

# 刺激情報価が皮膚電気性及び視覚性の 定位反応と処理資源配分に及ぼす効果

今 井 章

## 問 題

これまで、ヒトの定位反応 (orienting response; OR) に関する研究は、自律系生理反応 (autonomic response), 中でも皮膚電気反応 (electrodermal response; EDR) を主要な指標として展開されてきている。筆者も、この EDR を指標とした一連の研究 (今井, 1988; Imai, 1990, 1991; 今井, 1992) を行ってきており、OR が、被験者への課題教示と刺激モダリティの組合せとの相互作用の結果として出現する可能性を示唆すると共に、この結果が従来の OR 誘発理論からは整合的に解釈できないことを示した。このことから筆者は、これまでの OR の誘発と馴化 (habituation) を説明した理論 (例えば, Barry, 1982; Öhman, 1979; Sokolov, 1963) を再吟味し、新たな仮説的モデルを提起して OR 誘発のメカニズムを解明する試みを行った (今井, 1992)。しかし、筆者の一連の研究で見いだされた警戒的 OR (alertive OR) が、なぜ特定の反応課題では誘発されその他の課題では明確に示されないのか、あるいは、この警戒的 OR の機能的意義は何か、といったいまだ明確にされていない問題も残されており、筆者の提出したモデルの精緻性を高める必要が指摘される。

ここで、OR の誘発と馴化を説明する試みには、以下のような2つの側面が区別されよう。すなわち、その第一は、これまでの OR 研究において用いられてきた実験パラダイムをさらに発展させ、残された問題点を明確にでき得る条件を様々に設定し、実験的な検証を積み重ねていくというアプローチである。第二は、従来の研究で“OR の指標”として取得されてきた諸反応自体について再検討を試みるというアプローチである。

第一の点は、いわばこれまでの OR 研究史に沿った方法といえるものである。初期には、シンプルな馴化パラダイムがもっぱら用いられて、どのような刺激の物理的特性が OR を誘発させるかという観点から行われた研究が多かったが (これらについては, Siddle, 1983 などに詳しい), その後 OR は、単に刺激の物理的特徴の変化などに応じて誘発されるだけでなく、生体の刺激に対する内的意味づけ (有意性 significance) によって影響されて誘発されるという議論がなされるようになった (Bernstein, 1979; Maltzman, 1979; O'Gorman, 1979)。さらに最近では、Siddle らの研究グループによる刺激脱落パラダイム (stimulus omission paradigm) の再検討により (Siddle, 1991 に詳しい), OR が刺激の処理資源配分 (processing resource allocation) と関連づけられるという展開を見せている。

一方、第二の点は、従来の OR 研究がもっぱら EDR を中心とした自律系生理反応に頼ってきたことへの反省でもある。OR 研究を最初に体系づけたといわれる Sokolov(1963) では、皮質系の反応としての自発脳波 (electroencephalogram; EEG) も取得されており、

また、最近では EEG の誘発成分である事象関連電位 (event-related potentials; ERPs) を OR の有効な指標と見なす試みも行われている (Rohrbaugh, 1984)。初期には、行動的指標としての眼球活動を測定したものがあがる (Berlyne, 1958)、最近では、この眼球活動を検討したものは、Verbatenら (Verbaten, Woestenburg, & Sjouw, 1979, 1980; Verbaten, Woestenburg, Sjouw, & Slangen, 1982) に見られるのみである。

上記の2つの問題は、本来相互的にあるいは同時に検討され得るはずであり、またされなければならないといえるが、第2の点はこれまで組織的に調べられてこなかった。しかしながら、自律系生理反応を指標とした諸研究による知見を総合的に検討しても、いまだに OR の誘発と馴化を包括的に説明できる理論が構築されていないという事実を考察すると、従来取得されてきた指標によっては、捉えられる OR の側面に限界があるといえるのではないだろうか。すなわち、生理的反応のみならず OR の行動的側面についての組織的検討が必要なのではないかと考えられる。

