

## 昆虫から見た身近な生態系の食物連鎖

東京大学 大学院総合文化研究科  
広域科学専攻 広域システム科学系 教授  
嶋田 正和  
TEL: 03-5454-6796  
[mshimada@balmer.c.u-tokyo.ac.jp](mailto:mshimada@balmer.c.u-tokyo.ac.jp)

### はじめにーなぜ昆虫を？

昆虫は、現在登録されている地球上の生物種（150万種と言われている）の60%以上を占めています。昆虫は特にニッチ（生態的地位）が多様であり、南極・北極、砂漠、洞窟に至るまで、地球上のあらゆる場所で見つかります。身近な環境にもいろいろな昆虫が生息しており、形や色が多様でかつ美しいものが多いため、日本では昆虫採集は人気です。昆虫が新種として登録されるときには、食性、生息場所、生活史なども併せて記載されるので、生態系の中での役割（つまりニッチ）を把握しやすい材料です。

### 実習の目標

この実習では、まず昆虫「綱」は20以上の「目」に分かれること、それぞれの目は頭部や翅の形態で簡単に判別できることを学びます。生態系での役割は、植食者、肉食者、朽木食者、死体食者、腐食者、キノコ/菌食者の6つの「栄養ニッチ」に区分できます。班に分かれて、各栄養ニッチごとに2目4種を目標に採集しましょう。採集してきた昆虫を図鑑／文献／インターネットで調べることで、各種（種まで同定できなくてもかまいません）がどの目に含まれ、どのような生活史やニッチを持つかを確認します。これらの情報から、身近な生態系の生物多様性と食物連鎖を理解しましょう。

## 栄養ニッチと各目の対応

### 「植食者」

バッタ(直翅)目、カメムシ(半翅)目、ナナフシ目、アザミウマ(総翅目)、甲虫(鞘翅)目、ハエ(双翅)目、チョウ(鱗翅)目、ハチ(膜翅)目など

### 「肉食者」

ハサミムシ(革翅)目、カマキリ目、アザミウマ(総翅)目、カメムシ(半翅)目、ハエ(双翅)目、シリアゲムシ(長翅)目、トンボ(蜻蛉)目、アミメカゲロウ(脈翅)目、トビケラ(毛翅)目、ハチ(膜翅)目など

### 「朽木食者」

シロアリ目、甲虫(鞘翅)目など

### 「死体食者」

甲虫(鞘翅)目、ハエ(双翅)目、シリアゲムシ(長翅)目など

### 「キノコ/菌食者」

甲虫(鞘翅)目、ハエ(双翅)目、チョウ(鱗翅)目など

### 「腐食者」

カゲロウ(蜉蝣)目、カワゲラ(襜翅)目、ゴキブリ目、甲虫(鞘翅)目(糞)、ハエ(双翅)目(糞)、トビケラ(毛翅)目など

## 準備する器具

- (1) 捕虫網とロッド(竿)
- (2) たも(魚すくい用網)
- (3) 三角缶、三角紙
- (4) シャベル(根ほり)
- (5) 殺虫瓶、サンプル瓶、エタノール
- (6) 標本作成と標本箱 (省略しても可)

・展翅版、展足板

※スタイロフォームで代用可能

発泡スチロールは荒いので不可

展足板は25mm厚が最適。展翅板は27~28mm。

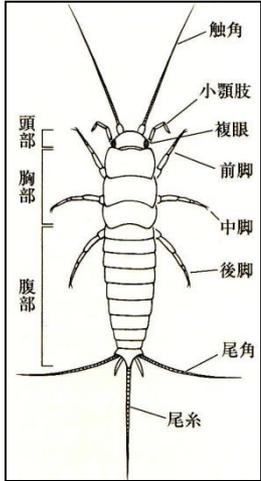
- ・冷凍保存用バット(三角紙に包んだ虫を保存)
- ・展翅テープ
- ・虫ピン(大・中・細さまざま)、マチ針、平均台
- ・柄付き針(なくても可)
- ・乾燥用衣装ケース、パラゾール(虫食い防止用)

