弱点克服　大学生のミクロ経済学ー正誤表

2013 年 5 月 18 日

第３刷の方は以下だけ修正（１刷、２刷もこれらは修正してください）

☆第３刷のみ図３．１８を詳しく描きなおしたために、無差別曲線と接線の位置がずれています。無差別曲線と予算線が接してしかも接点が縦一直線になるように修正してください。

(1)p.111　下から１０行目

シェファードの補題 $\left(\frac{\partial E}{\partial p_i}(p_1, p_2, u) = \bar{x}_i(p_1, p_2, u)(i = 1, 2)\right)$ に変更。

(1.1)p151　２行目：「費用関数で縦軸を価格としたもの」→「限界費用関数で縦軸を価格としたもの」　と変更。

(2)p.120 の下から 9 行目の式を

$$\frac{\partial \bar{x}_2}{\partial p_1} = \frac{\partial^2 E}{\partial p_1 \partial p_2} > 0$$

と変更。さらに「同様に〜」を「同様に、$\frac{\partial \bar{x}_1}{\partial p_2} = \frac{\partial^2 E}{\partial p_2 \partial p_1} > 0$ なので」に変更。

(3)p.159 の（８）の答えを次の文章と変更。
消費者より企業の方が多く負担することになるので正しい。

(4)p.229　９行目

A さんのオファー曲線が $x_2 = \frac{1}{3}x_1$

(5)P300 の３（b）の解答、P318 の解説の部分も訂正してください。

$a = 2$ の時、$c < 3$ は必ず成り立つ必要があります。また、$b = 2$ なら $d > 1$ でなければならず、$b < 2$ なら $d \geq 1$ で良いことから、

$$\begin{cases} b \leq 2, d > 1, c < 3 \\ b < 2, d \geq 1, c < 3 \end{cases}$$

$a > 2$ の時、$c = 3$ でも構いませんから

$$\begin{cases} b \leq 2, d > 1, c \leq 3 \\ b < 2, d \geq 1, c \leq 3 \end{cases}$$

となります。

(6)p.346（１８．９）式の手前

この式の導出はとても良くきかれるので、直して起きたいのです。この章のおわりの３５０ページに余白がありますので次の項目をいれていただければ助かります。

——(18.9) 式の前の１行　「最適企業数は $\frac{\partial TW}{\partial n} = 0$〜」のところから次と入れ替え——

上式を少し綺麗にすると

$$
\begin{aligned}
TW_n &= (1-c)^2 \left\{ \frac{1}{2}\frac{n^2}{(n+1)^2} + \frac{n}{(n+1)^2} \right\} - nF \\
&= (1-c)^2 \left\{ \frac{n^2+2n}{2(n+1)^2} \right\} - nF \quad (\{\}\text{ 内を通分}) \\
&= \frac{(1-c)^2}{2} \left\{ (n^2+2n)(n+1)^{-2} \right\} - nF \ (\{\}\text{ 内を指数で書き直し})
\end{aligned}
$$

以下のように積の微分公式 $\{fg\}' = f'g + fg'$ と合成関数の微分を使って最適企業数をもとめると、

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial TW_n}{\partial n} &= \frac{(1-c)^2}{2} \left\{ (2n+2)(n+1)^{-2} - 2(n^2+2n)(n+1)^{-3} \right\} - F \\
&= \frac{(1-c)^2}{2} \left\{ \frac{(2n+2)}{(n+1)^2} - 2\frac{(n^2+2n)}{(n+1)^3} \right\} - F \\
&= \frac{(1-c)^2}{2} \left\{ \frac{2(n+1)^2 - 2n^2 - 4n}{(n+1)^3} \right\} - F \\
&= (1-c)^2 \left\{ \frac{1}{(n+1)^3} \right\} - F = 0
\end{aligned}
$$

より、$(n+1)^3 = \frac{(1-c)^2}{F}$ となるので、両辺を $\frac{1}{3}$ 乗して n で解くと、

——- このあと (18.9) 式の行につづく[1]。

(7)p.345（18.5) のまえの式に

展開すると $\pi_j = q_j - q_1 q_j - q_2 q_j - \cdots - q_j^2 - \cdots - q_j q_n - c q_j - F$ に修正

