Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2024-12-22

テレビゲーム・アニメーションの面白さに関する研究 ： 時間変数に着目して

浅田, 匡
米田, 麻美

(Citation)
神戸大学発達科学部研究紀要,5(2):167-187

(Issue Date)
1998-03

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/81000294

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81000294

神戸大学発達科学部研究紀要
第5巻第2号　1998

テレビゲーム・アニメーションの面白さに関する研究
ー時間変数に着目してー

A Study on the nature of interest in TV Games and Animations
-focusing on time variable-

浅田　匡*・米田　麻美**
Tadashi ASADA　Mami YONEDA

1．問題

１９８３年7月にファミリーコンピューターが発売されて、テレビゲームは大ブームとなり、今やその存在は子ども達の遊びや生活の中に定着している。テレビゲームは何故これほどまでに子どもに受け入れられたのだろうか。テレビゲームの「面白さ」とは一体何であろうか。同様に、テレビ番組においても長年、高視聴率を維持しているアニメーション番組が存在する。それらの番組もやはり「面白さ」という性質を持っているのだろうか。本研究では、情報化社会における代表とも言えるテレビゲームと番組の面白さ、言い換えれば子どもを引きつける要因を探り、これからの教育におけるメディア活用の基礎資料にしたいと考える。

それでは、この「面白さ」をどのようにとらえればよいのだろうか。「面白さ」を考えるために、本研究ではテレビゲーム、テレビ番組と子どもとの関係を１つのコミュニケーション過程ととらえる。テレビは単方向コミュニケーションと言われ、テレビゲームは双方向コミュニケーションと言われる。しかしながら、テレビを見て情報を取り出すという行為は、テレビの弊害についてよくいわれるような、「受け身」の行為ではなく、視聴者が能動的に情報をとらえ、意味を構成していく「能動的」行為である（無藤,1987)。それ故、情報は単方向であるが、情報をとらえ理解することは、テレビというメディアとのコミュニケーションが成立していると考えられる。また、テレビゲームはインタラクティブ性を持ち、コンピュータの提示する情報に対して子どもが反応し、それに対するフィードバックが行なわれる。そしてこのパターンが繰り返される。

このように、テレビゲームや番組視聴をメディアとのコミュニケーション過程と見なすとすれば、情報提示が子どもの反応時間と適合しているかどうかがゲームの面白さを左右すると考えられるだろう。すなわち、本研究では、「面白さ」ということを情報提示時間で示す。これは、テレビゲームでは刺激（シューティング・ゲームでの敵）の出現間隔時間であり、テレビ番組ではカット（ショット）時間である。「面白い」ということは、情報提示の「間」ということに左右されるのである。情報提示時間が短すぎれば、子どもが反応する時間が十分ではなく、理解や操作が不十分ということになる。一方、情報提示時間が長すぎれば、子どもは待ち時間が長く退屈するということになるのである。

かかる問題に関して、藤田・成瀬(1971,1977),藤田(1992)の一連の研究が参考になる。教授学習過程の研究において藤田・成瀬（1971,1977）は、小学生のテストのアナライザー反応時間の分析を行

＊ 神戸大学発達科学部附属人間科学研究センター
＊＊神戸大学大学院総合人間科学研究科

ない、また藤田（1990）はテレビ放送番組のショット分析を行なった。前者は反応者側の分析であり、後者は情報提示側の分析である。その結果、この一連の研究は別々に行われたにもかかわらず、テストのアナライザー反応時間と教育番組のショットの時間分布がいずれもMcGill, W. J.（1963）の神経生理の反応時間の分析に用いられたモデルに適合することが示された。つまり、提示時間が反応時間に対応することで提示側はより分かりやすく、興味を引きつける提示ができるといえる。

本研究は、この考え方をメディアとのコミュニケーション過程としてテレビゲーム、アニメーションに適用する、すなわち、面白いソフト、よく売れているテレビゲーム・ソフトや高視聴率のアニメーション番組は、子どもの反応時間に対応した提示時間を持っているのではないだろうか、それをMcGillの数式モデルで表せれば、面白いという主観的な考えを客観的に表せることになるという考えから、テレビゲーム、アニメーション番組における情報提示時間を分析し、時間的な数式モデルによる「面白さ」を明らかにすることを主たる目的とする。

２．画面提示の特性

本研究での「面白さ」とは、メディアとのコミュニケーションにおけるテンポを問題にしているが、言い換えれば子どもをいかに画面に集中させるか、ということである。そこで、この提示画面に注目してテレビ番組制作を行なった研究から、画面提示の特性をみておきたい。１つはアメリカの幼児向けテレビ番組「セサミ・ストリート」に関する一連の研究であり、また国内ではその影響を受けた「ひらけ！ポンキッキ」である。

「セサミ・ストリート」は、さまざまなスタイルやテンポやキャラクターを自由に組み合わせられるように、マガジン形式の番組として開発された幼児番組である。それは、子どもが何か別のものではなく、他ならぬ「教育」番組を見るようにするための形式である。開発にあたって、子どもが画面に集中するには３つの段階があるとされた。それは、子どもの注意・関心をとらえ、その注意・関心をそらさず、そして課題を完成させるまで注意・関心を持続させることである。

第１段階である子どもの注意・関心を捉える要素は、「音楽と効果音」と「くり返し」である。「音楽と効果音」は、映像の動きに一体化させることによって、音楽がそれぞれの形に応じて異なった身体の動きを誘い、画面が子どもの注意・関心をとらえることになる。テレビは、映像と音声を組み合わせて効果を強めるのがその本質的な特徴なのである。また「くり返し」は、画面に提示されるキャラクターやエピソードなどに慣れ親しみ、学習を促す重要な仕掛けになる。「くり返し」によってなじみ深いことを通じてなじみのない概念を学ぶことができるのである。

第２段階である注意をそらさない技術には、「驚きと首尾の不一致」、「アクション」が挙げられる。スローモーションやクイックモーションの手法による見慣れない速度での動きの提示、ピクレーションによるスピード・アップされた滑稽な動きの提示、ストップモーションやビデオ・テープを逆回転させる手法などは、子どもに非日常的な感覚を与える。また、子どもの注意はテレビの目に見える動きつまり、「アクション」に集中する。逆に、動きのないものは無視してしまうのである。

第３段階では、捉えた関心を持続させるためには「期待」、「番組の多様性」が効果的である。子どもはあらかじめ予測し、応答し、実際にあらわれるものに照らして自分の反応をチェックすることができる。番組があまりに長く一つの題材を扱っていたり、一定のペースあるいは一つの様式を続けたりすると、子どもは興味を失う。また、どんな番組制作技術も、登場するキャラクターが子ども達に魅力なく多様な個性を備えていなければ効果を発揮しない。多様な技法を用いることによって、空想の世界と現実の世界を組み合わせることができる。このような内容、スタイルの有効な多様性、ペースやムードの変化が子どもの関心を保持するのに重要なのである。このように「セサミ・ストリート」

は、提示画面のあり方を体系的に示した番組であると言えるだろう。

また日本でも、この「セサミ・ストリート」に刺激を受けて、幼児に「質のよい認知構造」を教授し、知的教育と情操教育の両面での効果をねらった幼児教育番組「ひらけ！ポンキッキ」が作成されている。番組構成は、時間的・内容的特徴からコア、サブコア、スポット、その他のコーナー、の4タイプを自由に組み合わせるマガジン形式である。それぞれのタイプと子どもの注目度との関係を見てみると次のようなことが明らかにされた（株式会社フジテレビジョン,1984)。

まず、「コア」は6～7分前後で、自然や社会をテーマにしたものであるが、このタイプでは、「ひらけ！ポンキッキ」のキャラクター（お姉さん、ガチャピン、ムック）の登場や音楽・効果音、場面の切り替え方（フェードイン・フェードアウトなど）が子どもの注目度と関係していたのである。次に、数とことば、文字に関しての2分前後のコーナーである「サブコア」では、「コア」とほぼ同じ特徴が出ている。最後に、「スポット」は、１５秒～３０秒の挿入部分のことで、ドリル的効果を期待するテーマや反復練習を要する内容である。この「スポット」は総体的に注目度が高く、また注目度が落ち込んだ、前のシークエンスの注目度を引き上げる役割を果たしており、番組を構成するうえで潤滑油的な存在でもある。

また、子どもの注目度を高めるには、番組のシークエンスが問題となる。つまり、マガジン形式としての編集に該当する部分である。例えば、「コア」のテーマにそって、サブコアやスポットも関連した素材を選び総合的な効果を期待する構成や対照的な素材をならべることで緊張感を盛り上げるという構成が考えられる。

