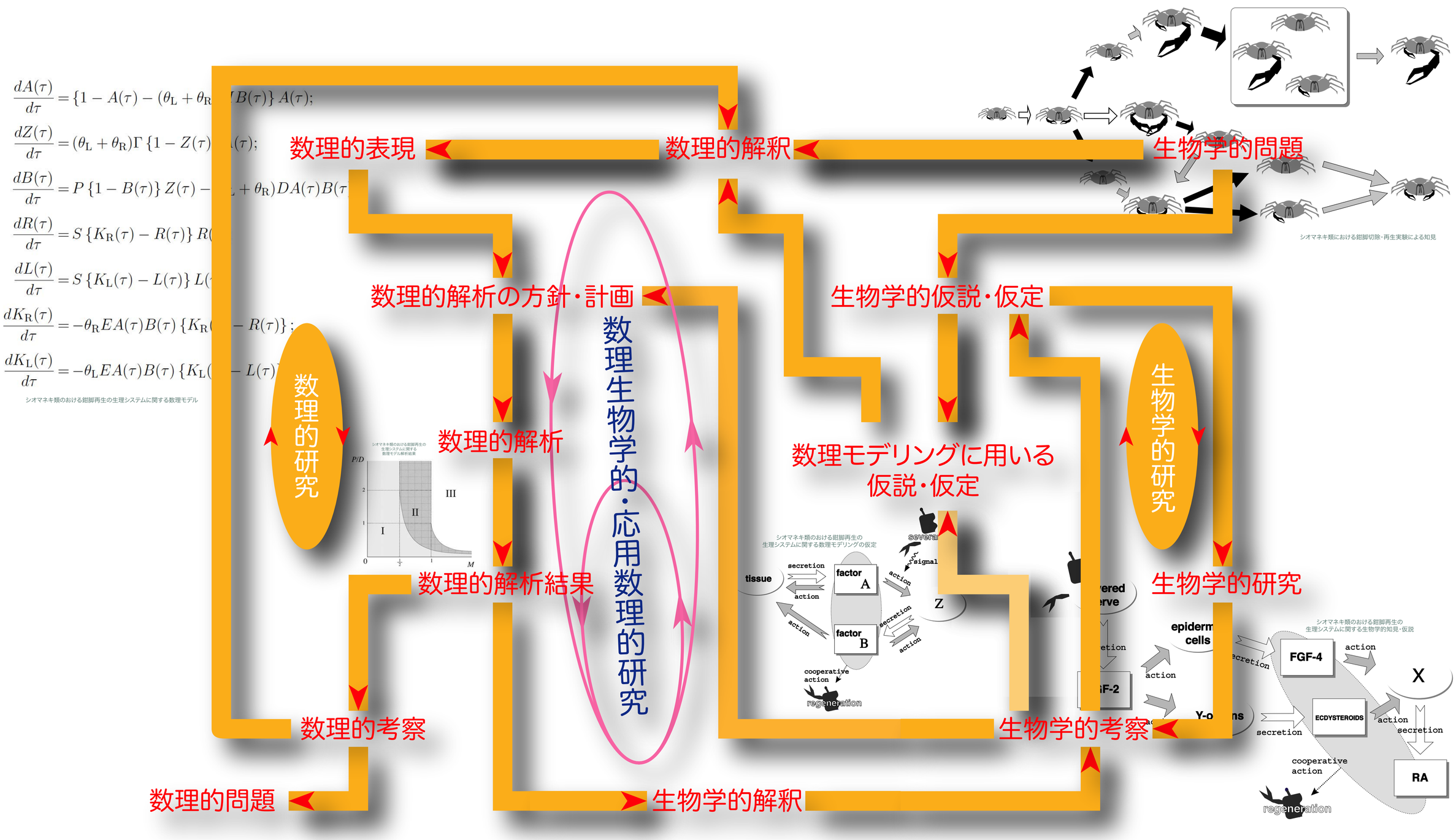
【情報基礎科学専攻　情報基礎数理学講座　情報基礎数理学IV分野】

生物・社会現象に潜む数理

～ 数理モデリングと数理モデル解析による生物・社会現象の数理的考察 ～

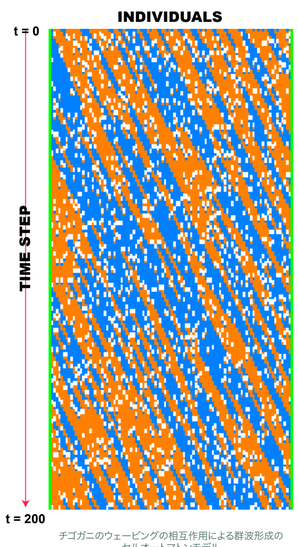


実世界の現象の理解や研究のために数理モデルを構成し，解析する，という理論的研究においては，数理モデルの数理的解析（コンピュータによる数値計算も含む）の結果を研究対象の現象に引き戻して（対照させて），現象について導かれうる結論を「引き出す」必要があることから，数理モデリングは，現象の理解や研究のために構成される数理モデルと現象との間の連関をなす理論的・数理的な過程（考え方）を指していると考えることができます。数理モデルが「形ある表現」であるのに対し，数理モデリングは「形をもたない過程」であると考えてよいでしょう。

