

植物と昆虫の相利共生系が生み出す生物多様性

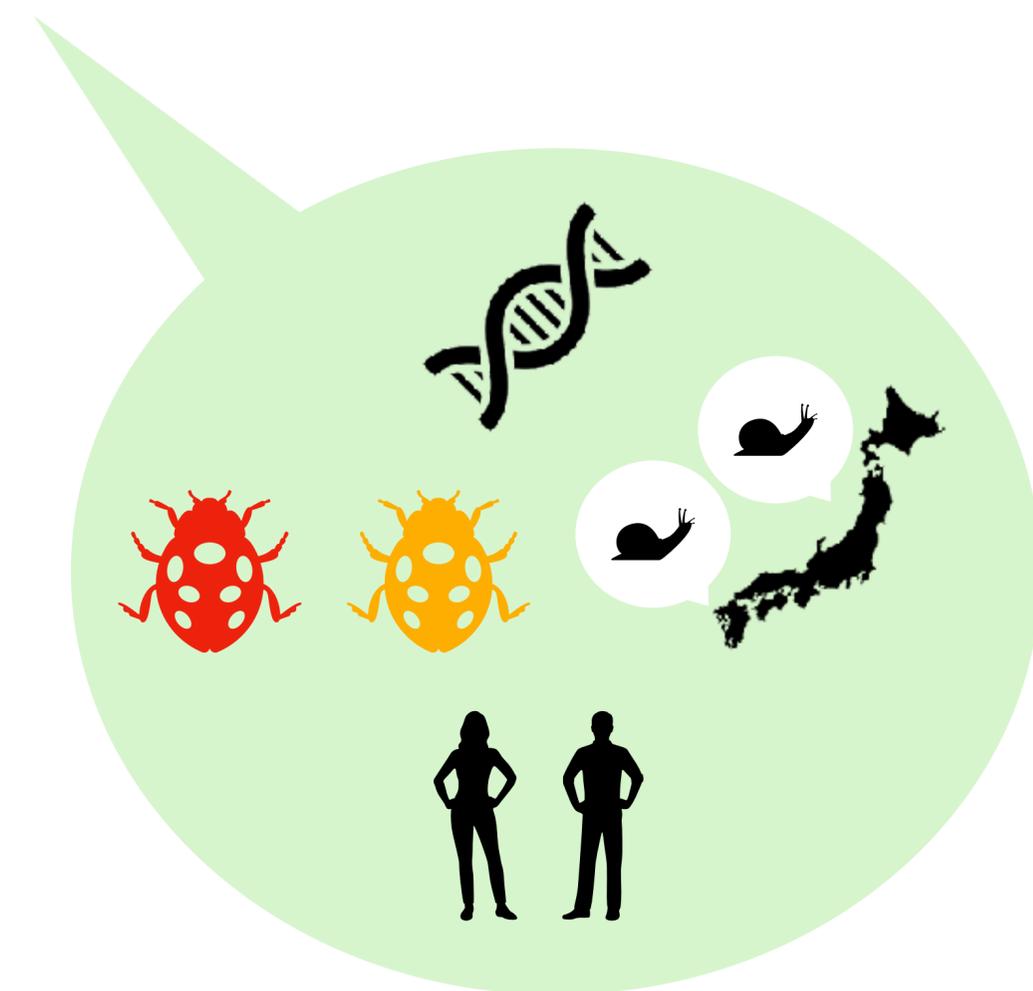
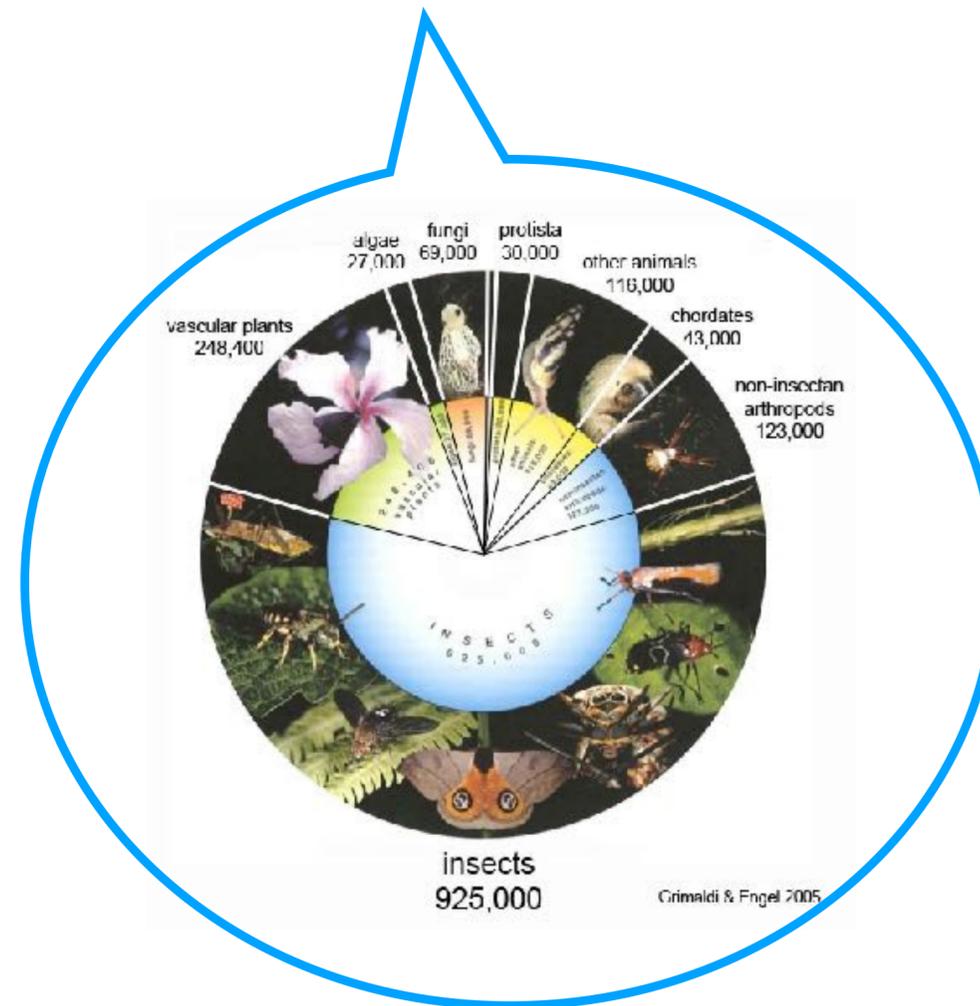
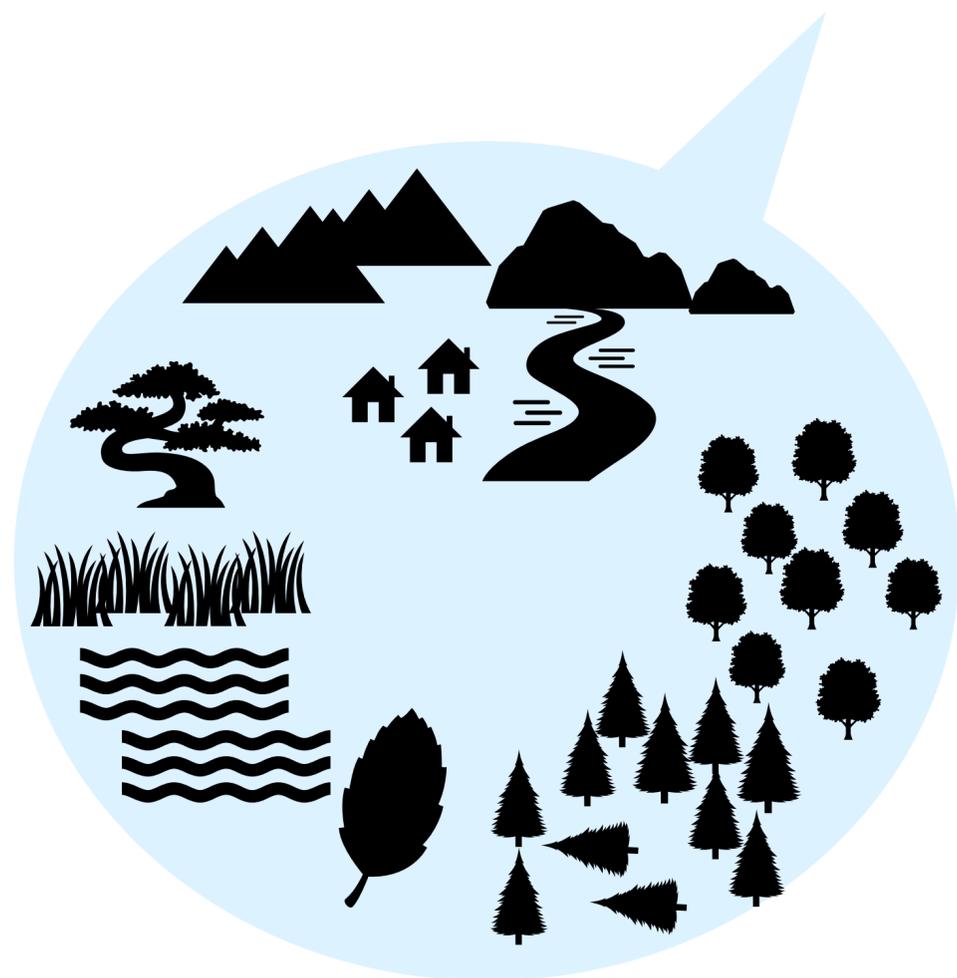
岐阜大学 応用生物科学部 岡本朋子



生物多様性 – Biodiversity –

多様な生物が存在すること。

生態系の多様性・種多様性・遺伝的多様性から成る。



種多様性

- 種数
- 葉の形質
- 花の形質
- 花期
- 生育条件
- etc.

