

Title	経済情報論
Author	橋本, 文彦
Citation	経済学雑誌. 別冊. 106 卷 1 号
Issue Date	2005-04
ISSN	0451-6281
Type	Learning Material
Textversion	Publisher
Publisher	大阪市立大学経済学会
Description	

Placed on: Osaka City University Repository

経済情報論

橋本文彦

本講義は、「日経新聞の読み方」などを講義するものではなく、言語・記号などを中心としたあらゆる「情報」を人間が受け取ったとき、これをもとにどのような行動が行なわれ、また行なうべきであるか、ということをも「一般的」かつ「形式的」な形で探求することを目的としている。

以下に、旧年度の講義ノートを示す。

ただし、本講義は、講義者の年々の研究成果にのっとり行なわれるため、以下の講義ノートをさらに進めた内容となる。

受講者は、講義中に適宜紹介する文献に加えて、本資料中に紹介されている著者の文献を参照することを強く勧める。

[科学論と一般システム論]

- 「全体と部分」
 - ▶ 「全体は部分の総和ではない」→「専門分野の寄せ集めではない世界システム」の解明
 - ▶ 「解明」とは何か→適切な言語・数学・法則によって形式的に記述すること
 - ◇ 「形式的な記述」とは誰が読んでも書いても同じ解釈で伝えられること
 - ▶ その上で、全体システムの一部としての社会（経済）システムが浮かび上がることを期待している。
- 「理論と実験」
 - ▶ 一方で、机上の理論だけで世界が把握・記述できるわけではない。
- ▶ 「演繹と帰納（deduction と induction）」の関係
 - 前世紀初頭の R. Carnap や K. Popper らの仕事を現在行なうとしたら、何を行なうべきか。
 - 前世紀中期のベルタランフィの基礎的な仕事と、ノイマンのゲーム理論やウィーナーのサイバネティックスを、現在にたとえると我々は何をすべきか？
- 1. 論理実証主義
 - R. カルナップらの「実証」
 - → 言明の物理学への還元
- 2. 反証主義
 - K. ポッパーの反証主義
 - 科学の進歩とは何か
 - 「有意味と無意味」のデマルケーション
- 3. パラダイム論
 - T. クーンの相対主義とパラダイム
 - 科学（物理学への幻想的な進歩主義）
 - → 現在の「ソーカル事件」を参照せよ
 - 「科学（とりわけ物理学）」と社会科学との乖離
- 4. 世界に汎在するシステム
 - ベルタランフィによれば、「システム」は「科学」だけのものではない
 - 解析学（数学）や物理学への還元は学問（Wissenschaft）の目的ではない
 - 「科学の統一性と一体性」から諸学の統一性へ、といたる理論
 - 「還元」や「分割」によっては、実態を考

究することは出来ない

- 「システムは世界に汎在する」
- 5. システムの同形性
 - 「還元」でないとしたら、システム論は、「何を」探求するのか？
 - さまざまなシステムの背後に横たわる「同形性」
 - それは Induction と何が違うのか？
 - より詳細に観察するだけでなく、「異なる眼」をもって観察すること
 - c.f. 観察の理論負荷性テーゼ
 - c.f. また、カテゴリーの相対性
 - 同形性の例
 - (1) ニューラルネットとソシオン
 - (2) 「エントロピー」の概念によるシステムの一般的な記述
 - (3) (ただし、ローカルには記述しきれない：個別システムの一般性と局所性)
 - 「事実」の理論負荷性と真偽について

社会科学における主張と前提

- ボトムアップとトップダウン
 - 「いくつかの事実」
 - 「いくつかの仮定」
 から理論（モデル）が作られる
 そこから「いくつかの推論規則」によって「言明」（主張）が導かれる

問：下記の二つの論法では、なにが問題か？

ニュートンの反射望遠鏡：

- ガラスは光を分光する
- レンズはガラスを用いる
- 屈折式（レンズを用いる）望遠鏡は色収差を避けられない

[事実]

- 屈折率の異なるガラスを2枚・3枚と組み合わせれば実質的に色収差を避けられる

ミンスキーとペバートのパーセプトロン批判：

- パーセプトロンというニューラルネット

- ニューラルネットには論理的な限界がある
[事実]

- パーセプトロンでなく、PDP というニューラルネットなら OK

[背理法]

例：～（P & ～P）公理

- | | |
|---------------------------|-----------|
| 1. $P \rightarrow \sim P$ | 主張 |
| 2. P | 仮定 |
| 3. $\sim P$ | 1・2 |
| 4. $P \& \sim P$ | 2・3 |
| 5. $\sim P$ | 仮定のひとつを否定 |

あるテーマに関して、さまざまな人がさまざまな主張をしている場合。

「A氏はPと主張し、B氏は～Pと主張している」

とまとめるだけでは不十分。

また、「私はA氏が正しいと思う」というのも不十分。

必要なことは、A氏がPと主張する際の事実と仮定、推論規則を明らかにした上で、B氏の主張の事実と仮定、推論規則とを比較し、両者の主張の真偽を判断するための「決定実験（調査）」を行なうこと。

[社会科学における具体例]

ゲーム理論とサイバネティックス

[問題] どちらがより正確に人間の行動を予測することができるか？

ノイマンのゲーム理論

- 「意思決定の基礎」松原望 著 朝倉書店

ソシオンの話

- 生物におけるニューラルネットの発想を、「社会科学に」

○前回の復習と整理

[フォン・ノイマンのゲーム理論の特徴と問題]

