

ストレスの窓モデル

著:藤田尚文 福留広大 古口高志 小林渚

瀧田 孔明

富山県立大学 電子情報工学科

April 30, 2021

目的

自尊感情などのストレス防御因子と心理的ストレス反応の関係を説明することである。

数学手法と関連モデル

計算方法: スピアマンの順位相関係数

ストレスに対する脆弱性や精神病理の発症との関係: 素因ストレスモデル

素因ストレスモデルの発展形: 差次感受性仮説, 恩恵感度仮説

今回は, 基本的には素因ストレスモデルの枠組みに基づき, 防御因子とストレス反応との関係を定量的に説明する数理モデルを提案する.

ローゼンバーグ自尊感情尺度

当該尺度の構成は、順項目 (肯定的項目)5 問と逆転項目 (否定的項目)5 問による計 10 項目である。

しかし、新知見ではこれらがそれぞれ因子を構成し、順 5 項目からなる積極的自尊感情 (PSE) と逆転 5 項目からなる消極的自尊感情 (NSE) が想定される。

参加者

中学校 1 校に 2013 年 9 月下旬から 10 月上旬にかけて質問紙を配布し、342 名にアンケートを取らせた。

質問紙

ローゼンバーグ自尊感情尺度の日本語版 10 項目を 4 件法で使用。
中学生版ストレスチェックリスト簡易版より抑うつ不安, 身体症状, 怒り, 無気力に関する 16 項目を 4 件法で使用。

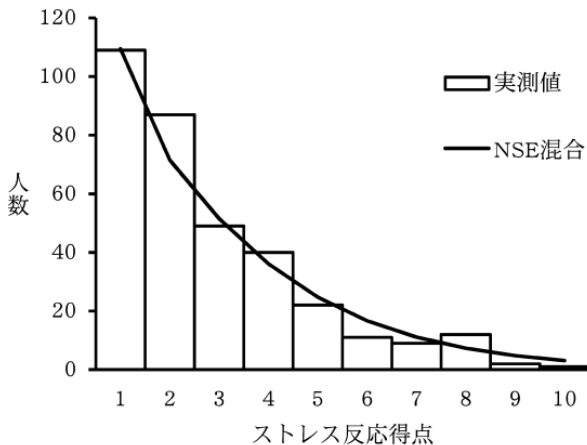
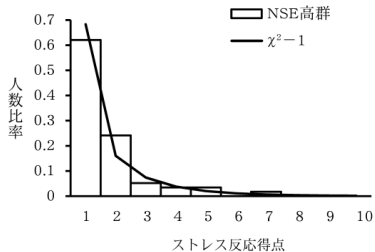


