

情報Ⅰを少しだけ見据えた授業実践集

プログラミング 情報デザイン データサイエンス

神奈川県立横浜翠嵐高等学校
三井 栄慶

情報科実践事例報告会2019

イントロダクション

三井 is ...

授業スタイルは

だれもができる授業

情報Ⅰに向けて…

2021年教科書選定

高等学校情報科「情報Ⅰ」
教員研修用教材

本日のテーマ

4年間の総集編

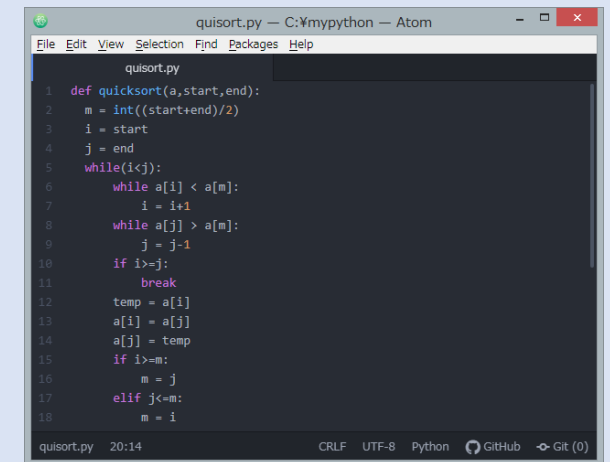
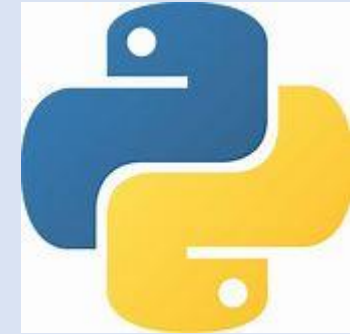
プログラミング

単元のねらい

- ・『**手順を組み立てる**』大切さを理解する。
- ・PCを使って**手順が正しいか検証**できるようにする。
- ・手順によって**効率が大きく変化する**ことを理解する。

1. 背景と目的

- ・ 情報ⅠのプログラミングPythonを取り扱うことがありそうだ。（高等学校情報科「情報Ⅰ」教員研修用教材より）
- ・ 生徒は理解をしてくれるのか？ **何を苦手としそうなのか知っておいたほうが良さそう**だ。
- ・ 12回程度「手順を組み立てる」ことを目標としたプログラムの授業を実践し、振り返りから考察する。

A screenshot of a code editor window titled 'quicksort.py - C:\mypyth - Atom'. The editor shows a Python implementation of the quicksort algorithm. The code is as follows:

```
1 def quicksort(a, start, end):
2     m = int((start+end)/2)
3     i = start
4     j = end
5     while(i < j):
6         while a[i] < a[m]:
7             i = i+1
8         while a[j] > a[m]:
9             j = j-1
10        if i >= j:
11            break
12        temp = a[i]
13        a[i] = a[j]
14        a[j] = temp
15        if i >= m:
16            m = j
17        elif j <= m:
18            m = i
```

The status bar at the bottom shows 'quicksort.py 20:14', 'CRLF UTF-8 Python', and icons for GitHub and Git (0).

環境設定

○Python は Anaconda をインストールして環境設定を行った。

<http://www.anaconda.com>



○エディタは spyder を利用。

- ・ Anaconda に用意されている。
- ・ 実行コンソールが標準で用意されている。
- ・ インデントも自動的に対応。
- ・ 数値やキーワードは自動的に色がつく。



Spyder (Python 3.7)

ファイル(A) 編集(E) 検索(S) ソース(C) 実行(R) デバッグ(D) コンソール(O) プロジェクト(P) ツール(T) 表示(V) ヘルプ(H)

C:\Users\y-mitsui

temp.py

```
1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 """
3 Spyderエディタ
4
5 これは一時的なスクリプトファイルです
6 """
7
8
```

ヘルプ

ソース/コンソール オブジェクト

使用法

エディタあるいはコンソールでは **Ctrl+H** を直前で押すことで直後のオブジェクトのヘルプが得られます。

ヘルプはオブジェクトの隣で左括弧を入力することでも自動的に表示されます。設定 > ヘルプ

この機能を有効化できます

変数エクスプローラー ファイルエクスプローラー ヘルプ

IPythonコンソール

コンソール 1/A

Python 3.7.0 (default, Jun 28 2018, 08:04:48) [MSC v.1912 64 bit (AMD64)]
Type "copyright", "credits" or "license" for more information.

IPython 6.5.0 -- An enhanced Interactive Python.
C:\Users\y-mitsui\Anaconda3\lib\site-packages\ipykernel\parentpoller.py:
116: UserWarning: Parent poll failed. If the frontend dies,
the kernel may be left running. Please let us know
about your system (bitness, Python, etc.) at
ipython-dev@scipy.org
ipython-dev@scipy.org""")

In [1]:

IPythonコンソール ヒストリログ

権限: RW 改行: CRLF エンコード: UTF-8 行: 1 列: 1 メモリ: 87%

2. 分析

授業で取り扱った内容

HelloWorld の表示

if else による分岐

for による繰り返し

リスト（配列）の利用

乱数の利用

関数への分割

線形探索

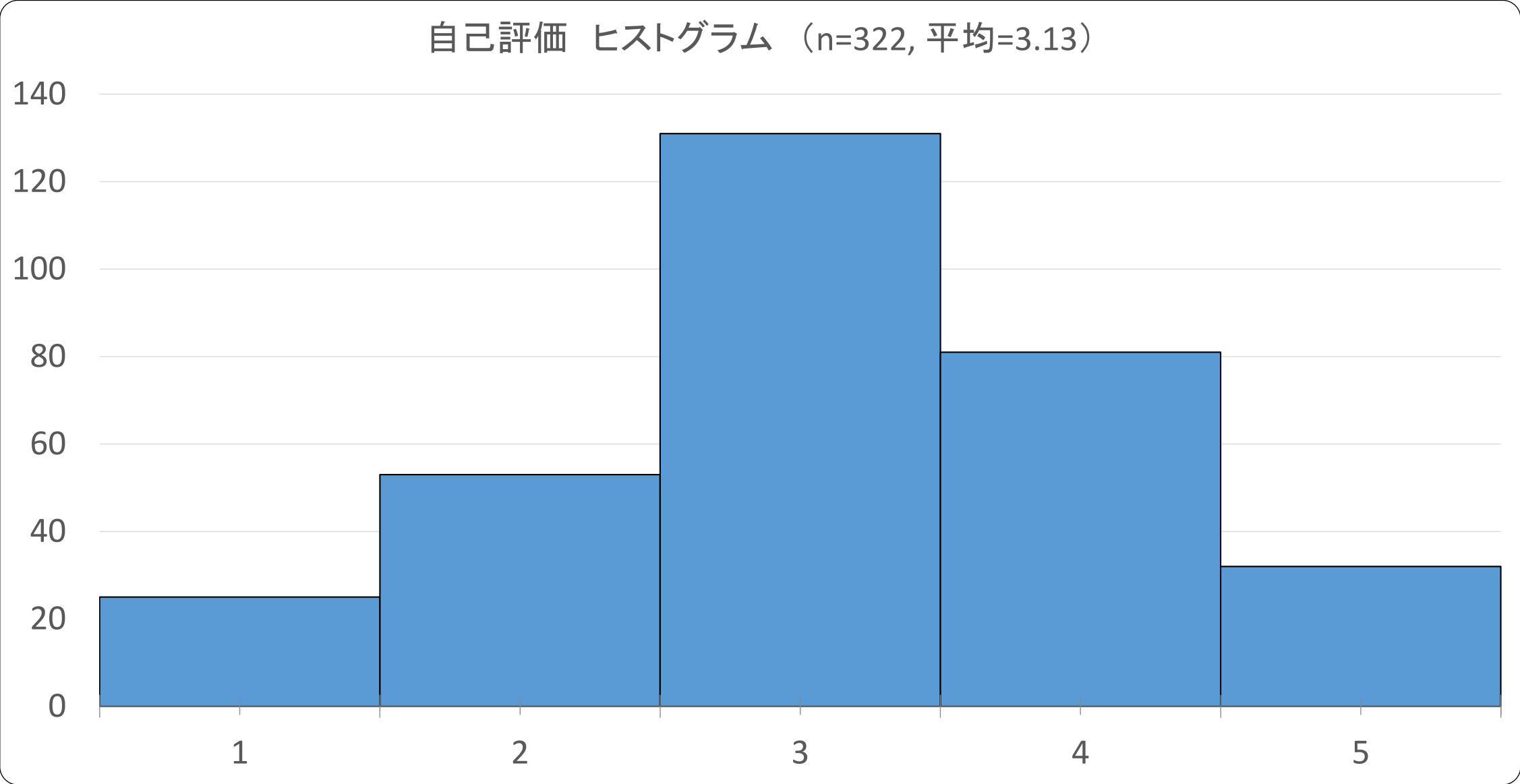
二分探索

選択ソート

クイックソート



授業振り返りより得られた傾向 数値データより



授業振り返りより得られた傾向 数値データより

5	0.9%	0.3%	8.7%
4	0.9%	1.6%	22.7%
3	8.4%	5.3%	27.0%
2	6.8%	3.4%	6.2%
1	3.4%	1.9%	2.5%
	C	B	A

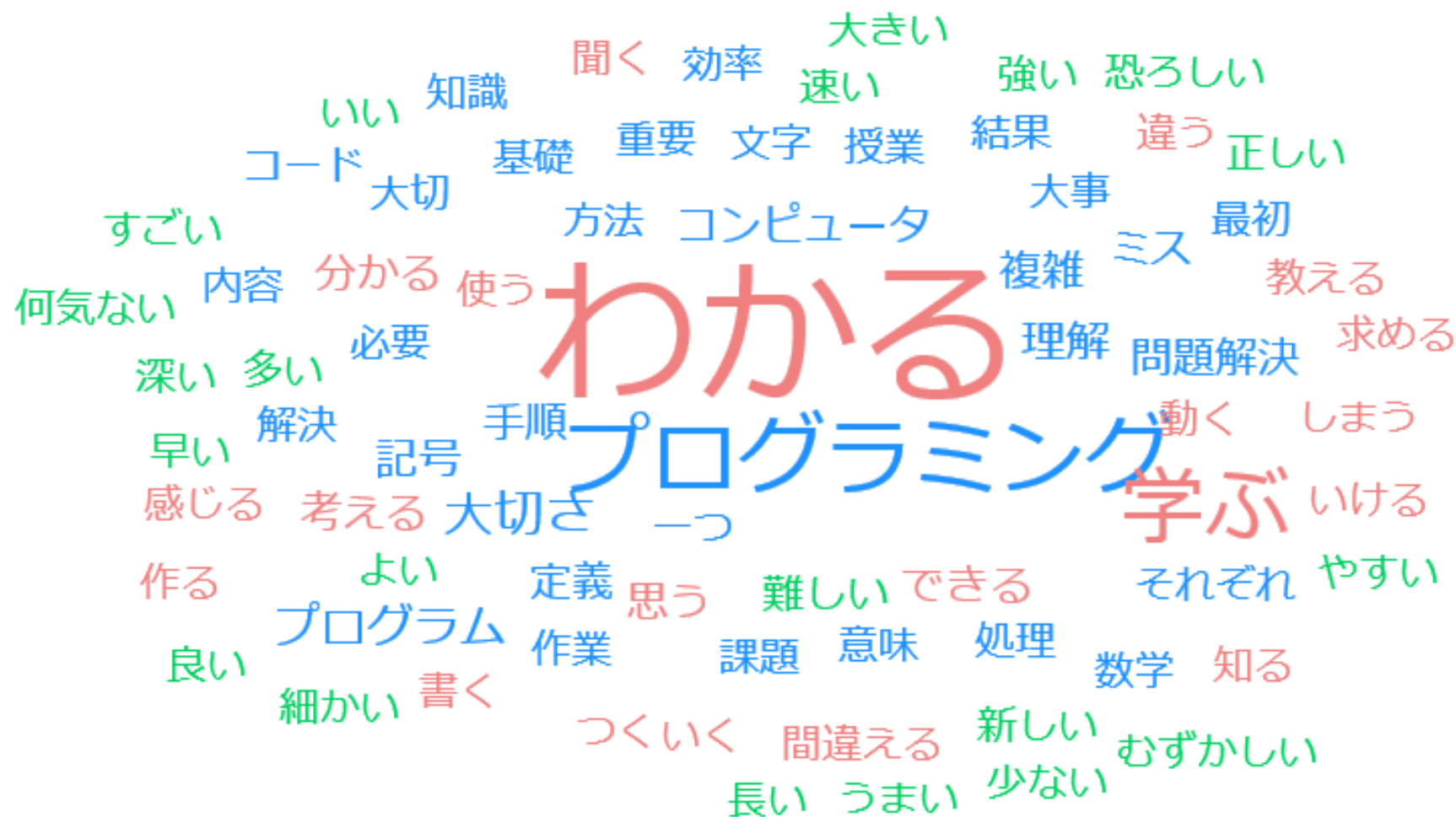
授業振り返りより得られた傾向 数値データより

No1 初めてのPython Hello World が表示	10	3.11%
No2 print の利用 順番にあいさつ文が表示	11	3.42%
No3 if else の利用 60点未満ならば不合格を表示	11	3.42%
No4 for の利用 1+2+3+4+5の値を表示する	48	14.91%
No5 for と if の組み合わせ 偶数のときだけ10を加える	64	19.88%
No6 リストの利用 リスト内の最大値を求める	153	47.52%
No7 乱数の利用 乱数の値を表示する	57	17.70%
No8 関数の利用 2をp回加える機能を関数で分割する	118	36.65%
No10 線形探索 線形探索で探した回数を表示	90	27.95%
No11 二分探索 二分探索で探した回数を表示	101	31.37%
No12 選択ソート 選択ソートで入れ替えた回数を表示	116	36.02%
