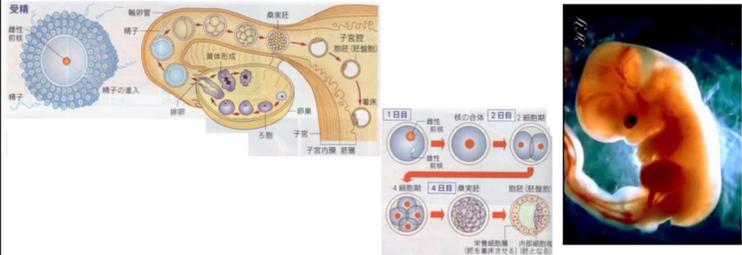


放送大学面接授業7① 発生と誘導 編

## 粘菌が教える 体づくりのしくみ



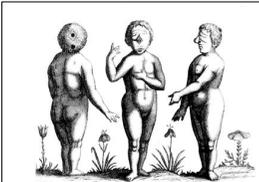
## 発生のしくみ～卵はどうやって体になる？



生物学のさまざまな分野の中で最も**神秘的な生命現象**は新しい**生命の誕生**

**発生** = 受精卵が赤ちゃん  
さらに成人になるまでの過程

## 発生学の始まりは 人や家畜の奇形



ヒトの変異  
人体の遺伝的多様性について  
アルマン・マリー・ルロワ  
上野真人監修 筑地誠子訳

みすず書房

発生のしくみを明らかにする → **発生学**

発生学の起源の一つは  
人を含めた動物の**奇形**  
はたいへん人の興味を  
引く現象である

古代より多くの記録が  
残っている

## かつて「奇形学」という学問があった

イギリスのフランシス・ベーコン  
(1561-1626)



自然界を科学的に研究することで  
自然界を支配できると考え  
その後の**科学革命**を準備

このフランシス・ベーコンが **奇形学**を提唱

自然の誤りの原因を追及することが目的ではなくそれを手段にして**自然の法則**を明らかに

## 特に結合性双生児が

古代ギリシアのアリストテレス

2つの卵が結合して生じるのか  
1つの卵が分裂して生じるのか？






A・M・ルロア (2006) ヒトの変異. みすず書房

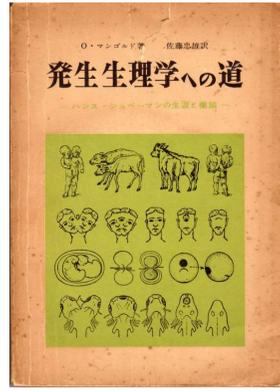
## 発生学に引き継がれる



発生は 胎児の  
からだの一部  
が**誘導**して体  
ができる

↓

ハンス・シュペーマン ノーベル賞 生  
(1869~1941) 理学・医学賞  
ドイツの発生学者



伝記のイラストから彼の興味が

Otto Mangold 著 佐藤忠雄 訳 (1955) 発生生理学への道. 法政大学出版社

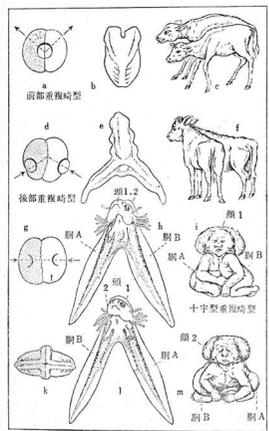
## シュペーマンの疑問

仮説: 結合性双生児は  
**1つの受精卵**から

→ 実験で確認 どうやって?

