本日のテーマ：

経済統計の使い方

～ 計量経済学入門 ～

自己紹介

氏名：　谷崎 久志（たにざき ひさし）

所属：　大阪大学大学院経済学研究科／経済学部

専門：　統計学・計量経済学

特に，推定方法・検定方法等の計量手法に関する研究

計量経済学について

- 経済理論（ミクロ，マクロ，財政，金融，
  国際経済，⋯）
- データ　（**GDP**，消費，投資，金利，
  為替レート，⋯）

・経済理論が現実に成り立つものかどうかを，データを用いて，統計的に検証する。

・ 経済学の基本は,「需要」と「供給」

・今回は需要関数（特に，穀類，魚介類，肉類の需要）に焦点を当てる

・日本全国と大阪市の比較を行う（需要行動に違いはあるか）

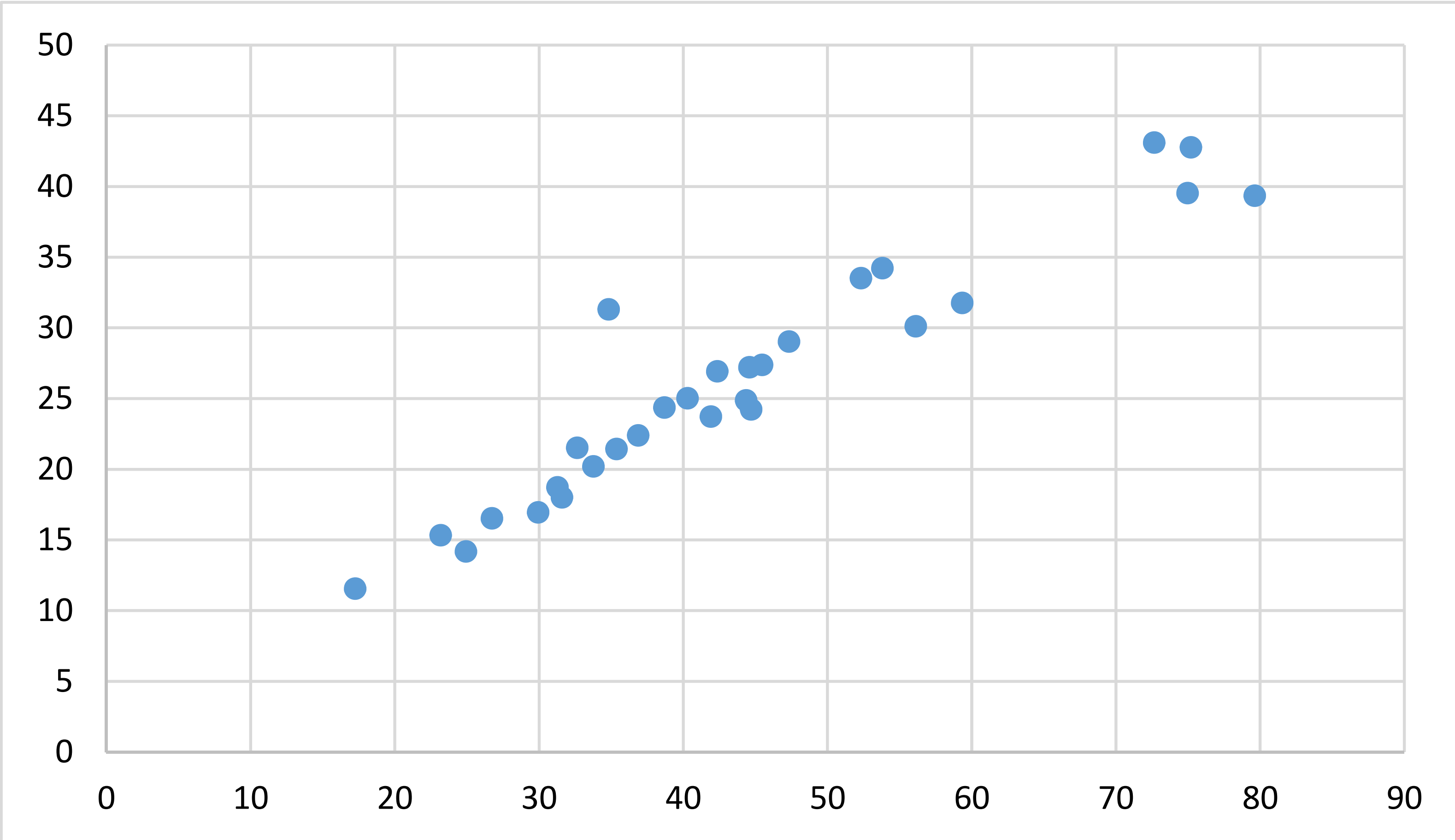
・ モデルの意味を考えながら定式化を行う

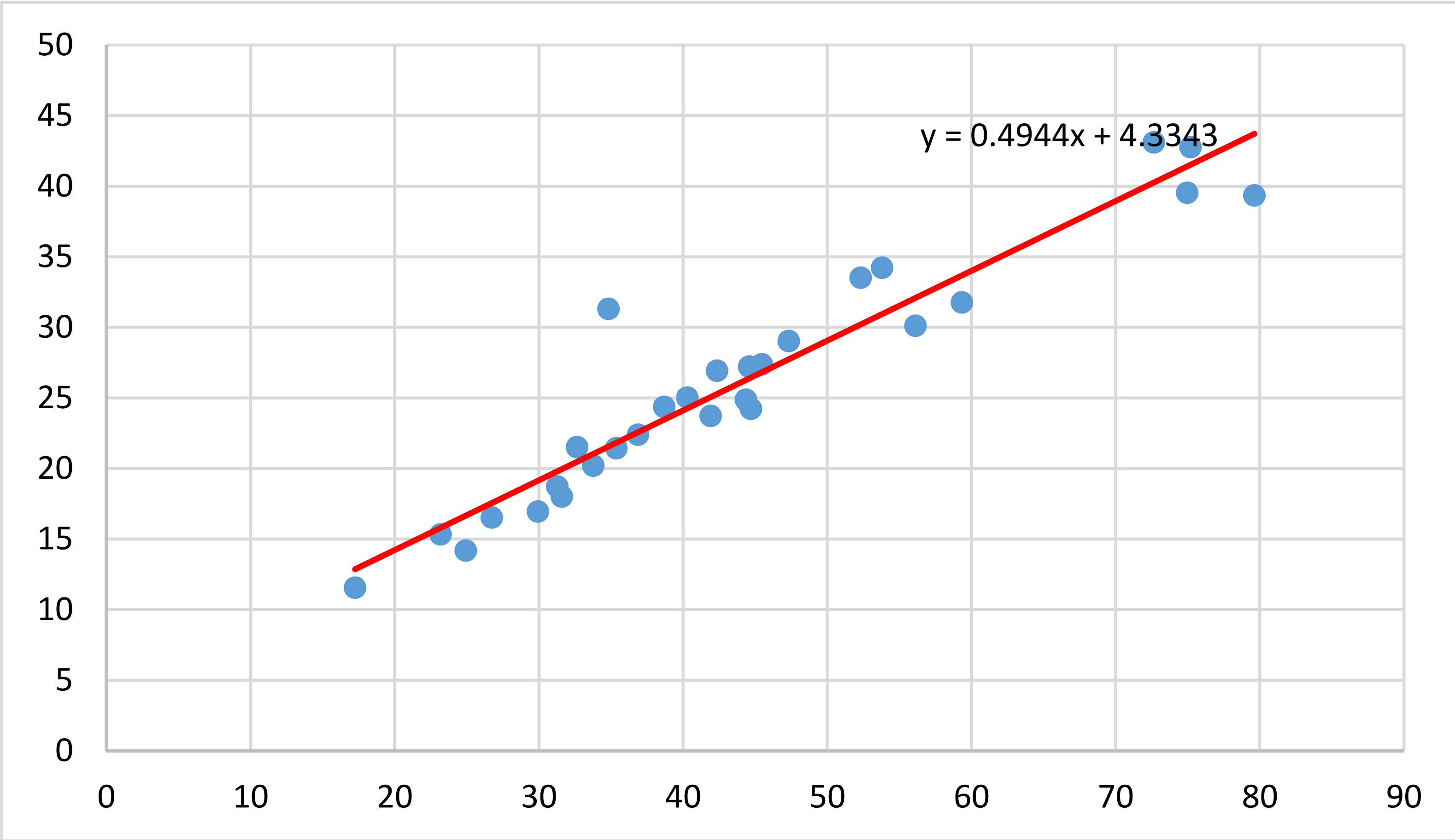
回帰分析 $\longrightarrow$ Y を X で表す。

すなわち，$Y = aX + b$

n 組のデータ： $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \cdots, (X_n, Y_n)$

