消費者行動の理論

2 財を考える。

価格 p_1, p_2 と 所得 y を与えたもとで，効用 $u(q_1, q_2)$ を最大にするような財の購入量の組み合わせ q_1, q_2 を求める。

$$\max_{q_1,q_2} \ u(q_1, q_2) \qquad \text{s.t.} \qquad p_1q_1 + p_2q_2 = y$$

最大化の方法：

ラグランジェ関数：

$$L(q_1, q_2, \lambda) = u(q_1, q_2) + \lambda(y - p_1q_1 - p_2q_2)$$

の最大化を行う。

一階の条件：

$$\frac{\partial L(q_1, q_2, \lambda)}{\partial q_1} = u_1 - \lambda p_1 = 0$$
$$\frac{\partial L(q_1, q_2, \lambda)}{\partial q_2} = u_2 - \lambda p_2 = 0$$
$$\frac{\partial L(q_1, q_2, \lambda)}{\partial \lambda} = y - p_1q_1 - p_2q_2 = 0$$

ただし，$u_i = \dfrac{\partial u(q_1, q_2)}{\partial q_i}$, $i = 1, 2$ とする。

二階の条件：

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & -p_1 \\ f_{21} & f_{22} & -p_2 \\ -p_1 & -p_2 & 0 \end{vmatrix} > 0$$

ただし，$u_{ij} = \dfrac{\partial^2 u(q_1, q_2)}{\partial q_i \partial q_j}$, $i, j = 1, 2$ とする。

一階の条件を解いて得られた解：

$$q_1 = q_1(y, p_1, p_2) \qquad q_2 = q_2(y, p_1, p_2) \qquad \Longrightarrow \text{需要関数}$$

関数形は効用関数 $u(q_1, q_2)$ の仮定に依存する。

1. **図 1　無差別曲線 (所得変化)**

   p_1, p_2 一定のもとで，

   $$y \longrightarrow y^* \ (\text{上昇}) \Longrightarrow \begin{cases} q_1^A \longrightarrow q_1^B \ (\text{増加}) \\ q_2^A \longrightarrow q_2^B \ (\text{増加}) \end{cases}$$

2. **図 2　無差別曲線 (価格変化：代替財の場合)**

   p_1, y 一定のもとで，

   $$p_2 \longrightarrow p_2^* \ (\text{下落}) \Longrightarrow \begin{cases} q_1^A \longrightarrow q_1^C \ (\text{減少}) \\ q_2^A \longrightarrow q_2^C \ (\text{増加}) \end{cases}$$

3. **図 3　無差別曲線 (価格変化：補完財の場合)**

p_1, y 一定のもとで，

$$p_2 \longrightarrow p_2^* \text{ (下落)} \Longrightarrow \begin{cases} q_1^A \longrightarrow q_1^D \text{ (増加)} \\ q_2^A \longrightarrow q_2^D \text{ (増加)} \end{cases}$$

簡単化のために，需要関数 $q_1 = q_1(y, p_1, p_2)$, $q_2 = q_2(y, p_1, p_2)$ を線形で定式化する。

$$q_1 = \alpha_1 + \beta_1 y + \gamma_1 p_1 + \delta_1 p_2$$
$$q_2 = \alpha_2 + \beta_2 y + \gamma_2 p_1 + \delta_2 p_2$$

予想される符号条件は,

$\beta_1 > 0$, $\gamma_1 < 0$, $\beta_2 > 0$, $\delta_2 < 0$,

財 1, 2 が代替財のとき $\delta_1 > 0$, $\gamma_2 > 0$,

財 1, 2 が補完財のとき $\delta_1 < 0$, $\gamma_2 < 0$

または，対数線形で定式化する。

$$\log(q_1) = \alpha_1 + \beta_1 \log(y) + \gamma_1 \log(p_1) + \delta_1 \log(p_2)$$
$$\log(q_2) = \alpha_2 + \beta_2 \log(y) + \gamma_2 \log(p_1) + \delta_2 \log(p_2)$$

β_1, γ_1, δ_1, β_2, γ_2, δ_2 は弾力性で表される。すなわち，例えば,

$$\beta_1 = \frac{\mathrm{d}\log(q_1)}{\mathrm{d}\log(y)} = \frac{\mathrm{d}q_1/q_1}{\mathrm{d}y/y} = \frac{100\mathrm{d}q_1/q_1}{100\mathrm{d}y/y}$$

