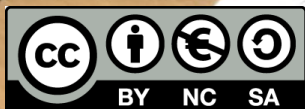


# rd-3. 機械学習による 自動分類

データサイエンス演習  
(R システムを使用)

<https://www.kkaneko.jp/de/rd/index.html>

金子邦彦



- **機械学習**とは、

与えられたデータ（教師データ）を使い、

未知のデータに対しても当てはまる

パターンや規則を、コンピュータが抽出

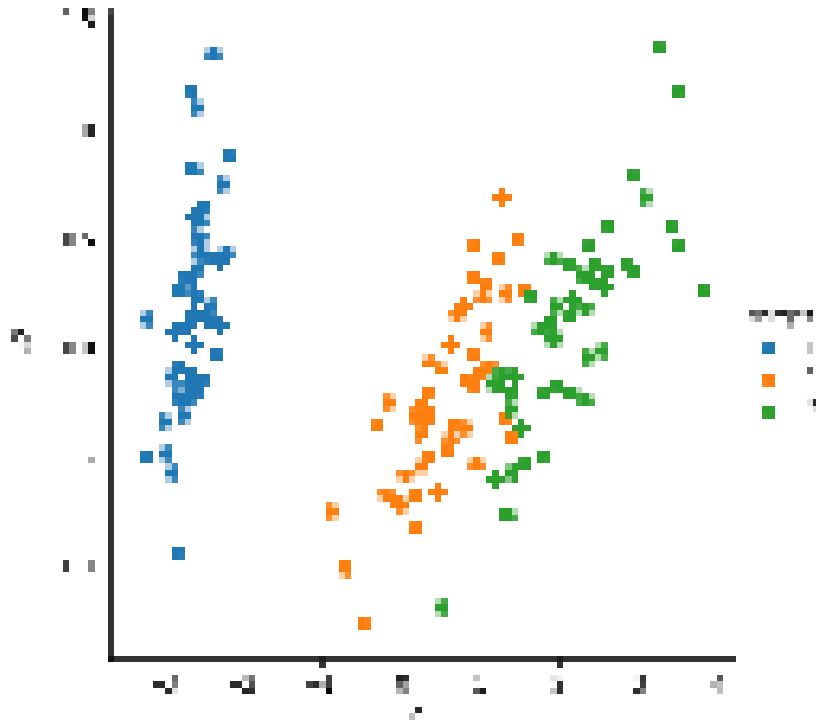
すること

# 機械学習の用途



- 未知のデータの分類
- 予測
- 幅広い応用：画像認識，音声認識，自然言語処理，  
データ分析

# 教師データの例

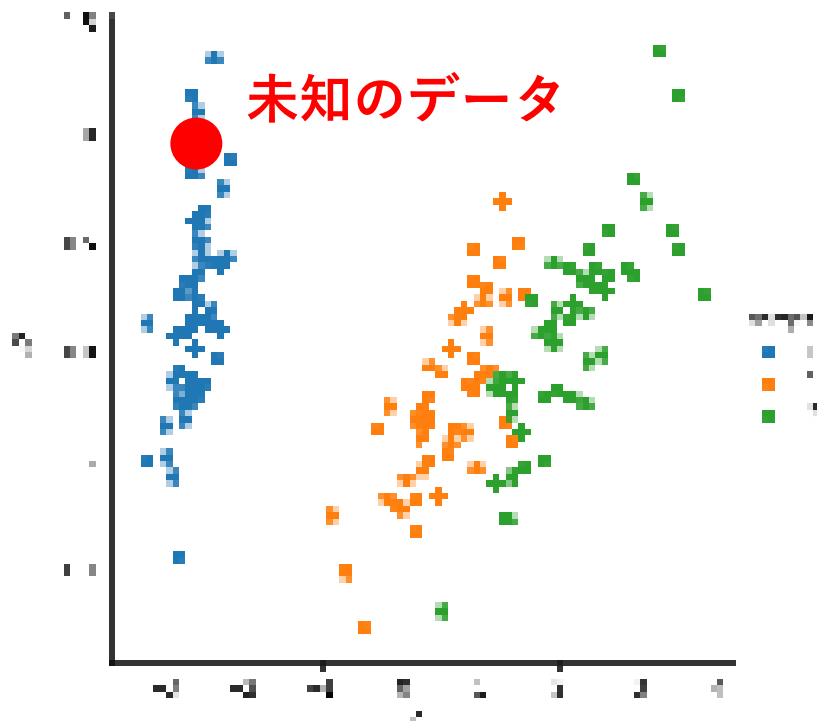


Iris データセット

・ 3種, 150のアヤメの花びらのデータ

※ 右図は, 主成分分析の結果のプロット

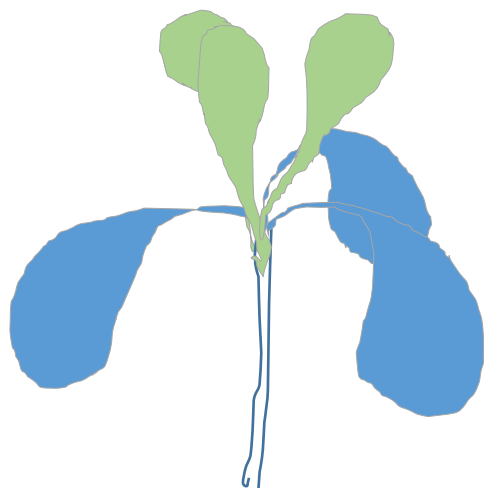
- 教師データは, 多数のデータの集まり
- 上の図では, 点1つで, 1つのデータ



- 新しいデータ (**未知のデータ**) が  
あるとき, 花の種類は何でありそうか  
**教師データ**の利用により, **未知のデータ**についても見通し  
を立てることが可能に

## 3-1. Iris データセット

# アヤメ属 (Iris)



- 多年草
- 世界に 150種. 日本に 9種.
- 花被片は 6個
- 外花被片 (がいかひへん) Sepal  
3個 (大型で下に垂れる)
- 内花被片 (ないかひへん) Petal  
3個 (直立する)

# Iris データセット



```
> iris
  Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species
1           5.1           3.5           1.4           0.2   setosa
2           4.9           3.0           1.4           0.2   setosa
3           4.7           3.2           1.3           0.2   setosa
4           4.6           3.1           1.5           0.2   setosa
5           5.0           3.6           1.4           0.2   setosa
6           5.4           3.9           1.7           0.4   setosa
7           4.6           3.4           1.4           0.3   setosa
8           5.0           3.4           1.5           0.2   setosa
9           4.4           2.9           1.4           0.2   setosa
