対連合学習における刺激項間の意味的類似性による 干渉におよぼす弁別手掛り提示の効果

広島大学 北 濱 俊 雄¹

Effects of differentiating cues on interference by stimulus semantic
similarity in paired associate learning

Toshio Kitahama (Department of Psychology, Faculty of Education, Hiroshima
University, Naka-ku Hiroshima 730)

In the present experiment an attempt was made to reduce interference due to stimulus semantic similarity in paired associate learning. Eighteen adjectives were used as the stimuli. One half of the stimuli in the list were semantically highly similar with each other (HS), and the other half were of low similarity (LS). Either a differentiating cue noun, that would facilitate semantically selective encoding, or an unrelated noun was presented with each adjective. Facilitation was found only when the differentiating cue nouns were presented with the adjectives, while the unrelated nouns disturbed learning. These results were interpreted as an evidence that interference due to stimulus semantic similarity is caused by difficulty in differentiated selective encoding of semantic components.

Key words : interference, paired associate learning, semantic similarity, stimulus differentiation, semantic components.

対連合学習において、刺激項（以下S項と略す）が相互に類似している場合、正しい反応項（以下R項と略す）の再生が阻害される。この現象はS項間の類似性による学習の干渉と呼ばれており、R項の再生量の低下やリスト内侵入などの指標によって検出することができる。

このS項間の類似性による干渉のメカニズムを理解するためには、第1に、いかなる種類の類似性によって（例えば、物理的な類似か、または意味的な類似か）、第2に、どのような条件のもとで、干渉が生起し、また消失するのか、を検討しなければならない。

S項が物理的に類似している。すなわち、リスト内のS項が共通の視覚的特徴や音声的特徴を持つ場合、干渉は、被験者がこれらの共通の特徴を選択する一方、個々のS項が持つ独自の特徴を選択することに失敗した結果、S項の弁別的な記憶表象を形成することが出来なかったために生起すると考えられる。すなわち、S項間の物理的な類似性による干渉は、S項の弁別が十分でないために生ずると考えられる（森川, 1959, 1965 ; Runquist & Runquist, 1978）。このようなS項の弁別失敗説は、これまで主として物理的な類似性を操作した実験結果に依拠するものが多かった。ところで、このような干渉効果は物理的な類似性だけでなく、意味的な次元に

おける類似性によっても生じる（森川, 1959 ; Runquist, 1968）が、そのメカニズムについては十分な検討がなされているとはいえない。その理由の1つは、意味を客観的に測定することが困難であり、そのため意味的な類似性の実験的操作が困難なことにあると言ってよいだろう。

そこで本研究においては、意味がどのように記憶され表象されるのかについて次の様な仮説に基づくことにより、意味的な類似性による干渉のメカニズムを検討してみたい。まず、言葉の持つ意味が種々の属性（もしくは意味的成分）の集合として表わされるという考えは比較的に受け入れられている（升川, 1978 ; Runquist & Runquist, 1978）。このような考え方に従えば、意味的な類似性は、2つ以上の言語材料間で共有される意味的成分の多少によって規定される。従って、意味的な類似性による干渉は、物理的な類似性による干渉のメカニズムのアナロジーとして考えれば、2つ以上の言語材料間で共有される意味的成分（共通成分, Common components）を被験者が選択したために、弁別的な記憶表象の形成に失敗した結果、生起すると考えられる。とすれば、逆に個々に言語材料が持っている独自の意味的成分（示差的成分, Distinctive components）の選択を促進することによって、干渉は消失するであろう。

Runquist & Runquist (1978) は、カテゴリカルに体系化された、24個のS項からなるリストを用い、同じ

¹ 本論文を作成するにあたり、ご指導をいただきました広島大学教育学部 羽生義正教授ならびに森 敏昭先生に厚く感謝いたします。

カテゴリーに属する事例をまとめて提示するブロック提示 (blocked presentation) という方法により、S 項リスト内の弁別性の操作を試みた。彼らの予想は、学習者がより下位のカテゴリーに気づくことで、より多くの示差的成分の選択が容易となり、学習が促進されるであろうというものであった。しかしながら、彼らの実験においては、被験者は、干渉を消失させるためにカテゴリーによるブロック提示を弁別手掛りとして利用しなかった。彼らの実験における主な問題点として、次の 2 点が考えられる。まず第 1 に、S 項が具体的な名詞であったため、ブロック提示を弁別手掛りとしなくとも、示差的成分の選択は比較的容易であったのではないかと、そして第 2 に、たとえばブロック提示を弁別手掛りとして被験者が利用したとしても、カテゴリーごとにまとめて提示するブロック提示では、最も類似性が高く干渉の生じやすい同じカテゴリーに属する事例に対しては、共通成分が提示されるにすぎず、弁別は促進されない。