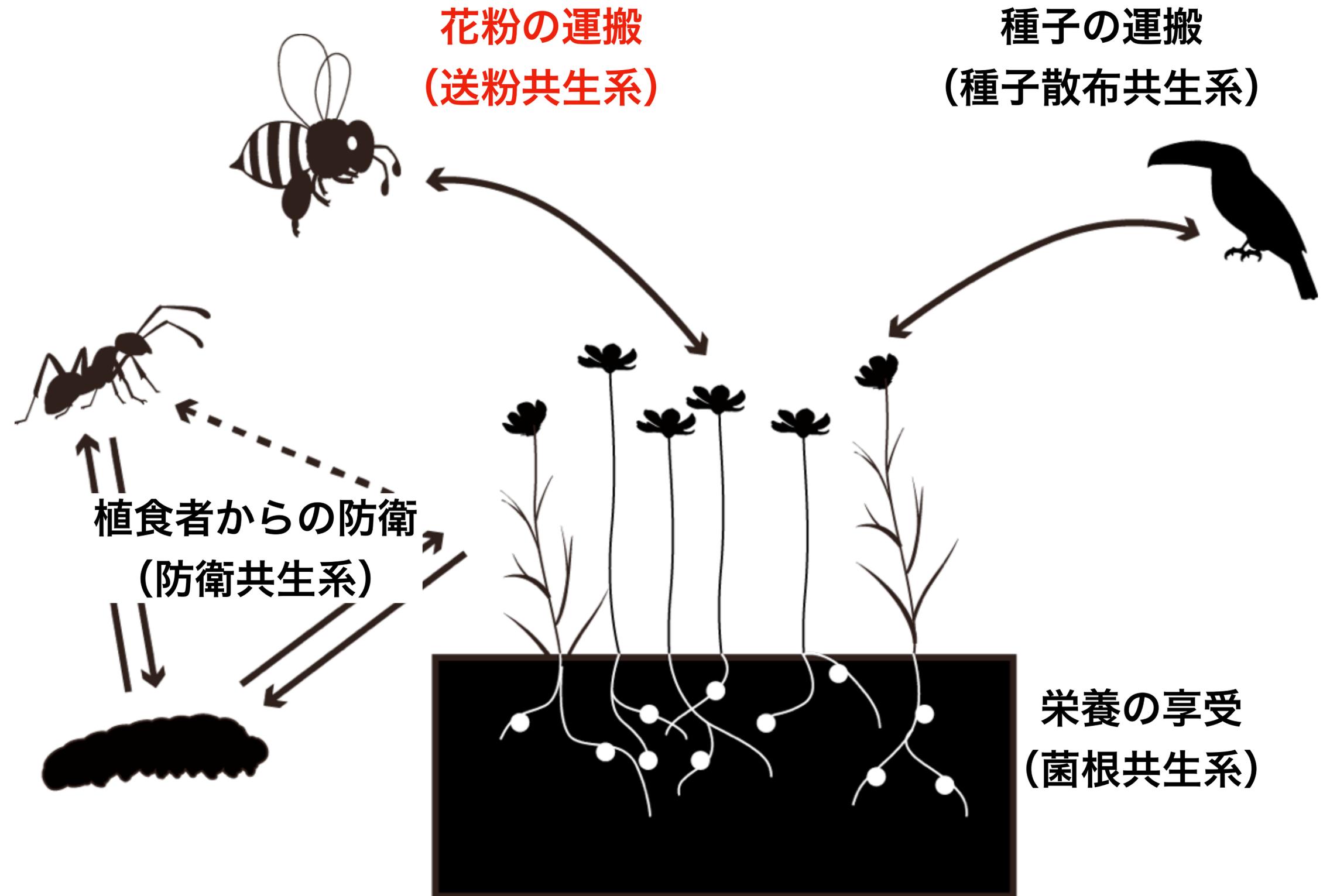


種多様性

- 種数
- 葉の形質
- 花の形質
- 花期
- 生育条件
- **他種との相互作用**

食う—食われる
互いに利益を得る
競争する

植物を中心とした相利共生系



送粉共生系

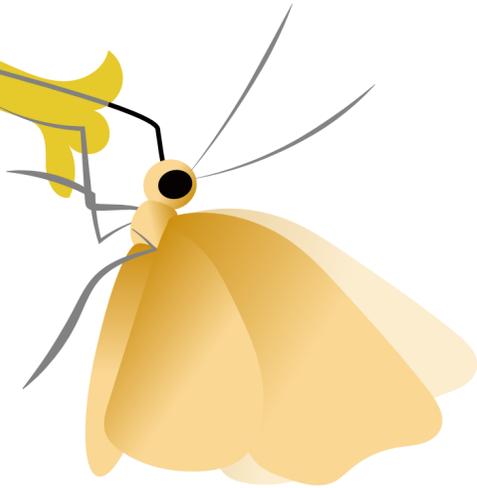
花粉を運ぶ動物と
花の相互作用



送粉共生系

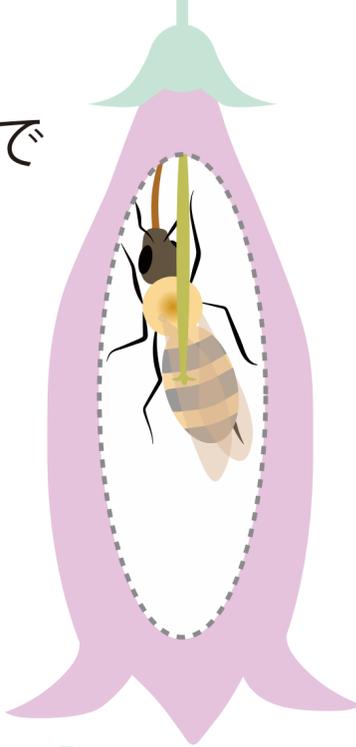
細い筒状花

長い口で
蜜を吸う



下向きのベル状花

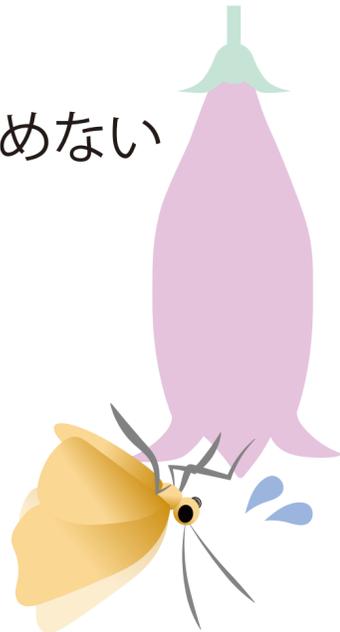
潜り込んで
蜜を吸う



口が届かない



潜り込めない



動物の花の好みの例

筒状

匂い
かなり弱い



トリ

ベル状

皿状

匂い
強い

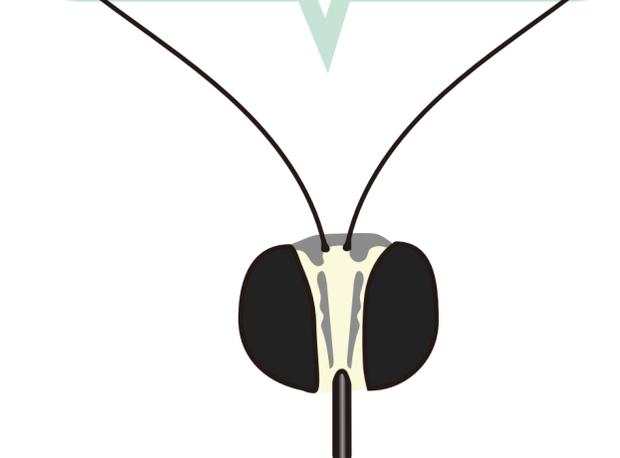


ハチ

筒状

皿状(大)

匂い
弱い

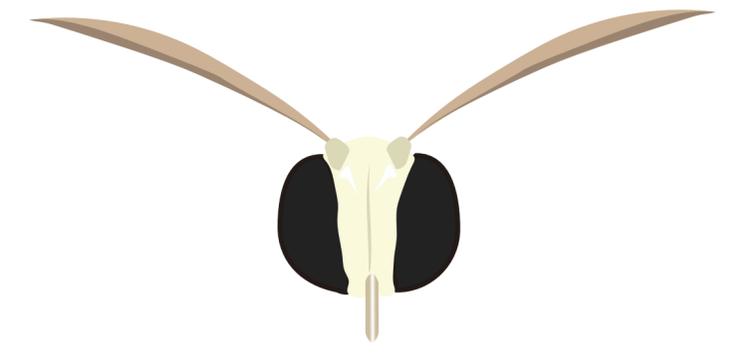


チョウ (昼行性)

筒状

ベル状(小)

匂い
かなり強い



ガ (夜行性)

送粉共生系

- 報酬

花蜜

花粉

花油

匂い

温度

繁殖場所

…etc.

