

意思決定の科学

1. はじめに
自己紹介等
2. 意思決定の科学とは
目的、制約、環境、歴史、競争、社会、(経済合理性と倫理)
3. ニューカムのパラドックスとレポート課題
4. 授業の進め方、成績評価
高頻度のレポートと授業態度 (発表会)

(連絡先) 農学研究科環境経済学分野 木谷 忍

e-mail: skitani@mail.tains.tohoku.ac.jp

URL: <http://www.agri.tohoku.ac.jp/agriecon/japanese/kankyo/kitani/index.htm>

意思決定の科学

- ある与えられた**目的**を達成するための**選択肢 (意思決定)**について、その解の**存在**、**最適性**から吟味する学問 ~ 最適化数学
- “**自由な**”意思決定の結果、生じうる結果の評価を通して、**社会のあり方**を探る学問 ~ 経済学と倫理学

[最も一般的な意思決定モデル]

- ・ 選択肢 x (結果)
- ・ 目的 F (評価) $F(x)$ (汎関数)
- ・ 選択肢 (結果) の集合

$F(x)$ maximize subject to x

$$x^* = \operatorname{argmax} \{ F(x) \mid x \}$$



意思決定の諸相

1. 目的の捉えかたは? F u

-多基準分析論 ~ 目的間の調整

$$F = w_1F_1 + w_2F_2 + \dots + w_nF_n \quad F: \text{評価}$$



-ミクロ経済学 ~ エージェントの動き

$$u(x,y) \quad \text{maximize subject to } g(x,y) = 0 \quad u: \text{目的}$$

-ゲームの理論 ~ 競争社会の記述

$$u_1(x) \quad \text{maximize}, \quad u_2(x) \quad \text{maximize} \quad u: \text{目的}$$

(e.g. $u_1 = -u_2$ ゼロサム社会)



2. 選択は誰の権利(責任)による? x

-オペレーションズ・リサーチ ~ 経営科学

$F(x)$ maximize subject to x x : 選択肢

最適化数学(数理計画法、動的計画法など)

-社会的決定 ~ 効率、公正、正義

$W(x) = u_1(x) + u_2(x) + \dots + u_n(x)$ x : 結果

公理論的アプローチ

(e.g. ナッシュ交渉解、アローの社会的決定関数)

-社会的合意形成 ~ 手続き、プロセスの評価

RPG x : 選択肢、結果



効用関数

ミクロ経済学で想定される個人～エージェント

効用関数の最大化

$$u(x, y) \quad \textit{maximize}$$

x, y はX財, Y財の量, u は効用 (“幸せ”の量)

u は通常、単調増加 & 上に凸 ($u_x, u_y > 0$; $u_{xx}, u_{yy} < 0$)

予算制約 g

$$= \{ (x, y) \mid p_x x + p_y y = b \}$$

意思決定の必要条件:

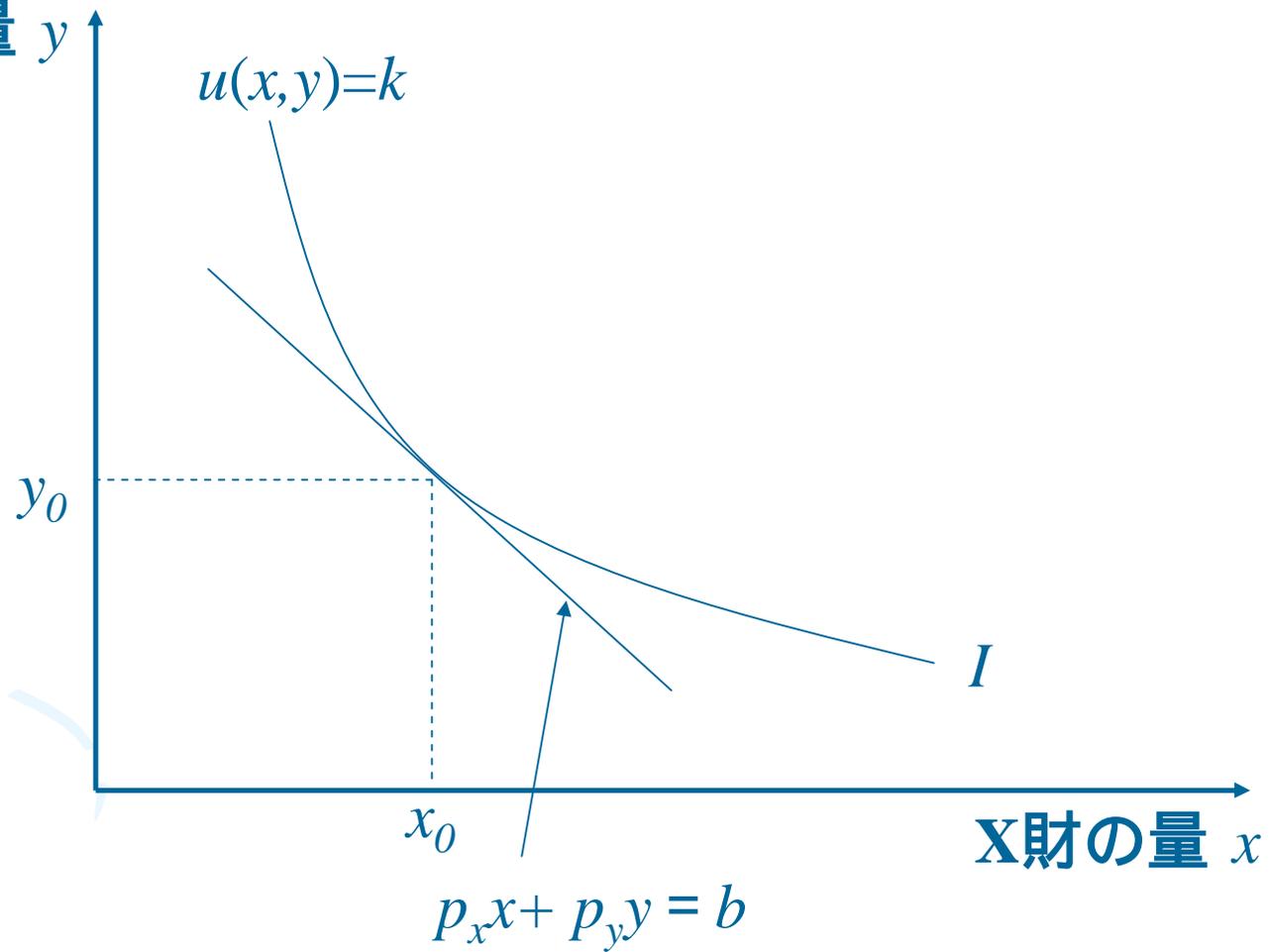
$$L(x, y, \lambda) = u(x, y) + \lambda (b - p_x x - p_y y)$$

$$L_x = L_y = L_\lambda = 0 \quad (\text{ラグランジュ乗数定理})$$


無差別曲線と解との関係



Y財の量 y





$u(x,y)=k$ (効用を一定水準とする)