これら2つの番組研究において共通することは、番組のセグメント個々における、子どもの注視を促進させるためのさまざまな工夫の効果が明らかにされたことに加えて、番組全体のマガジン的構成、すなわち短いセグメントの配列が子どもの注視を左右していることである。短いセグメントの配列はまさに、一番組をいかに時間的に区切るかということになる。番組セグメントの提示時間、あるいは1カットの提示時間で番組全体をどのように区切るかが、『面白さ』の一要因であることをこれらの研究は支持していると考えられるだろう。

したがって、コンピュータやアニメーション番組による提示がMcGill（1963）の反応時間の分析に用いられた分布に適合するとすれば、おそらく子どもの反応に提示が適合するという意味で『面白い』ということになるのではないだろうか。また、適合しないとすれば『面白さ』は、内容に依存すると考えられよう。つまり、提示側が情報を送り出す時間と、反応者側がその情報に対して反応できる時間が一致するかが「面白さ」を左右するのである。

3．研究Ⅰ：テレビゲームの分析

本研究は、情報提示というメディア側のコントロールに注目するため、ゲームの種類はシューティングゲームに限定した。また、本研究では子どもの興味を引きつけ、子どもに『面白い』と受け入れられているソフトは、子どもに人気があってよく売れているソフトであるとした。『面白さ』は、そもそも主観的なものである。そこで本研究では、客観的指標として売上に注目し、一般的によく売れているソフトとそうでないソフトを提示時間について比較することにより、両者の間にある『面白さ』の差を検討することとしたのである。

（1）研究目的

1.シューティングゲームの持つ刺激提示における、時間的な規則を明らかにする。
2.シューティングゲームの刺激提示時間の規則により、『面白さ』の規定因を検討する。

（2）研究方法

①調査の対象：任天堂のスーパーファミリーコンピュータ対応のシューティングゲームソフト、3本である。

使用ソフト　1.「グラディウスIII」(1990.コナミ)

2.「スーパーアールタイプ」(1991.アイレム)

3.「スターフォックス」(1993.任天堂)

本研究では、1.2.をよく売れているソフト、3.をそうでないソフトの代表として取り上げた。

②研究手続き：

1）テレビゲームにおいては、画像は連続するため、テレビ番組におけるショットに相当するものを、刺激（敵；攻撃する対象物）の出現するタイミングととらえた。つまり、刺激の出現間隔時間を1ショットとした。また、1本のテレビゲームソフト全体の中で何回か設定されている難度の高い敵を倒した後から、次の敵を倒すまでをステージとした。

2）各ソフトについて、ゲーム中のテレビ画面を録画し、0.01秒を刺激出現の測定時間の最小単位として、それぞれの刺激出現時間をステージごとに計測した。

3）EVAS-V2（三尾・藤田,1991）を用いてショット分析する。

4）Kolomogorof-Smirnov検定を用いて、実測値と理論値の分布の適合度を統計的に検定する。

5）ショット分析に基づいて、構成パターンを検討する。

（3）結果と考察

「グラディウスIII」は11ステージ、「スーパーアールタイプ」は7ステージ、「スターフォックス」は6ステージから構成されている。この全24ステージの中で1ステージあたりショット数が一番少ないもので84ショット、一番多いものは651ショットである。1ショット時間の一番短いものは0.02秒、一番長いものは21.72秒であった。

①ショット系列グラフによる分析

ショット分析の結果、ショット系列グラフを作成した（図1、2参照)。グラフの傾きが大きい部分は短いショットが多く、刺激が頻繁に出ていることを表している。長いショットが多くなるほど、グラフの傾きがゆるやかになっている。図示することによって、ショット数とその長さのパターンを即座に読み取れるだろう。つまり、ショット数とその長さの系列は、テレビゲームソフト構成の特徴を示す1つの重要な手がかりとして活用できる。

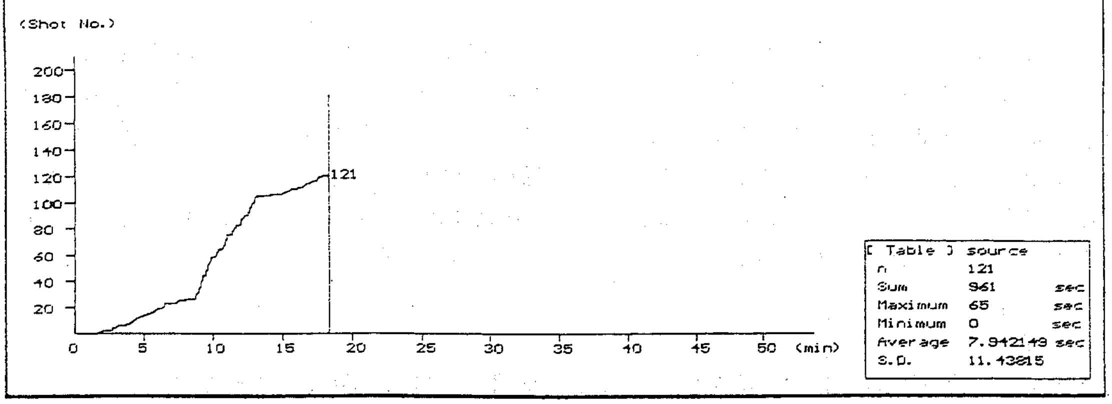

図1　ショット系列グラフ（グラディウスⅢ－7）

ショット時間の平均値と標準偏差の間の相関を見てみると、「グラディウスIII」、「スーパーアールタイプ」、「スターフォックス」のいずれにおいても、また全体で見ても、1％水準で高い正の相関がある（表1参照）。ショットの平均時間が長くなるほど分布は偏平になり、標準偏差は大きくなっている。ショットの平均時間が長くなるということは刺激出現の間隔に差があることを示し、刺激が単調に出現していないということである。

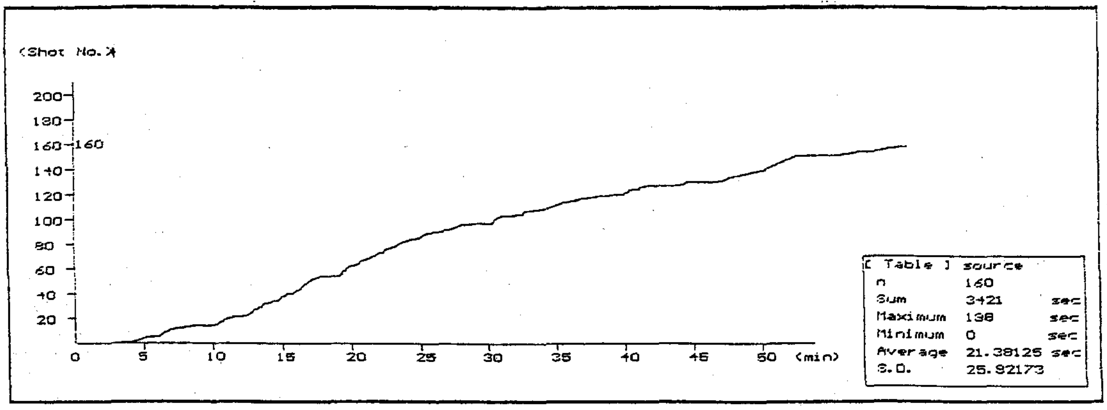

図2　ショット系列グラフ（グラディウスⅢ－3）

表1　各ソフトごとの刺激出現間隔時間の標準偏差と平均時間との相関

標準偏差 ／ 平均時間	G	R	S
グラディウスⅢ（G）	.910**		
スーパーアールタイプ（R）		.989**	
スターフォックス（S）			.918**

** p<.01

②ステージごとの分布の適合

次に、ショット分析の手順にしたがい、McGill, W. J.（1963）によって神経生理の反応時間のモデルとして用いられた複合二項分布にテレビゲームの刺激出現間隔時間の分布が適合するかを検討する。テレビ番組の情報提示時間のモデルとして応用した場合（藤田, 1990）、1ショットの提示時間 t は映像情報を提示するために必要な時間 t 1と言語情報の提示のための t 2 の和であり、これらの2変数は独立に指数分布をすると考えられたが、テレビゲームの刺激出現間隔時間に適用する場合、刺激出現間隔時間 t は、刺激（攻撃対象物）を提示するために必要な時間 t 1 と背景情報を提示するために必要な時間 t 2 の和であり、これら2変数は独立に指数分布をすると考えることとした。もちろん、実際の刺激出現間隔時間がこのような2つの時間に分けられるとしても、それぞれが独立な指数分布をするという仮定はまったく便宜的なものであり、このモデルのパラメータがどの程度テレビゲームの刺激構成を記述できるかという点に実用的な効果がある。分析において、テレビゲームのショット時間はテレビ番組のそれと比べてかなり短く、テレビ番組用のソフト（EVAS-V2）に適合するように入力した時間を10倍している。

