

2022年1月16日

第14章：情報の経済学

松島齊「ゲーム理論はアート」

M 第22章

ALL 第16章

神取「の力」第8、9章

14.1. 情報の非対称性

経済社会においては有用情報が
個別経済主体に非対称的に散在している

散在している有用情報を正しく引き出して
配分決定に活用することが
社会の問題の解決に必須である

市場経済の仕組みや制度の良し悪しは
このような情報非対称性を解消できるかどうかによって
判断される

価格の情報機能

需要と供給に関する「情報非対称性」の解消

「誰がどの財をどれほど需要するか？」

「誰がどの財をどれほど供給するか（できるか）？」

は私的情報として散在している（本人が知っている）

市場経済は、価格（の高低）を通じて
このような私的情報を全経済主体に自発的に開示させて
利用可能にしてくれる

Friedrich August von Hayek (ハイエク、1899~1992)
ノーベル経済学賞 (1974)

Hayek, F. A. (1945) "The Use of Knowledge in Society," *American Economic Review*

「価格は経済主体に必要な情報を提供する
コミュニケーション媒体である」

「いくらコンピューターの計算技術が向上しても、
私的情報が正しく開示されない限り
つまり、インセンティブの問題を解決しない限り
社会主義 (的な中央集権体制) に市場の真似事はできまい」

完全競争モデル

価格情報を使って
需給に関する私的情報を引き出し
パレート効率性（総余剰最大化）を達成する

しかし完全競争モデルには様々な批判が.....

需給均衡価格がどのような手続きで決まるのか説明がない
現実的に、消費者も生産者もプライステイカーではない
多くの生産者が（完全、不完全を問わず）同質財を供給しているわけではない

• • • • • • • •

• • • • • • • •

本章の問題意識

(様々な批判の中でも特に.....)

完全競争ではその解消の仕方が十分には説明できていない
重要な「情報非対称性」が存在する
それは.....

財・サービスの品質に関する「情報非対称性」

品質に関する二つの「情報非対称性」

隠された品質情報 (Hidden Information) :

「有能だと思って雇ったら無能だった」

逆選択 (Adverse Selection) : 市場には無能しか残らないかも

隠された行動 (Hidden Action) :

「有能だと分かったので雇ったら働かなかった。」

道徳的危険 (Moral Hazard) : 雇ってもちゃんと働かないかも

今までの講義の市場に関する議論
(完全競争、独占、独占的競争、寡占) では、
このような **Hidden Information, Hidden Action** はない
ことが仮定されていた

市場の失敗

完全競争などではこのような情報非対称性（逆選択、道徳的危険）を解消できない

→ 情報の経済学へ

情報の経済学とゲーム理論

共に戦略的相互依存とインセンティブを扱うため
深いつながりがある：独立にスタート、今日では統合

制度の経済学

メカニズムデザイン：

Hidden Information

オークション

本章および第 16 章

契約理論：

Hidden Action

本章

14.2. Hidden Information (逆選択)

George Akerlof (1970)

“The Market for Lemons” Quarterly Journal of Economics

2001年ノーベル経済学賞

中古車（レモン）市場の失敗：

売り手 (Informed) は品質について熟知している

買い手 (Uninformed) には品質がわからない

- ⇒ **Death Spiral :** 高品質財が市場から駆逐され低品質のみが供給
→ 価格下落 → 品質低下 → さらに価格下落
- ⇒ **逆選択 :** 市場崩壊
情報非対称性があると完全競争がうまく機能しない
「制度の経済学」の本格的な始まりへ

14.2.1. 労働市場の例

売り手（労働者）： 大勢いるとする
 割合 $\rho \in [0,1]$ で **GOOD**
 割合 $1-\rho \in [0,1]$ で **BAD**

買い手（雇用主）： さらに大勢いる
 雇用主間で熾烈な競争 \Rightarrow 賃金がきまる

	BAD	GOOD
労働者の機会費用	0 円	1 (万) 円
雇用主の収益	0 円	2 (万) 円

「Hidden Information」の下での完全競争

雇用主は市場に供給されている **GOOD** の割合を
 $q \in [0,1]$ と予想



雇用主は労働者のタイプを識別できない
任意の労働者からえられる期待収益を $2q$ と予想



プライステーカーの仮定：市場賃金 $w \in [0, \infty)$ を所与

(次のスライドへ)

