

Rによる心理学研究法入門

第4章 心理学における観察研究

京都大学大学院教育学研究科

修士課程1年 津田彩乃

1

4-1 4章で学ぶこと

- Fujisawa, K. K., Kutsukake, N., & Hasegawa, T. (2006). Peacemaking and consolation in Japanese preschoolers witnessing peer aggression. *Journal of Comparative Psychology*, 120, 48-57.
 - 幼児間におけるけんか後の仲直り行動とけんかに直接関わらなかった第三者である子どものなぐさめ行動についての観察研究
 - PC-MC比較法 (post-conflict matched-control comparison method) を用いて分析
- 自由に遊ぶ場面において自然に発生するけんかの後とけんかが起きていない時の行動を比較
- 対象: 3・4歳クラスと一年後に4・5歳クラスで年齢的变化も検討
 - 結果: 仲直りとなぐさめ行動は3・4歳児に比べ5歳児に多く見られる
年齢が上がるにつれて仲直りやなぐさめ行動の要因が複雑化

2

4-2 研究の目的

- けんかの事態の「その後」に着目→普段の様子と比較する必要性
目的①:けんかの後の子どもたちの行動、けんかの後の行動と通常時の行動を比較し特徴的な点を見つける。
- 仲直り・なぐさめの背景→言語能力・社会的認知能力の発達・変化
目的②:年齢の異なる2クラスを長期的に観察する。

3

4-3具体的なデータ収集の手続き

- 研究対象・時期:東京都内の保育園幼児2クラス

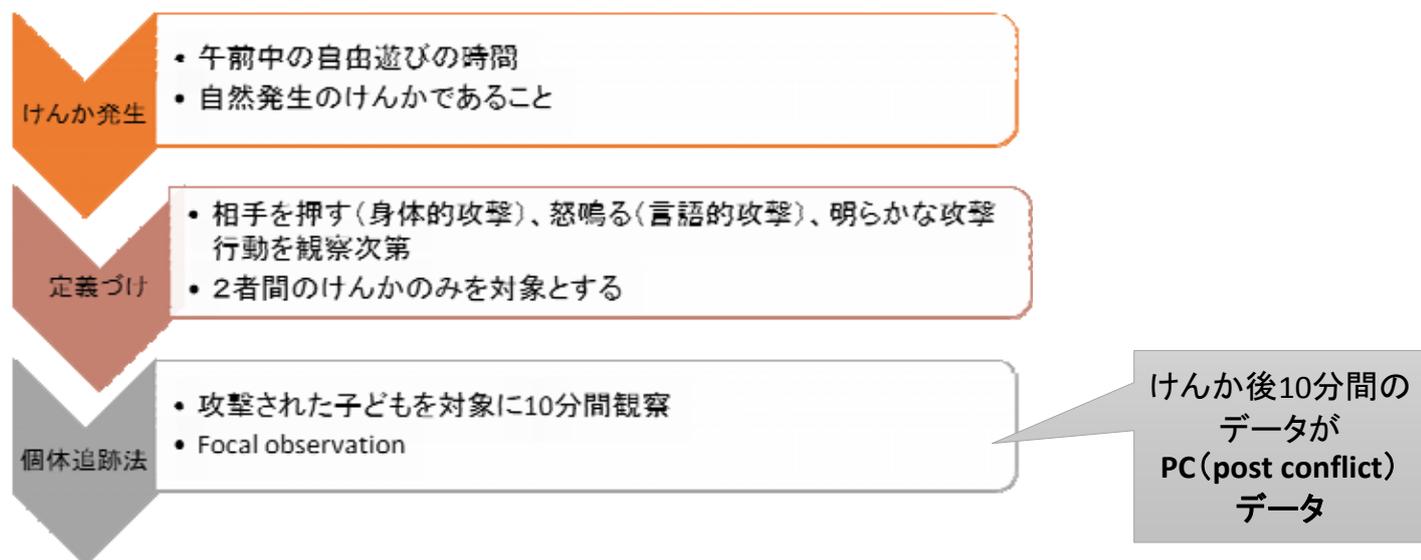
観察時期	T1	T2
Cohort 1 (男児9名・女児6名)	3歳児クラス	4歳児クラス
Cohort 2 (男児12名・女児10名)	4歳児クラス	5歳児クラス

- * 観察時期は年度の後半、半年間
- * Cohort1の女児1名は観察対象から除外
- 事前準備:データとなる観察前に半年かけて「観察者がビデオカメラを持ってクラスの中にいる」状態に慣れてもらう

4

4-3具体的なデータ収集の手続き

- 方法 : de Waal & Yoshihara (1983)のPC-MC法に従う



5

4-3具体的なデータ収集の手続き

PCデータ収集後5日以内に

- PCデータの観察開始時間と同じ時間帯(前後15分以内)
- 観察対象児が観察開始時にけんかに巻き込まれていない(10分以上)
- 攻撃をした子どもと近すぎてもいないし離れすぎてもいない距離に観察対象児がいる(1~10m以内)
- けんかが起きた場所と同じ場所(教室内・運動場)

→条件が満たされればPCで観察した同じ子どもの行動を10分観察

ベースラインの行動データ
MC(matched-control)データ

6

4-3 具体的なデータ収集の手続き

PCとMCの個体追跡法による観察では

1. 攻撃行動タイプ
2. 当事者の名前
3. 攻撃が生じた時間
4. けんか後の当事者の距離
5. けんか当事者間に親和行動が生じた場合、それをした側、親和行動のタイプ、生起時間
6. 保育士・第三者である子どもの介入あり・なし(PCのみ)
7. 第三者である子どもと観察対象児の距離
8. 第三者である子どもから観察対象児に対する親和行動が生じた場合、親和行動のタイプと生起時間のデータ収集→これを分析する