手法 $\longrightarrow$ 最小二乗法


50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90



y = 0.4944x + 4.3343
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90

統計表・グラフ表示

統計名	家計調査 家計収支編 二人以上の世帯
表番号	001
表題	用途分類（総数）

統計表表示 グラフ表示 ダウンロード API

表示項目選択 レイアウト設定

表章項目 金額 世帯区分（年次－二人以上の世帯） 二人以上の世帯のうち勤労者世帯（2000年～） 地域区分 全国 更新 凡例表示

	食料【円】	穀類【円】	米【円】	パン【円】	麺類【円】	他の穀類【円】	魚介類【円】	生鮮魚介【円】	塩干魚介【円】	魚肉練製品【円】	他の魚介加工品【円】
2017年	74,584	6,302	1,795	2,636	1,413	459	4,893	2,809	874	553	657
2016年	74,770	6,351	1,747	2,696	1,458	450	5,023	2,950	876	542	655
2015年	74,341	6,268	1,662	2,707	1,464	435	5,220	3,066	909	579	666
2014年	71,189	6,224	1,806	2,596	1,401	421	5,059	2,966	883	557	652
2013年	70,586	6,437	2,133	2,523	1,396	386	5,080	3,004	874	551	651
2012年	69,469	6,486	2,172	2,514	1,422	378	5,051	2,970	873	578	631

全国　二人以上の世帯のうち勤労者世帯（2000年～）

	実収入【円】	穀類【円】	魚介類【円】	肉類【円】	CPI 総合	CPI 穀類	CPI 魚介類	CPI 肉類
2000	562754	7328	7854	6727	99.1	103.4	87.7	81.1
2001	552734	7105	7509	6370	98.4	101.6	87.2	80.9
2002	539924	6976	7376	6437	97.5	100.6	86.9	81.4
2003	524810	6960	6856	6250	97.2	102.1	85.2	82.0
2004	531690	7044	6575	6321	97.2	105.9	84.1	84.4
2005	524585	6543	6393	6399	96.9	98.9	83.6	86.0
2006	525719	6341	6262	6333	97.2	97.2	85.4	86.7
2007	528762	6460	6168	6491	97.2	96.7	86.2	88.3
2008	534235	6683	5995	6832	98.6	102.9	88.2	91.9
2009	518226	6717	5660	6655	97.2	103.7	87.3	90.8
2010	520692	6484	5419	6476	96.5	100.4	85.8	89.2
2011	510149	6371	5091	6503	96.3	98.8	86.1	89.1
2012	518506	6486	5051	6409	96.2	101.7	87.0	88.3
2013	523589	6437	5080	6751	96.6	101.2	87.9	88.5
2014	519761	6224	5059	7219	99.2	100.8	96.4	95.3
2015	525669	6268	5220	7605	100.0	100.0	100.0	100.0
2016	526973	6351	5023	7553	99.9	101.7	101.8	101.6
2017	533820	6302	4893	7675	100.4	103.2	107.1	103.0

大阪市　二人以上の世帯のうち勤労者世帯（2000年～）

	実収入【円】	穀類【円】	魚介類【円】	肉類【円】	CPI 総合	CPI 穀類	CPI 魚介類	CPI 肉類
2000	480329	7692	7558	7578	101.9	105.3	97.2	84.9
2001	495062	7130	6956	7050	101.2	103.5	96.7	86.3
2002	479706	7318	7223	6989	100.4	102.7	94.7	87.5
2003	421651	7588	6592	6643	100.1	104.7	93.6	88.3
2004	400562	7473	6249	6575	99.9	107.0	91.5	95.6
2005	448851	7085	5750	6962	98.9	100.2	92.0	97.6
2006	416302	6530	5363	6590	99.0	98.4	94.6	99.7
2007	472986	6532	5426	6859	98.9	97.9	92.7	100.6
2008	495448	6701	5999	7864	99.6	102.7	93.6	103.7
2009	468548	7145	5454	7332	98.9	104.0	92.6	100.2
2010	450491	7153	5172	7407	96.8	100.7	87.7	96.9
2011	452149	7367	5487	7463	96.3	99.7	87.1	94.8
2012	489020	7185	5033	7049	96.4	103.2	89.3	93.2
2013	514981	7006	4643	7889	96.6	103.2	90.0	93.8
2014	490339	6591	4517	7747	99.0	102.9	97.7	98.4
2015	490678	7281	5216	7974	100.0	100.0	100.0	100.0
2016	470536	6720	5131	9002	99.9	101.1	103.0	103.2
2017	461993	6788	4502	8520	99.8	102.2	108.4	103.4

