

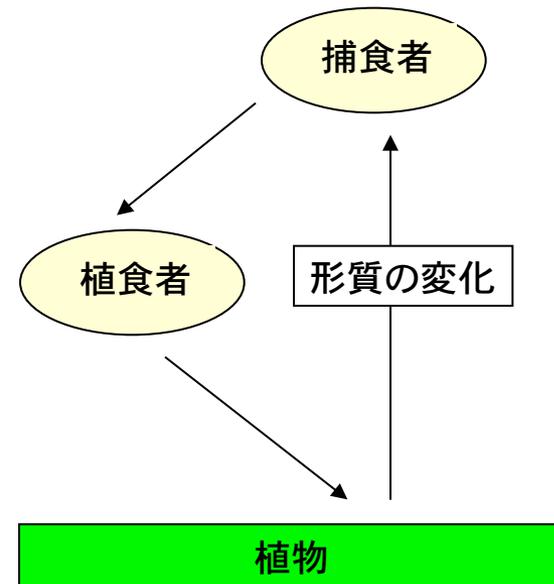
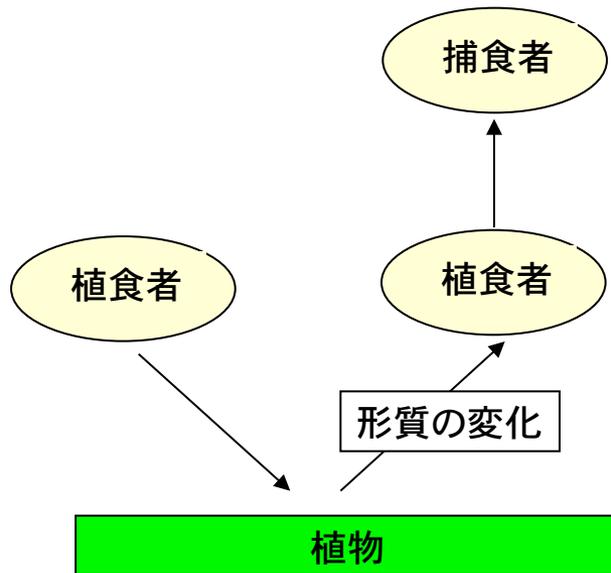
第6回

植物が生み出す新たな相互作用 (2)

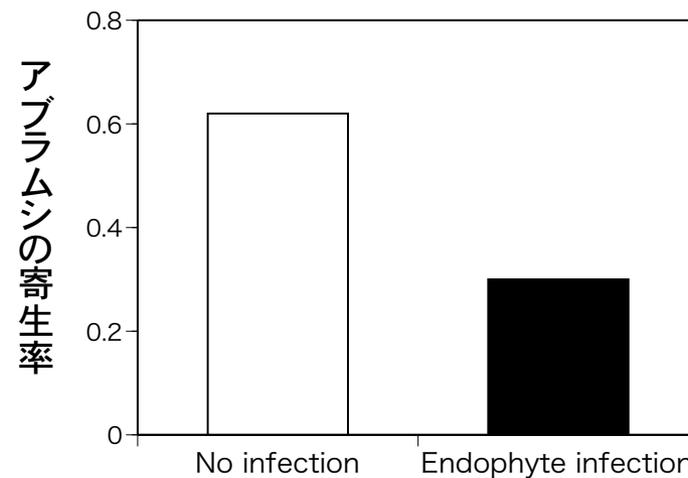
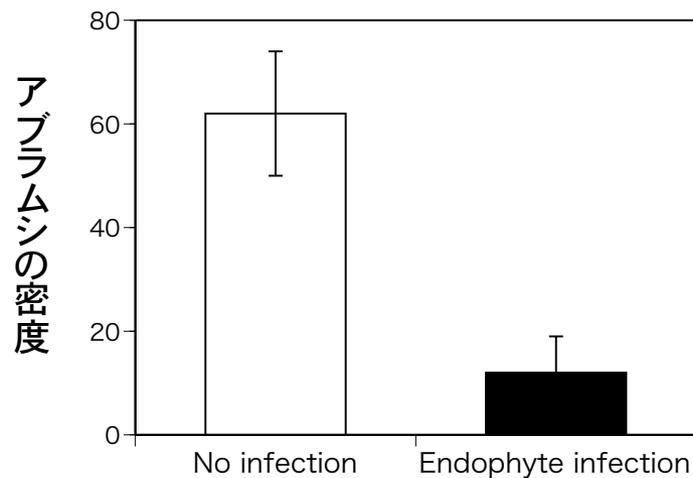
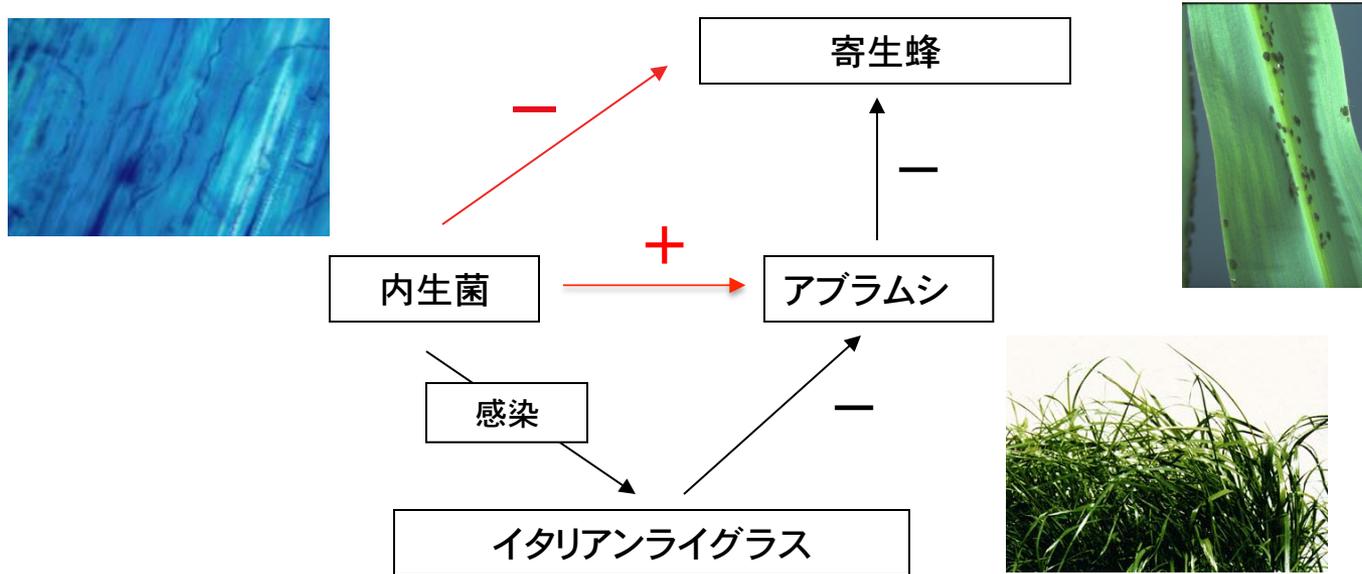
- 植物—植食者—捕食者の3栄養段階間
(生態系の基本構造)の相互作用
- 生態系エンジニアが創る間接相互作用
- 間接相互作用が生み出す生物群集