10          4.9           3.1           1.5           0.1   setosa
11          5.4           3.7           1.5           0.2   setosa
12          4.8           3.4           1.6           0.2   setosa
```

Iris データセットは、  
Rシステムの中に組み込み済み

- 3種のアヤメの外花被辺、内花被片の幅と長さを計測したデータセット

Iris setosa

Iris versicolor

Iris virginica

- データ数は  $50 \times 3$
- 作成者：Ronald Fisher
- 作成年：1936



# R システム での Iris データセットの表示

コンソールで次のコマンドを実行

```
iris
```

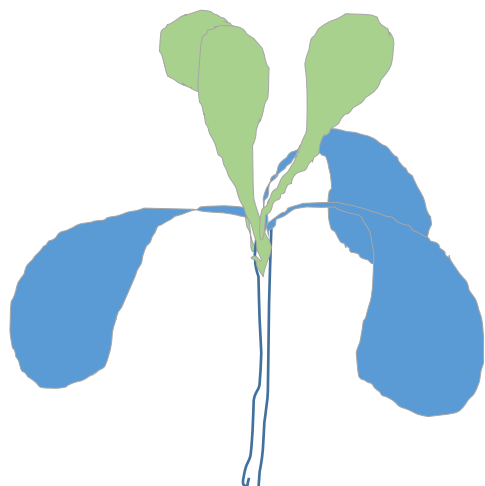
```
> iris
  Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species
1           5.1         3.5         1.4         0.2    setosa
2           4.9         3.0         1.4         0.2    setosa
3           4.7         3.2         1.3         0.2    setosa
4           4.6         3.1         1.5         0.2    setosa
5           5.0         3.6         1.4         0.2    setosa
6           5.4         3.9         1.7         0.4    setosa
7           4.6         3.4         1.4         0.3    setosa
8           5.0         3.4         1.5         0.2    setosa
9           4.4         2.9         1.4         0.2    setosa
10          4.9         3.1         1.5         0.1    setosa
11          5.4         3.7         1.5         0.2    setosa
12          4.8         3.4         1.6         0.2    setosa
13          4.8         3.0         1.4         0.1    setosa
14          4.3         3.0         1.1         0.1    setosa
15          5.8         4.0         1.2         0.2    setosa
```

