

1: 原始の分子‘スープ’

自己複製可能な分子の誕生

複製速度と安定性 ← 淘汰

より速く複製し、より安定な分子の増加

2: 他の分子の攻撃からの防御

自己複製に必要な分子の囲い込み

→ 細胞

3: 細胞間の協調・作業分担による効率化

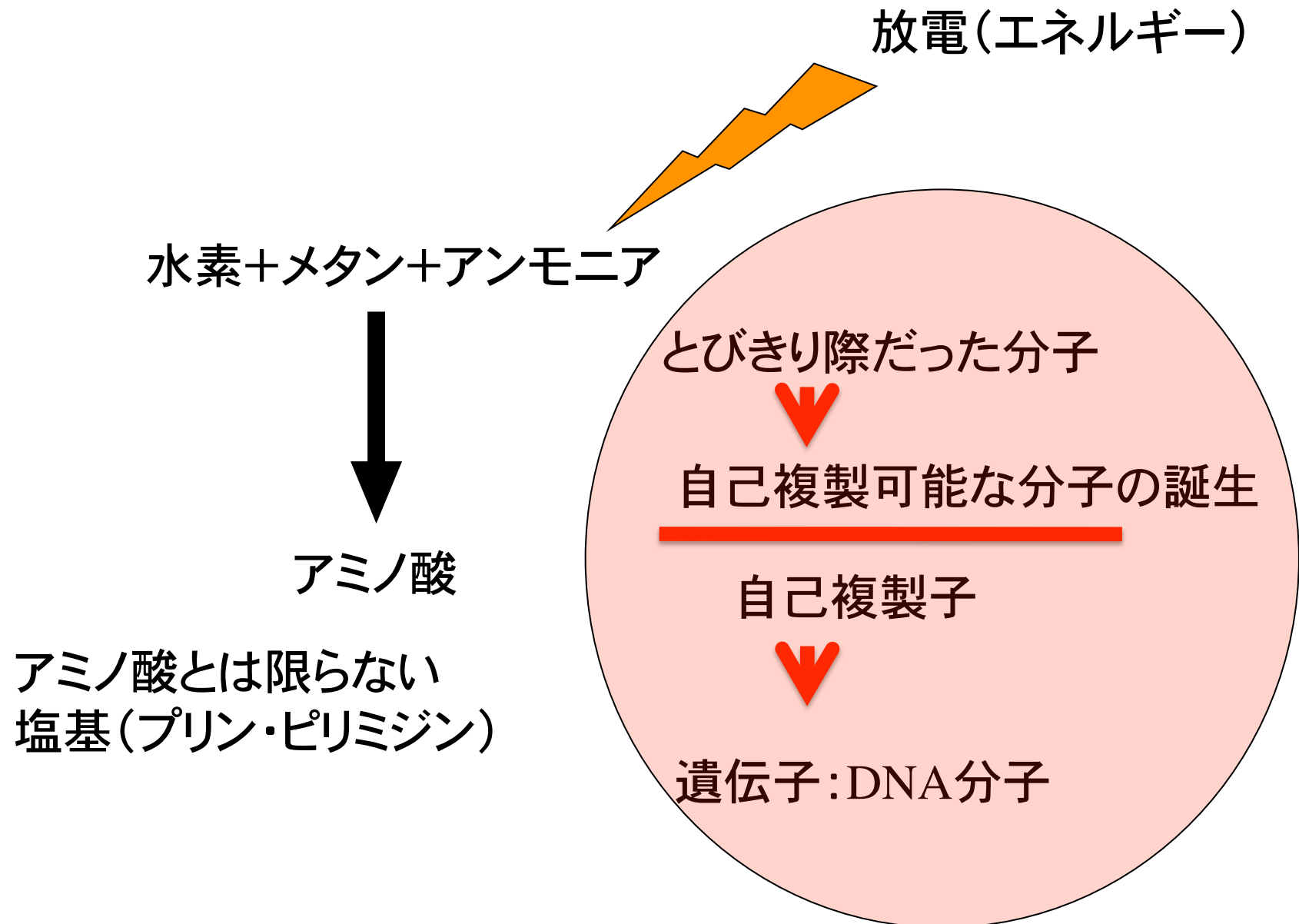
→ 多細胞生物

→ ヒト

リチャード・ドーキンス「利己的な遺伝子」

生物は遺伝子の乗り物(vehicle)

