品、園芸品について詳細に調査した結果、牧野説を肯定してゐる。

小笠原諸島にはハマクコ (アツバクコ) *Lycium griseolum* KOIDZUMI といふのがある。

枸杞子はクコの果実を採集し乾燥したものである。市販品枸杞子及び中国産枸杞子が同一植物に由来するか否か、如何なる發生を経て花より果実を形成するか、を課題として解剖的研究を試みたのが本報文である。本研究の大部分は昭和20年より21年にかけて山岸晃博士の懇切なる御指導の許になされたものであることを特記し、厚く感謝の意を表する次第である。

§ 2. 枸杞子の形態 (Fig. 1)

和産生薬の市販品枸杞は果梗をつけたものと、ないものとあり、外面茶褐色、長さ10~15mm、最大直径6mmに達するほど円錐形をなしてゐる。表面には光沢あり、不規則な縦の褶曲を持ち脆く固い。褶曲は普通2~4条の大なるものとその間の数条の小なるものから複合されてゐる。その大なるものは不規則に捻転し長軸方向を両端に通じてゐるため、枸杞子の中央部の横断面は歪円形をなし形は一定しない。

屢々数個が相癒着し又は果実の表皮が破れ、種子を露出したまゝに乾燥されたものもある。

クコ *Lycium chinense* の果実を乾燥したものはその方法の如何に拘らず同様の生薬を得た。材料として用いた枸杞子は恐らく成熟したクコの果実を沢山に採集し乾燥したものであつたと思はれる。乾燥方法は未詳であるが、多量の個体が上下にかなり重つて圧され破壊された

まゝに製られたものであらう。著者が製したものは個々分離して乾燥してなされたものであり、上品に作られたものと思ふ。新しい生薬は表面赤黒色の光沢を持つてゐる。

中国産枸杞子はその材料が大村重光氏採集「枸杞」寧夏中衛産 Sept, 22, 1942, と記されてあつた。(東大, 医学部薬学科生薬学教室保存)*. この材料は外面紫褐黒色, 長さ 6~13 mm, 直径平均 4 mm, 全形は和産の材料に酷

似してゐてやゝ小さい。やゝ軟かで味, 香ともに遙かに強く甘にして酸, 殆んど乾燥葡萄と変らない。果肉は濃稠粘液様である。材料は瓶中で吸濕醱酵したためこの様になつたものであらう。種子はクコの種子よりやゝ角張り小形である。(Fig. 6)

和産枸杞子との構造上の比較はクコと殆んどその差異を認めない。

§ 3. 枸杞子の構造 (Fig 2, 3)

枸杞子の横断面は径 4~6 mm ばかりの円形又は歪円形をなし最外部に 150~200 μ 許りの褐色の果被が彎曲して存してゐる。その内部に数個の種子がやゝ不規則に配列し各々は珠柄(種柄といふべきであらう)を胎座に連ねてゐる。種子は丁字茶色の種皮を被り, 内部には胚乳及び胚が見られる。胎座は中央部に於てはやゝ厚味はあるが, 概ね果被と同様乾燥扁平されてゐる。(Fig. 2)

果被の横断面を剖見すると全体は茶褐色を帯び外層のクチクラ, 導管のみが無色透明に見える。外層の表皮細胞は紡錘形に扁平せられ個々の細胞を明確にし難い。之に接する内方には 1~4 層の厚角組織が存在し, その細胞膜はやゝ透明に茶褐色をなし, 光線を屈折してゐる。この組織の細胞は時に半ばは圧縮せられず切線方向に楕円形をなして褐色の内容物を包蔵してゐる。厚角組織下の柔細胞及び内側の上皮は殆んど紡錘状に扁平せられ茶褐色の内容物は殆んど

その全体に濃く又は淡く拡がつて居り, 細胞膜もこの色に染つてゐる。Lycium を含むナス科植物の若干の種 (Capsicum, Grabowskia 等) では果被の内側の表皮が石核細胞をなすものが見られ種と属の系統を論すべき重要な Schlüsse になるものであるが, クコには見られない。内容物は顆粒を認め難く殆んど濃淡に染色せられたるが如くである。維管束は内方の表皮より 5~6 層を隔てゝ存し数条 (3~5) の螺旋紋導管をほゞ上下に走らせてゐる。

上皮細胞と厚角組織, 厚角組織と柔細胞(果肉)及び柔細胞間は横断面にあつて屢々空隙が紡錘形に見られる。これは細胞間隙ではなくて, 切片を作る時に生じた機械的な裂目である。(Fig. 3)

種子の構造はクコと全く同様である。

中国産枸杞子の構造と和産枸杞子との相違は殆んど見られない。

§ 4. クコ (Lycium chinense) の成熟種子

イ. 形状 *

種子はソラマメ型をなしてゐる。但し臍点は

上下の中央部になくやゝ一方に偏してゐる。

(Fig. 4, 5). 水平に安定位置を取つた時眼に映

* 材料: 枸杞又は枸杞子とあり, 東大医学部薬学科保存, 産地記載なし。

* 形状の記載は Fig. 5 (投影) を以て表し, 上・下は臍点が扁平部に於ける位置によつて定め, 中央より偏する方向を以て上とする。上・下方向を縦, その直角方向を横とする。この上・下は果実の先端と果梗を上・下と見た時のそれとは一致しない。(後述)

する面を扁平部と名付ける。長さ約 3 mm, 幅約 2.5 mm を有し厚さは最大の箇所で 1.3 mm に達する。二つの扁平部の接合部分を稜辺部と名付ける。臍点より上部*は臍部の反対側に至るまで両扁平部の接合部分が稜をなすが、下半はさほどでない。種子を稜辺部から見ると必ずしも左右相称でなく臍部を底として「く」の字型に曲つて見えるのが普通である。(これは果実が成熟の際、殊に種子が多い時互に圧へあふためにこの様になつたものである。扁平部は最大長径、最大横径を結ぶ点の附近で最も厚く隆起してゐる。即ちこの最も厚い所は扁平部の中央より下部に存在してゐる。

