

テクスチャ画像による触覚擬態語へのプライミング効果の検討

筑波大学大学院（博）人間総合科学研究科 岩佐 和典

筑波大学大学院人間総合科学研究科・心理学系 小川 俊樹

On the priming effect of texture pictures for tactile sense related onomatopoeic words

Kazunori Iwasa and Toshiki Ogawa (*Institute of Psychology, Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8572, Japan*)

This study investigates the semantic priming effect of visually presented texture stimuli on tactile-related onomatopoeic words. Thirty undergraduate students completed a picture-primed lexical decision task. The prime stimuli were texture pictures of various objects (e.g. fur, rock, fabric, iron), and the target stimuli were Japanese onomatopoeic words that are related to tactile senses (e.g., /fuwafuwa/ ' ', /gotsugotsu/ ' '); SOA was 1700 ms). A repeated measure one-way ANOVA revealed that response times were faster for pairs where the tactile impression was congruent between the picture and the word. This result indicates that semantic processes affect tactile impressions for visual texture perception.

Key words: visual texture perception, semantic memory, priming effect

問題と目的

日常場面において、我々は実際物体に触れずとも、その表面を見るだけで、その物体からどのような手触りを感じられるか知ることができる。触覚に関する体系的な実験現象学的研究を行ったカツ（1925 東山・岩切訳 2003）はこうした現象を「記憶触」と呼び、「過去に触れたことがある面の触覚的イメージを、私たちが持っていることは疑いえない」と述べ、過去の触経験の記憶から触覚的イメージが生成されうること示唆した。すなわち、実際にその物に触れなくとも、過去その物に触れた経験とその記憶があれば、触覚的イメージを想起することは可能であることから、この現象には記憶が関与していると考えたのである。

本来、触感のような物体の材質の側面に関する情報は、物体表面に元々備わっている物理的特性によって与えられるものであり、そうした物理的特性は表面テクスチャ、または単にテクスチャと呼ばれる（Whitaker, Simoes-Franklin & Newell, 2008）。

物体表面のテクスチャに触れる事によって、その材質に関する触覚的情報を獲得する事が可能となるが、通常物体に触る際には、同時にそれを目で見ている事が多い。つまり、触覚単独でのテクスチャ知覚はむしろ稀で、多くの場合視覚によるテクスチャ知覚がそれに伴っていると言える。そのため、テクスチャの視覚的特徴と、そこから得られる触覚的情報が、何らかの形で結びついて保存されている可能性が考えられる。

視覚的テクスチャ知覚による触覚情報の想起は、2つのモダリティ情報が関与するという点で、視覚-触覚間のクロスモダル現象の一種であると考えられるが、実際、視覚と触覚間にはクロスモダル・プライミング効果が繰り返し報告されている（森本・菱谷, 2003; Easton, Greene, & Srinivas, 1997; Easton, Srinivas, & Greene, 1997; Reales & Ballesteros, 1999; Feron, Gentaz, & Streri, 2006）。視覚-触覚間クロスモダル・プライミングに関する実験的研究では、物体を視覚呈示した後に、触覚呈示するといった手続きが取られる事が多い。そのため、視

覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起が、その生起基盤として関与している可能性が考えられる。これに関連して、こうしたモダリティ間現象の説明原理として「言語的媒介説」がある(Blank & Bridger, 1964)。すなわち、ある事柄から得られる視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚等のモダリティ特定の情報は、それぞれが共通の言語的レベルで符号化され、その結果モダリティ間での情報の等価性が担保されるという(金光, 1992)。また、物体の触感などの材料の特徴をイメージする際には、意味的な処理過程が強く活性化されることから(Newman, Klatzky, Lederman and Just, 2005)、こうした現象には言語的な処理過程が関与していると考えられる。

本来、触覚情報は非言語的情報であるが(生駒, 2005)、言語的に表現される際には、特にふわふわ・ごつごつのような擬態語が用いられることが多い(荻阪・辻, 1999)。加えて、櫻井(2003)によると、触感覚と擬態語の間には感覚照応関係があり、特定の触感覚を表現する際には、それぞれ特定の言語表現が結びつきやすい。そしてそのような対応関係は個人間でもある程度一貫しており、そのことが言語を介して触感覚のような非言語情報を共有するための認識基盤となっている可能性があるという。このことは、触感覚についての情報が、言語的に符号化されて長期記憶内に保持されている可能性を示唆している。これに関連して、よく知った対象についての視覚的情報は言語的に処理され、命名を導き、その結果その対象に関する視覚、触覚等の記憶にまで活性化が及ぶという(Lacey & Campbell, 2006)。また、池田・佐々木・清水(2002)によると、視覚的に呈示された物品の手触りをイメージする際、その物品に関する知識を有していると、実際に触った場合と近似する手触りをイメージできるとし、物品に関する知識の重要性を指摘している。こうした知見は、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起が、意味記憶ネットワークとその活性化拡散現象から説明可能であることを示唆している。

しかしながら、Lacey and Campbell (2006)によると、言語的符号化によるモダリティ間の媒介は、本質的なものであるというよりも、むしろ方略的なものであるという。この主張は、言語未習得の幼児においても視覚-触覚間クロスモダル現象が観察されることを根拠としており(Rose, 1994)、このことは、言語的符号化による媒介以外の要因がこうした現象に関与する可能性を示唆している。これに関連して、視覚-触覚間クロスモダル・ブライミングの生起メカニズムを検討した森本・菱谷(2004)は、

言語的符号化を統制した場合にも、手触りや触感のような材料的側面をイメージ的に符号化することで視覚-触覚間クロスモダル・ブライミングが生起する事を示した。同様に松田(2005)が材料的触覚情報の保持にはイメージ想起能力の個人差が影響することを示しており、視覚-触覚間のクロスモダリティ現象の基盤には、言語的符号化だけでなく、イメージの符号化の関与も認めることができる。視覚的テクスチャ知覚によって、単にその物体の触感が知識として分かるだけでなく、手触りの印象も想起される事があるのは、こうしたイメージ的符号化がその生起過程に関わっているからであると考えられる。このように、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起には、言語的・意味的な処理と、イメージの符号化という複数の過程が関わっているものと思われる。しかしながら、日常場面においては、この両過程が相互作用的に機能している可能性が高い。そのため、本研究ではこの両過程を実験条件によって分離する事はせず、相互作用の結果として生じる触覚的情報の想起に焦点を当てることにより、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起に意味記憶過程が及ぼす影響について検討する。

