



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

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

「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

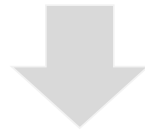
世界に約**1500**種

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」

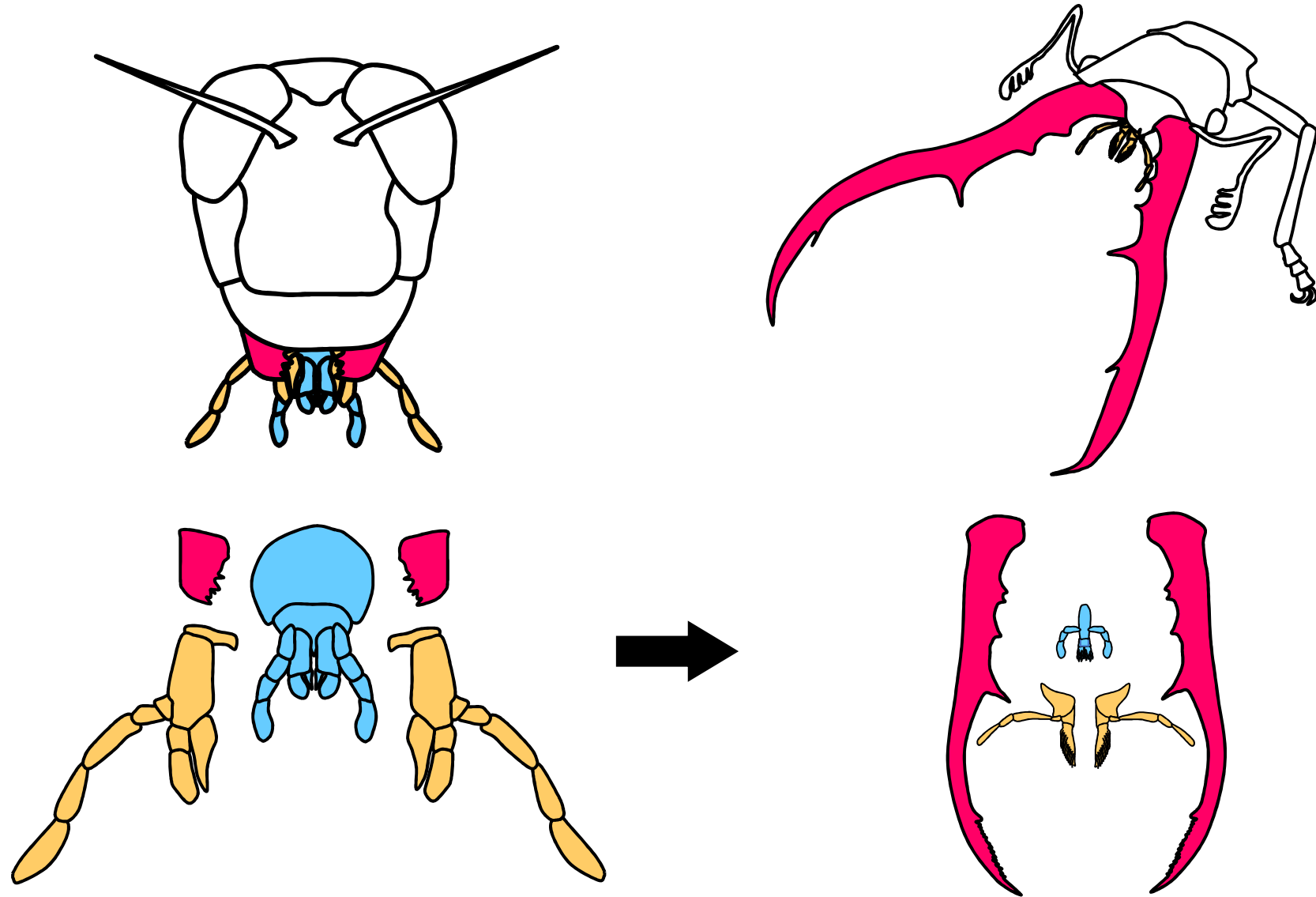
2000年代初頭の「外国産種輸入解禁」

2000年代半ばの「ムシキングブーム」

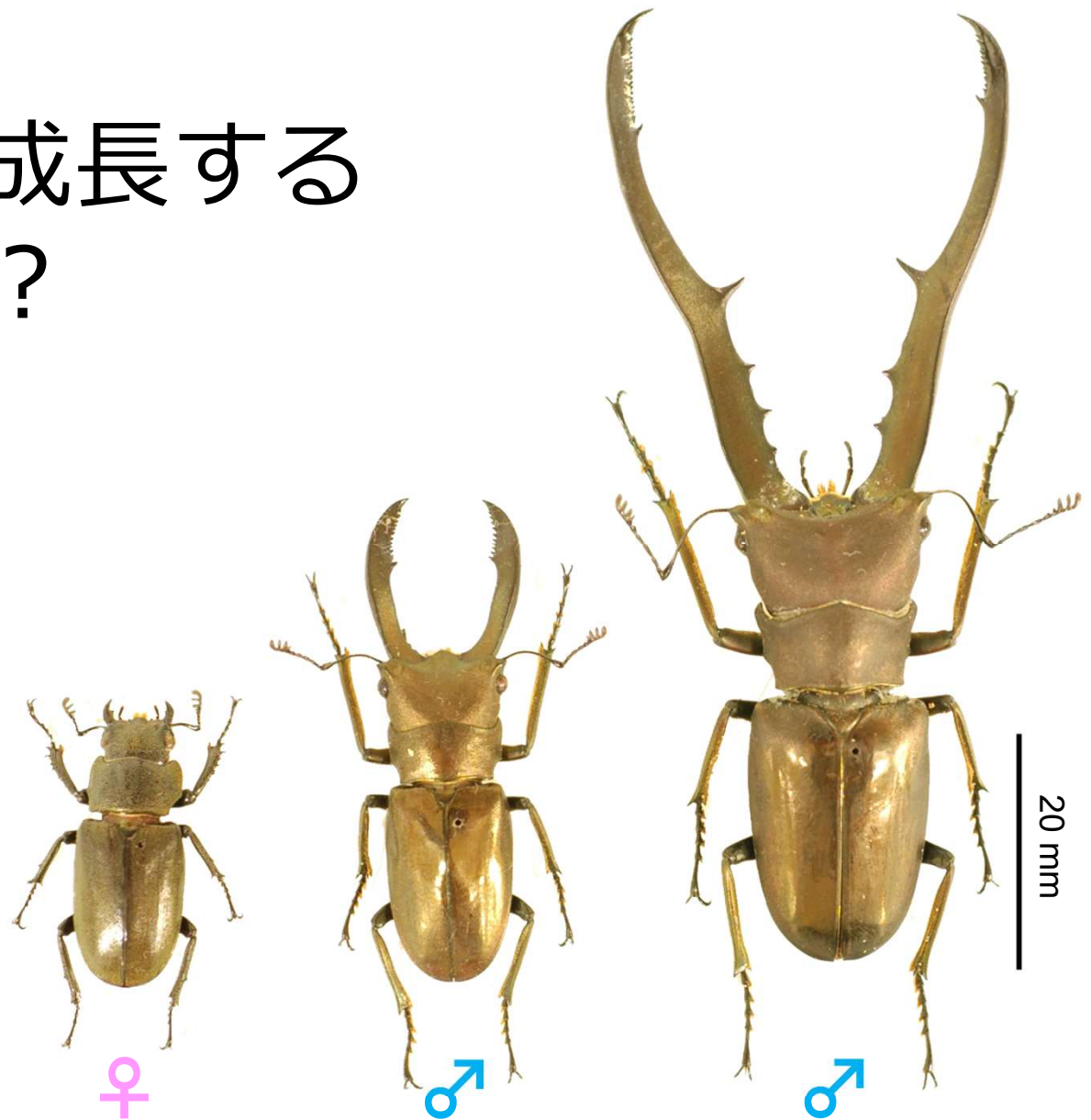


