

DNAから探る カンブリア爆発と 貝殻らせん成長の謎

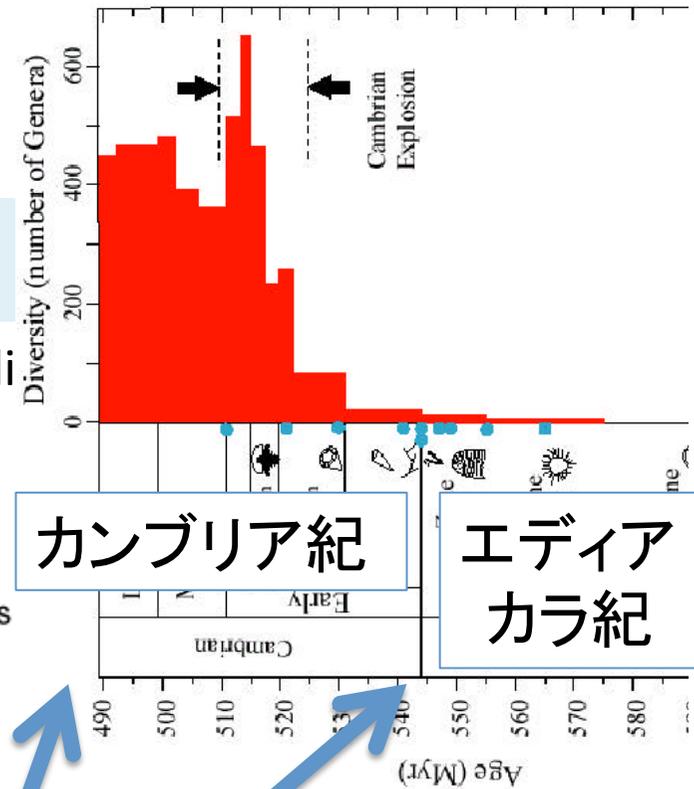
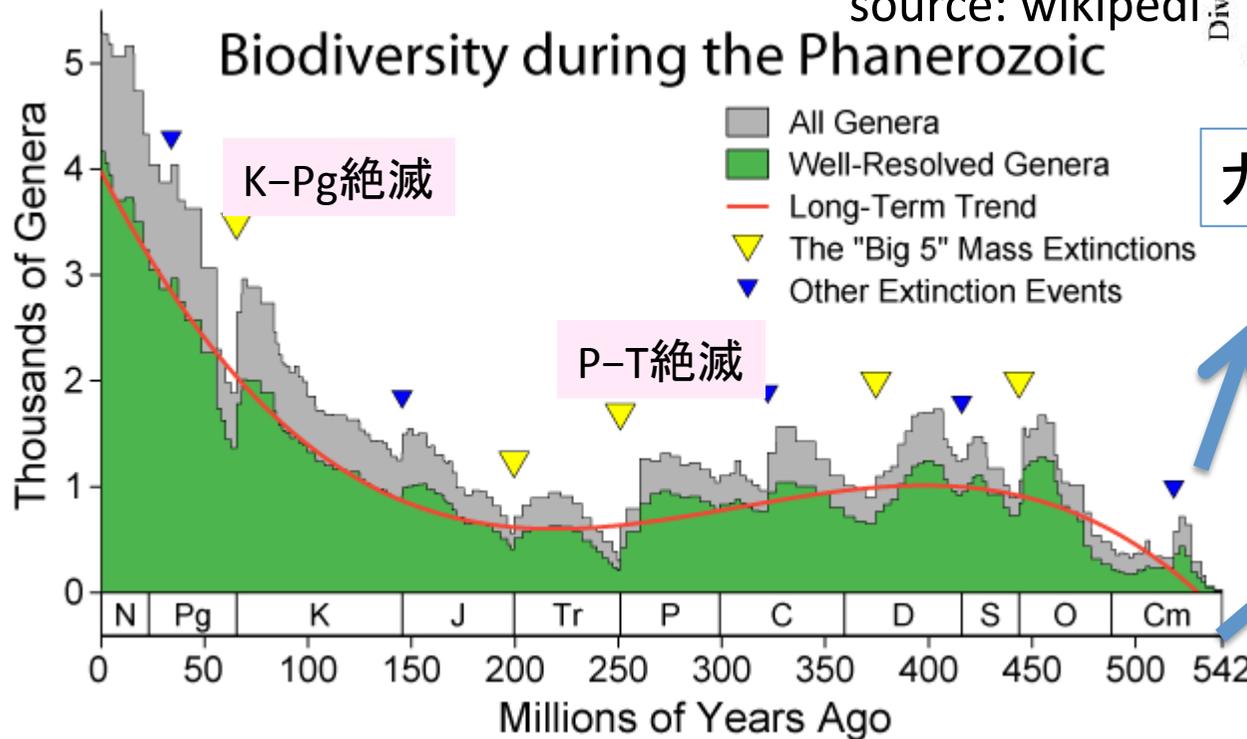
地球惑星環境学科

