

大きさの決定

2021年7月の強風で大江神社とその上部のモミの大木が中間で折れました。樹木はどこまで高くなれるのか、草丈は何で決まるのでしょうか。高木と低木、大きいカブトムシと小さいカブトムシ、種間の大小のみならず、同種でも大小があります。これらはどのようにして決まるのでしょうか。よくわかつていません。

1. 動物

動物が大きくなることには限界があります。大きくなることは体重が増加することであり、体を支えたり、移動するしくみが難しくなります。また、体重の増加は代謝による発熱を増加させるので、体表で放熱して冷却しなければなりません。体重は長さの3乗で増えますが、表面積は2乗でしか増えないので限界が生じます(ベルクマンの法則)。人は冷却のしくみをうまく作ったため、長距離を走れるのです。昆虫などは非常に小型の種がいますが、ツリップが空中で停止できるように小さいことが有利に働く面も多々あります。

動物の成長はホルモンに支配されることが判明しています。そして一定の大きさ=体重になった時、性成熟を起こすホルモンが分泌されて成長が止まることが明らかになっています。オニヤンマやウスバカゲロウなどは、餌の量によって成虫になるまでの年数が異なることがわかっています。しかし、カブトムシのように小さくても生殖能力があるものもあり、ジョロウグモ(No.20参照)のように雄が非常に小型の動物もいます。また、季節型といい、季節によって大きさが異なる種もあります。

このように体の大きさの違いを観察で発見することも、大きさが決まるしくみの解明に貢献することになります。



オンブバッタ

上：雄 下：雌

2. 植物

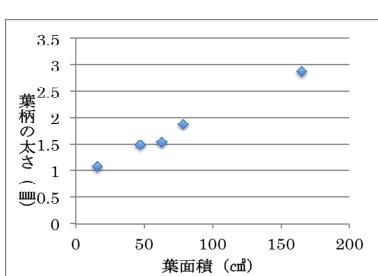
植物の成長も植物ホルモンによってコントロールされています。これらの物質を作り出すスイッチを調節する物質もわかつてきましたが、伸ばしたり止めたりする詳細はわかつていません。

樹木の高さは無制限ではありません。打吹山で最も高いのはモミで30m近くにもなります。根から水が上がらなければその上に伸びることはできませんから限界が生じることになります。草ははるかに低い丈で成長を止め、花芽分化させ繁殖に入ります。あるいは、シュウブンソウ(No.138参照)のように一度伸長を止め、側枝の成長を始めて分枝するものもあります。



ケヤキの葉の比較

同一個体内でもよく伸びる部位やそうでない部分があり、葉をとっても部位によって大きかったり小さいとさまざまです。どのような条件で成長止めているのでしょうか。



よく伸びる枝(徒長枝)には大きな葉が付きます。節間が長くなるので大きな葉でも上下が重なることなく受光できるでしょう。年数を経た樹木の先端部は枝数が増え、伸びも悪く、小型の葉となっています。合理的なのですが、受光量のセンサーや成長停止のスイッチはどのようにになっているのでしょうか。グラフは、落葉樹の葉について、面積(大きいものからクサギ、イヌビワ、クリ、カスミザクラ、クロモジの順)と支える葉柄の太さの関係を調べたものです。葉柄にかかる力を支えるだけの太さになっていることがわかります。