クワガタ・カブトムシなどの甲虫を飼育する
「甲虫飼育」が一般的な趣味の1つへ

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？

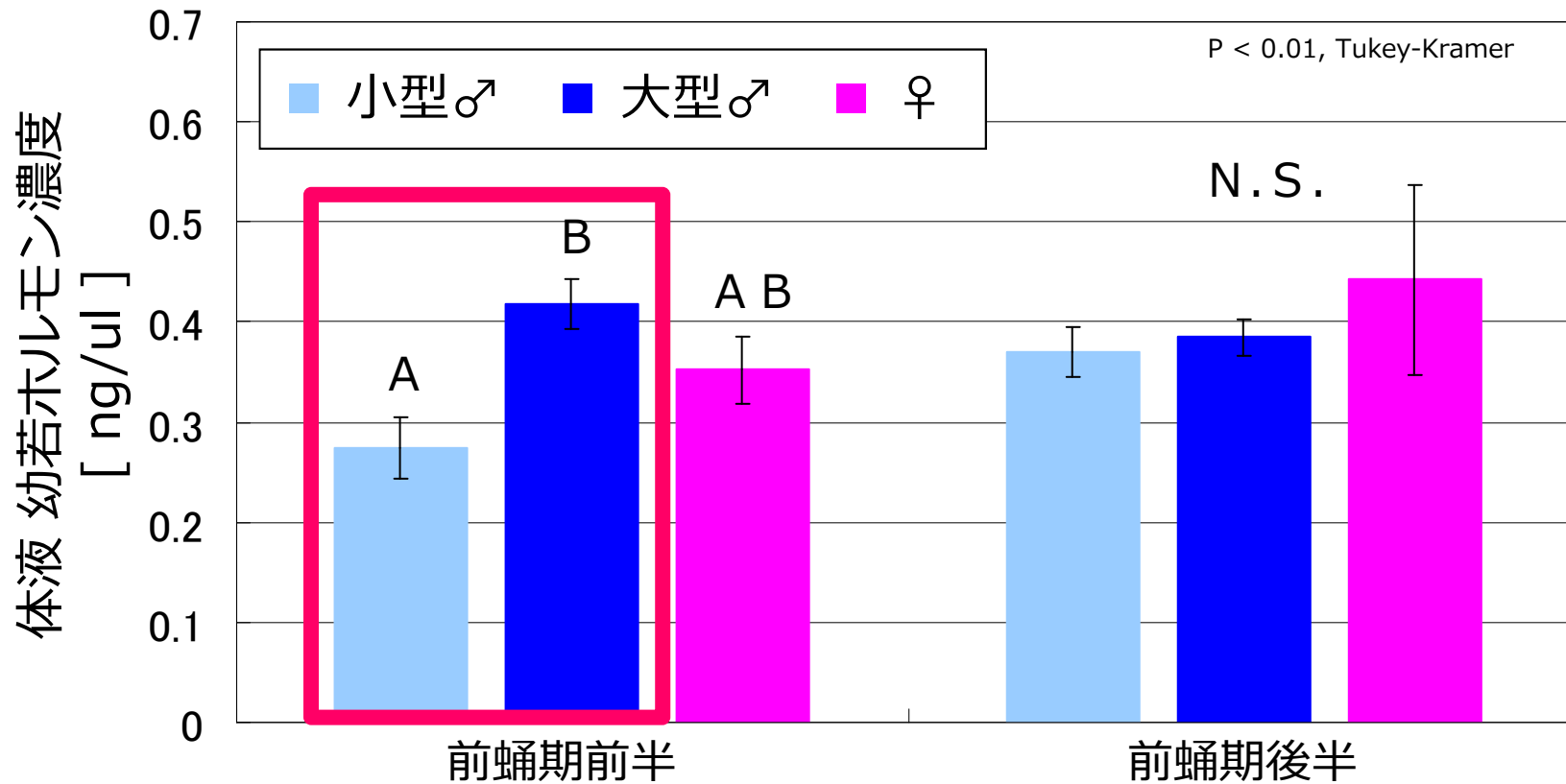
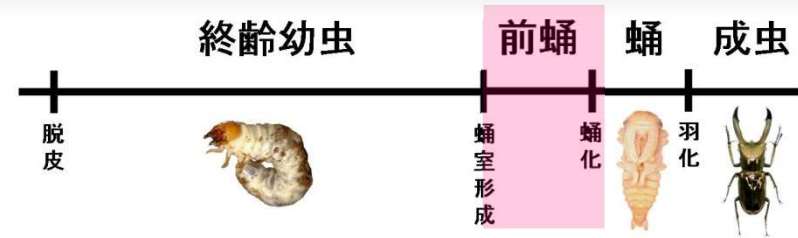


