

親を動かすテクノロジーとしての携帯電話：
家庭における科学教育「おやこ de サイエンス」を通じた提案
Cell Phone as Persuasive Technology for Parents:
Proposal through "OYAKO de Science" as Science Education at Home

山口悦司 * ¹	中原淳 * ²	望月俊男 * ²	西森年寿 * ²
YAMAGUCHI Etsuji	NAKAHARA Jun	MOCHIZUKI Toshio	NISHIMORI Toshihisa
中野真依 * ³	古田豊 * ⁴	関根聖二 * ⁵	大房潤一 * ⁶
NAKANO Mai	FURUTA Yutaka	SEKINE Seiji	OFUSA Junichi
滝川洋二 * ⁷		山内祐平 * ⁸	
TAKIKAWA Yoji		YAMAUCHI Yuhei	

*¹ 宮崎大学教育文化学部
Faculty of Education and Culture,
University of Miyazaki

*³ 株式会社ベネッセコーポレーション
Benesse Corporation

*⁵ 株式会社スパイスワークス
Spiceworks Corporation

*⁷ 東京大学教養学部
College of Arts and Sciences,
The University of Tokyo

*² 東京大学大学総合教育研究センター
Center for Research and
Development of Higher Education,
The University of Tokyo

*⁴ NPO 法人ガリレオ工房

NPO Galileo Science Workshop

*⁶ 多摩美術大学造形表現学部

Faculty of Art and Communication,
Tama Art University

*⁸ 東京大学大学院情報学環
Interfaculty Initiative in Information Studies,
The University of Tokyo

〈あらまし〉 本研究では、フォッグ(2002)が提唱した「説得のためのテクノロジー」(Persuasive Technology) という概念に依拠しながら、ネットワーク型のモバイル技術の「携帯電話」が、子どもの学習へ関与するように親を動かすテクノロジーとして有効利用できることを提案する。併せて、家庭における科学教育をフィールドとした実践研究を通して、本研究で提案した携帯電話の利用が、親の関与を引き出すと同時に、その関与が子どもの学習に貢献できることを実証的に明らかにする。

〈キーワード〉 モバイル技術、携帯電話、説得のためのテクノロジー、親、科学教育、家庭

1. はじめに

現在、学校だけではなく、学校外における子どもの学習支援に注目が集められている。その中で、親が子どもの学習へ関与することの重要性が再認識されている（例えば、文部科学省、2006）。しかしながら、一般に親が子どもの学習へ関与することは困難であると考えられる。困難な理由としては、親は子どもの学習状況を把握できない、子どもの学習状況に応じた適切なタイミングで関与できない、などが想定される。

本研究では、フォッグ(2002)が提唱した「説得のためのテクノロジー」(Persuasive Technology) という概念に依拠しながら、ネットワーク型のモバイル技術の「携帯電話」が、子どもの学習へ関与するように親を動かすテクノロジーとして有効利用できることを提案する。併せて、家庭における科学教育をフィー

ルドとした実践研究を通して、本研究で提案した携帯電話の利用が、親の関与を引き出すと同時に、その関与が子どもの学習に貢献できることを実証的に明らかにする。

2. Persuasive Technology：説得のためのテクノロジー

2-1. 説得のためのテクノロジーとは

フォッグ(2002)は、1990年代後半からインターネットが普及し、コンピュータが人々の生活に深く浸透するようになってから、人の態度や姿勢、行動を変える目的で設計された対話的なコンピュータが出現してきたと指摘する。そして、このようなコンピュータ全般を「説得のためのテクノロジー」と概念化している。

フォッグは、ツールとして、メディアとして、ソーシャル・アクターとして、という3つの

視点からコンピュータが説得のためのテクノロジーとしていかに機能するかを総合的に議論している。以下では、本研究で着目する携帯電話と密接な関係がある「ツールとしてのコンピュータ」に焦点を当てる。

