

タイショトフダンノナヤミカタガシンリテキストレ スニオヨボスコウカ : テストバメンニオケルストレ ス・モデルノブンセキ

森田, 美登里
九州大学大学院人間環境学府

<https://doi.org/10.15017/906>

出版情報 : 九州大学心理学研究. 4, pp.215-222, 2003-03-31. Faculty of Human-Environment Studies,
Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



対処と普段の悩み方が心理的ストレスに及ぼす効果

—テスト場面におけるストレス・モデルの分析—

森田美登里 九州大学大学院人間環境学府

The effects of coping and usual ways to worry on psychological stresses —An analysis of a stress model at the scene of an examination—

Midori Morita (*Graduate school of human-environment studies, Kyushu university*)

The purpose of this study is to investigate the effects of coping and usual ways to worry on psychological stresses by analyzing a stress model. The survey was conducted at the scene of a mid-term examination of high school students. As a result, the validity of the model was confirmed and the process of increase/decrease in stress responses was shown. Combining “psychological distance” and “positive attitude” as a personal trait with “positive coping” which was actually behaved in the context, cognitive appraisal of “disturbing” was appraised varyingly, which lead to the difference of stress responses among individuals.

Keywords: stress model, coping, usual ways to worry, examination

問題と目的

生きていく中で人は何らかの困難に出会い、はっきりとは意識しないにしてもそれを自分なりに処理して日々の生活を送っている。ある人にとっては問題に対して何らかの行動をとることで不安などの情動的反応が静まるかもしれないが、同様な環境で同じような行動をとったからといって、必ずしも全ての人の情動的反応が収まるわけではない。Lazarus & Folkman (1984) は、このような出来事（ストレッサー）と反応（ストレス反応）との間に介入するプロセスとして「認知的評価（cognitive appraisal）」を考案した。認知的評価とは環境からの要求に対する害や脅威、その要求をコントロールできるか否かの評価であり、情動的反応を規定するとされている。また同じくストレッサー—ストレス反応の媒介過程として「対処（coping）」の概念が整理されている。対処とは、個人と環境との関係が変化するにつれて行われていく連続的な評価や再評価に基づいて起こるものであり、そこから生じる感情を処理していくことである。坂田 (1988) は、対処を“心理的ストレス反応の低減を目的とした行動”とより簡潔に定義している。対処が行われたとしても、認知的評価が変わらなければ、先程の不安のようなストレス反応が持続するということになる。この評価の仕方も人それぞれであり、そこでは情動的反応を低減させようと意識して行われた対処のみならず、本人には意識されずとも行われる習慣化された思考・行動パターンやその人のパーソナリティによって左右される

部分もある（古屋, 2001; 杉山, 2000; Lazarus & Folkman, 1984）。このように種々の要因が複雑に絡み合っていることを考慮すると、変数間の相互の関係を全体的にモデルとして図示することができれば個々の変数の働きをより明確に理解することに有効であると思われる。さらに、そのモデルの妥当性を実際のデータを用いて検証することでこれまでの理論的枠組みのさらなる裏付けにつながるであろう。

そこで本研究では、Lazarus & Folkman (1984) の理論をもとにした先行研究（岡安, 1997）に沿ってストレス・モデルを作成し、個人特性としての「普段の悩み方」と実際に行われた行動である「対処」の効果によってストレス反応の個人差が生じる過程を検討する。「普段の悩み方」については、小田 (2000) の「悩み体験スケール」を用いて測定する。小田 (2000) は、「悩み」を「欲求不満や葛藤の体験で、容易に解決できない問題」として、個人の成長を促進する悩み体験を探る目的で「悩み体験スケール」を作成し、「距離・保持」と「積極的関わり・肯定的態度」の2因子を明らかにしている。そして普段悩みと距離がとれていて、肯定的態度をとっている群は自己確立と健康度が高い結果となっている。この2因子はストレス過程においても認知的評価に影響を与え、ストレスを抑制する方向に作用すると思われる。また「対処」については、これまでの研究（尾関, 1993; 原口ら, 1991）から、問題や状況を解決する対処である「問題焦点型対処」や生じた問題そのものよりは自らの情動を調整する対処である「情動焦点型対処」などの

