

『企業と市場のシミュレーション』

第2回: 社会科学とシステム論

「分ける」ことで「分かる」。
さらに、「分け方」を変える。

いば たかし

井庭 崇

慶應義塾大学総合政策学部

iba@sfc.keio.ac.jp

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~iba/lecture/>

スケジュール



- 第1回 (10/1 水) 授業イントロダクション
- 第2回 (10/8 水) 社会科学とシステム論
- 第3回 (10/15 水) カオスとシミュレーション
- 第4回 (10/22 水) 相互作用するシステムにおける隠れた法則性
- 第5回 (10/29 水) シミュレーションによる分析
- 第6回 (11/5 水) エージェントベースアプローチ
- 第7回 (11/12 水) シミュレーションモデルの作成①

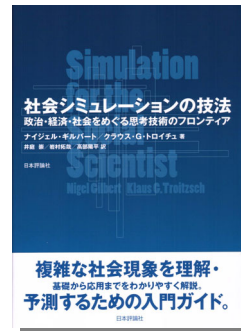
- 第8回 (12/3 水) シミュレーションモデルの作成②
- 第9回 (12/10 水) 対象分析と概念モデルの作成①
- 第10回 (12/17 水) 対象分析と概念モデルの作成②

- 第11回 (1/7 水) 進化のモデル
- 第12回 (1/14 水) ミニ研究プロジェクト
- 第13回 (1/21 水) ミニ研究プロジェクトの発表会



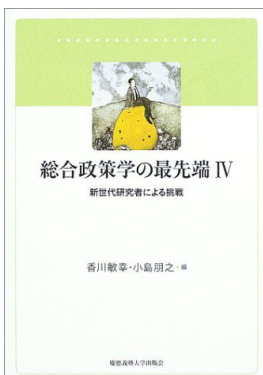
『複雑系入門: 知のフロンティアへの冒険』
(井庭崇, 福原義久, NTT出版, 1998)

『社会シミュレーションの技法: 政治・経済・
社会をめぐる思考技術のフロンティア』
(ナイジェル・ギルバート／クラウス・G・トロ
イチュ, 日本評論社, 2003)



ついでに本の紹介...

『総合政策学の最先端Ⅳ: 新世代研究者による挑戦』
(慶應義塾大学出版会, 2003)



第1部 社会基盤としてのサイバー・スペース

- 第1章 デジタル情報のガバナンス—知的財産権の経済分析: 序説
- 第2章 ネットワーク・コミュニティとその条件
- 第3章 インターネットと国家
—ネットワーク化されるグローバル・ガバナンス

第2部 先端的手法による研究

- 第4章 GIS(地理情報システム)とその都市問題への応用
- 第5章 発展途上国における都市ヒートアイランド現象の観測とその緩和策
- 第6章 新しい思考の道具をつくる
—オブジェクト指向による社会・経済のモデル化とシミュレーション

第3部 新しい視点からの研究

- 第7章 ヒューマンサービスNPOにおける情報と信頼
—NPOの組織構造とその特性
- 第8章 軍事組織とジェンダー
- 第9章 医療における情報化と市場機能

第4部 新しい応用研究の展開

- 第10章 自治体政策過程のダイナミズム
- 第11章 環境と持続可能な開発へ向けたガバナンスの制度的枠組
- 第12章 紛争から民族共存へ—新しい国家像を求めて
- 第13章 政府が関係する研究開発プロジェクトの評価マネジメント

成績評価方法



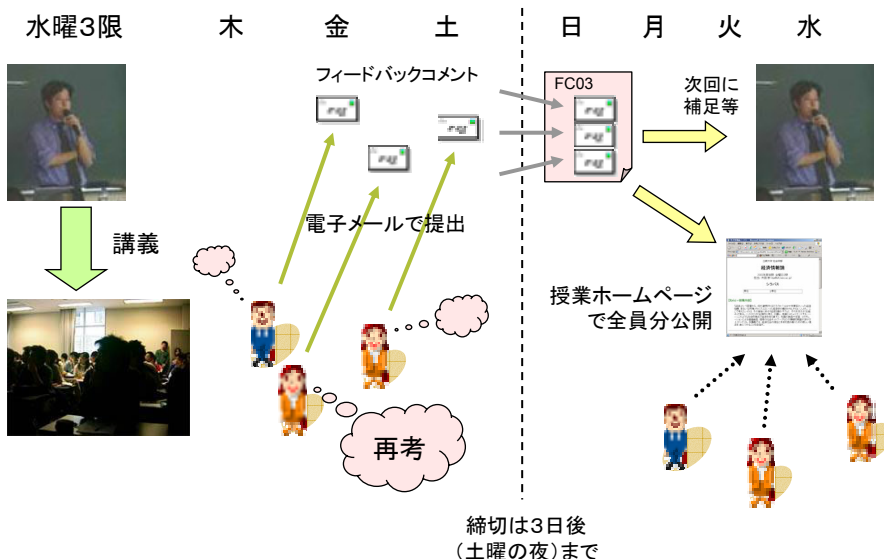
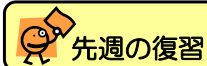
■ 授業各回へのフィードバックコメント

- 各回終了後、授業中に出てきた考え方や議論を自分なりに再考して、フィードバックコメントを提出。
- 授業後3日間の間に電子メールで提出。
- 分量は任意。
- 締め切り後、お互いのコメントがWeb上で公開される。

■ 最終発表および最終レポート

- 1人または数人によるミニ研究プロジェクト
- 考察対象は、自分たちの興味に合わせて設定
- この最終課題で問われるのは、プログラミングの技術力ではありません。
- 自らの成果の評価軸を設定