分析ソフトにより算出された結果が、図3および図4である。図3はショット時間の実測値の度数分布と理論値における度数分布を示したグラフである。図4は実測値と理論値の相対累積度数分布のグラフである。実測値と理論値の分布の適合度を統計的に見るために、Kolmogorof-Smirnov 検定を行なった。

その結果、理論モデルと適合しない3ステージを除き、残りの21ステージは、理論的モデルと適合することが示された。全体の87.5%の割合で実測値と理論値との適合が認められた。つまり、テレビゲームの刺激出現間隔時間は、McGill のモデルにほとんど適合する。全24ステージと事例が少ないので単純な一般化はできないが、テレビゲームの刺激出現間隔時間は、テレビ番組のショット分析と同じく、人間の反応時間に適した情報提示を行なっているのである。理論的モデルに適合しない

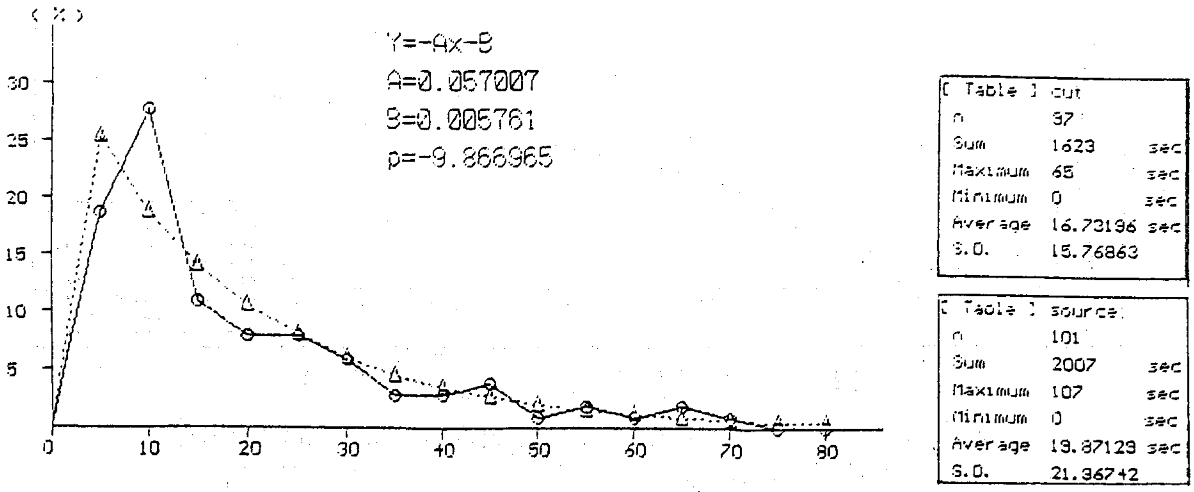

図3　刺激出現間隔時間の度数分布と理論分布の比較（グラディウスⅢ－2）

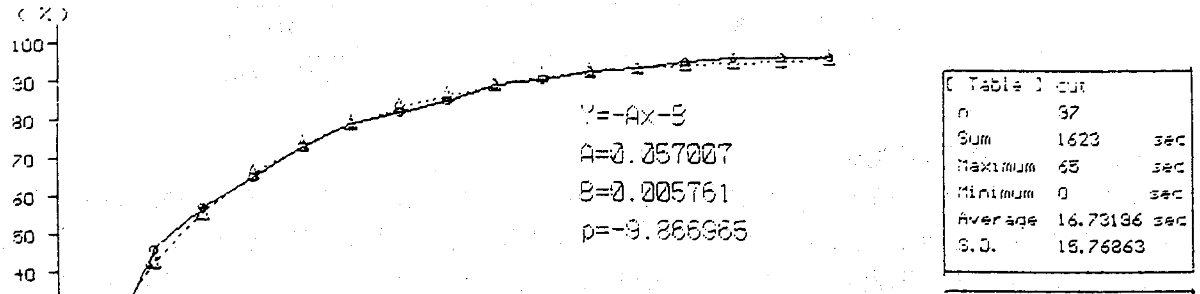

図4　相対累積度数分布の比較と適合度の検定（グラディウスⅢ）

とされた3ステージは、「グラディウスIII」の2、3ステージと「スターフォックス」の1ステージであった。刺激出現間隔時間の度数分布が広がりを持つほど、適合は難しい。「グラディウスIII」の2、3ステージは、度数分布の広がりが大きい。不適合のステージがあるということは、ステージ構成という全体構成とも関連することであろう。

また、パラメータのピアソン相関係数を算出した結果が表2である。αは刺激提示時間にかかわり、βは背景提示時間にかかわるパラメータとして考えたが、βは刺激出現時間との関係がかならずしも

明確ではない。各ソフトごとにαとβとの相関をみてみると、スーパーアールタイプが他に比べて高い相関係数を示している。すなわち、スーパーアールタイプは刺激出現と背景提示が対応しているが、他は必ずしも対応しているとは言えないのである。分布の形態を決めるパラメータによってステージ構成（背景との関係）および内容が関係してくることはさらに検討する必要があるだろう。

表2　パラメータα，βの相関係数

	αとβ	αと出現時間平均	βと出現時間平均
全体	0.126	0.915**	0.498*
グラディウスⅢ	-0.209	0.876**	0.279
スーパーアールタイプ	0.700	0.987**	0.792*
スターフォックス	0.343	0.873*	0.740
グラディウスⅢ（適合）	-0.003	0.845**	0.521
スターフォックス（適合）	0.112	0.707	0.778

* p<.05　** p<.01

③ソフト全体の構成

ステージ毎の刺激出現間隔時間がいずれのソフトにおいても理論モデルと適合することから、子どもの反応時間に適合した刺激の出現ということだけは「面白さ」を説明できない。そこで、ステージ構成を検討するために、１ステージあたりのショット数、ステージ時間、平均ショット時間を用いて、ステージ間の差異を明らかにすることによって「面白さ」を説明することとした。

（１）ステージ構成の検討

まず、ソフトごとに各ステージ間の刺激出現間隔時間の平均の差の検定（t 検定）を行なった。有意差のみられたステージを区切りとし、全ステージがどのようにグループ化できるかを、刺激出現間隔時間を基準に検討する。次に、刺激出現数を基準に全ステージのグループ化を行なった。t 検定と同様に、各ステージ毎の刺激出現数によるχ^2検定を行なった。そして、それぞれのソフト毎にステージの構成をこの２点から検討する。

「グラディウスIII」

t 検定の結果、「グラディウスIII」の１１ステージは、１-３ステージ、４-５ステージ、６ステージ、７ステージ、８ステージ、９-１１ステージの６段階に分けられる（表３）。また、t 検定により分類された６段階と、χ^2検定により分類された６段階を重ね合わせてみると、「グラディウスIII」の１１ステージは、さらに細かく９段階に分かれることがわかる（表４参照）。

表５では、平均ショット時間の列での太線が t 検定で有意差のあったところを、またショット数の列での太線がχ^2検定で有意差のあったところを表している。

それぞれの段階についてみてみると、第１段階（１、２ステージ）はショット数が少なめになっており、ゲームに慣れるため難度の低いところから始められているのだろう。しかし、この段階では、２ステージは１ステージと比較してショット数、ステージ時間とも増加しているが、平均ショット時間は長くなっている。すなわち１段階では、刺激のでるタイミングとしてはゆるやかになるものの、刺激出現数やステージ時間を増やすことにより、難度を増している。

第２段階（３ステージ）は、第１段階と同じ傾向にある。つまり、ショット数、ステージ時間はとも増加しているが、平均ショット時間はさらに長くなっている。しかし第１段階と比較して、ショット数、ステージ時間が急激に増加していることが特徴である。

表3　「グラディウスⅢ」 t検定

ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2	-1.351										
3	-1.937+	-0.399									
4	2.033*	2.925**	3.691***								
5	1.914+	2.789**	3.551***	-0.252							
6	-1.803+	-0.213	0.213	-3.681***	-3.532***						
7	4.036***	4.351***	5.212***	2.292*	2.599**	5.299***					
8	-0.690	0.785	1.311	-2.718**	-2.643*	4.544***	-4.560***				
9	2.753**	3.386***	4.204***	0.698	0.970	4.235***	-1.720+	3.341***			
10	2.482*	3.220**	4.011***	0.468	0.729	4.023***	-1.876+	3.108**	-0.221		
11	1.144	2.134*	2.666**	-0.416	-0.248	2.586*	-2.035*	1.687+	-0.897	-0.739	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表4　「グラディウスⅢ」 χ^2検定

