

学習のバリエーション

(人工知能)

URL: <https://www.kkaneko.jp/ai/mi/index.html>

金子邦彦

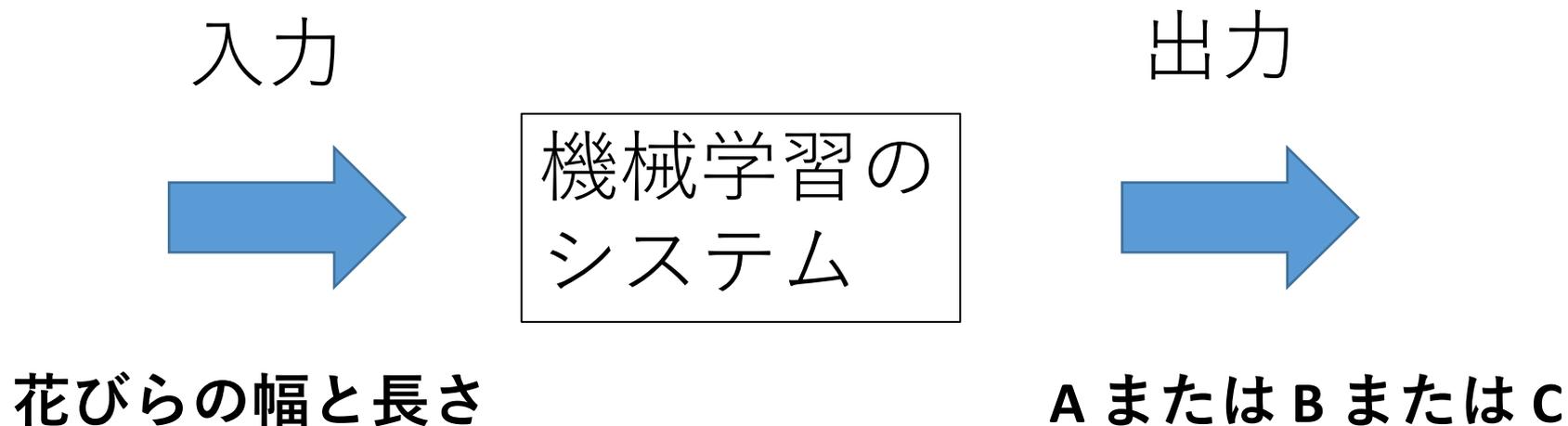


1. 教師あり学習と 教師なし学習

機械学習の分類の例



- ① 「花びらの幅と長さ」から、花の種類を推論したい
- ② 花の種類が A, B, C の3種類の場合は、
「花びらの幅と長さ」を入力とし、
A または B または C を出力する分類システム