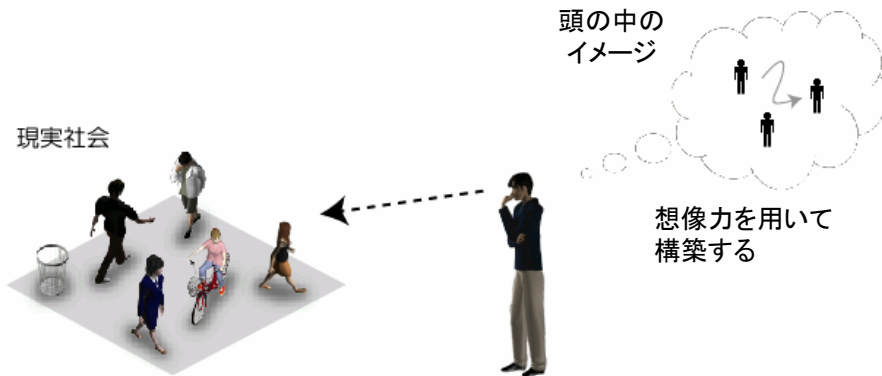
フィードバックコメント(FC)の仕組み



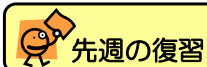
人間は想像力によって現実を認識



- 現実をそのまま知覚しているわけではない。



わかるという感覚

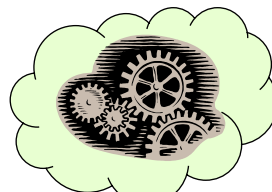


- 「わかる」とは「分ける」こと



- 目の前の現象を、何らかの分類基準で分類出来れば、現象が整理できるだけでなく、心も整理される。＝わかる

Seymour Papert ○ ○ ○



モデル
(model)

企業と市場のシミュレーション(第2回)

1 「分ける」ことで「分かる」の例

2 社会科学の歴史と超領域化

3 システム論の変遷: 複雑系へ

企業と市場のシミュレーション(第2回)

1 「分ける」ことで「分かる」の例

2 社会科学の歴史と超領域化

3 システム論の変遷: 複雑系へ

Albert O. Hirschman

- 政治経済学者
- 1915ー
- 現在、School of Social Science, Institute for Advanced Study 教授
- 著書
 - 『経済学発展の戦略』
 - 『開発計画の診断』
 - 『組織社会の論理構造: 退出・告発・ロイヤルティ』
 - 『情念の政治経済学』など

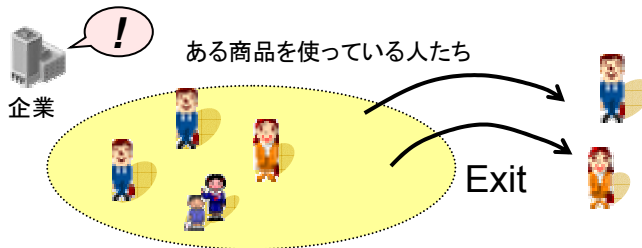
社会や組織の変革の力

- 社会や組織の変革の力として、次の二つの行動様式があるという見方を提示した。
 - 「退出」(exit)オプション
 - 「発言」(voice)オプション

『組織社会の論理構造: 退出・告発・ロイヤルティ』(ハーシュマン, ミネルバ書房, 1975)

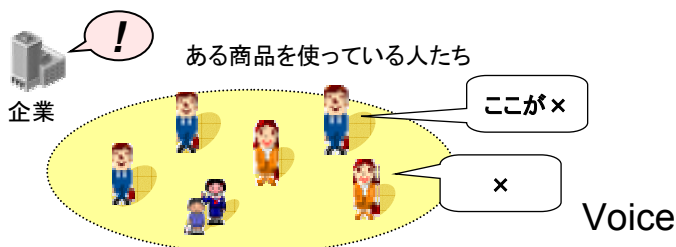
退出オプション

- 退出 (Exit) とは、
 - 不満のある商品や政党を選ばなくなること
 - 組織から脱退すること
- 度重なる退出によって、
 - 経営者や政党は自らの欠陥を間接的に知る。



発言オプション

- 発言 (Voice) とは、
 - 不満のある商品や政党、組織などへの異議を、直接あるいは世間一般に対して表明すること。
- 発言によって、
 - 経営者や政党は、自らの欠陥を直接的に知る。



経済学と政治学

- 経済学では、退出が注目されてきた。
 - 消費者は商品の価格が高いと思った場合には、買わなくなるというモデル化。
 - 退出は、その後の方向性に直接関与しない。
 - 行うのが簡単である。
- 政治学では、発言が注目されてきた。
 - 退出はあまり起こらず、多くの場合、発言の方が多い。
 - 発言は、新しい方向性に影響する。
 - エネルギーと時間を要する。
- ハーシュマンは、両者が歩み寄って、退出と発言を両方扱う政治経済学を発展させるべきだと提案。

退出と発言の関係

- 不満エネルギーの圧力が、退出によって発散されると、発言に必要となるエネルギーはあまり残っていないことになる。
- 「代替的な退出の存在は、告発技術の発展を萎縮させる傾向をもつ」←核心的な点



- この初期の考え方は、後に、東ドイツの崩壊過程の分析を通じて修正される。

1949年から1988年の東欧

■ 退出の方が顕著だった国

■ 東ドイツ

■ 発言の方が顕著だった国

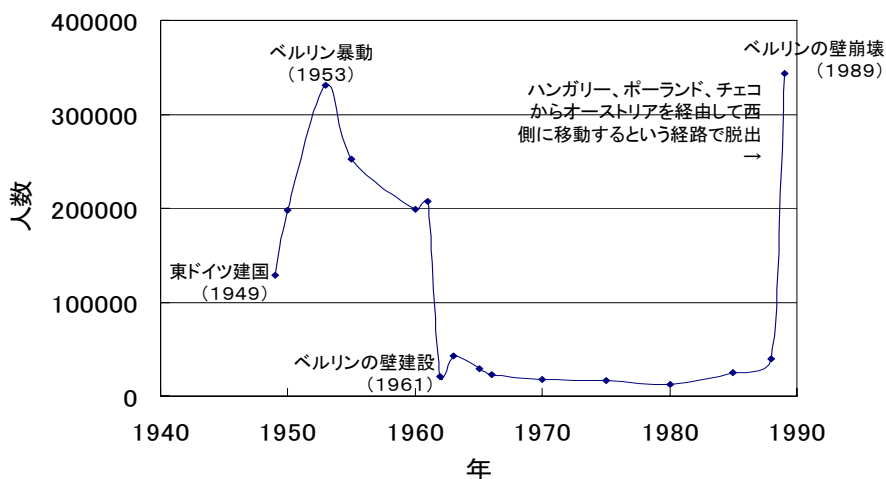
■ ポーランド

■ チェコスロヴァキア

■ ハンガリー

↑ ソ連と東ドイツに囲まれた地理的位置と、抵抗活動の伝統。

東ドイツからの亡命者・移住者数



Hirschman, A Propensity to Self-Subversion, 1995より作成

退出が発言に転化

- 1949年から1988年までの間、東ドイツでは、発言活動は活発ではなかった。
- 共産党政権が崩壊した1989年には、東ドイツでは、発言活動が顕在化し、退出と発言が共同的にはたらいた。
- 多数のバラバラな退出行動が、大規模な発言活動に転化した。
- さらに、報道機関によって国際的に放送された。