種子の表面は丁字色を呈し、ルーペで見る時はミカンの外果被の如き小凹凸がある。これは表皮細胞が各々隣接表皮細胞との接触線で高くなつてゐるためである。(Fig. 7, 8,)

臍部はこの種子の臍点 (Hilum) である。卵門の存在してゐる場所は肉眼では見られない。この点は臍点の上方 0.5 mm 程の稜線上で扁平部の上部に於ける最も幅の広がつた所の横径の先端の凸部に存在してゐる。

ロ. 構造

i) 種皮 種皮は胚珠の表皮細胞及び珠皮より由來したものである。相当に厚く堅いのは外面の表皮細胞の膜壁が著しく厚くなつてゐることに基因するものである。その表皮細胞の高さは場所によつて異り稜辺部では 130μ にまで達する。扁平部中央では最も薄く 70μ ほどである。(Fig. 8, 9)

個々の表皮細胞の膜壁は外方に薄く、内方に厚くなつてゐる。表皮細胞の高さが場所によつて違ふのは元來球形に近い胚珠が發生過程上各部分に対し種子の成熟形を取るべく不均衡な圧縮を受けるためである。(§ 9)

表皮細胞を表面視すれば各細胞は扁平部にあつては等徑性乃至楕円形をなしてゐるが、稜辺部に至るに従ひ切線方向に長楕円形をなしてゐる。各細胞の配列はアフリ科の種子程明瞭ではないが、やゝ同心円的に規則配列をしてゐる。

又各細胞の側面の壁は臍点の附近及び種縫に沿ふ場所を除いては数回大きく彎入してゐる。(Fig. 7)

表皮細胞を横断すれば各細胞の底部の厚膜部は殊に短軸の方向に対して屢々褶曲してゐる。これは前述の如く發生過程に於てこの方向に圧縮せられた時に起るのである。(Fig. 8, 9)

表皮の最外部には薄いクチクラが存在する。クチクラの内部は普通の細胞膜の如くセルローゼ反応を示す。然るに側面及び下面の厚膜部は木化反応を明瞭に行ふ。(Fig. 10)

隣接表皮細胞及び底部の褶曲した所が内胚乳と接する部分には八型の細胞間隙が見られることがある。褶曲が特に著しい時によくこれを見られる。(Fig. 8, 9, 10)

表皮細胞の膜壁は何れの種子たるを問はず一定の場所にあつては一方に傾き且つ曲つてゐる。そして各側壁は草切鎌型をなしてゐる。側壁の細胞膜の中層が直線的であるのは扁平部及び稜辺部の中央のみである。「く」の字型に曲つたものでは又之に相應して一定の傾斜方向をなす。尤も個々の場所にあつては表面視に於ける側壁の彎出入、種子自体の彎曲のために例外のあるのは勿論である。表皮細胞の上記の側壁傾斜は胚珠より成熟種子への發生過程に於て球形より扁平されて成熟種子形に移る際の圧力の方向を示すものとして注目せられる。

扁平部片面に於ける細胞数は最も広い所で直径上 26~30 を数へられる。表皮細胞はすべてで 650~700 個である。各細胞は扁平部では $105\mu \times 155\mu$, 稜辺部では $120\mu \times 40\mu$ ほどの大きさである。(Fig. 5)

表皮細胞の直下に灰褐色の層がある。この層は胚珠の珠皮に由來するものである。甚だ薄膜で内容空虚な柔細胞の数列よりなる。各細胞は頽廢し且つ一方に圧縮重疊し細胞膜のみしか残つてゐない。但し稜辺部及び臍点の附近ではさほど圧縮されて居らず各細胞は断面上紡錘形を呈して見え、更に臍点附近では種子成熟後も細胞内容物を残したまゝになつてゐるのが見ら

れる。成熟種子に於ては勿論圧縮されたこの層の各細胞は殆んど表皮細胞と同様枯死してゐるが、前記の臍点附近のみかなり後程まで核が生存してゐる。

内面の表皮はその外側の柔細胞と同様に圧縮されてゐて形態を明瞭に見分け難いがクチクラの存在は Sudan III の染色により明瞭に存在を確かめられる。又珠皮の圧縮は内胚乳に近い箇所から始められるため (§ 9, Fig. 20) 圧縮の程度は内側から外側にかけて階段的に緩くなつてゐるのが見られる。この柔細胞層には細胞間隙は殆んど見られない。種子の色は前記の如くこの層によつてなされてゐるものであるが、如何なるものによるかは明瞭にし得なかつた。成熟前即ち各細胞が生時に於て原形質物質であつたものに由來してゐるものと思はれる。

卵門はカラザより上方 500μ 前後に見られる。(Fig. 11) 又数条の螺旋導管を持つ維管束が臍点より斜に下行して入つてゐるのが見られる。(Fig. 11, 12)

ii) 胚乳 外胚乳は存在しない。(§ 8) それ故種皮(子殻)に接して直ちに内胚乳が存在する。内胚乳細胞は各々不定形の多面体で径 350μ に達し、(通常 200μ ほど) 前記柔細胞より

は厚い細胞膜を有して不規則に配列してゐる。但し子殻に接した第1列の細胞及び卵門附近から胚軸の先端に至る附近にある細胞のみはやゝ大きさも一定し整列してゐる。細胞間隙は見られない。クチクラは最外層の細胞に薄く見られる。

各細胞は糊粉粒及び油滴に満されてゐる。(Fig. 8, 9)

iii) 胚軸 胚軸は長さ 4mm 、径 0.5mm 許りで細長く渦巻き内胚乳中に埋没してゐる。子葉はその内の半分以上即ち 2.5mm 許りを占めてゐる。珠孔の方に幼根がある。種子の中では幼芽の分化は未だあらはれない。2枚の子葉は扁平部の上下方向に2裂してゐる。(Fig. 13)*