機械学習のさまざまな手法

機械学習は、分類以外にもさまざまな

教師あり学習

- ◇ 回帰
- ◇ 分類

教師なし学習

- ◇ クラスタ分析
- ◇ 次元削減
- ◇ エンコード
- ◇ 量子化 など

- 知的能力の向上
- 知識の獲得
- ルールの獲得

ポイント：**教師あり学習**と**教師なし学習**の**2種類**

教師あり学習と教師なし学習



教師あり学習

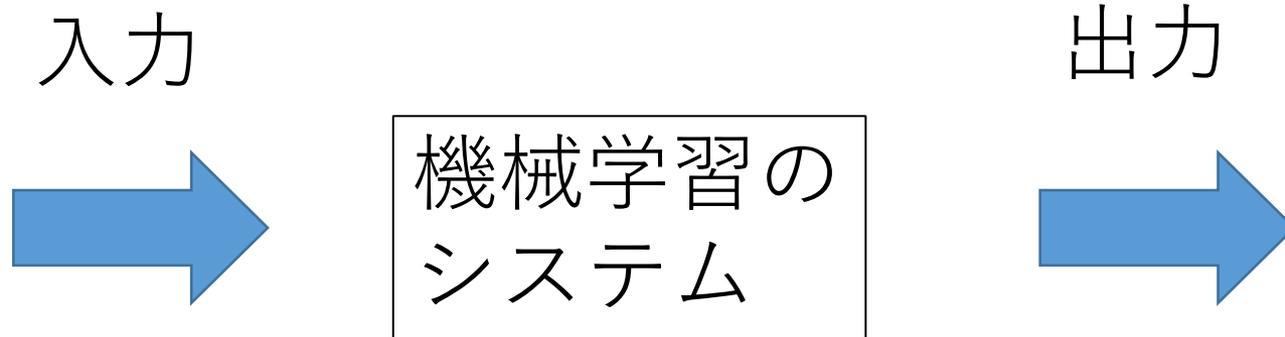
訓練データを使う

教師なし学習

訓練データは使わない。データは使う。

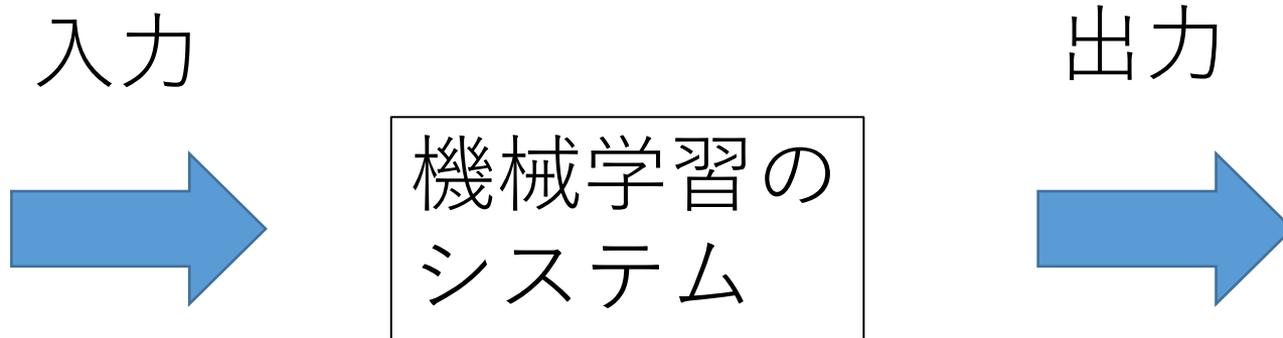
入力と出力のデータ :

どういう入力有的时候に、どういう出力が得られるべきかの正解のデータ



入力と出力のデータ :

どういう入力のために、どういう出力が得られるべきかの正解のデータ



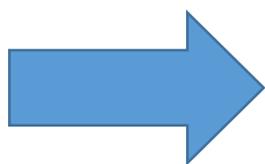
訓練データ



花の種類 A, B, C を推論するシステム.

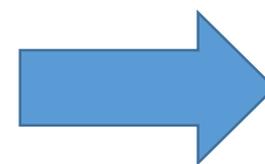
訓練データは, **入力** (花びらの幅と長さ) と **出力** (A または B または C) の両方

入力



機械学習の
システム

出力



花びらの幅と長さ

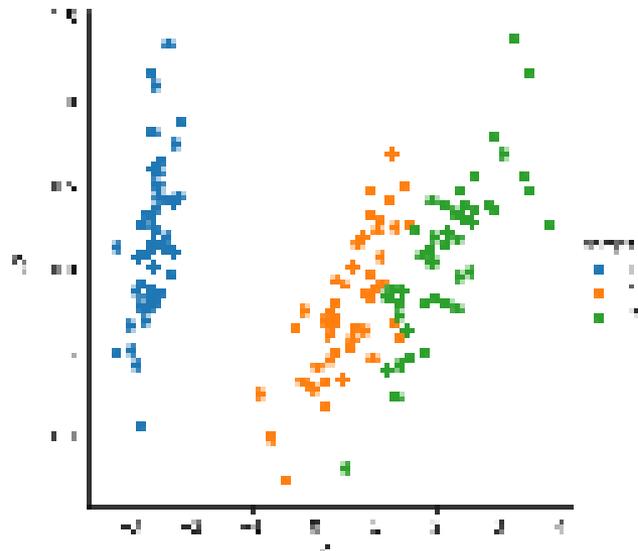
A または B または C

訓練データ



花の種類 A, B, C を推論するシステム.

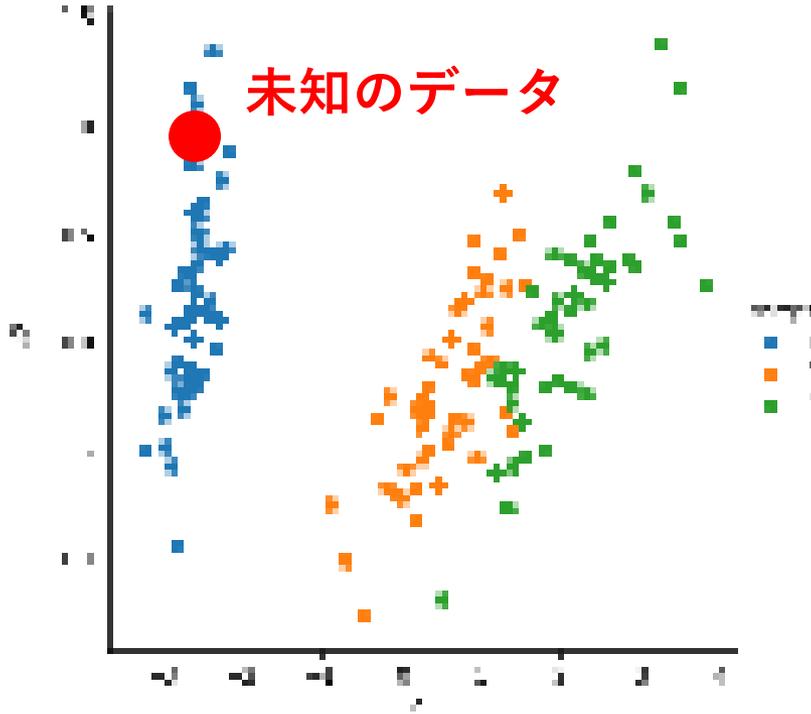
訓練データは, **入力** (花びらの幅と長さ) と **出力** (A または B または C) の両方



縦軸と横軸は, 花びらの幅と長さ

色 (青, オレンジ, 緑) は花の種類

- **訓練データ**を使う
- 「**未知のデータを扱える能力を獲得**」と考えることもできる



この花の種類が何か？
を推論できる能力を獲得

2. クラスタ分析 (教師なし学習の例)

