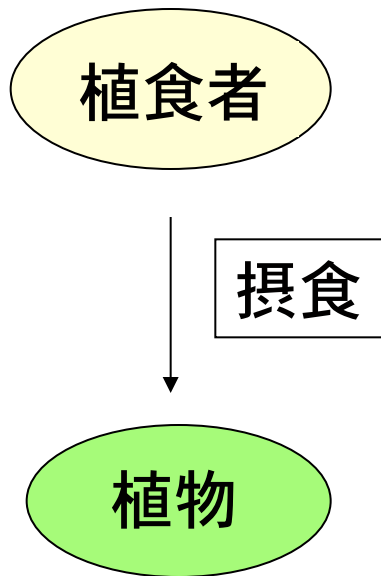


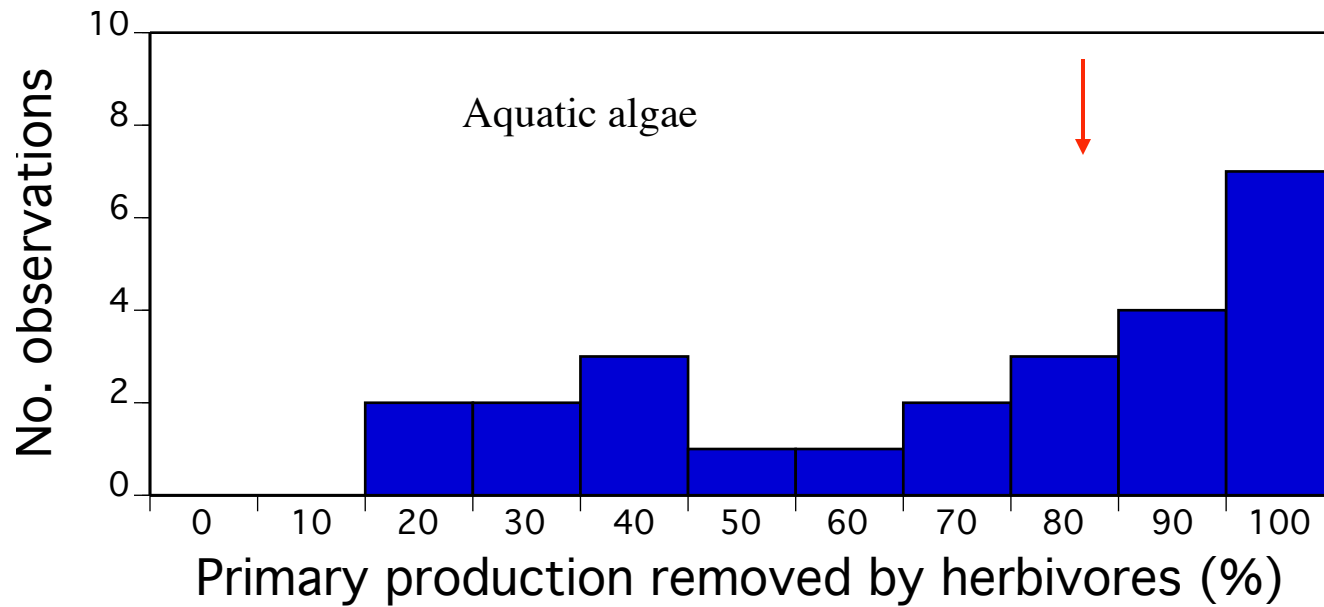
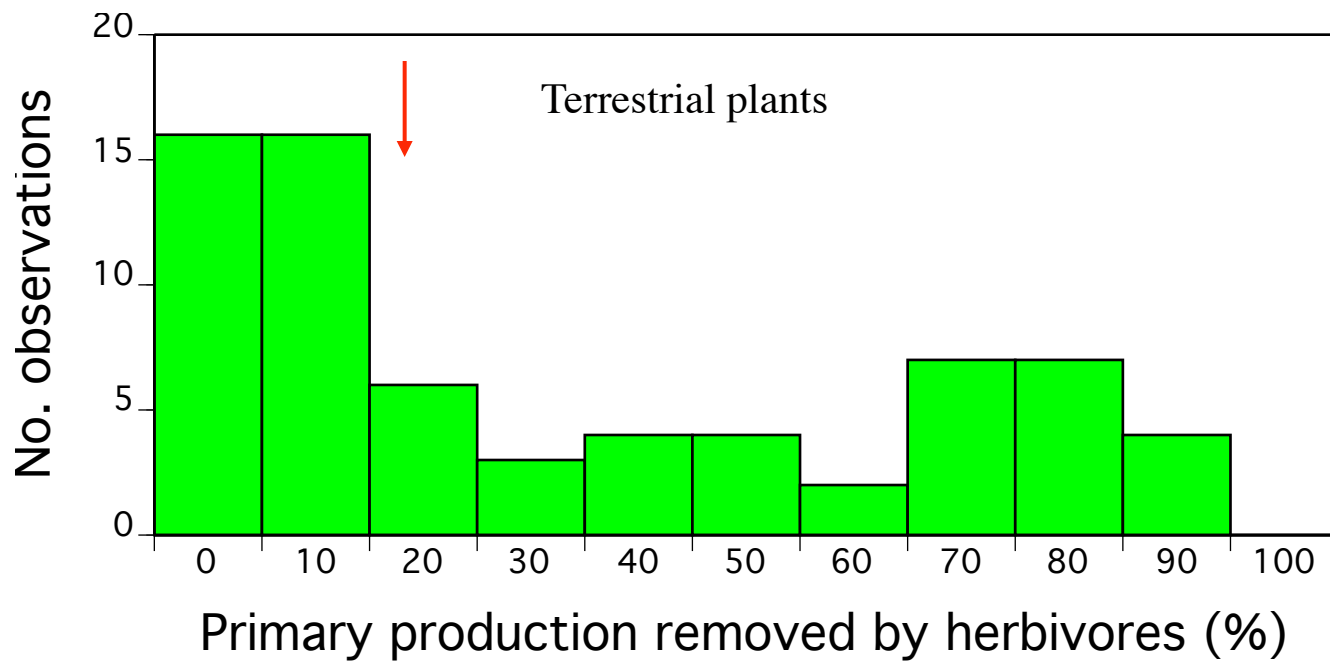
第2回

世界はなぜ「緑」か？

- 植物と植食者の食う食われる関係
- 世界はなぜ緑：HSS仮説
- 植物：食物としての意義（植食者からの視点）

世界はなぜ「緑」か？





HSS仮説

Vol. XCIV, No. 879

The American Naturalist

November–December, 1960

COMMUNITY STRUCTURE, POPULATION CONTROL, AND COMPETITION

NELSON G. HAIRSTON, FREDERICK E. SMITH,
AND LAWRENCE B. SLOBODKIN

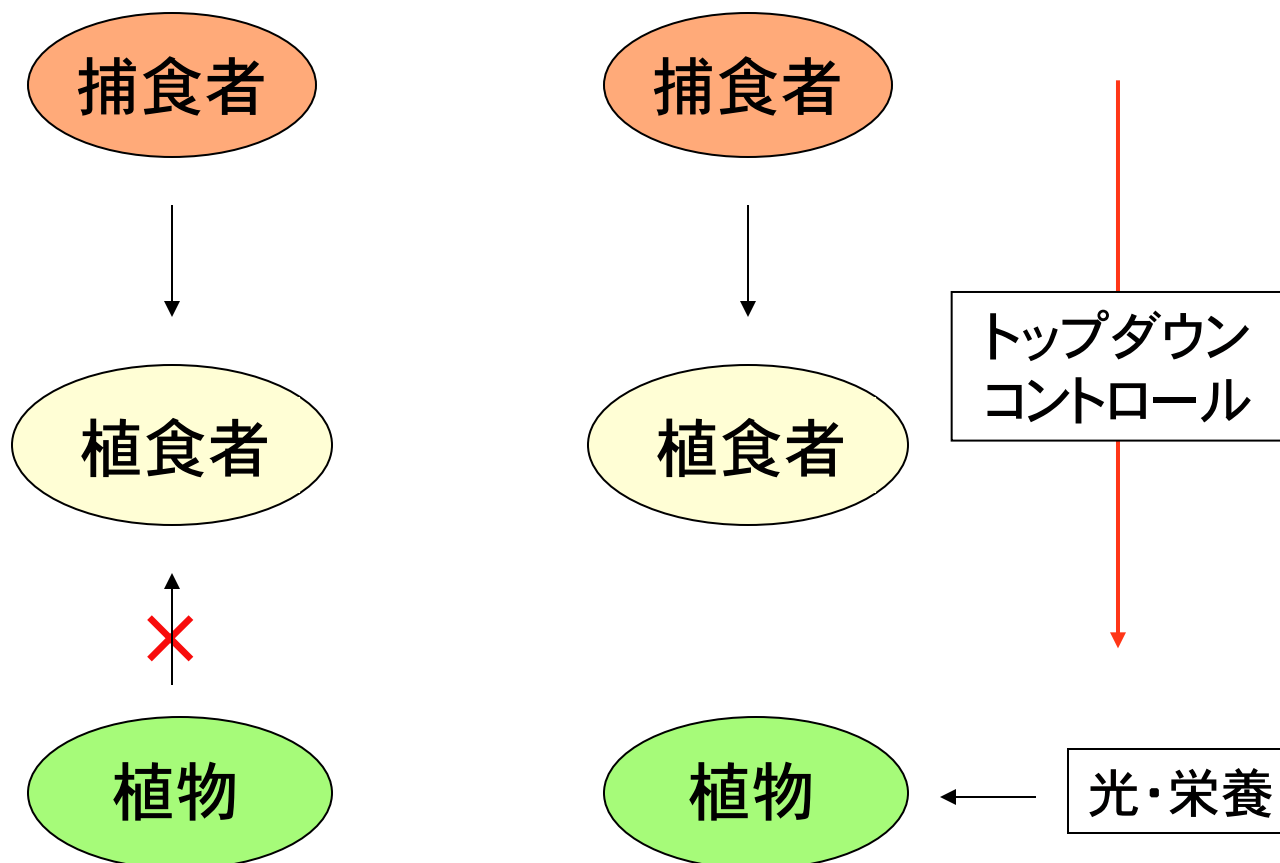
Department of Zoology, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan

- Hairston, Smith & Slobodkin (1960)
 - ◆ 植食者は植物を食いつくす能力がある
 - ◆ 世界は「緑」に満ちている (World is green!)
 - ✦ 陸上植物が食べられる割合は10%以下である

植物はありあまっている

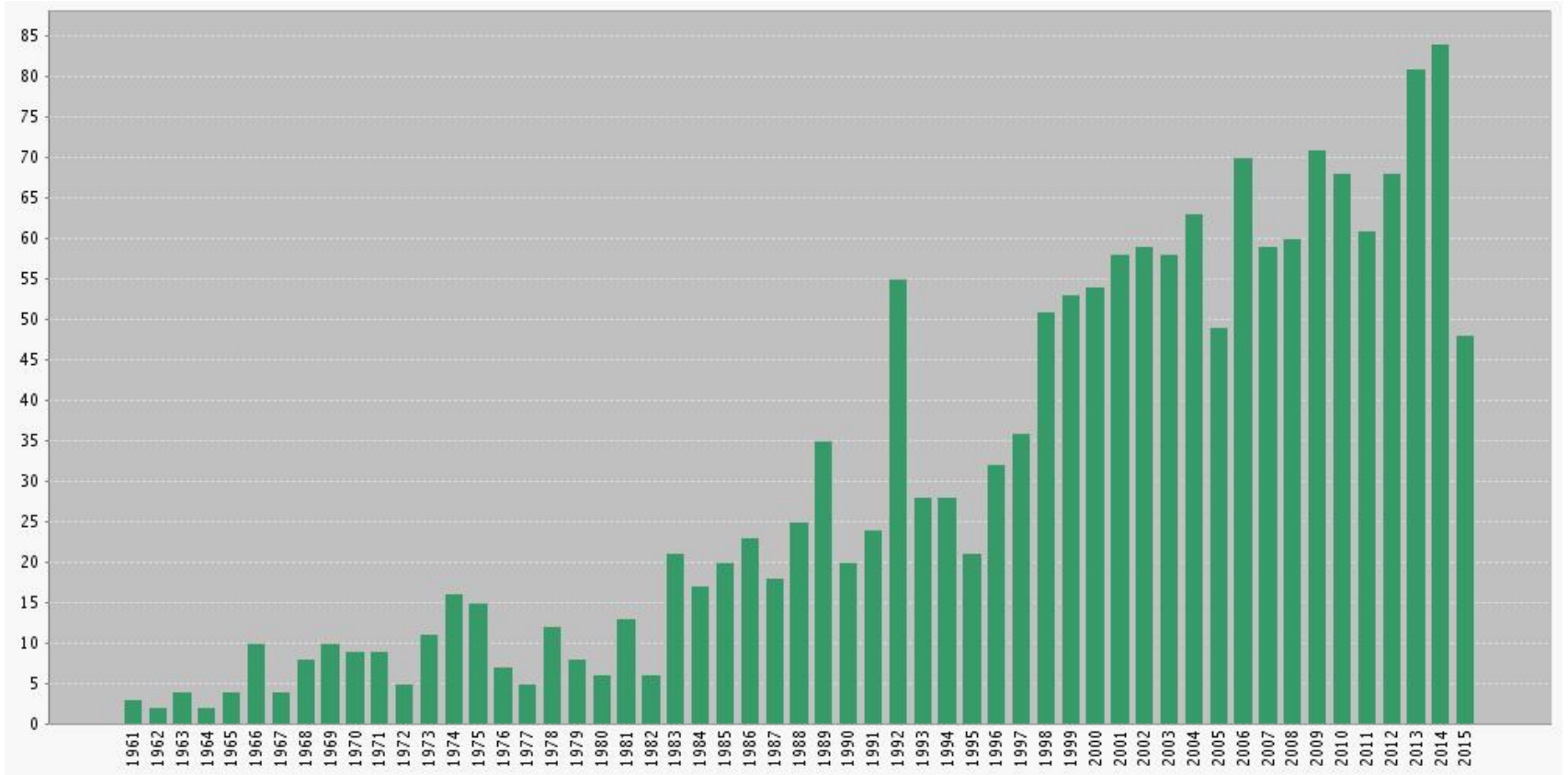
植物は植食者を制限する要因ではない

HSS仮説の考え方



HSS仮説のインパクト

引用論文数



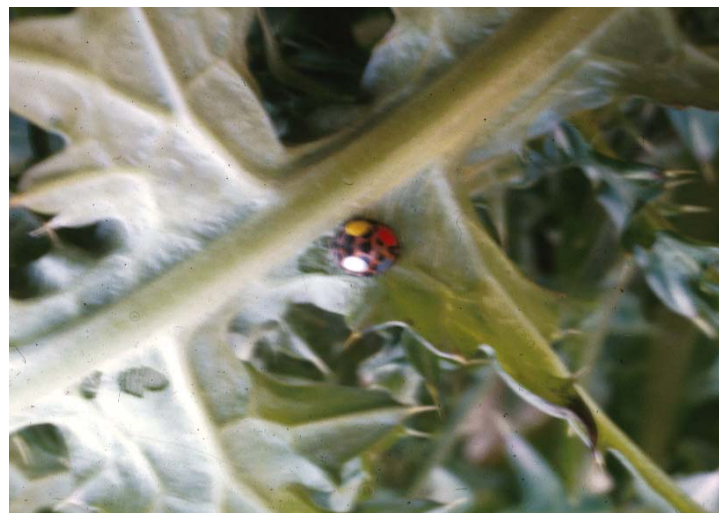
引用回数: 1,800



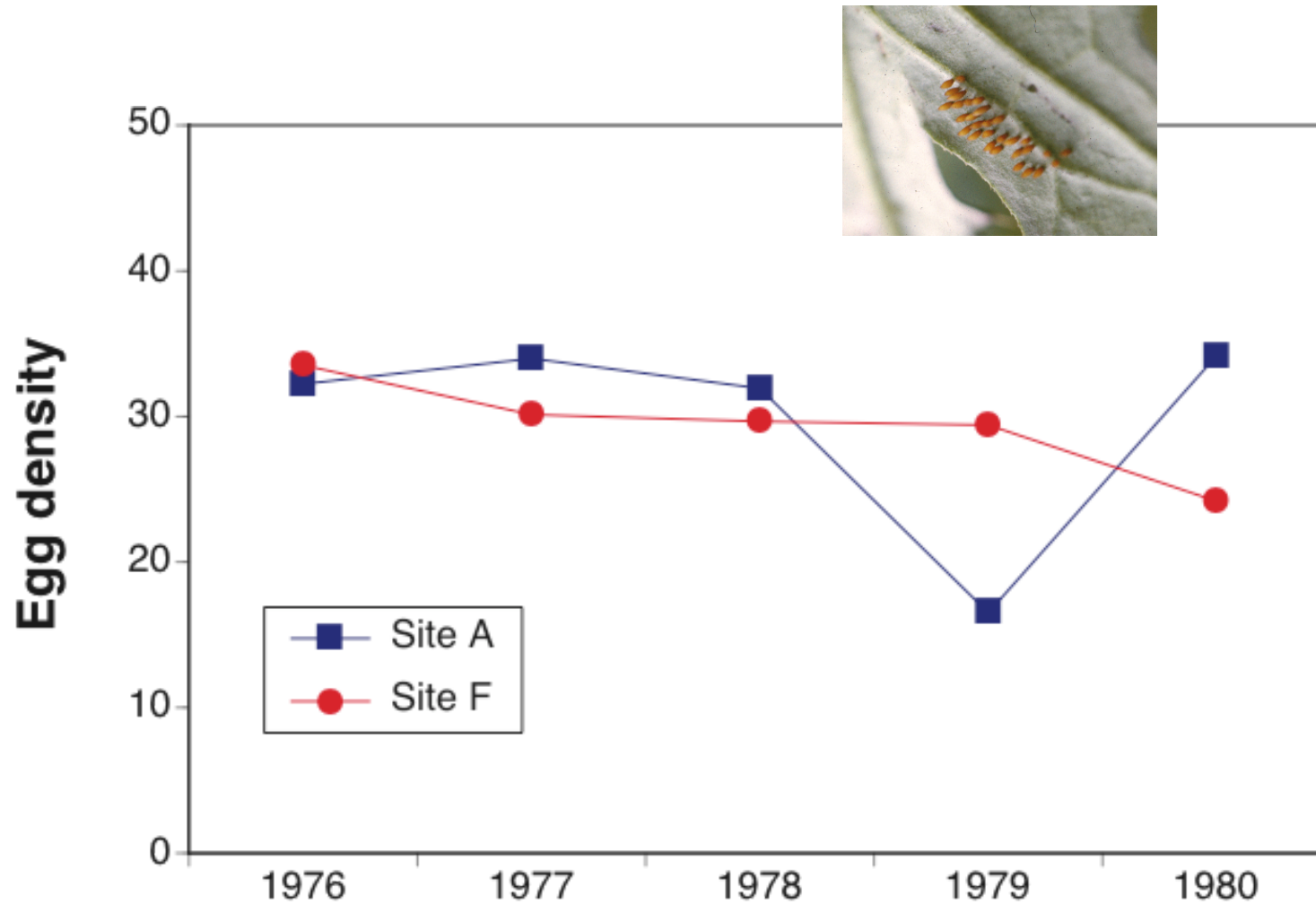
ヤマトアザミテントウ