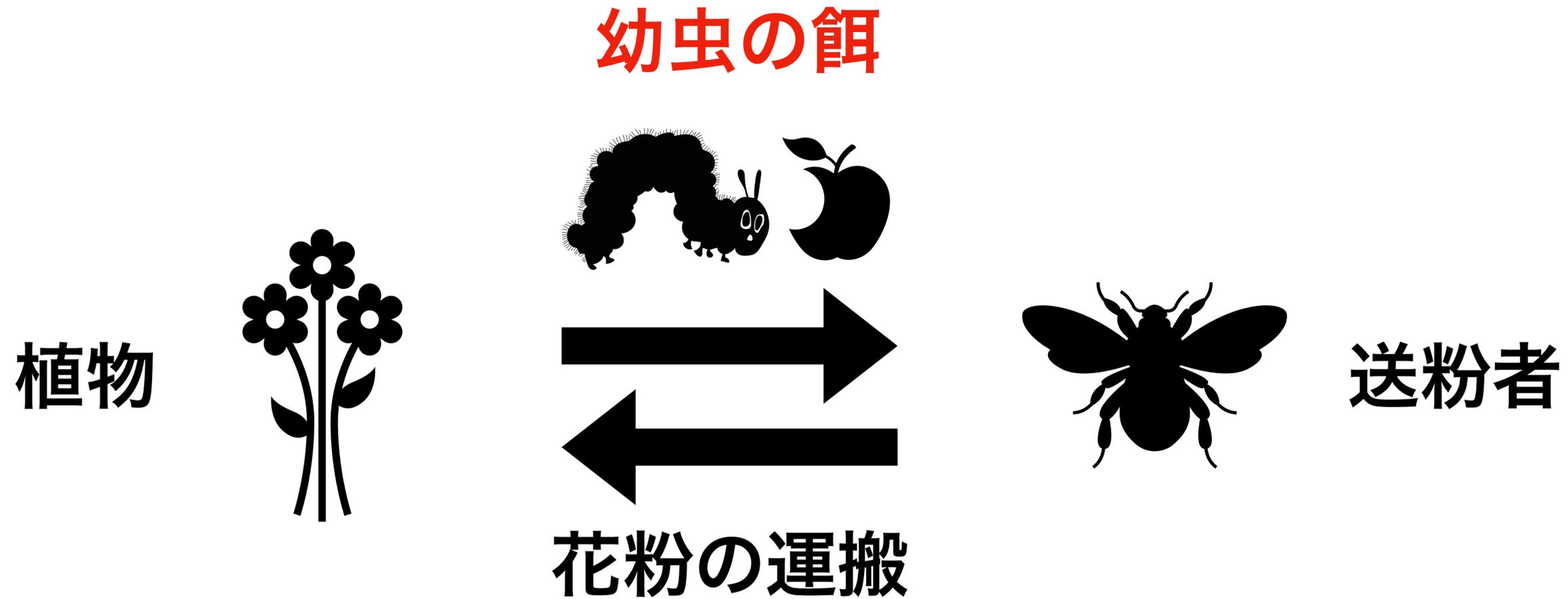


フクジュソウ *Adonis vernalis*



絶対送粉共生系

- 報酬は我が子の餌 -



1種の植物に1種の送粉者が授粉・産卵する

絶対送粉共生系 - 報酬は我が子の餌 -

クワ科イチジク属 (約800種)

イヌビワ *Ficus erecta*



コミカンソウ科コミカンソウ属 (約800種, 内約500種)

ウラジロカンコノキ *Glochidion acuminatum*



絶対送粉共生系 – 特殊化した花のかたち-

クワ科イチジク属 (約800種)

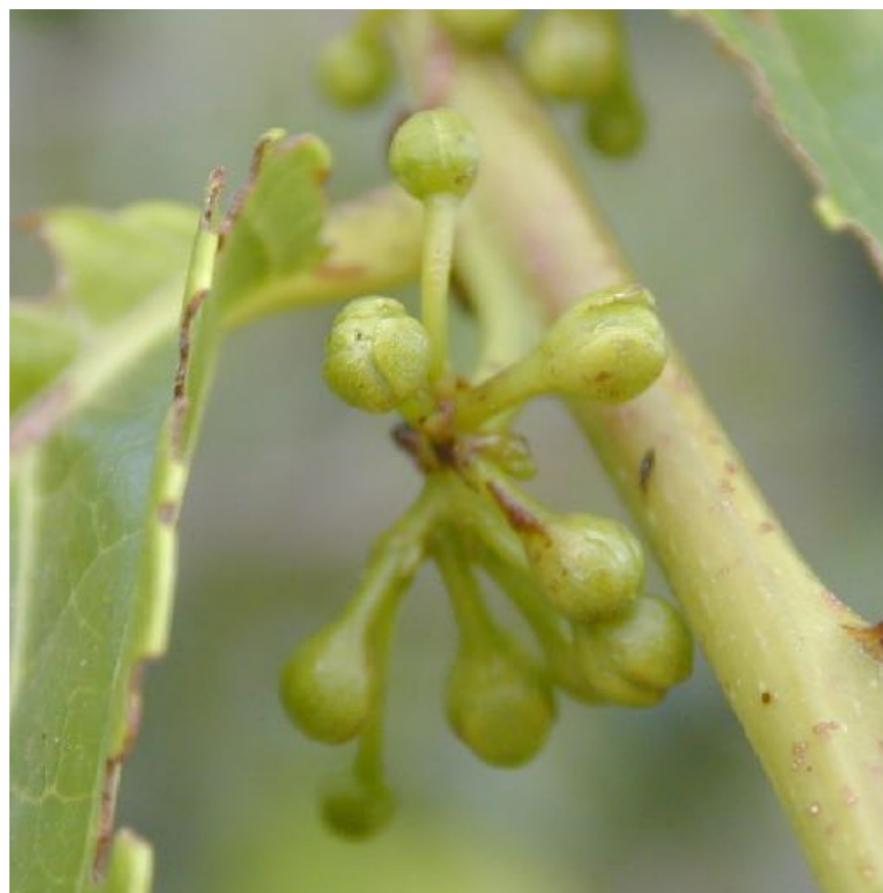
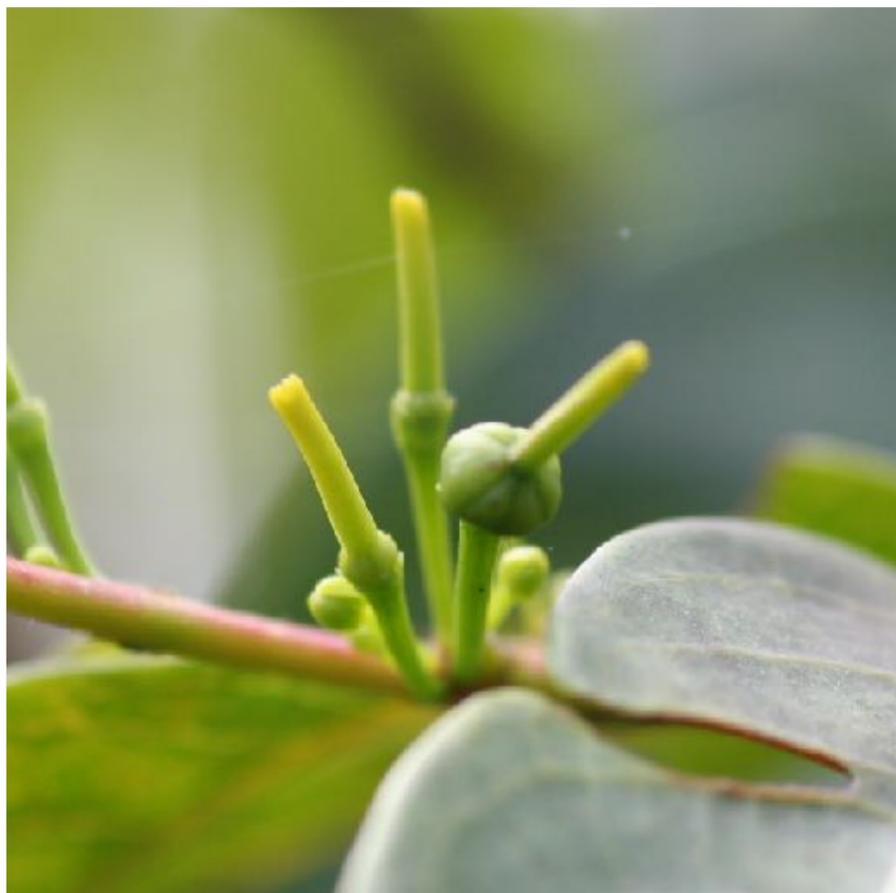
アカメイヌビワ *Ficus benguetensis*