- 退出と発言は、両者が同時に作用し、相乗効果によって強烈化することがある、と理論修正された。

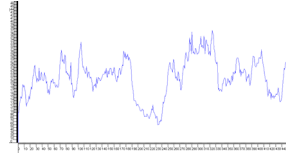
「東ドイツの崩壊とハーシュマン理論」(山川 雄巳, 立命館法学, 1996年1号(245号))

情報化とグローバリゼーションの影響？

- 退出が、より簡単になってきている。
 - 代替案(退出先)とその効果を知る機会の増加。
 - 代替案(退出先)も、ある程度同水準。
- 発言が、より簡単になってきている。
 - 個人による意見表明の容易化。
 - 物理的距離や生活時間の差異を超えたコミュニティの形成の容易化。

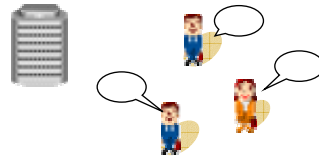
あたらしい経済メカニズム

- 従来は、さまざまな情報・評価が、「価格情報」に凝縮されて流通するとされてきた。



- 現在は、インターネット等を通じて、価格情報以外のさまざまな形式の情報が流通する。

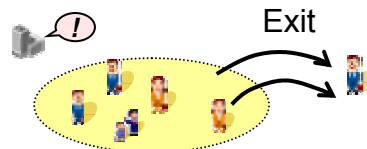
現代の社会・経済を把握するためには、このような情報の流れに注目する必要があるのではないか？



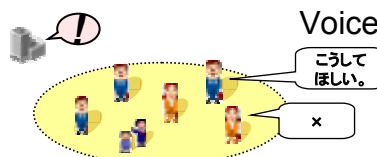
社会や組織の変革の力についての「分け方」

■ 社会や組織の変革の力

■ 「退出」(exit)



■ 「発言」(voice)



企業と市場のシミュレーション(第2回)

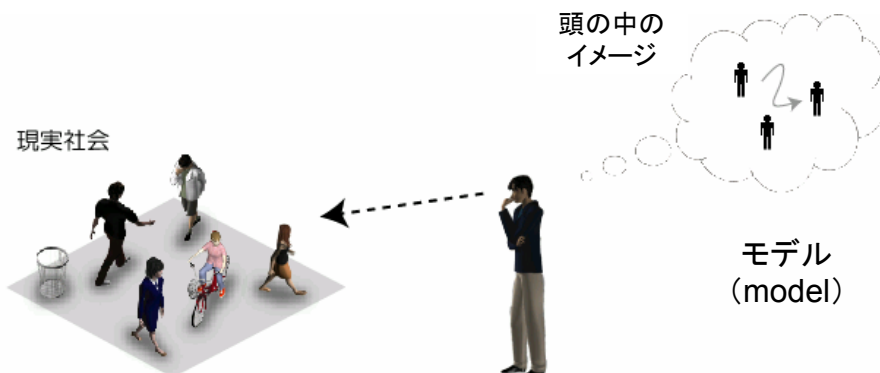
1 「分ける」ことで「分かる」の例

2 社会科学の歴史と超領域化

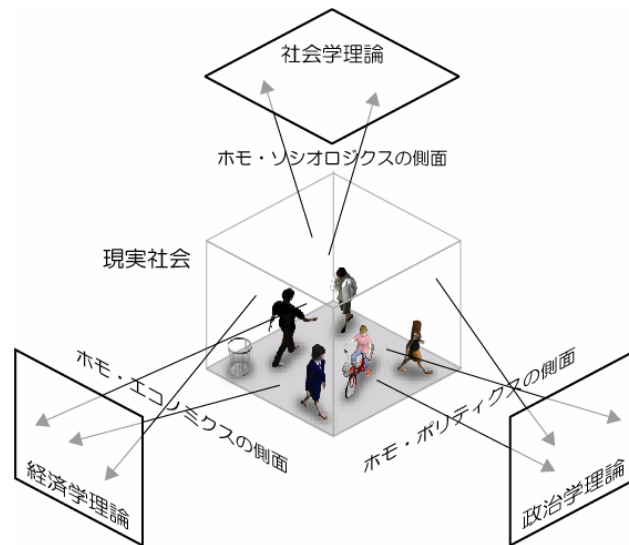
3 システム論の変遷: 複雑系へ

人間は想像力によって現実を認識

- 現実をそのまま知覚しているわけではなく、
- 一部に注目して、一部を省くことで、モデルを作成する。



どの側面で写しとるのか？



社会科学＝社会諸科学の歩み

[高島 64] [Wallerstein 91, 96]

- 社会科学は、ヨーロッパの社会構造が老朽化した18世紀になってから成立
 - 15, 16世紀: ルネサンスと宗教革命による近代の誕生→「個人の発見」
 - 18世紀末: フランス革命と産業革命の元での社会科学の誕生
- 19世紀: 知識の学問分野への細分化と専門職業化
 - 哲学部において新講座がたくさん設けられ学科の原形となる
 - 19世紀末までに、いくつか「学問分野」として定着
- 20世紀: 専門深化と、反動としてのインターディシプリナリ、トランスディシプリナリ
 - 「個別学問分野を超越した超学際的 (transdisciplinary) 研究」[Myrdal 75]
- 21世紀: …？

G・ミュルダール

- 「われわれは、より広い観点からものごとを把握するだけの勇気をもつ必要があるが、同時に、われわれの抽象的な“経済的”要素の範囲に限定できない社会関係の複雑なパターンをよりいっそう学ぶ必要がある。」
- 「生涯を通じて私は、学際的な研究への努力が必要なことに気付いていたし、基本的には共感を感じていた。しかし、われわれは、これらの試みからほとんど何も生まれていないということにも気付いている。全体として、われわれが明らかにしたことは、種々の社会科学間により顕著なギャップが生まれ、またときには、それらのなかでの各専門分野間でのギャップも広がっているということである。」