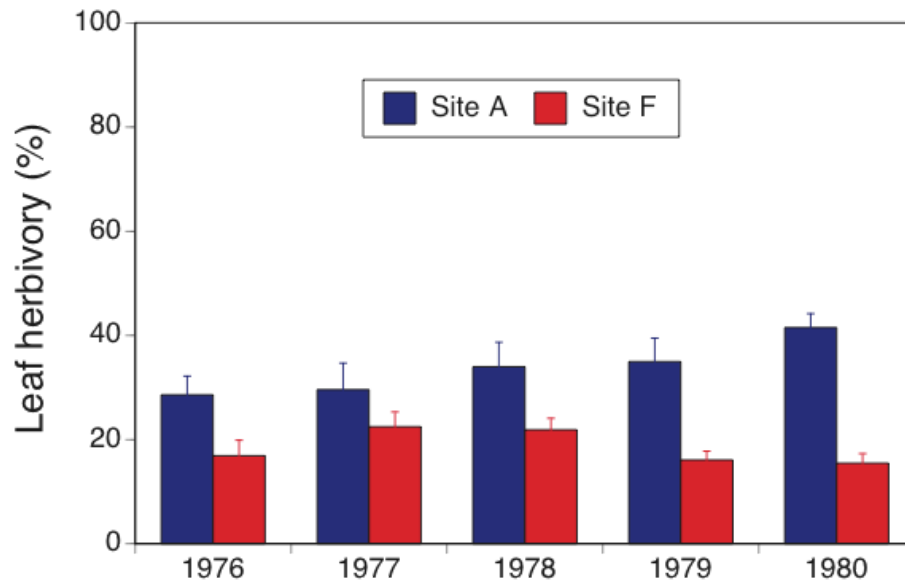
カガノアザミ



卵密度の年次変化



HSS仮説による予測



捕食者

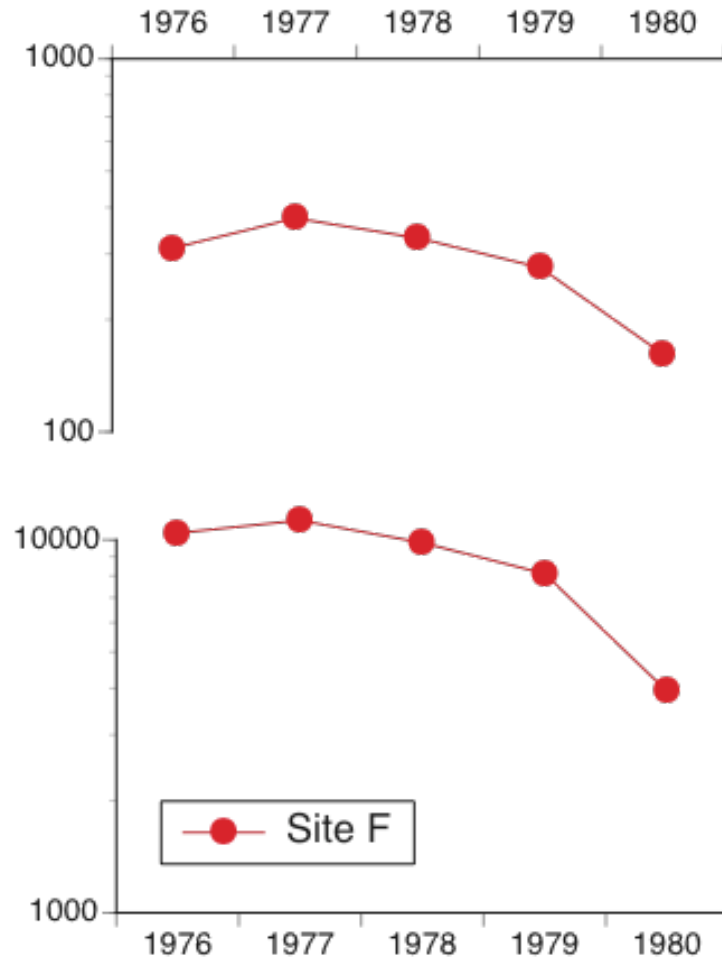
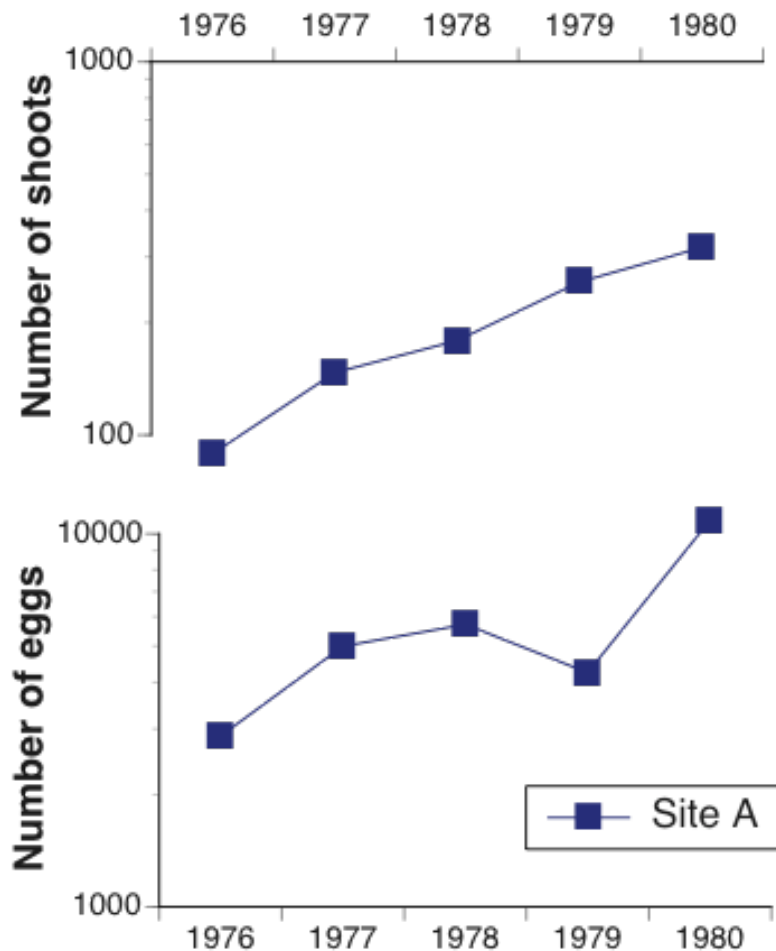


個体群密度

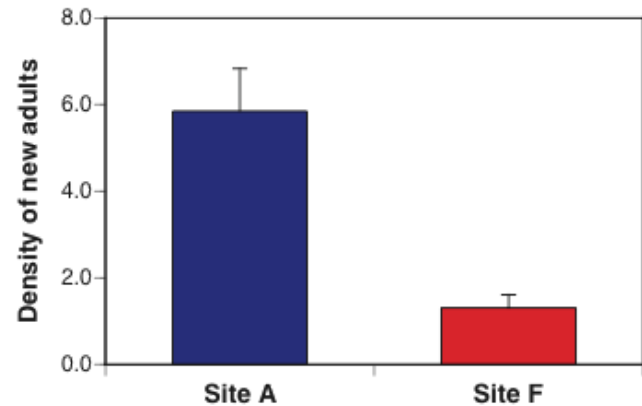
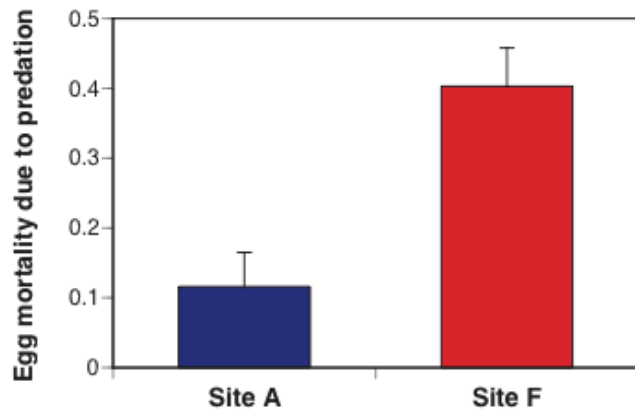
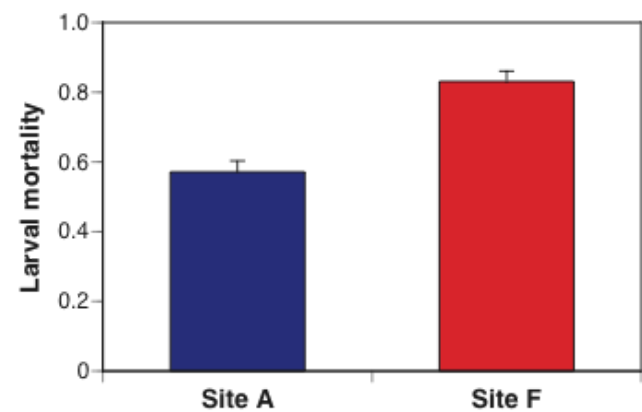
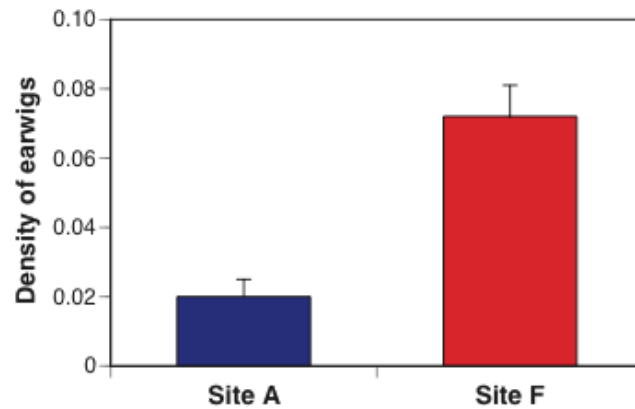