本研究では以上のような立場から、視覚的に呈示された刺激は言語的符号化・イメージ的符号化の2つの過程で処理され、その結果意味記憶ネットワークの活性化拡散が生じ、視覚と異なる感覚モダリティである触覚情報にまで活性化が及ぶことで、実際に触れることなく触覚的情報を想起することができると考えた。よって本研究では、この仮説を検討するために触感を喚起するようなテクスチャ画像が、その触感と対応する触覚的語彙に与えるブライミング効果を実験的に検証することとする。

ブライミング効果を検出するための代表的な方法として語彙決定課題(Lexical Decision Task)が挙げられる(Meyer & Schvaneveldt, 1971)。本研究では視覚から入力されたテクスチャ情報が触覚的記憶に与えるブライミング効果を検討するために、ブライム刺激として物体表面のテクスチャ画像を使用し、ターゲット刺激として触感を表現するのに用いられる単語を使用する。

ターゲット刺激となる単語に関して、触感覚は言語的に表現する事が可能であり、特にふわふわ、ごつごつ等の擬態語によって表現されることが多いこと(荻阪・辻, 1999)、触感と擬態語の間には一定の照応関係があり、特定の触感覚を表現する擬態語には、個人間でもある程度の一貫性があること(櫻井, 2003)などを考慮し、触感を表現するのに用いられる擬態語をターゲット刺激として採用す

る。擬態語は客観的な触感の性質だけでなく、触った際的情绪なども併せて表現する事のできる、より感覚的な「感性のことば」であると指摘されており(荳阪・辻, 1999), 触覚的情報が喚起されたかどうかを検討する上で、適切な刺激であると言えるだろう。なお、表面の印象や触感覚を表現するような擬態語を含む語彙の収集を行ったものとして、早川・井奥・阿久澤・齋藤・西成・山野・神山(2005)や荳阪・辻(1999)などが挙げられる。しかし早川ら(2005)は食品の食感を表現・評価するために行われた研究であり、純粋に触感覚を表現している擬態語であるとは言えない。また荳阪・辻(1999)は触覚のみに注目した研究ではないため、収集された擬態語が実際に触感覚を表現するものとして適しているかどうかは明らかでない。そのため、本研究においては、触感覚を表現するのに用いられる擬態語(触覚擬態語)を新たに収集する必要があると言える。

触感覚の次元については、硬さや粗さなど様々な次元が報告されているが、自然物の物理的特性は非常に複雑であり、その全てを統制することは難しい(Whitaker et al., 2008)。視覚による物品の触感の印象評定には柔らかさ-硬さの軸が最も強い影響力を持つことが指摘されており(鳥宮・原田, 1998), 柔らかさと硬さは触感を表現する用語の中でも定義が容易であるという(太田, 2000)。よって本研究では、様々な触覚的性質のなかでも硬度、すなわち柔らかさと硬さの軸にのみ焦点を絞って検討する。具体的には、擬態語を収集する際に、その擬態語が何らかの触感をイメージさせるものであるかどうかという点に加え、イメージした触感がどのようなものであったかについて、柔らかさと硬さの軸から刺激価を検討し、何らかの触感覚をイメージすることが容易で、かつ十分に柔らかい・硬い印象を与える擬態語を、触覚擬態語として採用する(調査1)。

プライム刺激となる物体表面の触感喚起画像については、まず何らかの触感覚を喚起しうるものであることが必要となる。さらに、触覚的情報を想起する上で、対象物の名前等の知識が必要であるとの指摘を踏まえ(池田ら, 2002), 容易に命名可能で、かつ個人間でも高い命名一致率を示す画像を使用する必要がある。加えて、イメージ的符号化が自然に生じる可能性を確保するために、触覚的イメージを鮮明に想起できるような刺激画像が必要となるだろう。よって本研究では刺激画像に関する調査を行い、何らかの触感覚を十分に喚起し、個人間で高い命名一致率を示し、鮮明な触覚定期イメージを想起できる画像(触感喚起画像)をプライム刺激として採用する(調査2)。

以上の刺激を用いて、視覚的テクスチャ情報の触覚的情報に対するプライミング効果を検討するための語彙決定課題を作成する。その際、プライムターゲット間の意味的な関連が強いほど、生じるプライミング効果も強まることが知られていることから(Fischler & Goodman, 1978), 画像刺激と、擬態語刺激とを刺激価によってマッチングし、呈示刺激対を作成する。具体的には、プライムである触感喚起画像について、ターゲットとなる触覚擬態語を用いた印象評定を行い、両者の関連性を基準として呈示刺激対を作成する。その際、触感喚起画像の喚起する触覚的印象と触覚擬態語の印象が関連する刺激対(画像-触覚擬態語関連対, Related Pair: 以下 RP), 両者が関連しない刺激対(画像-触覚擬態語無関連対, Unrelated Pair: URP, さらに画像と、触感を表現しない擬態語(非触覚擬態語)からなる刺激対(画像-非触覚語対, Non-Tactile Pair: NTP), 合計3種類の呈示刺激対を作成する(調査2)。

本課題においては、触感喚起画像の呈示が、触覚に関連する意味記憶ネットワークを広く活性化し、触覚擬態語への反応が促進されるものと考えられる。さらにそのため、RP・URPへの反応時間はNTPへの反応時間に比べ、短くなると考えられる。加えて、画像の喚起する触感と対応した触覚擬態語への反応が特異的に促進されるものと予想される。そのため、RPへの反応時間はURPへの反応時間に比べ、短くなると考えられる。なお本研究においては、被験者が触感のイメージ的符号化を行う可能性を考慮し、制御的処理過程を対象とする。よって本課題におけるSOAは700ms以上に設定する(岡, 2000)。なお、被験者が実験意図を読み取ることによって、ターゲット語への予期が生じる可能性がある。本研究は、フィラー試行を含んだ語彙決定課題を作成することで、この点に対処することとする。

