

2015 年度 ゲーム理論入門 秋学期 練習問題
(担当者：小西秀樹)

* 2014 年度の試験問題をベースに作成していますので、「マークする」必要はありませんが、臨場感を出すために、問題文はそのままにしています。もちろん、この練習問題の解答を提出する義務はありません。解説は 11 月 19 日の講義で行いますので、それまでにやっておけば、自分の理解度を確かめることができるでしょう。また、問題 2 を解くには若干の予習が必要です。

問題 1 以下の 2 つのゲームについて、プレイヤー 1 が T をとる確率を p 、プレイヤー 2 が L をとる確率を q としたとき、 (p, q) で表される混合戦略（純粋戦略に対応するものも含む）のナッシュ均衡をすべて記述したものを選択肢の中から選び、番号をマークしなさい。また、それぞれのゲームで描かれる反応曲線の図としてもっとも適切なものを、与えられた候補の中から選び、番号をマークしなさい。いずれに場合も、選択肢の中に正しい解答がない場合は⑩をマークしなさい。

(A)

1 \ 2	L	R
T	1, 1	2, 0
B	0, 3	1, 2

(ア) ナッシュ均衡

- ① (0, 0) ② (1/2, 1/3) ③ (2/3, 1/3) ④ (1, 1) ⑤ (0, 0), (1, 1) ⑥ (1, 0), (0, 1)
⑦ (0, 1), (1/2, 1/3), (1, 0) ⑧ (0, 0), (1/3, 2/3), (1, 1) ⑨ (1, 0), (2/3, 1/3), (0, 1)

(イ) 反応曲線図

- ① (1) ② (2) ③ (3) ④ (4) ⑤ (5) ⑥ (6) ⑦ (7) ⑧ (8) ⑨ (9)

(B)