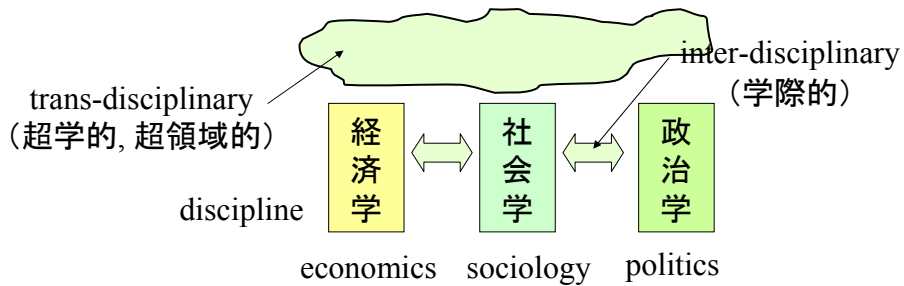
G.ミュルダール、『反主流の経済学』, ダイヤモンド社, 1975

G・ミュルダール

- 「すべての各分野でよりいっそう専門的な研究がなされ、同時に学際的な討論によって少しでも有用なものを生み出す努力を続けるということは当然のこととして、それ以外に社会科学において必要なことは、個別学問分野を超越した超学際的 (transdisciplinary) 研究であると私は考えている。この言葉は、少なくとも彼らの視野を広げ、事実を知り、そして、伝統的に狭く限定されている各自の分野以外の現実的關係を知るべきであるということを意味している。しかし、それは、専門的水準を低下させることなく実行されねばならない。」

G.ミュルダール、『反主流の経済学』, ダイヤモンド社, 1975

インターディシプリナリとトランスディシプリナリ



超領域化の二つの流れ

- ①対象領域と政策を超領域化
→現在の総合政策学につながる
- ②モデルを超領域化
→社会システム論など

①対象領域と政策を超領域化

加藤寛・総合政策学部 初代学部長

「長らく経済学に親しんできた私が、経済学では現実の問題を判断できないのだと自覚したのは、一九七〇（昭和四五）年頃だった。」

- ・人間の行動というものは本来総合的なものである。
- ・人間は行動するときにはいつでも総合的に判断している。
- ・人間の行動の結果が社会である。
- ・その社会を分析する科学は、総合的判断に立脚しなければ成り立たない。

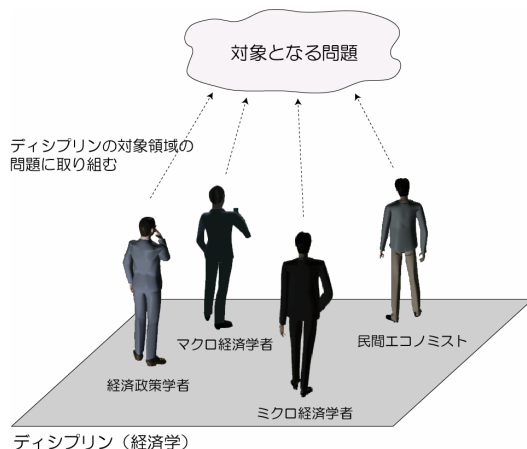
加藤寛, 『教育改革論』, 丸善, 1996

①対象領域と政策を超領域化

モード1（従来の科学における知識生産の様式）

- ・各ディシプリンの内的論理によって研究活動が進められる
- ・研究成果の価値は、ディシプリンの知識体系の発展にいかに関与しているかによって決まる

マイケル・ギボンズ（編著）,
『現代社会と知の創造: モード論とは何か』, 丸善, 1997



①対象領域と政策を超領域化

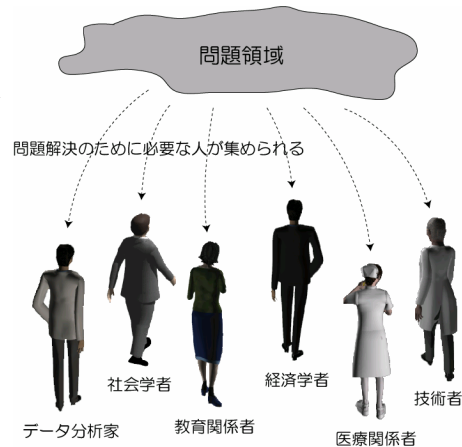
モード2（新しい知識生産の様式）

•問題設定がアプリケーションのコンテキストで決まる

•大学研究者、産業界、政府の専門家、市民などが必要に応じて参加

•個別のディシプリンにはない独自の理論構造、研究方法、研究様式を構築する

•モード2では、コミュニケーションが決定的に重要である。



①対象領域と政策を超領域化

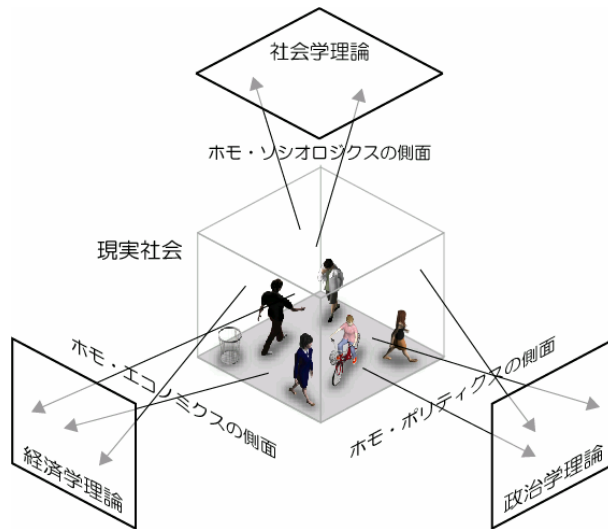
実際には・・・

「それぞれの異なった学問的背景をもつ専門家の仕事を実際に調和させることは、必ずしも容易ではない。有効なチーム研究を行うには、さまざまな研究の伝統をもつ人々の日々の頭脳と身体の協力が必要である。」

