

学習ロケットの開発と試用

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2015-04-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 弓野, 憲一, 烏蘭其其格 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00008354

学習ロケットの開発と試用

Development of Learning-Rockets and Their Trial Runs

弓野 憲一・烏蘭其其格*

Kenichi YUMINO and WULANQIQIGE

（平成19年10月1日受理）

新言語Flashを用いて、「ひらがなロケット」「ひらがな・カタカナ・ローマ字ロケット」「アルファベットロケット」「英単語ロケット」を創り上げた。大ヒットした「インベーダーゲーム」形式の文字や綴りの学習プログラムである。暗算力の練習に使える「暗算ロケット」も開発した。いずれも、遊びの中で、幼児・児童・留学生等が、「ひらがな」「カタカナ」「ローマ字」「アルファベット」の学習と暗算力を訓練できるプログラムである。正答・誤答と反応スピードに応じて、各試行が得点化され、動機づけを高める工夫がなされている。

アルファベットロケット使って遊んだ6歳児は、楽しみながら文字と発音を学習した。

I 学習ロケットの開発（弓野憲一）

1. はじめに

今から30年ほど前に、コンピューターゲームが始めて世に出た頃に、宇宙からの侵略者と戦う「インベーダー・ゲーム」が大ヒットした。子どもも大人もこのゲームに夢中になったものである。このゲームをまねて、コンピューター画面の上方から落ちてくる「ひらがな」を打ち落とすゲームを通じて、ひらがなの読みを学習する「ひらがなロケット」を試作した。完成したひらがなロケットを5、6歳の幼児に、実際に試してみたところ、彼らはこのゲームに非常に興味を持ち、もっと続けたいという子どもが多く現れた。

文字学習の幅を広げるために、ひらがなロケットを改善して、「ひらがな、カタカナ、ローマ字ロケット」ならびに、全世界で学習されるアルファベットの学習に役立つように、アルファベットロケットも創り上げた。暗算力をつける「暗算ロケット」も完成した。基本英単語300ロケットも創りつつある。さらにスペリング学習ロケットも部分的に完成している。小学校で学ぶ約1,000字の音読み、訓読みを楽しく学べる「漢字ロケット」も準備中である。これらのソフトを総称して「学習ロケット」と呼ぶことにする。

学習ロケットの構成は次のようである。カーソル（← と →）を使って左右に移動できるロケット発射台が画面下部にあり、その上に学習刺激を提示する。そして、上から降ってくる「正答」も含めた複数刺激の中で、正答をねらって撃ち落とす学習ゲームである。ターゲットのスピードおよび数は、自由に換えられるようになっている。

*静岡大学教育学研究科

2. 学習ロケット開発の背景にある教育事情

日本は教育国である。近代化を達成した最近では、少しはその情熱が冷めてきたとはいえ、まだまだ多くの国民が、教育を大切にしている。そして、学習書や学校外の教育に対して多大な代価を払っているのが実情である。しかしながら、国民の期待に反して、学習の成果は必ずしも上がっていないという現状もある。

長い間、日本の子どもの学力は、世界のトップにあると信じられてきた。しかし、世界の先進国が参加した、PISA2003 (Program for International Student Assessment) の成績では、科学的リテラシーでは世界のトップ、問題解決能力では4位、数学的リテラシーでは6位とまずまずだったが、読解力においては世界14位と振るわなかった。科学や数学の領域で常に世界のトップあった日本の子どもの学力は確実に低下しているようである。

一方、国際化や情報化の中で必要な英語力はどうか。よく知られているように、これに関する学力は悲惨なものである。例えば、北米に留学するときに必要な英語力テスト、(TOEFL) Test of English Language for Foreign Language) の結果を見てみよう。日本でこのテストを受けるのは、主としてアメリカ等への留学希望者である。日本の学生の中では、英語に関する力はトップのグループに属する者たちである。しかしながらその成績は、アジアでは北朝鮮に続いて下から2番目の時があり、現在においても世界でほぼ最低のグループに属している。

