

## A-4) なぜボランティアをするのか？

---

社会システム科学 (11/01)

# 公共財に関する問題

---

- 公共財：誰もが利用できる財
- 個人が出資（金銭・労力）→ 公共に還元（＝公共財に投資）
  - 例）ボランティア，環境問題
- フリーライダー
  - 出資せずに還元を受ける人

## [問い]

- 出資しなくても得をするのにボランティアをするのはなぜか？

# ゲーム理論

# ゲーム理論

---

- ・ 戦略的状況における合理的な意思決定手段を探求
- ・ 戦略的状況
  - ・ 自分の利得が自分の行動や他者の行動に依存する状況

## 囚人のジレンマ

---

- 以下のような状況にある2人の囚人について考える
  - 自白 + 黙秘 → 自白した囚人は無罪 / 黙秘した囚人は懲役10年
  - 双方が自白 → 双方に懲役7年
  - 双方が黙秘 → 双方に懲役2年
- 自分が囚人の1人だとすると黙秘を続けるかそれとも自白するか？

# 非協力ゲーム

---

- 複数のプレイヤーが存在
- 各プレイヤーには選択可能な行動の集合が与えられる
- 各プレイヤーは他のプレイヤーの選択を考慮した上で、自分の利得を最大化することだけを目的にして戦略を選択

# 非協力ゲームによる囚人のジレンマのモデル化

- プレイヤーは2人（AとB）
- 各プレイヤーは「自白」か「黙秘」のどちらかの行動を選択可能  
→ 各プレイヤーの行動集合 = {自白, 黙秘}
- 各プレイヤーの利得は下表のとおり

		B	
		黙秘	自白
A	黙秘	(-2, -2)	(-10, 0)
	自白	(0, -10)	(-7, -7)

# 非協力ゲームにおける2つの解

---

- ・ ナッシュ均衡
- ・ パレート効率性（パレート効率的, パレート最適）



# ナッシュ均衡

---

- 全てのプレイヤーが、他のプレイヤーの選択が変わらないという仮定の下で、自己の利益を最大化するような行動を選択している状態
- 全てのプレイヤーが、自分だけが行動を変えても自分の利得が増えないか、逆に減少してしまう状態
- 誰も自らの行動を変えようとしない → 安定した状態

# パレート効率性

---

- ・ 誰かの利得を減らすことなしには，誰の利得も増やすことは出来ない状態
- ・ パレート改善：
  - ・ 誰の利得も減らさずに，少なくとも1人の利得を増やすことが出来ること
- ・ パレート効率的 = パレート改善できない状態

# 囚人のジレンマゲームにおける解

- ナッシュ均衡

	プレイヤーA		プレイヤーB		相手が同じ行動で もっと利得が良い状態
	行動	利得	行動	利得	
状態1	自白	-7	自白	-7	なし ← ナッシュ均衡
状態2	黙秘	-10	自白	0	状態1（Aが自白に変更）
状態3	自白	0	黙秘	-10	状態1（Bが自白に変更）
状態4	黙秘	-2	黙秘	-2	状態2か3

- パレート効率的：双方とも黙秘

# 繰り返しゲーム

- ゲームが繰り返し行われると想定
- トータルの利得を最大化するように行動選択の戦略を決定
- 囚人のジレンマゲームを10回繰り返した場合の利得表
  - 裏切り戦略：常に自白（ナッシュ均衡）
  - しっぺ返し戦略：基本黙秘 / 相手が自白→次に自白

		B	
		しっぺ返し戦略	裏切り戦略
A	しっぺ返し戦略	(-20, -20)	(-73, -63)
	裏切り戦略	(-63, -73)	(-70, -70)

※平均的にはしっぺ返し戦略のほうが合理的

# ボランティアのモデル化 (1/2)

- 花を植えるボランティア
  - 花を植えるには費用が掛かるが景観を保持することができる
  - 2人が花を植えようとする負担は軽い
  - 1人だけが花を植えようとする負担が重い
  - 2人ともが花を植えないと負担はないが景観も維持できない

		B	
		花を植える	花を植えない
A	花を植える	(1, 1)	(-1, 2)
	花を植えない	(2, -1)	(0, 0)

# ボランティアのモデル化 (2/2)

- NHKの視聴料金
  - 2人が支払う → 双方ともNHKの番組を観られる
  - 1人が支払い他方が支払わない → 支払いは2倍で双方とも番組は観られる
  - 2人とも支払わない → NHKの番組が観られない or 番組の質が下がる

		B	
		支払う	支払わない
A	支払う	(1, 1)	(-1, 2)
	支払わない	(2, -1)	(0, 0)

# Jupyterによるシミュレーション

# 繰り返し囚人のジレンマゲーム

---

- BEEF+からプログラムにアクセスします。
- プログラムの説明は授業中に行います。