

# 第6章 心理尺度および心理検査 の作成と信頼性・妥当性

京都大学大学院教育学研究科

修士課程1年 津田彩乃

1

## 6-1 6章で取り上げる研究とその概要

宇佐美慧, 名越斉子, 肥田野直, 菊池けい子, 服部由起子, 松田祥子,  
& 齊藤佐和子. (2011). 社会適応スキル検査の作成の試み. *教育心理学研究*, 59(3), 278-294.

発達障害および幅広い年齢段階の子どもに対する多面的な社会適  
応スキルの評価を可能にする検査の開発。

予備調査: 「言語」「日常生活」「社会生活」「対人関係」スキルを作成

本調査: 項目分析を行い、信頼性・妥当性の検証

2

## 6-2 研究の目的

- **社会適応スキルの構成概念：**

「日常生活において機能するために人々が学習した、概念的、社会的および実用的なスキルの集合体」

- **研究の流れ：**

検査項目作成 予備調査 修正・改良 回答データ収集 検査測定  
 の質を検討

- **対象：**

通常学級に通う定型発達の子ども(定型発達群)

教育ニーズのある子ども(教育的ニーズ群)

## 6-3-1 項目作成

- **社会適応スキルを測定するための項目を199個作成**

「言語」「日常生活」「社会生活」「対人関係」の4つの下位スキル

スキル	下位領域	スキル	下位領域
A. 言語スキル (57項目)	A1.指示を理解する A2. 聞く A3.口頭で質問する A4.経験したことを話す A5.拒否や要求を表す A6.自分について話す A7.質問に答える A8.読む A9.書く	C.社会生活スキル (51項目)	C1.家の中で安全に暮らす C2.電話・ファックス・メールの使用 C3.外での安全への対応 C4.お金の理解と管理 C5.時間の理解と管理 C6.困難な状況での対応 C7.情報の収集 C8.学校での集団参加スキル C9.環境の変化の対応
B. 日常生活スキル (39項目)	B1.身だしなみ B2.健康管理 B3.家の掃除や片付け B4.食事の準備と片付け B5.衣類の手入れ	D.対人関係スキル (52項目)	D1.他人への関心と興味 D2.会話・コミュニケーション D3.交友関係 D4.協力的な関係 D5.きまりを守る

## 6-3-2/3 予備調査/本調査

### 予備調査:

- 項目の質問文の内容、実施方法の適切性を検討。
- 2005年1月～2006年3月に定型発達群13名(就学前～成人)、適応良好な教育的ニーズ群13名(就学前～成人)、適応不良な教育的ニーズ群9名(小学校高学年～成人)からデータ収集。
- 4下位スキル、32下位領域、総項目数192で構成。

### 本調査:

- 期間: 2008年6月から2009年9月
- 対象者: 関東・関西の幼稚園から高校までの年齢段階にある定型発達群2027名および教育的ニーズ群560名

5

## 6-4 Rによるデータ分析

- Testdata.csv (定型発達群2027名分のデータ)

学年:

- 1～3幼稚園
- 4～9小学校
- 10～12中学校
- 13～15高校

A1～A9: 言語  
スキル

B1～B5: 日常  
生活スキル

C1～C9: 社会  
生活スキル

D1～D9: 対人  
関係スキル

データの項目数が多いので、下位領域得点(各下位領域に含まれる項目の和得点)を分析に使う

Grade	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	B1	B2	B3	B4	B5	C1
1	2	0	0	2	2	1	3	3	0	0	0	0	0	7	
1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	0	2	2	2	2	
1	2	0	0	2	0	3	3	2	0	5	4	4	3	1	
1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	2	1	1	
1	2	0	3	2	2	1	2	0	0	2	4	3	3	0	
1	0	0	0	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	2	4	3	6	0	1	1	2	3	
1	1	5	4	2	0	4	1	2	2	0	2	6	5	0	

- 各下位領域内の項目数は6
- 各項目では尋ねられているスキルを獲得しているかどうか3件法で訪ねている(0:できない1:できる時もある2:できる)
- 各下位領域の得点範囲は0～12点で、高いほどスキルが高い