7

4-4 Rによるデータ分析

• consolation.csv

ラス

a=attractive pair d=dispersed pair n=neutral pair 3,4,5=Age

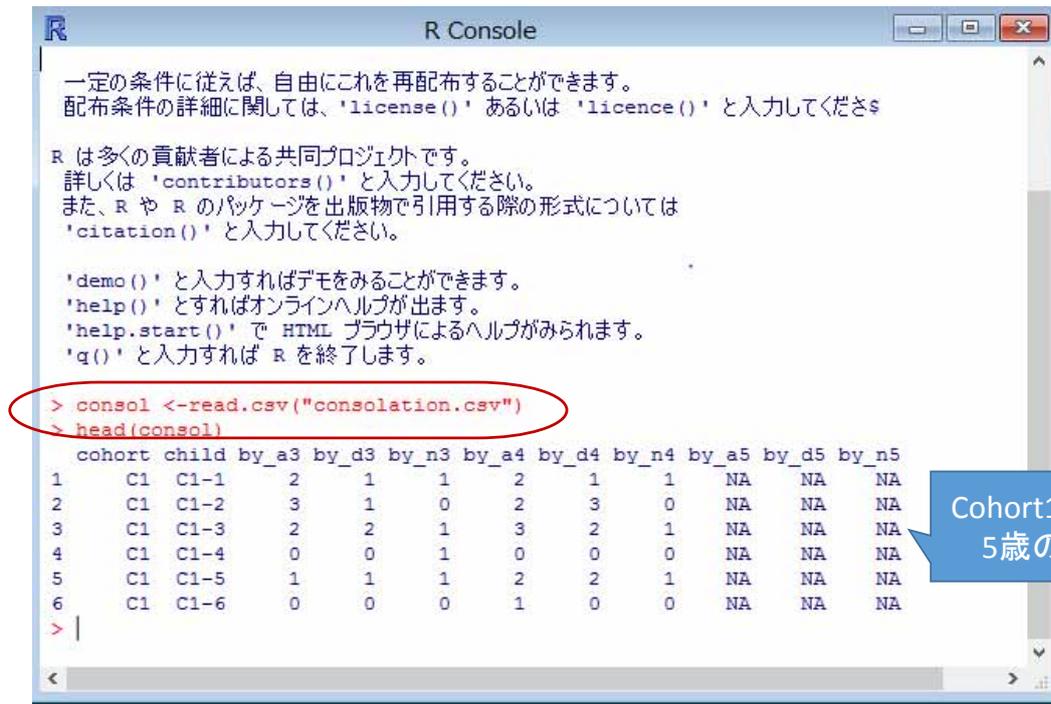
cohort	child	by_a3	by_d3	by_n3	by_a4	by_d4	by_n4	by_a5	by_d5	by_n5
C1	C1-1	2	1	1	2	1	1	NA	NA	NA
C1	C1-2	3	1	0	2	3	0	NA	NA	NA
C1	C1-3	2	2	1	3	2	1	NA	NA	NA
C2	C2-1	NA	NA	NA	0	1	1	1	0	1
C2	C2-2	NA	NA	NA	4	3	0	5	2	1
C2	C2-3	NA	NA	NA	3	2	0	2	3	0

PCとMC両方あってPC-MCペア

- Attractive pair=PCにおける第三者である子どもから観察対象児に対する親和行動の生起がMCよりも早い
- Dispersed pair=MCが早い
- Neutral pair=PCとMCで同時に起きた場合、生起しなかった場合

8

4-4-1 データファイルの読み込み



```
R Console

一定の条件に従えば、自由にこれを再配布することができます。
配布条件の詳細に関しては、'license()' あるいは 'licence()' と入力してください

R は多くの貢献者による共同プロジェクトです。
詳しくは 'contributors()' と入力してください。
また、R や R のパッケージを出版物で引用する際の形式については
'citation()' と入力してください。

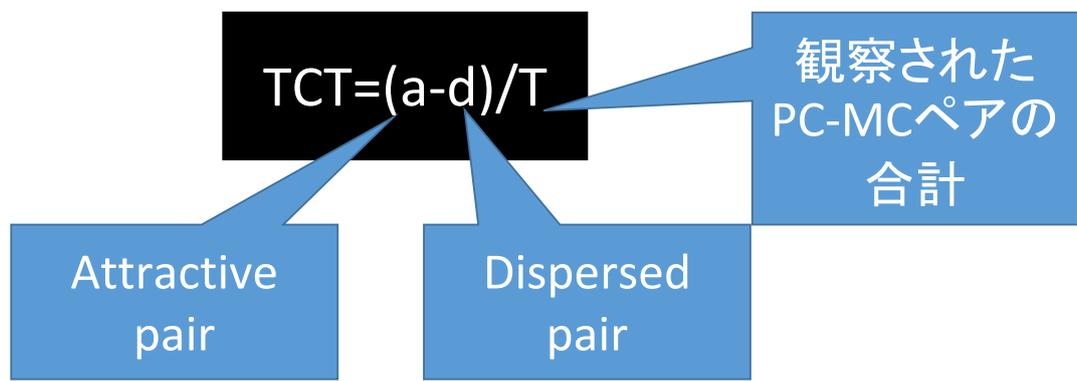
'demo()' と入力すればデモをみることができます。
'help()' とすればオンラインヘルプが出ます。
'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。
'q()' と入力すれば R を終了します。

> consol <-read.csv("consolation.csv")
> head(consol)
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5
1     C1  C1-1     2     1     1     2     1     1     NA     NA     NA
2     C1  C1-2     3     1     0     2     3     0     NA     NA     NA
3     C1  C1-3     2     2     1     3     2     1     NA     NA     NA
4     C1  C1-4     0     0     1     0     0     0     NA     NA     NA
5     C1  C1-5     1     1     1     2     2     1     NA     NA     NA
6     C1  C1-6     0     0     0     1     0     0     NA     NA     NA
> |
```

