

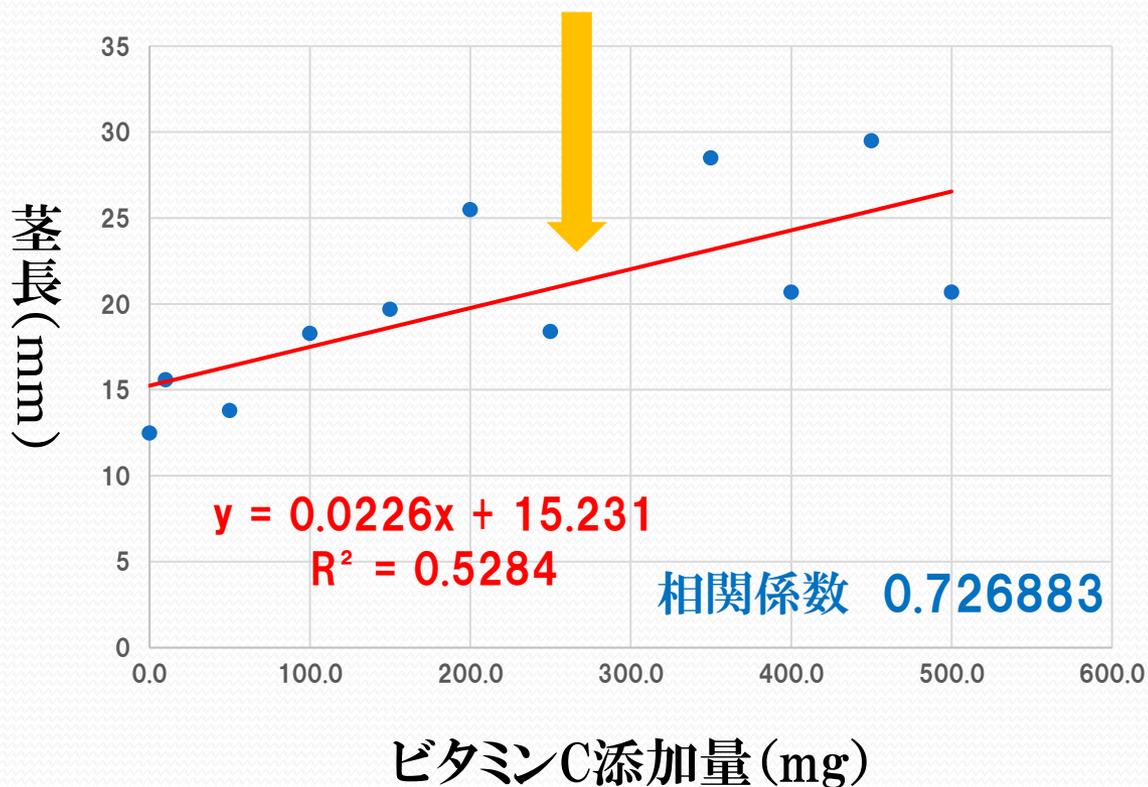
# 本日の予定

- ①講義 相関係数の復習
- ②**実習** 散布図で表そう
- ③講義 回帰直線とは
- ④**実習** 回帰分析をしよう

# カイワレダイコンのビタミンC添加量と 茎長(発芽10日目)の相関関係

## 回帰直線

	ビタミンC (mg)	茎長 (mm)
1	0.0	12.5
2	10	15.6
3	50	13.8
4	100	18.3
5	150	19.7
6	200	25.5
7	250	18.4
8	350	28.5
9	400	20.7
10	450	29.5
11	500	20.7



