



姿が異なるオスとメス

- クワガタムシの雌雄差を生み出す発生メカニズム -

後藤 寛貴

(静岡大学 理学部 生物科学科)



本日のおはなし

1. そもそも「昆虫」とは？
2. クワガタムシってどんな虫？
3. クワガタムシの研究について
4. 質問コーナー



Q. 「昆虫」の種数はどのくらい？

ヒント

哺乳類は約5500種

鳥類は約10000種

魚類は約33000種 がこれまでに報告されている

昆虫は約1000000種

がこれまでに報告されている

1.そもそも「昆虫」とは？

「昆虫」は人間の暮らしとも密接に関わっている

全世界で**66兆円**分の働き

「昆虫」は人間の暮らしとも密接に関わっている

「最も人間を殺している動物」

はなんでしょう？

第1位 **カ** (蚊) (730000人)

第2位 **ヒト** (480000人)

マラリアを代表とする
感染病原体の媒介者

第3位 **ヘビ** (50000人)

第4位 **イヌ** (25000人)

クワガタムシ

甲虫目（鞘翅目）コガネムシ上科　クワガタムシ科

世界に約**1500**種

国内には**39**種

1990年代末～2000年代初頭の「オオクワガタブーム」

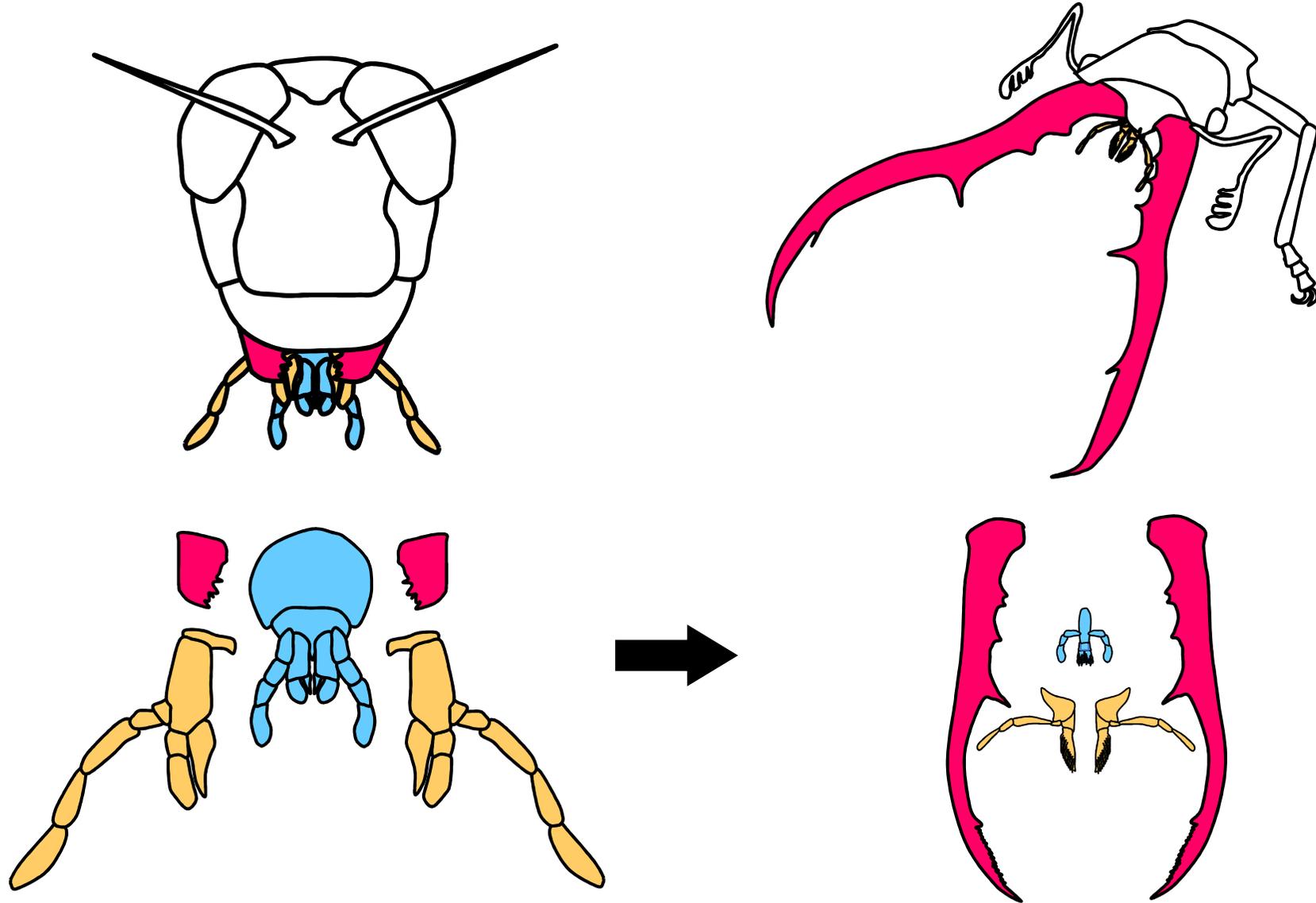
2000年代初頭の「外国産種輸入解禁」

2000年代半ばの「ムシキングブーム」

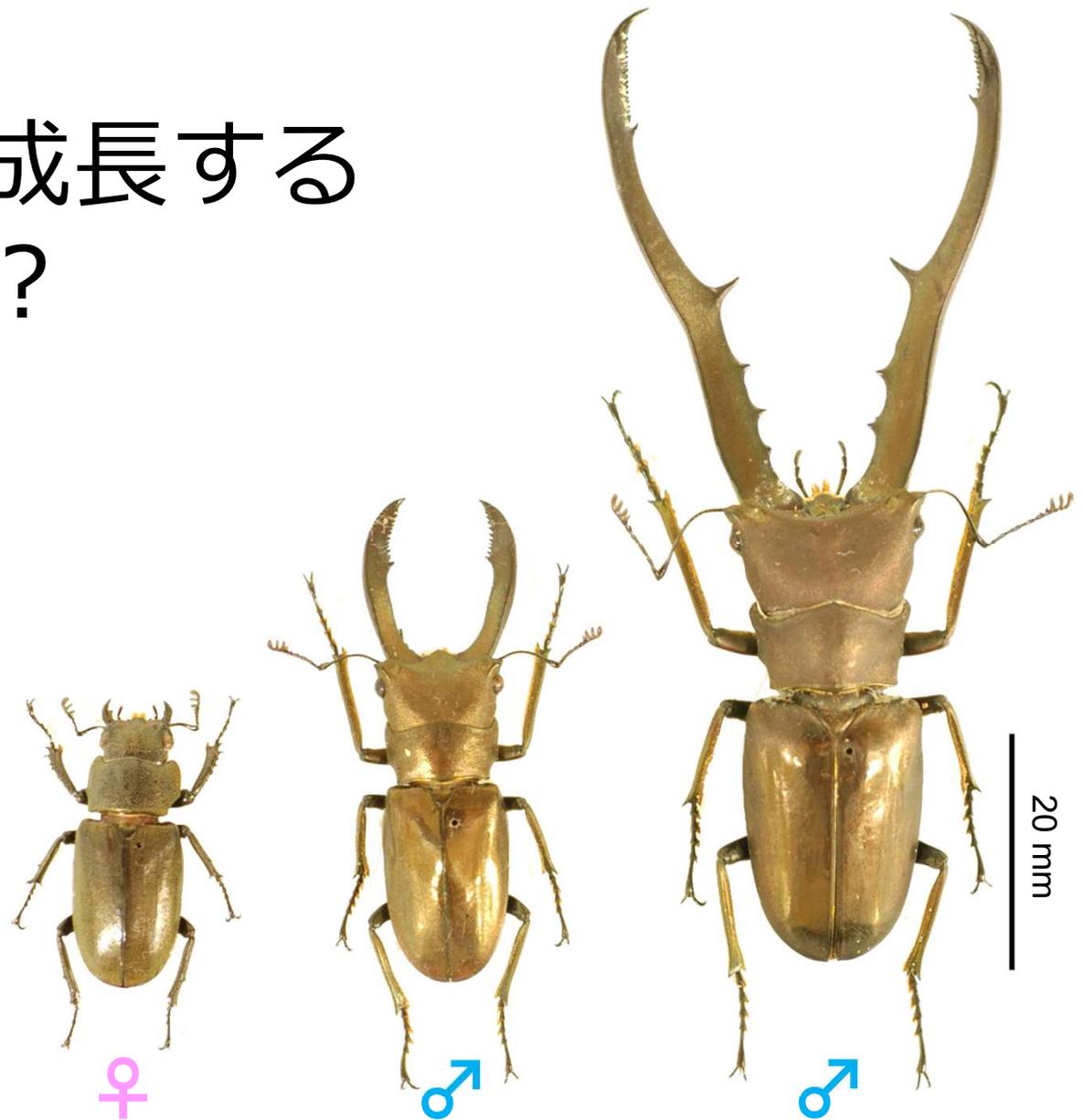


クワガタ・カブトムシなどの甲虫を飼育する
「甲虫飼育」が一般的な趣味の1つへ

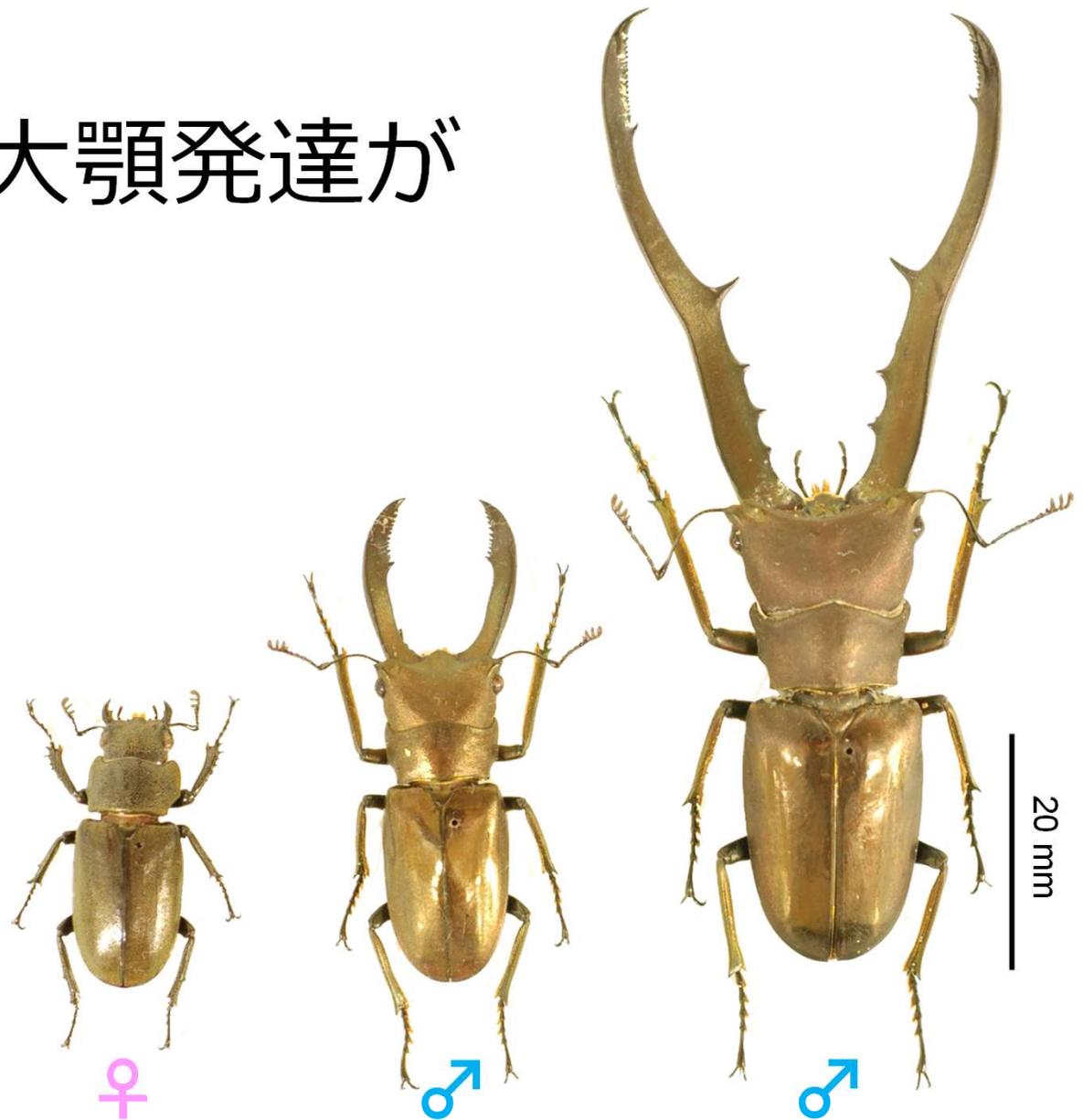
クワガタでは大顎だけが巨大化している



Q1.
大顎が大きく成長する
メカニズムは？

