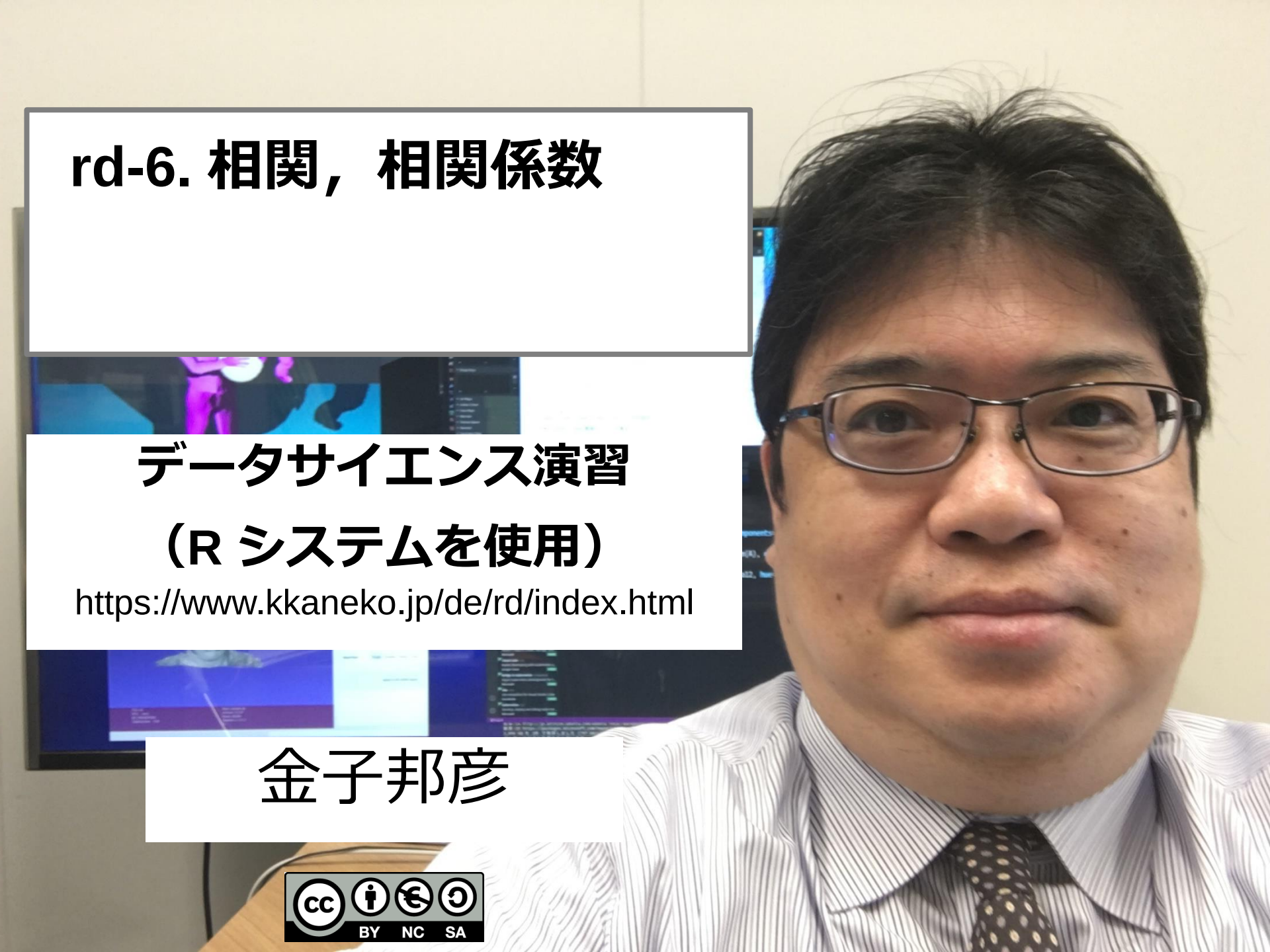
rd-6. 相関，相関係数



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

相関

- **相関**は，2つの変数の間に関連性があるかを示す
- **相関がある**場合，**一方が変化すると，もう一方も変化する傾向**にある

【相関ありの場合】

- **X** が**増える**と，**Y** が**増える**傾向がある（**正の相関**）

  勉強時間が増えると、得点が上がる

- **X** が**増える**と，**Y** が**減る**傾向がある（**負の相関**）

  ガソリン代が上がると、車の利用が減る

【相関なしの場合】

X と Y に関係がない

足のサイズと勉強時間に関係がない

相関係数

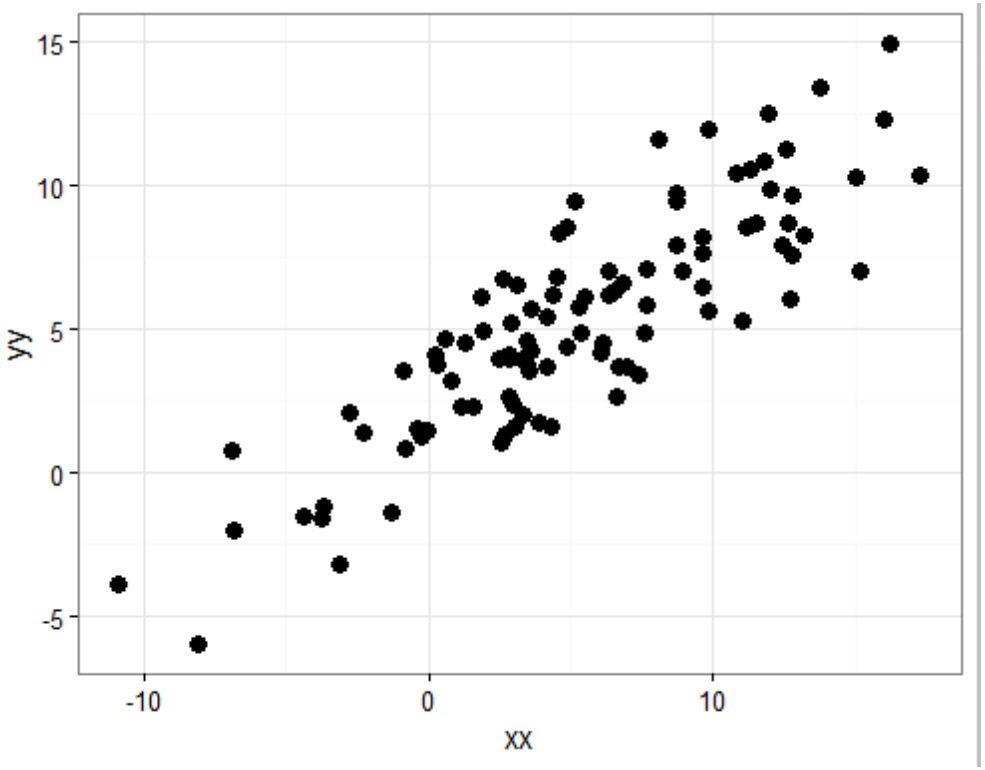
- **相関係数**は，**相関**を算出した**数値．範囲は－１から１まで**
- 相関係数を算出することで、変数間の関係の分析ができる