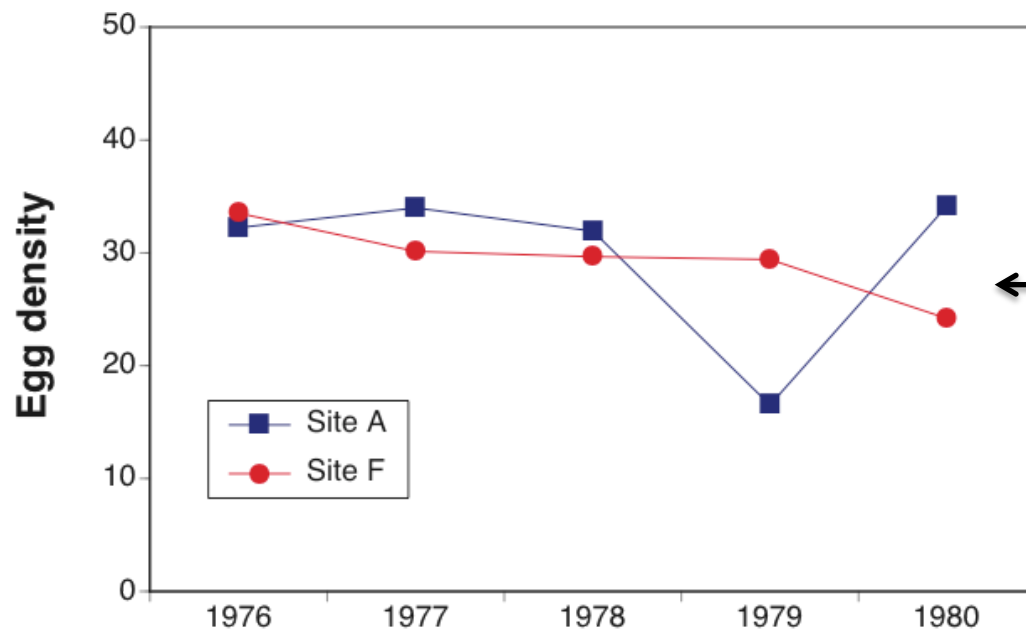
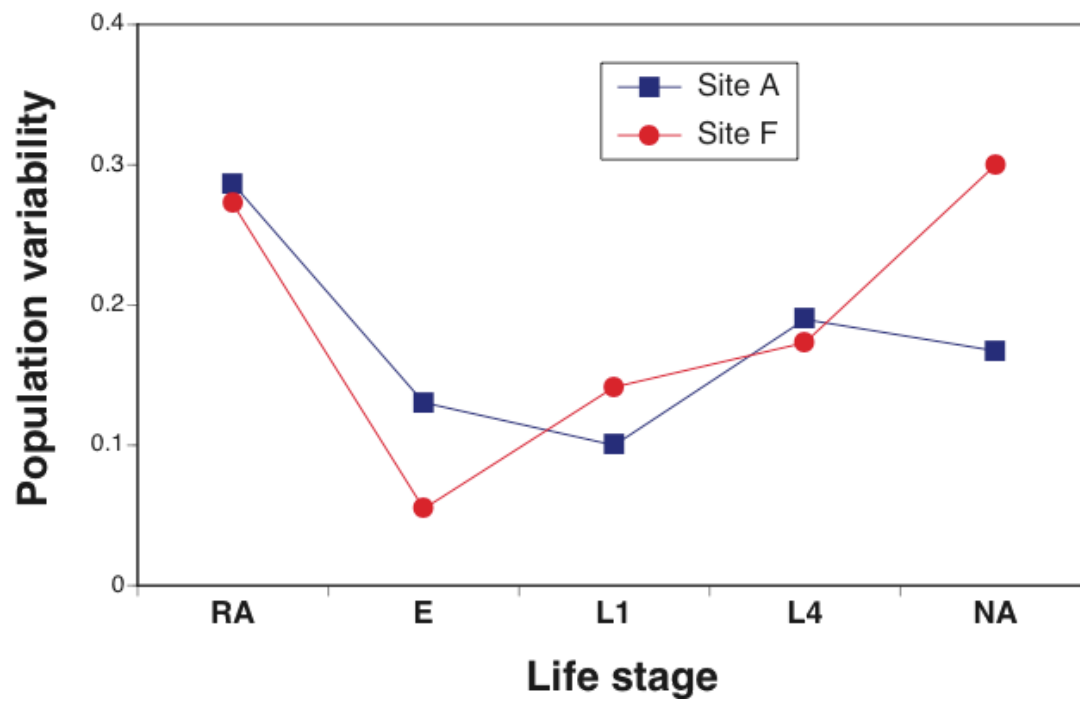
植物

個体群密度と資源量の関係



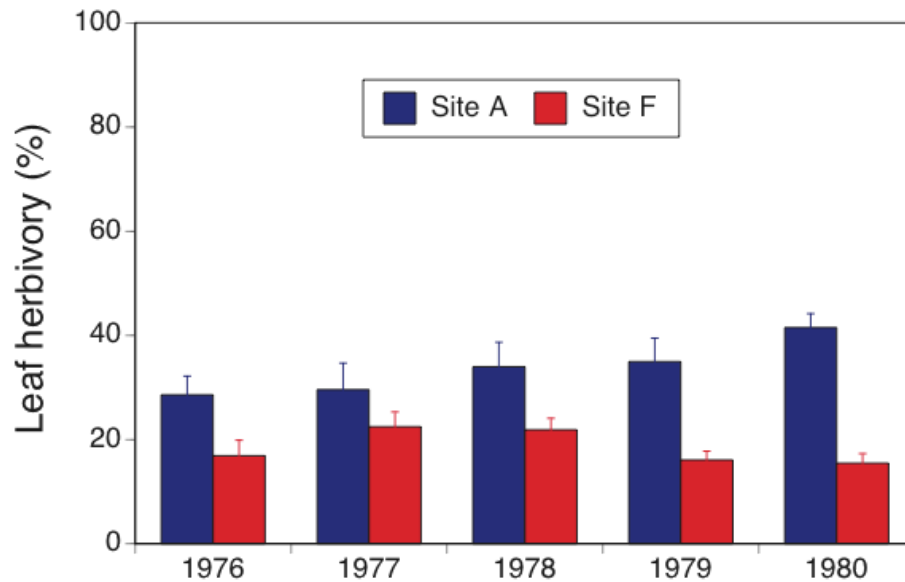
捕食者の役割





← 個体群密度

個体群密度を決めるのは？



捕食者



個体群密度



植物

HSS仮説の前提

- 植物はすべて利用できる
- 植物はいつでも利用できる



資源の絶対量が制限する

Anti-HSS仮説

- 植食者は植物資源により制限されている
 - ◆ すべて利用できるわけではない
 - ◆ いつでも利用できるわけではない

植物は植食者の数を制限する重要な要因

Vol. 100, No. 912

The American Naturalist

May-June, 1966

“COMMUNITY STRUCTURE, POPULATION CONTROL,
AND COMPETITION”—A CRITIQUE

WILLIAM W. MURDOCH*

Department of Zoology, University of Michigan, Ann Arbor

THE AMERICAN NATURALIST

Vol. 101

March-April, 1967

No. 918

THE “BALANCE OF NATURE” AND “POPULATION CONTROL”

P. R. EHRLICH* and L. C. BIRCH

Department of Biological Sciences, Stanford University, Stanford, California and
School of Biological Sciences, University of Sydney, Sydney, Australia