雇用主（需要側）

市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が $2q$ 未満なら	幾人でも雇用したい
市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が $2q$ を超えるなら	だれも雇用しない
市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が $2q$ なら	雇用人数を問わない

GOOD 労働者（供給側）

市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が 1 未満なら	雇用されたくない
市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が 1 を超えるなら	雇用されたい
市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が 1 なら	どちらでもよい

BAD 労働者（供給側）

市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が 0 を超えるなら	雇用されたい
市場賃金	$w \in [0, \infty)$ が 0 なら	どちらでもよい

合理的期待形成の仮定

雇用主が予想する **GOOD** の割合 q は
実際に供給される **GOOD** の割合と一致
(一致してないと修正)

「 $w = 0$ 」は需給均衡賃金になっている！

BAD のみ供給 $\therefore w = 2q = 0$

(雇用主は雇用するかしないか無差別であるため需給均衡が成立)

\therefore 逆選択 (**Adverse Selection**)

GOOD が市場から駆逐され **BAD** のみ雇用
市場の失敗

GOOD 労働者の反撃

「1 + アルファ万円の高賃金で雇え！」

先ほどの完全競争価格は0円だった
雇用主は果たして高賃金で雇うだろうか？

価格の「品質に関する」情報機能

高い価格： 高品質の証

低い価格よりも需要アップも
(右上がりの需要曲線)

GOOD も BAD も 1 (+アルファ) 万円ならよろこんで雇われたい

$$\therefore q = \rho$$

雇用主の期待収益は 2ρ

雇用主は雇うか？

YES ! **if** $\rho > \frac{1}{2}$

NO ! **if** $\rho < \frac{1}{2}$

$\rho > \frac{1}{2}$ (GOOD の割合が高い) 場合

合理的期待形成における完全競争均衡は二つ存在

$W = 0$

逆選択： **BAD** のみ雇用

$W = 2\rho$

効率的配分： **GOOD** も **BAD** も雇用

ただし同賃金 (識別されない)

$\rho < \frac{1}{2}$ (GOOD の割合が低い) 場合

合理的期待形成における完全競争均衡は1つ

$W = 0$

逆選択： **BAD** のみ雇用

14.2.2. シグナリング

GOOD と BAD は識別されない（同一賃金）
 ならば GOOD は有能であることを示唆するシグナルを発して
 雇用主に識別させようとする：賃金アップへ

例：大卒と非大卒

GOOD は「大卒」である。BAD は「非大卒」である
 ならば、大卒か非大卒かをみれば、労働者が GOOD か BAD かを識別できる

大卒市場：

GOOD 市場

期待収益 2

雇用主間で競争 ⇒ 「 $w^{dai} = 2$ （高賃金）」が均衡賃金

非大卒市場：

BAD 市場

期待収益 0

雇用主間で競争 ⇒ 「 $w^{hidai} = 0$ （低賃金）」が均衡賃金

こんなうまいこといくか？落とし穴はないか？

シグナリング均衡

仮定：大卒になるには金がかかる
BAD にはより金がかかる

GOOD

X 円

$X < 2 - 1 = 1$ ならば、大卒で就職したい

$X > 2 - 1 = 1$ ならば、(非大卒で) 自営したい

BADY 円 ($Y > X$)

$Y < 2 - 0 = 2$ ならば、大卒で就職したい

$Y > 2 - 0 = 2$ ならば、非大卒でいい

$X < 1$ 、 $Y > 2$ ならば

GOOD は大卒 (市場)、**BAD** を非大卒 (市場) をえらぶ

シグナリングのメリット

逆選択を回避：
GOOD は高賃金で雇用される
GOOD の割合が低い ($q < \frac{1}{2}$) 場合は特に効果的

シグナリングのデメリット

社会的費用 X 発生： 受験戦争激化
GOOD の割合が高い ($\rho > \frac{1}{2}$) 場合は
シグナリング均衡よりもよい競争均衡が存在

* シグナリングのデメリットに対する至極もつともな反対意見
「大卒を単なるシグナルとして扱うな。大学で勉強したことがプラスになる。
費用 X は無駄ではない」

14.2.3. 統計的差別 (Statistical Discrimination)

偏見 (Prejudice) : 実際には差がないのに特定集団を差別

黒人の検挙数 : スピード違反、駐車違反、マリファナ...

