

産業の活性化政策を疑う 進化生物学的アプローチ

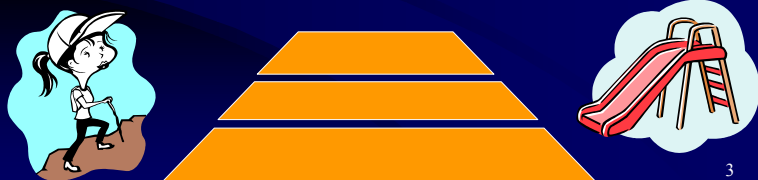
Okumura Makoto
TRansport and Infrastructure Planning
Laboratory (TRIP)

長年の悩み「教育」について

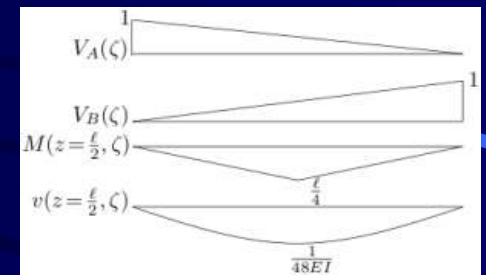
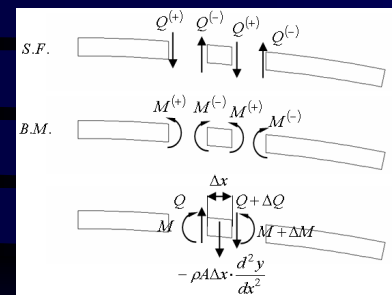
- 大学では、何を教えるべきか？
– OBに聞くと……
- 変化の大きい実社会で役立つ知識は？
- 何が「基礎力」「基礎科目」なのか？
– 基礎のほうが抽象度が高く難しい

積み上げモデル (数学・物理に多い)

- 理論的にはきれいに積みあがっている
- 基礎理論のほうが分かりにくい(具体的にない、実感的でない)
- 途中で分からなくなると、滑り止め(とっかかり)がない。



目印と踊り場が いっぱいあるような山がほしい



微分形の基礎式 (非実感的)

静定梁の影響線 (実感的)

「あれ」と似ているから……という風に使える
「あれ」をどのように獲得するのか？

ニュートン力学・微積モデル 要素還元論

- 物事は微細要素に分解すれば、簡単に理解できるようになる
- 後は線形に重ね合わせるだけ……
- 規模に対する収穫一定(収穫逕減)
- 多くのものに当てはまるが、当たり前のことしか起きない
「無から有は生じない」「小は大に勝てない」

5

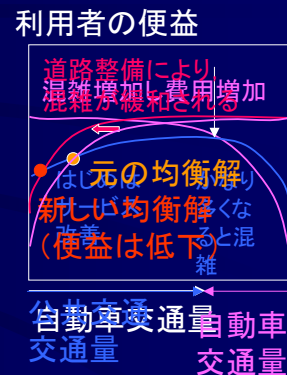
当たり前のことしか起きないなら 「計画」は要らない

- (1)自由に任せておくと、社会的に望ましくない状態が起こる。
If people behave as they like, situation resulted to be worse.
- (2)一般に「よい」と思われる政策を採っても最適な状況にはならない。
Optimal situation cannot be realized by the policy, which people believe GOOD.

6

ダウズ・トマソンのパラドックス

- 自動車と公共交通の負担
- 自動車交通量が増えると混雑増加
- 公共交通利用が増えるとサービス改善



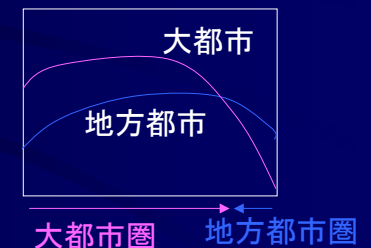
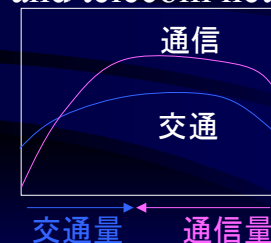
ここで道路整備すると、