１に近い値：　相関あり．正の相関

０に近い値：　相関なし

－１に近い値：　相関なし．負の相関

正の相関



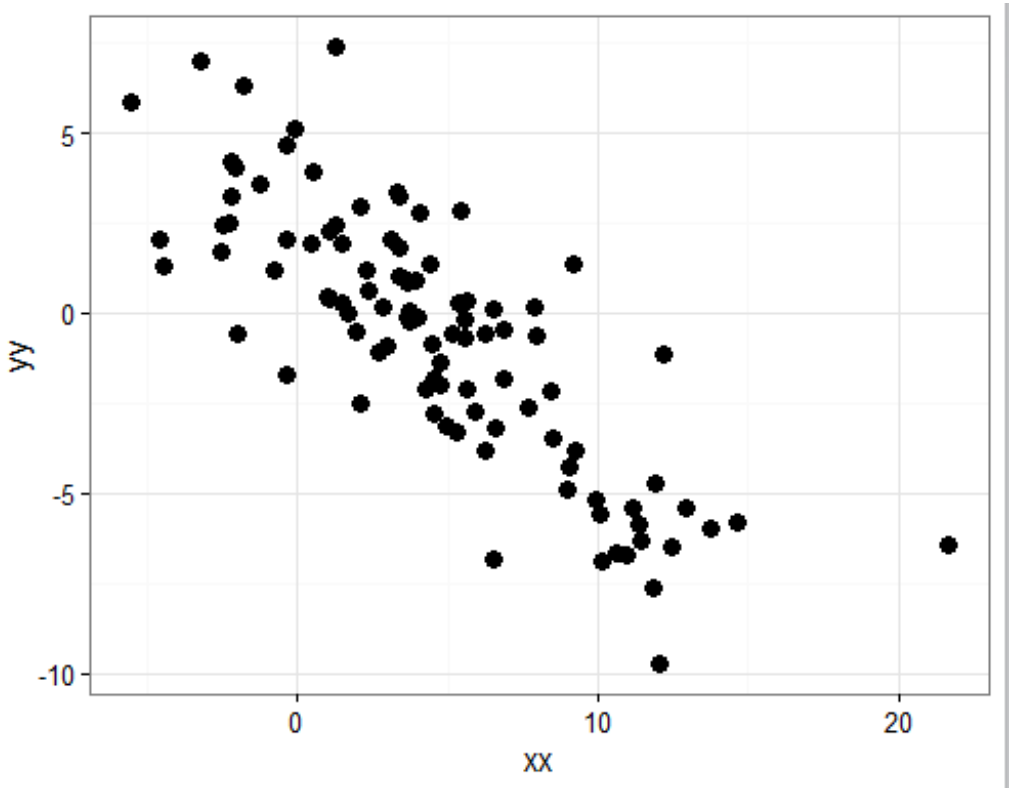
２つの変数 xx, yy に相関がある

xx の値が**増える**と
yy の値が**増える**傾向がある
（正の相関）

相関係数の算出結果

0.8620027 (1 に近い値)