# 回帰直線とは

2つのデータ間に**相関関係がある**



2つのデータ間に**比例関係がある**



2つのデータの関係性を

$y = ax + b$ で**数式化**できる

2つのデータの関係性を

$y = ax + b$  で数式化した直線

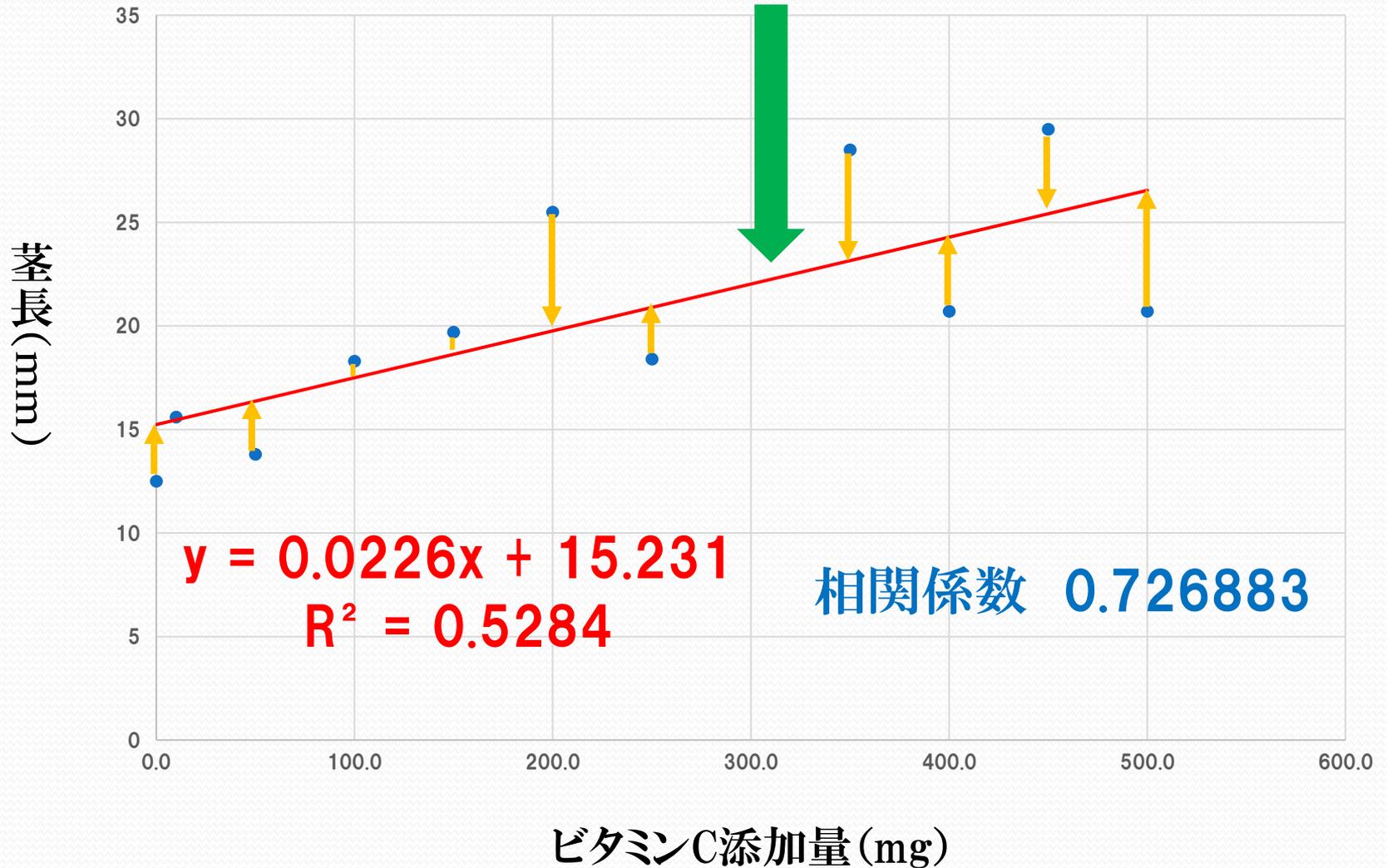


この直線を**回帰直線**という



各データから直線までの距離の  
合計が**最小**になるように引かれた  
近似直線

# 回帰直線

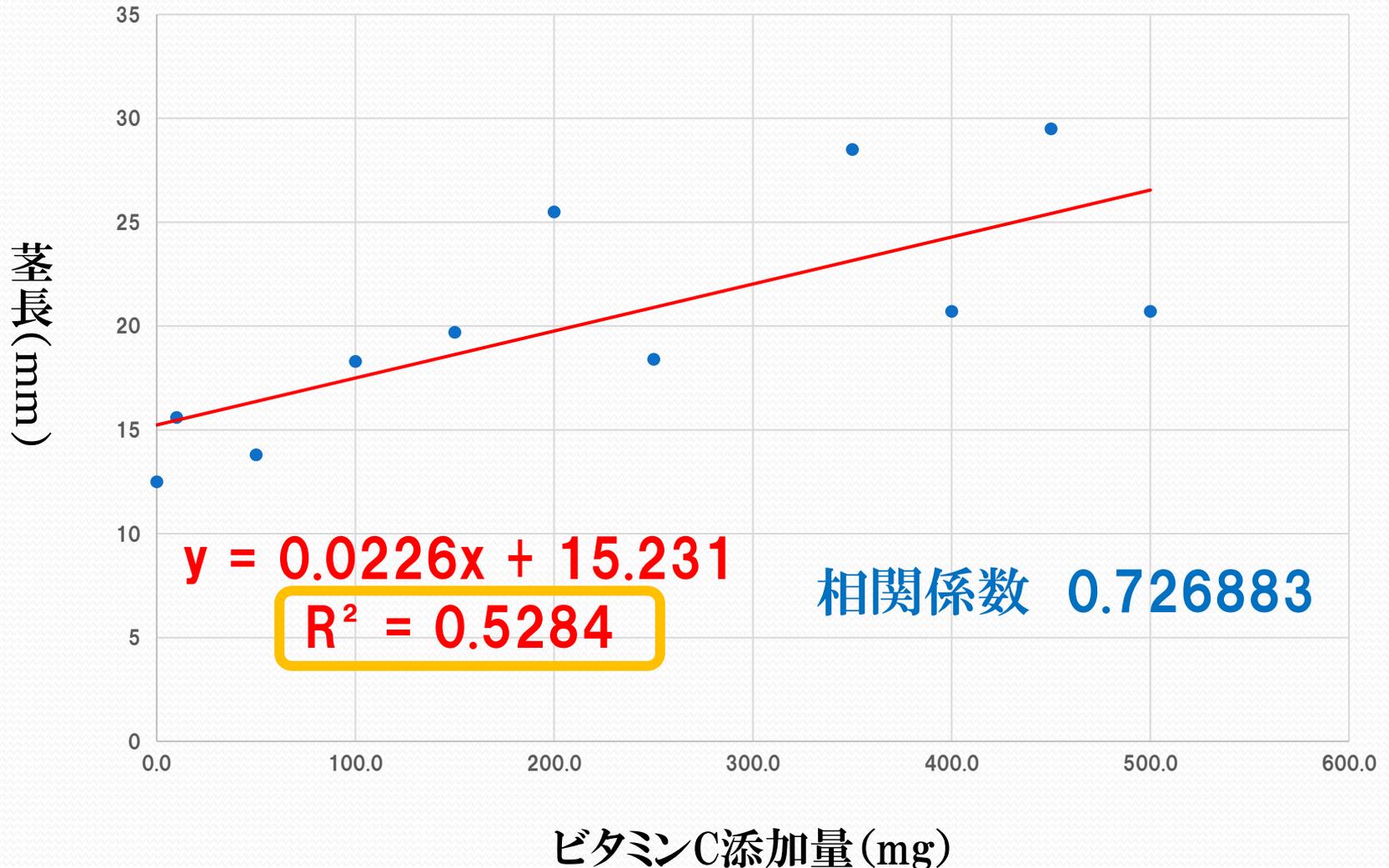