- 準備: 金額の名目データを実質データに変換

$$Y = \frac{\text{一か月の実収入}}{\textbf{CPI}\,\text{総合}／\mathbf{100}}$$

$$Q_1 = \frac{\text{穀類の一か月支出金額}}{\textbf{CPI}\,\text{穀類}／\mathbf{100}}$$

$$Q_2 = \frac{\text{魚介類の一か月支出金額}}{\textbf{CPI}\,\text{魚介類}／\mathbf{100}}$$

$$Q_3 = \frac{\text{肉類の一か月支出金額}}{\textbf{CPI}\,\text{肉類}／\mathbf{100}}$$

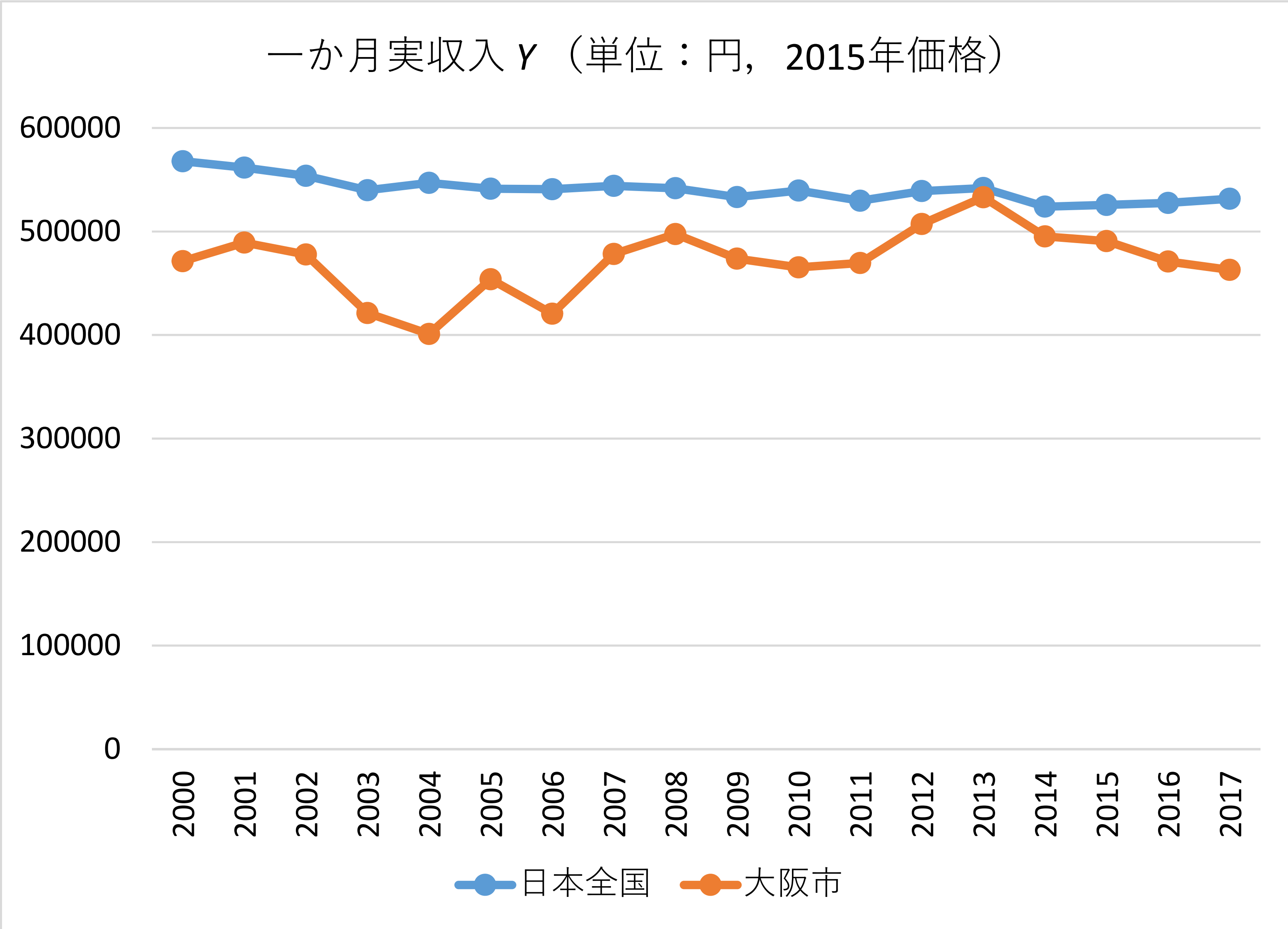
消費者物価指数（**2015**年基準）データを，

$$P_1 = \frac{\textbf{CPI}\,\text{穀類}}{\textbf{CPI}\,\text{総合}}$$

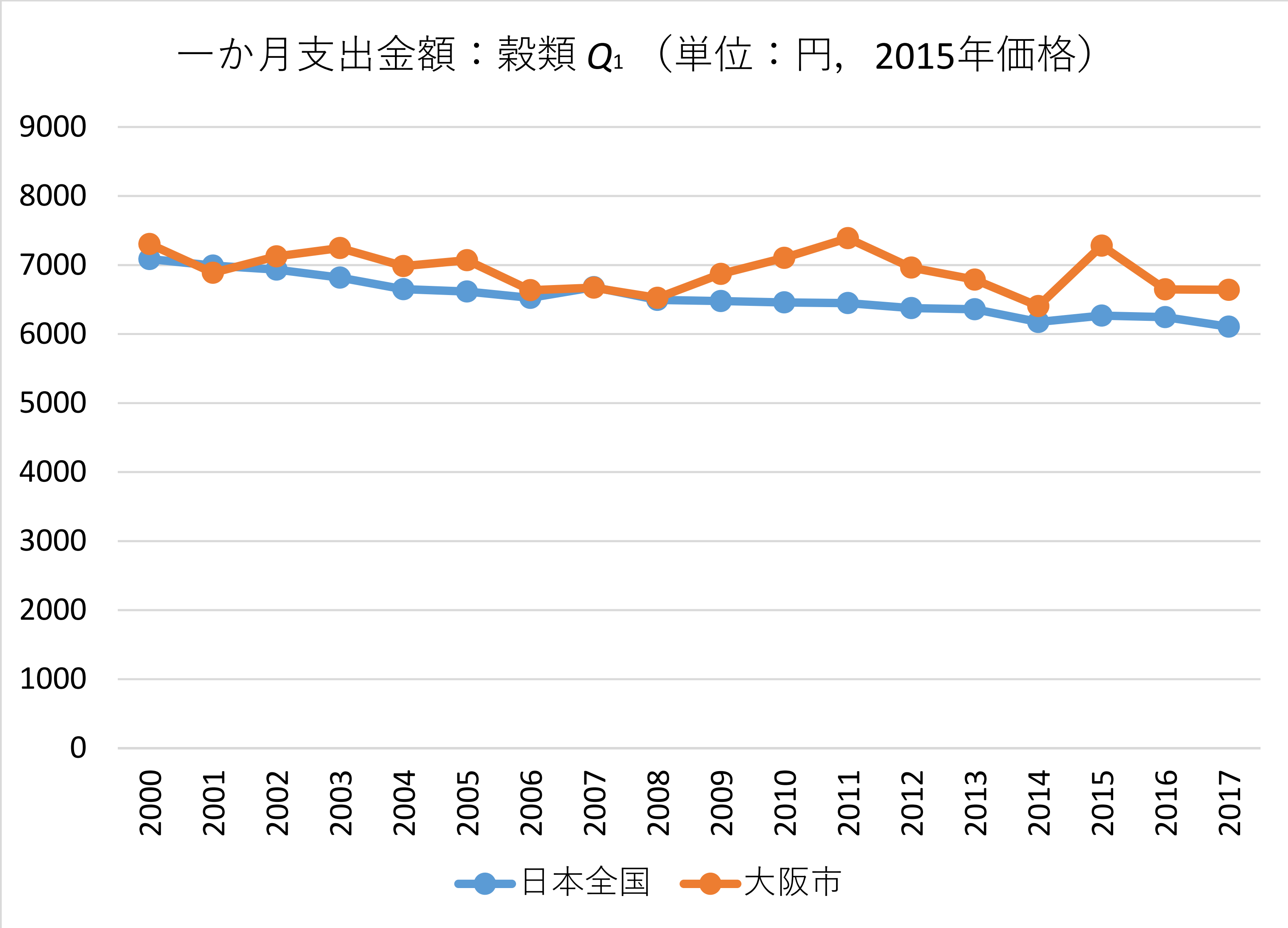
$$P_2 = \frac{\textbf{CPI}\,\text{魚介類}}{\textbf{CPI}\,\text{総合}}$$