Excel の散布図

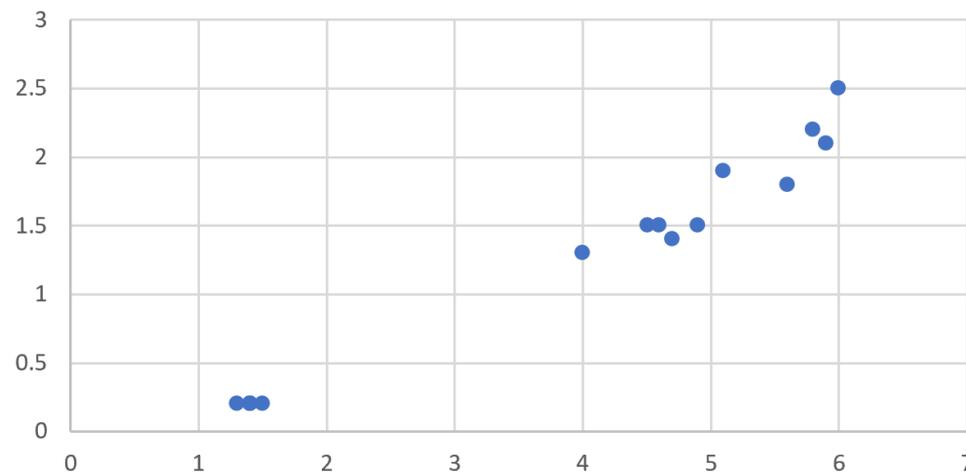
元データ



	A	B	C
1	petal_length	petal_width	species
2	1.4	0.2	setosa
3	1.4	0.2	setosa
4	1.3	0.2	setosa
5	1.5	0.2	setosa
6	1.4	0.2	setosa
7	4.7	1.4	versicolor
8	4.5	1.5	versicolor
9	4.9	1.5	versicolor
10	4	1.3	versicolor
11	4.6	1.5	versicolor
12	6	2.5	virginica
13	5.1	1.9	virginica
14	5.9	2.1	virginica
15	5.6	1.8	virginica
16	5.8	2.2	virginica



散布図



この2列で散布図

Excel の散布図 (色分け)

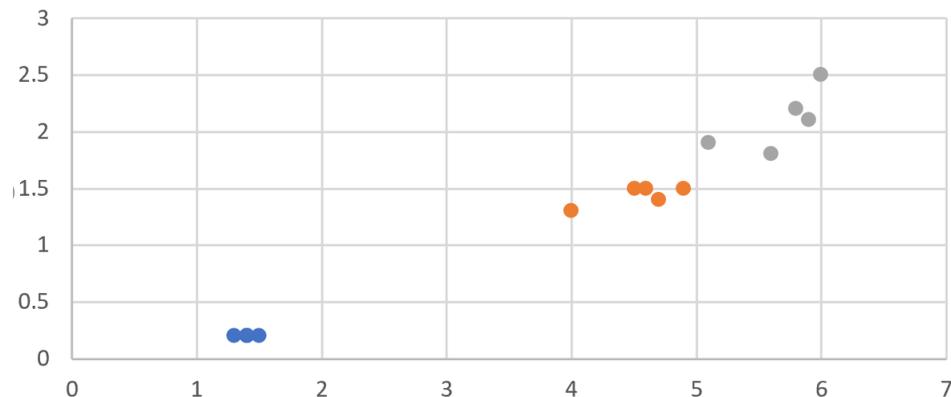
元データ



	A	B	C	D	E
1	petal_length	petal_width			species
2	1.4	0.2			setosa
3	1.4	0.2			setosa
4	1.3	0.2			setosa
5	1.5	0.2			setosa
6	1.4	0.2			setosa
7	4.7		1.4		versicolor
8	4.5		1.5		versicolor
9	4.9		1.5		versicolor
10	4		1.3		versicolor
11	4.6		1.5		versicolor
12	6			2.5	virginica
13	5.1			1.9	virginica
14	5.9			2.1	virginica
15	5.6			1.8	virginica
16	5.8			2.2	virginica



