



エンタテインメントと心理・生理学

八木昭宏

関西学院大学



1. はじめに

従来、心の活動は知情意に分けられると考えられてきた。心理学の分野でも、知は知覚や認知活動として、情は感情や情動として、意は意志や欲求として研究されている。しかし、それらはお互いに関連しており、独立して働くわけではない。エンタテインメントやゲームに関連する心理的事象は、1) 見たり聞いたり、記憶したりする知的機能、2) 笑ったり、悲しんだりする感情、情動の機能、3) もっと見たい、勝ちたい、没頭するなど意の動機付け機能があり、全ての心理機能が関係している。心理学や神経科学では、心を客観的に研究するため、観察と実験を基にして、知、情、意の基礎研究が行われてきた。産業界では、感性という用語も用いられている。

この項では、エンタテインメントに関する心理生理学的效果と、心理生理計測について紹介する。

2. エンタテインメントの心理

エンタテインメントの中で重要な概念は、おもしろさや楽しさである。おもしろさを含め、感性は学習によって融合された複雑な心理活動である。感性といった場合、片方には特定の個人、あるいは特定集団に特化した感性対象がある。例えば、絵画や音楽などの芸術作品に当てはまる。分かる人だけに分かればよく、

作者は受け手のことを考慮しない。もう一方には、エンタテインメントのような感性作品がある。産業としては出来るだけ多くの人々の感性に訴えられるものを目指している。

2.1 おもしろさや楽しさと快適感

おもしろさや楽しさは、快適な感情や動機の一つである。快適感と一言で言っても、静的な快 (comfort) と動的な快 (pleasant) に分けられる。静的な快は、落ち着いて不快が無い状態である。一方、積極的に快感が生じる場合は、動的な快で区別が必要である [1]。おもしろさも快適感の一つであるが、静と動の両方の快に関連している。

また、おもしろさといっても、未知なことを知りたいという認知の動機や、楽しさやうれしさなどの感情も関連するであろう。増山 [2] は落語におけるおもしろさについて、多変量解析の手法を用いて分析を行っている。今後、ゲームや他のエンタテインメントに対しても、おもしろさの心理学的な構造分析の研究が必要である。

2.2 動機付け

心理学では、食べたいとか、何かをしたいという欲求や、行動を起こす原因は動機付けとして研究されて

いる。動機付けは、本人が持っている生物的動機と内発的動機の基本的動機と、それに基づいて形成される派生的動機とに分かれる。さらに、外側から人の行動を誘う誘因に分類されている [3]。

生物的動機は、食、飲、睡眠、性など生物として生きてゆくのに基本的な動機である。それに加えて内発的動機があり、高等な生物ほど発達している。内発的動機は、人には刺激を感じたいという感覚動機(感性的動機とも言う)、新規な刺激をもとめる好奇動機がある。また、飛んだり跳ねたり何か動作することに動機付けられており、操作動機と呼ばれる。認知的動機は頭を使おうとする動機である。学問における問題解決を楽しむことは、この動機が基になっている。エンタテインメントやゲームには、この内発的動機と次に述べる社会的動機が深く関係している。

さらに、成長するにつれて社会的影響を受けて社会的動機が現れる。Murray[4]は、28の動機をあげ、さらにそれらを6カテゴリーに分類している。それらは、獲得性動機(所有物を求める)、優越動機(優位に立とうとする)、達成動機(物事を成し遂げ、成功しようとする)、支配動機(他人を支配しようとする)、謙虚動機(罰を承伏し、自己を卑下する)、親和動機(友情を作る)などが含まれる。動機間には、相反するものがある。社会的環境によって個人毎に動機の発達のプロセスが異なり、個人内でも状況に応じて現れ方が異なってくる。

動因は身体の内から行動を押し出す働きをするが、誘因は外から行動を引き出す働きをする。ゲームやエンタテインメントも、友人がプレイしているのを見たり、宣伝を見て購入したくなったりする。

2.3 個人と集団

一般にエンタテインメントは、劇場のように複数の人が同時に楽しむことが多い。一方、初期の頃のコンピュータゲームは一人で楽しむものが多かった。今でも、コンピュータゲームの種類によっては一人で楽しむものがある。しかし、最近、インターネットの発達により、ロールプレイなど複数の人が別々の場所に居りながら同時に楽しむゲームが増えてきている。

3. 心理計測応用技術

おもしろさのような感性は心理現象であるので、心理学で用いられてきた計測手法が用いられる。それは大きく分けて、1) 反応時間や心理物理学的手法などの行動指標、2) 質問紙などによる言語指標、3) 脳電位、

脳血流、自律反応などの生理指標に分けられる。ここでは、筆者が主として扱っている心理生理学的計測について紹介する。

3.1 心理生理学的計測

心の活動の変化に応じて、脳内や身体に変動が生じる。その生理的な変動から心の活動を推定する研究があり、心理生理学(精神生理学)と呼ばれている。近年、エレクトロニクスとコンピュータの発達により、新しい手法が用いられるようになってきた。感覚や知覚など認知的な活動は脳電位など中枢の研究が進んでいる。

心拍、皮膚の電気活動、血圧、そして呼吸など末梢の自律反応は、心の緊張状態によって変化する [5]。そのため、緊張や恐怖など、どちらかという、不快な感情を測る研究が多かった。しかし最近では快適な感情を測定しようという研究に関心が向いてきている。顔面の筋や、瞳孔反応を用いた感情の測定が行われている。エンタテインメントに対して、知覚レベルだけでなく感情や意欲や没入度などの研究が必要である。

3.2 ゲームと脳波

脳波は、頭皮上に電極を装着しアンプで増幅して計測する。脳波は脳の覚醒や活動レベルに応じて変動し、閉眼安静時には約 10Hz のサイン波状の α 波が出現するが、開眼時には α 波が消え β 波が優位となる。一般に脳の活動が高まると高い周波数の波が現れ、睡眠や障害などで活動が低下すると周波数が低い θ 波や δ 波が現れる。

感性評価の手段として、脳波の α 波で快適性を測るという試みがある。 α 波は静的な快には関連しているの、安静状態では出現しやすい。しかし、動的な快とは必ずしも一致しないので α 波の出現だけで快適性があると結論すべきでない。

子供用のテレビのアニメーション番組で発作を起こす子供の事例が話題になった。大人でもフリッカー過敏症の人がいることは以前から医学や心理学ではよく知られた事柄である。テレビ画像でなくても 10Hz ぐらいフリッカー刺激を受けると脳波が同期し、中には発作を起こすこともあるので注意が必要である。

3.3 Fm θ 波

一列に並んでいる一桁の数字を二つずつ足してゆくクレペリンテストや単純なゲームをしているときに、前頭の中央部を中心に Fm θ 波と呼ばれる 6Hz 位の脳波の

ズムが現れることがある。このときの主観的な内省報告を聞くと「没頭、あるいは、注意を集中していた」という報告が得られる。この脳波は、主に青少年が単純な繰り返し作業に集中しているときに現れる。熟練した若いバイオリンの演奏家が演奏中や、珠算高段者が計算中、大量のFm θ 波の出現が観察されている。自動的な作業中、脳の前頭部から θ 波が現れることは、そこが休んでいることを示している。Fm θ 波は思考が絡むようなゲームでは現れない。

ゲーム中に前頭部の脳波の β 波が減少するので、ゲームは良くないという議論[6]があるが、ゲーム中の前頭部の β 波の計測は難しい。 β 波は α 波などに比べて振幅の変化は少ない。ゲームや運動中に、前頭部で脳波を計測すると眼球運動、瞬き、頭皮上の筋電位が混入する。その本で紹介されている、 β 波帯域/ α 波帯域の相対値から、 β 波が減少するという結果の妥当性には問題が多い。ゲームの中には粗悪なものがあり子供への危険性は考えられるが、その相対値データからの結論にも問題がある。

3.4 事象関連電位

視覚、聴覚、外部から刺激が与えられると、それに応答して脳に電位変化が生じる。通常は脳波に埋もれているのでそのままでは観察できないが、刺激の時点で脳波を加算平均することによって事象関連電位(ERP)を求める。ERPは注意の向け方によって波形が変化する。ERPの波形は、感覚、知覚や、構え、意図など動機付けとも関係する[7]。

3.5 眼球停留関連電位

視覚のERPは、眼を動かす事態では計測できない。しかし、Yagi[8]は眼球運動の終了時点で出現する眼球停留関連電位(EFRP)を発見し、その電位を用いれば眼球が動く事態でも脳機能の分析ができることを明らかにした。様々なCG作業やゲーム中のEFRPの研究を行っている。視覚作業中は時間経過に応じてERPの振幅は慣れのため、低下すると言われてきた。しかし、EFRPの振幅は、被験者が興味ある作業であれば、作業経過に伴って、むしろ増加する。長時間作業を続けると疲労により低下する。

3.6 心の視覚化

生理学や神経科学の分野では、ある心理活動と脳の活動部位との関係を調べる研究が盛んである。その

計測機器や手法として、fMRI、MEG、PET、トポグラフィ、NIRS等が用いられ、視覚的に脳内活動が観察できるようになって多くの成果を上げている。fMRI、NIRSは、脳内の血流分布から脳の神経活動の推定をするために用いられる。fMRI、PETは、空間分解能においては優れているが、装置が大規模な上、時間分解能は低い。

脳波やMEGは時間分解能が優れている。脳波、ERPなど中枢の反応の場合には、頭部の多部位から、多チャンネルのデータをマップ状(トポグラフィ)に表すことによって、詳細な心理活動の分析が可能となる。最近、筆者らはEFRPのトポグラフィを、リアルタイムで表示するシステムを開発した。その装置を用いれば、感覚や注意等の認知的な活動における時々刻々の変化をリアルタイムで観察し、解析することが出来る[9]。その装置を用いて認知の変化と対応したトポグラフィマップの変動を見いだしている[10]。

NIRSは、近赤外線を脳に照射し、その反射量で脳の血流を計測するものである。これを用いれば脳の表面(大脳皮質)の活動を調べることができる。本学でもゲームやエンタテインメント中の脳血流の計測を始めている。

4. エンタテインメントとゲーム中の心理と生理

ゲーム脳という言葉と共に、ゲームが心や身体に悪いという議論がなされている。実際、小さな子供に長時間、単調な繰り返し作業的なゲームをさせることは問題が多い。ここでは、ゲームやエンタテインメントに関する心理生理的な問題点と新たな展開をまとめる。

4.1 メディアの影響

前述のように、刺激強度が強く10Hzぐらいの頻度で点滅する光刺激は大人、子供を問わず危険性が高いので避けるべきである。誕生後、数年間に初期学習によって後の脳の基礎が形成される。乳幼児に、テレビを長時間見せ続けることは問題が多く、米国の小児科学会でも2才未満の乳幼児に一方的に受け身であるテレビを見せることは避けるべきとの提言がなされている。小さな子供に単調なゲームを長時間与えることは問題がある。

ゲームの効果についてはプラスとマイナスの両方の結果があり学会でも評価が分かれている。それは対象とするゲームの種類が多様であることにもよると考えられる。

4.2 ゲーム内容と行動との関係

1960年代からテレビと子供の行動とを比較した研究がなされている。8-9才の子供の時に暴力番組を好んでいたグループの少年は、10年後も攻撃性が高いと評価された。そのような少年は、元々攻撃性が高かった可能性もあるので、テレビだけが影響しているとは必ずしも言えないが、多くの示唆を与えている。

保育園児に、大人のモデルが人形に対して攻撃行動をするという映画を見せ、モデルの行動を褒める場面があると、園児は人形を見ると攻撃行動を示した。攻撃行動の内容が子供たちの行動に影響するという研究事例である。一方、テレビなどメディアの影響は無いという報告もある。

影響に関する結果が一致しない理由として、そういう内容の番組の視聴を子供に認めるか否かという社会的状況や、大人が子供に対応する心理的状況が重要である。我が国では、ゲームに対して批判的な議論が多いが、ゲームの影響に対するシステムティックな研究は少ない。

4.3 新メディアの役割の展望

ブロードバンド化が進む中、メディア、エンタテインメント、ゲームの形態も変わりつつある。それを利用する個人や社会的環境やそれを楽しむ人の心も変動してゆく。ゲームに対する批判的な議論もあるが、一方で教育場面でのe-learningや、教育とエンタテインメントをつなげたエデュテインメントなど、プラス面での研究が進みつつある。