均衡解が左下に移動し、便益は低下する！

7

同じ構造のパラドックス Possible Paradoxes

- 交通NWと通信NW
Transport network and telecom network
- 都市間の人口移住
Inter-city migration



8

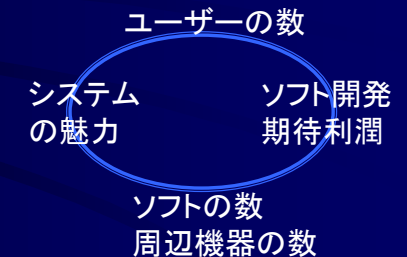
このようなパラドックスが生じる根本的な理由

- 規模に対する収穫逓増
- Positive Feedback
- システムの中で、ある変化が起こった場合、それを打ち消す力だけでなく、それを強化、拡大するような力が働く

9

正のフィードバックの例 Positive Feedback

- 製品の標準化
De facto standard
 - QWERTY配列タイプライタ
 - VHS対βビデオ
 - Mac対Windows
- 1人勝ち現象
A winner takes all.

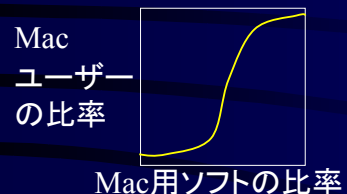


10

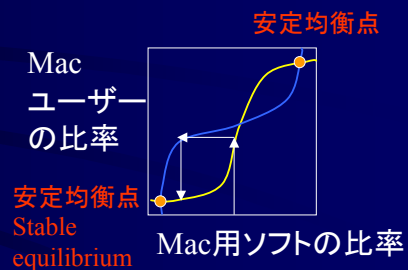
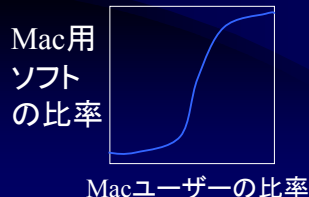
システムの挙動

Behavior of positive feedback system

- ユーザーの選択



- ソフト開発者の選択



11

複雑系の性質Complex System

- (安定) 均衡解が複数存在する
There are several stable equilibria.
- 挙動は初期状態に敏感に依存する
System behavior depends on initial condition.
- 現在の状態を厳密に知ることは困難
We cannot perfectly know the present status.
- 将来を確実に予測することは不可能
It is impossible to have perfect forecasting.

12

経済のネットワーク化 Networked Economy

- ヒト・情報がネットワーク化され、同じ知識、情報が何回も利用できる。 Same knowledge and information can be reused many time, via network
- 固定費用が分割できるので、平均費用は低下する。 Average cost will go down along production size, due to wider division of fixed cost.
- 雪だるま効果の発生 Positive feedback

13

計画論の危機 Crisis of Planning

- 計画とは将来の目的達成のために、現時点で取るべき行動を決めること。
Planning is to decide our present action to reach some objectives in the future.
- 放置した場合に将来がどのようになるかを予測することが出発点
Planning begins to forecast what will occur without any intervention.
- 将来予測が不可能なら、どう計画するのか？
If we cannot forecast, what should we do?

14

危機を乗り越えるには？ To overcome the crisis

- 旧来の要素還元論・静学的分析は限界
We cannot rely on divisional or static approach.
- システムの動きを観察し構造をつかむ
Observe and understand the proceeding system behavior.
- 摂動を与えることも必要→社会実験
To know response for new situation, add artificial deviation. (Social Experiment)

ヒントとしての生物学

15

構造形成と生命活動

- 生命活動: エントロピーの増大に抵抗し、「均衡」(構造の消滅)とは違う構造を形成
- **物質・エネルギーの不断の流れ**があり、それを構造の維持と創生に用いている
- 一つ一つの細胞は分裂を繰り返し、物質的には徐々に入れ替わっている

