

トビロウンカの下唇先端部、食痕、および口針鞘の 走査型電子顕微鏡による観察

寒 川 一 成

Kazushige SŌGAWA: Scanning electron microscopy of the labial tip,
feeding mark, and stylet sheath of the brown planthopper

Summary

Structures of the labial tip of the brown planthopper, and the feeding marks and stylet sheaths made of the salivary secretions excreted by the insect during stylet probing were observed by scanning electron microscopy.

The labium with a stout sheath structure is pursed up apically forming a hemispherical labial tip (about 20 μ in diameter). The labial tip bears 10 pairs of sensilla basiconica (about 1.5 μ long), probably with a tactile function concerned with the location of the sites of stylet penetration in the plant epidermis. The central portion of the tip is concave like a socket. Long bristle-like setae are distributed densely on the 3rd segment of the labium, and a pair of labial palpus-like structures is also appended in lateral concavities near the labial tip.

The feeding mark is a negative replica of the fine structure of the labial tip, which was formed by pressing the labial tip onto the coagulable saliva, sheath material, emitted on the plant epidermis at the time of stylet penetration. It is shaped like a shallow plate (about 25 μ in diameter) with a central protrusion in which a stylet path can be observed. The protrusion corresponds to the socket of the labial tip. There are 20 small pits made by the labial tip sensilla in each mark.

The stylet sheaths made in a 5% sucrose solution containing 0.004 M salicylic acid (a probing stimulant) have single or branched seamless tubular structures (about 5 μ in outer diameter). Beaded features of the sheath indicate that the sheath is formed by rapid coagulation of the sheath material excreted in puffs at the tip of the stylets. The stylet sheaths are considered to play a role in the bundling of the stylets protruding from the labial groove so as to enable them to function as a piercing and sucking organ, and in the sealing of the stylets into the sucking sites within the plant tissues.

はじめに

トビロウンカ、*Nilaparvata lugens* (Stål), の摂食行動は、下唇先端部で寄主植物の表皮上を接触探索し、多くの場合、葉脈間表皮の葉脈に近接した部位を、口針挿入の開始点として選び出すことから始まる (Sōgawa, 1977)。口針挿入に際して、まず表皮上に少量の凝固性の唾腺分泌物、口針鞘物質 (sheath material) を分泌しつつ、下唇先端部を表皮上に密着固定する。ひ

きつづき口針鞘物質を分泌しつつ、口針を植物組織内へ挿入する (Sōgawa, 1976)。寄主植物の表皮上、および組織内部に分泌された口針鞘物質は、それぞれ独特な形状の食痕 (feeding mark) および口針鞘 (stylet sheath) として、分泌された部位に残留し、本種の摂食習性を調査する際の有力な手掛りとなっている。

本報では、トビロウンカの口針挿入行動上、重要な機能を果していると考えられる、下唇先端部、および口針鞘物質で形成される食痕と口針鞘の形態を、走査型電子顕微鏡で観察した結果を報告する。

