

遺伝子ネットワークの進化メカニズムの解明

国際文理学部 環境科学科 猪股伸幸

背景・目的

適切な糖代謝調節は生存に必須である。個体内の体液中糖濃度(血糖値)は糖環境の違いに関わらず一定に保たれてなければならない(恒常性の維持)。系統的に非常に近縁な種における分子メカニズムはほぼ同じであると考えられる。血糖値恒常性の制御には多くのホルモン遺伝子が関わっており、個体内の分子メカニズムは明らかになりつつある。その一方で、自然集団中の遺伝子間相互作用(遺伝子ネットワーク)の進化メカニズムは明らかになっていない。本研究では、同所的に生息するショウジョウバエ近縁2種間における遺伝子ネットワークの動態比較から遺伝子ネットワークの進化メカニズムを明らかにすることを目的とする。

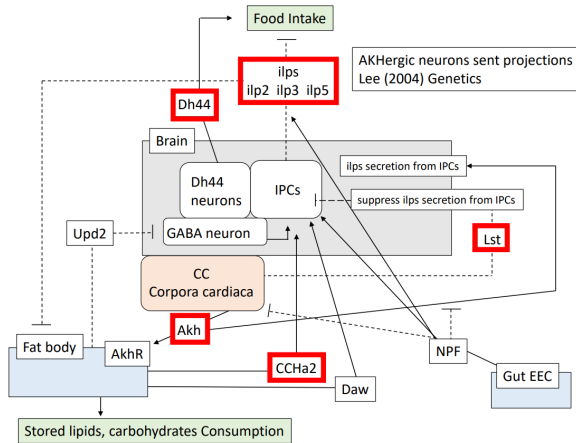


図1 ホルモン遺伝子ネットワークの模式図
赤で囲んだ7遺伝子を調査した

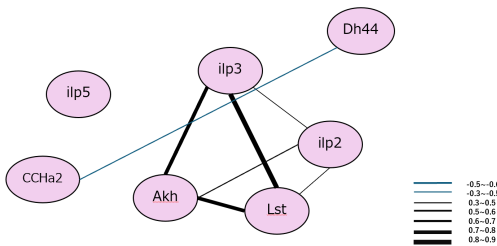


図2 キロショウジョウバエ
G- における遺伝子ネットワーク

材料・方法

1. 滋賀県彦根市で採集し系統化したキロショウジョウバエおよびオナジショウジョウバエそれぞれ約60系統のうち24系統ずつをランダムに選別
2. 近縁2種について各系統をグルコースなしの餌(G-)、グルコースありの餌(G+)で飼育し、三齢幼虫からRNAを抽出
3. 近縁2種についてリアルタイムqPCRによる血糖値調節ホルモン7遺伝子(図1)の発現量を測定
4. 相関係数に基づく遺伝子ネットワークの構築

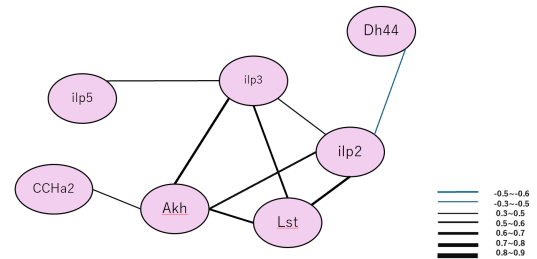


図3 キロショウジョウバエ
G+ におけるの遺伝子ネットワーク

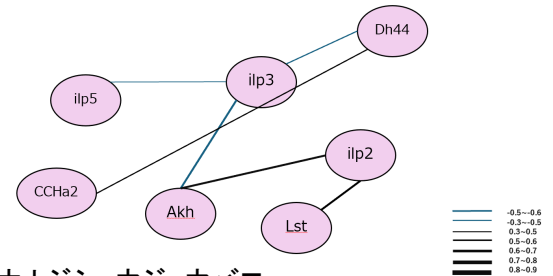


図4 オナジショウジョウバエ
G- における遺伝子ネットワーク

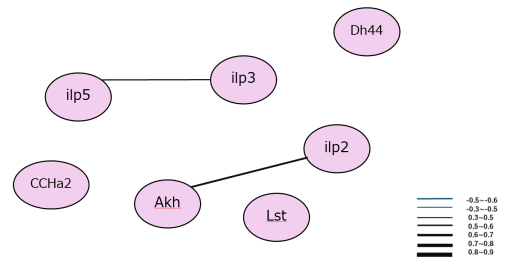


図5 オナジショウジョウバエ
G+ における遺伝子ネットワーク

結果・考察

種内比較(図2・図3／図4・図5)

- G-の方がG+より複雑なネットワーク構造を示した。
生存が厳しいG-環境下では、より多くの遺伝子が同調して働くことによって効率的にエネルギーを取得している可能性がある。

種間比較(図2・図4／図3・図5)

- 同じ環境下ではキロショウジョウバエの方がオナジショウジョウバエより複雑なネットワーク構造を示した。
特定の遺伝子の相互作用が生存に有利な場合、それは自然集団中に維持されることが期待されることから、キロショウジョウバエの方が有利な相互作用が多い可能性がある。