No13 クイックソート クイックソートの途中の値を表示	122	37.89%

3. まとめ

- ・ 初学者にとってPythonの文法規則は**妨げになっていない**。
- ・ つまづきやすいポイントは「**ループ**」そして「**リスト（配列）**」と「**ループ**」を**織り交ぜた**とき。
- ・ 「**リスト（配列）**」の応用をしっかりと学ぶとクイックソートまで理解できる。これをやらないと**プログラム嫌いが増える**。

単元最後の振り返り文章より



単元最後の振り返り文章より

物事を深く理解していないと使いこなせないと思いました。
簡単なミスをしないように落ち着いて物事を進めることです。
一つの結果を求めるためにもいろいろな手順が存在すること。
打ち慣れていない時に比べてずっと速くなったと思う。
一つ一つさせる手順を限定して実行させることが大変であり
ひとつひとつの文字をそれぞれ定義しなければならないということがわかった。
わからないことを友達と協力して解決していくこと。
正確なプログラミングをしなければ全く作動しないことがわかった
完璧な指示を出さないとコンピュータは動いてくれないということ。
細かいことでも間違えは許されないということを学んだ。

情報デザイン



単元のねらい

- ・ 情報デザインとは**何たるかを理解する。**
- ・ ベクタ画像を**描けるようにする。**
- ・ 他人の作品の見て**表現を振り返る。**
- ・ 自分の作品の**意図を説明する。**

時間	学習内容
1 ～ 2	情報デザインとは、色について
3 ～ 4	ソフトウェア（Inkscape）の扱い
5 ～ 6	ピクトグラム作成、発表、評価
7	著作権
8 ～ 1 1	ロゴ作成、発表、評価

これは非常口だ！



これは非常口だ！

スプラッシュ(S)

作者(A)

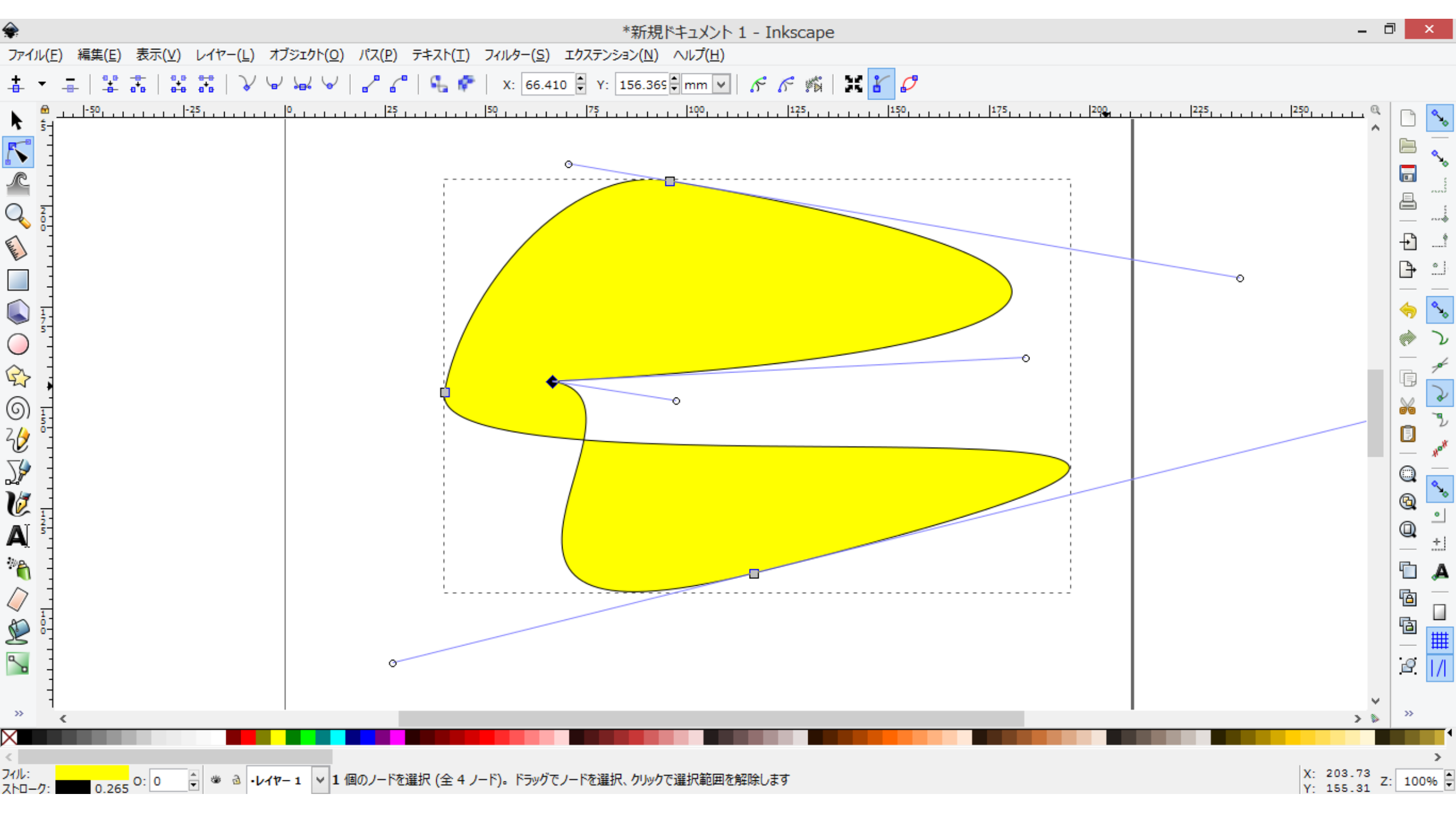
翻訳者(T)