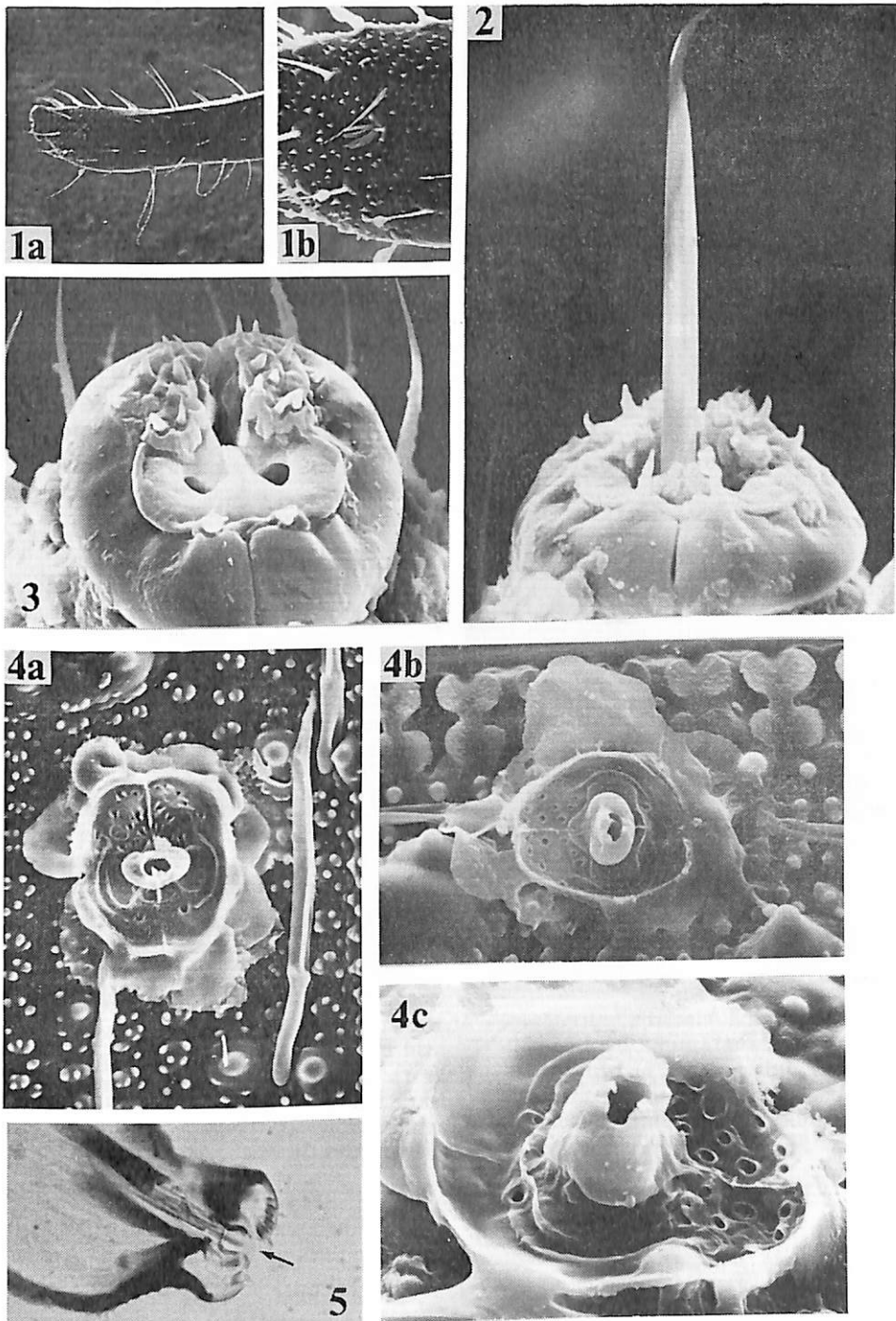


Fig. 1. Scanning electron micrographs of the labium of the brown planthopper, and the feeding marks deposited on the epidermis of rice plants by the insect. 1a=Distal segment of the labium ($\times 100$), 1b=Labial palpus-like structures in lateral concavities near the labial tip ($\times 500$), 2=Labial tip and protruding maxillary stylets ($\times 1400$), 3=Sensilla basiconica on the labial tip ($\times 1300$), 4a-4c=Feeding marks ($\times 760$, $\times 730$, $\times 1450$) 5=Cross section of the labial tip, showing a socket ($\times 500$)