遠藤一佳

カンブリア爆発

海生無脊椎動物の属数の変遷

source: wikipedia



カンブリア紀前期
数100万年間に
>30の動物門
が同時に成立

現在

新生代

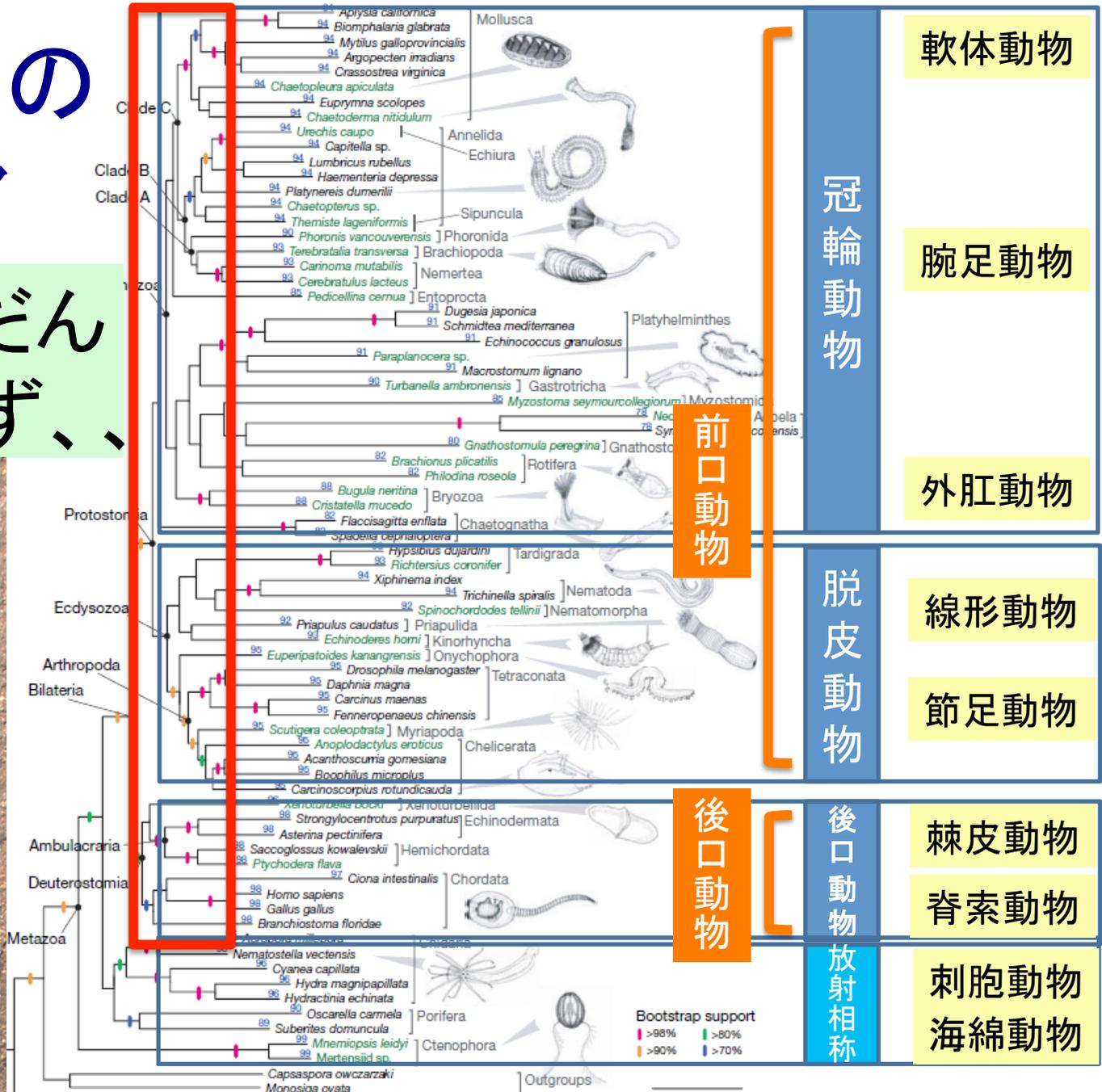
中生代

古生代

5億4200万年前

ダーウィンの ジレンマ

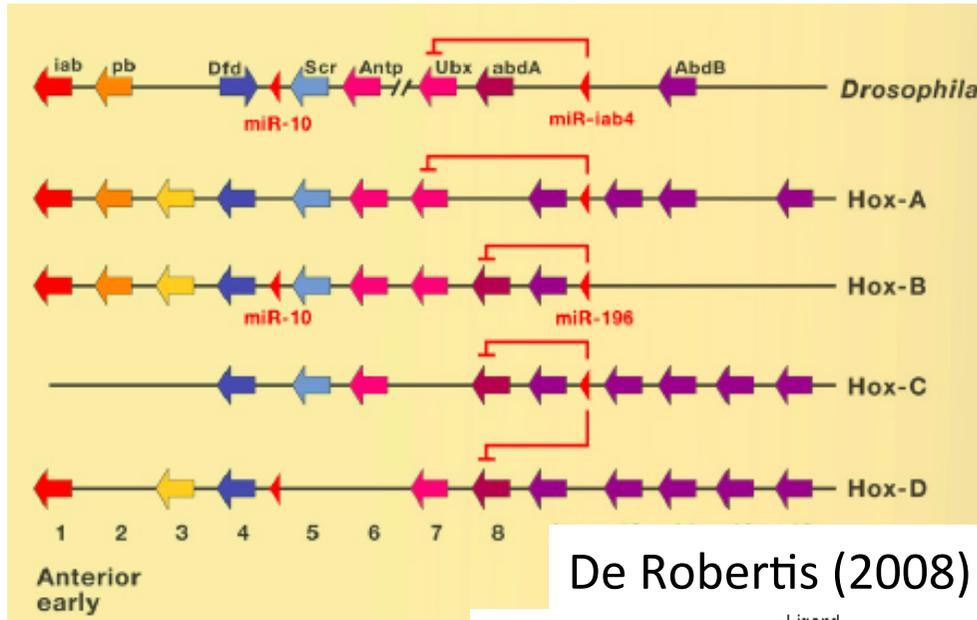
生物はだんだん
進化するはず、



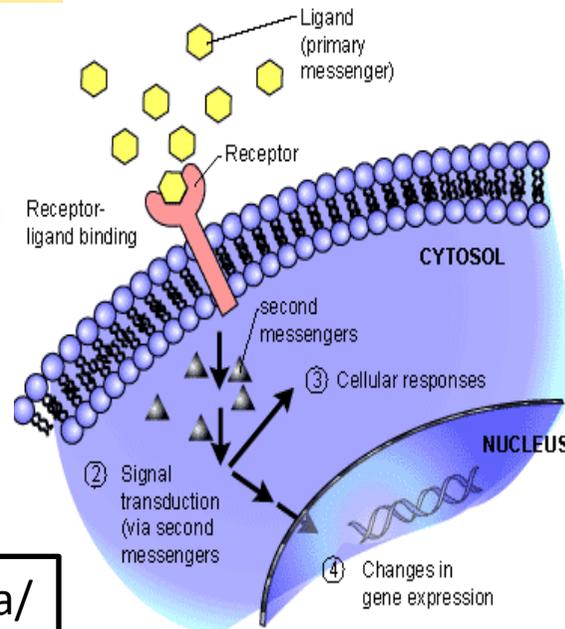
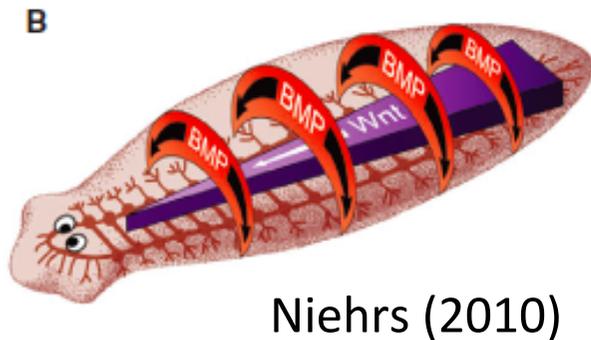
←Halkieria (カンブリア紀前期)

Dunn et al. (2008)

発生プログラム（形態形成遺伝子）



転写因子
(Hox, Pax etc.)



シグナル分子
(Wnt, BMP etc.)

Vol.30 No.10 October 2013 ISSN 0289-0003

ZOOLOGICAL SCIENCE

Special Issue

Pearl Oyster Genomics



<http://marinegenomics.oist.jp/>

アコヤガイゲノム

Takeuchi et al. (2012)

- 1150 Mbp
- Zoological Science
vol.30, no.10 (2013)
遺伝子注釈特集号

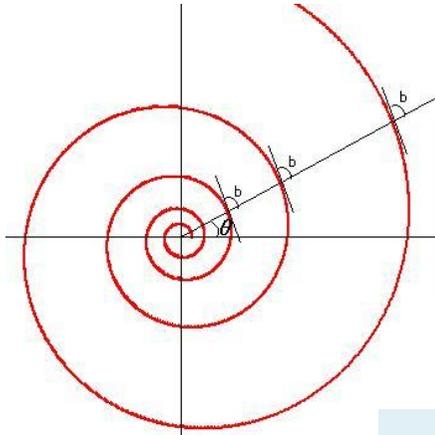
動物起源論、動物進化
バイオミネラルリゼーション
真珠産業などにおける
先端研究の基盤提供