ライセンス(L)



INKSCAPE 0.92
*Draw **Freely***

www.inkscape.org

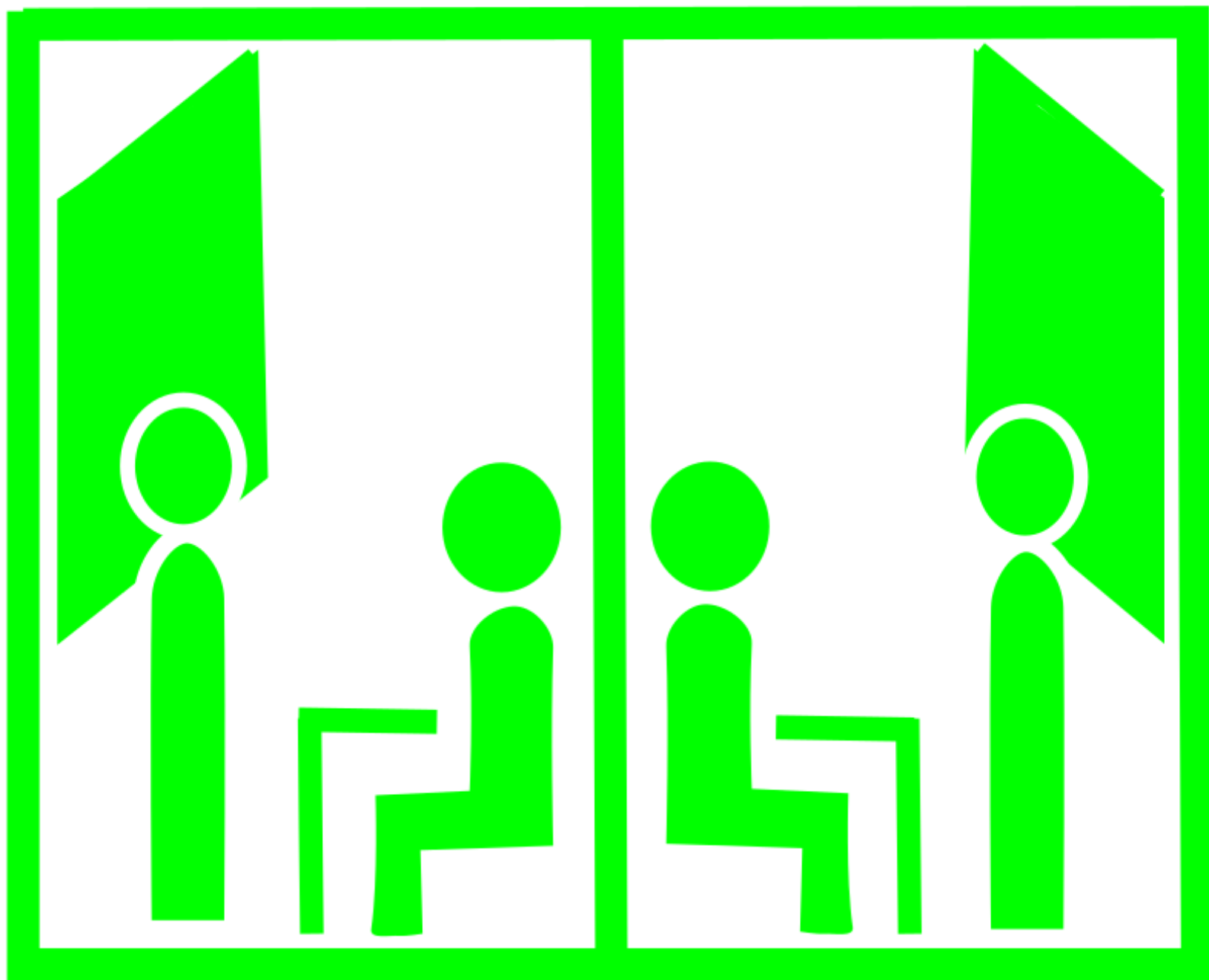


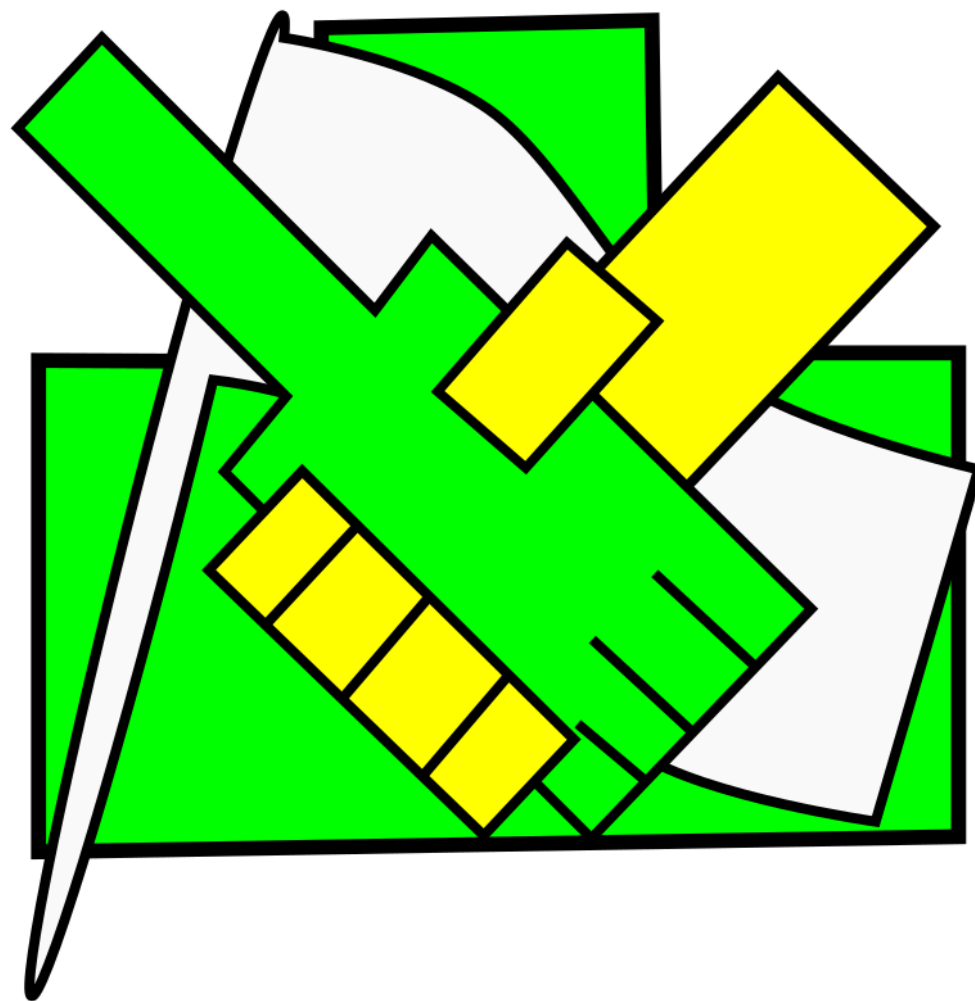




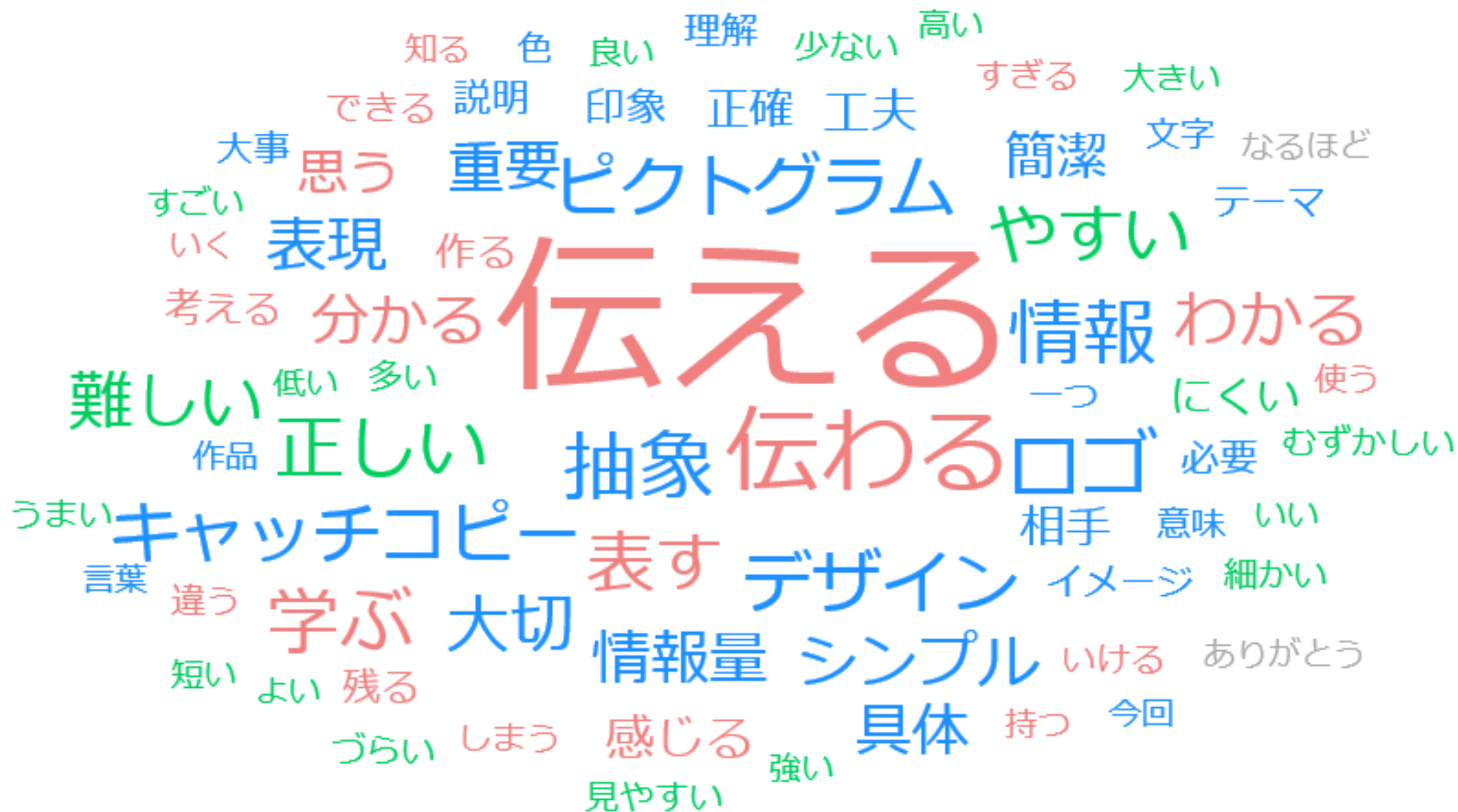
written by T. M. F.







単元最後の振り返り文章より



単元最後の振り返り文章より

だからこそ自分の考えをできるだけわかりやすく形づくることが大切なのだと思います。
簡潔に、一目見て分かるようにすることが大切であるということが分かった。
また、自分がわかっていても他人に伝えるという気持ちがないと伝わらないとわかった。
誤った認識を与えないようにすることがいかに大切かということを知った。
情報があふれている中で本当に大事なものを選択して伝えることだと思う。
情報量が多すぎても駄目だしすぐに伝わるようにしないといけない。
相手が、自分が伝えたい情報を簡単に素早く理解できるかというのが肝心だ。
ごちゃごちゃせずシンプルでインパクトの強いものにすることが難しいと感じた。
印象に残る絵やワードは記憶に残りやすいので、うまく伝わりやすいと思いました。
自分が表現したものは万人に伝わるように心がけることが大切だと思いました

データサイエンス

次の表は、ある高校 1 年生 10 人についてボール投げの記録を表したものである。

出席番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
距離(m)	20	28	10	31	26	15	17	21	29	13