回帰直線は将来的な値の予測に  
利用される



回帰直線を用いた統計分析を  
回帰分析という

# カイワレダイコンのビタミンC添加量と茎長 (発芽10日目)の相関関係



# 決定係数 $R^2$ 値とは

- ①得られた回帰直線がどの程度各データからズレているか  
数値化したもの
- ② $R^2$ 値は0から1の値をとる

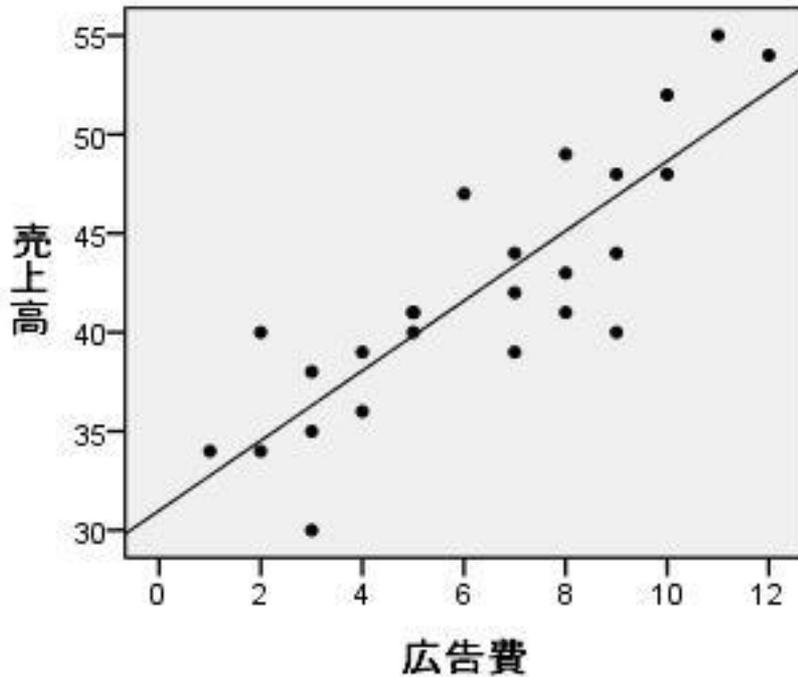
# R<sup>2</sup>値の計算式

定義（決定係数・寄与率）：

