

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 14 日現在

機関番号：14302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380909

研究課題名(和文) 意味的, 言語的情報処理における干渉/抑制メカニズムの検討と教育臨床への活用

研究課題名(英文) Investigation of the mechanism of interference and inhibition in semantic and lexical processing, and the application of it to the education field

研究代表者

田爪 宏二 (TAZUME, Hirotsugu)

京都教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：20310865

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)： 認知的情報処理における意味、概念や言語に関わった干渉、抑制のメカニズムを検討した。絵・単語干渉課題とその派生課題を用いて、意味情報と言語情報との間に生じる干渉、抑制のメカニズムを明らかにするとともに、刺激の処理と反応とを分離する手続き(反応遅延間隔：RDI)により、干渉、抑制における反応決定システムの機能について検討した。

実験の結果、絵と単語の組合せや反応の形態によって、課題における反応潜時や干渉のパターン、RDIの効果は異なっていた。実験的研究の結果に基づき、課題遂行の情報処理のモデルを策定するとともに、これらの認知発達、教育に関する学術的示唆、教育的応用に関する検討を行った。

研究成果の概要(英文)： This study examined the mechanism of interference and inhibition relevant to the semantic and lexical process in cognitive processing. This experiment used unique picture-word interference tasks that manipulated the time interval between the onset of stimulus and response by response delay intervals (RDIs). This method clarified the mechanism of interference and inhibition which arises between semantic and lexical processing including the function of reaction determination system. Results of the experiments suggest that the reaction time, pattern of interference, and the effect of RDIs on tasks changed with the combination semantic relevance of picture and word and of reaction demands. Based on these results, we proposed the use of the model of information processing on these tasks. Implications for cognitive development and the application of it to the education field were also discussed.

研究分野：教育心理学

キーワード： 線画・単語干渉課題 意味的・言語的情報処理 反応遅延間隔(RDI) 干渉・抑制

1. 研究開始当初の背景

我々の日常生活においては、外界に存在する様々な情報から目的に応じた情報を選択し、適切に処理することが求められる。その際、処理すべき情報(目標刺激:以下ターゲット)に他の情報(妨害刺激:以下ディストラクタ)が干渉(Interference)することがある。またそこにおいては処理すべき情報の選択と同時に不要な情報の抑制(Inhibition)のメカニズムが作用している。このような認知的情報処理及びそこにおける干渉、抑制の問題は、我々の日常生活における認知的活動の基礎をなすものの1つである。

干渉や抑制のメカニズムは、従来は基礎的な知覚や選択的注意の問題として扱われてきた。しかしながら、現実場面の問題に接近するためにはより深い認知的処理のレベル、すなわち意味(概念的)情報や言語的情報と関わった情報処理過程の問題として検討する必要があり、そのための手法の一つに絵-単語干渉課題がある。この課題では、ターゲットである絵(線画)と同時にディストラクタとしてその名称と一致しない単語が提示されると(例、犬の絵に単語“ウサギ”)、絵の処理に単語の情報が干渉し、命名反応が遅れる。また、絵と単語との意味的な関連性が強い場合は、それが弱い場合よりも強い干渉(意味関連効果)が観察される。さらに、反応として絵のカテゴリー判断(例、犬の絵に対して“ドウブツ”と答える)を求める課題、単語の読みを求める課題など、干渉、抑制のメカニズムを様々な角度から検討することができ、干渉、抑制を含めた人間の認知的情報処理の検討において脚光を浴びている課題である。

また、例えば学習場面において教材等の提示される情報が場合によっては学習活動に干渉することや、環境内の不要な情報の抑制能力の弱さが学習の困難さに影響することが指摘されており、本研究で検討する干渉、抑制のメカニズムは教育心理学、発達心理学分野における今日の問題へ有用な知見を与えるものでもある。

2. 研究の目的

絵-単語干渉課題において干渉、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を選択し、ディストラクタの処理を抑制することである。また、認知的情報処理においては、ターゲットを選択し、ディストラクタを抑制するという内的処理と同時に、反応を出力するための活動を行っているが、これら2つ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が考えられる。しかしながら、従来の議論は、刺激の処理、すなわち「単語を抑制して絵を命名する」という点にのみ焦点を当てていた。つまり、干渉、抑制のメカニズムの全容を明らかにするためには、反応活動及び反応活動と刺激の処理との相互作用について

