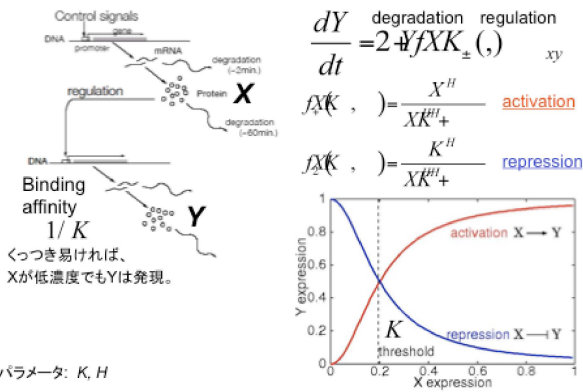
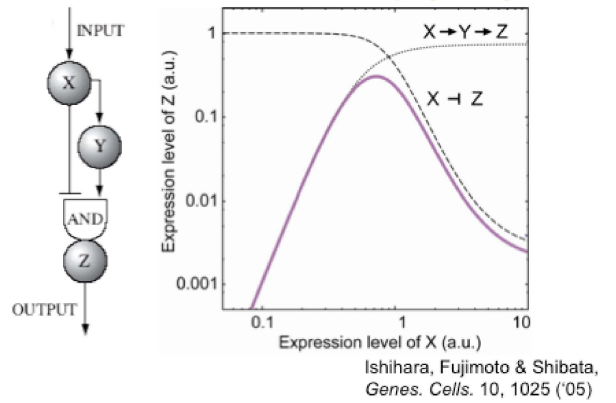


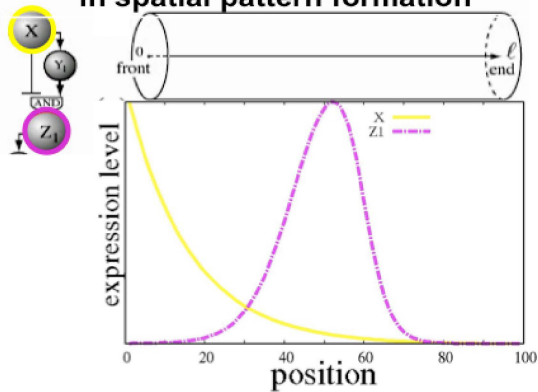
Modeling gene expression



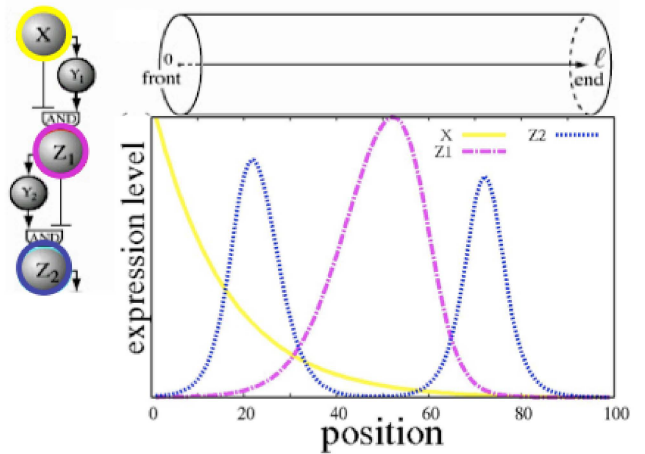
Function of a single Feed-Forward Loop (FFL)