両辺を x で微分


$$u_x + u_y \cdot \frac{dy}{dx} = 0 \iff \frac{dy}{dx} = - \frac{u_x}{u_y}$$

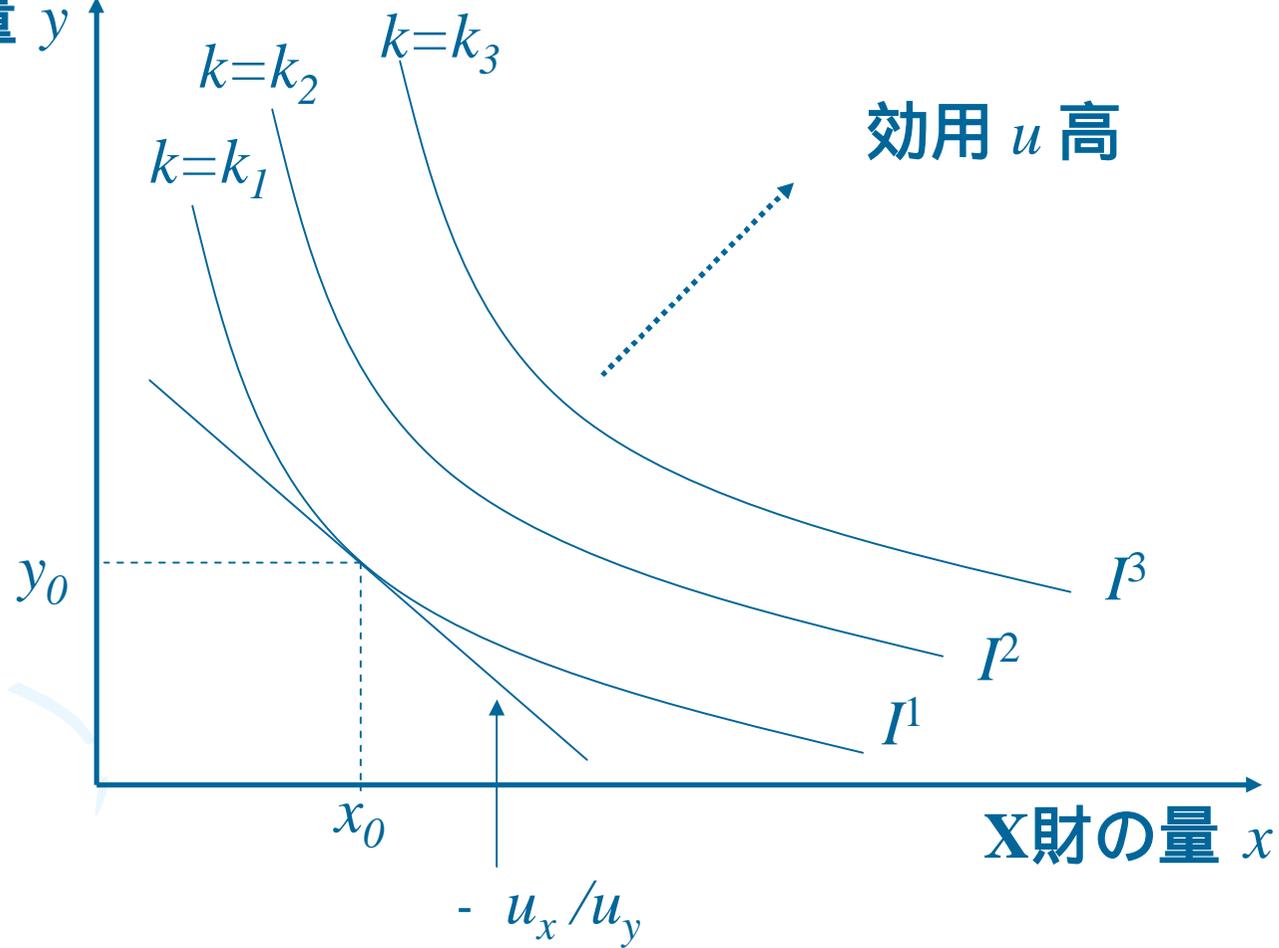
限界代替率

最適行動の必要条件


$$\frac{u_x}{u_y} = \frac{p_x}{p_y}$$

無差別曲線の族と限界代替率

Y財の量 y



効用 u 高

y_0

x_0

X財の量 x

$-u_x/u_y$

N - M効用関数

効用関数という“幸せ”尺度への疑問

→ 無差別曲線から効用関数をつくれるか...

答えは**YES**であり、**NO**である！

結果の集合 $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 上の確率分布 p, q に関して、選好順序(弱順序 \succsim)が決められているとき、適当な合理的条件のもとで、下記をみたすような効用関数 u (期待効用)が“一意”に定まる、

$$E(u, p) = \sum_{x \in X} u(x)p(x)$$

$$p \succsim q \Leftrightarrow E(u, p) \geq E(u, q)$$



2人への財の提供と取引

Aさんの幸せ: $u_A(x, y)$

Bさんの幸せ: $u_B(x, y)$

X、Yの量がそれぞれ10あるとき、

公平な配分者(国家)は公平に5ずつ配分するであろう。

(Focal Point)