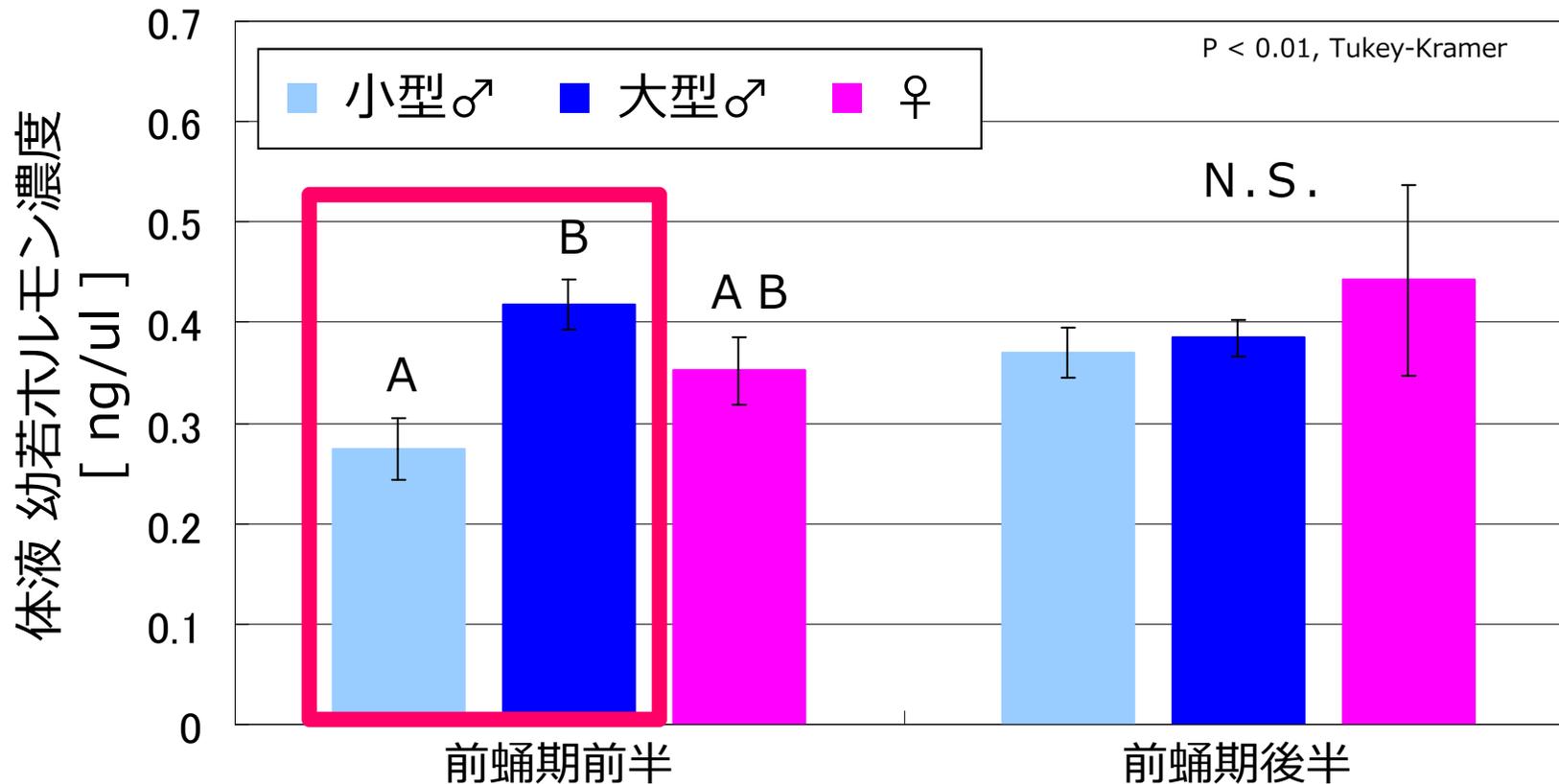
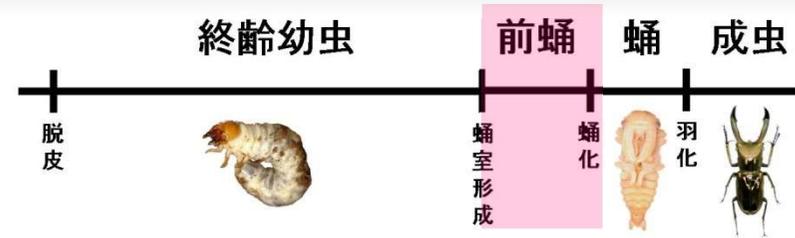


Q2.
なぜメスでは大顎発達が
起こらない？



3. クワガタムシの研究について

幼若ホルモン濃度を比較



大型のオスと小型のオスで前蛹期の幼若ホルモン濃度が異なる

小型のオスの前蛹に幼若ホルモンを処理したら…



非処理



ホルモン処理

10 mm

3. クワガタムシの研究について

Q1. **大顎**が大きく成長するメカニズムは？

環境要因

幼虫時のエサ(量・質)



