

# チョウ目昆虫カイコの休眠制御関連遺伝子の探索

研究期間：2012～2022年

## 研究背景・目的

### 研究の背景

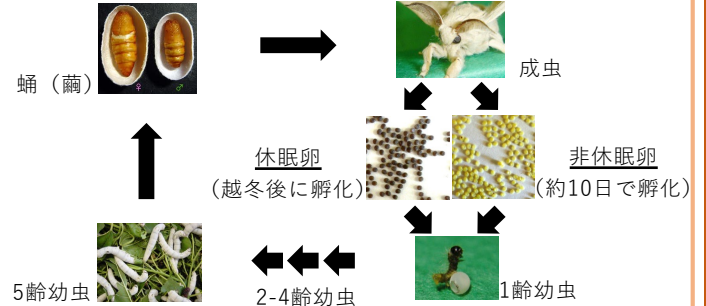
昆虫の休眠とは、生存に不利な条件に先立って起こる自発的な発育停止あるいは遅延である。外因性休眠では、環境情報を読み取り、休眠モード（休眠に入るか否か）が決定される。休眠誘導のスイッチとなる環境刺激には、日長、気温、エサの組成などがある。しかし、環境情報から休眠モードをプログラミングするメカニズムについては、分子レベルで明らかにされていない。

### 研究の目的

休眠研究のモデル動物であるカイコを対象として、休眠モードのプログラミングに関わる遺伝子を次世代シーケンサーを用いてスクリーニングした。

## 二化性カイコのライフサイクル

年2世代の二化性カイコは卵で休眠して冬を乗り越える。



母親の卵（胚）期・幼虫期の環境情報をもとに次世代卵の休眠モードがプログラミングされる。

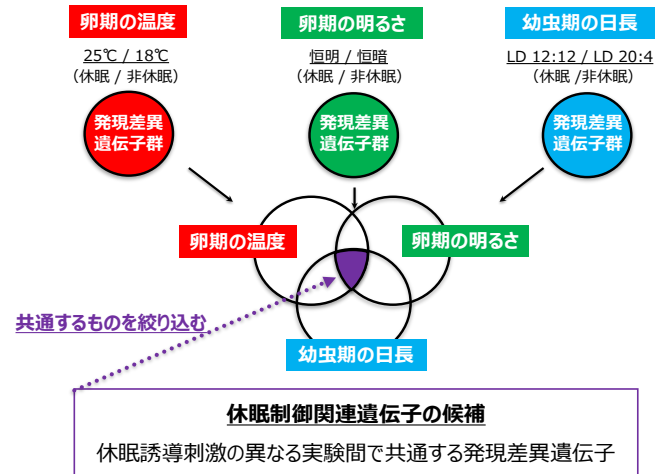
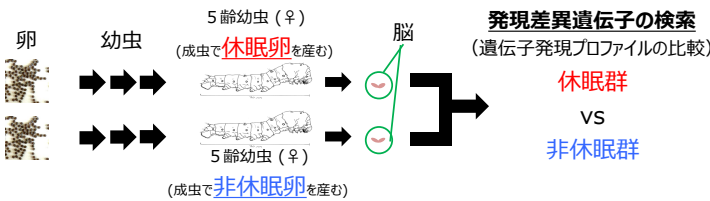
## 実験概要

各実験では、それぞれ異なる刺激を1つだけ調節して、休眠群と非休眠群を作成し、発現差異遺伝子を探索

## 休眠制御関連遺伝子のスクリーニング

### 仮説

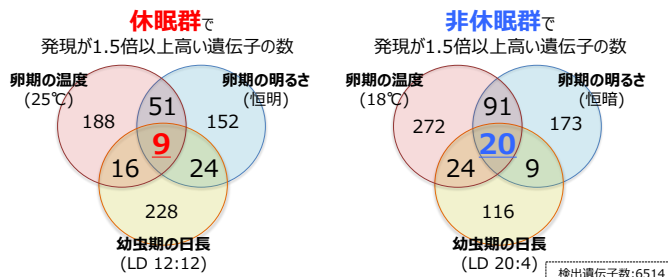
休眠制御関連遺伝子は、休眠卵産下群（休眠群）と非休眠卵産下群（非休眠群）の間で、幼虫脳内において発現差異を示す。