負の相関



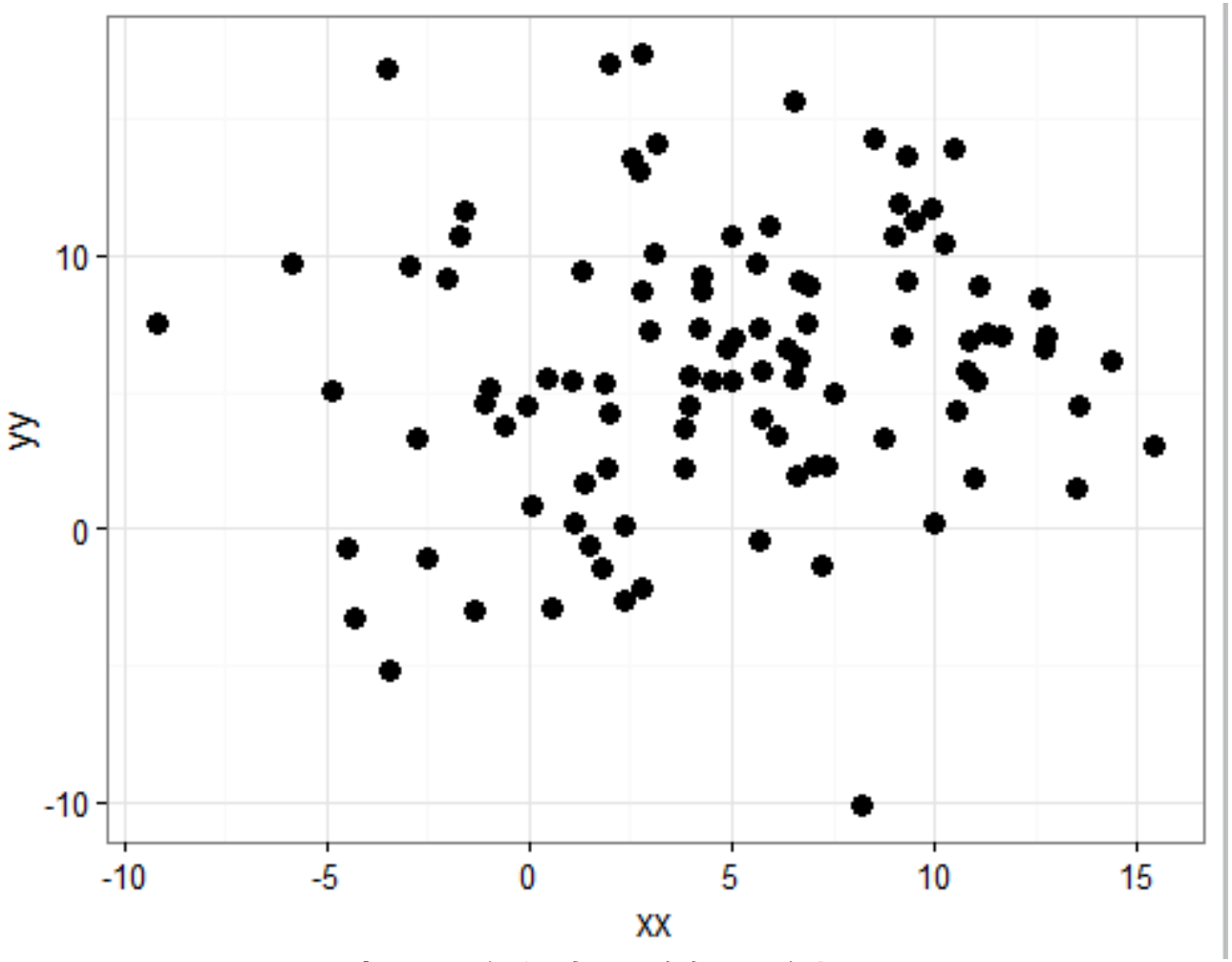
２つの変数 xx, yy に相関がある

xx の値が**増える**と
yy の値が**減る**傾向がある
（負の相関）

相関係数の算出結果

-0.8502535 (-1 に近い値)

相関なし

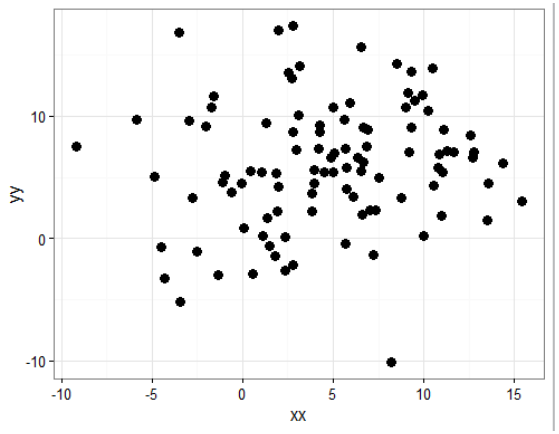


相関係数の算出結果