Q2.
なぜメスでは大顎発達が
起こらない？



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



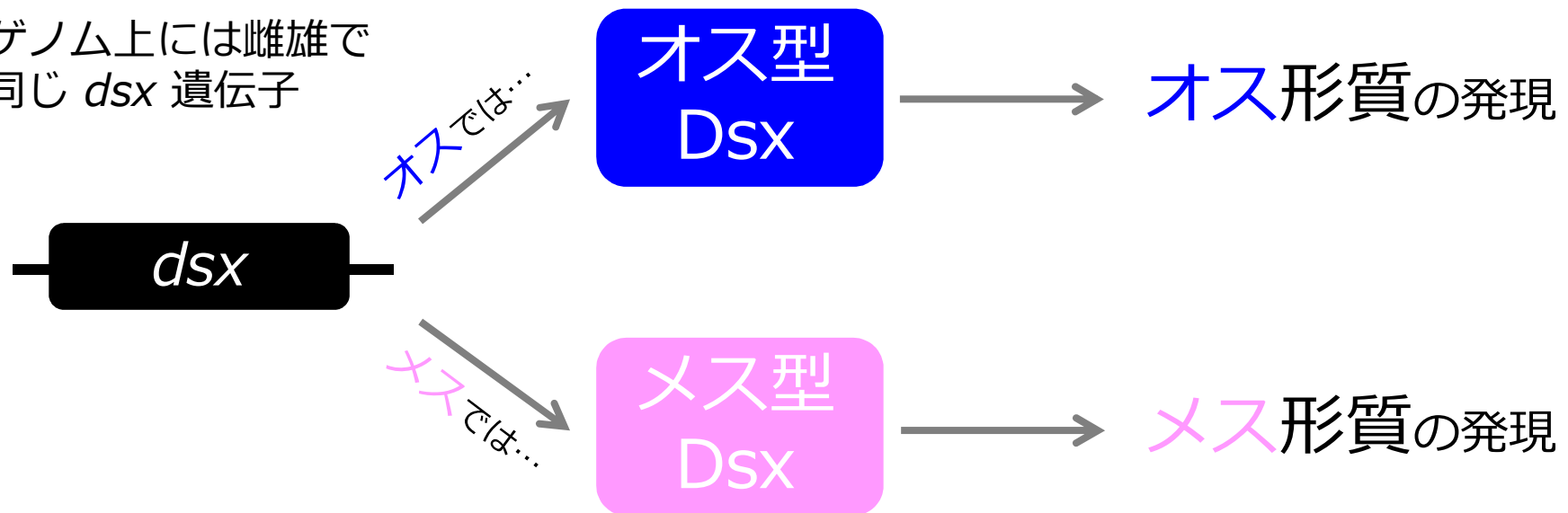
3. クワガタムシの研究について

Q2. なぜメスでは大顎発達が起こらない？