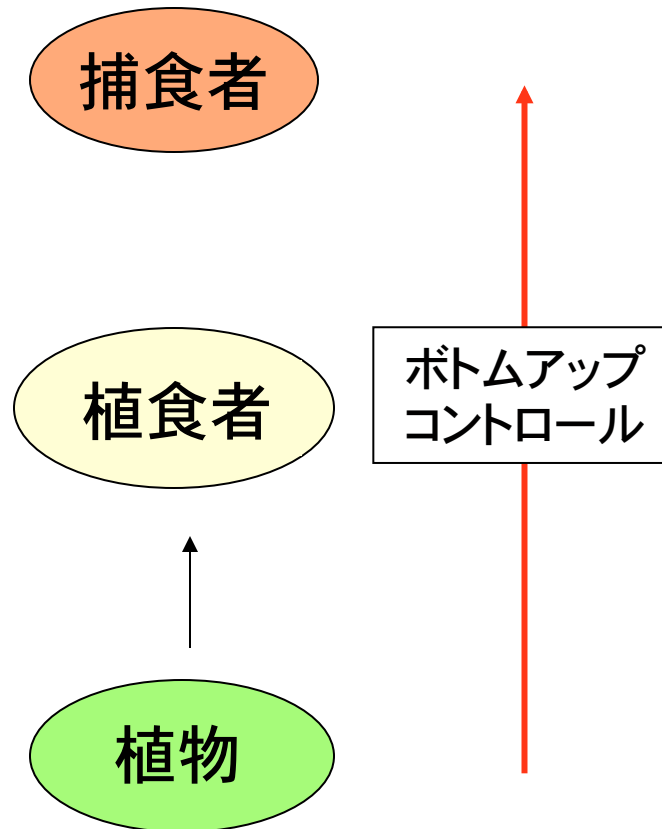
世界はなぜ「緑」か？

- 植物は植食者にとって厄介な資源
 - ◆ 質(栄養的)の悪い資源
 - ◆ 量と質が時間的・空間的に変化する
 - ◆ 防衛手段を進化させてきた



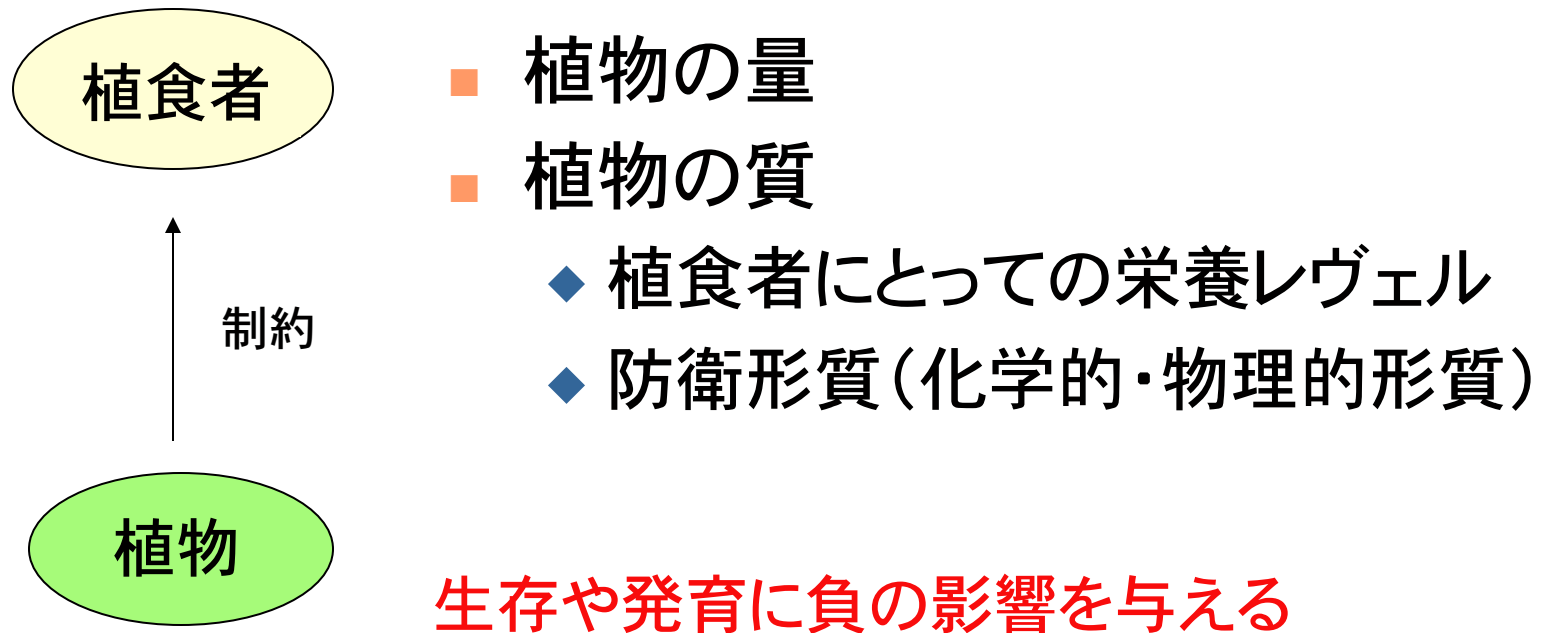
植食者は植物の**絶対量**だけで制限されるのではない！

植物の動的な側面を重視する



植食者に対する植物の制約

- 質(栄養的に)の悪い資源
- 質と量が時間的・空間的に変化する
- 防衛手段を進化させてきた

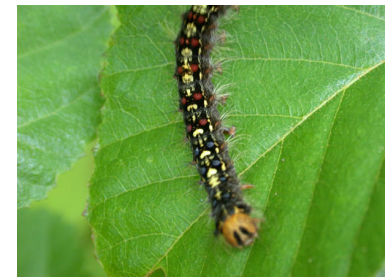


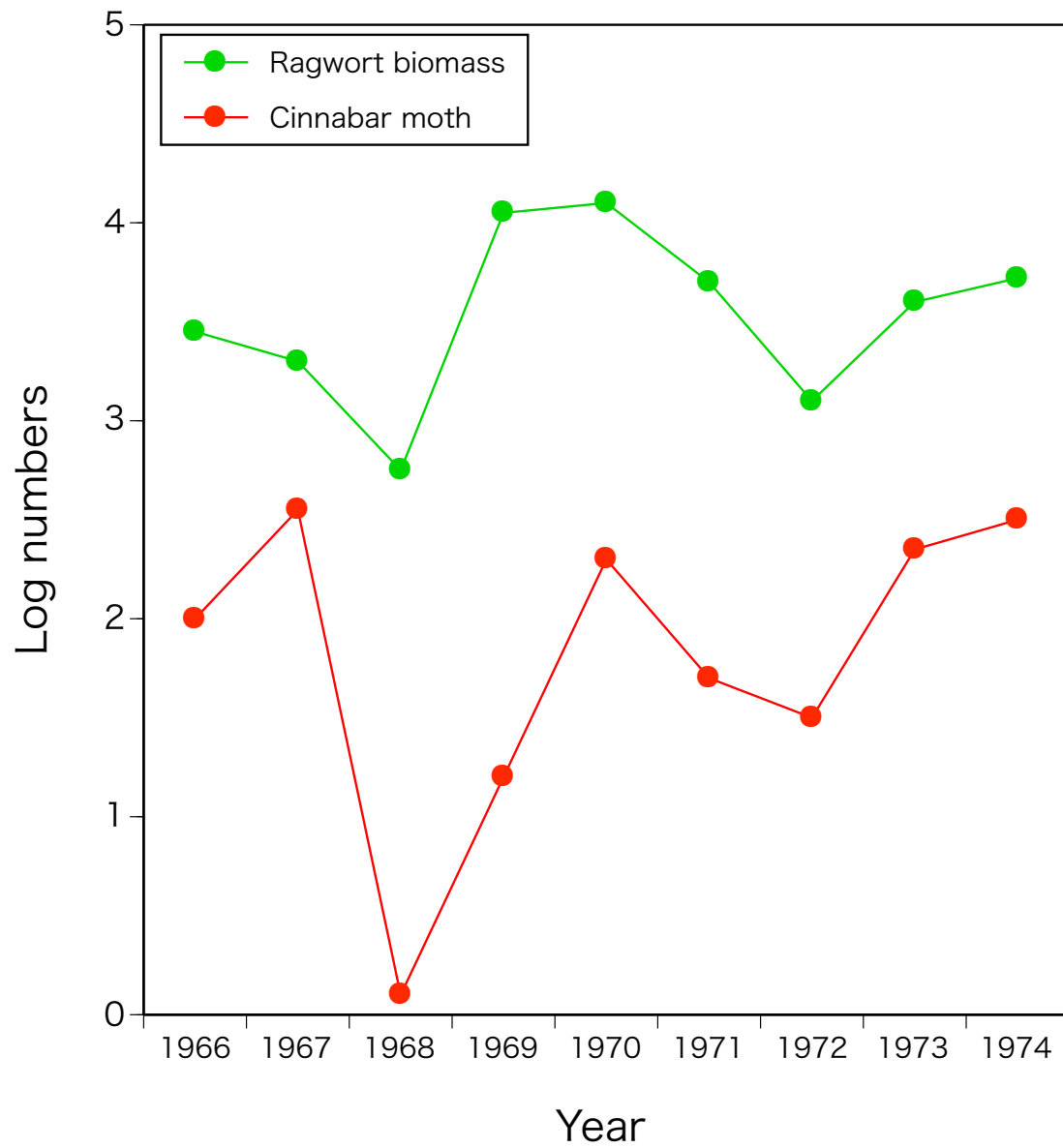
植物の量

- 森林や作物害虫の大発生による植物の枯死
- 植食者に対する影響
 - ◆ 食物不足による死亡
 - ◆ サイズや産卵数の低下
 - ◆ 餌の探索行動の活発化による死亡
 - ✦ 新たな植物を見つけられない
 - ✦ 捕食者に見つかりやすい