このような観点に立つと、視覚刺激に対する空間的な定位の持続時間 (visual OR; VOR) を、刺激に対する凝視時間 (fixation time) を指標とした Verbaten らの研究 (Verbaten et al., 1979, 1980, 1982) は注目される。彼らは、VOR と EDR を同時に取得し、VOR が EDR とほぼ同様な過程を経て馴化すること、さらに VOR は一次的な刺激の処理段階を反映しているのに対して、EDR は刺激の登録 (registration) ないしは能動的心的処理に関連する二次的段階を反映している可能性を指摘している。視覚刺激に対する VOR は、いわゆる不随意的な自律系生理反応とは異なり被験者の随意的な反応と見なせることから、彼らの研究は、このような行動的反応に馴化の様相が認められること、そしてその反応が自律系生理反応とは異なる OR の側面を示すということを示唆している点で興味深い。従って、この両指標を同時に取得することによって、種々の刺激条件下における OR の出現様相を、VOR と EDR が有する生理的背景の違いから追求することが可能であり、従来の研究にない新たな知見が提出され得ると期待される。

上記のようなことから、筆者は先に Verbaten らの研究 (Verbaten et al., 1979, 1980, 1982) を拡張・追試する試みを行ったが (今井, 1993)、彼らのような行動的指標としての VOR には馴化が認められなかっただけでなく、EDR との比較において、OR の指標としての VOR の有効性も確認できなかった。しかし、彼らの実験における刺激提示の手續と筆者の実験における手續が異なっていたため、このことが彼らの結果と一致しなかった理由とも推測される。すなわち、Verbaten らは視覚刺激を持続2秒で提示しており、その刺激に対する馴化の漸近水準が約700 ms であったのに対して、筆者の研究では刺激の持続時間が1秒と短く、刺激提示の初期において凝視時間が600から800 ms のレベルにあり、床効果 (floor effect) が生じていた可能性が指摘されるのである。そこで、本研究ではこの点を再検討するため、刺激の提示時間をより長く設定し、VOR が OR の指標として適切かどうかを調べることを第一の目的とする。

一方、最近、OR の誘発と馴化の背景にあるメカニズムとして、処理資源の配分という仮説が提起されてきていることはすでに述べたとおりである。この仮説では、反復提示される刺激に対する OR の馴化は、その刺激を処理するために必要とされる資源の配分量低下を反映していると説明される (Siddle, 1991)。つまり、繰り返し提示される刺激は、その提示の

つど処理が進行していくため、その刺激処理に割り当てるべき資源が徐々に減少していくというのである。この仮説に従えば、より増大したORが誘発されるといわれている情報価の高い刺激を提示した場合 (Lovibond, 1969; Siddle & Spinks, 1979; Spinks & Siddle, 1976), より多くの資源がその刺激処理に必要とされ、その刺激に対するORの馴化は、情報価の低い刺激と比較して遅延すると考えられる。しかし、刺激情報価がORと処理資源配分に及ぼす効果についてはまだ検討されていない。

通常、処理資源は直接測定することが困難なため、一つの課題を課している最中に、二次的にプローブ刺激に対する反応時間課題 (secondary task probe reaction time) を被験者に行わせ、このプローブに対する反応時間 (RT) の遅延によって間接的に評価するという手続がとられる (Kerr, 1973; Posner & Boies, 1971)。従って、例えば、情報価の異なる刺激を提示する事態を考えると、情報価の高い刺激に対してはより多くの処理資源が必要と考えられるため、その刺激に対するORの馴化の遅延とその刺激提示中のプローブに対するRTの遅れが予想される。一方、情報価の低い刺激に対しては、相対的により速やかな馴化とその刺激提示中のプローブに対するより速いRTが期待される。そこで、本研究ではこの点を調べることを第2の目的として、2つの刺激 (S1, S2) の強化随伴性が異なる3つの条件群を設定して刺激情報価を操作し、刺激の情報価がORと処理資源の配分に及ぼす効果を検討する。