なぜだろう。これにはいろいろな原因が考えられる。しかし問題は、どうすれば、大学や実社会で役に立つ英語の学力をつけることができるかに集約できる。もちろん、学校教育の中での英語教育の改善も望まれる。しかしながら、年間学習時間がほぼ決まっている学校での英語教育には限界がある。根本的な解決を図るためには、学校外での学習も含めた何らかの方策を考える必要がある。

一つのアイデアとして、ゲームの要素をふんだんに取り入れて、子どもが遊びを通じて、英語学力の基礎基本となる単語や簡単な文法等を小さな段階で習得するという方法がある。学習ロケットの一部を占める英語関係のソフトは、このような考えに沿って開発しつつある。他の学習ロケットも、正規の教室学習に取り入れることもできるし、また、現代の子供が多く時間を割いている家庭等でのゲームと同じ感覚で、基本的な学習ができるソフトを目指している。

3. 学習ロケットの開発原理

- ①学習ロケットは教室における正式な学習の場面とともに、家庭等でも使えるようにする。
- ②子どもの発達レベルや学習の進行状況に応じて、刺激の提示を切り替えることができる。
- ③正答と誤答が視覚的に表現され、かつ聴覚的にもフィードバックされる。
- ④教師や親が子どもの学習を制御したいときに、それに応えて条件設定ができる。
- ⑤子どもが単なるゲームとしても使うこともできる。
- ⑥子どもの興味を引き付けるために、ゲームの要素を取り入れる。
- ⑦刺激の落下スピードや刺激数を自由に調節でき、子どもにチャレンジの機会を与えることができる。
- ⑧正答数とともに、子どもの知覚力や反応力を加えた総得点を計算できる。
- ⑨総得点によるランキングがゲーム終了後に表示でき、学習者の動機づけを高めることができる。
- ⑩ジョイスティックによる操作が可能である。

4. 開発したプログラム

ひらがなロケット、ひらがな・カタカナ・ローマ字ロケット、アルファベットロケット、暗算ロケットを開発した。開発した学習ロケットがどのように機能するかの例を示そう。

【例：アルファベットロケット】

- ①砲台に一つのアルファベット【たとえば「p」】を表示するとともに、「ピー」と音声を出す。
- ②上からは「p」を含んだ複数のターゲット刺激群「アルファベット」が落ちてくる。
- ③ターゲット群の出現位置（左右および上下）はランダムに決定される。これによって、ゲームの要素が強くなる。
- ④下から打ったロケットが上から落ちてくる「p」に当たった時は、視覚的（赤い○が拡大縮小する）および聴覚的（「ピンポン」と音がでる）にフィードバックが与えられる。まちがった標的に当たったときは、×の印が出、「ジャン」）とフィードバックされる。
- ⑤落下する文字のスピードは、自由に10段階に調節できる。
- ⑥落下する刺激の数は1から10まで可変できる。
- ⑦「当たり」「はずれ」「まちがい」の数が画面に表示される。
- ⑧一連の文字列（その日に学習する文字列）の繰り返し数と総試行数を指定でき、さらに一連の文字列の提示順序をランダムにできる。これによって、学習者の記憶能力等に対応した学習系列を準備でき、各種の条件を体系的に変化可能な研究プログラムとなっている。
- ⑨ロケットが上から落ちてくる文字に当たった瞬間に、画面上の全ての文字が消え、次の試行が始まる。
- ⑩総試行が終わった時点で、全体としての当たり数、はずれ数、まちがい数、ロケットがターゲットに当たった位置の平均、総得点数（＝正答率×文字数×スピードで計算される）が表示される。また、各々の文字の当たり数、はずれ数、まちがい数も表示される。教師等は、各文字に関する結果をみて、次回の学習刺激を選択できる。
- ⑪このプログラムは、1つのゲームとなっているので、おそらく、幼児も引き付けるだろう。
- ⑫学校のみならず、家でも使えるので、学習の効果がより出やすいであろう。