説得のためのツールとして利用されるコンピュータには、いくつかの共通した特徴があると、フォッグは指摘する。その特徴は、以下に示す7つの原理として整理されている。

(1) 手順の省略の原理

煩雑な仕事を簡単に済ませられるように人を支援し、その行動をユーザー自らが進んで行うように働きかける。

(2) トンネリングの原理

あらかじめ準備された一連の動作をユーザーが一つひとつ体験するように誘導する。

(3) カスタマイズの原理

人の考え方や行動を変えるために十分な情報を、ユーザー一人ひとり向けにカスタマイズして提供する。

(4) 提案の原理

コンピュータが最適なタイミングでアイデアや情報を提供する。

(5) 自己監視の原理

ユーザーの状態や進み具合をわかりやすく知らせる。

(6) 監視の原理

自らのある行動を変えようとしている様子を他人が監視できるようにする。

(7) 条件づけの原理

複雑な行動を形成するために、正の強化を与える。

2-2. 説得のためのテクノロジーとしてのモバイル技術

フォッグは、コンピュータの中でも携帯電話のような、ネットワーク型のモバイル技術の可能性についても言及している。フォッグによれば、モバイル・テクノロジーとネットワーク・テクノロジーの出現により、最適な場所とタイミングで人を説得できるという新たな可能性がでてきた。モバイルの特性として、従来のコンピュータに比べて、ユーザーはいつでもそれを利用できるし、すぐに利用することができる。また、そのモバイルがネットワーク化されていれば、ユーザーがどこにいてもその場所に対して情報を提供することができるからである。

以上の理由から、フォッグは、モバイル・

テクノロジーとネットワーク・テクノロジーを利用すれば、ツールが持つ説得力が向上するとし、説得のためのテクノロジーの最先端の分野と位置づけている。

3. 説得のためのテクノロジーとしてのモバイル技術は、教育のためにいかに利用できるか

3-1. 携帯電話、ユーザーとしての親

それでは、前述のフォッグの議論を背景にしたとき、教育工学の立場からは、わが国の教育のために、説得のためのテクノロジーとしてのモバイル技術をいかに利用可能であると提案することができるだろうか。

まず、数あるモバイル技術のうち、説得のためのテクノロジーとしてのモバイル技術の有力な候補となるのは、携帯電話であると考えられる。その理由は、2点ある。

1点目は、携帯電話が、ユーザーの手元にわたったとき、最初からネットワーク化されているモバイル技術だからである。2点目は、わが国において、携帯電話の普及が著しいからである。野村総合研究所の調査によると、携帯電話の個人利用率は84.4%（60代を含めると79.2%）となっている。特に若年層の普及率は、10代で80.3%、20代で96.9%、30代で96.2%と非常に高い（NRI野村総合研究所、2003）。近年は、子ども向け携帯電話サービスの開始等により、さらに若年化に拍車がかかり、小学校6年生の22%、中学校1年生の35%、中学校2年生の46.4%、中学校3年生の54%が携帯電話を保持しているという（ベネッセ教育研究開発センター、2005）。

次に、説得のためのテクノロジーとしてモバイル技術をどのような教育場面に応用できるかについては、例えば、子どもをユーザーとして想定した提案ができるだろう。しかしながら、冒頭で述べたように、親が子どもの学習へ関与することの重要性は再認識されているものの、一般に親が子どもの学習へ関与することは困難であると考えられる。このような現状を踏まえたとき、親をユーザーとして想定した提案が、現在のわが国において求められている研究課題の一つになると考えられる。

周知のように、教育工学の分野では、子どもが携帯電話を利用して学習を進めることに関する研究事例が豊富に存在する（例えば、BEAT、2006b；関ら、2001；竹中ら、2006）。その多くは、携帯電話を利用して、子どもがネットワーク上の学習情報に送受信す

るものである。こうした研究をベースにして、子どもと親の両方が携帯電話を利用するようにすれば、子どもがネットワーク上の学習情報に送受信したアクセス情報を利用・加工し、それを携帯電話を通して親へ提供することができると考えられる。