$$P_3 = \frac{\textbf{CPI}\,\text{肉類}}{\textbf{CPI}\,\text{総合}}$$

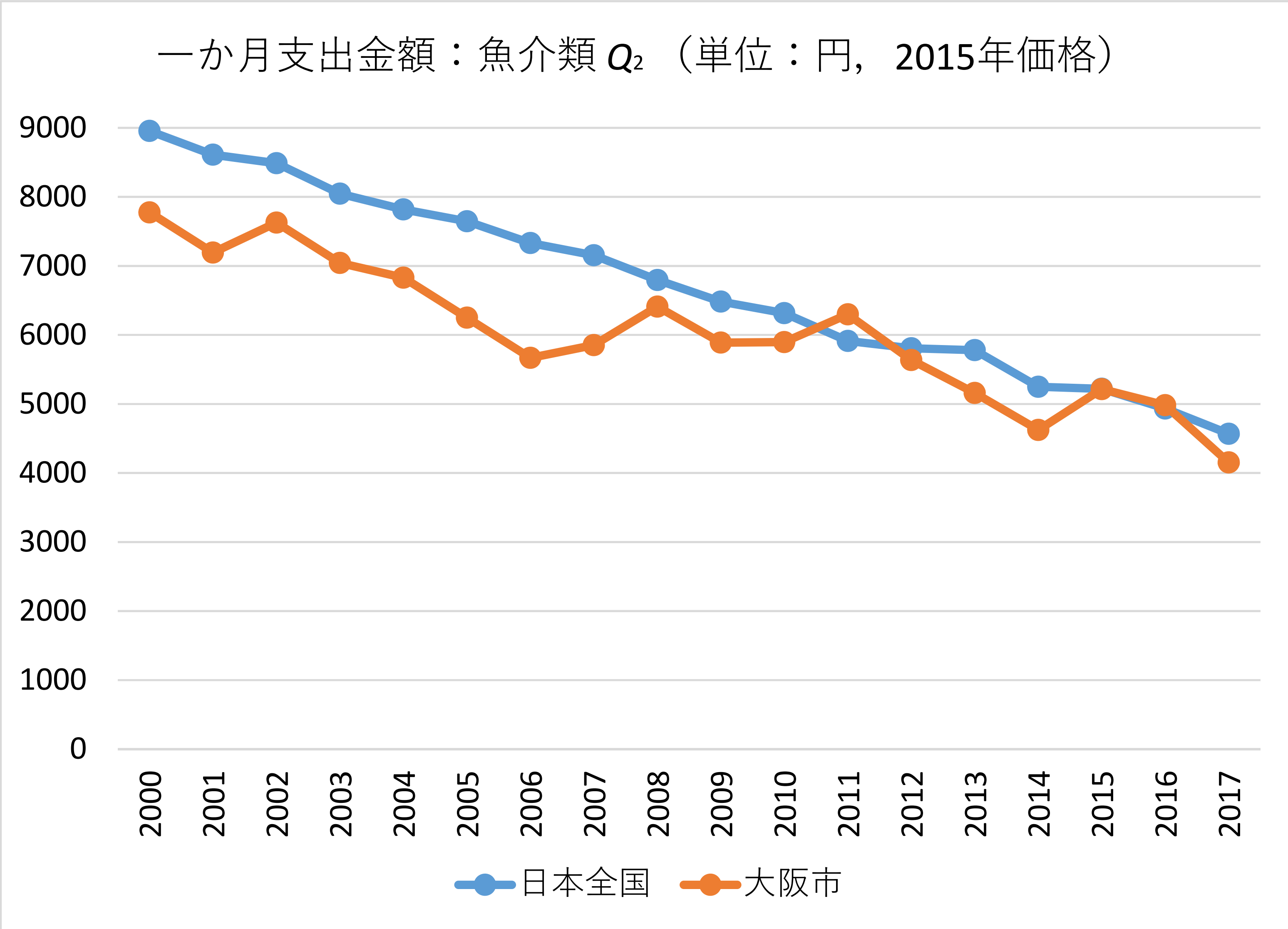
のように相対価格で表す。



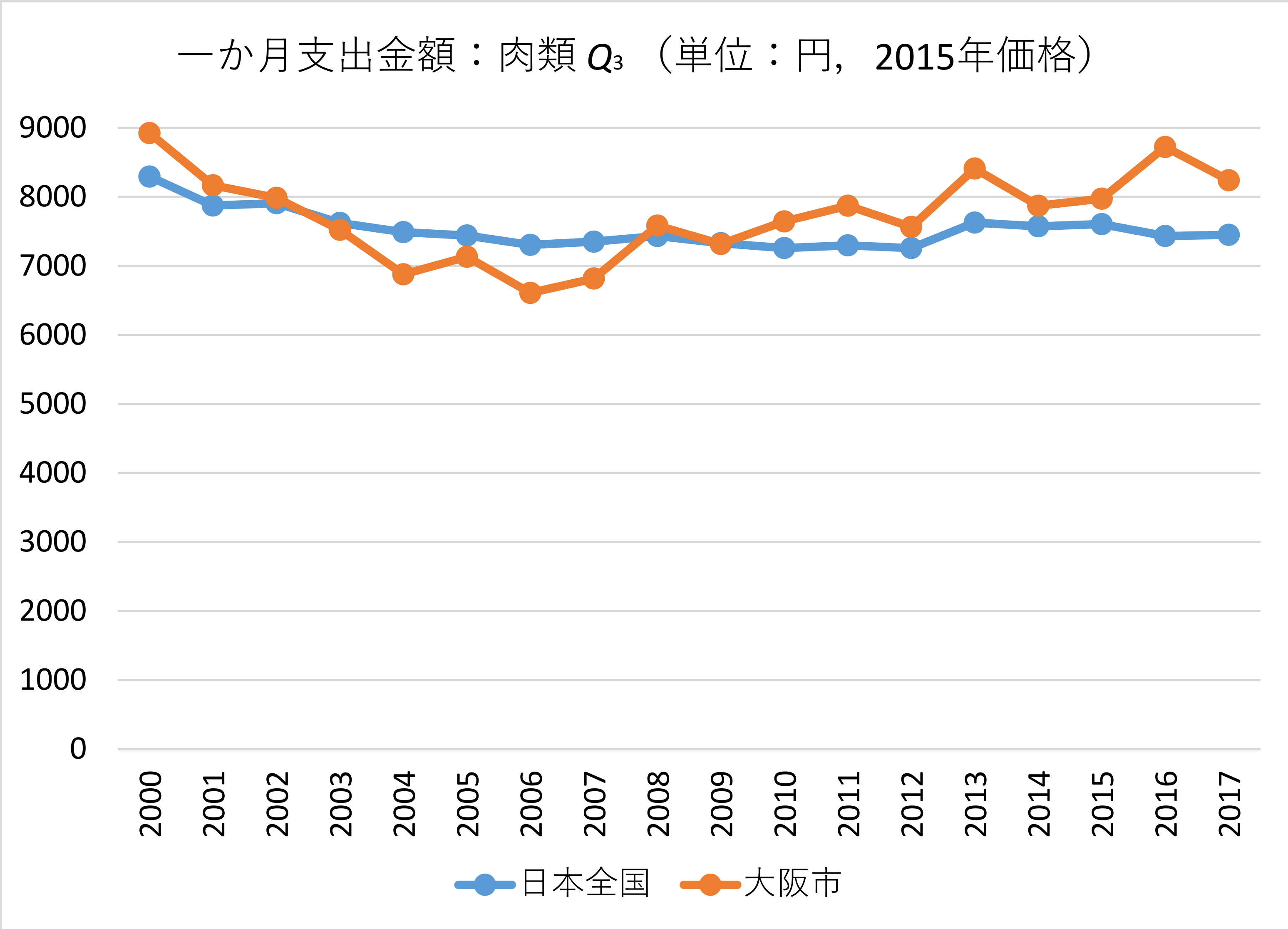
一か月実収入 Y （単位：円，2015年価格）
600000
500000
400000
300000
200000
100000
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市



