

ショウジョウバエの眼の色の変化

～熱ストレスの強さ別～

The Color Change of Drosophila

～How Do the Heat Shock Act on?～

Abstract

According to the law of inheritance, it has been generally accepted that parental traits are passed on to their children and grandchildren. However, recent studies have shown that children's traits are inherited from their parents regardless of DNA. This phenomenon is known as epigenetics, we intend to study how Drosophila are affected by heat shock. Last time we adopted 0,60,120 minutes of heat exposure as the experimental conditions for the first generation only and found that there is almost no difference between 60 and 120 minutes. Therefore, we examined how temperature affects their children by 20,40,60 minutes. As a result, there is a tendency to relate to the amount of heat shock time. We thought it's more valuable than ever if we had an experiment narrowed down by many conditions of heat shock time length.

1. 背景

近年 DNA を用いた医療がより実践的に行われるようになり、後天的な環境ストレスによって遺伝子構造が変化し遺伝する、エピジェネティクスが注目を集めている。私も興味を持ち、昨年度はショウジョウバエに熱ストレスをそれぞれ 60、120 分間与え、エピジェネティクスによる遺伝の様子を観察した。今年度は、昨年度の課題であった、60 分間と 120 分間の結果にあまり差異が見られなかったことを持ち越し、熱ストレスの時間を 20、40、60 分間に設定して研究を深めたいと考えた。

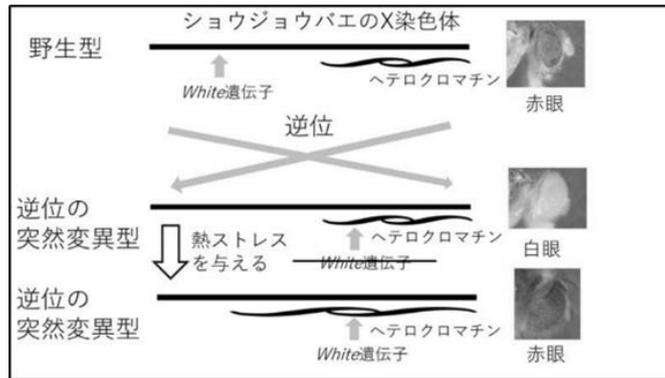
2. 目的

ショウジョウバエに与える熱ストレスの時間を変化させ、それが後代に与える影響を明らかにする。

3. はじめに

突然変異型を実験に使用する。これは野生型に逆位が起こったもので、ヘテロクロマチン(不活性な染色体領域)内に White(白眼にならない)遺伝子が入っているため白眼となる。(図 1)

熱ストレスによってヘテロクロマチンは伸長し、White 遺伝子が発現するため、後代が赤眼となる。



(図1) 「実験に使用するハエの遺伝子構造」

4. 仮説

熱ストレスの時間を長くするほど、エピジェネティックな遺伝現象が後代へ、長い期間顕著に見られると仮定した。

5. 研究方法

- (1) 突然変異型のショウジョウバエ(理化学研究所より譲渡された Wm4)に麻酔をかけ、オス 15 匹とメス 15 匹を取り出す。
- (2) 取り出したハエを交配させ卵を産ませる。
- (3) この卵に 37°Cのお湯で (20、40、60 分間) 湯煎し、熱ストレスを与える。
- (4) この熱ストレスを与えた卵を 0 世代目とし、世代を追って眼の色の变化を調べる。

(1)～(4) (図2)

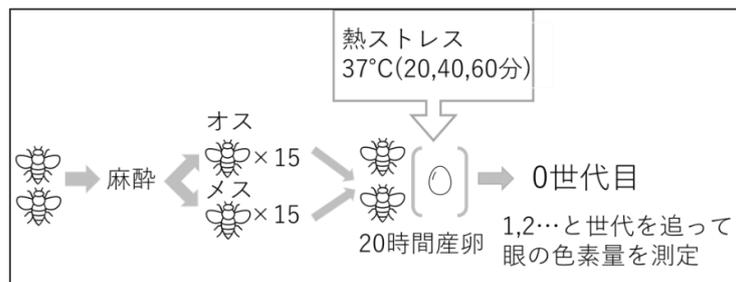
(5) ハエの眼を実体顕微鏡で撮影をする。

(6) ImageJ を用いて画像解析する。

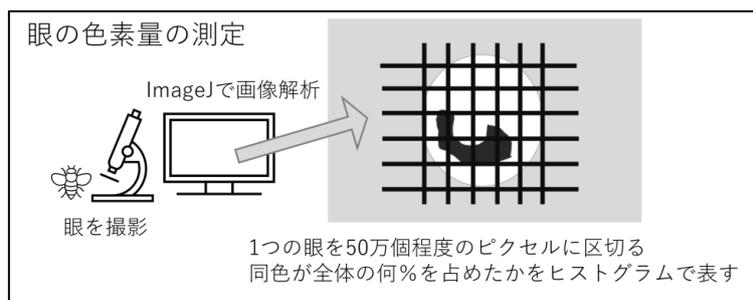
(眼の部分を 50 万個程度のピクセルに区切り同色が全体の何%を占めたかをヒストグラムで表す

(5)～(8) (図3)

