

# 中級統計学：宿題 7

村澤 康友

提出期限：2026 年 1 月 16 日

**注意：**すべての質問に解答しなければ提出とは認めない。授業の HP の解答例の結果を正確に再現すること（乱数は除く）。他人と相談してもよいが、必ず自力で解答すること。解答例をコピペした場合は提出点を 0 点とし、再提出も認めない。すべての結果を Word に貼り付けて印刷し（A4 縦・両面印刷可・手書き不可・写真不可・文字化け不可）、2 枚以上の場合は向きを揃えて問題番号順に重ね、左上隅をホッチキスで留めること。gretl で回帰分析を実行する手順は次の通り：

1. メニューから「モデル」→「最小二乗法」を選択。
2. 「従属変数」を 1 つ選択。
3. 「説明変数（回帰変数）」を選択。
4. 「OK」をクリック。

また回帰分析の結果の画面でメニューから追加的な分析やグラフの表示ができる。

1. 「グラフ」→「理論値・実績値プロット」→「対（説明変数名）」で回帰直線が図示される。
2. 「分析」→「係数の信頼区間」で回帰係数の 95 % 信頼区間が求まる。

以下の分析を実行しなさい。

1. gretl のサンプル・データ data2-2 は、カリフォルニア大学サンディエゴ校 1 年生の大学での GPA（colgpa）と高校での GPA（hsgpa）である。hsgpa から colgpa への限界効果について以下の分析を行いなさい。
  - (a) colgpa の hsgpa 上への回帰モデルを推定しなさい。
  - (b) 回帰直線を図示しなさい。
  - (c) hsgpa から colgpa への限界効果の 95 % 信頼区間を求めなさい。
  - (d) 回帰係数  $\beta$  について以下の仮説を有意水準 5 % で検定しなさい。

$$H_0 : \beta = 0 \quad \text{vs} \quad H_1 : \beta > 0$$

2. hsgpa に対する colgpa の弾力性について上と同じ分析を行いなさい。注：変数の対数変換はメニューから「追加」→「選択された変数の対数」を選択。

解答例

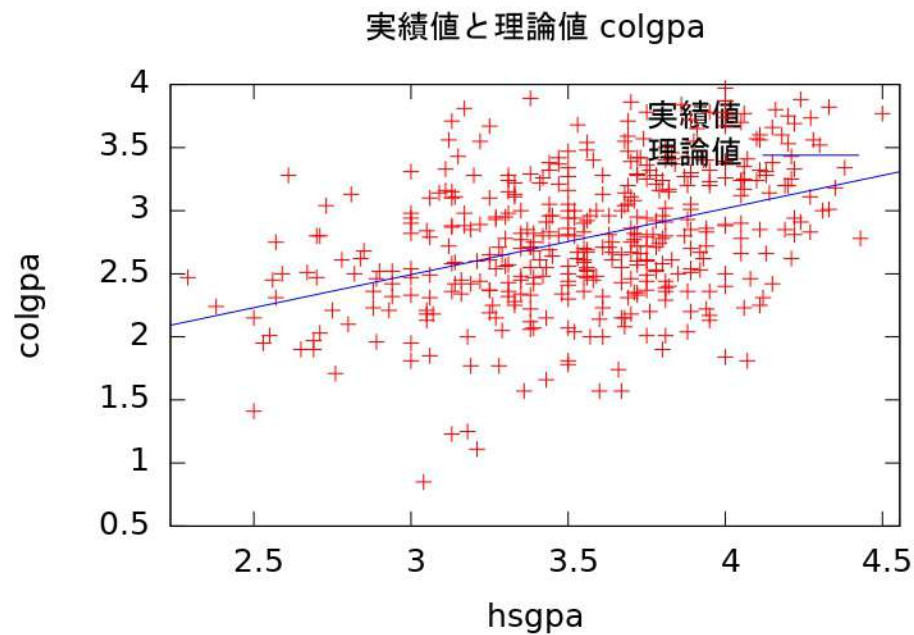
1. (a) OLS

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-427

従属変数: colgpa

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
const	0.920577	0.204631	4.499	8.83e-06	***
hsgpa	0.524173	0.0571206	9.177	1.95e-018	***
Mean dependent var	2.785504	S.D. dependent var	0.540820		
Sum squared resid	103.9935	S.E. of regression	0.494662		
R-squared	0.165374	Adjusted R-squared	0.163410		
F(1, 425)	84.21012	P-value(F)	1.95e-18		
Log-likelihood	-304.3276	Akaike criterion	612.6551		
Schwarz criterion	620.7687	Hannan-Quinn	615.8598		