マイマイガの大発生(北海道)

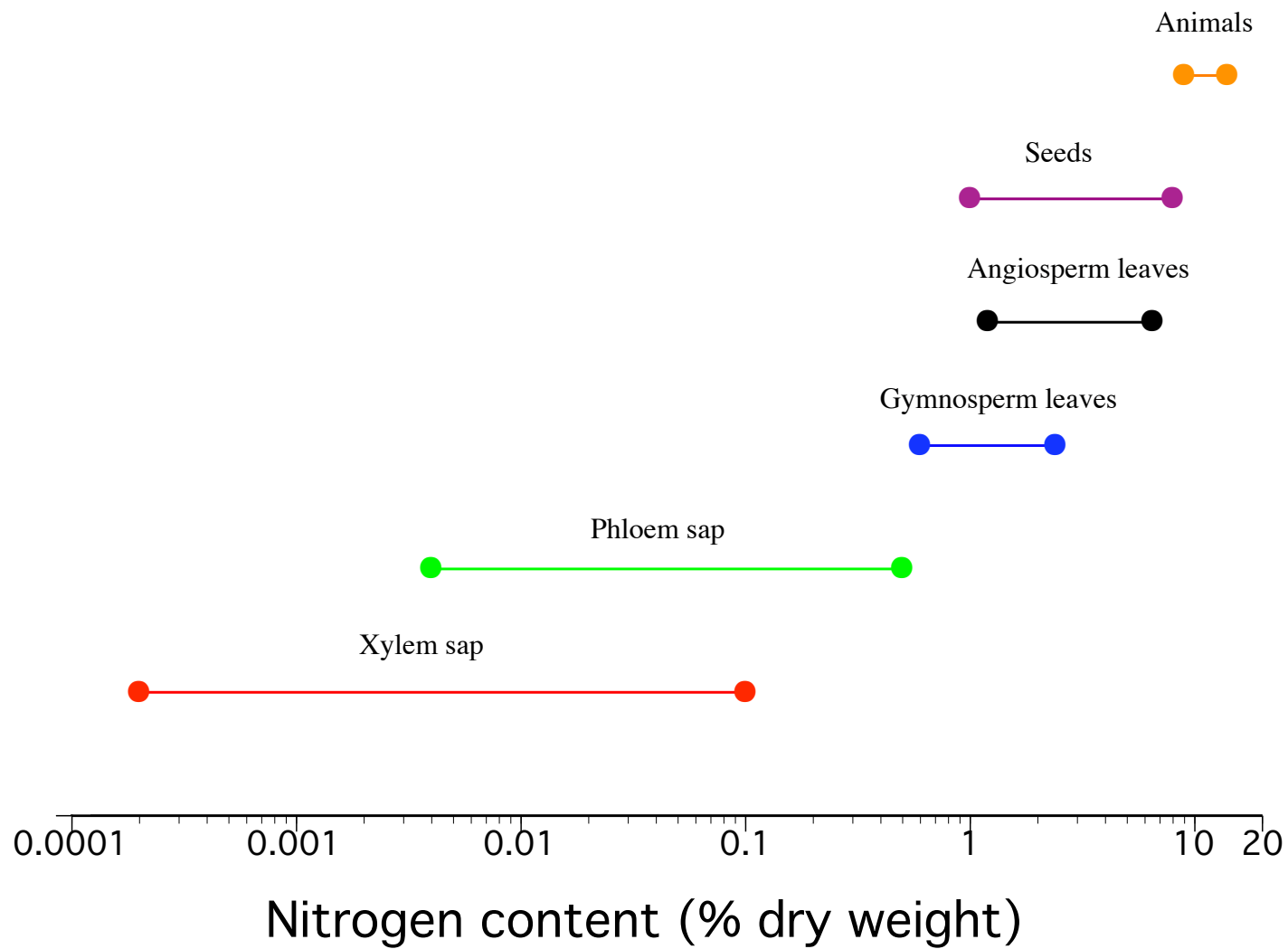




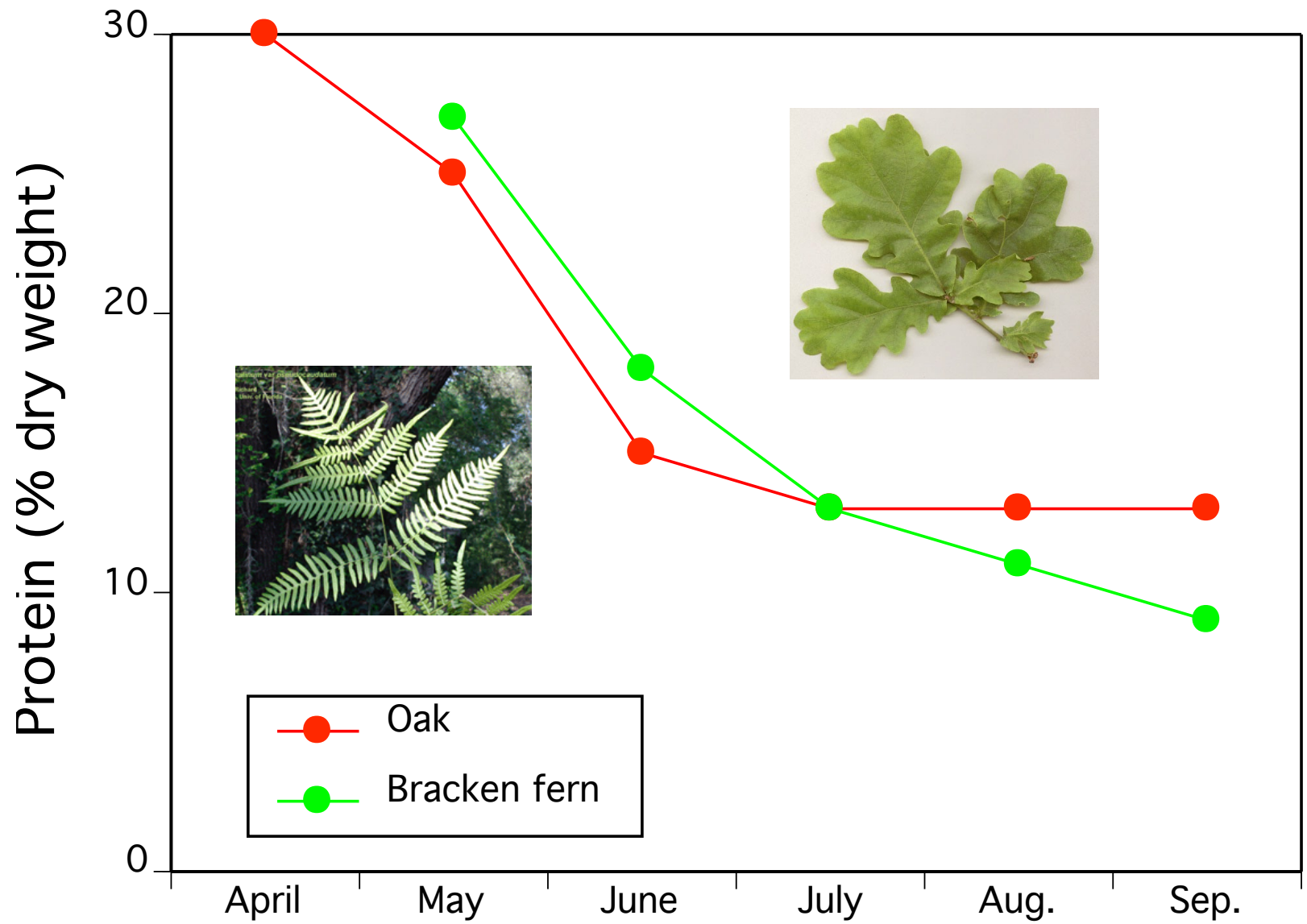
(Dempster, 1982)

植物の質：栄養

- 窒素は植食者にとって栄養の評価基準
- 変異が大きい
 - ◆ 植物器官・季節・生育場所
- 植食者の発育遅延、サイズや産卵数に影響



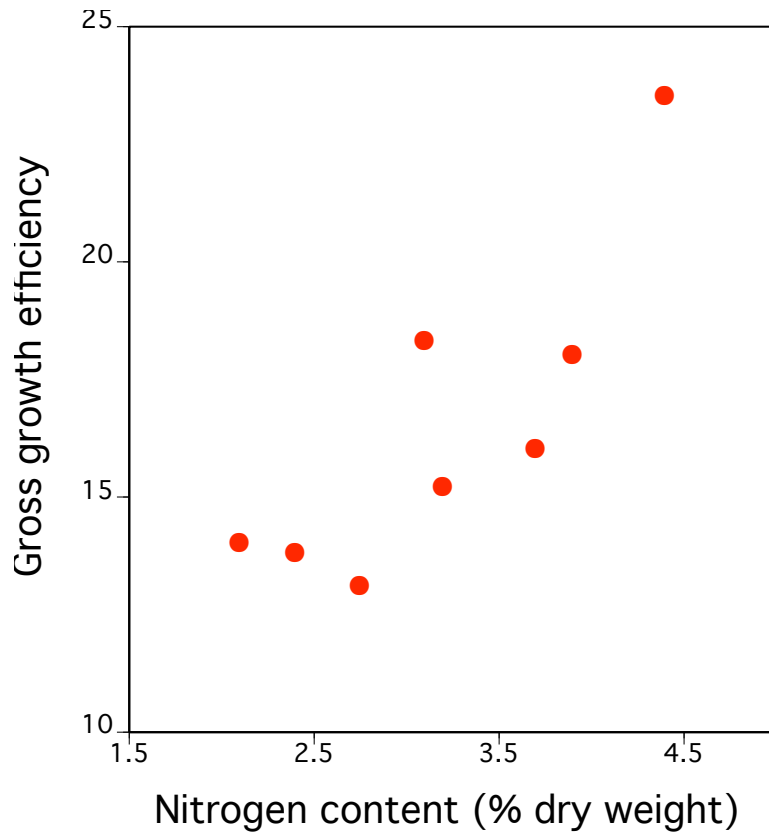
(Mattson, 1980)



