

チープトーク Cheap Talk

合理的思考の技術 – Lecture 9

Norimasa Kobayashi

Department of Value and Decision Science (VALDES)
Tokyo Institute of Technology

June 2, 2014

Outline

- 1 意思決定とチープトーク
- 2 私的情報 Private Information の伝達
- 3 意図 Intention の伝達と調整 Coordination

コミュニケーションと意思決定

Example (意思決定以外のコミュニケーションの目的)

- 話す側
 - ▶ おしゃべり好き
 - ▶ 相手とのつながり確かめる (聞いてもらう)
- 聞く側
 - ▶ 知的好奇心
 - ▶ 勉強

本講義では、コミュニケーション（意思伝達）それ自体が目的ではなくて、意思決定をサポートする目的でコミュニケーションする状況を扱う。

ゲームとプレー前コミュニケーション

Preplay Communication

- コミュニケーションには、必ずメッセージの送り手 sender と受け手 receiver という最低二人の意思決定主体が絡むことを考慮すれば、標準的には、意思決定状況はゲームによりモデル化される。
- ゲームのプレー前にコミュニケーションを行うことで、ゲームのプレーにどのような影響がありえるかを分析するのが、プレー前コミュニケーションの理論。

プレー前コミュニケーションとチープトーク

Q. コミュニケーションにまつわる意思決定は、元のゲームに、プレー前コミュニケーションという部分ゲームを足した二段階ゲームで自然にモデル化し、後ろ向き帰納法で処理できないの？

Ans. 典型的には、コミュニケーション・コストはメッセージの内容によらないため、ことはそれほど簡単ではない。

Definition (チープトーク Cheap Talk)

メッセージそれ自体が、**内容によって**送り手・受け手両者の利得に**直接**は影響しないと（近似的に）モデル化できる場合。

ナッシュ均衡とその標準的な精緻化基準の定義はゲームの利得に依存するから、チープトークの特徴付けには直接には役立たない。

プレー前コミュニケーションとその拘束力

プレー前コミュニケーション分析では、一般には、コミュニケーションにおける発言・合意内容それ自体単独では拘束力はない。拘束力は、物理的罰則などにより、ゲーム内で別途確保する。

Example (繰り返しゲームにおける合意と罰則)

フォーク定理において、

- 合意内容単独では拘束力はない が、
 - トリガー戦略などの物理的罰則とセットで拘束力が確保される。
-
- プレー前コミュニケーション分析の中核はインセンティブに基づく信憑性・信頼の分析。
 - 発言・合意の正当性を、その拘束力と独立に論じる規範論 normative 的な分析は、公理的交渉理論など、別の理論で行われる。

ちんぷんかんぷん均衡 Babbling Equilibrium と 意味を伝達する言語の進化

- 送り手が発する言葉が信頼できない、意味がわからないなどの事情が、文化として共有されていれば、チープトークでは、受け手がメッセージを理解不能なノイズ・もしくは無意味な情報として扱い、メッセージと独立に意思決定する均衡もありえる。
- 「ちんぷんかんぷん」に対して、メッセージを意味があるものとして意思決定した場合の方が高い利得が得られることを、進化ゲーム的に定式化した研究が多数ある ([6], [2] など)。

有意味なチープトークを用いた分析

- 必ずしもナッシュ均衡は要請しないが、合理性は仮定する。
- 言語使用の自然な行動についての仮定：
 - ▶ 特に偽る積極的インセンティブがない限り、自分は真実を語り、他者も真実を語ると信じる傾向がある
 - ▶ ただし、ゲーム上の戦略的インセンティブを用いて、こうした行動や信念が合理的であるかどうかをチェックする
(これにより、詐欺行為を未然に防ぐことができる)

という条件 [7] のもとで、

- メッセージの送り手が意味のあるメッセージ $m \in M$ を送り
- 受け手が受け取ったメッセージを信じて、それに応じて最適応答 $a(m)$ をとることが

自然と思える様々なヴァリエーションの精緻化基準が提案されている。

コミュニケーションの直接コストと間接コスト [3]

チープトークの間接コスト

チープトークといっても、メッセージの受け手の**応答によって生じる間接的コスト**はもちろんかかることがあり得る。

Example (信頼・評判と嘘つき防止)