## 結果と考察

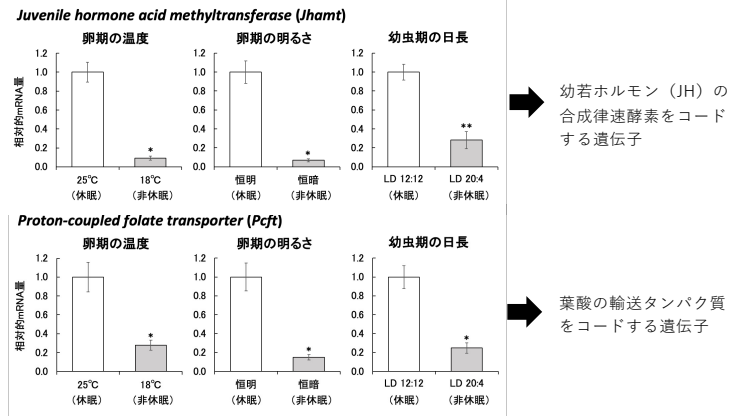
### 結果

卵期の温度、卵期の明るさ、または幼虫期の日長を調節した3つの実験において、休眠群と非休眠群の間で、発現差異遺伝子をスクリーニング



3つの実験で共通していた発現差異遺伝子の数  
 休眠群で発現が高い：9  
 非休眠群で発現が高い：20

RT-qPCRによるmRNAレベルの測定結果が次世代シーケンサーを用いた解析の発現パターンと一致した遺伝子（抜粋）



その後のRNAi実験から、*Jhamt*と*Pcft*が次世代卵の休眠モードのプログラミングに関与することが示唆された。JHシグナル伝達系と葉酸が機能しているようだ。

## 発表論文

1. Egi, Y., Akitomo, S., Fujii, T., Banno, Y. and Sakamoto, K. Silkworm strains that can be clearly destined towards either embryonic diapause or direct development by adjusting a single ambient parameter during the preceding generation. *Entomological Science* 17:396-399, 2014.
2. Akitomo, S., Egi, Y., Nakamura, Y., Suetsugu, Y., Oishi, K. and Sakamoto, K. Genome-wide microarray screening for *Bombyx mori* genes related to transmitting the determination outcome of whether to produce diapause or non-diapause eggs. *Insect Science*, 24:187-193, 2017.
3. Egi, Y. and Sakamoto, K. Genome-wide screening for genes involved in programming diapause in the next generation in silkworm, *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). *European Journal of Entomology*, 119: 405-412, 2022.

## 学会発表

1. 坂本克彦: 昆虫の休眠制御機構解明への挑戦. 日本蚕糸学会 平成24年度蚕糸・昆虫機能利用学術講演会 - 日本蚕糸学会第82回大会 -, 福岡 (九州大学箱崎キャンパス), 2012. 3, 19.
2. 江木雄一, 竹田真木生, 坂本克彦: 休眠制御可能な2化性カイコ系統の選別. 日本応用動物昆虫学会中国支部・日本昆虫学会中国支部 平成24年度合同例会, 岡山 (岡山大学50周年記念館), 2012.10.12
3. 秋友紫苑, 江木雄一, 坂本克彦: マイクロアレイ解析によるカイコ光周性制御遺伝子の網羅的解析. 日本昆虫学会近畿支部2013年度大会・日本鱗翅学会近畿支部第148回例会 合同大会, 大阪 (大阪市立自然史博物館), 2013.12.8
4. 江木雄一, 秋友紫苑, 坂本克彦: マイクロアレイ解析によるカイコ休眠制御遺伝子の網羅的検索. 日本農芸化学会関西支部 第485回講演会, 堺 (大阪府立大学学術交流会館), 2014. 7. 12
5. 岩本彩, 坂本克彦: チョウ目昆虫における暗期光中断を用いた休眠制御関連遺伝子の探索. 日本農芸化学会関西支部 第521回講演会, On line (大阪公立大学), 2022. 7. 9