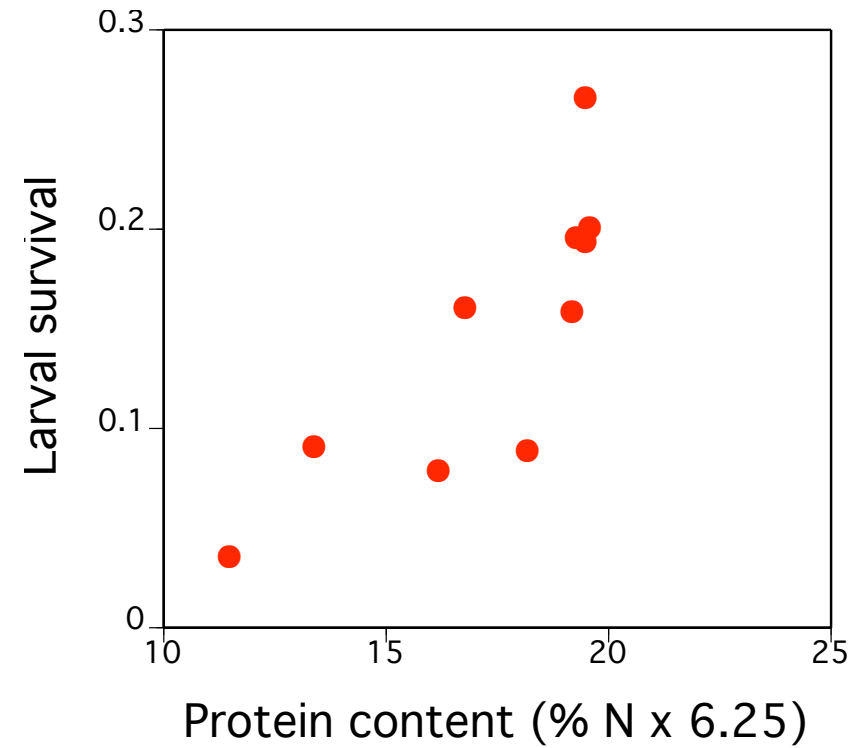
(Strong et al., 1984)



Pieris rapae

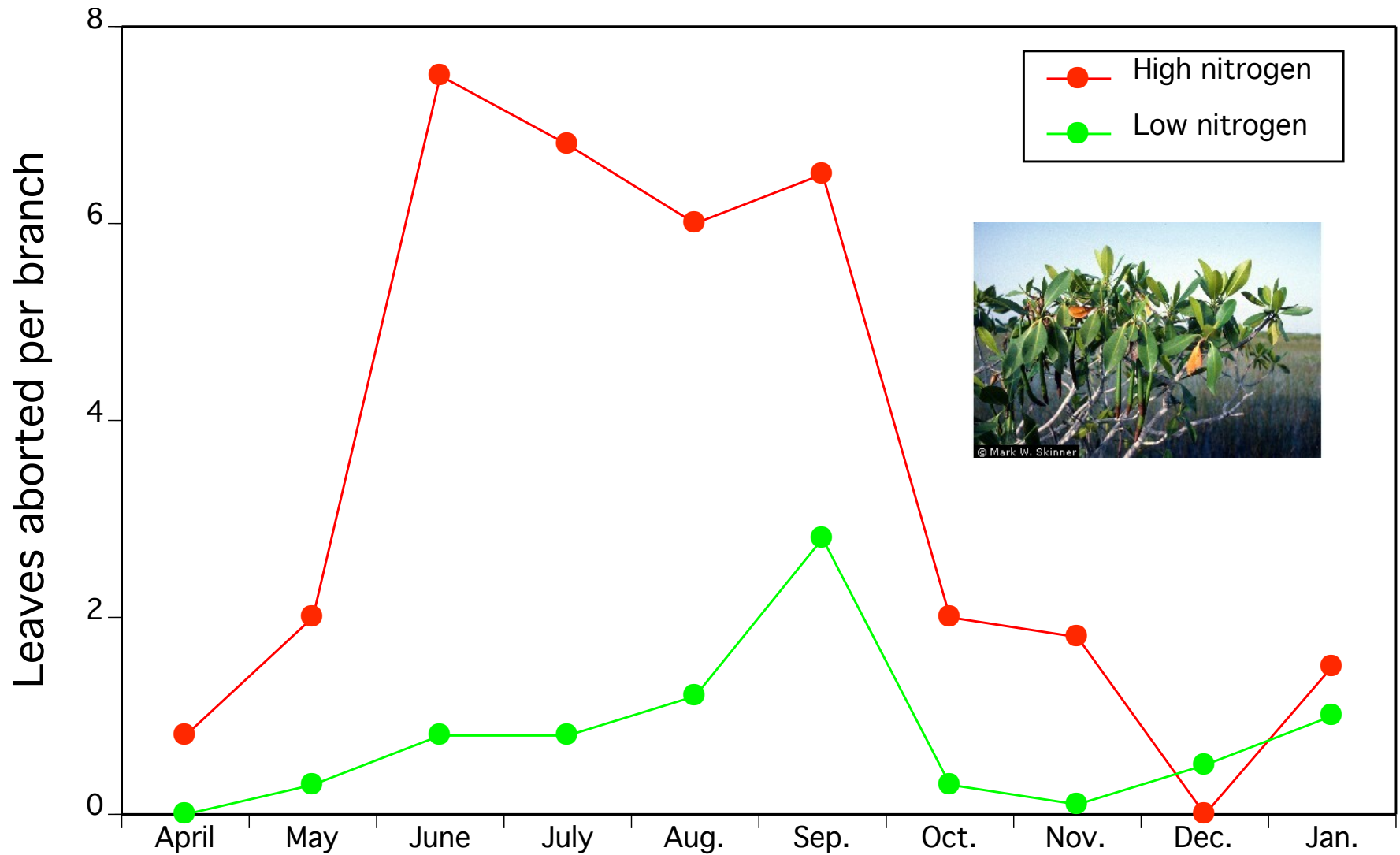


(Slansky and Feeny, 1977)



(Myers and Post, 1981)

Caterpillar loss on red mangrove (*Rhizophora mangle*)



(Onuf et al., 1977)

植食者に対する植物の防衛戦略

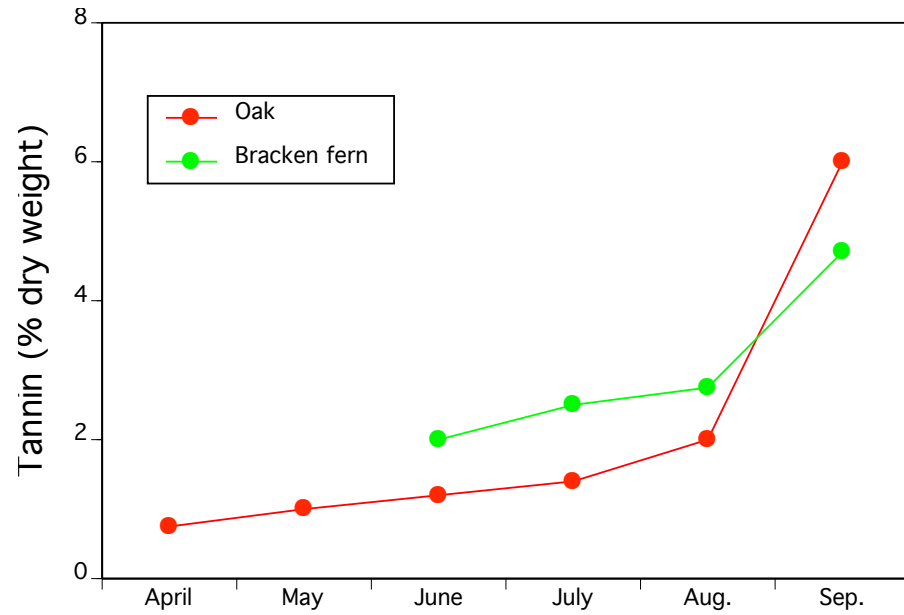
- 植物自身による防衛（直接防衛）
 - ◆ 化学的手段
 - ✦ 二次代謝物質（アルカロイド、タンニン）
 - ◆ 物理的手段
 - ✦ 刺、トリコーム（微毛）
- 他者を利用する防衛（間接防衛）
 - ◆ 内生菌、捕食（寄生）者、アリ