ステージ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1											
2	1.36										
3	22.26 ***	12.84 ***									
4	24.34 ***	14.45 ***	0.05								
5	9.71 **	3.85 +	2.69	3.46 +							
6	1.89	0.43	11.42 **	12.94 ***	3.08 +						
7	6.23 *	1.79	5.12 *	6.17 *	0.39	1.27					
8	12.90 ***	5.97 *	1.33	1.90	0.24	5.00 *	1.24				
9	17.83 ***	9.49 **	0.26	0.54	1.28	8.27 **	3.08 +	0.42			
10	0.02	1.74	23.67 ***	25.81 ***	10.67 **	2.33	7.01 **	14.00 ***	19.10 ***		
11	13.75 ***	6.56 *	1.07	1.58	0.37	5.54 *	1.52	0.01	0.28	14.89 ***	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表5 「グラディウスⅢ」ステージ別測定結果

ステージ	段階	平均刺激出現間隔時間	刺激出現数	ステージ時間
1	Ⅰ	1.743	86	149.90
2		2.143	102	218.63
3	Ⅱ	2.278	160	364.50
4	Ⅲ	1.328	164	217.82
5		1.371	132	180.97
6	Ⅳ	2.213	105	232.34
7	Ⅴ	0.912	122	111.22
8	Ⅵ	1.904	140	266.60
9	Ⅶ	1.211	151	182.84
10	Ⅷ	1.248	84	104.80
11	Ⅸ	1.433	142	203.45

第3段階（4、5ステージ）は、平均ショット時間が短くなっている。つまり、今までより短いタイミングで刺激提示を行なうことにより、難度を増している。また、第3段階の2つのステージは近似した平均刺激出現間隔時間を持っているが、4ステージよりも5ステージの方がショット数、ステージ時間ともに下回っており、これは1つ1つの刺激の難度（内容的な差異）が高まったのではないかと考えられる。第4段階（6ステージ）は、ショット数105に対してステージ時間が11ステージのうち一番長く、平均刺激出現間隔時間も長くなっている。全体の時間が長くなることで難度を増しているのだろうか。第5段階（7ステージ）は、第4段階とは対照的に平均刺激出現間隔時間は1秒をきっており、かなり短いタイミングで刺激が出現する。この7ステージは、他のステージの4倍の速度で背景が流れており、刺激が迷路状に配置されていることが今までにない特徴である。第6段階（8ステージ）は、これまでのステージとは全く異なった形で刺激が出現する。これまでは横スクロールの画面であったが、このステージでは画面はスクロールしない。難度の比較的高い敵が1つずつ画面に現われ、その敵と一対一で戦う。1つの敵を倒せばまた次の敵が登場するという形で、5つの敵が登場する。そのため平均ショット時間が少し長めになっている。第7段階（9ステージ）、第8段階（10ステージ）、第9段階（11ステージ）においては、平均ショット時間に大きな差は見られない。しかし、ショット数が、151、84、142と大幅な増減をくり返している。

以上から、「グラディウスIII」はショット数や平均ショット時間をさまざまに変え、その組み合わせによって全11ステージが9段階にも分類される、刺激の出現パターンを持っていると言える。

「スーパーアールタイプ」

t 検定の結果、「スーパーアールタイプ」は1ステージ、2-3ステージ、4-5ステージ、6-7ステージの4段階に分類できる（表6参照）。次にχ^2検定の結果、t 検定と同じく、4段階に分類できる（表7参照）。

したがって、「スーパーアールタイプ」の全7ステージは、1ステージ、2ステージ、3ステージ、4-5ステージ、6-7ステージの4段階で分類できる（表8参照）。

表6　「スーパーアールタイプ」 t 検定

ステージ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	t=-2.442 *						
3	t=-1.081	t=1.376					
4	t=-4.466 ***	t=-2.715 **	t=-3.721 ***				
5	t=-4.485 ***	t=-2.982 **	t=-3.849 ***	t=-0.531			
6	t=0.656	t=3.111 **	t=1.758 +	t=4.936 ***	t=4.879 ***		
7	t=1.010	t=3.718 **	t=2.242 *	t=5.307 ***	t=5.164 ***	t=0.295	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表7　「スーパーアールタイプ」 χ^2検定

ステージ	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	8.13 **						
3	5.64 *	0.23					
4	0.19	10.78 **	7.88 **				
5	0.01	8.54 **	5.98 *	0.13			
6	64.05 ***	28.02 ***	33.16 ***	70.58 ***	65.11 ***		
7	65.41 ***	28.96 ***	34.20 ***	72.00 ***	66.48 ***	0.01	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表８　「スーパーアールタイプ」ステージ別測定結果

ステージ	段階	平均刺激出現間隔時間	刺激出現数	ステージ時間
1	Ⅰ	1.099	97	106.57
2	Ⅱ	1.564	141	220.46
3		1.294	133	172.08
4	Ⅲ	2.355	91	214.29
5		2.564	96	246.15
6	Ⅳ	0.989	245	242.34
7		0.949	247	234.28

まず第１段階（１ステージ）は、平均ショット時間が短いもののステージ時間も２分弱と非常に短い。これはファースト・ステージであるため、難度の高くない刺激提示を行ない、短いステージ時間を設定することで、ゲーム間隔をつかむことが目的とされているのだと考えられる。第２段階（２、３ステージ）は、第１段階に比べて平均ショット時間は長く、ショット数も増加することで難度が上がっている。ところが、２ステージと３ステージでは全く逆の傾向が見られる。つまり、３ステージは２ステージよりもショット数はやや減少しているが、平均ショット時間を短くすることで刺激提示のタイミングを速め、難度を増しているのである。第３段階（４、５ステージ）は、ショット数もかなり減少しているがステージ時間が増加しており、平均ショット時間は長くなっている。これは、ショット数は少ないものの１つ１つのショットの難度が高くなったか、あるいはステージ時間を長くすることで難度を増しているのだろう。第４段階（６、７ステージ）は、第３段階からの変化が激しい。ショット数は２倍以上にも増えているが、平均ショット数は半分以下になっている。このように、「スーパーアールタイプ」は刺激の出現パターンを大きく変えた構成である。「スーパーアールタイプ」では、段階ごとの刺激提示が非常に明確な特徴を持っており、メリハリのきいた刺激提示によって、子どものゲームへの注視を促していると考えられる。

「スターフォックス」

ｔ検定の結果、「スターフォックス」は１ステージ、２ステージ、３－４ステージ、５ステージ、６ステージの５段階に分類できる（表９参照）。またχ^2検定を行った結果、１ステージ、２ステージ、３ステージ、４－５ステージ、６ステージの５段階に分類できる（表１０参照）。したがって、「スターフォックス」では全６ステージが、１つ１つすべて段階で区切られてしまうことになる（表１１参照）。第１段階（１ステージ）は、ショット数も少なく平均ショット時間も長いことから、ゆるやかな刺激提示がなされ、難度はあまり高くないものと考えられる。第２段階（２ステージ）ではショット数が２倍に増え、平均ショット時間も短くなり、難度が増していることは一目瞭然である。第３段階（３ステージ）は、刺激の出現間隔にさほど変化はないものの、ショット数はさらに増加している。第４段階（４ステージ）では、ショット数が急激に減り、平均ショット時間が長くなっている。これは提示される刺激の質が変わったために、第１段階に近い傾向になっているものと思われる。第５段階（５ステージ）は第四段階とショット数はあまり変化はないが、平均刺激出現間隔時間が短くなっている。そして、第６段階（６ステージ）は、ショット数が651で、他のソフトに比べても極端に多い。また、平均ショット時間も0.8秒台であり、２４ステージ中で最も短い。多くの刺激が速いタイミングで提示される段階である。

以上から「スターフォックス」は、全６ステージが前半３ステージと後半３ステージに大きく分けられ、それぞれはショット数の増加、刺激の出現間隔の短縮による難易度の増加というパターンを持っていると考えられる。

表9　「スターフォックス」t検定

ステージ	1	2	3	4	5	6
1						
2	t=3.61 ***					
3	t=2.35 *	t=-1.95 +				
4	t=0.936	t=-3.13 **	t=-1.61			
5	t=2.84 **	t=-1.30	t=0.72	t=2.19 *		
6	t=4.56 ***	t=1.22	t=3.61 ***	t=4.38 ***	t=2.94 **	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表10　「スターフォックス」χ^2検定

ステージ	1	2	3	4	5	6
1						
2	38.56 ***					
3	75.99 ***	6.95 **				
4	2.86 +	10.78 **	50.94 ***			
5	2.47	22.01 ***	52.57 ***	0.01		
6	376.95 ***	202.37 ***	139.41 ***	328.41 ***	331.83 ***	

* p<.05　** p<.01　*** p<.001　+ p<.1

表11　「スターフォックス」ステージ別測定結果

ステージ	段階	平均刺激出現間隔時間	刺激出現数	ステージ時間
1	Ⅰ	1.835	114	209.15
2	Ⅱ	1.007	229	230.71
3	Ⅲ	1.293	289	373.60
4	Ⅳ	1.593	141	224.60
5	Ⅴ	1.190	139	4165.37
6	Ⅵ	0.868	651	565.10