軟体動物の貝殻—カンブリア紀に起源



巻貝も含め
貝殻はすべて
等角らせんで巻く

らせん成長の謎



$$dr/d\theta = kr$$

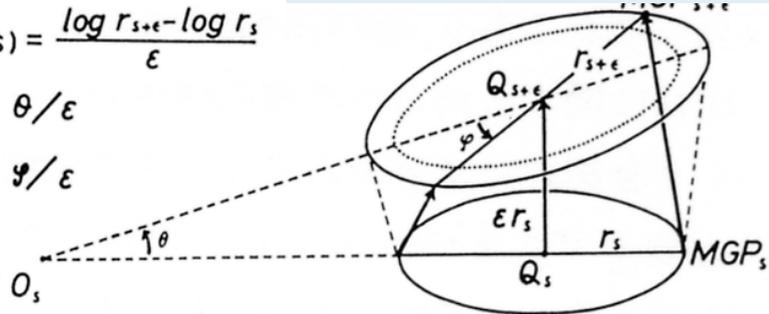
$$\log r = k\theta + C$$

Okamoto (1988)
成長管モデル

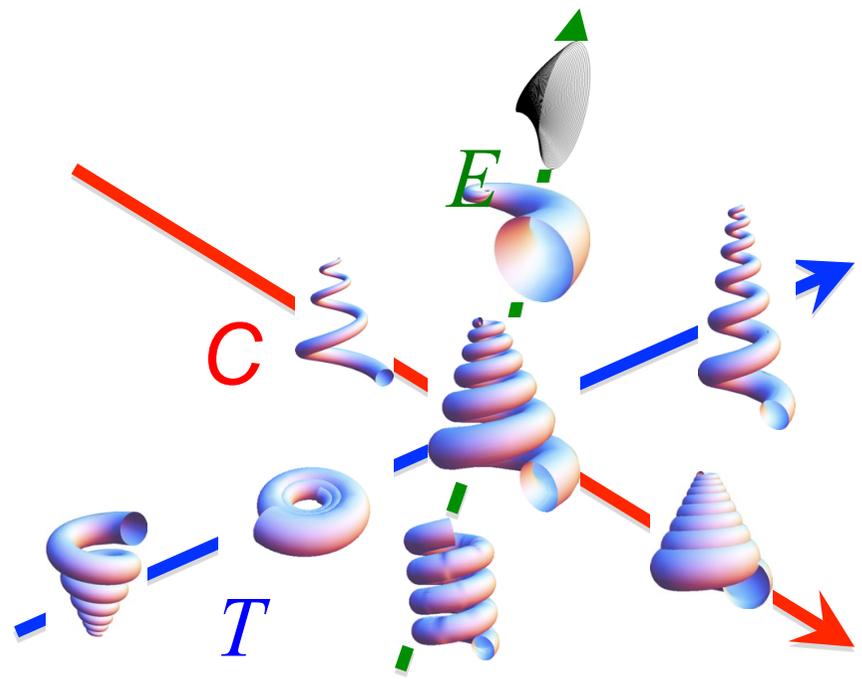
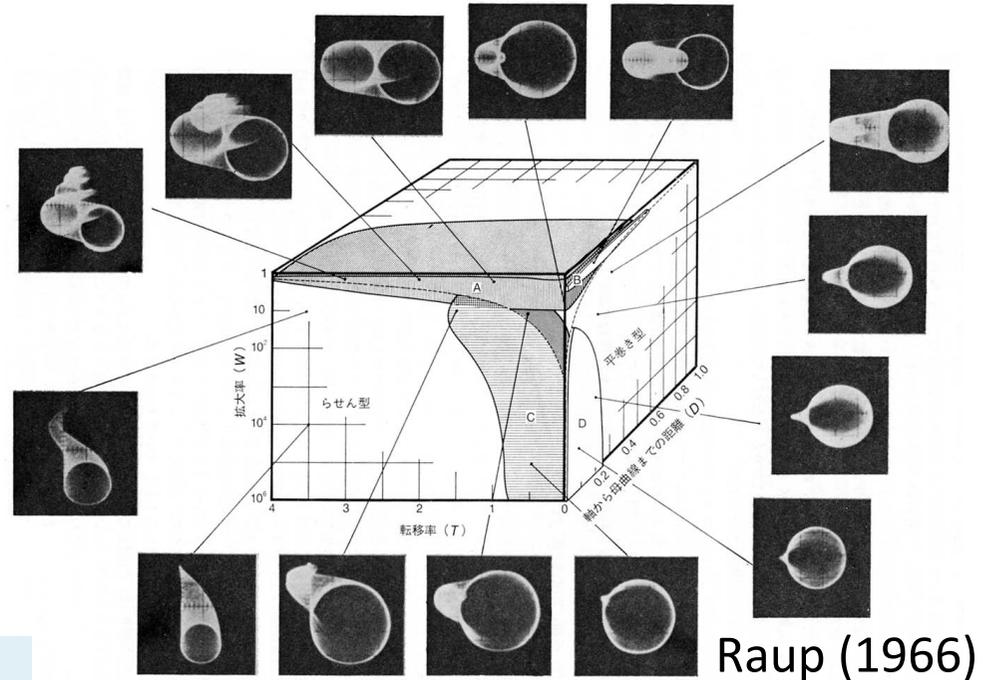
$$\log E(s) = \frac{\log r_{s+\epsilon} - \log r_s}{\epsilon}$$

