

アイデア探索空間と創造性の関係

吉田靖¹ 服部雅史 尾田政臣 立命館大学

The relationship between idea search space and creativity

Yasushi Yoshida, Masasi Hattori, and Masaomi Oda (Ritsumeikan University)

This study investigated the relationship between participants' evaluation of creativity and characteristics of creative products towards a clear and objective definition of the concept of creativity. Three experiments examined whether the size of "idea search space" in the creative process predicts the score of products in creativity assessments. In Experiment 1, in order to construct an multidimensional scaling (MDS) space which was supposed to correspond to creators' "idea space," 20 participants exhaustively evaluated the strength of semantic connection between every pair of 50 (physical) parts of possible creatures. In Experiment 2, 40 participants drew novel extraterrestrial creatures using five out of 50 parts used in Experiment 1. In Experiment 3, 20 participants assessed the creativity of each of the 40 drawings from Experiment 2. The results showed that a drawing with a larger idea search space estimated by the MDS score have a tendency to receive a higher creativity score. These results support the framework of idea search space and a possibility of explaining the creativity in terms of this model is suggested.

Key words: assessment of creativity, definition of creativity, creative problem solving, original idea generation process, conceptual space based on multidimensional scaling.

The Japanese Journal of Psychology
2005, Vol. 76, No. 3, pp. 211-218

創造性は、人間の社会的、文化的、また、日常的活動を支える重要な能力である (Sternberg & Lubart, 1999) が、創造性に関する実験心理学的検討は、比較的立ち後れてきた。その主な原因の一つは、創造性の定義や基準の曖昧さにあると考えられる。創造性の定義に関して、多くの研究者は、新奇性や独創性に加えて、適切さ、もしくはそれに関連する次元を考慮してきた (Lubart, 1994; MacKinnon, 1962; Runco & Charles, 1993)。しかし、この定義も依然として曖昧であり、実際にどのようなものが創造的と見なされるのかは不明確である。創造性の定義や基準の明確化は、創造性研究の大きな問題の一つである (Mayer, 1999; Sternberg & Lubart, 1996)。

従来、創造性の評価には、創造性テストが多く用いられてきたが、近年の創造的プロセスや創造性への社会的要因の影響の研究では、あらかじめ基準を与えられない評定者が実際に産出された作品を評定する手法が用いられることが増えてきた。例えば、Amabile (1982) の提唱する consensual assessment technique

(以下 CAT とする) では、課題領域に慣れを持つ適切な評定者が一致して創造的と評定したものを創造的なものと見なす。あらかじめ基準を与えないことによって、基準が評定に与えるバイアスをなくし、評定者間の一致度を重視することで、評定の信頼性を高めるのである。しかし、このように評定者の評定のみに頼る方法では、作品のどのような特徴がその創造性評価を決めているかを明らかにするのは難しい。

一方、吉田・服部 (2002) は、創造的アイデアの生成時に探索されるアイデアの材料となる情報の探索範囲の広さによって創造性が説明され得ることを提案した。この枠組みに基づいて創造的作品を分析することにより、創造性を決定する作品の特徴を同定できる可能性がある。そこで、まず以下では、この理論の概略と、それに基づいて行った実験の構成について説明する。

アイデア探索空間モデルと実験の構成

吉田・服部 (2002) は、概念的プライミングによる固着 (Marsh, Bink, & Hicks, 1999) とメタ認知的処理が、生成される作品の創造性に与える影響を検討した。その中で、実験結果が情報アクセス範囲の広さによって整合的に説明されたことから、作品の創造性

Correspondence concerning this article should be sent to: Yasushi Yoshida, Department of Psychology, Graduate School of Letters, Ritsumeikan University, Toji-in Kitamachi, Kita-ku, Kyoto 603-8577, Japan (e-mail: y_yoshi@yo.rim.or.jp)

¹ 現所属：株式会社とめ研究所。

は、作品生成時のアイデア探索範囲の広さによって規定されるという仮説が提唱された。この仮説には、アイデア材料（創造的作品の生成時に探索されるアイデアの元となる情報単位）、アイデア空間（個々のアイデア材料を包含する概念的な距離空間で、アイデア材料間に心的距離が定義される）、アイデア探索空間（個々の創造的作品の生成時に、実際に探索されたアイデア空間の部分空間）という三つの概念が含まれた。