コンソール画面をスクロール。

Sepal.Length, Sepal.Width, Petal.Length. Petal.Width,  
Species の 5属性がある

内花被片 (な  
いかひへん)

Petal



外花被片 (が  
いかひへん)

Sepal

```
> iris
```

	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
8	5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
13	4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
14	4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
15	5.8	4.0	1.2	0.2	setosa

外花被片の  
長さ と 幅

内花被片の  
長さ と 幅

花の  
種類

## R システムでの実行手順

### ① 必要なパッケージのインストール

コンソールで次のコマンドを実行（コピペ）

```
install.packages("ggplot2")  
install.packages("dplyr")  
install.packages("klaR")
```

```
> install.packages("ggplot2")
```

```
WARNING: Rtools is required to build R packages but is not currently installed. Please download and install the appropriate version of Rtools before proceeding:
```

以下省略

# Iris データセットの散布図

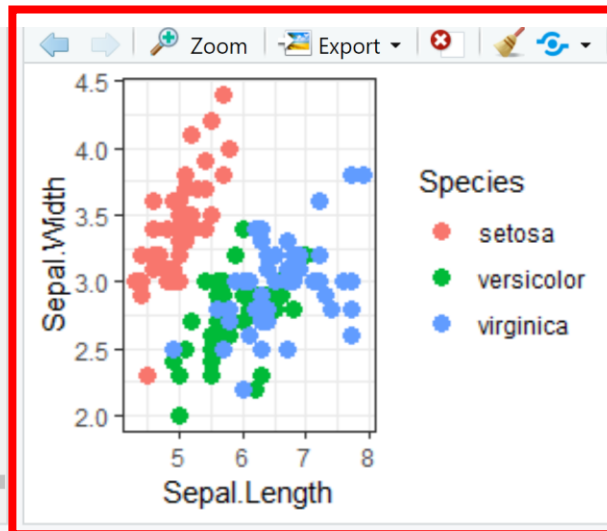
② Sepal.Length, Sepal.Width で**散布図**の作成.

花の種類で色を変える

コンソールで次のコマンドを実行 (コピペ)

```
library(ggplot2)
ggplot(iris, aes(x=Sepal.Length)) +
  geom_point( aes(y=Sepal.Width, colour=Species), size=3 ) +
  theme_bw()
```

```
https://cran.rstudio.com/bin/windows/Rtools/
Installing package into 'F:/me/Documents/
R/win-library/3.5'
(as 'lib' is unspecified)
Warning in install.packages :
  package 'ggplot2' is in use and will not
  be installed
> library(ggplot2)
> ggplot(iris, aes(x=Sepal.Length)) +
+   geom_point( aes(y=Sepal.Width, colour=Species), size=3 ) +
+   theme_bw()
>
> |
```



散布図が表示されるので確認

# Iris データセットの散布図

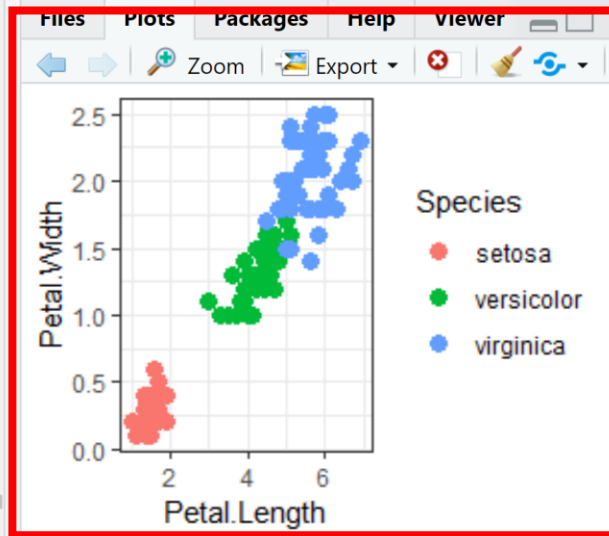
③ Petal.Length, Petal.Width で**散布図**の作成.