植物—植食者—捕食者の相互作用

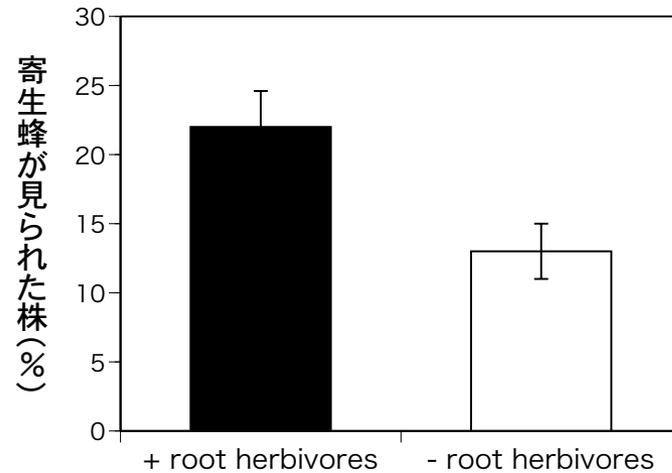
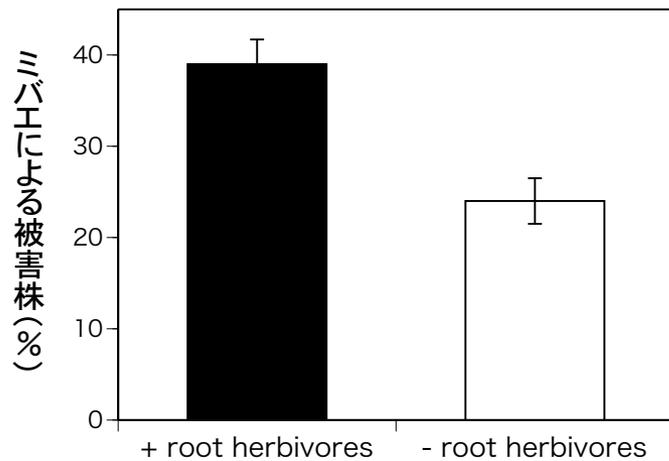
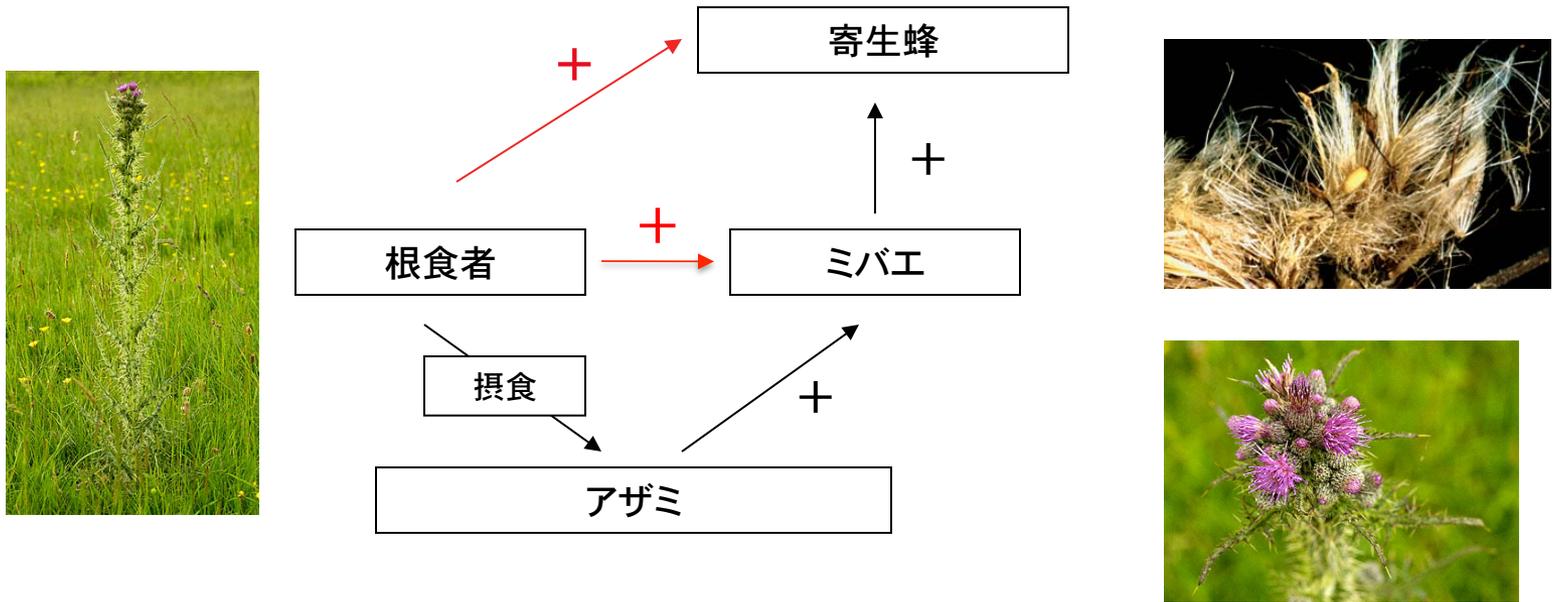
- 植物の形質の変化が、**植食者を通して**、捕食者に影響する
- 植物の形質の変化が、**捕食者を通して**、植食者に影響する



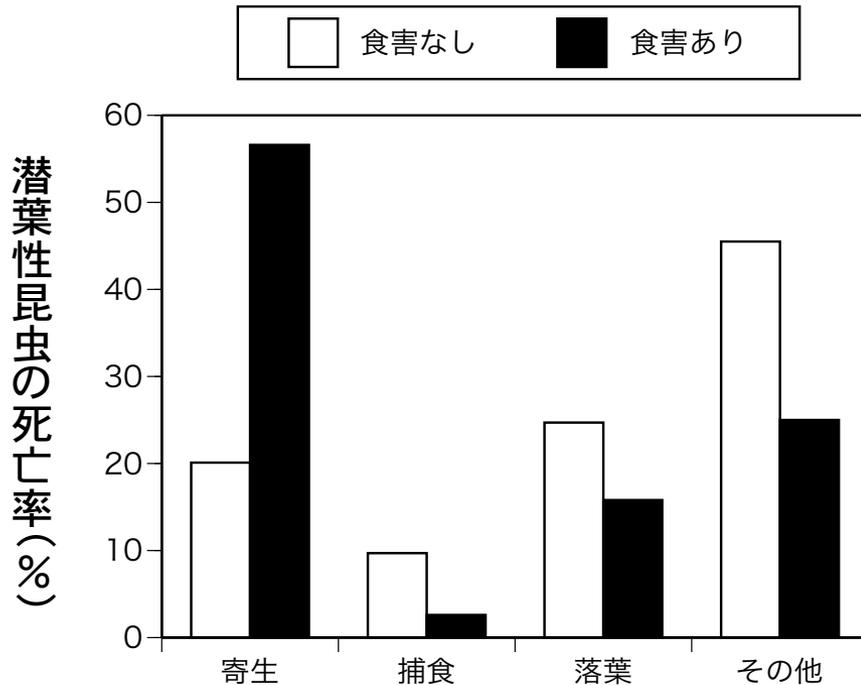
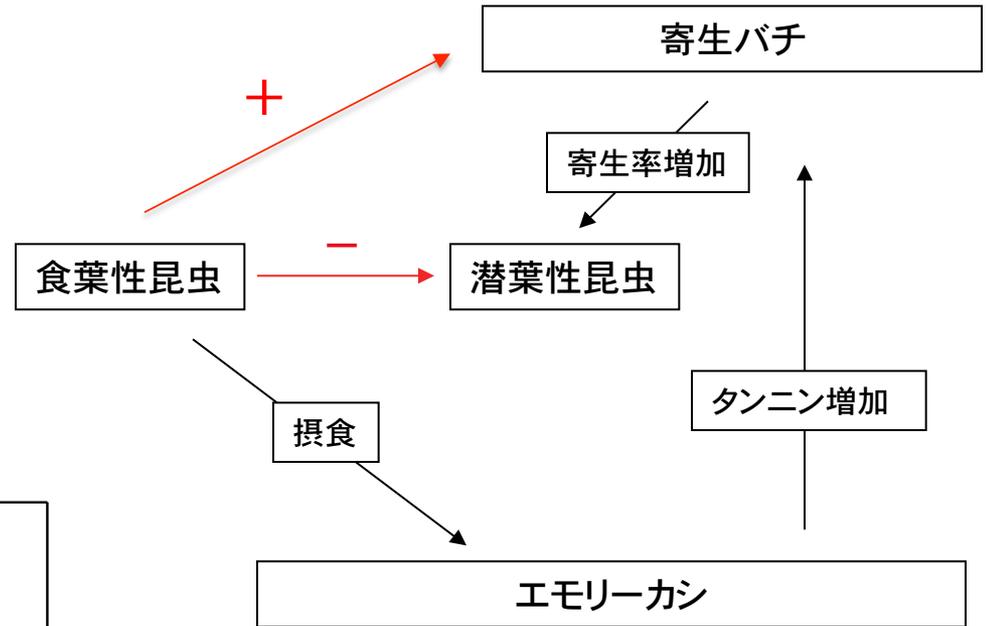
3栄養段階間の相互作用(1)