分子分母は共に変化率

図 1　無差別曲線 (所得変化)

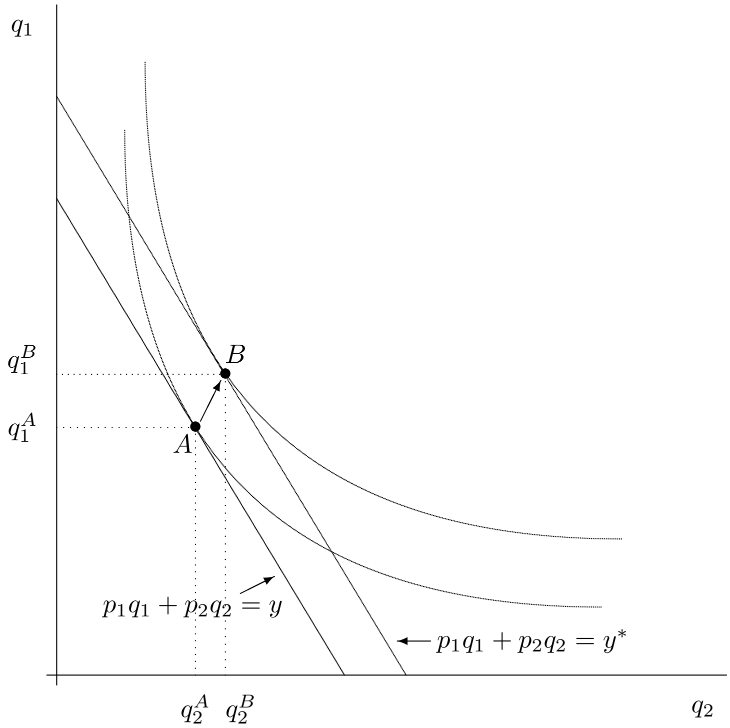


図 2　無差別曲線 (価格変化：代替財の場合)

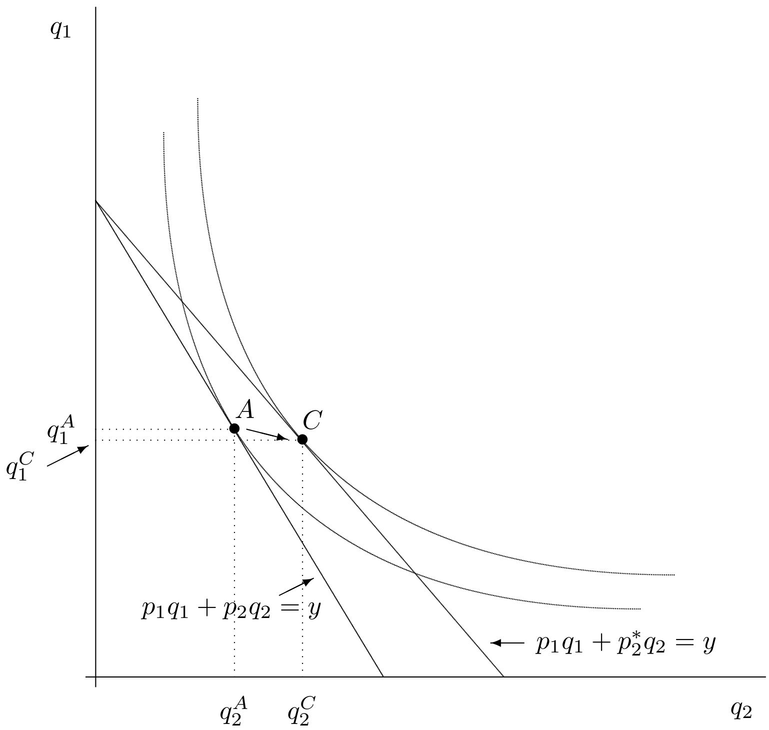
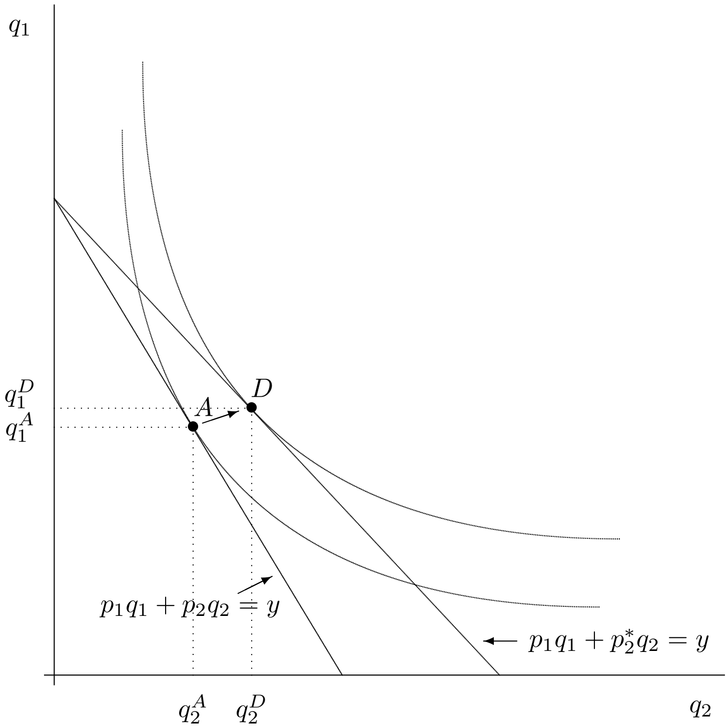