以上から、本研究ではまず語彙決定課題のターゲットとなる触覚擬態語、非触覚擬態語を収集し(調査1)、次いでプライムとなる触感喚起画像の収集を行い(調査2)、収集された触覚擬態語・非触覚擬態語と触感喚起画像をマッチングすることで語彙決定課題のための呈示刺激対を作成する(調査2)。そして、以上の手続きで作成された語彙決定課題を実施し、触感喚起画像の触覚擬態語に対するプライミング効果の検討を行う(調査3:本実験)。これらの調査・実験によって、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起という現象に対する、意味記憶過程の関与について検討することが本研究の目的である。

調査1：触覚擬態語と非触覚擬態語の収集

目 的

調査1では、語彙決定課題において、ターゲット刺激となる触覚関連擬態語、非触覚擬態語を収集することを目的として、刺激価の調査を実施し、刺激語の収集を行う。

方 法

刺激語候補の収集

刺激語選定のための調査に先だって、擬態語に関する刺激の調査を行った先行研究（早川ら、2005；荻阪・辻、1999）ならびに擬態語について詳しい辞書類（山口、2003；国立国語研究所、2003；飛田・浅田、2002）より、触感覚を表現するのに用いられると著者が判断した擬態語261語を抽出した。抽出された擬態語261語の中から、本研究で使用する触覚擬態語の候補を選出するために、以下の基準を設定した。すなわち①4文字であること、②柔らかさと硬さを表現する擬態語であること、③日常的に利用する擬態語であること、④温度や湿度、粘度を表現する擬態語は除くこと、⑤音を表現することが明らかな語を除くことの5点であった。これらの261語について、設定した基準に従い心理学を専攻する国立大学大学院生4名（男性2名、女性2名）で協議を行った結果、28語が触覚擬態語候補として選定された。

次に非触覚擬態語候補を抽出するために、荻阪・辻（1999）の擬態語連想基準表より、動詞から連想された擬態語のうち、連想価が100以上であった擬態語31語を非触覚擬態語候補として抽出した。荻阪・辻（1999）における連想価とは、連想のために呈示された刺激語と、連想された語との連想的な繋がりの強さの程度を表すものである。上記の連想基準表における連想価の平均値が43.87（SD = 53.17）であったことから、連想価100以上という基準は抽出において十分に高い基準であると言える。

以上の手続きにより抽出された触覚擬態語候補28語と、非触覚擬態語候補31語、合計59語を刺激語候補とした。

収集された刺激語候補59語の刺激価を測定し、最終的な刺激語を選定するために、それぞれの語について、どの程度①触感をイメージできるか（イメージ価）、②イメージした触感はどうのようなものか（触感価）を尋ねる質問紙を作成した。

調査対象者

茨城県の国立大学生92名を対象に調査を実施した。調査対象者のうち、欠損値や回答に不備のあった者を除いた73名（男性29名、女性44名）の回答を分析対象とした。分析対象者の年齢は18～23歳であり、平均年齢は19.5歳（SD = 0.9）であった。

調査手続き

大学の講義時間中に無記名・個別記入形式の質問紙調査を実施し、回収した。調査実施にあたり、フェイスシートに同意の意思を記入する欄を設け、同意が確認された場合には、フェイスシートに必要事項（所属・年齢・性別）を記入し、質問項目に回答するように求めた。記入に要する時間はおよそ10分程度であった。なお、調査時期は2006年10月であった。

質問紙の構成と調査内容

まず、この調査が様々な擬態語から受ける印象についての調査であることを教示した。その後、触覚擬態語候補28語、非触覚擬態語31語、合計59語について、それぞれ以下の項目への回答を求めた。

①イメージ価：「それぞれの語から何らかの触感をイメージできるかどうか」を問い、“0. 全くできない”、“1. あまりできない”、“2. ややできる”、“3. 非常にできる”の4件法で回答を求めた。

②触感価：「イメージした触感がどの程度柔らかい・硬いものであったか」を問い、“1. 非常に硬い”、“2. やや硬い”、“3. どちらかという硬い”、“4. どちらとも言えない”、“5. どちらかという柔らかい”、“6. やや柔らかい”、“7. 非常に柔らかい”の硬さ柔らかさを両極とした7件法で回答を求めた。よって、評定値が高ければ高いほど印象が柔らかく、低ければ低いほど印象が硬かったことを示す。

なお、①イメージ価において“0. 全くできない”と評定した項目については、その擬態語から何らの触感覚をイメージできなかったものと見なし、②触感価においては“4. どちらとも言えない”に丸を付けるよう教示した。

結果と考察

触覚擬態語・非触覚擬態語のイメージ価と触感価の検討

触覚擬態語と非触覚擬態語を選定するために、全項目についてのイメージ価と触感価について、平均値と標準偏差を算出した。触覚擬態語として採用する際の基準は、①イメージ価において評定平均が2以上で、かつ1SDに1を含まないこと、②触感価

において、評定平均が3未満、かつ1SDに4を含まないものを硬さに関連する触覚擬態語、評定平均が5以上、かつ1SDに4を含まないものを柔らかさに関連する触覚擬態語とすること、であった。その結果、22語の触覚擬態語が選定された。

非触覚擬態語として選定する際の基準とは、①イメージ価の評定平均が1未満で、かつ②触感価の評定平均が3以上5未満であること、の2点であった。その結果、24語の非触覚擬態語が選定された。調査1で選定された刺激語の一覧をTable 1に示す。