- 長期の人間関係や信用に高い価値がおかれる社会（例えば**ブランド brand** が重要な信用経済 credit economy）では、むやみに嘘をつくことは、信頼関係や評判を損ねるという大きなコストを伴うことが一般的。しかし、これは、**嘘をつくことそれ自体**のコストではない。
- このことから、長期の人間関係やブランドを大事にしていなさそうな人物は信用しにくいことがわかる。こういう人たちにとっては、トークの間接コストもチープ。

情報伝達の種類

本講義では、単純な場合として、送り手 sender が一回メッセージを受け手 receiver に送ることによってコミュニケーションが終了するものも単純な場合を扱う。

大きく分けて伝達内容は以下の2種類である：

私的情報 Private Information 送り手が自分のタイプ（利得に関する不確実性） $t \in T$ を知らせる

意図 Intention 送り手 i が自分の行動 $a_i \in A_i$ を知らせる

Outline

- ① 意思決定とチープトーク
- ② 私的情報 Private Information の伝達
- ③ 意図 Intention の伝達と調整 Coordination

メッセージの有意義性と信憑性

私的情報を伝達するチープトーク

- ゲームをプレーするのは受け手のみ。選択肢を $a \in A$ とする。
- 送り手は自分のタイプ $t \in T$ について、なんらかのメッセージ m を伝える
- 送り手、受け手の効用はチープトークなので m にはよらず、 t, a の関数

「送り手が正直・受け手が信じる」の組が双方にとって合理的になるためには、以下の条件が必要十分。 m を正直的な発言とすると、

Definition (自己識別 Self-Signaling[4])

- タイプ t のプレーヤーにとっては、 m を信じてもらうことが得、
- それ以外のタイプ $\forall t' \neq t$ のプレーヤーにとっては、 m だと偽る lie と損をする。

自己識別が成り立つ場合 – 送り手と受け手に共通の利害 common interest

純粹調整ゲーム pure coordination game は自己識別性を満たす。

Example (正社員 or バイト?)

働き方の好み T \ A 雇用形態	正社員	バイト
高収入・長時間	20, 20	0, 0
定収入・短時間	0, 0	20, 20

自己識別が成り立たない実例 – 送り手と受け手に一部でも相反する利害

Example (就活)

学生の能力 T \ 企業の選択 A	E	NE
H	30, 20	0, -10
L	30, -40	0, 0

- もし、企業が学生のメッセージを信じるならば、能力の低い学生も、「自分の能力が高い」と偽るインセンティブがある。
→ $H \in T$ について、自己識別の2つ目の条件が満たされない。
- 結局、このことを考慮し、企業は、単純に能力を聞くなんてことはしない。つまり、このような状況では、チープトークは機能を果たさない。

黙秘 Silence

コミュニケーションの結果としては、タイプについて伝えない場合も考えることが重要なことがある。

自分のタイプを伝えてしまうと、それが自己識別性を満たす場合でも、しばしば、ぼかし戦略の方が良いことがある。

Example (黙秘権 Right to Silence ゲームの例 – 専門職 vs. 総合職)

技能 T \ 雇用形態 A	expert 1	expert 2	general
skill 1	2, 5	0, -10	3, 3
skill 2	0, -10	2, 5	3, 3

(*skill1, expert1*), (*skill2, expert2*) はともに自己識別
つまり、この場合労働者が「嘘をつく」ことは利益にならない。

黙秘した場合

Example (黙秘権 Right to Silence ゲームの例 – 専門職 vs. 総合職)

技能 T \ 雇用形態 A	expert 1	expert 2	general
skill 1	2, 5	0, -10	3, 3
skill 2	0, -10	2, 5	3, 3

技能について聞く前の雇用主の従業員の技能に関する主観確率が $p(skill1) = p(skill2) = 1/2$ であるとする、雇用側の期待効用は、

- $Eu_2(expert1) = p(skill1)u_2(skill1, expert1) + p(skill2)u_2(skill2, expert1) = -5/2$
- $Eu_2(expert2) = -5/2$
- $Eu_2(general) = 3$

よって、general が選択される。

この状態から、労働者が自分のタイプを積極的に伝えるインセンティブはない。

Outline

- 1 意思決定とチープトーク
- 2 私的情報 Private Information の伝達
- 3 意図 Intention の伝達と調整 Coordination