Cohort1のデータのため
5歳のデータがない

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

- なぐさめ行動率 (the triadic conciliatory tendency; Call, Aureli & de Waal, 2002;略してTCT) の計算



4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

IP1:
察されたPC-MCペア
合計数の計算

```
R
R Console
詳しくは 'contributors()' と入力してください。
また、R や R のパッケージを出版物で引用する際の形式については
'citation()' と入力してください。

'demo()' と入力すればデモをみることができます。
'help()' とすればオンラインヘルプが出ます。
'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。
'q()' と入力すれば R を終了します。

> consol <- read.csv("consolation.csv")
> head(consol)
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5
1     C1  C1-1     2     1     1     2     1     1     NA     NA     NA
2     C1  C1-2     3     1     0     2     3     0     NA     NA     NA
3     C1  C1-3     2     2     1     3     2     1     NA     NA     NA
4     C1  C1-4     0     0     1     0     0     0     NA     NA     NA
5     C1  C1-5     1     1     1     2     2     1     NA     NA     NA
6     C1  C1-6     0     0     0     1     0     0     NA     NA     NA

> T3 <- apply(consol[,c(3,4,5)],1,sum)
> T3
[1] 4 4 5 1 3 0 4 1 3 7 2 4 0 2 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[25] NA NA
> |
```

=3歳児クラス

3歳児のデータのため
5歳児はNA

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

```
R
R Console
'demo()' と入力すればデモをみることができます。
'help()' とすればオンラインヘルプが出ます。
'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。
'q()' と入力すれば R を終了します。

> consol <- read.csv("consolation.csv")
> head(consol)
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5
1     C1  C1-1     2     1     1     2     1     1     NA     NA     NA
2     C1  C1-2     3     1     0     2     3     0     NA     NA     NA
3     C1  C1-3     2     2     1     3     2     1     NA     NA     NA
4     C1  C1-4     0     0     1     0     0     0     NA     NA     NA
5     C1  C1-5     1     1     1     2     2     1     NA     NA     NA
6     C1  C1-6     0     0     0     1     0     0     NA     NA     NA

> T3 <- apply(consol[,c(3,4,5)],1,sum)
> T3
[1] 4 4 5 1 3 0 4 1 3 7 2 4 0 2 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[25] NA NA

> (T4 <- apply(consol[,c(6,7,8)],1,sum))
[1] 4 5 6 0 5 1 5 3 5 7 3 2 1 3 2 7 5 4 2 5 2 4 4 7 2 1 0 3 4 0 3 2 6 4 5 5

> (T5 <- apply(consol[,c(9,10,11)],1,sum))
[1] NA NA
[25] 4 0 1 2 5 1 4 1 7 3 7 5
```

と中身の確
同時に行う
場合

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

P2:
「の計算

```

R Console
2 C1 C1-2 3 1 0 2 3 0 NA NA NA
3 C1 C1-3 2 2 1 3 2 1 NA NA NA
4 C1 C1-4 0 0 1 0 0 0 NA NA NA
5 C1 C1-5 1 1 1 2 2 1 NA NA NA
6 C1 C1-6 0 0 0 1 0 0 NA NA NA
> T3 <- apply(consol[,c(3,4,5)],1,sum)
> T3
[1] 4 4 5 1 3 0 4 1 3 7 2 4 0 2 NA NA NA NA NA NA NA NA NA
[25] NA NA
> (T4 <- apply(consol[,c(6,7,8)],1,sum))
[1] 4 5 6 0 5 1 5 3 5 7 3 2 1 3 2 7 5 4 2 5 2 4 4 7 2 1 0 3 4 0 3 2 6 4 5 5
> (T5<-apply(consol[,c(9,10,11)],1,sum))
[1] NA NA
[25] 4 0 1 2 5 1 4 1 7 3 7 5
> attach(consol)
> (TCT3 <- (by a3-by d3)/T3)
[1] 0.2500000 0.5000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 NaN
[7] 0.2500000 1.0000000 -0.3333333 -0.1428571 0.0000000 0.2500000
[13] NaN 1.0000000 NA NA NA NA
[19] NA NA NA NA NA NA NA
[25] NA NA NA NA NA NA NA
[31] NA NA NA NA NA NA NA
> |

