

## シロアリとシロアリ塚

世代の重複、共同しての子育て、不妊の個体を伴う、役割分業などの特徴を持つ真社会性の昆虫としてアリとよく比較されるものにシロアリがあります。しかしシロアリは系統的にはゴキブリに近い仲間です。

### (1) シロアリの種類

シロアリ white ant と呼ばれることから普通のアリと混同されることがあります。外見の大きな違いは、アリがくびれ腰であるのに対して、シロアリはずん胴で、あまりくびれていません。また、触角がジュズ状、足は体の割に短い、翅（有翅虫の時）は4枚とも同じ大きさなどの特徴があります（図1）。世界のほとんどのシロアリには色があります。

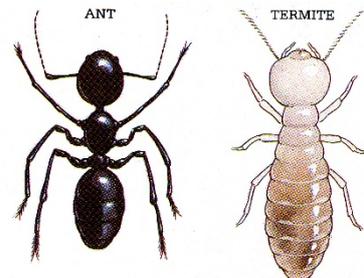


図1 アリとシロアリ（右）(Park A.,1989)

日本では普段の生活の中でシロアリはめったに見られません。熱帯でも多くの種類は地中や倒木の中などに棲んでいます。シロアリの個体のほとんどが幼虫状態で、皮膚は薄く、外気に触れることをとくに嫌います。シロアリは、身を守るため、巣から餌場までは泥でできた蟻道と呼ばれるチューブの中を移動します。DNAの研究から、シロアリがゴキブリ目に入ることがわかっています（図2では以前のシロアリ目となっています）。分類の単位である科では7つに分けられることが多いです（図2）。シロアリ科は高等シロアリと呼ばれ、それ以外は下等シロアリと呼ばれます。その大きな違いは腸内に原生生物を持つか否かです。下等シロアリは後腸に原生生物（鞭毛虫類）、真正細菌、古細菌が共生しほとんどが材を食べます。家屋に被害を与えるのは下等シロアリです。一方、高等シロアリは、通常は真正細菌と古細菌しか共生しません。材、土、枯葉、地衣類を食べるものなどや、キノコを栽培するものもいます。

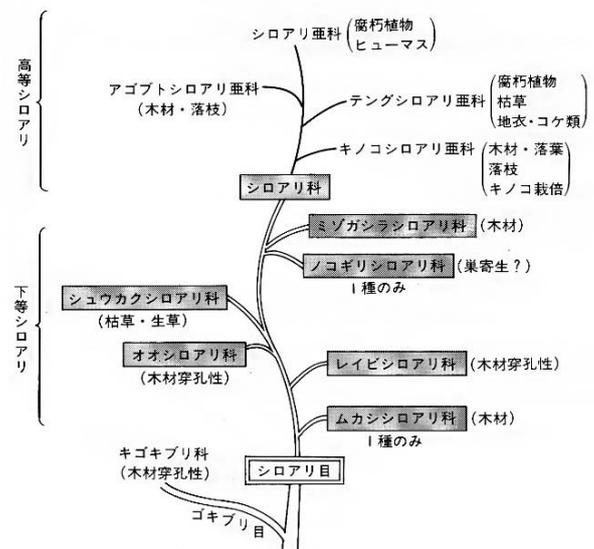


図2 シロアリの系統と食性 (松本, 1983)

### (2) 生活様式

シロアリは不完全変態で卵から孵化したばかりの幼虫であっても手足があります。そして、幼虫のまま働き、兵蟻、職蟻、ニンフ（擬蛹：蛹に相当する）に分かれ、ニンフは翅アリへと変化していきます（図3）。職蟻（働きアリ）だけが、腸内に共生する原生生物を利用して木材を消化することができます。職蟻（図5）は、不妊で目が見えませんが、口から吐き出したり肛門から排出したりして、半消化した半液体状の餌を他のアリに与えます。栄養摂取と呼び、腸内微生物の共有や、フ