胚軸の各細胞は概ね一様の大きさで規則的に縦軸に整列してゐる。各細胞の大きさは内胚乳細胞より小さく 25μ 以下である。各細胞は球形を保たうとし小さな細胞間隙が見られる。表皮より6~8層を隔てた中心部は更に小さな細胞(径 8μ 程)が同様に縦方向に整列し前形成層(Procambium)をなしてゐる。

表皮には未だクチクラの形成はなく、原形質は特に蛋白質、脂肪に富んで居り、比較的大形の(径 7μ 程)の核が見られる。

§ 5. 生薬枸杞子の品質鑑定

枸杞子は成熟クコの果実を充分に乾燥して作られたものを以て上品とする。大きさ均一で大粒の整つたものがよい。果被が破れて種子をはみ出したものや果梗を多くつけたものは採集方法や乾燥法に充分でないものと認める。未熟種子を採集したものは甘味に乏しくこれも下品である。

品質鑑定には形状、色彩、臭味の外種子の成

熟度合を考慮に入れる必要がある。クコは果実の成熟、未成熟を問はず乾燥生薬にすると同様な生薬を得る。それ故生薬は外見上からは植物の採集時期を判じ難い。個々の生薬の大小は成熟度合よりも含まれてゐる種子の多少に関係がある。依つて子房の発達について以下知見を述べることにする。

* この子葉の2裂する方向は、ナス、トマト、イヌホボズキ、トウガラシ、ホボズキ、ヒヨス、ペラドンナ、*Datura tatura*, *D. stramonium* に於て何れも同様であることを認めた。ナス科植物に共通であらうと思はれる。Engler, Tschirch, Gilg の各書に於けるこれらの種子の図は訂正せらるべきものであらう。

§ 6. 開花時に於けるクコの子房

子房は内角胎座により2室を作る。胚珠をつける胎座は太く膨れ各室3行、各行5列ほどの胚珠をつけてゐる。但しその配列は螺旋状であり左廻りに上昇捻転してゐる様である。(Fig. 14, 15), 依つて子房中には約30個の胚珠を普通に見る。心皮は12~13個の細胞層よりなり各細胞は細胞間隙なく密に数層に序列してゐる。心皮の内外表皮は共にクチクラを持つてゐる。内面の表皮から4~5層を隔てゝ螺旋紋導管を持つた維管束が走つてゐる。但し子房内では篩管を弁別し難い。

胎座は心皮と同様の細胞からなり下部では外層から5~6層の所に6列となつて輪狀に配列する維管束がある。この維管束は同様に螺旋紋導管よりなる。葉及び花の各部では導管はすべて螺旋紋導管である。

この維管束は胚珠に対しては一つの列の各行に一つづゝ、都合縦に5回の分岐をなして、下から斜上して入つてゐる。即ち胚珠は上昇し珠孔を下にし胎座に向けてつけてゐる。(Fig. 16)

子房の果皮、胎座にあつては何れも各細胞はほぼ長軸の方向に整列してゐる。

蓚酸石灰の砂狀晶を含む細胞が胎座の中に点在してゐる。(Fig. 15)

心皮、胎座、胚珠は共に原形質に富み空胞を

有しない。

蓚酸石灰の砂狀晶を含む細胞は一般に隣接細胞の大きさ又はそれ以上である。その細胞は楕円形、球形時に葡萄狀に見られ、砂狀晶は必ずしも細胞全体に充填せられず空虚な部分を残してゐるものもある。(Fig. 15)

花梗を通ずる維管束は萼、花冠に分岐を出した後子房に入るが、その際既に基部で14本に分れて2重の輪狀に配列し内輪6本、外輪8本に分岐を行ふ様である。而して内輪のものは胎座に入つて各胚珠に通じ、胎座の上部で終つてゐる。胎座は子房の上方では心皮との癒合をしてゐないのが普通である。心皮を通ずる維管束の内、胎座との癒合線上にある2本のみは特に雄蕊の花柱に通じてゐる。即ち花柱には2本の維管束が見られる。2枚の心皮が発生上2枚の葉より由來したものならば、そして元來の葉の主脈が花柱に通ずるものであるならば、この心皮に於ける主脈は花柱に通ずる維管束であるべきであり、従つて2枚の心皮の境界線は理論上 Fig. 14 A に於ける……線上に存すべきものではなからうかと思はれる。即ち果葉の癒合は Fig. 14 の C 図でなくて D 図の如きものであらう。

§ 7. 果皮の生長

果皮は子房壁の増大したものであるが、細胞分裂は花後なさない様である。即ち花期には既に分裂、形成を終り以後肥大成長のみをなしてゐる。12~13層の子房壁は花期と成熟期と数に於て變つてゐない。その構造上の顯著な変化は外果皮の発達である。外果皮は上皮及び之に続く1~4細胞層よりなり何れも厚膜化してゐる。殊に未熟果実の外表面汚褐色を帯びた側の外果皮は厚い。これは成熟して表面に色の区別のないものでも又は生薬に於ても横断面の剖見により容易に認められる。(Fig. 3, 17) 即ち厚角

組織は生育時日光に當つた面は1~2層であるのに対し、反対側では3~4(時に5)層にまで及んでゐる。果皮の外面の表皮のクチクラはかなり厚いが内面の表皮のそれは菲薄である。内果皮は果実の色が成熟数日前綠色から類白色を経て赤色になる頃、殊に綠色が淡くなつて類白色になつてゆく頃短期間に急激な体積の増大があり柔細胞は著しく大きくなる。

果皮の細胞には細胞間隙はない。中果皮と稱すべきものは認められない。

花期に於て子房に見られた蓚酸石灰の砂狀晶

は生長と共に漸次数を減じ果実稔熟の初期にも未だ見られるが、果皮の変色する頃に消失してしまひ完熟したものでは殆んど見当らない。

花期子房中の果皮細胞の原形質顆粒は花後次第に葉緑体を構成し、緑色を帯びて来る。未熟果実の前記汚褐色を帯びた部分に於ては細胞液中に同色の色素が溶存せられてゐるのが見られる。この色素は表皮細胞中にも存在し、表皮に続く5~6層の細胞層に一樣に存在してゐる。未熟期に於ける葉緑体の構造と成熟期に於ける