1 \ 2	L	R
T	1, 2	3, 3
B	3, 3	1, 2

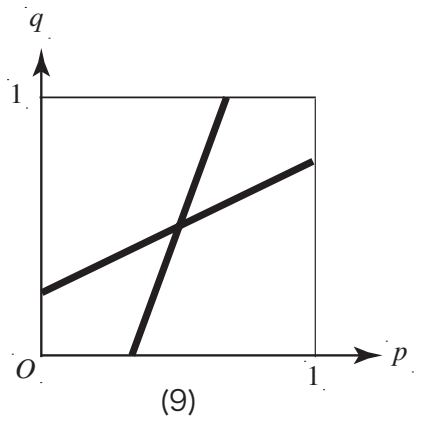
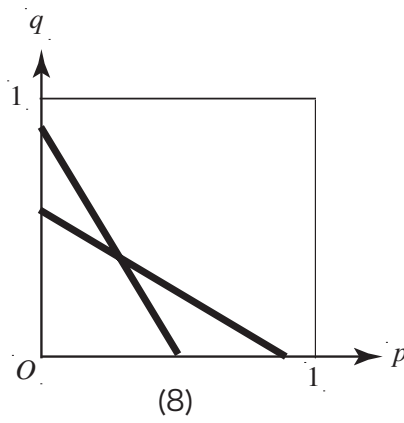
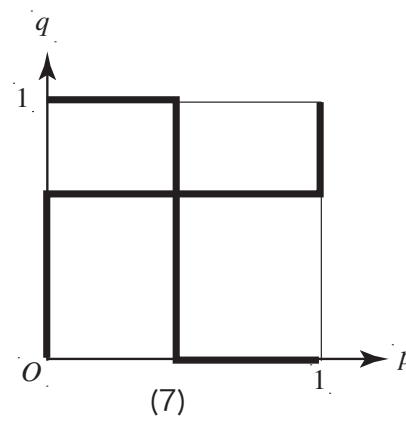
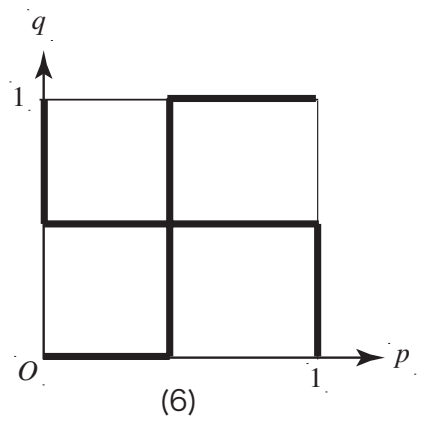
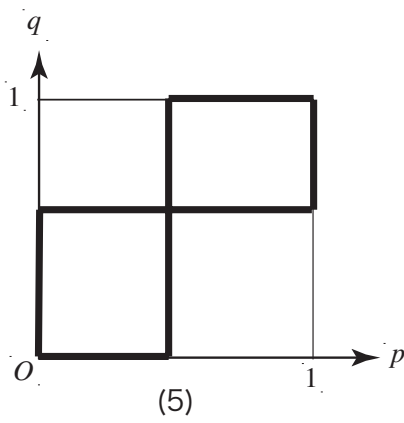
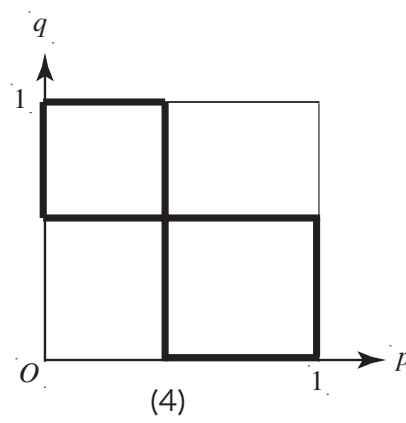
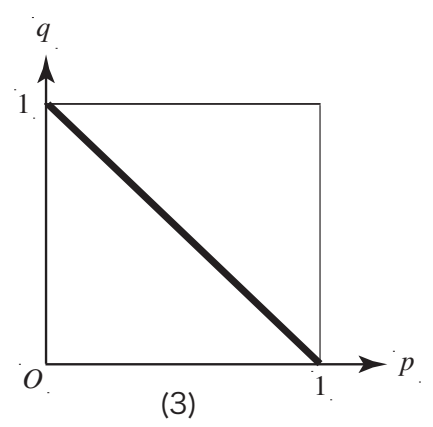
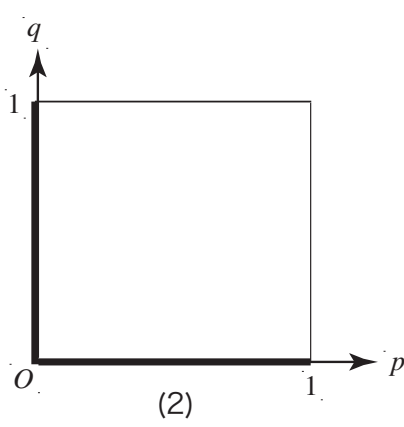
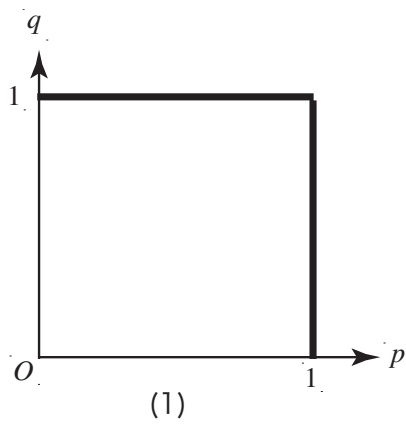
(ウ) ナッシュ均衡

- ① (0, 0) ② (1/4, 1/4) ③ (1/2, 1/2) ④ (1, 1) ⑤ (0, 0), (1, 1) ⑥ (1, 0), (0, 1)
⑦ (0, 0), (1/4, 1/4), (1, 1) ⑧ (0, 0), (1/2, 1/2), (1, 1) ⑨ (1, 0), (1/2, 1/2), (0, 1)

(エ) 反応曲線図

- ① (1) ② (2) ③ (3) ④ (4) ⑤ (5) ⑥ (6) ⑦ (7) ⑧ (8) ⑨ (9)

[反応曲線図の候補]



問題2 企業1と企業2は同質的な製品を生産し市場で販売している。企業1の生産量を q_1 、企業2の生産量を q_2 とする。市場需要関数は、需要量を Q 単位、価格を P 万円としたとき、

$$Q = A - P$$

で与えられている。各企業はそれぞれ生産量1単位あたりに c 万円の費用を要する（固定費用はないものとする）。 A および c は正の定数で、 $A > c$ を満たしている。各企業は同時手番で、それぞれの利潤を最大にするよう生産量を選択する。このゲームが1回だけプレイされるものとして、以下の設問に答えなさい。

(ア) 企業1の生産量が q_1 と予想されるとき、企業2の反応関数（最適応答関数）として正しいのは次のどれか。番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{1}{2}(A - c + q_1)$ ② $\frac{1}{2}(A - c - q_1)$ ③ $\frac{1}{3}(A - c + q_1)$ ④ $\frac{1}{3}(A - c - q_1)$
 ⑤ $A - c - q_1$ ⑥ $A - c + q_1$ ⑦ $\frac{2}{3}(A - c - q_1)$ ⑧ $\frac{2}{3}(A - c + q_1)$