## 昆虫採集・展翅・展足方法のサイト

- ◆ プテロン・ワールド … 初心者にも分かりやすい(主にチョウに対応)。  
<http://www.pteron-world.com/topics/specimen/specimen.html>
- ◆ 昆虫教室.com … 甲虫やトンボなどにも対応。  
[http://www.mushi-kyoshitu.com/hyohon/h\\_12.html](http://www.mushi-kyoshitu.com/hyohon/h_12.html)

※トンボ(蜻蛉)目・チョウ(鱗翅)目・ナナフシ目は誰でも分かるので省略

## シミ(総尾)目 Thysanura



Thysanos(ふさ) + oura(尾)

英名 silverfishes

扁平で動きは俊敏。

湿った環境を好み、樹皮、岩の下、洞窟、アリ等の巣中に棲息。雑食で腐植や動物の遺体を餌とする。

Derma(革) + pteron(翅)

英名 earwigs

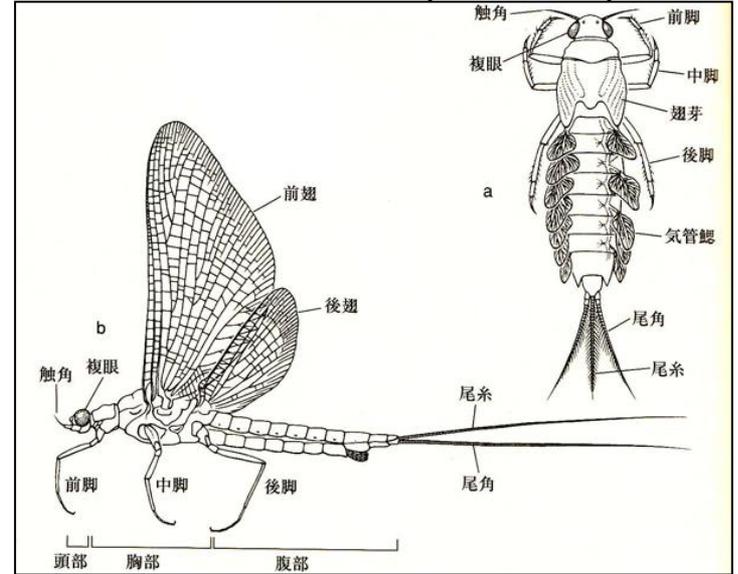
熱帯に多く、湿った環境を好み、夜行性で日中は土壌や樹皮に隠れる。雌親が幼虫を育てる。

Ephemeris(短命な) + pteron(翅)