図 1: ストレス反応の全体分布-中学生 1 データ

分析1のNSE高群とNSE中高群

7/24

(A) NSE高群



(B) NSE中高群

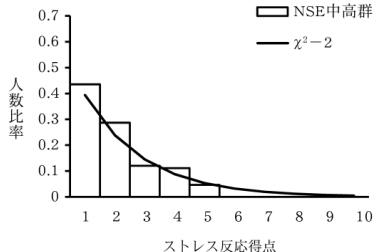


図 2: NSE 高群と NSE 中高群

分析1のNSE中低群とNSE低群

8/24

はじめに
研究テーマの土台
研究例
おわりに

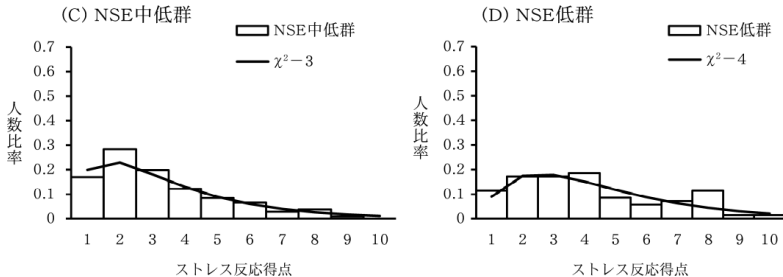


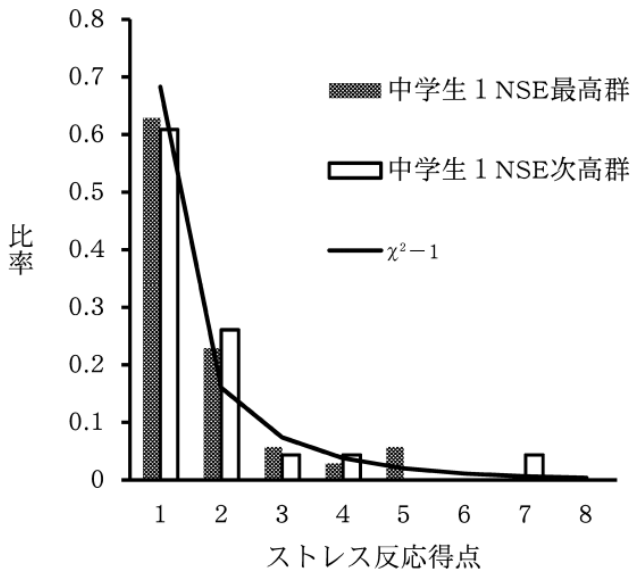
図 3: NSE 中低群と NSE 低群

分析1の χ^2 分布の適合度

9/24

群	人数	df	平均	分散	適合度
NSE 高群	58	1	1.19	1.46	0.93
NSE 中高群	108	2	1.55	1.41	0.50
NSE 中低群	106	3	2.73	3.70	0.96
NSE 低群	70	4	3.67	5.51	0.51
NSE 混合	342	—	2.29	3.80	0.33
PSE 高群	42	2	1.55	3.43	0.01
PSE 中高群	113	2	2.00	3.19	0.97
PSE 中低群	132	3	2.32	3.19	0.50
PSE 低群	55	4	3.35	5.07	0.96
PSE 混合	342	—	2.29	3.80	0.20

図 4: NSE・PSE を防御因子としたときのストレス反応に対する χ^2 分布の適合度 (中学生データ 1)



ストレスの窓モデルの4つの仮定

仮定1 ストレスの窓の存在

人はストレスを受け取る窓を1個以上持っており、ストレスはその窓を通して個人内に侵入してくる。

仮定2 ストレスの分布

個々の窓の受け取るストレスの強度分布は、評価の結果値が基準化され、平均を0、分散を1とする正規分布の右側半分である。

仮定3 ストレッサーとストレス反応との関係

個々の窓はそれぞれ独立に機能し、ストレスを受け取り、ストレスの強度を2乗したものがストレス反応となり、最終的なストレス反応は各窓から受け取った総和となる。

仮定4 ストレスと防御因子との関係

ストレスの窓の個数はNSEなどの防御因子と密接に関連し、防御因子が強ければストレスの窓が少なく、これが弱くなるにつれてストレスの窓が多くなる。

ストレス反応

$$y_k = x_k^2 \quad (1)$$

y_k : ストレス反応

x_k : 個々のストレスの窓が受け取るストレス

n 個のストレスの窓を持つ人のストレス反応

$$y = y_1 + \dots + y_n = x_1^2 + \dots + x_n^2 \quad (2)$$

計算手順

- 1:NSE などの得点を平均と標準偏差にもとづいて 4 群に分類
- 2:各群別にストレス反応得点のヒストグラムを作成, 階級数は 10 から 12
- 3:横軸にスケールファクター h を設定, 初期値は 1
- 4:計算はエクセルのソルバーを用いる
- 5 ある群 m の x 番目の階級について, その階級に属する人数比率の理論値 $R_m(x)$ は, エクセルのガンマ分布の書式で表現すると,

$$R_m(x) = \text{GAMMA.DIST}(h \cdot x, k_m/2, 2, 1) - \text{GAMMA.DIST}(h(x-1), k_m/2, 2, 1). \quad (3)$$