ユーリー・ミラーの実験

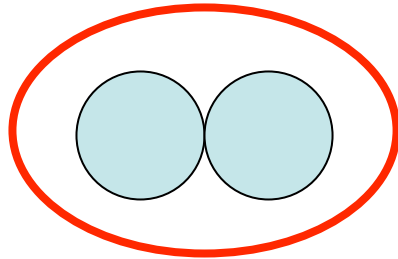


自然淘汰による分子進化

自然淘汰による「変化」は生物に限らない

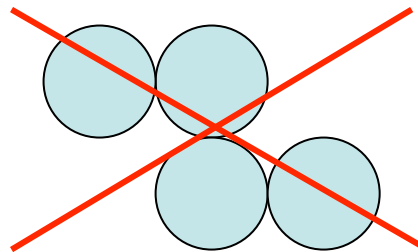
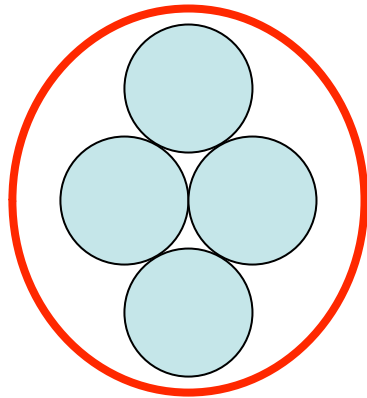
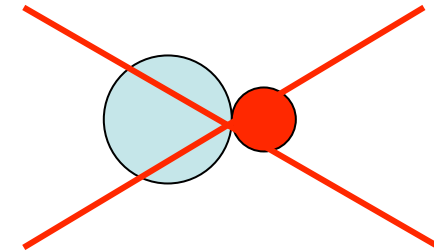
無秩序な原子 + エネルギー $\longrightarrow$ 原子の結合=分子