【例：暗算ロケット】 発射台に「8 + 6」と提示され、落下刺激「13」「15」「16」「14」が出現するタイプと、発射台に15が提示され、落下刺激「10 + 6」「8 + 7」「12 + 4」「7 + 6」が落下するタイプがある。提示する数字の桁数は1 - 4に変化できる。このロケットを使って、引き算、かけ算、わり算の暗算も訓練することができる。

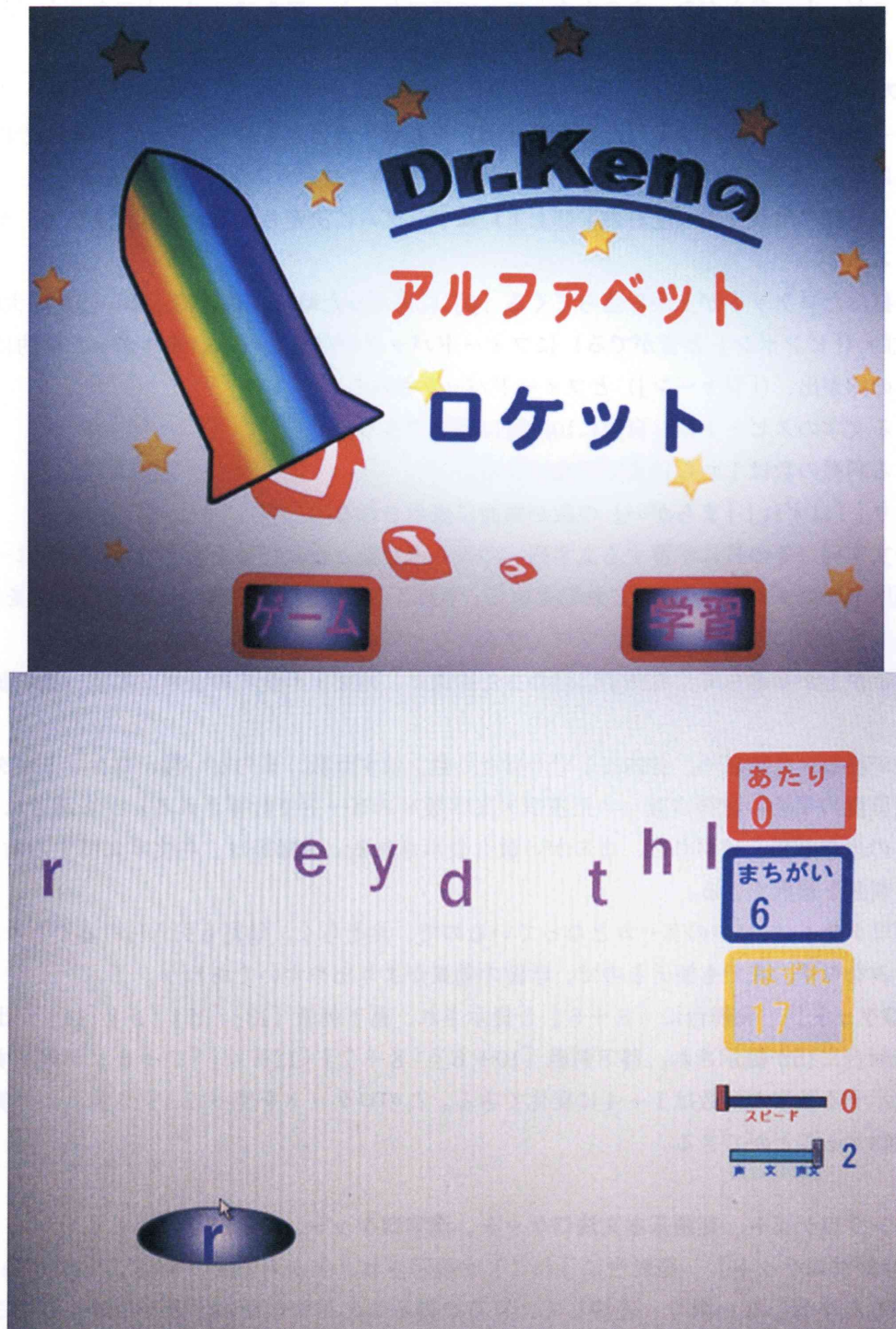
5. スペリングロケット、英語基本文法ロケット、漢字ロケット、の構想

【例：スペリングロケット】 発射台に「ねこ」が提示され、上から"cut", "cot", "cat"が降ってくる。正確なつづりを学習しない限り、連続して、正答を得ることができない。上から降ってくるつづりは"dog", "animal", "cat", "sheep"のように変えることもできる。

【例：英語基本文法ロケット】 「アイスをちょうだい」と出て、上から"Take I ice-cream", "Send you ice-cream", "Give me ice-cream"が落ちてくる。英語圏の子どもが初期に学習する表現を調べ、それを落下刺激とする。

【例：漢字ロケット】 小学校で学習する1,000の漢字の音読みと訓読みが落下刺激として出現する。

6. アルファベットロケットの表示画面例



7. 評価

ひらがなロケット、ひらがな・カタカナ・ローマ字ロケット、アルファベットロケット、暗算ロケットを開発した。実際に使用する中で、使用する人の意見を取り入れて、改善の必要な箇所もでてくるであろう。しかし、子どもがゲーム形式のこの学習に、動機づけられているので、開発目標のかなりの部分は達成できた。

Ⅱ 学習ロケットを用いた幼児のアルファベット学習 (烏蘭其其格・弓野 憲 一)

Alphabet learning for children by using a "Learning-Rocket"

要約