```

T3=3歳児クラス

=割り算できない
結果

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

TCT4=4歳児クラス

TCT5=5歳児クラス

```

R Console
> attach(consol)
> (TCT3 <- (by a3-by d3)/T3)
[1] 0.2500000 0.5000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.0000000 NaN
[7] 0.2500000 1.0000000 -0.3333333 -0.1428571 0.0000000 0.2500000
[13] NaN 1.0000000 NA NA NA NA
[19] NA NA NA NA NA NA NA
[25] NA NA NA NA NA NA NA
[31] NA NA NA NA NA NA NA
> (TCT4 <- (by a4-by d4)/T4)
[1] 0.2500000 -0.2000000 0.1666667 NaN 0.0000000 1.0000000
[7] 0.2000000 -0.3333333 0.2000000 -0.2857143 0.3333333 1.0000000
[13] 0.0000000 1.0000000 -0.5000000 0.1428571 0.2000000 0.0000000
[19] 0.0000000 0.4000000 -1.0000000 -0.2500000 0.2500000 0.1428571
[25] -1.0000000 1.0000000 NaN 0.3333333 -0.2500000 NaN
[31] 0.3333333 0.0000000 0.0000000 0.0000000 0.2000000 0.0000000
> (TCT5 <- (by a5-by d5)/T5)
[1] NA NA NA NA NA NA NA
[7] NA NA NA NA NA NA NA
[13] NA NA 0.5000000 0.3750000 -0.2000000 0.2000000
[19] 0.0000000 0.3333333 0.0000000 0.2000000 0.2000000 0.3750000
[25] 0.2500000 NaN 1.0000000 1.0000000 0.2000000 -1.0000000
[31] 1.0000000 1.0000000 0.1428571 1.0000000 0.1428571 0.2000000
> |

```

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

```

R Console
[1] NA NA NA NA NA NA
[7] NA NA NA NA NA NA
[13] NA NA 0.5000000 0.3750000 -0.2000000 0.2000000
[19] 0.0000000 0.3333333 0.0000000 0.2000000 0.2000000 0.3750000
[25] 0.2500000 NaN 1.0000000 1.0000000 0.2000000 -1.0000000
[31] 1.0000000 1.0000000 0.1428571 1.0000000 0.1428571 0.2000000
> consol<-cbind(consol,T3,T4,T5,TCT3,TCT4,TCT5)
> head(consol) #データが追加されているか確認
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5 T3 T4
1 C1 C1-1 2 1 1 2 1 1 NA NA NA 4 4
2 C1 C1-2 3 1 0 2 3 0 NA NA NA 4 5
3 C1 C1-3 2 2 1 3 2 1 NA NA NA 5 6
4 C1 C1-4 0 0 1 0 0 0 NA NA NA 1 0
5 C1 C1-5 1 1 1 2 2 1 NA NA NA 3 5
6 C1 C1-6 0 0 0 1 0 0 NA NA NA 0 1

  T5 TCT3 TCT4 TCT5
1 NA 0.25 0.2500000 NA
2 NA 0.50 -0.2000000 NA
3 NA 0.00 0.1666667 NA
4 NA 0.00 NaN NA
5 NA 0.00 0.0000000 NA
6 NA NaN 1.0000000 NA
> |

```

Console に追加

headではデータの最初の数行のみ表示される

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

```

R Console
1 NA 0.25 0.2500000 NA
2 NA 0.50 -0.2000000 NA
3 NA 0.00 0.1666667 NA
4 NA 0.00 NaN NA
5 NA 0.00 0.0000000 NA
6 NA NaN 1.0000000 NA
> detach(consol)
> attach(consol)
The following objects are masked _by_ .GlobalEnv:
  T3, T4, T5, TCT3, TCT4, TCT5
> T5
[1] NA 2 8 5 5 3 6 2 5 5 8
[25] 4 0 1 2 5 1 4 1 7 3 7 5
> TCT5
[1] NA NA
[7] NA NA
[13] NA NA NA 0.5000000 0.3750000 -0.2000000 0.2000000
[19] 0.0000000 0.3333333 0.0000000 0.2000000 0.2000000 0.3750000
[25] 0.2500000 NaN 1.0000000 1.0000000 0.2000000 -1.0000000
[31] 1.0000000 1.0000000 0.1428571 1.0000000 0.1428571 0.2000000
> |

```

追加されたか確認し
1列のみ表示の
場合

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

IP3:
年齢ごとのなぐさめ行
率の平均の計算

```
R Console
> detach(consol)
> attach(consol)
The following objects are masked by _GlobalEnv_:
  T3, T4, T5, TCT3, TCT4, TCT5

> T5
[1] NA 2 8 5 5 3 6 2 5 5 8
[25] 4 0 1 2 5 1 4 1 7 3 7 5
> TCT5
[1] NA NA NA NA NA NA NA
[7] NA NA NA NA NA NA NA
[13] NA NA 0.5000000 0.3750000 -0.2000000 0.2000000
[19] 0.0000000 0.3333333 0.0000000 0.2000000 0.2000000 0.3750000
[25] 0.2500000 NaN 1.0000000 1.0000000 0.2000000 -1.0000000
[31] 1.0000000 1.0000000 0.1428571 1.0000000 0.1428571 0.2000000

  mean(TCT3,na.rm=TRUE)
[1] 0.2311508
  mean(TCT4,na.rm=TRUE)
[1] 0.1010101
  mean(TCT5,na.rm=TRUE)
[1] 0.3294785
>
```

na.rm=TRUEは欠損
値を除いて計算する
という指定

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

MCペア一個の子どもがい
その子のデータがたまたま
reactive pair1だとTCT1
MCペアが二個の子どもの
データがattractive pair1,
persed pair1だとTCTが0にな
データが少ないとTCTが変動
るので3個以上のデータだけ
析に使用する

```
R Console
> mean(TCT5,na.rm=TRUE)
[1] 0.3294785
> #T3(PC-MCペアの数)が3個以上のものを取り出し,[at_least3_T3]という名前を付ける
> at_least3_T3 <-subset(consol,consol$T3>=3)
> at_least3_T3 #at_least3_T3の中身を確認
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5 T3 T4
1 C1 C1-1 2 1 1 2 1 1 NA NA NA 4 4
2 C1 C1-2 3 1 0 2 3 0 NA NA NA 4 5
3 C1 C1-3 2 2 1 3 2 1 NA NA NA 5 6
5 C1 C1-5 1 1 1 2 2 1 NA NA NA 3 5
7 C1 C1-7 2 1 1 3 2 0 NA NA NA 4 5
9 C1 C1-9 1 2 0 3 2 0 NA NA NA 3 5
10 C1 C1-10 2 3 2 2 4 1 NA NA NA 7 7
12 C1 C1-12 2 1 1 2 0 0 NA NA NA 4 2

  T5 TCT3 TCT4 TCT5
1 NA 0.2500000 0.2500000 NA
2 NA 0.5000000 -0.2000000 NA
3 NA 0.0000000 0.1666667 NA
5 NA 0.0000000 0.0000000 NA
7 NA 0.2500000 0.2000000 NA
9 NA -0.3333333 0.2000000 NA
10 NA -0.1428571 -0.2857143 NA
12 NA 0.2500000 1.0000000 NA
```