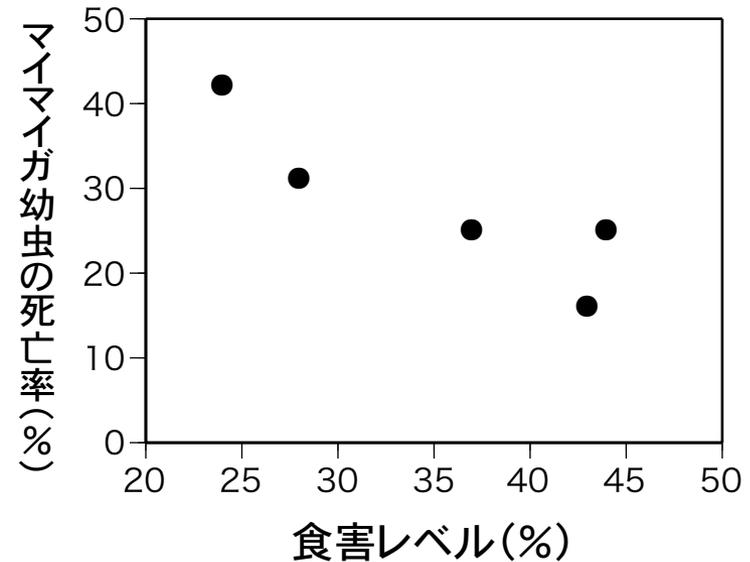
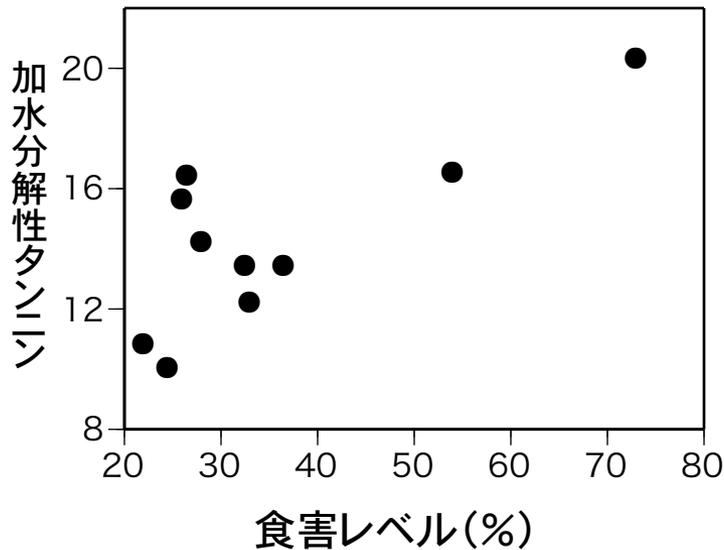
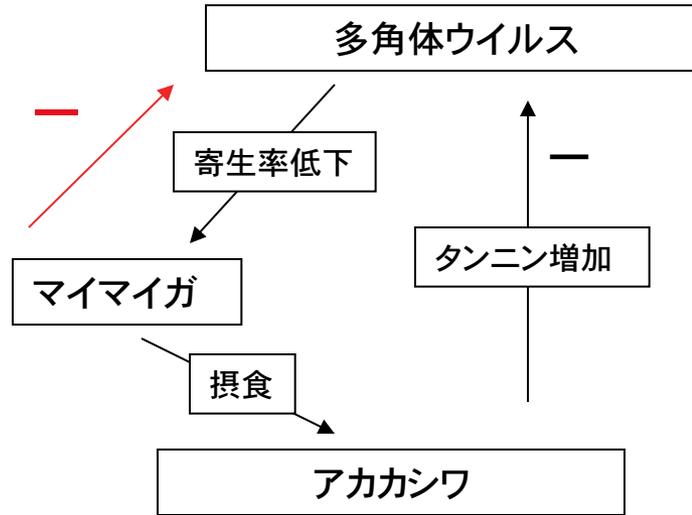
3栄養段階間の相互作用(2)



3栄養段階間の相互作用(3)



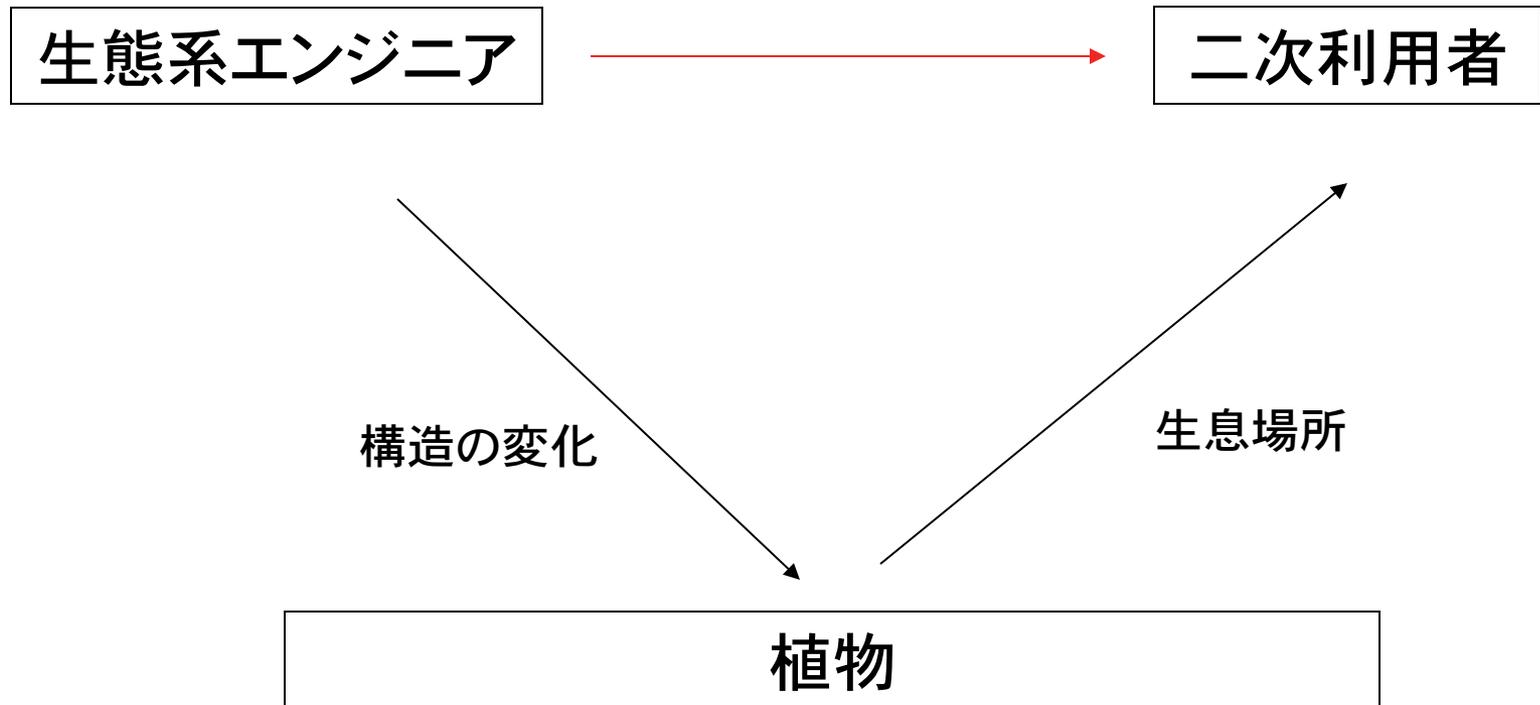
3栄養段階間の相互作用(4)



植物—植食者—捕食者の相互作用

- 植物形質の変化が、**植食者を通して**、捕食者に影響する
 - ◆ 誘導防衛反応
 - ✦ 昆虫の発育が遅延する(捕食機会の増加)
 - ✦ 昆虫の移動を活発化させる(捕食機会の増加)
 - ✦ 昆虫の病気に対する抵抗性が低下する
- 植物形質の変化が、**捕食者(寄生者)を通して**、植食者に影響する
 - ◆ 二次代謝物質・揮発性成分・花外蜜に対する捕食者の反応
 - ✦ 二次代謝物質・揮発性物質が餌の植食者を見つける手がかり
 - ✦ 花外蜜によるアリの誘導
 - ◆ 防衛物質が植食者の病原菌に負の影響を与える
 - ✦ 感染率の低下