(b) 回帰直線



(c) 信頼区間

$$t(425, 0.025) = 1.966$$

変数	係数	95% 信頼区間	
const	0.920577	0.518362	1.32279
hsgpa	0.524173	0.411899	0.636447

(d)  $t = 9.177 > 1.65$  より  $H_0: \beta = 0$  を棄却して  $H_1: \beta > 0$  を採択.

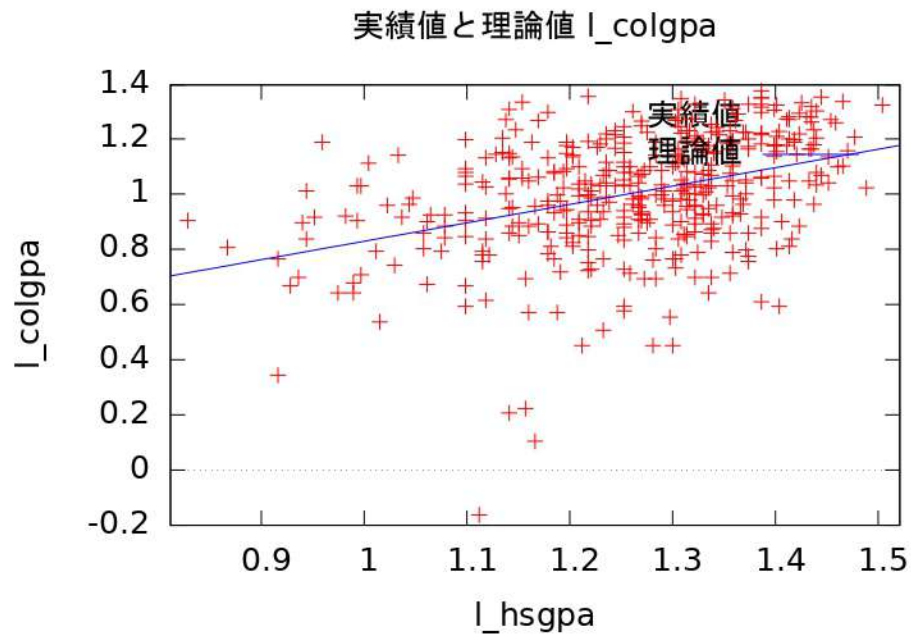
2. (a) OLS

モデル 1: 最小二乗法 (OLS), 観測: 1-427

従属変数: l\_colgpa

	係数	標準誤差	t 値	p 値	
const	0.162259	0.0973803	1.666	0.0964	*
l_hsgpa	0.666801	0.0768107	8.681	8.47e-017	***
Mean dependent var	1.003658	S.D. dependent var	0.211095		
Sum squared resid	16.12395	S.E. of regression	0.194779		
R-squared	0.150614	Adjusted R-squared	0.148616		
F(1, 425)	75.36154	P-value(F)	8.47e-17		
Log-likelihood	93.64131	Akaike criterion	-183.2826		
Schwarz criterion	-175.1691	Hannan-Quinn	-180.0779		

(b) 回帰直線



(c) 信頼区間

$$t(425, 0.025) = 1.966$$

変数	係数	95% 信頼区間	
const	0.162259	-0.0291483	0.353666
l_hsgpa	0.666801	0.515825	0.817777

(d)  $t = 8.681 > 1.65$  より  $H_0: \beta = 0$  を棄却して  $H_1: \beta > 0$  を採択.