女性の雇用機会 : 離職率、教育投資,...

学歴差別

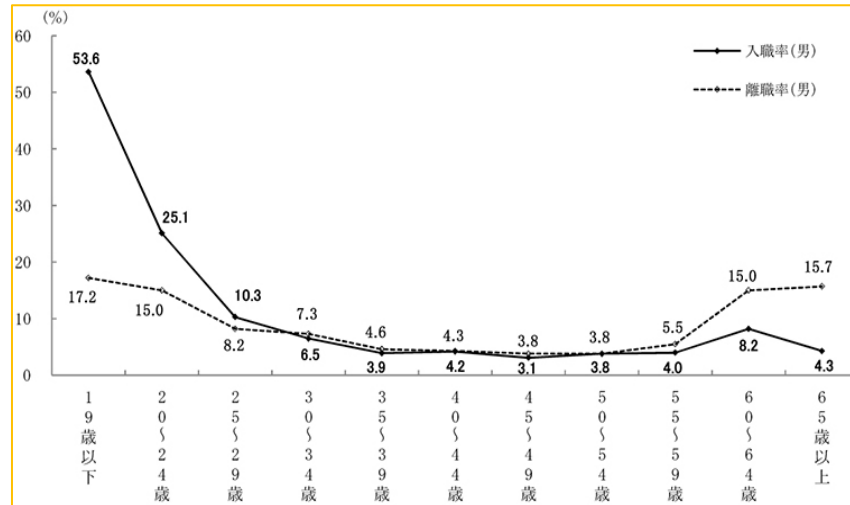
.....

これらは本当に偏見なのか？それとも...

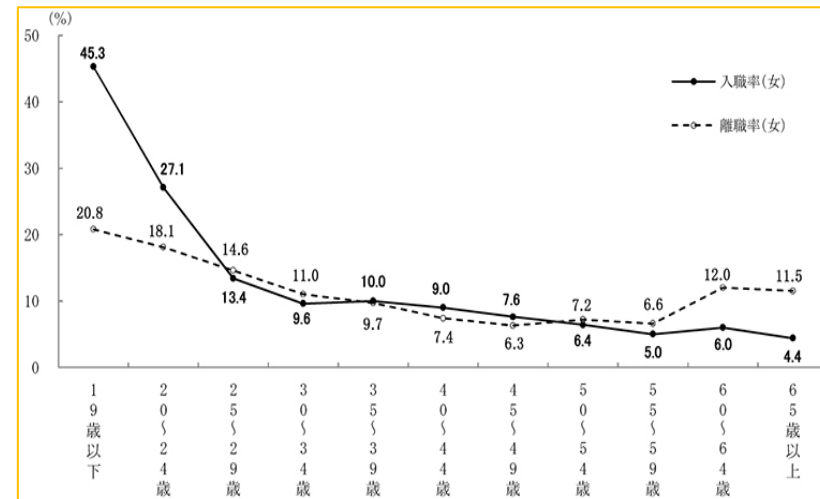
統計的差別

偏見ではなく、統計的に実際に差があるために、特定集団を差別

男性の離職率



女性の離職率（確かに差がある）



統計的差別の二つの問題点

- 1 有能であるのに差別された集団に属するがために雇用されない
能力についてもっと直接的な情報があれば差別されないで済んだ
- 2 **Self-Fulfilling Prophecy**（自己実現的予測）：
雇用機会について差別されているため
教育投資のインセンティブを失っている
本来は有能であるのに統計通りになる

シグナリングと統計的差別の関係

シグナリング： 属性を自分で選択できる（大卒）

統計的差別： 属性を自分で選択できない（人種、年齢、男女）

学歴の例：A 大学と B 大学

A 大学の方が B 大学より就職後のパフォーマンスが統計的にいい

⇒ A 大学の方が B 大学より就職率がいい（統計的差別）

⇒ A 大学の方が B 大学より合格しにくい

⇒ A 大学の学生の方が B 大学より有能と期待される（シグナリング）

* 文化的差別

ある集団は **B** 大学に入学する傾向にある。Why?