植物の防衛：二次代謝物質

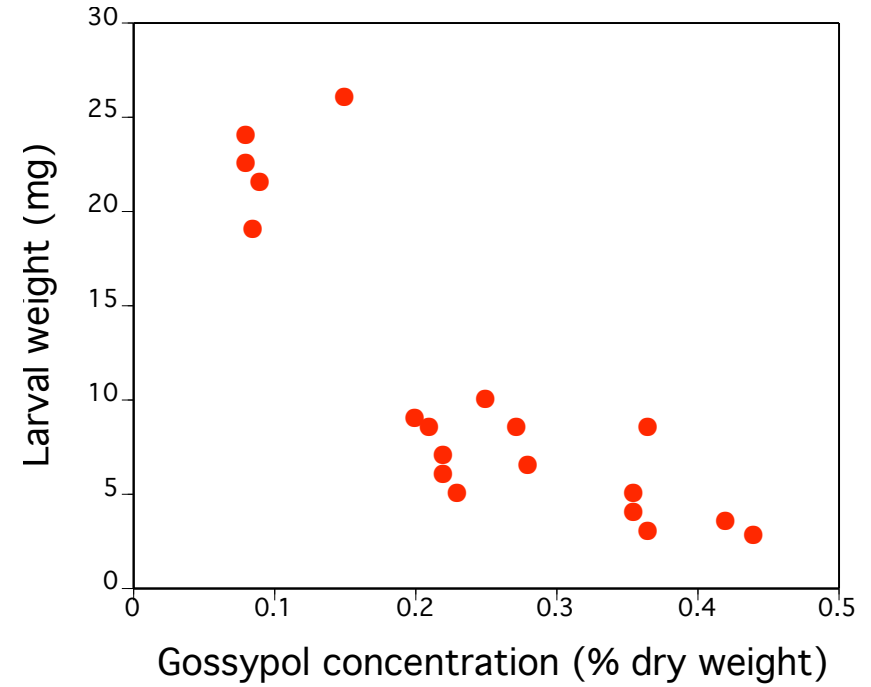
- 植物の普遍的な防衛手段
- 変異が大きい
 - ◆ 植物器官・季節・生育場所・遺伝子型
 - 植食者の発育遅延、死亡、サイズや産卵数の低下



(Tobacco budworm)



(Strong et al., 1984)

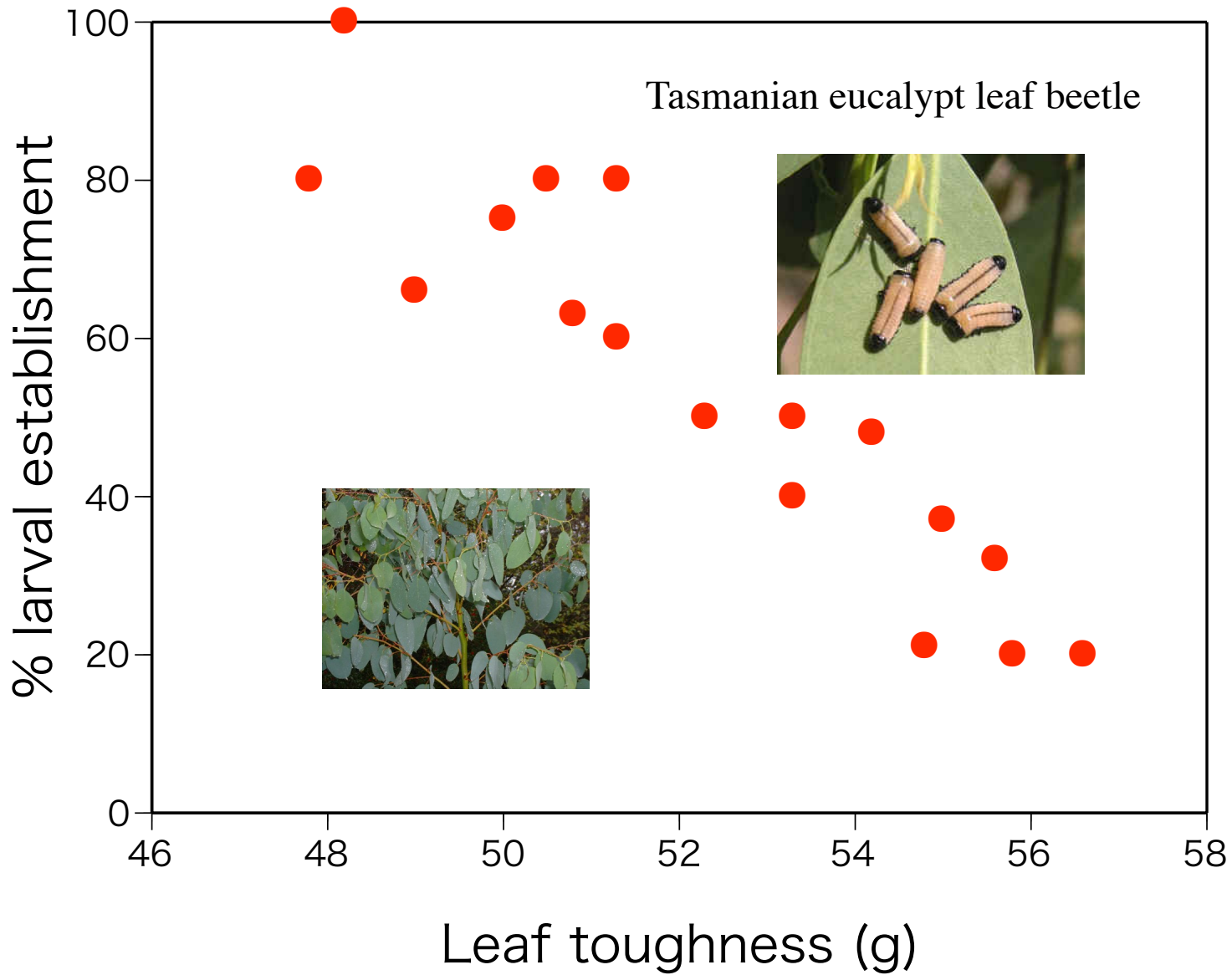


(Hedin et al., 1983)

植物の防衛: 物理的構造

- トリコーム、刺(形態)
- 葉や茎の硬さ
- 未成熟葉の落葉
- 植食者に対する効果
 - ◆ 発育遅延、死亡、サイズや産卵数の低下



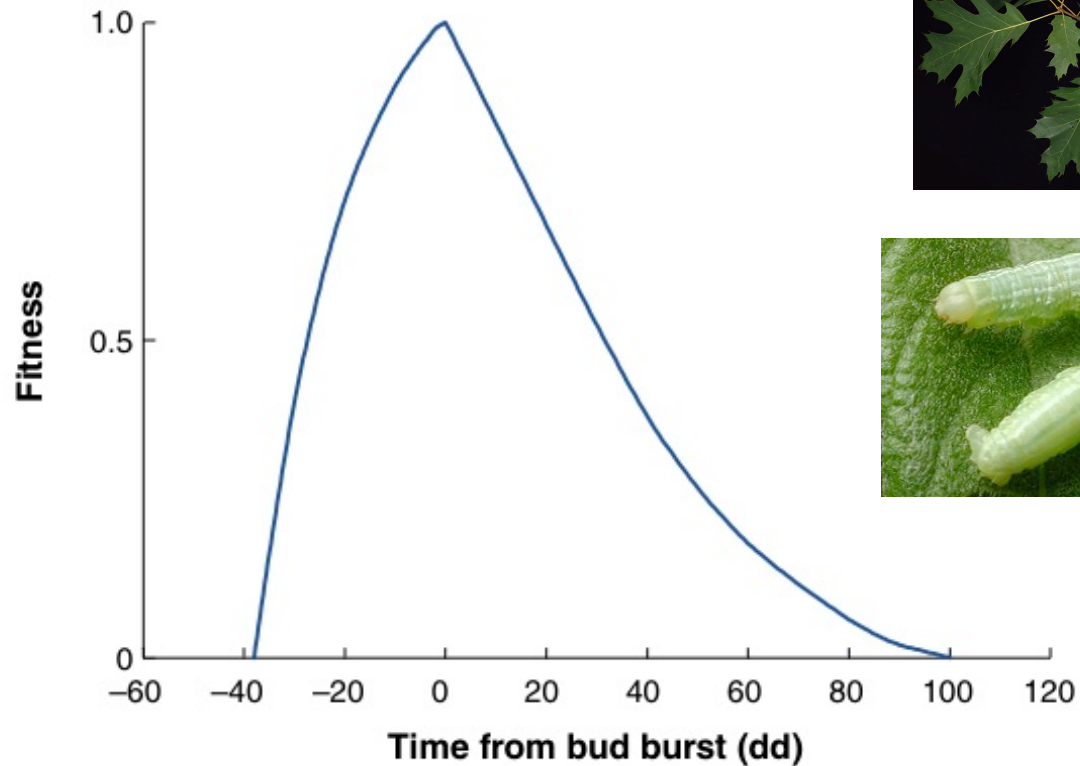


(Howlett et al. 2001)

植物の成長に伴う季節性

- 利用時期が短い器官
 - ◆ 新芽・新葉・花・種子
- 植食者と同調する期間が短い
- 植食者に対する効果
 - ◆ 相対的な餌不足による死亡

植物と植食者の時間的な同調



(Tikkanen & Julkunen-Tiitto, 2003)

世界はなぜ「緑」か？