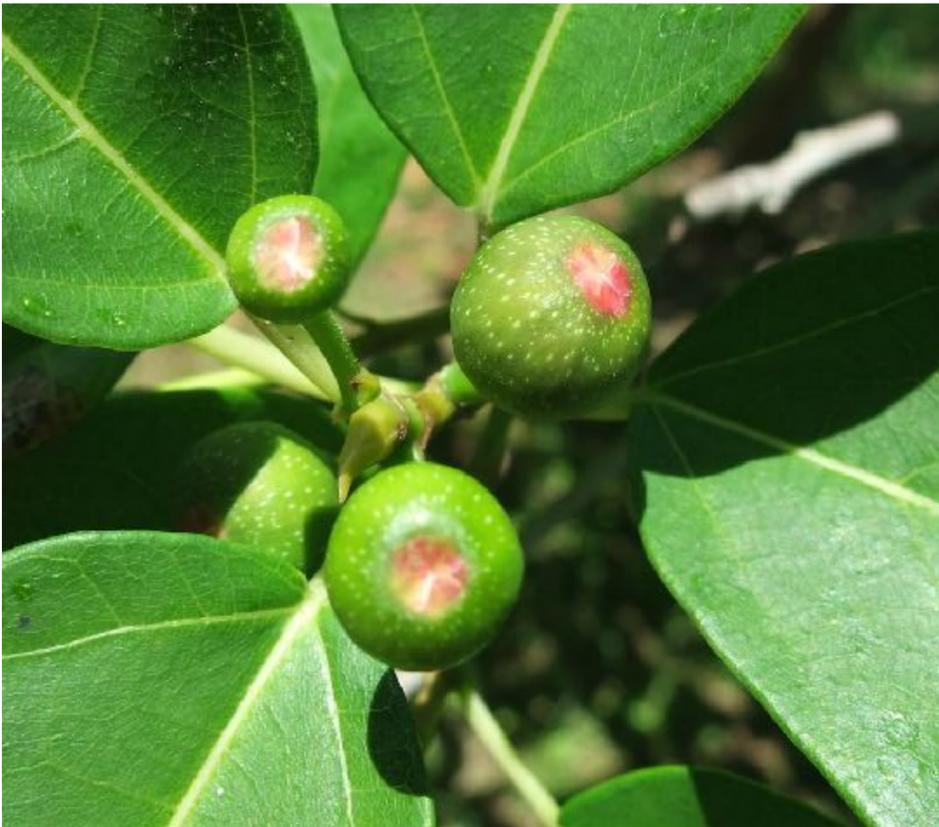
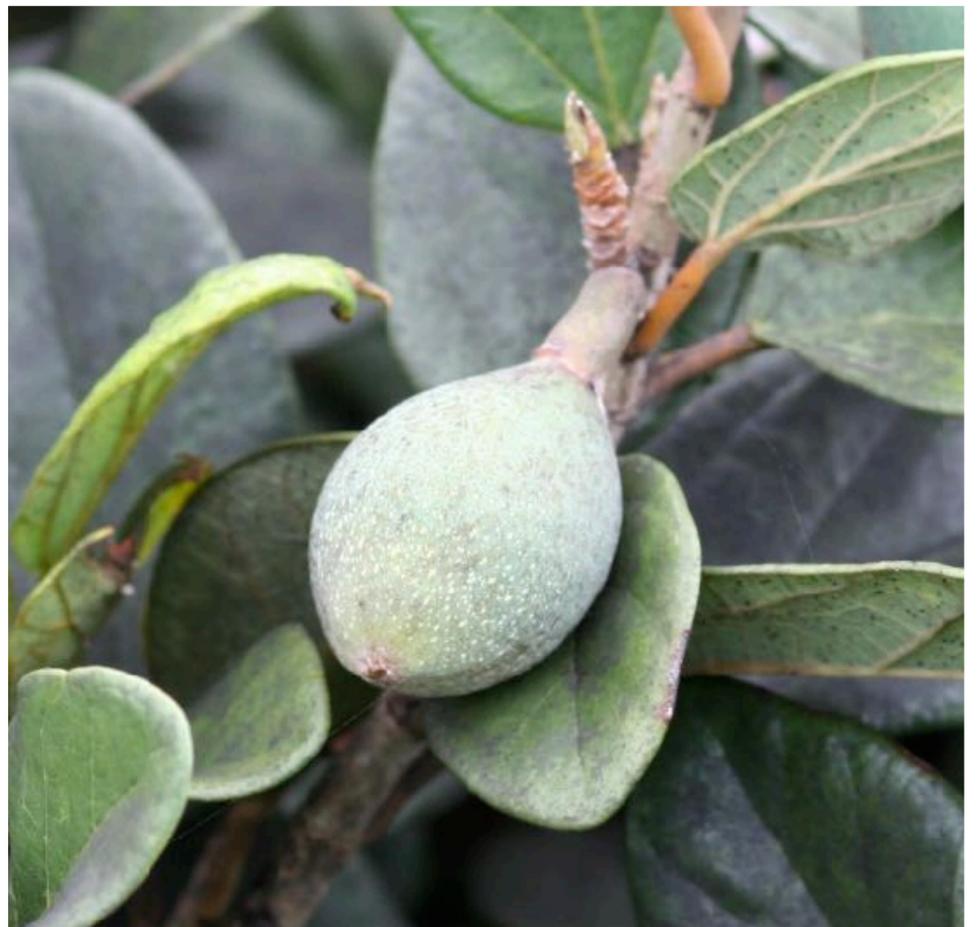


コミカンソウ科コミカンソウ属 (約800種, 内約500種)

ウラジロカンコノキ *Glochidion acuminatum*





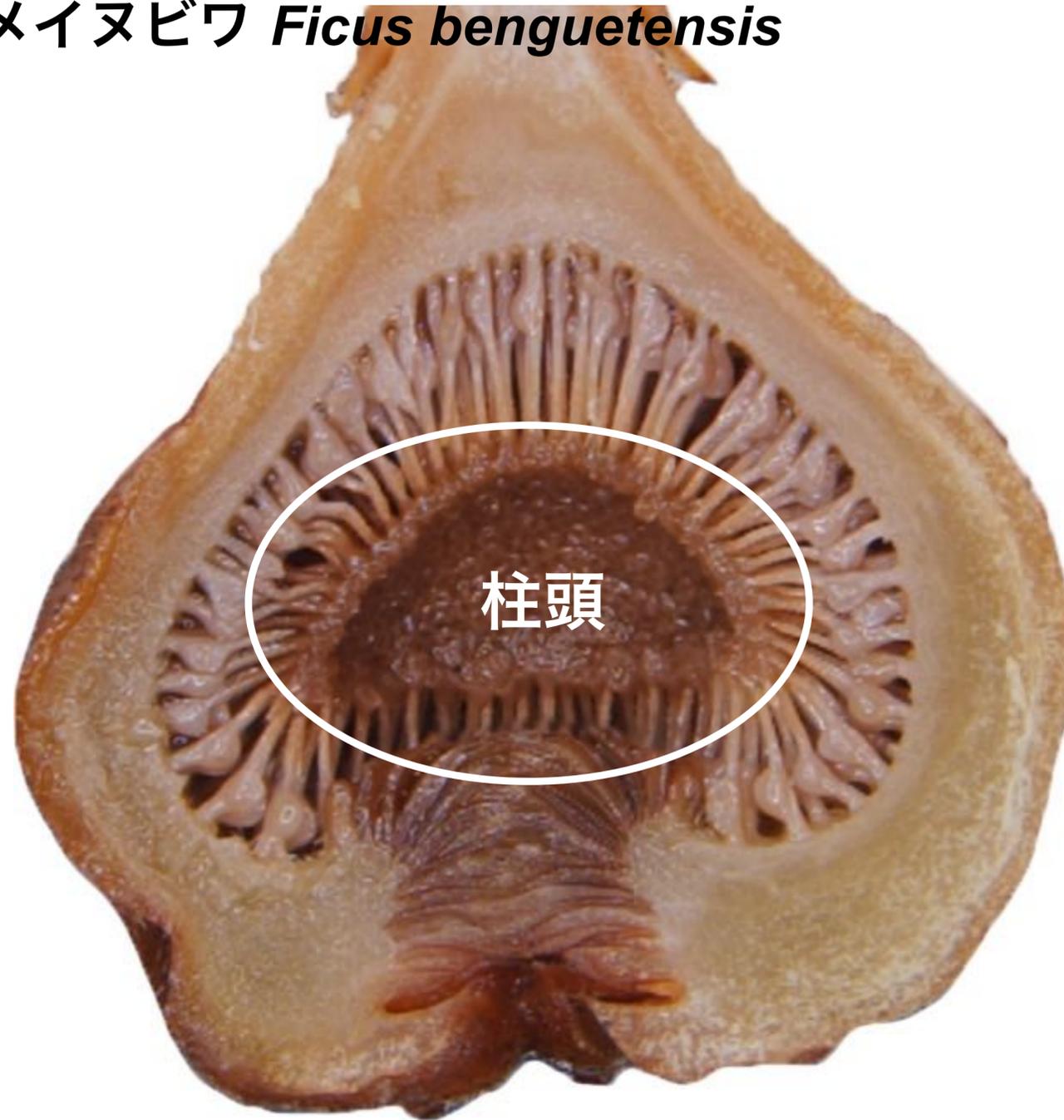


絶対送粉共生系

- 特殊化した花のかたち -

クワ科イチジク属 (約800種)