シグナリング： この集団は能力が低いため **A** 大学に入れない

文化的差別： **B** 大学には集団の仲間が多く通うので自分もそうする
文化的要因のため差別される属性を変えられずにいる

R. Fryer and Steven Levitt

“The Causes and Consequences of Distinctively Black Names” NBER 2003

あるいは「ヤバい経済学」

貧困層に文化的差別がみられる傾向がある
(黒人特有のネーミングに固執、など)

14.2.4. 勝者の呪い (Winner's Curse)

例：ローマ帝国帝位競売

エドワード・ギボン (18世紀ごろ) : 「ローマ帝国衰亡史」より

- 1世紀ごろ： 近衛兵隊が皇帝ペルティナクスを暗殺
- 近衛兵隊が入札実施： せり上げ
高い給料を保証する人に帝位落札
- 入札者3人： スルピキアヌス： 内部事情を知っている
ディディウス： 内部事情を知っている
ユリアヌス： 内部事情知らない放蕩老人
- ユリアヌスに落札： 2か月後に打ち首！ (Think why)

例：油田採掘権オークション

油田の価値は入札者間で共通

しかしその価値（埋蔵量、品質など）を正しく知らない

入札者 1 の私的情報：	1 億円
入札者 2 の私的情報：	4 億円
入札者 3 の私的情報：	2 億円
入札者 4 の私的情報：	5 億円
平均が真の価値：	3 億円

合理的でない入札者： 勝者の呪い
 熱狂し私的情報までせりあげに応じる
 入札者 4 が 4 億円で落札（1 億円損失）

合理的な入札者： 勝者の呪いをおそれ控えめに指値
 売り手の利益少なめ
 せり自体が行われなくなる

どうすればいい？

14.2.5. Information Cascade (Herd Behavior, 群集行動)

- 一部の経済主体の偏った私的情報のみが利用される
 ⇒ 他の経済主体の私的情報が隠ぺいされた状態がつづく
 ⇒ 不自然な配分や行動が長期化する

例：金融バブルを Information Cascade で説明する

A社の価値について各投資家が私的情報をもっている：‘GOOD’ or ‘BAD’

投資家 1 の私的情報：GOOD	⇒	購入
投資家 2 の私的情報：GOOD	⇒	購入
投資家 3 の私的情報：BAD	⇒	購入
		「前の二人は GOOD であろう 2 : 1 で GOOD だ」
投資家 4 の私的情報：BAD	⇒	同様に購入
投資家 5 の私的情報：BAD	⇒	同様に購入
投資家 6 の私的情報：BAD	⇒	同様に購入
.....		



株価高騰
(バブル)

いずれ真実が明らかになる ⇒ 金融危機へ！

(バブルや金融危機には様々なモデルが他にもある)

14.3. Hidden Action (モラルハザード)

経済主体の行動によって発生する費用や便益はそのすべてを本人が負担し獲得するとは限らない

外部性：	公害、公共財
私的便益と社会的便益の乖離：	非効率性（過剰供給、過少供給）
仕事をサボる：	ボスがこまる
保険加入者が乱暴な運転をする：	保険会社がこまる
社長に着任すると自身の名声のために働く：	株主、社員がこまる
就職し収入が安定すると働く意欲がなくなる：	社長がこまる
官僚が政治家の意図と乖離した行動をとる：	政治家、国民がこまる