散布図



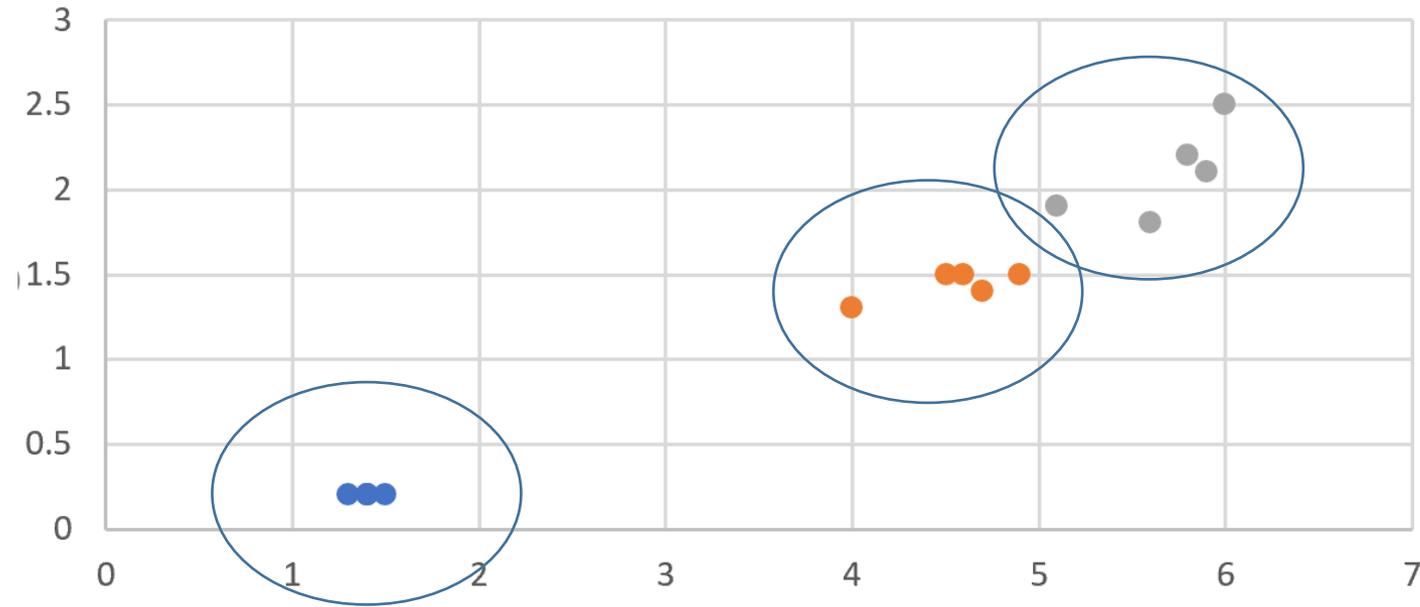
この **4 列** で散布図

setosa は B列, versicolor は C列,
virginica は D列 (**違う列**)

クラスタ分析



- データを使う
- データの密集（クラスタという）を見ることによる分析



Titanic データセット



タイタニック号のデータ

救出、客室種類、性別、年齢、料金、家族の有無など
1309名分

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Passenge	Survived	Pclass	Name	Sex	Age	SibSp	Parch	Ticket	Fare	Cabin	Embarked
2	1	0	3	Braund, M	male	22	1	0	A/5 21171	7.25		S
3	2	1	1	Cumings, f	female	38	1	0	PC 17599	71.2833	C85	C
4	3	1	3	Heikkinen f	female	26	0	0	STON/O2	7.925		S
5	4	1	1	Futrelle, M	female	35	1	0	113803	53.1	C123	S
6	5	0	3	Allen, Mr.	male	35	0	0	373450	8.05		S
7	6	0	3	Moran, M	male		0	0	330877	8.4583		Q
8	7	0	1	McCarthy	male	54	0	0	17463	51.8625	E46	S
9	8	0	3	Palsson, M	male	2	3	1	349909	21.075		S
10	9	1	3	Johnson, l	female	27	0	2	347742	11.1333		S
11	10	1	2	Nasser, M	female	14	1	0	237736	30.0708		C
12	11	1	3	Sandstror	female	4	1	1	PP 9549	16.7	G6	S
13	12	1	1	Bonnell, M	female	58	0	0	113783	26.55	C103	S
14	13	0	3	Saunders	male	20	0	0	A/5 2151	8.05		S

① Titanic データセットから、救出 (survived), 年齢 (age), 料金 (fare) の列だけを抜き出し

	A	B	C
1	Survived	Age	Fare
2	0	22	7.25
3	1	38	71.2833
4	1	26	7.925
5	1	35	53.1
6	0	35	8.05
7	0		8.4583
8	0	54	51.8625
9	0	2	21.075
10	1	27	11.1333
11	1	14	30.0708
12	1	4	16.7
13	1	58	26.55
14	0	20	8.05
15	0	39	31.275
16	0	14	7.8542
17	1	55	18

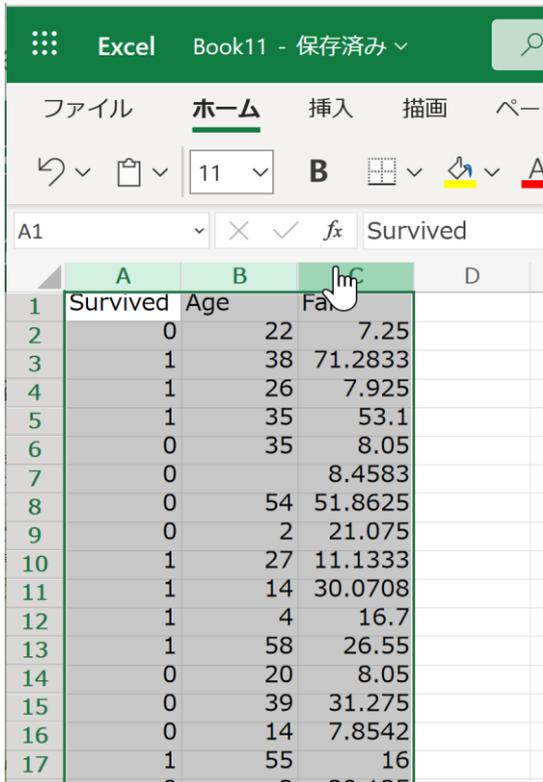
② 救出が 0 の行が**先に**，救出が 1 の行が**後に**
来るように**並べ替え**

- A, B, C 列を昇順で並べ替える操作
(このとき, A 列の値を基準として, 全体
を
並べ替え)