第２刷の方と第１刷の方の修正箇所（３刷は以下は訂正されています）

(1)p.56　次の２つの事実に注目してください。→次の３つの事実に注目してください。

(2)p.57 の（３）の前に次を挿入

第３に、$u = \sqrt{x_1} + x_2$ の無差別曲線は原点に凸ではあるのですが、図３．１８のように第一象限に収まらず、効用 u の値が低いと第４象限にめり込みます。とても使いにくいですがこの人は第５章でみるように余剰分析してもよい重要人物なのでしばしば登場するため覚えておかれるとよいでしょう。所得が低すぎて解が消費可能な部分の角っこ、すなわちどちらかの財の消費量がゼロとなる解を**端点解**といいます。それに対して両財とも正の消費をする均衡を**内点解**と呼びます。

[1]ちなみに生産者余剰は固定費ぬきの利潤ということでしたが、総余剰といった場合固定費をちゃんと含めて計算することが多いので本書もそちらに従っています。

$u = x_1^a x_2^b$ の無差別曲線は $u > 0$ である限り第一象限に綺麗に収まり、所得が正である限り内点解しかもたず、とても使いやすいです。なお、$u = x_1^a x_2^b$ さんは $u = 0$ の無差別曲線だけ注意が必要で、x_1 軸、x_2 軸上の L 字型になります。確認してみてください。ここで効用関数を５つ上げていますが、これらの無差別曲線の図の特徴を絵で覚えておいてください。数学で理解したことを図に描いて感覚的にも理解することは言葉以上の理解を我々に与えてくれるので圧倒的に理解が深まり応用問題のとっかかりがつかみやすくなります。

(1)p.159 の（８）の答えを次の文章と変更。
消費者より企業の方が多く負担することになるので正しい。

(2)p.254
下から二行目：総費用　を　「政府支出」と変更。

(3)p.258 下から８行目：総費用を　「政府支出」と変更。

第１刷の方の修正箇所（２刷、３刷は以下は訂正されています。

全体を通じて
● step の綴りが違う。
●観察の理論依存性を「観察の理論負荷性」に変更
●市場メカニズムを価格メカニズムに統一

● p5　5 行目
アダムスミスを「アダム・スミス」に変更
● p7　9 行目
と記していますを「という趣旨の文章を」に変更
● p.29
図のなかの予算線の式：$I - tx$
● p.53

$$(z, I - 2z)|0 < z < \frac{I}{2}$$

を

$$(x_1^*, x_2^*) = \left\{(z, \frac{I}{p_2} - 2z)|0 \leq z \leq \frac{I}{2p_2}\right\}$$

● p.45 下から 2 行目ハリソンではなくてハンソン
● p46 の 2 行目「他に」をとる。
● p88 の問題（４）
いまなんからのを「いま何らかの」に変更。
● p.93 下から 3 行目
間接効用関数 $\frac{I^2}{4p_1p_2}$　と I に二乗がいる。
● p.106 上から 13 行目
（図 5.7) の feX_0O の部分）が X_0 飲んだ場合の総効用（＝牛乳 X_0 リットルの価値）　に変更。
● p.107 図 5.7 の中
消費者余剰 $v(X_0) - p_0X_0$ に変更

● p.118

7,8 行目の補償需要を代入した式に２がいらない。（２カ所）

● p.120　22 行目

財２が財１の純粋代替財であることは　に変更

● p121　下から 5 行目

ヤングの定理の young の定理から Young の定理に変更。（ｙを大文字にする）

● p124　表７．１

Δを太字に変更

● p141　3 行目 L^D ようにを「L^D のように右下がりの」と変更。

p142「$C = C(y)$ とかけます」の後に次の脚注を追加。

経済学での費用は、モデルに一般性を持たせるために会計上の費用ではなく、機会費用で考えます。機会費用とは「それをやらなかったことで得られる最大の収入」がその定義です。たとえば、大学に行くコストが３００万、大学に行かずに働いたときの最大の収入が１０００万であった場合、大学に行く会計上のコストは３００万、機会費用は１０００万となります。ここでの費用関数も y 作るときに得られる最大の収入の値が費用 $C(y)$ になっているというわけです。