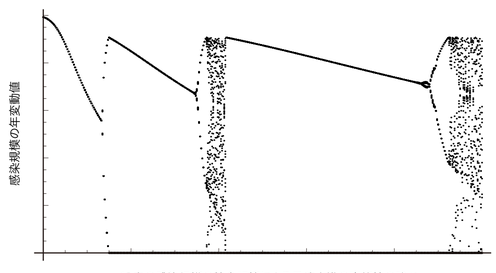
数理モデルの解析によって得られた結論が生物学による研究結果と矛盾することがあります。そのような場合でも，その数理モデル研究が，即，闇に葬られるというわけではありません。むしろ，そのような矛盾こそが数理モデル研究の真骨頂となるべき側面ともいえます。数理モデルが既存の生物学的知見，生物学的仮定に基づいて構築された以上，結論が現象と矛盾するということは，数理モデルの前提として用いた生物学的知見，生物学的仮定において何らかの問題があるか，数理モデルの構成過程（数理モデリング）に問題があるか，のいずれかです。前者の場合，たとえば，現象に関する数理モデリングに採用した仮定の不備，誤り，あるいは，数理モデルに導入するべき要因の設定が適当でなかったなどの理由が考えられます。このような場合，生物学的論点を提示できる可能性があります。研究対象としている生物現象を理解する上で，生物学的な知見や仮定・仮説の不備や誤り，または，数理モデリングに採用された要因だけでは不十分であるということを理論的に示唆できるからです。このような論点での議論において，その数理モデルの解析結果は有用な対照として意義を持ちます。

