サポニン溶液によるアオミドロ異状細胞について

鳥山 英雄*

Hideo TORIYAMA: On the abnormalities of *Spirogyra* cells caused by saponin solution.

サポニン類の生細胞に及ぼす影響について、動物に関しては赤血球の溶血作用が知られている。植物細胞においては BoAs (1920¹⁾, 1922²⁾ が高等植物細胞につき、又酵母の醗酵及細胞に及ぼすサポニンの作用を研究している (1920)³⁾。同氏はサポニンは原形質表層のリポイドをつくるレチシン、コレステリンのコロイド状態を変化させると述べている。KOFLE & SCH-RUTKA (1925)⁴⁾ のコレステリンに対する毒物としての報告、近くは MUNTHIU (1933)⁵⁾ の *Helodea canadensis*, *Spirogyra*, *Allium cepa*. 等のグリセリン等の透過性に及ぼすサポニン類の影響が報告されている。筆者はサポニンの稀釈溶液がアオミドロ細胞に異状形態を呈せしめることを観察したのでこれらに関する二三の知見を報告する。

図 1.

材料及実験方法： 材料としては池水中に数日保つたものを水道水で洗滌した後、つぎの溶液中**に保つた。即ち深底のシャーレに 50 c.c. のサポニン各濃度 (0.1, 0.01, 0.001, 0.0001, 0.00001%, 対照として水道水のみ。pH はすべて 5.3-5.4) の溶液に入れ、これにアオミドロ 40 mg づつ入れ一定時間後に観察した。又遠心力***を加えるにあつては、各濃度と同じ溶

* 東京女子大学生物学教室

** 本実験に使用せる溶液はすべて水道水を用いた。

*** 分遠心力は 2000/sec. を 30 秒間すべての材料に同時に加へた。

液に浸したガーゼ及び濾紙の間に材料をはさみ、之を外部より濾紙で巻き、更に厚紙で遠心器中に保つた。尙本実験は4月上旬、中旬に行つた。

実験結果及び考察： 1) 0.1, 0.01% に保つたものは45—60分では第2図 a, b の如く害が現れる。葉緑体は膨潤し螺旋を乱し内部に凝固し、細胞膜との間には異状を呈した細胞質が充満する。b の如く異状原形質分離を起すものもある。これらを0.5モル—0.8モルの葡萄糖溶液中に保つても原形質分離を起さない。又遠心力を加えても細胞内容物の位置は変化しない。これは原形質の表層は勿論内部のリボイドがサポニンと結合したため害作用によるものと思われる。2) 0.0001, 0.00001% 溶液中に保つたものは40時間後においても殆ど異状を呈さない。稀に葉緑体が膨潤し、且つ細胞質と細胞膜との間に不規則な分離を呈するものが少数見られる。遠心力による知見は対照によるものと殆ど差がない。60時間経たものも対象と変りがない。3) 0.001% に保つたものは40時間後では殆ど害作用をうけないが、稀に葉緑体の膨潤するものがある。60時間後に於ては比較的若い細胞の多くが害をうけるが、成長した細胞は対照と殆ど変りがない。これらを0.5モルの葡萄糖溶液に入れると第1図 a の如く原形質分離を起す。尙若い細胞は葡萄糖溶液に入れる以前に b の如く、葉緑体は膨潤を起し細胞質は凝固して細胞膜より離れている。これらの細胞を0.05—0.1% のカフェイン中に保つと害をうけぬもの (a) は液腔内にタンニンによるプロテオゾーメンの沈澱を生ずる。害をうけたもの (b) はこの反応は認められない。これは原形質の変化によりタンニンを含む細胞液の流出によるものと思われる。尙 BoAs (1920)¹⁾ はサポニンは植物細胞に於てアントリアンやタンニン等の溢出をうながすことを報告している。遠心力を加えると第3図 a に示す如く細胞

図 2. a, b. 0.1%, 45—60 分

図 3. 遠心力処理. a. 0.001% 60 時間
b. 対照.

質は僅に細胞膜より離れるのみであるが、葉緑体は位置を変える。(b) は対照に遠心力を加えた場合である。サポニン処理では油滴はみとめられぬが、対照は油滴がのこるのが見られる。80—100 時間後に於ては第1図 c, d 及び第4図の如く異状形態を示す。之等は原形質分離を起し難い。遠心力による知見は対照と殆ど変りはない。又カフェイン中に保つと第1図 d の如くプロテオゾーメンの沈澱を生じ、細胞液の流出は行われていない。しかし中には第4図 c の如く突出した原形質の先端より細胞内容物 (細胞液) の吐出するものがある。尙突出部は原形質膜を形成しているものと思われる。又第4図 a, b の如く先端の一細胞が遊離する場合がある。これらの異状は細胞膜 (主として内層) 及び原形質表層のサポニンによる変質のためと思われる。又細胞質を伴つて葉緑体突出するのは、細胞膜質の変化のためと、葉緑体の細胞質に対する表面活性の平衡が破壊された爲とも考えられる。尙以上の外、異状細胞の膜質及び突出部原形質の性質に関する報告は他の機会にゆずる。

図4. 0.001% 80—100時間. a, b. 遊離細胞. c. 細胞液吐出.

摘 要

1) アオミドロをサポニンの数種稀釈溶液中に保つて一定時間後に、原形質分離、遠心力、カフェイン処理によつて対照と比較した。

2) 0.1%, 0.01% 処理は 45-60 分で害作用をあたえ死に至らせる。

3) 0.0001, 0.00001% は 40-60 時間後に至つても殆ど害作用をあたえない。

4) 0.001% は 60 時間後に於て比較的若い細胞に害作用をあたえ且つタンニン含有の細胞液を流出せしめる。80-100 時間後となれば、第1図 c, d 及び第4図の如き異形状態を呈せしめる。この際にみられる細胞質を伴う葉緑体の突出は、細胞膜、細胞質及び葉緑体のサポニンによる膠質化学状態の変化のためと思われる。終りに本実験にあたり御助言を賜つた多羅尾四郎教授に深謝の意を表する次第である。

Summary

The present author observed the effect of saponin solution upon *Spirogyra* cells. In 0.1 or 0.001 per cent solution cells suffered damage after 45-60 minute, but in 0.0001 or 0.00001 per cent solution cells were not affected even after 40-60 hours. Chloroplasts of younger cells were coagulated in 0.001 per cent solution in 60 hours, and the cell sap which contain tannin substance diffused out of the cells. After 80-100 hours various figures of abnormalities were observed as shown in text-figures 1 (c, d) and 4. The chloroplast and cytoplasm were both protruded from the cells forming thin protubelances. These phenomena are supposed to be the effect of saponin, which changes the colloidal condition of the protoplasm and the cell wall.

文 献

- 1) F. Boas: Ber. 33, 350 (1920). 2) F. Boas: Ber. 40, 249 (1922). 3) F. Boas: Ber. 40, 32 (1922). 4) L. Kofler & W. Schrutka: Biochem. Z. 159 (1925), 5) O. B. Munthiu: Protoplasma 18, 441 (1933).