● p.150 図

$L = L(y)$　$C(y) = wL(y)$　と訂正。

● p.151　２行目

限界費用関数で縦軸を価格としたものが　に変更。

● p.169

$\frac{1}{2}$ より小さくなるので、企業のほうが負担割合が大きいことになります。したがって正しいことになります。　に変更。

● p.179

(2) の解答

LC の値のところで、3 乗根ルートのなかが４でなく

$$LC(Y) = \left(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{\frac{1}{4}}\right) w^{\frac{2}{3}} r^{\frac{1}{3}} A^{-1} Y$$

となる。　に変更。

● p.182　上から１４行目

１つ注意ですが〜のところ、次に変更。

利潤最大化条件 (10.1) より、利潤がゼロというのは別に倒産しているわけではありません。第７講の費用関数で学んだように、経済学上の費用は機会費用ですから各生産要素に賃金が限界生産性に応じて支払われた上で、会計上の利潤はでていると解釈するのが普通です。機会費用については第 7 講の脚注を参考にしてください。

● p.185

真ん中あたり 3 乗根ルートのなかが４でなく（１／４）

と計算できます。$\left(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{\frac{1}{4}}\right) w^{\frac{2}{3}} r^{\frac{1}{3}} A^{-1} Y$ の定数部分をまとめて…　と変更。

● p.189　8 行目

等利潤線でなく等費用線　に変更。

● p.191　６行目

$LC(Y) = wL^*(r, w; Y)$　に訂正　　（r, w の位置が逆になっている）

● p.192 1 行目　3 乗根ルートのなかが４でなく（１／４）

長期費用関数は $\left(\sqrt[3]{2}+\sqrt[3]{\frac{1}{4}}\right)w^{\frac{2}{3}}r^{\frac{1}{3}}A^{-1}Y$ の部分を β と置けば… に変更。

● p.193 ログの定義が $b^a=x$ に訂正

● p212 下から 12 行目

すべの価格が t 倍を「すべての価格が t 倍」に変更

● p.218 2 行目の括弧の位置（）が間違っている。

$x_1^{A*}=\frac{7\left(\frac{p_1}{p_2}\right)+2}{2\left(\frac{p_1}{p_2}\right)}=7$ と訂正

● p.229

A さんと B さんが逆

A さんのオファー曲線は、線分 bfE^*a、B さんのオファー曲線は、dE^*gc となります。 に変更。

○ p.288

その意味でも、外生変数と内生変数の区別はとても重要です。 をとって、代わりに、

第２に、…経済学の中で意味のある解答とはいえません。外生変数はそれが動いた場合（＝社会状況が変化したとき）に、社会状況がどのように変化するかという問いに対して、モデル作成者が主張したい視点になっているのです。

● p235 下から５行目

$\pi=0$ となります の最後にまるがない。「$\pi=0$ となります。」に変更。

●ｐ.323 ２行目

$c<p_1\leq\frac{1+c}{2}$ かつ $c<p_2\leq\frac{1+c}{2}$ の範囲では、 に変更。

● p300

問題１の (a) で自白自白の利得が $-1,-1$ に変更。

● p308

キーボードの戦いの注意点という見出しを、「キーボードの争いの注意点」に変更

● p.335 (2) の解答

$\frac{1}{5}\leq p\leq\frac{3}{7}$ に変更。

●ｐ.345 ６行目

ーとプラスが逆になってる。

展開すると $\pi_j=q_j-q_1q_j-\cdots-q_j^2-\cdots-q_jq_n-cq_j$ となりますので

に変更。

○ｐ.346 の $\frac{\partial TW_n}{\partial n}=0$ の計算を書く。

●ｐ.347

クールノー n 企業の極限の分子分母がぎゃく

$$P=\frac{1}{n+1}+\frac{1}{1+\frac{1}{n}}c$$

● p.353 下から７行目 符号が逆。

$\frac{\partial u_1(x_1,x_2)}{\partial x_1}>0$ となることから に変更。

● p.354 上から６行目 符号が逆。

$\frac{\partial u_2(x_1,x_2)}{\partial x_2}>0$ となることから に変更。

○ p.355 ５行目のところ補足。

と書き表すことができます。１さんの効用関数の第１項のルートの前に θ_1 がついてませんが、１さんの真実の効用が $u_1=\sqrt{z}+x_1$ だからです。ここでの (θ_1,θ_2) は各人の戦略なので嘘でもい