もし、創造的作品に用いられている個々のアイデア材料が特定でき、かつ、それらのアイデア空間内における空間的布置を知ることができるならば、アイデア材料の空間内における広がり具合から、作品創造時のアイデア探索空間の広さが推定可能となるだろう。そうすれば、吉田・服部（2002）で示された仮説の真偽、すなわち、広大な探索空間を持つことが創造性の高い作品の生成につながるかどうかを実証的に検討できる。この仮説が正しいことが実証的に示されれば、創造性研究のボトルネックとなっていた創造性の定義や基準の不明確さを解消し、創造性研究全般への多大な寄与が期待できる。そこで、本研究では、作品の創造性の評定とアイデア探索空間の広さとの関係を検討する目的で実験を行った。

実験では、創造的作品の部分的構成要素に着目し、作品生成時におけるそれらの探索範囲と作品の創造性との関係を調べた。まず、アイデア部品（理論的概念であるアイデア材料に対応）と呼ばれる、創造的作品の部分的な構成要素を用意し、これらの心的表象間の結びつきの強さに基づいて、多次元尺度法により multidimensional scaling (MDS) 空間（アイデア空間に対応）と呼ばれる概念的空間を構成した。これに基づいて、MDS 空間内におけるアイデア部品の広がりを示す値として、MDS 指標値（アイデア探索空間の広さに対応）を定義した。

MDS 指標値と創造性との関係を調べるため、三つの実験を行った。まず実験 1 では、あらかじめ用意したアイデア部品間の結びつきの強さを調べ、それに基づいてアイデア部品の心的表象を MDS 空間に表現することを目的とした。次に実験 2 は、Smith, Ward, & Schumacher (1993) に準じた生物生成課題を実施し、アイデア部品を組み合わせて作られた創造的作品を得ることを目的とした。その際、MDS 指標値と創造性との関係を詳しく検討するため、教示により意外な部品を組み合わせるように促進する教示あり条件と、教示のない統制条件とを設けた。最後に実験 3 では、実験 2 で得られた作品の創造性の評定値を得ることを目的とした。これら三つの実験から、MDS 指標値と創造性との関係について詳しく検討した。

なお、アイデア探索空間モデルに類似した考えは、これまでもいくつか提案されている。例えば、

Boden (1990) は、創造性の計算機モデルに関するレビューの中で、概念空間という考え方を提唱している。また、Perkins (1994) も Klondike 空間という考え方を提唱し、人間のアイデア探索過程を金鉱脈を探索する過程になぞらえたアナログにより説明しようとした。しかし、これらはかなり曖昧な枠組みであり、人間の知識構造に関する実験的な検討に基づいているわけでもない。概念空間を実験から具体的に構成して探索範囲と創造性評定との関係を検討した研究は、われわれの知る限りなく、これまで実証的にはほとんど何も明らかにされていない。

創造的課題と評定者の妥当性

創造的な産出物は、あらゆる形で表出され得る (Taylor, 1988)。実用的発明品、詩や絵画、将棋の差し手、科学的発見など、日常的なものから高度に専門的なものまで多様である。また、創造性評定にも、複数の側面がある。例えば、Besemer & Treffinger (1981) の提唱する創造物分析マトリックス (creative product analysis matrix) によれば、創造物は新奇性、解決、精巧さと統合の 3 次元によって捉えられる。創造性の各側面の持つ重みは、課題の領域にも大きく左右される。最も幅広く受け入れられている側面は、新奇性である (Runco & Charles, 1993) が、例えば、実用的発明品であれば解決（妥当性）の、細密な伝統工芸品などでは精巧さと統合の重みが相対的に増すであろう。しかし、たとえ芸術的であっても、新奇性が全くない場合は創造的と評されないことから、新奇性は創造性の必要条件といえるだろう。

創造物の多様性とも関係して、評定者の適切性も大きな問題となることがある。例えば、科学的研究成果の評定においては、新奇性、妥当性のいずれの判断にも特定の背景知識が必要である。しかし、一般消費者向けの商品なら、専門家でなくともその新しさを評定できる。つまり、どのような評定者が適切であるのかは、課題に依存するといえる。専門性と評定の適切性の関係は重要な問題であるが、現段階ではこの関係は明らかになっていない。これらのことから、創造性の定義や基準の明確化を目指すという本研究の目的のためには、専門的知識の必要がない課題を用いて、一般人を評定者とするのが妥当であると考えた。

本研究で用いた生物生成課題 (Smith et al., 1993) は、これまで一般人を対象とした実験的研究に繰り返し用いられてきたもので、高度な専門性を必要としない。また、創造性の必要条件と考えられる新奇性はもとより、適切さや精巧さに関連しても緩やかな制約を持っている。なぜなら、架空の生物を描くため、必ずしも実現の可能性を考慮する必要はないが、ただ部品を寄せ集めるだけでなく、惑星に住む生物として統合する必要があるからである。現実にも、新奇性は重要