この表のデータについての記述として誤っているものは **ア** である。

次の ①～④ のうちから一つ選べ。

- ① 最小値は 10 である。
- ② 平均値は 21 である。
- ③ 範囲は 21 である。
- ④ 中央値は 20 である。

C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
参 考 表 Reference								全 国 人 口 の 推 移 Time Series of Population Estimates										
総 人 口 （ 確 定 値 ） Total population (Final estimates)																日 本 人 人 口		
月初人口 ¹⁾²⁾ Population as of 1st of each month	人 口 増 減 ³⁾ Population change								年 月 Year and month	月初人口 ¹⁾²⁾ Population as of 1st of each month	純 増 減 Net change							
	純 増 減 Net change		自 然 動 態 ⁴⁾ Natural change			社 会 動 態 ⁵⁾ Migration change					増減数 Number (15)+(18)+(19)	増減率 ⁶⁾ Rate (%)						
	増減数 Number (6)+(9)	増減率 ⁶⁾ Rate (%)	出生児数 Live Births	死亡者数 Deaths	自然増減 Natural change (4)-(5)	入国者数 Entries	出国者数 Exits	社会増減 Net migration (7)-(8)										
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)		(10)	(11)	(12)						
128,057,352 ⁸⁾									平成22年 2010	126,381,728 ⁹⁾								
127,834,233	-223,119	-1.74	1,073,663	1,256,387	-182,724	2,685,681	2,764,665	-78,984	23年 2011	126,209,681	-172,047	-1.36						
127,592,657	-241,576	-1.89	1,046,825	1,248,186	-201,361	2,756,710	2,835,515	-78,805	24年 2012	126,022,681	-187,000	-1.48						
127,413,888	-178,769	-1.40	1,044,983	1,276,719	-231,736	2,796,384	2,782,006	14,378	25年 2013	125,802,643	-220,038	-1.75						
127,237,150	-176,738	-1.39	1,022,371	1,274,085	-251,714	2,910,793	2,874,407	36,386	26年 2014	125,561,810	-240,833	-1.91						
127,094,745 ⁸⁾	-142,405	-1.12	1,025,105	1,300,537	-275,432	3,079,784	2,985,346	94,438	27年 2015	125,319,299 ⁹⁾	-242,511	-1.93						
126,932,772	-161,973	-1.27	1,004,068	1,299,933	-295,865	3,361,488	3,227,596	133,892	28年 2016	125,020,252	-299,047	-2.39						
									平成27年 2015									
127,157,870	-91,647	-0.72	77,078	110,641	-33,563	199,006	260,306	-61,300	2月 Feb.	125,459,717	-31,330	-0.25						
127,066,223	45,621	0.36	83,102	114,448	-31,346	323,782	250,030	73,752	3月 Mar.	125,428,387	-7,923	-0.06						
127,111,844	-31,492	-0.25	84,499	105,438	-20,939	254,693	268,462	-13,769	4月 Apr.	125,420,464	-49,282	-0.39						
127,080,352	28,551	0.22	84,910	103,286	-18,376	249,637	205,926	43,711	5月 May	125,371,182	-11,469	-0.09						
127,108,903	32,570	0.26	84,321	95,087	-10,766	233,779	193,659	40,120	6月 June	125,359,713	29,378	0.23						
127,141,473	-13,327	-0.10	89,871	99,995	-10,124	269,377	275,795	-6,418	7月 July	125,389,091	26,416	0.21						

単元のねらい

- ・ **多量のデータ**を扱えるようにする。
- ・ 統計処理をした結果に基づいて**考察する**。
- ・ 考察したことを**他人に伝える**。

時間	学習内容
1	「データの分析」の確認
2～3	表計算ソフトウェアの利用
4～7	ヒストグラム、箱ひげ図、散布図の活用
8～12	グループワークでの統計分析を活用した問題解決

様々な統計分析 学習時間とスマートフォン利用時間について

クラス出席番号（4桁 3101～3943）*

記述式テキスト（短文回答）

平日1日に平均してスマートフォンを何分間使用していますか？

記述式テキスト（短文回答）

平日1日に平均して能動的学習を何分間行っていますか？

記述式テキスト（短文回答）

今日の授業でつまづいたところがあれば記入してください。（任意）

記述式テキスト（長文回答）

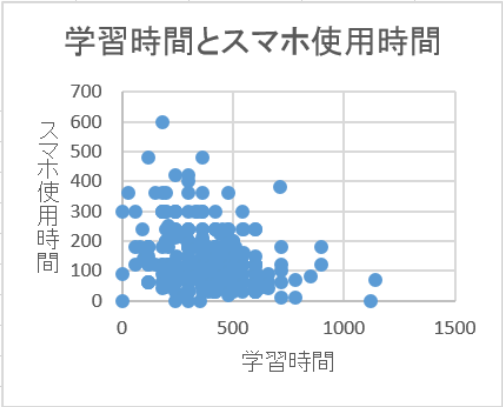
今日の授業で学んだことを記入してください。*

記述式テキスト（長文回答）



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	No	あなたの休日の能動的学習時間を 入力してください。(単位: 分)	あなたの休日でのスマートフォンを 使っている時間はどれくらいですか(単位: 分)		No	あなたの 休日の能 動的学習 時間を 入力して ください。 (単位: 分)	あなたの 休日での スマート フォンを 使ってい る時間は どれくら いですか (単位: 分)						
1													
2	1	0	0		155	1140	70	0.8689024%	0.8689024%		平均スマホ使用時間(分)		
3	2	360	180		136	1120	0	0.8536585%	1.7225610%	上位70%	109.277778		
4	3	400	60		95	900	180	0.6859756%	2.4085366%	20%	152		
5	4	360	120		213	900	120	0.6859756%	3.0945122%	10%	174.6575342		
6	5	120	120		111	850	80	0.6478659%	3.7423780%				
7	6	480	100		141	780	70	0.5945122%	4.3368902%				
8	7	240	120		248	780	10	0.5945122%	4.9314024%				
9	8	300	60		9	720	100	0.5487805%	5.4801829%				
10	9	720	100		39	720	60	0.5487805%	6.0289634%				
11	10	360	150		126	720	180	0.5487805%	6.5777439%				
12	11	540	150		238	720	10	0.5487805%	7.1265244%				
13	12	360	240		336	720	120	0.5487805%	7.6753049%				
14	13	300	120		98	710	380	0.5411585%	8.2164634%				
15	14	180	300		17	660	90	0.5030488%	8.7195122%				
16	15	360	180		184	660	40	0.5030488%	9.2225610%				
17	16	540	90		263	660	60	0.5030488%	9.7256098%				
18	17	660	90		156	630	45	0.4801829%	10.2057927%				
19	18	360	150		194	630	60	0.4801829%	10.6859756%				
20	19	240	100		256	630	60	0.4801829%	11.1661585%				
21	20	480	180		35	610	60	0.4649390%	11.6310976%				
22	21	360	60		147	601	30	0.4580793%	12.0891768%				
23	22	300	90		25	600	30	0.4573171%	12.5464939%				
24	23	300	60		40	600	150	0.4573171%	13.0038110%				
25	24	360	120		56	600	100	0.4573171%	13.4611280%				
26	25	600	30		60	600	45	0.4573171%	13.9184451%				
27	26	420	60		62	600	45	0.4573171%	14.3757622%				
28	27	480	30		69	600	90	0.4573171%	14.8330793%				