いわけですが、自分自身は偽ることはできないのでルートの前の θ_1 だけは $\theta_1=1$ とおいてあげなければなりません。

● p360 上から 7 行目

大事だといいましたましたが、を「大事だといいましたが」に変更。

● p364 の 7 行目

sub_3 のが 3 個が　を　「sub_3 の 3 個が正解です。」と変更。

● P.373 下から 3 行目

$q_1 \in [0, 1-c]$　に変更。

● p376 のみだしのところで

「●固定費のあるシュタッケルベルグモデルモデル」とモデルが連発してるので１つとる。

● P.379 下から１２行目

$\left(\frac{\sqrt{2}}{8}-\frac{1}{4}\right)^2(1-c)^2 < F \leq \frac{(1-c)^2}{16}$

● P.379 下から 12 行目

$(1-c-2\sqrt{F}, 0)$ です。企業 1 が $q_1 = 1-c-2\sqrt{F}$ と生産した先にある部分ゲームでは企業 2 は反応関数のちぎれた q_2 の値、すなわち、$q_2 = R_2(1-c-2\sqrt{F}) = \frac{1-c-(1-c-2\sqrt{F})}{2} = \sqrt{F}$ と生産しても $q_2=0$ としても同じく利潤ゼロと無差別なので、$q_2=\sqrt{F}$ と生産するのもこの部分ゲームのナッシュ均衡ですが、このとき、企業 1 は $q_1 = 1-c-2\sqrt{F}$ よりほんの少しだけ生産を増やせば相手の生産がゼロになり利潤が増えますが以前から指摘しているとおり、ほんの少しだけ増やすと利潤が増える状態は「最適がない」と約束してますのでこの場合部分ゲーム完全均衡は存在しないことになります。

● P.379 下から 10 行目

すなわち $F=\left(\frac{\sqrt{2}}{8}-\frac{1}{4}\right)^2(1-c)^2$ のときは、企業 1 が $q_1=\frac{1-c}{2}$ と生産して企業 2 が $q_2=\frac{1-c}{4}$ と生産したときの企業 1 の利潤と、企業 1 が $q_1=\frac{1-c}{2}$ と生産して企業 2 が $q_2=\left(\frac{\sqrt{2}}{4}+\frac{1}{2}\right)(1-c)$ と生産したときの企業 1 の利潤とが等しくなります。したがってこの 2 つの組は SPNE における両企業の生産量になります。

P.382 の計算間違いがそのまま受け継がれてる‥

P382 3 行目以降が計算間違い。

$$
\begin{aligned}
-\frac{1-c}{2} \leq \quad -2\sqrt{F} \quad &< \left(\frac{\sqrt{2}}{4}-\frac{1}{2}\right)(1-c) \qquad \text{（両辺}-(1-c)\text{）} \\
\frac{1-c}{4} \geq \quad \sqrt{F} \quad &> \left(\frac{1}{4}-\frac{\sqrt{2}}{8}\right)(1-c) \qquad \text{（両辺}\quad\times(-2)\text{ で符号が逆転）} \\
\frac{(1-c)^2}{16} \geq \quad F \quad &> \left(\frac{1}{4}-\frac{\sqrt{2}}{8}\right)^2(1-c)^2
\end{aligned}
$$

ナッシュ均衡の定義

playerA \ playerB	自白	黙秘
自白	-1,-1	5,-5
黙秘	-5,5	1,1

利得表：囚人のジレンマ

ナッシュ均衡の大体のイメージがつかめたところでナッシュ均衡の厳密な定義をしてみましょう。プレーヤーが同時に戦略を取るゲームのことを静学ゲームとか同時手番ゲームといいます。いま、$G = \left(N, \{S_i\}_{i\in N}, \{u_i\}_{i\in N}\right)$ を静学ゲームとします。ここで N はプレーヤーの集合、S_i は i さんの戦略集合、u_i は i さんの期待効用関数を示します。書き方は難しいですが、言っている意味は「プレーヤーと各人の戦略と効用が定まっていれば静学ゲームと言える」ということです。

例えば、囚人のジレンマでは N として A さん、Bさんが定まっていますし、各人の戦略も $S_A = S_B =$(自白、黙秘) と定まっています。各人の効用の値も、例えば A さんが自白し、Bさんが黙秘したときの A さんの効用は u_A(自白、黙秘)$= 5$ のように定まっているので静学ゲームと言えるということです。ここで各人の戦略を並べて書いたものを戦略の組 (strategic profile) といいます。囚人のジレンマゲームにおいては、