だが、適切性などの制約が緩やかな場面は存在する。例えば、ファンタジーやSF、ゲームの製作など、フィクションを考える文脈では、思いもよらない生物や機械、道具などを考え出し、インパクトを与えることが重要である。この場合、ストーリーに添うものであれば適切と考えられ、実現の可能性などを考慮する必要はなく、相対的に適切さよりも新奇性が重要になると考えられる。具体的な実用品などを作り出す場合には、適切さの制約がより強まると考えられるが、生物生成課題は、一定のリアリティを持ち、創造性評定課題として妥当と判断した。

以下では、まず三つの実験について、その方法と各実験のみについての結果を順に報告し、その後、実験1, 2, 3を統合した結果と考察をそれぞれ述べる。

実験 1

アイデア探索空間モデルによれば、作品の創造性は、そこに含まれる構成要素（アイデア材料）から推定されるアイデア探索空間の広さによって予測できる。実験1では、作品の構成要素（部品）間の結びつきの強さを測定し、そのデータから概念的な距離空間（MDS空間）を構成することを目的とした。

一対比較法によるアイデア部品の組合せの意外性の評定を行い、多次元尺度法（MDS）を用いて部品間の結びつきの強さに基づく概念空間を構成した。MDSは、概念の研究によく用いられており（Homa, Rhoads, & Chambliss, 1979; Howard, 1980; Rips, Shoben, & Smith, 1973）、信頼できる方法である。そこで、創造的作品における部品の結びつきの強さを反映した概念空間を再構成するための方法として有効と考え採用した。

方法

実験参加者 立命館大学の学生・大学院生20名（男性7名、女性13名、平均年齢21.2歳、 $SD = 1.44$ ）が実験参加者として実験に参加した。

材料 MDS空間を構成するための刺激として、次節で述べる実験2で使用予定の50個のアイデア部品を用意した。アイデア部品は、図と名前の両方で提示された（図と名前のリストは付録参照）。これらは、生物生成課題を用いた他の実験（吉田・服部, 2002）で描かれた作品から選択された。選択の際には、各部品が用いられた頻度に注目し、頻繁に用いられたものも、そうでないものも均等に含まれるようにした。これら50個のアイデア部品に“生物”という語を加えた51個の刺激から、2個の組合せを網羅した1275個の刺激対が作成された。

手続き 実験は、実験室で単独もしくは小集団（3人以下）で行われた。実験参加者は、回答方法についての説明を受けたあと、1275個の刺激対について、

それらの組合せの意外性を判断するよう求められた。意外性の判断は、“全く意外でない(1)”から、“非常に意外である(7)”までの7段階でなされた。刺激対は、実験参加者の回答のペースに合わせて一対ずつコンピュータのディスプレイに提示され、提示順序はプログラムによってランダム化された。また、50試行に1度、休憩を促すダイアログが提示され、休憩はできる限りそのときにのみとるよう求めた。

結果および考察

20人の実験参加者によるアイデア部品対に関する意外性判断の結果についてMDSを実行し、アイデア部品のMDS空間を構成した。実験参加者の個人差を考慮し、individual difference scaling (INDSCAL) モデル（Carroll & Chang, 1970; Shepard, 1980）を用いて分析を行なった。収束値が0.01になるまで反復を行ない、適合度を考慮して2次元解を採用した。最終的なBadness-of-fit基準は、0.42となった。得られたMDS解をプロットしたものをFigure 1に示す。

得られたMDS解に基づいて、各次元の解釈を行った。次元1に関しては、値が小さいところに動物的な部品（タテガミやツノ、キバなど）が多く、値が大きいところには、非動物的な部品（キャタピラ、車輪など）が多かった。このことから、次元1は、動物・非動物の次元と解釈できる。

次元2は、値が小さいところには、人工物や人間の身体に関わるもの（鍵盤、ネクタイ、耳など）が多く、値が大きくなると自然界にあるようなもの（山、ガス、葉っぱなど）が多かった。このことから、次元2は、人間・非人間の次元と解釈できる。