## 実 験

### 方法

**被験者** 男女大学生24名 (年齢20-25歳; うち女子12名) が実験に参加した。後述の50%強化群, 0%強化群, 100%強化群の3群に、男女同数ずつ各群に8名の被験者が配置された。

**装置** EDRは通電法により取得した。被験者の左手第一指と第二指末節骨部に、心搏用ペースト (日本光電 Gelaid) を満たした銀-塩化銀電極 (日本光電; 直径5mm) をサージカルテープで固定し、0.2Vの定電圧を供給するブリッジ回路 (日本光電 GSR-2100) を介してDC増幅後、ペンオシログラフ (日本電気三栄 8K20) により、紙送り速度1mm/sで記録した。凝視時間は、眼球活動を眼球静電図 (electrooculogram; EOG) 法により測定した。EOGは、被験者の左右両眼の外側眼角 (outer canthus) に脳波用ペースト (日本光電 Elefix) を満たした銀-塩化銀電極 (日本光電; 直径5mm) をサージカルテープで固定し、水平成分のみをDC増幅 (日本光電 AN-601G) した後、紙送り速度30mm/sで脳波計 (日本光電 WI-612A) により記録した。また、プローブ刺激に対するRTの測定には、マイクロコンピュータ (NEC PC-9801RA) に接続されたマウスキーと、入/出ポートを介してコンピュータに接続されたユニバーサルカウンター (岩通 UC-6152) を用いた。

**刺激** 本研究では、刺激情報価をS1-S2強化スケジュールによって操作した。S1刺激として、“>”または“<”を、S2刺激として“●”を用いた。これらの視覚刺激は、コンピュータが持つキャラクター単位で、黒色背景に白色で提示された。プローブ刺激として、1,000 Hzの純音 (67 dB (SPL)) を用いた。純音は、コンピュータに実装された

FM 音源ボードにより作成され、音源ボード付属のスピーカーから提示された。

**手続** 電極装着後、被験者を、CRT 画面の中央部が被験者の正中線と一致するように固定された顔面固定器に顎をのせて座らせた。

まず RT の練習試行として、プローブ刺激の単独提示に対する単純 RT 課題を行った。被験者は、音刺激が提示されたら速やかに右手に持ったマウスの左側のキーを 1 回クリックするよう教示された。プローブ刺激は、持続時間 500 ms、刺激間隔 (ISI) 8–12 s で 20 回提示された。

練習セッション終了後、以下のような教示を被験者に与えて実験セッションが導入された。すなわち、CRT 画面に単純な視覚刺激が時々提示されること、その視覚刺激は自由観察してよいこと、さらに、練習セッションで提示された音刺激と同じ刺激もあるタイミングで提示されるので、この音刺激が提示されたら速やかにマウスキーをクリックすることである。この実験セッションでは、S 1 刺激提示直後に、S 2 が随伴する確率が 50% の条件 (50% 群)、0% の条件 (S 2 刺激が一度も随伴しない; 0% 群)、及び 100% の条件 (S 2 刺激が全試行随伴する; 100% 群) の 3 条件群が設定された。S 1 刺激は、コンピュータ CRT 画面中央部より左右水平方向に視角 10 度離れた位置に、視角 0.4 度の大きさ、持続時間 10 s で 24 回提示された。S 2 刺激は、画面中央部に視角 0.4 度の大きさ、持続時間 1 s で、50% 条件では 12 回、0% 条件では 0 回、100% 条件では 24 回提示した。ISI は 20–30 (平均 25) s の間隔でランダムに変動させた。プローブは、S 1 刺激オンセット後 300 ms と ISI 中 (S 2 刺激オフセット後、10–15 s の間) に、それぞれ 6 回ずつ計 12 回提示された。また、プローブは、S 1 刺激提示中に提示される場合と ISI 中に提示される場合が、前半、後半の 12 試行中にそれぞれ 3 回ずつ、さらにプローブが出現する試行と ISI とがランダムになるよう提示された。また、50% 群における強化試行のスケジュールも被験者ごとにランダムとした。以上の刺激提示の制御は、すべて前述のコンピューターを用いて行った。

**データの数量化** VOR は、S 1 刺激提示後 500 ms 以内に出現した最初の凝視とし、S 1 刺激を凝視していた時間とした。VOR は EOG の紙記録から、凝視時間を 16 ms 単位で計測した。また、S 1 刺激提示中に、被験者が凝視を行った回数 (頻度) も計測した。EDR は、S 1 提示後、1–4 s の間に出現した初発反応を皮膚伝導度の変化値 ( $\Delta C$ ) に換算した。また、プローブに対して同様な基準で出現した EDR についても分析した。さらに、プローブを含まなかった刺激試行における刺激提示直前の基礎抵抗値から、皮膚伝導水準 (electrodermal level; EDL) を算出した。RT は、プローブ刺激オンセットからマウスキーを被験者がクリックするまでの時間とし、ms 単位で測定した。これらのデータは、2 試行平均を 1 ブロックとし、統計的検定の際には対数変換された。