生態系エンジニアが誘導する 間接効果



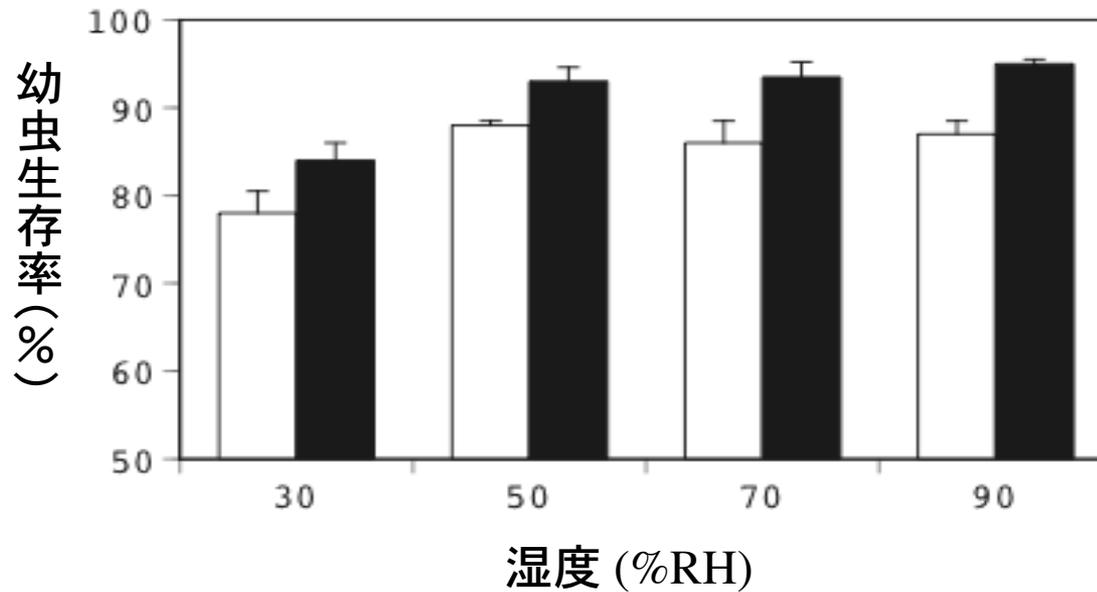
なぜ二次利用するのか？

- 避難場所(シェルター)としての役割
 - ◆ 天敵を避ける
 - ◆ 不適な環境条件(乾燥、高温)を避ける
- 食物資源としての役割
 - ◆ 防衛形質の低下
 - ◆ 質の向上
- 構造物の作成にかかるコストを避ける

シェルターとしての役割



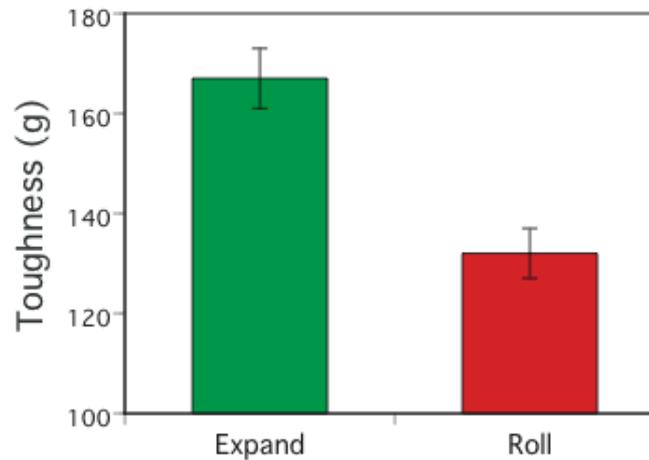
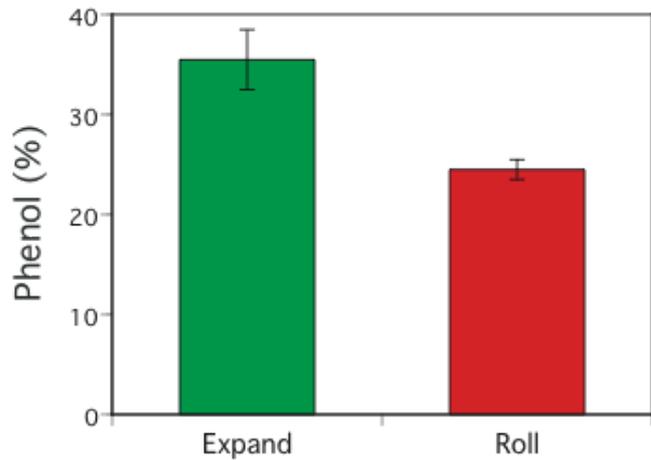
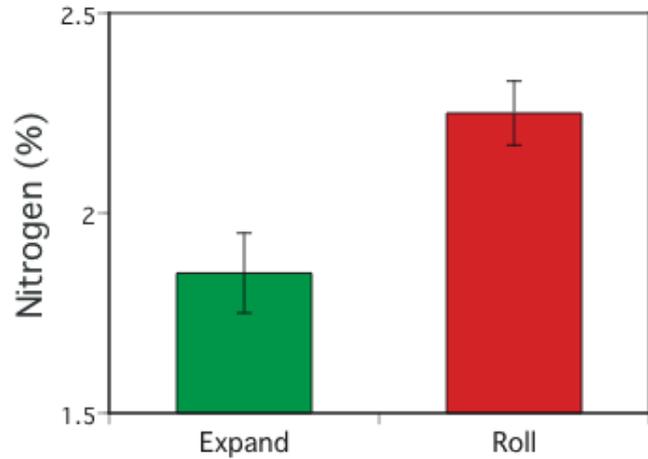
Galerucella lineola on
Salix viminalis



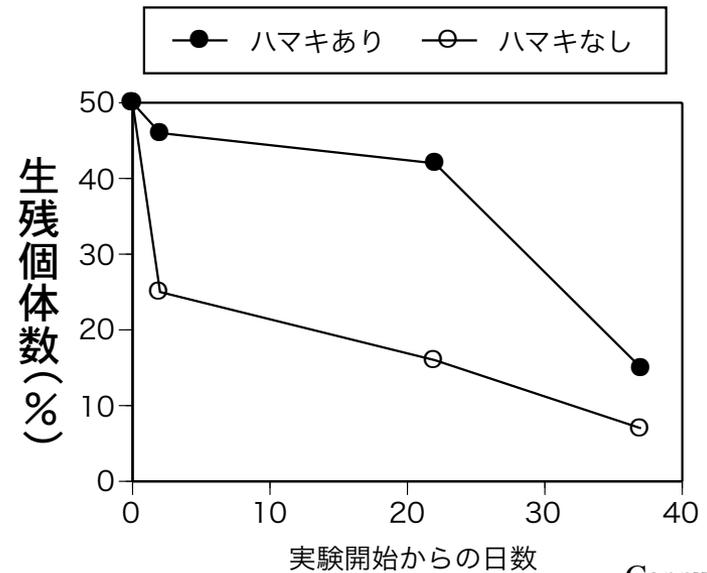
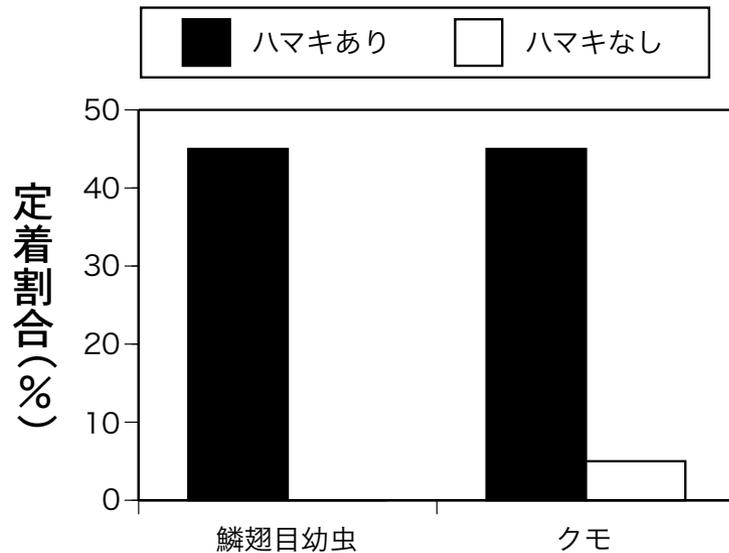
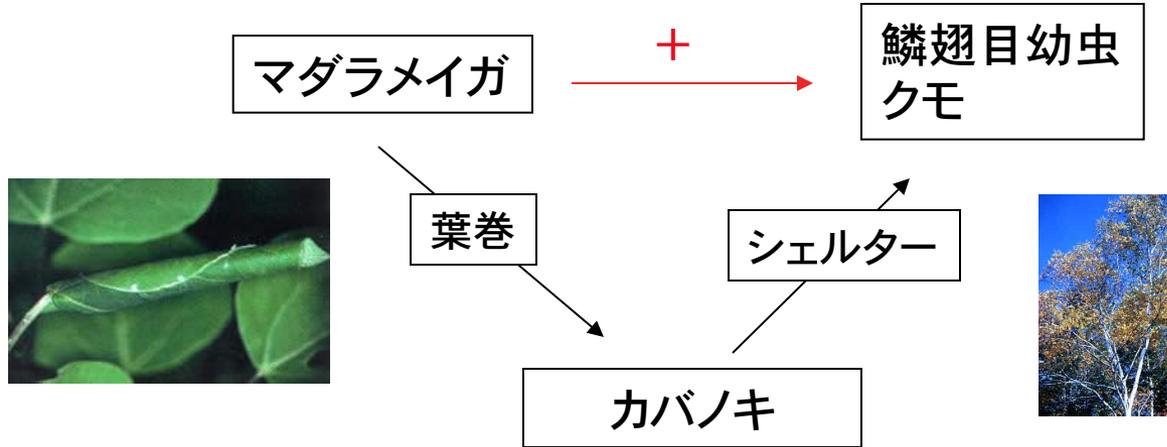
食物資源としての役割(1)

