

身体的魅力に対する注意の時間的推移

伏田 幸平・片山 順一

1. はじめに

「あなたの魅力に目を奪われる (I am dazzled by your charms)」これはラナンキュラス (*Ranunculus asiatics*) の古い花言葉である (Nelson & Sons, 1857)。この花言葉が表しているように、美しい者に注意がひかれることを我々は経験的に知っている。時には視線を向けなくとも意識をそこに向けることがある。顔や手足、胸腹部、臀部などの身体的特徴の魅力は身体的魅力 (physical attractiveness) と呼ばれ、古くから学術的興味の対象となってきた。心理学領域における身体的魅力に関する研究は 1921 年には報告されており、それは身体的魅力と人物印象の関係を検討したものであった (Perrin, 1921)。その後、主に社会心理学や進化心理学の分野において身体的魅力がもたらす様々な効果について検討されてきた。その際、多くの研究では写真等の視覚刺激を用いてその効果を検討している。例えば、身体的魅力の高い女性の写真を添えたレポートは男性から良い評価を得ることや (Bull & Stevens, 1979; Holahan & Stephan, 1981; Kaplan, 1978; Landy & Sigall, 1974)、身体的魅力の高い者は知的と判断される傾向があることが報告されている (Talamas, Mavor, & Perrett, 2016)。また、広告に映る身体的魅力の高い商品宣伝者は商品の価値を高めたり、商品を消費者の記憶に定着させやすいといった影響を及ぼすことも知られている (Baker & Churchill Jr, 1977; Kahle & Homer, 1985)。さらに、排卵期の女性の身体的魅力は高く評価されるが (e.g., Cobey, Buunk, Pollet, Klipping, & Roberts, 2013)、このような効果も実際の対人場面でなく写真刺激を用いた事態で確認されている

(Roberts, Havlicek, Flegr, Hruskova, Little, Jones, Perrett, & Petrie, 2004)。以上のことは、身体的魅力が社会生活の上で観察者の様々な心理活動に影響を及ぼすことを示しているだけではなく、声や性格、経歴などが観察者に伝わらなくとも生じるものであり、身体的魅力が視覚情報として観察者の心理活動に影響を及ぼしていることを意味している。

身体的魅力は視覚情報という特性上、身体的魅力の高い異性に対して視覚的注意が生じることが確認されており (e.g., Maner, Kenrick, Becker, Delton, Hofer, Wilbur, & Neuberg, 2003), 冒頭で述べた花言葉が単なる愛情などの比喩表現ではなく、実際に生じている現象であることがわかる。しかし、身体的魅力に対する注意の研究は豊富とは言い難い。これまでに感情刺激に対する注意の検討は脅威刺激で盛んに行われてきた (Hansen & Hansen, 1988; Öhman, Lundqvist, & Esteves, 2001; Peltola, Leppänen, Palokangas, & Hietanen, 2008; Rosa, Gamito, Oliveira, & Morais, 2011)。例えば、蛇や銃といった刺激は花などの中性刺激よりも注意を速くひきつけることが知られている (Fox, Griggs, & Mouchlianitis, 2007)。脅威刺激は自身の生命を脅かす存在の可能性があるため、場合によってはそれらと戦う、あるいはそれらから逃げなければならない。このように、素早く危険を察知し脅威刺激に対して対応するために、我々の注意は素早く捕捉される (Öhman, Flykt, & Esteves, 2001)。ただしこのような脅威刺激と比較して身体的魅力はその情報を見落とすことによってすぐさま生死の問題につながることは、少なくとも現代社会では少ないと考えられる。しかし、身体的魅力も注意を素早くひきつけることが指摘されており (e.g., Sui & Liu, 2009), このような事実は、身体的魅力が観察者にとってなんらかの有益な情報を含んでいる可能性を示している。つまり、身体的魅力に対する注意を検討することは、それが我々にとってどんな情報であるかという疑問を解決し、またどのような情報に我々は注意を向けるか、といった疑問に答えることにも繋がると考えられる。

そこで次節から、身体的魅力に対する注意を検討した研究をまとめ、両者の関係を明確にしていく。その際、特にそれらに対する注意の時間的推移の統合

的理解を目指すこととする。身体的魅力に対する注意の検討は、その数が少ないだけでなく、各研究において用いている注意の指標が異なっている。そのため、時間的推移に関する理解が乏しい。注意には外発的注意（*exogenous attention*）／受動的注意（*passive attention*）と内発的注意（*endogenous attention*）／能動的注意（*active attention*）とが存在し、前者は刺激によって自動的に捕捉され、後者は観察者の意図によって持続するものであり、時系列的には前者の方が後者よりも早い段階で生じる。身体的魅力に対する内発的／外発的注意の体系的な理解はなされておらず、身体的魅力に注意がひきつけられる素早さやその持続性などを理解することは、脅威刺激に対する注意から得られる知見のように、身体的魅力が他の刺激とどのような点で異なる刺激であるかという理解に繋がると言える。この点に関して反応時間や神経活動、眼球運動などを指標とした実験から推察していく。

2. 身体的魅力に対する注意の時間的推移

前項で述べたように、身体的魅力は注意を素早くひきつけていることが報告されている。例えば **Sui & Liu (2009)** の実験では、画面の左右の一方に顔画像を、もう一方にターゲット刺激として文字を呈示し、参加者に文字の上下の向きを素早くかつ正確に判断させた。つまり、この手続きでは顔刺激が課題無関連刺激として呈示された。このような場合に、身体的魅力が低い顔刺激に比べ、身体的魅力が高いとされる顔刺激が呈示された際にターゲット刺激への反応が遅れることが確認された。このことは、身体的魅力に対して素早い注意の自動的な捕捉、すなわち外発的注意が生じていることを示している。

身体的魅力に対して素早く注意がひきつけられるという現象は、事象関連脳電位（*event-related brain potential: ERP*）を指標にした研究においても報告されている。**ERP** は外的／内的な事象に対して生じる脳電位であり、時間解像度に優れているため刺激呈示後から数百ミリ秒の注意を検討することが可能である。**Werheid, Schacht, & Sommer (2007)** は刺激呈示後 230 - 280

ms で生じた陰性方向の ERP 振幅が、身体的魅力が低い顔刺激よりも高い顔刺激で大きいことを確認した。身体的魅力の違いによって ERP のいくつかの初期成分が異なることはヒトの顔写真 (Marzi & Viggiano, 2010; Schacht, Werheid, & Sommer, 2008; Trujillo, Jankowitsch, & Langlois, 2014; Zhang & Deng, 2012) やヒトの顔の絵画刺激 (Lu, Wang, Wang, Wang, & Win, 2014) を用いた場合で確かめられている。ただし、顔刺激を課題無関連刺激として呈示した時、参加者の性別に関係なく ERP の P2 が中程度の魅力顔よりも魅力的および非魅力的な異性刺激両方で大きく、身体的に特徴を有する刺激に対して選択的注意が向けられる可能性が指摘されている (van Hooff, Crawford, & van Vugt, 2010)。

身体的魅力の違いによって 150 ms 周辺の ERP の振幅差が魅力判断課題時に確認されたが、性別判断課題実施時ではそのような差が認められなかったことから、身体的魅力の処理は課題が魅力判断と関連していなければ自動的に生じるものではなく、必須の処理でない可能性が指摘されている (Schacht et al., 2008)。ただし、ヒトか動物かを判断させる種族判断課題を実施した研究では魅力の差が確認されている (Trujillo et al., 2014)。この研究の目的は課題間での身体的魅力に対する注意の違いを検討することではなかったが、研究間で異なる結果が得られていることから、実験パラダイムや課題によって身体的魅力に対する注意処理が変化しない、もしくは変化を検出できない可能性があることには留意しなければならない。

これらの研究の多くは同性刺激と異性刺激に対する注意の違いを検討しておらず、検討した例においても性別による差は確認されていない (e.g., Sui & Liu, 2009)。特に後者のことから、身体的魅力に対する素早い注意処理は異性刺激に対してのみに生じるものではなく、van Hooff et al. (2010) が指摘するように身体の特徴検出に留まっている可能性が考えられる。これらのことから、身体的魅力は刺激や観察者の性別に関わらず注意をひきつけ、性別の要因は我々の注意に影響していないように考えられる。

しかし、魅力的な異性に注意を向けてしまうといった日常的な行動から考え

ると、異性の身体的魅力は同性の身体的魅力よりも注意をひきつけている可能性は十分にありえる。この異性の身体的魅力に対する注意は、先の研究よりも比較的長い時間刺激呈示を行い、眼球運動などを指標にした研究、すなわち内発的注意を捉えている研究で明らかになってきている。例えば、眼球運動を注意の指標とし、40秒間複数枚の顔画像を呈示したところ、身体的魅力の高い異性刺激をより長く注視することが示されている (Maner et al., 2003)。つまり、観察者が身体的魅力の高い異性に注意を向けていることが伺える。身体的魅力の高い異性を長く注視する現象は成人や (Aharon, Etcoff, Ariely, Chabris, O'Connor, & Breiter, 2001; Leder, Tinio, Fuchs, & Bohrn, 2010; Mitrovic, Tinio, & Leder, 2016)、マカクサルといったヒト以外の動物においても報告されており (Waite & Little, 2006)、少なくとも霊長類に共通する反応の可能性がある。これらの多くの研究では刺激モデルを正面から撮影した静止画が刺激として用いられていたが、生態学的妥当性の観点などから三次元情報が含まれている刺激を用いることが身体的魅力の研究では望まれている (Rilling, Kaufman, Smith, Patel, & Worthman, 2009)。この点に関して、高魅力の異性の動画視聴時には課題無関連プローブ刺激に対する ERP 反応が低魅力の異性動画視聴時よりも小さかったことから、画像刺激とかわらず動画刺激を用いた場合でも高い身体的魅力が注意をひきつけることが確認されている (Fuseda & Katayama, 2016 b)。

ただし、実験参加者の性別に関わらず、身体的魅力の高い女性には素早く注意がひきつけられることや、身体的魅力の高い異性に対する持続的注意は男性にのみ生するという報告もある (Becker, Kenrick, Guerin & Maner, 2005; Maner et al., 2003; van Hooff et al., 2010)。このような結果は Buss & Barnes (1986) の性戦略と密接に関わっていると解釈されている。すなわち、男性は多くの女性と性行動をすることによって子孫を残せるために女性へと注意が向けられるが、女性は1度の性行動でのリスクが大きいことから優れた男性を奪われぬように敵とみなされる身体的魅力の高い女性へと優先的に注意が向けられるということである。

これらのことから、各研究間で指標は異なるが身体的魅力に対する注意は次のように推移していくと考えられる。まず観察者の意図とは無関係に注意がひきつけられる外発的注意の過程では、刺激や観察者の性別に限らず身体的魅力に我々の注意が素早くかつ自動的にひきつけられる。その後には生じる内発的注意の過程では、異性刺激もしくは女性刺激に注意が持続する。身体的魅力の高い刺激に素早く注意がひきつけられることは、異性／同性に限らず身体的魅力という情報が脅威刺激などの刺激と同様に我々にとってなんらかの有益な情報を含んでいる可能性を示している。幼児は刺激の性別に関わらず魅力的な顔や特徴的な顔に対して注意を向ける傾向があり (Langlois, Ritter, & Roggman, 1991; Langlois, Roggman, Casey, Ritter, Rieser-Danner, & Jenkins, 1987; Ramsey, Langlois, Hoss, Rubenstein, & Griffin, 2004; Slater, Bremner, Johnson, Sherwood, Hayes, & Brown, 2000)、生得的に身体的魅力の高い者、もしくは身体的に特徴のある者に対して注意がひきつけられていると言える。また身体的魅力の評定が生育環境によって影響を受けることを考えれば (Little, Penton-Voak, Burt, & Perrett, 2003; Saxton, Little, DeBruine, Jones, & Roberts, 2009)、身体的魅力における性別情報は生得的にはそれほど有益なものではなく、発達段階で取得されることも考えられる。とくに内発的注意は観察者の意図によって向けられる注意であり、身体的魅力の判断が行われた後に注意が魅力の高い異性もしくは女性に対して向き続けるのは、その情報を積極的に取得しようとしている行動の現れであると解釈できる。また、幼児研究の結果と生育環境の結果から解釈するに、異性の身体的魅力に対する内発的注意は必ず生じるもとは言えない。異性に対する注意は発達過程や学習などによって獲得される可能性があると言えよう。

では、身体的魅力に対する外発的注意と内発的注意ではどのような処理が行われているのだろうか。これまでに身体的魅力が注意をひきつけると考えられる要因がいくつか報告がされてきており、次節ではそれら要因をもとに、身体的魅力に対する両注意過程での処理を推察していく。

3. 身体的魅力に対する注意処理に影響する各要因

これまでの研究から身体的魅力が注意をひきつける要因として、情報の重要性、報酬性、処理のしやすさ、新奇性などがあげられる。まず、刺激の重要性であるが、Werheid et al. (2007) は情動刺激に対して反応する ERP の初期成分で身体的魅力に差がみられたことから、このような反応は情動的に重要な刺激を選択もしくは検出した結果であると指摘している。身体的魅力が重要な情報である可能性は心拍数 (heart rate; HR) を注意の指標とした研究からも指摘されている。HR は情報を取り込む反応として、画像刺激に注意を向けると心臓迷走神経系の活動により概ね減少反応を示す (Bianchin & Angrilli, 2012; Bradley, Codispoti, Cuthbert, Lang, 2001; Codispoti & DeCesarei, 2007; Gomez & Danuser, 2010)。この HR 減少量は男性参加者にとって最も魅力的と感じた異性刺激に対して増大することが確認されており (Fuseda, Nagano, & Kobayashi, 2014; 2015)、またそれは、性的描写の有無に関わらず生じる (伏田・小林・長野・片山, 2015)。快刺激の中でも異性の性的画像に対する HR の反応は生存動機を反映している可能性を考えると (Bradley et al., 2001)、身体的魅力が我々にとって有益な情報であるため注意がひきつけられたと解釈可能である。また、刺激の重要性という意味では、配偶者選択や性的欲求による影響も考えられる。異性の身体的魅力はデート行動や配偶者選択、性行動と関係しており (Buss & Barnes, 1986; Cobey et al., 2013; Gangestad, Simpson, Cousins, Garver-Apgar, & Christensen, 2004; Ha, Overbeek, & Engels, 2009; Riggio & Woll, 1984; Rhodes, Simmons, Peters, 2005; Udry & Eckland, 1984; Walster, Aronson, Abrahams, & Rottmann, 1966)、異性の身体的特徴に対して魅力を知覚するのは、種の存続に際し優れた配偶相手を検出するためと考えられている (Little, Jones, & DeBruine, 2011)。実際に、性的な興味が強王者 (Maner et al, 2003;), 独身の者 (Maner, Gailliot, & Miller, 2009)、妊娠可能期間にある女性 (An-

derson, Perea, Becker, Ackerman, Shapio, Neuberg, & Kenrick, 2010) ほど異性刺激に注意が向けられる。また、パートナーがいる男女は身体的魅力の高い女性に注意が向けられ (Maner et al, 2003)、性的な興味が強い男性ほど魅力的な女性に注意が向けられる傾向がある (Duncan, Park, Faulkner, Schaller, Neuberg, & Kenrick, 2007; Maner, Gailliot, & DeWall, 2007)。これは、配偶戦略の観点から女性は女性を敵として考えることや、身体的魅力よりステータスをパートナーに求める (Buss & Barnes, 1986) ために生じる結果と解釈されている。このようなことを考えると、我々には自身にとってより良い配偶者を獲得するために、異性もしくは女性に優先的に注意を向けている可能性は否定できない。

ただし、Langlois グループは性的戦略といった進化論的考え方は身体的魅力と健康の関係性から結果を考察するが、必ずしも身体的魅力の情報が健康に必要なでないことから、その考えを批判している。例えば、若さや顔の左右対称性は健康と関係しているとされているが、若すぎる顔や完全に左右対称の顔は魅力的ではないことを指摘しており (e.g., Langlois, Ruggman, & Musselman; 1994)、むしろ刺激の処理のしやすさといった認知的要因が魅力を規定する要因であると主張してきている (Trujillo et al., 2014)。Trujillo et al. (2014) では、平均顔・魅力顔・非魅力顔に対する処理を ERP を指標に検討しており、顔の処理のしやすさを反映するとされている N 170 (Halit, de Haan, & Johnson, 2000) の振幅が、平均顔と魅力顔で非魅力顔に比べ大きく、またそれは刺激に対する魅力度得点と負の相関があることを確認した。これらの結果から、刺激の処理のしやすさが身体的魅力と関係していると指摘しており、単純な刺激に対して優先的に注意が向けられている可能性がある。また身体的魅力を増大させる要因の 1 つに左右対称性がある (Grammer & Thornhill, 1994; Little & Jones, 2003; Rhodes, Proffitt, Grady, & Sumich, 1998; Singh, 1995)。左右対称の形は非対称の形に比べて単純な刺激になると考えられ、左右対称図形には素早く注意が向けられることが知られている (Treder, 2010; Wagemans, 1995)。このようなことから、処理が

しやすく単純と知覚される魅力的な刺激に注意がひきつけられている可能性は十分にある。

刺激の報酬性も異性の身体的魅力に対する注意に関係していると考えられる。身体的魅力の高い異性刺激はそれが低い異性刺激より感情価はより快に評定され (e.g., Fuseda et al., 2015; 2016, Werheid et al., 2007), ポジティブな刺激として認知されていることが伺える。また磁気共鳴機能画像法 (functional magnetic resonance imaging: fMRI) の研究から眼窩前頭皮質や上側頭溝, 大脳基底核, 扁桃体など報酬を感じた時に活動する脳部位の反応が身体的魅力の高い顔刺激に対して強まることが報告されている (Aharon et al., 2010; Kranz & Ishai, 2006; O'Doherty, Winston, Critchley, Perrett, Burt, & Dolan, 2003)。異性の身体的魅力によって生じる脳部位には男女間で違いが見られており, 知覚される報酬性の差が男性が配偶者選択時に身体的魅力を重要視する点を説明するという指摘も行われている (Cloutier, Heatherton, Whalen, & Kelley, 2008)。このように, 身体的魅力の高い刺激の情報を取得することでそれが我々にとって報酬となり快感情をもたらすため, 積極的に注意をむけている可能性がある。

これらとは別に, 身体的魅力ではなく刺激の新奇性が注意をひきつけている可能性も存在する。新奇性は注意をひきつける要因の1つであり (Kahneman, 1973), またそれはこれまで紹介してきた ERP の振幅量や惹起される潜時帯, 電極部位に変化が生じるといった形で影響する (e.g., Katayama & Polich, 1998)。身体的魅力の研究では平均顔と高/低魅力の刺激が比較されることがある。つまり, 高/低魅力は現実場面において平均から逸脱した刺激であるため, その新奇性が注意をひきつけている可能性は十分にある。この点に関して, Johnston & Olivier-Rodriguez (1997) と Oliver-Rodriguez, Guan, & Johnston (1999) が, 新奇性が低いと考えられる平均顔と新奇性が高いと考えられる魅力顔に対する注意反応を ERP の P3 と呼ばれる成分を指標として報告している。P3 の惹起には主観的確率 (Duncan-Johnson & Donchin, 1977) が関与していると考えられており, 低確率の刺激に対して大

きな P3 が惹起される。しかし、上記の研究では新奇性が高いと考えられる魅力顔に対して必ずしも P3 が増大するとは限らないことを報告している。すなわち、身体的魅力に対する注意は新奇性よりも身体的魅力の効果が強い可能性を示唆している。ただし、平均顔は魅力的な顔の要因の 1 つであることを考えると (e.g., Langlois & Roggman, 1990; Rhodes & Tremewan, 1996)、それは必ずしも新奇性や身体的魅力の低い刺激とは限らないという問題点がある。そのため、新奇性の影響については、現実場面での主観的確率を考慮した実験パラダイムを用いて検討する必要があると言える。

ここまでで示してきた要因には刺激や観察者の性別が影響している要因とそうではない要因が存在している。このことを踏まえると、ある 1 つの要因が身体的魅力に対する注意の全てを説明するわけではなく、また外発的注意と内発的注意の過程で関与している要因が異なっていると考えられる。すなわち、身体的魅力に対する外発的注意の過程では、異性の情報は処理の主な対象ではないため、新奇性や処理のしやすさなどの要因が関与しており、刺激の特徴検出などが行われていると考えられる。そして、それに続く内発的注意では、刺激の性別が注意に影響することや刺激に持続的に注意が向けられることから、刺激の重要性や報酬性が関与していると考えられる。この内発的注意の過程では刺激や観察者の性別が関係してくるが、そもそも魅力的でない異性や女性に内発的注意は生じない。そのため、外発的注意の過程で身体的魅力の程度がある種の“ふるい”にかけられ、その後魅力的と判断された刺激の性別が処理に関与し、自身の取得したいある特定の性別の刺激に対して積極的に注意が向けられるといった時間的推移が考えられる。その者が配偶者として適切もしくはそぐわない等の判断や、報酬性の高い刺激と判断した場合それを取得し続けたという心理的背景が内発的注意を生じさせている可能性は十分に考えられる。この際、幼児は性別に関係なく魅力的な相手に注意を向け続けることや、同性愛者は性的趣向にそった性別の相手に注意を向けるといった研究結果から (Mitrovic et al., 2016)、内発的注意には配偶者選択というよりも報酬性が持続的注意をひきおこしている主要な要因もしくは影響力の強い要因であると推察

される。

そもそも魅力とはより良い選択をするための要因と考えられる (Sugiyama, 2005)。例えば緑や水が豊かな土地のほうが生きていくのに困らなく、汚いトイレより綺麗なトイレの方が衛生上安全であり使用にも手間がかからない。このような良いとされるものに我々は魅力を感じている。身体的魅力の高い者は能力が高いと判断されることや (e.g., Talamas et al., 2016)、左右対称性と健康が関係していることなどを考えると (e.g., Thornhill & Møller, 1997)、身体的魅力に関しても対人関係を結ぶうえで自身にとって安全な人を選択するための信号となっており、それを有する者に対して優先的に注意を向けている可能性が考えられる。脅威刺激に対する注意は素早く危険を察知し、それらに対して対応するために捕捉されると述べたが (Öhman et al., 2001)、身体的魅力に対する注意は脅威からの回避というよりは、むしろ数秒から数日の間の気分の高揚のためや、数年から数十年間の観察者やその者の家系を含めた健康のためなど、生活を良質にするための情報取得として機能と解釈できる。

4. まとめと今後の展望

ここまでで身体的魅力に対する注意は、外発的注意の過程では刺激や観測者の性別が影響せず、その後の内発的注意では主にそれらが影響すると考えてきた。しかしこのような考えは、本稿において実験的に検討されたものではなく、各研究のまとめを通して導き出されたものである。身体的魅力に対して外発的注意と内発的注意が必ず生じるのか、また各過程でどのような処理が行われているのかを確認することは急務と言える。このような課題を検討するために重要なのは、注意を測る指標であろう。例えば、ERPを指標とし画像刺激を呈示した場合は、刺激呈示をオンセットにした反応しか取得できず、同一刺激に対する注意の時間的推移に関する処理を詳細に検討することは困難である。また、眼球運動などは1回の刺激呈示で注意の時間的推移を検討可能であるが、神経反応のような数百ミリ秒単位での注意の検討が困難になる。そこで、

これらを解決する指標として眼球停留関連脳電位 (eye fixation related brain potential; EFRP) が注目される。EFRP は眼球運動におけるサッカード終了時点を基準に脳波を加算平均して得られる ERP である。EFRP を用いた場合でもオッドボール課題や (奥野・片山・八木, 1988; Yagi & Katayama, 1988) 文章判断課題時の意味逸脱 (Yagi, Kita, & Katayama, 1992) に対して生じる ERP 成分と類似した反応が得られるため、眼球停留時に生じる事象関連脳電位という意味合いで EFRP と命名された (Yagi, 1995)。すなわち、この指標は眼球運動と頭皮上から取得する神経活動の両者を同時に記録することによって、身体的魅力に対する注意の時間的推移を詳細に検討することを可能にする指標である。さらには、眼球停留が生じた身体的部位を分析することで、どの部位が最も注意をひきつけるのか、どの部位が外発的注意や内発的注意に関係しているのか等の検討が可能になる。身体的魅力の研究では WHR (Waist-hip ratio) (Singh, 1995) や、胸部 (Swami & Tovée, 2013)、角膜縁の輪郭線 (Peshek, Semmaknejad, Hoffman, & Foley, 2011) など様々な部位が魅力判断に影響することが明らかになっている。特に, Dixon, Grimshaw, Linklater, & Dixon (2011) は、身体的魅力の判断には WHR のみが影響したのにも関わらず、顔や胸部に対する注視時間が長かったことから、身体的魅力の判断には WHR が最も重要であるが、それは素早く処理され、その後他の部位に注意が向くと指摘している。このような事を考えると、行動反応と神経反応を同時に記録できる EFRP を用い、身体的魅力に対する注意はいつ (When)、どこ (Where) に向けられるか、身体的魅力に対する注意の時間的推移を詳細に検討する必要があるだろう。

また、動的刺激の使用の際などには無関連プローブ刺激に対する ERP を用いることで、身体的魅力に対する注意配分を推定できる可能性が報告されている (Fuseda & Katayama, 2016 b)。無関連プローブ刺激とは、主課題実施時に呈示する主課題とは無関連な刺激であり、それに対する反応から主課題に対する注意配分量を推定する (e.g., Sugimoto & Katayama, 2013)。一般的に無関連プローブ刺激は低頻度と高頻度の 2 種類が呈示され、低頻度刺激に対

する ERP から注意配分量を推定する。そのため、低頻度刺激の呈示タイミングを操作することで、笑顔や振り向きといった動作、刺激内での対人コミュニケーションなどシーンに合わせた注意を測ることが可能になり、身体的魅力に対する注意のより細かな検討が可能になる。また、プローブ刺激を用いず、主課題に含まれる刺激に対する反応から注意配分量を推定する主課題法も提案されており (Kramer & Weber, 2000)、これも動作などに対する注意を検討する方法として利用出来る可能性がある。プローブ刺激がいないという点では、心拍誘発電位 (heartbeat evoked potential: HEP) も動画刺激を用いた場合の身体的魅力に対する注意配分を検討できる可能性がある (Fuseda & Katayama, 2016 a)。HEP は心臓活動に同期して生じる脳電位であり、一般的に心電図の R 波などにタイミング合わせて算出される (e.g., Fukushima, Terasawa, Umeda, 2011; Schandry, Sparrer, & Weitekunat, 1986)。そのため、将来的には外的刺激を用いないプローブ法として、身体的魅力に対する注意を測る 1 つの指標となる可能性がある。プローブ法や HEP を用いた注意の計測は長い計測時間が必要なため、外発的注意といった素早い注意の測定には向かないが、実際の対人場面や実社会での測定など応用可能場面は広い。このように様々な指標や計測方法を用いることは、身体的魅力に対する注意の解明に大きく貢献すると考えられる。

本稿では身体的魅力に対する注意に関するレビューを通し、その時間的推移の統合的理解を試みた。特に、身体的魅力に対する注意は 1 つの要因では説明できず、外発的注意と内発的注意とで行われている処理が異なっていることを指摘した。本稿での仮説は先行研究のまとめから導きだされたため、推測の域を脱することは出来ないが、このような仮説が身体的魅力に対する注意を解明するための 1 つの手がかりになり、今後多くの知見が蓄積され、身体的魅力とは何か、脅威刺激とどのような点でことなるのか、また我々はどのような刺激に注意を向けるのか、といった問が解き明かされることに期待する。

謝辞

本論文の作成に当たり、関西学院大学心理科学研究室の小林正法さん、木村司さんから有益なコメントを頂いた。この場を借りて御礼申し上げます。

本研究は文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成事業（2015-2019年度、事業番号S1511032）の一部として実施した。

引用文献

- Aharon, I., Etcoff, N., Ariely, D., Chabris, C. F., O'Connor, E., & Breiter, H. C. (2001). Beautiful faces have variable reward value: fMRI and behavioral evidence. *Neuron*, 32 (3), 537-551.
- Anderson, U. S., Perea, E. F., Vaughn Becker, D., Ackerman, J. M., Shapiro, J. R., Neuberg, S. L., & Kenrick, D. T. (2010). I only have eyes for you: Ovulation redirects attention (but not memory) to attractive men. *Journal of Experimental Social Psychology*, 46 (5), 804-808.
- Baker, M. J., & Churchill Jr, G. A. (1977). The impact of physically attractive models on advertising evaluations. *Journal of Marketing Research*, 14 (4), 538-555.
- Becker, D. V., Kenrick, D. T., Guerin, S., & Maner, J. K. (2005). Concentrating on beauty: Sexual selection and sociospatial memory. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31 (12), 1643-1652.
- Bianchin, M., & Angrilli, A. (2012). Gender differences in emotional responses: A psychophysiological study. *Physiology & Behavior*, 105 (4), 925-932.
- Bradley, M. M., Codispoti, M., Cuthbert, B. N., & Lang, P. J. (2001). Emotion and motivation I: Defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion*, 1 (3), 276-298.
- Bull, R., & Stevens, J. (1979). The effects of attractiveness of writer and penmanship on essay grades. *Journal of Occupational Psychology*, 52 (1), 53-59.
- Buss, D. M., & Barnes M. (1986). Preferences in human mate selection. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50 (3), 559-570.
- Cloutier, J., Heatherton, T. F., Whalen, P. J., & Kelley, W. M. (2008). Are attractive people rewarding? Sex differences in the neural substrates of facial attractiveness. *Journal of cognitive neuroscience*, 20 (6), 941-951.
- Cobey, K. D., Buunk, A. P., Pollet, T. V., Klipping, C. & Roberts S. C. (2013). Men perceive their female partners, and themselves, as more attractive around ovulation. *Biological Psychology*, 94 (3), 513-516.
- Codispoti, M., & De Cesarei, A. (2007). Arousal and attention: Picture size and

- emotional reactions. *Psychophysiology*, 44 (5), 680-686.
- Dixson, B. J., Grimshaw, G. M., Linklater, W. L., & Dixson, A. F. (2011). Eye-tracking of men's preferences for waist-to-hip ratio and breast size of women. *Archives of sexual behavior*, 40 (1), 43-50.
- Duncan, L. A., Park, J. H., Faulkner, J., Schaller, M., Neuberg, S. L., & Kenrick, D. T. (2007). Adaptive allocation of attention: Effects of sex and sociosexuality on visual attention to attractive opposite-sex faces. *Evolution and Human Behavior*, 28 (5), 359-364.
- Duncan-Johnson, C. C., & Donchin, E. (1977). On quantifying surprise: The variation of event-related potentials with subjective probability. *Psychophysiology*, 14 (5), 456-467.
- Fox, E., Griggs, L., & Mouchlianitis, E. (2007). The detection of fear-relevant stimuli: Are guns noticed as quickly as snakes? *Emotion*, 7 (4), 691-696.
- Fukushima, H., Terasawa, Y., & Umeda, S. (2011). Association between interoception and empathy: evidence from heartbeat-evoked brain potential. *International Journal of Psychophysiology*, 79 (2), 259-265.
- Fuseda, K., & Katayama, J. (2016 a). Effects of physical attractiveness of the opposite sex on heartbeat evoked potential in men. *31 st International Congress of Psychology*.
- Fuseda, K. & Katayama, J. (2016 b). Effect of physical attractiveness of the opposite sex on P2 to irrelevant probe stimuli. *Psychophysiology*, 56 (S 1), 39.
- Fuseda, K., Nagano, Y., & Kobayashi, T. (2014). An evaluation of the differences in subjective responses to the attractiveness of pictures of the opposite sex after a visual presentation. *International Journal of Psychophysiology*, 94 (2), 249.
- Fuseda, K., Nagano, Y., & Kobayashi, T. (2015). Effects of attractiveness of opposite sex pictures on physiological responses. *Psychophysiology*, 52 (S 1), 113.
- 伏田幸平・小林剛史・長野祐一郎・片山順一 (2015). 心拍数で魅力を測る - 高 / 中 / 低魅力の性的 / 非性的画像に対する心拍数の反応 - 平成 27 年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, 49-52.
- Gangestad, S. W., Simpson, J. A., Cousins, A. J., Garver-Apgar, C. E., & Christensen, P. N. (2004). Women's preferences for male behavioral displays change across the menstrual cycle. *Psychological Science*, 15 (3), 203-207.
- Gomez, P., & Danuser, B. (2010). Cardiovascular patterns associated with appetitive and defensive activation during affective picture viewing. *Psychophysiology*, 47 (3), 540-549.

- Grammer, K., & Thornhill, R. (1994). Human (homo sapiens) facial attractiveness and sexual selection: The role of symmetry and averageness. *Journal of Comparative Psychology, 108* (3), 233-242.
- Halit, H., de Haan, M., & Johnson, M. H. (2000). Modulation of event-related potentials by prototypical and atypical faces. *NeuroReport, 11* (9), 1871-1875.
- Hansen, C. H., & Hansen, R. D. (1988). Finding the face in the crowd: An anger superiority effect. *Journal of Personality and Social Psychology, 54* (6), 917-924.
- Ha, T., Overbeek, G., & Engels, R. C. M. E. (2009). Effects of attractiveness and social status on dating desire in heterosexual adolescents: An experimental study. *Archives of Sexual Behavior, 39* (5), 1063-1071.
- Holahan, C. K., & Stephan, C. W. (1981). When beauty isn't talent: The influence of physical attractiveness, attitudes toward women, and competence on impression formation. *Sex Roles, 7* (8), 867-876.
- Johnston, V. S., & Oliver-Rodriguez, J. C. (1997). Facial beauty and the late positive component of event-related potentials. *The Journal of Sex Research, 34* (2), 188-198.
- Kahle, L. R., & Homer, R. M. (1985). Physical attractiveness of celebrity endorser: A social adaptation perspective. *Journal of Consumer Research, 11* (4), 954-961.
- Kaplan, R. M. (1978). Is beauty talent? Sex interaction in the attractiveness halo effect. *Sex Roles, 4* (2), 195-204.
- Katayama, J., & Polich, J. (1998). Stimulus context determines P3a and P3b. *Psychophysiology, 35* (1), 23-33.
- Kramer, A. F., & Weber, T. (2000). Applications of psychophysiology to human factors. In J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary, & G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, pp.794-814.
- Kranz, F., & Ishai, A. (2006). Face perception is modulated by sexual preference. *Current biology, 16* (1), 63-68.
- Landy, D., & Sigall, H. (1974). Beauty is talent: Task evaluation as a function of the performer's physical attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology, 29* (3), 299-304.
- Langlois, J. H., Ritter, J. M., Roggman, L. A., & Vaughn, L. S. (1991). Facial diversity and infant preferences for attractive faces. *Developmental Psychology, 27* (1), 79-84.

- Langlois, J. H., Roggman, L. A., Casey, R. J., Ritter, J. M., Rieser-Danner, L. A., & Jenkins, V. Y. (1987). Infant preferences for attractive faces: Rudiments of a stereotype? *Developmental psychology*, 23 (3), 363-369.
- Langlois, J. H., Roggman, L. A., & Musselman, L. (1994). What is average and what is not average about attractive faces? *Psychological science*, 5 (4), 214-220.
- Leder, H., Tinio, P. P., Fuchs, I. M., & Bohrn, I. (2010). When attractiveness demands longer looks: The effects of situation and gender. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63 (9), 1858-1871.
- Little, A. C., & Jones, B. C. (2003). Evidence against perceptual bias views for symmetry preferences in human faces. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270 (1526), 1759-1763.
- Little, A. C., Penton-Voak, I. S., Burt, D. M., & Perrett D. I. (2003). Investigating an imprinting-like phenomenon in humans: Partners and opposite-sex parents have similar hair and eye colour. *Evolution and Human Behavior*, 24 (1), 43-51.
- Lu, Y., Wang, J., Wang, L., Wang, J., & Qin, J. (2014). Neural responses to cartoon facial attractiveness: An event-related potential study. *Neuroscience bulletin*, 30 (3), 441-450.
- Maner, J. K., Gailliot, M. T., & DeWall, C. N. (2007). Adaptive attentional attunement: Evidence for mating-related perceptual bias. *Evolution and Human Behavior*, 28 (1), 28-36.
- Maner, J. K., Gailliot, M. T., & Miller, S. L. (2009). The implicit cognition of relationship maintenance: Inattention to attractive alternatives. *Journal of Experimental Social Psychology*, 45 (1), 174-179.
- Maner, J. K., Kenrick, D. K., Becker, D. V., Delton, A. W., Hofer, B., Wilbur, C. J., & Neuberg, S. L. (2003). Sexually selective cognition: Beauty captures the mind of the beholder. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85 (6), 1107-1120.
- Marzi, T., & Viggiano, M. P. (2010). When memory meets beauty: Insights from event-related potentials. *Biological psychology*, 84 (2), 192-205.
- Mitrovic, A., Tinio, P. P., & Leder, H. (2016). Consequences of beauty: Effects of rater sex and sexual orientation on the visual exploration and evaluation of attractiveness in real world scenes. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 122.
- Nelson, T., & Sons (1857). *The language of flowers: an alphabet of floral emblems*. London; New York.

- Öhman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited : A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology, 80* (3), 381-396.
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention : detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology General, 130* (3), 466-478.
- 奥野徹・片山順一・八木昭宏 (1988). 標的検出事態でのサッケイト後の眼球停止に伴う脳電位 生理心理学と精神生理学, 6 (2), 81-85.
- O'Doherty, J., Winston, J., Critchley, H., Perrett, D., Burt, D. M., & Dolan, R. J. (2003). Beauty in a smile : the role of medial orbitofrontal cortex in facial attractiveness. *Neuropsychologia, 41* (2), 147-155.
- Oliver-Rodriguez, J. C., Guan, Z., & Johnston, V. S. (1999). Gender differences in late positive components evoked by human faces. *Psychophysiology, 36* (2), 176-185.
- Peltola, M. J., Leppänen, J. M., Palokangas, T., & Hietanen, J. K. (2008). Fearful faces modulate looking duration and attention disengagement in 7-month-old infants. *Developmental Science, 11* (1), 60-68.
- Perrin, F. A. C. (1921). Physical Attractiveness and Repulsiveness. *Journal of Experimental Psychology, 4* (3), 203-217.
- Peshek, D., Semmaknejad, N., Hoffman, D., & Foley, P. (2011). Preliminary evidence that the limbal ring influences facial attractiveness. *Evolutionary Psychology, 9* (2), 137-146.
- Ramsey, J. L., Langlois, J. H., Hoss, R. A., Rubenstein, A. J., & Griffin, A. M. (2004). Origins of a stereotype : categorization of facial attractiveness by 6-month-old infants. *Developmental Science, 7* (2), 201-211.
- Rhodes, G., Proffitt, F., Grady, J. M., & Sumich, A. (1998). Facial symmetry and the perception of beauty. *Psychonomic Bulletin & Review, 5* (4), 659-669.
- Rhodes, G., Simmons, L. W., & Peters, M. (2005). Attractiveness and sexual behavior : Does attractiveness enhance mating success? *Evolution and human behavior, 26* (2), 186-201.
- Rhodes, G., & Tremewan, T. (1996). Averageness, exaggeration, and facial attractiveness. *Psychological Science, 7* (2), 105-110.
- Riggio, R. E., & Woll S. E. (1984). The role of non-verbal and physical attractiveness in the selection of dating partners. *Journal of Social and Personal Relationships, 1* (3), 347-357.
- Rilling, J. K., Kaufman, T. L., Smith, E. O., Patel, R., & Worthman, C. M.

- (2009). Abdominal depth and waist circumference as influential determinants of human female attractiveness. *Evolution and Human Behavior*, 30 (1), 21-31.
- Roberts, S. C., Havlicek, J., Flegr, J., Hruskova, M., Little, A. C., Jones, B. C., Perrett, D. I., & Petrie, M. (2004). Female facial attractiveness increases during the fertile phase of the menstrual cycle. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 271 (S 5), S 270-S 272.
- Rosa, P. J., Gamito, P., Oliveira, J., & Morais, D. (2011). Attentional orienting to biologically fear-relevant stimuli: Data from eye tracking using the continual alternation flicker paradigm. *Journal of Eye Tracking, Visual Cognition and Emotion*, 1 (1), 22-29.
- Saxton, T. K., Little, A. C., DeBruine, L. M., Jones, B. C., & Roberts, S. C. (2009). Adolescents' preferences for sexual dimorphism are influenced by relative exposure to male and female faces. *Personality and Individual Differences*, 47 (8), 864-868.
- Schacht, A., Werheid, K., & Sommer, W. (2008). The appraisal of facial beauty is rapid but not mandatory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8 (2), 132-142.
- Schandry, R., Sparrer, B., & Weitekunat, R. (1986). From the heart to the brain: a study of heartbeat contingent scalp potentials. *International Journal of Neuroscience*, 30 (4), 261-275.
- Singh, D. (1995). Female health, attractiveness, and desirability for relationships: Role of breast asymmetry and waist-to-hip ratio. *Ethology and Sociobiology*, 16 (6), 465-481.
- Slater, A., Bremner, G., Johnson, S. P., Sherwood, P., Hayes, R., & Brown, E. (2000). Newborn infants' preference for attractive faces: The role of internal and external facial features. *Infancy*, 1 (2), 265-274.
- Sugimoto, F., & Katayama, J. (2013). Somatosensory P2 reflects resource allocation in a game task: assessment with an irrelevant probe technique using electrical probe stimuli to shoulders. *International Journal of Psychophysiology*, 87 (2), 200-204.
- Sugiyama, L. S. (2005). Physical Attractiveness: An Adaptationist Perspective. In D. M. Buss (Ed), *The handbook of evolutionary psychology*. New York: Wiley.
- Sui, J., & Liu, C. H. (2009). Can beauty be ignored? Effects of facial attractiveness on covert attention. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16 (2), 276-281.

- Swami, V., & Tovée, M. J. (2013). Men's oppressive beliefs predict their breast size preferences in women. *Archives of Sexual Behavior*, 42 (7), 1199-1207.
- Talamas, S. N., Mavor, K. I., & Perrett, D. I. (2016). Blinded by Beauty : Attractiveness Bias and Accurate Perceptions of Academic Performance. *PLoS ONE*, 11 (2), e0148284.
- Thornhill, R., & Møller, A. P. (1997). Developmental stability, disease and medicine. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 72 (4), 497-548.
- Treder, M. S. (2010). Behind the looking-glass : A review on human symmetry perception. *Symmetry*, 2 (3), 1510-1543.
- Trujillo, L. T., Jankowitsch, J. M., & Langlois, J. H. (2014). Beauty is in the ease of the beholding : A neurophysiological test of the averageness theory of facial attractiveness. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14 (3), 1061-1076.
- Udry, J., & Eckland, B. K. (1984). Benefits of being attractive : Differential payoffs for men and women. *Psychological Reports*, 54 (1), 47-56.
- van Hooff, J. C., Crawford, H., & van Vugt, M. (2010). The wandering mind of men ERP evidence for gender differences in attention bias towards attractive opposite sex faces. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6 (4), 477-485.
- Wagemans, J. (1995). Detection of visual symmetries. *Spatial Vision*, 9 (1), 9-32.
- Watt, C., & Little, A. C. (2006). Preferences for symmetry in conspecific facial shape among Macaca mulatta. *International Journal of Primatology*, 27 (1), 133-145.
- Walster, E., Aronson, V., Abrahams, D., & Rottman, L. (1966). Importance of physical attractiveness in dating behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 4 (5), 508-516.
- Werheid, K., Schacht, A., & Sommer, W. (2007). Facial attractiveness modulates early and late event-related brain potentials. *Biological Psychology*, 76 (1), 100-108.
- Yagi, A. (1995). Eye fixation-related potential as an index of visual function. In T. Kikuchi, H. Sakuma, I. Saito, & K. Tsuboi (Eds.), *Biobehavioral Self-Regulation ; Eastern and Western Perspectives*, Tokyo : Springer-Verlag, pp.177-181.
- Yagi, A., & Katayama, J. (1988). Cortical potentials associated with eye movement pauses during word decision task. *Psychophysiology*, 25 (4), 491.
- Yagi, A., Kita, K., & Katayama, J. (1992). Cortical potentials associated with eye

movement pauses during sentence verification tasks. *Psychophysiology*, *29* (4 A), 75.

Zhang, Z., & Deng, Z. (2012). Gender, facial attractiveness, and early and late event-related potential components. *Journal of integrative neuroscience*, *11* (4), 477-487.

——伏田幸平 大学院文学研究科博士課程後期課程——

——片山順一 文学部教授——