## 結 果

(1) VOR Fig. 1 には、実験セッションにおける 3 群の平均 VOR がブロックの関数として示されている。この図から、3 群におけるプローブを含まなかった刺激に対する凝視時間には差が認められず、全体としては実験セッションの前半より後半にかけて減少しているように見られるが、この傾向は明確ではないことがうかがえる。群×ブロック×被験者の

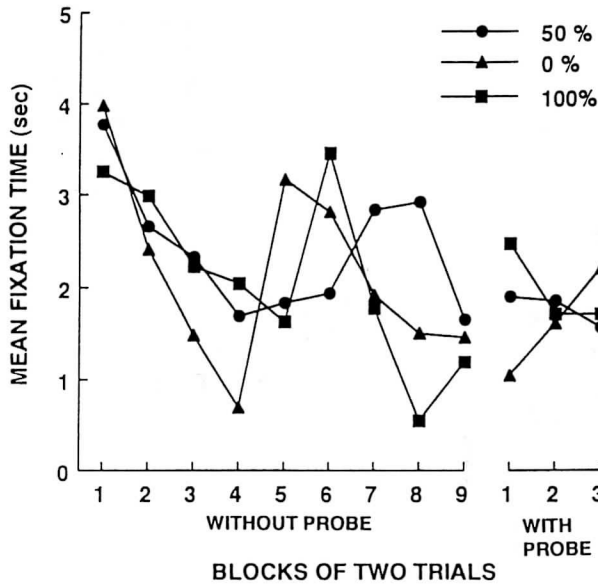


Fig. 1. Mean fixation times to the S1 stimulus (“<” or “>”) presented at the left or right position from the center of CRT display plotted for blocks of two trials. Fifty%, 0%, and 100% show the conditions under which S1 stimulus is immediately followed by the S2 stimulus (“●”) at 50%, 0%, and 100% probabilities. The fixation times are plotted separately for the S1 stimulus which does not contain the probe and which does contain the probe.

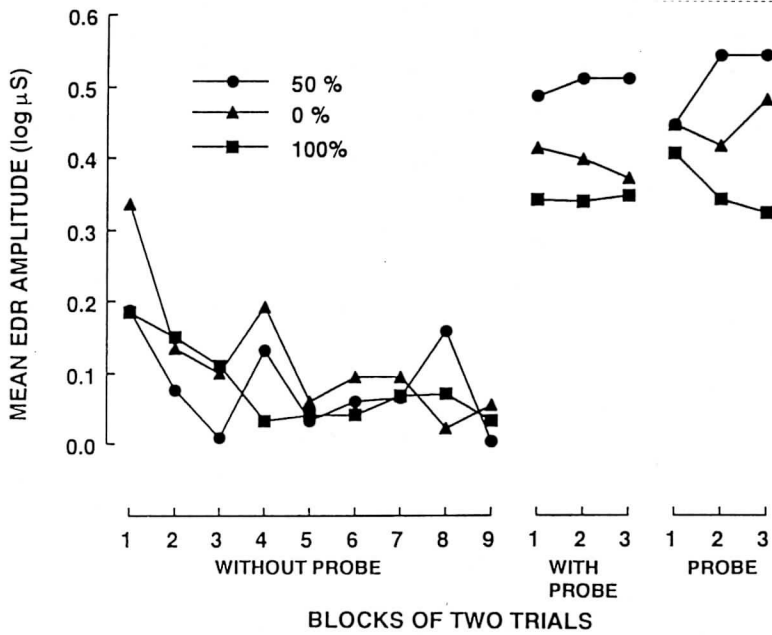


Fig. 2. Mean amplitudes of the EDR to the S1 stimulus without the probe and with the probe, and to the probe plotted as the similar manner as in Fig. 1. Other conventions are the same as in Fig. 1.