こうすることで、親は子どもの学習状況を把握できるとともに、子どもの学習状況に応じた適切なタイミングで関与できるようになると期待できる。言い換えれば、携帯電話が「子どもの学習へ関与するように親を動かすテクノロジー」になると言える。

3-2. 親を動かすテクノロジーとしての携帯電話：その7つの原理

以上のように、子どもの学習へ関与するように親を動かすテクノロジーとして携帯電話を活用する場合、フォッグが示した7つの原理は、次のように表現できる。

(1) 手順の省略の原理

子どもの学習状況を親に自動的に通知することで、子どもの学習状況の把握を簡単に済ませられるように親を支援し、子どもの学習への関与を親が自ら進んで行うように働きかける。

(2) トンネリングの原理

「携帯電話の画面を見る→子どもの学習状況と関与の仕方を把握する→子どもの学習へ関与する」というあらかじめ準備された一連の動作を親が一つひとつ体験するよう誘導する。

(3) カスタマイズの原理

自分の子どもの学習状況とそれに応じた関与の仕方に関する情報を、親一人ひとり向けにカスタマイズして提供する。

(4) 提案の原理

子どもの学習が一区切り進捗した段階で、瞬時に、親にその学習状況とそれに応じた関与の仕方を提供する。

(5) 自己監視の原理

自分が関与するものとしての子どもの学習状況をわかりやすく知らせる。

(6) 監視の原理

子どもの学習状況を親が把握できるようにする。

(7) 条件づけの原理

親が子どもの学習に関与し続けるようになるために、親にポジティブなフィードバックを与える。

4. おやこ de サイエンス：携帯電話を利用した家庭における科学教育プログラム

4-1. 概要

筆者らが開発した「おやこ de サイエンス」は、ハンズオンの科学実験をベースとした家庭における教育プログラムである (BEAT, 2006a; 中原ら, 2005; 山口ら, 2006)。親子がそれぞれ携帯電話を利用することで、親が子どもの学習に関与を行いながら、子どもは光について学習できる。おやこ de サイエンスでは、学習課題、実験の手続き等をさだめた教材が、携帯電話コンテンツとして開発されている。子どもは自分の携帯電話からそれを見ながら学習を進めることができる。加えて、おやこ de サイエンスでは、子どもが携帯電話で科学の学習に取り組む際、その学習状況の情報を親に通知する特徴的な機能「学習状況メール通知機能」(図1)を実装している。

4-2. 携帯電話の利用

子どもの一連の学習は、次の7つのステッ



図1 学習状況メール通知機能

プで構成されている。(a) 実験課題の提示, (b) 「実験結果の予想」と「理由」への入力, (c) 実験に取り組む, (d) 「実験結果の入力」と「理由」への入力, (e) 「実験の解説」を読んで「理解度」を入力, (f) 「レベルアップクイズ」へのチャレンジ, (g) 「レベルアップクイズ」の解説を読む。以上7つのステップにおいて, 子どもは, 実験器具や素材などとともに, 携帯電話を利用する。

親の携帯電話利用については, 子どもが「実験の結果」「実験の予想」を送信したり, レベルアップクイズ等にチャレンジするたび, その学習状況は, メールで親の携帯電話に通知される。このメールでは, (a) 子どもの「実験の予想」と「理由」, (b) 実験後に入力する「実験結果」と「理由」, (c) 理解度, (d) レベルアップテストの到達度, の4つを変数として, 48種類のメッセージが構成されるようになっている。これらのメッセージは, いずれも, 「その日の学習の様子」を子ども自身にたずね, 学習の内容についての会話を行うよう親に促す内容となっている。

5. 実証実験

5-1. 方法

2005年11月5日から11月26日の3週間, おやこ de サイエンスの実証実験を実施した。参加者は, 一般公募を行った親子60組(120名)であった。子どもの学齢は, 小学校4年生と5年生であった。参加者の親にも子どもにも, 3週間, 携帯電話を1人1台ずつ貸与した。評価の視点として, (1) 光に対する子どもの理解は向上したのか, (2) 親子間の会話は増えたのか, (3) 「学習状況メール通知機能」は親子の会話の向上を促したのか, の3点を設定し, 事前・事後において質問紙調査とテストを行った。