も検討しなくてはならない。この問題に関して研究代表者らはこれまで、刺激提示から反応までの時間を遅延させる(反応遅延間隔(response delay interval; 以下RDI))課題を用いることにより、刺激の処理と反応活動との分離を試み、干渉、抑制のメカニズムに関する新たな知見を報告してきた(田爪, 2005, 2008, 2010など)。

本研究では、RDIを導入した絵-単語干渉課題及びその応用課題を作成し、主に以下の3点から課題遂行における干渉、抑制のメカニズムについて検討することを目的とする。

第1には、RDIと意味的情報、言語的情報に関わる情報処理との関係からの検討である。具体的には、RDIと、絵と単語との意味的な関連性を操作することで生じる意味関連効果とが干渉、抑制に及ぼす効果を検討する。第2には、RDIと反応における意味処理のレベルとの関係からの検討である。具体的には、反応として命名とカテゴリー判断という、ターゲットに対する意味処理のレベルが異なる課題を比較し、干渉、抑制に及ぼす効果を検討する。第3には、RDIとターゲット、ディストラクタの属性(絵/単語)との関係からの検討である。絵と単語とは異なる処理過程が想定される。絵-単語以外にも、ターゲットが単語、ディストラクタが絵である課題(単語-絵課題)、両者がいずれも絵(絵-絵課題)、または単語(単語-単語課題)である課題を実施し、ターゲット、ディストラクタの属性が干渉、抑制に及ぼす効果及びこれらとRDIとの相互作用を検討する。

以上の実験的研究の結果を総括し、意味的情報や言語的情報と関わった干渉、抑制のメカニズムを、主に反応決定システムの機能、刺激の処理、反応活動及びそれらの関連の点から検討し、総合的な情報処理モデルを策定する。さらに、実験的研究の結果及び策定した情報処理モデルに基づき、これらの認知発達、教育場面への応用に関する検討を行う。

3. 研究の方法

研究の方法は、主に実験的手法による。具体的には、絵-単語干渉課題において、絵と単語との意味的な関連性を操作し、さらに、刺激の提示と反応開始とを分離する手続き(RDI)を導入した実験課題を開発した。(1)絵-単語課題、(2)単語-絵課題、(3)絵-絵課題、(4)単語-単語課題を使用し、各課題において意味処理のレベルの異なる(命名(読み)/カテゴリー判断)実験を実施した。

4. 研究成果

(1)反応を遅延した絵-単語干渉課題における干渉、抑制メカニズムの検討(実験1、2)

実験1:反応を遅延させた絵-文字干渉課題におけるカテゴリーの典型性の効果

実験1は、絵-単語干渉課題にRDIを導入して刺激の処理と反応活動との分離の効果を検討した田爪(2010)について、刺激の意味

的関連性のより詳細な分析を行うため、提示刺激におけるカテゴリーの典型性の効果を検討した。実験参加者は正常な視力を有する大学生であり、実験計画は提示条件(4)×RDI(4)×カテゴリーの典型性(2)の3要因計画(全て参加者内要因)とした。

絵(線画)及び単語の刺激は動物、果物、衣類、家具、文具、乗物の6つのカテゴリー項目、各カテゴリー項目について4種類の計24枚である。提示条件として、絵と単語との組み合わせにより、両者間の意味的関連性を操作し、完全一致(SS)、カテゴリー一致(SC)、カテゴリー不一致(DC)、統制(C)条件を設けた。各提示条件における反応潜時がC条件におけるそれよりも有意に長い場合を干渉、SC条件とDC条件との反応潜時に有意な差がみられる場合を意味関連効果とした。反応遅延間隔(RDI)は刺激提示から反応開始サイン提示までの時間間隔とし、0、250、500、1000msの4条件を設定した。カテゴリーの典型性は、提示される絵の中から、カテゴリーの典型性が高いもの(典型性H群)と低いもの(典型性L群)を5項目ずつ抽出した。

実験の結果、各提示条件及びRDIにおいて、典型性H群はL群に比して反応潜時が短かった。典型性H群では、RDI=0-500msにかけてRDIの増加により反応潜時が減少し、干渉が生じた。意味関連効果はRDI=500msで生じた。他方、典型性L群では、反応潜時の減少についてはH群と同様であったが、意味関連効果は刺激の処理と反応との時間的分離が比較的短いRDI=0、250msで生じた。