「インベーダーゲーム」には大人も子ども夢中になる。もしアルファベット学習を「インベーダーゲーム」のようにした場合には、子どもは興味を持って、自主的にこの学習を続けるであろうか。この研究では、弓野の創った「アルファベット・ロケット」学習プログラムを用いて、幼児のアルファベット学習を行なわせた。具体的には、6歳の子どもの対象にして、週2回の割合で、5回にわたって、アルファベットの学習を行なわせた後に、テストをやった。そして、各文字の学習効果を検討した。

一日の学習の中では、正答率で判断する限り、各文字に対する顕著な学習効果は認められなかった。しかし、学習回数を重ねると、各文字の学習量が増加し、学習が効果的であることがわかった。ところが、ロケットが文字に当たる画面上の位置は、学習回数に関わらず一定であった。子どもは全員、新しいアルファベット学習に興味をもった。以上の結果により、学習ロケットは、子どもたちにアルファベットを楽しく学ばせるのに役立つことがわかった。

1. 問題

子どもがテレビを長時間見過ぎると、いろいろな問題が起きることが報告されている。しかし、テレビの放送内容と提示の仕方を工夫すると、小さな子どもであっても、アルファベットを学習できることが研究の結果わかっている。例えば、アメリカのテレビで放映されている「セサミ・ストリート」を見た3歳の子どものは、5歳の子どもの以上に文字を学習するという結果がある (Ball&Bogatz,1970)。

しかし「セサミ・ストリート」は大勢の専門家がかかわって作ったプログラムである。これを教室で使うには時間が足りないし、さらに子どもの生活全てが日本語の環境であるために、見ることをやめるとすぐ忘れてしまう。また遊びの要素がないために長期間にわたって、アルファベットの学習を続けることが難しいという欠点もある。

ところが、コンピュータープログラムは、子どもたちが長期にわたって、自主的に文字を学習するように工夫することができる。弓野は子どもが楽しみながら、アルファベットを学習できるプログラムを作った。子どもたちは本当に興味をもって、自主的にアルファベットを学習するであろうか、本研究は、この点を確認することを主要な目的としている。