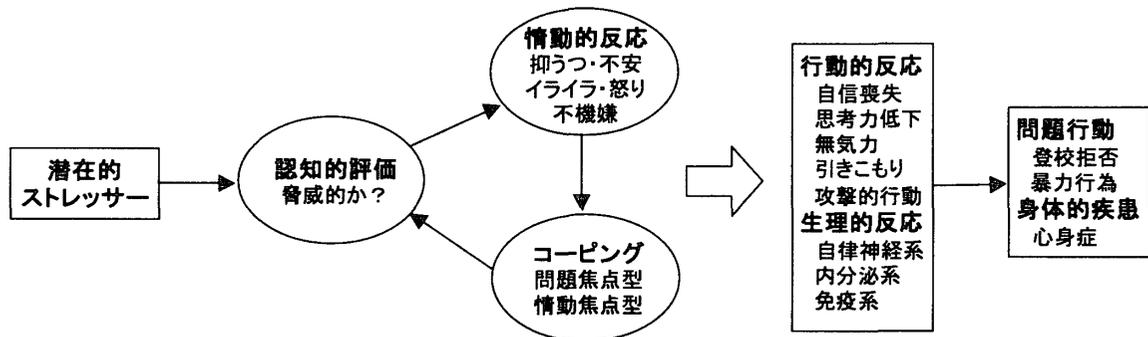


Fig.1 心理的ストレスモデル (岡安, 1997)

「積極的な対処」、あるいは問題から逃げたり諦めたりする「回避・逃避型対処」のどちらかといえば「消極的な対処」の2種類、または3種類に分類できることが明らかにされている。Lazarus & Folkman (1984) は、対処をプロセスであるとし、一貫した個人的特徴である特性とは明確に区別している。

ストレス・モデルについては、これまでにいくつかのモデルが提唱されてきており (岡安, 1997; 新名, 1995; 新名ら, 1988), そこに含まれる仮説の一部を検証した研究 (新名ら, 1988; 矢富ら, 1988), そのモデルの枠組みの中でパーソナリティの効果を検討した研究 (古屋ら, 2001) や、ストレス・コーピング・パラダイムのデータ投入を想定するモデルを共分散構造分析を用いて求めた研究 (尾関ら, 1994) がある。本研究では、Lazarus & Folkman (1984) の理論に基づいた岡安 (1997) の“心理的ストレスモデル” (Fig.1) に沿ってモデルを作成し、これまでの研究とはまた異なる範囲で変数間の影響性を示したモデルの妥当性を検証する。

ここで、本研究においてはストレス状況を高校生の中間テスト場面に限定して研究を進めていくことにする。これまでの高校生を対象としたストレス研究からは、ストレスラーとして「学業 (・進路)」, 「校則・規則」, 「教師との関係」, 「友人関係」, 「部活動」, 「家族」などがあげられており (高倉ら, 1999; 齊藤, 1997; 菅・上地, 1996), 「学業」と心理的ストレス反応との有意な相関も見出されている (齊藤, 1997) ことから、高校生の中間テスト場面をストレスラーとして選ぶことは適切であると思われる。Lazarus & Folkman (1984) が指摘しているように、どう対処したらよいかを考えたり実際に様々な対処が行われたりするのには、常にある特定の状況や文脈に対してなされることである。ゆえに本研究でデータを収集する際にも特定の文脈を設定して進めていく必要があると判断した。

方 法

調査対象 普通高校と商業高校の2年生391人に質問紙を実施した。そのうち有効解答が得られた345名 (男性109名, 女性225名, 性別未記入11名) のデータを分析に用いた。

