

反応遅延間隔を導入した線画－線画干渉課題 における処理過程 －反応における意味処理のレベルによる比較－

田爪 宏二

Processing of Response-Delayed Picture-Picture Interference Tasks:
Focusing on the Level of Semantic Processing in Responses.

Hirotsugu TAZUME

Accepted November 17, 2015

抄録：本研究では、線画－線画干渉課題に反応遅延間隔（RDI）を導入して刺激の処理と反応活動とを分離し、線画の命名（実験1）およびカテゴリー判断（実験2）を求めた際の処理過程について検討した。課題では、参加者は線画－線画刺激の呈示後、一定のRDIの後に反応を開始した。干渉における意味関連効果を明らかにするために、ターゲットとディストラクタの組み合わせにより、呈示条件としてカテゴリー一致（SC）、カテゴリー不一致（DC）、完全一致（SS）、統制（C）条件を設けた。

実験の結果、RDIの増加とともに反応潜時や干渉は減少したが、そのパターンは実験1と2とは異なっていた。これらの結果を踏まえ、線画－単語課題について同様の条件下で線画命名を行った先行研究と比較しながら課題における処理の特徴について考察した。

索引語：線画－線画干渉課題, 干渉, 意味関連効果, 反応遅延間隔（RDI）, 意味処理のレベル（命名／カテゴリー判断）

Abstract : This study examined processes of picture naming (experiment 1) and categorizing (experiment 2) on a picture-picture interference task that manipulated the time interval between stimulus onset and response by response delay intervals, and semantic relation between picture and word. Participants were required to start to respond after the time which was decided by RDIs. To clarify the effect of semantic relations on the amount of interference, the following conditions were presented under the combination of picture and word: same category, different category, same stimulus, and control.

In the results, reaction time decreased following the increase of RDI. This pattern was different between experiments 1 and 2. These results are discussed in terms of task processing, contrasting with another picture-word interference task using the same conditions as the experiments in this study.

Key Words: picture-picture interference task, interference, semantic interference effect, response delay interval (RDI), level of semantic processing (naming / categorizing)

1. 問題と目的

認知的情報処理、すなわち情報の入力、処理、反応のプロセスの検討は、認知心理学における主要なテーマである。そこにおいては、刺激の処理に対して干渉する刺激を呈示し、その効果を検討することにより課題における情報処理過程やその基底にある認知的機能を明らかにしようとするアプローチがある。本研究で取り上げる線画干渉課題（Rosinski, Golinkoff, & Kukish, 1975 など）もその一つであり、我々の語彙や意味、概念と関わった認知的情報処理過程を明らかにするための手法である。一例として、線画－単語課題では、線画（ターゲット）と同時に妨害刺激（ディストラクタ）として単語が呈示される。線画の名称と単語とが一致しない場合には（例、犬の線画に単語“ネコ”）、統制条件（例、線画とともに文字列“XXX”や無意味語などを呈示）よりも反応潜時が長くなる（干渉）。線画の命名において、線画と単語とが一致した対象を示す場合（例、犬の線画に単語“イヌ”）は、反応潜時は統制条件よりも短くなる（促進）。さらに、線画と単語とが意味的に関連する場合（例、犬－“ネコ”）は、関連のない場合（例、犬－“リンゴ”）よりも干渉量（統制条件との反応潜時の差）が大きいという意味関連効果が観察される（Glaser & D ngelhoff, 1984; Glaser & Glaser, 1989 など）。

線画－単語課題において干渉、抑制に関わる中心的な処理は、ターゲットの処理に必要な情報の選択とディストラクタの抑制であり、その処理過程の検討が議論の中心となっている。筆者らは、反応活動と刺激の処理との相互作用、すなわちターゲットを選択しディストラクタを抑制する内的処理と、反応を出力するための処理を同時に行うことが、干渉の増加や抑制の困難さに寄与している可能性を指摘し、実験的検討を行ってきた（田爪, 2005; 田爪・山崎, 1996, 2006 など）。具体的には、刺激呈示から反応までの時間を遅延させる操作（反応遅延間隔（response delay interval, 以下 RDI））により、刺激の処理と反応活動との分離を試みている。実験の結果から、RDI により課題遂行における負荷が減少することや、刺激呈示から反応を一定時間遅延した場合にも干渉は持続することが明らかになった。さらに田爪（2010）は、RDI を導入した線画－単語課題における意味関連効果について検討し、刺激の呈示から反応が 500ms 遅延されても意味関連効果が生じることを明らかにした。

本研究では、反応遅延間隔を導入した線画干渉課題に関して、従来検討されていなかった以下の点、すなわち、Glaser & Glaser（1989）が線画干渉課題における処理過程を検討する際に取り上げたのと同じ、干渉に影響を及ぼすと考えられる 2 つの問題を取り上げて検討する。