英名 mayfly

幼虫は水生で、急流から池まで広く生息。成虫は後翅が小さく、群飛する。

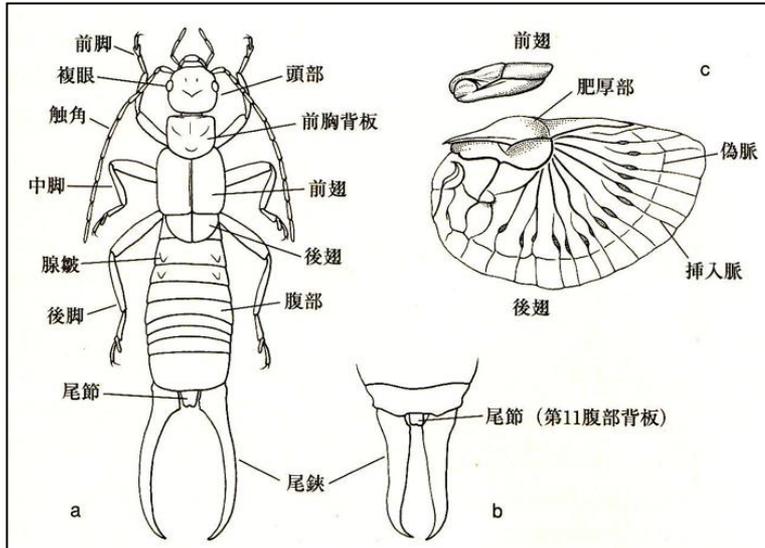
## カゲロウ(蜉蝣)目 Ephemeroptera



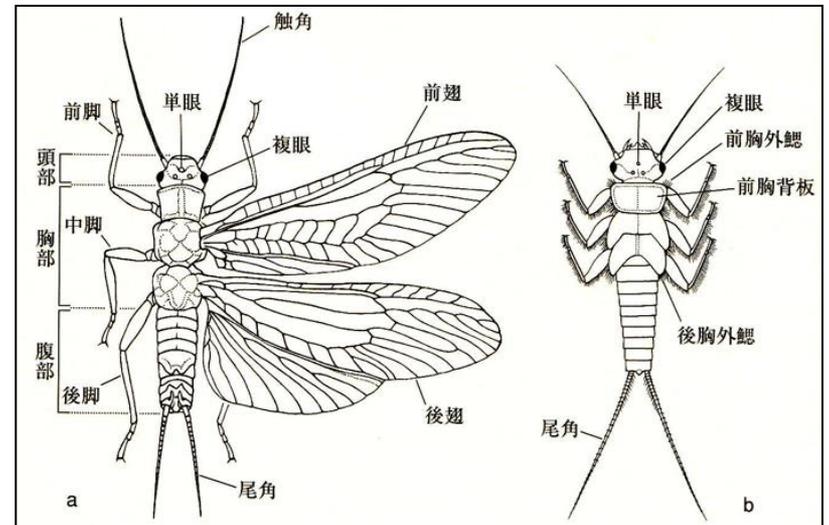
英名 stoneflies

幼虫は水生、急流を好み、石の表面について生活。

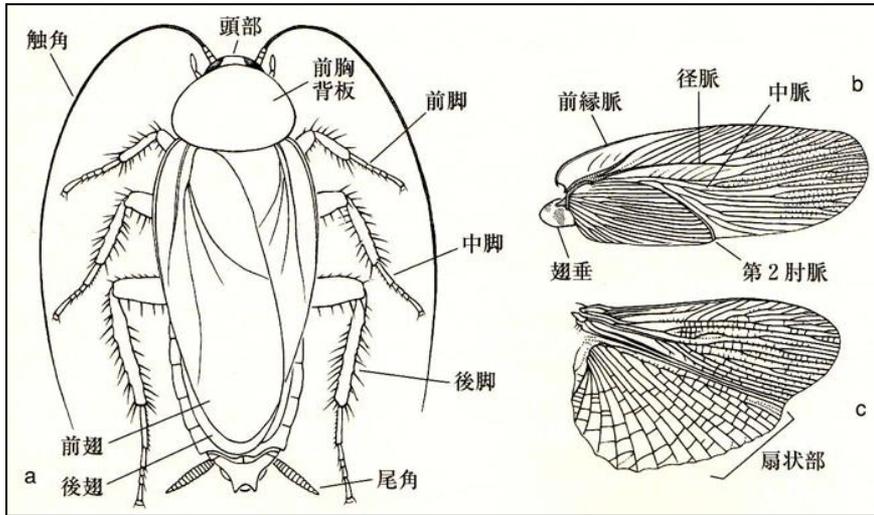
## ハサミムシ(革翅)目 Dermaptera



## カワゲラ(積翅)目 Plecoptera



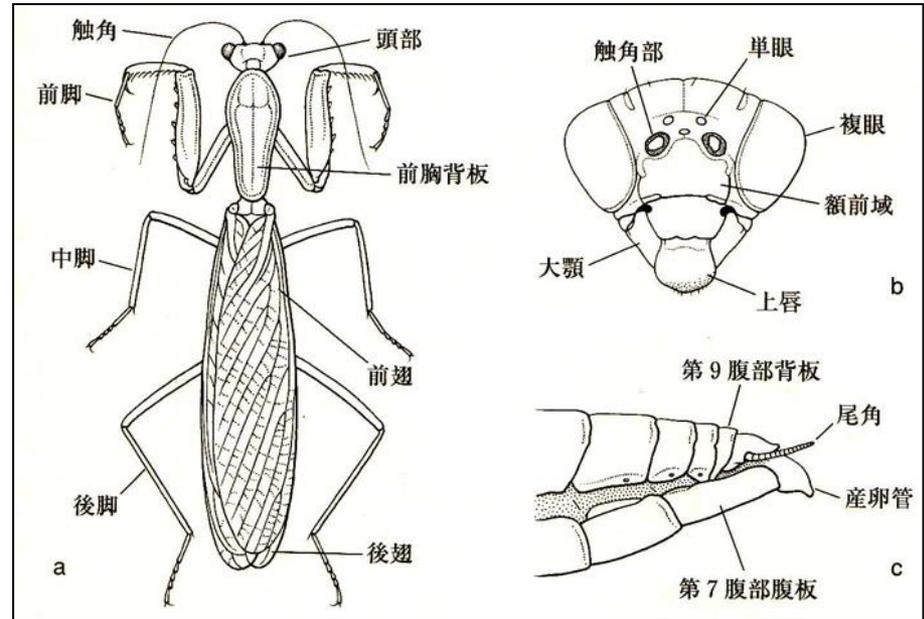
## ゴキブリ目 Blattodea



熱帯で多く、樹木、樹皮、材虫、石下などに生活し、雑食性。

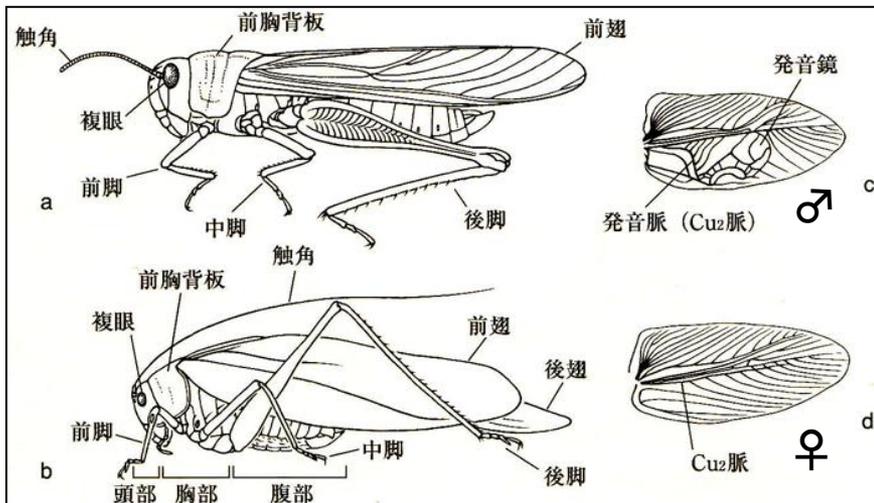
## カマキリ目 Mantodea

②



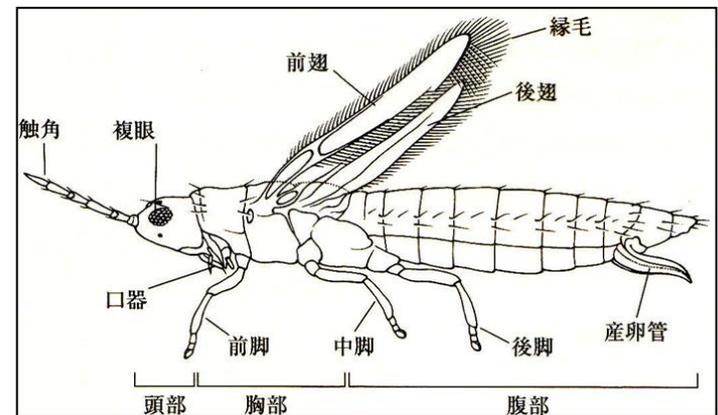
英名 mantids 草原や樹林に見られ、昼行性で肉食性。飛行は下手。

## バッタ(直翅)目 Orthoptera



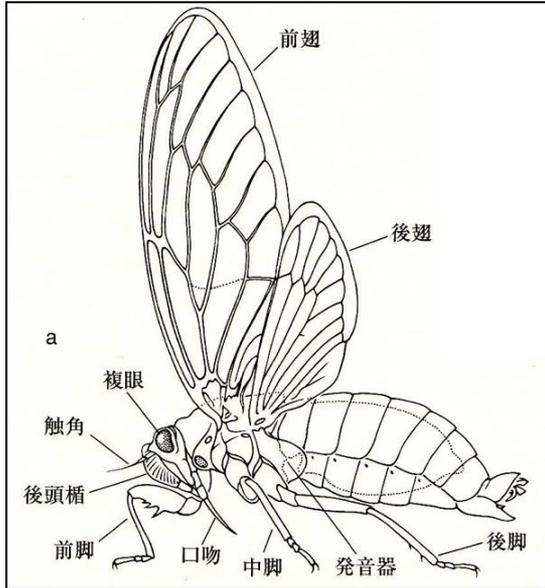
Ortho(真っ直ぐな)、英名 grasshoppers, locusts, crickets  
昼行性で触角の短いバッタ型と、夜行性で触角が長いコウロギ型に分けられる。

## アザミウマ(総翅)目 Thysanoptera



英名 thrips 体長 0.5mm~1.5mm、枯れ枝や落葉、生葉や花に見られる。落葉に棲むものは菌食性、熱帯では植食性、温帯では花食性、一部に肉食性。コロニーを作る亜・真社会性の種が存在する。

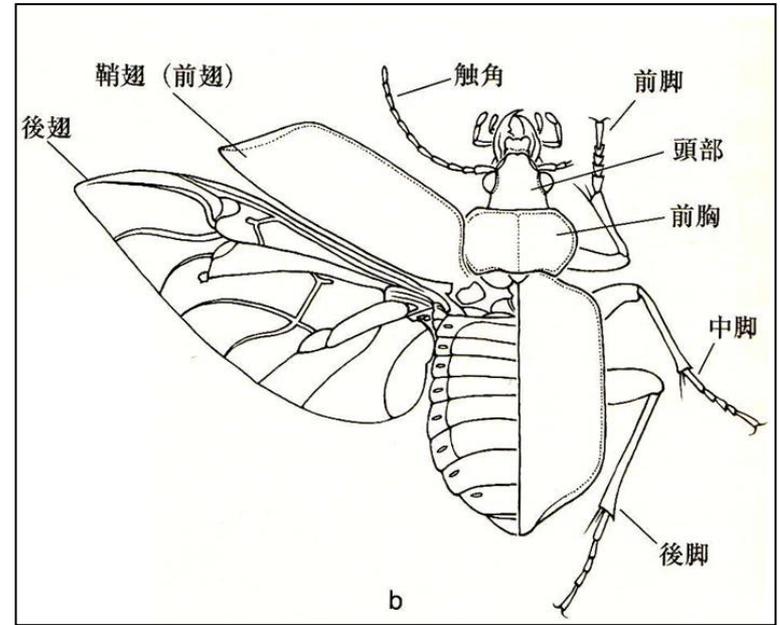
## カメムシ(半翅)目 Hemiptera



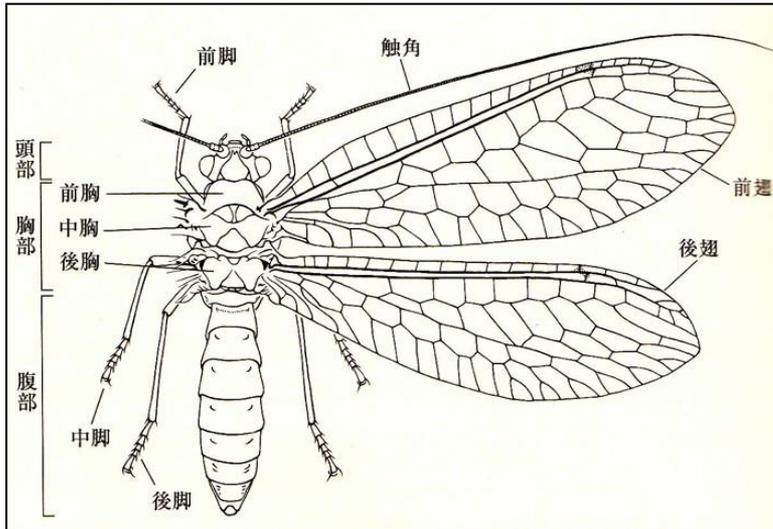
hemi(半)  
 英名 カメムシbugs, セ  
 ミcicada, ヨコバイ plant  
 hopper, アブラムシ  
 aphids  
 食性は多様で、植物  
 を吸汁、昆虫を吸汁、  
 哺乳類や鳥の外部寄  
 生で吸血など。

koleos(鞘)  
 英名 beetles,  
 最少はムクゲキノコム  
 シの0.25mm、最大は  
 体長150mmを越える。  
 水中、地中、洞窟など  
 に棲み、食性も多様。

## コウチュウ(鞘翅)目 Coleoptera



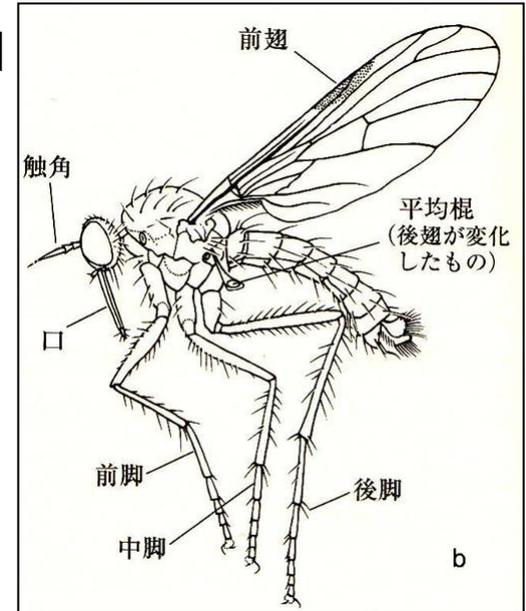
## アミメカゲロウ(脈翅)目 Neuroptera



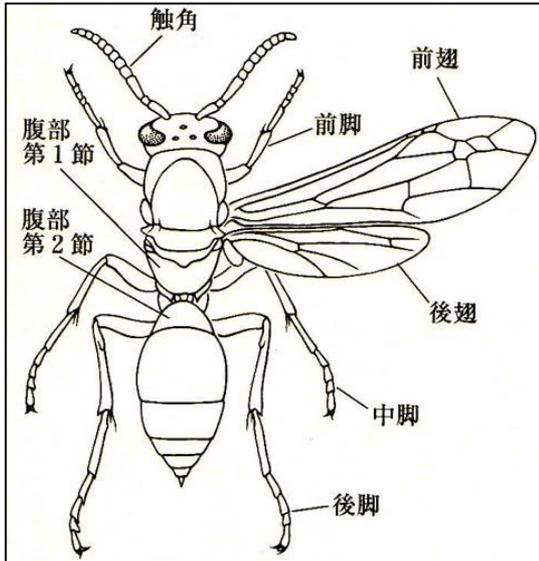
neuron(脈)、英名 lacewing、ウスバカゲロウ antlion  
 幼虫は水生、または陸生。徘徊または待ち伏せでして他の昆虫などを食する。

## ハエ(双翅)目 Diptera

di(二つの)  
 英名 flies, カ mosquitos  
 熱帯から極地、海底まで  
 最も多様な生息環境に進  
 出している。  
 多くは植物、枯葉、動物  
 の糞・死体を食するが、  
 他の昆虫の吸汁、吸血を  
 するものもいる。



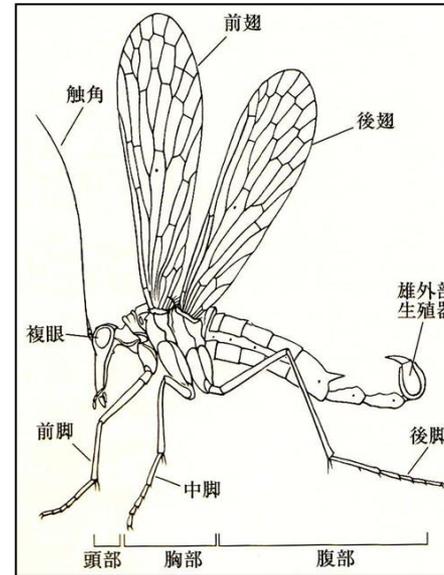
## ハチ(膜翅)目 Hymenoptera



Hymenos(膜の)  
英名 ハバチsawflies, ハナバチbees, 有剣ハチwasp, アリants  
最小昆虫はアザミウマタマゴヤドリコバチで0.18mm。最大だと開帳で100mmの南米産ベッコウバチなど。食性は、植食性ハチ類、寄生ハチ類、単独性有剣ハチ類(ハナバチはここに含まれる)、社会性有剣ハチ類の4つに分かれる。