$$C(s) = \theta / \epsilon$$

$$T(s) = \varphi / \epsilon$$

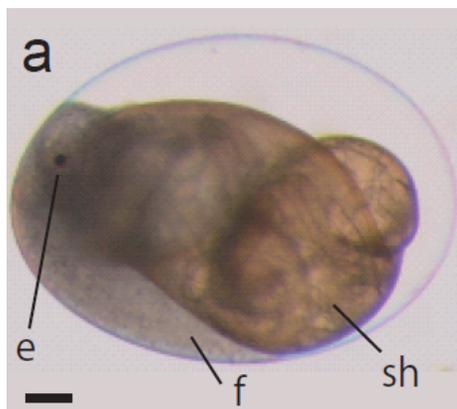
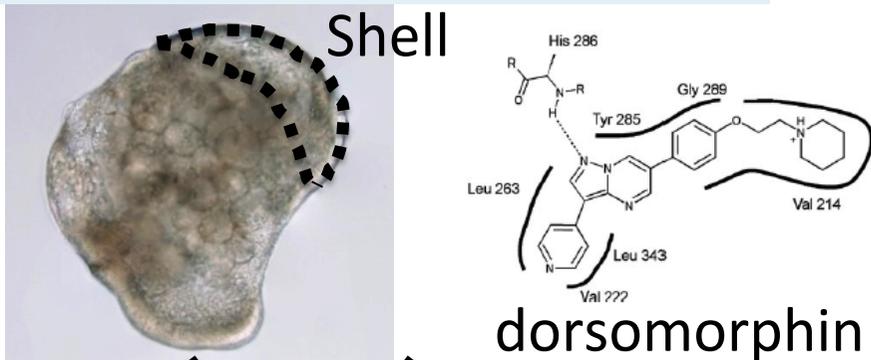