第 1 の問題は、課題における線画と単語との処理過程の違いに関する事柄である。線画－単語課題では、ターゲットである線画は意味符号化段階に先にアクセスする刺激、ディストラクタである単語は音韻・形態的符号化段階に先にアクセスする刺激である。すなわち、干渉は処理過程の異なる 2 つの属性の刺激の間で生じたと考えることができる。しかし、ターゲットとディストラクタとの処理過程が同じ場合には、干渉の位置が異なる可能性がある。この点を明らかにするために、田爪（1997, 1999）はターゲットもディストラクタも線画である線画－線画課題を用いて検討している。その結果、干渉の位置はディストラクタが言語情報である場合とは異なっており、線画－線画課題では意味符号化段階における干渉が大きくなっていた。そこで、本研究の実験 1 では、線画－線画課題における反応遅延間隔の効果について検討する。なお、田爪（1997）は課題遂行の発達差（幼児と成人との比較）の検討を目的としていたため、課題は比較的単純なものであった。本研究では、田爪（2010）と同様に刺激の種類やカテゴリー数を増やし、より精緻な検討を行う。

第 2 の問題は、意味符号化段階における処理レベルの問題である。線画の名称について、意味記憶

において活性化される概念には、上位レベル（例、動物）、基礎レベル（例、猫）、下位レベル（例、三毛猫）という階層構造が存在する（Rosch, Mervis, Gray, Johnson, & Boyes-Bream, 1976）。すなわち、線画命名は基礎レベルの概念に基づいた処理であるのに対し、意味関連効果で扱われるカテゴリーは上位レベルの処理である。この点に関して、従来の研究では、反応として線画のカテゴリー判断（例、犬の線画に対して“ドウブツ”と答える）を求めることによりターゲットの意味処理のレベルを操作し、上位レベルの概念に基づいた処理が行われる状況における干渉や意味関連効果についての検討がなされてきた（Smith & Magee, 1980; Zhang & Damian, 2010 など）。

この問題について、田爪（2015）は、RDIを導入した線画－単語干渉課題において線画のカテゴリー判断を求め、その処理過程について検討している。その結果、線画命名課題よりも干渉が小さく、また短い RDI で干渉が消失すること、また逆の意味関連効果（線画と単語との意味的関連性が低い場合に高い場合よりも干渉が大きい）が生じ、これらの結果には線画の命名とカテゴリー判断との意味符号化段階における処理過程の違いが影響していると考えられた。但し、線画－線画干渉課題に反応遅延間隔を導入し、カテゴリー判断を求めた課題については検討されていないため、本研究の実験 2 において実施し、実験 1（線画命名）および線画－単語干渉課題との比較を行う。

以上、本研究では、反応遅延間隔を導入した線画－線画課題について、反応における意味処理のレベルの異なる 2 つの実験（実験 1：線画の命名、実験 2：線画のカテゴリー判断）を通して、処理過程における刺激の処理と反応との間の相互作用の問題を検討する。特に、線画－単語課題における同様の検討（田爪, 2010, 2015）との比較により、ディストラクタの属性の影響を、実験 1 と実験 2 との比較により反応における意味処理のレベルの影響を検討する。

2. 実験 1：線画－線画課題における線画命名時の反応遅延間隔の効果

実験 1 では、線画－線画課題について線画の命名を求め、反応遅延間隔（RDI）による干渉や意味関連効果の変化を検討する。

(1) 方法

実験参加者 大学生および大学院生 20 名（男性 6 名、女性 14 名）。対象者は全て正常な視力（矯正を含む）および聴力を有していた。

実験計画 呈示条件（4：SC, DC, SS, C 条件）× RDI（4：0ms, 250ms, 500ms, 1000ms）の 2 要因計画であり、両要因とも参加者内要因とした。各要因の詳細は後述する。

実験装置 刺激呈示および反応記録装置としてパーソナルコンピュータ（Apple 社製 MacBook Pro）、ディスプレイモニタ、マイクロフォン、レコーダを使用した。刺激呈示のプログラムは、Cedrus 社製 Super Lab を用いて作成した。

刺激材料 線画刺激は動物（犬、ウサギ、象、猫）、果物（イチゴ、スイカ、ミカン、リンゴ）、衣類（シャツ、スカート、セーター、帽子）、家具（タンス、机、テレビ、ベッド）、文具（鉛筆、物差し、ハサミ、ペン）、乗物（車、バス、飛行機、ヨット）の、6 カテゴリー項目、各カテゴリー項目について 4 種類、およびディストラクタとして使用するノイズ模様の計 25 枚を用いた。

呈示条件（ターゲットとディストラクタとの組み合わせ） ターゲットおよびディストラクタの線

画の組み合わせにより、両者間の意味的関連性を操作し、次の4条件を設定した (Figure 1)。すなわち、ターゲットとディストラクタとが異なる対象であるが同一のカテゴリー項目に含まれるカテゴリー一致条件 (same category, 以下 SC: 例, 犬-猫), 両者が異なるカテゴリー項目に含まれるカテゴリー不一致条件 (different category, 以下 DC: 例, 犬-リンゴ), 両者が同一である完全一致条件 (same stimulus, 以下 SS: 例, 犬-犬), および統制条件 (control, 以下 C: ディストラクタとしてノイズ模様を呈示), である。各呈示条件と C 条件との反応潜時の差を干渉量, 促進量とし, 各呈示条件の反応潜時が C 条件のそれよりも長い場合を干渉, 短い場合を促進とした。ターゲットとディストラクタとの意味的関連性の異なる SC 条件と DC 条件との反応潜時の差を意味関連効果の指標とした。