6

## 6-4-2 下位領域得点の基本統計量

### • データ読み込み:

```
Testdata <- read.csv("Testdata.csv")
```

```
head(Testdata)
```

### • 基本統計量の計算:

```
library(psych)
```

```
describe(Testdata)
```

```
R Console
> library(psych)
Warning message:
パッケージ 'psych' はバージョン 3.2.1 の R の下で造られました
> describe(Testdata)
      vars      n mean   sd median trimmed  mad min n
Grade    1 2027  7.13 4.01     7    7.00 4.45  1
A1       2 2027  6.01 2.80     6    6.01 2.97  0
A2       3 2027  5.96 3.22     6    5.94 2.97  0
A3       4 2027  6.02 3.21     6    6.02 2.97  0
A4       5 2027  5.95 3.24     6    5.93 2.97  0
A5       6 2027  5.83 3.21     6    5.83 2.97  0
A6       7 2027  5.93 3.17     6    5.93 2.97  0
A7       8 2027  5.85 3.18     6    5.84 2.97  0
A8       9 2027  5.96 3.15     6    5.95 2.97  0
A9      10 2027  6.02 3.16     6    6.04 2.97  0
B1      11 2027  6.01 3.13     6    6.01 2.97  0
B2      12 2027  5.95 3.18     6    5.96 2.97  0
B3      13 2027  5.94 3.15     6    5.94 2.97  0
B4      14 2027  5.93 3.16     6    5.92 2.97  0
B5      15 2027  6.01 3.22     6    6.01 2.97  0
C1      16 2027  5.95 3.21     6    5.95 2.97  0
C2      17 2027  5.92 3.16     6    5.93 2.97  0
C3      18 2027  5.88 3.20     6    5.87 2.97  0
```

平均 (mean) と標準偏差(sd)に注目!  
天井効果・床効果と個人差について確認

## 6-4-3 下位スキル得点および全検査得点の基本統計量

```
• attach(Testdata)
```

```
• TotalA<-A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9
```

```
• TotalB<-B1+B2+B3+B4+B5
```

```
• TotalC<-C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9
```

```
• TotalD<-D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9
```

```
• Total<-TotalA+TotalB+TotalC+TotalD
```

```
• Totaldata<-cbind(TotalA,TotalB,TotalC,TotalD,Total) #データベクトル  
  である各下位スキル得点のデータを統合し, 5列分のデータに.
```

```
• describe(Totaldata)
```

attachでTestdata内のデータを変数名  
(下位領域)から呼べるようにする

各下位スキル得点

全検査得点

```

R Console
D8 0.07
+TotalA+TotalB+TotalC+TotalD
bind(TotalA,TotalB,TotalC,TotalD,Total) #データベクトルであ
> describe(Totaldata)
  rs      n  mean   sd median trimmed  mad min max range skew
TotalA  1 2027  53.53 23.89   54  53.55 25.20  0 108  108  0.00
TotalB  2 2027  29.83 13.41   30  29.80 14.83  0  60   60  0.02
TotalC  3 2027  53.49 23.76   53  53.46 26.69  0 108  108  0.01
TotalD  4 2027  53.71 23.89   54  53.74 26.69  0 108  108  0.00
Total   5 2027 190.56 82.91  192 190.52 88.96  0 384  384  0.01

      kurtosis  se
TotalA   -0.64 0.53
TotalB   -0.64 0.30
TotalC   -0.66 0.53
TotalD   -0.66 0.53
Total    -0.65 1.84
> |

```

尖度(kurtosis):  
Ku>0とがる  
Ku=0正規分布  
Ku<0なだらか

歪度(skewness):  
Sk>0左寄り  
Sk=0正規分布  
Sk<右寄り

天井効果・床効果なし  
個人差あり

## 6-4-4 信頼性(内的整合性)の検証

- 信頼性(reliability):  
検査得点などの測定値の一貫性を表す概念。
- 内的整合性(internal consistency):  
尺度内の項目全体が同一の構成概念の測定をしているかどうか。  
相関関係が高ければデータの信頼性が高いといえる。  
指標としてCronbachの係数が利用される。

項目数が増えれば  
数は高くなる

$$\alpha = \frac{\text{項目数}}{\text{項目数}-1} \left( 1 - \frac{\text{各項目の分散の和}}{\text{合計得点の分散}} \right)$$

# Rでの 係数の計算

```
install.packages("psych") #psychパッケージのインストール
alpha(Testdata[,2:10]) #2-10列目に言語スキルのデータ
alpha(Testdata[,11:15]) #11-15列目に日常生活スキルのデータ
alpha(Testdata[,16:24]) #16-24列目に社会生活スキルのデータ
alpha(Testdata[,25:33]) #25-33列目に対人関係スキルのデータ
alpha(Testdata[,2:33]) #2-33列目に全検査のデータ
```