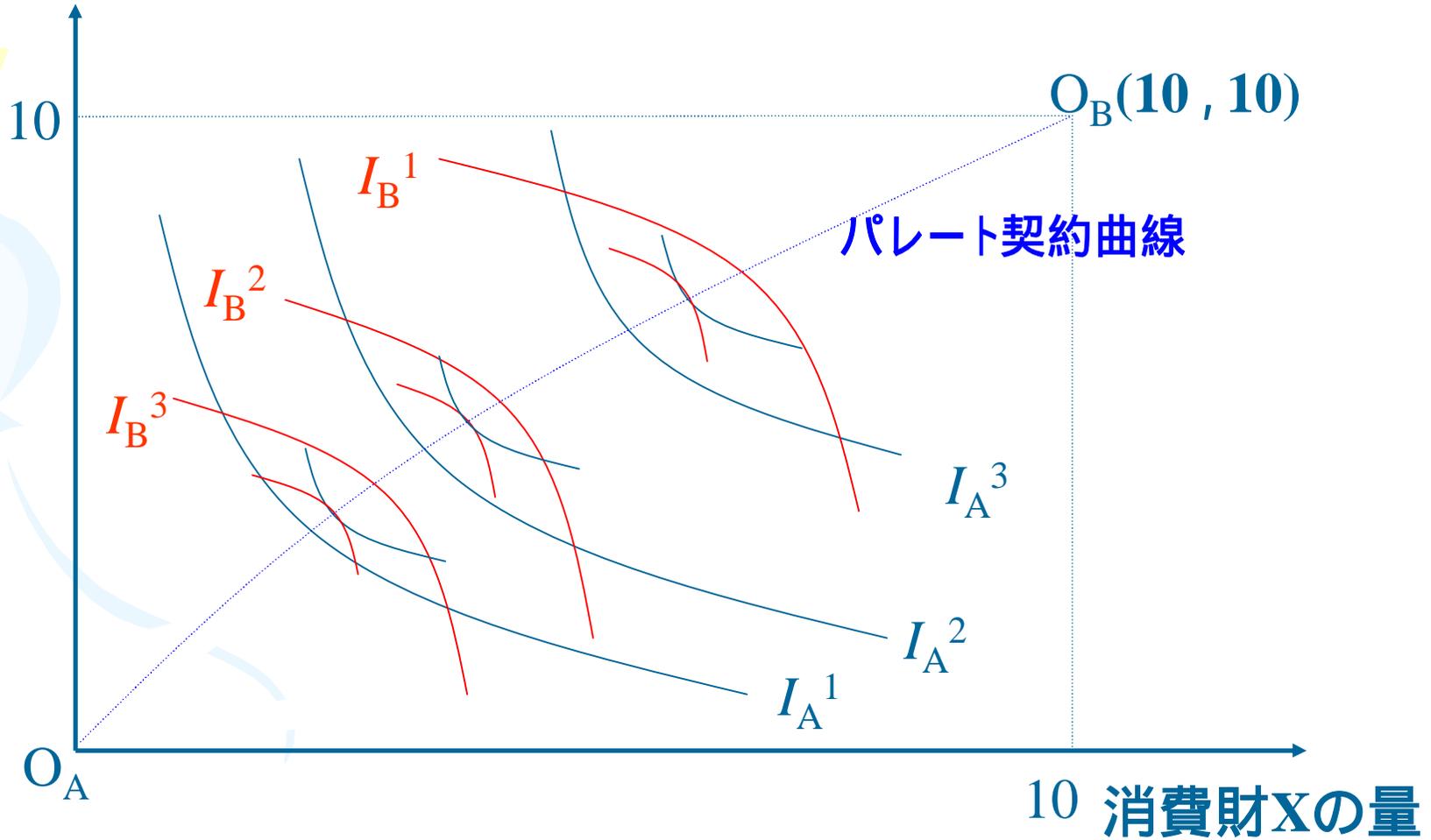
このような配分は効率的か？

Aさん、Bさんの間にいかなる取引が生まれるか？



エッジワースボックス

消費財Yの量





ニューカムのパラドックス ～自由意志の存在への懐疑～

- ある星の知的宇宙人は、人類誕生後の長い人間たちの歴史の観察を通して、あらゆる場面での人間個々の行動予測ができる。今、私(人間)は、2つの箱A、Bを開けることによって、それらの中にあるお金は貰えるでしょう。ただし、私の選択は (箱Aだけを開ける)と (箱AとBの両方を開ける)の二つである。
 - 箱AとBに入っている金額について、Bには必ず100円が入っているが、Aには、私のこれまでの行動を調べつくした宇宙人は、私が を選択すると予測していたときは100万円、 を選択すると予測していたときは0円(何も入っていない)としておいた。
 - さて、私は、 のどちらを選択すべきか。
- 

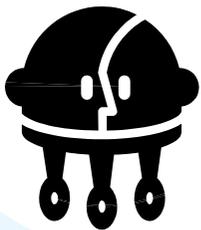
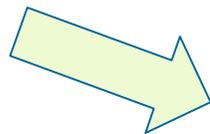


箱A



?

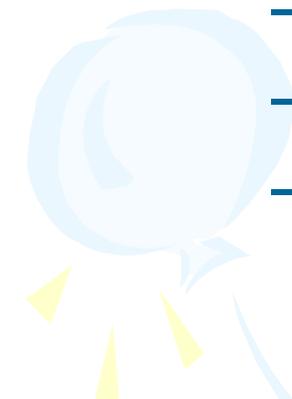
箱B





レポート課題

ニューカムのパラドックスについて

- 
- どこがパラドックスなのか？
 - あなたなら、 のどちらを選択するか？
 - このパラドックスから得られる教訓について

以上の論点を含め自由に論述し、
レポートにまとめてください。(A4で1枚)



締切:次回(11月9日の授業時)



授業の予定

あくまで予定なので、目安と考えてください。

11月2日:意思決定の科学とは？ ミクロ経済学での個人の意思決定

9日: 集団意思決定でのジレンマ

16日:公共財供給のためのソフトな方法、線形計画法

30日:非協力ゲームの理論

12月7日:協力ゲームの理論-1

14日:協力ゲームの理論-2

21日:事例研究(協力ゲームの理論の展開)

28日:予備日

1月 4日:分配的公正の古典的理論

9日:ナッシュの交渉解

18日:民主主義と公正な社会的決定-1

25日:民主主義と公正な社会的決定-2

2月 1日:多基準分析と地域的意思決定

8日:予備日

