

A



B



C



# 汚染地域におけるヤマトシジミの 異常率の推移(2011-2013)

D



大瀧 丈二  
琉球大学理学部生物系



G



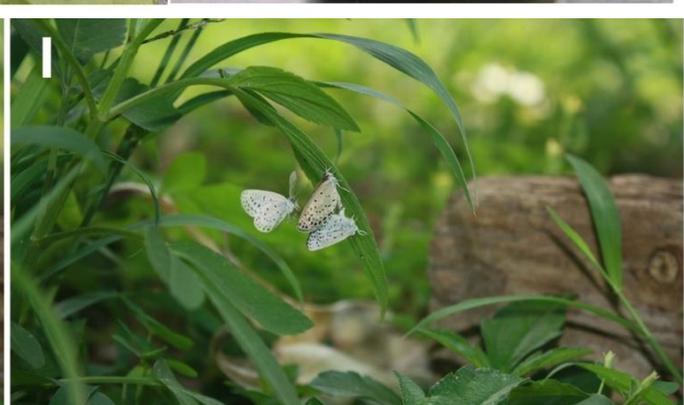
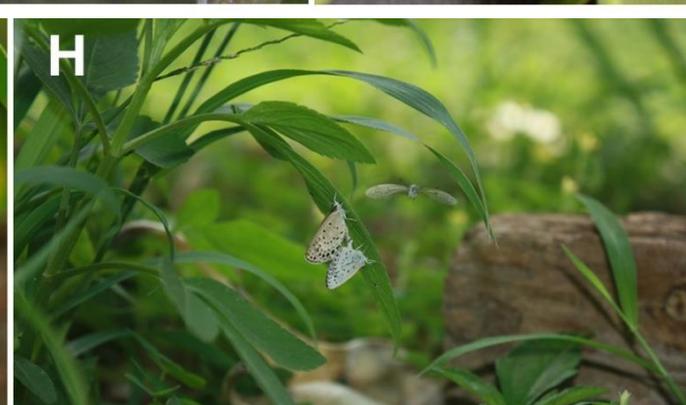
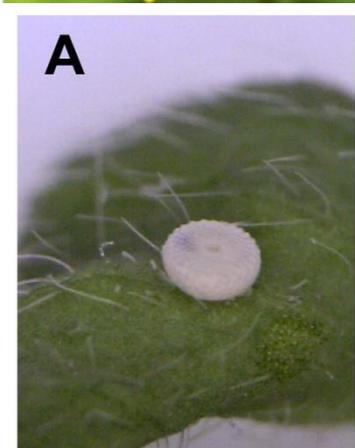
H



I



# ヤマトシジミ (鱗翅目、シジミチョウ科)



# なぜ、ヤマトシジミなのか？

## 色模様研究のモデル生物として適している

- ①色模様の判別がしやすい。
- ②小型である。
- ③サイクルが短い(約1ヶ月)。
- ④野外採集がしやすい。
- ⑤継代飼育方法を確立 (*Entomol. Sci.* **13**, 293-302, 2010)



ヤマトシジミ

## 環境指標生物として適している

- ①地面付近で生活している。
- ②人の生活空間と同じ。
- ③北海道以外の日本全国に広く分布。
- ④カタバミしか食べない。



カタバミ

福島原発事故(2011年3月11日)



われわれの実験系が使えるのではないか



# The biological impacts of the Fukushima nuclear accident on the pale grass blue butterfly

SUBJECT AREAS:  
ENVIRONMENTAL  
SCIENCES  
ECOLOGY  
BIODIVERSITY

Atsuki Hiyama<sup>1\*</sup>, Chiyo Nohara<sup>1\*</sup>, Seira Kinjo<sup>1</sup>, Wataru Taira<sup>1</sup>, Sinichi Gima<sup>2</sup>, Akira Tanahara<sup>2</sup>  
& Joji M. Otaki<sup>1</sup>

福島原子力発電所事故の  
ヤマトシジミへの生物学的影響

Published on 2012年8月9日

# 本研究の重要ポイント(他の研究にはない点)

- 原発事故初期からのモニタリング
- 原発事故の影響のない環境(沖縄)における評価
- F1・F2の飼育実験による次世代への影響評価
- 外部被曝・**内部被曝**による再現



低線量で効果があるというのは非常に疑わしい。「昆虫はそもそも高線量に強いはず」?

今回の研究は「長期低線量被曝」であり、これまでの「短期高線量被曝」とは条件が異なる(直接的な比較はできない)

# これまでの研究内容

(科学ジャーナルに発表済・投稿中)

1. 最初の論文: 2012年8月、*Scientific Reports*
2. 意見に対する反論: 2013年8月、*BMC Evolutionary Biology*
3. 突然変異体作製: 2013年8月、*Scientific Reports*
4. 内部被曝のモデリングと蛹の線量測定: 2014年5月、*Scientific Reports*
5. 総説(新知見あり): 2014年9月、*Journal of Heredity*
6. かなり低線量の内部被曝と二世代にわたる内部被曝:  
*BMC Evolutionary Biology*
7. 3年間にわたる異常率・死亡率の推移: (投稿中)
8. 総説(新知見あり): (投稿中)

