

未就学児向けコンテンツ「デジタルおままごと」の 開発および行動観察結果とその考察

栗原彩花^{1*} 本間梨々花^{1*} 竹花優希¹ 五十嵐悠紀¹

概要: 我々は未就学児を対象に、従来のおままごとの遊びにデジタル環境としてバーコードリーダーを導入してどのように遊びが発展するかを検討した。アプリケーションとして「デジタルおままごと：やおやさん」と「デジタルおままごと：レストラン」の2種類を開発し、2週間の展示を行って子どもたちの行動観察をした。本稿ではこの展示での設置経験および、展示したアプリで子どもたちが遊ぶ様子、行動観察結果から得た知見についてまとめ、報告する。

キーワード: 未就学児, デジタルコンテンツ, 展示, 行動観察

1. はじめに

子どもたちにとって遊びの場は学びの場でもある。保育者や教育者、保護者たちはどのような環境の中で子どもたちに遊びを経験させていくかについて常に検討と実践を繰り返している[1]。例えば、幼児教育の現場では、「砂場で遊ばせる」といった状況の場合にただ遊ばせるだけではなく、幼児にどのような道具（例えば、プリンのカップやスコップなど）を渡すことで砂場遊びがどう発展するかを検討している。また、水を流すホースを砂場まで延ばしたらどのように遊びの幅が広がるかなど、子どもの遊びの場の環境を整える検討および活動を行っている。加えて昨今では、日常生活においてスマートフォンやスマートスピーカーなどの手軽なデジタル機器が安価で身近なものになってきたこともあり、子どもたちにとっても、こういったデジタル機器をおもちゃの延長線上として使う機会が増えてきた。

そこで、関連研究

小学生を対象とした新学習指導要領改訂案[2]では、「情報活用能力」として「プログラミング教育」について明記されるなど、国を挙げてのプログラミング教育および ICT 教育への整備が急速に進んできた。小学校の現場でもデジタル教科書の普及にとどまらず、レゴブロックを導入して問題発見・解決をしながら創意工夫を繰り返すことによる教育[3]など、幅広く ICT の活用事例が報告されている[4]。

また、未就学児に対しても ScratchJr.による教育実践例の報告[5]など、デジタルを使った学びの場の増加が挙げられる。学校教育の場以外では、チームラボアイランド[6]やワークショップコレクション[7]といったデジタルを使った遊びを体験できる場やプログラミング教育に触れる機会も増加している。

一方でこういった展示などの需要は増加しており、コンテンツ制作も容易になってきているが、コンテンツ選定の方法や展示に関するノウハウ（子どもたちにより楽しんで

もらうといった目線や子どもたちの動線といった観点などは各団体によって継承されているにすぎず、展示を初めて行う人たちにとってはこういった経験のなさがネックになっていることも多い。博物館・美術館における展示の基本について、学芸員が現場で活かすことができるような実践的な技術の紹介[8]などは存在するが、デジタルコンテンツはできることの幅も広く一概に同じようにはいかないのが現状である。実際に、未就学児を対象とした展示報告[9]を参考に展示を行ったが、今回も様々な気づきがあったため、報告する。

2. 開発アプリ「デジタルおままごと」

未就学児の子どもたちが触るコンテンツとしてタブレット端末で稼働する「デジタルおままごと：やおやさん」と「デジタルおままごと：レストラン」の2つのアプリケーションを開発した。以下にそれぞれについて述べる。

2.1 デジタルおままごと：やおやさん

やおやさんは、子どもが選んで持ってきたおままごとの食材をバーコードリーダーでスキャンすると、どの食材かを表示してくれるアプリである。対象年齢は3歳~5歳を想定している。機材構成は Microsoft Surface、バーコードリーダー、バーコードを貼ったおままごと用のおもちゃの食材（図1）であり、本アプリは Processing を用いて実装した。また、おもちゃの食材に貼るためのバーコードは Excel を用いて制作した。

やおやさんの食材は全部で 19 種類用意した。本アプリでは導入として最初に図2のような画面表示を行った。図3は食材に付いているバーコードを読み取った結果の画面、図4は後述するもう一つのアプリ「デジタルおままごと：レストラン」のみで使用する食材を読み取った時の画面である。図2の「レジへすすむ」ボタンを押した後に読み取