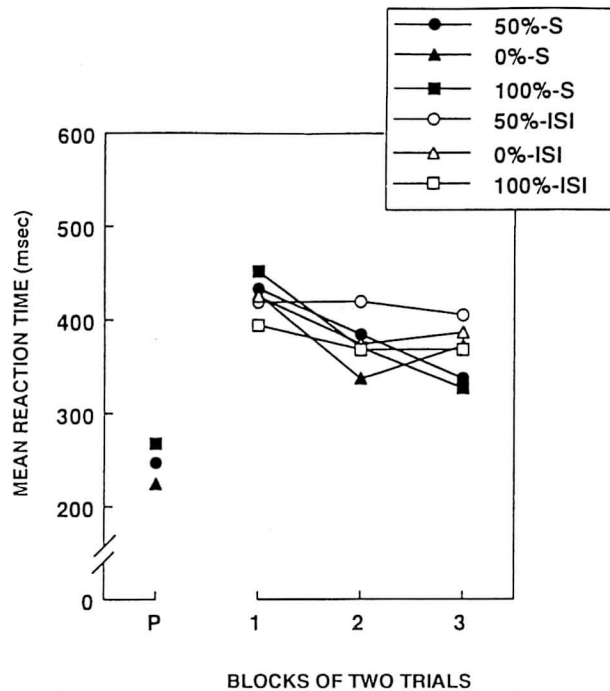


Fig. 3. Mean reaction times to the probe obtained during practice(P) and experimental sessions plotted as the same way as in Fig. 1 except the reaction times in practice session. The mean reaction times in practice session are averaged over 20 trials. Filled marks, the reaction times to the probe which appeared in S1 stimulus. Blanked marks, the reaction times to the probe which appeared in interstimulus interval. Other conventions are the same as in Fig. 1.

分散分析の結果では、ブロックの主効果 ( $F_{(8,168)}=2.84, p<.01$ ) のみが有意であった。

一方、プローブを含んでいた刺激に対する VOR は、0%群のみがブロックに伴い上昇傾向にあるのに対して、他の2群は単調減少傾向が示されている。しかし、同様な分散分析を行った結果、いずれの主効果も交互作用も有意ではなかった。

(2) EDR Fig. 2には、実験セッションにおける3群の平均EDRが、Fig. 1と同様に示されている。この図においては、プローブを含まなかった刺激に対するEDRには3群間で差が認められず、ブロックに伴う減少傾向はVORより明確に示されている。VORと同様な分散分析の結果、3群間におけるEDRには差異は認められず、ブロックに伴う反応の減少傾向のみが有意であった ( $F_{(8,168)}=4.45, p<.01$ )。

一方、プローブを含んでいた刺激に対するEDRは、0%群、100%群に比較して50%群でやや増大しているかのように見られる。しかし、分散分析では有意な結果がいずれも得られなかった。また、プローブに対するEDRについても同様な分散分析を施してみたが、いずれの効果も有意とはならなかった。

(3) RT Fig. 3には、練習セッションにおける各群の平均RTと実験セッションにおける3群の平均RTが、Fig. 1と同様に示されている。この図では、以下のような傾向が見られる。すなわちRTは、プローブが刺激中に提示された場合ブロックに伴い減少するが、

ISI中にプローブが提示された場合はブロックによる変動が認められない。また、ブロック全体を通しての平均RTは、プローブが刺激中に提示されても、ISI中に提示されてもほぼ同様な水準にあるようである。加えて、これらのRTには3群間の差が明確に示されていない。そこで、群×プローブ位置×ブロック×被験者の分散分析を行ったところ、ブロックの主効果( $F_{(2,42)}=7.84, p<.01$ )のみが有意となった。

(4) EDLと凝視頻度 実験セッション中のEDLについて、群×ブロック×被験者の分散分析を行ってみたが、EDLはブロックに伴い減少する傾向のみを示していた( $F_{(8,168)}=2.25, p<.05$ )。

また、S1刺激提示中の凝視頻度を、プローブを含まなかった刺激、含んでいた刺激についてそれぞれ別々に同様な分散分析を行った。しかし、プローブを含まなかった場合、含んでいた場合共に、いずれの効果も有意ではなかった。