反応遅延間隔 (RDI) 刺激の呈示から反応開始を求めるサインの呈示までの時間間隔である。0ms, 250ms, 500ms, 1000ms の4条件を設定した。例えば RDI=1000ms の条件では, 刺激の呈示から 1000ms 後に反応開始を求めるサインを呈示した。なお, RDI=0ms の条件では, 刺激の呈示と同時に反応開始を求めるサインを呈示した。

手続き

個別実験とした。実験を始める前に, 図版を用いて刺激として用いるすべての線画を参加者に呈示し, 線画の名称とカテゴリー名を理解していることを確認した上で実験内容についての教示を行い, 実験を開始した。

実験における1試行の流れを Figure 2 に示す。実験では, はじめに十字型の注視点をディスプレイの中央に 500ms 表示し, 注視点が消失してから 200ms 後に注視点を中心にして, 2つの線画を縦方向に並べて呈示した。参加者からディスプレイまでの観察距離は 100cm, 線画は1つ当たり約 4.0cm × 4.5cm で, 線画は白色の背景に黒の線で描かれていた。その左に, 上または下方向の矢印を呈示した。続いて, 一定の RDI の後に反応開始を求めるサインであるバーマーカーを, 2つの線画の間に呈示した。

参加者は線画の呈示と同時にではなく, バーマーカーが呈示された時点で矢印が指す方向の線画を命名した (但し, RDI=0ms の条件においては, 線画とバーマーカーが同時に呈示されるので, 線画の呈示と同時に反応するように教示した)。すなわち, 矢印が指している方の線画がターゲット, 指していない方の線画がディストラクタである。バーマーカーの呈示から命名までの反応潜時を測定した。これを1試行とし, 冒頭のダミー試行 (5) + 線画 (各カテゴリーから3つづつ=18) × 呈示条件 (4) の計 77 試行を1セッションとして連続して行い, 参加者あたり各 RDI につき1セッションずつ, 計 308 試行を実施した。各セッション間には休憩を設けた。試行呈示および RDI の実施の順は参加者ごとにランダムとした。

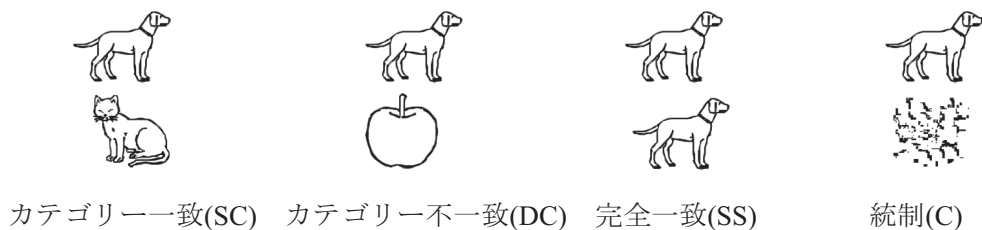


Figure 1 各呈示条件における線画と単語との組み合わせの例

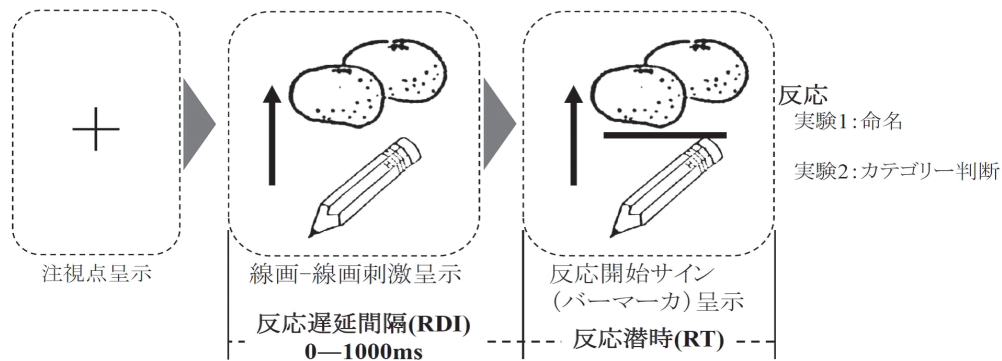


Figure 2 実験における1試行の流れ

(2) 結果

各呈示条件，RDIにおける反応潜時の平均値および標準偏差を Table 1 に示す。誤反応やノイズによるボイスキの誤作動はエラーとし，これらのデータは分析から除外した。誤反応等により除外したデータは参加者あたり平均 2.4% であり，特定の条件に偏在していなかった。