5-2. 結果

質問紙調査の回答とテストの解答を分析した結果, 以下の5点が明らかになった(中原ら, 2006)。

- (1) おやこ de サイエンスでの学習を通して, 子どもの光に対する理解は向上した。
- (2) 「学習状況メール通知機能」は, 親が子どもの学習の様子をたずねるきっかけに使われる傾向にあった(図2)。
- (3) おやこ de サイエンスへの参加を通して, 親子は理科の勉強に関する会話をより多くするようになった。

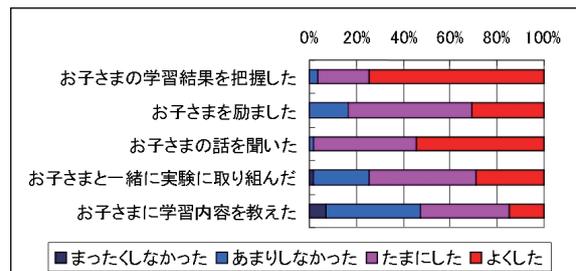


図2 携帯メール通知後の親の行動
(中原ら, 2006)

- (4) 親子の会話と子どもの事後テストにおける成績には正の関連性があることが認められた。
- (5) 「学習状況メール通知機能」は, 親子間の会話量の増加に正の影響を与えた可能性があることがわかった。

附記

本研究は, 東京大学大学院情報学環ベネッセ先端教育技術学講座のプロジェクトとして行われている。 

引用文献

- BEAT (2006a) 「「おやこ de サイエンス」そのインパクト」
http://beatiii.jp/seminar/020_2.html
- BEAT (2006b) 「「Kids K-tai」プロジェクト成果報告」
http://beatiii.jp/seminar/020_3.html
- ベネッセ教育研究開発センター (2005) 『第1回子ども生活実態基本調査報告書』ベネッセコーポレーション
- フォッグ, B. J. (2005) 『実験心理学が教える人を動かすテクノロジー』日経PB社 (高良理・安藤知華訳)
- 文部科学省 (2006) 「よりよい教育を目指して (完全学校週5日制)」http://www.mext.go.jp/a_menu/shougai/week/index_a.htm
- 中原淳・山口悦司・望月俊男・西森年寿 (2006) 「おやこ de サイエンス: 携帯電話を活用した「科学実験をベースにした学習プログラム」の開発」『日本科学教育学会第30回年会論文集』pp.47-48.
- 中原淳・山口悦司・西森年寿・望月俊男・中野真依・古田豊・関根聖二・大房潤一・山内祐平 (2005) 「「おやこ de サイエンス」—携帯電話を活用した「科学実験教育プログラム」の開発—」『日本教育工学会第21回全国大会講演論文集』pp.535-536.
- NRI 野村総合研究所 (2003) 「第13回情報通信利用者動向の調査」http://www.nri.co.jp/news/2003/030501_1/030501_1.pdf
- 関隆行・清水智公・重松淳 (2001) 「Javaによる携帯用端末を利用した語学教材開発」『日本教育工学会第17回全国大会講演論文集』pp.255-256.
- 竹中真希子・稲垣成哲・黒田秀子・大久保正彦・出口明子 (2006) 「ケータイとWeb共有システムを利用した生活科の学習支援: 家庭における児童の取材活動に関する保護者の評価」『日本教育工学論文誌』Vol.29, Suppl., pp.105-108.
- 山口悦司・中原淳・望月俊男・西森年寿・中野真依・古田豊・関根聖二・大房潤一・山内祐平 (2006) 「おやこ de サイエンス: 家庭における科学の学習環境の構築」『日本科学教育学会第30回年会論文集』pp.415-416.