フェロモンを集団内に行き渡らせます。兵蟻（図 6）は頭部が特殊に変形しているため、職蟻から食べさせてもらっています。兵蟻は敵に対する防衛以外にタンパク質の貯蔵庫という役割があり、環境の急変に対処するため食べられてしまう（共食いの対象）ことがあるようです。女王シロアリは低酸素環境を好み、<sup>らんそう</sup>卵巣の発達とともに次第に腹が膨らみ、産卵に特化した外形に変化します（図 4）。シロアリの女王は貯精囊を欠くため、定期的<sup>ちよせいのう</sup>に交尾を繰り返す必要があります。アリと違って王アリ（雄生殖虫）が必要です。ニンフという段階を経て生殖虫（有翅虫）になったシロアリは、コロニーが一定の状態に達したとき（巣の大きさに対するシロアリの数が多くなりすぎたりそれに見合う餌の量が得られないときなど、いわば個体の間引き）、一年のうちの限られた時期にだけ一斉に飛び立ちます（群飛）。そして地上に降りると、不要になったハネを落とします。その後、雌の出すフェロモンに雄が寄ってきて、雌雄がペアになって巣作りを始めます。群飛時の翅アリは動きが鈍く、飛ぶのも遅くさらに体のタンパク質や栄養分が極めて豊富なため、鳥類、トカゲ、カエル、コウモリ、アリ、クモなどに襲われやすくとても危険です。

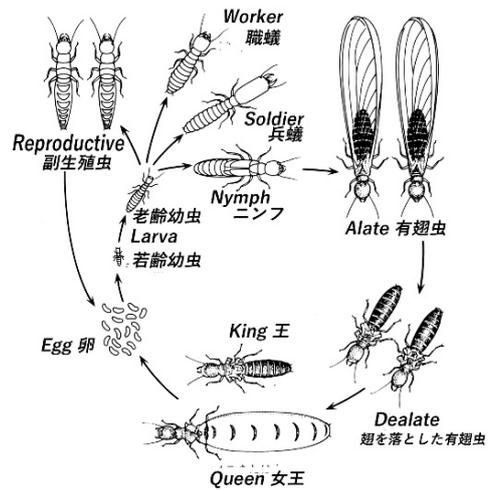
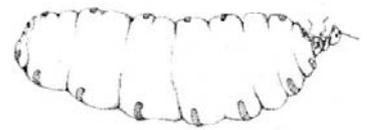


図 3 シロアリの階級分化 (松本, 1983 に加筆)



最上:図 4 女王シロアリ (Hadlington P, 2001)  
下左:図 5 職蟻 下右:図 6 兵蟻  
(図 5・図 6 は Anderson A. Jacklyn P, 1993)

### (3) オーストラリアで見たシロアリ塚

オーストラリアではシロアリ塚を各地で見ることができます（図 8）。初めてオーストラリアでシロアリ塚を見た時は何だろうと驚きました（図 16）。熱帯や乾燥した草原のシロアリは、地表に盛り上がったアリ塚（蟻塚）を作るものが多いです。アリ塚は土や自身の排泄物などでできており、塚の壁は厚く、小さな穴がいくつも開いていて、高温や乾燥から、中のシロアリを守っています（図 7）。シロアリ塚は土が硬く、排泄物に毒性があるためか植物が全く生育しないものがほとんどです。図 9～図 22 は私がオーストラリアで撮影したシロアリ塚の一部です。

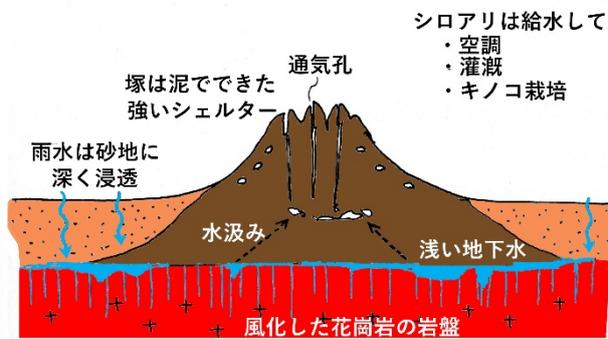


図 7 アリ塚の断面 (池田,2001 を改)