不完全モニタリング

相手がどのような行動を選択したかを直接的に観察できない
観察できても第三者（裁判所）に立証できない

インセンティブ契約（プリンシパル・エージェント）

プリンシパル（依頼人）はエージェント（代理人）と不完全モニタリングを頼りに
インセンティブ契約を結ぶ：

- 労働者に出来高払い契約をむすぶ
- 労働者に高賃金と高解雇率を提示（効率賃金）
- 保険加入者に費用の一部負担させる

効率性とインセンティブのトレードオフ

インセンティブ契約は効率性を犠牲にする
リスク回避的な人でもリスク負担を強いられる

14.3.1. 保険市場

個人 A さん：	確率 $\frac{1}{2}$ で無事故：	所得 100 (万円)	$u(100)$
	確率 $\frac{1}{2}$ で事故：	所得 0 (万円)	$u(0) = 0$
	期待効用：	$\frac{1}{2}u(100)$	
	リスク回避的：	$u'(x) > 0$ and $u''(x) < 0$	
保険会社 B：	保険料：	$t \geq 0$	
	保険金：	$D \geq 0$	
	期待収益：	$t - \frac{D}{2} \geq 0$	
	リスク中立的		

Aさんが保険契約すると：	事故：	$D - t$
	無事故：	$100 - t$
	期待効用：	$\frac{1}{2}\{u(100 - t) + u(D - t)\}$

参加制約条件：

$$\frac{1}{2}\{u(100 - t) + u(D - t)\} \geq \frac{1}{2}u(100)$$

ならば Aさんは保険に加入

完全保険 $D = 100$
 保険会社が費用を全額負担

A さんの効用（事故の有無に関係なく） $u(100 - t)$

B 社の期待収益 $t - 50$

A さんは $u(100 - t) \geq \frac{1}{2}u(100)$ であれば加入

リスク回避的より $t > 50$ でも加入する

B 社は $t \geq 50$ であれば完全保険を提供する

⇒ 完全保険契約成立へ

完全保険はパレート効率的である

任意の契約 (D, t) について、不完全保険 ($D \neq 100$) ならば
以下の完全保険 (D', t') を提示：

$$D' = 100, \quad t' - 50 = t - \frac{1}{2}D$$

B 社の期待収益は不変。A さんの期待効用は、リスク回避的より

$$\begin{aligned} u(100 - t') &= u(100 - (t - \frac{1}{2}D + 50)) = u(50 + \frac{1}{2}D - t) \\ &> \frac{1}{2}\{u(100 - t) + u(D - t)\} \end{aligned}$$

パレート改善！

競争均衡と完全保険

複数の保険会社（**B**社、**C**社、**D**社.....）が
パレート改善と保険料の引き下げを巡って熾烈な競争
⇒ 期待収益ゼロへ

∴ 競争均衡において完全保険（ **$D = 100$** ）が成立して

$$**D = 100 \quad t = 50**$$

しかしモラルハザードを考慮すると
こんな完全保険はうまく実現できない.....

14.3.2. 効率性とインセンティブのトレードオフ

Aさんは、確率 $\frac{1}{2}$ で100万円を獲得するため、努力する必要がある

努力のコスト C (万円)

努力しないと確率100%で収入0円

モラルハザードの発生

完全保険下で保険加入者は努力するインセンティブを失う
(努力してもしなくても同じ金額)

⇒ 保険会社の期待収益は結果的には負に...

保険会社は完全保険の代わりに
「インセンティブ契約 (D, t) 」を提示する：

$$\frac{1}{2}\{u(100 - t - C) + u(D - t - C)\} \geq u(D - t)$$

加入者は努力するインセンティブをもつ
しかしこれをみたすためには

$D < 100$: 不完全保険

(改めて) 競争均衡 (D, t)

保険会社の期待収益ゼロ : $\frac{1}{2}D = t$

インセンティブ契約 : $\frac{1}{2}\{u(100 - \frac{D}{2} - C) + u(\frac{D}{2} - C)\} = u(\frac{D}{2})$

競争により等式成立

これ以上のパレート改善は
モラルハザードを発生させる

$\therefore D < 100$

保険加入者は $100 - D > 0$ を自己負担することになる

* 補論：なぜ保険会社はリスク中立的と考えていいのか？

リスクの分散化 (Diversification)