調査1では、個人間で一貫して十分に硬さ・柔らかさの印象を与えるもの、さらにその語から触感をイメージすることが比較的容易なもの22語を触覚擬態語として選定した。先行研究（早川ら、2005）で得られているテクスチャ語のリストは食感の官能評価を目的としたものであり、本研究で得られた触覚擬態語のリストは、触感覚のみに焦点を当てたものとして、今後触覚的印象に関する実験・調査を行う際に利用可能なものであると言える。また、数ある擬態語の中から非触覚擬態語を併せて選定したことで、これを比較対象とした実験・調査を実施することが可能となった。以上から、調査1で得られた刺激語は、触感喚起画像が触覚擬態語に与えるプライミング効果を検討する語彙決定課題における呈示刺激として適切なものであると言える。

調査2：触感喚起画像の収集と、 呈示刺激対の作成

目 的

調査2では、語彙決定課題における呈示刺激対を作成することを目的とする。そのため、語彙決定課題においてプライム刺激となる触感喚起画像を収集することを目的として、まず刺激価の調査を実施し、刺激画像の選定を行う。さらに、選定された触感喚起画像と触覚擬態語とをマッチングし、呈示刺激対を作成するために、触覚擬態語を用いた触感喚起画像の印象評定を行う。

方 法

刺激画像候補の収集

刺激画像となる触感喚起画像選定のために、様々な物品の表面画像を収録した素材辞典イメージブック1（データクラフト、2002）より、①硬さか柔らかさを感じるものであること、②色調が他の画像と比べて著しく異ならないこと、③明らかに重複した

Table 1 触覚擬態語・非触覚擬態語のイメージ価・
触感価の平均値（SD）

種 類	擬態語	イメージ価	触感価
触覚（硬）	がさがさ	2.34 (0.80)	2.63 (0.79)
触覚（硬）	かちかち	2.60 (0.72)	1.53 (0.82)
触覚（硬）	がちがち	2.51 (0.78)	1.42 (0.76)
触覚（硬）	かちこち	2.71 (0.59)	1.30 (0.86)
触覚（硬）	こちこち	2.44 (0.78)	1.64 (0.86)
触覚（硬）	ごつごつ	2.81 (0.52)	1.30 (0.64)
触覚（硬）	ごりごり	2.25 (0.83)	1.79 (0.87)
触覚（硬）	ごわごわ	2.38 (0.68)	2.88 (1.05)
触覚（硬）	ざらざら	2.81 (0.40)	2.48 (0.93)
触覚（硬）	つるつる	2.66 (0.71)	2.75 (1.19)
触覚（硬）	でこぼこ	2.12 (0.88)	2.44 (1.03)
触覚（硬）	ぼこぼこ	2.18 (0.75)	2.62 (0.91)
触覚（柔）	すべすべ	2.40 (0.88)	5.27 (1.10)
触覚（柔）	ふかふか	2.46 (0.64)	6.11 (0.78)
触覚（柔）	ふさふさ	2.56 (0.67)	5.73 (0.98)
触覚（柔）	ぶよぶよ	2.56 (0.65)	6.18 (0.73)
触覚（柔）	ぶよぶよ	2.62 (0.52)	6.29 (0.72)
触覚（柔）	ふわふわ	2.77 (0.57)	6.82 (0.48)
触覚（柔）	ふんわり	2.79 (0.41)	6.41 (0.72)
触覚（柔）	ほわほわ	2.53 (0.65)	6.27 (0.93)
触覚（柔）	もこもこ	2.56 (0.60)	6.04 (0.61)
触覚（柔）	もちもち	2.60 (0.66)	5.60 (0.88)
非触覚	おいおい	0.42 (0.78)	3.95 (0.33)
非触覚	がぶがぶ	0.67 (1.05)	3.90 (0.53)
非触覚	くすくす	0.88 (1.12)	4.30 (0.57)
非触覚	けらけら	0.60 (0.92)	4.00 (0.44)
非触覚	げらげら	0.63 (0.99)	3.86 (0.65)
非触覚	ごくごく	0.66 (1.06)	3.90 (0.63)
非触覚	しくしく	0.82 (0.82)	4.05 (0.40)
非触覚	じろじろ	0.85 (1.14)	3.59 (0.88)
非触覚	ずけずけ	0.78 (1.00)	3.53 (0.83)
非触覚	すたすた	0.84 (1.07)	3.84 (0.55)
非触覚	ずばずば	0.82 (0.95)	3.44 (0.85)
非触覚	けたけた	0.52 (0.52)	3.86 (0.54)
非触覚	てくてく	0.81 (1.24)	3.89 (0.68)
非触覚	とことこ	0.68 (1.01)	3.90 (0.48)
非触覚	にやにや	0.81 (1.10)	4.37 (0.66)
非触覚	ばしばし	0.79 (0.91)	3.53 (0.77)
非触覚	よたよた	0.81 (0.95)	4.47 (0.67)
非触覚	わいわい	0.64 (1.06)	4.25 (0.55)
非触覚	ほろほろ	0.79 (0.88)	4.48 (0.84)
非触覚	もぐもぐ	0.85 (1.11)	4.21 (0.69)
非触覚	にたにた	0.62 (0.92)	4.14 (0.58)
非触覚	ばくばく	0.64 (1.03)	4.15 (0.49)
非触覚	びかびか	0.59 (0.91)	3.97 (0.71)
非触覚	わなわな	0.60 (0.89)	4.03 (0.67)

画像は複数抽出しないこと、④容易に命名可能であることの4点の基準を設定し、これに従って第1著者が単独で抽出作業を実施した結果、触感喚起画像候補32枚が抽出された。

抽出された触感喚起画像候補32枚の刺激価を測定し、最終的な刺激画像を選定するために、それぞれの画像について、①それが何であるか名称を記入する項目（画像の命名）、②どの程度触感をイメージできるか（イメージ価）、③イメージした触感が触覚擬態語22語それぞれに対してどの程度あてはまるか（触覚擬態語による印象評定）、を尋ねる質問紙を作成した。

