

出水市に侵入したリュウキュウアブラゼミはどこから来たのか

鹿児島県国分高校 サイエンス部生物班

はじめに ~アブラゼミ属 Graptopsaltria~

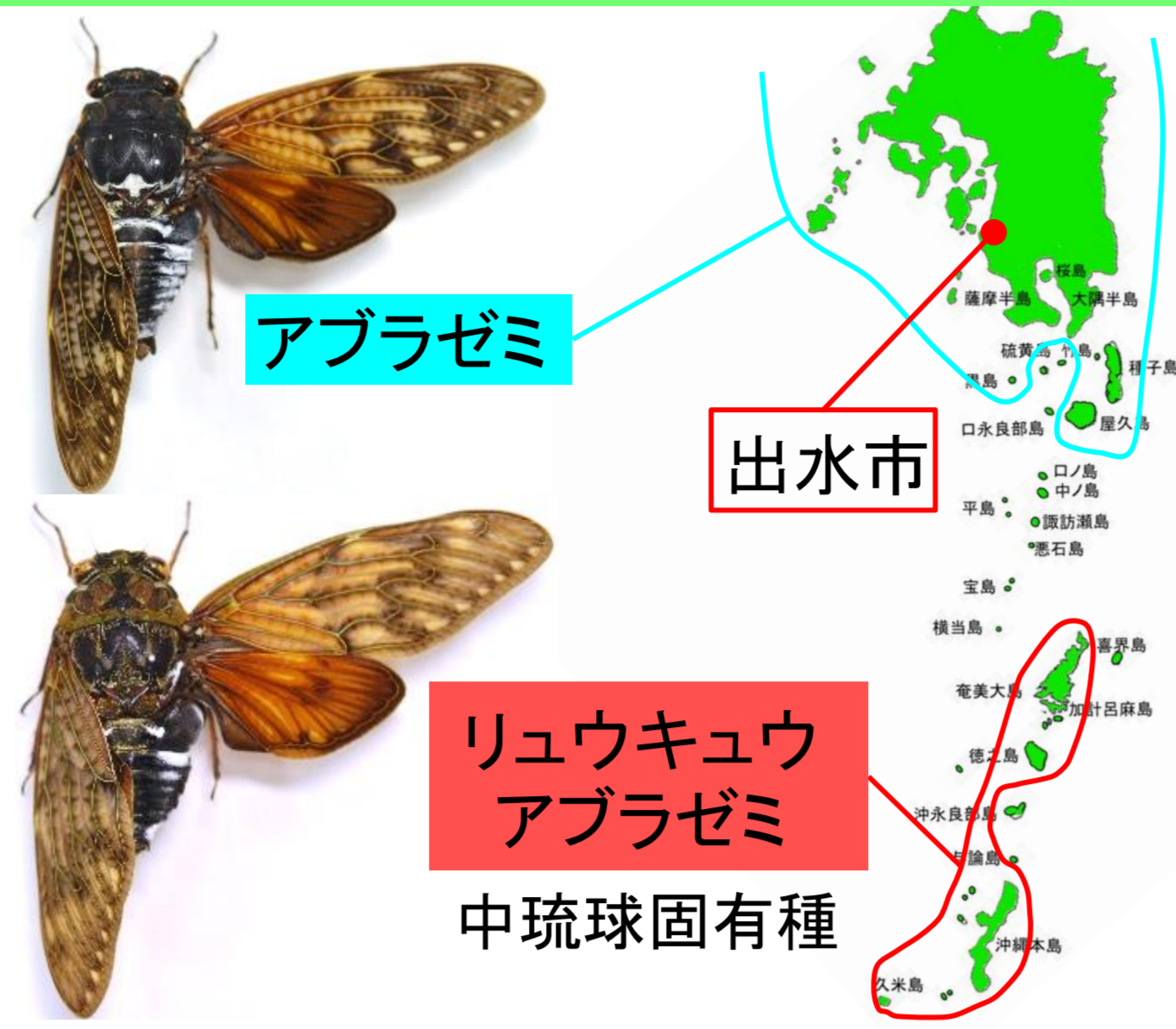
日本にはよく似た2種が生息

アブラゼミ

- ・7月初旬頃～9月下旬。平地～低山地。
- ・体は黒色地に赤褐色の斑紋。
- ・腹部には白粉。

リュウキュウアブラゼミ

- ・6月初旬頃～10月下旬。平地～低山地。
- ・体は暗褐色地に茶褐色や緑色の斑紋。
- ・腹部には白粉。



研究動機

2018年、リュウキュウアブラゼミが鹿児島県出水市で見つかり(金井・所崎2019)、そのリュウキュウアブラゼミがどこから来たのかを確かめたいと思い研究を始め

先行研究

①出水市個体群の侵入経路として、養樹園に搬入された植木などにより、リュウキュウアブラゼミの幼虫が持ち込まれた可能性が高い。しかし、奄美大島以南から搬入された記録はない(金井・所崎2019)。