1 明治大学 総合数理学部
Meiji University, School of Interdisciplinary Mathematical Sciences
* equal contribution

り結果の画面(図3)を表示した。しかし、本アプリの対象年齢が3歳~5歳と低いいため初期画面(図2)で「レジへすすむ」ボタンを押さなかった場合についても、図3と図4の画面を表示するようにした。さらに複数の食材の要求に答えるため、図3、図4の画面表示時では連続してバーコードの読み取りを可能とした。加えて、図3または図4の画面表示から約15秒経つと自動的に図2の初期画面に戻る仕様となっている。



図1 展示で使用したおもまごと用のおもちゃの例



図4 レストランでのみ使用する食材の読み取り結果画面

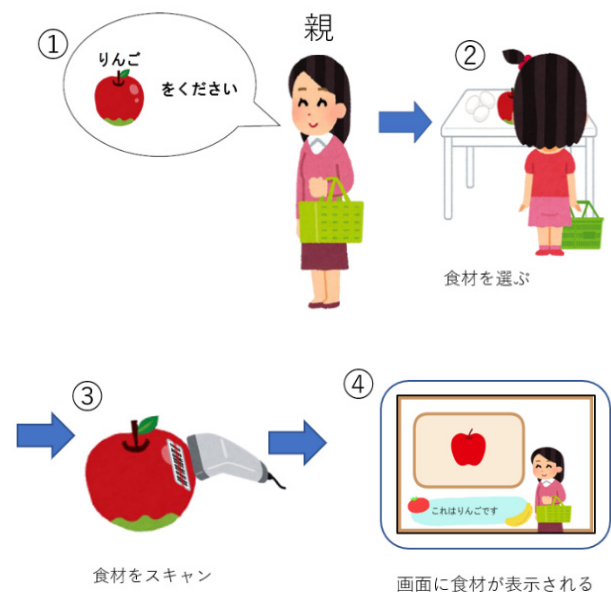


図5 「デジタルおもまごと：やおやさん」の展示の流れ

やおやさんは親がお客さん、子どもが店主の役割を担うことを想定した遊びである。やおやさんを使用した展示の流れを図5に示す。お客さん役の親が店主役の子どもに対して「りんごをください」などの声掛けをし、子どもはおままごとのおもちゃの食材の中から頼まれたものを選び、選んだ食材のバーコードをバーコードリーダーで読み取るという流れである。子どもの年齢が3歳以下の場合、おもまごとのおもちゃの食材をお客さん役である親が選び、子どもが食材のバーコードをバーコードリーダーで読み取るという流れを想定した。また、親子が想定した役割を演じられるように図2の導入画面表示を行うといった工夫をした。さらに5.2節で後述するが、本展示では子どもがお客さん役として図5の②から④の流れを一人で繰り返し、親の買い物の様子を真似るといった遊び方も見られた。本アプリでは子どもたちの食べ物に関する関心の向上や判断能力向上を目指した。加えて、展示をするにあたってより子



図2 やおやさん初期画面



図3 にんじんの読み取り結果画面

どもたちが没入感を味わえるような空間の作りこみを行った。

2.2 デジタルおもまごと：レストラン

レストランは、メニューのバーコードを読み取って画面に表示される食材を集め、食材のバーコードを読み取ることで持ってきた食材が合っているかを確認するというアプリである。対象年齢は4歳～7歳を想定した。機材構成はMicrosoft Surface、バーコードリーダー、バーコードを貼ったおもまごと用のおもちゃ(図1)、メニュー表である。本アプリはProcessingを用いて実装した。また、おもちゃとメニューに貼るバーコードはExcelを用いて制作した。

レストランのメニューは全部で14種類用意した。メニュー表(図6)のバーコードを読み取ることで各メニューに必要な食材を表示する。

バーコードの読み取りを誘導するために初期画面(図7)を表示する。バーコードを読み取ると図8の画面が表示される。加えて、図8の画面が表示されている場合には、メニューのバーコードの読み取りは何度でも行える仕様とした。