対象者

一般大学生27名（男性8名、女性19名）を対象に、触感喚起画像候補に関する調査を実施した。なお、全ての回答をチェックしたところ、欠損値や回答の不備は見られなかった。そのため、調査対象者全員の回答を分析対象とした。調査対象者の年齢は19～30歳であり、平均年齢は20.07歳（SD = 2.29）であった。

調査手続き

大学の講義時間中に、調査への協力を依頼するプリントを配布し、協力の意志を示した者に対して個別に連絡を取り、調査協力への同意を得た。調査は実施者1名と調査協力者1～2名によって、個別に実施され、第1著者が全ての調査を実施した。最終的な調査への同意が得られた者に対して、質問紙のフェイスシートに必要事項（所属・年齢・性別）を記入し、PCの画面を見ながら質問に回答するように求めた。実施に要した時間はおよそ10分程度であった。なお、調査時期は2006年11月であった。

質問紙の構成と調査内容

調査協力者にはこの調査が様々な物から受ける印象についての調査であることを教示し、一枚ずつPCのディスプレイ上に呈示される32枚の画像について、それぞれ以下の各項目への回答を求めた。

①画像の命名：「それぞれの画像に写っているものは何であるか」を問い、記入して命名する事を求めた。

②イメージ価：「まず、この写真に写っているものを、実際に触っているところをイメージしてください。この写真から、何らかの手触り、触感をイメージできますか？」と教示し、それぞれの画像からどの程度触感をイメージすることができるかを、“0. 全くできない”、“1. ややできる”、“2. よくできる”の3件法で回答を求めた。

③触覚擬態語による印象評定：各画像から受ける触感の印象が、調査1において選定された22項目の触

覚擬態語にそれぞれどの程度当てはまるかを問い、“1. 全くあてはまらない”、“2. あまりあてはまらない”、“3. どちらとも言えない”、“4. ややあてはまる”、“5. 非常によくあてはまる”の5件法で回答を求めた。

結果と考察

画像の命名一致率の検討

画像の命名において得られた回答について、心理学を専門とする大学院生2名が、同じ内容を示していると思われる記述を、協議の上でまとめて整理した。

上記の手続きによって整理された命名の記述を用いて、各触感喚起画像候補32枚の命名一致率を算出した（Table 2）。選定基準を命名率70%以上と設定して検討を行った結果、32枚の内、基準に合致した24枚の画像が選定された。なお除外された画像は、画像番号5, 12, 13, 14, 23, 24, 28, 32であった。

画像のイメージ価の検討

命名一致率の検討によって除外されなかった触感喚起画像候補24枚について、イメージ価の平均値と標準偏差を算出した（Table 2）。選定基準をイメージ価の評定平均値が1以上かつ1SDに0を含まないものと設定して検討を行った結果、新たに除外される画像はなかった。よって、最終的に24枚の画像が触感喚起画像として採用された。

採用された触感喚起画像は命名について個人間である程度一貫した結果が得られており、さらに触覚イメージを鮮明に想起することが可能であった。よって、採用された触感喚起画像は、語彙決定課題において呈示される刺激として妥当なものであると考えられる。

触覚擬態語による印象評定についての検討

採用された触感喚起画像24枚について、触覚擬態語による印象評定を検討するために、各画像に対する触覚擬態語22語による印象評定値の平均値と標準偏差を算出した。

算出された結果について、以下の基準を設定して分析を行った。まず、各触感喚起画像について評定平均値が4以上でかつ1SDに3を含まなかった触覚擬態語を、画像－触覚擬態語関連対（Related Pair：以下RP）とした。次いで、各画像について、評定平均値が2以下かつ1SDに3を含まない触覚擬態語を、画像－触覚擬態語無関連対（Unrelated-Pair：以下URP）とした。

その結果、RP59対とURP180対が両群共に上記の基準を満たした。その中で一つもRPが得られな

かったぶよぶよ・ぶよぶよの2語を除き、最終的にRP59対とURP146対が得られた(Table 2)。なお、触感喚起画像の内、画像番号3, 9, 16, 20, 31にはRPが一つも得られなかったため、触感喚起画像から除外した。

採用されたRP・URPは、共に画像との関連性・無関連性が検証されている。先行研究において特定の触感と特定の擬態語との間に一定の照応関係があることが指摘されているため(櫻井, 2003), これらの刺激語は各画像の喚起する触感と強く関連する、もしくは関連しない言語表現であると言える。よって、これらを語彙決定課題における呈示刺激として使用することは妥当であると考えられる。

調査3：触感喚起画像の触覚擬態語に対するブライミング効果の検討

目 的

触感喚起画像の触覚擬態語に対するブライミング効果を検討することを目的として、調査1, 2で収集された呈示刺激を用いた語彙決定課題を作成・実施する。その際、RP・URPへの反応時間はNTPへの反応時間に比べて短くなり、RPへの反応時間はURPへの反応時間に比べ、短くなるという仮説を検証し、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起に、意味記憶過程が関与するかどうかを検討する。