ストレス状況 中間テスト場面に設定した。

実施法 2001年の10月中旬から下旬にかけて、中間テスト終了後1週間以内に集団法で実施した。

質問紙の構成 (1)の項目は“普段悩んでいるとき”について、(2)から(4)の項目は“テストの1週間前からテストの最終日まで”について回答を求めた。

(1) 普段の悩み方: 小田 (2000) が作成した「悩み体験スケール (距離・保持, 肯定的態度・積極的関わり)」の29項目を用いた。6段階で回答を求めた。

(2) 対処: 尾関 (1990) の「コーピング尺度」を用いた。20カテゴリー・20項目から成る。各カテゴリーは、計画, 情報収集, 再検討, 努力, 問題の価値の切り上げ, 注意の切り上げ, 問題の価値の切り下げ, 思考回避, 諦め, 開き直り, 静観, 待機, 被支持, 協力・援助の依頼, 気晴らし, 自己制御, 逃避, 攻撃, 正当化, 当然である。4段階で回答を求めた。

(3) 認知的評価: 原口ら (1992) の「認知的評価尺度」の「脅威尺度 (喪失性, 妨害性, 影響性)」と「コントロール尺度 (予測性, 明確性, 可能性)」から合計12項目を用いた。4段階で回答を求めた。

(4) ストレス反応: 尾関 (1993) の「ストレス反応尺度」の「情動的反応尺度 (抑鬱, 不安, 怒り)」, 「認知・行動的反応尺度 (認知的混乱, 引きこもり)」と「身体的反応尺度 (身体的疲労感, 自律神経系の活動性亢進)」の合計35項目を用いた。4段階で回答を求めた。

ストレス・モデルの構成 以上の質問項目について、構造を確認するため探索的に因子分析 (重み付け最小二乗法, バリマックス回転) を行った。

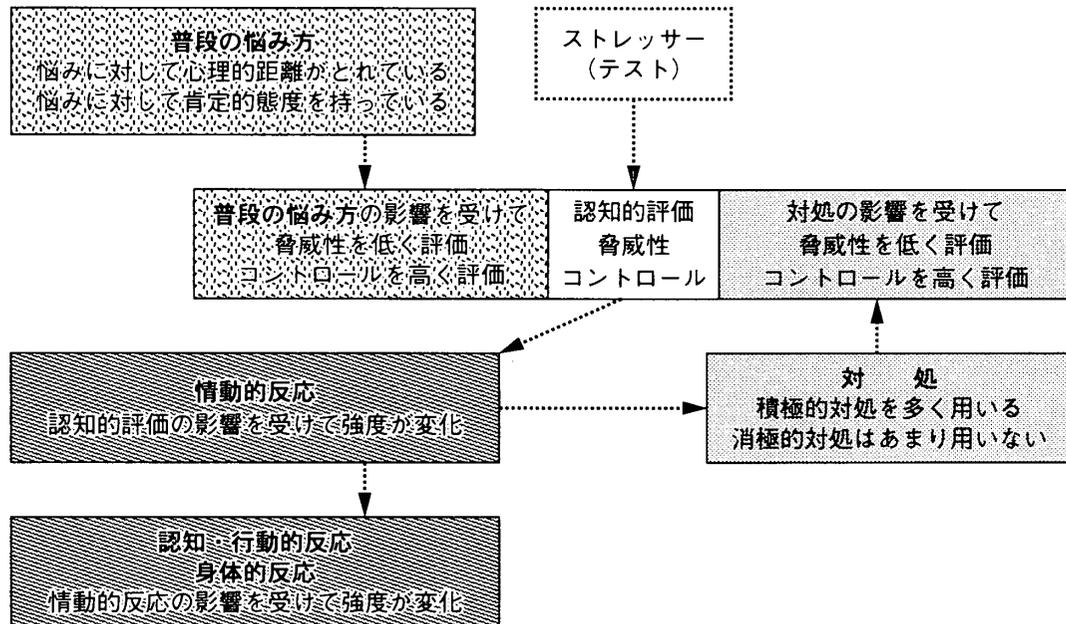


Fig. 2 テスト場面における心理的ストレス・モデル（記述的モデル）

(1) 普段の悩み方：「心理的距離」と「肯定的態度」の2因子を抽出した。

(2) 対処：「時の過ぎるのにまかせた」や「こんなこともあると思ってあきらめた」などの「消極的対処」と、「どうしたらよいかを考えた」や「情報を集めた」などの「積極的対処」の2因子を抽出した。

