

<ローレンツ曲線とジニ係数>

1. 準備

今回も、実習にはあらかじめ河田が作成したファイルを用いる。

【課題 16】 統計学基礎の講義用 HP から、年収階級分布のファイルをダウンロードしてみよう。

📖 手順

- ① 徳山大学のトップページ (<http://www.tokuyama-u.ac.jp>) で、「在学生の皆様へ」のメニューから、「教員紹介」を選び、河田の教員紹介を開く。
- ② そのページの下の方にある、「個人サイト」のところをクリックすると、「河田研究室」のページにジャンプする。(ここまでの手順は、<http://www2.tokuyama-u.ac.jp/kawada> とアドレスを直接入力してもよい)
- ③ 「統計学基礎」をクリックし、「第14回 11月15日(木)」の配布資料にある、「年収階級分布」をクリックし、自分の使いやすい場所に保存する。

2. ローレンツ曲線の描画

【課題 17】 2011年の年収階級分布について、ローレンツ曲線を描いてみよう。

ローレンツ曲線の横軸は累積世帯比率、縦軸は累積年収比率となるので、最初にそれらを計算する。

- (1) 累積世帯比率の導出：累積世帯比率は、累積世帯数を求め、世帯数の合計で割ることによって求められる。

📖 手順

- ① まずD3セルからD20セルに入力されている、世帯数のデータの合計をD21セルに求める $=\text{sum}(D3:D20)$ とすれば、世帯数の合計を計算できる。
- ② 次にE列に累積世帯数を求める。
 - i. E3セルに $=D3$ と入力する。
 - ii. E4セルに $=E3+D4$ と入力し、それをE5セルからE20セルまでにコピーする。これで、累積世帯数が計算される。
- ③ 最後にF列に累積世帯比率を計算する。F3セルに $=E3/D21$ と入力し、**F4** キーを押す¹(すると $=E3/\$D\21 となるはず)。これをF4:F20セルにコピーする。

- (2) 累積年収比率の計算：この表にあるデータは、各階級の平均年収である(たとえば、G3セルの159は、年収200万未満の241世帯の平均が159万円であることを意味している)。最初に各階級の年収の合計を求め、累積年収、累積年収比率を求めていく。

¹ これはセルを絶対参照にする操作である。Excel は通常そのセルとの相対的な位置関係に基づく相対参照となっており、コピーした場合などは、セルの中身が変化していく。しかし絶対参照では変化しない。私の家の2軒右隣りに酒屋さんがあるとする。これを他人に説明する場合、「私の家の2軒右隣り」というのが相対参照で、酒屋の住所(周南市城ヶ丘〇丁目〇番地)というのが絶対参照である。

📖 手順

- ① H列に各階級の年収の合計を求める。各階級の年収の合計は「世帯数」×「平均年収」で求められるので、H3セルに $=D3*G3$ と入力し、これをH4:H20セルにコピーする。そして、全階級の年収の合計をH21セルに求める。(sum関数を用いる)
- ② 次にI列に累積年収を求める。これは累積世帯数の場合と同様であり、
 - i. I3セルに $=H3$ と入力する。
 - ii. I4セルに $=I3+H4$ と入力し、それをI5:I20セルにコピーする。
 これで、累積年収が計算される。
- ④ 最後にJ列に累積年収比率を計算する。J3セルに $=I3/H21$ と入力し、**F4**キーを押す(すると $=I3/SH$21$ となるはず)。これをJ4:J20セルにコピーする。

(1)、(2)により下図のように計算される。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	階	級		集計世帯数	累積世帯数	累積世帯比率	年間収入	年収総額	累積年収総額	累積年収比率
2						0				0
3		-	200	241	241	0.03140	159	38319	38319	0.00831
4	200	-	250	344	585	0.07621	226	77744	116063	0.02517
5	250	-	300	519	1104	0.14382	275	142725	258788	0.05613
6	300	-	350	705	1809	0.23567	324	228420	487208	0.10567
7	350	-	400	713	2522	0.32856	373	265949	753157	0.16335
8	400	-	450	649	3171	0.41311	422	273878	1027035	0.22275
9	450	-	500	584	3755	0.48919	472	275648	1302683	0.28253
10	500	-	550	527	4282	0.55784	523	275621	1578304	0.34231
11	550	-	600	453	4735	0.61686	574	260022	1838326	0.39870
12	600	-	650	421	5156	0.67170	621	261441	2099767	0.45540
13	650	-	700	338	5494	0.71574	673	227474	2327241	0.50474
14	700	-	750	306	5800	0.75560	722	220932	2548173	0.55265
15	750	-	800	287	6087	0.79299	772	221564	2769737	0.60071
16	800	-	900	441	6528	0.85044	844	372204	3141941	0.68143
17	900	-	1000	322	6850	0.89239	945	304290	3446231	0.74743
18	1000	-	1250	421	7271	0.94724	1109	466889	3913120	0.84869
19	1250	-	1500	194	7465	0.97251	1359	263646	4176766	0.90587
20	1500	-		211	7676	1.00000	2057	434027	4610793	1.00000
21			計	7676				4610793		