Table 2 触感喚起画像の刺激価と画像関連・無関連触覚擬態語

No	名称	命名一致率	イメージ価(SD)	関連触覚擬態語				無関連触覚擬態語			
1	毛布	100%	1.74 (0.45)	ふわふわ	ふさふさ	ふんわり	かちこち	ごつごつ	かちかち	ごりごり	こちこち
2	砂	74.1%	1.41 (0.50)	ざらざら	でこぼこ		ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
4	岩	81.5%	1.15 (0.66)	ざらざら	でこぼこ	かちかち	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	つるつる	ほわほわ
6	砂壁	77.9%	1.39 (0.47)	ざらざら	ごりごり		ふさふさ	すべすべ	がちがち	ふんわり	ふかふか
7	毛皮	96.3%	1.74 (0.45)	ふわふわ	もこもこ	ふさふさ	ふかふか	かちこち	ごつごつ	かちかち	がちがち
8	石壁	70.4%	1.15 (0.66)	かちこち			ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	ふんわり
10	石壁	88.9%	1.48 (0.70)	でこぼこ	かちかち	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
11	毛皮	85.2%	1.67 (0.48)	ふわふわ	もこもこ	ふかふか	ふんわり	でこぼこ	かちこち	ごつごつ	かちかち
15	樹皮	100%	1.70 (0.47)	ざらざら	でこぼこ	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
17	岩	81.5%	1.19 (0.56)	ざらざら	でこぼこ	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
18	セーター	100%	1.85 (0.36)	ふわふわ	ほわほわ	ふかふか	ふんわり	かちこち	ごつごつ	かちかち	こちこち
19	大理石	81.5%	1.37 (0.49)	つるつる	かちこち	かちかち	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
21	毛皮	100%	1.85 (0.36)	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	でこぼこ	かちこち	ごつごつ	かちかち
22	岩壁	85.2%	1.22 (0.42)	ざらざら	でこぼこ	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	ほわほわ	ふさふさ	
25	毛皮	96.3%	1.59 (0.50)	ふさふさ			でこぼこ	かちこち	ごつごつ	かちかち	
26	岩	96.3%	1.56 (0.51)	ざらざら	でこぼこ	ごつごつ	ほこほこ	ふわふわ	もこもこ	つるつる	ほわほわ
27	毛皮	100%	1.52 (0.51)	ふわふわ	ふさふさ			でこぼこ	かちこち	ごつごつ	かちかち
29	毛皮	96.3%	1.63 (0.49)	ふさふさ				でこぼこ	かちこち	ごつごつ	かちかち
30	石壁	74.1%	1.26 (0.53)	ざらざら	でこぼこ	ごつごつ	ふわふわ	もこもこ	つるつる	がさがさ	もちもち
							ほわほわ	ふさふさ	すべすべ	ふんわり	

※ 「ぶよぶよ」「ぶよぶよ」は全ての画像に無関連だったため、刺激語としては採用とした。画像No 5, 12, 13, 14, 23, 24, 28, 32は命名一致率とイメージ価の低さから、画像No 3, 9, 16, 20, 31は無関連触覚擬態語が一つも得られなかったことから、それぞれ触感喚起画像から除外した。

方 法

語彙決定課題の呈示刺激

予備調査において収集された刺激対 RP59対と URP146対から、画像の呈示頻度に偏りが生じること、同一画像に対して同じ刺激語が繰り返し呈示されないよう考慮して、RP・URPを24試行ずつ採用した。さらに非触覚擬態語24語と触感喚起画像を上記と同様の点に注意して組合せ、NTP24試行を作成した (Table 3)。

次に、語彙決定課題において刺激語として呈示されるフィラー語と無意味綴りの収集を行った。フィラー語は、漢字2字からなる二字熟語の感情価を測定した五島・太田 (1999) から抽出し、表記をひらがなに直して使用した。抽出の際に設定された基準は、感情的にニュートラルであるニュートラル語で、かつひらがなに直した際に4文字になること、の2点であった。上記の基準に従って検討した結果、57語が抽出された。その中からランダムに48語を選び、フィラー語とした。

無意味綴りは、2音節の無意味音節 (林, 1976) を ABAB 型に並べることによって擬態語を模した無意味綴りと、フィラー語の一部に同様の無意味音節を挿入して作成した無意味綴りを収集した。2音節の無意味音節は、ナンセンスシラブル新基準表 (林, 1976) のなかで、連想率が15%以下と著しく低かった104個の2音節からランダムに抽出した。以上の手続きにより、ABAB 型の無意味綴り24語、フィラー語の一部を改変した無意味綴り48語が作成された。

上記の手続きによって作成されたフィラー語と無意味綴りを画像と組合せ、フィラー語48試行、ABAB 型無意味綴り24試行、フィラー語を改変した無意味綴り48試行を作成した。その際、画像の呈示頻度に偏りが生じないよう考慮した。なお、フィラー語と無意味綴りに関しては、触感喚起画像候補

から除外された画像も含めて刺激対の作成を行った。以下2種類の無意味綴りをまとめて無意味綴りと呼ぶ。

以上から、RP24試行、URP24試行、NTP24試行、フィラー48試行、無意味綴り72試行、合計192試行からなる語彙決定課題を作成した (Table 3)。

実験デザインと語彙決定課題の構成

本実験は、呈示刺激対の違い (RP, URP, NTP) を要因として、それぞれへの反応時間を従属変数とした、一要因被験者内計画であった。

本研究における語彙決定課題について、刺激の呈示順序と呈示時間を Fig. 1 に示した。まず各試行のはじめに①注視点 (****) を画面中央に200ms 呈示した。次いで②プライム刺激である刺激画像を 640×480 のサイズで1500ms 呈示した。次に③画面中央に注視点 (****) が200ms 呈示された。最後に④ターゲット刺激である刺激語を画面中央に呈示し、キーボード上で語彙判断を求めた。なお、SOA (Stimulus Onset Asynchrony: プライム刺激の呈示からターゲット刺激の呈示までの時間間隔) は1700ms であった。呈示された刺激語のフォントはゴシック体 (96pt) であった。刺激語は最長で2000ms 呈示され、時間内に反応が得られなかった場合には自動的に次の試行に移るよう設定した。その際、次の試行開始までに500ms の時間間隔を設けた。

ターゲット語に対する反応にはキーボードを用いた。具体的には、キーボード上の F キーに○印、J キーに×印をそれぞれ印刷して貼り付け、呈示された刺激語が日本語として意味のある言葉の場合は○を押し、日本語として意味のない言葉である場合は×を押すことで反応するよう求めた。

実験器具

実験の作成と実施に用いられた器具は EPSON 製ノート型 PC であり、ディスプレイは15型 TFT XGA カラー液晶であった。また、語彙決定課題は心理学実験ソフトである Super Lab ver. 2.04 によって作成し、反応時間と反応の正誤を記録した。

実験対象者ならびに実施時期

茨城県の国立大学の講義時間中に、実験の趣旨、簡単な内容、少額の謝礼 (500円分の QUO カード)