k_m :df

ガンマ分布では $k_m/2$ を指定

h :スケールファクター

計算手順の続き

6 ある群 m の x 番目の階級に属する実際の人数比率を $D_m(x)$ とすると、目的関数 S は、

$$S = \sum \sum (D_m(x) - R_m(x))^2 \quad (3)$$

$$x = 1, 2, \dots$$

$$m = 1, 2, 3, 4$$

混合モデル

全体のデータの上記モデルの推定値は x ごとに、各群の人間比率が a_1, a_2, a_3, a_4 とすると、

$$a_1 R_1(x) + a_2 R_2(x) + a_3 R_3(x) + a_4 R_4(x) \quad (4)$$

目的

分析 1 で見られたような関係が再現できるかどうかを検証するため、分析 1 とは異なる対象データ (中学生) について NSE,PSE とストレス反応との関連を調べる。

参加者

中学校 2 校に 2014 年 5 月下旬から 6 月中旬にかけて質問紙を配布し,430 名にアンケートを取らせる。

質問紙

ローゼンバーグ自尊感情尺度の日本語版 10 項目を 5 件法で使用。
中学生版ストレスチェックリスト簡易版より抑うつ不安, 身体症状に 8 項目を 4 件法で使用。

分析2の χ^2 分布の適合度

16/24

群	人数	df	平均	分散	適合度
NSE 高群	75	1	1.18	1.74	0.94
NSE 中高群	137	2	1.92	2.94	0.23
NSE 中低群	152	3	2.52	3.72	0.31
NSE 低群	66	5	4.21	5.90	0.09
NSE 混合	430	—	2.36	4.33	0.10
PSE 高群	71	2	1.47	2.09	0.42
PSE 中高群	139	2	1.96	3.14	0.52
PSE 中低群	151	3	2.53	4.51	0.41
PSE 低群	69	4	3.69	5.50	0.01
PSE 混合	430	—	2.36	4.33	0.02

図 6: NSE・PSE を防御因子としたときのストレス反応に対する χ^2 分布の適合度-再現性の検証

目的

SRS-18 のストレス反応尺度との関係についてモデルが適合するかどうかを調べる.

参加者

K 大学の学生に 2014 年 11 月中旬から下旬にかけて質問紙を配布し, 300 名にアンケートを取らせる.

質問紙

ローゼンバーグ自尊感情尺度の日本語版 10 項目を 5 件法で使用.
SRS-18 の抑うつ・不安, 不機嫌・怒り, 無気力の 18 項目を 4 件法で使用..

レジリエンス尺度から楽観性 7 項目, 自己志向性 7 項目, 関係志向性 7 項目を 4 件法で使用.

群	人数	df	平均	分散	適合度
NSE 高群	50	3	3.35	6.00	0.88
NSE 中高群	89	5	4.67	7.21	0.91
NSE 中低群	92	6	5.87	11.50	0.52
NSE 低群	69	8	7.32	10.85	0.66
NSE 混合	300	—	5.43	10.94	0.36
PSE 高群	38	5	4.8	10.9	0.42
PSE 中高群	101	5	4.9	9.5	0.05
PSE 中低群	110	5	5.3	10.2	0.29
PSE 低群	51	7	7.3	11.0	0.03
PSE 混合	300	—	5.43	10.94	0.05
楽観性高群	39	4	3.72	7.94	0.27
楽観性中高群	106	5	4.68	9.23	0.82
楽観性中低群	97	6	5.53	7.85	0.62
楽観性低群	58	8	7.76	12.81	0.22
楽観性混合	300	—	5.43	10.94	0.14
自己志向高群	37	4	4.00	9.15	0.92
自己志向中高群	90	5	5.16	12.05	0.09
自己志向中低群	109	6	5.55	8.96	0.21
自己志向低群	64	7	6.41	11.53	0.48
自己志向混合	300	—	5.43	10.94	0.10
関係志向高群	56	6	6.46	14.49	0.02
関係志向中高群	110	5	4.99	9.08	0.86
関係志向中低群	82	6	5.58	9.21	0.04
関係志向低群	52	5	5.00	12.02	0.34
関係志向混合	300	—	5.43	10.94	0.03

図 7: さまざまな防御因子を用いたときのストレス反応に対する χ^2 分布の適合度 (大学生データ)