アカメイヌビワ *Ficus benguetensis*



コミカンソウ科コミカンソウ属 (約800種, 内約500種)

ウラジロカンコノキ *Glochidion acuminatum*



絶対送粉共生系 -花粉の運び手-

クワ科イチジク属 (約800種)

コミカンソウ科コミカンソウ属 (約800種, 内約500種)

イチジクコバチ科

ホソガ科ハナホソガ属



絶対送粉共生系 -能動的送粉-

雄花で花粉を集め，雌花で授粉する

クワ科イチジク属 (約800種)



コミカンソウ科コミカンソウ属 (約800種, 内約500種)



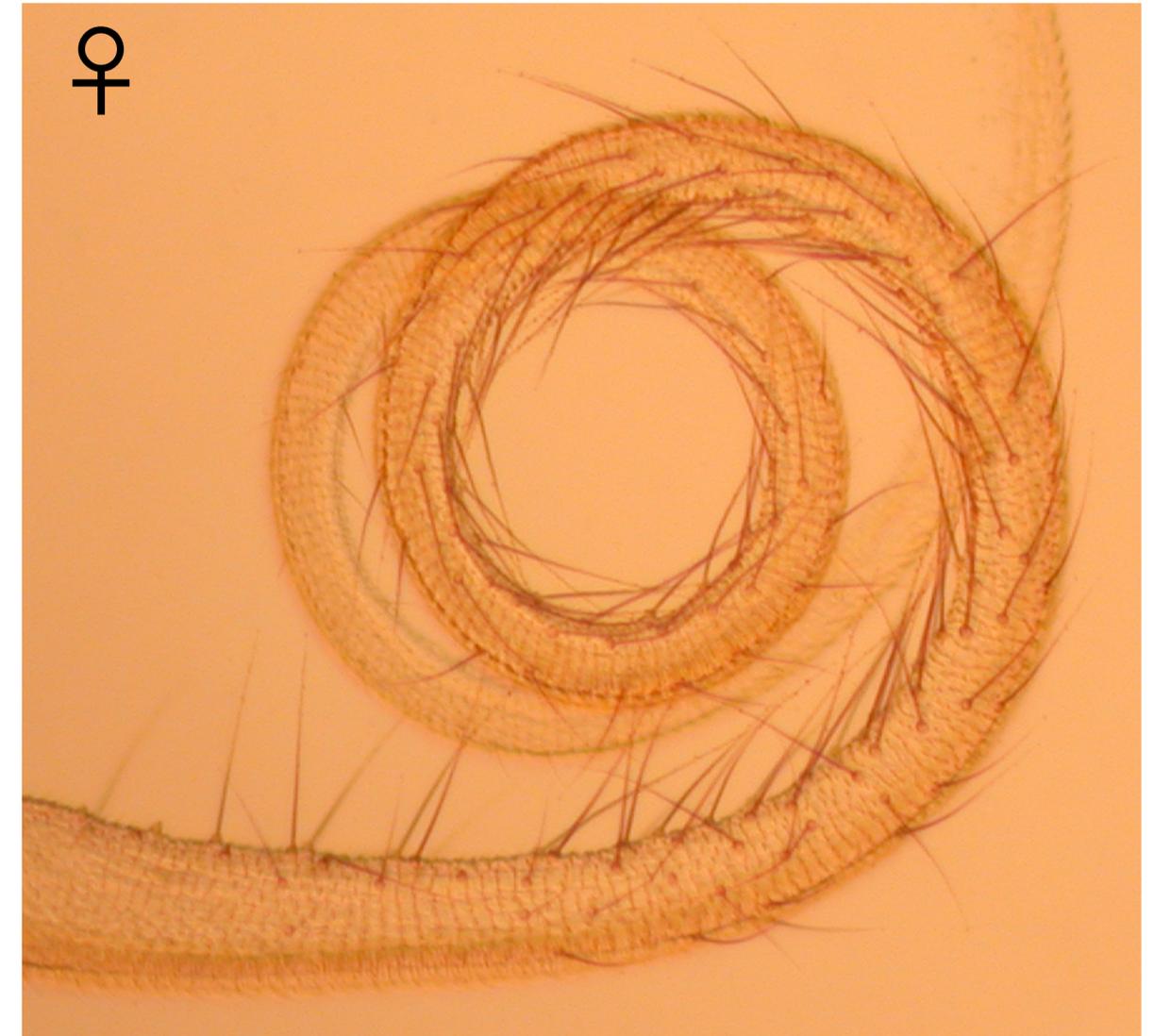
絶対送粉共生系 -能動的送粉-

花粉集めに特化した構造

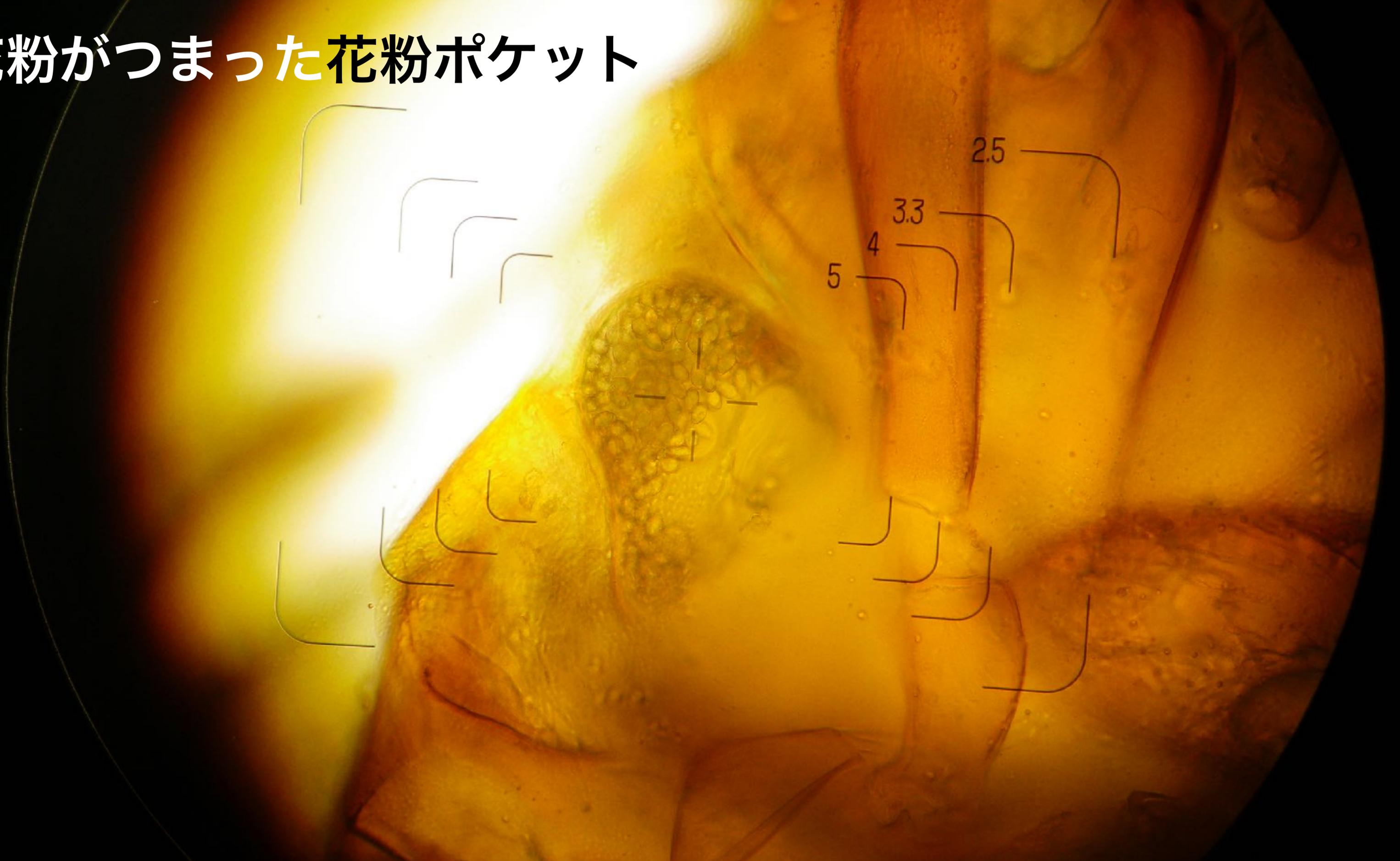
イチジクコバチの花粉ポケット



ハナホソガの口吻の毛

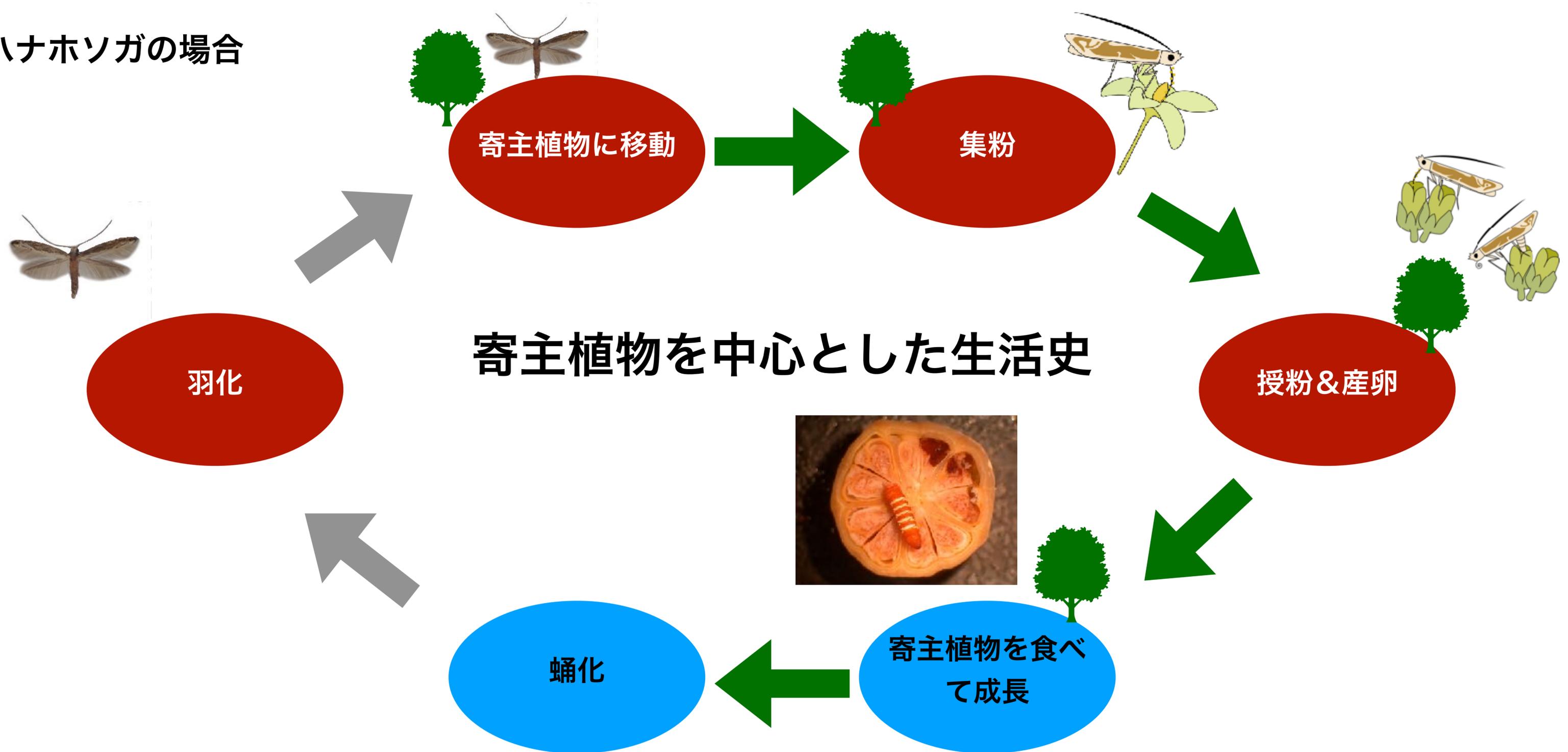


花粉がつまった花粉ポケット



絶対送粉共生系 -送粉者の生活史-

ハナホソガの場合



絶対送粉共生系 -送粉者の生活史-

イチジクコバチの場合

メスの成虫だけが羽化後
寄主植物を離れる