（２）ソフト間の比較検討

ここでは、３つのソフトのステージ構成を比較することにより、テレビゲームの「面白さ」を検討する。「グラディウスIII」「スーパーアールタイプ」は人気ソフト、つまり「面白い」ソフトであり、「スターフォックス」は人気のない、「面白くない」ソフトである。前者２つのソフトの各ステージを分類した場合、２つの基準が用いられていた。つまり、刺激の出現間隔時間の長短と刺激出現度数の多少である。また、ステージ時間の長さも考慮されている。一方、「スターフォックス」は基本的にはステージが進むにしたがって、刺激の出現間隔が短くなり、同時に出現度数も増えるという単調な構成になっている。確かに前半３ステージと後半３ステージとは刺激の質（内容）の変化に伴う刺激出現間隔と度数の変化がみられるが、基本パターンは単調である。すなわち、テレビゲームの「面白さ」は刺激出現間隔が子どもの反応時間に適合しているということを前提に、出現間隔と刺激の出現度数との組み合わせによりどのようなステージ構成を行うかに左右されると考えられる。さらに言えば、その中に子どもの反応時間に適合しないような出現間隔時間を持つステージを挿入することも非日常的な間隔を与えるという意味で「面白さ」に関係しているのかもしれない。

また、各ソフトのステージ間について、刺激の出現間隔時間を第１ステージから第６ステージまでをt 検定してみると、「グラディウスIII」と「スーパーアールタイプ」との間に１％水準で有意差がみられた。この結果、両者が全く違うステージ構成をしているように考えられるが、「スーパーアールタイプ」は第１ステージを短いタイミングで刺激が出現するという導入部でやや難易度を高くしたパターンから始まるが、「グラディウスIII」は導入として易しいレベルからスタートするパターンで始まるため、刺激の出現間隔が逆パターンになったと考えられる。つまり、両者は似通った刺激の出現間隔のパターンを持っているということになる。

④全体的考察

ステージごとの刺激の出現間隔時間の分布のMcGillのモデルへの適合に関しては、分析対象とした２４ステージの87.5%が適合した。テレビゲームの刺激の出現間隔時間が子どもの反応時間と一致しているということを示したのである。このことは、テレビゲームの「面白さ」を直接規定するものではなく、テレビゲームを制作するための必要最低限のルールであると考えられる。

このルールを時には破りながら、『面白さ』を規定しているのは全体構成の違いである。本研究では、各ステージのショット数、ステージ時間、平均ショット時間に注目して全体構成を検討したが、これら３要素の組み合わせ方による刺激提示パターンを変化させることが「面白さ」を規定していると考えられた。これが、「グラディウスIII」・「スーパーアールタイプ」と「スターフォックス」の人気の違いの大きな要因であると思われる。

４．　研究 II ：アニメーション番組の分析

本研究は、長年高視聴率を獲得しているアニメーション（漫画）番組を対象に、それらの番組にみられる共通性もしくは相違点を探り、高視聴率すなわち子どもにとっての「面白さ」を規定する番組要因を明らかにすることを主たる目的としている。それは、人間の生活環境に組み込まれた情報伝達の手段としてテレビをとらえ、テレビの情報伝達、特に提示、番組の形態的特徴を問題とすることである。つまり、テレビの教育的機能をより発揮させるための条件としての「面白さ」を検討しようとするものである。

（１）研究目的

1. アニメ番組を対象とし、ショット分析を用いて番組の形態的特徴を明らかにする。

2. 1で明らかにされた形態的特徴をもとにアニメーションの番組構成を明らかにする。

（２）研究方法（対象と調査期間）

①研究対象

・番組は、アニメーション番組（サザエさん、ドラえもん、日本昔話）とし約７～１３分の長さである。

・使用する番組は、1996年6月から8月にかけて録画したものである。

②研究手続き

１）サザエさん、ドラえもん、日本昔話を96年6月から8月にかけて各番組ごとに10本ずつ録画する。

２）録画した番組に、タイマーを入れる。

３）タイマーに基づいて、各番組10本ずつ、全３０本をショットごとに計測する。

４）３）で計測したショットを、EVAS-V2を用いてショット分析する。

５）Kolomogorof-Smirnov検定を用いて、実測値と理論値の分布の適合度を統計的に検定する。

６）分散分析を用いて、各作品間、番組間に有意差があるかどうか調べる。

７）ショット分析に基づいて、番組構成パターンを検討する。

（３）結果と考察

①番組の特徴

本研究で行なったショット分析の結果、ショットの分布は、7分から13分の番組が90ショットから140ショット程度で構成されていた。また、ショット時間を0.01秒単位で測定した1ショットの平均時間はそれぞれ、サザエさん　4.49秒、ドラえもん　3.98秒、日本昔話　6.31秒であった。

次に各番組の特徴を、ショット系列グラフ、平均ショット時間、標準偏差、ショット数／１０分を比較することによってみてみたい。

まず、10分あたりのショット数を比べた結果、一番ショット数の多い作品（Ｄ２「ドラえもん」）と少ない作品（Ｎ８「日本昔話」）のグラフを見てみよう（図５、６）。この二つのグラフを重ねてみると、Ｄ２のほうが傾きが急であり、Ｎ８の傾きはゆるやかである。つまり、Ｄ２がＮ８よりも番組が短いショットで構成されているといえる。図７に示したショット数をみると、この傾向がこの二作品だけに見られるのではなく、ドラえもん－日本昔話間、サザさん－日本昔話間での番組間における全体的な傾向であることがわかる。サザエさん、ドラえもんが短いショットによって番組が構成されているのに対し、日本昔話が長いショットによって番組が構成されているということは、朗読情報、つまり、音声情報の提示が他の2つの番組よりも優位であり、映像情報は単調である傾向があることがわかる。