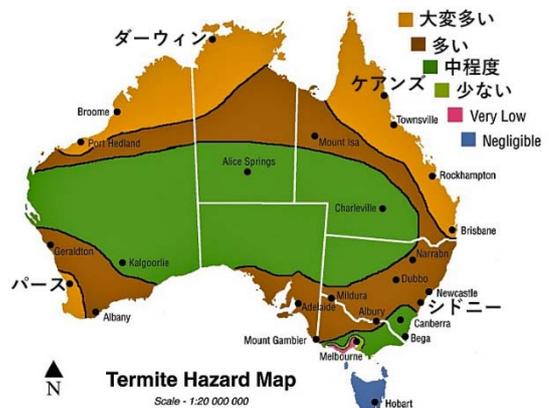
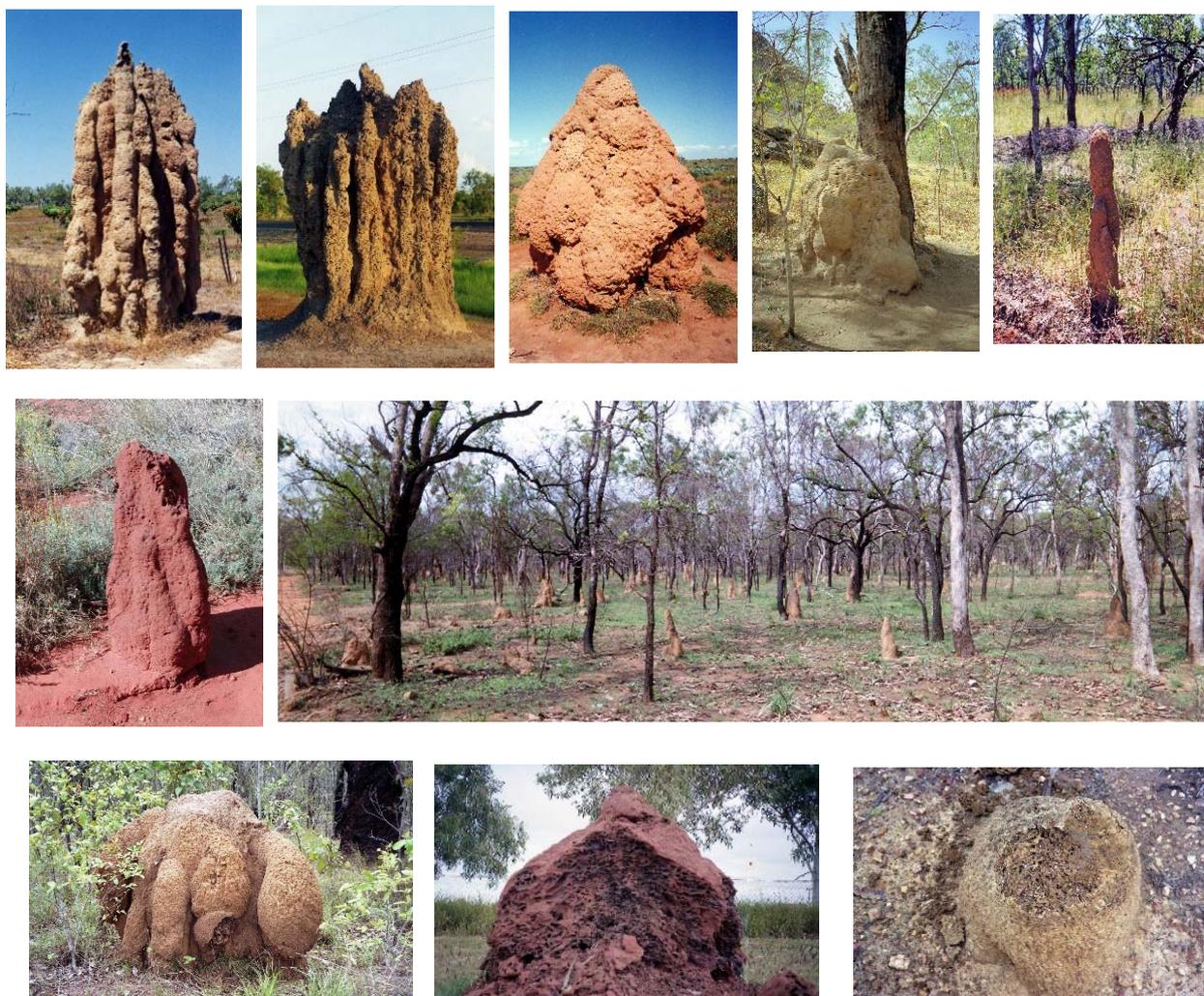


図 8 オーストラリアのシロアリ分布 (URL1 を改)