生理的变化

栄養状態がいい個体ほど、
大顎発達を促進する
幼若ホルモン濃度が高い

表現型の発現

大顎発達の程度



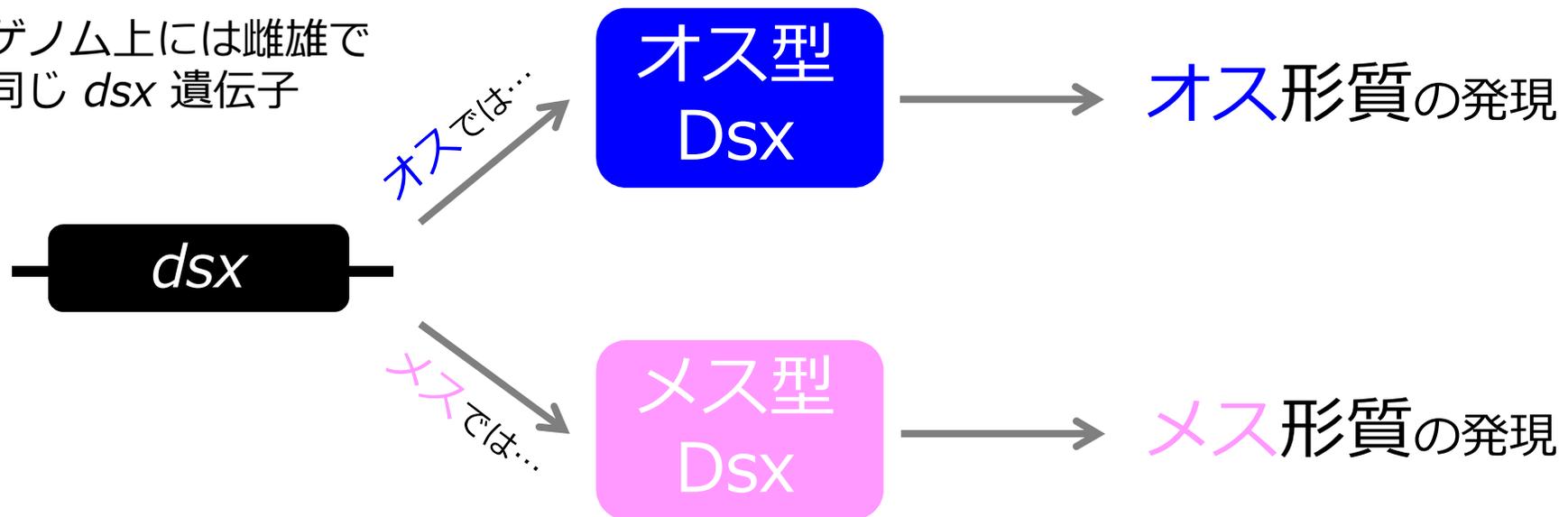
3. クワガタムシの研究について

Q2. なぜメスでは大顎発達が起こらない？

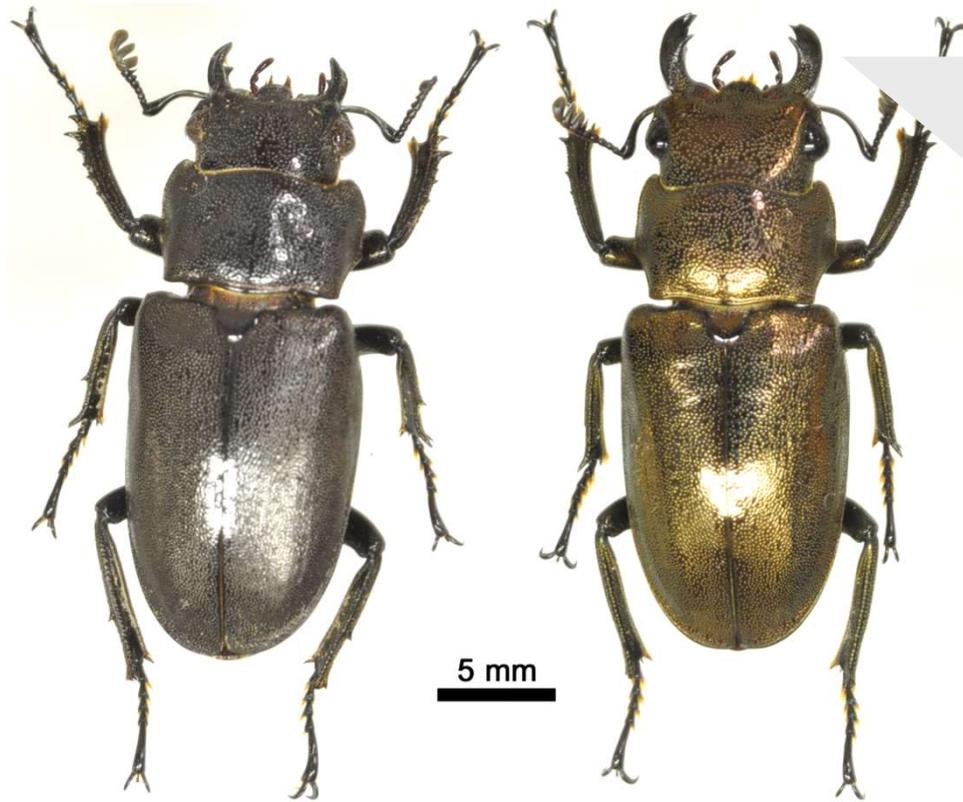
性決定遺伝子 *doublesex* (*dsx*) に注目

- 昆虫全般で性決定・性分化の制御を担う