紅色色素体の構造には殆んど形態的の區別はない。葉緑体はそのまゝ紅色色素体に変ずるものである。未熟時陽光面にあつた表皮及びその内部の厚膜した細胞は成熟時内容物が見られない。しかしその反対の未熟時汚褐色を帯びてゐた方の面では表皮、厚角組織共に成熟時にも汚褐色の色素を残してゐる。但しそれ等の事情は成熟果実、生薬枸杞子とも肉眼では判別は難しい。

§ 8. 胚

胚珠は横径 260μ 、長径 320μ に達し珠皮1枚を持つた彎卵である。珠皮の細胞は12~13層あり胚珠の大部分をなしてゐる。珠皮はいくつかの細胞の集りによるブロックからなるらしく早期に明瞭に窺はれる。(Fig. 15 B) 各細胞は径 $15\sim 20\mu$ ほどのほぼ等径性で径 8μ ほどの比較的大型の核を持つ若い細胞である。蕾時既に珠皮の外側の表皮にクチクラが見られる。このクチクラは胎座の表皮のそれよりも遙かに厚い。之に比すれば内側の表皮及び Myklopylenkanal に於けるクチクラは不分明である。早期

珠

に消失するものらしい。外側の1層の表皮細胞は整列し他の細胞よりもやゝ細胞膜は厚い。内側の表皮も厚膜化して整列しいはゆる Mantelschicht をなす。(Fig. 16) 花時既に Mantelschicht 即ち珠皮の内側の表皮にはクチクラが見られず、それにかこまれた内部には珠心の消失による空隙が現はれ、胚嚢は Mykloptlenkanal 附近に小さく位置してゐるのが見られる。珠心は早期に消失し従つて外胚乳は存在を認められない。

§ 9. 種子の形成

胚珠から種子への発生過程には階段的ないくつかの飛躍がなされる模様である。種子は果肉の発達と平行せずして短期間に急速に發育増大し、果肉が赤変する寸前類白色になる頃迄には種子の成熟を完了してゐる。(又未だ緑色の時期にあつてももし摘果された場合或る程度に生育した種子は数日間放置されてゐる間に自ら果

肉より栄養を攝取して成熟する能力がある。*) 枝上で未熟果実の表面が通常その表面に波状の凹凸を見せてゐるのは果皮が未だ薄く小さい間に種子のみが成熟して一定の大きさに達しそのために内部から圧せられて表面に種子による該凹凸を生ずるのである。(Fig. 18)

説明の都合上種子の生長過程を各部の重要な

* この現象はトマト、ナスに於ても見られた。又この現象があるため生薬枸杞子は成熟前の緑色のものを採取してもよし、この時期にあるものであつたら区別し難いことになる。Hegi の Flova von Mitteleuropa には「一般に種子の成熟期は極めて短く限られてゐる。成熟(半成熟)と同時に取り去つた種子は濕つた苗床にあつても大部分駄目になる。それ故不十分な生育状態も亦發育能力ある種子の発芽速度に對し、半成熟ということはよい影響を与へないであらう」といつてゐる。(Bd. V. S. 2552)

發育時期をとらへて次の4段階に分けるとする。(Fig. 19)

I. 胚珠が授精後内胚乳細胞を分裂形成する時期、授精後こゝに至る迄には時間的にかなり短い。

II. 種皮の表皮に於ける二次的厚膜化の行はれる時期。

III. 種皮の胚の形成時期。

IV. 内胚乳厚径増大し成熟に至る時期。

i) 子殻の発達

I にあつては上面の表皮は種子の横断面に於て約60°である。珠皮は花の時期には既に分裂を完了し種子に至るまでは厚径増育のみを行ふらしい。上面の表皮はかなり厚いクチクラを存してゐる外側を除いては厚くない。しかし他の柔細胞に比すれば各部は一樣にやゝ厚いといへる。珠皮の他の部分の細胞は密に結着して細胞間隙はなく、内側に存する細胞は外側に存するものに比すれば、やゝ圧縮されてゐる。I より II に移る過程にあつては表皮細胞は変化はないが、柔細胞は外側の7~8層を残し内側の方からかなり枯死圧縮せられて来る。内面の表皮のみはそのまゝに生きてゐる。(Fig. 20) この内面の表皮が花期の胚珠の時期に於ける Mantelschicht のそのまゝでないであらうことは細胞数が非常に多いにも拘らず、分裂の過程が見られないことから考へられる。しかし、如何なるものに由來するかは容易に握めなかつた。授精後 I に移る漸次的な標品を探することは難しい。但しクチクラがこの表皮細胞の内胚乳側にあることから考へて恐らく内胚乳に由來したものであるのではないであらうと思はれる。

II にあつては外面の表皮細胞は側壁の細胞膜の第二次厚膜化を始める。即ちこの部分に Zellulose 反応をなす層が漸次増育する。内胚乳細胞は急激に内容物を増し、容積を増大するために、及び種子の形が扁平になるため卵膜の各細胞も内側からより以上に圧縮され II より III に移る頃から内面の表皮も縮死し、圧縮枯死してしまふ。これ等の間にあつて臍点附近の柔細胞

胞のみは比較的圧迫せられず成熟後も扁平部方向に圧迫されたまゝ生存してゐるのを認めることが出来る。

III にあつては子殻は内胚乳増大による機械的圧縮の外は概して変化なく柔弱で種子は白く半透明である。IV に移ると上面の表皮は木化を作り第三次の厚膜化を著しく始める。種子の表面に顕著な縮縮が行はれるのはこの時期である。