図 3　無差別曲線 (価格変化：補完財の場合)



使用したデータ：　『経済統計月報』の「家計調査統計」

年	牛肉		豚肉		鶏肉	
	出荷額 (円) BEEF*	出荷量 (g) BEEF	出荷額 (円) PORK*	出荷量 (g) PORK	出荷額 (円) CHICKEN*	出荷量 (g) CHICKEN
1980	28313	9153	28630	20867	14375	14505
1981	29171	9410	29116	19785	14641	14061
1982	30978	9854	29521	19661	15111	14654
1983	30426	9687	29202	19028	14606	14280
1984	31365	10050	28981	19010	14794	14574
1985	31324	9818	27296	18421	14242	14504
1986	31836	9912	26440	18603	13791	14556
1987	33181	10424	25000	18233	13037	14432
1988	33986	10763	23886	17672	12230	13997
1989	34444	10728	24048	17644	12052	13575
1990	35570	10816	24421	17287	12221	12971
1991	36779	11347	24136	16841	12530	12857
1992	36100	11437	24063	16565	12487	12814
1993	34101	11767	22922	16461	11800	12637
1994	32905	12245	21413	16029	11212	12332
1995	32385	12335	21175	15987	11020	12165
1996	29425	10938	21980	15889	11322	12151
1997	30632	11015	22875	15842	11654	12094
1998	28897	10543	22597	15883	11142	11625
1999	27643	10399	22350	16193	11044	11660
2000	26140	10099	21546	16040	10605	11591

年	ビール		可処分	消費者物価指数		
	出荷額	出荷量	所得	1995 年=100		
	(円)	(l)	(円)	総合	酒類	肉類
	BEER*	BEER	YD	CPIALL	CPISAKE	CPIMEAT
1980	18092	46.76	305549	76.3	74.3	92.0
1981	19504	45.91	317279	80.0	80.2	95.9
1982	20621	46.87	335526	82.3	82.1	97.1
1983	20995	47.04	344113	83.8	84.3	98.8
1984	22545	44.48	359353	85.7	92.3	99.0
1985	22226	42.45	373693	87.4	94.3	98.4
1986	23652	45.08	379520	88.0	94.3	97.2
1987	24808	47.15	387314	88.0	94.2	95.4
1988	25934	49.14	405938	88.6	94.2	94.5
1989	25874	49.59	421435	90.7	93.1	95.8
1990	29952	55.39	440539	93.5	95.1	98.3
1991	30928	56.43	463862	96.5	97.1	101.2
1992	29725	54.32	473738	98.1	97.4	102.4
1993	29750	54.99	478155	99.4	97.3	101.6
1994	33034	61.77	481178	100.1	99.2	100.3
1995	30873	58.93	482174	100.0	100.0	100.0
1996	31203	60.16	488537	100.1	99.6	101.3
1997	30233	58.26	497036	101.9	100.5	105.5
1998	28477	55.06	495887	102.5	100.1	106.4
1999	25607	50.10	483910	102.2	100.1	105.6
2000	25395	49.94	472823	101.5	99.5	104.1