②出水市産のリュウキュウアブラゼミは頭幅や胸部背面の斑紋などから徳之島産に近いと言われている(林正美氏私信)。

出水市産リュウキュウアブラゼミ 金井賢一氏採集

研究目的

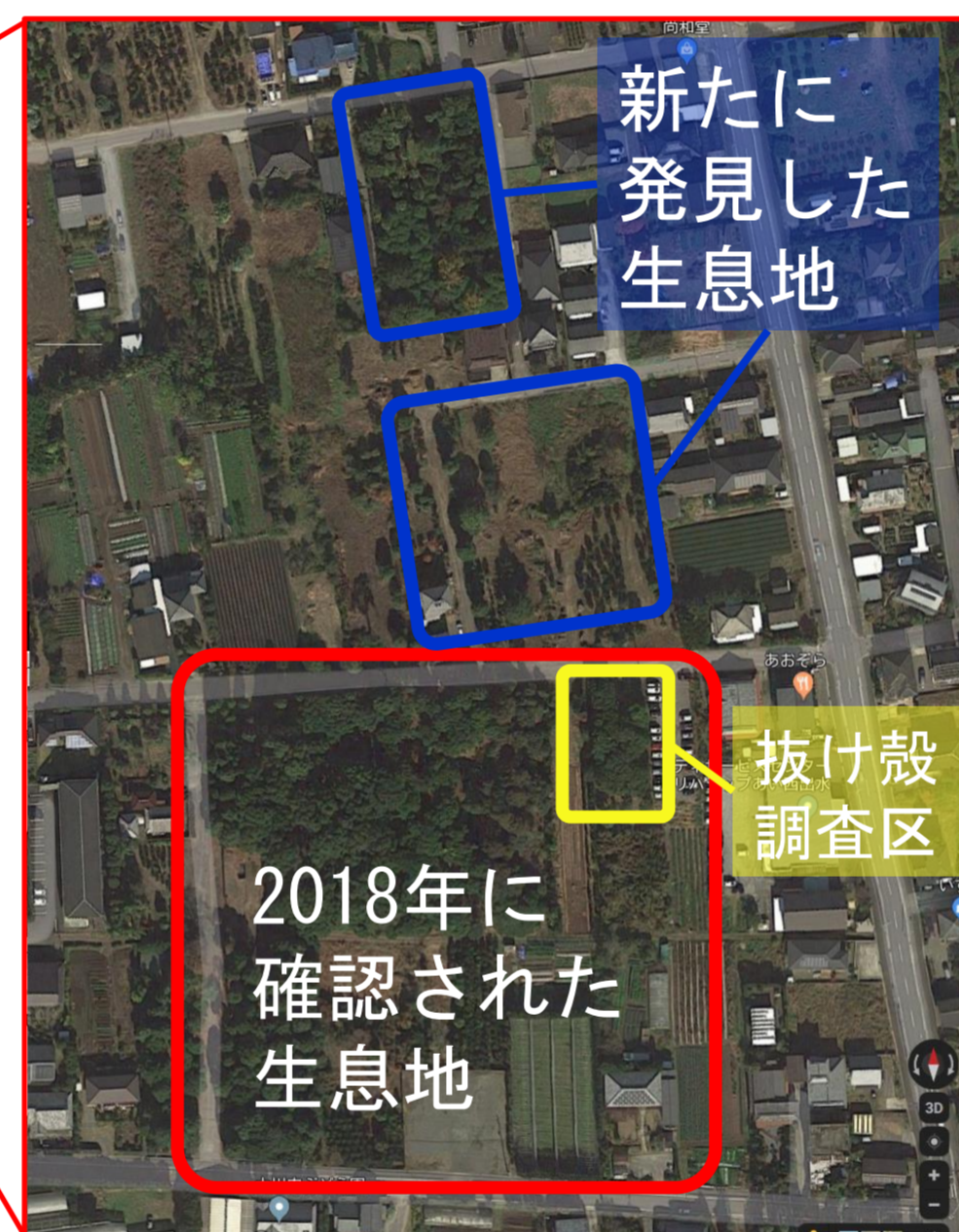
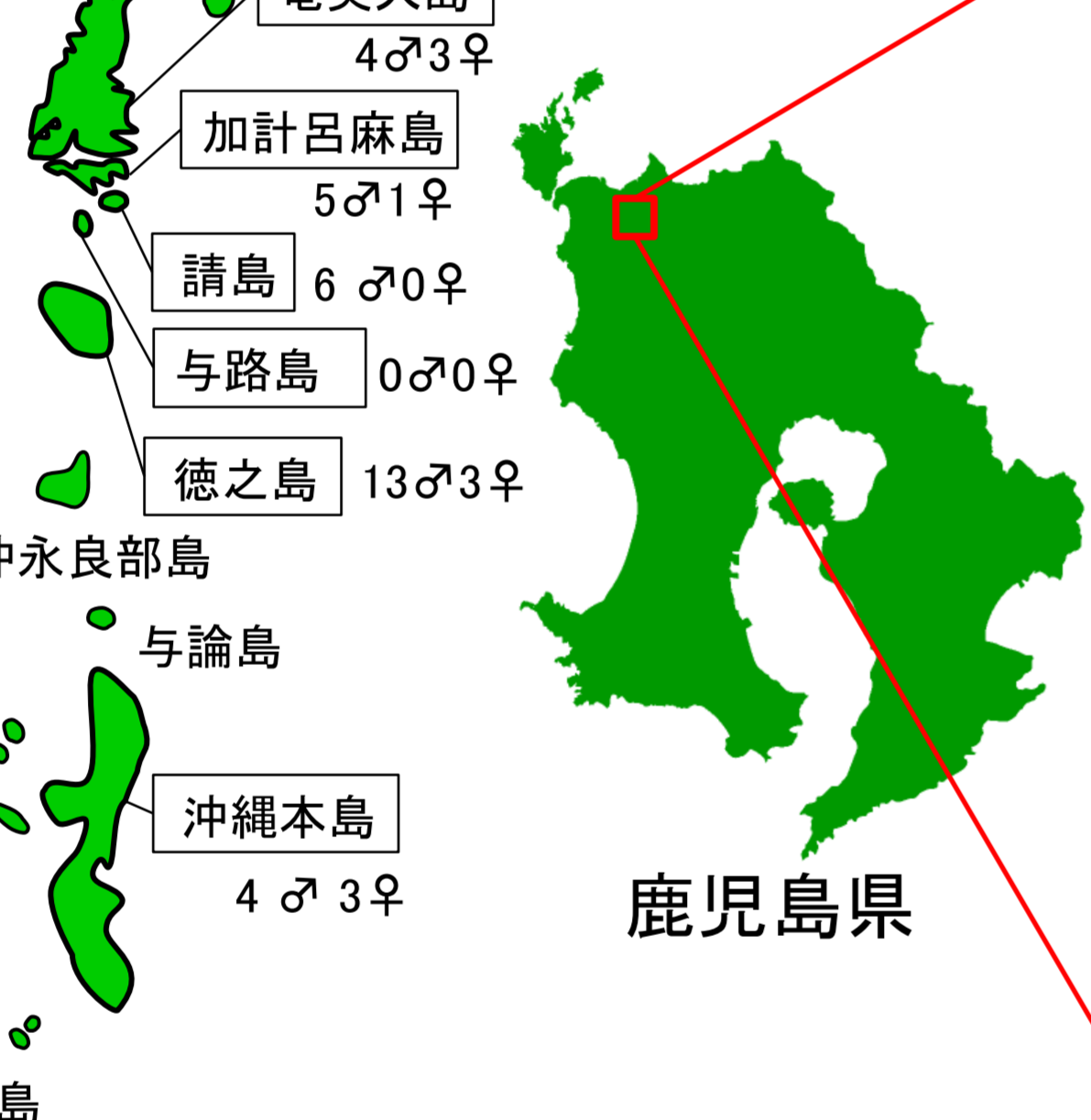
- ・形態解析とDNA解析から、出水市のリュウキュウアブラゼミがいつ、どこから、どうやって来たのかを特定する。
- ・原産地から出水に来たことで何か変化が起こっているかを調べる。
- ・出水市での発生は一時的なものか、継続的なものかを考察する。

調査地と個体数

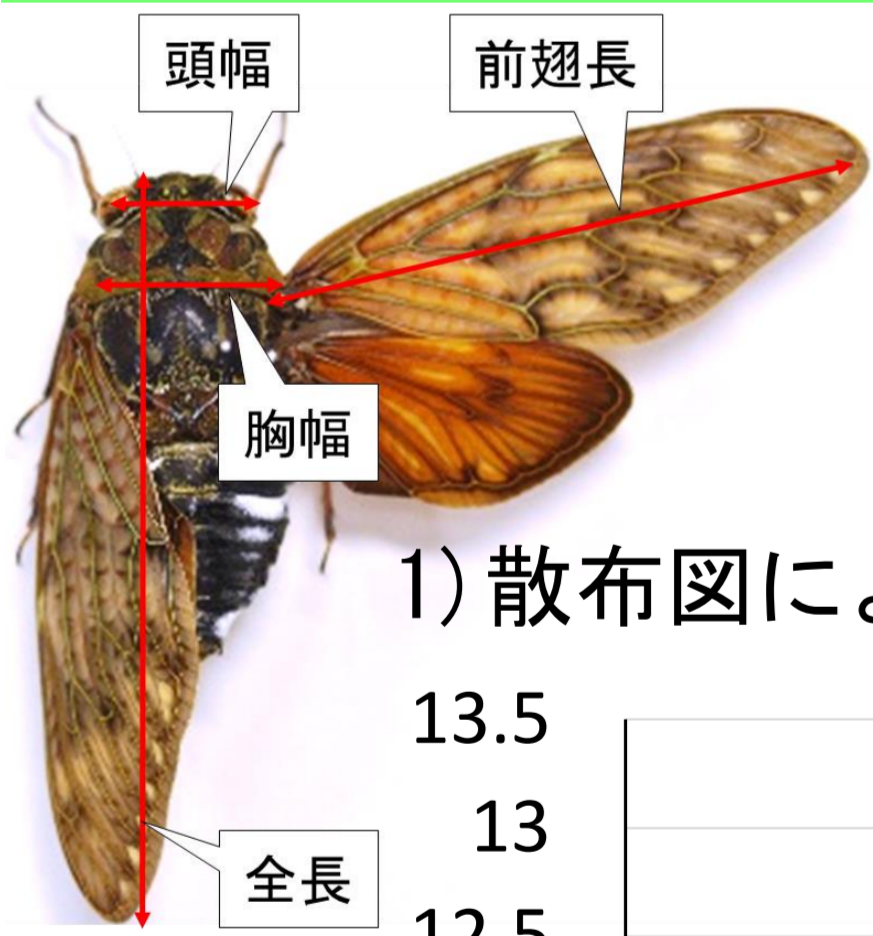
本来の生息地



出水市の生息地

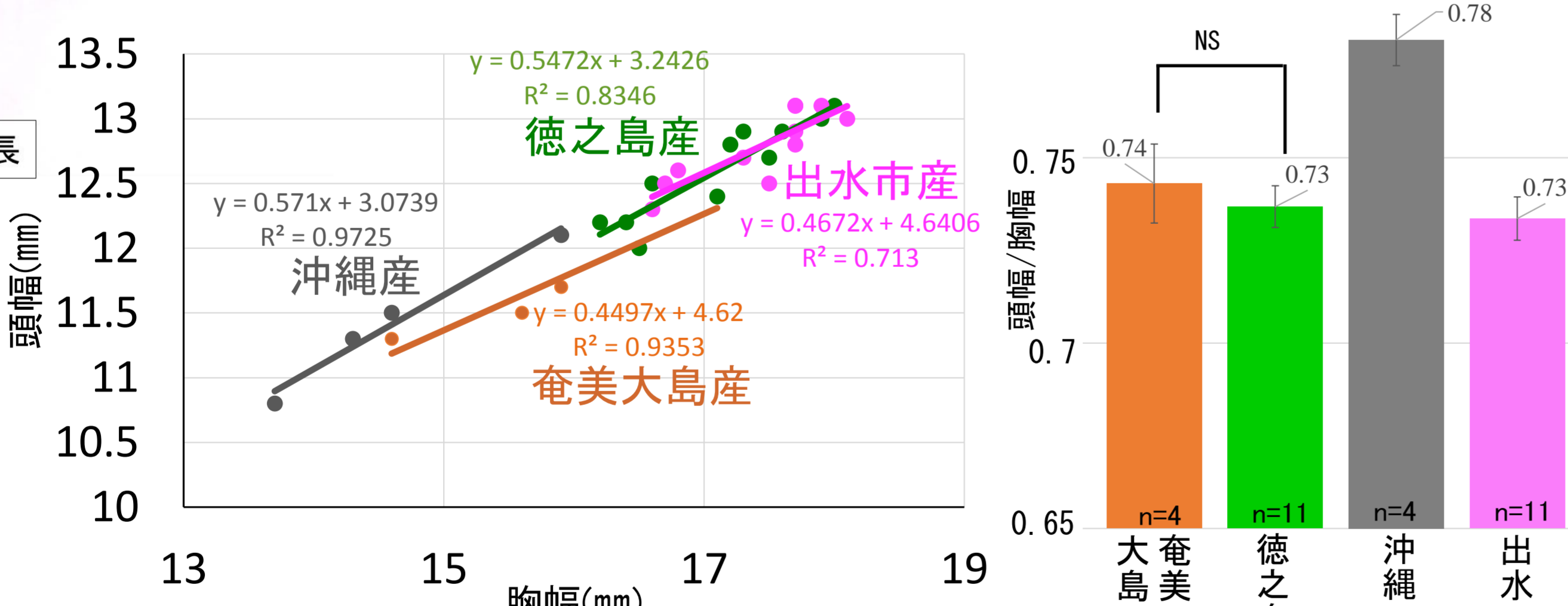


研究 I 形態比較



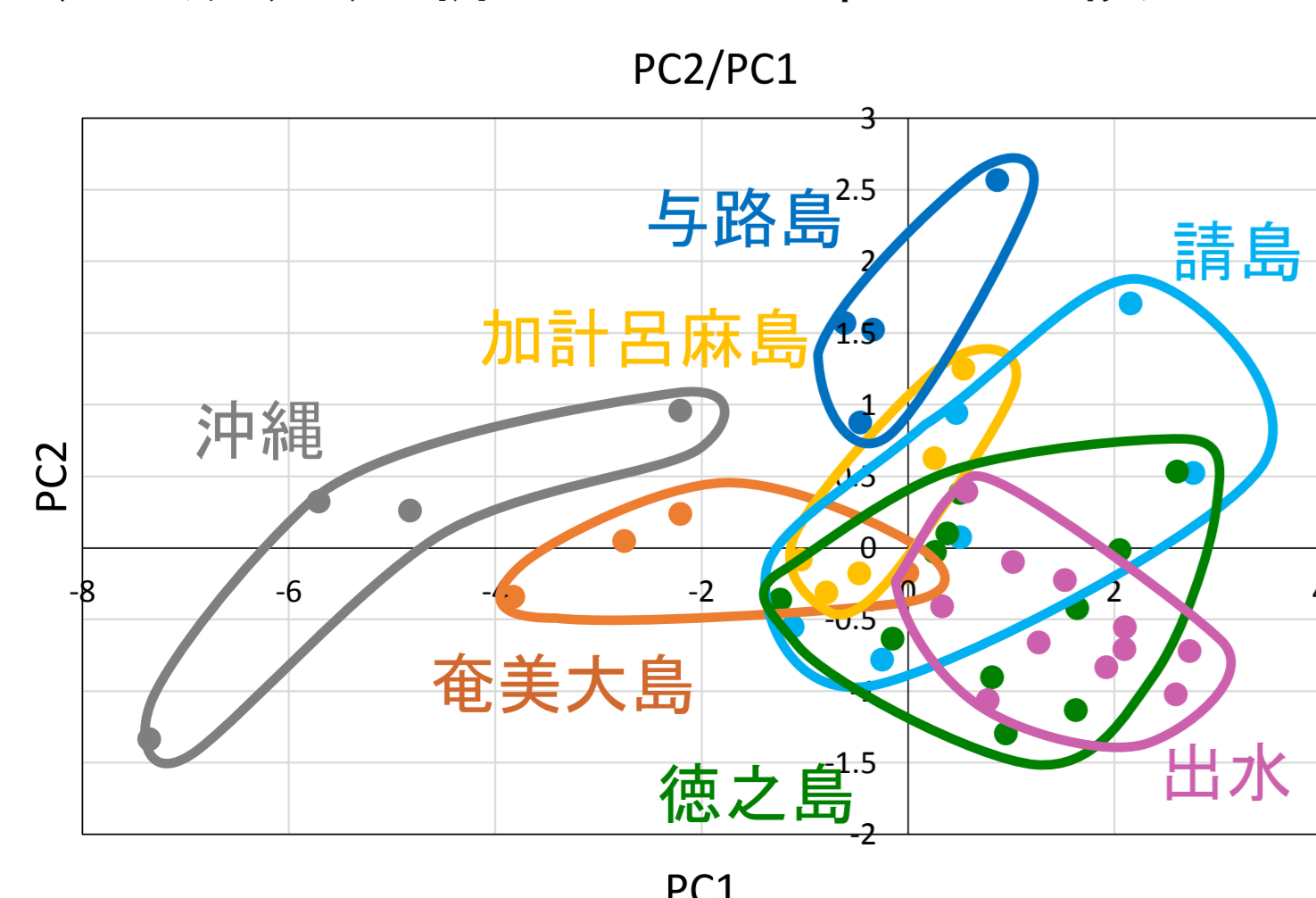
- ・頭幅、胸幅、全長、前翅長、腹弁長、腹弁の幅の6項目をデジタルノギスで計測する。
- ・散布図と主成分分析を用いて各産地の形態を比較する。
- ・主成分分析とは複数の測定項目を同時に解析する方法。

1) 散布図による比較(出水市産と奄美大島産、徳之島産、沖縄産)



- ・頭幅/胸幅の値は沖縄産が最も大きく、徳之島産が最も小さくなり、先行研究とは異なる結果となった。奄美大島産と徳之島産の間に有意差はなかった(t検定 $p > 0.05$)。
- ・出水市産は徳之島産と極めて近い値となった。

2) 主成分分析による全種の比較



各計測値と横軸(PC1)の相関	各計測値と縦軸(PC2)の相関
全長 $R^2=0.9452$	全長 $R^2=0.0033$
胸幅 $R^2=0.9012$	胸幅 $R^2=0.018$
頭幅 $R^2=0.9004$	頭幅 $R^2=0.0066$
前翅長 $R^2=0.9105$	前翅長 $R^2=0.0173$
腹弁長 $R^2=0.3201$	腹弁長 $R^2=0.6797$
腹弁幅 $R^2=0.852$	腹弁幅 $R^2=0.0076$

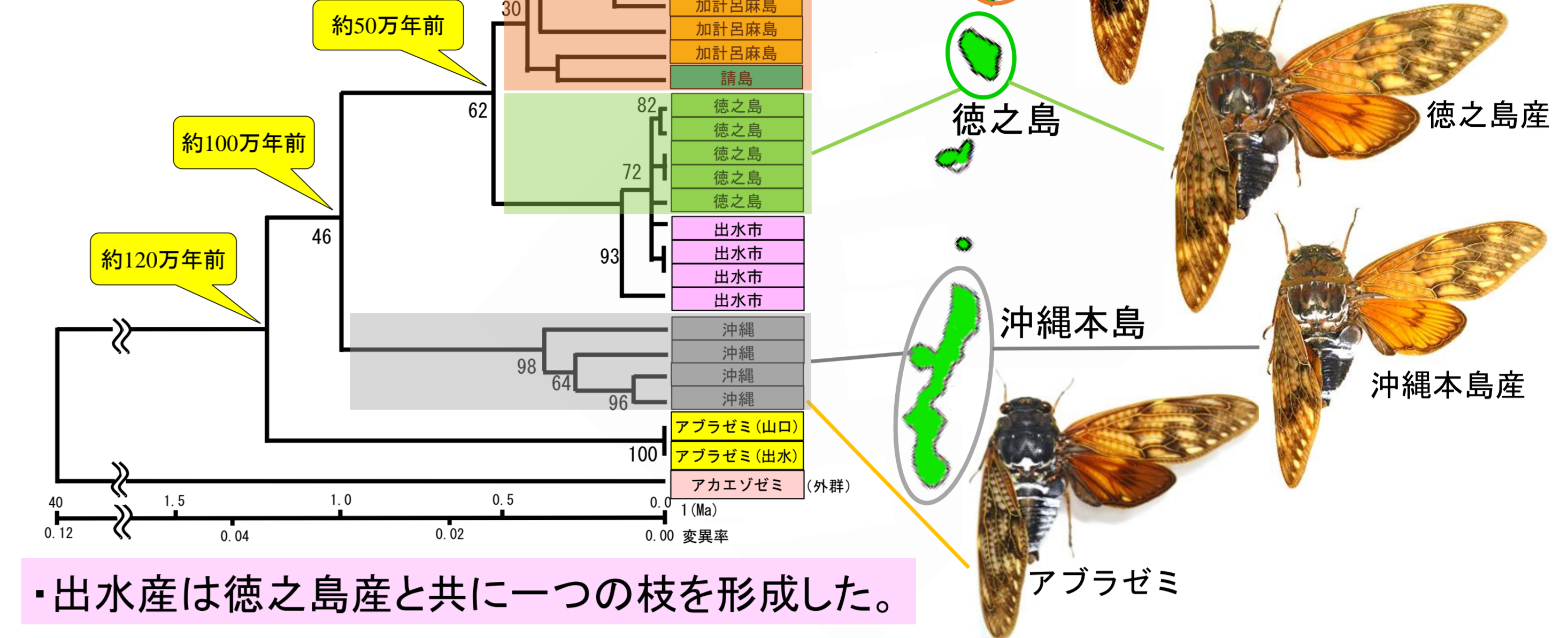
・横軸(PC1)は体サイズと相関が高く、縦軸(PC2)は腹弁長との相関が高かった。
・出水産は徳之島産に最も近かった。

研究 II DNA比較

- ・奄美大島、加計呂麻島、請島、徳之島、沖縄本島の5島と出水市の計6産地のリュウキュウアブラゼミ、山口市・出水市の計2産地のアブラゼミを使用した。
- ・成虫の右中足を切り取り、(株)生物技研に解析を依頼した。
- ・送られてきた塩基配列をもとに、MEGAを用いて最尤法により系統樹を作成した。