16

キリンの首はなぜ長い？ 突然変異＋適者生存(淘汰)

- 神による(計画的)創造論と進化論
 - 神様がそのように設計したから
 - 進化の結果としてそのようになったから
- ラマルク進化論
 - キリンは努力して首を伸ばした
 - 後天的な獲得形質(表現形)が遺伝する
- ダーウィン進化論
 - 突然変異でたまたま首の長い形質を獲得した
 - 木の実を食べて多くの子供を残すのに役立った
 - キリンの先祖は「がんばった」わけではない！！
 - 性細胞内の遺伝子のみが遺伝、獲得形質は遺伝しない



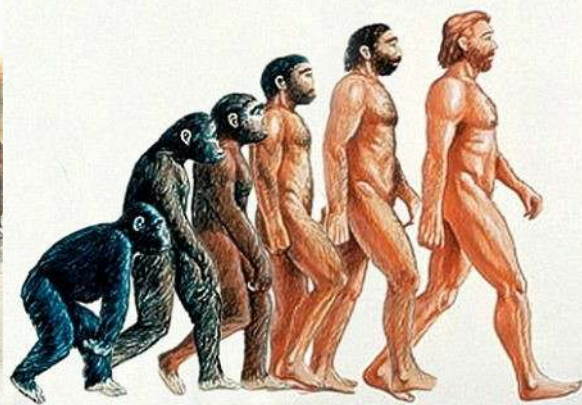
17

ダーウィン進化論の倫理的問題

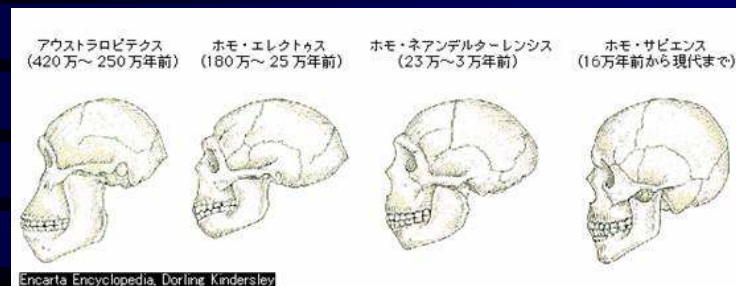
- キリンの首が長いのは,
 - それが食べ物獲得(と繁殖)に有利だった
 - ライオンの標的になる逆効果を凌駕した
 - 高血圧(230/300mg)大心臓(5500g/1000kg)
 - たまたま「高い所にいい木の実があった」という環境条件がよかっただけ.
- 「進化した」こと＝「良くなったこと」？
 - 人間が最も進化した動物であっても、それが最も優れた種であることを意味しない
 - 恐竜は植物が生い茂る温暖期の地球環境に合わせて進化しすぎたため、寒冷化に対応できず絶滅した

18

恐竜の絶滅と人類の進化



19



20

ダーウィン進化論における人間

- いろいろな種が、試行錯誤でさまざまな進化の道をたどっている
 - たまたまこれまでの自然環境とうまく適合し、絶滅しなかったひとつの枝の突端にいる
 - 今後の自然環境の変化のもとで、これまでの進化の方向性が有利であったかは不明
- 直立二足歩行への移行により、脳が発達
 - 自然淘汰を受ける前に結果を推察する能力
 - 自然環境を人為的に変更する能力

21

人体 失敗の進化史 遠藤秀紀 2006 光文社新書258

- 直立2足歩行の代償
 - 前後のバランス→土踏まず, かかと
 - 内臓が落ちる→骨盤, 腹膜との一体化
 - 長大な妊娠育児期→月経
 - 垂直方向への血液循環→高血圧
 - 荷重の集中→椎間板ヘルニア, 肩こり