	葉巻	コントロール	P
含水率 (%)	74.0	76.0	NS
窒素 (mg g ⁻¹ DW)	29.8	32.2	NS
硬さ (g)	90.9	130.7	**
タンニン (mg g ⁻¹ FW)	136.5	160.3	*
選好性 (no. of caterpillars)	9	0	**

食物資源としての役割(2)



シェルターを介した相互作用



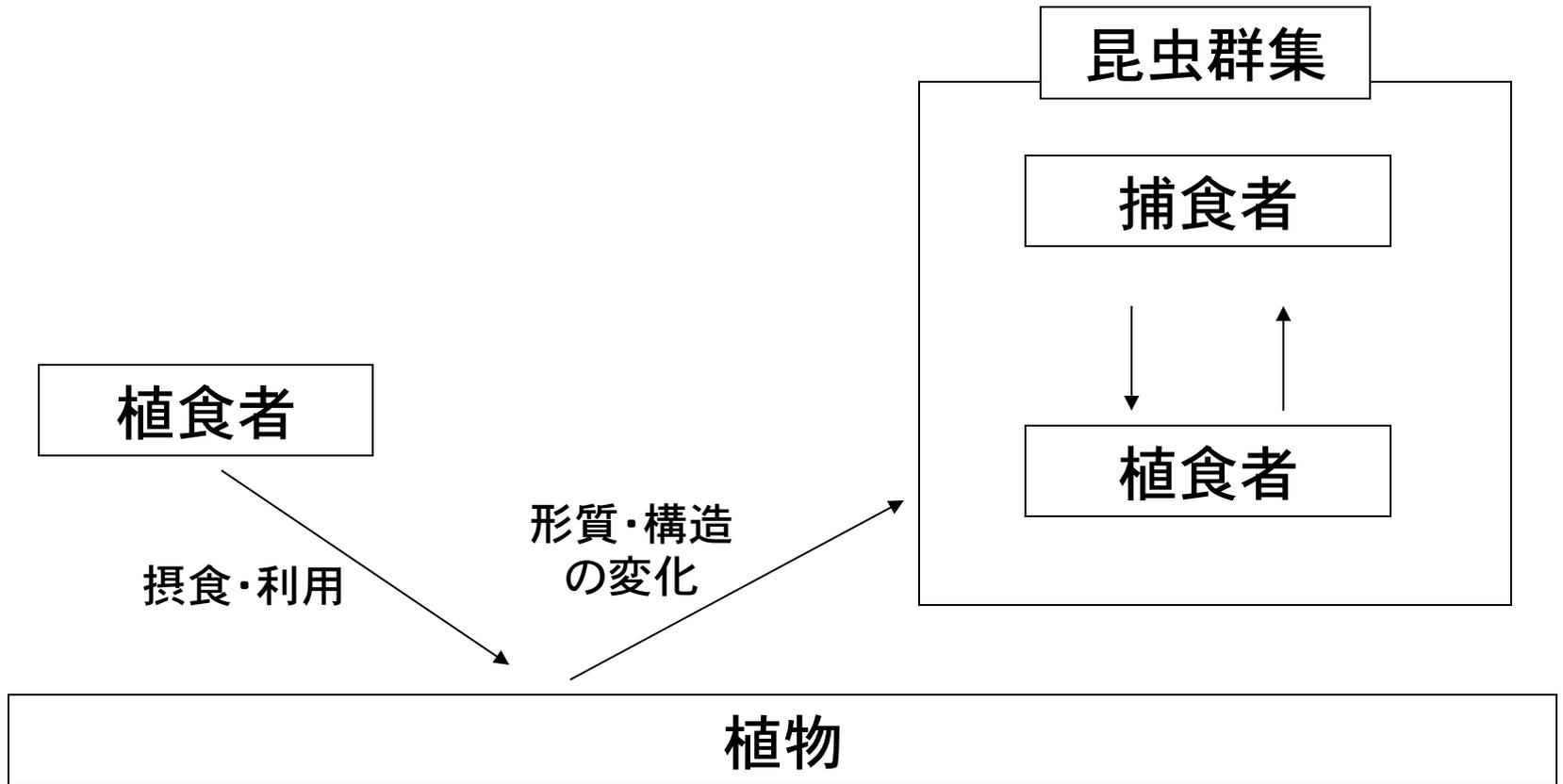
葉巻の二次利用者

Table 1. Number and proportion of each occupant found in sampled leaf-shelters
(Number of sampled leaf-shelters =1300)

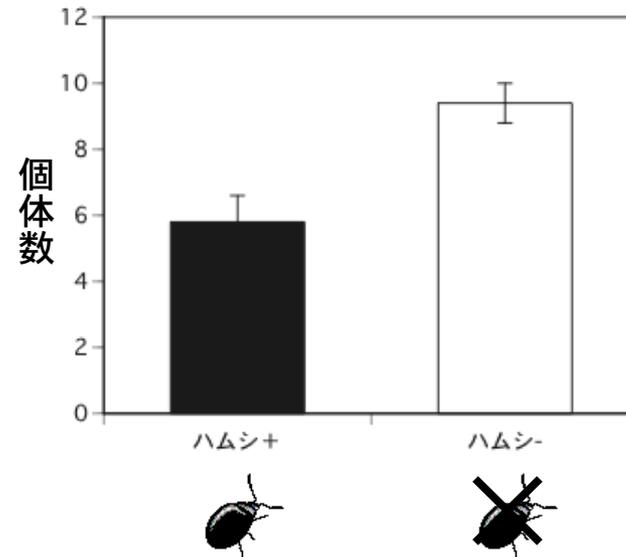
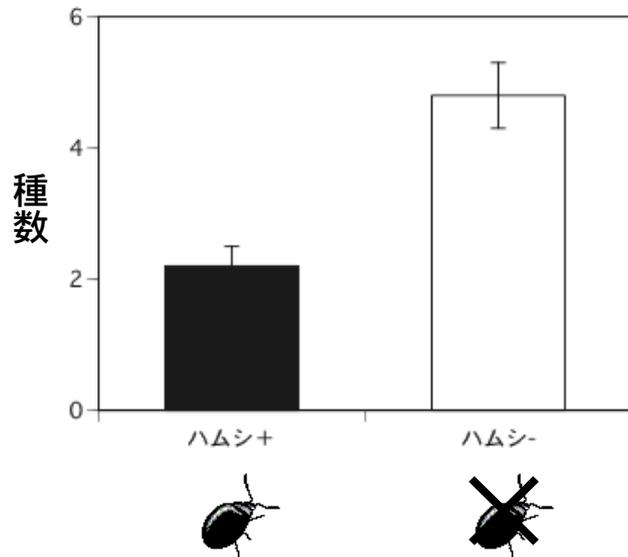
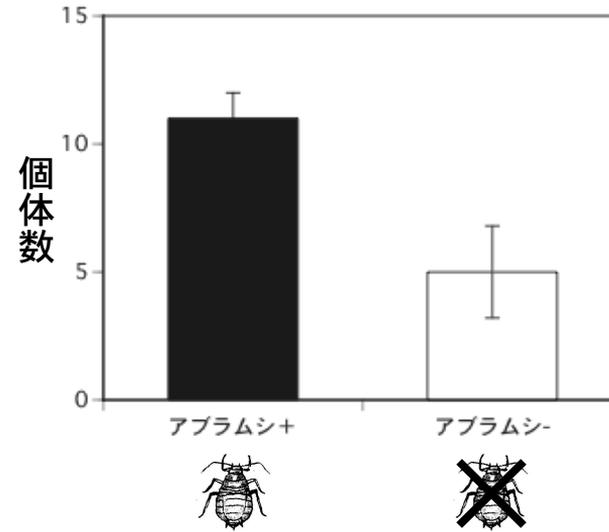
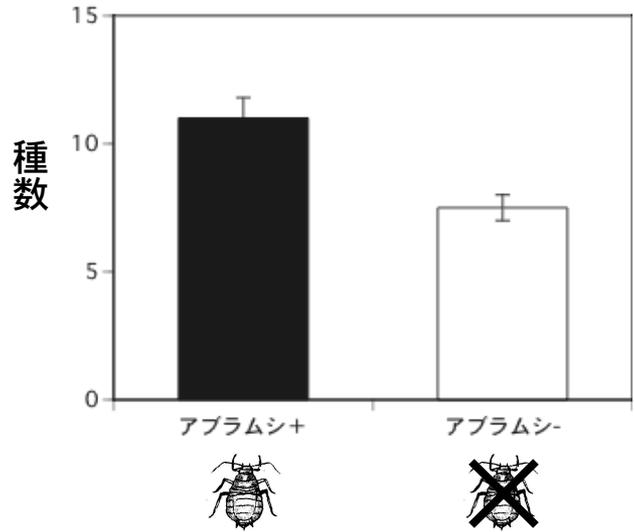
Order	Species	Number	Proportion (%)
Homoptera	Aphid	7481	94.44
	<i>Chaitophorpus saliniger</i>		
Hymenoptera	Ant	394	0.05
	<i>Camponotus japonicus</i>		
	<i>Lasius hayashi</i>		
	<i>Myrmica jessensis</i>		
Hemiptera	Stinkbug	17	<0.01
Coleoptera	Weevil	15	<0.01
Dermaptera	Earwig	4	<0.01
Neuroptera	Lace-winged fly	2	<0.01
Arachnida	Spider	14	<0.01
Total		7927	