1. Expansion 伸びる
2. Curvature 曲がる
3. Torsion よじれる



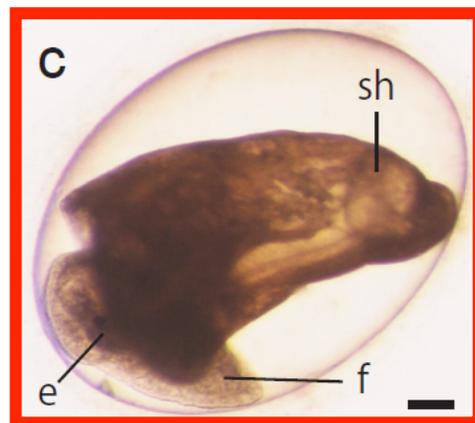
Dppが貝殻のらせん成長を制御

ベリジャー期のモノアラガイ



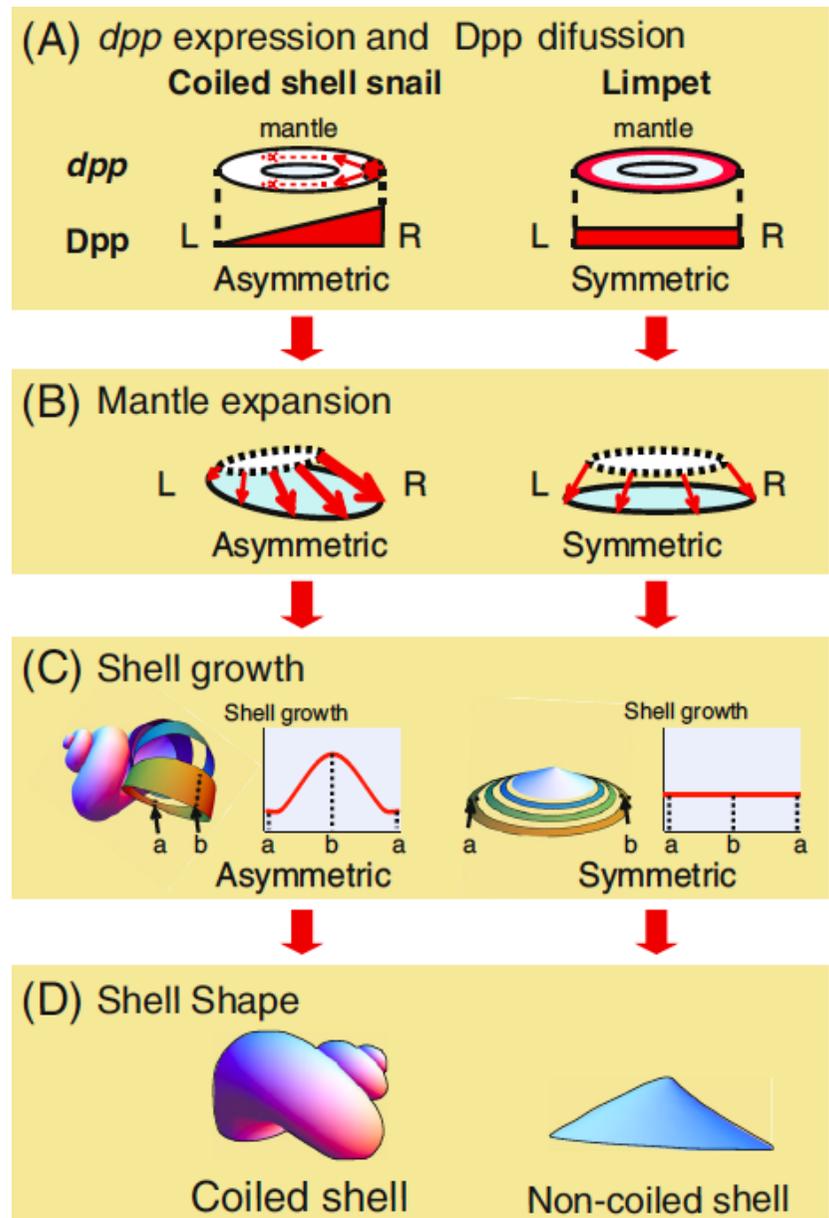
正常胚

Shimizu et al. (2011)



Dpp機能阻害胚

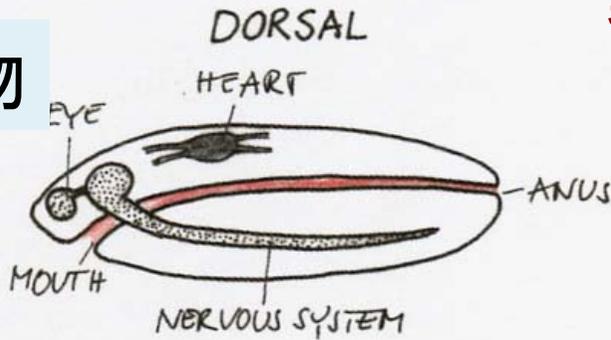
Shimizu et al. (2013)→