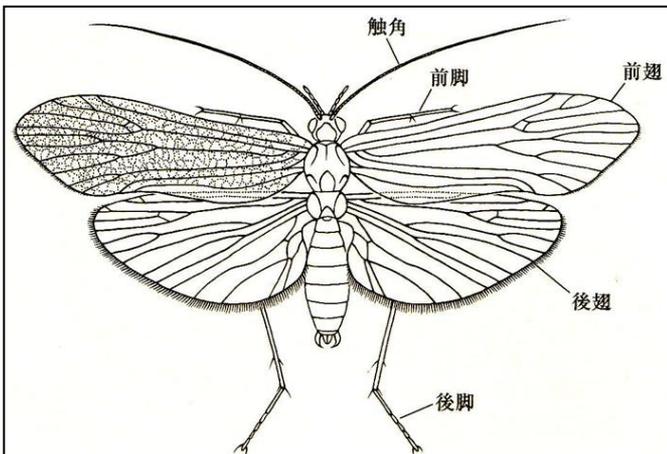
## シリアゲムシ(長翅)目 Mecoptera

④



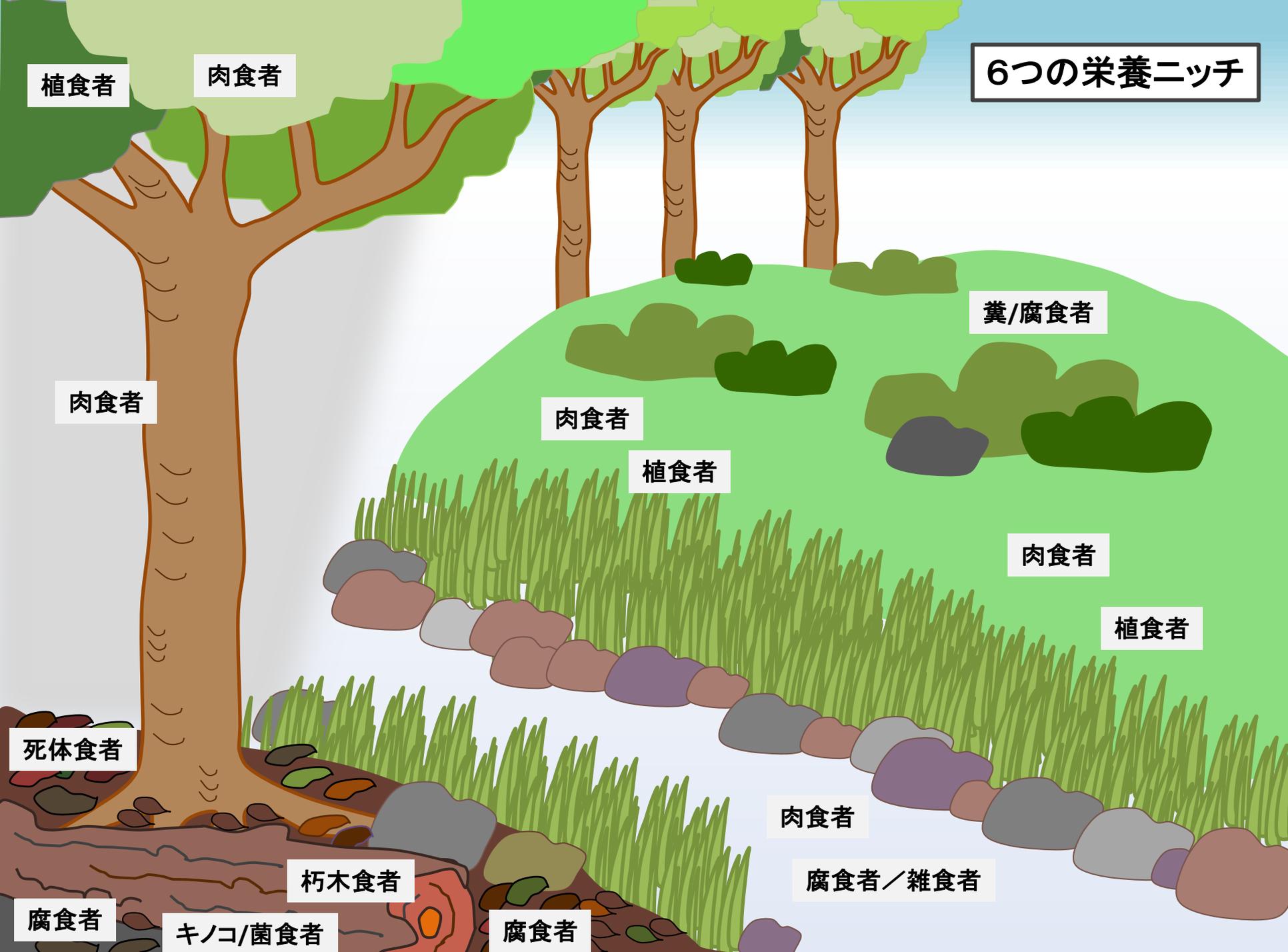
Mekos(長い)  
英名 scorpionflies, ガガンボモドキはhangingflies  
成虫は林内の葉上に多く見られ、幼虫は落葉層の下に棲む。成虫、幼虫ともに死肉食または肉食性。まれに花粉食性も。交尾に際し婚姻贈呈をする種が知られている。