乾燥した乾期と地面が水没する雨期のある地域では、ほとんどのシロアリは塚なしでは生きられません。有名なのはダーウィンからカカドゥ国立公園へ向かう道の途中にある *Cathedral termites* (テングシロアリ亜科) のアリ塚で (図9 や図10) で高さ6mを超えるものもあります, 以前は無人状態でしたが, 道沿いのため見学する人が増え散策路もつくられてきました。何回も見ていますが, だんだん人の手が届くあたりが細くなってきた気がします。案内板にも削らないでと書かれています。もう一つ有名なのは *Amitermes meridionalis* で Magnetic termites (磁石シロアリ) と呼ばれるものです (図21・図22)。ダーウィンの南に位置するリッチフィールド国立公園にあり, 高さは大きいもので2~3mですが, どの塚もすべて南北に偏平な<sup>ついたて</sup>衝立のような形になっています。これは炎天下の太陽熱を避けると同時に朝夕の太陽熱を利用して温度調節しようというもので, 塚の東側がコロニーの中で適度な温度に保たれる部分となります。早朝は太陽の熱で暖められますが, すぐに太陽が北に移動し, この面は日陰になり, 残りの日中は適度な温度を保ちます。一方, 北向きの面は熱を吸収します。実際にはすべてが南北方向ではなく, 場所によって風速や日陰の状況が異なり, 東面の加熱と冷却に影響するため, わずかに異なる方向に塚を築くことで, 東面に最適な量の日光が当たるようにしています。



上段：順に図9～図13

中段：順に図14～図15

下段：図16～図18



左から順に  
 図 19～図 22  
 図 21・22 が磁  
 石シロアリ

#### (4) 役に立つシロアリ

シロアリは材を食べるものが多く害虫のイメージが強いですが、人は様々な利用をしています。特徴の一つが、植物の細胞壁をつくるセルロースの分解です。下等シロアリは消化管内の共生微生物(主に原生生物)の助けを得ていますが、高等シロアリでは、シロアリ自身もセルロースを分解する酵素(セルラーゼ)を持っていることが確認されています。原生生物自身は、酢酸に分解する間にエネルギーを得ますが、この過程で二酸化炭素と水素が発生し、さらに二酸化炭素と水素から酢酸またはメタンが生成され

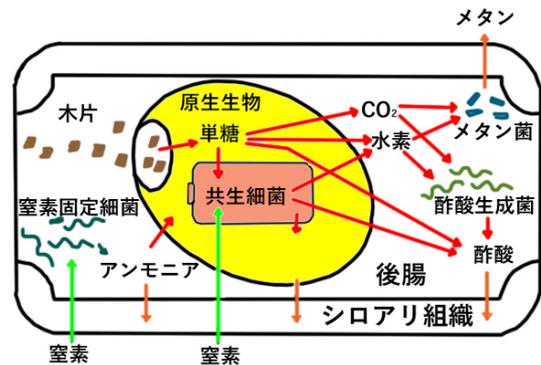


図 23 シロアリのセルロース分解 (吉村ほか, 2012 を改)

ます。できた酢酸をシロアリの栄養源として提供しています(図 23)。窒素循環によって、巣の近辺には無機栄養塩が濃集することで植物の生育がよくなることが知られています。グルコースなどの分解によって得られた単糖は酵母を用いたアルコール発酵によるバイオ燃料の生産や、バイオポリエステル発酵のような、バイオポリマー生産などに結びつける研究も行われています。なお、セルロース分解酵素(セルラーゼ)をつくる生物は微生物のほか、藻類や地衣類などでも見られます。ヒトでも直接シロア리를食料とする地域や民族(スーダン、フィリピン、中国、タイなど)があります。またオーストラリアの先住民のアボリジニはこうしたシロアリの塚をかつては薬用に利用したり、オーブンの代りにしたりしたそうです。

#### 主な参考引用文献

安部琢哉, 1989, シロアリの生態. *UP BIOLOGY77*, 東京大学出版会, 156p..  
 Anderson A. Jacklyn P., 1993, Termites of the Top End.。 *CSIROAustralia*, 31 p.  
 Hadlington P., 2001, Australian Termites, *University of New South Wales Press Ltd.* 126 p.  
 池田 宏, 2001, 地形を見る目. 古今書院, 152 p.  
 松本忠夫, 1983, 社会性昆虫の生態. 培風館, 257 p.  
 村松憲一, 2006, 紹介 オーストラリアの隕石孔, 鍾乳洞とシロアリのあり塚—オーストラリアの自然その4—. 名古屋地学, 68, 13-26.  
 Park A., 1989, TERMITES. *Australian Geographic*, 13, 34-51.  
 吉村 剛ほか 8 名, 2012, シロアリの事典. 海青社, 471 p.  
 URL 1 : <https://www.evergreenpest.com.au/termite-species/>