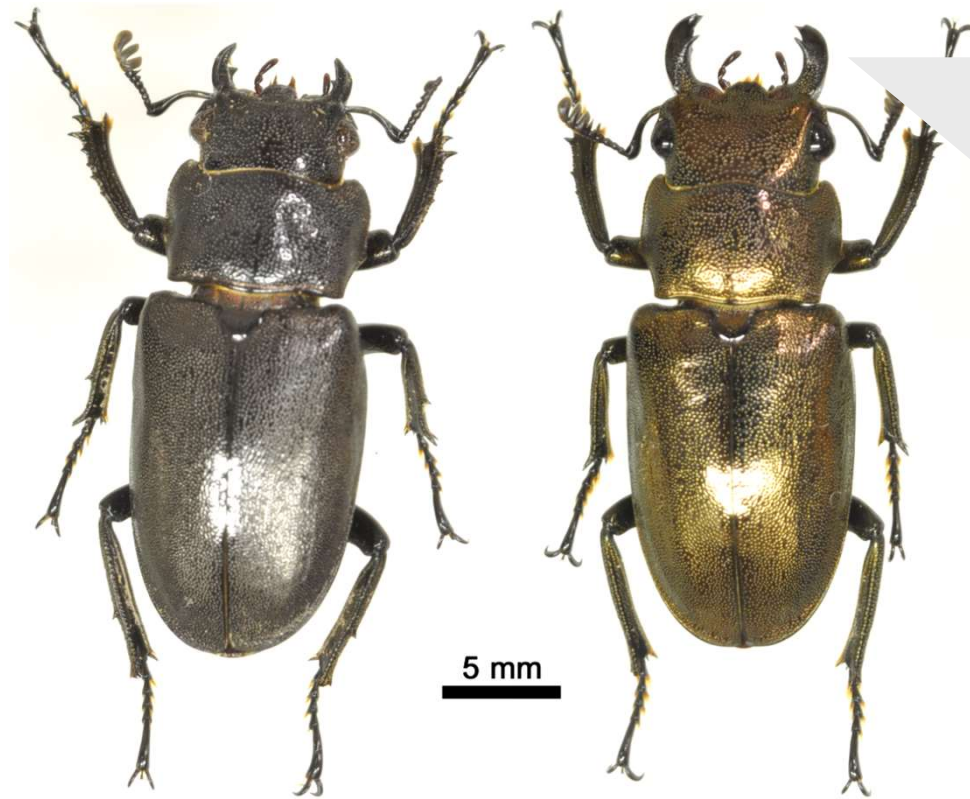
性決定遺伝子 *doublesex* (*dsx*) に注目

- 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