このように、各次元の解釈が可能であり、直観的にも似たものがプロット上で近くに布置していることが

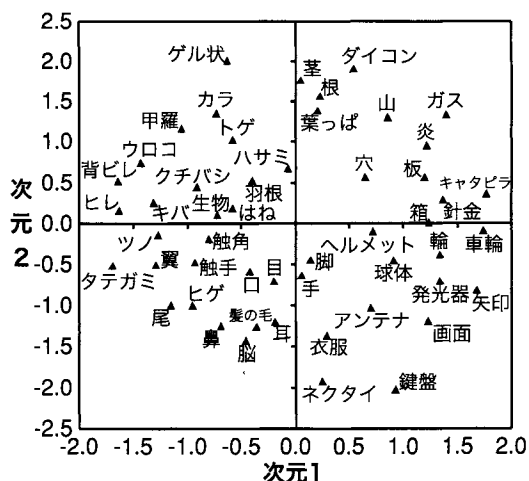


Figure 1. 実験1の評定結果に基づくアイデア部品のMDS空間。

ら、妥当な MDS 空間が得られたと考えられる。

実験 2

実験 2 の主な目的は、MDS 指標値と創造性の関係を検討するために、MDS 空間における座標が特定された部品を用いた創造的作品を実際に得ることである。また、吉田・服部 (2002) は、創造的問題解決におけるメタ認知的処理の重要性を指摘した。そこで、教示によって意外な部品を組み合わせるように促進される教示あり条件と、そのような教示を受けない統制条件とを設けた。メタ認知的処理が MDS 指標値と創造性との関係にどのように影響するのかを調べることが、本実験のもう一つの目的である。

方法

実験参加者 実験 1 には参加しなかった立命館大学の学生・大学院生が、実験参加者として実験に参加した。不適切な作品を描いた実験参加者を除外しながら、後述の 2 条件に各条件とも 20 名に達するまで実験を行った。結果として 43 名が実験参加者となった。分析対象とした 40 名は、男性 20 名、女性 20 名であり、平均年齢 21.5 歳 ($SD=2.80$) であった。除外された主な理由は、後述の使用部品種類数制限 (5 種類) をオーバーしたためであった。

材料 創造的課題として、Smith et al. (1993) に準ずる生物生成課題を用いた。実験参加者が描画に用いるための材料として、実験 1 で用いられたものと同じアイデア部品 50 種類を用意した (付録を参照)。50 種類すべてのアイデア部品を 1 枚の A3 用紙 (材料シート) に印刷し、配付した。アイデア部品の配列の効果を考慮して、位置を変えた 2 種類の材料シートが作成された。課題は、問題冊子として印刷されたものが与えられ、生物を描くための回答冊子と合わせて配付

された。

手続き 実験は、実験室で単独もしくは小集団 (4 人以下) で行われた。実験参加者は、以下で述べる教示あり条件か統制条件かのいずれかにランダムに割り当てられた。どの条件の実験参加者も、地球に似た惑星の生物を一つだけ、10 分程度で、できる限り創造的に描くよう求められた。描画には、シャープペンシルが用いられた。制限時間内にできるだけ多くの作品を生成することを求めた Smith et al. (1993) のオリジナルの課題とは異なり、1 実験参加者 1 作品に限定したのは、異なる実験参加者から多様な作品を得ることを期待したためである。

また、“アイデアを考え出すときには、材料シートに描かれている材料のみを必ず 5 種類用いてください。5 種類より多くても、少なくともいけません。また、材料シートにない材料を使うことはできません。材料には、拡大、縮小、回転、多少の変形などを加えても構いません。同じ種類の材料であれば、何回使っても構いません”との教示が与えられた。これにより、実験参加者は与えられた 50 種類の部品から、必ず 5 種類の部品のみを用いて描画することが求められた。部品に、拡大、縮小、回転、多少の変形を加えることを認めたのは、作品を描きやすくするためである。これらの操作により、MDS 空間における布置の定まっていないアイデア部品が作品に混入する可能性を排除し、また、作品に用いられたアイデア部品の種類数が異なることによる影響を統制した。

利用すべきアイデア部品の種類を 5 としたのは、あらかじめ部品が与えられない状況下 (吉田・服部, 2002) で描かれた作品には、使われた部品が 5 種類程度のものが多く、また、部品の種類数を 3 または 5 に制限して行った予備の実験において、5 種類が描きやすいと判断されたためである。