(3) 認知的評価：「脅威尺度」からは、ストレス状況が重荷や負担になるという評価である「妨害性」と、大切なものを奪われるという評価である「喪失性」、自分に影響を与えるという評価である「影響性」の3因子を抽出した。「コントロール尺度」からはストレス状況を解決できるか、その状況で平静な気持ちを取り戻すことができるかどうかに関する評価である「コントロール」1因子を抽出した。

(4) ストレス反応：「情動的反応」、「認知・行動的反応」、「身体的反応」を1因子ずつ抽出した。

テスト場面における心理的ストレス・モデル 以上の予備分析を踏まえ、「テスト場面における心理的ストレス・モデル」を構成した。このモデルを記述的に図式化したのが Fig.2 である。

“普段、悩みとの心理的距離がとれる人や悩みに対して肯定的態度を持っている人は、テストというストレス状況に対する認知的評価において脅威性を低く、コントロールを高く評価しやすく、それに続くストレス反応が低く抑えられやすい。そして情動的反応を低減するために生じた対処行動において積極的対処を多く用い、消極的対処をあまり用いないと、脅威性を低く、コントロ-

ールを高く評価するという方向へと認知的評価に影響を与え、ストレス過程を収束すること、あるいはストレス反応を抑制していくことにつながる。また情動的反応が認知・行動的反応や身体的反応へとつながっていく。”

分析方法 モデルの妥当性を共分散構造分析により検討した。分析にあたっては各項目の因子負荷量の高いものから3項目ずつ用いた。

結 果

モデルの全体的評価

最終的に選択したテスト場面における心理的ストレス・モデルのパス・ダイアグラムを Fig.3に、パス・ダイアグラムに用いた項目を Table 1に、パス・ダイアグラムに用いた構成概念間の相関行列を Table 2に、また選択したモデルの適合度指標を Table 3に示す。Fig.3では、ワルド検定によって有意であると判断されたパスのみが残っている。適合度指標をもとに「消極的対処」はモデルに適合しにくいと判断し、モデルから外した。また認知的評価の中からモデルとの関連が高い「妨害性」のみを選択してモデルに残した。適合度指標の値から、想定した心理的ストレス・モデルはデータの分散共分散行列をよく説明していると判断された。

モデルの部分的評価

想定した心理的ストレス・モデルの部分的評価を行うため、内生的潜在変数の決定係数、および構成概念から観測変数への影響指標をそれぞれ求めた。選択したモデルでは「積極的対処」が.06と低めの値を示したものの、