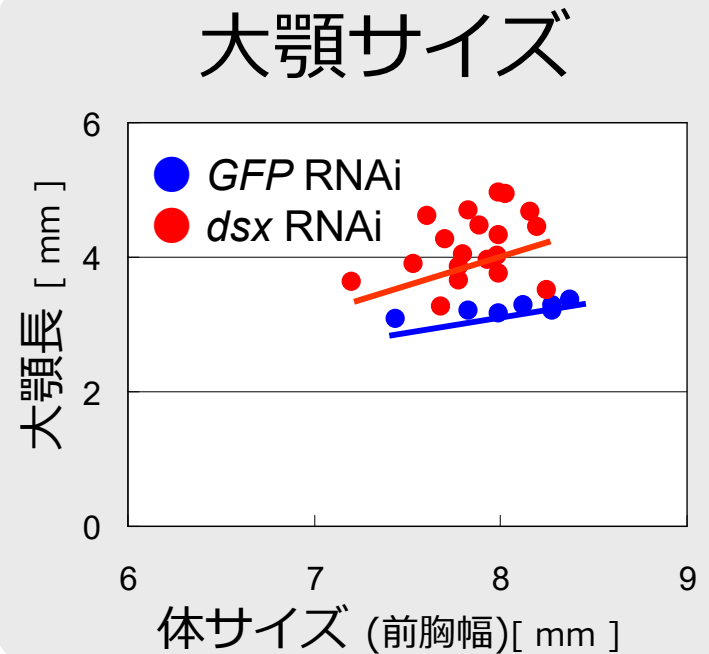


RNA干渉 (RNAi) 法により *dsx* の機能を阻害



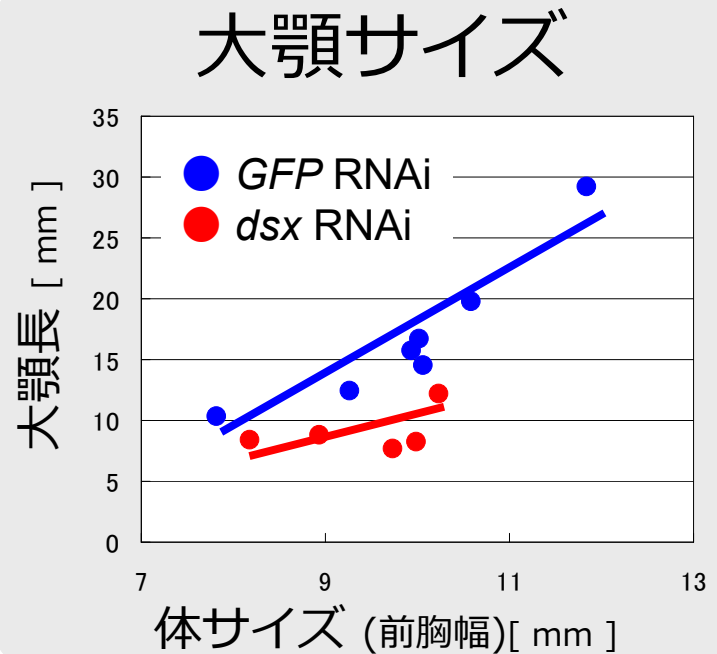
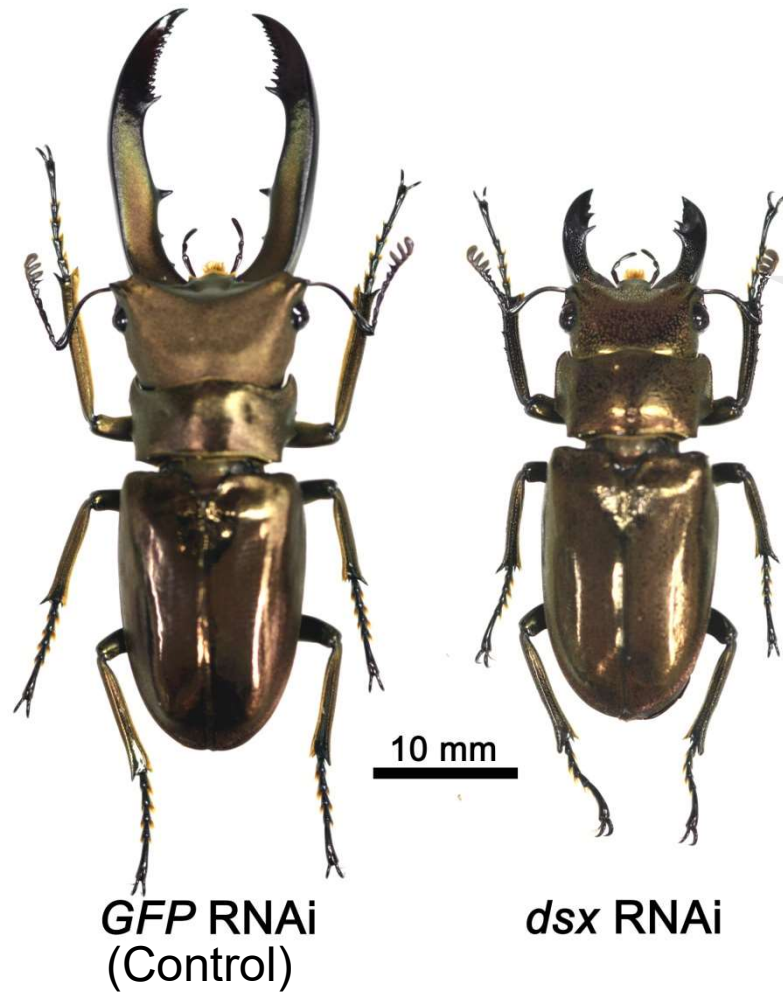
GFP RNAi
(Control)