100万円の資金の管理

特定事業に全額投資：
 $\frac{1}{11}$ の確率で失敗 (0円)
 $\frac{10}{11}$ の確率で成功 (利子 10%)
 期待値 100万円。高リスク

独立 K 事業に $\frac{100}{K}$ 万ずつ投資：
 大数の法則 (Law of Large Numbers)

高い確率で 約 $\frac{1}{11}$ の割合事業 (のみ) 失敗
 ほぼ 100万円が高確率で実現。低リスク

保険会社：
 多くの顧客と契約
 顧客のリスクが独立ならばリスクを分散できる
 保険会社はリスク中立的に見える重要な根拠

分散化の限界： 独立事象にならないケース (市場リスク、災害、コロナ、戦争)

14.4. Principal-Agent Model (PA モデル)

様々な経済問題において
情報非対称性とその解消を考察するための代表的モデル

Principal (依頼人、P) :	雇用主	保険会社	政治家
Agent (代理人、A) :	被雇用者	保険加入者	官僚

Principal (P) :	「独占的立場で」 Agent に契約提示
Agent (A) :	Take it (Accept), or Leave it (Reject)

- A : 機会費用 C 以上 (参加制約条件) であれば契約を 'Accept'
P : A の参加制約条件下で期待利得を最大化する契約を提示

しかし P は情報非対称性に直面
Hidden Information or Hidden Action

P は情報非対称性の弊害を解消できるか?
どの程度? どのように?

例：パートナーシップ

起業家 **P** と協力者 **A** が共同事業
ともに「リスク中立的」を仮定

P の収益

確率 $p \in [0,1]$ で成功	1 (百万円)
確率 $1-p \in [0,1]$ で失敗	0

契約 $W \in [0,1]$ 成功時に W を **A** に支払う

A の期待利得 pW

A の機会費用 $C = C(p) = \frac{3}{4}p^2$

成功確率 p が高いと機会費用も高いと仮定

A の参加制約 $pW \geq C = \frac{3}{4}p^2$

14.4.1. Hidden Information

成功確率 p を「A の能力」と解釈

Hidden Information : A は自身の能力 p を知っている
 P は A の能力 p を知らない
 P は A の能力 p は区間 $[0,1]$ に一様分布と予想

A の機会費用：

$$C = C(p) = \frac{3}{4} p^2$$
 有能ほど機会費用高い (1 人でも稼げる)

A の参加制約：

$$pW \geq C(p) = \frac{3}{4} p^2$$

パレート効率性：

$$p - C(p) = p - \frac{3}{4} p^2 > 0 \text{ for all } p \in (0,1] \text{ より}$$
 A の能力 p に関係なくビジネス実行すべき

任意の契約 W に対して $pW \geq C(p) = \frac{3}{4}p^2$ をみたす能力が参加

$\therefore p(W) = \min\left[\frac{4W}{3}, 1\right]$ 以下の能力が参加

P の期待収益 : $p(W)(1-W) = \min\left[\frac{4W}{3}, 1\right](1-W)$

W について期待収益最大化 : $W = \frac{1}{2}$
 $p\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{2}{3} < 1$

パレート非効率性 :
 有能は参加しない

14.4.2. Hidden Action

成功確率 p を A の努力水準と解釈

Hidden Action :

A は努力水準 p をコスト $C = C(p)$ で
コントロール

パレート効率性 :

$p - C(p) = p - \frac{3}{4}p^2$ を p で最大化

努力水準を $p = \frac{2}{3}$ に設定せよ

しかし A はそうしない...

A の期待利得：
$$pW - C(p) = pW - \frac{3}{4}p^2$$

A は努力 p について最大化：
$$p = \hat{p}(W) = \frac{2W}{3}$$
 を選択

P の期待収益：
$$\hat{p}(W)(1-W) = \frac{2}{3}W(1-W)$$

(シュタツケルベルク先手を思い出せ)

P は W について最大化：
$$W = \frac{1}{2}$$

$$\hat{p}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{3} < \frac{2}{3}$$

パレート非効率性：

過少な努力水準

宿題 (14) を提出すること