- DNA結合ドメインを持つ転写因子
- 選択的スプライシングによる性特異的アイソフォーム

ゲノム上には雌雄で
同じ *dsx* 遺伝子

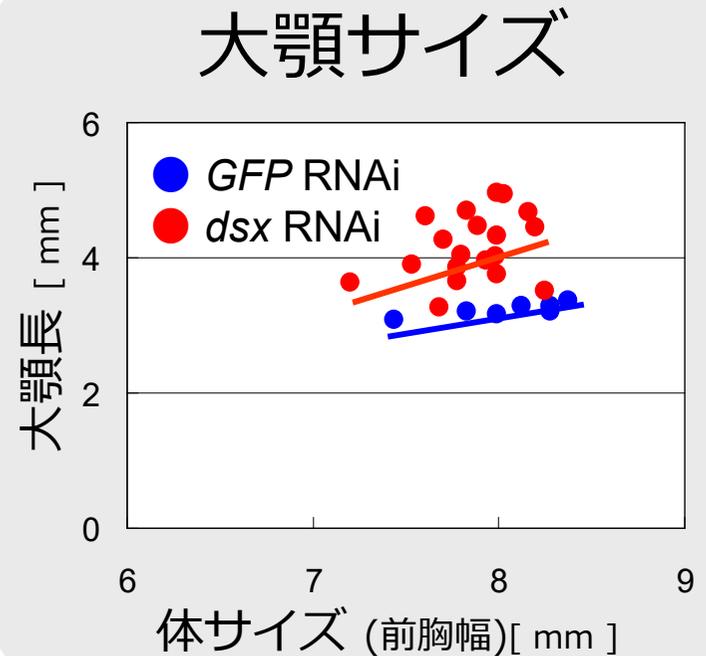


RNA干渉 (RNAi) 法により *dsx* の機能を阻害



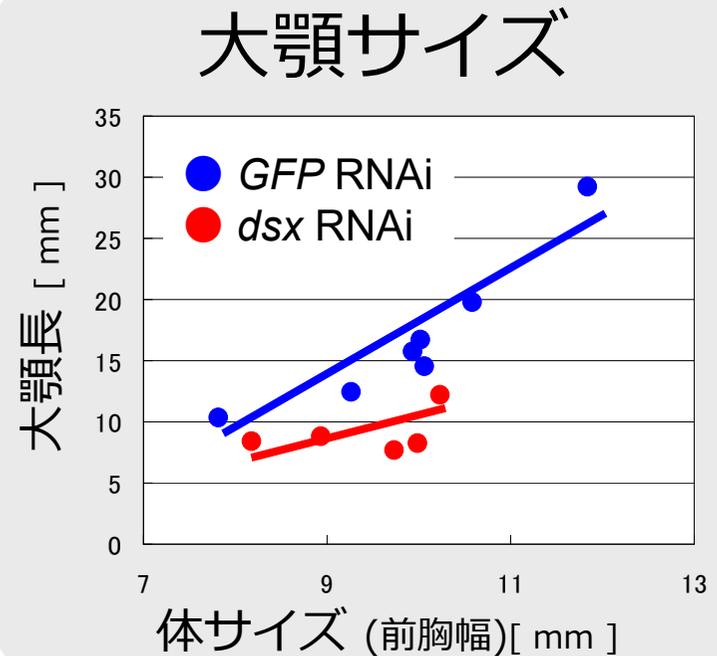
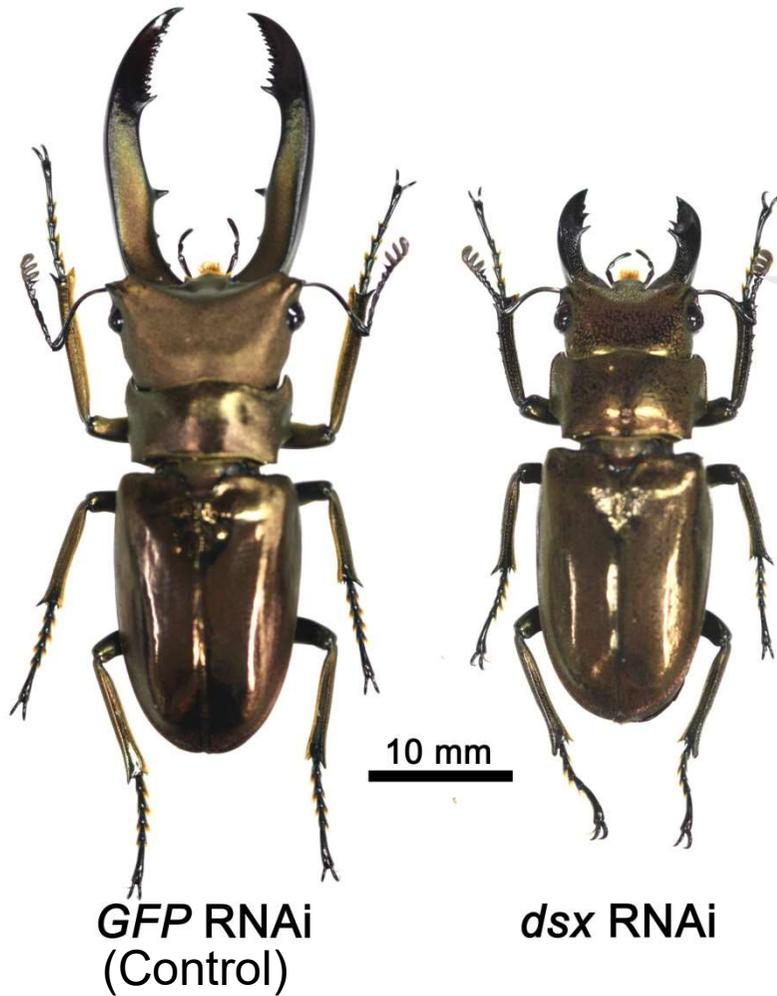
GFP RNAi
(Control)