図8の画面から「すすむボタン」を押すことで図9のようなメニューに必要な食材を表す画面になる。ここで「はじめから」ボタンを押すことで図7の初期画面に戻る。



図7 レストラン初期画面



図8 カレーライスの読み取り結果画面



図9 カレーライスに必要な食材を表示した画面



図6 「レストラン」のメニュー表

図9の画面からは、やおやさんのように食材を選んで持って来て、持ってきた食材のバーコードを読み取ることで必要な食材だったかの確認を行う。持ってきた食材と画面に表示されている食材が同一であった場合は、持ってきた食材の上に丸を表示させる仕様とした(図10)。



図 10 にんじんの読み取り結果画面

メニューに必要な食材のバーコードをすべて読み取ると、次の調理工程を含んだおままごとへの誘導を行う（図 11）。また、この画面から約 8 秒経つと自動的に初期画面（図 7）に戻すことで連続して遊べるような工夫をした。



図 11 すべての食材がそろった場合の画面

レストランを使用した展示の流れを図 12 に示す。まず、お客さん役として親がメニュー表から子どもに作ってほしい料理を選ぶ。その後、子どもがメニュー表のバーコードを読み取り、画面に表示された食材を確認する。おもちゃ置き場から必要な食材を選んでバーコードを読み取り、正しい食材を持ってこることができたかを確認するという流れである。また、本展示では子どもがおもちゃ置き場から持ってきた食材やおもちゃの調理器具を使って親と一緒におままごとをするという流れも想定している。本アプリを使って繰り返し遊ぶことで、日々食べている料理への関心や料理がどのような食材からできているのかの推理力の向上を目指した。

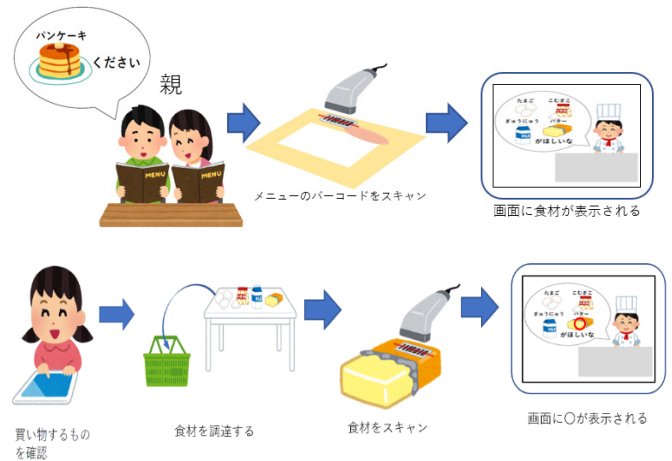


図 12 「デジタルおままごと：レストラン」の展示の流れ

2.3 アプリ内バグの対処

本アプリでは長時間の起動状態において、バーコード読み取りが正常に読み取れないというバグが発生した。これを解決するため正常に読み取れなかった場合には図 13 に示す画面を表示し、展示スタッフがアプリを強制終了させるためのバーコードを読み取ることで円滑に展示を続けた。



図 13 バグ発生時の画面

3. 展示

3.1 概要

フレーベル館 Kinder Platz イオンレイクタウン店（以下、キンダープラッツ）にて 2019 年 12 月 10 日から同年 12 月 23 日までの営業時間内に本アプリの展示を行った。事前告知などはせず、展示期間内に来館した親子を対象とした。展示期間中の来館人数は子どもが 600 人程度でそのうちの半数が本アプリを使用していた。図 14 は店内に掲示した本展示のパンフレットである。



図 14 展示のパフレット

3.2 空間の作り込み

本展示では、図 15 のように「デジタルおままごと：やおやさん」と「デジタルおままごと：レストラン」を設置した。2つのアプリに共通する工夫としては、使用のおもちゃの食材置き場をやおやさんとレストランで分けたことである。やおやさんの対象年齢はレストランよりも低いため、やおやさんにおいて食材の選択肢を減らすという狙いがある。また、図 16 のようにタブレット端末をレジに見立てた段ボールに入れることで、画面を固定させた。これにより、タブレット端末を持ち出すことが不可能となるため、故障や破損を防ぐことができる。さらに、タブレット端末の隣に、かごを設置することで買い物かごを連想させ、「おかいもの」という動作をより楽しんでもらうという工夫も行った。これは、レストランにおいて一度に多くの食材を運ぶことができるようになるという利点もある。