緻密に圧縮された柔細胞は殆んど枯死し、内容物を失つて不透明となり子殻特有の灰褐色を帯びて来る。この色が如何なる物質によるかは明瞭でない。但し *Datura*, *Hyoscyamus*, *Atropa*, *Scopolia* ではこの部分にアルカロイドが見られるさうである。III の頃迄から上面の表皮は枯死し始め内容物を消失し又は残したまゝに IV に移る。

卵膜の細胞は始め澱粉を包蔵してゐるが枯死圧縮せられると同時に漸次消失し、成熟した種皮の中には見当らない。上面の表皮の底部の屈曲は既に II の頃より始まる。即ち種子がその特有の成熟形に変ずるため胎座から見ると楕圓球形より長楕圓球形になり同時に扁平形を取つて来るため、表皮の各細胞も之に応じて変形し、又漸く表皮の側面及び下面の細胞膜が厚化し始めるとこれの影響もあつて更に屈曲が著しくなつて来るのである。この屈曲は III より IV に移る頃に最もはげしい。(Fig. 19) 表皮の底部が内胚乳に接する部位及び隣接表皮と内胚乳の境界附近にはこの頃八字形の細胞間隙を生じて来る。(§ 4, Fig. 10)

ii) 種子の外形の発達

I の過程の種子は上下 0.7mm、横 0.4mm、厚さ 0.4mm ほどで珠柄は中央乃至やゝ下部にある。形状の変化に苦しいことは厚さがあまり変らないで長さ幅が大きくなつてゆくことである。依つて外見上は楕圓球形より腎臓形乃至ソラメ型に変化してゆく。種子特有の形、即ち扁平部に厚く、臍部に薄くなるのは III より IV に移る過程である。更にこの時期に於て果

実内の種子同志が互に圧迫しあひ「く」の字型に曲るものである。(§ 4)

iii) 内胚乳の発達

内胚乳細胞は授精後短期間に細胞分裂を行ひ I の頃既に之を終へてゐる。然るにその後あまり發育せず III より IV に移る時に再び急激に内容物たる蛋白質、脂肪を充満し、種子特有形へと導くのである。

iv) 胚軸の発達

胚乳細胞の発達したものである。授精現象及びその後 I に至る過程即ち胚発生については之を詳に出来なかつた。その期間があまり短いことと、授精後摘取した花はしばらく放置後既に I の過程に自然發育するためである。I にあつては未だ小さく Myklopylenkunde 附近にやや長形に存在してゐるが、II の頃より漸時形態的に変化し子葉と幼根の分化を始める。III に至り種子中の維管束を開んでバナナ型となり、IV に至つて形を完成する。子葉の分化は III に至つて完成する様である。(Fig. 19, 21)

v) 種子の形態変化の時間的觀察

胚珠より種子への発達は以上述べた如くすべての器官に於て決して漸進的ではない。而して少くとも次の時期には短期間に急激に膨脹する様である。

イ) 授精より I に至る間

ロ) III より V に移る間

vi) 不授精胚珠

不授精胚珠には内胚乳、胚軸の發育はない。たゞ卵膜は約 2 倍に増大して I の形態を取り、生長を中止して果実中に残存する。

略字解 Ep は表皮, Epr は上面の表皮, Epi は下面の表皮, Col は厚角細胞, Cut はクチクラ, End は内胚乳, K は Fig. 2 にあつては果実内の空隙, Fig. 3 にあつては果皮内の裂隙, G は維管束, Pl は胎座, Ss は種皮, Em は胚, H は胚軸, Cl は子葉, P は葉細胞, L は珠皮, Z は頑固した珠皮, Ks は澱酸カルシウム砂状品, Kn は核, Pk は Procambium, Mp は細胞門。

参 考 文 献

- 1) 重訂 本草綱目釋義、卷之三十二。
- 2) 重修植物名実図考。
- 3) 三省堂：日本百科大辞典、(明治27年)。
- 4) 牧野植物混雜誌、2 号、(1947)。
- 5) P. Netolitzky：Anatomic der Angiosper-

- men Samen, S. 279, (1926)。
- 6) 古屋恒次郎：枸杞実の成分について；藥誌, 32, (1912), S. 999。
- 7) 近藤万太郎：日本農林種子学、下巻、(1934)。

(昭和27年3月31日受付)

Summary

1, According to my experiment there were no distinct differences between Japanese Kuko-shi and chinese one. So I came to the conclusion that the tonic "Kukoshi" is the fruit of *Lycium chinense* M.T. produced widely both in Japan and China.

2, I have studied the origination of fruits and seeds of Solanaceae, and found mistakes in the sketches of seeds, described in the books of Engler, Tschirch etc.

3, According to my investigation, the ar-

rangement of the vascular bundles of *Lycium chinense* was found as such shown in Fig 16A, and B. From this fact, I suppose that the mode of junction of carpel leaves of *Lycium chinense* might be that shown in Fig 16D which is quite different from that thought before (Fig 16C) and this might lead to explanation of the reason why the carpel of Solanaceae is slanting from the middle line of the stem.

4, According to my observation, the development of the fruits and seeds has some periods of leaping.

* 種子ではないが果実が短時間に非常な変化があるのは緑色から帯白色を経て紅色に移る時間である。この期間に果壁は急に厚さを増し、漿液を増して甘くなり、いはゆる成熟果実の果肉をなすのである。

Fig. 1 枸杞子の写生図 (×3)

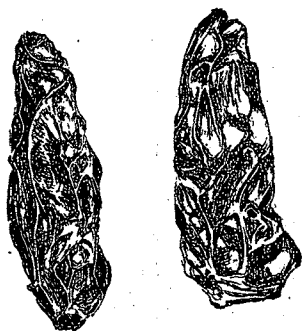


Fig. 2 枸杞子横断面

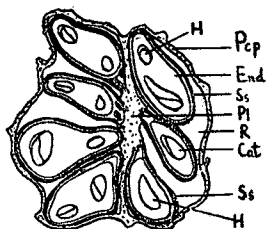


Fig. 3 枸杞子果皮横断 (×60)