安定な分子
→ 集団中の割合が大きくなる



最初の自然淘汰

不安定な分子
→ 排除される

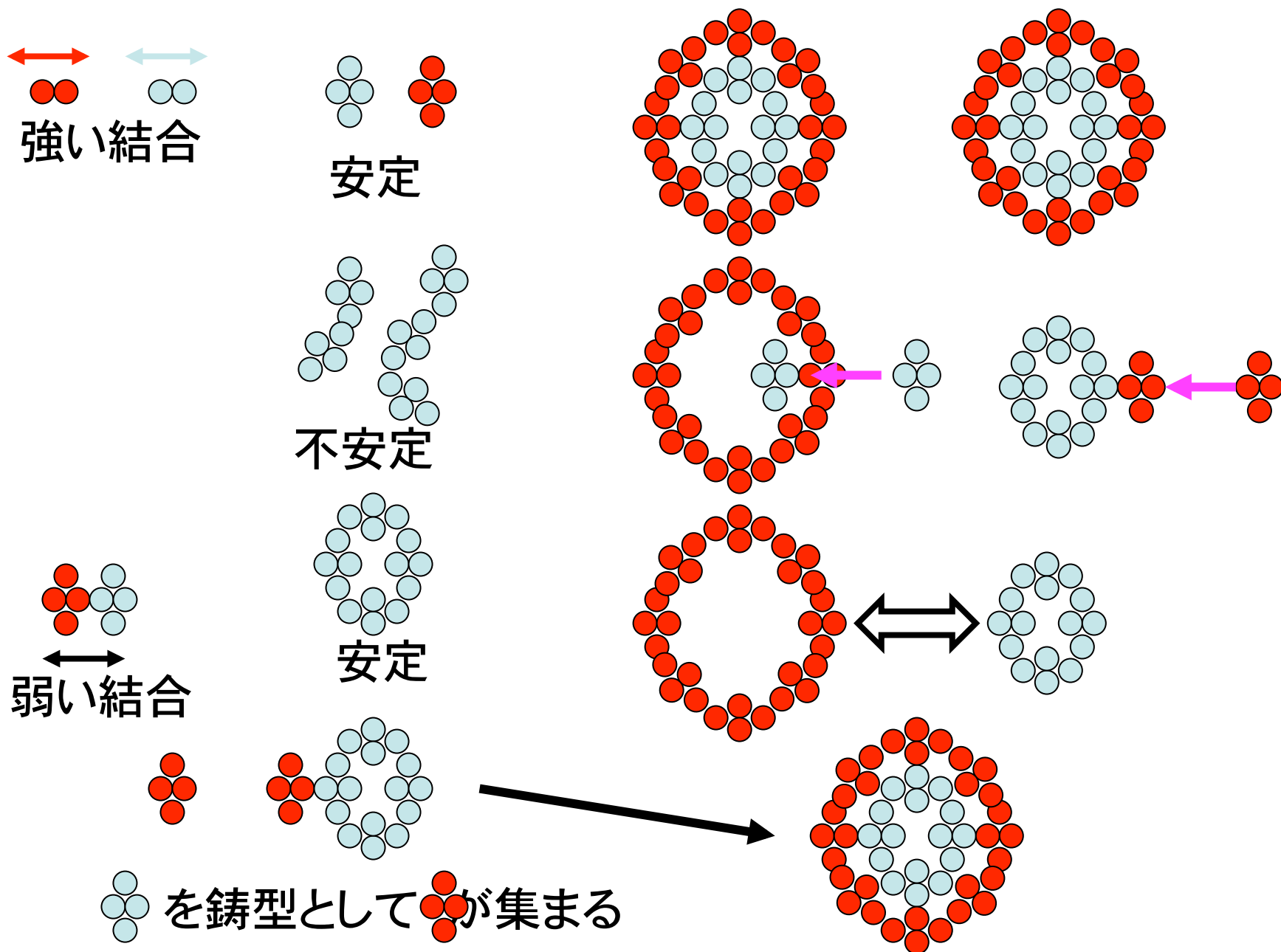


次の自然淘汰

ゆっくりとした分子形成の時代

分子進化

分子進化と自己複製子の誕生



自己複製子の誕生

- ・原子の電荷、引力 等
 - 分子の形成
 - 分子どうしの親和性
 - 周囲の分子を集めて自分と同じ分子を形成
- ・（例えば、5億年の間に）一度 できればよい

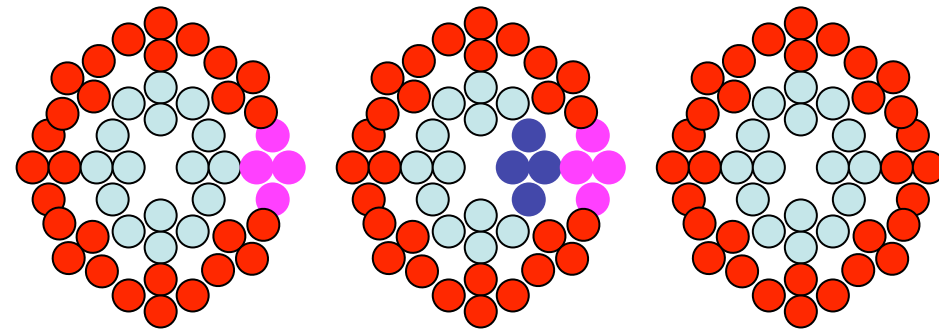
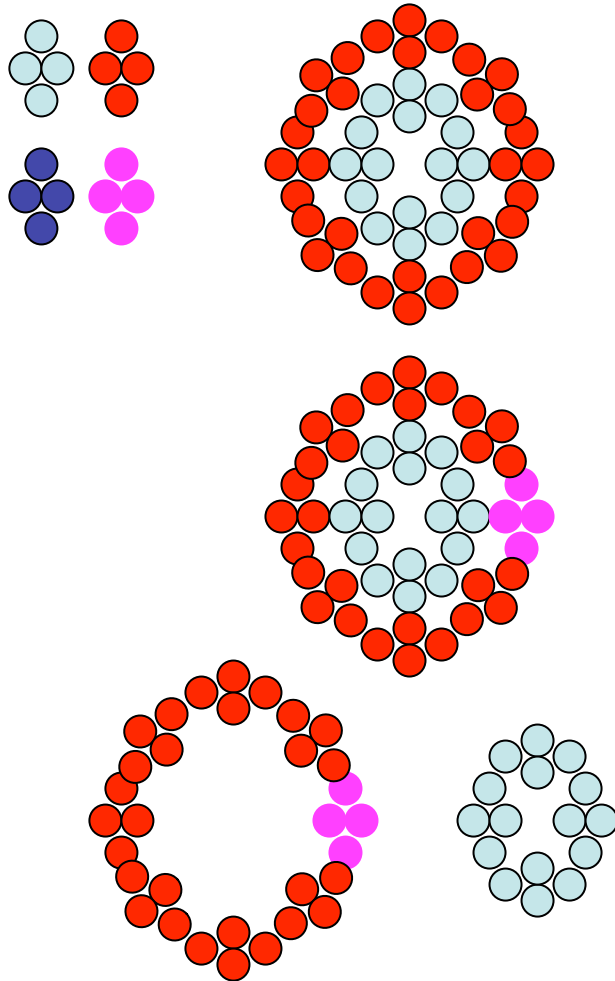
「様々なものが生まれ、その中で最適者が生存し、増える」