「自然」を対象とした「不確実状況のもとでの意思決定理論」を「人間対人間」の戦略理論に応用し、人間の行動を統一的に説明するモデ

ルを提唱した。

しかし、現実の歴史を振り返ると、人間は必ずしもゲーム理論が教えるとおりの行動をしてきたわけではない。

ゲーム理論は「規範」を教えるが、人間の行動がそれから外れた際に「不合理な行動」と説明するのは、それらの行動も含めて行動する人間によって形成されている「社会」現象を説明&予測することができない。

○ゲーム理論追加

[囚人のジレンマゲームと Tit For Tat]

「ノン・ゼロサムゲーム」の例

一回限りのゲームでは「正答」を選ぶことができない

冷戦時代の米ソの「驚異的」なまでの忍耐力
繰り返しゲームの場合は Tit For Tat が（おそらく）最適戦略とされるが、これはゲーム理論からは導かれない。

Robert Wiener の「Cybernetics」

「人間機械論」の著書と「フィードバック」の言葉で知られる。

ある意味で、ベルタランフィと対照的な考え方。

Wiener の天才とその経歴

- ハーバード大学院（動物学）入学（16歳）
- コーネル大学大学院転学（哲学・心理学・数学）（17歳）
- ハーバード再入学（哲学）（18歳）・20歳で PhD.
- ハーバード大学助手（22歳）・翌年メイン大学講師
- MIT 数学科講師（25歳）・準教授（36歳）・正教授（40歳）
- Cybernetics 初版（54歳）

「構造が振る舞いを決定する」

機械がその構造の制約によりその機能を決定するように、人間の構造は人間の機能と振る舞い

を決定する。→ 人間機械論

人間もまた、「機械」と統一的な記述をなすことで、その機能を知ることができる。

Wiener が好んだ三つの寓話 「魔法使いの弟子」と「猿の手」「漁夫と悪魔」

- 「風呂桶への水汲み機械と呪文」「停止方法」
- 「200ポンド欲しい」「息子を返して」「安らかに」
- 「助けてくれた人にお礼と感謝」「開放してくれたやつを殺してしまおう」（最初の200年とその後の千年。人間の心の「あや」の微妙さ）

一人歩きする科学

条件の明示を必要とする科学と、暗黙条件による人間の社会

c.f. A. Turing と K. Goedel

人工知能から人工生命へ

構造から「創発」される知能

But... 橋本は「構造は知能を形成しない」と考えている。

むしろ、「材料が知能を形成する」と。

B. Russell と Wiener

数理論理学者としての Wiener と「情報・確率・ノイズ」の考え方。

「現実事象と数学理論の乖離」への警告

「正のフィードバック」と「負のフィードバック」

c.f. von Neumann のゲーム理論との比較

（Wiener は大雑把な駆動装置と精緻な検出装置）
数学者としての Wiener とエンジニアとしての Neumann

人間機械論

ニューラルネットワーク

人工知能から人工生命へ

ウィーナーの「サイバネティックス」（岩波書店）を参照

(1) Artificial Life

- (ア) ライフ・ゲームから (トム・レイの
ティエラまで
- (イ) きわめて単純な動作記述
- (ウ) 「人間の眼から見て」複雑で「生命的」
な動き
- (エ) 「ロトカ・ボルテラの微分方程式」と
「うさぎときつね」シミュレーション
- (オ) c.f. Analogia Entis から Analogia
Relationis へ

(2) 構造からの「創発」

- (ア) ある種の「構造」を記述することで、
(人間の眼に) 突然出現する「知性」
- (イ) 「量的」な差異が、あるところで突然
「質的」な差異に変容する
- (ウ) c.f. 先日のソシオン 2 個体と 3 個体を想
起せよ

(3) 社会現象への数学モデルの適用における注
意点

- (ア) 社会現象 → 数学的な記号での記述
- (イ) 数式の変形・変換 (または既発見の定
理)
- (ウ) 数学的な記号による結果 → 社会現象
これらは、十分に慎重な操作が必要で、無反
省に用いることはできない
- c.f. ・囚人のジレンマゲームの過大な一般化
・ゲーデルの不完全性定理やハイゼンベ
ルグの不確定性原理の過大な一般化

[まとめ]

(1) 「科学 (Wissenshaft) のとは何か?」

- ・必ずしも「自然科学」の手法を真似るもの
ではないし、それが最適なわけでもない
- ・重要なのは、世界の現象に対する「予測・
説明能力」を持つことであり、そのために、

言語・法則・数学などのさまざまな記述形
式を用いることになる。

- ・もちろん、この際に「反証可能性」など、
科学としての特性を備えていなくてはなら
ない

(2) 「社会科学」における過去の試み

- ・フォン・ノイマンの「ゲーム理論」に代表
される記述形式
- ・「自然」状況の中での、「不確実性のもと
での最適戦略」を「人間対人間」の戦略を
記述できるところにまで拡大して定式化し
た点が評価される。
- ・ただし、人間が常に「相手も自分も常に合
理的な判断をする」という前提のもとで戦
略が決定される。
- ・ノーバート・ウィーナーの「サイバネ
ティックス」に代表される記述形式
- ・「人間は機械である」を展開し、人間の行
動を説明・予測しようとした。
- ・ただし、単純に「人間は機械である」と唱
えるのではなく、人間のもつ合理性の限界
を見据えた上で、その場その場で可変的に
適応できるための機構としての「フィード
バック」を軸とした
- ・ニューラルネットによる人間の脳の理解
- ・Artificial Life による生態系のシミュレ
ーション

(3) 「社会科学」における「私」の試み

- ・テーマは「世界のいたるところに共通する
構造」を抽出することで自然科学から社
会・人文科学に至る「共通システム」を見
出し、このシステムを用いて世界を記述し、
人間・社会の現象を記述・説明し、未来を
予測する。
- ・「ソシオン」による人間理解