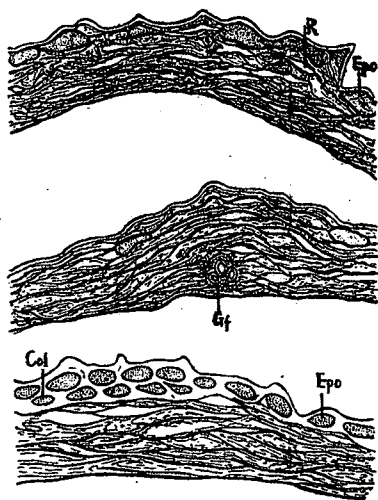


Fig. 5 種々の方向から見た
クコの種子

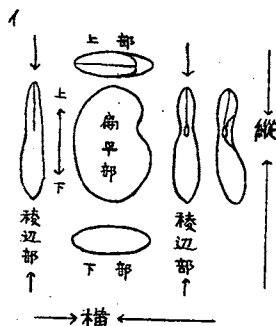


Fig. 4 日本産枸杞子の種子 (×10)

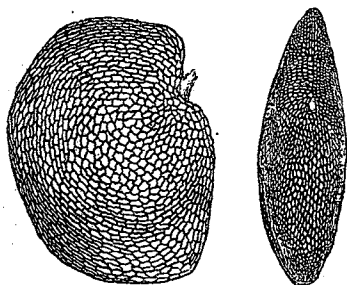


Fig. 6 中国産枸杞子の種子 (×10)

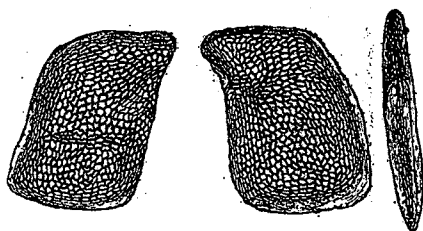


Fig. 7 クコ種子表皮の表面視 (×240)



Fig. 9 クコ種子の下部稜辺部中央縦断 (×80)

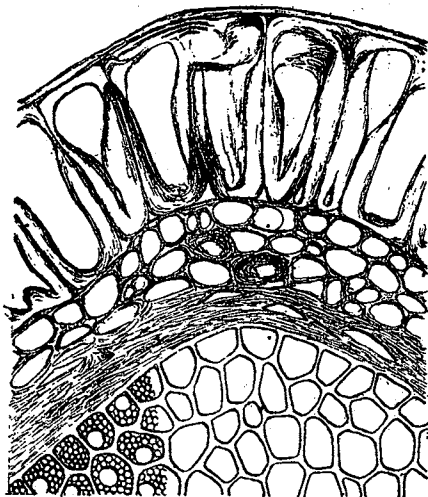


Fig. 8 クコ種子扁平部中央部横断拡大 (×200)

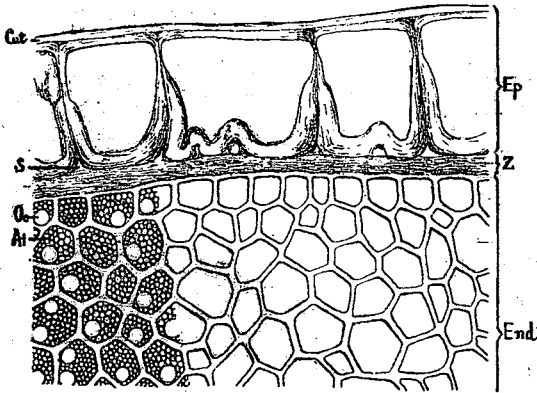


Fig. 10 クコ種子の表皮の構造

C : クチクラ
Z : 繊維厚膜層
H : 木化厚膜層
S : 八型細胞間隙

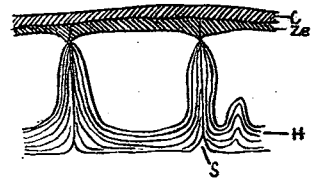


Fig. 11 A クコの種子 (扁平部方向に稜線で切つたもの) (×60)

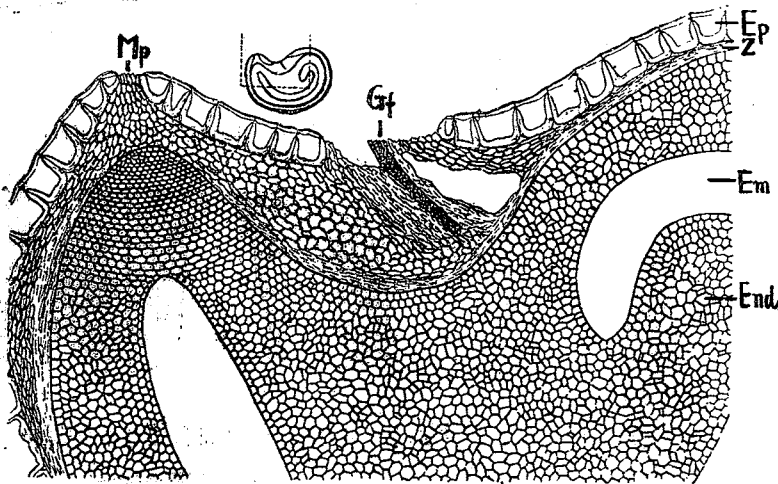


Fig. 12 種子が生長し扁平される折の表皮の側壁の傾く方向
種子と胚の位置的関係を示す

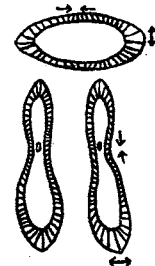


Fig. 11 B, C, D. クコ種子の稜辺部縦断 (×60)

(内胚乳と珠皮との間に間隙のあるのがみられる。又D図では成熟後も未だ圧縮
枯死しない珠皮細胞のあるのがみられる)