オンライン版 Excel での並べ替え

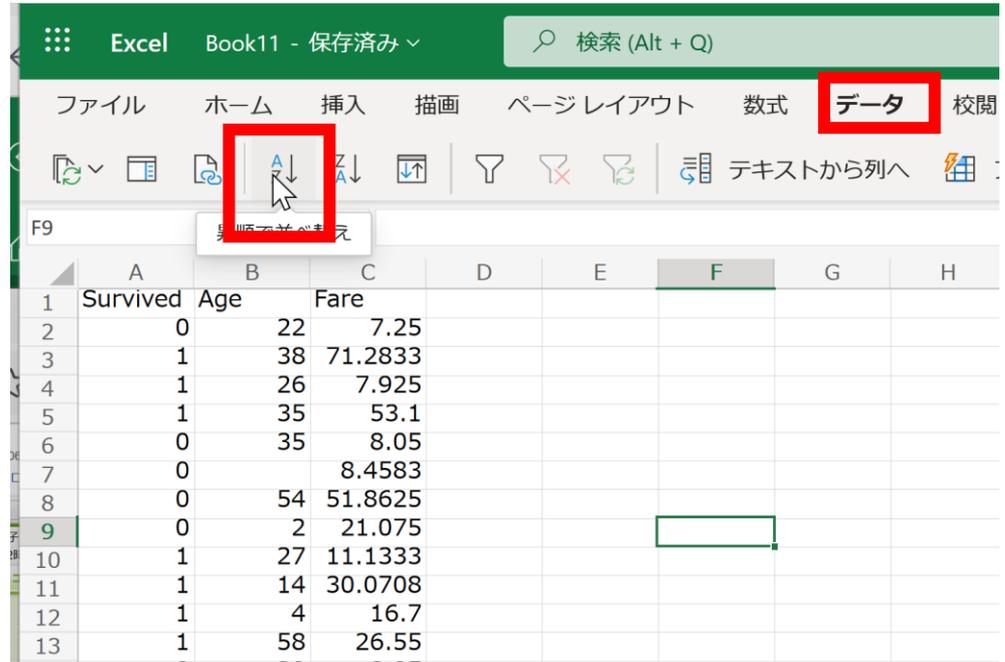
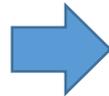
A, B, C 列を昇順で並べ替える操作

(このとき, A 列の値を基準として, 全体を並べ替え)



Excel screenshot showing the initial data table. The columns A, B, and C are highlighted in green, indicating they are selected for sorting. The ribbon is set to 'ホーム' (Home).

	A	B	C	D
1	Survived	Age	Fare	
2	0	22	7.25	
3	1	38	71.2833	
4	1	26	7.925	
5	1	35	53.1	
6	0	35	8.05	
7	0		8.4583	
8	0	54	51.8625	
9	0	2	21.075	
10	1	27	11.1333	
11	1	14	30.0708	
12	1	4	16.7	
13	1	58	26.55	
14	0	20	8.05	
15	0	39	31.275	
16	0	14	7.8542	
17	1	55	16	



Excel screenshot showing the 'データ' (Data) ribbon selected. The '昇順で並べ替え' (Sort Ascending) button is highlighted with a red box. The data table is shown after the sorting operation, with the rows in the table reordered based on the values in column A.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Survived	Age	Fare					
2	0	22	7.25					
3	1	38	71.2833					
4	1	26	7.925					
5	1	35	53.1					
6	0	35	8.05					
7	0		8.4583					
8	0	54	51.8625					
9	0	2	21.075					
10	1	27	11.1333					
11	1	14	30.0708					
12	1	4	16.7					
13	1	58	26.55					