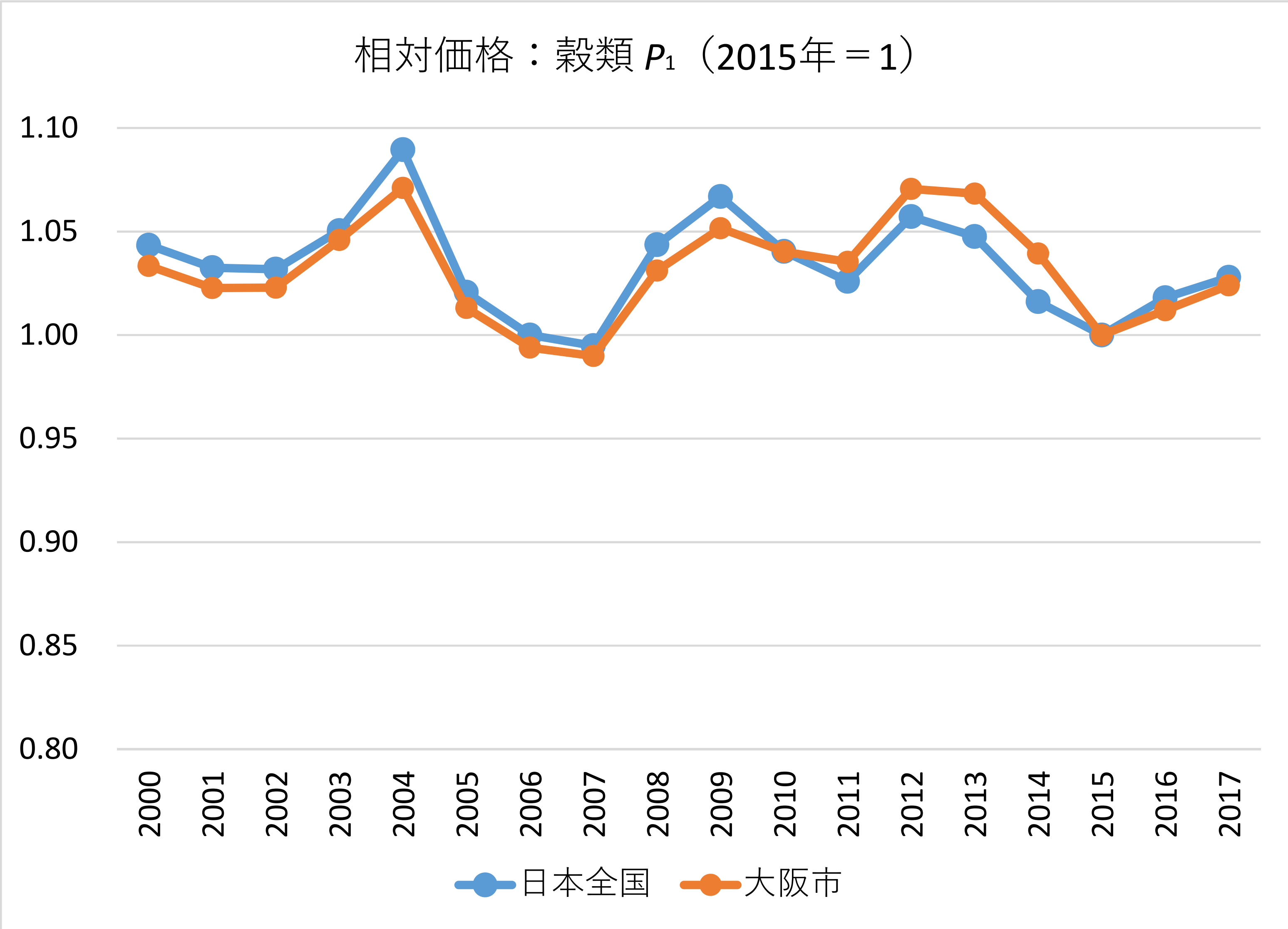
一か月支出金額：穀類 Q_1 （単位：円，2015年価格）
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市