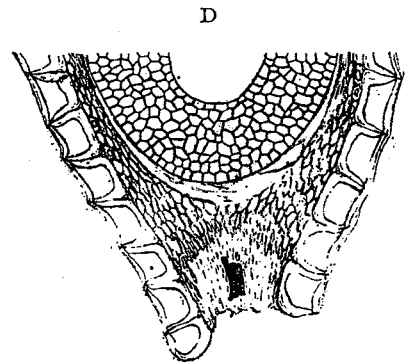
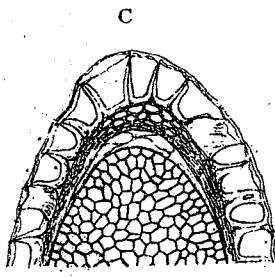
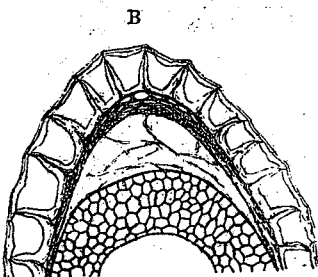


Fig. 13 種子と胚の位置的
関係を示す

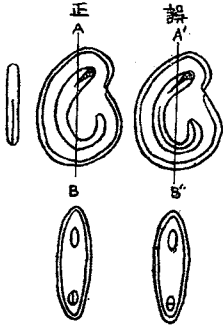


Fig. 14 子房模型図

Aは横断面, Bは縦断面を示す。維管束はA, Dでは点で, Bでは線で示す。C, Dは子房をなす果葉の構成を表す。Cは従来説, Dは著者の説。

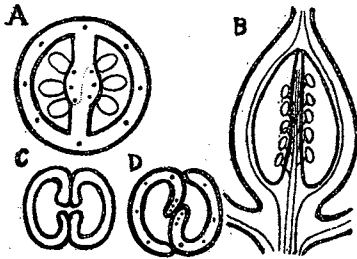


Fig. 16イ クコの花時に於ける胚珠 (×240)

(子房の縦断面切片に得られたもの、既に珠心は退化し空腔をなしてゐるのがわかる。Mykropylenkanal近くにあるものは胚嚢である)

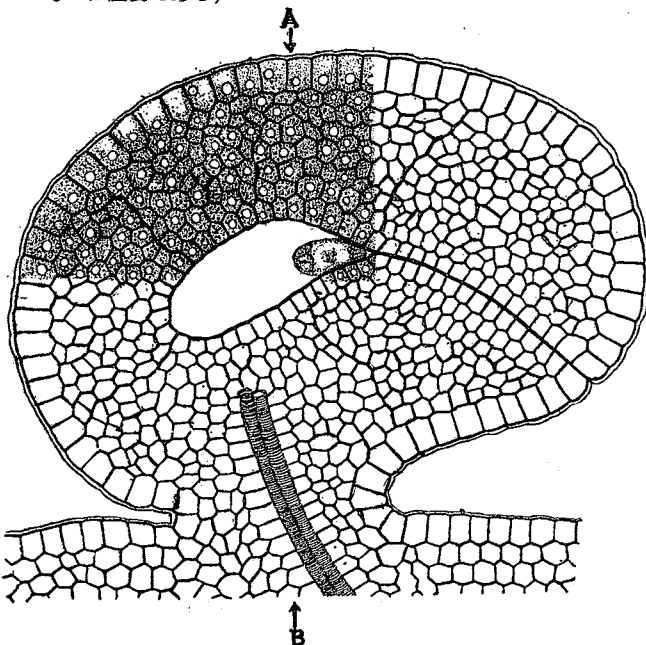


Fig. 15 クコの花時に於ける子房横断 (×80)

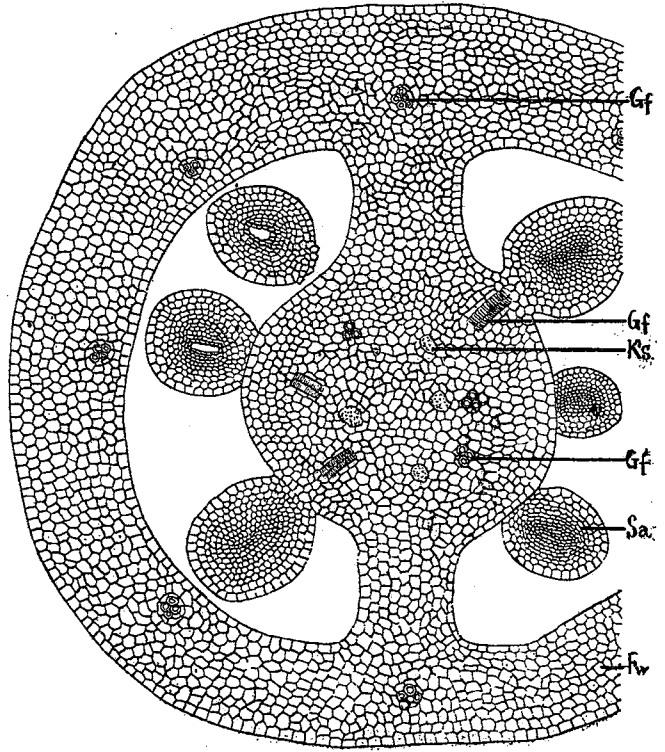


Fig. 16ロ クコの花時に於ける胚珠

(子房の横断面切片に得られたもの)
(イ図に於けるA←→B方向にあたる)

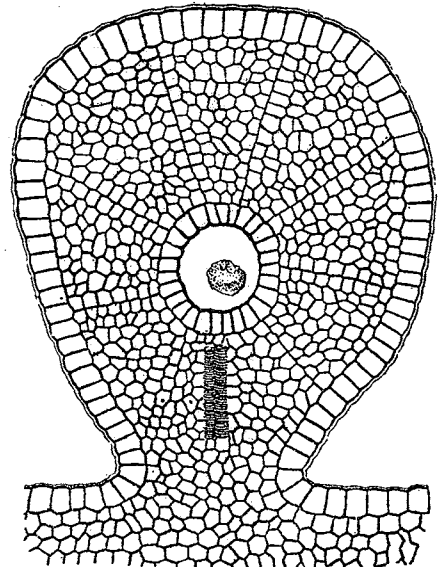


Fig. 17 A 成熟直前のクコの果被 (×50)