## 考 察

本研究では、従来、ORの指標として用いられてきた自律系生理反応に加えて、視覚的な刺激に対する凝視時間(VOR)を取得してORの出現様相を検討した。この試みにおいては、VORに示されるORの行動的側面をEDRなどの自律系反応と比較することで、ORの誘発条件をさらに詳細に調べることができると予測された。その結果、VORは刺激の反復提示に伴い減少する傾向を見せ、視覚刺激に対する馴化が示されたといえる。しかし、VORのみならずEDRにおいても、S1-S2随伴性によって操作された刺激情報価の違いに応じたグループの間の差異は認められなかった。

Verbatenら(Verbaten et al., 1979, 1980, 1982)は、VORが同時に取得されたEDRとほぼ同様な過程を経て馴化することを報告しているが、本研究におけるプローブを含まなかった刺激に対するVORは、第4ブロックまで減少し、第5、6ブロックで一度上昇した後、再び減少傾向たどるという様相を示した点で、彼らの観察したVORの馴化過程とは異なっていた(Fig. 1参照)。本研究で得られたVORは、全般としては試行に伴い有意に減少していたが、Fig. 1をより詳細に検討すると、第4ブロックまでの凝視時間の変動をもたらした過程と、第5ブロック以降の過程は質的に異なるようにも思われる。Verbatenらの研究では、情報量が計算された図形刺激を持続時間2秒で提示していたが、本研究では、より単純な刺激(S1)を持続時間10秒で提示した。Verbatenらの研究では、刺激反復に伴う一時的なVORの上昇傾向は見られておらず、従って、持続時間の違いがこのような結果をもたらしたのではないかと考えられる。なぜなら、単純な刺激が10秒間提示されたことは、実験セッション後半における被験者の“飽き,”“退屈感,”あるいは“眠気”を引き起こし、これらを被験者が意図的に解消しようとして、視覚刺激を積極的に凝視していた可能性が指摘されるからである。つまり、第4ブロックまでのVORの減少傾向は、ORの初期馴化過程を反映しているのではないかと考えられるが、第5ブロック以降では、ORとは別の過程によって凝視時間が変動していたと考えられる。このことは被験者の内省などによって支持されるが、他に比較できる知見がないこともあり、今後の課題とされよう。

また、プローブを含んでいた刺激に対するVORは、3条件群でそれぞれ異なった傾向が

示された。すなわち、50%群ではブロックを通じての変化が最小であり、100%群ではブロックと共に減少する傾向を示していた。対照的に0%群では、ブロックと共に増加する傾向が見られた。これらの傾向は、いずれも統計的に有意でなかったため解釈が困難であるが、0%群におけるVORの増加傾向を除けば、プローブを含んでいた刺激に対しても、VORが刺激の反復に伴い馴化したと見なすことが可能である。S1-S2随伴性による不確定性を計算すれば(Attneave, 1954)、0%群と100%群は共に情報量0ビットとなり、この2条件下におけるORの出現様相は、少なくともEDRについては同じになる(Lovibond, 1969)ことが予測されたが、本研究におけるような条件下でVORを測定した研究が見られないこともあり、今後さらに検討される必要がある。

一方、S1刺激に対するVORが一時的な上昇を見せた第5ブロック以降でも、プローブを含まなかった刺激に対するEDRは減少傾向のみを示していた(Fig. 2参照)。このEDRは、プローブが含まれていたS1刺激及びプローブに対して増大して現れ、50%群において最も反応量が大きくなっていった。プローブが含まれていたS1刺激及びプローブに対するEDRには、3群間で有意差が認められなかったが、反応傾向としては、1ビットの情報量を持つ50%群は、0ビットの情報量を持つ0%及び100%群より大きく従来の報告と一致する傾向にあった(Lovibond, 1969)。プローブを含まなかった刺激に対しては、情報量の違いがEDRに反映されなかったが、課題関連刺激であるプローブを含んでいた刺激とプローブに対するEDRの結果は、EDRが刺激の能動的処理に関連して誘発されることを示唆した、Verbatenらの研究(Verbaten et al., 1979, 1980, 1982)と一致するといえる。

さらに本研究では、処理資源の測度としてプローブ刺激に対するRTを測定したが、刺激情報量の違いによるRTの差が示されなかっただけでなく、プローブが刺激中に提示された場合と、ISI中に提示された場合との反応傾向には有意な差異が見られなかった(Fig. 3参照)。VORやEDRにおいて、刺激情報量の違いに応じて分化した反応が認められなかったことから、RTに刺激情報量の違いが反映されなかったという結果自体は相互に矛盾するものではない。しかし、プローブに対するRTが処理資源と関連しているとすれば、プローブが刺激中に提示された場合のRTは、刺激提示の初期には遅れ刺激の反復に伴い漸減する傾向が示されることが期待される。一方、プローブがISI中に提示された場合、プローブの処理に要する資源は実験セッションを通じて一定であると仮定されるため、試行に伴う変化は見られないはずである(Dawson, Fillion, & Schell, 1989; Fillion Dawson, Schell, & Hazlett, 1991; Siddle, Jordan, & Lipp, 1993)。Fig. 3では、刺激中のプローブに対するRTはブロックに伴う漸減傾向を、ISI中のプローブに対するRTはブロックを通じて一定な傾向をそれぞれ見せているかのようであるが、分析の結果では交互作用が見られず、ブロックの主効果しか見いだせなかった。刺激情報量の違いによる分化したVORやEDRが見られなかったことをあわせて考察すると、刺激提示の手続きを含め実験事態が単純すぎ、処理資源に“余裕”が生じ、プローブの位置の違いがRTに反映されなかったのかもしれない。

また、EDLは、一般的に自律系生理反応における覚醒(arousal)の指標として取得されるが、筆者のこれまでの研究では、課題教示の有無によっては差を生じないことが示されている(今井, 1988; Imai, 1990, 1991)。本実験でも、3群間で有意差は示されず、刺激情報量の違いは、覚醒の変動をもたらさないということが示唆される。



最後に、本研究では凝視頻度も分析の対象としてみたが、本実験では有意な結果は得られなかった。凝視頻度と凝視時間との間に交換的 (trade-off) な関係が成立するとすれば、凝視頻度は試行に伴い上昇するのではないかと思われるが、これを確認する証拠は得られなかった。従って、凝視頻度にはORに特有な過程は反映されないものと思われる。

## 付 記

- 1) 本研究の一部は、日本心理学会第58回大会で発表された。
- 2) 本研究の一部は、筆者が平成4年度文部省在外研究員 (名古屋大学; 1992-1993) として、オーストラリア・クイーンズランド大学心理学研究室に滞在中、Siddle教授との交流により着想を得たものである。

## 文 献

- Attneave, F. 1954 Some informational aspects of visual perception. *Psychological Review*, **61**, 183-193.
- Barry, R. J. 1982 Anticipatory changes in state, dual-process theory, and preliminary OR processes. *Physiological Psychology*, **10**, 209-214.
- Berlyne, D. E. 1958 The influence of complexity and novelty in visual figures on orienting responses. *Journal of Experimental Psychology*, **55**, 289-296.
- Bernstein, A. S. 1979 The orienting response as novelty and significance detector: Reply to O'Gorman. *Psychophysiology*, **16**, 263-273.
- Dawson, M. E., Filion, D. L., & Schell, A. M. 1989 Is elicitation of the autonomic orienting response associated with allocation of processing resources? *Psychophysiology*, **26**, 560-572.
- Filion, D. L., Dawson, M. E., Schell, A. M., & Hazlett, E. A. 1991 The relationship between skin conductance orienting and the allocation of processing resources. *Psychophysiology*, **28**, 410-424.
- 今井 章 1988 定位反応における刺激提示のモダリティと課題教示の効果 心理学研究, **59**, 30-36.
- Imai, A. 1990 Effects of overt and covert task instructions and stimulus modality on orienting response recorded by electrodermal indices. *Japanese Psychological Research*, **32**, 192-199.
- Imai, A. 1991 Effects of overt and covert tasks on orienting response under unimodal and bimodal stimulations. *Perceptual and Motor Skills*, **73**, 1203-1215.
- 今井 章 1992 定位反応に関する実験的研究 名古屋大学大学院文学研究科博士学位論文.
- 今井 章 1993 課題教示における定位反応の指標としての凝視時間 名古屋大学文学部研究論集 117・哲学 **39**, 135-144.
- Kerr, B. 1973 Processing demands during mental operations. *Memory and Cognition*, **1**, 401-412.
- Lovibond, S. H. 1969 Habituation of the orienting response to multiple stimulus sequences. *Psychophysiology*, **5**, 435-439.
- Maltzman, I. 1979 Orienting reflexes and significance: A reply to O'Gorman. *Psychophysiology*, **16**, 274-282.
- O'Gorman, J. G. 1979 The orienting reflex: Novelty or significance detector? *Psychophysiology*, **16**,

253-262.