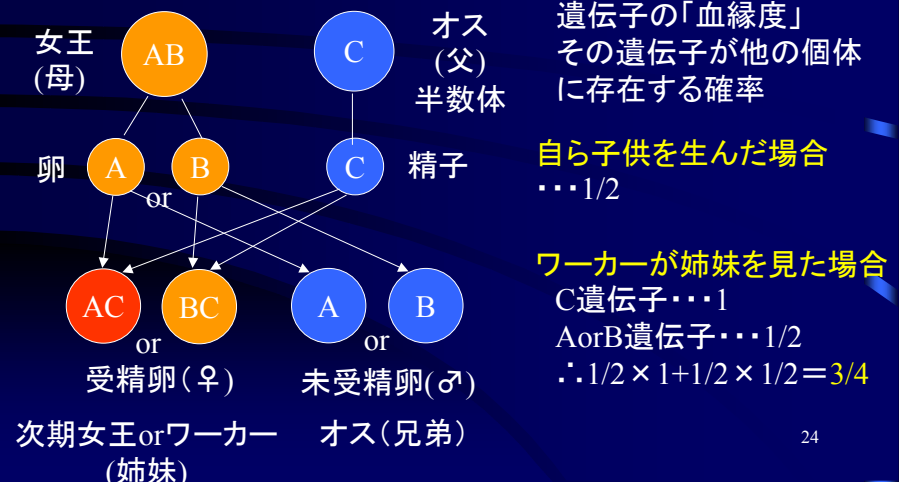
22

動物行動学と生命活動の目的

- 個体の生命維持目的で説明できない行動
 - ねずみの集団自殺
 - 自分を危険にさらしても、子供を守る(擬傷)
- 群淘汰説(エドワーズ・アードリー)?
 - 「群」の単位が極めて不明確
 - 同種の集団間で殺し合いが起きるのはなぜか?
 - 哺乳類は助け合うべきか?
- なぜミツバチの働き蜂(♀)は自分の子供を産まないのか?(ハミルトン)
 - イヌワシの弟・妹殺し

23

働き蜂(♀)はなぜ 自分の子供を産まないのか?



24

利己的な遺伝子(1976)

- 進化の主体は遺伝子であり、個体は遺伝子の乗り物 (Vehicle)に過ぎない Richard Dawkins
- 遺伝子が個体の振る舞い(行動)を操作する
- イヌワシは卵を2個産み、先に育ったヒナは弟(妹)のヒナをつついて殺してしまう。

25

利己的な遺伝子(1976)

- 延長された表現型
 - 遺伝子の作用は、個体の中にとどまらない
 - カタツムリに寄生して、カルシウム分泌系を強化し、強固な殻を作らせる寄生虫
 - カタツムリの触角を肥大化させて中に寄生し、触角を動かして、鳥に食べさせて宿主を脱出する寄生虫



レウコクロリディウム

26

竹内久美子

- 『浮気人類進化論-きびしい社会と甘いかげんな社会-』1988年 晶文社 のち文春文庫
- 『男と女の進化論 すべては勘違いから始まった』1991年 新潮社 のち文庫
- 『そんなバカな!-遺伝子と神について』1991年 文藝春秋 のち文庫
- 『賭博と国家と男と女』1992年 日本経済新聞社 のち文春文庫
- 『小さな悪魔の背中の窪み-血液型・病気・恋愛の真実』1994年 新潮社 のち文庫
- 『パラサイト日本人論-ウィルスが作った日本人のこころ』1995年 文藝春秋 のち文庫
- 『BC!な話-あなたの知らない精子競争』1997年 新潮社、のち文庫
- 『三人目の子にご用心!-男は睾丸、女は産み分け』1998年 文藝春秋、(改題) 『浮気で産みたい女たち-新展開!浮気人類進化論-』文庫
- 『シンメトリーな男』2000年 新潮社 のち文庫
- 『私が、答えます-動物行動学でギモン解決!』2001年 文藝春秋 (改題) 『遺伝子が解く! 男の指のひみつ』文庫
- 『小顔・小アゴ・ブルブル唇-「私が、答えます」2』2002年、文藝春秋 (改題) 『遺伝子が解く! 女の唇のひみつ』文庫
- 『遺伝子が解く! 愛と性の「なぜ」』2003年 文藝春秋 のち文庫
- 『遺伝子が解く! アタマはスローな方がいい!?』2005年 文藝春秋 のち文庫
- 『遺伝子が解く! 万世一系のひみつ』2006年 文藝春秋 のち文庫
- 『千鶴子には見えていた!-透視は、あっても不思議はない』2007年 文藝春秋 (改題) 『遺伝子が解く! その愛は、損か、得か』文庫
- 『ドコバラ!-シワの多いイケメン、大食い、美人薄命の謎』2008年 文藝春秋
- 『草食男子0.95の壁 動物行動学的オトコ選び』2010年 文藝春秋
- 『女は男の指を見る』2010年 新潮