→ 発生の途中で**縛**ってみる

結果的に **発生のしくみ**を解明



## シュペーマンの実験1



けっさつ  
イモリ胚の結紮実験

### シュペーマンのしぼる実験

灰色三日月環  
= 将来「原口」になる

発生を誘導する部位がある？

原口の背中側の唇の部分 = 原口背唇部？  
移植してみよう

2 個体の幼生      双頭の幼生      幼生      発生停止

### 原口背唇部の移植実験

## 原口背唇移植実験 シュペーマンの実験

### 発生学における誘導の重要性

イモリを使った実験      原口の背中側を移植

原口背唇部が発生を誘導している

### 発生は誘導の連鎖

#### 誘導による眼の形成

神経管の両端に眼胞 → 眼杯 ⇨ 表皮 → 水晶体  
水晶体 ⇨ 表皮 → 角膜  
水晶体 ⇨ 眼杯 → 網膜

誘導      分化

## 細胞性粘菌は分化が単純

誘導によって細胞の**分化**が生じる

分化:細胞が 特定の働きや形になっていくこと

人の受精卵 → 皮膚・骨・筋肉・神経など  
約200種類

粘菌アメーバ → **孢子**か**柄**かのどちらかに

単純な分化の方が研究しやすい

## 中性赤で移動体を生体染色

酸性・アルカリ性の指示薬で 弱酸性で**赤**くなる

生物に無害で 発生が問題なく進行

将来 柄細胞になる細胞(予定柄細胞)が  
**赤**く染まる

→ どの部分が  
柄になるのか?