Table 3 呈示刺激対の例

種類	画像	単語
RP	布	ふかふか
RP	毛皮	すべすべ
URP	岩	ごつごつ
URP	鉄	つるつる
NTP	砂	わいわい
NTP	木	ごくごく

※ RP = 画像 - 擬態語関連対, URP = 画像 - 擬態語無関連対, NTP = 非触覚語対

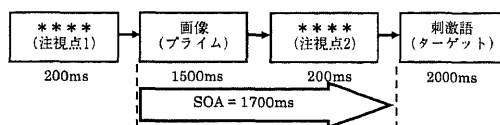


Fig. 1 語彙決定課題の刺激呈示順序

を支払うこと等を明記した募集用紙を配布した。その上で、実験に協力してもよいと応えた、大学生51名（男性21名女性30名）に対して個別に連絡をとり、改めて実験に協力する意志を示した30名（男性9名、女性21名）を対象とした。対象者の年齢は18～28歳で、平均年齢は19.4歳（SD = 0.3）であった。なお、実施時期は2006年11月～12月であった。

実験手続き

実験は、全て被験者1名と実験者1名によって個別に行われ、第1著者が全ての実験を実施した。

課題実施に先だって、本課題は呈示される単語が意味のある日本語の単語であるか、意味がなく日本語に存在しない単語であるかを判断する課題であること、そして、反応時間を計測するため、なるべく早く正確に反応することを教示した。さらに、反応はキーボード上でいき、利き手のみで実施すること、その際、指はキーボード上に固定しておくことを教示し、最後に呈示される画像をよく見ながら課題を行うよう求めた。

教示に次いで、練習試行を10試行実施した。練習試行では、予備調査で選定された刺激対とは異なる刺激を呈示した。

練習試行に次いで、192試行からなる語彙決定課題を、24試行ずつの8ブロックに分けて実施した。呈示刺激はブロックごとに呈示順をランダム化して呈示した。被験者は各ブロックが終了する度に、自由に休憩を取ることができた。実験に要する時間は約15分程度であった。実験終了後、実験実施者がデブリーフィングを行ったうえで、謝礼を支払った。

なお、語彙決定課題実施前に、ロールシャッハ法と他の質問紙調査を実施したが、本研究では分析対象外のため記述しない。

結果と考察

誤反応と外れ値の除去

分析に先だって、誤反応と外れ値を分析対象から除外した。全被験者における誤反応数の範囲は0～9で、全体の誤反応率は3.33%であった。次に、外

れ値の基準を150ms以下、ならびに各被験者の反応時間の平均+3SDとして検討した（Brown & Besner, 2002）。その結果全データのうち1.58%が外れ値として除去された。これは、先行研究と比較しても問題の無い範囲の結果であったと言える。

加えて全試行について、誤反応と外れ値を合計した除去率が25%以上であった試行を分析から除外した。除外の対象となった試行は5試行であり、全てNTPであった。除外された刺激対がNTPに集中したことについては、2つの可能性が考えられる。一点目としては、触感喚起画像によって触覚擬態語への予期が生じ、その結果NTPへの反応が阻害された可能性が考えられる。実験後に、実験意図に関して気付いていたかどうかを尋ねた際、全ての実験協力者が本実験の意図に気付いていなかった事が確認されているが、本実験が制御的処理過程を対象としている事から、予期による効果を無視する事はできない。二点目としては、NTPについては予備調査で十分な刺激価の調査が行われておらず、難易度の統制が十分でなかった事が挙げられる。そのため、NTPとその他の対との反応時間の差に関する考察は慎重に行う必要があろう。

触感喚起画像による触覚擬態語へのプライミング効果の検討

上記の手続きによって除外されなかった全RP・URP・NTPそれぞれについての平均値と標準誤差を算出した（Table 4）。

次いで、RP・URP・NTPそれぞれの反応時間の違いを検討するために、一元配置の反復測定分散分析とBonferroni法に基づく多重比較を行った（Table 4）。その結果、呈示刺激対の違いによる効果が有意であった（ $F(1.38, 39.93) = 58.12, p < .001$ ）。

Bonferroni法に基づく多重比較の結果、RPはURPよりも反応時間が有意に短く（ $p < .01$ ）、NTPよりも反応時間が有意に短かった（ $p < .001$ ）。また、URPはNTPよりも反応時間が有意に短かった（ $p < .001$ ）。以上より各刺激対への反応時間は、仮説通りRPが最も早く、次いでURP、そしてNTPの

Table 4 語彙判断課題における記述統計量と、ANOVAの結果（ $n=30$ ）

刺激対	記述統計量	ANOVAの結果	
	平均値（SE）	F値（df）	多重比較（Bonferroni法）
RP	595.47（12.92）	58.12 **	RP < URP**
URP	608.37（13.85）	（1.38, 39.93）	RP < NTP***
NTP	659.36（14.49）		URP < NTP***

** : $p < .01$ *** : $p < .001$

順で遅くなっていることが示された。この結果は、視覚的に呈示されたテクスチャ画像によって、触覚擬態語に対するプライミング効果が生起する事を示している。

本研究の仮説は、視覚的テクスチャ知覚による触覚情報の想起には、意味記憶過程が関与しているというものであった。実験の結果はこれがある程度支持するものであると言えるが、以下のような問題点を指摘する事ができる。まず、言語的処理過程とイメージ的処理過程を分離せず実験を行ったために、観察されたプライミング効果がどちらの過程によって生じていたかを、厳密に区別する事が難しい。よって、今後の研究ではこの点を明確にするために、イメージ的処理を統制した形での実験を行う必要がある。さらに、本実験が制御的処理過程を対象としたものであったため、観察されたプライミング効果が意味記憶ネットワークの活性化拡散よりも、むしろターゲット語への予期によって生じていた可能性を否定することができない。よって、今後の研究においては、短い SOA を条件として加える事で、自動的処理過程においてもこうしたプライミング効果が観察されるかを改めて検証する必要がある。

以上のような問題点を有しているものの、視覚的テクスチャ知覚による触覚情報の想起が、語彙決定課題を通したプライミング効果として観察可能であることを示した事は一定の価値があるものと思われる。今後は、前述の問題点を考慮しながら、更なる検討を加えていく事で、目で見てその物の触感が分かる、という現象を更に詳細に理解していくことが可能であると思われる。