ジョン・ザイマン, 『縛られたプロメテウス: 動的定常状態における科学』, シュプリングー・フェアラーク東京, 1995

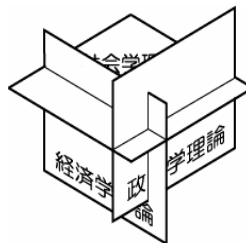
①対象領域と政策を超領域化

社会諸科学は現実の一側面を抽出して理論化する



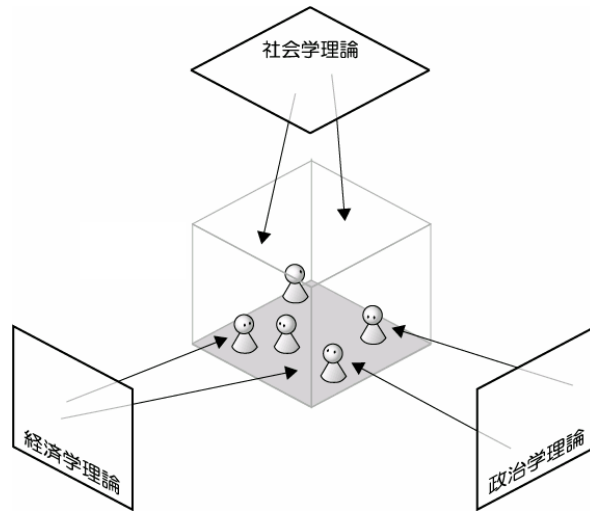
①対象領域と政策を超領域化

前提が異なるために融合は困難かもしれない



②モデルを超領域化

モデルについて領域化するという手もあるのでは？



②モデルを超領域化

トランスディシプリナリな社会科学の基礎論

- 「社会科学の全貌を見渡すことを可能にするような基礎論がどうしても必要になってくる」
- 「基礎論のもつべき最も基本的な性格は、各個別科学の根底にある人間観・社会観をそれぞれ統一的な視野の下に相対化すること」



ホモ・ロクエンス(言語人)

- 「ホモ・ロクエンスという包括的な基礎をまずおいて、そのうえでこれまでの個別学問が採用してきた様々な人間観・社会観を相対化するという論理の仕組みである」

社会システム論

■公文俊平の社会システム論

- 主体
- 主体間の相互作用
- 複合主体
- 社会システム
- 社会システムとしてのネットワーク

公文俊平,『社会システム論:社会科学総合化の試み』, 日本経済新聞社, 1978

公文俊平,『情報文明論』, NTT出版, 1994

システムアプローチとは

「システムは他の学問と同じ範疇に入れることのできない学問である。システムはメタ(超越)的学問で、その研究内容は実質的に他のすべての学問に適用可能である。」

「システムアプローチは、視野を広くとり、すべての側面を考慮し、問題内のいろいろな部分間の相互作用に焦点を合わせて問題に対処するアプローチである。」

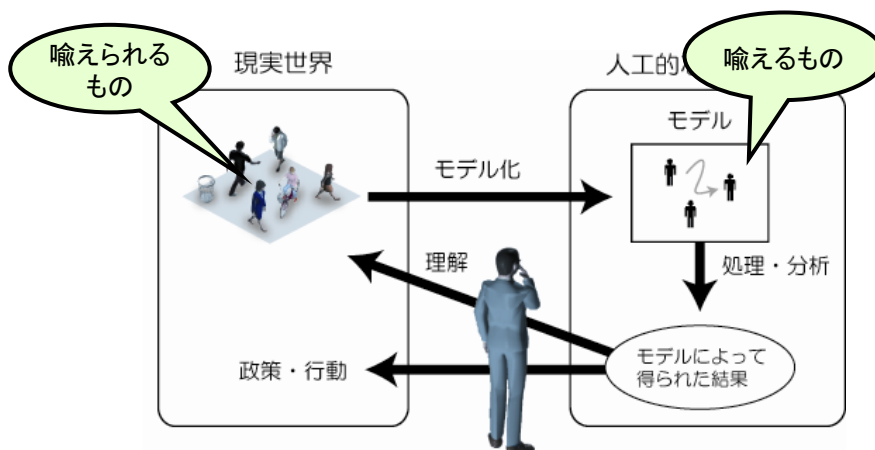
企業と市場のシミュレーション(第2回)

1 「分ける」ことで「分かる」の例

2 社会科学の歴史と超領域化

3 システム論の変遷:複雑系へ

社会をどのようなものとして捉えるか？



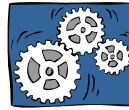
初期の捉え方

社会を機械として捉える。有機体として捉える。



社会

=



機械

- 「社会物理学」
- 「社会機械論」
- 「社会エネルギー論」



社会

=



有機体

- スペンサー

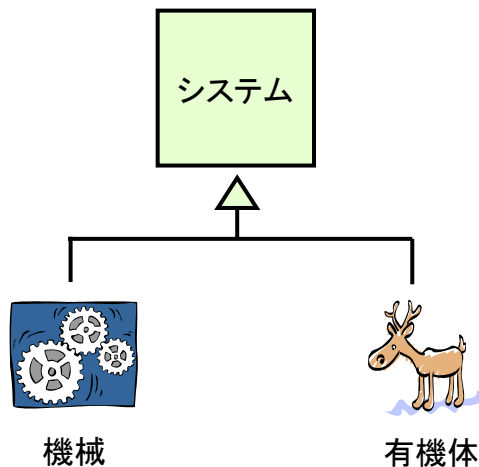
パーソンズの社会システム論

- 1951年パーソンズ『社会システム』
- ホメオスタシス原理に依拠して、システムの安定性とシステム維持のメカニズムを説明
- 解剖学と生理学に着目
- 構造-機能分析

ホメオスタシス(恒常性)

- 環境変化に対して、体内の状態を恒常的に保持するメカニズム
- 生物有機体で高度に発達
- 例
 - 外界の温度変化にかかわらず体温を一定範囲に維持するメカニズムなど
 - 人間の体が血液を失った時に発動される防衛のメカニズム
 - 血液中に含まれている水・塩分・糖・蛋白質・脂肪・カルシウムなどの含有量を一定水準に保つメカニズム