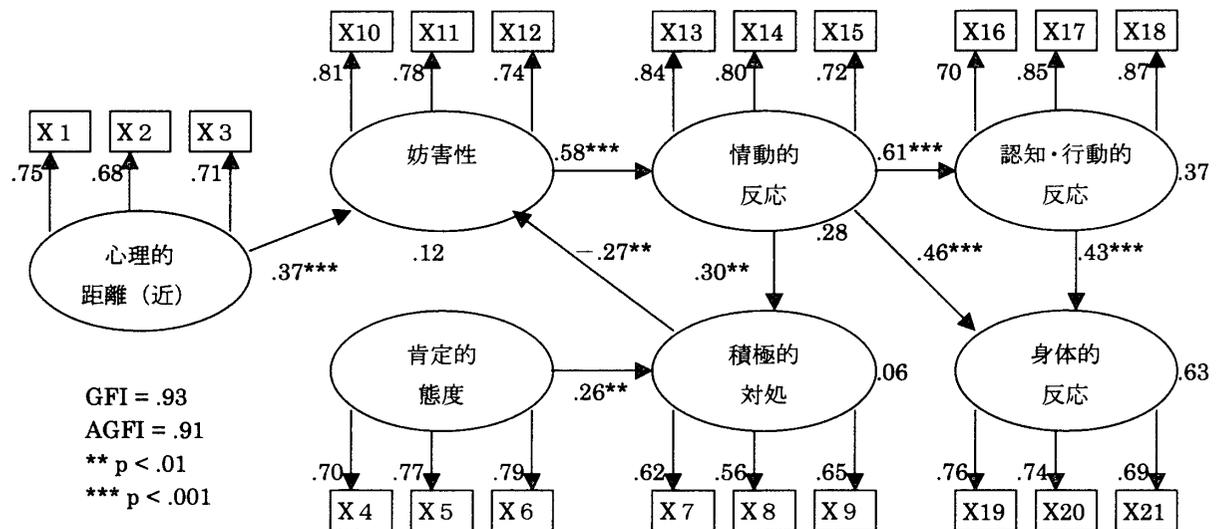


Fig. 3 テスト場面における心理的ストレス・モデルのパス・ダイアグラム (標準化解) (パスに添えられた数値は標準化された因果係数とその有意水準を示している)

その他の決定係数は.12から.63の値を示しており、想定した内生変数は適切であるといえる。影響指標に関してはいずれも.56以上の値を示したことから、構成概念と観測変数との関係は適切に対応していることが示された。

さらに、構成概念間の因果係数を求めた (Fig.3)。その結果、外生的潜在変数である「心理的距離」から「妨害性」への因果係数は.37であり、普段悩みとの「心理的距離」が近いという特性、つまり悩みとの「心理的距離」がとれずに巻き込まれてしまう人は、テスト場面における認知的評価の「妨害性」を直接促進し、間接的にストレス反応の促進につながっていた。そして外生的潜在変数「肯定的態度」から「積極的対処」への因果係数は.58であり、普段悩みに対して「肯定的態度」を持つという特性はテスト場面への「積極的対処」を直接促進し、間接的にストレス反応が抑制されることにつながっていた。

次に、内生的潜在変数についてみていく。「妨害性」から「情動的反応」への因果係数は.58であり、テスト状況に対する認知的評価で「妨害性」を高く評価するとストレス反応である「情動的反応」を促進することが示された。この「情動的反応」から「認知・行動的反応」への因果係数は.61、「身体的反応」への因果係数は.46、「積極的対処」への因果係数は.30であり、「情動的反応」がさらにストレス反応である「認知・行動的反応」や「身体的反応」が促進する一方で、テスト状況への「積極的対処」を行う方向にも作用することが示された。また「認知・行動的反応」から「身体的反応」への因果関係は.43であり、「認知・行動的反応」も「身体的反応」を強める作用があることが示されている。さらに「積極

的対処」から「妨害性」への因果係数は-.27であり、テスト状況に対して「積極的に対処」すると認知的評価である「妨害性」の評価を抑制する効果があることが示された。

考 察

モデルの検証

(1) モデルに組み込まれなかった因子について

適合度指標の値はモデルがデータと良く適合していることを示し、設定したモデルはほぼ支持される結果となった。しかしながら、当初設定していたモデルとは異なる点もいくつかみられた。まず、最終的なモデルの認知的評価として「妨害性」のみが残ったことは、本研究のストレス状況であるテスト場面の性質を反映していると思われる。認知的評価の他の因子、つまり「喪失性」、「影響性」、「コントロール」と比較して「妨害性」が最もテスト場面における情動の生起に関係していたのであろう。