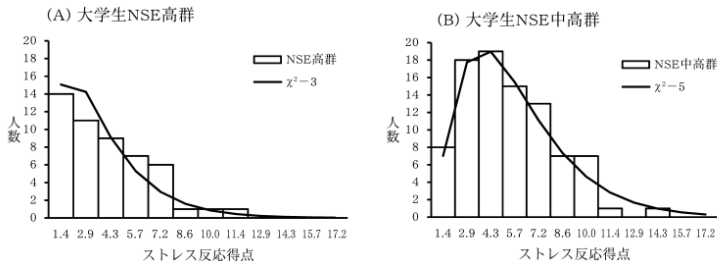


図 8: NSE 高群と NSE 中高群

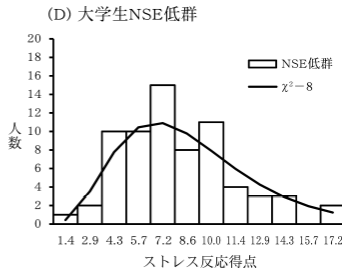
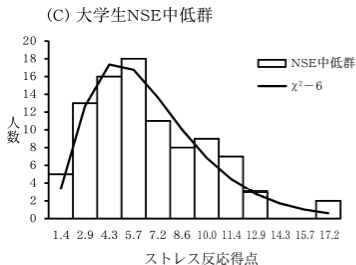


図 9: NSE 中低群と NSE 低群

尺度	順位相関
中学生 1 NSE	-0.46
中学生 1 PSE	-0.31
中学生 2 NSE	-0.47
中学生 2 PSE	-0.35
大学生 NSE	-0.43
大学生 PSE	-0.24
大学生楽観性	-0.42
大学生自己志向性	-0.23
大学生関係志向性	0.07

図 10: 各尺度とストレス反応との順位相関

まとめ

- ① ストレス反応の分布は, 群分けされた各群において概ね χ^2 分布にしたがっている.
- ② ストレス反応との相関が高い尺度によって群分けすると 4 群間で χ^2 分布の df の変化する幅が大きくなる. それに対してストレス反応との相関が低い尺度によって群分けすると 4 群間の df の変化幅が小さくなり, 適合度も棄却される場合がある.
- ③ 中学生データ 1,2 の NSE の高群においては df が 1 だったが, 高群をさらに 2 群に分けて最高群と次高群を調べても df は 1 であった.
- ④ 中学生と大学生のデータを比較すると, 大学生のデータの方が, df が大きかった. 後者においてはストレスの窓をより多く持つ.

はじめに
 研究テーマの土台
 研究例
 おわりに

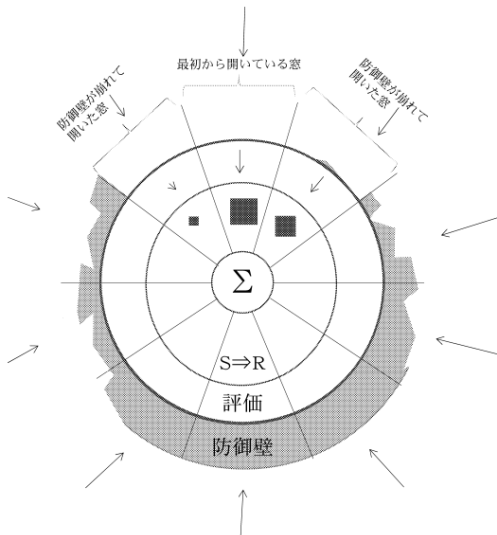


図 11: ストレスの窓モデル概略図

まとめ

- ① 自尊感情の NSE やレジリエンス尺度の楽天性などの防御因子とストレス反応との関係を定量的に関連付けたこと.
- ② 防御因子の高低はストレスの窓を何個持つかという離散的な量で表現されること.
- ③ 同じ強さの防御因子を持っても, 個々人のストレス反応の大きさは確率的に χ^2 分布していること.
- ④ ある大きさのストレス反応を示している人でも, 防御因子の強さは同じとは限らず, 確率的に決まること.