

冠輪動物(Spiralia) 特異的なホメオボックス遺伝子群の二枚貝における発現解析

角田 淳平 (筑波大学 生物学類)

指導教員: 和田 洋 (筑波大学 生命環境系)

背景・目的

左右相称動物は前口動物と後口動物に分けられ、さらに前口動物は脱皮動物と冠輪動物に分けられる。冠輪動物(Spiralia)は軟体動物、環形動物、扁形動物などを含むグループで、らせん卵割を行なうという特徴がある。らせん卵割において、4細胞期の割球はA、B、C、Dと呼ばれ、これらはそれぞれ将来的に胚の左側、腹側、右側、背側を形作ることが知られている[1]。らせん卵割の様式とそれに伴う割球運命の決定は冠輪動物内で非常によく保存されているが、軟体動物の二枚貝などではその一部が変更されている(図1a)。また、二枚貝で卵割様式が変更されている割球(図1aのX)は将来的に貝殻の形成を担うことが分かっている[2]。

一方、ホメオボックス遺伝子の1グループであるTALEには冠輪動物に特異的なSPILEというサブグループがある。典型的ならせん卵割を行なう腹足類などではSPILEが6遺伝子ほどであるのに対して、二枚貝では12-14遺伝子ほどが確認されている。腹足類を用いた先行研究において、SPILEは動物極-植物極軸に沿って偏った発現(例: 2A, 2B, 2C, 2D)をしていて、割球運命の決定に関わることが分かっている(図1b)。

上記の2点から、「二枚貝において変更されているらせん卵割とそれに伴う割球運命の決定の分子的な背景としてSPILEが関わっている」という仮説を立てた。卒業研究においては、二枚貝の初期発生におけるSPILEの発現領域を特定し、この仮説を検証する上での基盤を構築することを目的とした。

先行研究で得られたトランスクリプトームデータから、ムラサキインコの初期発生では13遺伝子のSPILEが発現していることが分かっている。そこで、32細胞期までの初期胚を用いて *in situ* hybridization を行ない、それぞれの遺伝子がどの割球で発現しているのかを特定した。割球同定は[1]を参考にした。

結果・考察

SPILEの発現領域のいくつかを図2に示した。詳細は口頭にて発表する。ムラサキインコがもつ13遺伝子のSPILEのうち、11遺伝子の発現領域を特定したが、これらは全て異なる発現パターンを示した。

クサイロアオガイ同様の動物極-植物極軸に沿って偏った発現(図2左)に加えて、D系統の割球に偏って発現している遺伝子やXにのみ発現している遺伝子も確認された(図2中央、右)。これは二枚貝のSPILEがより詳細な割球運命を決定づけている可能性を示唆している。

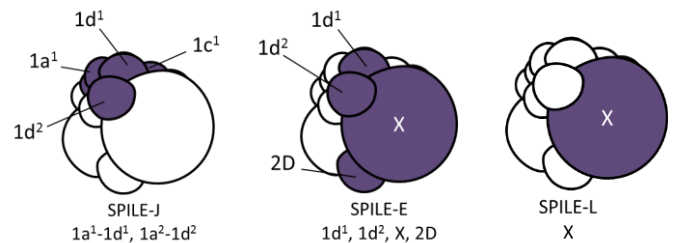


図2. ムラサキインコの16細胞期におけるSPILEの発現領域

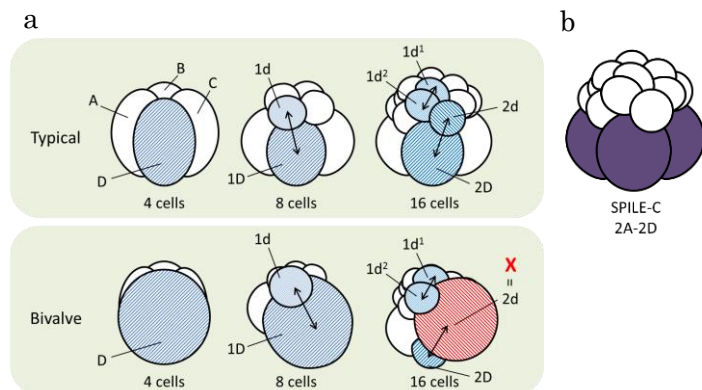


図1. a. 典型的ならせん卵割(上)と二枚貝のらせん卵割(下)
b. クサイロアオガイの16細胞期におけるSPILEの発現領域

材料・方法

実験材料にはムラサキインコ *Septifer virgatus* を用いた。茨城県大洗、青森県浅虫、宮城県女川において採集した個体を人工授精させ、初期胚を得た。ムラサキインコは採集が容易であり、また、卵が比較的大型であるため、観察や将来的に機能解析を行なう上で適している。

今後の展望

それぞれの遺伝子に対するモルフォリノオリゴを作成し、機能解析を行なう。また、図1aのような卵割様式は二枚貝で共通であるが、二枚貝のSPILEを系統解析しても種間で対応の取れない遺伝子が多い。ゲノムが解読されているアコヤガイ *Pinctada fucata* を用いて同様の *in situ* hybridization を行なった先行研究では、ムラサキインコと異なる発現パターンを示すことが分かっている。両種の発現パターンを詳細に観察し比較することで、二枚貝におけるSPILEの進化的な変遷を明らかにする手がかりを得たい。

参考文献

- [1] Kurita, Y., Deguchi, R., & Wada, H. (2009). Early development and cleavage pattern of the Japanese purple mussel, *Septifer virgatus*. *Zoological science*, 26(12), 814-820.
- [2] Mohri, M., Hashimoto, N., & Wada, H. (2016). Lineage tracing of the bivalve shell field with special interest in the descendants of the 2d blastomere. *Biology letters*, 12(3), 20151055.