また、「消極的対処」はモデルにうまく組み込むことができなかった。中学生の学業ストレスに対する対処方略の影響を検討した先行研究 (神藤, 1998) では、本研究の「消極的対処」に相当すると思われる回避的対処によって無気力的認知・思考反応が助長されていた。このことから、「消極的対処」を行うことでますます「脅威性」などの認知的評価が増したり、「認知・行動的反応」として無気力的な反応が生じたりすることが考えられる。本研究のモデルに適合した対処はあくまでも「積極的対処」であり、「消極的対処」が行われるようなストレス過程を示すにはさらなる検証を重ねる必要がある。

Table 1
共分散構造分析で用いられた項目

悩み方に関する項目

心理的距離

- X 1 悩んでいるとどんどん深みにはまってそこから抜け出せなくなる
- X 2 悩んでいると何も手につかなくなる
- X 3 悩みの中にどっぷりと身を置いて浸ってしまう

肯定的態度

- X 4 悩むことは意味があると思う
- X 5 悩むことは自分を知るきっかけになると思う
- X 6 悩むことによって得るものがあると思う

対処に関する項目

積極的対処

- X 7 どうしたらよいかを考えた
- X 8 情報を集めた
- X 9 問題の原因を見つけようとした

認知的評価に関する項目

妨害性

- X10 私にとって重荷や負担になることだと思った
- X11 私にとってわずらわしいことだと思った
- X12 私を困らせることだと思った

ストレス反応に関する項目

情動的反応

- X13 心が暗かった
- X14 気分が落ち込み、沈んだ
- X15 憤まんがつのった

認知・行動的反応

- X16 話や行動にまとまりがなかった
- X17 他人に会うのがいやでわずらわしく感じられた
- X18 話すことがいやでわずらわしく感じられた

身体的反応

- X19 頭が重かった
- X20 呼吸が苦しくなった
- X21 胸部がしめつけられる感じがした

Table 2
構成概念間の相関行列

心理的距離	1						
肯定的態度	-.019	1					
妨害性	.205	-.060	1				
積極的対処	.138	.172	-.027	1			
情動的反応	.409	-.073	.426	.071	1		
認知・行動的反応	.345	-.116	.172	.120	.540	1	
身体的反応	.314	.007	.273	.060	.587	.588	1

Table 3
適合度指標

GFI (Goodness of Fit Index)	0.933
AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)	0.915
NFI (Bentler-Bonett Normed Fit Index)	0.907
PNFI	0.782
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	0.037
AIC (Akaike Information Criterion)	367.059

(2) モデル内の因子間の関係について

「妨害性」と「情動的反応」、「積極的対処」の関係については当初に設定したモデルから説明することができた。すなわち認知的評価である「妨害性」の評価を受けて「情動的反応」の生起が促進され、その「情動的反応」は「積極的対処」が多く行われるように直接作用し、「積極的対処」を行うことで「妨害性」の評価が抑制されるようになる。この流れはストレス過程が収束する方向へと向かっているものであり、「情動的反応」が生じてても「積極的対処」を行って「妨害性」が低く評価されるようになれば、ストレス過程が悪化せずすむということである。しかしながら「積極的対処」が行われなかったり、行われたとしても「妨害性」の評価を十分に低下することができなかつたりすると「情動的反応」が低減されずに持続し、「情動的反応」によって「認知・行動的反応」や「身体的反応」が促進されることになる。岡安(1997)は、ストレス過程が慢性化する理由として、個人の対処能力を超えるようなストレスラーが与え続けられること、すなわちストレスラーの衝撃が強すぎたり、それが長時間持続したりするような場合に適切な対処を行うことが困難になることをあげている。

「心理的距離」については当初の予想を支持した結果となり、普段悩みとの「心理的距離」が近い傾向にある人は、テスト場面というストレス状況においても「妨害性」を高く評価してしまい「情動的反応」を促進しやすいと思われる。逆にいえば普段悩みを抱えていても「心理的距離」が十分にとれる人は、テスト場面においても「妨害性」を低く評価して「情動的反応」も抑制されやすいということになる。

「肯定的態度」については、当初の予想では認知的評価に直接作用することでストレス反応を抑制すると考えていたが、むしろ「積極的対処」に作用することから認知的評価へと影響を及ぼし、ストレス反応を抑制することにつながるようであった。Lazarus & Folkman (1984)は、「積極的に考えることや自分が経験したことを良い方向に解釈していくことのできる能力は対処にとって促進的なはたらきをもつ」と述べているが、本研究ではそ

のことを確認する結果となった。

「対処」の視点からの「心理的距離」

「心理的距離」についてはこれまで個人特性として取り上げてきたが、ここで、生じてしまった「情動的反応」を意図的に低減するための「対処」という視点から検討することもできそうである。例えば、ある問題に関する不安感などから「心理的距離」がとれるように働きかけることで「妨害性」などの認知的評価が変化し、その結果として不安などの「情動的反応」が抑制されるようになることも考えられる。フォーカシングの一技法であるクリアリング・ア・スペースは“近すぎもせず、遠すぎもせず、気がかりや問題とつき合っている適当な心理的距離(近田, 1997)”をとるための作業とされているが、福盛(1999)によって、このクリアリング・ア・スペースがストレスへの対処法として用いられる可能性について言及されている。例えば、日常生活でどうしても解決しそうでない外的な現実的な問題に対峙していても身動きが取れないとき、クリアリング・ア・スペースで問題と距離をとり続けることがより援助的になる可能性や、またクリアリング・ア・スペースが各種のリラクゼーション技法やストレスマネジメントの方法のように精神的健康を増進することに促進的である可能性について示唆されている。本研究では普段の悩み方としての「心理的距離」がストレス反応に影響を及ぼしていくことが確認されたのであるが、この「心理的距離」をクリアリング・ア・スペースのようにさらに「対処」として考えていくことで、ストレスへのより有効な対応策を考えていくことにつながるものと思われる。

まとめ

本研究では「対処」と個人特性としての「普段の悩み方」がストレス過程の中のどの変数から影響を受け、またどの変数に作用するのか検討した。その結果、「情動的反応」を受けて実際に行われる「積極的対処」も、「心理的距離」をとるという特性も同じく認知的評価(妨害性)に作用することでストレス反応への影響を有していることが確認された。また、個人特性の「肯定的態度」は「積極的対処」を促進することでストレス反応

を抑制することにつながっていた。従ってテスト場面において、実際に行われた行動である「積極的対処」と、個人特性である「心理的距離」や「肯定的態度」との組み合わせにより、認知的評価である「妨害性」が様々な評価され、ストレス反応の個人差が生み出されることが明らかとなった。また積極的対処が行われる場合に限り、岡安（1997）に沿ったモデルの妥当性が確認されてそれぞれの変数がストレス反応の高低へとつながっていく過程が図によって明示された。またテスト場面というストレス状況において高校生がどのような経過でストレス反応の増減を経験しているのか明らかにしたことは、高校生の精神的健康を考える上で重要な知見となるであろう。

今後の課題

最後に、本研究では一回のみの測定でモデルの検証を行ったが、より厳密にストレス過程を検証するには例えば情動を生起させる認知的評価と対処からの影響を受ける認知的評価をそれぞれ評価、再評価として継時的に測定するようなモデルを構成する必要があると思われる。Lazarus & Folkman（1984）も、ストレス過程を全体的に捉えるために変化の過程を繰り返し測定することの重要性を唱えている。さらに、本研究で得られた結果は高校生のテスト場面において得られたものであり、他の年齢集団やストレス状況での検証を重ねる必要があろう。

謝辞

本論文をまとめるに当たり、丁寧にご指導いただきました吉良安之教授、田嶋誠一教授に感謝申し上げます。また分析の際に貴重なご助言をいただきました中村知靖助教授に感謝申し上げます。それから調査にご協力下さった鳥栖商業高校の梶原彰夫教頭先生、担任・教科担当の先生方、そして生徒の皆様は心より御礼申し上げます。ありがとうございました。