http://www.math.is.tohoku.ac.jp/~seno/

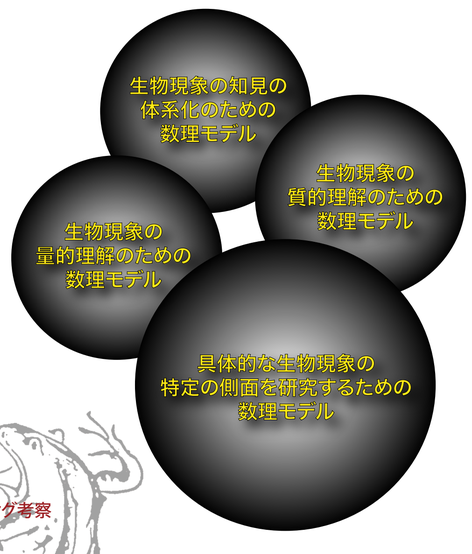
他者の利益にただ乗りする者の存在比に関する数理モデル研究
感染症伝染ダイナミクスにおける局所的ロックダウンの効果に関する数理モデル
感染症罹患率の社会状況依存に関する数理的研究　最終感染規模に対する隔離の効果に関する個体群動態モデル
ワクチン接種をした訪問滞在者を含む地域における単季節の感染症伝染ダイナミクスモデル　集団挙動が情報拡散に及ぼす影響に関する個体群動態モデリング
SIS型感染症伝染ダイナミクスにおける社会的鈍感性の影響に関する数理モデル　入学試験倍率の年次変動ダイナミクスに関する数理モデルの研究
昆虫個体群における病原微生物による感染症伝染ダイナミクスの数理モデル研究
教育投資に対する親の意識の世代間遷移ダイナミクスモデル　待ち受け型捕食者の縄張りサイズ分布に関する数理モデル
集団内の人間関係における好き嫌い感情の遷移ダイナミクスに関する数理モデル
２株系Kermack-- McKendrick 型SIRモデルにおけるワクチン２種の最適割当問題　外来捕食者侵入による見かけの競争の効果の変質に関する数理モデル解析
複数のブルードから構成される被食者を伴う離散型個体群動態モデル　前年の感染規模が予防水準に及ぼす影響を考慮した感染規模年変動の数理モデル
外来種侵入に対する栄養段階カスケード系の脆弱性に関する数理モデル解析　複数回交尾戦略における最適エネルギー配分に関する理論的考察
収穫休閑期による生物資源の持続性に関する数理的考察　個体群活動度クラス構造をもつ感染症伝染ダイナミクスの数理モデルの考察　削減効果を導入した離散時間競争系モデルの解析
ベイツ型擬態種による捕食行動の変化を導入した個体群動態モデル　自家卵食による最適繁殖戦略に関する数理モデル研究　葉の平行脈の構造に関する数理的研究
競争系における キーストーン種の存在性に関する数理モデルによる理論研究　格子空間ダイナミクスにおける空間分布の特性を繰り込んだ非標準的平均場近似モデルの考察
個体群削減が離散世代餌－捕食者系の動態特性に及ぼす影響に関する数理モデル解析　食物連鎖におけるエネルギー栄養段階の数に関する数理モデル解析
空間を巡る競争に関するメタ個体群動態の数理モデル研究　捕食者はどのくらい多くの餌種と共存するか？：数理モデルによる理論的考察
競争系におけるキーストーン種の存在性に関する数理モデルによる理論研究　スナガニ科チゴガニIlyoplax pusillusにおけるウェービングによる個体間相互作用に関する数理モデル研究
食物連鎖におけるエネルギー栄養段階の数に関する数理モデル解析　搾取型競争下にある消費者２種系への新しい資源導入の影響に関する数理的研究
タンパク質相互関係ネットワークグラフの幾何的構造における次数分布に関する数理モデルの構築と解析　パッチ状環境内での移住における好みの効果を導入した個体群動態モデル
ワクチン接種による免疫力の失活を伴う伝染病の感染ダイナミクスに関する数理モデル解析～麻疹感染に対する理論的示唆～
共通の捕食者をもつ被食者間の競争による共存に関する数理モデル研究　離散世代寄主-寄生者ダイナミクスにおける個体群削減の効果に関する数理モデル解析
Lotka-Volterra被食者－捕食者系における個体群削減による系崩壊の特性に関する生物数理的研究
媒介者と感染者の拡散速度が異なる場合における伝染病伝播速度に関する数理モデル解析
生活環の長さが異なる個体の混在する個体群における周期的大発生生起に関する数理モデル研究
性転換を行う個体群集団の存続性に関する個体群動態の数理モデル解析　包括適応度に基づくタカハトゲーム
複数のウィルス株にさらされる免疫応答系のダイナミクスに関する数理モデル研究
未感染者分布の不均一性による伝染病の流行様式に関する数理モデル解析　植物個体群における２倍体と３倍体の共存に関する数理モデル解析
娘の停留性が繁殖に有利なのはどのような環境か？　環境の分断化と集団の存続に関する数理モデル
餌密度の更新過程と最適採餌縄張りサイズの関係に関する数理モデル解析　順位構造をもつ個体群のサイズとなわばり形成の関係に関する数理的研究
間欠的時間変動を伴う種間競争関係下にある２種系の絶滅と存続　姓の存続と絶滅についての数理的考察　ヤドカリの殻交換の最適タイミングに関する数理モデル解析
３栄養段階３種食物連鎖における第２栄養段階の大発生の生態系安定性に及ぼす効果に関する数理モデリングによる考察　圧受容体による血液体循環調節系についての数理モデリング考察
シオマネキ類における鉗脚の左右不相称性に関する数理モデリング　ベーツ型擬態における擬態型と非擬態型の共存様式に関する個体群動態モデル解析　葉脈の脈端パターン形成に関する数理モデル研究
最適餌選択理論に関する動的考察　繁殖集団のサイズ分布形とスニーカーの存在・頻度との間にどのような関係があるか？：数理モデルからの考察
雄の成す縄張りのサイズ分布は，メスの空間分布にどのように依存するか？　有限個の縄張りを奪い合う個体群のダイナミクス　種内托卵に関する数理モデル解析：托卵者の最適戦略と托卵者と仮親の共存様式
近縁度を導入したタカハトゲームに関する考察　異常染色体遺伝に関する数理モデル解析　ケシ植物におけるモルフィン生成の時間変動特性に関する数理モデリングによる考察
性病における非対称な異性間感染に関するSIRモデリング解析　拡散種子間に競争のある植物個体群の空間分布に関する数理モデル解析　植物個体群の撹乱による存続に関する遷移行列モデリング
子捨てのタイミングに関する数学的考察　托卵における個体群動態に関する数理モデリング：宿主にとっての利得は何か？　ロジスティック成長する群れからなる群集における定常ランク-サイズ関係
二種類の複数のパッチからなる環境への捕食者の侵入可能性に関する数理モデル解析　子の独立時期についての親子間対立に関する数理モデル解析　心臓房室結節における活動電位スペクトルに関する数理モデリング考察



チゴガニのウェービングの相互作用による群波形成の
セルオートマトンモデル



過去の感染規模の社会記憶による予防水準の応答性の強さ



情報基礎科学専攻 情報基礎数理学講座
情報基礎数理学 IV分野
瀬野研究室
［研究分野：数理生物学，生物数学，数理モデリング］