Table 1 線画命名（実験 1）における反応潜時の平均値（括弧内は標準偏差）

呈示条件	反応遅延間隔(RDI: ms)			
	0	250	500	1000
カテゴリー一致(SC)	833.9 (91.5)	626.4 (105.8)	475.7 (88.4)	449.5 (79.6)
カテゴリー不一致(DC)	859.9 (92.2)	655.6 (117.1)	480.9 (93.1)	458.6 (83.6)
完全一致(SS)	726.9 (89.7)	527.9 (95.4)	406.1 (91.0)	443.5 (77.8)
統制(C)	763.9 (82.6)	572.8 (109.3)	425.5 (90.9)	448.1 (82.4)

反応潜時および干渉・促進 反応潜時について，呈示条件（4）× RDI（4）の 2 要因分散分析の結果，呈示条件（ $F(3, 57) = 94.77, p < .001$ ），RDI（ $F(3, 57) = 152.43, p < .001$ ）の主効果と，呈示条件 × RDI の交互作用（ $F(9, 171) = 16.07, p < .001$ ）が有意であった。交互作用について，有意水準 5% の Ryan 法による下位検定を行った（以下，下位検定は全て同じ手法を用いた）。その結果，まず，すべての呈示条件において RDI=0ms—500ms の間で RDI の増加により反応潜時が有意に減少した。またすべての呈示条件において RDI=500ms と 1000ms の間には反応潜時に有意な差はみられなかった。

同一の RDI において，各呈示条件と C 条件との反応潜時を比較し，C 条件よりも有意に反応潜時が長い場合を有意な干渉とした。交互作用についての下位検定の結果，SC 条件および DC 条件においては，RDI=0ms—500ms の間で有意な干渉がみられた。すなわち，RDI により刺激の処理と反応活動とを分離しても干渉が生じたといえる。また，SS 条件では RDI=0ms, 250ms において促進がみられた。

意味関連効果 SC 条件と DC 条件との反応潜時に有意差がみられる場合を意味関連効果とした。交互作用についての下位検定の結果，RDI=0ms, 250ms において SC 条件の反応潜時が DC 条件のそれよりも有意に長く，意味関連効果がみられた。

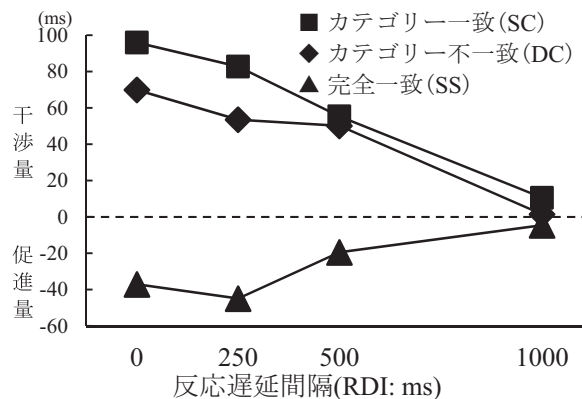


Figure 3 各呈示条件, RDI における干渉量 (実験 1)

干渉および意味関連効果の量 各呈示条件, RDI において干渉や意味関連効果が生じるか否かについての検討に続き, 干渉量および意味関連効果の量的な変化について検討する。各呈示条件と C 条件との差を求め, 値が正 (統制条件よりも反応潜時が長い) の場合を干渉量, 負 (統制条件よりも反応潜時が短い) の場合を促進量として, Figure 3 に示した。図中の+値は干渉量を示し, -値は促進量を示している。干渉量または促進量を従属変数として, 呈示条件 (3 : C 条件を除く SC, DC, SS 条件) × RDI (4) の 2 要因分散分析を行った。その結果, 呈示条件 ($F(2, 38) = 128.97, p < .001$), RDI ($F(3, 57) = 5.44, p < .01$) の主効果と, 呈示条件 × RDI の交互作用 ($F(6, 114) = 21.18, p < .01$) が有意であった。交互作用における下位検定の結果, SC 条件では RDI=0, 250ms, 次いで 500ms, そして 1000ms の順で干渉量が多かった。DC 条件では, RDI=0, 250, 500ms における干渉量が RDI=1000ms におけるそれよりも多かった。SS 条件では, RDI=0, 250ms における促進量が RDI=1000ms におけるそれよりも多かった。また, 各 RDI における呈示条件間の干渉量について, RDI=0ms, 250ms では SC 条件, DC 条件, SS 条件の順で干渉量が有意に多かった。また RDI=500ms においては, SC 条件と DC 条件との間には有意な干渉量の差はみられず, それらの干渉量は SS 条件のそれよりも有意に多かった。RDI=1000ms においては, 全ての呈示条件の間に干渉量の差はみられなかった。

つまり, SC 条件, DC 条件では RDI の増加と共に干渉量は減少し, また, 比較的短い RDI (0ms, 250ms) においては, SC 条件における干渉量は DC 条件のそれよりも多くなるといえる。

意味関連効果について, SC 条件と DC 条件との反応潜時の差を意味関連効果の量とし, これを従属変数, RDI を独立変数として 1 要因分散分析を行った結果, 主効果は有意傾向のみであった ($F(3, 57) = 2.18, p < .10$)。