引用文献

- 原口雅浩・尾関友佳子・津田 彰 1992 大学生の心理的ストレス過程—ストレスに対する認知的評価とコーピングおよびストレス反応—九州大学教養部心理学研究報告, **108**, 1-6.
- 原口雅浩・尾関友佳子・津田 彰 1991 大学生の心理的ストレス過程—ストレスフル・イベントに対するコーピングの分析—九州大学カウンセリング学科論集, **58**, 83-95.
- 福盛英明 1999 クリアリング・ア・スペース論争 村山正治（編）現代のエスプリ フォーカシング 382 至分堂 Pp.183-191.
- 古屋 健・坂田成輝・音山若穂 2001 心理的ストレス過程とパーソナリティ：予備的分析 群馬大学教育学部紀要人文・社会科学編, **508**, 305-328.
- 菅 徹・上地安昭 1996 高校生の心理・社会的ストレスに関する一考察 カウンセリング研究, **298**(3), 197-207.
- ラザラス R. S. ・ Folkman S. 本明 寛・春木豊・織田正美（監訳）1991 ストレスの心理学 実務教育出版
- （Lazarus, R. S. & Folkman, S. 1984 Stress, appraisal and coping. New York: Springer Publishing Company.）
- 岡安孝弘 1997 友達関係のストレス 教育と情報, **4718**, 6-13.
- 尾関友佳子・原口雅浩・津田 彰 1994 大学生の心理的ストレス過程の共分散構造分析 健康心理学研究, **78**(2), 20-36.
- 尾関友佳子 1993 大学生用ストレス自己評価尺度の改訂—トランスアクションな分析に向けて—久留米大学大学院比較文化研究科年報, **18**, 95-114.
- 尾関友佳子 1990 大学生のストレス自己評価尺度—質問紙構成と質問紙短縮について—久留米大学大学院紀要比較文化研究, **18**, 9-32.
- 小田友子 2000 青年期の悩みの主観体験化に関する研究—「悩み体験スケール」の作成を通して—人間性心理学研究, **188**(2), 117-127.
- 齊藤浩一 1997 進学高校生のストレス認知的スキーマ尺度の開発 カウンセリング研究, **308**(3), 234-244.
- 坂田成輝 1989 心理的ストレスに関する一考察—コーピング尺度（SCS）作成の試み—早稲田大学教育学部学術研究（教育・社会教育・教育心理・体育学編）, **388**, 61-72.
- 新名理恵 1995 介護の心理的ストレス・モデル ストレス科学, **108**, 220-223.
- 新名理恵・矢富直美・坂田成輝 1988 ストレス・モデルの研究（I）—1次的反応（情動的反応）と認知的評価の関係の検討—日本心理学会第52回大会発表論文集, 814.
- 神藤貴昭 1998 中学生の学業ストレスと対処方略がストレス反応および自己成長感・学習意欲に与える影響 教育心理学研究, **468**, 442-451.
- 杉山 崇 2000 内的統制感に常に抑うつを統制するか？ ストレス状況における抑うつの自己批判モデルと無力感モデル 心理臨床学研究, **178**(6), 513-521.
- 高倉 実・崎原盛造・新屋信雄・平良一彦 1999 思春期における日常ストレスの表出パターンと抑うつ状態との関連 精神保健研究, **418**, 107-116.
- 近田輝行 1997 「間」をとること—その役割と工夫 池見 陽（編著）フォーカシングへの誘い—個人の成長と臨床に生かす「心の実感」—サイエン

ス社 Pp.56-67.
矢富直美・新名理恵・坂田成輝・本間 昭 1988 スト
レス・モデルの研究（Ⅱ）— 1 次的反応（情動的

反応）と身体的反応の検討— 日本心理学会第52
回大会発表論文集, 815.