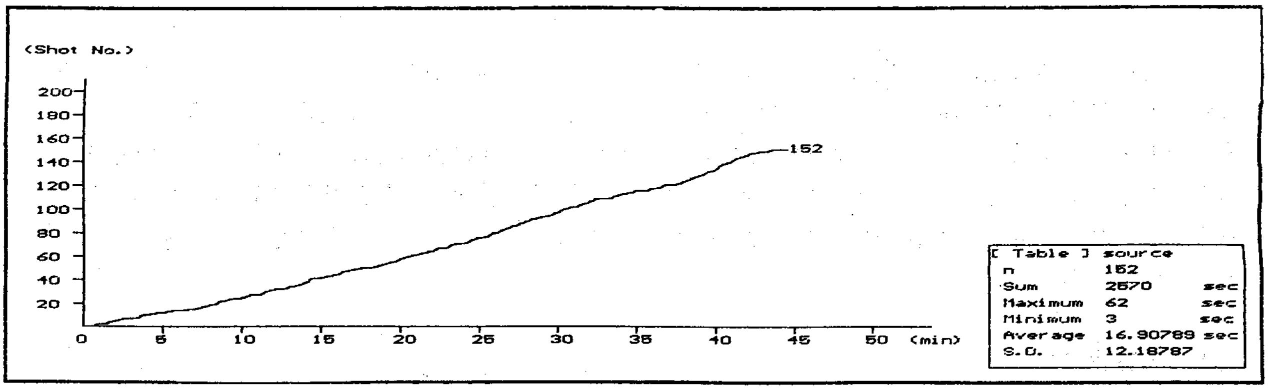

図５　ショット系列グラフ（ドラえもん２）

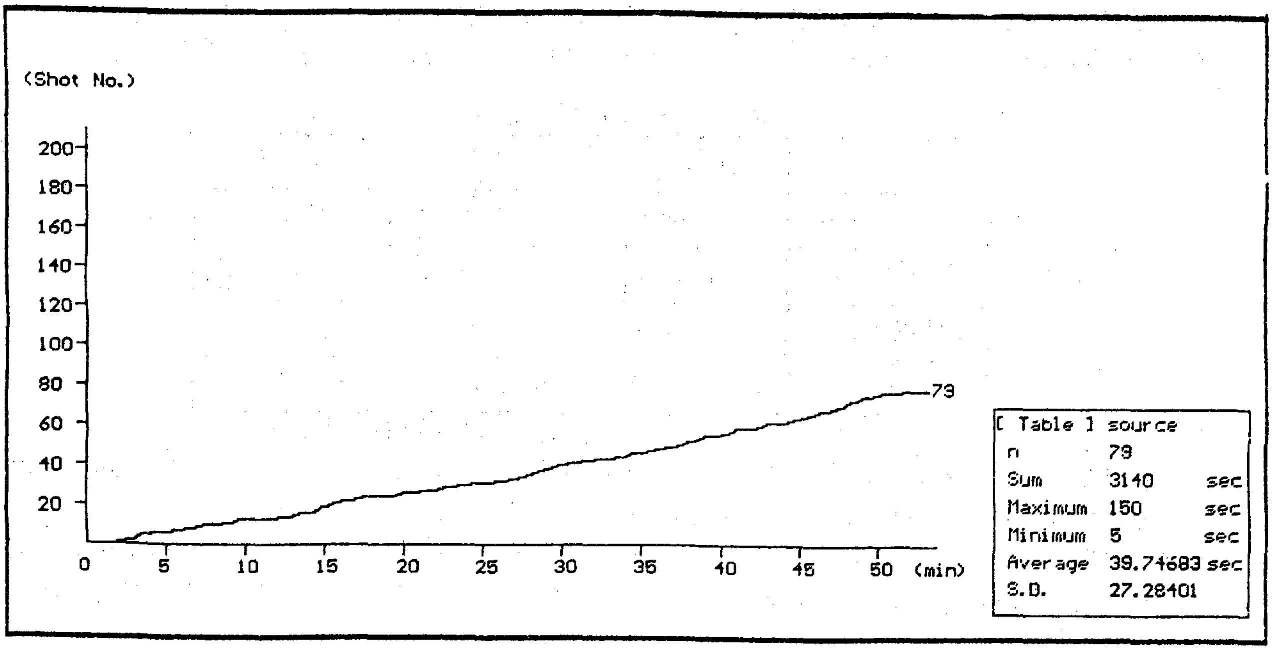

図6　ショット系列グラフ（日本昔話8）

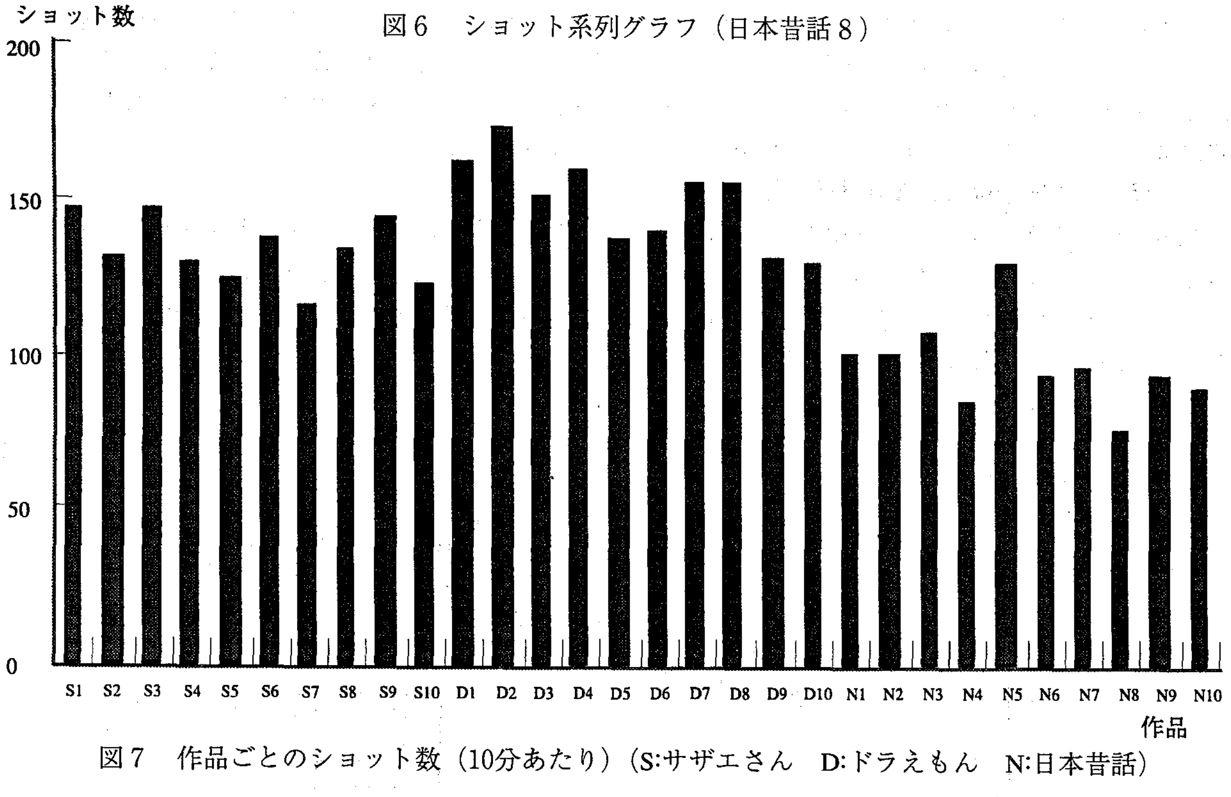

図7　作品ごとのショット数（10分あたり）（S:サザエさん　D:ドラえもん　N:日本昔話）

②番組（作品）のショット時間の分布の適合

実測値と理論値における分布の適合度を統計的に見るために、Kolomogorof-Smirnovの検定を行なった。その結果、McGillによる複合二項分布、すなわち子どもの反応時間の分布と適合した。ショット数やショット時間に差異はあるが、アニメーションの全作品は人間の反応時間に適合した情報提示を行なっているのである。30作品全てが学習反応時間に沿った作品であるということができる。

③番組間の比較

一元配置分散分析を用いて、各番組グループ間における、平均ショット時間、標準偏差、ショット数／10分(各番組のショット数を10分に換算したもの)、の３指標を用いて、各番組間の差異を検討した。

表12　番組間分散分析の結果

	Average	S.D	Shot
サザエさん	22.46	13.34	131.43
ドラえもん	19.95	13.39	147.52
日本昔話	31.58	20.00	95.43
f値	f=41.85　***	f=17.80　***	f=42.10　***

***　p<.001　―は多重比較の結果5%水準で有意差あり

その結果が表12である。これによると、各番組の3変数すべてに有意差がみられる。Duncan法による多重比較の結果、各変数ごとに見てみると、平均ショット時間、標準偏差においては、サザエさん-日本昔話間、ドラえもん-日本昔話間に有意差がある。サザエさんとドラえもんは、平均ショット時間、標準偏差において、ほぼ同質の番組であるといえる。ショット数／１０分では、各番組間において有意差がある。

つまり、ドラえもんは3番組中ショット数が最も多く、均等に短いショットを用いて、情報提示を行ない、サザエさんは、ショット数に違いはあれ、ドラえもんと同様の情報提示を行なっているといえる。また、日本昔話はサザエさん、ドラえもんとは対照的に長いショットが用いられているが、同時に様々なショットの長さにバラつきがあり、均等な情報提示とはいえない。

④パラメータ分散図による各番組の検討

Fujita, K. (1990)によれば、番組の構成が、番組内容にも関係しており、ショット時間が平均的に短くなれば、ショット数は多くなり、パラメータのαやβも大きくなる。番組内容的には、多くの場合、変化の多い映像が数多く提示され、それに関する言語提示も細かくなってくる傾向が生じやすいという。図８は、30作品のパラメータ分散図である。

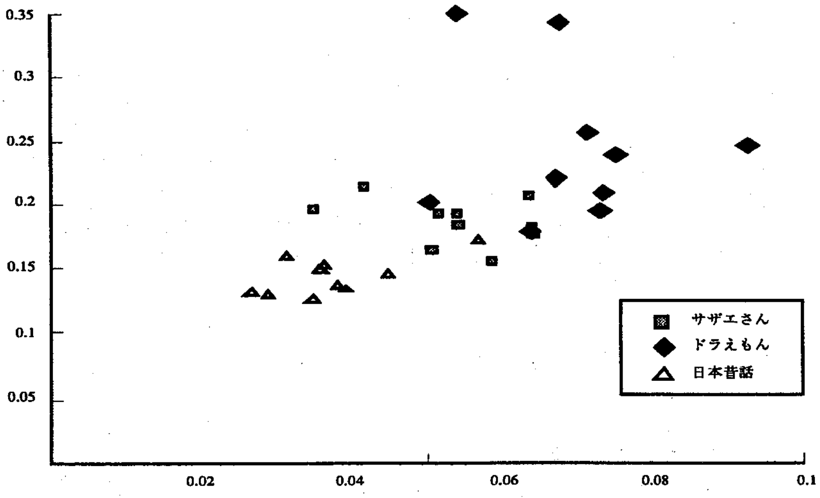

図８　α，βパラメータ分散図

この図に示されているように、ドラえもんはサザエさん、日本昔話に比べ、α，βの値が大きい、つまり、他の２番組より、ショット数が多く、変化の多い映像が数多く提示されているということで