メス



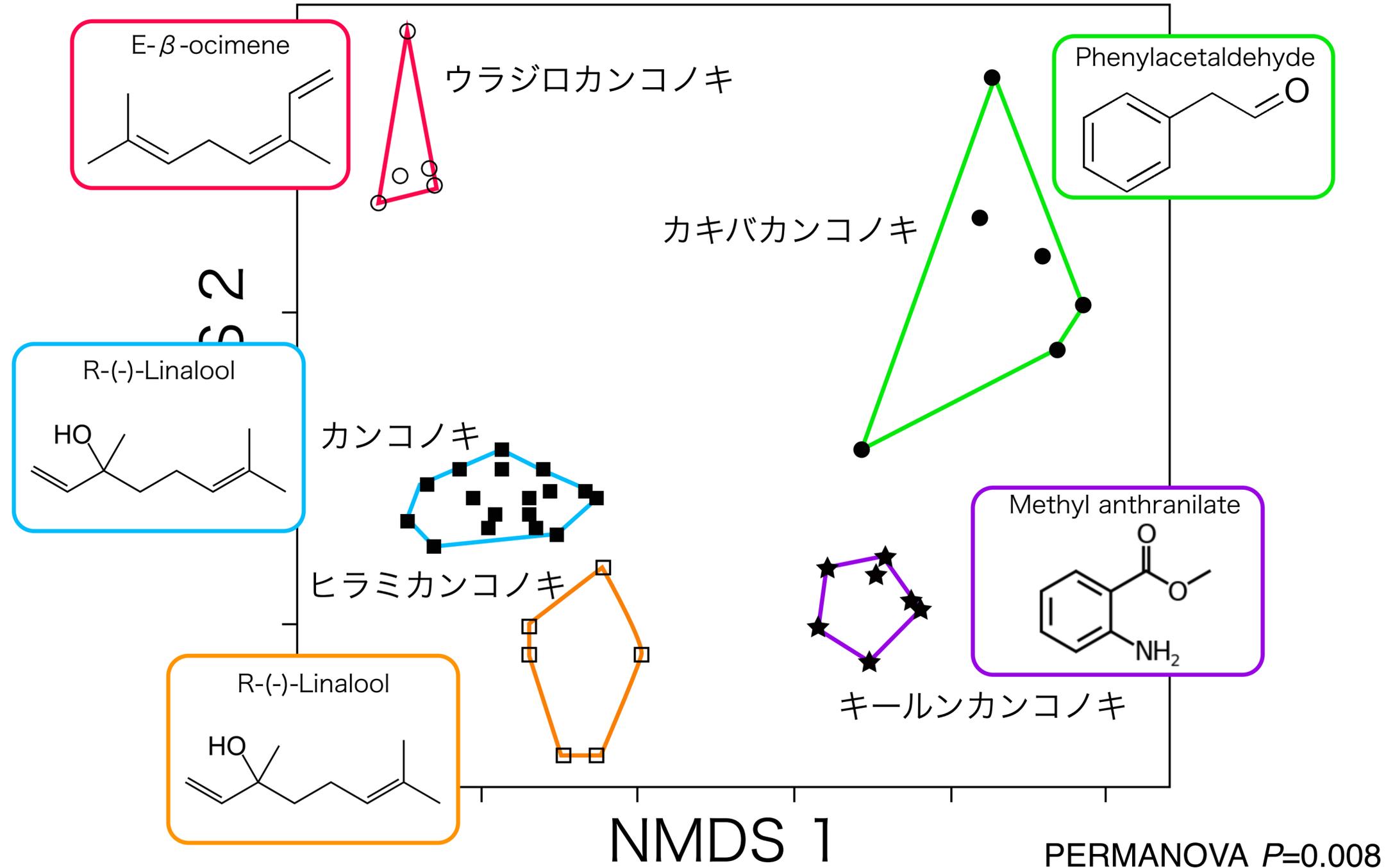
オス



絶対送粉共生系 -種ごとに花の匂いが異なる-

ハナホソガは寄主の花の匂いに誘引される

Bray-Curtis/NMDS



絶対送粉共生系 -場所ごとに花の匂いが異なる-

イチジクコバチは寄主の花の匂いに誘引される

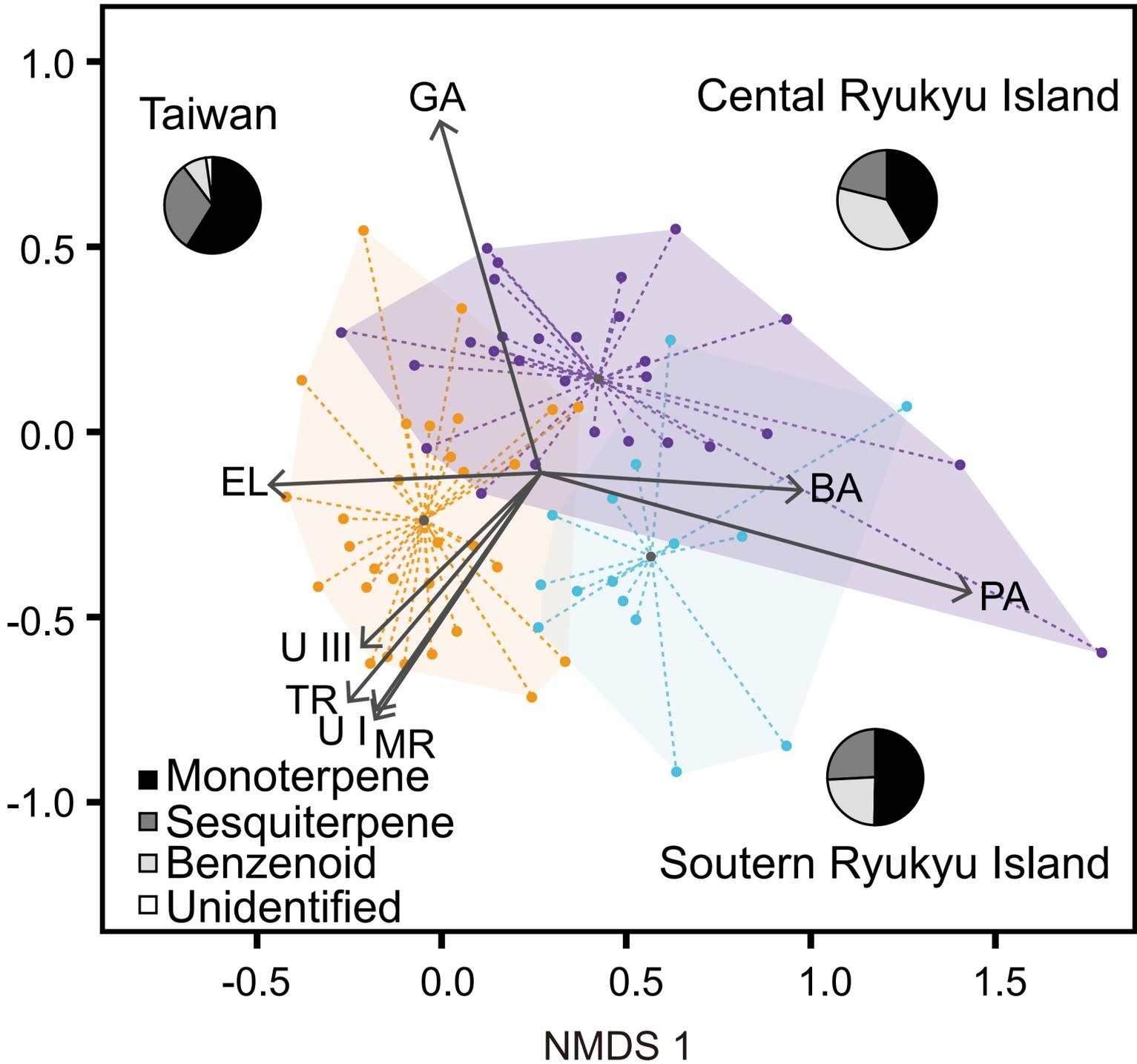
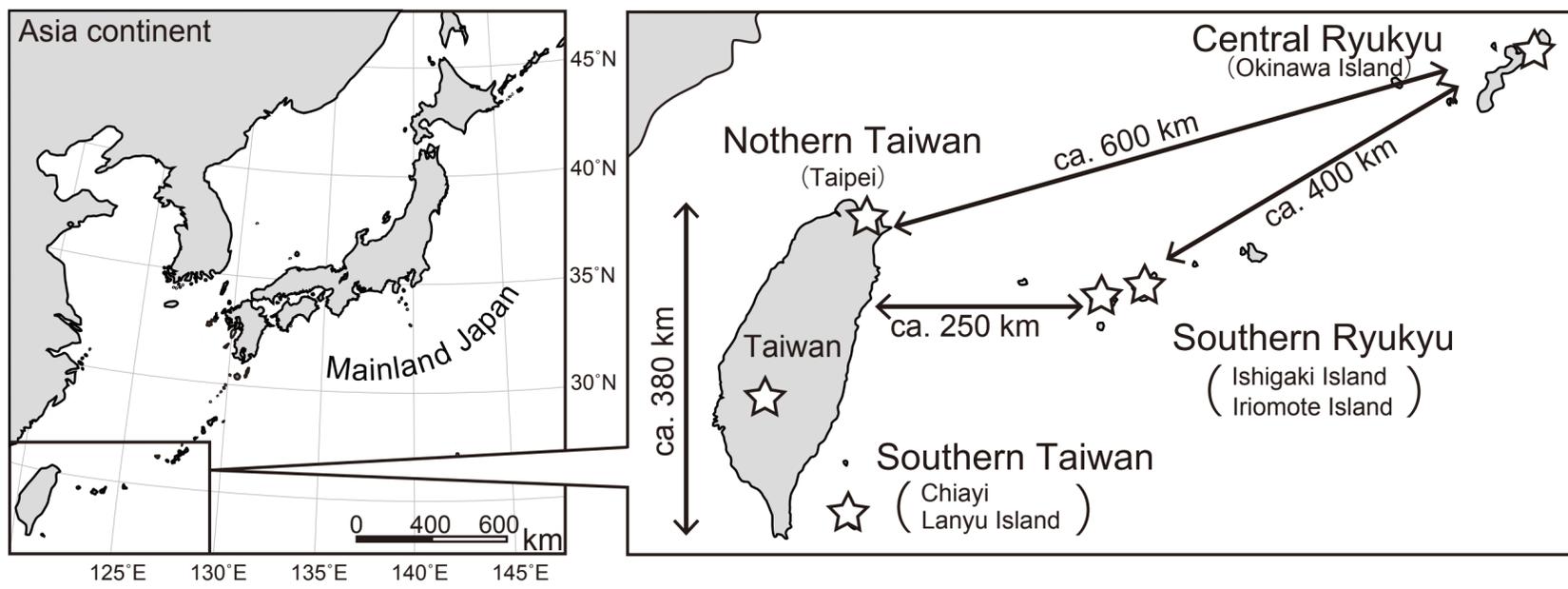
台湾・石垣島・沖縄島の

オオバイヌビワ (*Ficus septica*)