花の種類で色を変える

コンソールで次のコマンドを実行 (コピペ)

```
library(ggplot2)
ggplot(iris, aes(x=Petal.Length)) +
  geom_point( aes(y=Petal.Width, colour=Species), size=3 ) +
  theme_bw()
```

```
(as tid is unspecified)
Warning in install.packages :
  package 'ggplot2' is in use and will not
  be installed
> library(ggplot2)
> ggplot(iris, aes(x=Sepal.Length)) +
+   geom_point( aes(y=Sepal.Width, colour
r=Species), size=3 ) +
+   theme_bw()
>
> library(ggplot2)
> ggplot(iris, aes(x=Petal.Length)) +
+   geom_point( aes(y=Petal.Width, colour
r=Species), size=3 ) +
+   theme_bw()
>
>
```



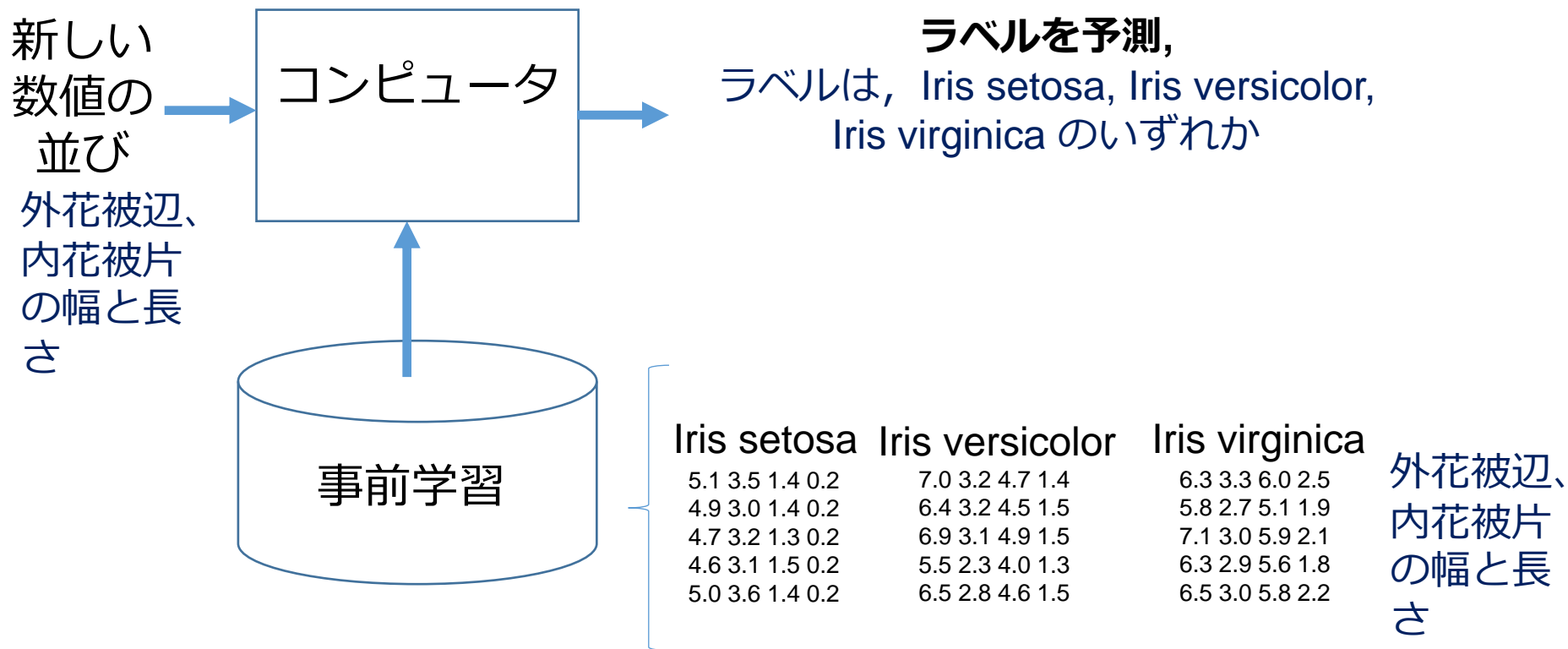
散布図が表示されるので確認

## 3-2. 學習

# 自動分類のための学習

- 属性データとその種類に関するデータ（ラベルなどという）を使って、学習
- 教師あり学習（Supervised Learning）ともいう

# 自動分類のための学習





# 自動分類のための学習

学習のデータセットは次の形をしている

数値の並び + ラベル

# 教師あり学習 (supervised learning) のデータセットの例



- Iris データセットは, 3種のアヤメの外花被辺、内花被片の幅と長さを計測したデータセット

```
5.1 3.5 1.4 0.2 setosa  