「システム」という捉え方の登場

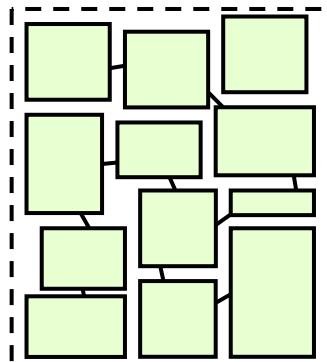


一般システム理論

- オーストリアの生物学者ベルタランフィによって創始(1945年)
- 従来の有機体論が主張してきた「全体の部分への非還元性」をシステム概念によって統一的に把握する立場を提唱
- 『一般システム理論』(1968年)

システムの内部

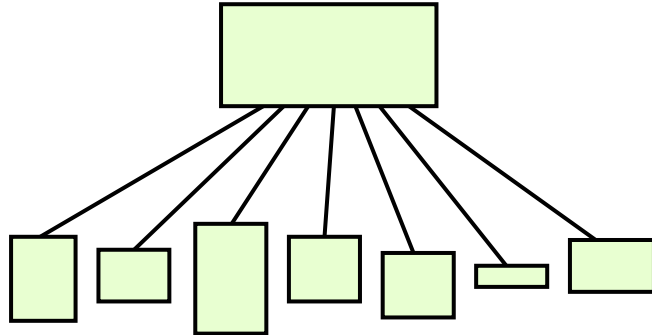
相互関係のある複数の要素(部分)から構成された一つの組織化された統一体



システムの階層

システム
(上位システム)

サブシステム
(下位システム)



システムは、その下位のサブシステムから構成されている。

システムの階層性と創発

生物システム

ルール

創発

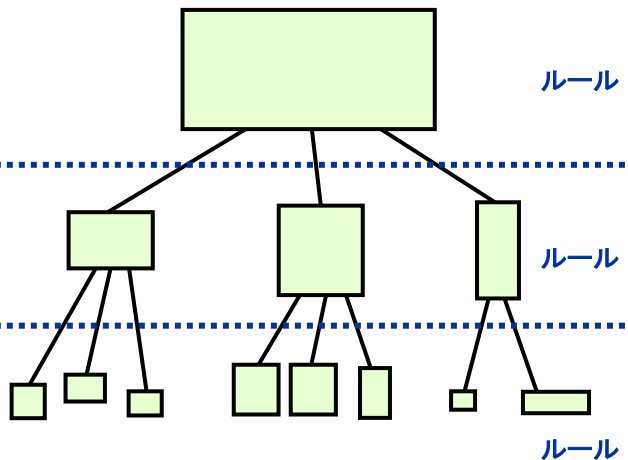
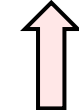
細胞システム

ルール

創発

生体高分子
システム

ルール



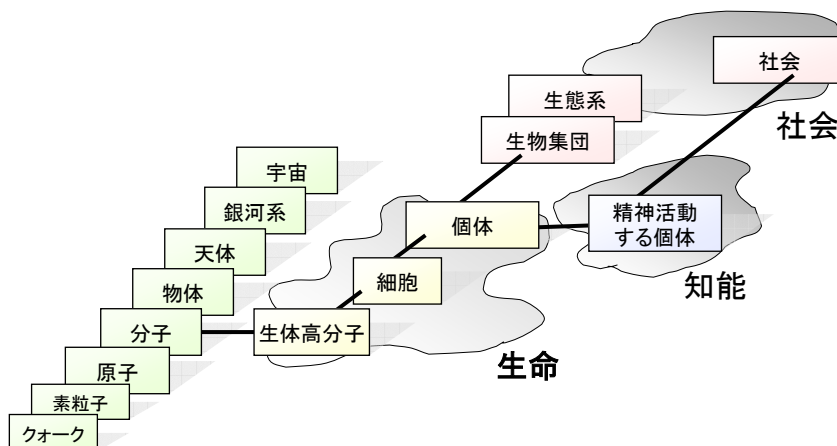
各階層は固有のルールをもっている。

創発 (emergence)

- ある階層を記述する法則は、それより低い階層での法則と比べると高次のものにみえる。
このことが“創発”という概念の核心となる。
- 所与の複雑性の階層において、その階層を特徴づけ、他へ還元できない何らかの性質が存在するとするのが創発の考えである。

Peter Checkland, 『新しいシステムアプローチ』, オーム社, 1985 より

世界のシステム階層と創発



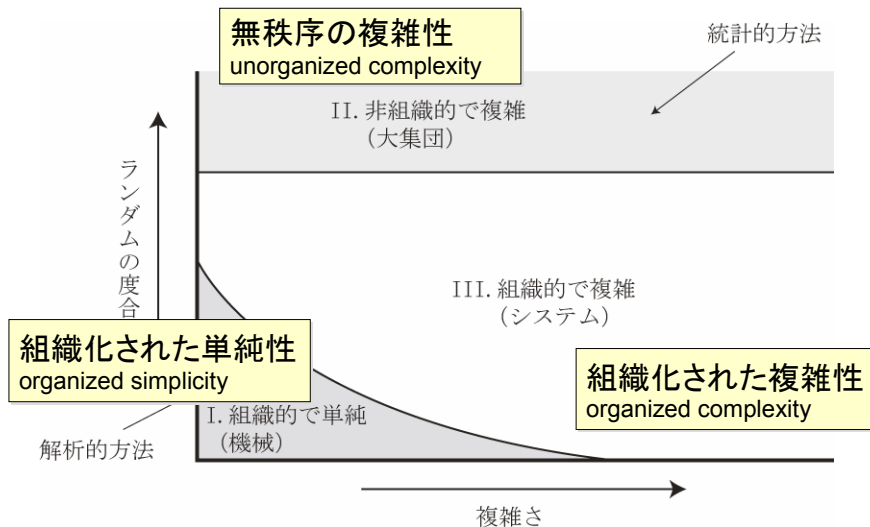
井庭崇 福原義久, 『複雑系入門』, NTT出版, 1998
(鈴木賢英, 『自然科学ノート』(文化書房博文社, 1993) を元に改変)

