経済学のための数学

「経済学がおもしろい：理系もわかる経済学」

尾山 大輔

www.oyama.e.u-tokyo.ac.jp/komabaOmni12

2012 年 5 月 31 日

経済学における数学

- 数学は言語.

  (あくまでも道具．道具に振り回されては本末転倒．)

- 学部レベルでは，高校数学を きちんと 理解していればほぼ問題ない.

  (高校数学を馬鹿にして背伸びばかりしようとすると足をすくわれる．)

- いずれにせよ，数学が得意ならば (少なくとも苦手でないならば) だいぶ得.

  (理系の人にとって経済学は参入しやすい．)

今回・次回のメニュー

- 経済学で出る数学のリスト.
- その中のひとつについて黒板を使って講義.

文献の紹介

たくさんあるがほんの一部だけ紹介.

- 神谷和也・浦井憲『経済学のための数学入門』東京大学出版会， 1996 年.
- 伊藤幹夫・戸瀬信之『経済学とファイナンスのための基礎数学』共立出版, 2008 年.
- 尾山大輔・安田洋祐 編著
  『改訂版 経済学で出る数学—高校数学からきちんと攻める』日本評論社, 近刊 (改訂作業中...).
- 『経済セミナー』2011 年 10・11 月号「徹底マスター！最適化」特集.

  (入門レベルから大学院レベルまでの経済数学の紹介)
- 『経済セミナー』2012 年 6・7 月号「基礎から始める！ファイナンス理論」特集.

  (「ファイナンスに必要な数学」ほか)

http://www.oyama.e.u-tokyo.ac.jp/komabaOmni12/

経済学で出る数学—高校数学からきちんと攻める "経出る"

1. 1 次関数と市場メカニズム
2. 2 次関数と独占・寡占市場
3. 指数・対数と金利
4. 数列と貯蓄
5. 1 変数の微分と利潤最大化
6. ベクトルと予算制約
7. 多変数の微分と効用最大化
8. 行列と回帰分析
9. 確率とリスク
10. 積分とオークション
11. 漸化式と経済成長

もう少し上級の数学

- 微分方程式の安定性　　(神谷・浦井)
- 包絡線定理　　(神谷・浦井，伊藤・戸瀬)
- 分離定理　　(伊藤・戸瀬)
- 動的計画法 (Dynamic Programming)

  ＋ 最適制御 (Optimal Control)
- 不動点定理

『経済セミナー』2011 年 10・11 月号

- 経済数学事始め／丹野忠晋
- 制約付き最大化問題を解く／図斎 大
- 経済学で出る包絡線定理／尾山大輔・安田洋祐
- 経済学と不動点定理／浦井 憲
- 分離超平面定理とその応用／原 千秋
- マクロ経済学における動的最適化／上東貴志

「数学方言」—数学ならではの用語の使い方

- 細井勉『はじめて学ぶイプシロン・デルタ』日本評論社，2010 年.
- 佐藤文広『これだけは知っておきたい数学ビギナーズマニュアル』日本評論社，1994 年.

「包絡線定理」について講義

- 受験数学の典型問題
- 価格理論から
- オークション理論から—「収入同値定理」

ちなみに

オークション理論の知見は，国民の共有財産の配分政策の設計にも不可欠.

- 松島斉「4G 周波数オークション・ジャパン
—Japanese Package Auction (JPA) 設計案の骨子」
『経済セミナー』2012 年 6・7 月号.
- 安田洋祐「周波数オークション設計の課題—正直な入札行動導く制度に」
日本経済新聞 2012 年 5 月 31 日朝刊.

包絡線定理１：受験数学から

関数

$$f(x,\alpha) = -x^2 + \alpha x$$

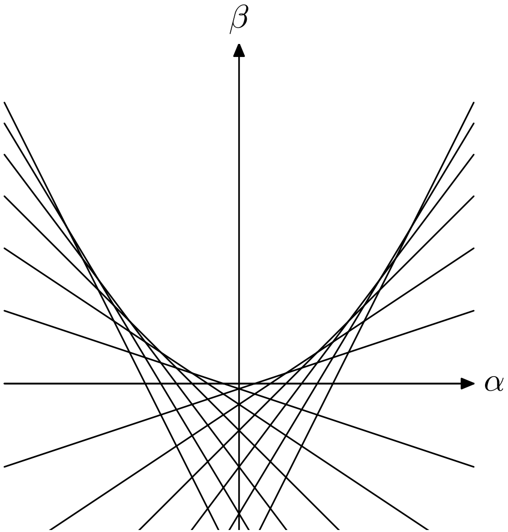
が与えられているとする．ここで，x をパラメタと見て，α-β 平面上の曲線

$$\ell_x : \ \beta = x\alpha - x^2$$

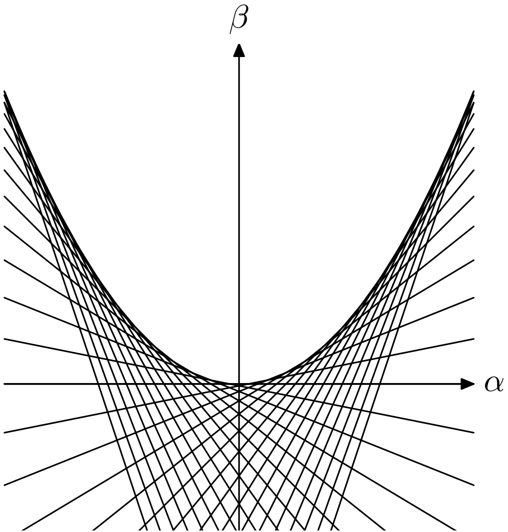
を考えてみよう．

- 一般的に「曲線」と書いたが，実際は傾き x，縦軸切片 $-x^2$ の直線になる．
- この x でパラメタライズされた直線を ℓ_x と呼ぶことにする．
- x の値を変化させたときの直線 ℓ_x の通過領域はどのようになるか．

x をいろいろ動かしてみると



x をいろいろ動かしてみると



5/31 の板書の訂正

- ∂K ではなく ∂y

  (誤) $C'(\bar{y}) = \dfrac{\partial C_{\mathsf{S}}}{\partial K}(\bar{y}, \bar{K}) \rightarrow$ (正) $C'(\bar{y}) = \dfrac{\partial C_{\mathsf{S}}}{\partial y}(\bar{y}, \bar{K})$

- (誤) $\mathcal{L}(x, \lambda) = u(x) - \lambda(I - p \cdot x)$

  $\rightarrow$ (正) $\mathcal{L}(x, \lambda) = u(x) - \lambda(p \cdot x - I)$