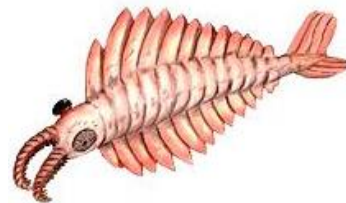


## (微) 生物の進化 (無駄話)



<https://l-hospitalier.github.io>

2019.7

### 感染対策の基礎知識

#200

【生物の進化】原核生物の真正細菌と真核生物の真菌はおそらく生命の起源後十億年以上自分たちの遺伝子が殖え広がるように戦い続けてきた(適合したものが残った)。真菌は抗生物質を分泌して細菌繁殖を抑え、細菌は抗生剤に対する耐性を獲得して生き残った。これは自然淘汰の結果の**生物の進化 (Evolution)**であり、神が創造した生物が現在も存続しているという**創造説**や自然に生命が発生する**自然発生説**はパスツールの実験で否定された。パンデミックを起こす下記の疾病も、古くはユーラシア大陸で家畜化された牛、羊、馬などから進化して人に感染能や病原性を持つようになった。**痘瘡、結核、麻疹、インフルエンザ**などがハワイ人口の9割を病死させ、南北アメリカの2千万の人口を100万まで減少させた<sup>\*1</sup>。旧大陸のヒトは家畜との長い接触で免疫を発達させてきたので、これらの疾患は新大陸の原住民のみを選択的に死亡させた。

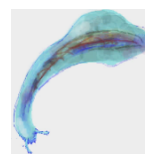
**コロンブス交換 (Columbian exchange)**で旧大陸がもらったのはトマト、ジャガイモと非毒性トレパネーマ? 14世紀の梅毒は激烈で2週間で死亡? その後梅毒菌は進化して弱毒化、現在もある。MRSAも黄色ブドウ菌より弱毒化。北米大陸では細菌の宿主である原住民が大幅に減少し、輸入された免疫のある旧大陸のアフリカ系アメリカ人が急激に増加した。アメリカ、オーストラリアの新大陸では家畜化に適した大型哺乳類がいなかったし(ダチョウやカンガルー、シマウマなどは気性が荒く今でも家畜化できない)、旧大陸の家畜、ヤクやアルパカ等からヒトへの大規模感染例はない。アフリカ、エボラ川流域の類人猿やコウモリを宿主とする**黄熱病、エボラ熱、ラッサ熱、AIDS**などは進化を続け、自分たちの子孫(遺伝子)が繁栄するように世界を拡げつつある。成功した種を見ることができ、失敗した種は淘汰されて消滅して現在はみられないが、カンブリア紀の5眼のオパビニアや7対脚のハルキゲニア等(右図)はバージェス化石群で見ることができる<sup>\*2</sup>。

**耐性菌の出現は必然の進化?**であり、真正細菌が耐性菌に進化できなければ細菌は淘汰され、真菌が抗生物質によって微生物世界を独占し、人類は黴との熾烈な争いを迎える。生き残った微生物種は宿主を短時間に死滅させる強力な毒素を持つものではなく(この場合、宿主は滅亡し寄生微生物種も滅びる)、宿主とある程度の折り合いをつけた**進化的に安定な戦略 (ESS: Evolutionary Stable Strategy** : ジョン・メイナード＝スミス)をとるものが生き残ることが多い<sup>\*3</sup>。

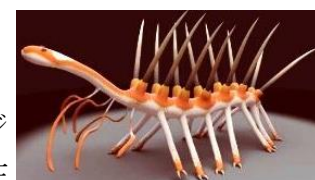
【細菌の進化】生物は進化し環境に適合して淘汰されなかったものが我々に観察されることになる。ヒトも生物であるので例にもれないが、真核生物に比べ原核生物の世代交代は極端に急速なので耐性獲得過程はわれわれの想像を超える速度で行われる。一個の大腸菌はもし環境による制限がなければ42時間で地球の質量をしのぐまでに増殖する。感染対策などのように必要十分な実験データが得られない領域では時にはバランス感覚も重要(耐性菌と黴とどちらが怖い?)。患者の不利益ではないか、病人を犠牲にしていないか? 無意味な対策ではないか?をいつも考える必要がある<sup>\*4</sup>。

**進化的に安定な戦略 (ESS: Evolutionary Stable Strategy** : ジョン・メイナード＝スミス)をとるものが生き残ることが多い<sup>\*3</sup>。

【細菌の進化】生物は進化し環境に適合して淘汰されなかったものが我々に観察されることになる。ヒトも生物であるので例にもれないが、真核生物に比べ原核生物の世代交代は極端に急速なので耐性獲得過程はわれわれの想像を超える速度で行われる。一個の大腸菌はもし環境による制限がなければ42時間で地球の質量をしのぐまでに増殖する。感染対策などのように必要十分な実験データが得られない領域では時にはバランス感覚も重要(耐性菌と黴とどちらが怖い?)。患者の不利益ではないか、病人を犠牲にしていないか? 無意味な対策ではないか?をいつも考える必要がある<sup>\*4</sup>。



5億5千万年前  
カンブリア紀  
生物界の頂点  
に立ったアノ  
マロカリス  
(上、体長1  
m)と我々人  
類を含む脊椎  
動物共通の祖  
先と考えられ  
るピカイア  
(体長5cm)  
の復元モデル



<sup>\*1</sup> J ダイヤモンド「銃、病原菌、鉄」。コロンブス交換は旧大陸人口を激減させたが、長期的には世界人口の増加に貢献した。<sup>\*2</sup> SJ グールド「ワンダフル・ライフ」。カナダ・ブリティッシュコロンビア州バージェス山の頁岩層(Burgess Shale)から1909年ウォルコット(米)が発見した**バージェス動物群**。<sup>\*3</sup> R ドーキンス「利己的な遺伝子」。<sup>\*4</sup> 厚労省はペニシリン系抗生剤の皮内テストを課していたが(米国では施行せず)、患者に不要なテストで有効な治療ができないうという不利益があると突然中止。その後ペニシリンショックの死亡例も聞かず、あれは何だったのだろうか?