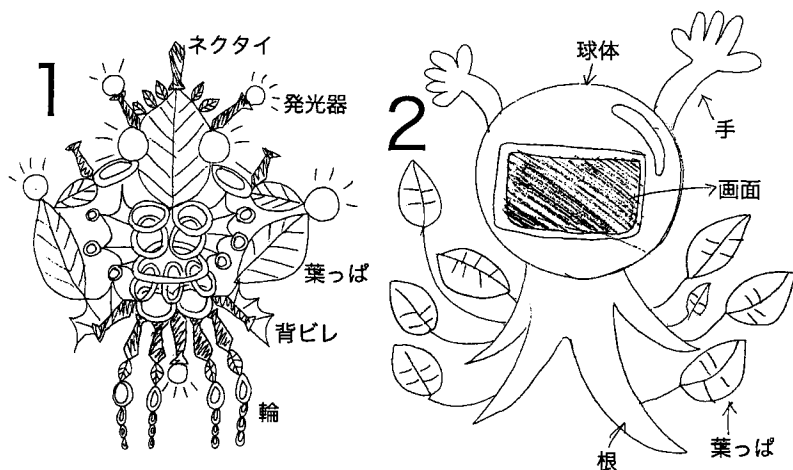


Figure 2. 実験 2 で得られた作品の具体例。1 は、MDS 指標値、創造性ともに高かったもの、2 は、MDS 指標値、創造性ともに低かったものであり、Figure 3 の 1 と 2 に対応する。

教示あり条件の実験参加者には、“新しく創造的なものを考え出すには、結びつきにくい材料を用いて、意外な組合せを作り出すことが重要です。できる限り意外な組合せの材料を使ってアイデアを考え出してください。陳腐な組合せは、アイデアを創造的でないものにしてしまいます。陳腐な組合せはできる限り避けるよう努力してください”という、部品の意外な組合せを促進する教示を含む問題冊子が配付された。さらに、教示の効果を高めるため、描画中にも3分、6分の時点で、“結びつきにくい材料を使って、意外な組合せのアイデアを考えてください。陳腐な組合せはできる限り避けてください”と口頭でアナウンスした。統制条件の実験参加者には、これらの教示やアナウンスは与えられなかった。

結果

実験の結果、Figure 2に示すような、5種類のアイデア部品の組合せからなる40個の作品が得られた。

実験 3

MDS 指標値と創造性との関係を調べるため、実験2で得られた作品の創造性評定値を得る実験を実施した。

方法

実験参加者 立命館大学の学生・大学院生20名（男性9名、女性11名、平均年齢22.4歳、 $SD=3.19$ ）が評定者として参加した。実験1、2に参加した実験参加者は含まれていなかった。

材料 Figure 2のような実験2で得られた40個の作品に、評定者の評定基準を安定させるためのダミー作品2個を加えた、合計42個の作品が評定に用いられた。ダミー作品は予備の実験で得られた、創造性が比較的低い作品と比較的高い作品であった。作品は、スキャナを用いて鮮明な画像として取り込み、大きさを揃え、どのアイデア部品が用いられているのかが分かるように、それらの名前を記入して提示された（Figure 2）。

手続き 実験は、実験室で単独もしくは小集団（3人以下）で行われた。実験の最初に、回答方法の説明が行われた。続いて、評定者は、実験2で得られた作品の創造性を評定するように求められた。その際、CAT（Amabile, 1982, 1996）の方法に準じて、創造性の定義に関しては、一切指示を与えなかった。また、創造性以外の観点について評定を行うことによって、創造性の評定が影響されることを避けるため、評定の観点は創造性のみとした。

作品の提示と評定は、コンピュータを用いて行われた。ディスプレイに作品が一つずつ提示され、評定者は各作品に対して、“全く創造的でない(1)”から、

“非常に創造的(5)”までの5段階で評定を行った。最初に、創造性が比較的低いダミー作品が提示され、次に創造性が比較的高いダミー作品が提示された。その後、実験2で得られた40個の作品がランダムな順序で提示され、評定者はすべての作品について、自分のペースで評定を行った。

結果

各作品について、20人の評定者の評定の平均値を求め、それを各作品の創造性評定値とした。評定値の平均は、2.47 ($SD=0.30$) であり、最大値は3.15、最小値は1.85であった。20人の評定者間の一致度を見るため、Cronbachの α 係数を求めたところ、.57であった。

実験1, 2, 3の結果の統合

アイデア探索空間の広さを表す指標として、実験1で得られたMDS空間から各作品にMDS指標値を以下のように割り当てた。まず、作品ごとに、使用された5種類のアイデア部品のMDS空間内での座標を調べた。次に、二つの次元それぞれについて、最大値と最小値の差を求め、それらの積をその作品のMDS指標値とした。つまり、次元1の最大値と最小値の差を底辺、次元2の最大値と最小値の差を高さとした長方形の面積がMDS指標値である。全40作品のMDS指標値の平均は5.44 ($SD=2.12$) であり、最大値は9.90、最小値は1.26であった。作品のMDS指標値と創造性との関係の全体的傾向を見るため、それらの相関を求めたところ、.49 ($p<.01$) と比較的高い相関があることが示された（Figure 3）。したがって、