# サンプリング地点



# サンプリング(チョウ & カタバミ)



← 広野町 →



宿(会津若松)



福島市

# 放射線量等の計測



# 三つの仮説

2011年の春・秋には高い異常率・死亡率が観察された。

- 高異常仮説：高めの異常率が継続
- 絶滅仮説：いなくなる
- 正常化仮説：元に戻る

# 主な結果のまとめ【1】

## 【仮説】

正常化仮説が正しい

## 【野外採集された成虫個体の異常率の推移】

- 2011年秋をピークにして下落（正常化）
- 福島・本宮グループと広野・いわき・高萩・つくばグループに分けられた（線量依存性）
- 2011年秋＋2012年春のグループとそれ以外に分けられた（正常化傾向）
- 2011年秋には個体数の激減がみられた

# 主な結果のまとめ【2】

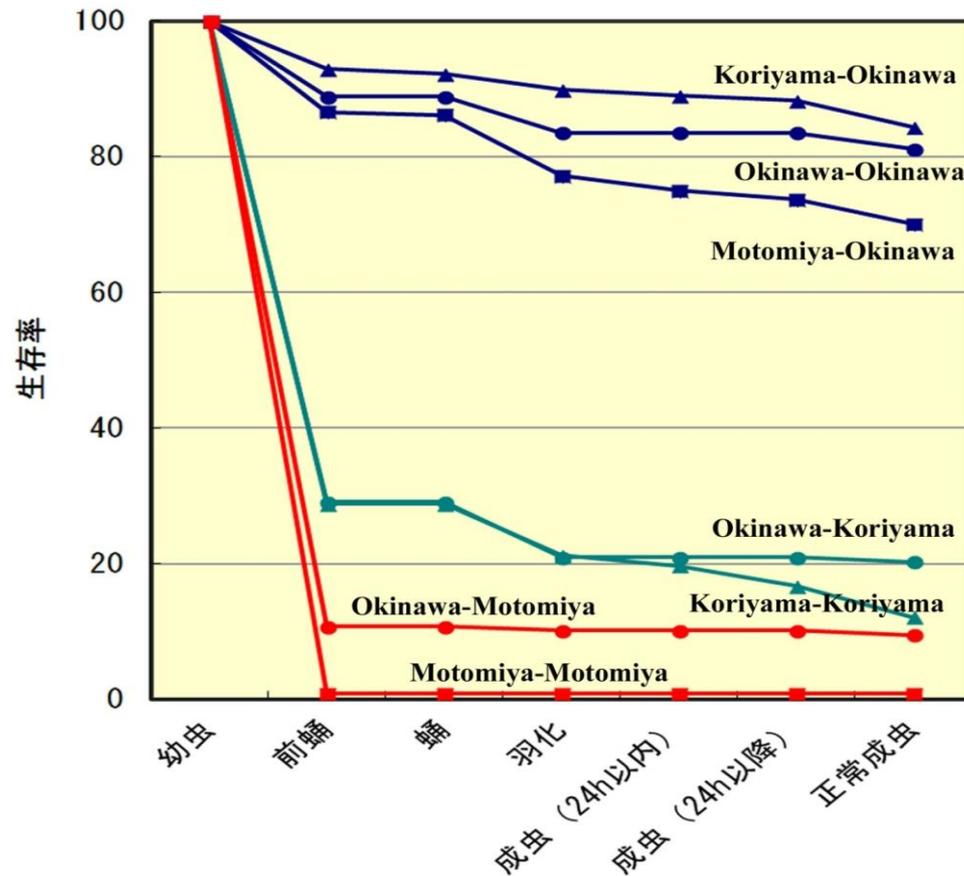
## 【子世代】

- 被曝なし状態で子世代にも異常がみられる
- 異常は親世代よりも少し長引いている
- 親世代よりも異常率・死亡率が高い(方法の違いによると思われる)
- 死亡率は2012年春がピークとなる
- 最初は前蛹での死亡率が高い(変態時の死亡)
- 全体的には線量よりも距離との相関が高い

# 考察

- 正常化に最低でも10世代ほどかかっている。
- **線量低下 + 適応進化**が原因だと思われる。
- 子世代は放射線を浴びていないが異常は高いため、**親からの影響**があることは確実。
- 距離との相関が高いため、**初期被曝**の影響が大きいと思われる
- 2013年秋のデータでは異常率は全体的に低い  
が、その中では飯舘村の異常率が最も高い

# 親からの影響は？



親が内部被曝していても子が被曝しなければ、  
子の生存率高い

# ご清聴ありがとうございました

琉球大学大瀧研究室

檜山充樹・野原千代・金城聖良・平良渉・岩田大生・岩崎茉世・阪内香

琉球大学機器分析支援センター

棚原朗・儀間真一

安心安全プロジェクト 吉田邦博

そのほか、大変多くの方々からのご支援を受けられました。  
ありがとうございました。

研究推進のための寄附も随時受付中！

詳しくは 大瀧研究室ホームページ [w3.u-ryukyu.ac.jp/bcphunit/index.html](http://w3.u-ryukyu.ac.jp/bcphunit/index.html) まで