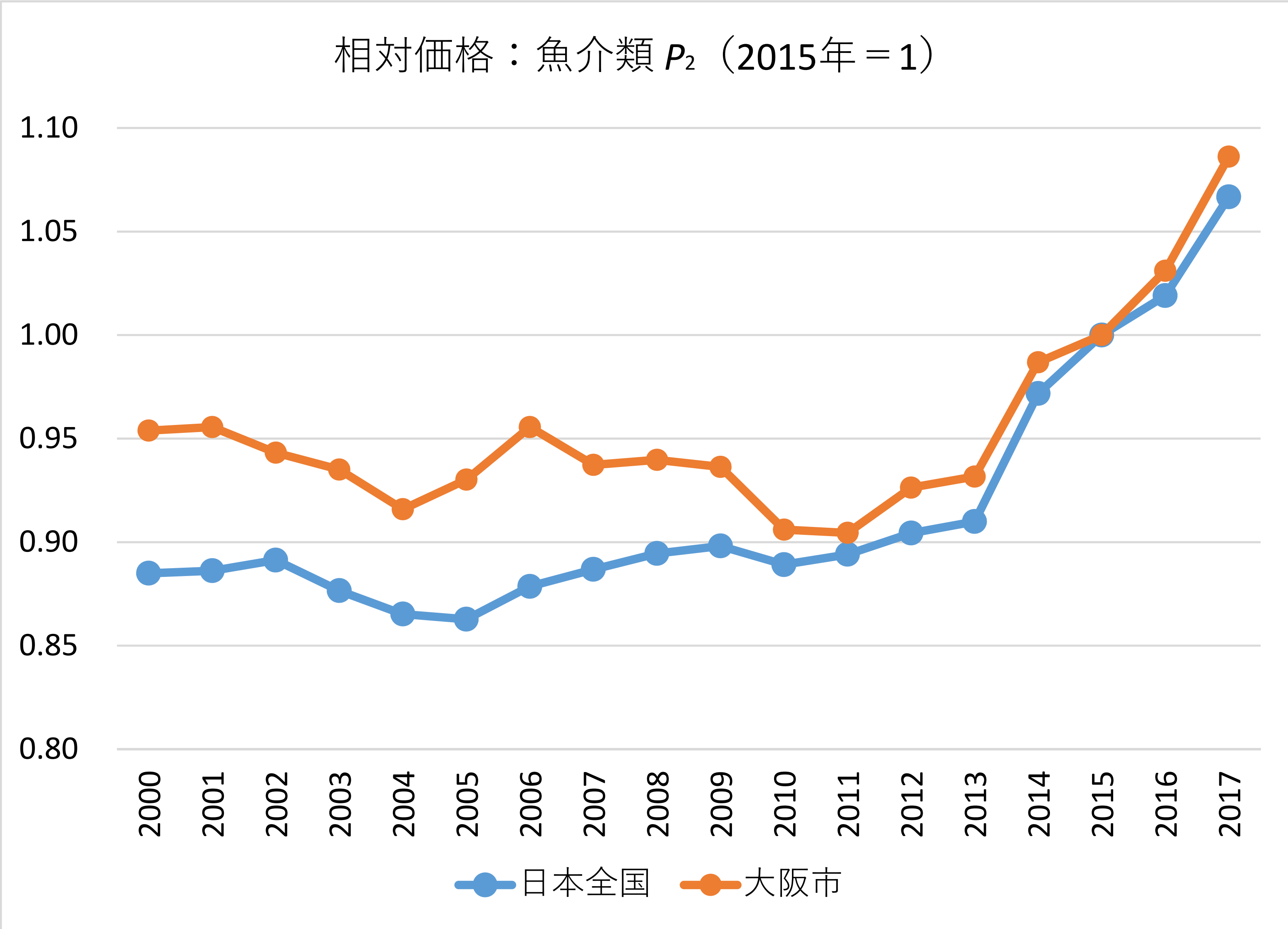


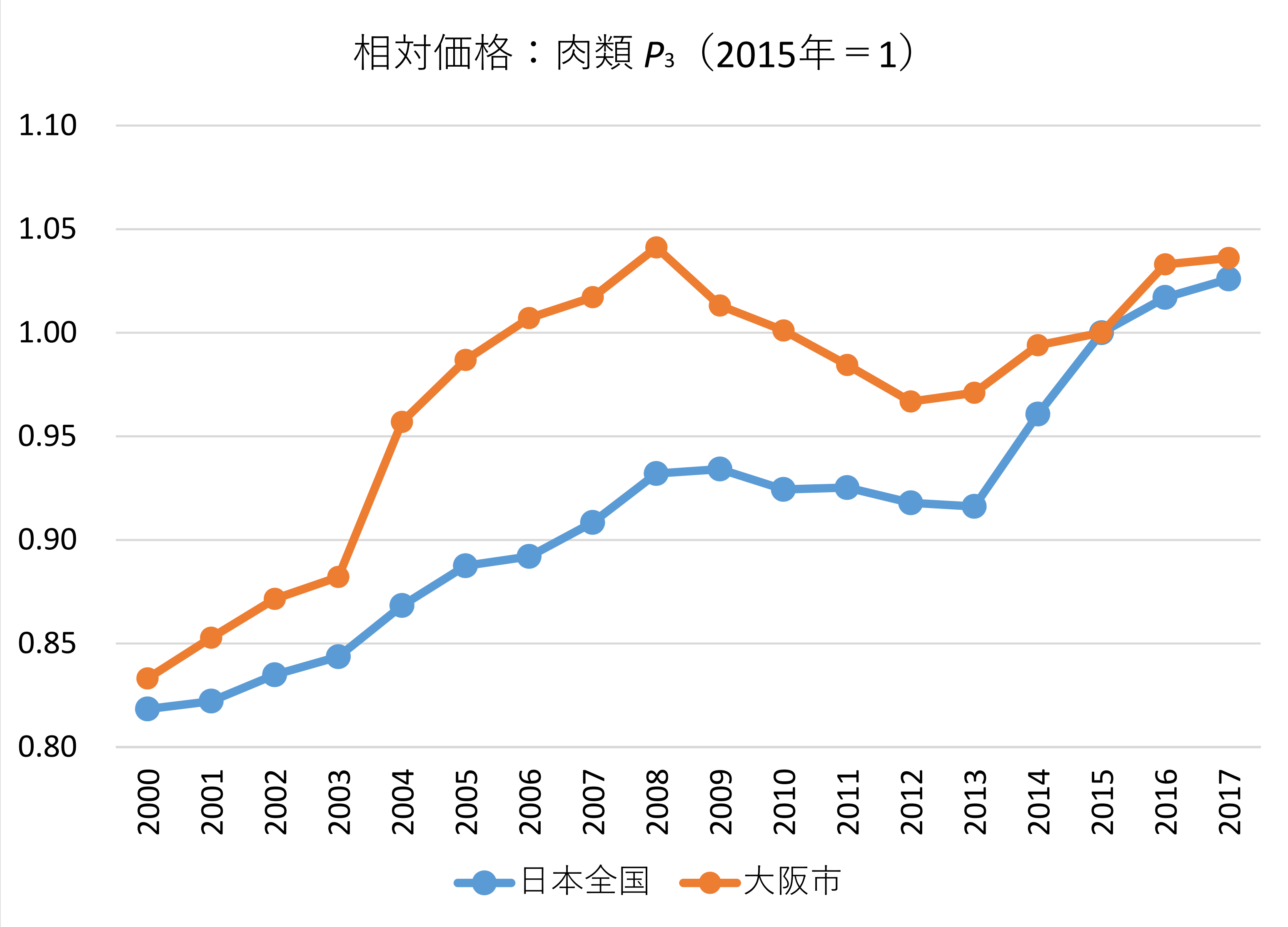
一か月支出金額：魚介類 Q_2 （単位：円，2015年価格）
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市



一か月支出金額：肉類 Q3 （単位：円，2015年価格）
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市


相対価格：穀類 P_1（2015年＝1）
1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市


相対価格：魚介類 P2（2015年＝1）
1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市


相対価格：肉類 P3（2015年＝1）
1.10
1.05
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
日本全国
大阪市

次の式を求める（推定する）。

穀類の需要関数：

$$\boxed{Q_{1t} = \alpha + \beta Y_t + \gamma_1 P_{1t} + \gamma_2 P_{2t} + \gamma_3 P_{3t}}$$

$t = 2000,\ 2001,\ \cdots,\ 2017$ の**18**組のデータ

$(Q_{1t},\ Y_t,\ P_{1t},\ P_{2t},\ P_{3t})$

α, β, γ_1, γ_2, γ_3 を**18**組のデータから求める。

Excelを利用する。

記号のまとめ：

・Q_{1t} ＝ 穀類の一か月支出金額（円，**2015**年価格）

・Y_t ＝ 一か月の世帯収入（円，**2015**年価格）

・P_{1t} ＝ 穀類の相対価格（**2015**年＝**1**）

・P_{2t} ＝ 魚介類の相対価格（**2015**年＝**1**）

・P_{3t} ＝ 肉類の相対価格（**2015**年＝**1**）

穀類の需要関数：

$$\boxed{Q_{1t} = \alpha + \beta Y_t + \gamma_1 P_{1t} + \gamma_2 P_{2t} + \gamma_3 P_{3t}}$$

・一か月の所得 Y_t が **1** 円増える（減る）と穀類の支出 Q_{1t} が一か月 β 円増加（下落）する。

穀類の需要関数：

$$\boxed{Q_{1t} = \alpha + \beta Y_t + \gamma_1 P_{1t} + \gamma_2 P_{2t} + \gamma_3 P_{3t}}$$

・穀類の相対価格 P_{1t} が **1** 高く（低く）なると穀類の支出金額（需要量）Q_{1t} が一か月あたり γ_1 円増える（減る）。

穀類の需要関数：

$$\boxed{Q_{1t} = \alpha + \beta Y_t + \gamma_1 P_{1t} + \gamma_2 P_{2t} + \gamma_3 P_{3t}}$$

・魚介類の相対価格 P_{2t} が **1** 高く（低く）なると穀類の支出金額（需要量）Q_{1t} が一か月あたり γ_2 円増える（減る）。

穀類の需要関数：

$$\boxed{Q_{1t} = \alpha + \beta Y_t + \gamma_1 P_{1t} + \gamma_2 P_{2t} + \gamma_3 P_{3t}}$$

・肉類の相対価格 P_{3t} が **1** 高く（低く）なると穀類の支出金額（需要量）Q_{1t} が一か月あたり γ_3 円増える（減る）。

全国：穀類

回帰統計	
重相関 R	0.958612
重決定 R2	0.918936
補正 R2	0.893993
標準誤差	91.308
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	刂された分볃	有意 F
回帰	4	1228625	307156.3	36.84187	5.63E-07
残差	13	108383	8337.151		
合計	17	1337008			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	6225.731	2842.08	2.190554	0.047311	85.78972	12365.67
X 値 1	0.007795	0.003958	1.969141	0.070629	-0.00076	0.016346
X 値 2	-1126.83	969.848	-1.16186	0.266179	-3222.06	968.3987
X 値 3	426.575	771.4926	0.552922	0.589699	-1240.13	2093.283
X 値 4	-3424.41	1096.778	-3.12224	0.008093	-5793.85	-1054.96

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned} Q_{1t} &= 6225.7 + 0.0078Y_t - 1126.8P_{1t} \\ &\quad +426.6P_{2t} - 3424.4P_{3t} \end{aligned}}$$

所得が **1** 円増えれば穀類の支出が **0.0078** 円増える。

穀類の相対価格が **1** 増えると穀類の支出が **1126.8** 円減る。

係数の解釈が ???