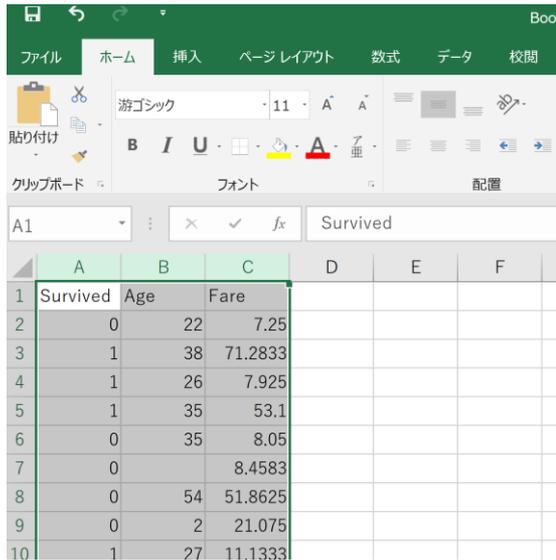
① 範囲選択

② リボンで「データ」→
「昇順で並べ替え」

アプリ版での並べ替え

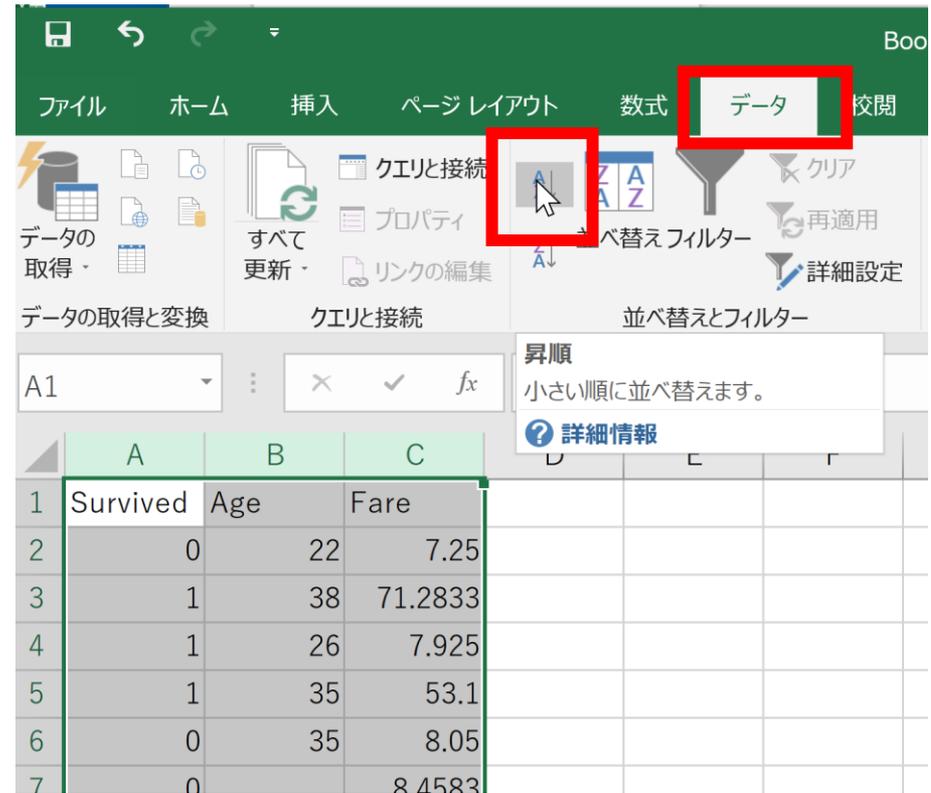
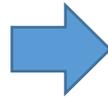
A, B, C 列を昇順で並べ替える操作

(このとき, A 列の値を基準として, 全体を並べ替え)



Excel app screenshot showing a table with columns A, B, and C selected. The table contains the following data:

	A	B	C
1	Survived	Age	Fare
2	0	22	7.25
3	1	38	71.2833
4	1	26	7.925
5	1	35	53.1
6	0	35	8.05
7	0		8.4583
8	0	54	51.8625
9	0	2	21.075
10	1	27	11.1333



Excel app screenshot showing the 'Data' ribbon selected. The 'Sort' button is highlighted with a red box. A tooltip is visible over the 'Sort' button, indicating the 'Ascending' (昇順) sort order.

昇順
小さい順に並べ替えます。
[詳細情報](#)

① 範囲選択

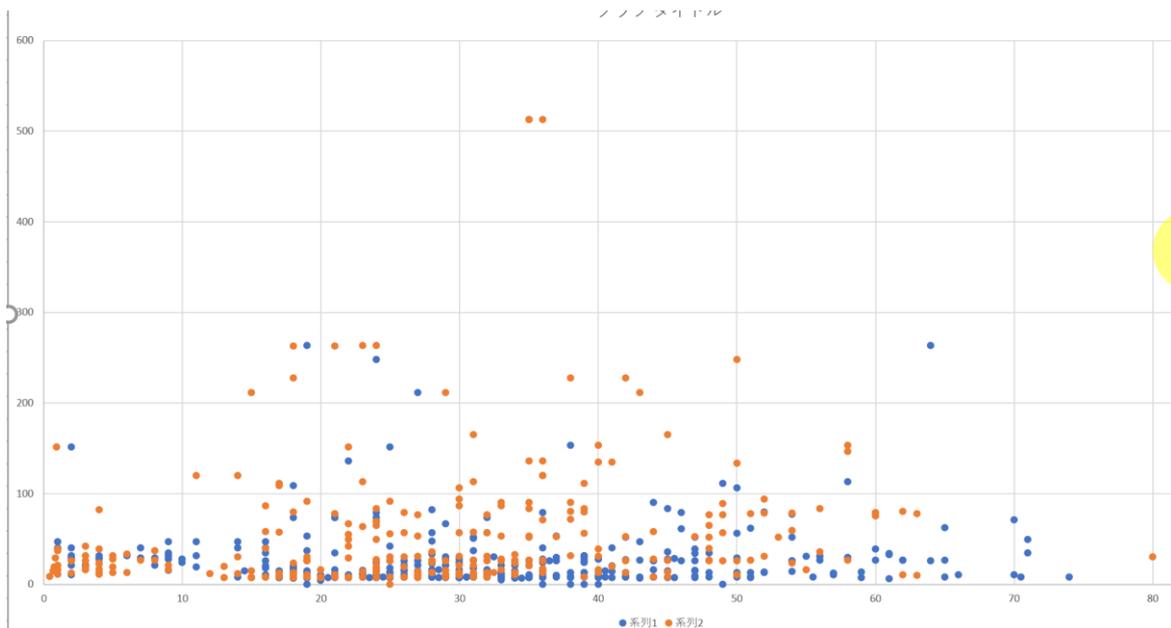
② リボンで「データ」→「昇順」

③ 救出が 1 の行についてのみ, C 列のデータを D 列に移す

(あとで, 散布図の色分けをしたい)