Function of a single FFL in spatial pattern formation

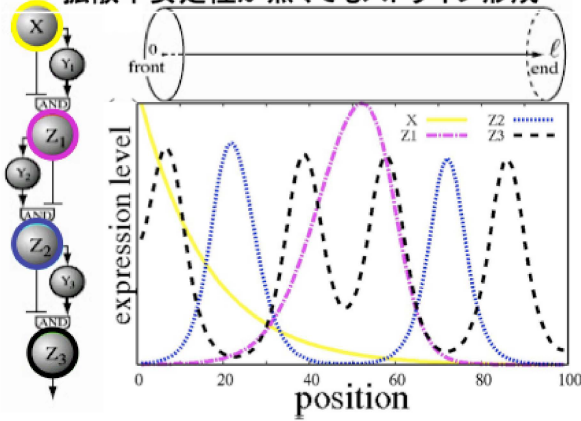


Function of multiple FFLs

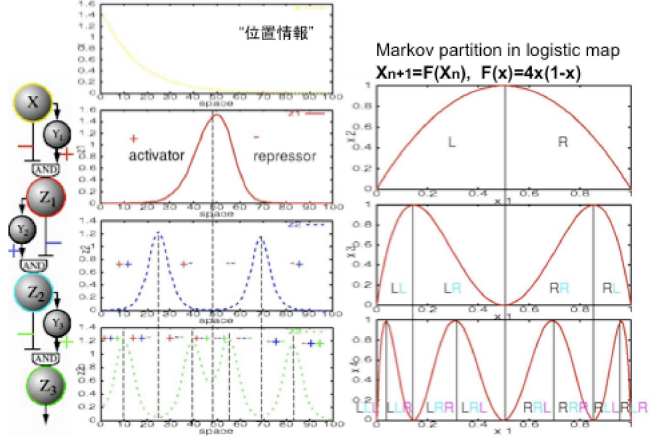


Function of multiple FFLs

拡散不安定性が無くてもストライプ形成

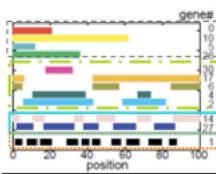


ネットワーク方向に“パイコネ変換”

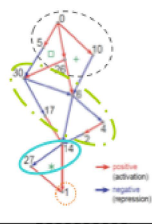
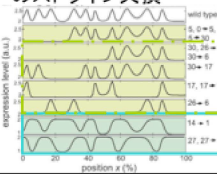


分子的知見をNetwork moduleで理解

1. 正常時の発現パタン

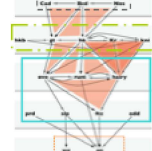


2. 遺伝子ノックアウト時のストライプ欠損



gap
pair-rule
segment

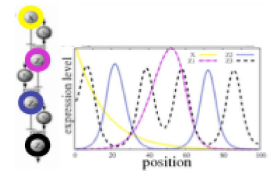
Kr
eve
Nusslein-Volhard & Wieschaus, Nature, 287, 795 ('80)



A. 繰り返し(ストライプ)数の制御論理の進化

数理的予想

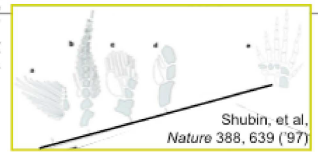
	ネットワーク構造が数を決める	繰り返し数と遺伝子数が強い相関
FFLs	○	強い相関
"Turing"	×	相関無し



繰り返し数とその精確性上昇進化

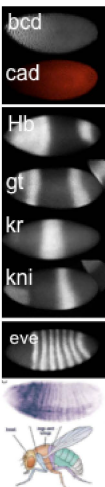


節足動物体節
脊椎動物四肢
被子植物の花弁
(逆方向もあるよう)
例: 花びらの数が不定(4-8枚)



仮説: "Turing" (実質2変数)が祖先で、後にFFLsが進化的に乗っ取り、繰り返し数の精確性を上げる。

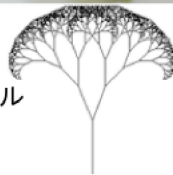
B. 形態(パタン)の階層性



我々のボディプラン:
脊椎、腕
(低い自己相似性)



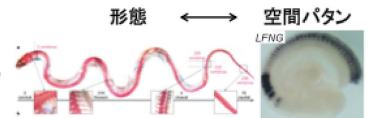
多くの物理系との違い:
多数の近接した空間スケール



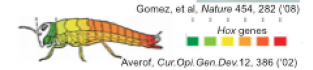
・フラクタル以外にも良いモデルはあるのか?

動物の大規模な形態進化の要素

• 繰り返し構造、及びその数の変化
例: 分節、椎骨



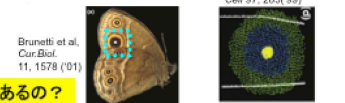
• 繰り返し構造の特殊化
例: 頸椎、胸椎、腰椎、他



• 系統間で相同な形態の多様化
例: 四足動物の肢。



• 新奇な形態の進化
例: 羽毛、歯、翅の目玉模様。



これらに分類されない重要な形態ってあるの?