システム思考が期待される領域

「われわれの時代には、機械の技術は、力学よりその発想を得た。たとえば、考慮の対象となっている部品を減じていくことで複雑さに対応した。一方、行政の技術は統計力学からとられた。そこでは、人民を互換性のある無構造の集団としてとらえ、平均値をとることで簡略化した。フォン・ベルタランフィの暗示するように、これらの哲学は、これらの両極端の中間のシステムを処理する科学的手段が欠けていることから起こるのかも知れない。この中間システムとは、中数という名の広大な無人の荒野に存在するのである。」

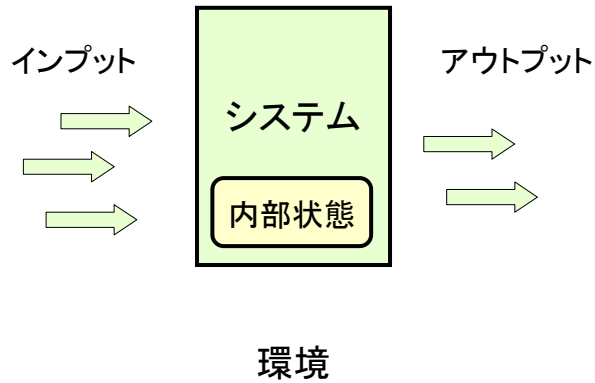
ジェラルド・M・ワインバーグ、『一般システム思考入門』、紀伊国屋書店、1979

システム思考が期待される領域



ジェラルド・M・ワインバーグ、『一般システム思考入門』、紀伊国屋書店、1979 より作成

システムと環境

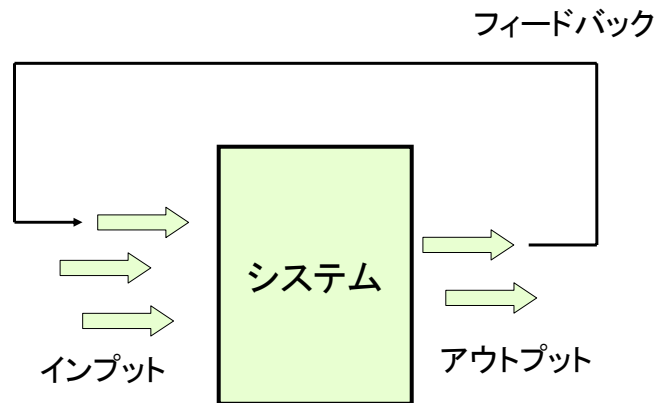


サイバネティクス

- 「コミュニケーションと制御」におけるフィードバック機構を解明する科学のこと
- サイバネティクスという言葉は、操舵手を意味するギリシア語にその語源をもつ。
- 有機体の典型的な性質についての機械論を打ち立てた
- 「情報」を物質・エネルギーと同等の重要性をもつ概念に高めた。

William Ross Ashby Norbert Wiener

アウトプットが再び自分のインプットになると・・・



散逸構造とシナジェティクス

■ 散逸構造

- 「ゆらぎ」を新たな秩序が生まれる契機だと捉える。
- 非平衡状態において安定的に維持される構造を、「散逸構造」と呼んだ。

Ilya Prigogine

■ シナジェティクス

- 相転移の際にみられる、多数の要素の共同現象による自己組織化

Cf. シナジェティクスを社会シミュレーションに応用した例については、『社会シミュレーションの技法』の第6章参照。

Haken Hermann

オートポイエーシスのシステム

- ギリシア語のautos(=自己)とpoiein(=つくる)から合成した造語。
- H. マトゥラーナとF. ヴァレラが、生命体の組織特性を記述するために提案。

Humberto R. Maturana Francisco J. Varela

- N. ルーマンは、概念を発展・整理し、社会システムに適用。

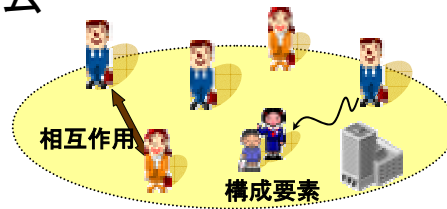
社会システムは、それ自体の構成要素(コミュニケーション)を自ら制作することによって、自分自身を産出し保存する。

そして、複雑系

複雑系 (Complex System)

■ 自己革新するシステム

■ 生命、知能、社会



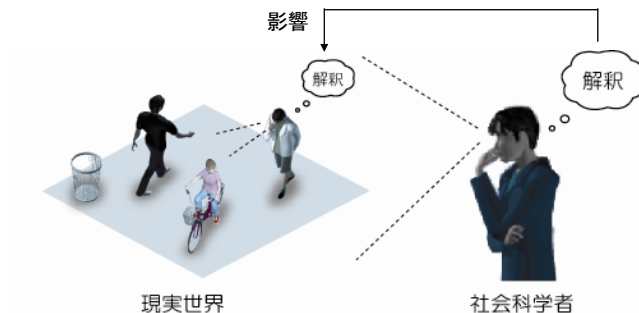
■ 広義の定義

■ 内部状態をもつ構成要素が相互作用するシステム

■ 狭義の定義

■ 構成要素の振舞いのルールが動的に変化するシステム

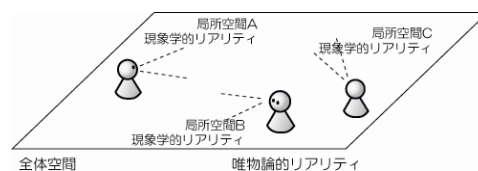
社会科学における反省的行為者像



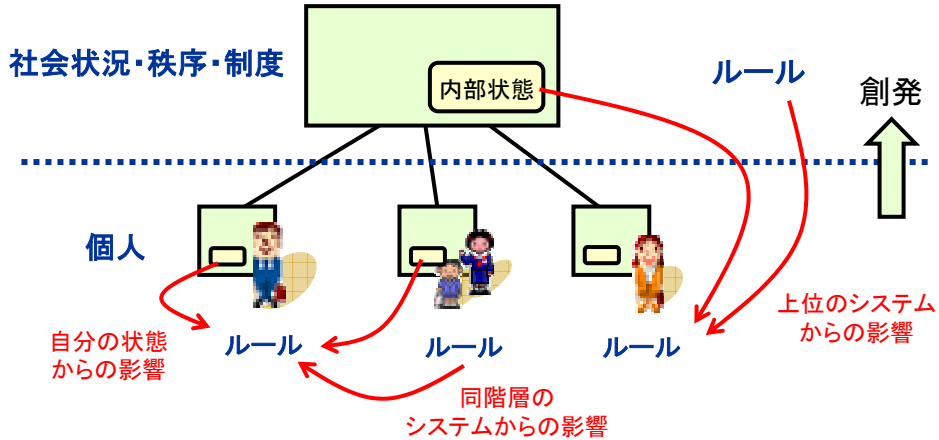
社会科学は、自然科学と異なり、研究対象(人間)の解釈を解釈するという「二重の解釈学」(Giddens 1976)とならざるを得ない。(さらに、その解釈が、研究対象に影響する。)