***dsx* RNAi**



メスでは **メス型Dsx** が **大顎発達を抑えている**

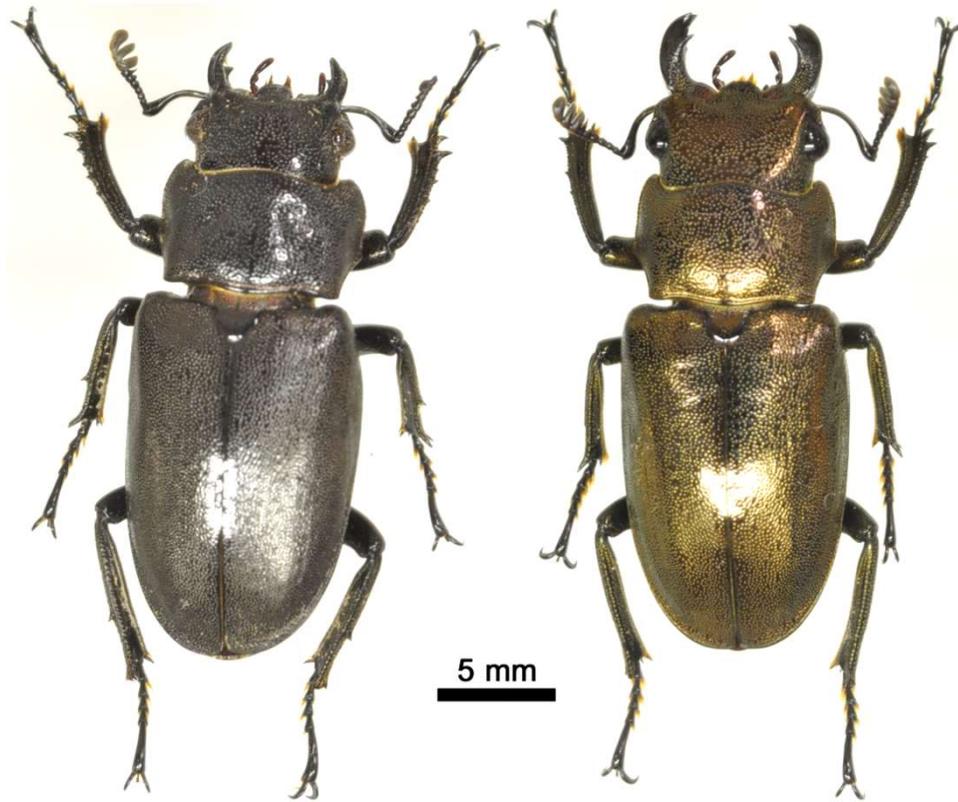
RNA干渉 (RNAi) 法により *dsx* の機能を阻害



オスでは **オス型Dsx** が**大顎発達**を促している

3. クワガタムシの研究について

Dsx はどのようにメスの大顎発達を抑えているのか？



GFP RNAi
(Control)