DNA解析結果

ミトコンドリアDNA CO I 領域の塩基配列に基づく系統樹



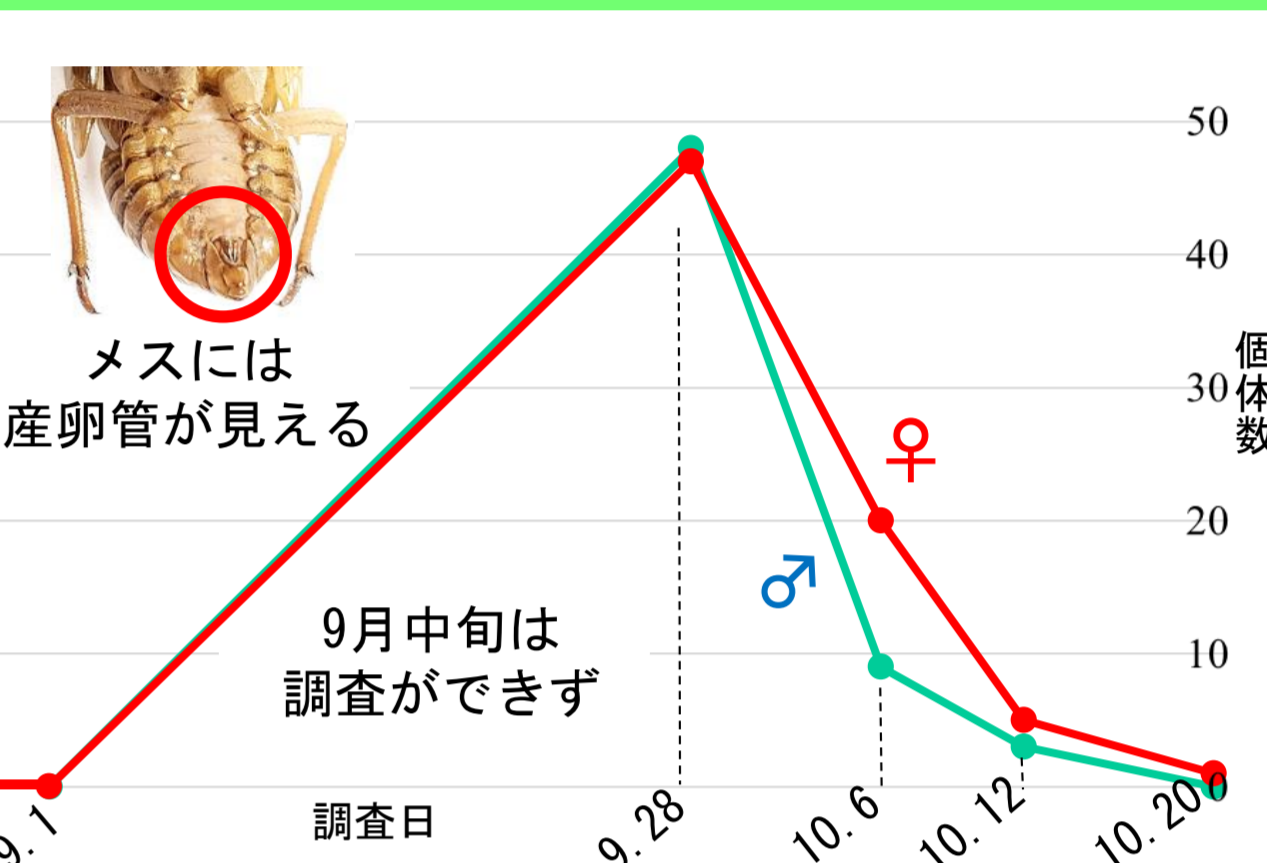
・出水産は徳之島産と共に一つの枝を形成した。

研究 III 抜け殻調査

発生地内の一定区画の中で木の枝や幹、地面の抜け殻を採集し、種と雌雄を識別した。



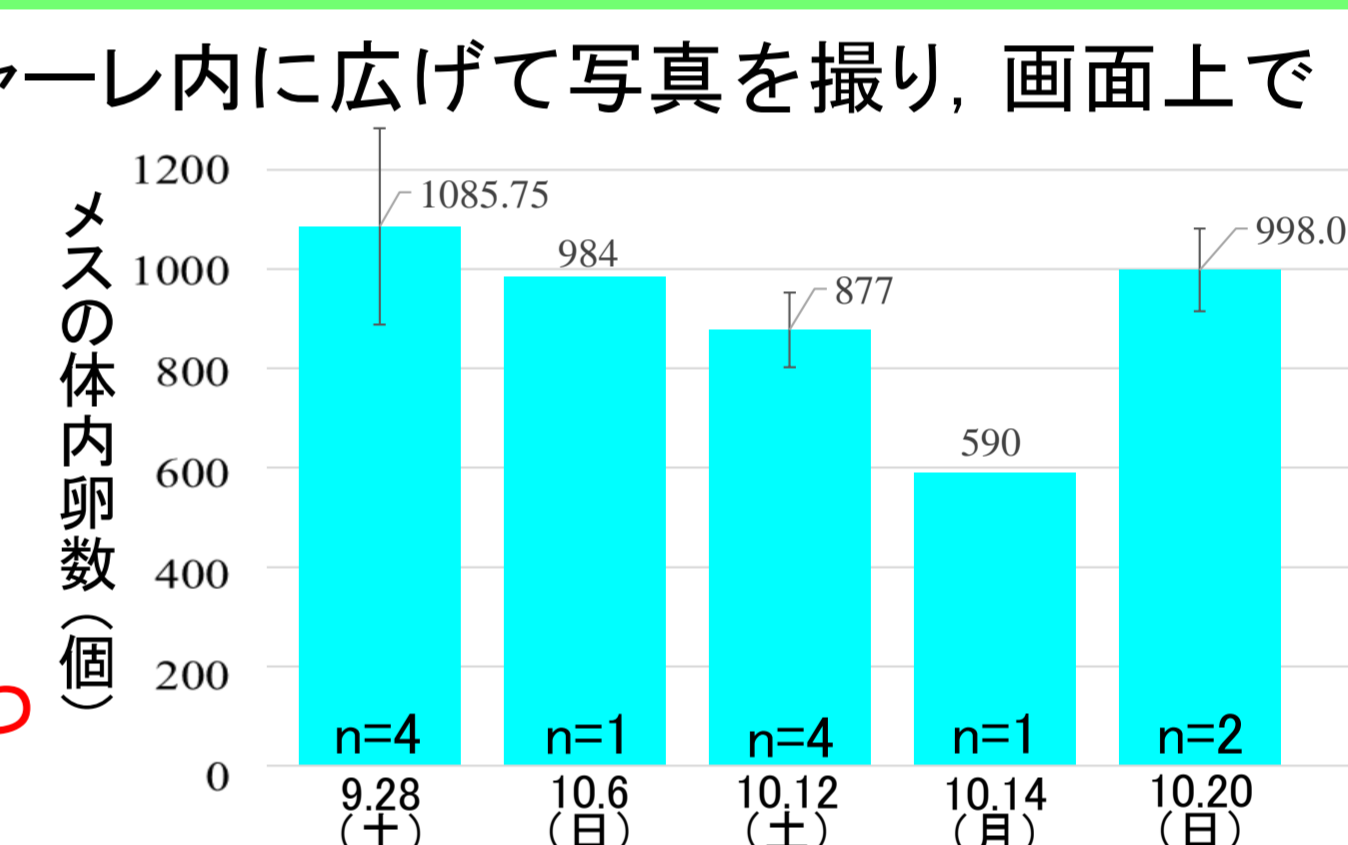
調査日	♂	♀
7月6日	0	0
9月1日	0	0
9月28日	48	47
10月6日	9	20
10月12日	3	5
10月20日	0	1
合計	60	73