0.1252164 (0 に近い値)

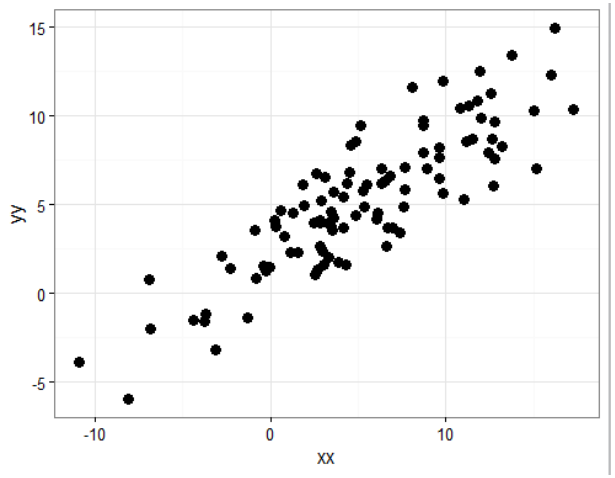
相関係数のまとめ

- １に近い値：　相関あり．正の相関
- ０に近い値：　相関なし
- －１に近い値：　相関なし．負の相関



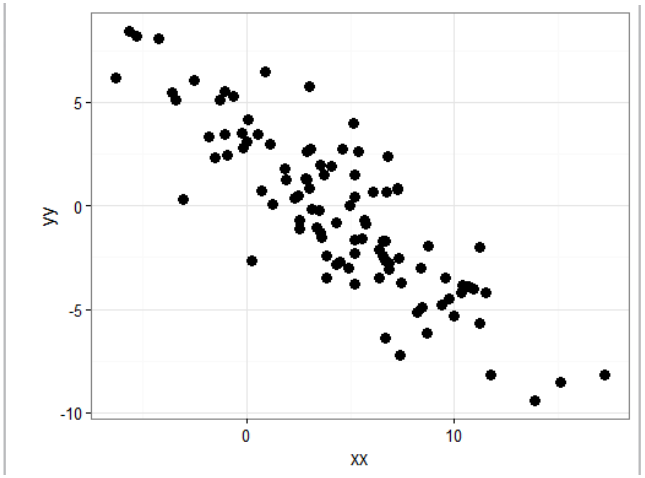
0.1252164 (0 に近い値)

相関なし



0.8620027 (1 に近い値)

