

'Mini-hibernation' essential for winter survival

「ミニ冬眠」作戦で春を迎える

Asher Mullard doi:10.1038/news.2008.1344 / 5 January 2009

砂漠に棲む有袋類は、デイリートーパーとよばれる日周期性の低体温状態のおかげで、寒い夜をやりすごせる。

小型の哺乳類にみられるトーパーとよばれる鈍麻状態は、寒い冬を越して生き延びるうえで、冬眠と同じくらい重要であるらしい。

小型動物の多くはトーパーに頼っていることが知られている。トーパーは、動物の体温が大幅に低下する本格的な冬眠と、通常の睡眠の中間に当たる状態である。

一部の哺乳類は冬眠によって消費エネルギーを90%以上も減らすことができるが、日周期性のデイリートーパーでは30%しか減らない、と考えられていた。しかし、この見積もりは主に、研究室での実験をもとに計算されたものである。また、研究者の間には、トーパーはいざというときのエネルギー温存法にすぎず、野生の動物ではめったに使われないだろう、という見方もあった。

ニューイングランド大学（オーストラリア、アーミデイル）の動物学者、Gerhard KörtnerとFritz Geiserは今回、哺乳綱有袋類フクロネコ科のクマドリ

スミントプシス (*Sminthopsis macroura*) が、クインズランド州のアストレブラダウンス国立公園内にある自然生息域でどう過ごしているかを調べた。その結果、このネズミに似た有袋類の越冬戦略にデイリートーパーが不可欠であることを見つけ、*Naturwissenschaften* に報告した¹。

この「綿密でみごとな」調査結果は、「研究室での観察結果では、野生で実際に起こっていることがかなり小さく見積もられてしまう」ことを示している、とウェスタン・オンタリオ大学（カナダ、ロンドン）の生物学者であるJames Staplesは語っている。

遠隔モニター

Körtnerによれば、アストレブラは風が強く、岩だらけで乾燥した砂漠の景色が広がっており、「真っ平らで、見回しても丘も高木もなく、100キロメートル以内に人っ子ひとりいない」ところだという。彼はトラックにできるかぎりたくさんの食料を積み込み、1期につき4週間、合計2期分を費やして、冬のクマドリスミントプシスを観察した。オーストラリアの冬は、日中は36℃、夜間は0℃近くになる。彼は、8匹の野生スミントプシスに、無線送信機を内蔵した超軽量の体温モニターを装着させて、トーパーがどう使われているかを追跡した。

実験室の場合と違って、アストレブラのスミントプシスはほぼ毎晩、トーパー状態に入った。毎晩トーパー状態に入らなかったのは1匹だけで、それも一晩だけのことだった。非常に重要なことに、Körtnerたちは、トーパーの長さや体温の低さが気温に左右されていることに気づいた。スミントプシスは、最も気温の低い夜に最も長くトーパー状態を続け、

体温も最も低かった。総合すると、スミントプシスのトーパーは、野生では1日当たり平均およそ11時間で、研究室で観察される平均時間の2倍だった。

研究チームは、スミントプシスがデイリートーパーを用いることで、エネルギー消費を最大90%も減らしているのではないかと見積もっている。これは、ほかの哺乳類が冬眠で得る恩恵と同程度である。「デイリートーパーは非常時の行動などではまったくありません。スミントプシスが生きていくために極めて重要なものなのです」とKörtnerは話す。

飼育状態と野生状態で動物にこうした明らかな違いがみられたことから、研究室内で自然状態をシミュレーションすることがいかにむずかしいかがよくわかる、とKörtnerはいう。しかも、動物を自然生息域にみられるような周期的で極端な温度変化や餌不足の状態に置くには、研究に当たって倫理的承認を得なければならず、実行するのがいっそうむずかしい。

野外研究の実施がこれまでむずかかった理由は、トーパーを使う動物が小型である（野生のスミントプシスは1匹の体重が20グラムもない）ことや、よく動き回るせいである。しかし現在では、こうした障害は超軽量の発信機を使うことで乗り越えられる、とKörtnerはいう。

スミントプシス以外の動物も、標準的な生存戦略としてトーパーに依存しているのだろうか。それは、今後も野外調査を行うことでしか明らかにならないだろう。「このパターンはほかの動物でもみられると思うのですが、野外データはまだないんですよ」とStaplesは話している。 ■

1. Körtner, G. & Geiser, F. *Naturwissenschaften* Advance online publication doi:10.1007/s00114-008-0492-7 (2008).



野生状態ではほぼ毎晩「ミニ冬眠」を繰り返すクマドリスミントプシス。