(3) 考察

以上の結果をまとめると, 線画-線画課題において RDI を導入し, 刺激の処理と反応活動とを分離した場合でも, RDI の増加による反応潜時の減少, 干渉および意味関連効果が認められたといえる。

実験 1 の結果について, RDI を導入した線画-単語課題 (田爪, 2010) と比較すると, 次の差異を指摘することが出来る。まず, 干渉量異なることである。すなわち, 本実験では干渉量が最大になる時点 (RDI=0ms) において, 干渉量は SC 条件で 95.9ms, DC 条件で 69.9ms であるのに対し, 線画-単語課題では干渉量が最大になる時点は同じく RDI=0ms であるが, 干渉量は SC 条件で 153.0ms,

DC 条件で 103.1ms であり、本実験における干渉量よりも多い。この差異については、ディストラクタは線画よりも単語である場合の方が干渉量が大きく (Glaser & Glaser, 1992)、特に言語による命名の場合は顕著である (田爪, 1999) という従来の知見と一致するものである。次に、有意な干渉がみられた RDI について、SC 条件については両者とも RDI=0ms—500ms の間であったが、DC 条件においては本実験では RDI=0ms—500ms、線画－単語課題では RDI=0ms, 250ms であり本実験の方が長時間の RDI まで干渉が持続している。また、意味関連効果のみられる RDI は本実験 (0ms—250ms) のほうが線画－単語課題 (0ms—500ms) よりも短くなっている。以上の差異をふまえると、線画の命名において、線画のディストラクタは単語のそれよりも干渉は小さいが、線画のディストラクタによる干渉は刺激と反応との分離により減少しにくい可能性が考えられる。

また、本実験では SS 条件において促進がみられたが、線画－単語課題ではみられていない。この点について、線画のディストラクタは、意味や音韻とともに知覚的な類似性があるため、単語の場合よりも線画の命名を促進しやすかったことが考えられる。但し、干渉と促進には異なる処理過程を想定すべきであるという見解もあり (La Heij, Starreveld, & Steehouwer, 1993)、より慎重な解釈が必要である。

3. 実験 2：線画－線画課題におけるカテゴリー判断時の反応遅延間隔の効果

実験 2 では、線画－線画課題について線画のカテゴリー判断を求め、反応遅延間隔 (RDI) による干渉や意味関連効果の変化を検討する。

(1) 方法

実験参加者 大学生および大学院生 17 名 (男性 6 名, 女性 11 名)。対象者は全て正常な視力 (矯正を含む) および聴力を有していた。

手続き 実験計画, 実験装置, 呈示条件および反応遅延間隔 (RDI) をはじめ, 基本的な実験課題, 手続きについては実験 1 と同じである。実験 1 との違いは反応の方法であり, 本実験においては, 参加者はバーマーカーが呈示された時点で, 矢印が指す方向の線画のカテゴリーを口頭で判断 (例: イヌの線画に対し, “ドウブツ” と反応) した。

(2) 結果

各呈示条件, RDI における反応潜時の平均値および標準偏差を Table 2 に示す。実験 1 と同じ手法で誤反応等により除外したデータは参加者あたり平均 2.0% であり, 特定の条件に偏在していなかった。

Table 2 線画カテゴリー判断 (実験 2) における反応潜時の平均値 (括弧内は標準偏差)

呈示条件	反応遅延間隔(RDI: ms)							
	0		250		500		1000	
カテゴリー一致(SC)	877.1	(104.0)	656.5	(98.1)	492.8	(141.5)	540.4	(156.1)
カテゴリー不一致(DC)	972.6	(109.5)	751.8	(103.8)	547.6	(143.7)	542.8	(161.4)
完全一致(SS)	831.7	(90.4)	642.8	(85.0)	489.1	(138.9)	531.3	(148.1)
統制(C)	859.9	(82.8)	653.3	(102.9)	480.0	(137.3)	514.4	(155.7)

反応潜時および干渉・促進 反応潜時について、呈示条件(4)×RDI(4)の2要因分散分析の結果、呈示条件 ($F(3, 48)=67.91, p<.001$), RDI ($F(3, 48)=120.01, p<.001$) の主効果と、呈示条件×RDIの交互作用 ($F(9, 144)=7.88, p<.001$) が有意であった。交互作用についての下位検定の結果、まず、すべての呈示条件において RDI=0ms, 250ms, 500ms の順で RDI の増加により反応潜時が有意に減少した。またすべての呈示条件において RDI=500ms と 1000ms の間には反応潜時に有意な差はみられなかった。

DC 条件において、RDI=0ms—500ms の間で C 条件よりも反応潜時が有意に長く、有意な干渉がみられた。すなわち、RDI により刺激の処理と反応活動とを分離しても干渉が生じたといえる。また、SC 条件および SS 条件では、全ての RDI において有意な干渉や促進はみられなかった。