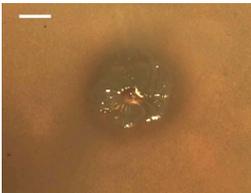
## 中性赤で染色して発生させる

培養しているコロニーに 中性赤を加えたら

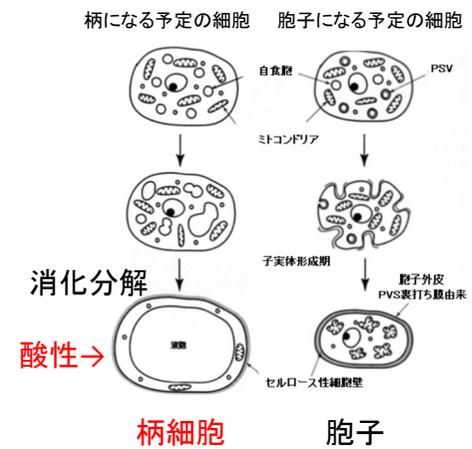
培養している寒天培地に  
中性赤溶液を滴下

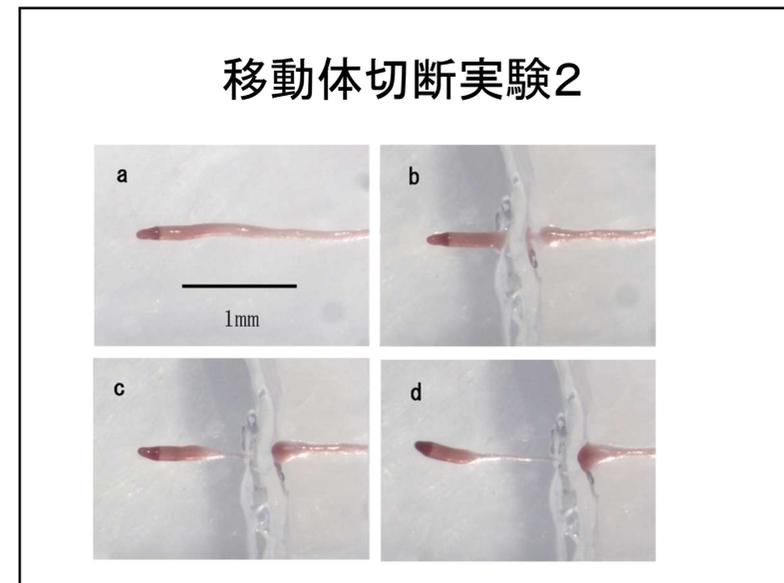
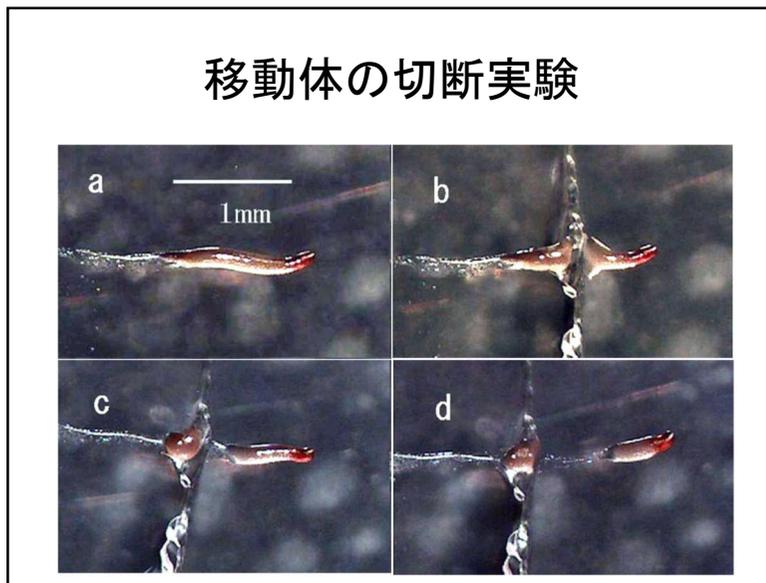
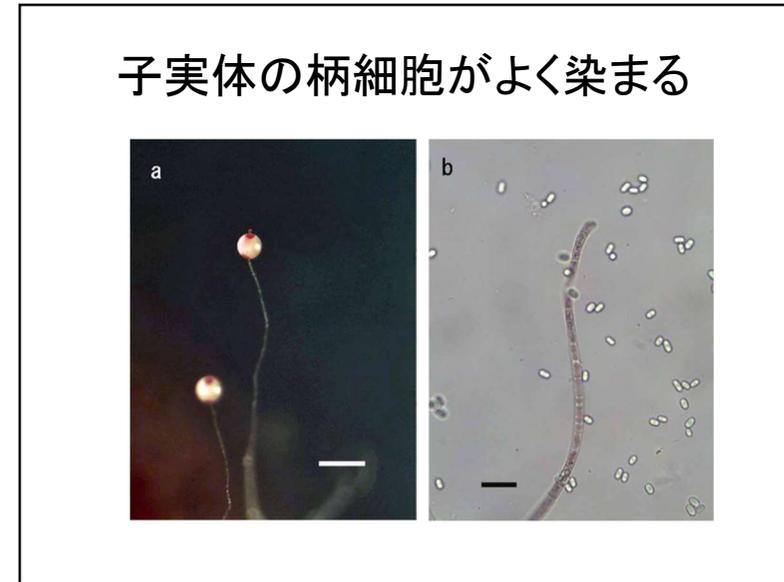
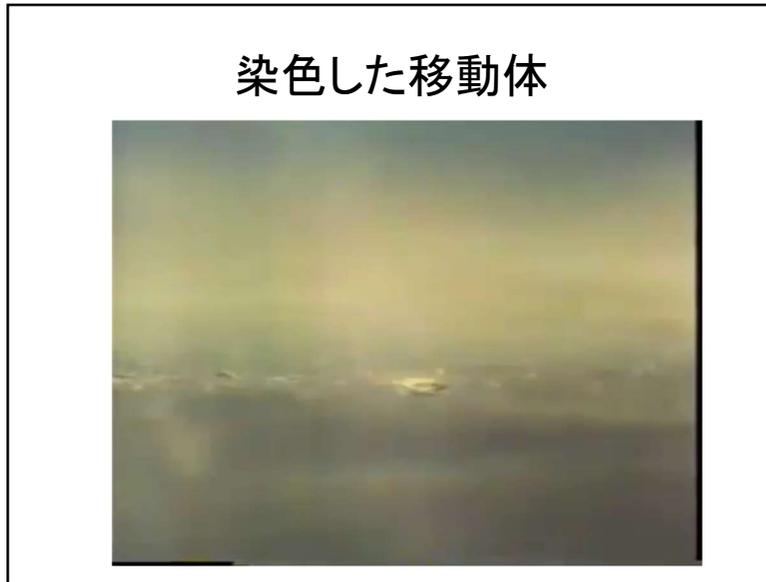
大腸菌のコロニー  
に生じた集合体

大腸菌を食べ尽くし  
て集合した移動体



## 移動体の先端は赤く染められる





## 誘導する部分は？

胞子になる細胞: 予定胞子細胞(薄い部分)

柄になる細胞: 予定柄細胞(赤い部分)

先端部の赤い部分が**誘導**をしているのか？

先端部(赤い部分)を**移植**してみる

## 小型ナイフの準備

道具は柄付き針 砥石で

先端をスプーンのように



下のように移動体の**先端が赤く** バーは0.6mm

**予定柄細胞**であることが分かる



## 移動体の先端部の役割

双眼実体顕微鏡で観察しながら **赤い先端部**を切り取り別の移動体の側面に移植

バーは0.6mm 赤い先端部を右側面に移植した



先端(**赤い部分**)を側面に移植

一時間後 先端が二次移動体を誘導