同時決定ゲームと調整 Coordination

完全情報ゲームでは、解がほとんどひと通りに定まるので、コミュニケーションの役割はあまり論じられない。

プレー前コミュニケーションと均衡選択

同時決定を含むゲームにおいては、均衡選択などにコミュニケーションが有効である場合がある。

- プレー前コミュニケーションには拘束力がないので、伝達・合意内容は、それが単一の行動の組（もしくは自分の行動）を伝えるならば、ナッシュ均衡であることが**必要条件**。
- しかし、逆にナッシュ均衡のプレーを宣言すれば必ず信憑性が確保できるということではない。つまりメッセージの信憑性の**十分条件**ではない。

均衡選択の文脈でチープトークが特に有効に見える状況を**調整 coordination** ということがある。

自己拘束 Self-Committing

メッセージが解消する不確実性の内容が送り手の行動である場合、「送り手による有意味なメッセージ・受け手による信頼」の組がフォーカル・ポイントとなるためには、先の自己識別に加えて以下の条件が必要となる。

Definition (自己拘束 Self-Committing)

メッセージの受け手がそれを信じて最適応答をとったときに、送り手もそのとおりの行動をとるのが最適

双方がともに得しそうな調整 Coordination

メッセージの送り手と受け手に共通の利害 common interest がある場合は、均衡選択を指定するメッセージは自己識別・自己拘束ともに満たし、スムーズに進みそうである。

Example (スケジュール調整)

	A	B
A	3, 3	0, 0
B	0, 0	1, 1

ほとんどコミュニケーションも
いらなないように見える

Example (スケジュール調整)

	A	B
A	1, 1	0, 0
B	0, 0	1, 1

事前に約束しておくことが大変
有効

コミュニケーションと利害対立

自己拘束性は、コミュニケーションが有効となる必要条件だが、十分条件とは限らない。

Example (デートゲーム Battle of Sexes)

	美術館	スポーツ観戦
美術館	3, 2	1, 1
スポーツ観戦	0, 0	2, 3

- 一回のみメッセージ送受信の状況で、送り手が自分の有利な均衡のプレーを宣言したとしても、その発言に信憑性はない。
- ただし、相手の有利な均衡で妥協した場合でも、コミュニケーションに頼らずにランダムにプレーした場合と比べると損失を小さくなる場合もある [8]。
e.g. 「あなたが決めて」という譲歩にも根拠がある。

Nash 均衡をメッセージとして伝えることの自己識別性が成立しない例

Example (鹿狩り Stag Hunt)

	C	D
C	9, 9	0, 8
D	8, 0	7, 7

Aumann[1] の議論：

- 「C をとる」という発言は自己拘束的
- しかし、D をとっていたとしても、相手に C をとっていると信じてもらえたほうが得なので、自己識別的でない

リスク支配 [5] からパレート支配へ

Definition (リスク支配 Risk Dominance)

鹿狩りゲームにおいて、戦略の組 (D, D) が (C, C) をリスク支配するとは、逸脱による利得損失の積が大きいことをいう。

Aumann

自己識別性がないこととリスク支配から、 (C, C) は self-enforcing ではないと論じた。

(チープトークの分野での専門用語と違う用法なので注意!!)

しかし、実際には、

Example (独占禁止法 Competition (Antitrust) Law)

独占禁止法では寡占 oligopoly 企業間のチープトークが禁じられている。

- [1] Robert J. Aumann.
Nash equilibria are not self-enforcing.
In J. J. Gabszewicz, J. F. Richard, and L. A. Wolsey, editors, *Economic Decision Making: Games, Econometrics and Optimization, Essays in Honor of Jacques Dreze*, pages 201–206. Elsevier, Amsterdam, 1990.
- [2] Andreas Blume.
Communication, risk, and efficiency in games.
Games and Economic Behavior, 22:171–202, 1998.
- [3] Joseph Farrell.
Talk is cheap.
The American Economic Review, 85(2):186–190, 1995.
- [4] Joseph Farrell and Matthew Rabin.
Cheap talk.
The Journal of Economic Perspectives, 10(3):103–118, 1996.
- [5] John C. Harsanyi and Reinhard Selten.
A General Theory of Equilibrium Selection.
MIT Press, Cambridge, 1988.
- [6] Akihiko Matsui.
Cheap-talk and cooperation in a society.
Journal of Economic Theory, 54(2):245–258, 1991.
- [7] Matthew Rabin.
Communication between rational agents.
Journal of Economic Theory, 51(1):144 – 170, 1990.
- [8] Matthew Rabin.
A model of pre-game communication.
Journal of Economic Theory, 63(2):370 – 391, 1994.