意味関連効果 交互作用についての下位検定の結果、意味関連効果は RDI=0ms—500ms の間においてみられた。但し、実験 1 (線画命名) における意味関連効果は、DC 条件の反応潜時が SC 条件のそれよりも長いというものであるが、本研究の結果においては DC 条件の反応潜時が SC 条件のそれよりも短く、実験 1 とは逆の意味関連効果であった。

以上の結果をまとめると、RDI=0ms から 500ms にかけて、RDI の増加による反応潜時の減少が認められることは実験 1 と共通している。しかしながら、干渉は実験 1 とは異なり DC 条件においてのみみられ、SC 条件においてはみられなかった。また、意味関連効果は実験 1 よりも長い RDI (500ms) でみられ、さらに DC 条件の反応潜時が SC 条件のそれよりも短い、逆の意味関連効果であった。

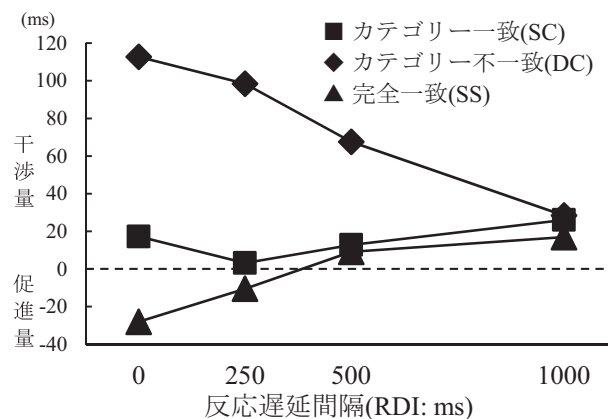


Figure 4 各呈示条件, RDI における干渉量 (実験 2)

干渉および意味関連効果の量 実験 1 と同じく、各呈示条件、RDI における干渉量を Figure 4 に示した。干渉量または促進量を従属変数として、呈示条件 (3 : C 条件を除く SC, DC, SS 条件) × RDI(4) の 2 要因分散分析を行った。その結果、呈示条件の主効果 ($F(2, 32) = 65.89, p<.001$) と、呈示条件×RDI の交互作用 ($F(6, 96)=13.78, p<.001$) が有意であった。交互作用における下位検定の結果、RDI による干渉量の変化は DC 条件においてのみみられ、RDI=0, 250ms の干渉量は RDI=500ms, 1000ms のそれよりも有意に多かった。また、各 RDI における、呈示条件間の干渉量について、RDI=0ms—500ms の間で DC 条件の干渉量は SC 条件および SS 条件のそれよりも有意に多かった。また RDI=1000ms においては、全ての呈示条件の間に有意な干渉量の差はみられなかった。つまり、干渉量および RDI によるその変化は DC 条件において顕著であり、DC 条件は他の条件よりも干渉量

が多く、RDI の増加と共に干渉量は減少したといえる。

意味関連効果について、SC 条件と DC 条件との反応潜時の差を意味関連効果の量とし、これを従属変数、RDI を独立変数として 1 要因分散分析を行った結果、主効果が有意であり ($F(3, 48)=13.94$, $p<.001$)、下位検定の結果、RDI=0ms—500ms における意味関連効果の量は RDI=1000ms におけるそれよりも有意に多かった。

(3) 考察

以上の結果をまとめると、線画カテゴリー判断を求めた実験 2 においても、実験 1 と同じく RDI の増加による反応潜時の減少、干渉および意味関連効果が認められたといえる。この結果を線画－単語課題においてカテゴリー判断を求めた田爪 (2015) と比較すると、次の差異を指摘することが出来る。まず、干渉量が異なることである。すなわち、本実験では干渉量が最大になる時点 (RDI=0ms) において、干渉量は SC 条件で 17.2ms、DC 条件で 112.8ms であるのに対し、線画－単語課題では干渉量が最大になる時点は同じく RDI=0ms であるが、干渉量は SC 条件で 10.4ms、DC 条件で 44.4ms であり、特に DC 条件において本実験のほうが干渉量が多い。この差異については、McLeod & Posner (1984) の特権ループ説からの説明が可能である。すなわち、カテゴリー判断においては言語刺激よりも線画に対して優先的な処理経路があり、処理が自動化されているという。このため、線画のカテゴリー判断においてはディストラクタである線画からの干渉は大きく、他方で単語からの干渉は少ないと考えられる。

次に、有意な干渉がみられた呈示条件および RDI は、両者とも DC 条件における RDI=0ms—500ms であった。また、意味関連効果のみられる RDI についても、両者とも RDI=0ms—500ms であった。以上の差異をふまえると、線画のカテゴリー判断において、線画のディストラクタは単語のそれよりも大きな干渉を引き起こすが、干渉や意味関連効果の、刺激と反応との分離による効果については顕著な違いはみられないことが考えられる。

4. 総合考察

以下の考察においては、反応遅延間隔 (RDI) を導入した線画－線画課題において、線画の命名 (実験 1) およびカテゴリー判断 (実験 2) の遂行における干渉および意味関連効果の特徴について、2 つの実験の比較、および線画－単語課題 (田爪, 2010, 2015) との比較を中心に検討する。

(1) RDI による反応潜時および干渉の変化

まず、実験 1, 2 とも、RDI=0ms—500ms の間で RDI の増加により反応潜時が減少していることから、刺激の処理と反応とを時間的に分離することで、課題における負荷が減少したことが考えられる。この結果は、線画－線画課題において、反応として求められる意味処理のレベルによらず、刺激の処理だけでなくできるだけ早く反応を行うという処理、もしくは両者を同時に行うことが課題遂行に影響を及ぼしていることを示唆していると言える。さらに両実験とも RDI=1000ms において干渉が消失していることから、刺激が呈示されてから 500ms—1000ms のうちにターゲットの処理およびディストラクタの抑制という、反応に必要な処理が終了していることが考えられる。これらの結果は線画－単

語課題とも共通しているため、ディストラクタの属性や反応として求められる意味処理のレベルによらない、反応遅延間隔による共通した効果であると考えられる。

(2) 反応における意味処理のレベルによる差異

反応潜時および干渉 本研究の実験 1 と実験 2 との、各呈示条件における反応潜時、干渉および RDI によるそれらの変化を比較すると、次のような特徴がみられた。まず、DC 条件については、実験 1, 2 とともに RDI=0ms—500ms の間で RDI の増加により反応潜時が減少するとともに、干渉がみられている。DC 条件において反応における意味処理のレベルにより顕著な差異がみられなかったことについては、線画—単語課題の場合とは対照的である。すなわち、線画—単語課題では、線画命名よりもカテゴリー判断のほうが干渉量がかなり小さい。線画—単語課題においては、先述した特権ループ説に依拠すれば、線画命名の場合には線画よりも単語の処理が優先されるために干渉が大きくなり、線画のカテゴリー判断の場合には反対に単語よりも線画の処理が優先されるために干渉が少なくなったと考えられる。他方、本研究で実施した線画—線画課題は、ターゲットとディストラクタの両者とも線画という同一次元の刺激であるため、反応方法が異なってもターゲットとディストラクタとの優先性は変化せず、干渉に顕著な変化はみられなかったと考えられる。

次に、SC 条件については、実験 1 と 2 との差異は顕著である。すなわち実験 1 では RDI= 0ms—500ms の間で干渉がみられ、特に RDI=0ms および 250ms では DC 条件よりも干渉量が大いだが、実験 2 では干渉は全くみられず、DC 条件よりも干渉量が小さい。このような反応方法による差異については、線画—単語課題においてもほぼ同様である。線画の命名とカテゴリー判断とにおけるこのような差異については、意味符号化段階の処理において活性化される概念のレベルが異なることによる違い（吉川, 1987）からの説明が可能である。すなわち、SC 条件においてはターゲットとディストラクタとは基礎レベルの概念（名辞）として活性化されるものは異なるので、線画の命名の際には干渉が生じる。他方、ターゲットとディストラクタとは同一のカテゴリーに含まれるため、両者の上位レベルの概念（カテゴリー）として活性化されるものは同一となる。このため、線画のカテゴリー判断においてはターゲットの選択・決定の処理は必要とされず、干渉は生じないと考えられる。

意味関連効果 意味関連効果、すなわち DC 条件と SC 条件とにおける反応潜時の有意な差異は、実験 1 では RDI=0ms—250ms においてみられ、実験 2 では RDI=0ms—500ms においてみられており、両者に差異がみられる。線画—単語課題においては、反応の方法によらず意味関連効果は RDI=0ms—500ms においてみられていることから、実験 1 すなわち線画—線画課題における線画命名反応においてのみ、意味関連効果が短い RDI で消失したことになる。線画命名における意味関連効果のメカニズムは、次のように説明されている（Glaser & Glaser, 1989; La Heij, 1988）。すなわち、意味符号化段階において、SC 条件はディストラクタはそれ自体からの活性化とターゲットからの意味的な関連による活性化という二重の活性化を受けるため、DC 条件よりもディストラクタが強く活性化され、ターゲットの処理においてディストラクタの処理を抑制することがより困難になり、干渉が大きくなる。このことをふまえ、実験 1 における SC 条件と DC 条件との RDI による干渉の変化をみると、SC 条件は RDI=0ms—250ms では DC 条件よりも干渉量が多いが、RDI=500ms になると干渉量が減少し、DC 条件との差異が無くなる。他方、DC 条件は RDI=0ms—500ms の間で干渉量は変化していない。ここから、ターゲットとディストラクタが同一の属性の刺激（線画）であり、さらに反応において求められる意味処理が基礎レベル（命名）の場合には、課題の呈示後比較的初期に SC 条件におけるターゲッ