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

```
R Console
> at_least3_T3 <-subset(consol,consol$T3>=3)
> at_least3_T3 #at_least3_T3の中身を確認
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5 T3 T4
1     C1  C1-1     2     1     1     2     1     1     NA     NA     NA  4  4
2     C1  C1-2     3     1     0     2     3     0     NA     NA     NA  4  5
3     C1  C1-3     2     2     1     3     2     1     NA     NA     NA  5  6
5     C1  C1-5     1     1     1     2     2     1     NA     NA     NA  3  5
7     C1  C1-7     2     1     1     3     2     0     NA     NA     NA  4  5
9     C1  C1-9     1     2     0     3     2     0     NA     NA     NA  3  5
10    C1  C1-10    2     3     2     2     4     1     NA     NA     NA  7  7
12    C1  C1-12    2     1     1     2     0     0     NA     NA     NA  4  2

  T5      TCT3      TCT4      TCT5
1     NA  0.2500000  0.2500000     NA
NA     NA  0.5000000 -0.2000000     NA
NA     NA  0.0000000  0.1666667     NA
NA     NA  0.0000000  0.0000000     NA
NA     NA  0.2500000  0.2000000     NA
NA    -0.3333333  0.2000000     NA
0     NA -0.1428571 -0.2857143     NA
2     NA  0.2500000  1.0000000     NA

> mean(at_least3_T3$TCT3,na.rm=TRUE)#at_least3_T3の平均を計算(欠損値を除く)
[1] 0.09672619
```

C-MCペア2個以下の時の平均値と違う

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

1歳児と5歳児クラスのC-MCペアが3個以上のデータを対象に平均値を計算

```
R Console
> at_least3_T4 <-subset(consol,consol$T4>=3)
> at_least3_T4
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5 T3 T4 T5
1     C1  C1-1     2     1     1     2     1     1     NA     NA     NA  4  4 NA
2     C1  C1-2     3     1     0     2     3     0     NA     NA     NA  4  5 NA
3     C1  C1-3     2     2     1     3     2     1     NA     NA     NA  5  6 NA
5     C1  C1-5     1     1     1     2     2     1     NA     NA     NA  3  5 NA
7     C1  C1-7     2     1     1     3     2     0     NA     NA     NA  4  5 NA
8     C1  C1-8     1     0     0     1     2     0     NA     NA     NA  1  3 NA

> mean(at_least3_T4$TCT4,na.rm=TRUE)
[1] 0.1180556

R Console
> at_least3_T5 <-subset(consol,consol$T5>=3)
> at_least3_T5
  cohort child by_a3 by_d3 by_n3 by_a4 by_d4 by_n4 by_a5 by_d5 by_n5 T3 T4 T5 TCT3      TCT4
16    C2  C2-2     NA     NA     NA     4     3     0     5     2     1 NA  7  0     NA  0.1428571
17    C2  C2-3     NA     NA     NA     3     2     0     2     3     0 NA  5  5     NA  0.2000000
18    C2  C2-4     NA     NA     NA     2     2     0     3     2     0 NA  4  5     NA  0.0000000
19    C2  C2-5     NA     NA     NA     1     1     0     1     1     1 NA  2  3     NA  0.0000000
20    C2  C2-6     NA     NA     NA     3     1     1     4     2     0 NA  5  6     NA  0.4000000
22    C2  C2-8     NA     NA     NA     1     2     1     3     2     0 NA  4  5     NA -0.2500000
23    C2  C2-9     NA     NA     NA     2     1     1     3     2     0 NA  4  5     NA  0.2500000

> mean(at_least3_T5$TCT5,na.rm=TRUE)
[1] 0.2946032
```

4-4-2 Rを使ってデータの簡単な計算

IP4:
Cohortごとの平均値

```

R Console
18 0.2000000
19 0.0000000
20 0.3333333
22 0.2000000
23 0.2000000
24 0.3750000
25 0.2500000
29 0.2000000
31 1.0000000
33 0.1428571
34 1.0000000
35 0.1428571
36 0.2000000
> mean(at_least3_T5$TCT5, na.rm=TRUE)
[1] 0.2946032
> by(at_least3_T4$TCT4, at_least3_T4$cohort, mean)
at_least3_T4$cohort: C1
[1] 0.1330952
-----
at_least3_T4$cohort: C2
[1] 0.1073129
> |
  
```

4歳児クラスのCohort1とCohort2ごとのTCT4の平均の計算

21

4-4-3 ノンパラメトリック検定を用いて中央値の比較を行う

- 1章では平均を比較する検定→今回は中央値を比較する検定
- 正規性の仮定を必要としないノンパラメトリック検定

		パラメトリック検定	ノンパラメトリック検定
正規性についての仮定		仮定する	必ずしも仮定しない
比較する代表値		平均	中央値
データのタイプ	対応のある2群	対応のあるt検定	ウィルコクソン符号順位検定
	対応のない2群	対応のないt検定 (独立な2群のt検定) 1章参照	ウィルコクソン順位和検定