以上の結果から、意味関連効果のパターンにカテゴリーの典型性による違いがみられた。カテゴリーに対する典型性が高いH群においては、RDIが長い場合は、DC条件はSC条件よりも早くディストラクタの抑制がなされると考えられるため、DC条件では干渉が生じず、干渉が生じたSC条件との間に差異がみられたと考えられる。他方、典型性L群におけるターゲットは、ディストラクタである単語よりも活性化が低いことが予想され、特にRDIが短い状況においてはよりディストラクタの影響を受けやすいと考えられる。

実験2-1: 絵-単語カテゴリー判断課題における反応遅延間隔の効果

RDIにより反応を遅延させた絵-文字干渉課題において、反応として絵のカテゴリー判断を求め、そこにおける干渉や意味関連効果について検討した。

実験参加者は正常な視力を有する大学生であり、実験計画は提示条件(4)×RDI(4)、提示条件及びRDIの内容は実験1と同じとした(以降の実験においては、実験計画は全て同じ)。反応として、絵のカテゴリー判断(例:犬の線画に対して「ドウブツ」)を求めた。実験の結果、RDI=0-500msの間で、RDIの増加により反応潜時が減少したが、絵の命名課題に比して反応潜時及び干渉量が小さかった。また、RDI=0-500msの間で意味関連

効果がみられ、絵のカテゴリー判断においても、RDIにより刺激の処理と反応活動を分離しても意味関連効果が生じることが示された。但し、DC条件の反応潜時がSC条件のそれよりも短く、絵の命名の場合とは逆の意味関連効果であった。

実験2-2: カテゴリー名称を用いた絵-単語カテゴリー判断課題における反応遅延間隔の効果

実験2-2では、実験2-1と同じくRDIを導入した絵-単語課題においてカテゴリー判断を求め、新たにディストラクタとして同一水準の単語(カテゴリー名称)を提示した場合における干渉や意味関連効果について検討した。実験の結果、実験2-1よりも干渉量が大きく、干渉が生じるRDIが長かった。この結果は、反応と提示される単語との水準が同一であることが干渉に寄与することを示唆するものであると考えられる。

(2) 反応を遅延した単語-絵干渉課題における干渉、抑制メカニズムの検討(実験3、4)
ターゲットを単語、ディストラクタを絵とする単語-絵干渉課題においてRDIにより反応を遅延させ、干渉や意味関連効果を検討した。実験3では単語の読みを、実験4では単語のカテゴリー判断を反応として求めた。

実験の結果、実験3では、干渉は生じず、またRDIの効果もみられなかった。対照的に、実験4においてはRDIの増加により反応潜時が減少し、RDI=0-500msの間で干渉や意味関連効果がみられた。絵のカテゴリー判断課題においては、実験3と4との差異は、単語の読みにおいては単語の、カテゴリー判断においては絵の処理の優先性が高くなることを反映していると考えられる。

(3) 反応を遅延した絵-絵干渉課題における干渉、抑制メカニズムの検討(実験5、6)

ターゲット及びディストラクタの両者を絵とする絵-絵干渉課題においてRDIにより反応を遅延させ、干渉や意味関連効果を検討した。実験5では絵の命名を、実験6では絵のカテゴリー判断を反応として求めた。

実験の結果、実験5、6ともRDIの増加とともに反応潜時が減少し、干渉はRDI=0-500msにおいてみられた。しかしながら、意味関連効果については、実験5ではRDI=0-250msにおいてみられ、実験6ではRDI=0-500msにおいて逆の意味関連効果がみられており、両者に差異がみられた。

(4) 反応を遅延した単語-単語干渉課題における干渉、抑制メカニズムの検討(実験7、8)

ターゲット及びディストラクタの両者を単語とする単語-単語干渉課題においてRDIにより反応を遅延させ、干渉や意味関連効果を検討した。実験7では単語の読みを、実験8では単語のカテゴリー判断を反応として求めた。