信頼性の推定値

表6.3 信頼性の推定値

下位スキル	係数
言語スキル(A)	0.95
日常生活スキル(B)	0.90
社会生活スキル(C)	0.94
対人関係スキル(D)	0.95
全検査	0.98

```
R Console
> alpha(Testdata[,2:10]) #2-10列目に言語スキルのデータ

Reliability analysis
Call: alpha(x = Testdata[, 2:10])

raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd
0.95 0.95 0.95 0.68 19 0.0054 5.9 2.7

lower alpha upper 95% confidence boundaries
0.94 0.95 0.96

Reliability if an item is dropped:
raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N alpha se
A1 0.94 0.94 0.93 0.65 15 0.0063
A2 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A3 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A4 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A5 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A6 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A7 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A8 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061
A9 0.94 0.94 0.94 0.68 17 0.0061

Item statistics
n raw.r std.r r.cor r.drop mean sd
A1 2027 0.93 0.93 0.94 0.91 6.0 2.8
A2 2027 0.83 0.83 0.80 0.78 6.0 3.2
A3 2027 0.84 0.85 0.84 0.80 6.0 3.2
A4 2027 0.84 0.84 0.81 0.79 6.0 3.2
A5 2027 0.84 0.84 0.81 0.79 5.8 3.2
A6 2027 0.83 0.83 0.80 0.78 5.9 3.2
A7 2027 0.83 0.83 0.80 0.78 5.9 3.2
A8 2027 0.83 0.83 0.80 0.78 6.0 3.2
A9 2027 0.83 0.83 0.80 0.78 6.0 3.2
```

# 係数の問題点

- 係数は信頼性係数の下限値である(尺度の因子負荷量がすべて等しいと仮定)
- まったく同じ項目を並べれば 係数は1になる  
非常に似通った少数の項目で尺度を作っても構成概念の全体をとらえているとは言えない。  
妥当性の面で問題があるかもしれない。

係数以外に 係数、 係数もある

- 因子分析結果を反映し、負荷量を重みづけたものが 係数
- 係数は主成分分析 共通性の初期推定値を1として得られる固有値を使って求めたもの

13

## Rでの 係数の計算

`omega(Testdata[,2:10])` #2-10列目に言語スキルのデータ

`omega(Testdata[,11:15])` #11-15列目に日常生活スキルのデータ

`omega(Testdata[,16:24])` #16-24列目に社会生活スキルのデータ

`omega(Testdata[,25:33])` #25-33列目に対人関係スキルのデータ

`omega(Testdata[,2:33])` #2-33列目に全検査のデータ

14

```

R Console
Omega
Call: omega(m = Testdata[, 2:33])
Alpha:           0.98
G.6:             0.99
Omega Hierarchical: 0.95
Omega H asymptotic: 0.96
Omega Total      0.99

Schmid Leiman Factor loadings greater than 0.2
  g   F1*   F2*   F3*   h2   u2   p2
A1 0.92         0.31 0.22 0.99 0.01 0.85
A2 0.79         0.65 0.35 0.97
A3 0.81        0.43     0.84 0.16 0.77
A4 0.79         0.65 0.35 0.97
A5 0.79         0.65 0.35 0.97
A6 0.78         0.63 0.37 0.97
A7 0.79         0.64 0.36 0.97
A8 0.78         0.63 0.37 0.97
A9 0.78         0.63 0.37 0.97
B1 0.80         0.55 0.94 0.06 0.67
B2 0.78         0.63 0.37 0.97
B3 0.78         0.62 0.38 0.97
B4 0.78         0.63 0.37 0.97
B5 0.81        0.35     0.78 0.22 0.84
C1 0.79         0.65 0.35 0.97
C2 0.79         0.64 0.36 0.97
C3 0.78         0.63 0.37 0.97
C4 0.77         0.62 0.38 0.97
C5 0.78         0.63 0.37 0.97
C6 0.78         0.62 0.38 0.97
C7 0.79         0.64 0.36 0.97

```

total=結果

## その他の信頼性の評価について

- **時間的安定性:**

異なる時期に回答した複数回の回答結果

e.g. 社会適応スキルの得点が1回目も2回目も高い 一貫性

- **評定者間安定性:**

複数の評定者が評定し、評定者間で評価点がどれほど一貫しているか

### 信頼性の目安

- **安定性:** 同一個人に同一の条件で同一のテストを行った場合、同一の結果が出るかどうか
- **一貫性・等質性:** 同一個人が同じような(同一の、ではない)質問に対して、同じような答えをするか