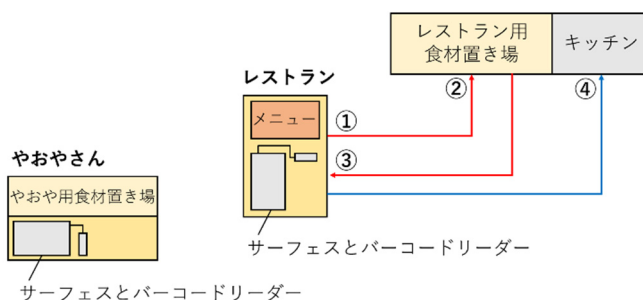


図 15 展示の見取り図

やおやさんの展示では、図 16 のように、食材置き場の反対側にタブレット端末を設置した。これにより、自分で食材を選ぶ時に移動がしやすい利点がある。また、親が食材を選び、子どもがバーコードを読み取るなどといった向かい合った遊び方も可能にする。

レストランの展示では、必要な食材の確認をしながらおもちゃを取りに行けるように、食材置き場の前方にタブレット端末を設置した (図 15)。①でメニューを読み取った

あと、②で必要な食材を取りに行き、③で食材のバーコードを読み取ってもらう動線となっている (図 15)。③で終わってもよいが、食材置き場の隣に位置するキッチンを用いて、④のおままごとをする料理工程まで行うことも可能である。タブレット端末の手元にはレストランの遊び方を示したパンフレット (図 17) を置き、一連の流れがつかみやすくなるように工夫した。また、本展示では持参したおままごと用食材のほかに、施設で常時展示をしているおままごと用食材を一部拝借してバーコードを貼り付けた。一方で施設の運用規定上、常時展示のおままごと用食材をバックヤードにしまうことができず、このアプリでは使用しない食材 (バーコードを貼らない食材) を常時遊べるようにしておく必要があった。そのため、図 18(a)のように「バーコードのついたたべものはここに！」という注意書きを食材置き場に設置することで、アプリに使用するバーコードありの食材とアプリに使用しないバーコードなしの食材の置き場を区別し、食材が混在しないような対策を行った。



(a) 全体



(b) タブレット端末と食材置き場とかご
図 16 やおやさんの展示の様子



図 17 レストランの遊び方を示すパンフレット



(a) 全体



(b) タブレット端末とメニュー表

図 18 レストランの展示の様子

4. 行動観察結果

本章では展示での行動観察結果を述べる. 5.1 節でやおやさんとレストランの共通事項について述べたあと, 5.2 節でやおやさんの結果, 5.3 節でレストランの結果についてそれぞれ述べる.

4.1 両アプリ共通事項

子どもたちの行動を観察した結果, どの子どもも楽しそうに行動していた. 特にバーコードリーダーにしたことが高評価な様子だった. 「バーコードリーダーを使ってみたかった」という子どもの声もあった. お店や図書館などで日常的に目にする身近なデバイスであるにも関わらず自宅にはないため, バーコードリーダーは子どもたちにとって使ってみてほしいあこがれのデバイスであった可能性がある.

運営上の工夫としては, バーコードスキャンでシャットダウンできるようにしたことによりバグが発生した際にシャットダウンを楽に行えたことが挙げられる. また, 実行ファイルのショートカットをデスクトップに置いたことでアプリの起動について誰でも分かる状態になり, 展示スタッフは手軽にアプリを起動させることができた.

一方, 子どもの行動を観察することによって見えてきた課題もある. やおやさんとレストランでかなり難易度に差があったが, シナリオ設定などもあり, やおやさんが簡単, レストランが難しいという旨を視覚的に伝えることが難しかった. また, アプリの画面とメニュー表ではイラストを用いて食材を提示したが, 子どもが食材を探す際にイラストとおもちゃの間に見た目の差があることで, 選ぶのを難しそうしていると思える場面もあった. 動線についても, やおやさんとレストランで食材置き場を分けていたが, 違いを理解できない子どももいたため, 遊んだ後は混ざってしまいどちらかの食材が足りないという事態が頻繁に起こっていた. さらに, このアプリをおまごとの一環としてとらえ, 展示している隣のブースにあったおうちコーナーに食材を持って行ってしまい, 食材がなくなることがあった. 加えて, 子どもはバーコードの原理を分かっていないため, 使用しているうちにはがれたバーコードシールを別の食材に貼ってしまうという問題も発生した. この問題を解決するために, バーコードの下に書いてある数字と食品の一覧表を作って置き, それを見ながら迅速に対処した.