しかし、社会を理解するためには、その主観的なリアリティだけでなく、物質的側面や制度などの側面も考慮にいれる必要がある。

私たちが取り組むべきモデルは、「ダブル・リアリティ」(橋爪 1978)を含むモデルとなるだろう。



全体(マクロ)と部分(ミクロ)の関係性を見直し



ルール変化の原理を
自分でもっているとみれば、
自律性(autonomy)の話になる。

分解できない複雑系をいかにして理解するか

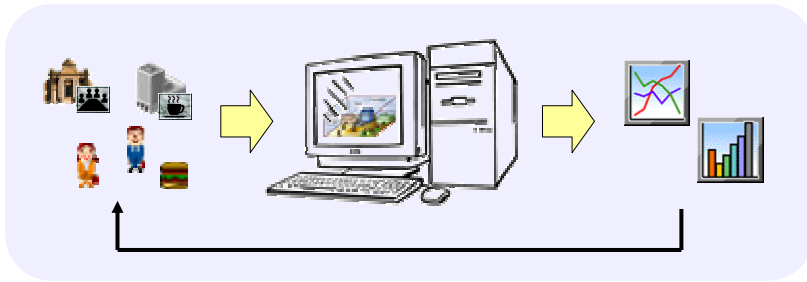
還元的手法の限界。

「部分から成り立つはずの全体を理解しないと
部分が理解できないという循環に向い合うこと」

「『世界を構成していく』方法
により複雑現象の共通な構
造を探っていく」

構成的手法

- 対象のモデルをコンピュータ上につくりこみ、その振舞いを観察し、モデルを修正していく。この模索過程を通じて対象を理解する方法。



Keio University SFC

『企業と市場のシミュレーション』

第2回：社会科学とシステム論

「分ける」ことで「分かる」。
さらに、「分け方」を変える。

いば たかし

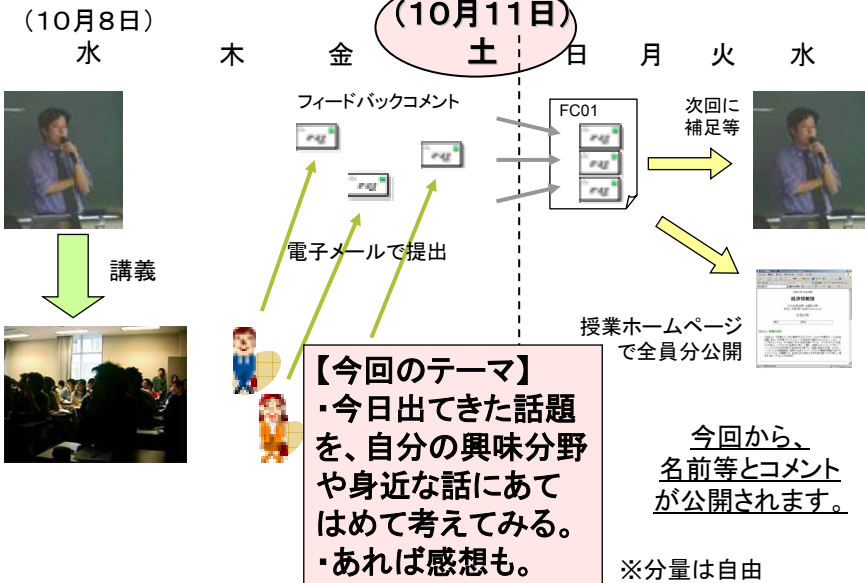
井庭 崇

慶應義塾大学総合政策学部

iba@sfc.keio.ac.jp

<http://www.sfc.keio.ac.jp/~iba/lecture/>

第1回フィードバックコメント(練習)



第1回フィードバックコメント(練習)の送り方

■ アドレス(宛先)

ハイフン

担当教員および
SA/TA宛て。

simu-staff@sfc.keio.ac.jp

■ サブジェクト(題名)と 本文1行目

0123456,山田太郎,FC02

カンマ
(半角)

今回は第2回の
授業なので、02

学籍番号
(半角)

姓名
(全角漢字)

FC
(半角)

何回目の授業か
(半角)

■ 締切

10月11日(土) 23時30分

※CNSのアドレス以外からの提出でもよい。ただし携帯メールは不可。

今日のテーマに関係するおすすめの本・文献

■ ExitとVoice

- 『組織社会の論理構造: 退出・告発・ロイヤルティ』(ハーシュマン, ミネルバ書房, 1975)
- 「東ドイツの崩壊とハーシュマン理論」(山川 雄巳, 立命館法学, 1996年1号(245号)) <http://www.ritsumei.ac.jp/acd/cg/law/lex/96-1/yamakawa.htm>

■ 社会科学の歴史と超領域化

- マイケル・ギボنز編著, 『現代社会と知の創造』, 丸善ライブラリー, 1997
- イマニュエル・ウォーラーステイン + グルベンキアン委員会, 『社会科学をひらく』, 藤原書店, 1996
- I.ウォーラーステイン, 『脱=社会科学: 一九世紀パラダイムの限界』, 藤原書店, 1993
- 加藤寛, 『教育改革論』, 丸善, 1996
- シュムペーター, 『社会科学の過去と未来』, ダイヤモンド社, 1972
- 高島善哉, 『社会科学入門: 新しい国民の見方考え方』, 改版, 岩波新書, 1964

■ 社会科学におけるシステム論

- 富永健一, 『現代の社会学者: 現代社会科学における実証主義と理念主義』, 講談社学術文庫, 1993