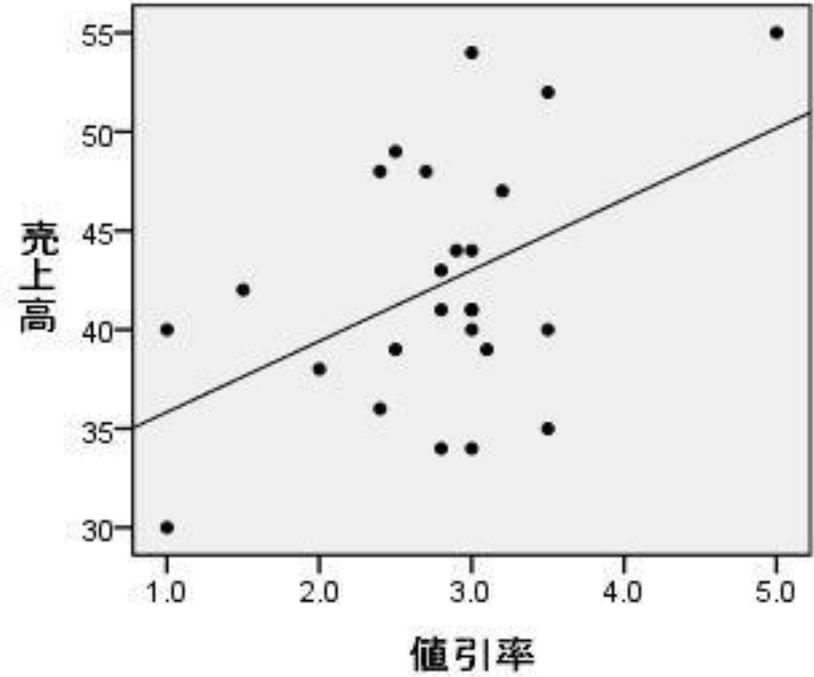
$$\begin{aligned} \text{(決定係数)} &= \frac{\text{(回帰平方和)}}{\text{(偏差の全平方和)}} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \\ &= 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\text{(残差平方和)}}{\text{(偏差の全平方和)}} \end{aligned}$$