累積世帯比率(F列)を横軸に、累積年収比率(J列)を縦軸にとった散布図を描き、線をつないだものがローレンツ曲線となる。なお、列の先頭に0をいれてある。

📖 手順

- ① 最初にグラフに描く範囲を範囲指定する。F2:F20をドラッグし、**Ctrl**キーを押しながらJ2:J20をドラッグして範囲指定する。
- ② グラフを作成するには、**挿入タブ**をクリックすることで、リボン内にグラフのグループが表示される。ここでは、散布図のボタンをクリックする。
- ③ すると散布図グラフのフォーマット(型式)メニューが出るので、左下の散布図(直線とマーカー)をクリックする。
- ④ この時点でグラフのサンプルが自動的に描かれている。これを修正していく。まずレイアウトを変更する。リボンの中の「グラフのレイアウト」を展開し、レイアウト1(左上)をクリックし、タイトルや軸ラベルなどが書き込めるようにする。そして、

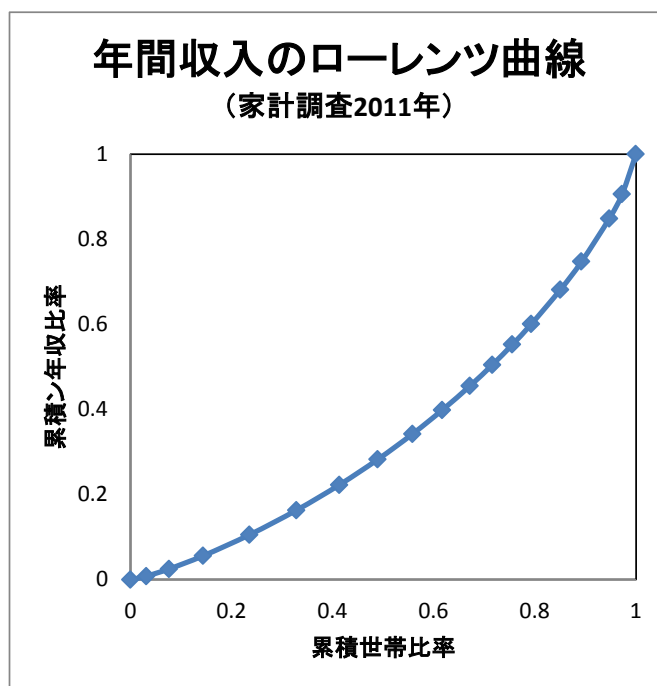
タイトル：「年間収入のローレンツ曲線（家計調査2011年）」と記入する。

X 軸：「累積世帯比率」と記入する。

Y 軸：「累積年収比率」と記入する。

- ⑤ さらにいくつかの細かい修正を加えたものが右図である。右図のようにするには、

- i. 凡例の消去
- ii. 「軸の書式設定」において、最大値の変更
- iii. 目盛線の消去
- iv. 「プロットエリアの書式設定」において、「枠線」を単色にする。
- v. タイトルのフォント変更
- vi. グラフの大きさ変更（プロットエリアを正方形に近づける）



3. ジニ係数の導出

【課題 18】 2011 年の年収階級分布について、ジニ係数を求めてみよう。

ジニ係数を計算するには、既に述べたように台形の面積を足し合わせたものを 2 倍して、正方形の面積 1 から引けばよい。

ここで、台形の面積は $(\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ} \div 2$ という公式で求まるが、

上底 … 1つ前の階級までの累積年収比率

下底 … その階級までの累積年収比率

高さ … その階級までの累積世帯比率から 1つ前の階級までの累積世帯比率を引いたものとなる。

K 列に、台形の面積を求め、その 2 倍の合計を 1 から引くことによって、ジニ係数を求める。

📖 手順

- ① K3セルに、 $= (J2 + J3) * (F3 - F2) / 2$ とする(上底がJ2、下底がJ3、高さがF3 - F2である)。
- ② K3をK4:K20セルにコピーし、K21セルに合計を求める。
- ③ K23セルに、 $= 1 - K21 * 2$ と入力する。これがジニ係数である。

📁 演習問題

1970 年のワークシートも同様に、ローレンツ曲線を描き、ジニ係数を求めてみよう。

📁 本日実習したファイルは、河田まで提出すること。(1970 年のものもおこなうこと)

1. Webclass 経由
2. E-mail に添付ファイルとして(送付先アドレスは kawada@tokuyama-u.ac.jp)のいずれでもかまわない。

締め切りは 11 月 22 日(木)9:10 とする。

なお、ファイル名は「年収階級分布 E42-○○○」のように、学籍番号をつけること。