の花の匂い

生育地によって

花の匂いの組成が異なる



絶対送粉共生系 -場所ごとに花の匂いが異なる-

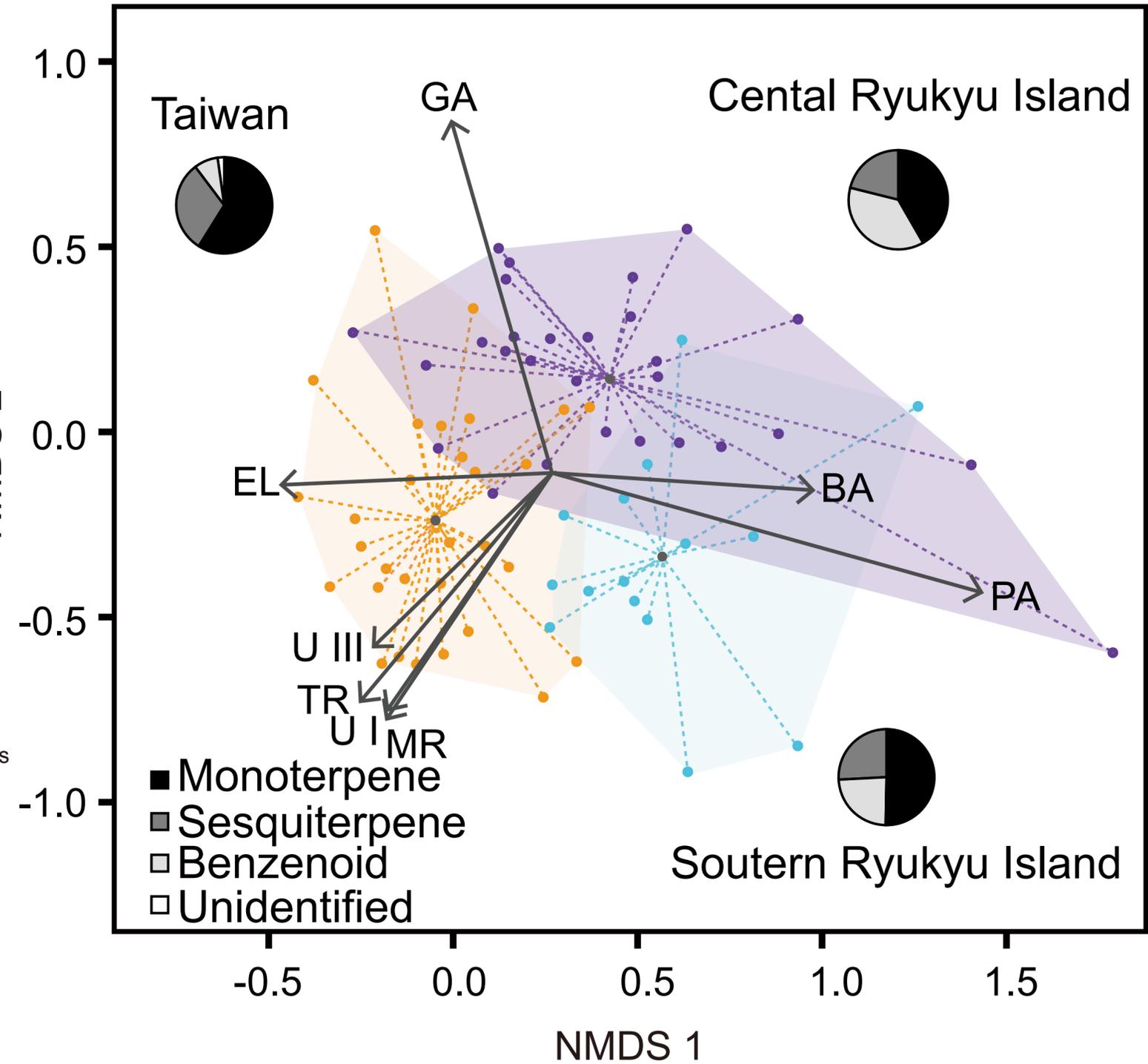
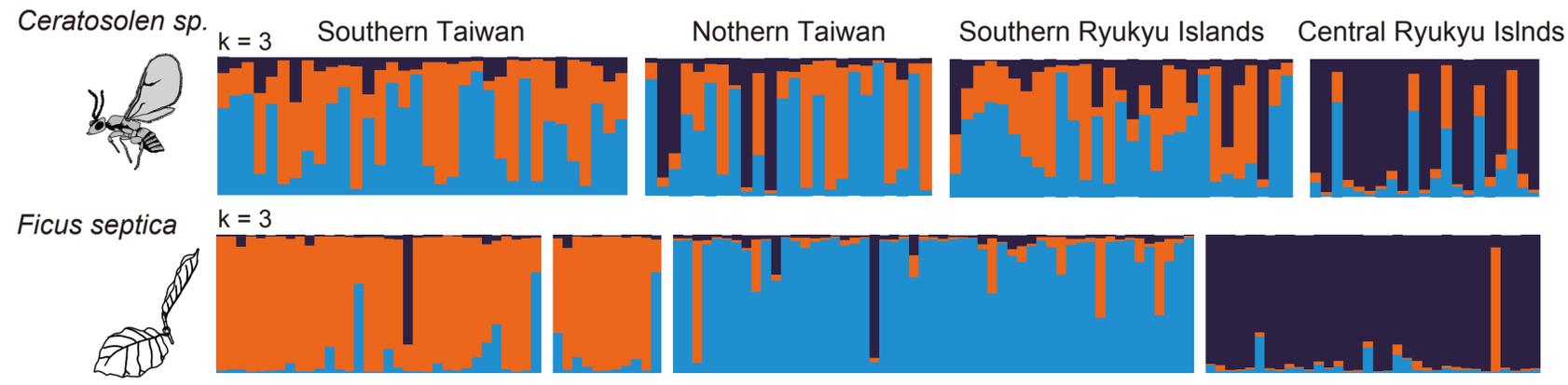
イチジクコバチは寄主の花の匂いに誘引される

台湾・石垣島・沖縄島の

オオバイヌビワ (*Ficus septica*)

の花の匂い

個体群によって
遺伝的構造が異なる



植物の種多様性

- 種数
- 葉の形質
- 花の形質
- 花期
- 生育条件
- **他種との相互作用**

食う—食われる

互いに利益を得る

競争する

色
かたち
匂い
...

送粉共生系

種子散布共生系

防衛共生系

菌根共生系

報酬の多様性

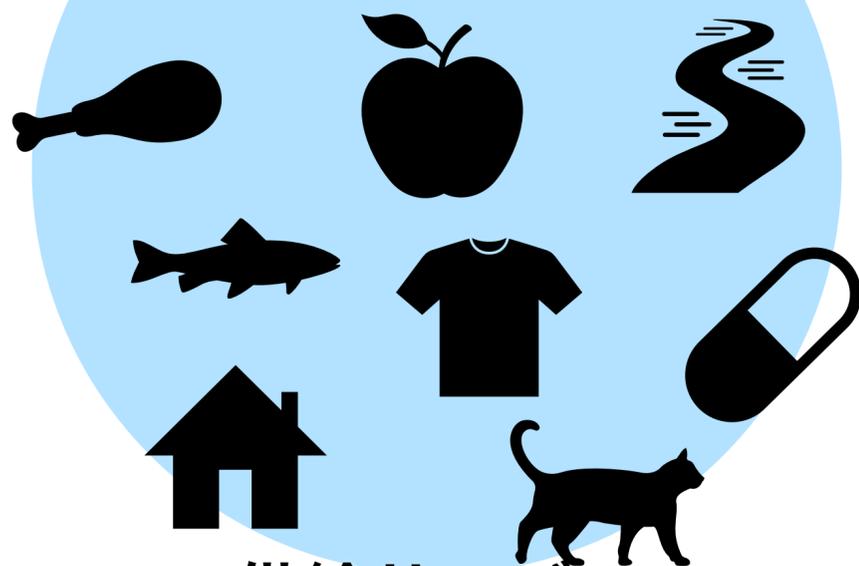
送粉者の多様性

関係性の多様性

生物がもたらす生態系サービス

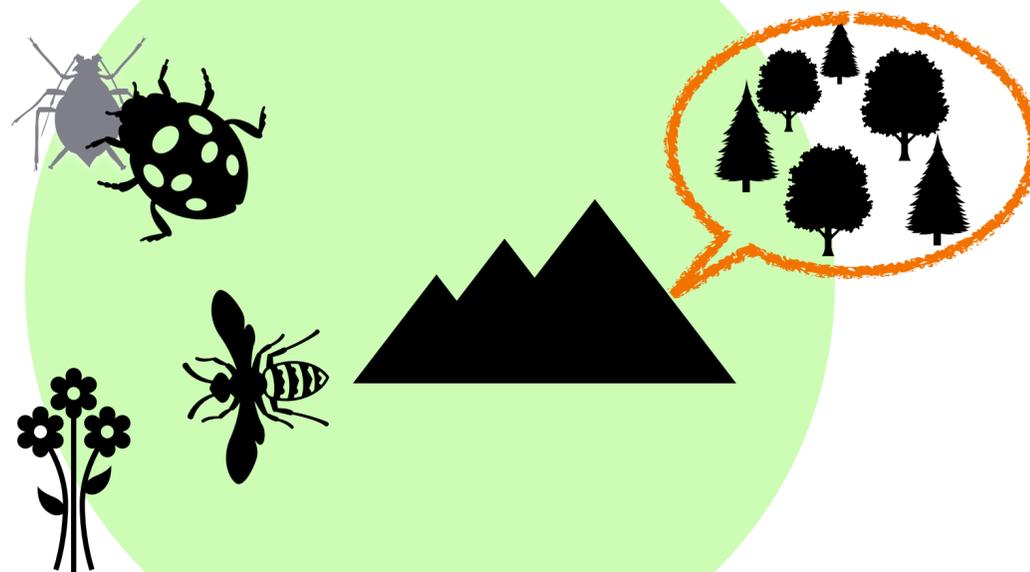
生態系サービスとは？

食べるもの・身につけるもの・
住むところ



供給サービス

環境を整えること

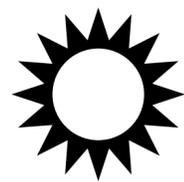


調整サービス

心や生活を豊かにすること



文化的サービス



基盤サービス



種多様性はなぜ大切か？

種間関係の多様性が生態系を支える

Diversity of Interaction Types and Ecological Community Stability

A. Mougi¹ and M. Kondoh^{1,2*}

Ecological theory predicts that a complex community formed by a number of species is inherently unstable, guiding ecologists to identify what maintains species diversity in nature. Earlier studies often assumed a community with only one interaction type, either an antagonistic, competitive, or mutualistic interaction, leaving open the question of what the diversity of interaction types contributes to the community maintenance. We show theoretically that the multiple interaction types might hold the key to understanding community dynamics. A moderate mixture of antagonistic and mutualistic interactions can stabilize population dynamics. Furthermore, increasing complexity leads to increased stability in a “hybrid” community. We hypothesize that the diversity of species and interaction types may be the essential element of biodiversity that maintains ecological communities.

Mougi & Kondoh _(2012) *Science*

Interaction Types

食う—食われる

互いに利益を得る

競争する…

敵対的な関係と相利的な関係が適度に混ざり合うことで複雑な生態系が維持されやすくなる。