27

竹内久美子の悪乗り

- 姑(しゅうとめ)の嫁いびり
 - 息子の繁殖行動により遺伝子コピーを増やす
 - 子供ができるまでは嫁に優しく
 - 新しい子供ができる可能性がなくなれば
 - 息子には新たな繁殖を可能とさせ
 - 嫁には孫の世話を押し付ける
 - 嫁いびりが有効な戦略となる

28

遺伝子ベースの進化の限界

- 遺伝子は自分自身でコピーを作ることができない
 - エネルギーやDNA材料物質の獲得
 - 紫外線などによる崩壊を防ぐ必要
 - 乗り物として個体の「身体」を作り、生殖を行わせる
- 突然変異による進化は遅い
 - 化石の間の急速な進化が説明できない
 - 遺伝子群の共生と休眠？
 - 一度失われた種が再び出現する可能性=0
 - 種の絶滅を避けなければならない理由

29

技術政策論への応用(奥村)

- 産業=種, 企業=個体, 遺伝子=技術
 - 「技術」が適正な材料, エネルギーと結合され, 商品が市場に運搬されて「利潤」を生む
 - この一連の活動を行うのが「企業」
 - 企業は「利潤」を再投資して「技術」を継承し, さらに発展させる

30

技術政策論への応用(奥村)

- 商品は物品であるとは限らない
 - ベネッセ(福武書店)の例
- 産業分類=主要な商品による分類
 - 売れ筋の産業を誘致するのは困難
 - 誘致に成功しても出血サービスが必要(宮城県?)
 - 地域独自の技術をどう継承し, 育てていくか?

31

ベネッセ長船工場内 岡山中央郵便局の支局



岡山県邑久郡長船町福岡工業団地



←B.Lセンターのなかに郵便局の投資で設置された自動仕分け機



↑岡山県邑久郡長船町のベネッセロジスティクスセンター（投資額約46億円）



←「岡山中央郵便局長船分室」では住人のために窓口業務も手掛けている

複雑な組み合わせの封入は機械を利用



入荷される教材を自動倉庫に格納する



ピッキングを終えた教材を自動封入



単純な封入作業は人手を中心に処理

どこへ跳ぶか？カエル



市場:ハスの葉(需要の伸びにより広がる)
 企業:カエルはどこに跳ぶのか？

企業にとって重要なこと

- 「どこへ跳ぶか？」に迷って、競争の多い葉に後から参入して沈没！
- 跳ぶ経験を積む
- 跳び方の能力を鍛える
- まずは誰もいない葉に跳び移って、そこがやばくなれば、また別の葉に跳べばよい
- 踏ん切りにおける「先達」の役割

標準語がうまくしゃべれない 奥村の言い訳

- 授業評価: 仙台の大学で関西弁を使うことへのコメント
- 2年目の返答 $1/3$ と、 $1/2$ の、どちらが得か？
- 3年目以降の返答 大学卒業後に残るものは？

37

よろしくお願いします

- 私の理論が破綻しないためには、OBの皆さんが私をダシにして、人的ネットワークを広げてくださる必要があります。
- 何とぞよろしくお願いします！

38