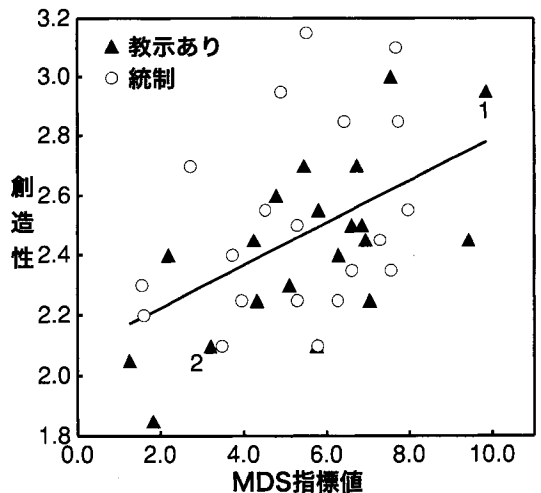


Figure 3. 条件別に見た MDS 指標値と創造性の関係。回帰直線 $y=ax+b$ は、両条件のデータを用いて求められ、パラメータは $a=0.07$, $b=2.08$ と推定された。なお、図中の 1 と 2 の作品は、Figure 2 の 1 と 2 に対応する。

MDS 指標値の低い作品は創造性が低く評定され、MDS 指標値の高い作品は創造性が高く評定される傾向にあったことが分かる。

教示が創造性の評定に影響を与えたかを見るため、教示あり条件と統制条件との間で創造性の評定値に違いがあるかどうかを調べた。教示あり条件の創造性の平均評定値は 2.43 ($SD=0.29$)、統制条件の平均評定値は 2.51 ($SD=0.32$) で、有意差はなかった、 $t(38)=0.85, p=.40$ 。

教示が MDS 指標値に与えた影響を見るため、教示あり条件と統制条件との間で MDS 指標値に違いがあるかどうかを調べた。教示あり条件の平均値は 5.57 ($SD=2.29$)、統制条件の平均値は 5.31 ($SD=1.98$) で、有意差はなかった、 $t(38)=-0.40, p=.70$ 。教示が、創造性と MDS 指標値との関係に影響を与えたかどうかを調べるため、条件別に MDS 指標値と創造性との間の相関を調べた。教示あり条件の相関係数は .67 ($p<.05$) で比較的強い相関があり、統制条件は .35 (ns) で比較的弱い相関が認められた。MDS 指標値と創造性との散布図を Figure 3 に示す。Figure 3 より、特に教示あり条件においては、MDS 指標値と創造性の関係が比較的強いことが確認できる。

アイデア探索空間の広さを表す指標としては、MDS 空間を構成して指標値を求める以外にも、非類似性の評定値を直接用いた指標も考えられる。そこで、まず、50 個のアイデア部品からできる 2 個の組合せを網羅した 1225 対のそれぞれについて、その非類似性の平均評定値を求めた。次に、各作品に含まれる 5 種類のアイデア部品のすべてを通過し、始点に戻る最小経路の長さ²を計算し、それを traveling salesmen (TS) 指標値とした。

MDS 指標値と同様に、TS 指標値についても創造性との関係を見るため、創造性との相関を調べた。その結果、創造性と TS 指標値の間の相関係数は .34 ($p<.05$) であり、MDS 指標値に比べて弱い相関にとどまった。この結果と、実験 1 の“結果および考察”で論じたように MDS 空間の軸の解釈が比較的容易であったことを考え併せると、MDS 指標値はアイデア探索空間の広さを表す指標として妥当であるといえるだろう。

総 合 考 察

生物生成課題を用いた実験の結果、MDS 指標値と創造性の間に、比較的強い相関が見られたことから、アイデア探索空間モデルの妥当性がある程度裏付けられた。MDS 指標値は、従来の評定者の評定のみに依存する CAT (Amabile, 1982, 1996) などとは異なり、アイデア部品という作品の具体的な構成要素によ

て、創造性を説明することが期待できる方法であるので、創造性という曖昧な概念を定義するための手段となる可能性が示されたといえる。さらには、MDS 指標値は人間の持つ概念構造に基づいているため、メタ認知的処理を促進する教示 (吉田・服部, 2002)、事例提示 (Smith et al., 1993) や概念的ブライミング (Marsh et al., 1999; 吉田・服部, 2002) などの実験的操作を行いながらアイデア探索空間を調べることにより、創造性の性質をより深く探ることが可能となるだろう。また、創造性を拡張するための各種の教育プログラム (Nickerson, 1999) やアナログを利用した創造的デザイン (Dahl & Moreau, 2002) などの実用的方法との併用の可能性もある。さらには、作品の創造性によって創造性の概念がよく定義されれば、作者の創造的パーソナリティも間接的に定義可能となり、このことは、創造性テストの妥当性の裏付けを可能にすると考えられる。

