オノマトペによる視覚処理の変調
Modulation of visual processing by onomatopoeia and mimetic words

郷原 皓彦[†*]，山田 祐樹[‡]
Akihiko Gobara, Yuki Yamada

[†] 九州大学大学院人間環境学府，[‡] 九州大学基幹教育院，[*] 日本学術振興会
Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University, Faculty of Arts and Science, Kyushu University, JSPS Research Fellow
ackey0299@gmail.com

Abstract
Onomatopoeia and mimetic words (OM) are words imitating sensory information by their phonological information and contain abundant information based on perceivers' own sense and experience of motion situations. In this article, we introduce three studies conducted in our research group, which investigated whether OM alter visual processing and whether the effect of OM on visual processing is different from that of conventional words (i.e., non-OM). First, Gobara, Yamada, & Miura (in preparation) examined whether OM representing collision or continue of motion bias the perceptual judgment of a stream/bounce display. The results of the experiments suggest that OM can affect the stream/bounce judgment based on its semantic and phonological information. Second, Gobara, Yamada, & Miura (2016, *i-Perception*) investigated whether motion-related OM modulate the forward displacement in spatial localization of a moving object. Two experiments showed that OM representing stop of the motion decreased the forward displacement, while conventional words did not. These results indicated that OM do affect spatial localization by means of changing mental imagery established by the phonological information of the word. Lastly, Xue et al. (in press, *Cognitive Studies*) examined the effect of viscid-related OM on visual disgust, and suggested that the content information of viscid-related OM is integrated with information of the visual stimulus that induces disgust. Based on these findings, we discuss the mental mechanism that links OM to visual processing.

Keywords — onomatopoeia, mimetic words, visual processing

1. はじめに
私たちは犬の鳴き声を再現する時，どのように発音するだろうか．おそらく「ワンワン」や「バウバウ」といった言語音で表現することが多いだろう．このような，さまざまな音声情報を言語音で模した語は擬音語と呼ばれている．一方で，私たちはある物体の触り心地をしばしば「つるつる」や「ざらざら」といった語で表現する．このような，触覚などの音声以外のさまざまな感覚を言語音で表現した語は擬態語と呼ばれている．なお，日本では擬音語と擬態語の総称として主にオノマトペ (onomatopoeia) という語が用いられており，本稿でもこの表記方法に則る．

オノマトペは感覚や身体行動を運動あるいは動きという次元で表現する特性を持ち，心の動きのダイナミックスをうまく表現するユニークな言語であると言われており，身体の行動や体験に根ざした豊富なイメージ喚起性を有することが指摘されている [1] [2]．このような特性を実感する機会は多く，例えば漫画で疾走するキャラクターに「ビュン」というオノマトペが付されたシーンを目にしたとき，あたかもその速さを実際に体感したかのように感じられないだろうか．

こうした特性から，オノマトペは言語学にとどまらない非常に多くの分野からの注目を集めている．例えば乳児の言語習得を対象とした研究では，日本語を母語とする養育者が自らの子どもに語りかけるときにオノマトペを多く用いることが知られている [3]. さらに，触覚を表現するオノマトペにおける触り心地の分類 [4] や，スポーツにおけるコーチングへの利用 [5] [6], 擬態語を用いたパーソナリティ尺度の作成 [7] [8] など，オノマトペの利活用に焦点を当てた研究も非常に精力的に行われている．

では，オノマトペの持つイメージ喚起性の基盤はどのようなものであろうか．その一つとして考えられているのがオノマトペの持つ音韻情報，特にその音象徴性である．音象徴 (sound symbolism) とは言語音が特定の意味やイメージと結びつく現象であり [8], 例えば子音/b/を含む無意味語が丸い形状の図形の名称として，子音/k/を含む無意味語が角ばった図形の名称としてそれぞれ選択されやすいことが知られている (bouba/kiki effect: [9])．音象徴は多くの実証研究でその存在が強固に示されており ([10] for a review)，また音象徴による乳児の言語学習の促進や [11] [12] [13]，商品やブランドの名前の音象徴性による購買行動への影響も示されている [14] [15]．さらに，日本語のオノマトペにもこのような音象徴性が存在することが指摘されている [16] [17]．これらの研究を考慮すると，音象徴による音

韻情報と特定のイメージとの結びつきがオノマトペの持つ豊富なイメージ喚起力の基盤になっていると考えられるだろう．

このように音象徴を基盤とした強いイメージ喚起力を有するオノマトペだが，これまでの研究で検討されていない点も多い．その一つが，オノマトペの認知処理は人の知覚処理，特に視覚処理とどのように関連しているのかという点である．これまで動詞のような言語刺激が低次・高次の視覚処理に影響を与えることが知られてきた [18] [19] [20] [21] [22]．しかしながら，オノマトペを言語刺激として呈示したときにもこのような視覚処理に影響を与えるのか，影響を与えるとしたらその度合が動詞のようなオノマトペ以外の語 (以下, conventional words とする) と異なるかは未だ解明されていない．先述のように，オノマトペは音象徴性を有するという点において conventional words と異なる．また，言語の音象徴性は単に形状や大きさなどのイメージを喚起させるのみならず，明度の弁別課題における反応時間や [23]，オブジェクトの距離推定 [24] に影響を与えることが明らかになっている．これらの点から，オノマトペを手がかり刺激とした時には，視覚処理に対して conventional words とは異なる影響を与える可能性がある．