2. 研究目的

本研究では、以下の4点について検討する。

- ①アルファベットの学習に子どもたちは興味をもって取り組むか。
- ②子どもたちは新しいアルファベット学習方法で自主的に、もっと学習したいという意欲が出てくるか。
- ③学習を重ねるたびに、着実に新しいアルファベットを学習するか。
- ④学習しやすい文字があるか。

3. 研究方法

- (1) **被験者**：6歳の子ども6人。全員ひらがなを読める。アルファベットの小文字は読めない子ども。
 (2) **実験日時**：(2006年5月29日～6月15日) 子どもたちは月と木の週2回で、5回学習した。初回を除き、各回はテスト、学習、テストの構成になっていた。
 (3) **手続き**：大文字と小文字の形が違う下の10個アルファベットの小文字を学習材料として用いた。
 (deghlnqrty)

- ① **学習**：子どもたちにまず、ひらがなで練習をさせて、操作が熟練した後、新しい文字(アルファベット)学習の目的、操作方法等を提示した。そして、子どもたちに文字の落下スピード、音声の大きさ、落下文字の数、発射回数等は学習途中で変えることができると説明した。10分もかからないで全員操作ができるようになった。

条件 ：スピード	3—6
落下文字	1個
繰り返し	1回
発射回数	50回
提示方法	文字と発音同時に提示する

- ② **テスト**：スピード、落下文字の数、発射回数等を設定して、テストをやって、当たりの数、まちがいの数、はずれの数、当たりの位置などを記録した。それを5回繰り返した。

テスト条件 ：スピード	5*
落下文字	2個
繰り返し	1回
発射回数	50回
提示方法	発音だけで提示する

③ 子どものテストでの反応

子どものテストでの反応には下の3つの場合があった。

当たり：文字の発音に対応した文字にロケットが当たった場合

まちがい：まちがった文字にロケットが当たった場合

はずれ：文字にロケットが当たらない場合とロケットを発射できなかった場合

- ④ 当たった位置：ロケットが文字に当たった位置(1—450)

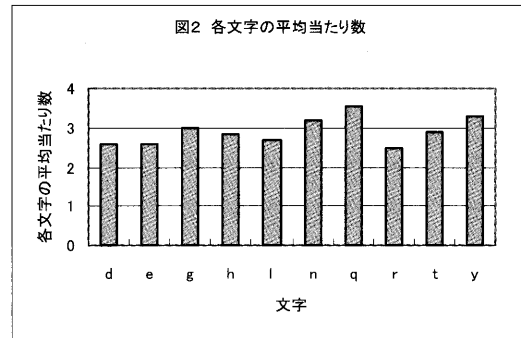
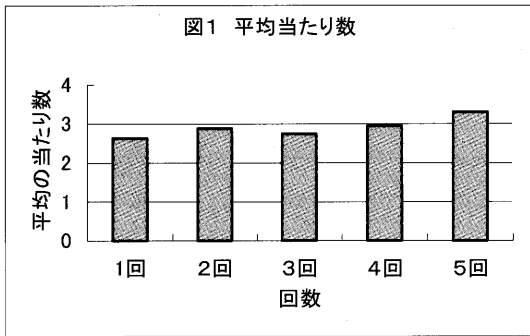
- (4) **分析方法**：「当たりの数」、「まちがい数」、「当たりの位置」、「はずれの数」等それぞれについて、学習回数(A要因)×文字(B要因)の2要因分散分析を行った。

4. 結果

[当たり数]