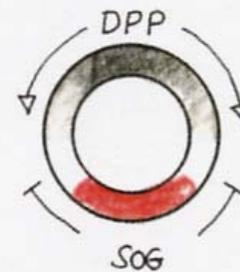
カンブリア爆発における動物門の起源： ツールキット遺伝子の使い回し

節足動物

ARTHROPOD

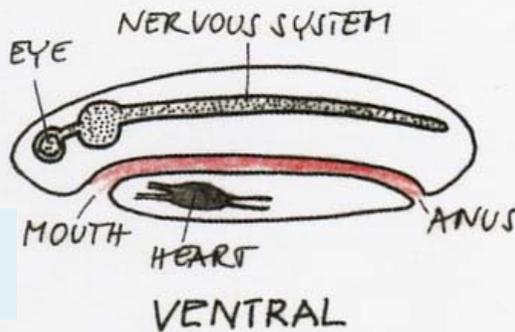


背側

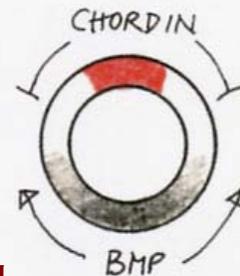


脊椎動物

脊椎動物



腹側



Nüsslein-Volhard (2006)

田中圭一 (2005)

背腹軸形成に使うBmp2/4 (dpp)を
軟体動物は貝殻の巻きの制御に流用