本稿では，これまでオノマトペと視覚処理について発表者の研究グループが行ってきた三つの研究について紹介するとともに，それらの研究の成果を総合してオノマトペが視覚処理に与える影響とその心的基盤について論じていく．

2. オノマトペと交差・反発知覚

二つの同一のオブジェクトが左右両端から運動を開始し，中央で重畳し，対極へ到達する運動事象を見た時，人は二つの円が中央で接触し反発しているようにも，中央で接触せず交差しているようにも知覚され得る．このような二相性の曖昧知覚は交差・反発知覚 (stream/bounce perception) と呼ばれている [25]．交差・反発知覚は一通りの物理的運動から二つの運動事象が知覚されるという点で双安定的運動知覚の一種であるが，一般的に交差知覚が優位である [26]．しかしながら，音やフラッシュなどの手がかりを重畳時に同時呈示することで反発の知覚割合が増加することが知られており [27] [28]，これは手がかりを重畳時から±150 ms の範囲で先行あるいは後続呈示した場合でも生じることが明らかになっている [29]．このような影響の生起メカニズムとして，主に手がかり刺激による注意の阻害 [27] や，交差・反発の推論への利用 [30] が主張されている．前者は手がかり刺激により運動刺激への注意が阻害されることで，重畳前後での直進性の運動対応を成立させるのが困難になることで反発の割合が増加すると考えており，後者は重畳時の手がかり刺激が「反発事象としての解釈を促進する」手がかりとして交差・反発の推論に利用されると考えている．しかしながら，明確なメカニズムについては依然として解明されておらず，現在も議論が続けられている．

では，手がかり刺激としてオノマトペ，特に「シュッ」や「ガツッ」のように交差や接触を表すオノマトペを用いたとき，それは交差・反発知覚に対してバイアスを与えるのだろうか．もしオノマトペにより運動刺激への注意の阻害のみが生じるのであれば，オノマトペの表す内容に関わらず，オノマトペの同時呈示時に反発の割合が増加するはずである．他方で，オノマトペの表す内容が交差・反発の推論に利用されるならば，「シュッ」のような交差を表すオノマトペの同時呈示時には反発の知覚割合が減少し，「ガツッ」のような反発を表すオノマトペの同時呈示時には反発の割合が増加するはずである．

Gobara, Yamada & Miura はこの問題に対し回答を提示するために一連の実験を行った [31]．実験では運動刺激としてガボールパッチ (方位 90 deg，空間周波数 1.5 cpd，輝度コントラスト 0.3，エンベロープ 0.365 deg) を使用した．ガボールパッチが左右両端から 8.28 deg/s の速さで等速直線運動を開始し，中央で重畳する±500 ms の時間幅 (負値はオノマトペを先行呈示) でオノマトペが視覚呈示された (実験 2: 図 1)．オノマトペ刺激として，交差を表す「シュッ」，反発を表す「ガツッ」，統制として無意味綴りの「ヘユッ」が用いられた．11 名の実験参加者に対し，運動刺激が交差・反発のどちらに知覚されたかを回答させた．

実験の結果，-500 ms から+100 ms の範囲にて「ガツッ」の呈示時に「シュッ」および「ヘユッ」の呈示時に比べ反発の割合が増加した (図 2)．このことから，オノマトペを手がかり語とした時にも，その示す内容に依存して交差・反発知覚にバイアスが生じ，またこの効果が先行研究 [29] より広い時間幅で生起することが解明された．さらに，オノマトペを聴覚呈示した時も同様の結果が得られたことから (実験 3)，この効果はオノマトペの呈示モダリティによらず生起することが示された．また，オノマトペを重畳の 500 ms 後に

呈示したときにはオノマトペによる影響が見られなかったことから，これらの結果は「オノマトペを見たこと」による単純な反応バイアスによるものではないと考えられる．さらに,「ガツッ」でのみ反発の割合が増加したことから，この結果はオノマトペの呈示により運動刺激の注意追跡が阻害されたためではなく，オノマトペの持つ情報が交差・反発の推論の手がかりとして利用されたものと言える．

では，オノマトペのどのような情報によりこのようなバイアスが生起したのだろうか．もしオノマトペの意味に対する理解，つまり「ガツッ」が反発する様子を表す語であるという知識が関与しているならば，反発や交差を表すconventional wordsを呈示した時も同様の結果が得られるはずである．他方でオノマトペの音韻情報，つまり音象徴により喚起されるイメージが関与しているならば, 物体の衝突 (e.g., /g/) あるいは通過 (e.g., /s/) をイメージさせる子音 [17] を含有する無意味綴りを手がかり語とした時も交差・反発知覚への影響が生じるはずである．