## トビケラ(毛翅)目 Trichoptera



Trichos(毛の)  
英名 caddisflies  
成虫は水辺に棲み、夜、光に集まる。幼虫は巣を作って淡水に棲み、雑食性。徘徊性のナガレトビケラ、網を張って餌を集めるシマトビケラを除けば、幼虫は一般に砂や枯葉で筒状の巣を作って、その中に棲む。  
チョウ(鱗翅)目は最も近縁の系統である。

# 6つの栄養ニッチ



植食者

肉食者

肉食者

肉食者

植食者

糞/腐食者

肉食者

植食者

死体食者

肉食者

朽木食者

腐食者/雑食者

腐食者

キノコ/菌食者

腐食者

事例

東京大学 理学系研究科附属 日光植物園

採集日: 2014年7月5日~6日

授業: 「野外生物学: 虫好き集まれ!

— 昆虫から見る生物多様性と生態系機能の理解 (担当: 嶋田)

(東京大学教養学部 前期課程 1~2年生)



変態区分	目	科	種名	栄養ニッチー 幼虫	栄養ニッチー 成虫
不完全変態					
	カゲロウ(蜉蝣)目	?	種名不明	腐食者/雑食者	摂食せず
	カワゲラ(禿翅)目	?	種名不明	肉食者/雑食者	摂食せず?
	トンボ(蜻蛉)目	サナエトンボ科	ミヤマサナエ	肉食者	肉食者
	"	トンボ科	ノシメトンボ	肉食者	肉食者
	カメムシ(半翅)目	ヘリカメムシ科	オオヘリカメムシ	植食者	植食者
	"	ツノカメムシ科	セアカツノカメムシ	植食者	植食者
	"	マツモムシ科	マツモムシの一種	肉食者	肉食者
	"	アワフキムシ科	テングアワフキ	植食者	植食者
	バッタ(直翅)目	?	種名不明	植食者	植食者
	チャタテムシ目	ホシチャタテ科	ホシチャタテ	菌類者	菌類者
完全変態					
	チョウ(鱗翅)目	シロチョウ科	スジグロシロチョウ	植食者	植食者
	"	シャクガ科	キマダラオオナミシャク	植食者	植食者
	"	シャチホコガ科	モンクロシャチホコ	植食者	植食者
	甲虫(鞘翅)目	クワダタ科	ミヤマクワダタ	朽木食者	蜜食者
	"	オサムシ科	クロオサムシ	肉食者	肉食者
	"	コガネムシ科	オオセンテコガネ	糞/腐食者	糞/腐食者
	"	"	ダイコクコガネの一種	糞/腐食者	糞/腐食者
	"	シテムシ科	オオヒラタシテムシ	死体食者	死体食者
	"	ホタル科	オオオバホタル	菌食者	菌食者
	"	コメツキ科	コメツキの一種	肉食者	肉食者
	シリアゲムシ(長翅)目	シリアゲムシ科	ヤマトシリアゲ	肉食者	肉食者
	"	ガガンボモドキ科	ガガンボモドキの一種	肉食者	肉食者
	ハチ(膜翅)目	アリ科	オオクロアリの一種?	肉食者	肉食者
	トビケラ(毛翅)目	?	種名不明	腐食者/雑食者	摂食せず?