昆虫群集に対する影響



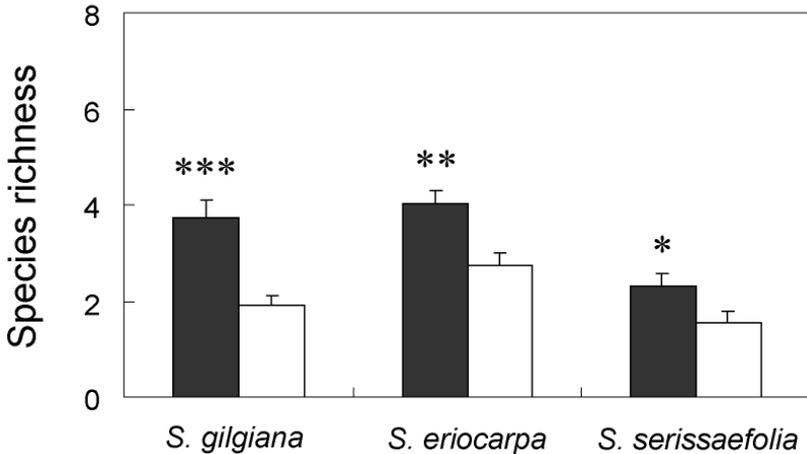
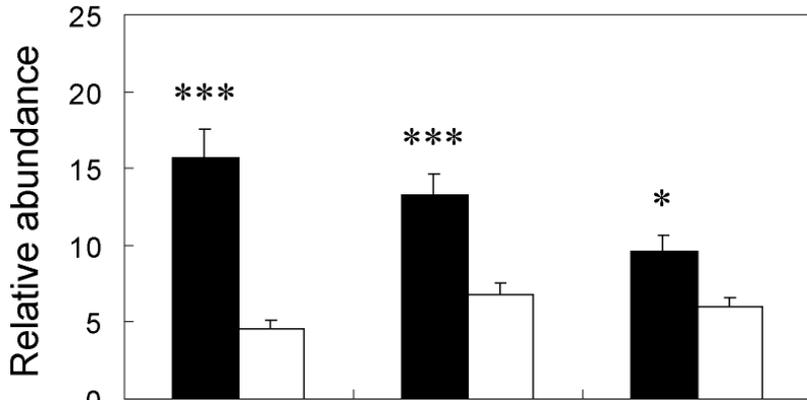
植食者が群集に与える影響(1)



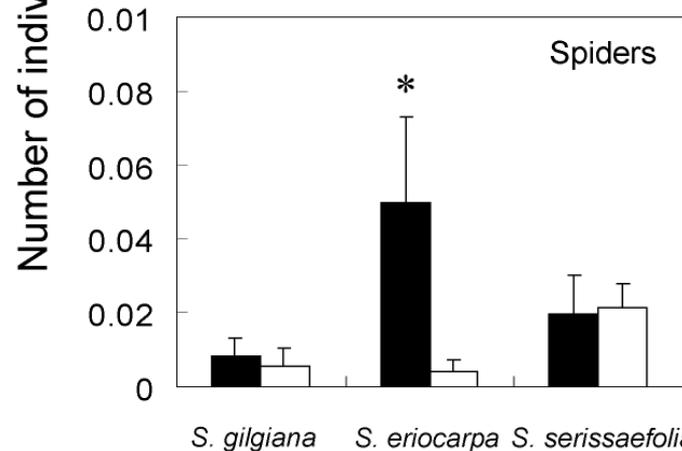
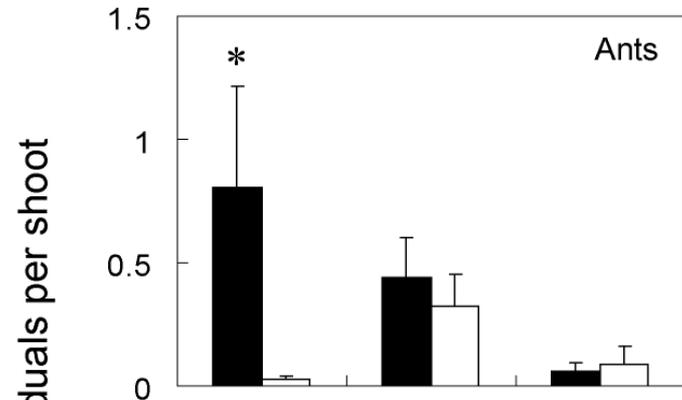
植食者が群集に与える影響(2)



Newly-emerged lateral shoots
 Control current-year shoots



Newly-emerged lateral shoots
 Control current-year shoots



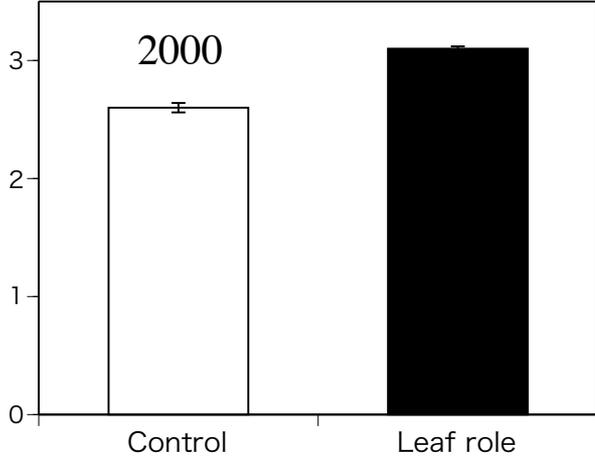
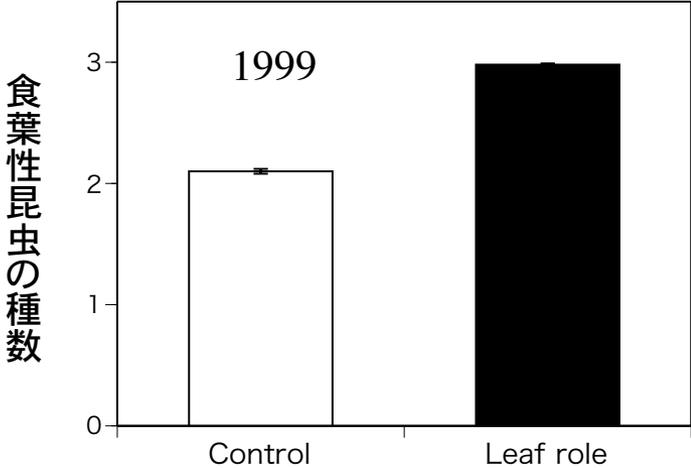
生態系エンジニアが群集に与える影響(1)



White oak, *Quercus alba*



Leafroller, *Pseudotelphusa* sp.
(Gelechiidae)