（Aの戦略, Bの戦略）＝ (自自, 自白)、(自白, 黙秘)、(黙秘, 自白)、(黙秘, 黙秘)

の４つの戦略の組があります。

効用関数は戦略の組 (＝社会状態) を入力するとその人の効用の値が実数値で出るというようになっている点に注意してください。

囚人のジレンマの例では、$N = (A, B)$、$\{S_i\}_{i\in N} = (S_A, S_B)$ で $S_A = S_B =$(自白, 黙秘)、$\{u_i\}_{i\in N} = (u_A, u_B)$ で u は u_A(自白, 黙秘) という風に、戦略の組を入力すると利得表に対応する利得を与える関数です。

このことからゲーム理論における i さんの効用関数 u_i は

$$u_i : S_1 \times S_2 \times \cdots S_n \to \mathbb{R}$$

とかけます。

いま $N = (1, \cdots, n)$ と n 人で考え、一般に各人の戦略を小文字の s_i で表現すると、戦略の組 s は

$$s = (s_1, \cdots, s_n) \in S_1 \times \cdots \times S_n$$

と書けます。小文字の各 s_i はその人のとれる戦略の集合である大文字の S_i から１つ取り出したもので、そのことを $\in S_1 \times \cdots \times S_n$ という記号を使って表現します。これを直積といいます。

囚人のジレンマでは戦略の組は $s =$(自自, 自白)、(自白, 黙秘)、(黙秘, 自白)、(黙秘, 黙秘) の 4 つです。括弧内の１つ目が A さんの戦略で２つ目がBさんの戦略ですので、例えば

$s =$(自白、黙秘)$\in S_A \times S_B =$(自白、黙秘) $\times$ (自白、黙秘)

と書けば、Aさんの戦略の「自白」は彼の戦略集合 S_A からとり、Bさんの戦略の「黙秘」は彼の戦略集合 S_B からとってきたものであることを意味します。よく出てくる記号なので覚えておいてください。

均衡は囚人のジレンマでみたように戦略の組の1つでしたので、ある1つの戦略の組

$$s^* = (s_1^*, \cdots, s_n^*)$$

を考えます。これがナッシュ均衡だと心の中で思ってください。

次に i さんだけがその戦略の組から逸脱して s_i^* でない別の戦略をとった戦略の組を

$$(s_i, s_{-i}^*) = (s_1^*, \cdots, s_{i-1}^*, s_i, s_{i+1}^*, \cdots, s_n^*)$$

と書くことにします。i さんの戦略 s_i にだけ $*$ がついていないことを確認してください。s_{-i} というのは「i さん以外の」戦略の組という意味でしばしばこのように書きます。

お膳だてができたところでナッシュ均衡を定義しましょう。

戦略の組 s^* がナッシュ均衡であるとは、

$$\forall i, \forall s_i \ u_i(s^*) \geq u_i(s_i, s_{-i}^*)$$

を満たすことです。$\forall$ は「すべての」という意味です。翻訳すると「すべての i さんに対して、全員が $*$ 付きの戦略をとっている状態から自分だけがどんな戦略 s_i(これは「別の戦略に変えても、またもともとの s_i^* をいれても」ということです。s_i^* を入れたら両辺は同じになることから等号が成り立ちこの条件を満たします) に変更しても利得が上がらないような戦略の組 s^* がナッシュ均衡である」ということです。要するにナッシュ均衡では自分1人がそこからはずれた行動をとっても効用があがらないというわけです。

定義をもとに囚人のジレンマを考えてみましょう。例えば $s* = (s_A^*, s_B^*) =$(黙秘, 自白) としてみると、その社会状態でのAさんの効用は $u_A(s^*) = -5$ です。Aさんにとっての s_A^* 以外の戦略は自白ですので $(s_A, s_B^*) =$(自白, 自白) です。このとき $u_A(s_A, s_B^*) = u_A($ 自白, 自白$) = -1$ ですので、$u_A(s^*) = -5 < -1 = u(s_A, s_B^*)$ とナッシュ均衡の定義に反してしまいます。したがって (黙秘, 自白) はナッシュ均衡ではないことが、定義からわかります。この定義を満たすのは $s^* = (s_A^*, s_B^*) =$(自白, 自白) としたときだけです。チェックしてみてください。