543	0	33	7.8958		
544	0	22	10.5167		
545	0	28	10.5		
546	0	25	7.05		
547	0	39	29.125		
548	0	27	13		
549	0		23.45		
550	0	32	7.75		
551	1	38		71.2833	
552	1	26		7.925	
553	1	35		53.1	
554	1	27		11.1333	
555	1	14		30.0708	
556	1	4		16.7	
557	1	58		26.55	
558	1	55		16	
559	1			13	

④ B, C, D 列から散布図を作成



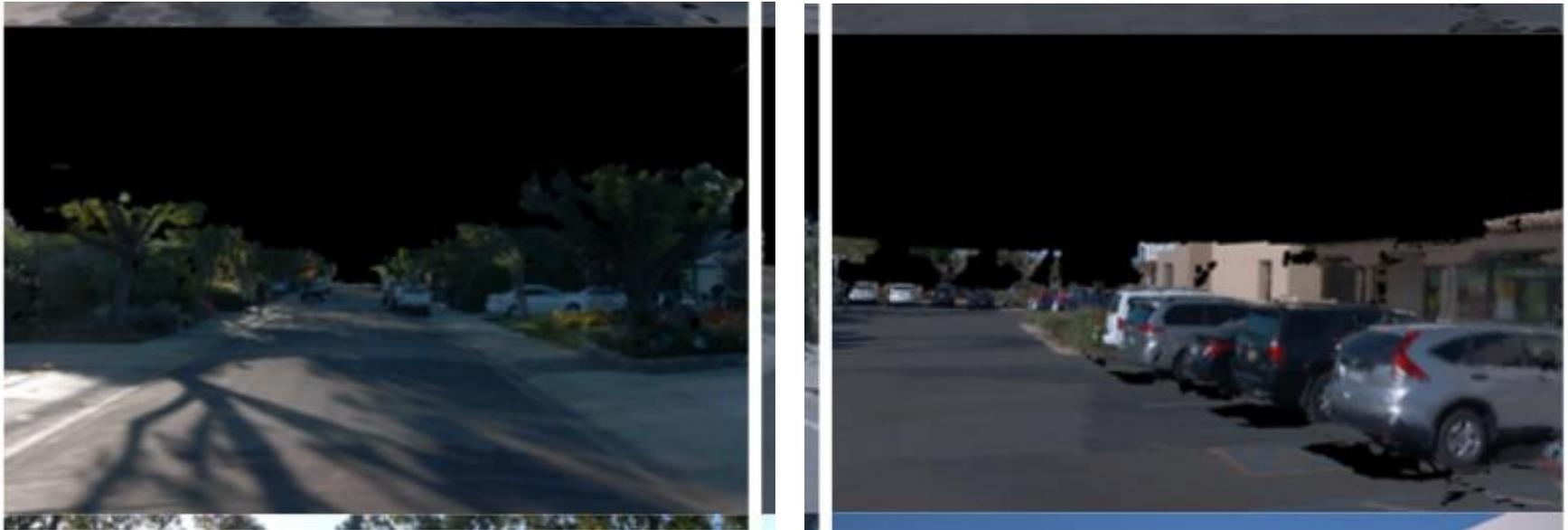
オレンジは上側に、
青は下側に偏る傾向
が分かる

3. さまざまな学習

GAN の自律動作マシンへの応用



- 人工知能を用いて，仮想世界を生成.
 - **訓練データの増量**にも活用されている
(過学習の防止に有効なアプローチ)



人工知能で生成された画像を，自動運転車の学習に利用

SurfelGAN: Synthesizing Realistic Sensor Data for Autonomous Driving

[Zhenpei Yang](#), [Yuning Chai](#), [Dragomir Anguelov](#), [Yin Zhou](#), [Pei Sun](#), [Dumitru Erhan](#), [Sean Rafferty](#),
[Henrik Kretzschmar](#)

自己学習のニュース



- 機械学習を行う。
- 複数の人工知能が対戦を繰り返すなどにより、**訓練データなし**で学習を行う。（自力で強くなる）



AlphaZero のニュース

人工知能は、4時間の学習により、それまでの最強のチェスのコンピュータプログラムに勝利 (2017年)

<https://www.theguardian.com/technology/2017/dec/07/alphazero-google-deepmind-ai-beats-champion-program-teaching-itself-to-play-four-hours> より

自己学習のニュース



- 機械学習を行う。
- 人工知能がゲームのプレイを繰り返すなどにより、**訓練データなし**で学習を行う。（自力で強くなる）



OpenAI のニュース

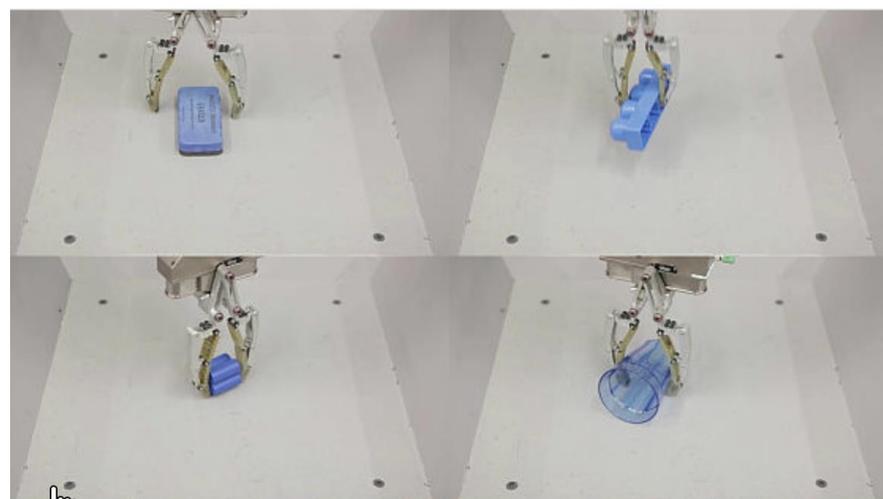
人工知能は、2週間の学習により、オンラインゲーム Dota 2 で、人間のゲームチャンピオンに勝利。

「人工知能のプレイスタイルは、今後のゲームプレイの参考になる」というような見解も (2017年)

<https://openai.com/blog/dota-2/> より

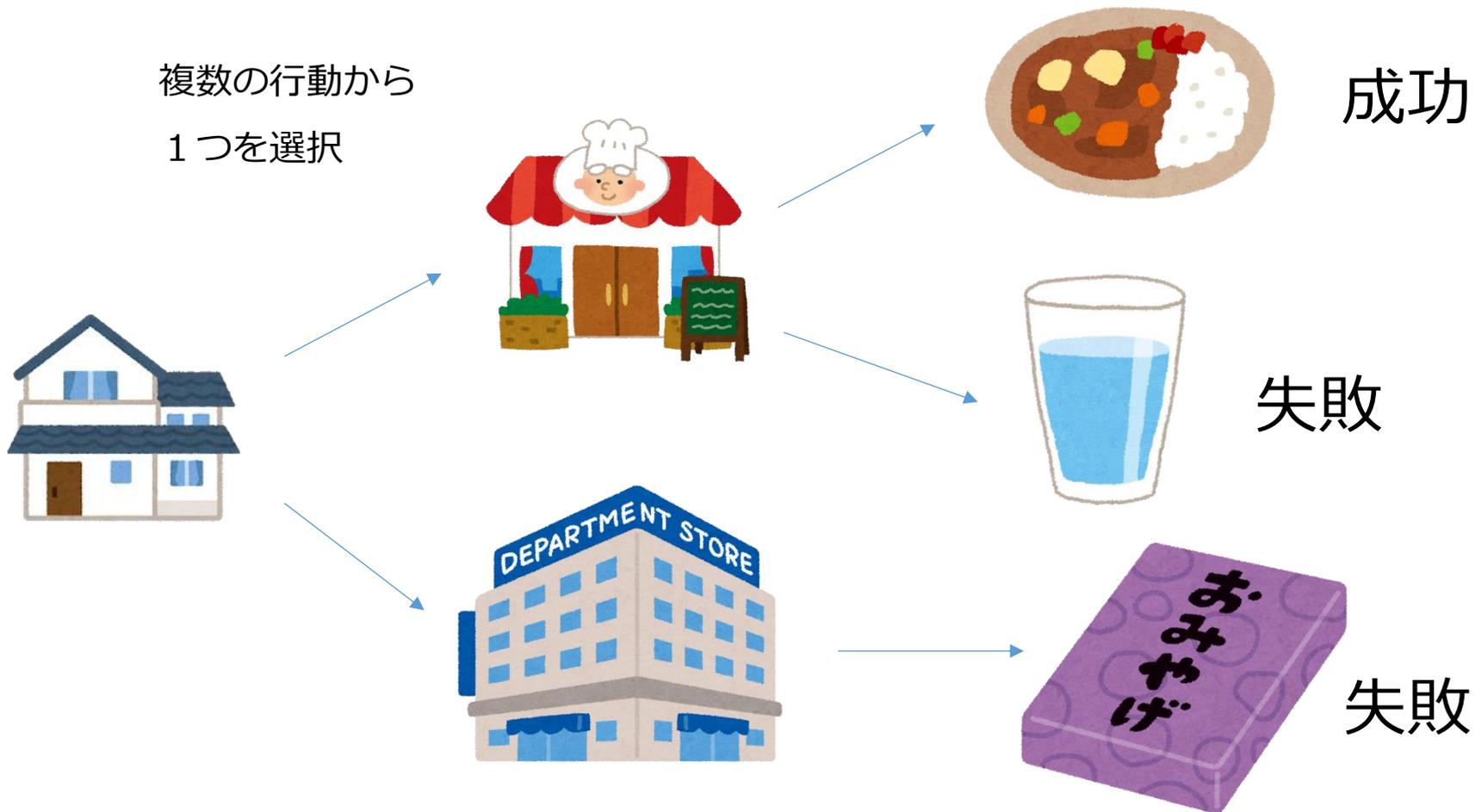
自己学習のニュース

- 機械学習を行う。
- **人工知能がロボットを動かすことを多数繰り返し，学習を行う。（自力で上達する）**



Google による，ロボットを用いた自己学習のニュース
カメラ等を活用，ロボットハンドを動かして，物体を把持。
ロボットハンドの動かし方，つかむ強さを自己学習し，さまざま
な種類・大きさ・形状・素材に応じた把持を学習。（2016年）

強化学習のイメージ



行動は複数

成功は報酬大、
失敗は報酬小として
学習を行う