***dsx* RNAi**



メスでは **メス型Dsx** が**大顎発達を抑えている**

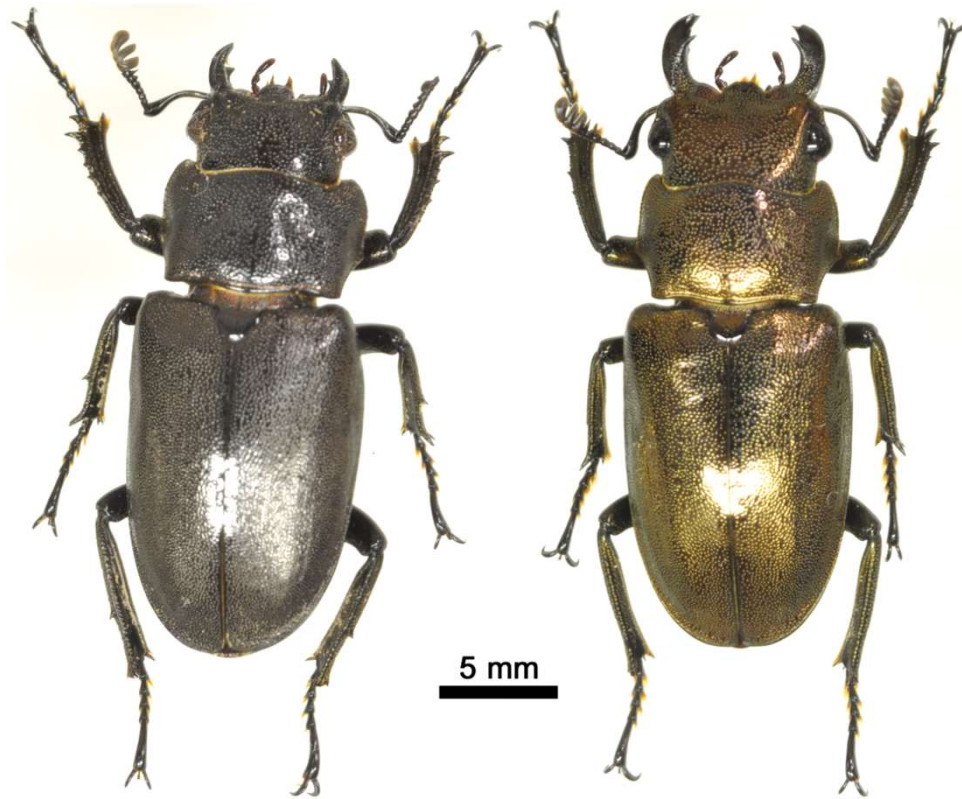
RNA干渉 (RNAi) 法により *dsx* の機能を阻害



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

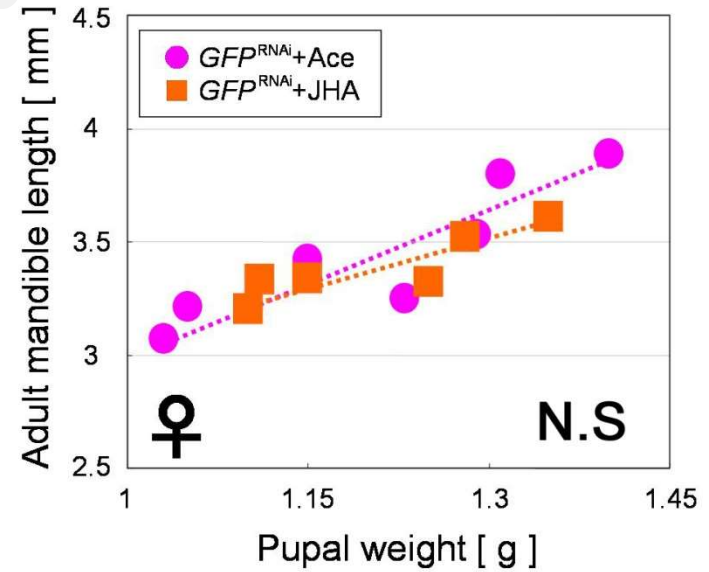


仮説：
メスではDsxが大顎の
幼若ホルモンへの
応答を抑えている？

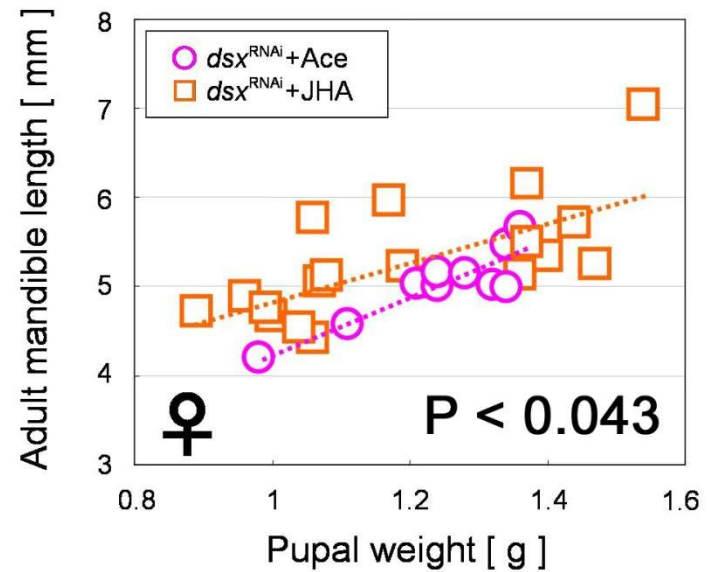
3. クワガタムシの研究について

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