$$\mathrm{RYD}_t = \frac{\mathrm{YD}_t}{\mathrm{CPIALL}_t}$$

$$\mathrm{PBEEF}_t = \frac{\mathrm{BEEF}^*_t}{\mathrm{BEEF}_t\mathrm{CPIMEAT}_t}$$

$$\mathrm{PPORK}_t = \frac{\mathrm{PORK}^*_t}{\mathrm{PORK}_t\mathrm{CPIMEAT}_t}$$

$$\mathrm{PCHICKEN}_t = \frac{\mathrm{CHICKEN}^*_t}{\mathrm{CHICKEN}_t\mathrm{CPIMEAT}_t}$$

結果：

$$\begin{aligned}\log(\mathrm{BEEF}) = &-\underset{(-.600820)}{1.41735} + \underset{(4.52639)}{.819427}\log(\mathrm{RYD}) - \underset{(-2.10650)}{.838386}\Delta\log(\mathrm{PBEEF}) \\ &+ \underset{(.039124)}{.031341}\Delta\log(\mathrm{PPORK}) - \underset{(-.163795)}{.139003}\Delta\log(\mathrm{PCHICKEN})\end{aligned}$$

$$R^2 = .741512,\quad \overline{R}^2 = .672581,\quad s^2 = .043889^2,\quad DW = .849770$$

$$\begin{aligned}\log(\mathrm{PORK}) = &\underset{(17.4593)}{24.2282} - \underset{(-10.4247)}{1.11015}\log(\mathrm{RYD}) + \underset{(.573314)}{.134226}\Delta\log(\mathrm{PBEEF}) \\ &- \underset{(-.606141)}{.285634}\Delta\log(\mathrm{PPORK}) + \underset{(.933795)}{.466160}\Delta\log(\mathrm{PCHICKEN})\end{aligned}$$

$$R^2 = .912800,\quad \overline{R}^2 = .889547,\quad s^2 = .025818^2,\quad DW = .428384$$

$$\log(\text{CHIKEN}) = \underset{(8.00319)}{21.9840} - \underset{(-4.55001)}{.959138}\ \log(\text{RYD}) + \underset{(1.34590)}{.623741}\ \Delta\log(\text{PBEEF})$$
$$- \underset{(-.427662)}{.398921}\ \Delta\log(\text{PPORK}) - \underset{(-.238593)}{.235772}\ \Delta\log(\text{PCHICKEN})$$

$$R^2 = .718136,\quad \overline{R}^2 = .642972,\quad s^2 = .051105^2,\quad DW = .234523$$

$$\text{PBEER}_t = \frac{\text{BEER}_t^*}{\text{BEER}_t\text{CPISAKE}_t}$$

$$\log(\text{BEER}) = -\underset{(-2.79119)}{9.56883} + \underset{(3.89270)}{1.55191}\ \log(\text{RYD})$$
$$+ \underset{(.800007)}{.296958}\ \log(\text{PBEEF}) - \underset{(-1.25651)}{1.11811}\ \log(\text{PBEER})$$

$$R^2 = .733473,\quad \overline{R}^2 = .686439,\quad s^2 = .061849^2,\quad DW = .755998$$

$$\log(\text{BEEF}) = -\underset{(-2.56859)}{5.96241} + \underset{(2.22585)}{.600856}\ \log(\text{RYD})$$
$$- \underset{(-1.47235)}{.370059}\ \log(\text{PBEEF}) + \underset{(2.06029)}{1.24138}\ \log(\text{PBEER})$$

$$R^2 = .776857,\quad \overline{R}^2 = .737479,\quad s^2 = .041879^2,\quad DW = .882167$$

データについて

● 『経済統計年鑑』（CD-ROM 付，東洋経済）
`http://www.toyokeizai.co.jp/data/databank/keizaitoukei/index.html`

● 『国民経済計算年報』（CD-ROM 付，内閣府経済社会総合研究所）
`http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/toukei.html`

● アメリカのデータ： Economic Report of the President
`http://www.gpoaccess.gov/eop/` からダウンロード可