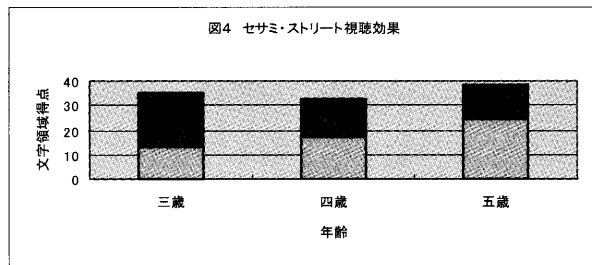
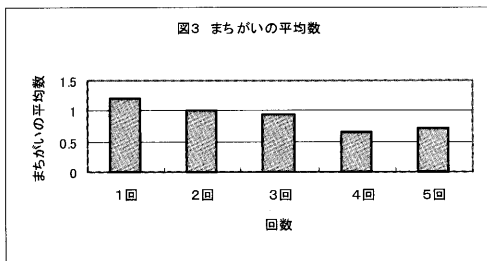
図1に、子どもたちの5回わたる平均当たり数を表示している。図2に、子どもたちの5回わたる、各文字の平均当たり数を表示している。回数(A)×文字(B)の2要因分散分析を行うと、主効果Aに有意な傾向($F=2.68$ $P<.10$)がみられ、主効果Bは有意であった($F=2.26$ $P<.05$)。しかし交互作用効果は有意ではなかった。「まちがいの数」は主効果A要因だけに差が認められた。

*全員の子どもが適切な反応ができるスピード、早すぎも、遅すぎもしないスピードである。



[まちがい数]

図3に、子どもたちの5回わたる平均まちがい数を表示。6人のまちがい数の平均値を使って、回数 (A) ×文字 (B) の2要因分散分析を行うと、主効果Aは有意であった ($F=3.29$ $P<.05$)。しかし主効果Bと交互作用効果は有意ではなかった。



[当たり位置]と[はずれ数]

「当たり位置」に関する回数 (A) ×当たりの位置 (B) の分散分析と、「はずれの数」に関する回数 (A) ×文字 (B) の分散分析では、いずれも主効果AとB及び交互作用効果は有意ではなかった。

5. 考 察 (研究目的についての考察)

(1) 学習ロケットを用いた学習に慣れるために、子どもたちは最初、「ひらがな」を用いて、練習した。子どもたちは真剣な顔して、上から落ちてくるひらがなを打ち落した。途中で文字の数を変えたり、音声と落下スピードを調節したりすると楽しみながら練習を続けた。しかし、慣れてくると「つまらなさそうな」表情をした。理由をきくと子どもたちは「ひらがなは知っている」と言った。

一方、アルファベットの小文字を学習させると、熱心にとり組んだ。というのは、全く知らない文字であったからであろう。研究目的1は、達成された。

(2) 子どもたちは新しい文字—アルファベットを勉強した後で、自分の毎回の当たり数、まちがい数、はずれ数等を気にして、「もう1回やりたい」、「今度はいつやる」と聞いてきた。これらの言葉や態度から、子どもたちの学習意欲を強く感じた。

(3) 図1から見ると、子どもたちの当たり数は毎回少しずつ伸びている。同時に図3を見ると子どもたちのまちがい数は毎回少しずつ減っている。子どもたちはアルファベットを毎回少しずつ確実に学ん

でいる。

(4)で、子どもたちは“r”と“d”をよくまちがえたから、学習しやすいアルファベットあるだろうと考えた。そして、図2を見ると、10個のアルファベットの中で“q”、“y”、“n”等の当たり数はほかの文字と比べると明らかに多い。それは子どもたちにとって学習しやすいアルファベットだと考えられる。何がこのような学習の難易を決めているかについては、今回の研究からは、明確な結論は下せない。おそらく、各文字の「音」と「形」が、難易を生み出す原因になっていると推察される。

文献

1. Ball, S., Bogatz, G.A.. 1970 The first year of Sesame Street: an evaluation; a report to the Children's Television Workshop. Princeton, N.J.: Educational Testing Service. (図4参照)
2. 弓野憲一 1989 「読み、書き、数の発達」 三神廣子・梶田正巳・中野靖彦編著「子どもの心理」福村出版
3. 弓野憲一編 2002「発達・学習の心理学」ナカニシヤ出版
4. 上野亮 2000 FLASH Action Script バイブル Ohmsha
5. 上野亮 2002 [続] FLASH Action Script バイブル Ohmsha