MDS 指標値によって作品の創造性がある程度説明されることが明らかとなったものの、その説明力は非常に強いものではなかった。この原因の一つとして、MDS の方法論的限界が考えられる。すなわち、MDS で構成されるユークリッド距離空間は、アイデア空間への近似が十分でなかった可能性がある。何らかの非ユークリッド的な指標値によって、アイデア探索空間の広さがより適切に表される可能性はまだ残されている。

第 2 の原因として、創造性という概念の個人差の大きさが考えられる。作品の評定には、新奇性、描画の巧妙性、作品に対する好悪、課題の要求の充足など、多くの要因が複合的に関係する。吉田・服部・尾田 (2002) は、創造的作品の評定には、重視する観点により複数の類型があることを見いだした。実際、実験 3 における評定値の一致度もあまり高くなかった。これらのことは、創造性という概念自体が、評定者によって、あるいは知識・経験や文脈によって、かなり大きく変動する可能性を示唆している。ここには、アイデア空間自体の個人差と、創造性評定における新奇性の関与度の個人差という 2 種類の違いが含まれる。後者は第 3 の原因、すなわち、部品間の心的距離以外の要因の存在とその関与度の問題と深く関係している。本研究の方法論的枠組みは、部品間距離以外の創造性規定要因を排除するものであるが、それゆえに、その要因が何であって、どのように関与しているのかを、そのばらつきも考慮した上で見極めるために、今後の研究においてもこの枠組みを利用できるだろう。それによって、創造性という概念の特徴がより明確になると考えられる。

一方、MDS 指標値を高めるように意図された教示は、教示あり条件全体の MDS 指標値を高める効果はなかった。これは、教示による促進のみでは、結びつ

² これは 5 種類のアイデア部品間の非類似性について巡回セールスマン問題を解くことで求められる。

きにくいアイデア部品を組み合わせることに失敗した（アイデア探索空間の拡張に失敗した）実験参加者が一部に存在したためであろう。実際、Figure 3 には、教示あり条件でも MDS 指標値の非常に低い作品が四つほど認められる。したがって、MDS 指標値を高めるためには、例えば、結びつきにくい要素を結びつける訓練など、より直接的な方法が必要であろう。

教示あり条件では、統制条件よりも MDS 指標値と創造性との相関が高かった。このことは、教示あり条件において、結びつきにくいアイデア部品を組み合わせることに成功した作品が高い創造性評定を得る傾向がより強かったことを示す。このことと、創造性評定に対する教示の効果が認められなかったことを考え併せると、教示あり条件の実験参加者は、意外なアイデア部品の組合せについて工夫することに認知的リソースを費やしたために、創造性に関連する他の要因（現時点において同定されていない何らかの要因）にリソースを向けることが阻害され、その結果、創造性の評定が高くならなかった可能性がある。

では、MDS 指標値以外にアイデア探索空間を構成する要因となり得るものとは一体何なのであろうか。MDS 指標値は、作品に含まれるアイデア部品の結びつきの意外性に対応する指標であり、選択された部品の組合せにより規定されるものである。部品の選択は、作品の全体的なデザインやテーマ、機能を考える過程でそれらが相互に関連しあいながらなされると考えられる。そのような過程においては、部品をどのように用いるのかということも重要性を持つだろう。例えば、Wisniewski & Middleton (2002) は、概念的結合に関する実験で、2 種類の概念からなる同一の組合せであっても、それらの空間的位置関係を変えることによって異なる意味が発生することを示している。このことから、同一の部品の組合せであっても、その組合せ方が創造性に影響する可能性が考えられる。このような部品間の距離以外の要因を具体的に記述することができれば、MDS 指標値と合わせてモデル化を行うことで、アイデア探索空間モデルの説明力をより高められるであろう。

創造的課題として生物生成課題を用いた本研究の含意は、他の課題に対しても一般化できるであろうか。例えば、概念的な結合の研究で扱われているような、語の組合せによる新しい意味の創発 (Hampton, 1987; Wilkenfeld & Ward, 2001) としての創造性は、有意意味な構成要素の組合せという意味で、本研究で用いた課題と共通の課題構造を前提としており、本研究の枠組みを用いることで十分に捕捉可能と考えられる。また、俳句の創造性など、言語的要素が関係する実際の創造的活動に関しても、同様の理由から本研究のモデルが適用可能と考えられる。