(注)  $0 \leq \text{(決定係数)} \leq 1$ 。寄与率は決定係数を%表示にしたもの。

③  $R^2$ 値が1に近いほど，回帰直線は各データからのズレが少なく，説得力のある近似曲線である。



$$R^2 = 0.73$$



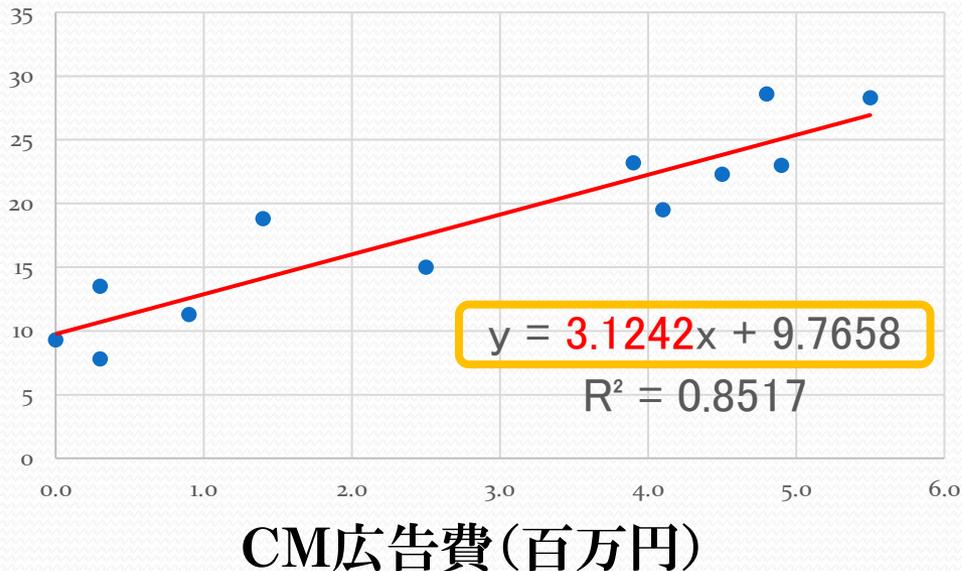
$$R^2 = 0.21$$

# 決定係数 $R^2$ 値

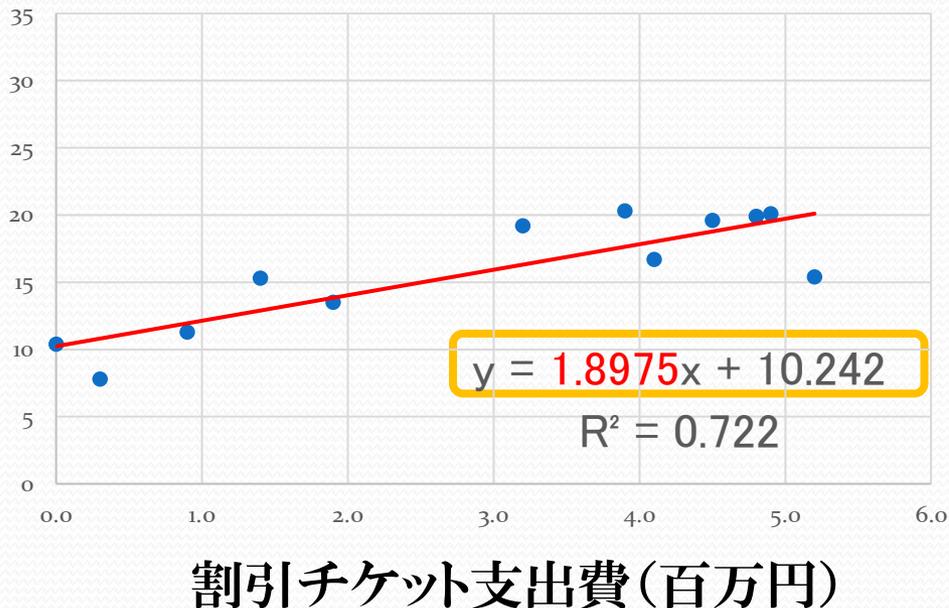
- 0.8～1**      かなり良く近似されている  
→ 回帰分析に用いてよい
- 0.5～0.8**      良く近似されている  
→ 回帰分析に用いてよい
- 0～0.5**      近似されていない  
→ 回帰分析に用いては  
いけない

# 回帰直線をどのように利用するか

売上(百万円)



売上(百万円)