22

ノンパラメトリック検定についての補足

• 従属変数: 名義尺度

	一要因(グループを分ける基準一つ)			
	2グループの比較		3グループ以上の比較	
	対応あり	対応なし	対応あり	対応なし
名義尺度のデータ	マクニマーの検定(2カテゴリー)のみ	カイニ乗検定 フィッシャーの直接法	コ克兰のQ検定(2カテゴリーのみ)	カイニ乗検定

23

ノンパラメトリック検定についての補足

• 従属変数: 順序尺度

	一要因(グループを分ける基準は一つ)			
	2グループの比較		3グループ以上の比較	
	対応あり	対応なし	対応あり	対応なし
正規分布するデータ	対応のあるt検定	対応のないt検定	分散分析(反復測定)	分散分析
順序データ	ウィルコクソンの符号順位検定	マン・ホイットニーの検定 (ウィルコクソン順位和検定)	フリードマンの検定	クラスカル・ウォリスの検定

24

4-4-3 ノンパラメトリック検定を用いて中央値の比較を行う

① ウィルコクソン符号順位検定 (Wilcoxon signed rank test)

年齢が上がるにつれて、なぐさめ行動率は上がる？

表1. 各クラスのなぐさめ行動率の平均

観察時期	T1	T2
Cohort 1	TCT3=0.097	TCT4=0.133
Cohort 2	TCT4=0.107	TCT5=0.295

➡ Cohort1のTCT3と4、Cohort2のTCT4と5は「対応のあるデータ」

• サンプルサイズが小さくても使用できるウィルコクソン符号順位検定を使用して分析を行う

25

① ウィルコクソン符号順位検定

```
> #Cohort1について、両時点でPC-MCペアが3個以上ある子どもを取り出してサブセットを作り、compareC1と名前を付ける  
> compareC1 <-subset (consol, cohort=="C1"&consol$T3>=3&consol$T4>=3)  
> compareC1[,c("TCT3", "TCT4")]#TCT3とTCT4だけを取り出して見てみる
```

```
      TCT3      TCT4  
1  0.250000  0.250000  
2  0.500000 -0.200000  
3  0.000000  0.1666667  
5  0.000000  0.000000  
7  0.250000  0.200000  
9 -0.333333  0.200000  
10 -0.142857 -0.2857143  
> |
```

TCT3よりTCT4が高い子
逆もある→統計的に比較
してみよう！

26

①ウィルコクソン符号順位検定

‘Coin’を使用するように
したのでcoinを使用しました

```
> library(exactRankTests)
Package 'exactRankTests' is no longer under development.
Please consider using package 'coin' instead.

> utils::menuInstallPkgs()
also installing the dependencies 'modeltools', 'mvtnorm'

URL 'http://cran.ism.ac.jp/bin/windows/contrib/3.2/modeltools_0.2-21.zip' を試しています
Content type 'application/zip' length 123573 bytes (120 KB)
downloaded 120 KB

URL 'http://cran.ism.ac.jp/bin/windows/contrib/3.2/mvtnorm_1.0-2.zip' を試しています
Content type 'application/zip' length 222974 bytes (217 KB)
downloaded 217 KB

URL 'http://cran.ism.ac.jp/bin/windows/contrib/3.2/coin_1.0-24.zip' を試しています
Content type 'application/zip' length 1056541 bytes (1.0 MB)
downloaded 1.0 MB
```

RP1:
パッケージのインストール
読み込み
デフォルトで入ってい
vilcox.test()
actRank Testsパッケージ
あるwilcox.exact()

```
R Console

URL 'http://cran.ism.ac.jp/bin/windows/contrib/3.2/coin_1.0-24.zip' を試しています
Content type 'application/zip' length 1056541 bytes (1.0 MB)
downloaded 1.0 MB

パッケージ 'modeltools' は無事に展開され、MD5 サムもチェックされました
パッケージ 'mvtnorm' は無事に展開され、MD5 サムもチェックされました
パッケージ 'coin' は無事に展開され、MD5 サムもチェックされました

ダウンロードされたパッケージは、以下にあります
C:\Users\Ayano\AppData\Local\Temp\RtmpWce4bW\downloaded_packages
> library(coin)
要求されたパッケージ survival をロード中です
次のパッケージを付け加えます: 'coin'

The following objects are masked from 'package:exactRankTests':
  dperm, pperm, qperm

> #compareC1のTCT3とTCT4についてウィルコクソン符号順位検定をする
> wilcox.exact(compareC1$TCT3, compareC1$TCT4, paired=TRUE)

Exact Wilcoxon signed rank test

data: compareC1$TCT3 and compareC1$TCT4
V = 8, p-value = 1
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0

> |
```

読み込み

RP1:
TCT3とTCT4に
てウィルコクソン
順位検定を行う

p値は1, Cohort1では3歳児と4
歳児のなぐさめ行動に変化なし

：
t2のTCT4と5に
ウィルコクソン
順位検定を行う

```

R Console
V = 8, p-value = 1
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0
> #Cohort2について、両時点でPC-MCペアが3個以上ある子どもを取り出してサブセットを作り、compareC2と名前を付ける
> compareC2 <-subset(consol, cohort=="C2"&consol$T4>=3&consol$T5>=3)
> compareC2[,c("TCT4", "TCT5")]#TCT4と5だけを取り出して見てみる
  TCT4  TCT5
16 0.1428571 0.3750000
17 0.2000000 -0.2000000
18 0.0000000 0.2000000
20 0.4000000 0.3333333
22 -0.2500000 0.2000000
23 0.2500000 0.2000000
24 0.1428571 0.3750000
29 -0.2500000 0.2000000
31 0.3333333 1.0000000
33 0.0000000 0.1428571
34 0.0000000 1.0000000
35 0.2000000 0.1428571
36 0.0000000 0.2000000
> #compareC2のTCT4とTCT5についてウィルコクソン符号順位検定をする
> wilcox.exact(compareC2$TCT4,compareC2$TCT5,paired=TRUE)

Exact Wilcoxon signed rank test

data: compareC2$TCT4 and compareC2$TCT5
V = 15, p-value = 0.03101
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0
> |
  