ある。また、分散傾向においてもドラえもんは、他の2番組よりも分散傾向が大きい。つまり、ドラえもんは、様々なショット提示方法を作品それぞれに用いており、各作品間において他の2番組よりもバリエーションに富んだ番組提示であるといえる。一方、日本昔話は、ドラえもんとは逆に、α，βの値が3番組中、最も小さい。つまり、ショット数が少なく、変化の少ない映像が提示されているといえる。

⑤全体的考察

最後に、ショット時間の度数分布グラフを用いて各番組をを比較してみる（図９～13参照)。

それによると、ドラえもんは2～6秒までのショットが多い（番組中10～30%を占める。番組中最大31.2%)。サザエさんはドラえもんと同様の2～6秒までのショットで構成されている番組(番組中10%を占める。）と、ある特定のショットが多い番組（10~20%、番組中最大29.1%）とがある。日本昔話は、5～7秒までのショットが多い番組と、2～7秒までのショットが多い番組とがある。

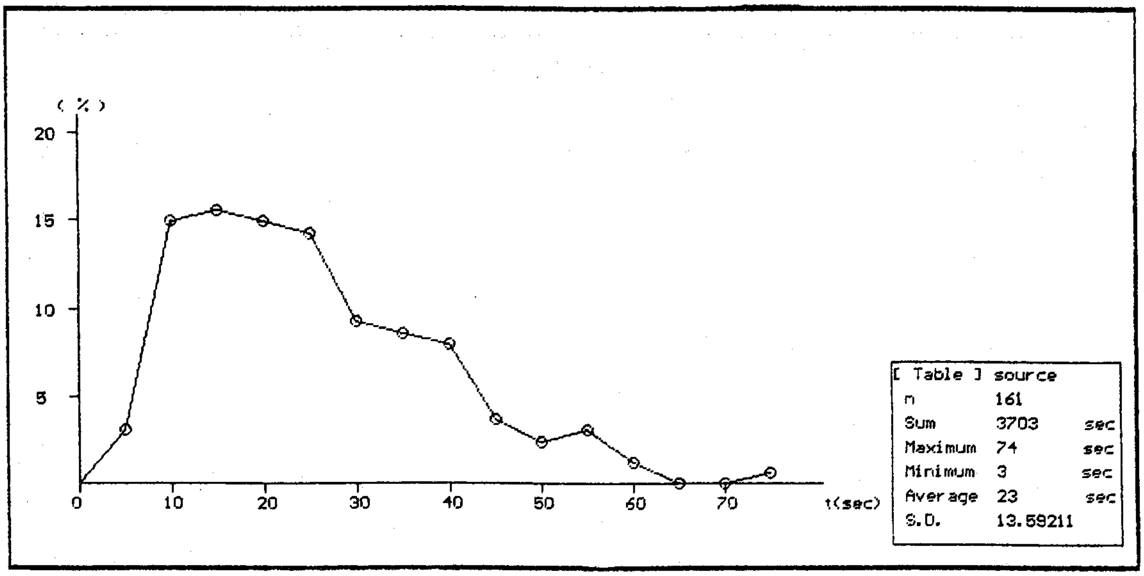

図９　ショット時間の度数分布（ドラえもん）

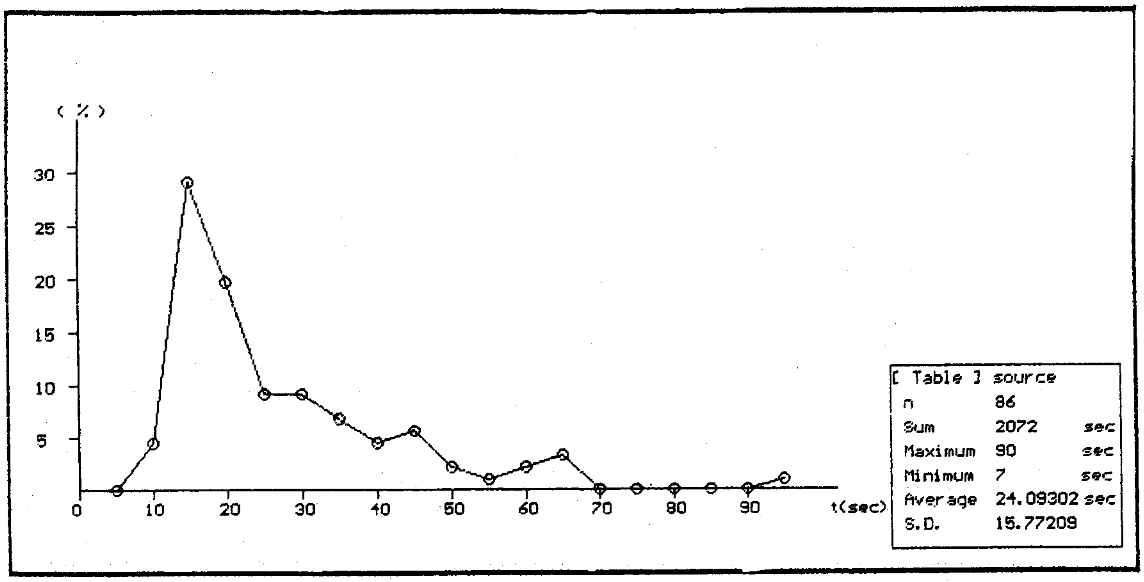

図10　ショット時間の度数分布（サザエさん）

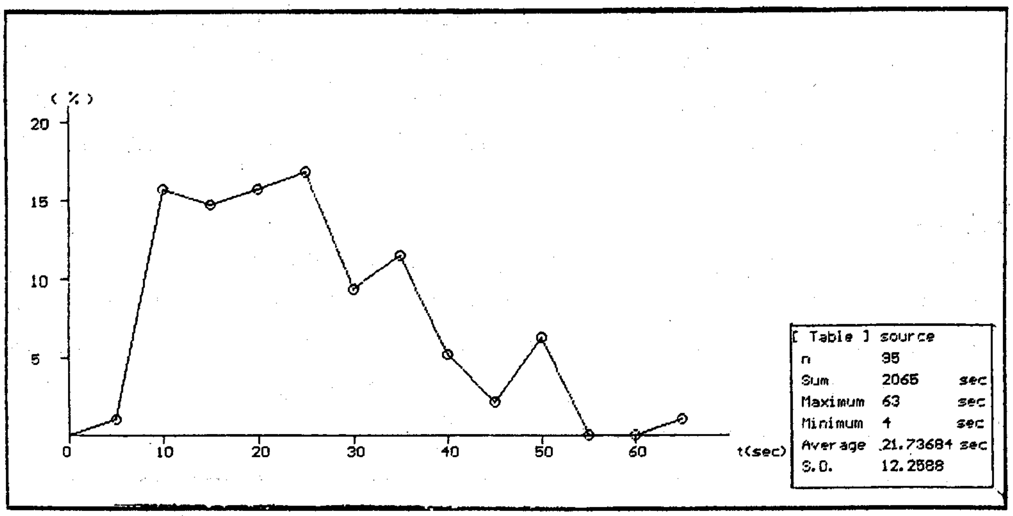

図11　ショット時間の度数分布（サザエさん）

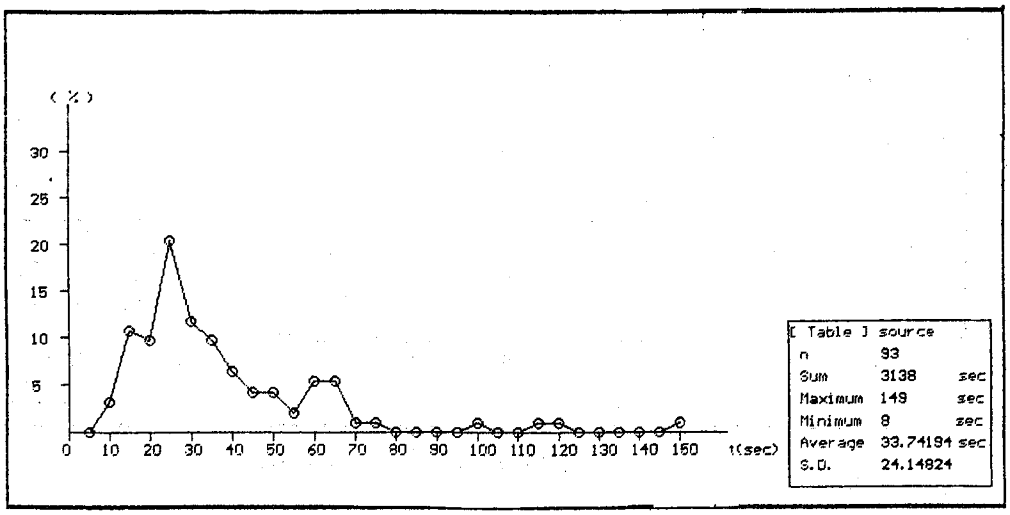

図12　ショット時間の度数分布（日本昔話）

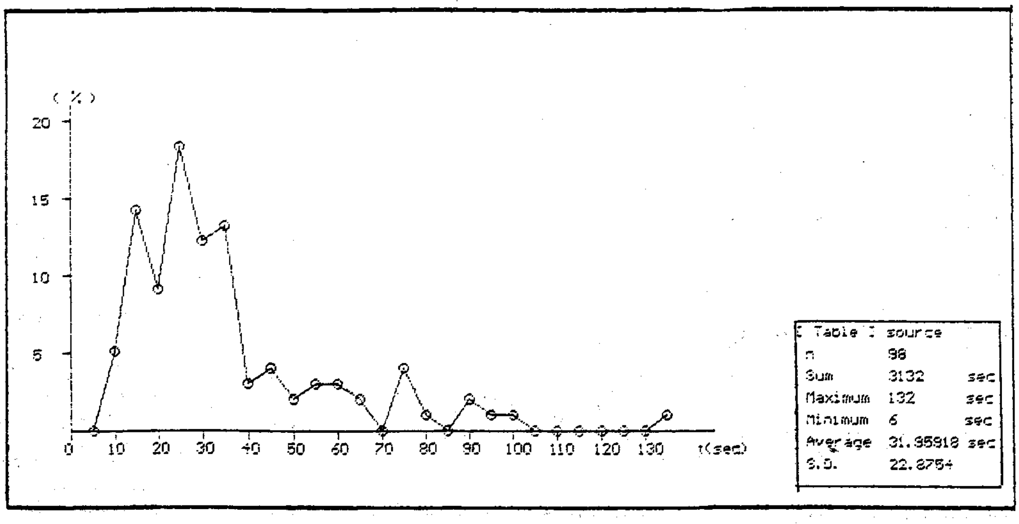

図13　ショット時間の度数分布（日本昔話）

したがって、サザエさんと日本昔話において用いられているショットの長さには2パターンあり、ドラえもんは10個の番組すべてのショットの長さには1つのパターンしかないといえる。

そこで、ショット時間のパターン数＝番組理解のしやすさと仮定する。このことは、番組の構成にパターンがあるとそのパターンに基づいて番組理解が容易であることと関連する。一定の長さのショットで番組が構成されていると、反応パターンもおのずと決まってくることになる。ショットの長さが多様であることは、番組の展開を予測しにくくなり、理解がむつかしくなると考えられる。それ故、サザエさんと日本昔話がドラえもんに比べて理解しにくいということになる。特に日本昔話は、サザエさんに比べて標準偏差も大きく、ショット時間のパターンという点からは理解しにくい番組である。しかし、日本昔話はは他の2番組に比べ長いショットで番組が構成されている。つまり朗読情報、音声情報の提示が他の2番組よりも優位である。日本昔話は朗読情報によってショット構成の複数化という、番組理解のしにくさを補っていると考えられる。番組中に朗読されているのは、日本昔話だけである。一方、サザエさんはドラえもんのショット分析の傾きとほぼ一致する。サザエさんは、ドラえもんと同様に、短いショットを多用することによって視聴者の注意を喚起してはいるが、理解ということに対する工夫は行なわれていない。この点が、サザエさんが子どもには理解しづらい番組といわれる1つの原因であろう。

以上より、番組内容の理解とショット構成との関係には（1）ショット構成のパターン、（2）ショットの長さ（音声情報の補完）、（3）短いショットによる注意の喚起、の3要因が関連すると考えられる。

4．全体考察と今後の課題

テレビゲームとアニメーション番組の刺激提示（情報提示）に焦点をあて、「面白さ」の規定因を検討してきた。その結果、いずれにおいても刺激提示時間の分布が、子どもの反応時間の分布に適合することが示された。ソフトウェア・番組制作者が少なくとも刺激提示時間を経験的に子どもの反応時間に適合するようにソフトウェア・番組を構成しているということである。しかしながら、現実には子どもが「面白い」「面白くない」という評価を下すのであり、それを規定しているのは内容だけではなく、少なくともソフトウェア・番組の全体構成であることが、本研究では示されたといえる。ソフトウェアなり番組には全体性ということが問われるのである。

テレビゲームとアニメーション番組との違いも興味深い。テレビゲームでの「面白さ」は、難易度ということと関連がある。全体構成ということは、刺激出現数の増減,平均ショット時間の長短を組み合わせて変化のある提示の方法であり、また段階に分けるということは、段階を進むにつれ新しい技術が必要とされ、難度を増すということである。つまり、子どもの熟達のプロセスが組み込まれていることと全体構成とは関連していると考えられる。

一方、アニメーション番組の「面白さ」は理解ということと関連する。例えば、日本昔話は全体構成からは理解がむつかしい番組である。それは、映像構成（ショット時間の長短の組み合わせ）が「セサミ・ストリート」でいう「期待」と関連するところの展開の予測がむつかしいということであるが、朗読（言語情報）の補完により理解を助けているのである。これに対して、サザエさんも全体構成からは理解がむつかしい番組であるが、ドラえもんと同様の短いショットの連続による注視を引き出しているのみであり、理解を助けるような番組形態上の制作技術を用いてはいないと考えられる。この点は、子どもにとってサザエさんは理解がむつかしいと言われながら、長年高視聴率を続けている要因の1つであるかもしれない。

本研究Ⅰ、Ⅱから、子どもにとっての「面白さ」を規定するのは、情報提示が子どもの反応時間に

適合していることを前提に、難易度や理解度というそれぞれのメディアの伝達・操作形式に応じた内容と関連する番組構成のあり方であるということはできる。しかしながら、本研究が前提としたメディアとのコミュニケーション過程ということを考えるならば、情報の受手側の分析が今後必要である。テレビゲームでは、操作技能と「面白さ」との関係であり、番組では理解度との関係を検討しなければならない。

【謝辞】