そこで本研究においては、次の様な方法で個々の S 項の持つ示差的成分を選択させることによって、意味的な類似性による干渉を消失させることが出来るかどうかを検討した。

1. S 項のリストを、名詞にくらべ抽象度が高く示差的成分の選択が困難であると考えられる形容詞および形容動詞 (以下両者をまとめて形容詞と略す) によって構成した。

2. 個々の形容詞が持つ独自の示差的成分と結びつくような名詞を、弁別手掛りとして提示した。例えば、“きれいな”という形容動詞が“部屋”という名詞を修飾する場合と、“女性”という名詞を修飾する場合では、選択される意味的成分が異なると考えられる。すなわち、前者では“清潔な”、後者では“美しい”という語に近い意味的成分が選択される。

以上のような方法を用いた場合の結果を予測すると次のようになる。個々の形容詞が持つ独自の示差的成分を選択させるような名詞 (以下弁別手掛り名詞と略す) の提示は、S 項間の類似性が高く干渉が生じやすいリストに対しては、学習の促進効果を持つが、S 項間の類似性が低く干渉の生じにくいリストに対しては、学習の促進効果を持たないであろう。また、個々の S 項の持つ独自の示差的成分の選択を促進しないような名詞 (例えば、S 項として用いられた形容詞とは修飾-被修飾関係にはないような名詞) の提示によっては、類似性による干渉は消失されず、学習は促進されないであろう。

方 法

被験者

被験者は広島大学学生 27 名であった。被験者は弁別手掛り名詞提示条件 (以下 C 条件と略す)、無関連名詞

Table 1
The list of to-be-learned materials

	Stimulus	Differentiating cue	Unrelated noun	Response
HS-group	みごとな	風景	憎悪	16
	きれいな	部屋	注意	9
	ゆうがな	おどり	凍結	13
	かれんな	花	北極	11
	うるわしい	ひとみ	短気	10
	はなやかな	服装	即時	2
	かわい	あかちゃん	収容	4
	うつくしい	友情	免罪	14
LS-group	せいじゅんな	おとめ	勤務	8
	いさましい	兵士	部屋	18
	かなしい	物語	超越	17
	おおげさな	身振り	細菌	7
	まずしい	学生	作業	5
	ふとった	力士	数学	12
	かんたんな	作業	兵士	6
	まばらな	人影	友情	15
	やましい	したごころ	抽象	19
	むごたらしい	事件	完備	3

提示条件 (以下 U 条件と略す)、名詞提示なし条件 (以下 N 条件と略す) にそれぞれ 9 名ずつランダムに割り当てた。

学習材料

S 項および R 項のリスト S 項のリストは、著者により収集され、25 名の広島大学学生によって相互に意味的な類似度が高いと評定された形容詞 9 語 (以下 HS 群と略す) および相互に意味的な類似度が低いと評定された形容詞 9 語 (以下 LS 群と略す) の計 18 語によって構成した。評定は 6 ポイント・スケールで、リスト内の 18 の形容詞のすべての組み合わせで行なわれた。その結果、HS 群および LS 群の平均類似度得点はそれぞれ 4.34 (SD は .37), 1.79 (SD は .18) であった。

R 項は 2 から 19 までの 18 個の数字であり、各々の S 項にランダムに組み合わせた。

弁別手掛り名詞 S 項として用いた形容詞と修飾-被修飾関係になっていて、一緒にすれば各々の形容詞の意味が類似した他の形容詞とは出来るだけ異なるような名詞を、各々の形容詞に組み合わせた。

無関連名詞 S 項として用いた形容詞とは通常、修飾-被修飾関係にはならないような名詞を、各々の形容詞に組み合わせた。

Table 1 に本研究で用いた学習材料を示した。
実験計画および手続き

実験計画 $3 \times 2 \times 6$ の 3 要因計画であった。第 1 の要因は名詞の提示の条件で、C 条件、U 条件、N 条件の 3 水準があった。第 2 の要因は、S 項として用いた形容詞の類似度で、HS 群と LS 群の 2 水準があった。第 3 の要因は試行で、1—6 試行の 6 水準があった。第 1 の要因は被験者間変数、第 2 および第 3 の要因は被験者内変数であった。