```

p値は0.031、5%水準で有意
Cohort2では5歳児なぐさめ行動率
が4歳児より有意に高い

4-4-3 ノンパラメトリック検定を用いて中央値の比較を行う

②ウィルコクソン順位和検定 (Wilcoxon rank sum test)

同じ年齢でもクラスを構成する子ども・担任などによって違うのでは？

表2. 4歳児クラスのなぐさめ行動率の平均

	4歳児クラス
Cohort 1	0.133
Cohort 2	0.107

➡ 同じ年齢のクラスでもコホートが違うので「対応のない」データ
同じデータでも正規性の仮定できないもの・サイズが小さくても使用できる
ウィルコクソン順位和検定を使用

②ウィルコクソン順位和検定

EP1:
T4の列はCohort1とCohort2
方含むため、4歳児クラスで
MCペアが3個以上ある子ども
データをCohort1 Cohort2
に分け、C1_4、C2_4と名付
る。

```
> C1_4<-subset(at_least3_T4,at_least3_T4$cohort=="C1")  
> C2_4<-subset(at_least3_T4,at_least3_T4$cohort=="C2")  
> |
```

EP2:
パッケージを読み込んでおく

31

ウィルコクソン順位和検定
(独立した2群)

Cohort1とCohort2
は独立した2群な
ので、
paired=FALSE

```
R Console  
20 0.4000000 0.3333333  
22 -0.2500000 0.2000000  
23 0.2500000 0.2000000  
24 0.1428571 0.3750000  
29 -0.2500000 0.2000000  
31 0.3333333 1.0000000  
33 0.0000000 0.1428571  
34 0.0000000 1.0000000  
35 0.2000000 0.1428571  
36 0.0000000 0.2000000  
> #compareC2のTCT4とTCT5についてウィルコクソン符号順位検定をする  
> wilcox.exact(compareC2$TCT4,compareC2$TCT5,paired=TRUE)  
  
Exact Wilcoxon signed rank test  
data: compareC2$TCT4 and compareC2$TCT5  
V = 15, p-value = 0.03101  
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0  
  
> C1_4<-subset(at_least3_T4,at_least3_T4$cohort=="C1")  
> C2_4<-subset(at_least3_T4,at_least3_T4$cohort=="C2")  
> wilcox.exact(C1_4$TCT4,C2_4$TCT4,paired=FALSE)  
  
Exact Wilcoxon rank sum test  
data: C1_4$TCT4 and C2_4$TCT4  
W = 68.5, p-value = 0.943  
alternative hypothesis: true mu is not equal to 0  
> |  
<
```

p値は0.943、4歳児クラスでの
なぐさめ行動による有意な違
いはなし

32

結果

- ウィルコクソン符号順位検定によって「なぐさめ行動率は3歳児・4歳児では有意な変化は見られないが、4歳から5歳では有意に高くなることが分かった。

→1年間の変化は年齢？それともクラス？

- Cohort1とCohort2の違うクラスのなぐさめ行動率を比較したところ、4歳児クラスにおいて有意な違いはなかった。

→年齢による変化

33

4-4-4 カイ2乗検定

- 第三者である子どもが観察対象児（攻撃された側の子ども）に対して行った親和行動はけんか後（PC）だから起きたのか、いつも起きている行動なのか？
- PCとMC（通常時）で違いがあるかカイ2乗検定で検討

記録された親和行動

変数名	行動タイプ
Apology	謝る(けんかの当事者のみ)
Offer	物をあげる
Symbolic	象徴的な提供(例:順番を変わる)
Compromise	妥協する(けんかの当事者のみ)
Invite	相手を遊びに誘う
Talk	謝罪の言葉はないが、親和的に話しかける
Touch	親和的に相手の身体に触れる(例:体をなでる)
Join	相手の遊びに参加する

34

4-4-4 カイ2乗検定

- affi_bystander.csv

PC.MC ID	PC_by_affi_type	MC_by_affi_type
1	talk	talk
2	talk	talk
3	NA	NA
4	talk	talk
5	NA	invite
6	offer	offer
7	NA	NA
8	NA	invite
9	talk	talk
10	talk	invite

PC-MCのペアのID

PCとMCにおける第三者であるどもから観察し、見へおこなれた親和行重

35

4-4-4 カイ2乗検定

①データの読み込み

```
R Console
配布条件の詳細に関しては、'license()' あるいは 'licence()' と入力してください
R は多くの貢献者による共同プロジェクトです。
詳しくは 'contributors()' と入力してください。
また、R や R のパッケージを出版物で引用する際の形式については
'citation()' と入力してください。

'demo()' と入力すればデモをみることができます。
'help()' とすればオンラインヘルプが出ます。
'help.start()' で HTML ブラウザによるヘルプがみられます。
'q()' と入力すれば R を終了します。

> bystander <- read.csv("affi_bystander.csv") #データの読み込み
head(bystander) #最初の数行を表示
  PC.MC_ID PC_by_affi_type MC_by_affi_type
1         1          talk          talk
2         2          talk          talk
3         3         <NA>         <NA>
4         4          talk          talk
5         5         <NA>         invite
6         6          offer          offer

> attach(bystander)
> |
```

