

第 590 回日本動物学会北海道支部講演会

日時：2022 年 8 月 31 日（水）15:00～16:30

場所：北海道大学理学部 5 号館 813 室

アフリカツメガエルの卵成熟における ATP 代謝と受精時のシグナル伝達

演者：井尻貴之先生（摂南大学・理工学部生命科学科）

生物が活動を続けていくためには常にエネルギーが必要であり、そのエネルギーは細胞でアデノシン三リン酸 (ATP) という分子に蓄えられ、様々な化学反応に利用されている。生殖細胞における ATP 代謝の特徴と役割は徐々に明確になりつつあるが、卵細胞における知見は乏しい。そのため、大きくて扱いやすいアフリカツメガエル (*Xenopus laevis*) の卵細胞を用いて ATP 代謝の研究を行っている。アフリカツメガエルの未成熟卵母細胞に対して *in vitro* でプロゲステロンを添加すると成熟を誘導することができ、その過程で卵核胞崩壊が起き、それに続く極体放出の結果ホワイトスポット (WS) が出現する。これまでの ATP イメージングにより、成熟誘導後の卵母細胞内において卵表層付近の ATP は増加し続け、卵核胞崩壊を境に減少することが明らかになっている。この時の ATP の由来を調べるために、ミトコンドリアにおける ATP 合成酵素の阻害剤や解糖系の阻害剤をインジェクションした後に、成熟を誘導して卵母細胞を観察した。すると、いずれの場合も WS の出現が遅れたことから、アフリカツメガエルの卵成熟過程における ATP は酸化的リン酸化だけでなく解糖系からも産生されることが示唆された。また、ATP の消費先のひとつとしてタンパク質のリン酸化が考えられるため、卵成熟過程におけるタンパク質のリン酸化に着目して免疫ブロッティング解析を進めたところ、卵成熟に極めて重要である MAPK (mitogen-activated protein kinase) が ATP 産生に連動してリン酸化されていることが示された。

エネルギー通貨である ATP は細胞内外でシグナル分子としても働いており、その分解産物であるアデノシンもシグナル分子として働く。先行実験から、アデノシンの添加により受精後の卵割がはやまることがわかっているが、これにはアデノシン受容体による反応経路が関与している可能性が考えられる。近年、ゼブラフィッシュにおいて嗅覚の後嗅球でアデノシンをリガンドとする受容体である新規遺伝子 *Adenosine Receptor A2c* が発見された。この遺伝子は、水棲生物に特異的に保存されているが、アフリカツメガエルのゲノムに存在しているのか、受精卵での働きがどのようなものなのかは不明であった。そのため、*A2c* 遺伝子についてバイオインフォマティクス解析を行った。さらに、卵細胞膜マイクロドメイン (MD) には、卵活性化につながる受精時におけるシグナル伝達に関わるタンパク質が存在している。そのため、未受精卵と受精卵の MD に含まれるタンパク質を二次元電気泳動により展開し比較することで受精シグナルに関与するタンパク質の同定を目指している。これらの受精時のシグナル伝達に関する進行中の研究についても紹介する。

※井尻貴之先生は北海道大学で学位を取得された後、ペンシルベニア大学、京都産業大学を経て現在は摂南大学に籍を置き、一貫して生殖生物学分野でご活躍されています。今回は特別講義の一部を一般向けにも開放するかたちでご講演いただけることになりました。

世話人：木村敦（北海道大学理学研究院、akimura@sci.hokudai.ac.jp）