4.2 やおやさん

やおやさんの展示シナリオでは、子どもを店主、親をお客さんとしたため、図 16 のようにタブレット端末の反対側に食材を用意して向かい合った状態で遊んでもらった。バーコードのスキャンだけで遊べるため、幼い子どもでも楽しめていた。

一方、想定していた 2 人遊びではなく、1 人遊びをする子どもも多かった。その際には子どもの背丈ではタブレット端末側から食材を見ることができず、食材側に回るかレジ側から手探りで探す形になってしまい、想定した動線とは異なっていた。

4.3 レストラン

レストランではメニュー表から料理を選んだ後、そのメニューの具材を提示されて、必要な食材を取ってくるといった作業をするが、5~7 歳程度の子どもは順調に遊ぶことができていた。3.2 節で述べたように、図 8 の画面が表示されている間は、メニューのバーコードの読み取りは何度でも行える仕様となっていたため、2~4 歳程度の幼い子どもは、メニューのスキャンを繰り返し行うことで楽しんでいた。この遊び方の難易度はやおやさんとレストランの中間程度であった。メニュースキャン後にすすむボタンを押すことで次の画面に遷移するような実装にしていたことでこういった遊びに結びついた。一方ですすむボタンに気づかずにメニューのスキャンのみで遊んでしまっていた可能性もある。

動線の問題としては、レストランのタブレット端末の向かい側にやおやさんが配置されていたため、やおやさんの食材置き場へ探しに行ってしまう子どもが多かったことがある。これは動線を検討する際に、子どもの視線からは何が見えているかを検討する必要があったことを示している。

子どもが食材を探している途中で飽きてしまい、画面をそのままにして遊ばなくなってしまうことが多々あった。また、遊んでいる途中で別の子どもが遊び始めてしまい、遊んでいた子どもが戻ってきたときには違うメニューになってしまっているといった問題もあった。遊んでいる人が誰であるか分かるような動線や配置にするなどの課題が考えられる。

パスタの麺が市販のおもちゃで見つけることができなかつたため、白い紐で代用したが、子どもたちは理解できていた。こういった見立てでの代用は他食材でも使える可能性がある。



図 19 メニューをスキャンする子どもの様子

5. 考察

今回の展示では親子で遊んでもらうことを想定したシナリオと没入感のある空間の作り込みを行ったが、結果として 1 人遊びをしている子どもが多く観察された。このことから、「親御さんと遊ぶ設定であること」と「適切な対象年齢・難易度」を視覚的にわかるようにすることが必要だと分かった。その他には、「探す食材の場所などが分かりやすいような展示レイアウトを検討すること」や元の位置におもちゃの食材を片付けてもらえるように「最後に『かたづけね』と片付けを促す画面を表示すること」も必要である。図 8 のすすむボタンに気づかずにメニューのスキャンのみで遊んでしまう子どもが多かったため、ボタンにアニメーションなどを取り入れて押すことを促す工夫ができると考える。レストランでは音声や効果音があるとより楽しんでもらえた可能性がある。

開発者の手を離れて、展示スタッフだけで運用する工夫としてアプリの起動とシャットダウンが簡単に行えるようにしたため、特に問題は起こらなかった。

展示までの事前準備としては、おもちゃの食材とイラストの食材の見た目の違いを解決する必要があった。おもちゃとイラストで同じものを示す場合には、先におもちゃを用意してからそれを模倣したイラストを用意する必要がある。