実験の結果、RDI の増加とともに反応潜時は減少したが、絵の命名やカテゴリー判断の場合とは干渉や意味関連効果のパターンが異なっていた。すなわち、実験 7 においては、ターゲットの単語とディストラクタの単語との意味的な関係性による干渉量の差異はみられず、意味関連効果は生じなかった。また、実験 8 においては、意味関連効果は RDI=0 - 500ms において生じたが、絵のカテゴリー判断の場合よりも干渉量が大きく、また反応が長時間遅延された場合 (RDI=1000ms) でも干渉が持続した。

(5) 実験計画に基づく情報処理モデルの策定

実験的研究の結果から、ターゲットやディストラクタの属性 (絵 / 単語) 及びその組み合わせ、さらに反応として求めるターゲットに対する意味処理のレベルの違いが干渉、抑制に及ぼす効果、及びこれらと RDI との相互作用を検討することができた。その総括として、意味的、言語的処理に関連した課題の処理過程や、干渉の生じるメカニズムについての情報処理モデルを策定した。

課題における主な処理過程は Figure 1 に示すとおりである。先行研究において、課題遂行を管理する機能を処理の上位に置くことが提案されているが (石王, 1998; 嶋田, 1994 など)、本研究のモデルにおいても各処理段階における情報の管理や制御を行う、反応決定システムを仮定している。そして、干渉は反応決定システムの負荷が高まることで反応の選択・決定が困難になることにより生じると想定する。本研究では、RDI を用いて刺激の処理と反応活動とを分離することで干渉や意味関連効果が減少、消失した。つまり、刺激の処理と反応活動を同時に行うことで反応決定システムにおける負荷が高くなり、それによって干渉が生じたと考えられ、RDI により両者を分離することでその負荷が軽減され、その結果干渉が減少したと考えられる。

次に、課題における絵と単語との組み合わせ、及び反応において求める意味処理のレベル (命名 / カテゴリー判断) により、反応決

定システムにおける負荷が変化し、そこには両者の間に交互作用が存在すると考えられる。すなわち、反応が絵の命名または単語の読みである場合には処理の優先性は単語にあり、他方反応が絵や単語のカテゴリー判断である場合には処理の優先性は絵にあると考えられる。そして、処理の優先性が低い刺激に対する反応を行う場合には反応決定システムにおける負荷が高くなり、干渉が生じると考えられる。また、ターゲットとディストラクタとが同一次元の刺激である場合 (絵 - 絵課題、単語 - 単語課題) では、両者が異なる場合に比して反応方法による差異は小さくなると考えられる。

(6) 研究結果の認知発達、教育的応用に関する検討

実験的研究の結果及び策定した情報処理モデルに基づき、研究知見の認知発達や教育場面への応用についての検討を行った。本研究で仮定した情報処理における反応決定システムは、情報の管理や制御の機能を想定したものであることから、認知的処理における実行機能やワーキングメモリにおける中央実行系の働きとも関連するものと考えられるため、これらの視点も踏まえて検討した。以下に概要をまとめる。

実験において RDI により反応潜時や干渉が減少したことは、課題において処理と反応とを同時に求めることが課題遂行における大きな負荷になっていることを示唆するものである。このため、本研究で実施した課題は、教育場面における同時処理の困難さを査定する課題としての活用が考えられる。例えば、課題において RDI の増加による干渉の変化が顕著な児童生徒は、同時処理に困難さがある可能性があるため、課題を継時的に提示するなどの教育場面における配慮の必要性が考えられる。

また、RDI の効果は提示される情報の組み合わせや反応において求める意味処理のレベルにより変化した。このことは、課題における処理と反応とを同時に求めることによる負荷は、提示される刺激の特性や反応の次元によって異なることを示唆するものである。特に、本研究で使用した絵は意味的、視空間的情報、単語は言語的情報に関連するものであると考えられるので、それらの情報の処理や、必要な反応を選択・決定する能力を測定する課題としての活用が考えられる。また、提示される情報と反応で求める処理との間に相互作用がみられることから、例えば、問題の提示 (意味的、視空間的情報または言語的情報) と回答 (反応) との組合せにより生じる処理の困難さに関するアセスメント課題としての活用が考えられる。これらの知見は、課題解決における効率的な処理を促す教育的支援の方策を考察する上での示唆となると考えられる。

