

# ソラマメ根瘤細胞の微細構造

野 津 幹 雄

Mikio Nozu

Fine Structure of Nodule Cell of *Vicia faba* L.

## 緒 言

さきに筆者は大豆根瘤の電子顕微鏡による観察にもとづいて、根瘤細胞において根瘤菌は寄主細胞由来の根瘤菌包囲膜につつまれており寄主細胞の細胞質には直接接触していないことを述べた<sup>(4)</sup>。その後ソラマメ根瘤細胞の超薄切片を観察したので結果を報告する。

## 材料および方法

*Vicia faba* L. に着生した根瘤から淡赤色の中心部組織を摘出し、1%オスミウム酸——ペロナール緩液 (pH 7.4)<sup>(5)</sup> で固定し、脱水後 Epon 812 に包埋した<sup>(6)</sup>。超薄切片を作製し、醋酸ウラニウム溶液で染色して観察した。

## 結果および考察

根瘤の中心部組織が淡赤色になった場合にも、その中心部の細胞すなわち根瘤細胞のすべてに根瘤菌が認められるとは限らない。根瘤菌は、その存在が認められる細胞では、その細胞質部分にはほぼ均一に根瘤菌が散在しているが、これらの細胞に隣接している細胞でも根瘤菌が全く認められない細胞 (図1左) もある。また根瘤細胞は根瘤周辺部の根瘤保護組織細胞に比較して大きい<sup>(3)</sup> が、このことに関しては、大豆の根瘤と同じである。ソラマメ根瘤細胞の細胞壁は厚く (図1, 3, 5の cw)、細胞全体は球形に近く組織には細胞間隙が多い (図4, 5の is)。またソラマメ根瘤細胞は大部分が液胞 (図1, 5の v) で占められている。これらのことは包埋した試料を厚く切って光学顕微鏡で観察できる。細胞質部分は細胞壁に沿って、わずかにあるのみで、このことは植物細胞の一般構造と同じである。細胞壁に沿った細胞質部分には根瘤菌が認められるが、液胞の中には認められない。

超薄切片で細胞内にみえる根瘤菌 (b) は根瘤菌包囲膜 (em) につまれている (図1-6)。包囲膜は寄主細胞

膜が根瘤菌により陥入して形成されたものと考えているが、根瘤菌を包んだ独立した袋状のものか、陥入分岐したチューブ状のものかは判断し難い。筆者は、両者いずれであっても包囲膜によって根瘤菌は細胞質と直接接触していない事実から、根瘤菌は本質的には細胞外に存在すると考えている。根瘤研究の今後の研究焦点の一つは、根瘤菌によるマメ科植物の根の一部の細胞数の増加や細胞の肥大よりも、むしろ包囲膜が形成される原因と包囲膜の機能の解明にあると推察する。ソラマメ根瘤菌は根瘤の細胞質より電子密度が高く、根瘤菌細胞壁、根瘤菌細胞膜 (図2) も明りょうであった。根瘤菌は典型的バクテロイド型、すなわち分枝状を呈しているものかなりあり (図3)、分枝した根瘤菌がさらに分枝して二重分枝状を呈することもある (図5)。

根瘤細胞には多くのアミロプラストがあるが、すべて細胞壁に近接している (図4)。アミロプラストについてはルーピン、セラデラの根瘤細胞と比較されている<sup>(1)</sup> が、大豆の根瘤細胞にも、ソラマメ根端細胞にも見られるもので、ソラマメ根瘤細胞特有のものではない。根瘤菌が陥入していない細胞 (図1の左) ではミトコンドリアが細胞質内に散在しているが、根瘤菌が陥入している細胞では細胞壁側におしやられた状態になっている (図5)。核 (図6) の周辺にはミトコンドリアが認められなかった。なおソラマメ根瘤細胞の核 (n) には仁 (no) も明りょうで、ことにクロマチン (ch) の電子密度が高く鮮明な像が見られた。なお仁はリボゾームより小さい顆粒の集合したものであり、限界膜をもたず、また仁周辺の核質部の電子密度は低い。このことは広く一般に認められていることであり、根端部細胞で容易に観察できる。

## 図 の 説 明

図1 根瘤菌の陥入していない細胞とミトコンドリア  
×22000

- 図2 根瘤細胞の膜構造：根瘤菌細胞膜，根瘤菌細胞壁，根瘤菌包囲膜 ×45000  
 図3 分枝状根瘤菌 ×27000  
 図4 根瘤細胞内のアミロプラスト ×24000  
 図5 ミトコンドリアと根瘤菌の二重分枝 ×21000  
 図6 根瘤細胞の核 ×19000

#### 図中の略号

a amyloplast b bacterium bm bacterial cell membrane  
 bw bacterial cell wall ch chromatin cm plant cell  
 membrane cw plant cell wall em enclosing  
 membrane is inter cellular space m mitochondrion  
 n nucleus no nucleolus s starch grain t tonoplast  
 v vacuole

#### 摘 要

ソラマメ根瘤細胞には大きな液胞がある。細胞壁に近接した細胞質部分には根瘤菌が認められるがすべて包囲膜に包まれているので細胞質とは接触していない。アミ

ロプラスト、ミトコンドリアは細胞壁に近接して存在する。根瘤菌は細胞質部分よりも電子密度は高い。また根瘤菌の細胞壁、細胞質膜、分枝状根瘤菌を認めた。根瘤細胞の核は異常が認められず、仁やクロマチンは鮮明であった。

#### 引 用 文 献

1. KIDBY, D. K. and D. J. GOODCHILD: J. Gen. Microbiol. 45: 147-152, 1966
2. LUFT, J. H.: J. Biophysic. Biochem. Cytol. 9: 406-414, 1961
3. 野津幹雄：島根農大研報15(A-1)：9-14, 1967
4. 野津幹雄：日作紀 36(4)：472-480, 1967
5. PALADE, G. E.: J. Exp. Med. 95: 285-298, 1952
6. WATSON, M. L.: J. Biophysic. Biochem. Cytol. 4: 475-478, 1958

#### Summary

Ultra-thin sections of root nodule on *Vicia faba* L. infected with *Rhizobium leguminosarum* were investigated by electron microscope. Central tissues of nodules were fixed in 1% OsO<sub>4</sub>-veronal acetate solution (pH 7.4) and embedded with Epon 812. As the central vacuole develops, in the plant cell, the cytoplasm areas were pushed toward the periphery of plant cell. Bacterium in cytoplasm area have the bacterial cell membrane, the bacterial cell wall and the enclosing membrane. Many branched bacteria were found. Electron density of bacterial cytoplasm were higher than plant cell cytoplasm. Amyloplasts and mitochondria in infected cells are confined in the cell wall regions.