式の形を変える。

$\longrightarrow$ 全部のデータに対数をとる（対数変換）

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = \alpha + \beta \log Y_t + \gamma_1 \log P_{1t} \\ +\gamma_2 \log P_{2t} + \gamma_3 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

係数の意味が変わる。

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = \alpha + \beta \log Y_t + \gamma_1 \log P_{1t} \\ + \gamma_2 \log P_{2t} + \gamma_3 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・所得 Y_t が **1** %増える（減る）と穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が β %増加（下落）する。

・β ＝ 需要の所得弾力性

1. 所得↑ ⇒ 需要↓（ $\beta < 0$）

$\longrightarrow$ 下級財，劣等財

2. 所得↑ ⇒ 需要↑（ $0 < \beta$）

$\longrightarrow$ 上級財，正常財

(a) 所得弾力性が小さい（$0 < \beta < 1$）

$\longrightarrow$ 所得変化で需要変化が小さい（必需品）

(b) 所得弾力性が大きい（$1 < \beta$）

$\longrightarrow$ 所得変化で需要変化が大きい（贅沢品）

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = \alpha + \beta \log Y_t + \gamma_1 \log P_{1t} \\ +\gamma_2 \log P_{2t} + \gamma_3 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・穀類の相対価格 P_{1t} が **1** ％高（低）くなると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が γ_1 ％増加（下落）する。

・γ_1 ＝ 需要の価格弾力性

1. 価格↑ ⇒ 需要↑（ $0 < \gamma_1$）

$\longrightarrow$ 特殊な財（ギッフェン財）

2. 価格↑ ⇒ 需要↓（ $\gamma_1 < 0$）

$\longrightarrow$ 通常の財

(a) 価格弾力性が小さい（$-1 < \gamma_1 < 0$）

$\longrightarrow$ 価格変化で需要変化が小さい

必需品，代替財がある商品，所得と比べ支出額の小さい商品など

(b) 価格弾力性が大きい（$\gamma_1 < -1$）

$\longrightarrow$ 価格変化で需要変化が大きい

贅沢品，代替財がない商品，所得と比べて支出額の大きい商品など

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = \alpha + \beta \log Y_t + \gamma_1 \log P_{1t} \\ + \gamma_2 \log P_{2t} + \gamma_3 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・魚介類の相対価格 P_{2t} が **1** %高（低）くなると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が γ_2 %増加（下落）する。

γ_2，γ_3 ＝ 需要の交差価格弾力性

・交差価格弾力性が正の財は代替財，ゼロの財は独立財，負の財は補完財

・代替性が低い（$0 < \gamma_2 < 1$），または，補完性が低い（$-1 < \gamma_2 < 0$）

$\longrightarrow$ 交差価格弾力性が小さい

・代替性が高い（$1 < \gamma_2$），または，補完性が高い（$\gamma_2 < -1$）

$\longrightarrow$ 交差価格弾力性が大きい

穀類の需要関数：

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} &= \alpha + \beta \log Y_t + \gamma_1 \log P_{1t} \\ &\quad + \gamma_2 \log P_{2t} + \gamma_3 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・肉類の相対価格 P_{3t} が **1** ％高（低）くなると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が γ_3 ％増加（下落）する。

全国：穀類

回帰統計	
重相関 R	0.960189
重決定 R2	0.921962
補正 R2	0.89795
標準誤差	0.005905
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	刂された分散	有意 F
回帰	4	0.005356	0.001339	38.39645	4.41E-07
残差	13	0.000453	3.49E-05		
合計	17	0.005809			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0.440337	1.850843	0.237912	0.815658	-3.55817	4.438841
X 値 1	0.585988	0.323432	1.811779	0.093175	-0.11275	1.284721
X 値 2	-0.17938	0.149914	-1.19653	0.252854	-0.50325	0.144492
X 値 3	0.020284	0.102346	0.198196	0.845958	-0.20082	0.241389
X 値 4	-0.46441	0.142885	-3.25024	0.006325	-0.7731	-0.15573

穀類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 0.440 + 0.586 \log Y_t - 0.179 \log P_{1t} \\ +0.020 \log P_{2t} - 0.464 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・所得 Y_t が **1** ％増えると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が **0.586** ％増える。

$\longrightarrow$

・所得が高くなると穀類の需要量は増える

・しかも，所得弾力性が **0.586** と小さいので，

所得の変動の割には需要量の変化は小さい

・すなわち，穀類は必需品

穀類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 0.440 + 0.586\log Y_t - 0.179\log P_{1t} \\ +0.020\log P_{2t} - 0.464\log P_{3t}\end{aligned}}$$

・穀類の価格 P_{1t} が **1** ％高くなると穀類の需要量 Q_{1t} が **0.179** ％減る。

$\longrightarrow$

・穀類の価格が高くなると穀類の需要量は減る

・しかも，価格弾力性が **0.179** と小さいので，

価格の変動の割には需要量の変化は小さい

・すなわち，穀類は必需品

穀類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 0.440 + 0.586 \log Y_t - 0.179 \log P_{1t} \\ +0.020 \log P_{2t} - 0.464 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・魚介類の価格 P_{2t} が **1** ％高くなると穀類の需要量 Q_{1t} が **0.020** ％増える（ほとんど変わらない）。

⟶

・魚介類の価格が高くなっても，穀類の需要量はほとんど変わらない。

・すなわち，穀類と魚介類は独立財

穀類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} &= 0.440 + 0.586 \log Y_t - 0.179 \log P_{1t} \\ &\quad +0.020 \log P_{2t} - 0.464 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・肉類の相対価格 P_{3t} が **1** %高くなると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が **0.464** %減る。

⟶

・肉類の価格が高くなると穀類の需要量は減る

・穀類の需要量も減るということは，穀類と肉類を一緒に食べるということ

・ 穀類と肉類は補完的

大阪市：穀類

回帰統計	
重相関 R	0.622376
重決定 R2	0.387352
補正 R2	0.198845
標準誤差	0.016418
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	刂された分肴	有意 F
回帰	4	0.002216	0.000554	2.054844	0.145593
残差	13	0.003504	0.00027		
合計	17	0.00572			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	4.253042	0.757017	5.618161	8.37E-05	2.617607	5.888477
X 値 1	-0.07439	0.133473	-0.55735	0.586759	-0.36274	0.21396
X 値 2	-0.09433	0.422224	-0.22341	0.82669	-1.00649	0.817832
X 値 3	-0.28076	0.218684	-1.28387	0.221599	-0.7532	0.191676
X 値 4	-0.27645	0.137277	-2.01383	0.065204	-0.57302	0.020116

穀類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 4.253 - 0.074\log Y_t - 0.094\log P_{1t}\\ -0.281\log P_{2t} - 0.276\log P_{3t}\end{aligned}}$$

・所得 Y_t が **1** ％増えると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が **0.074** ％減る（ほとんど変わらない）。

⟶

・所得が高くなっても，穀類の需要量はほとんど変化しない

・すなわち，大阪市の人々は所得があってもなくても穀類の需要量に影響しない

穀類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 4.253 - 0.074 \log Y_t &- 0.094 \log P_{1t} \\ -0.281 \log P_{2t} - 0.276 \log P_{3t}&\end{aligned}}$$

・穀類の価格 P_{1t} が **1** %高くなると穀類の需要量 Q_{1t} が **0.094** %減る（ほとんど影響しない）。

⟶

・穀類の価格が高くなっても，穀類の需要量にはほとんど影響しない

・すなわち，大阪市の人々は，穀類の価格が高くても安くても，穀類の需要量に影響しない

穀類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} &= 4.253 - 0.074 \log Y_t - 0.094 \log P_{1t} \\ &\quad {\color{red}-0.281} \log P_{2t} - 0.276 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