## 6-4-5 妥当性の検証 (基準連関妥当性)

- 妥当性 (validity) :

測定を意図した構成概念をどれほど適切に反映しているか

信頼性が十分でも妥当性が満たされているとは限らず、信頼性が不十分でも測定結果が不安定になるため検査結果が何を反映しているか分からない。

- 基準連関妥当性 (criterion-related validity) :

関連のある外的基準と心理尺度の得点とを比較することによって判定される妥当性で相関係数をもとにした検討

e.g. 社会適応スキルと教育的ニーズ群・定型発達群、学年段階

17

## 6-4-5 妥当性の検証 (基準連関妥当性)

- Testdataneeds.csv (教育的ニーズ群560名のデータ)

```
Testdataneeds <- read.csv("Testdataneeds.csv")
```

```
head(Testdataneeds)
```

```
describe(Testdataneeds)
```

vars	n	mean	sd	median	trimmed	mad	min	max	range	skew	kurtosis	se	
Grade	1	560	8.26	4.45	9	8.35	5.93	1	15	14	-0.20	-1.23	0.14
A1	2	560	3.13	2.36	3	2.94	2.97	0	11	11	0.66	-0.21	0.14
A2	3	560	2.40	2.50	2	2.07	2.97	0	10	10	0.86	-0.09	0.14
A3	4	560	2.77	2.66	2	2.46	2.97	0	12	12	0.73	-0.28	0.14
A4	5	560	3.77	2.96	3	3.53	2.97	0	12	12	0.48	-0.52	0.14
A5	6	560	3.12	2.65	3	2.88	2.97	0	12	12	0.62	-0.28	0.14
A6	7	560	2.39	2.65	2	1.99	2.97	0	12	12	1.06	0.47	0.14
A7	8	560	2.62	2.56	2	2.30	2.97	0	12	12	0.80	-0.19	0.14
A8	9	560	4.06	2.85	4	3.93	2.97	0	12	12	0.35	-0.49	0.14
A9	10	560	3.18	2.73	3	2.92	2.97	0	12	12	0.60	-0.39	0.14
A10	11	560	2.42	2.53	2	2.07	2.97	0	12	12	0.90	0.00	0.14
B2	12	560	2.64	2.64	2	2.31	2.97	0	11	11	0.80	-0.25	0.14
B3	13	560	3.84	2.97	4	3.58	2.97	0	12	12	0.61	-0.11	0.14
B4	14	560	3.17	2.78	3	2.89	2.97	0	11	11	0.63	-0.45	0.14
B5	15	560	2.23	2.47	1	1.88	1.48	0	11	11	0.94	0.03	0.14