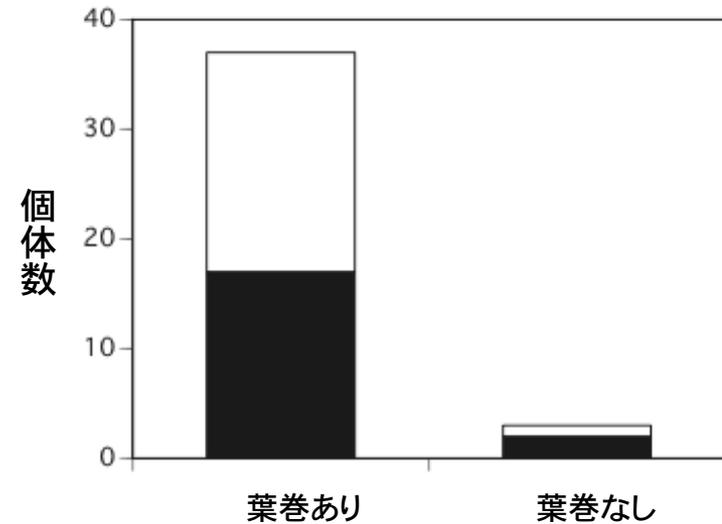
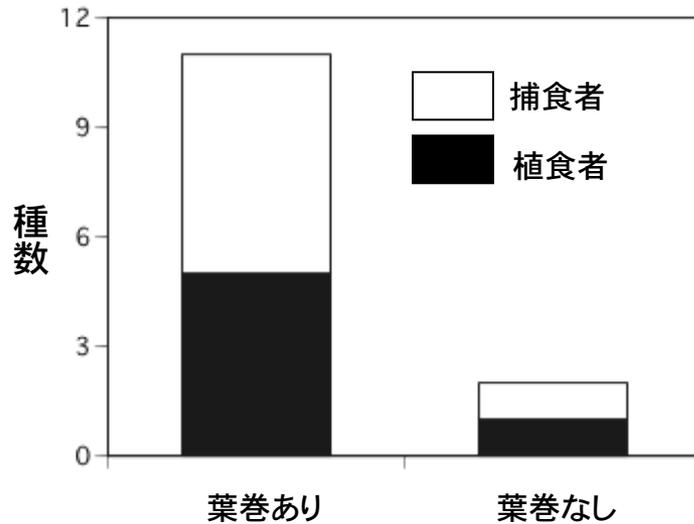
生態系エンジニアが群集に与える影響(2)



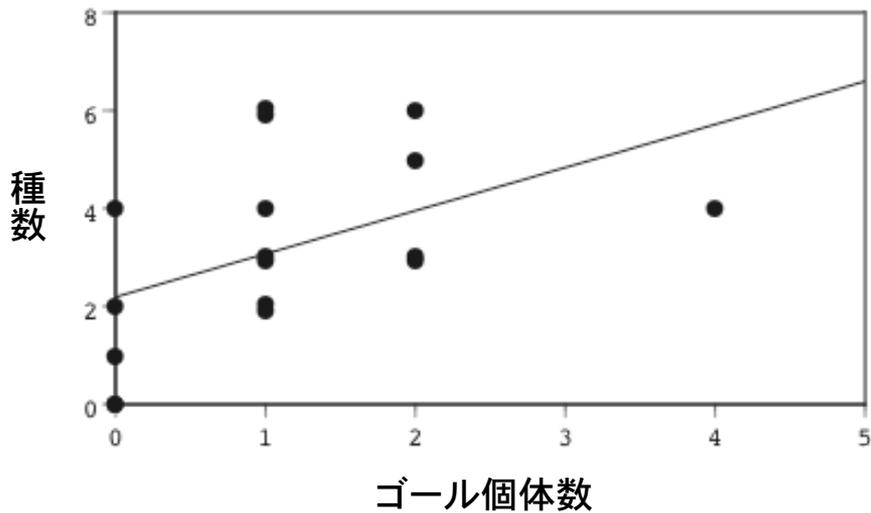
ハコヤナギ, *Populus fremontii* x *P. angustifolia*



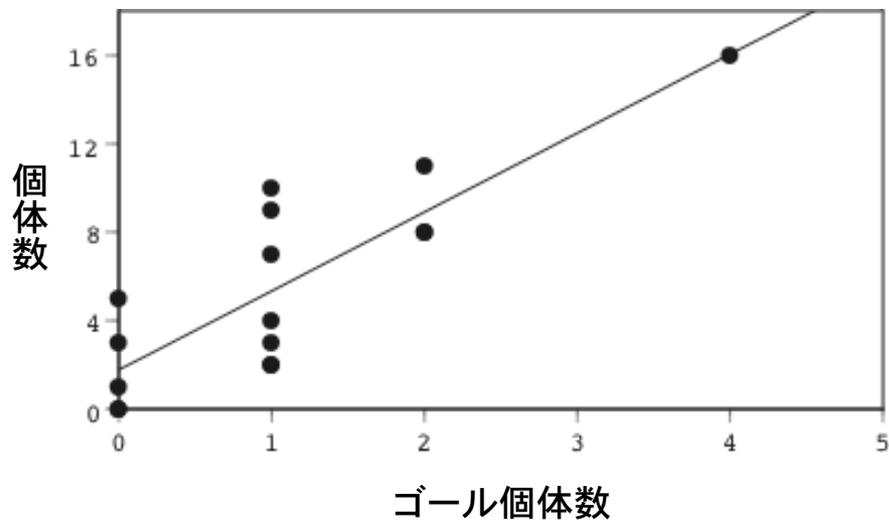
Leafrolls by *Anacampsis niveopulvella* (Gelechiidae)



生態系エンジニアが群集に与える影響(3)



ハコヤナギ, *Populus tremuloides*



ハバチのゴール, *Phyllocolpa bozemanii*

植物上の生態系エンジニアの機能

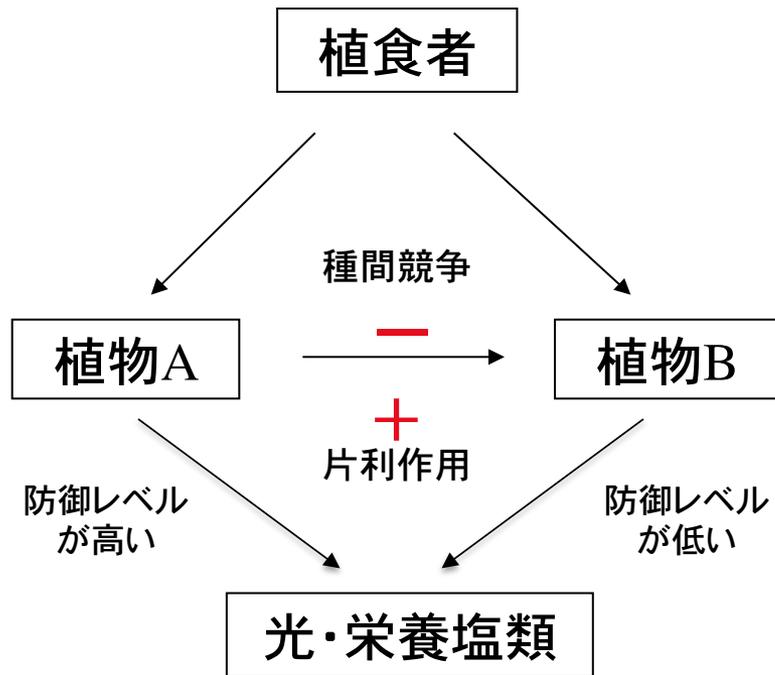
- 生物間相互作用
 - ◆ 植物の構造の改変による間接効果
 - ◆ 栄養(食う食われる)関係
 - ✦ 植物と植食者
 - ✦ 植食者と捕食者
 - ◆ 二次利用者に対してプラスの効果
 - ◆ 相互作用の多様性を増やす
- 節足動物群集
 - ◆ 個体数・種数・種構成を変える

生物群集を変える植物形質と生態系エンジニア

- 植物形質の変化
 - ◆ 防衛化学物質(二次代謝物質)
 - ◆ 物理的防御形質(トリコーム、棘、葉の硬さ)
 - ◆ 栄養(窒素、リン)
 - ◆ 補償反応(構造)
 - ◆ 揮発性物質
 - ◆ 花外蜜
- 生態系エンジニアによる構造の変化
 - ◆ ハマキ、ゴール、穿孔、潜葉

陸上生態系では普遍的!

