

マガキのグリコーゲン蓄積を制御する遺伝子



【研究課題名】
マガキのグリコーゲン蓄積性に関する遺伝子の解明
 (文部科学省日本学術振興会科学研究費)

【実施年度】平成25～27年

水産遺伝子解析センター 機能研究グループ
馬久地みゆき

目的

冬のマガキはグリコーゲンを含む結合組織の発達によりカキ重量が増加し、身入りの良いカキとなります。一方、夏は産卵期で、グリコーゲンや脂肪などの貯蔵物質は成熟のために使い果たされます。秋になり海水温が下がると、産卵が終了しグリコーゲンの蓄積が開始されます。しかし、近年は秋まで高海水温が続き、グリコーゲンの蓄積開始が遅れる傾向があり、出荷初期までに身入りが間に合わず、カキ養殖業で大きな問題となっています。このように早期のグリコーゲン蓄積は重要な課題であるため、本研究では出荷初期に安定した品質のカキを供給できるようグリコーゲン蓄積の制御機構を明らかにすることを目的としました。

方法と結果

グリコーゲンの蓄積開始初期には、グリコーゲンを比較的多く蓄積している個体とグリコーゲンを蓄積していない個体が見つかりました(図1)。本研究では、この個体差に着目し同じ環境下で飼育されたマガキの中からグリコーゲン高蓄積群と低蓄積群を選別し、中腸線と生殖腺・生殖腺間結合組織(以下、生殖腺)で発現している遺伝子を網羅的に解析しました。両者で発現量が2倍以上あった遺伝子はマガキ全遺伝子の約10%でした。その遺伝子の内訳を調べたところ、代謝関連やシグナル伝達に関わる遺伝子が多いことが分かりました(図2)。さらに発現量が変化していた遺伝子の生物学的な機能を解釈するため、遺伝子発現量と遺伝子間の相互作用情報を照らし合わせて行う解析(パスウェイ解析)を行いました。その結果、マガキのグリコーゲン蓄積性には糖代謝を制御するホルモンのシグナル伝達経路上にある遺伝子が関わっていることが示唆されました(図3)。

波及効果

今回の成果を良質のマガキを予測する指標として活用できることが期待されます。さらには優良品種の作製や選別技術開発につながることも期待されます。

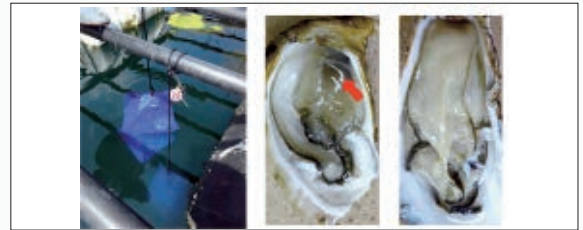


図1 (左) カキの垂下飼育。(中央) グリコーゲン蓄積が少ないカキは身が透明で肝臓(矢印)が透けて見える。(右) グリコーゲンが蓄積しているカキは身が白い。

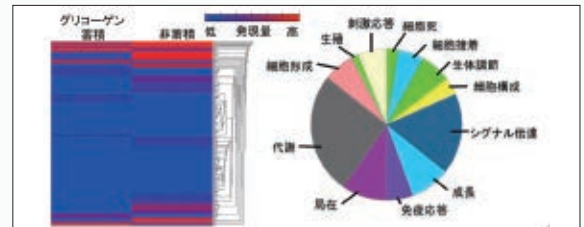


図2 (左) グリコーゲン蓄積しているカキとグリコーゲンを蓄積していないカキ(非蓄積)の遺伝子発現量変化。発現変化量上位10%の遺伝子を示す。発現量が低い遺伝子は青く、高い遺伝子は赤く示す。右の樹形図はクラスター解析の結果。(右) グリコーゲンを蓄積しているカキと蓄積していないカキで変化があった遺伝子の内訳。

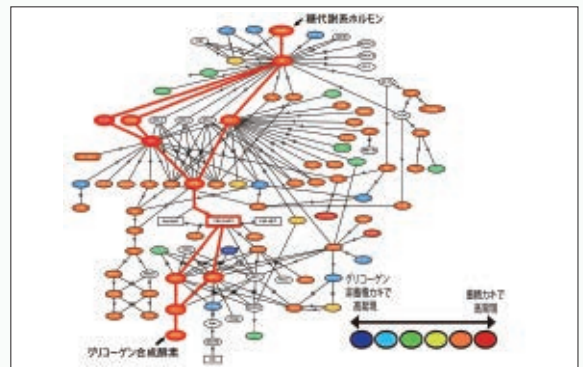


図3 遺伝子の発現量変化と遺伝子間相互作用情報をもとに行ったパスウェイ解析。丸印は遺伝子を示し、内側の色は遺伝子発現量を示す。赤いほどグリコーゲン蓄積カキにおいて発現量が上昇し、青いほどグリコーゲン非蓄積カキで発現量が上昇していることを示す。グリコーゲン蓄積カキにおいて、糖代謝系ホルモンからグリコーゲン合成酵素までに至る反応経路上の遺伝子発現量が上昇していた。