4.9 3.0 1.4 0.2 setosa  
4.7 3.2 1.3 0.2 setosa  
4.6 3.1 1.5 0.2 setosa  
5.0 3.6 1.4 0.2 setosa  
...
```

```
7.0 3.2 4.7 1.4 versicolor  
6.4 3.2 4.5 1.5 versicolor  
6.9 3.1 4.9 1.5 versicolor  
5.5 2.3 4.0 1.3 versicolor  
6.5 2.8 4.6 1.5 versicolor  
...
```

```
6.3 3.3 6.0 2.5 virginica  
5.8 2.7 5.1 1.9 virginica  
7.1 3.0 5.9 2.1 virginica  
6.3 2.9 5.6 1.8 virginica  
6.5 3.0 5.8 2.2 virginica  
...
```

**数値の並び** + **ラベル** (花の種類)

# LDA 法のプログラム例



Rstudio のコンソールで次のコマンドを実行

```
library(dplyr)
library(klaR)
d <- tbl_df(iris[c(3,4,5)])
partimat(Species~., data=d, method="lda")
```

以下のオブジェクトは 'package:gplot2' からマスクされています:

vars

以下のオブジェクトは 'package:stats' からマスクされています:

filter, lag

以下のオブジェクトは 'package:base' からマスクされています:

intersect, setdiff, setequal, union

```
> library(klaR)
```

要求されたパッケージ MASS をロード中です

次のパッケージを付け加えます: 'MASS'

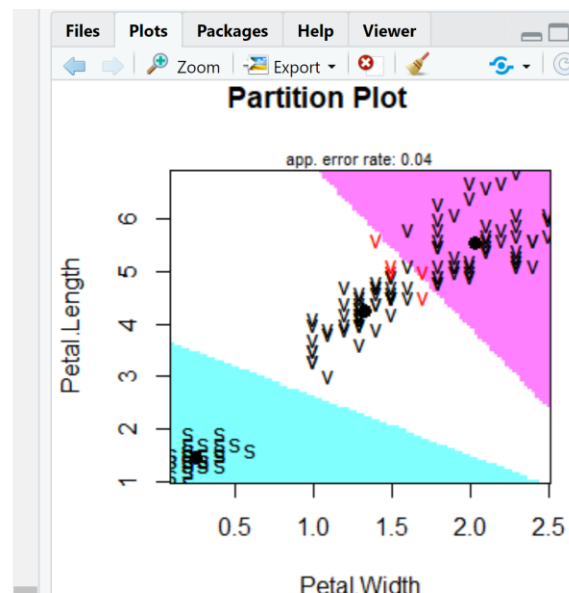
以下のオブジェクトは 'package:dplyr' からマスクされています:

select

```
> d <- tbl_df(iris[c(3,4,5)])
```

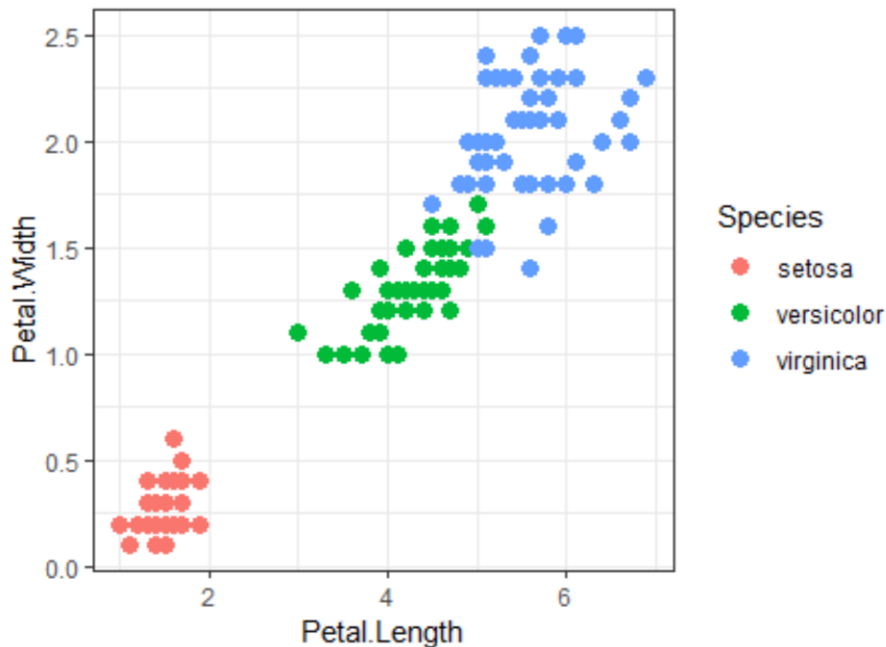
```
> partimat(Species~., data=d, method="lda")
```

```
>
```



赤、白、水色の  
パーティション

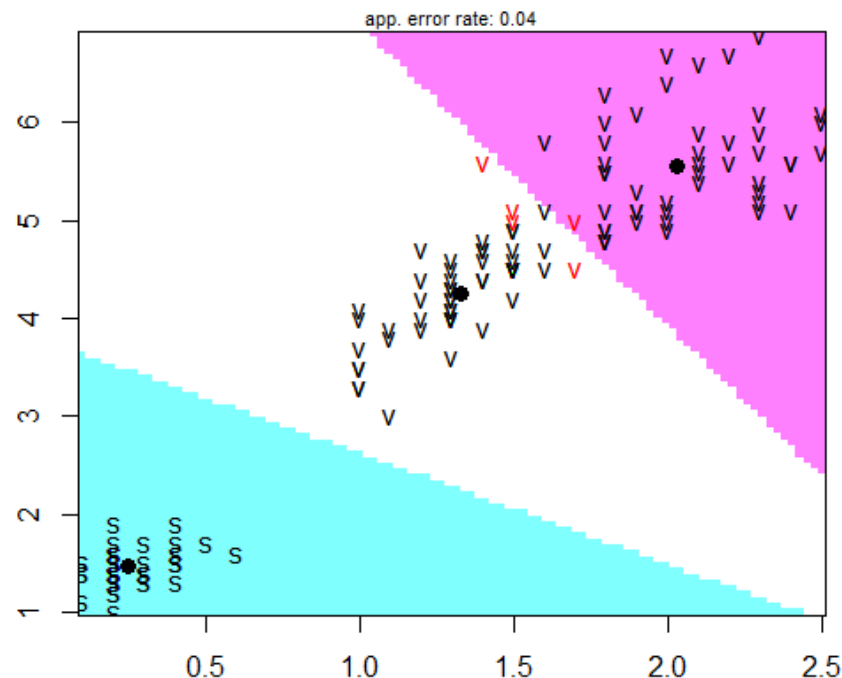
# LDA 法は、教師あり学習の1手法



元データ

## 学習のデータセット

- 数値の並び  
内花被片の幅と高さのデータ
- ラベル  
花の種類



空間が分けられた。

新しい数値（内花被片の幅と高さ）  
が得られたとき、花の種類を予測できる