植物種間の間接相互作用



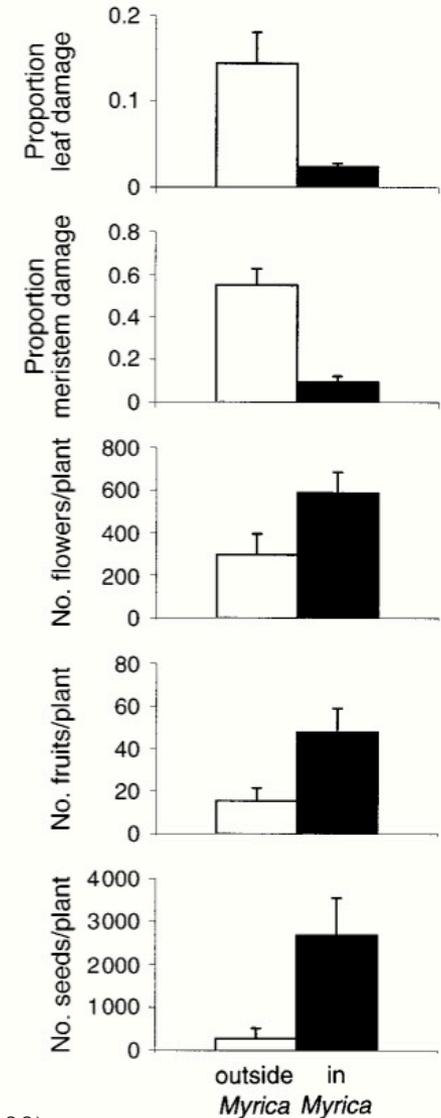
連合抵抗性
(Associational resistance)



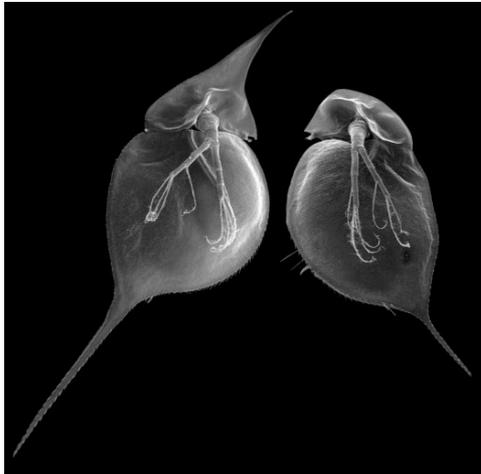
ヤチヤナギ(強い芳香)



エゾミンソハギ

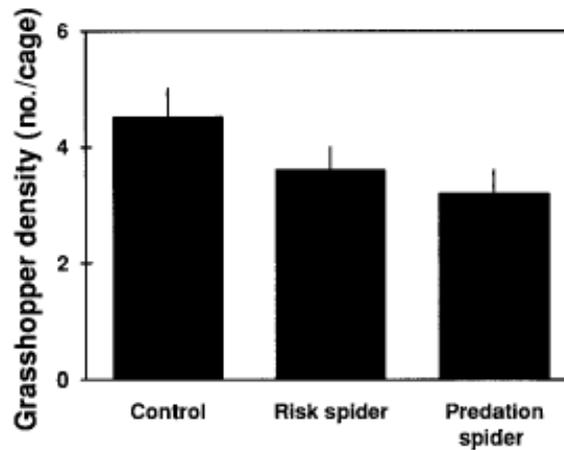
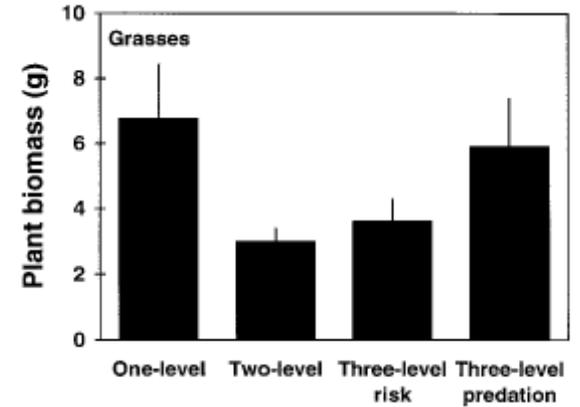
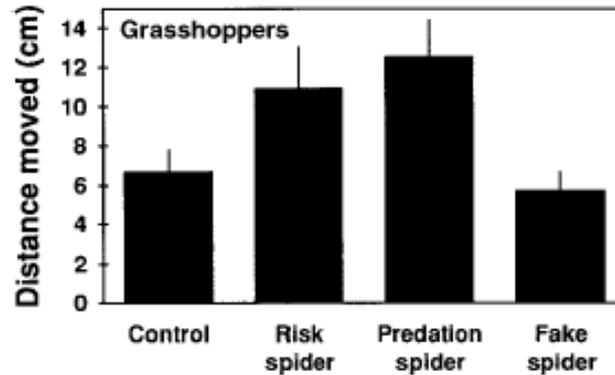


捕食一被食関係での防衛形態の誘導



植物の誘導防衛との違いは？

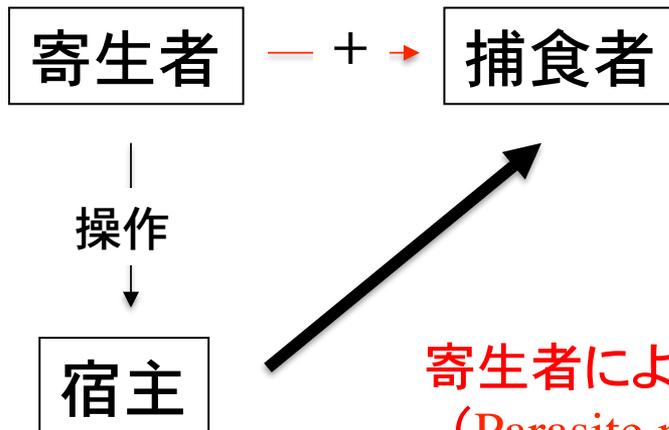
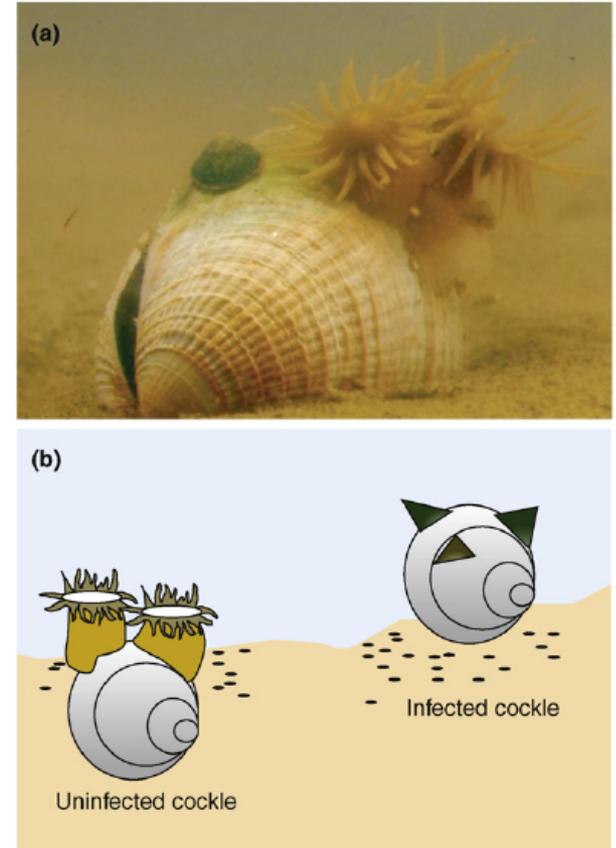
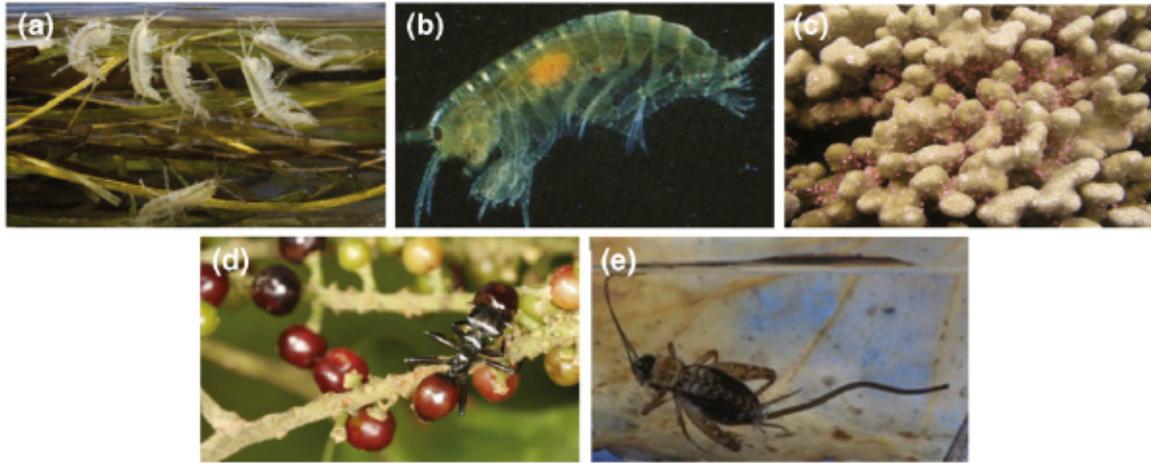
食う食われる関係の非消費効果



	One level	Two levels spiders	Three levels (Risk spiders)
Two levels		0.01	
Three levels (Risk spiders)	0.10	0.08	
Three levels (Predation spiders)	0.80	0.05	0.45

† Treatment differences are due to random chance.

寄生者—寄主の間接相互相互作用



寄生者による寄主の操作
(Parasite manipulation)