複製過程における誤り



祖先を同じくする

「変種」自己複製子の誕生



安定性と複製速度が異なる

- ★ 安定で複製が速いもの
→ 集団中の割合が高まる
- ★ 不安定で複製が遅いもの
→ 集団から排除される

注意: 安定性に対する条件は常に変化する(一定ではない)

- 1: より高いレベルの安定性をもたらす複製の誤り
→ その変種分子は集団内での割合を増す

分子集団(プール)内での材料の枯渇

- 2: 他の変種分子の安定性を減じるような手口

変種分子間の生存競争において

自分自身を包み、他の変種分子からの干渉(妨害)を防ぐ

||
細胞の起源



自己複製子を安定化する分子装置の構築

生存機械

自己複製子: 遺伝子=DNA

自己複製子の生存機械: 我々

逆説性

★分子進化がおこるためには複製の誤りが必要
(誤りがなければ何も変わらない)

★自然淘汰は正確(忠実)な複製に対して有利に働く
(正確に複製し、安定している分子の数が増える)

★多様性の創出  ★同一性の保持

答え: 想定する時間の範囲を大きくとれば、問題(逆説的)にならない。

「様々なものが生まれ、その中で最適者が生存し、増える」

自己複製子の条件

同一性の保持



矛盾？ 同じであり、かつ、違う？

想定する時間を長くとれば逆説的にならない

進化論的時間

多様性の創出

地球の年齢: 45億年

生命の誕生以来: 35億年

ヒトの誕生以来: 200万年(10万世代)

西暦: 2008年

1: 遺伝子の変化(変異)による多様性の創出

2: 多様な遺伝子に対する自然淘汰
その時々によく複製したものが増えて残る

同じものが増えて残る

進化には、目的や方向性はない
場面、場面で、増えるものと増えないものがあり、
増えたものが存在する(自然淘汰)

自然淘汰と人為淘汰の関係: 人為淘汰でないものが自然淘汰
人為淘汰の例: 入学試験、育種による優良作物の選択

分子進化

自然淘汰の単位:淘汰は何に対して働くのか?

淘汰の単位が満たすべき条件

同じものが多数・一定(長)期間存在しなければならない

少数しか存在しないと...

偶然の影響が大きくなる

短期間しか存在しないと...

世代間で異なると、原理として淘汰が機能しない

個体は淘汰の単位になることができない

ヒトの親と子は似てはいても、同じではない

淘汰の単位は遺伝子(DNA分子の塩基配列:情報)

親子の間で同じものが受け継がれる

親子の間では父母から受け取った遺伝子の組み合わせが違う

転写と翻訳

推薦図書

利己的な遺伝子＜増補新装版＞

ドーキンス / 日高敏隆 他(訳) / 紀伊國屋書店(2006)