※赤眼の野生型である Oregon, 白眼の white をコントロールとして同様の操作を行った。

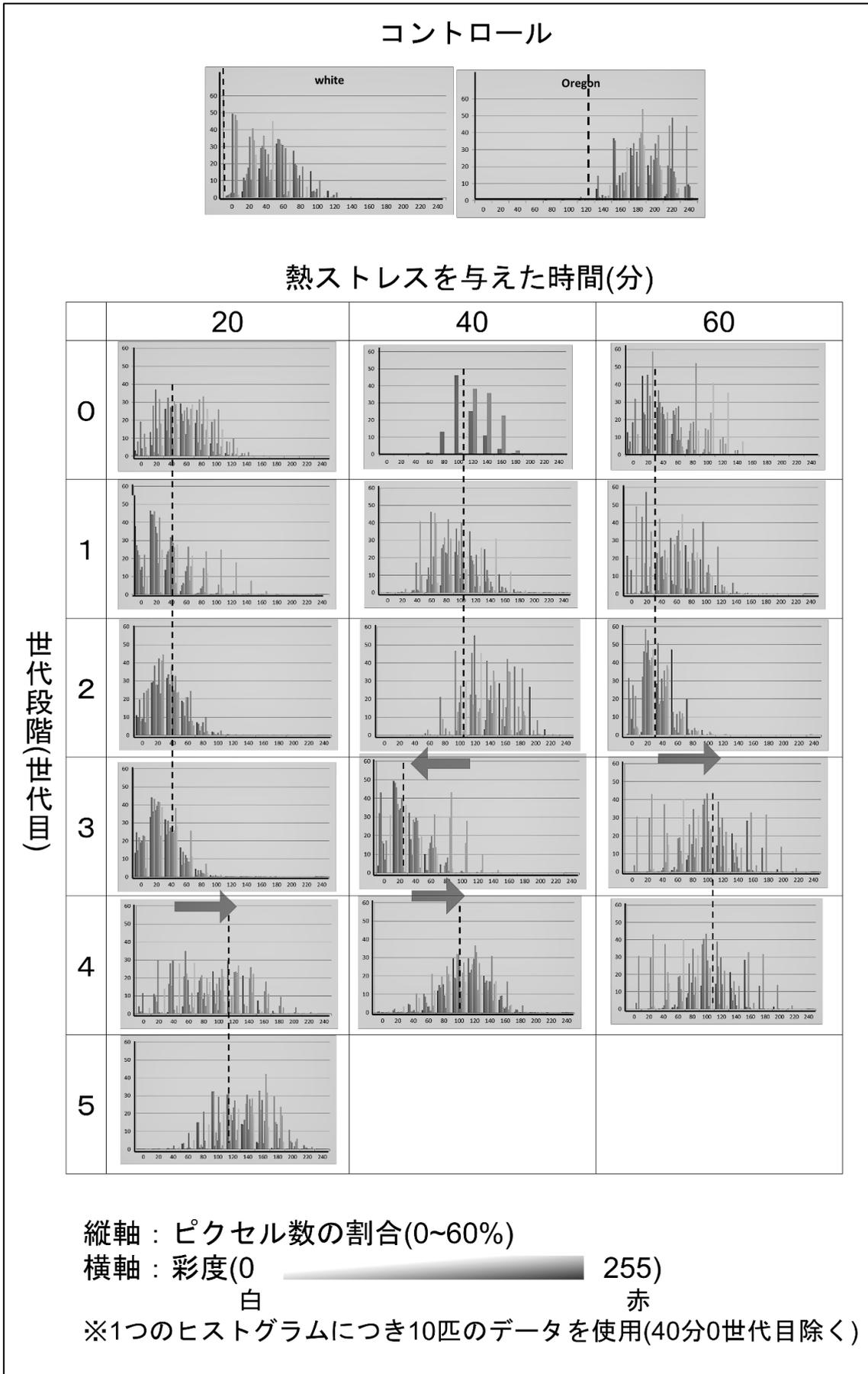


(図2) 「熱ストレスを与えるまでの過程」



(図3) 「測定で用いた画像の解析方法」

6. 実験結果



(図4)「白から赤色のピクセルが全体に占める割合」

熱ストレスの時間が

20 分間のとき、3 世代目までピークは彩度 40 で赤色色素は少なく、4 世代目からピークは彩度 110 で赤色色素は増加した。

40 分間のとき、0 世代目は死滅が早かったため 2 匹のみ採集し、ピークは彩度 110 で 1、2 世代目も同様に赤色色素が多い。3 世代目はピークが彩度 20 で赤色色素が多く、4 世代目はピークが彩度 100 で赤色色素が多い。また 0 世代目から赤色色素が多いのはこの条件のときのみだった。

60 分間のとき、2 世代目までピークが彩度 20 で白色色素の割合が高く、3 世代目からピークが彩度 110 で赤色色素の割合が増加した。(図 4)

7. 考察

40 分間のときのみ、0 世代目から赤色色素が多かったことから、この条件ではエピジェネティクスではない、生物の発生段階における遺伝子構造の変化が初めに起こったと考えられる。また 0 世代目はほとんど死滅したこと、赤色色素の高い割合が比較的長い期間保たれていることから、熱ストレスの時間が 40 分付近で、エピジェネティクスによる後代への遺伝が最も強力になると考える。3 世代目で 1 度、赤色色素が減少した理由は不明である。

60 分は 20 分より多少熱ストレスを受けているが、60 分と 20 分の実験結果の差はほとんどない。40 分間は 4 世代目から、60 分間は 3 世代目からピークが彩度 110 になり、赤色色素が増加したことより、60 分間の方が、40 分間より、エピジェネティクスによる後代への遺伝が強力であると考察する。

8. 結論

突然変異型のショウジョウバエに与える熱ストレスの時間は、40、60、20 分間の順にエピジェネティクスによる後代への遺伝が強力である。

9. 参考文献

Ki-Hyeon seong, etc (2011) “Inheritance of stress Induced, ATF-2-Dependent Epigenetic change” Cell 145, 1019-1061