バーチャルリアリティ(VR)技術は、教育の場面に、より効果的な教育環境を構築するであろう。エンタテインメントの場面での、注意集中や没入感が話題にはなるが、組織的な研究は未だ始まったばかりである。

精神障害を持つ人や高齢者に対して、コンピュータゲームを用いて動機付けを高め、統合失調症の治療や、高齢者の痴呆などの低減に役立てようとする研究もなされている。事件などに遭遇すると、後に後遺症が残るPTSDという症状があり、類似した場面に立ち入れないことがある。心理学では行動療法として、系統的脱感作という療法がある。障害を持っている人を、いきなり現場に連れて行けないが、VRを応用する研究が始められている。

本学では、複数の人々に対する生理反応の同時計測法の開発を進めており、劇場におけるエンタテインメントの新しい評価に使うことを計画している。また、

将来ブロードバンドや、デジタル双方向テレビなどの普及により、インタラクティブなエンタテインメントやゲームの開発とその評価にもつながるであろう。

5. まとめ

エンタテインメントやゲームを取り巻く環境は、技術的にも社会的にも大きく変動しつつある。年齢によって身体、脳、心の発達プロセスは異なっていくので、年齢に対応したゲームやエンタテインメントが必要である。

人は元々、自然の中で生きて進化してきた。自然は多様な刺激を人に与え、様々な反応を求める。人は静止している場合も運動する場合も、同じ刺激が繰り返されると脳に抑制が生じる。また、人の身体、脳、心は同じ運動を長時間続けることには向いていない。人の数十万年の進化の中で、新しいメディアは数十年の歴史しかない。単純な繰り返し刺激や、それに対して繰り返し反応が求められても、人は対応仕切れないので様々な問題が生じるのである。

知覚や感性の発達には、それぞれの対象に対応した自発的な運動や動作が必要である。いわゆるゲーム用コントローラーは運動や行動の種類が少ないので問題が多い。近年、ヒューマンインターフェイスとして、人への様々なタイプの表示システムや、指や手だけでなく、足、四肢、頭部、身体など、様々な運動器官を使ってコンピュータへ入力するシステムが開発されている。心理学的にも生理学的にも、それらの機器の発展が求められる。今後、人の特性を考慮した機器開発の組織的な研究と、社会的な枠組み作りも必要であろう。

参考文献

- [1] 寺崎正治ら：多面的感情状態尺度の作成，心理学研究，62,pp.350-356(1992)
- [2] 増山英太郎：オカシサの計量心理学的研究，風間書房(1996)
- [3] 今田寛ら編：心理学の基礎，改訂版，培風館(2003)
- [4] Murray,H.A.(1938) 八木勉 訳：動機と情緒，現代心理学入門3，岩波書店(1966)
- [5] 宮田洋 監：新生理心理学，I，II，III，北大路書房(1998)
- [6] 森昭雄：ゲーム脳の恐怖，生活人新書，NHK出版(2002)
- [7] 八木昭宏，産業技術総合研究所 編：事象関連電位，人間計測ハンドブック，朝倉書店，pp.72-77(2003)
- [8] A.Yagi:Saccade size and lambda complex in man,

Physiological Psychology,7, pp.370-376 (1979)

[9] A.Yagi, et al:Spatial and temporal variations of eye fixation related potentials, Japanese Psychological Research, 42,pp.69-75 (1999)

[10] A.Yagi,et al:Moving topography for ERPs associated with termination of saccades, Proceedings of 8th International Conference on functional Mapping of the Human Brain, 20052(2002)

【略歴】

八木昭宏 (YAGI Akihiro)

関西学院大学 総合心理科学科 教授

1966年関西学院大学卒業, 1969年同大学院博士課程心理学専攻中退, 1969年通商産業省工業技術院製品科学研究所人間工学部, 研究員, 1973年カリフォルニア大学留学後, 製科研主任研究官. 1983年関西学院大学文学部心理学科, 助教授を経て1986年教授. 2003年総合心理科学科に改組. 応用心理科学研究センター代表. 注意等の認知と感性等を心理生理学的に計測. 最近は, VR等心理学と工学とを結ぶ心理工学の研究を行っている. 文学博士, 多数の学会会員. 著書, 論文多数.