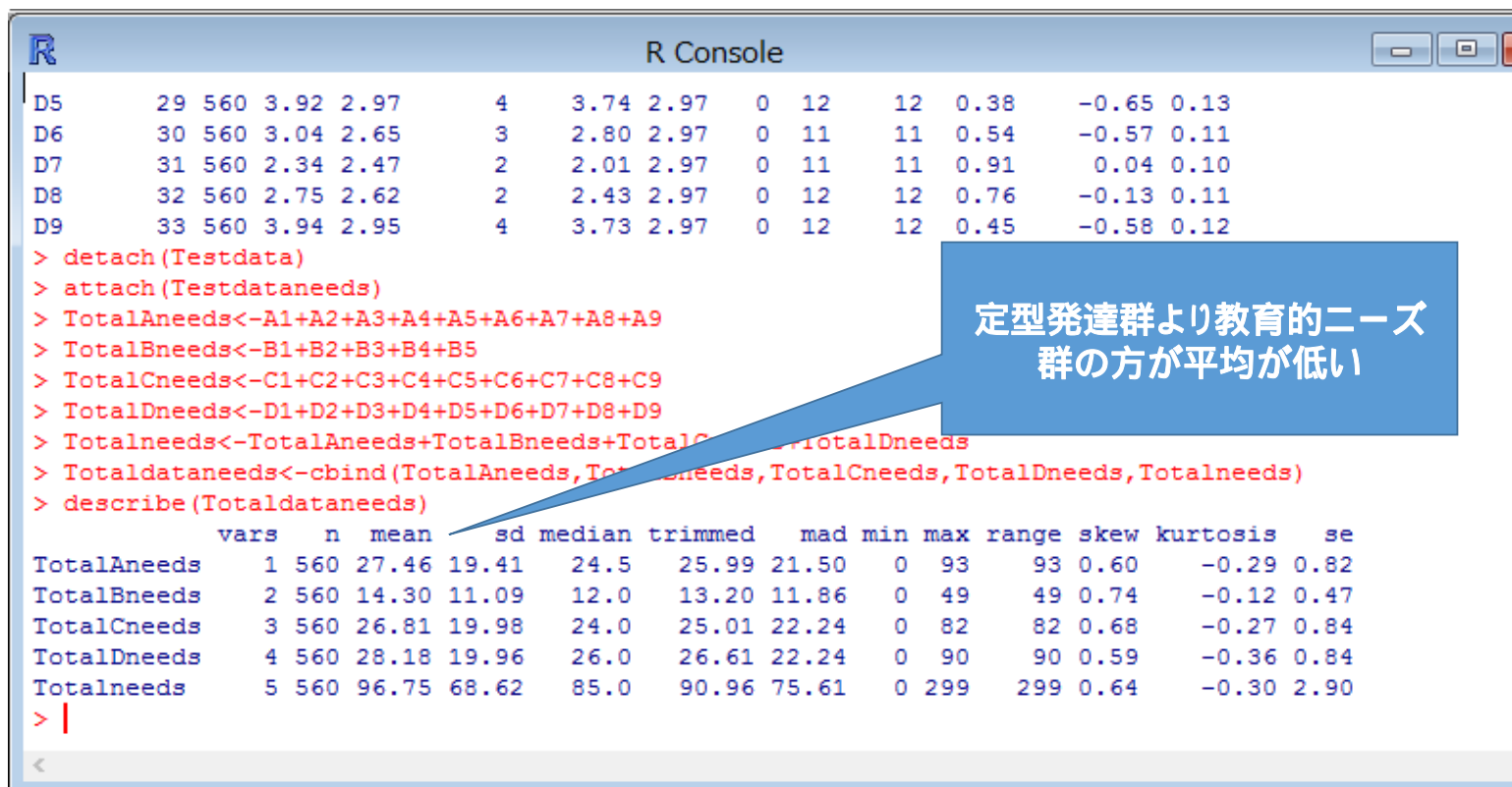
平均3前後、標準偏差2~3点

18

# 下位スキル得点および全検査得点の基本統計量

```
detach(Testdata)
attach(Testdataneeds)
TotalAneeds<-A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9
TotalBneeds<-B1+B2+B3+B4+B5
TotalCneeds<-C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9
TotalDneeds<-D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9
Totalneeds<-TotalAneeds+TotalBneeds+TotalCneeds+TotalDneeds
Totaldataneeds<-
cbind(TotalAneeds,TotalBneeds,TotalCneeds,TotalDneeds,Totalneeds)
describe(Totaldataneeds)
```

19



20

# 基準連関妥当性の検証

## • 検査得点と群の相関

```
ROW<-nrow(Totaldata)
```

```
ROWneeds<-nrow(Totaldataneeds)
```

```
GROUP<-c(rep(1,ROW),rep(0,ROWneeds))
```

```
DataAALL <- c (Totaldata[,1], Totaldataneeds[,1])#1列目が言語スキル得点
```

```
cor.test(DataAALL, GROUP)
```

TotaldataとTotaldataneeds内の  
行の長さ相当する子どもの数を  
計算 2027,560になる

ダミー変数を作る  
0:教育的ニーズ群  
1:定型発達群  
repは複数個生成する関数  
1が2027個、0が560個並ぶダミー変数

定型発達群と教育的ニーズ群のデータ  
を統合し、群全体の検査得点のデータ  
を作り、GROUPとの相関係数を計算

21

0.39-0.45の区間

標本から計算された区間が母  
相関係数を含む区間である確率  
が95%

$2.2 \times 10^{-16}$ を意味する  
統計的に有意な相関

```
> DataAALL <- c (Totaldata[,1], Totaldataneeds[,1])#1列目が言語スキル得点  
> cor.test(DataAALL, GROUP)
```

Pearson's product-moment correlation

data: DataAALL and GROUP

t = 23.752, df = 2585, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0

95 percent confidence interval:

0.3910951 0.4543799

sample estimates:

cor

0.4232536

0.39(下限値)が0より大きいので  
統計的に有意であったことが分  
かる  
信頼区間の値はp値の結果の  
情報も含むため

言語スキル得点とGROUPの相関  
GROUP1(定型発達群)だと言語スキ  
ル得点が高い

22

- ほかのスキル得点でも同様に相関係数と信頼区間を調べる

```
DataAALL <- c (Totaldata[,2], Totaldataneeds[,2])
```

```
DataAALL <- c (Totaldata[,3], Totaldataneeds[,3])
```

```
DataAALL <- c (Totaldata[,4], Totaldataneeds[,4])
```

```
DataAALL <- c (Totaldata[,5], Totaldataneeds[,5])
```

- **結果:** 有意な相関係数がみられ、教育的ニーズのある子どもを予測するうえで社会適応スキルの高低が関連している

基準連関妥当性が満たされている

表6.5群を表すダミー変数と下位スキル得点・全検査得点の間の相関係数と信頼区間

	相関係数	信頼区間
言語スキル(A)	0.423	[0.391, 0.454]
日常生活スキル(B)	0.443	[0.412, 0.474]
社会生活スキル(C)	0.431	[0.399, 0.462]
対人関係スキル(D)	0.414	[0.382, 0.446]
全検査	0.435	[0.403, 0.466]

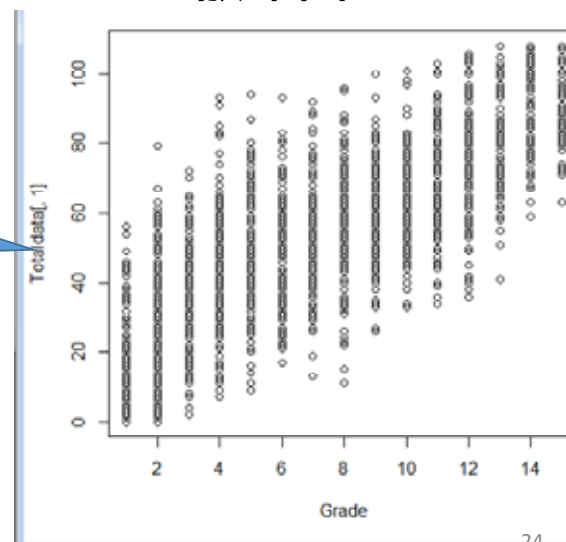
## 基準連関妥当性の検証

- 学年段階と検査得点の相関

```
Grade <- Testdata[,1]#Testdata.csvからGradeの情報を取り出す
```

```
plot(Grade, Totaldata[,1]) #言語スキル得点とGradeの散布図
```

学年段階と言語スキル得点の間に直線的な相関関係があり、学年を経るにつれて上昇



- 学年と各下位スキル・全検査得点の相関係数と信頼区間を調べる  
`cor.test(Grade,Totaldata[,1])` #言語スキル得点との相関  
`cor.test(Grade,Totaldata[,2])` #日常生活スキル得点との相関  
`cor.test(Grade,Totaldata[,3])` #社会生活スキル得点との相関  
`cor.test(Grade,Totaldata[,4])` #対人関係スキル得点との相関  
`cor.test(Grade,Totaldata[,5])` #全検査得点との相関

表6.6 学年段階と下位スキル得点・全検査得点の間の相関係数と信頼区間(定型発達群)

	相関係数	信頼区間
言語スキル(A)	0.776	[0.758, 0.793]
日常生活スキル(B)	0.751	[0.731, 0.769]
社会生活スキル(C)	0.780	[0.762, 0.797]
対人関係スキル(D)	0.784	[0.767, 0.800]
全検査	0.795	[0.778, 0.810]

統計的に有意・  
強い相関関係

25

## 6-4-6 妥当性の検証 (因子的妥当性)

- 回答データに因子分析法を適用し、項目間の相関情報を要約する因子を抽出し、尺度が測定している内容の構造を明らかにする妥当性。

e.g. 各下位領域得点は社会適応スキルの個人差を測定

正の相関が予想され、項目間の相関情報は1つの因子で要約できる

- 注 4つの下位スキルに分類されているが内容的な分類の違いのため1因子と想定しているが異なる側面の社会適応スキルともとらえられる

各項目が反映する測定内容に違いがあることを統計的に調べる因子分析法として高次因子分析モデルがある \* 第9章参照(確認的因子分析)

26

# 因子的妥当性の検討

2 ~ 33列目の  
A1~D9のデータ

• `FA<-factanal(Testdata[,2:33],factors=2,rotation="promax")`

因子分析

因子数の推定

直交回転(バリマックス)  
斜交回転(プロマックス)  
\*指定しないと直交

• `print(FA, cutoff = 0)` #cutoffにより因子負荷の絶対値が0以上の要素を表示(すべての要素を表示)