Gobara et al. はこの問題について検討するため, 手がかり刺激としてconventional wordsの「交差」や「反発」や (実験4),「ゲッ」や「セッ」のような子音/g/あるいは/s/を含む無意味綴りを視覚あるいは聴覚呈示した実験 (実験5) も行った．その結果，視覚・聴覚双方の呈示モダリティにおいて，conventional wordsを手がかり刺激としたときにはオノマトペと同様の結果が得られ,無意味綴りを用いたときはオノマトペに比べ影響は小さかったものの,「ゲッ」の呈示時に反発の知覚割合が有意に増加した．これらの結果から，手がかり刺激の意味情報および音韻情報の双方が交差・反発知覚にバイアスを与えることが明らかになった．

これら一連の実験結果から，オノマトペは視覚・聴覚双方の呈示モダリティにおいて入力された後に視覚運動刺激の視覚情報と単一あるいは多感覚的に統合され，交差・反発知覚に影響を与えることが示された．さらにオノマトペによる影響は-500 msから+100 msと先行研究より不均衡かつ広い時間窓で生じることと，オノマトペの意味情報のみならずその音韻情報も交差・反発知覚を変調する可能性が示唆された．

3. オノマトペと空間定位

運動刺激が消滅した位置を定位することを求められたとき，観察者は実際に消滅した位置よりも進行方向側にずれた箇所に定位することが知られている [32]．この前方変位現象について，主に二つのメカニズムから説明されている．一つ目は，我々の視覚系が運動刺激の知覚において素朴物理学に基づく表象的慣性 (representational momentum) を自動的に考慮しており，この機能が働いた結果として実際の消滅位置より進行方向側に誤定位するという説明であ

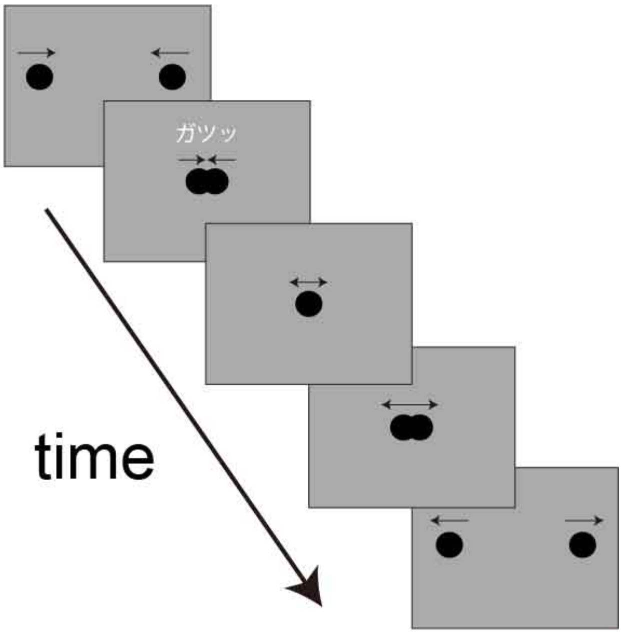

図 1. Gobara et al. [31] における，交差・反発知覚を誘発する運動刺激とオノマトペの視覚同時呈示例．矢印は運動刺激の運動方向を示す．

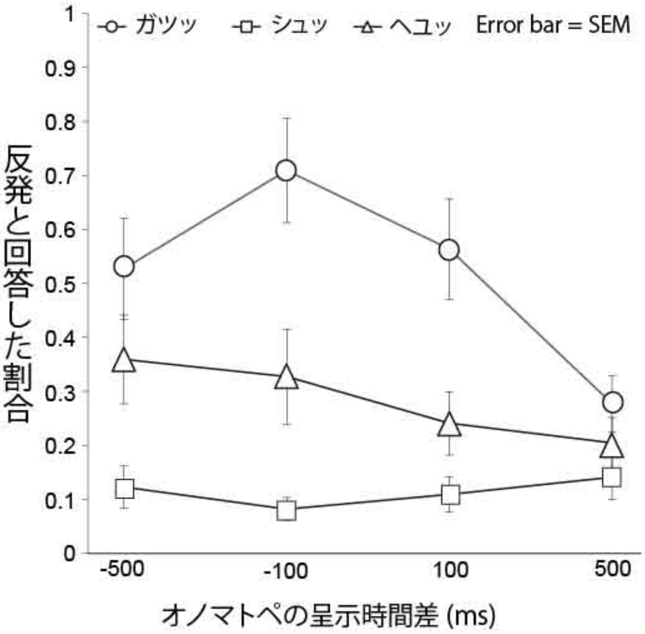

図 2. Gobara et al. [31] における実験 2 の結果．エラーバーは標準誤差を表す．

る ([33] for a review). 二つ目は，運動刺激に対応して生じる追跡眼球運動が運動刺激の消滅した少し後まで続き，さらに視覚的持続も生じるために視覚像が実際よりも眼球運動方向の先にずれ，誤定位が生じるという説明である [34] [35].