回帰直線の傾きの  
大きい  
CM広告の方が  
費用対効果が  
大きい

# Excelを用いた回帰直線の表し方

図 5-4

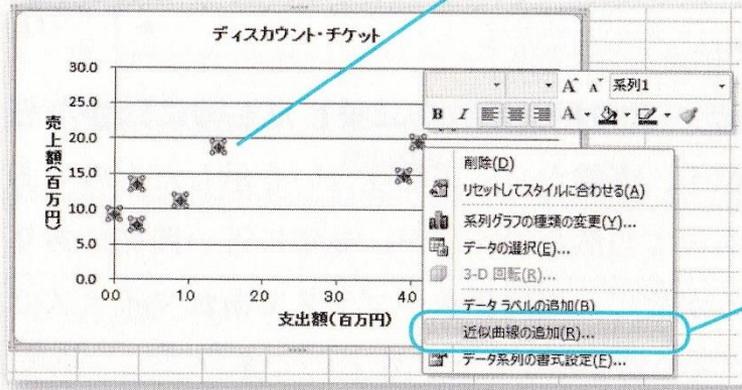
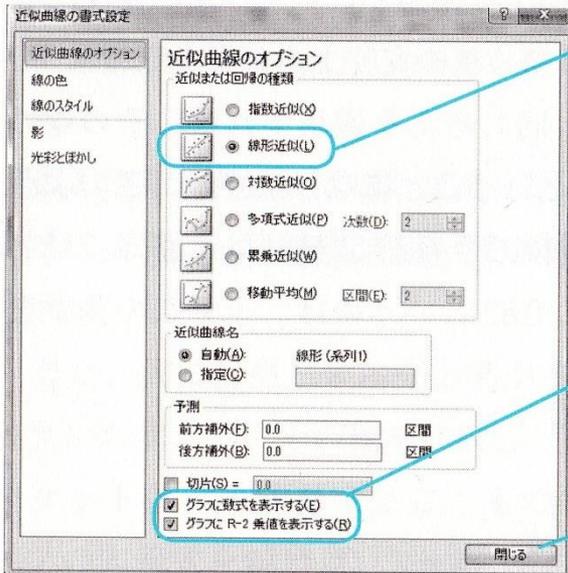


図 5-5



# Excelを用いた回帰直線の表し方

無題のスプレッドシート - Google スプレッドシート

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1LuX9caOUt5dshH1KMoLm6ipqd0V25sFqQ\_PHVjJY\_-E/edit#gid=0

無題のスプレッドシート ☆ 公開

ファイル 編集 表示 挿入 表示形式 データ ツール 拡張機能 ヘルプ 最終編集: 数秒前

100% 123 Arial 14 B I S A

A1:B14 fx 現代文 (点)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	現代文 (点)	英語 (点)										
2		70	54									
3		57	26									
4		83	68									
5		76	71									
6		78	65									
7		66	40									
8		62	42									
9		70	63									
10		39	51									
11		72	56									
12		70	54									
13		60	54									
14		44	46									

英語 (点) と現代文 (点)

散布図上で右クリック→「系列」→「英語」を選ぶ

- 編集
- グラフ エリア ▶
- グラフの種類
- グラフと軸のタイトル ▶
- 系列 ▶ ● 英語 (点)
- 凡例
- 軸 ▶
- グリッド線と目盛り ▶
- データ範囲

# Excelを用いた回帰直線の表し方

The screenshot shows a Google Sheets interface with a scatter plot titled "英語 (点) と 現代文 (点)". The plot displays blue data points and a light blue regression line. The legend indicates "英語 (点)" and "「英語 (点)」のトレンドライン R<sup>2</sup> = 0.351". The sidebar on the right, titled "グラフエディタ", has the "トレンドライン" option checked. The "決定係数を表示する" option is also checked. Red arrows point from the sidebar options to the plot and the R<sup>2</sup> value.

グラフエディタの系列から「トレンドライン」をクリック

R<sup>2</sup>値が表示される

回帰直線が描かれる

グラフエディタの系列から「決定係数を表示する」をクリック

現代文 (点)	英語 (点)
40	50
45	45
58	25
60	55
62	42
65	40
70	55
70	65
72	55
75	65
78	70
80	65
82	70