出力結果を得るため

## 因子分析結果(定型発達群)

```

Loadings:
  Factor1
A1 0.934
A2 0.808
A3 0.816
A4 0.814
A5 0.811
A6 0.803
A7 0.808
A8 0.802
A9 0.802
B1 0.810
B2 0.798
B3 0.797
B4 0.800
B5 0.824
C1 0.811
C2 0.806
C3 0.799
C4 0.792
C5 0.801
C6 0.794
C7 0.806
C8 0.802
C9 0.810
D1 0.805
D2 0.807
D3 0.806
D4 0.810
D5 0.803
D6 0.795
D7 0.811
D8 0.795
D9 0.919

Loadings:
  Factor1 Factor2
A1 0.181 0.840
A2 0.756 0.065
A3 0.185 0.704
A4 0.652 0.184
A5 0.660 0.172
A6 0.643 0.180
A7 0.729 0.094
A8 0.692 0.127
A9 0.729 0.087
B1 0.184 0.698
B2 0.737 0.074
B3 0.689 0.124
B4 0.727 0.087
B5 0.196 0.700
C1 0.742 0.082
C2 0.673 0.153
C3 0.702 0.114
C4 0.672 0.138
C5 0.709 0.107
C6 0.693 0.118
C7 0.704 0.118
C8 0.711 0.105
C9 0.788 0.035
D1 0.700 0.121
D2 0.824 -0.007
D3 0.706 0.116
D4 0.736 0.089
D5 0.668 0.154
D6 0.684 0.128
D7 0.722 0.104
D8 0.722 0.087
D9 0.884 0.050

SS loadings   21.152
Proportion Var 0.661
  
```

因子負荷0.8前後  
因子寄与率61%  
下位領域得点の  
相関関係が強い

Factor1に負荷の高い下  
位領域が多い そうで  
ないのはFactor2で高い

Factor2  
因子寄与率が低い

因子間相関が高い

Factor2のA1、B1、B5の因子負荷  
が高いが何を反映しているのか  
分かりにくい

# 確認的因子分析(1因子)

```
library(lavaan)
```

```
Testdata.model <-"
```

```
Total=~A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+B1+B2+B3+B4+B5+C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9
```

```
"
```

```
fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)
```

```
summary(fit, fit.measures=TRUE)
```

29



```
R Console

> Testdata.model <-"
+ Total=~A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+B1+B2+B3+B4+B5+C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9+D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9
+ "
>
> fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)
> summary(fit, fit.measures=TRUE)
lavaan (0.5-18) converged normally after 31 iterations

Number of observations                2027

Estimator                            ML
Minimum Function Test Statistic       7952.714
Degrees of freedom                     464
P-value (Chi-square)                  0.000

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic       70821.447
Degrees of freedom                     496
P-value                                0.000

User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)           0.894
Tucker-Lewis Index (TLI)              0.886

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)          -135326.291
Loglikelihood unrestricted model (H1)  -131349.934

Number of free parameters              64
Akaike (AIC)                           270780.582
Bayesian (BIC)                         271139.898
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)    270936.566
```

Check!

30

# 確認的因子分析(2因子)

- Testdata.model <-'

First=~A2+A4+A5+A6+A7+A8+A9+B2+B3+B4+C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7  
+C8+C9+D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9

Second=~A1+A3+B1+B5

'

- fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)

- summary(fit, fit.measures=TRUE)

31

```
> fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)
Warning messages:
1: In lavaan::lavaan(model = Testdata.model, data = Testdata, model.type = "cfa", :
lavaan WARNING: some estimated variances are negative
2: In lavaan::lavaan(model = Testdata.model, data = Testdata, model.type = "cfa", :
lavaan WARNING: observed variable error term matrix (theta) is not positive definite; use inspect(fit,"$
> summary(fit, fit.measures=TRUE)
lavaan (0.5-18) converged normally after 67 iterations

Number of observations                2027

Estimator                            ML
Minimum Function Test Statistic       4633.280
Degrees of freedom                    463
P-value (Chi-square)                  0.000

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic       70821.447
Degrees of freedom                    496
P-value                               0.000

User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)           0.941
Tucker-Lewis Index (TLI)              0.936

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)          -133666.575
Loglikelihood unrestricted model (H1)  -131349.934

Number of free parameters              65
Akaike (AIC)                          267463.149
Bayesian (BIC)                        267828.080
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)    267621.570
```