正の相関



-0.8502535 (-1 に近い値)

負の相関

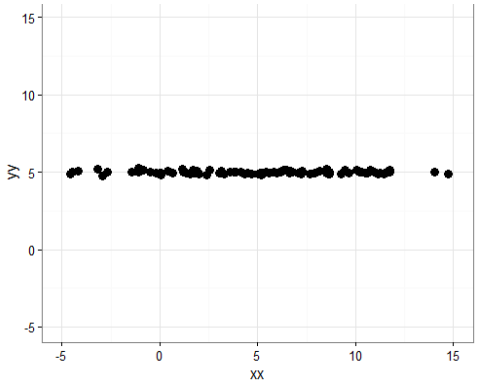
相関係数の活用例

２つの量の間の関係性の分析

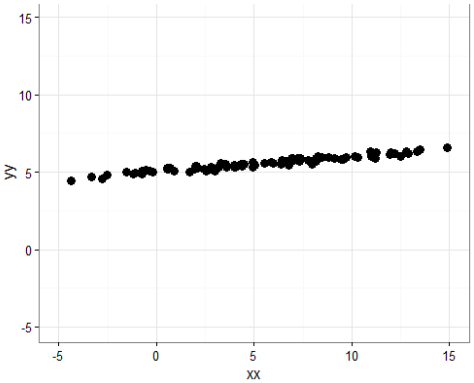
- 広告を増やすと，売上高が増えそうか
- 相関が高い複数の金融商品を扱うと，リスクが高いか
- 遺伝子と疾患に関係がありそうか

相関係数の性質

「**相関の強弱**」の尺度である．「傾き」では**ない**

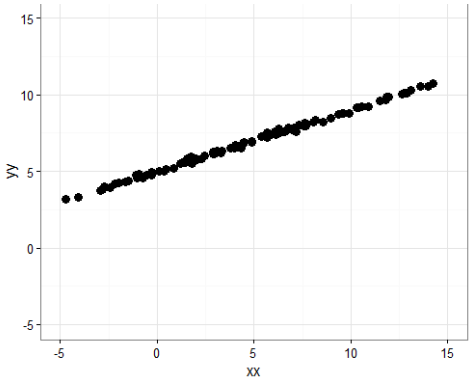



```
> cor(d9$xx, d9$yy)
[1] -0.06027409
```




```
> cor(d10$xx, d10$yy)
[1] 0.9743955
```

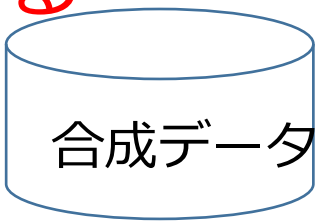
1 に近い値




```
> cor(d11$xx, d11$yy)
[1] 0.998944
>
```

