

15. 窒素などの栄養素をめぐる苦闘

15.1. 動物の餌としての木材の「ひどさ」

本来木材というのは極端な貧窒素性バイオマスで、針葉樹材ではその含有量は1%を超えることは稀で、通常は0.2～0.7%という貧しい値にとどまっている (G. Becker, 1962)。オウシュウアカマツ *Pinus sylvestris* の辺材・心材では材中の窒素分の70%以上がタンパク質として存在しているとされる (Laidlaw & Smith, 1965)。木材を喰う昆虫にとってその餌の質量のほとんどは細胞壁成分、すなわちセルロース、ヘミセルロース、リグニンであり、これらは完全に窒素原子を欠き、炭水原子中心の有機物である。このうちリグニンはいかなる動物もこれの本格的利用はできず、シロアリによるこれの分解も単に多糖類への酵素アクセスの便宜を図る機能しかない (Hyodo *et al.*, 2000)。窒素源としてあてになる細胞内肛の原形質は、辺材の柔細胞を除いて細胞形成直後に消失し、柔細胞中の滋養豊かな内容物も心材形成で消失する。あとは細胞壁であるが、一次壁が構造的に若干タンパク質を含んではいる (Keegstra *et al.*, 1973; R.D. Preston, 1979; Darvill *et al.*, 1980) もの、この一次壁そのものが量的に微々たるものなので、結局上述のような乏しい窒素含有量となってしまうわけである。ここで食材料昆虫はあくまで動物であるため、他のすべての動物と同様、自らの体を構成するタンパク質の摂取は当然必要である。さらに昆虫は外骨格を持つ節足動物であり、その外骨格たるやキチン質から成り、これは環状骨格に窒素の割り込んだ糖類で、これにも窒素が必要である。昆虫のからだ全体における窒素含有量は概ね10%前後とされ (Fagan *et al.*, 2002)、木材のそれをはるかに上回る。というわけで、木質を喰う昆虫たちは有機窒素などを求めて日々苦闘を繰り返しているようである。

カミキリムシの穿孔における同化効率は、腐朽材穿孔性種 *Stictoleptura rubra* (ハナカミキリ亜科-ハナカミキリ族) (Walczyńska, 2007)、ヤマブドウの二次性穿孔性種アカネカミキリ *Phymatodes maaki* (カミキリ亜科-スギカミキリ族) (K. Ikeda, 1979)、針葉樹乾材木部穿孔性種オウシュウイエカミキリ *Hylotrupes bajulus* (カミキリ亜科-スギカミキリ族) (Schwarz & Reusch, 1940)、タブノキの一次穿孔性種ホシベニカミキリ *Eupromus ruber* (フトカミキリ亜科-ヒゲナガカミキリ族) (Banno & Yamagami, 1989) において調べられているが、得られた結果は相互整合性を欠いており、またこういったパラメーターは温度や湿度の関数であることもシロアリで示されており (Mishra & Sen-Sarma, 1979b)、これらを一概に比較できない。しかしいざいざ、他の食性の昆虫と比較すると餌の質の低さが如実に表れている。また興味深いことに、米国南東部において、マツ属 *Pinus* の丸太を穿孔する *Callidium antennatum* (カミキリムシ科-カミキリ亜科-スギカミキリ族) と *Chrysobothris* sp. (タマムシ科-タマムシ亜科-ムツボシタマムシ属) の2種の二次性樹皮下穿孔虫の幼虫は、その材摂食量(乾重)と体重(乾重)の比が種間で共通した一定値をとるという報告がある (Savely, 1939)。この2種は、宿主樹と食害部位を共有し、科を越えて消化効率がまったく同じかつ値がぶれないということになる。これが何を意味するのか、あるいは単に偶然の結果なのかは、明らかではない。

ところで、昆虫各目の内部で植食性と捕食性の種の体の窒素含有量を比べると、前者が後者を必ず下回ることが知られている (Fagan *et al.*, 2002)。前者は植物(木材とは限らず通常は葉; 繊維質と貯蔵糖類が豊富)を、後者は無脊椎動物を喰っており、これらの餌の窒素含有量は前者の場合が後者の場合を下回することは容易に想像がつく。ということは餌とそれを喰う昆虫の窒