dsx RNAi

ヒント：
幼若ホルモンは
オスにしか効果がない

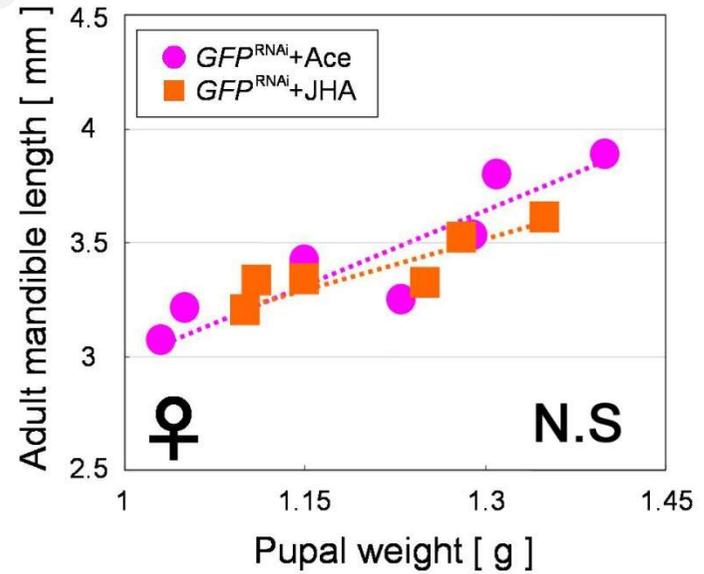
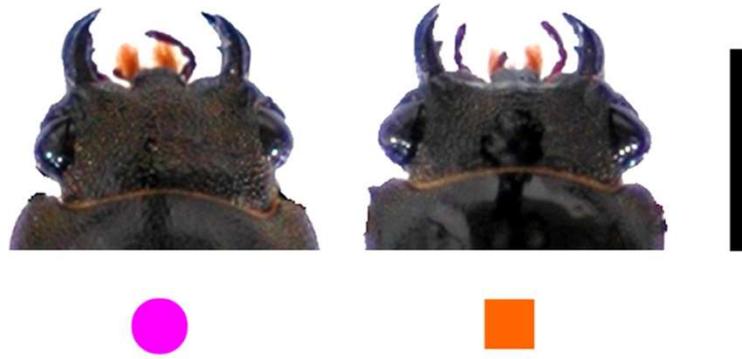


仮説：
メスではDsxが大顎の
幼若ホルモンへの
応答を抑えている？

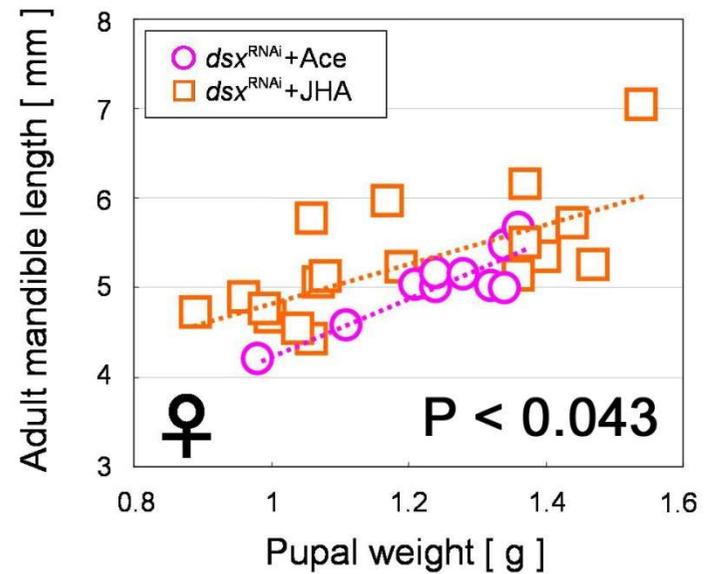
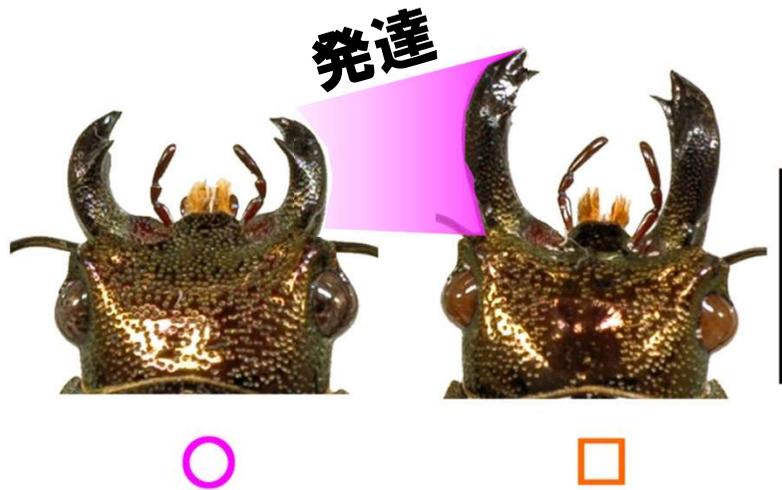
3. クワガタムシの研究について

コントロール ホルモン処理

コントロール



dsx RNAi



3. クワガタムシの研究について

Q1. **大顎**が大きく成長するメカニズムは？

A. **栄養状態と相関**する**幼若ホルモン**の作用

Q2. なぜ**メス**では大顎発達が起こらない？

A. **dsx 遺伝子**が幼若ホルモンへの**応答性**を抑制

昆虫において

性決定遺伝子による**ホルモン応答性制御**の存在を

実験的に示した初の研究