一方、Finke (1990) が使用したような実用的発明

品の課題では、創造性の中でも解決（妥当性）の次元の重みが比較的高いと予想されるため、MDS 指標値の役割が相対的に下がる可能性はあるが、“創造的課題と評定者の妥当性”の節で触れたように、新奇性が創造性の必要条件であるとするれば、MDS 指標値の重要性がなくなることはないと考えられる。また、この課題では、部品を統合して各部品の意味づけを明確にする中に創造性を発揮することが要求され、部品単独の解釈に敢えて曖昧性が自由度として残されている。その意味からも、この課題では MDS 指標値の有効性が制限される可能性がある。しかし、各部品に与えられた意味、作品全体に与えられた意味を扱い得るようにモデルを拡張することにより、このような課題も扱えるようになるだろう。

引用文献

- Amabile, T. M. (1982). Social psychology of creativity: A consensual assessment technique. *Journal of Personality and Social Psychology*, **43**, 997-1013.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview Press.
- Besemer, S., & Treffinger, D. J. (1981). Analysis of creative products: Review and synthesis. *Journal of Creative Behavior*, **15**, 158-178.
- Boden, M. A. (1990). *The creative mind: Myths and mechanisms*. London: Weidenfeld.
- Carroll, J. D., & Chang, J. -J. (1970). Analysis of individual differences in multidimensional scaling via n-way generalization of "Eckart-Young" decomposition. *Psychometrica*, **35**, 283-319.
- Dahl, D. W., & Moreau, P. (2002). The influence and value of analogical thinking during new product ideation. *Journal of Marketing Research*, **39**, 47-60.
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: LEA.
- Hampton, J. A. (1987). Inheritance of attributes in natural concept conjunctions. *Memory & Cognition*, **15**, 55-71.
- Homa, D., Rhoads, D., & Chambliss, D. (1979). Evolution of conceptual structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, **5**, 11-23.
- Howard, R. W. (1980). Category use in abstract mental comparisons. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **32**, 625-633.
- Lubart, T. I. (1994). Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving*. San Diego, CA: Academic Press. pp. 289-332.
- MacKinnon, D. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*, **17**, 484-495.
- Marsh, R. L., Bink, M. L., & Hicks, J. L. (1999). Con-

- ceptual priming in a generative problem-solving task. *Memory & Cognition*, **27**, 355-363.
- Mayer, R. E. (1999). Fifty years of creativity research. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press. pp. 449-460.
- Nickerson, R. S. (1999). Enhancing creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press. pp. 392-430.
- Perkins, D. N. (1994). Creativity: Beyond the Darwinian paradigm. In M. A. Boden (Ed.), *Dimensions of creativity*. Cambridge, MA: MIT Press. pp. 119-142.
- Rips, L. J., Shoben, E. J., & Smith, E. E. (1973). Semantic distance and the verification of semantic relations. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **12**, 1-20.
- Runco, M. A., & Charles, R. E. (1993). Judgments of originality and appropriateness as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, **15**, 537-546.
- Shepard, R. N. (1980). Multidimensional scaling, tree-fitting, and clustering. *Science*, **210**, 390-398.
- Smith, S. M., Ward, T. B., & Schumacher, J. S. (1993). Constraining effects of examples in a creative generation task. *Memory & Cognition*, **21**, 837-845.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist*, **51**, 677-688.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press. pp. 3-15.
- Taylor, C. W. (1988). Various approaches to and definitions of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. pp. 99-121.
- Wilkenfeld, M. J., & Ward, T. B. (2001). Similarity and emergence in conceptual combination. *Journal of Memory and Language*, **45**, 21-38.
- Wisniewski, E. J., & Middleton, E. L. (2002). Of bucket bowls and coffee cup bowls: Spatial alignment in conceptual combination. *Journal of Memory and Language*, **46**, 1-23.
- 吉田 靖・服部雅史 (2002). 創造的問題解決におけるメタ認知的処理の影響. 認知科学, **9**, 89-102. (Yoshida, Y., & Hattori, M. (2002). Effects of metacognitive processing on creative problem solving. *Cognitive Studies: Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, **9**, 89-102.)
- 吉田 靖・服部雅史・尾田政臣 (2002). 創造性の評価パターン. 日本心理学会第 66 回大会発表論文集, 843. (Yoshida, Y., Hattori, M., & Oda, M.)

—2003. 4. 28 受稿, 2005. 3. 26 受理—

付 録

実験 1 および実験 2 で用いた部品の図とその名前