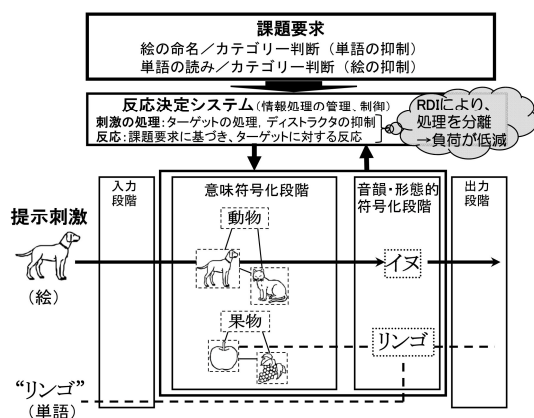


Figure 1 課題における情報処理過程のモデル

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

田爪宏二、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、京都教育大学紀要、査読無、第128号、2016、pp.107-118.

田爪宏二、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、査読無、第126号、2015、pp.47-56.

増田優子・田爪宏二・相澤雅文、教師志望学生における資質獲得とメンタライゼーション能力との関係：特別な支援を必要とする児童・生徒への対応のために、発達障害支援システム学研究、査読有、第14巻、2015、pp.5-12.

田爪宏二・高垣マユミ、幼児の数の認知の個人差に対する保育者の実践知と援助の特徴、京都大学大学院教育学研究科附属臨床教育実践研究センター紀要、査読無、第18号、2015、pp.80-89.

田爪宏二、反応遅延間隔を導入した線画 - 文字干渉課題におけるカテゴリーの典型性の効果、京都教育大学紀要、査読無、第124号、2014、pp.45-55.

高垣マユミ・田爪宏二・中西良文、動機づけ機能を組み込んだ教授方略が協同学習における社会的関係性の変化に及ぼす効果、教授学習心理学研究、査読有、第10巻、2014、pp.25-34.

高垣マユミ・中西良文・田爪宏二、協同学習におけるメタ認知を促す教授方略が他者との関わりの変化に及ぼす効果、三重大学教育学部紀要、査読無、第48号、2014、pp.53-60.

〔学会発表〕(計9件)

田爪宏二、単語 - 線画干渉課題における反応遅延間隔の効果、日本認知心理学会第14回大会、2016年6月、広島大学(広島県東広島市)

田爪宏二、線画 - 線画カテゴリー判断課題における反応遅延間隔の効果、関西心理学会第127回大会、2015年11月、関西学院大学(兵庫県西宮市)

田爪宏二、線画 - 線画干渉課題における反応遅延間隔の効果、日本心理学会第79回大会、2015年9月、名古屋国際会議場(愛知県名古屋市)

TAZUME, H., Kindergarten Teachers' Practical Knowledge and Support for Early Childhood Numerical Cognition: A sustainable learning perspective. OMEP 67th World Assembly and Conference, 2015年7月、Washington, D.C.(USA)

田爪宏二、カテゴリー名称を用いた線画 - 単語カテゴリー判断課題における反応遅延間隔の効果、九州心理学会第75

回大会、2014年11月、宮崎公立大学(宮崎県宮崎市)

田爪宏二・高垣マユミ、幼児の「計算活動」の個人差に対する保育者の実践知、日本教育心理学会第56回総会、2014年11月、神戸国際会議場(兵庫県神戸市)

田爪宏二、線画 - 単語カテゴリー判断課題における反応遅延間隔の効果、日本心理学会第78回大会、2014年9月、同志社大学(京都府京都市)

田爪宏二、反応を遅延させた線画 文字干渉課題におけるカテゴリーの典型性の効果、九州心理学会第74回大会、2013年11月、琉球大学(沖縄県中頭郡西原町)

田爪宏二・高垣マユミ、幼児の数量認知の個人差に対する保育者の認識と援助の特徴、日本臨床発達心理士会第9回全国大会、2013年9月、千葉大学(千葉県千葉市)

〔図書〕(計2件)

田爪宏二編著、あいり出版、保育の心理学、2016、294.

岡田涼他編、田爪宏二、北大路書房、自ら学び考える子どもを育てる教育の方法と技術、第12章、2016、pp.178-193.

6. 研究組織

(1)研究代表者

田爪 宏二 (TAZUME Hirotsugu)
京都教育大学・教育学部・准教授
研究者番号：20310865

(2)研究分担者

高垣 マユミ (TAKAGAKI Mayumi)
津田塾大学・学芸学部・教授
研究者番号：50350567