(イ) ナッシュ均衡で各社が選択する生産量として正しいのは次のどれか。番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{A - c}{8}$ ② $\frac{A - c}{4}$ ③ $\frac{A - c}{3}$ ④ $\frac{3(A - c)}{8}$ ⑤ $\frac{A - c}{2}$
 ⑥ $\frac{2(A - c)}{3}$ ⑦ $\frac{2(A - c)}{3}$ ⑧ $A - c$

(ウ) ナッシュ均衡で各社が獲得する利潤として正しいのは次のどれか。番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{(A - c)^2}{9}$ ② $\frac{(A - c)^2}{8}$ ③ $\frac{9(A - c)^2}{64}$ ④ $\frac{(A - c)^2}{7}$ ⑤ $\frac{(A - c)^2}{6}$
 ⑥ $\frac{(A - c)^2}{5}$ ⑦ $\frac{(A - c)^2}{4}$ ⑧ $\frac{(A - c)^2}{3}$

(エ) 同時手番ではなく、最初に企業1が q_1 を決め、それを見た後で企業2が q_2 を決めるとしよう。部分ゲーム完全なナッシュ均衡で企業1が選択する生産量として正しいのは次のどれか。番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{A - c}{8}$ ② $\frac{A - c}{4}$ ③ $\frac{A - c}{3}$ ④ $\frac{3(A - c)}{8}$ ⑤ $\frac{A - c}{2}$
 ⑥ $\frac{2(A - c)}{3}$ ⑦ $\frac{2(A - c)}{3}$ ⑧ $A - c$

(オ) (エ) の部分ゲーム完全なナッシュ均衡において企業 2 が選択する生産量として正しいのは次のどれか。番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{A-c}{8}$ ② $\frac{A-c}{4}$ ③ $\frac{A-c}{3}$ ④ $\frac{3(A-c)}{8}$ ⑤ $\frac{A-c}{2}$
 ⑥ $\frac{2(A-c)}{3}$ ⑦ $\frac{2(A-c)}{3}$ ⑧ $A-c$

(カ) 2 社が共通の生産量を生産し互いの利潤を最大にするよう協力することに合意できるとすれば、1 社あたりどれだけの生産を行うことになるか。選択肢の中から選んで、番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{A-c}{8}$ ② $\frac{A-c}{4}$ ③ $\frac{A-c}{3}$ ④ $\frac{3(A-c)}{8}$ ⑤ $\frac{A-c}{2}$
 ⑥ $\frac{2(A-c)}{3}$ ⑦ $\frac{2(A-c)}{3}$ ⑧ $A-c$

(キ) (カ) のように生産量の調整を行って利潤を最大化できるときに、各社が獲得できる利潤はどれだけか。選択肢の中から選んで、番号をマークしなさい。選択肢に正解がない場合は⑩をマークしなさい。

- ① $\frac{(A-c)^2}{9}$ ② $\frac{(A-c)^2}{8}$ ③ $\frac{9(A-c)^2}{64}$ ④ $\frac{(A-c)^2}{7}$ ⑤ $\frac{(A-c)^2}{6}$
 ⑥ $\frac{(A-c)^2}{5}$ ⑦ $\frac{(A-c)^2}{4}$ ⑧ $\frac{(A-c)^2}{3}$

問題3 以下の(ア)から(ウ)までの各文章群について、(1)だけが正しいと考えるならば①、(2)だけが正しいと考えるならば②、すべて正しいと考えるならば③をマークしなさい。また、すべて間違っていると考えるならば④をマークしなさい。

文章群(ア)

- (1) 協調ゲームでは、ナッシュ均衡になる戦略の組はパレート効率的である。
- (2) タカハト・ゲームのナッシュ均衡では、協力することによって互いの利得を増加させる余地が残っている。

文章群(イ)

- (1) 「男女の争い」ゲームには、純粋戦略のナッシュ均衡が2つある。
- (2) 「男女の争い」ゲームを逐次手番に変更し、どちらかのプレイヤーが先に行動を決め、その選択を見た後で別のプレイヤーが行動を決めるとすれば、純粋戦略のナッシュ均衡は1つだけになる。

文章群(ウ)

- (1) 「ペナルティキック」ゲームにおいてキーパーが右側しか守らない戦略をとったとしても、キッカーがナッシュ均衡の戦略を選んでいる限り、キーパーの期待利得は変わらない。
- (2) 危険回避的な個人の場合、くじの期待利得の方がくじの確実同値額よりも小さいが、危険愛好的な個人の場合には、確実同値額の方が小さい。