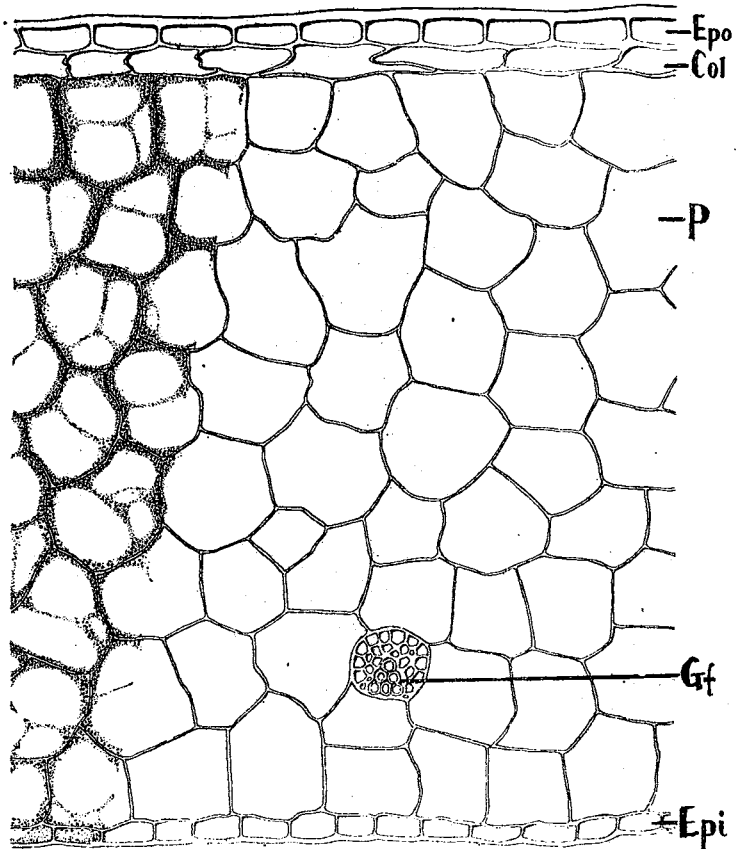


Fig. 17 B (×50)

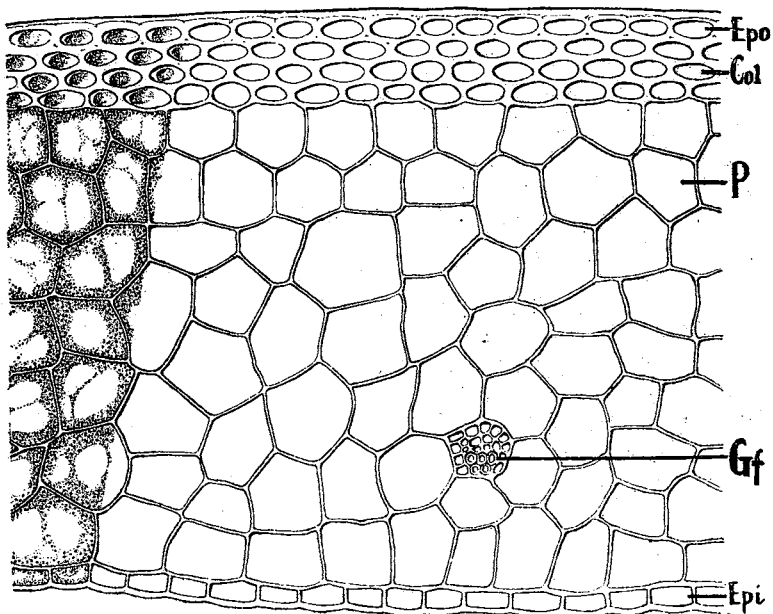


Fig. 19 A, Bは種子の発達過程

(Aは扁平部方向に稜線で切つたもの、Bは臍点方向から見たもの) Cは上面の表皮の横断面模型
発達過程のI, II, III, IVに本文参照

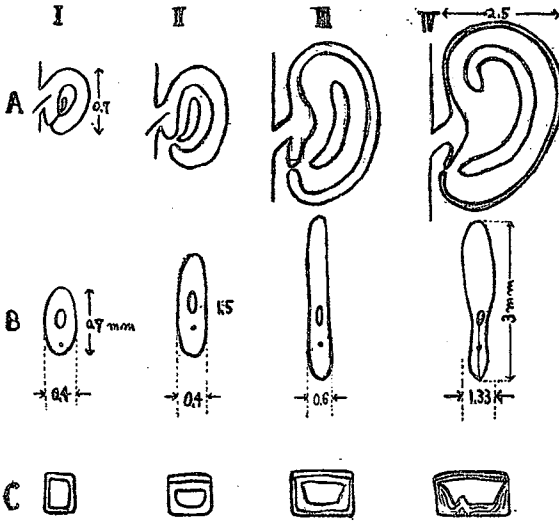


Fig. 18 クコの果実

Aは成熟前、Bは成熟せるもの。

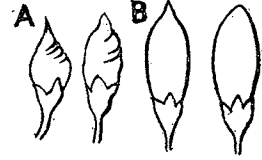


Fig. 20 若い種子 (×120)

(次第に珠皮が内部から圧縮頹腐するを示す)

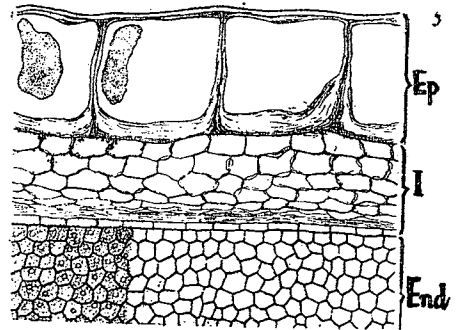


Fig. 21 胚軸中央部の横断と縦断 (×240)