現地での準備の際に、アプリの遊び方や展示の動線などを伝えるために必要な掲示物を現地で調整し、印刷することが多かった。そのため、プリンタやテスト印刷用の紙、またパソコンから印刷するために Wi-Fi が必要であった。さらに現場でしかできない確認事項として、どちらのアプリに関しても子ども視線での配置確認があった。特にタブレット端末の高さと角度は見やすいように設置できているか、画面の明るさは適切かといった観点や、動線や動作が集中を妨げる状況を作り出していないかといった観点で検

討する必要があった。今回の展示に関しては子どもの背丈において、画面が天井からの照明を反射する角度になってしまっていて、「すすむボタン」が見えなくなっていた。難易度の違いを分かりやすく体験者に伝えるために、タブレット端末の高さを3歳～5歳向けのやおやさんは低めに、4歳～7歳向けのレストランは高めに設定することで対象年齢を絞るといったこともできると感じた。

また、現場で設置した際に気が付くことや修正すべき点の洗い出しなどが起こるため、動作確認も兼ねて何度か予備実験をする機会を作ることが重要である。例えば、バーコードを貼る際に、図20(a)のようにマジックテープで貼り付く食材を使用したが、図20(b)のように実際に使っている間にバーコードが付いた食材同士がセットになったり、バーコードがどちらにもついていないもの同士がセットになったりしてしまっていた。フック面(オス)カループ面(メス)のどちらか一方の食材のほうにバーコードを貼ることで、この状況を防げたと考える。



(a)



(b)

図20 食材にバーコードをつける際の工夫。(a)フック面とループ面から成る。(b)遊んでいる間にバーコードが両方についてしまった例。

6. まとめと今後の課題

本稿では、未就学児を対象に、従来のおままごとの遊びにデジタル環境としてバーコードリーダーを使った「デジタルおままごと」を開発し、どのように遊びが発展するか

を検討した。キンダープラッツで2週間の展示を行い、子どもたちの行動観察を行った。この展示での設置経験および、展示したアプリで子どもたちが遊ぶ様子、行動観察結果から得た知見についてまとめ、報告した。

今後、プログラミング教育やデジタル教育の普及からますますワークショップやデジタルコンテンツによる遊びや学びの場の需要は増えると想像できる。また、コンテンツ制作に関してもツールの増加や手軽さから容易になってきており、供給も可能ではないかと考える。一方でどのようなコンテンツを使って、どういった遊びをしてほしいか、そこからどのような学びに繋げてほしいかといった意図を伝える工夫やそのための動線的设计といったノウハウなくしては展示といった形で提供することは難しい。本稿で報告した内容がそのような機会に挑戦する方々を助ける第一歩になると幸いである。

謝辞 展示をさせていただいた株式会社フレーベル館、特に貴重なご助言をいただいた、田口将弘様、安藤志保様、吉田信慶様、そのほか展示スタッフのみなさまに感謝する。キンダープラッツでの展示に参加して下さったみなさま、助言をいただいた中島萌子氏に感謝する。

参考文献

- [1] 五十嵐悠紀. 「AI時代のデジタル教育 6歳までにきたえておきたい能力55」河出書房新社, 2017.6.
- [2] 文部科学省 新学習指導要領.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1383986.htm
- [3] 須藤みゆき. ブロックを活用した教育—レゴブロックを通じて、将来のために、いま築くカー. 情報処理 Vol.58, No.3, 通巻624号, pp.195-196, 2017.
- [4] 渡辺博芳他, 特集「エドテック」, 情報処理, Vol.58, No.3, pp.174-202, 2017.
- [5] Dylan J. Portelance, Amanda L. Strawhacker, Marina Umaschi Bers. Constructing the ScratchJr programming language in the early childhood classroom. International Journal of Technology and Design Education. Volume 26, Issue 4, pp.489-504, 2016.
- [6] チームラボ, チームラボアイランド <https://island.team-lab.com/>
- [7] NPO法人 CANVAS, ワークショップコレクション.
<http://wsc.or.jp/>
- [8] 黒沢浩. 「博物館展示論」講談社, 2014.3.
- [9] 林達也, 茂木良介, 他. 「未就学児を対象としたデジタルあそびコンテンツの展示に関する考察と要件—フレーベル館での展示からの気づき—」情報処理学会デジタルプラクティスレポート, DPR10010, 1-11. 2019-04-23.