研究 IV メスの体内卵数の推移

採集したメスの腹部から卵を取り出してシャーレ内に広げて写真を撮り、画面上で印をつけながらカウントした。

- ・先行研究ではセミ類のメス1個体あたりの総産卵数は300～800個とある(税所・林2011)が、それを大きく上回った。
- ・最大の個体では体内卵数は1664個に上った。
- ・10/20を除くと体内卵数は1週間で約100個ずつ減少した。



考察

考察①出水市に侵入したリュウキュウアブラゼミはどこからきたのか?

形態解析、DNA解析結果 → 徳之島から来たかと断定してよいと思われる。林氏の斑紋による産地推定の結果とも一致。

考察②出水産はいつ頃どうやって侵入したか?

個体数が多い → 運ばれた第1世代ではなく、数世代前の侵入ではないか。

新たな「近くの農園に30年ほど前に南方聞き取り調査から多くのイヌマキを移植した。」 → その根周りの土に幼虫が含まれていたのではないか。

考察③原産地から出水に来たことで、何か変化が起こっているか?

散布図や主成分分析では徳之島産とほぼ重なる → 徳之島産と比べて体サイズは変化していない。(むしろ大型化の傾向)

リュウキュウアブラゼミの羽化パターン → 原産地での発生は二山型だが、出水市では一山になっている。
・発生は盛夏ではなく、9月～10月上旬
・琉球大学 1年 有村登紀氏 (久米島調査) → 侵入個体が少なく遺伝的多様性が低いのか? → 出水では低温期が長いのか? → 幼虫期間が年単位で長い可能性もある

考察④出水での発生は一時的か、継続的か?

個体数の多さ + 2年連続の発生 + 体内卵数の減少 + 産卵痕の発見 → 継続的に発生(定着)していると考えられる。

今後の課題

- ・9月上旬からの継続的な羽化・抜け殻調査を行う。
- ・久米島産のリュウキュウアブラゼミを解析に加える。
- ・リュウキュウアブラゼミの亜種分類を検討する。
- ・発生の時期についての考察を深める。
- ・幼虫期間の調査を行う。
- ・各産地のDNA解析の個体数を増やす。

謝辞 ※本研究を行うにあたり、多くの方々にご協力いただいた。厚く御礼申し上げます。

- ・出水市つばさ歯科 所崎聡 氏(2018年出水市産サンプル提供、出水市における発生状況の情報提供)
- ・鹿児島県立博物館 中峯敦子 学芸主事(徳之島産DNAサンプル提供、徳之島産標本貸与)
- ・奄美高校 金井賢一 教頭 (研究のきっかけ)
- ・鹿児島大学 坂巻祥孝 准教授 (研究全般)
- ・国分高校 小溝克己 教諭 (沖縄産サンプル提供)
- ・天城町役場 岡崎幹人 氏(徳之島の個体の提供)
- ・琉球大学 1年 有村登紀 氏 (久米島調査)
- ・2年自主ゼミ セミ班(アブラゼミの情報提供)

参考文献

- ・金井賢一・所崎聡(2019)鹿児島県立博物館研究報告第38号「鹿児島県出水市で発生したリュウキュウアブラゼミ」
- ・税所康正・林正美(2011)日本産セミ科図鑑
- ・宮武頼夫・加納康嗣(1992)検索入門セミ・バッタ