36

4-4-4 カイ2乗検定

```

R Console
> bystander <- read.csv("affi_bystander.csv") #データの読み込み
> head(bystander) #最初の数行を表示
  PC.MC_ID PC_by_affi_type MC_by_affi_type
1         1             talk             talk
2         2             talk             talk
3         3             <NA>             <NA>
4         4             talk             talk
5         5             <NA>             invite
6         6             offer            offer

> attach(bystander)
> (PC <- table(bystander[,2])) #PCの集計をする

invite  join  offer symbolic  talk  touch
  40     28    13      19   127    80

> (MC <- table(bystander[,3])) #MCの集計をする

invite  join  offer symbolic  talk  touch
  33     48    10      9   202    30

> (tablePCMC <- rbind(PC,MC)) #PCとMCのクロス集計表を作成する
invite join offer symbolic talk touch
PC     40  28  13      19  127  80
MC     33  48  10      9  202  30

> |
  
```

②データの集計

TouchはPC>MC
TalkはMC>PC
統計的にいえる？
→カイ2乗検定

37

4-4-4 カイ2乗検定

```

R Console
5         5             <NA>             invite
6         6             offer            offer

> attach(bystander)
> (PC <- table(bystander[,2])) #PCの集計をする

invite  join  offer symbolic  talk  touch
  40     28    13      19   127    80

> (MC <- table(bystander[,3])) #MCの集計をする

invite  join  offer symbolic  talk  touch
  33     48    10      9   202    30

> (tablePCMC <- rbind(PC,MC)) #PCとMCのクロス集計表を作成する
invite join offer symbolic talk touch
PC     40  28  13      19  127  80
MC     33  48  10      9  202  30

> (comparePCMC <- chisq.test(tablePCMC)) #カイ2乗検定を実行

Pearson's Chi-squared test

data:  tablePCMC
X-squared = 48.818, df = 5, p-value = 2.417e-09

> |
  
```

③カイ2乗検定

p 値は小さい(2.417×10^{-9})
ので有意である

全体のPC-MCで生起しが
親和行動の頻度の違い
は分かったが、どの親和
行動かまで分からない
→残差分析

38

4-4-4 カイ2乗検定

④残差分析

```
> comparePCMC$stdres #調整済み標準化残差を求める
      invite      join      offer  symbolic      talk      touch
PC  1.226635 -2.082333  0.82885  2.145996 -4.921459  5.694918
MC -1.226635  2.082333 -0.82885 -2.145996  4.921459 -5.694918
> #標準正規分布において、調整済み標準化残差の絶対値以下になる上側確率を求める両側検定なので2倍してp_stdresという名前を付ける
> (p_stdres <-2*pnorm(abs(comparePCMC$stdres),lower.tail=FALSE))
      invite      join      offer  symbolic      talk      touch
PC  0.21996 0.0373121 0.4071893 0.03187333 8.590118e-07 1.23431e-08
MC  0.21996 0.0373121 0.4071893 0.03187333 8.590118e-07 1.23431e-08
> round(p_stdres,2)
      invite join offer symbolic talk touch
PC  0.22 0.04 0.41 0.03 0 0
MC  0.22 0.04 0.41 0.03 0 0
> |
```

小数点が多すぎる場合は
round()で指定可能

- 行動のタイプによって生起頻度がPCとMCで異なるもの (join, symbolic, talk, touch)とそうでないもの(invite,offer)があることが分かった

39

4-5 研究のまとめ

- ウィルコクソン符号順位検定の結果

Cohort1では3歳から4歳にかけてなぐさめ行動率に有意な上昇は見られない ($V=8, n.s.$)

Cohort2では4歳から5歳にかけて、なぐさめ行動率が有意に上昇 ($V=15, p < .05$)

- ウィルコクソン順位和検定の結果

Cohort1と2の4歳時点でなぐさめ行動率には有意な差がない ($W=68.5, n.s.$)

→なぐさめ行動は幼児期の後半に加速的にみられる

40

4-5 研究のまとめ

• カイ2乗検定

けんかにかかわらない第三者の子どもが攻撃された子どもに対して行う親和行動にはけんか後(PC)特有のもの、通常時(MC)でも見られるもの、けんか後にあまり見られないものがある

→幼児は自分と社会交渉の相手がどのような状況にあるか判断し、相手の状況や気持ちに合う行動をとっている

第三者である子どもから観察対象児に対して行った親和行動の頻度に関する場面による比較

	invite	join	offer	symbolic	talk	touch
PC	40	28	13	19	127	80
MC	33	48	10	9	202	30
<i>p</i>	<i>n.s.</i>	<.05	<i>n.s.</i>	<.05	<.001	<.001

41

4-6 この研究についてひとこと

心理学研究法にかかわる話

- 自然観察法vs.実験観察法
- 参与観察法vs.非参与観察法
- 縦断研究vs.横断研究

→実行可能かどうか、研究の目的に何が合うのか考えることが大事

42

4-7 4章で学んだこと

- Rでのデータハンドリング
- exactRank Tests パッケージ
- ウィルコクソン符号順位検定 (`wilcox.exact(,paired=TRUE)`による)
- ウィルコクソン順位和検定 (`wilcox.exact(,paired=FALSE)`による)
- カイ2乗検定(`chisq.test()`による)と残差分析
- 観察法について
- 縦断研究と横断研究