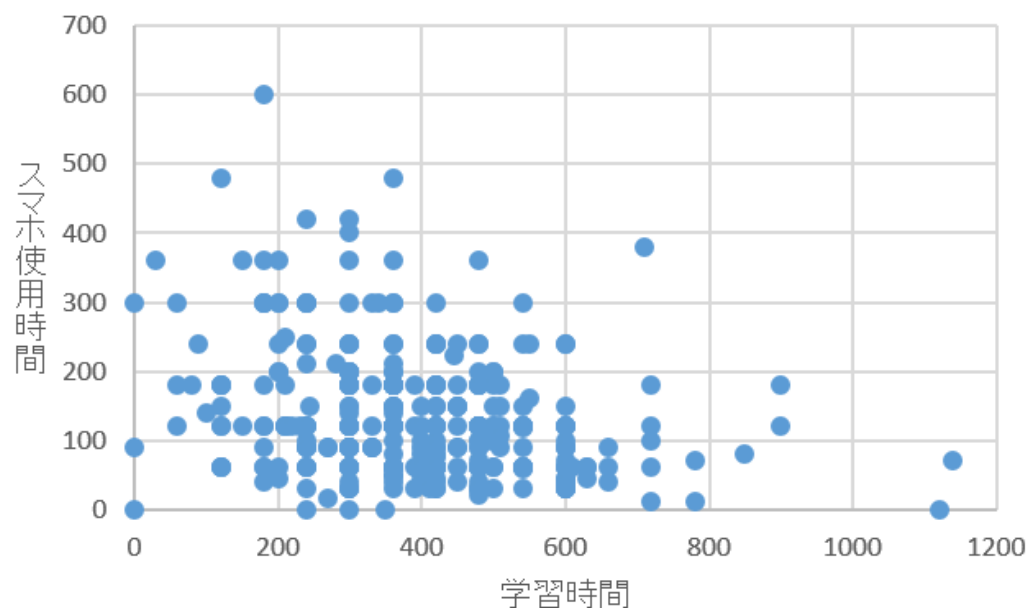
	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AE
							No	あなたの 休日の能 動的学習 時間を 入力して ください。 (単位: 分)	あなたの 休日での スマート フォンを 使ってい る時間は どれくら いですか (単位: 分)											
1																				
2	0.8689024%		平均スマホ使用時間(分)				224	180	600											
3	1.7225610%	上位70%	109.2777778				50	120	480											
4	2.4085366%	20%	152				209	360	480											
5	3.0945122%	10%	174.6575342				49	240	420											
6	3.7423780%						302	300	420											
7	4.3368902%						74	300	400											
8	4.9314024%						98	710	380											
9	5.4801829%						59	180	360											
10	6.0289634%						65	480	360											
11	6.5777439%						75	30	360											
12	7.1265244%						124	360	360											
13	7.6753049%						264	200	360											
14	8.2164634%						273	300	360											
15	8.7195122%						275	150	360											
16	9.2225610%						14	180	300											
17	9.7256098%						30	200	300											
18	10.2057927%						36	240	300											
19	10.6859756%						84	420	300											
20	11.1661585%						91	60	300											
21	11.6310976%						106	330	300											
22	12.0891768%						110	540	300											
23	12.5464939%						114	180	300											
24	13.0038110%						173	300	300											
25	13.4611280%						177	200	300											
26	13.9184451%						192	0	300											
27	14.3757622%						241	180	300											
28	14.8330793%						266	240	300											



1. 複数の分析手法を通したデータの傾向

相関係数は -0.29 と値では相関が小さいようにに思えるが
スマホ使用時間の平均は学習時間が上位70%が109分 次いで20%が152分 次いで10%が174分となった 下図は散布図

学習時間とスマホ使用時間



2. データの傾向から考察

相関係数の値では現れなかったが負の相関があるとみられ 学習時間が多
いほどスマホの使用時間は短く少ないほど長いといえる

グループワークでの統計分析を 活用した問題解決

課題

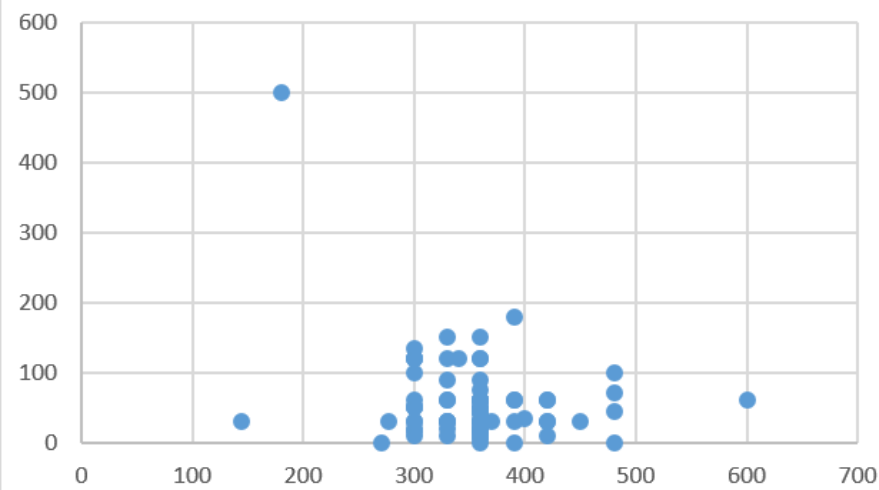
数量的な検討が必要な 2 つの項目について相関分析等を行い、一連の過程について発表をせよ。

ユニークなテーマ一覧（ごく一部）

- 牛乳を飲む頻度と身長について
 - 持っている単語帳の数と小テストの点数について
 - 筆箱の中のペンの数とアプリの数
-
- 納豆をかき混ぜる回数と握力について
 - アニメイトに行った回数と洋服の枚数について
 - 異性と一緒に出掛けた回数とLINEの友達の数について

