204. 古谷 力, 橋本かず: 番椒の研究 (第2報*) Capsaicin の分泌器官について

Tsutomu Furuya and Kazu Hashimoto: Studies on Japanese Capsicum. II.

Distribution of Capsaicin-secreting Organs in Capsicum Plant.

(Pharmaceutical Institute, Medical Faculty, University of Tokyo**)

著者等は前報の capsaicin の定量実験に当りその植物体における分布状態の確認が抽出条件に必要なことを認めたので、これを発生的に追求した。

capsaicin は従来果実の隔壁にある分泌器官に含むと云われるが Istvanffy 及び Guillard¹⁾ は隔壁の厚角組織や種子にも、また Washburn, Blome²⁾ 両氏は果皮及び胎座にその存在を報じ、更に分泌器官の発生に関しては Tschirch³⁾ の簡単な記載あるのみで capsaicin 及び分泌器官の分布、発生、分泌物の性質については確実性に乏しい。

著者等は日本産トウガラシを栽培し生育段階別に調べ、上記の観点を補足し得た。その結果 capsaicin は植物の生長期を通じ果実以外の他の繁殖及び栄養器官、組織に決して生成されずしかも特殊な分泌器官にのみ生じその分布は果実の一定部位に局限されることを確認した。

本実験に際し御指導と御校閲を戴いた藤田先生に深謝する。

実 験 の 部

果実における分泌器官の分布 2 (3) 室からなる成熟果の内部 (Fig. 1) は長軸に沿って薄膜性の隔壁 (di) で区切られ、その中央にやや肥厚した中軸胎座 (pla) が合一しているが、果実先端に近く胎座は消失し細小の空間を作る。分泌器官 (seo) は隔壁の全表面に水泡状を呈して分布し、極めて潰れ易くその分布、大きさ、形態は不規則である。

分泌器官の発生 辛味を感じない新鮮な幼果実の隔壁は何等の組織的变化も認めない (Fig. 2, I) が果実の成熟と共に表皮細胞 (Fig. 2 II, ep) は隔壁の随所でその表面に垂直な方向に分裂する。これらの後生的に増殖した分泌能力を有する細胞は縦長で内容物に富む。その際同細胞の外膜とクチクラの分離によつて小空間を生じ (Fig. 2 II, sl) その内部へ増殖細胞は油滴を分泌し始める (Fig. 2 III, fo)。油滴は既に capsaicin の呈色反応を呈し辛味が感知される。この時期における果実は緑色で長さ、八房では 3.5~4.0 cm、鷹の爪は 0.8~1.0 cm を示す。生長の漸進に伴い油状の分泌物は増量しその充満によつて極めて薄いクチクラは突出して水泡状を呈する (Fig. 2 IV, cu)。分泌物を乾燥またはグリセリン水に封じて放置すれば始めて結晶し、特に後者の処理により分泌器官は淡褐色油状物の少量と混在する 4~6 角形無色板状に晶出した capsaicin で占められる様になる (Fig. 2 V)。従つて乾燥果では細小な結晶からなる塊状を示す。

分泌物の顕微化学 新鮮な成熟果実の隔壁の横断切片につき次の諸反応を行った。

分泌物は Sudan III に赤染し I-KI で茶褐色を呈す。

trioxymethylene-conc. H_2SO_4 (0.05 g/10 cc) または Marquiss 試薬 (40%ホルマリン1滴 + conc. H_2SO_4 1.5 cc) の1滴で鮮明な紫色を呈して溶解する。3% phosphomolybdic acid と 0.1 N NaOH による反応は不明瞭である。3% NaOH, 3% KOH に一部易溶、エタノール難溶、3%酢酸、抱水クロラルに不溶。濃アンモニア水を作用させると myelinform を形成し、50% KOH を注ぐと capsaicin 結晶の周辺に無色細針状結晶を析出する (乾燥試料では極めて顕著である) 等脂肪油の諸性質を示す。

a: cross section
b: tangential longitudinal section

di: dissepiment
pc: pericarp
pla: placenta
se: seed
seo: secretory organ

Fig. 1. Japanese Capsicum,
Yatsubusa

* 日本薬学会年会講演 (1954 年 4 月); 第1報: 74, 766(1954).

** Motofuji-cho, Bunkyo-ku,

Tokyo. 1) Tunmann-Rosenthaler: Pfl.-mikrochem. 532 (1931).

2) Washburn, Blome: "Pharmacognosy and Materia Medica", 400 (1927).

3) Tschirch, Oesterle: Anat. Atlas 14 (1900).

Fig. 2. Transverse Sections of the Outer Side of Dissepiment in the Same fresh Fruit, showing the Process of Formation of Secretory Organ and Capsaicin from I to V

ルーペで検しつつ硝子毛細管を分泌器官へ直接挿入し分泌物を吸い取る。この毛細管の先端は舌端に触れば烈しい辛味を感じ、50% KOH 中に浸して後検鏡すれば管内に析出した無数の無色針状結晶を見る。また trioxymethylene-conc. H_2SO_4 又は Marquiss 試薬に浸せば管内は紫色を呈す。次に毛細管で吸取した分泌物をスライドガラスにのせ熱石油エーテルの1滴を加えてカバーガラスで覆い放冷すれば無色板状晶を得る。結晶は capsaicin の呈色反応が陽性で Kofler の微量融点装置で mp $62\sim 63^\circ$ を示し、明らかに capsaicin の存在が確認できる。

著者等の実験結果から分泌物は主として脂肪油と capsaicin からなり恐らく lipid-capsaicin の形で天然に分泌すると推定される。

東京大学医学部薬学科

Summary

Distribution and generation of capsaicin were examined and it was found that it was not present in any plant organs other than the fruit. It was found that the epidermal cells of dissepiment in fruit undergoes segmentation and proliferation in the direction perpendicular to the surface and capsaicin forms first in oily state between its outer cell wall and cuticle. Capsaicin crystals precipitate out as colorless tetragonal to hexagonal plates in the secretion organs of dried fruit or fresh fruit sealed with glycerol water. From microchemical studies, the secretion chiefly consists of capsaicin and fatty oil and it is assumed that it is formed as a lipid-capsaicin complex in nature.

(Received May 1, 1954)