・魚介類の価格 P_{2t} が **1** ％高くなると穀類の需要量 Q_{1t} が **0.281** ％減る。

⟶

・魚介類の価格が高くなると穀類の需要量は減る

・同時に，穀類の需要量も減るということは，穀類と魚介類を一緒に食べるということ

・大阪市の人々は，穀類と魚介類は補完的

穀類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 4.253 - 0.074\log Y_t - 0.094\log P_{1t}\\ -0.281\log P_{2t} {\color{red}-0.276}\log P_{3t}\end{aligned}}$$

・肉類の相対価格 P_{3t} が **1** %高くなると穀類の支出額（需要量）Q_{1t} が **0.276** %減る。

⟶

・肉類の価格が高くなると穀類の需要量は減る

・穀類の需要量も減るということは，穀類と肉類を一緒に食べるということ

・ 穀類と肉類は補完的

・先ほどの結果と合わせて，大阪市の人々は穀類・魚介類・肉類を一緒に食べる

（再掲）

穀類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 0.440 + 0.586 \log Y_t - 0.179 \log P_{1t} \\ +0.020 \log P_{2t} - 0.464 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

穀類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{1t} = 4.253 - 0.074 \log Y_t - 0.094 \log P_{1t} \\ -0.281 \log P_{2t} - 0.276 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

魚介類，肉類の需要関数も求める。

・Q_{2t} ＝ 魚介類の一か月支出金額（円，**2015**年価格）

・Q_{3t} ＝ 肉類の一か月支出金額（円，**2015**年価格）

全国と大阪市の結果は？

全国：魚介類

回帰統計	
重相関 R	0.965303
重決定 R2	0.93181
補正 R2	0.910829
標準誤差	0.026527
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	刂された分散	有意 F
回帰	4	0.125002	0.031251	44.41116	1.85E-07
残差	13	0.009148	0.000704		
合計	17	0.13415			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	-6.95503	8.314262	-0.83652	0.417975	-24.9169	11.00684
X 値 1	1.862703	1.452906	1.282053	0.222216	-1.27611	5.001516
X 値 2	-0.75844	0.673434	-1.12623	0.280432	-2.2133	0.696427
X 値 3	-0.80742	0.459752	-1.7562	0.102569	-1.80065	0.185817
X 値 4	-1.8549	0.641861	-2.88988	0.012651	-3.24156	-0.46825

大阪市：魚介類

回帰統計	
重相関 R	0.920161
重決定 R2	0.846697
補正 R2	0.799527
標準誤差	0.033208
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	された分散	有意 F
回帰	4	0.07918	0.019795	17.94987	3.31E-05
残差	13	0.014336	0.001103		
合計	17	0.093517			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	5.865255	1.531182	3.830541	0.002083	2.557338	9.173172
X 値 1	-0.37644	0.26997	-1.39438	0.186575	-0.95968	0.206792
X 値 2	-1.50221	0.854013	-1.759	0.102076	-3.34719	0.342773
X 値 3	-1.99562	0.442321	-4.5117	0.000585	-2.95119	-1.04004
X 値 4	-1.56827	0.277664	-5.64809	7.96E-05	-2.16813	-0.96842

魚介類の需要関数：全国のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{2t} = -6.955 + 1.863 \log Y_t - 0.758 \log P_{1t} \\ -0.807 \log P_{2t} - 1.855 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

魚介類の需要関数：大阪市のデータ

$$\boxed{\begin{aligned}\log Q_{2t} = 5.865 - 0.376 \log Y_t - 1.502 \log P_{1t} \\ -1.996 \log P_{2t} - 1.568 \log P_{3t}\end{aligned}}$$

全国：肉類

回帰統計	
重相関 R	0.887579
重決定 R2	0.787797
補正 R2	0.722504
標準誤差	0.007982
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	刂された分﨟	有意 F
回帰	4	0.003075	0.000769	12.06553	0.000257
残差	13	0.000828	6.37E-05		
合計	17	0.003903			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	1.214662	2.501781	0.485519	0.635389	-4.19011	6.619431
X 値 1	0.464262	0.437183	1.06194	0.307593	-0.48021	1.408739
X 値 2	-0.02816	0.202638	-0.13898	0.891598	-0.46593	0.40961
X 値 3	0.614389	0.13834	4.441137	0.000665	0.315522	0.913255
X 値 4	-0.61177	0.193138	-3.16754	0.007417	-1.02902	-0.19452

大阪市：肉類

回帰統計	
重相関 R	0.834756
重決定 R2	0.696818
補正 R2	0.603531
標準誤差	0.022708
観測数	18

分散分析表

	自由度	変動	分散	則された分散	有意 F
回帰	4	0.015406	0.003852	7.469633	0.002365
残差	13	0.006703	0.000516		
合計	17	0.02211			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%
切片	0.592416	1.047007	0.565818	0.581153	-1.66951	2.854338
X 値 1	0.581379	0.184603	3.149355	0.007681	0.182569	0.980189
X 値 2	0.803742	0.583966	1.376351	0.191958	-0.45784	2.065324
X 値 3	1.049359	0.302455	3.469476	0.00415	0.395946	1.702773
X 値 4	-0.56454	0.189864	-2.9734	0.010776	-0.97472	-0.15437

肉類の需要関数：全国のデータ

$$\log Q_{3t} = 1.215 + 0.464 \log Y_t - 0.028 \log P_{1t}$$
$$+0.614 \log P_{2t} - 0.612 \log P_{3t}$$

肉類の需要関数：大阪市のデータ

$$\log Q_{3t} = 0.592 + 0.581 \log Y_t + 0.804 \log P_{1t}$$
$$+1.049 \log P_{2t} - 0.565 \log P_{3t}$$

全国

需要関数	所得	穀類価格	魚介類価格	肉類価格
穀類	+ 必需	− 必需	0 独立	− 補完(小)
魚介類	+ 贅沢	− 補完(小)	− 必需	− 補完(大)
肉類	+ 必需	0 独立	+ 代替(小)	− 必需

大阪市

需要関数	所得	穀類価格	魚介類価格	肉類価格
穀類	0 独立	0 独立	− 補完(小)	− 補完(小)
魚介類	− 劣等	− 補完(大)	− 贅沢 *	− 補完(大)
肉類	+ 必需	+ 代替(小)	+ 代替(1)	− 必需 *

* 「贅沢」は代替財がない場合,「必需」は代替財がある場合

統計学を使うと ····

「下限**95**％」と「上限**95**％」の間にゼロが入っているかどうかで判断する。

この範囲内にゼロがあれば，符号が判定できない

⟶ 次の表では「？」を使う

全国

需要関数	所得	穀類価格	魚介類価格	肉類価格
穀類	?	?	?	− 補完
魚介類	?	?	?	− 補完(大)
肉類	?	?	+ 代替(小)	− 必需

大阪市

需要関数	所得	穀類価格	魚介類価格	肉類価格
穀類	?	?	?	?
魚介類	?	?	− 贅沢*	− 補完
肉類	+ 必需	?	+ 代替	− 必需*

再び，計量経済学とは？

データから客観的に現実経済を眺める。

データから得られた結果と

理論的に得られるはずの結果が異なる場合，

なぜ異なる結果が得られたのかを考える。

理論が間違っている???

または，データ分析方法が間違っている???

教科書

·『計量経済学』(山本拓著，**1995**，新世社)

·『基本統計学(第**3**版)』(豊田・大谷・小川・長谷川・谷崎著，東洋経済新報社，**2010**年)