トとの意味的な関連性によるディストラクタの活性化は減衰し、干渉は DC 条件と同程度になると考えられる。

実験 2 の意味関連効果は、実験 1 とは異なり、SC 条件よりも DC 条件の反応潜時が長い、逆の意味関連効果であった。カテゴリー判断において逆の意味関連効果がみられるメカニズムについては、上に述べたように SC 条件における干渉が生じないため、相対的に DC 条件の干渉量が大きくなるためであると考えられる。なお、カテゴリー判断を求めた線画－単語課題（田爪, 2015）においても同様の現象がみられているため、逆の意味関連効果は、反応として線画のカテゴリー判断を求めた際に特徴的に生じると考えられる。

(3) 本研究のまとめと今後の課題

本研究で得られた成果を整理すると、RDI を用いて刺激の処理と反応活動とを分離した線画－線画課題においては、RDI を導入していない従来の課題（田爪, 1997, 1998 など）と同様に干渉や意味関連効果は生じたが、RDI によってそれらが減少、消失していた。つまり、刺激の処理と反応活動、もしくは両者を同時に行う事が課題遂行における干渉の大きな要因となっていると言えよう。近年、課題の処理全体の上に課題遂行を統括する機能をもつ、反応の選択・決定システムを仮定するモデルが提出されている（例えば石王, 1998; Kane & Engle, 2003; 嶋田, 1994）が、刺激の処理と反応活動を同時に行うことはそこにおける負荷が大きいと考えられ、RDI により両者を分離することで負荷が軽減され、その結果干渉が減少した可能性が考えられる。

最後に、本研究の今後の課題を挙げる。先行研究における線画－単語課題や本研究における線画－線画課題は、いずれもターゲットは線画であるが、単語がターゲットである場合、すなわち単語－単語課題や単語－線画課題における RDI の効果についても検討する必要があるだろう。その上で、単語と線画との 2 重課題における処理過程について総合的に検討することが望まれる。

引用文献

- Glaser, W. R. (1992). Picture naming. *Cognition*, 42, 61-105.
- Glaser, W. R., & Döngelhoff, F. (1984). The time course of picture-word interference. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 640-654.
- Glaser, W. R., & Glaser, M. O. (1989). Context effects in Stroop-like word and picture processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 13-42.
- 石王敦子 (1998). 『ストロープ干渉に関する認知心理学的研究』 風間書房
- Kane, M. J., & Engle, R. W. (2003). Working memory capacity and the control of attention: The contributions of goal neglect, response competition, and task set to Stroop interference. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 47-70.
- La Heij, W. (1988). Components of Stroop-like interference in picture naming. *Memory & Cognition*, 16, 400-410.
- La Heij, W., Starreveld, P., & Steehouwer, L. (1993). Semantic interference and orthographic facilitation in definition naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 352-368.

- McLeod, P., & Posner, M. I. (1984). Privileged loops from percept to act. In H. Bouma & D. G. Bowhuis (Eds.) *Attention and performance X: Control of language processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. Pp.55-66.
- Rosch, E., Mervis, C. B., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Bream, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8, 382-439.
- Rosinski, R. R., Golinkoff, R. M., & Kukish, S. K. (1975). Automatic semantic processing in a picture-word interference task. *Child Development*, 46, 247-253.
- 嶋田博行 (1994). 『ストループ効果：認知心理学からのアプローチ』 培風館
- Smith, M. C., & Magee, L. E. (1980). Tracing the time course of picture-word processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 373-392.
- 田爪宏二 (1997). 「ストループ様線画命名課題遂行における幼児の情報処理過程の検討」『心理学研究』 68, 272-280.
- 田爪宏二 (1999). 「線画カテゴリー判断における情報処理過程の検討：線画－線画干渉課題を用いた検討」『基礎心理学研究』 18, 46-53
- 田爪宏二 (2005). 「ストループ様線画－文字干渉課題遂行における反応遅延間隔の効果」『鎌倉女子大学紀要』 12, 55-62.
- 田爪宏二 (2010). 「線画－単語干渉課題遂行における反応遅延時の意味関連効果」『鎌倉女子大学紀要』 17, 43-52.
- 田爪宏二 (2015). 「反応遅延間隔を導入した線画－単語カテゴリー判断課題における処理過程」『京都教育大学紀要』 126, 47-56.
- 田爪宏二・山崎晃 (1996). 「線画－音声ストループ課題の遂行における反応遅延間隔の効果－音声刺激の音韻的特徴からの検討－」『広島大学教育学部紀要第一部（心理学）』 45, 211-217.
- 田爪宏二・山崎晃 (2006). 「線画－文字干渉課題遂行における反応遅延時の刺激消失の効果」『広島大学教育学研究科紀要第三部（教育人間科学関連領域）』 54, 361-367.
- 吉川左紀子 (1987). 「線画の命名およびカテゴリーの判断におけるプライミング効果」『心理学研究』 58, 53-57.
- Zhang, Q., & Damian, M. F. (2010). Impact of phonology on the generation of handwritten responses: Evidence from picture-word interference tasks. *Memory & Cognition*, 38, 519-528.

付記

本研究は平成 25-27 年度年科学研究費助成事業（基盤研究（C）：課題番号 25380909）による研究の一部である。本研究の一部は日本心理学会第 79 回大会および関西心理学会第 127 回大会において発表した。