- Öhman, A. 1979 The orienting response, attention, and learning: An information processing perspective. In H. D. Kimmel, E. H. van Olst, & J. F. Orlebeke (Eds.), *The orienting reflex in humans*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Pp. 443-471.
- Posner, M. I., & Boies, S. J. 1971 Components of attention. *Psychological Review*, **78**, 391-408.
- Rohrbaugh, J. W. 1984 The orienting reflex: Performance and central nervous system manifestations. In R. Parasuraman, & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention*. Orlando: Academic Press. Pp. 323-373.
- Siddle, D. (Ed.) 1983 *Orienting and habituation: Perspectives in human research*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Siddle, D. A. T. 1991 Orienting, habituation, and resource allocation: An associative analysis. *Psychophysiology*, **28**, 245-259.
- Siddle, D. A. T., Jordan, J., & Lipp, O. V. 1993 Effects of task-relevance and intermodality change on electrodermal orienting and on processing resource allocation. *Journal of Psychophysiology*, **7**, 58-64.
- Siddle, D. A. T., & Spinks, J. A. 1979 Orienting response and information-processing: Some theoretical and empirical problems. In H. D. Kimmel, E. H. van Olst, & J. F. Orlebeke (Eds.), *The orienting reflex in humans*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. Pp. 473-497.
- Spinks, J. A., & Siddle, D. A. T. 1976 Effects of stimulus information and stimulus duration on amplitude and habituation of the electrodermal orienting response. *Biological Psychology*, **4**, 29-39.
- Sokolov, E. N. 1963 *Perception and the conditioned reflex*. Oxford: Pergamon Press.
- Verbaten, M. N., Woesteinburg, J. C., & Sjouw, W. 1979 The influence of visual information on habituation of the electrodermal and the visual orienting reaction. *Biological Psychology*, **8**, 189-201.
- Verbaten, M. N., Woesteinburg, J. C., & Sjouw, W. 1980 The influence of task relevance and stimulus information on habituation of the visual and the skin conductance orienting reaction. *Biological Psychology*, **10**, 7-19.
- Verbaten, M. N., Woesteinburg, J. C., Sjouw, W., & Slangen, J. L. 1982 The influence of uncertainty and visual complexity on habituation of electrodermal and visual orienting reactions. *Psychophysiology*, **19**, 83-88.

## EFFECTS OF STIMULUS INFORMATION ON ELECTRODERMAL AND VISUAL ORIENTINGS AND ON PROCESSING RESOURCE ALLOCATION

AKIRA IMAI

Department of Psychology, Faculty of Arts  
Shinshu University

### ABSTRACT

This study examined the effects of stimulus information on electrodermal and visual orientings and on probe reaction time. Three groups of 8 subjects received 24 presentations of a 10 sec visual (“>” or “<”) stimulus (S1) followed immediately by a 1 sec visual (“●”) stimulus (S2) on 0, 50, or 100 percent of trials. A tone probe of 1,000 Hz (67 dB(SPL)), 500 ms duration was presented 300 ms following some of the S1 onsets and during some of the interstimulus intervals. All subjects were required to press key to the tone probe and to see freely the visual stimulus appeared on a CRT display. The results indicated that fixation times did not differ by the stimulus information and only showed an overall decrease across the trial blocks. The electrodermal responses indicated habituation, but did not show no differences between the groups. The reaction times to the probe presented 300 ms following S1 appeared to demonstrate a linear decrease through trial blocks, while the reaction times to the probe presented during interstimulus intervals did not seem to change across the blocks. In addition, these reaction times did not differentiate to the stimulus information. The results were discussed along with the hypothesis of processing resource allocation.

**Keywords:** Orienting, habituation, stimulus information, skin conductance responses, fixation time, probe reaction time.