本研究を行なうにあたり、藤田恵璽教授（聖心女子大学）からは暖かいご指導・助言をいただきました。残念ながら、藤田教授は１９９７年８月に急逝されました。生前のご指導に感謝いたすとともに、慎んでご冥福をお祈りいたします。また、分析に用いたEVAS-V2は、三尾忠男助手（メディア教育開発センター）が開発されたものであり、快く提供いただきました。記して感謝いたします。

データ分析・整理には、松本尚子さん（神戸大学教育学部生）にご協力いただきました。感謝いたします。

参考文献

Cook. T. D.（1975） "SESAME STREET "REVISITED　Russell Sage Foundation
藤田恵璽（1995）『教育測定と実践研究』　金子書房：藤田らの一連の研究が収められている
（株）フジテレビジョン（1984）「ひらけ！ポンキッキ追跡調査10年の歩み」
レッサー, J. S.（1974）『セサミ・ストリート物語－その誕生と成功の秘密－』サイマル出版
三尾忠男・藤田惠璽（1991）探索的ビデオ分析システムの開発（Ⅱ）教育工学関連学協会連合第３回全国大会発表論文集　pp. 381-382
無藤隆編（1987）『テレビと子どもの発達』　東京大学出版会

Summary

The purpose of this study is to investigate what factors attract children's interest in TV Games and Animations. In this study, we looked on playing TV Games and watching Animations as 'communication process with media'. And in order to indicate interest of media objectively, we considered that interest of media depends on whether the time length distribution of information presentation fits with children's learning response time (McGill's theoretical model) or not. In TV Games the time length is assumed as stimulus appearing intervals and in animations it is assumed as shot length.

In study I, we tried to describe interest of TV Games by comparison among two popular shooting games and not popular one. As a result, 87.5% of subjects (24 game stages) fit with McGill 's model. The variety combination of three factors (stimulus number of each game stage, the time length of game stage, average of stimulus interval) made a difference of interest between popular games and not popular one.

In study II, the main objective is to indicate factors of interest in animations by describing structural characteristics of three animations (Sazae-san, Dora-emon, Nihonmukashi-banashi) that are programs with a high audience rating.

We investigated in 30 programs by means of three indices (average of shot length, SD of shot length, shot number per 10 minutes). As a result, All programs (30 programs) fit with McGill's model similar to study I. It was suggested that three factors (pattern of shot structures, shot time length, arousal of attention by short shots) affected understanding of program contents.

From Study I and II, we conclude that the time length distribution of information presentation fitting with children's learning response time (McGill's theoretical model) is indispensable condition in making softwares of TV games and animations and the factors of interest lies on a way of presentation.

Key Words: TV GAMES, ANIMATIONS, COMMUNICATION PROCESS WITH MEDIA, INTEREST OF MEDIA, CHILDREN'S LEARNING RESPONSE TIME, STRUCTURAL CHARACTERISTICS, WAY OF PRESENTATION