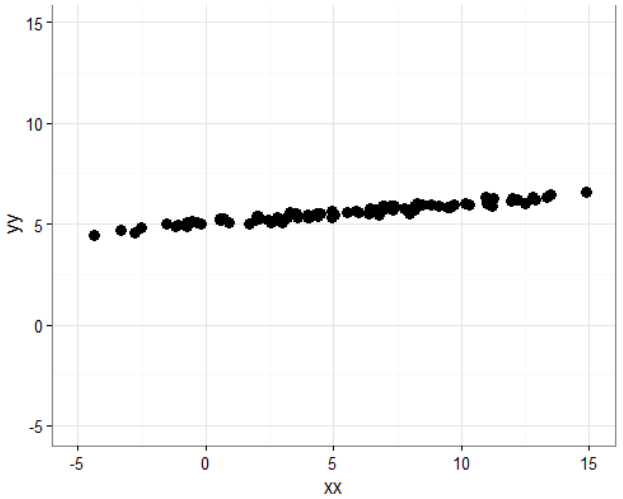
1 に近い値

合成データからランダムに100個選び標本を作る



サイズ１００
の標本を２セット

タイプ：数値（整数化しない）
サイズ：100,000



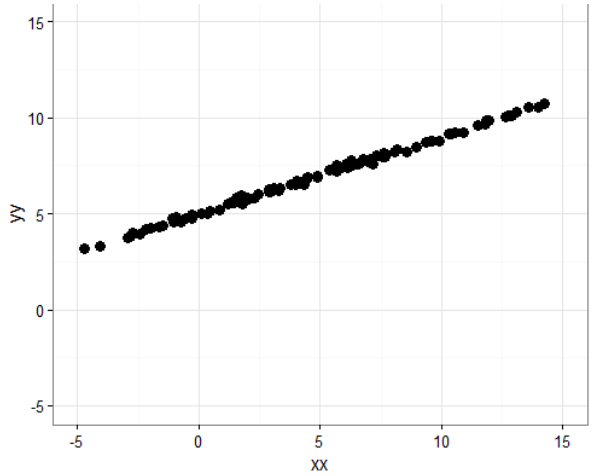

```
x2 <- rnorm(100000, mean=5, sd=5)
y2 <- rnorm(100000, mean=5, sd=0.1)
d10 <- data.frame( xx=x2[floor( runif(100, 1, 100000+1) )],
  yy=y2[floor( runif(100, 1, 100000+1) )] )
d10$yy <- 0.1 * d10$xx + d10$yy
library(ggplot2)
ggplot(d10, aes(x=xx)) +
  geom_point( aes(y=yy), size=3 ) + xlim(-5, 15) + ylim(-5, 15) +
  theme_bw()
cor(d10$xx, d10$yy)
```

合成データに，
正の相関関係をもたせる

合成データからランダムに100個選び標本を作る

サイズ１００
の標本を２セット

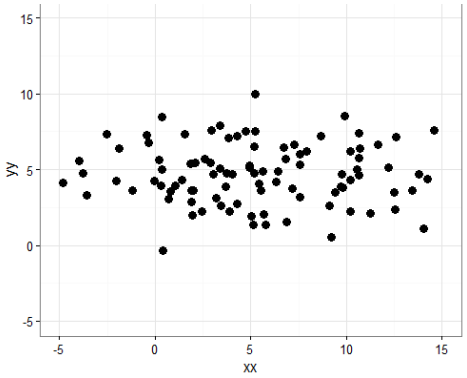
タイプ：数値（整数化しない）
サイズ：100,000



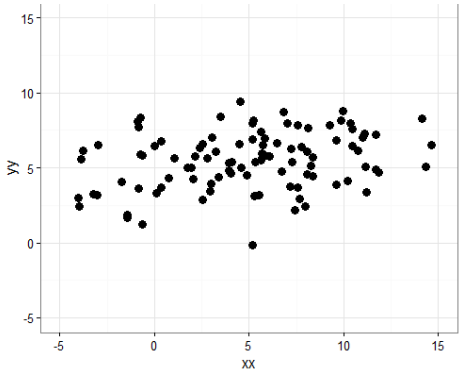

```
x2 <- rnorm(100000, mean=5, sd=5)
y2 <- rnorm(100000, mean=5, sd=0.1)
d11 <- data.frame( xx=x2[floor( runif(100, 1, 100000+1) )],
  yy=y2[floor( runif(100, 1, 100000+1) )] )
d11$yy <- 0.4 * d11$xx + d11$yy
library(ggplot2)
ggplot(d11, aes(x=xx)) +
  geom_point( aes(y=yy), size=3 ) + xlim(-5, 15) + ylim(-5, 15) +
  theme_bw()
cor(d11$xx, d11$yy)
```

合成データに，
正の相関関係をもたせる

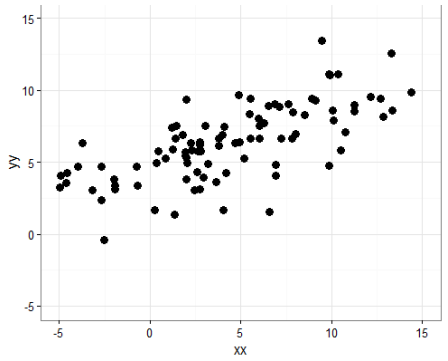
相関係数の例




```
> cor(d12$xx, d12$yy)
[1] -0.02723688
>
```




```
> cor(d13$xx, d13$yy)
[1] 0.2808435
>
```




```
> cor(d14$xx, d14$yy)
[1] 0.7268933
>
```

おわりに

- **相関がある**場合，**一方が変化すると，もう一方も変化する傾向**にある
  - **１に近い値：　相関あり．正の相関**
  - **０に近い値：　相関なし**
  - **－１に近い値：　相関なし．負の相関**

- ３つ以上の変数があるとき、相関係数は多数求まる

  変数　　A, B, C　に対して

  A と B の相関係数，

  B と C の相関係数，

  C と A の相関係数