また，交差・反発知覚と同様に手がかり刺激の呈示によりこの誤定位の度合が変容することが知られている．例えば，運動刺激の呈示時に聴覚刺激を同時呈示することで，進行方向側への誤定位の度合が変容することが報告されている [36] [37]．また，言語手がかりによっても空間定位は変容する. 例えば，オブジェクトが壁に当たり跳ね返るか，あるいは壁を突き破り直進を続ける運動事象に対する空間定位を行う課題で,「跳ね返る」や「突き破る」といった言語手がかりをオブジェクトの運動開始前に呈示することで，手がかりと運動事象の一致あるいは不一致により空間定位の度合が影響を受けることが明らかになっている [38].

では，オノマトペを手がかりとして同時呈示したとき, 運動刺激の前方変位量は変容するのだろうか. 具体的には,「ビュン」のような速い運動の継続を表すオノマトペの同時呈示により進行方向側への誤定位の度合が増し，一方で「ピタリ」のような運動の停止を表すオノマトペの同時呈示により進行方向側への誤定位の度合が減ずるのだろうか．また，オノマトペを手がかりとした場合と conventional words を手がかりとした場合とでは，誤定位の度合は異なるのだろうか.

Gobara, Yamada & Miura はこの問題について 2 つの実験により検討した [39]．実験では 8 フレームからなる仮現運動を運動刺激として使用し，8 フレーム目を定位ターゲットとした (図 3)．ターゲットの消滅後に上下に 2 つのテスト刺激が呈示され，そのうち 1 つはターゲットと同一の水平位置であり，もう 1 つはターゲットから±1.4º，±1º，±0.6º，±0.4º，あるいは±0.2º 水平方向に離れた位置に呈示された (正値はターゲットの実際の消滅位置より進行方向側にずれて呈示されたことを示す)．実験参加者は，2 つのテスト刺激のどちらがターゲットと同じ水平位置に呈示されたかを回答した．言語手がかりはターゲットの出現から 300 ms 前，0 ms, あるいは 300 ms 後に聴覚呈示された. 実験 1 では言語手がかりとしてオノマトペを使用し, 速い運動の継続を表す「ビュン」，運動の停止を表す「ピタリ」，統制条件として無意味綴りの「ニサヒ」が呈示された．実験 2 では言語手がかりとして conventional words を使用し，「高速」，「停止」，統制条件として「ニサヒ」が呈示された．実験 1 および実験 2 の実験参加者はそれぞれ 8 名であった.

分析では各実験参加者のデータに最小二乗法にてガウス関数を当てはめ，ターゲットからずれた位置に呈示されたテスト刺激を選択した割合，つまり誤答率が最も高くなるテスト刺激の位置を算出し，分析に用いた．実験 1 における分析の結果 (図 4)，つまりオノマ

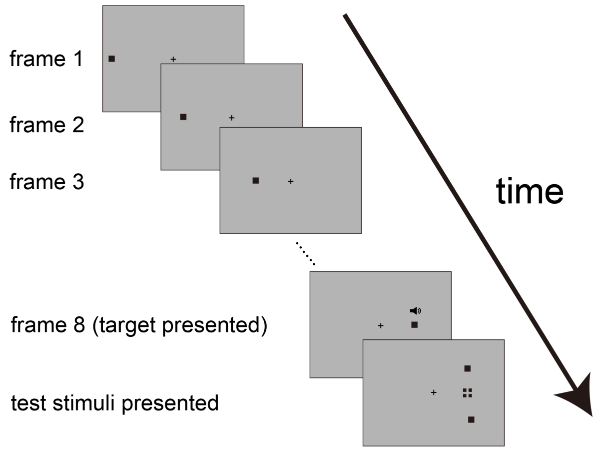

図 3. Gobara et al. [39] における, ターゲットおよびテスト刺激の呈示例．破線で囲まれた四角形はターゲットの消滅位置，黒い四角形はテスト刺激を示す.

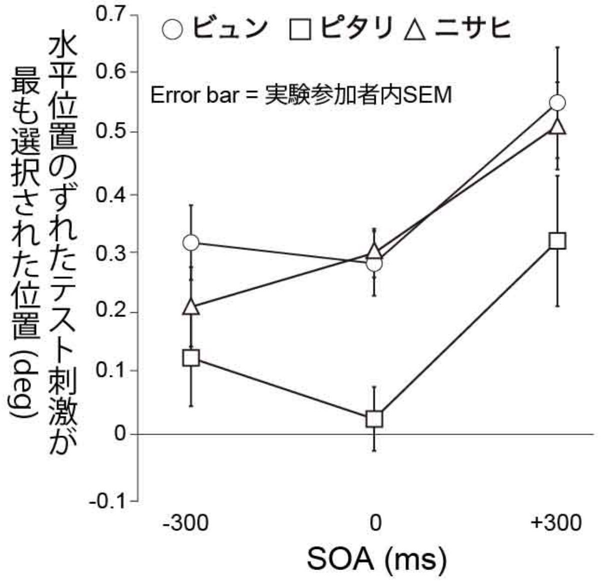

図 4. Gobara et al. [39] における実験 1 の結果．エラーバーは参加者内標準誤差を表す.

トペを手がかり語として呈示したときには手がかり語の主効果が有意であり,「ピタリ」条件において進行方向側への誤定位の度合が他の条件より有意に減少した.しかしながら実験 2,つまり conventional words を手がかり語としたときには手がかり語の主効果が有意でなかった.これらの実験結果から,手がかり刺激を運動刺激と同時呈示した場合において,オノマトペが空間定位を修正することが明らかになった.さらに conventional words では空間定位への影響が見られなかったことから,オノマトペの持つ特異性,つまり音象徴に基づく豊富なイメージ喚起力によりこの空間定位の修正が行われていると考えられる.

4. オノマトペによる視覚的嫌悪感の変容

人は動物の死骸などを見た時,抗いようのないむかつきや忌み嫌う感情が生じる.このような感情は嫌悪感と呼ばれている.特に物の見た目などから喚起される嫌悪感を,本稿では視覚的嫌悪感と定義する.人は視覚的嫌悪感により,自らにとって有害な可能性のある対象に接近あるいは接触することを回避でき,細菌感染などの中長期的な危険から自身を守ることができるとされている (行動免疫システム : [40] [41]).このような視覚的嫌悪感を生じさせる要因として,刺激の視覚的な湿り気や粘性などが挙げられる [42] [43] [44].

薛ら [45] はこのような視覚的な湿り気や粘性から生じる嫌悪感とオノマトペとの関係性に着目した.具体的には,触覚情報を表すオノマトペの持つ音象徴が粘性などの触覚的なイメージと対応することから [4],「べとべと」や「さらさら」のような強いあるいは弱い粘性を表すオノマトペを湿り気のある視覚的素材に同時呈示することで,視覚的素材から喚起される視覚的嫌悪感を変調するのではないかと考えた.

この仮説について検討するため,薛らは一連の実験を実施した.実験では予備調査により高い湿り気を表す素材画像 10 枚と低い湿り気を表す素材画像 10 枚を選定し,視覚刺激として使用した.オノマトペ刺激として,高い粘性を表す「べとべと」,低い粘性を表す「さらさら」,統制条件として無意味綴りの「れへれへ」の三種類を選定して利用した.実験 1 では素材画像にオノマトペを視覚的に同時呈示した上で,22 名の日本人参加者に対し素材画像から喚起される嫌悪感について 5 段階 (1: 全く気持ち悪くない; 5: 非常に気持ち悪い) で評定することを求めた (図 5).その結果,オノマトペの主効果が有意であり,「さらさら」の呈示時に「べとべと」および「れへれへ」の呈示時に比べ嫌悪感評定値が低くなった (図 6).このことから,視覚呈示されたオノマトペにより視覚的嫌悪感が変容することが明らかになった.また,実験 2 では 21 名の日本人参加者に嫌悪感でなく素材画像の湿り気について評定させたところ,実験 1 と同様にオノマトペの主効果が有意であり,オノマトペの種類により湿り気の評定値に差が見られた.さらに,粘性を表すオノマトペによる視覚的嫌悪感の変容は湿り気の全く存在しない素材の画像を使用した場合でも確認された (実験 3).これらの結果から,粘性を表すオノマトペの同時呈示により素材画像の視覚的嫌悪感が変容し,これは素材画像の見かけの湿り気の変化とも関連している可能性が示唆された.

実験 4 から実験 6 では,このようなオノマトペの影響がオノマトペのどの情報によりもたらされているかを詳細に検討した.実験 4 ではオノマトペの示す感覚

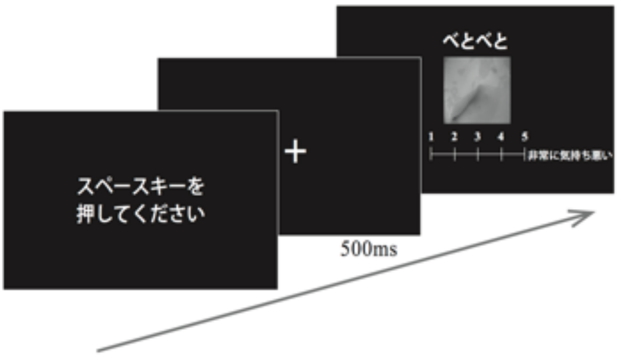

図 5. 薛ら [45] における実験手続きの例.

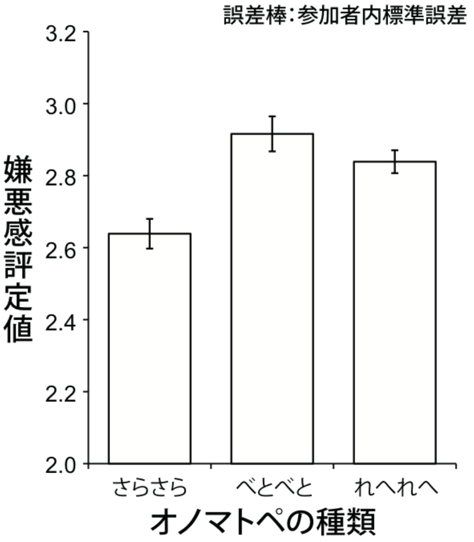

図 6. 薛ら [45] における実験 1 の結果.誤差棒は参加者内標準誤差を表す.

情報を理解していない中国人学生28名に対し実験1と同様の実験を行った結果，オノマトペによる嫌悪感評定値への影響は見られなかった．この結果は，少なくともこの実験で使用したオノマトペに関してその音韻情報の影響は言語間で共通のものである可能性が低いことが示唆している．実験5では22名の日本人参加者に対しオノマトペを聴覚呈示したところ，実験1と同様の結果が得られた．このことから，粘性を表すオノマトペによる視覚的嫌悪感の変調はモダリティを越えて生じると考えられる．実験6では日本人参加者20名に対し，視覚・聴覚それぞれのモダリティでオノマトペを呈示し，さらにオノマトペのSOAを±1500 msの範囲内に設定して呈示した (負値はオノマトペを画像に先行させて呈示，正値はオノマトペを画像に後続させて呈示したことを示す)．その結果，画像呈示の±1200から±1800 ms程度の時間範囲でオノマトペによる視覚的嫌悪感の変調が生じることが明らかになった (図 7)．この結果は，粘性を表すオノマトペと素材画像との情報統合はおよそ50-100 msとされる視覚情報同士の情報統合 [46] よりかなり広い時間窓において生じることを示している．

これら一連の実験結果から，薛らは粘性を表すオノマトペが視覚・聴覚双方の呈示モダリティにおいて±1800 msの時間範囲で素材画像の視覚情報と統合され，視覚的嫌悪感を変調することを示唆した．

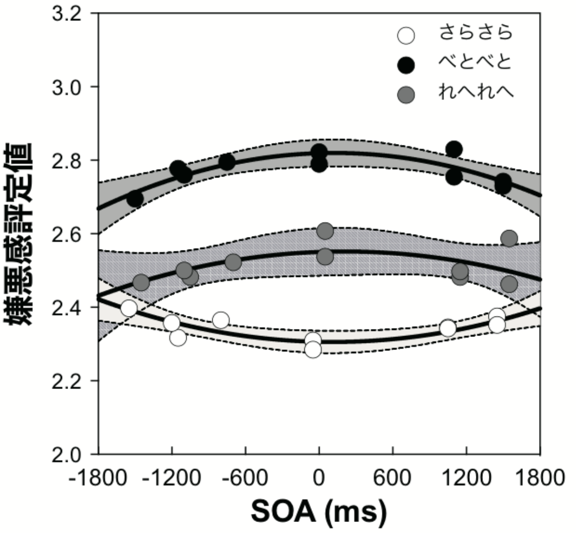

図7. 薛ら [45] における実験6の結果．太い曲線はオノマトペ条件ごとに当てはめた心理測定関数を表す．点線で囲まれた領域は各条件における95%信頼区間を示す．

5. 総合考察

以上のように，オノマトペの視覚処理に対する影響について検討した3つの研究について述べた．これらの研究結果から，オノマトペは交差・反発知覚のような運動事象知覚，運動刺激に対する空間定位，そして素材画像に対する視覚的嫌悪感といったさまざまな視覚処理を変調することが示された．

これらのようなオノマトペによる視覚処理の変容はオノマトペに特有のものであろうか．それとも，他の言語刺激においても同程度に起こりうるものであろうか．交差・反発知覚に対してはオノマトペとconventional wordsのいずれもその示す内容による影響が見られたが，一方で運動刺激の空間定位課題ではオノマトペを手がかりとした時のみ進行方向側への誤定位の度合が修正された．これらを考慮すると，課題によってオノマトペに特異的な影響が確認される場合もあれば，conventional wordsと同様の影響をおよぼす場合もあると考えられる．しかしながら，交差や反発のイメージを喚起する音韻情報を含む無意味綴りを用いた場合でも交差・反発知覚への影響が生じたことから，いずれの課題においてもオノマトペの音韻情報による視覚処理の変容自体は生じている可能性がある．

では，オノマトペによる視覚処理の変調はオノマトペの音韻情報のみによりなされるのであろうか．先述のように運動刺激の空間定位課題ではオノマトペを手がかり語とした時のみ影響が見られたことから，音象徴による喚起されるイメージにより空間定位の変容が生じていると考えられる．一方で交差・反発知覚においては，conventional wordsを手がかり語としたときにもオノマトペと同程度の影響が見られた．さらに視覚的嫌悪感において，オノマトペの表す内容を知らない中国人参加者を対象とした実験ではオノマトペによる影響が確認されなかった．これらの結果を考慮すると，少なくとも交差・反発知覚のような運動事象に対する判断や視覚的嫌悪感の形成に関しては，音象徴ではなく，オノマトペの意味情報が利用されていると考えられる．しかしながら，言語間で共有されない音象徴も存在することが知られており [47] [48]，中国人参加者では日本語オノマトペの音象徴性が利用されなかった可能性も棄却できない．オノマトペのどの情報がどの程度視覚処理の変調に対して影響力を持っているか，そしてその影響力が課題の種類によってどのように変わるかは，今後の研究でさらに検討していくべきであろう．

交差・反発知覚および視覚的嫌悪感を対象とした研究では，視覚・聴覚双方の呈示モダリティでオノマトペによる交差・反発の判断や視覚的嫌悪感への影響が見られた．このような呈示モダリティに限定されない視覚処理の変調はconventional wordsを用いた他の先行研究の結果からも確認されることから [18] [20]，呈示モダリティについては，オノマトペと視覚刺激との情報統合がconventional wordsと同様の基盤でなされている可能性がある．

オノマトペの持つ情報は，視覚処理のどの処理段階に影響を与えているのだろうか．例えば，交差・反発知覚に対しては，低次の処理過程で運動刺激の見え自体を変調した結果として反発知覚が生じる可能性もあれば，運動刺激の運動情報を高次の処理過程で統合し，刺激の運動方向を決定する段階にバイアスを掛けている可能性も考えられる．オノマトペによる視覚処理の変調は，このように低次処理と高次処理のいずれか一方あるいは両方に対して生じるものであろうか．conventional wordsを用いた研究では低次，高次双方の処理過程への影響が報告されていることから [20]，オノマトペについても低次・高次双方の視覚処理を変調している可能性がある．これについては今後の課題として，先行研究と同一の刺激を用いるなどの方法で詳細に検討する必要がある．

謝辞

本稿で紹介した研究は，科研費 (JP25242060，JP26540067，JP14J06025，JP15H05709，JP16H01866，JP16J02023，JP16H03079，JP16K04427，JP17J05236) および九州大学P&P (27817，27818，27819，27822)による支援を受けた．

参考文献

[1] 苧阪 直行 (編) (1999). 感性のことばを研究する　擬音語・擬態語に読む心のありか　新曜社
[2] 喜多 壮太郎 (2002). ジェスチャー　考えるからだ　金子書房
[3] Nagumo, M., Imai, M., Kita, S., Haryu, E., & Kajikawa, S. (2006). Sound iconicity bootstraps verb learning acquisition. Paper presented at the XVth International Canfarence of Infant Studies, Kyoto, Japan
[4] 早川 智彦・松井 茂・渡邊 淳司 (2010). オノマトペを利用した触り心地の分類手法. 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, *15*, 487–490.
[5] 吉川 政夫 (2013). 運動のコツを伝えるスポーツオノマトペ. バイオメカニズム学会誌, *37*, 215–220.
[6] 山内 直人・田中 秀幸・篠原 和子 (2016). スポーツ指導者が運動スキル指導に用いる擬音語・擬態語—スポーツオノマトペの音声学的分析— 体育・スポーツ科学研究, *16*, 1–5.
[7] 小松 孝至・酒井 恵子・西岡　美和・向山　泰代 (2012). 自他の性格評定に使用可能な擬態語性格尺度の構成. 心理学研究, *83*, 82–90.
[8] Hinton, L., Nichols, J., & Ohala, J. (1994). Sound Symbolism. Cambridge: Cambridge University Press.
[9] Ramachandran, V. S., & Hubbard, E. M. (2001). Synaesthesia—a window into perception, thought and language. *Journal of Conscious Studies*, *8*, 3–34.
[10] Lockwood, G., and Dingemanse. (2015). Iconicity in the lab: a review of behavioral, developmental, and neuroimaging research into sound-symbolism. *Frontiers in Psychology*, *6*, 1–14.
[11] Asano, M., Imai, M., Kita, S., Kitajo, K., Okada, H., & Thierry, G. (2015). Sound symbolism scaffolds language development in preverbal infants. *Cortex*, *63*, 196–205.
[12] Imai, M., Kita, S., Nagumo, M., & Okada, H. (2008). Sound symbolism facilitates early verb learning. *Cognition*, *109*, 54–65.
[13] Imai, M., Miyazaki, M., Yeung, H, H., Hidaka, S., Kantartzis, K., Okada, H., & Kita, S. (2015). Sound symbolism facilitates word learning in 14-month-olds. *PLOS ONE*, *10*, e0116494. doi:10.1371/ journal.pone.0116494
[14] Fenko, A., Lotterman. H., & Galetzka, M. (2016). What's in a name? The effects of sound symbolism and package shape on consumer responses to food product. *Food Quality and Preference, 51*, 100–108.
[15] Klink, R.R. (2001). Creating meaningful new brand names: A study of semantics and sound symbolism, *Journal of Marketing: Theory and Practice, 9*, 27–34
[16] Hamano, S. (1998). The Sound-symbolic System of Japanese, CSLI and Kuroshio
[17] 浜野 祥子 (2014). 日本語のオノマトペ　音象徴と構造　くろしお出版
[18] Francken, J. C., Kok, P., Hagoort, P., & de Lange, F. P. (2015). The behavioral and neural effects of language on motion perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *27*, 175–184.
[19] Lupyan, G., & Spivey, M. J. (2010). Making the invisible visible: Verbal but not visual cues enhance visual detection. *PLoS ONE*, *5*, e11452.
[20] Meteyard L., Bahrami B., & Vigliocco G. (2007). Motion Detection and Motion Verbs: Language Affects Low-level Visual perception. *Psychological Science*, *18*, 1007–1013.
[21] Pavan, A., Skujevskis, M., & Baggio, G. (2013). Motion words selectively modulate direction discrimination sensitivity for threshold motion. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*, 1–9.
[22] Thierry, G., Athanasopoulos, P., Wiggett, A., Dering, B., & Kuipers, J. R. (2009). Unconscious effects of language-specific terminology on preattentive color perception. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*, 4567–4570.
[23] Hirata, S., Ukita, J., & Kita, S. (2011). Implicit phonetic symbolism in voicing of consonants and visual lightness using Garner's speeded classification task. *Perception and Motor Skills*. 113, 929–940.
[24] Rabaglia, C. D., Maglio, S. J., Krehm, M. M., Seok, J. H., & Trope, Y. (2016). The sound of distance. *Cognition*, *152*, 141–149.
[25] Metzger, W. (1934). Beobachtungen über phänomenale Identität, *Psychologische Forschung*, *19*, 1–60.
[26] Bertenthal, B. I., Banton, T., & Bradbury A. (1993). Directional bias in the perception of translating patterns. *Perception*, *22*, 193–207.
[27] Watanabe, K., & Shimojo, S. (1998). Attentional modulation in perception of visual motion events. *Perception*, *27*, 1041–1054.
[28] Sekuler, R., Sekuler, A. B., & Lau, R. (1997). Sound alters

visual motion perception. *Nature*, *385*, 308.
[29] Remijin, G. B., Ito. H. & Nalajima, Y. (2004). Audiovisual Integration: An Investigation of the 'Streaming-bouncing' Phenomenon. *Journal of Physiological Anthropology & Applied Human Science*, *23*, 243–247.
[30] Grove, P. M., Robertson, C., & Harris, L. R. (2016). Disambiguating the stream/bounce illusion with inference, *Multisensory Research, 29*, 453–464.
[31] Gobara, A., Yamada, M., & Miura, K. (in preparation). Dynamic association between language and visual event.
[32] Freyd, J. J., & Finke, R. A. (1984). Representational momentum. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, *10*, 126–132.
[33] Hubbard, T. L. (2005). Representational momentum and related displacements in spatial memory: A review of the findings. *Psychonomic Bulletin & Review*, *12*, 822–851.
[34] Kerzel, D. (2000). Eye movements and visible persistence explain the mislocalization of the final position of a moving target. *Vision Research*, *40*, 3703–3715.
[35] Kerzel, D. (2003). Mental extrapolation of target position is strongest with weak motion signals and motor responses. *Vision Research*, *43*, 2623–2635.
[36] Chien, S. E., Ono, F., & Watanabe, K. (2013). A transient auditory signal shifts the perceived offset position of a moving visual object. *Frontiers in Psychology*, *4*, 1–10.
[37] Teramoto, W., Hidaka, S., & Gyoba, J., & Suzuki, Y. (2010). Auditory temporal cues can modulate visual representational momentum. *Attention, Perception & Psychophysics*, *72*, 2215–2226.
[38] Hubbard, T. L. (1994). Judged displacement: A modular process? *American Journal of Psychology, 107*, 359–373.
[39] Gobara, A., Yamada, M., & Miura, K. (2016). Crossmodal modulation of spatial localization by mimetic words. i-Perception, 7, 1–9.
[40] Park, J. H., Schaller, M., & Crandall, C. S. (2007). Pathogen-avoidance mechanisms and the stigmatization of obese people. *Evolution and Human Behavior*, *28*, 410–414.
[41] Schaller, M. (2011). The behavioral immune system and the psychology of human sociality. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *366*, 3418–3426.
[42] Curtis, V., Aunger, R., & Rabie, T. (2004). Evidence that disgust evolved to protect from risk of disease. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *271*, 131–133.
[43] 岩佐 和典・小松 孝徳 (2015). 視覚的な触質感認知と不快感に対する命名の影響, 人工知能学会論文誌, *30*, 265–273.
[44] Oum, R. E., Lieberman, D., & Aylward, A. (2011). A feel for disgust: Tactile cues to pathogen presence. *Cognition and Emotion*, *25*, 717–725.
[45] 薛 玉婷・郷原 皓彦・佐々木 恭志郎・山田 祐樹 (印刷中). 粘性オノマトペは視覚的嫌悪感を変容させる—「べとべと」と「さらさら」を用いた検討— 認知科学.
[46] Arnold, D. H., Thompson, M., & Johnston, A. (2007). Motion and position coding. *Vision Research*, *47*, 2403–2410.
[47] 針生 悦子・趙 麗華 (2007). 有声音と無声音を大小に対応付ける感覚の起源—擬音語理解の日中比較—, 心理学研究, *78*, 424–432.
[48] Iwasaki, N., Vinson, D. P., & Vigliocco, G. (2007). What do English speakers know about gera-gera and yota-yota? A cross-linguistic investigation of mimetic words for laughing and walking. *Japanese Education in the World*, *17*, 53–78.