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	1	一日の1	一日の	平均居眠り時間(学校・塾・電車等)[分]														
2																		
3		360	120	480														
4		360	75	435		相関係数	相関係数2											
5		180	500	680		-0.26956	-0.02953											
6		360	150	510														
7		300	30	330														
8		360	120	480		度数												
9		420	30	450		60	0	20	17									
10		330	90	420		120	0	40	18									
11		360	20	380		180	2	60	19									
12		360	60	420		240	0	80	2									
13		360	15	375		300	16	100	4									
14		360	50	410		360	36	120	7									
15		480	70	550		420	12	140	1									
16		420	10	430		480	5	160	2									
17		480	0	480		540	0	180	1									
18		360	30	390		600	1	200	0									
19		330	60	390		660	0	220	0									
20		420	30	450				240	0									
21		330	120	450				260	0									
22		390	180	570				280	0									
23		370	30	400				300	0									
24		360	5	365				320	0									
25		300	30	330				340	0									
26		144	30	174				360	0									
27		360	90	450				380	0									
28		360	20	380				400	0									
29		330	30	360				420	0									
30		360	60	420				440	0									
31		330	60	390				460	0									
32		420	60	480				480	0									
33		420	60	480				500	1									
34		330	20	350				520	0									
35		300	100	400														
36		450	30	480														
37		330	100	400														

x:睡眠時間 y:居眠り時間



1. 複数の分析手法を通したデータの傾向

睡眠時間と居眠り時間の平均はそれぞれ約354分と約60分。合計の平均は414分。相関係数は-0.26956であり非常に弱い負の相関がある。また、居眠り時間が500分と異常に多いデータを除いた場合相関係数は-0.02953となりほぼ相関はなくなる。

2. データの傾向から考察

2つのデータに相関はほぼないので睡眠時間が短いからといって居眠り時間が多いとは限らない。

納豆と握力の関係について
のいくつかの考察



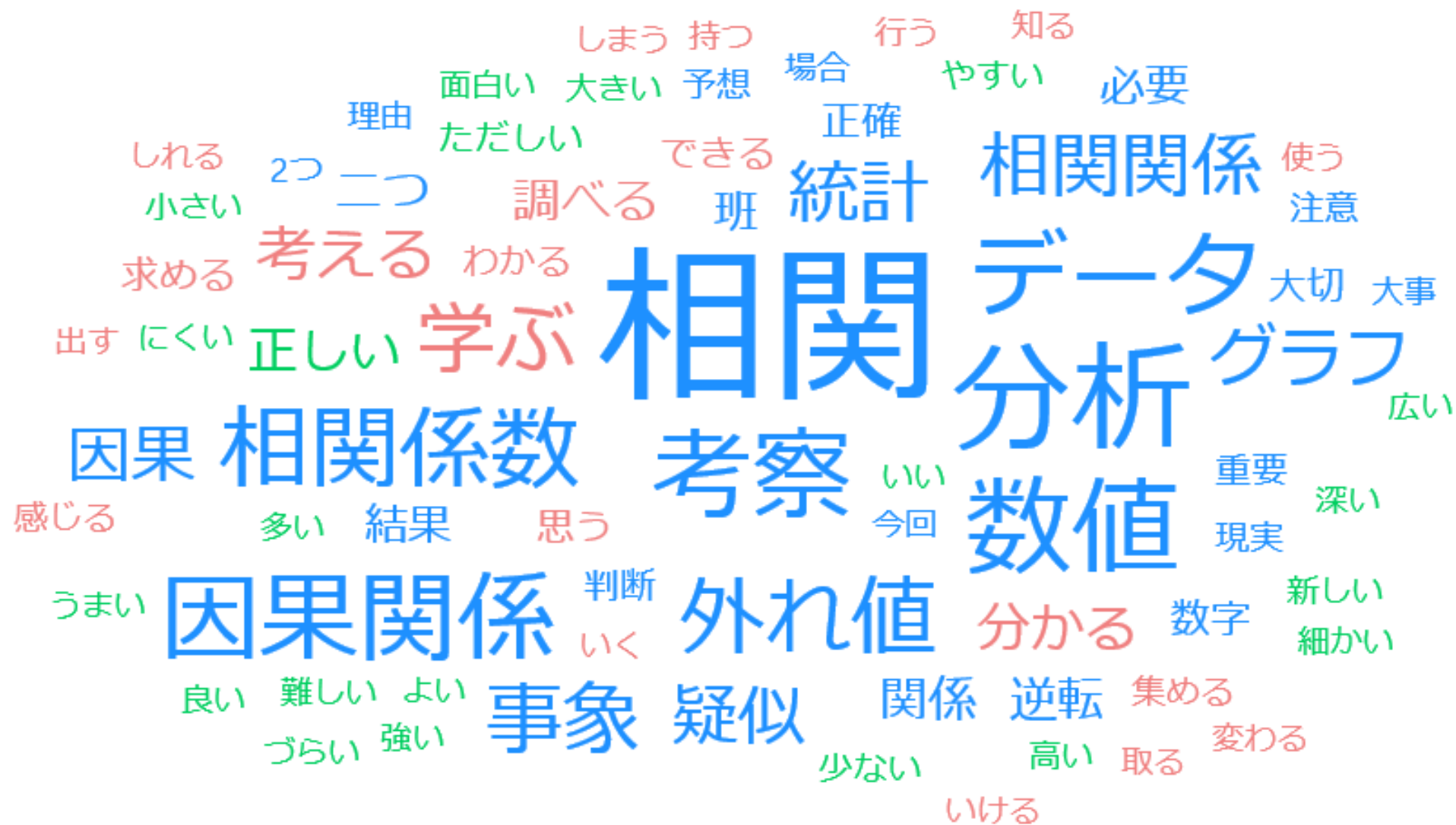
分析結果より考察

牛乳を飲む人は身長が伸びる傾向がある

疑似相関の気づき

運動する人は、身長を伸ばしたり、骨を強くしたいという思いから牛乳をより多く飲む傾向にある。

単元最後の振り返り文章より



単元最後の振り返り文章より

考察するときは直接的な関係があるかどうかをきちんと確認したいと思った

しかし因果の逆転や疑似相関になっていないかに注意する必要がある。

一見関係なさそうなこと同士でも、関係があったりすることを学んだ。

数値で出た結果をどう分析してどう意味付けするかが大事だということ。

数値を分析することは難しく予想と大きく外れることもあることが分かった。

相関には因果関係が含まれず、また疑似相関も存在するので注意が必要。

疑似相関の話は相関を考える際に常に心がけておくことだと思った。

分析するときも読み取るときも本当にデータが正しいのか注意する必要があると思った

何を調べるか決める時に、よく吟味することが大切だと思った。

また、分析結果の因果関係についても、研究者自身が、しっかりと考える必要がある。

最後に...

情報Ⅰを少しだけ見据えた授業実践集

プログラミング 情報デザイン データサイエンス

神奈川県立横浜翠嵐高等学校
三井 栄慶

情報科実践事例報告会2019

バージョンアップ

プログラミング → WebAPIの利用
モデル化とシミュレーション

情報デザイン → ロゴを描く必然性？
チラシやポスターのほうが必然性が高いか？

データサイエンス → 回帰分析、検定への応用

これらの大きな変化に対してどのように準備していくか？