本研究のまとめ

本研究では、視覚的テクスチャ知覚による触覚的情報の想起に、意味記憶過程が関与しているという仮説を検証するために、実験的な検討を行った。その際、テクスチャ画像を視覚呈示した結果生じる、触覚擬態語へのプライミング効果に着目した語彙決定課題を行った。呈示された刺激は刺激価の確かめられたものであり、本研究で用いた触覚擬態語や触覚喚起画像は、今後の研究においても利用可能なものであると言える。実験からは、仮説を部分的に支持する結果が得られたが、刺激対の難易度の調整が不十分である事、言語的処理とイメージ的処理とを分離していないために、観察されたプライミング効果がそのどちらの過程によって生じていたかを区別できない事、そして制御的処理過程を対象としたために、意味記憶ネットワークの活性化拡散よりも、むしろターゲット語への予期によってプライミング

効果が生じていた可能性がある事などの問題点が示唆された。

謝 辞

本稿は7th Tsukuba International Congress on Memory で発表した内容に加筆修正したものである。本研究に対して有益な示唆を与えてくださった、筑波大学の生駒忍さんに深く感謝いたします。

引用文献

- Blank, M. & Bridger, W.H. (1964). Cross-modal transfer in nursery school children. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 58, 277-282.
- Brown, M. & Besner, D. (2002). Semantic priming: On the role of awareness in visual word recognition in the absence of an expectancy. *Consciousness and Cognition*, 11, 402-422.
- データクラフト (2002). 素材辞典イメージブック 1 データクラフト.
- Easton, R.D., Greene, A.J. & Srinivas, K. (1997). Transfer between vision and haptics: Memory for 2-D patterns and 3-D objects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 4, 403-410.
- Easton, R.D., Srinivas K. & Greene, A.J. (1997). Do vision and haptics share common representations?: Implicit and explicit memory within and between modalities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23, 153-163.
- Feron, J., Gantetz, E. & Steri, A. (2006). Evidence of amodal representation of small numbers across visuo-tactile modalities in 5-month-old infants. *Cognitive Development*, 21 (2), 81-92.
- Fischler, I. & Goodman, G.O. (1978). Latency of associative activation in memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4 (3), 455-470.
- 五島史子・太田信夫 (2001). 漢字二字熟語における感情価の調査. 筑波大学心理学研究, 23, 45-52.
- 早川文代・井奥加奈・阿久澤さゆり・齋藤昌義・西成勝好・山野善正・神山かおる (2005). 日本語テクスチャー用語の収集. 日本食品科学工学会誌, 52 (8), 337-346.
- 林 貞子 (1976). ナンセンスシラブル新基準

表. 東海大学出版.

- 池田直美・佐々木和也・清水裕子 (2002). Web-consumer を考慮した布の視覚情報と触覚情報. 社会法人映像情報メディア学会技術報告, 26 (70), 5-8.
- 生駒 忍・太田信夫 (2005). 非言語情報の潜在記憶. 筑波大学心理学研究, 29, 11-27.
- 金光義弘 (1992). 幼児における交差感覚様相的認知の媒介機構. 川崎大学医療福祉学会誌, 2 (1), 119-125.
- Katz, D. (1925). *Der Aufbau der Tastwel. Leiptig: Barth.* (カツ, D. 東山篤規・岩切絹代 (訳) (2003). 触覚の世界. 新曜社)
- 国立国語研究所 (2003). 分類語彙表 (増補改訂版) 大日本図書.
- Leacy, S. & Campbell, C. (2006). Mental representation in visual/haptic crossmodal memory: Evidence from interference effects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59 (2), 361-376.
- 松田 均 (2005). 触覚情報の保持とイメージ想起能力との関連性. 岩手大学大学院人文社会科学部研究科紀要, 14, 69-77.
- Meyer, D.E. & Schvaneveldt, R.W. (1971). Facilitation in recognizing pairs of words: Evidence of a dependence between retrieval operations. *Journal of Experimental Psychology*, 90, 227-234.
- 森本 琢・菱谷晋介 (2003). 視-触クロスモダル・プライミングの生起メカニズムに関する研究. 心理学研究, 74 (5), 452-459.
- Newman, S.D., Klatzky, R.L., Lederman, S.J. & just, M.A. (2005). Imagining material versus geometric properties of objects: an fMRI study. *Cognitive Brain Research*, 23, 235-246.
- 岡 直樹 (2000). 意味記憶. 太田信夫・多鹿秀継 (編著), 『記憶研究の最前線』 (pp.67-97) 北大路書房.
- 太田泰弘 (2000). テクスチャー感覚の表現. 日本官能評価学会誌, 4 (1), 21-27.
- 荻阪直行・辻 済 (1999). 感性の言葉を研究する. 新曜社.
- Reales, J.M. & Ballesteros, S. (1999). Implicit and explicit memory for visual and haptic objects: Cross-modal priming depends on structural descriptions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 644-663.
- Rose, S.A. (1994). From hand to eye: Findings and issues in infant cross-modal transfer. In D.J. Lewkowicz & R. Lickliter (Eds.), *The development of intersensory perception: Comparative perspectives* (pp.265-284). Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- 櫻井広幸 (2003). 感性語と触感に感覚照応はあるのか? 立正大学心理学部研究紀要, 1, 39-48.
- 飛田良文・浅田秀子 (2002). 現代擬音語擬態語用法辞典. 東京堂出版.
- 鳥宮尚道・原田 昭 (1998). デザイン学研究: 研究発表大会概要集, 45, 250-251.
- Whitaker, T.A., Simões-Franklin, C. and Newell, F. N. (2008). Vision and touch: Independent or integrated systems for the perception of texture? *Brain Research*, 1242, 59-72.
- 山口直美 (2003). 暮らしのことは擬音・擬態語辞典. 講談社.

(受稿3月23日: 受理5月7日)