手続き S-R 項目対の学習は、スタディ-テスト法による対連合学習事態で行なわれた。試行は 6 回であった。スタディ期およびテスト期における学習材料の提示順序は、第 1 から第 3 試行までランダムに変え、第 4、第 5 および第 6 試行はそれぞれ第 1、第 2、第 3 試行と同じであった。

スタディ期における学習材料の提示方法により、次の 3 条件を設定した。

1. C 条件：スタディ期において、S-R 項目対に加え、弁別手掛り名詞を提示した。
2. U 条件：スタディ期において、S-R 項目対に加え、無関連名詞を提示した。
3. N 条件：スタディ期において、S-R 項目対のみ提示した。

なお、C 条件と U 条件で、本試行終了後、名詞を手掛りとした形容詞の再生テストを行なったこと、およびそのテストの実施についてあらかじめ被験者に知らせてあったこと、また名詞を学習の手掛りとして利用するよう教示した、という点をのぞけば、すべての条件とも次の様な手続きで行なった。

スタディ期において、各々の S-R 項目対および名詞 (N 条件では、S-R 項目対のみ) は 3 秒間提示し、1 秒の休止時間において、次の対および名詞を提示した。なお、C 条件および U 条件における学習材料の提示は、S 項、少し離して名詞、そしてその下に R 項を、N 条件では、S 項の下に N 項を配置した。これらは、被験者の手前約 2.5 m に設置したスクリーン上にプロジェクター

Fig. 1. Mean correct responses as a function of trial blocks.

によって視覚提示した。18 個の S-R 項目対および名詞をひととおり提示した後、12 秒の間隔においてテスト期に移行した。テスト期においては、いずれの条件においても S 項のみ提示し、被験者には、スタディ期においてその S 項と対提示した R 項を、あらかじめ配布しておいた回答用紙に書くよう求めた。テスト期においても、各 S 項は 3 秒間提示、休止時間は 1 秒であった。また、あらかじめ教示によって、R 項の再生に際しては必ず反応すること、自信がない場合でも、とにかく最初に思い浮かんだ数字を答えるよう強調した。これは、類似性による干渉を出来るだけ反応としてとるためのものである。

結 果

正反応数 各条件における平均値を Fig. 1 に示した。なお、試行に関しては 2 試行を 1 ブロックとして集計した。3 (名詞の提示条件) $\times$ 2 (類似度) $\times$ 3 (ブロック) の分散分析の結果、提示条件の主効果 ($F=11.942$, $df=2/24$), 類似度的主効果 ($F=62.420$, $df=1/24$), ブロックの主効果 ($F=247.103$, $df=2/48$) がすべて 1% 水準で有意であった。また、名詞の提示条件 $\times$ 類似度 $\times$ ブロックの交互作用 ($F=2.595$, $df=4/48$) が 5% 水準で有意であった。 t 検定による多重比較の結果、LS 群は、いずれの名詞提示条件のどのブロックにおいても、HS 群よりも正反応数が多いことが示された。また HS 群においては、C 条件 $>$ N 条件 $>$ U 条件の順に、LS 群においては、C 条件 $>$ N 条件 $\approx$ U 条件の順に正反応数が多いことが示された。

HS 群内侵入誤反応数 HS 群内侵入誤反応数 (以下群内エラー数と略す) は、HS 群 S 項に対して、他の HS 群 S 項と対提示された R 項を反応したものであり、類似性による干渉を最も反映する測度である。各条件におけ

Fig. 2. Mean intrusion errors among HS-group stimuli as a function of trial blocks.