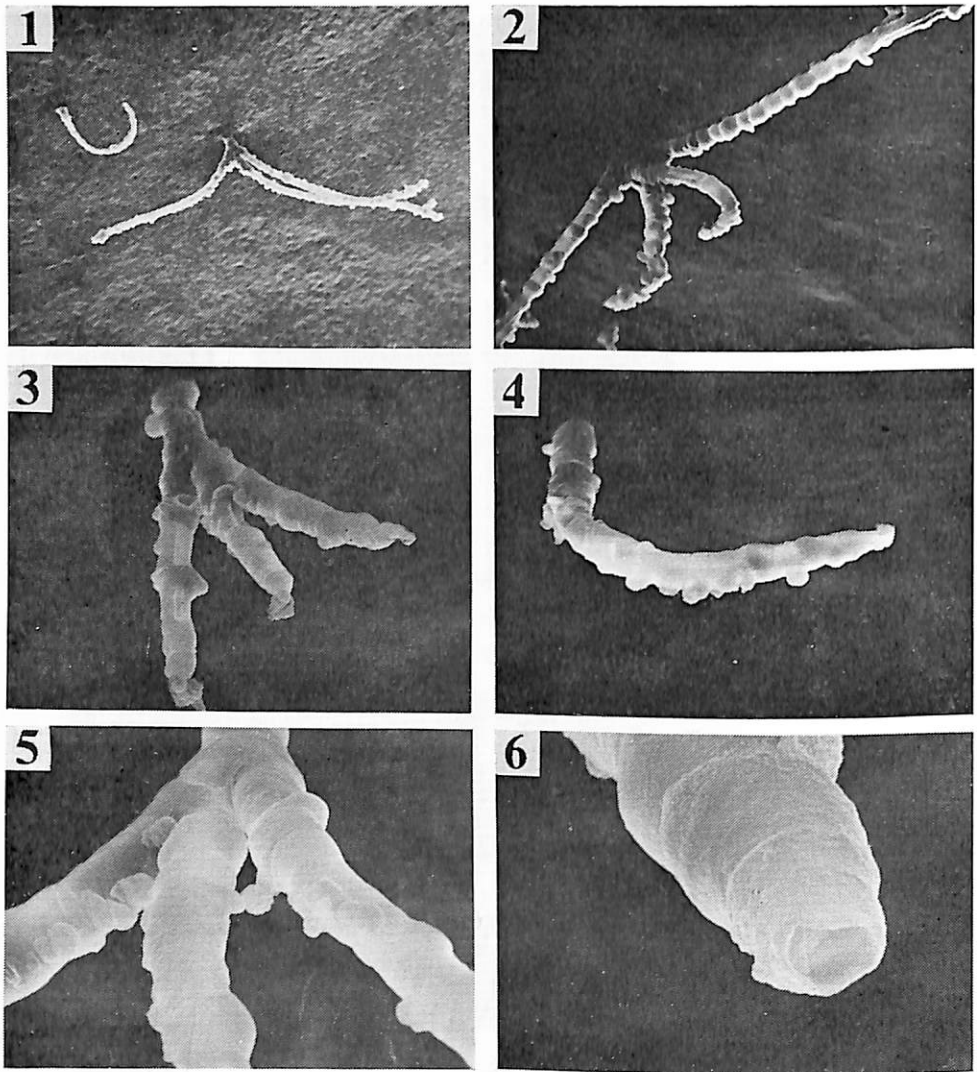


Fig. 2 Scanning electron micrographs of the stylet sheaths formed in a 5% sucrose solution containing 0.004 M salicylic acid behind a parafilm membrane. 1=Single tubular and branched sheaths ($\times 100$), 2=Sheath with four branches ($\times 250$). The beaded features of the sheath branches are emphasized. 3=Sheath with three branches ($\times 500$), 4=Single tubular sheath ($\times 500$), 5=Basal portion of the sheath branches ($\times 1000$), 6=Opening at the tip of a sheath branch ($\times 2500$).

材料と方法

羽化後まもない新鮮なトビロウシカ雌成虫の頭部，多数の雌成虫に口針挿入させた稲葉鞘部，および0.004M サリチル酸（口針挿入刺激因子，Sōgawa, 1974）を含む5%ショ糖液を保持し，雌成虫に口針挿入させたパラフィルム膜を，それぞれ，下唇先端部，食痕，および口針鞘観察用の試料とした。

各試料は，はじめ無水塩化カルシウムを含む真空デン

ケーター内で，十分脱水乾燥し，常法に従って，炭素と金を真空蒸着し，走査型電子顕微鏡 JSM-U3 型および HSM-2A 型で観察撮影した。

また雌成虫の頭部を，アレンーブアン液で固定し，無染色のパラフィン切片を作成し，下唇先端の断面を観察した。

観察結果と考察

1 下唇先端部 (Labial tip)

下唇第3節には、円盤状の基部をもつ、長短2種類の剛毛が多数生じ、表皮面には微小な刺状突起が密生している。第3節の腹面は弧をえがくようにすばまり、直径約20 μ のなめらかな周縁をもつ半球状の先端部を形成している (Fig. 1-1a)。先端に近い両側面の凹部に、下唇鬚と思われる構造が認められる (Fig. 1-1b)。下唇先端部の中央には、ソケット状の凹部があり、その中心に口針の突出孔が開いている。凹部より上部の先端面には、円錐台形の基部をもつ、9対の長さ約1.5 μ の錐状感覚子が配列している。また凹部の下縁にも1対の同様な感覚子が存在する (Fig. 1-2, 3)。同様な構造が、カメムシやアブラムシ類の下唇先端部にも存在し、rostrum receptor (Schoonhoven and Henstra, 1972), distal receptors on the labium (Wensler, 1977), labial tip receptor (Tjallingii, 1978) 等と記載されており、接触感覚器または接触化学感覚器とみなされている。トビイロウンカの下唇先端部の感覚子も、おそらく稲表皮の表皮の表面構造を接触探査し、適切な口針挿入部位の選択に関与しているものと考えられた。

2 食痕 (Feeding mark)

稲表皮上に形成された食痕 (Fig. 1-4a, 4b, 4c) には、上述の下唇先端部の微細構造が転写されている。すなわち、半球状の下唇先端部を、表皮上に分泌された口針鞘物質に押しつけて作られた、直径約25 μ の皿状の食痕の中心部には、下唇先端のソケット状凹部 (Fig. 1-5) に対応した短い楕円柱状の凸部があり、中心に口針が貫通した孔がある。下唇先端の凹部と食痕の凸部は、下唇と口針鞘を接続するための構造とみなされる。食痕の突出部の前後には、感覚子によって形成された10対の小孔が見られる。食痕の周縁部は、拡散した口針鞘物質によって花卉状を呈している。

3 口針鞘 (Stylet sheath)

サリチル酸を含むシロ糖溶液中に形成された口針鞘は、緻密な物質でできた外径約5 μ の完全な管状の構造物で (Fig. 2), 口針が表皮外から吸汁部位へ封入された状態で、吸汁が行なわれていることを示している。このような口針鞘の構造は、下唇溝から植物組織内に繰り出された、2対の大腮および小腮刺針の集合体である口針の

形状を保持し、穿孔および吸汁器官として機能させる上で不可欠なものと考えられる。口針鞘の先端に、吸汁時小腮刺針を突出させた小孔が認められる場合もある (Fig. 2-6)。口針鞘外表の連珠状の形状は、唾液ポンプの作用で、断続的に分泌された口針鞘物質が、前進しつつある口針の先端で、急速に凝固した結果生じたものであろう。

要 約

トビイロウンカの下唇先端、食痕、および口針鞘を走査型電子顕微鏡で観察した。

1 直径約20 μ の半球状の下唇先端部には、ソケット状の凹部と、接触感覚器と考えられる10対の錐状感覚子が備わっている。

2 食痕は直径約25 μ の皿状で、中央に吸汁時下唇先端部の凹部に接続していた突出部があり、その前後に感覚子による10対の小孔がある。

3 口針鞘は緻密な物質で形成された、外径約5 μ の連珠状の完全な管状構造物である。

引用文献

- 1) Schoonhoven, L. M. and Henstra, S. (1972) Morphology of some rostrum receptors in *Dysdercus* spp. Netherl. J. Zool. 22: 343~346.
- 2) Sögawa, K. (1947) Studies on the feeding habits of the brown planthopper, *Nilaparvata lugens* (Stål) (Hemiptera: Delphacidae). IV. Proving stimulant. Appl. Ent. Zool. 9: 204~213.
- 3) Sögawa, K. (1977) Feeding physiology of the brown planthopper. In: *The Rice Brown Planthopper*, FFTC, ASPAC, Taipei, p.95~114.
- 4) Tjallingii, W. F. (1978) Mechanoreceptors of the aphid labium. Ent. exp. & appl. 24: 531~537.
- 5) Wensler, R. J. (1977) The fine structure of distal receptors on the labium of the aphid, *Brevicoryne brassicae* L. Cell Tiss. Res. 181: 409~422.

(1981年8月19日受領)