32



# 確認的因子分析(3因子)

- Testdata.model <-'

```
First=~A2+A4+A5+A6+A7+A8+A9+B2+B3+B4+C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7  
+C8+C9+D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9
```

```
Second=~A1+A3+B5
```

```
Third=~B1
```

```
'
```

- fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)
- summary(fit, fit.measures=TRUE)

33

```
R Console  
lavaan WARNING: observed variable error term matrix (the  
> summary(fit, fit.measures=TRUE)  
lavaan (0.5-18) converged normally after 98 iterations  
  
Number of observations                2027  
  
Estimator                             ML  
Minimum Function Test Statistic       4003.801  
Degrees of freedom                     462  
P-value (Chi-square)                  0.000  
  
Model test baseline model:  
  
Minimum Function Test Statistic       70821.447  
Degrees of freedom                     496  
P-value                                0.000  
  
User model versus baseline model:  
  
Comparative Fit Index (CFI)           0.950  
Tucker-Lewis Index (TLI)              0.946  
  
Loglikelihood and Information Criteria:  
  
Loglikelihood user model (H0)          -133351.835  
Loglikelihood unrestricted model (H1)  -131349.934  
  
Number of free parameters              66  
Akaike (AIC)                           266835.670  
Bayesian (BIC)                         267206.215  
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)    266996.529  
  
Root Mean Square Error of Approximation:  
  
RMSEA                                 0.061  
90 Percent Confidence Interval         0.060 0.063
```



34

# 確認的因子分析 (4因子)

- Testdata.model <- '  
L=~A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9  
D=~B1+B2+B3+B4+B5  
S=~C1+C2+C3+C4+C5+C6+C7+C8+C9  
P=~D1+D2+D3+D4+D5+D6+D7+D8+D9  
'
- fit <- cfa (Testdata.model, data=Testdata)
- summary(fit, fit.measures=TRUE)

35

```
R Console (32-bit)
File Edit Misc Packages Windows Help

In lavaan::lavaan(model = Testdata.model, data = Testdata, model.type = "cfa", :
lavaan WARNING: covariance matrix of latent variables is not positive definite; use inspect(fit,"cov.lv")
> summary(fit, fit.measures=TRUE)
lavaan (0.2-18) converged normally after 74 iterations

Number of observations                2027
Estimator                            ML
Minimum Function Test Statistic       7735.734
Degrees of freedom                    458
P-value (Chi-square)                  0.000

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic       70821.447
Degrees of freedom                    496
P-value                               0.000

User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)           0.897
Tucker-Lewis Index (TLI)              0.888

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)          -135217.802
Loglikelihood unrestricted model (H1)  -131349.934

Number of free parameters              70
Akaike (AIC)                           270575.603
Bayesian (BIC)                         270568.605
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)    270746.210

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA                                 0.089
90 Percent Confidence Interval         0.087 0.090
P-value RMSEA <= 0.05                 0.000

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR                                   0.017

Parameter estimates:

Information                            Expected
Standard Errors                        Standard
```

Check!

36

## 6-4-7 妥当性の検証 (内容的妥当性)

- 尺度内の項目が、それを用いて結論しようとしている測定内容のいかによい見本となっているかを示す概念。
- 満たされているかは質的に判断していく。
- 多面的に評価されているか、予備調査で調整や削除といった改良が必要。
  
- 妥当性は信頼性に比べて抽象的で多面的であり、質的検証も必要  
単一の研究ですべてを明らかにするには限界があるので、長い研究蓄積や実践で妥当性の根拠を集める必要性

37

## 6-5 研究のまとめ

- **社会適応スキル検査を作成:**  
4下位スキル32下位領域、総項目数192
- **信頼性(内的整合性):**  
定型発達群のデータをもとに 係数を検証
- **因子的妥当性:**  
1因子構造
- **基準関連妥当性:**  
検査得点の高さおよび年齢段階と群に相関関係
- **内容的妥当性:**  
既存の検査項目を参考にし、専門家の協議も加え、項目を多数作成し、予備調査を踏まえ項目の調整・削除を行った

38

# 文献

- 清水 和秋 (2007). はやめて にしよう - 因子分析で構成した尺度の共通性と信頼性 - 日本心理学会第71回大会発表論文集, 2007.09, pp.416
- 山田剛史(編著) (2015). Rによる心理学研究法入門 北大路書房