る群内エラー数の平均値を Fig. 2 に示した。3 (名詞の提示条件)×3 (ブロック) の分散分析の結果、提示条件の主効果 ($F=6.594$, $df=2/24$)、ブロックの主効果 ($F=18.375$, $df=2/48$) が 1% 水準で有意であった。Newman-Keuls test (Winer, 1971) の結果、C 条件 < N 条件 ≡ U 条件の順に群内エラー数が少ないことが示された。

形容詞再生テスト 各条件における平均値は、C 条件では HS 群 $\bar{X}=8.44$, LS 群 $\bar{X}=8.56$, U 条件では HS 群 $\bar{X}=5.44$, LS 群 $\bar{X}=7.22$ であった。2 (名詞の提示条件)×2 (類似度) の分散分析の結果、提示条件の主効果 ($F=6.50$, $df=1/8$)、類似度の主効果 ($F=12.16$, $df=1/16$)、提示条件×類似度の交互作用 ($F=12.16$, $df=1/16$) が 5% 水準で有意であった。 t 検定による多重比較の結果、U 条件では HS 群と LS 群の間に 1% 水準で有意な差があった。

考 察

本研究における主な結果は、次の 3 点に要約される。

1. 弁別手掛り名詞の提示は、HS 群と LS 群の両方に対して正反応を促進した。一方、無関連名詞の提示は、HS 群において、正反応を阻害した。

2. 弁別手掛り名詞の提示は、群内エラーの出現を低減したが、無関連名詞の提示にはそのような効果はなかった。

3. 形容詞再生テストの結果は、弁別手掛り名詞は学習の手掛りとして利用されるが、無関連名詞は学習の手掛りとしてあまり利用されないことを示した。これは、S 項の弁別の困難な HS 群において顕著であった。

以上の結果のうち、弁別手掛り名詞の提示が LS 群に対しても正反応を促進したこと、そして無関連名詞の提示が HS 群に対して干渉を消失させないどころか、むしろ正反応を阻害するような効果を持ったことの 2 点が、予測と一致しない。そこでこの点については、本研究で用いた 2 つの測度、すなわち正反応数と群内エラー数がそれぞれ何を反映しているのかということとあわせて考察してみたい。

森川 (1965) によれば、対連合学習には (a) S 項の弁別学習、(b) S-R 項間の連合、(c) R 項の習得学習、の 3 つの下位学習があり、これらの下位学習がすべて達成されることにより、正反応が可能となる。すなわち、正反応はこれら 3 つの下位学習の結果である。従って、正反応数の比較によっては、弁別手掛り名詞や無関連名詞の提示が、これら 3 下位学習のいずれに影響したのかを同定することは困難である。ただ少なくとも本研

究において、類似性が低く干渉が生じにくい LS 群に対しても、弁別手掛り名詞の提示が正反応を促進したこと、また S 項の弁別には関与しないと考えられる無関連名詞の提示が、HS 群における正反応を阻害したこと、S-R 項目間の連合に対して、これらの名詞の提示がなんらかの形で影響したのではないかと考えられる。

次に群内エラーの測度としての意味を述べてみたい。S 項間の類似性による干渉は、R 項の再生数の減少とか、類似した他の S 項と対提示した R 項の再生といった形で生起すると考えられるが、本研究においては、被験者に必ず反応するよう求めたため、群内エラーは干渉をかなり直接的に反映する指標と考えてよいであろう。従って、群内エラー数の結果は、弁別手掛り名詞の提示は S 項の弁別的な記憶表象の形成を促進するが、無関連名詞の提示は S 項の弁別的な記憶表象の形成には関与しないことを示すものと言えよう。

以上のことから、本研究の結果は仮説を支持するものである。すなわち、形容詞の意味はどのような名詞を修飾するかによって規定されるため、他の類似した形容詞とは異なる意味を選択するような名詞を提示することにより、S 項の弁別的な記憶表象の形成が促進され、干渉の出現は減少した。このことは、S 項間の意味的類似性による干渉が、S 項の弁別学習の失敗によるものであることを示唆するものである。

また、名詞の提示が S 項の弁別のみでなく、S-R 項間の連合に対しても効果を持ったことは、今後さらに吟味する必要がある。

引 用 文 献

- 升川 潔 1978 意味の成分分析 言語, 7(12), 12-19.
 森川弥寿雄 1959 対連合学習の研究Ⅳ——刺激語と反応語のリスト内類似性の学習と再生に及ぼす影響——心理学評論 3, 116-127.
 森川弥寿雄 1965 言葉の連合 創文社
 Runquist, W. N. 1968 Functions relating intralist stimulus similarity to acquisition performance with a variety of materials. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 7, 549-553.
 Runquist, W. N., & Runquist, P. A. 1978 Interference reduction with conceptually similar paired associates. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4, 370-381.
 Winer, B. J. 1971 *Statistical principles in experimental design*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill.