

児童の音読トレーニング支援を目的とした 読書介助アニマトロニクス

中台久和巨^{†1}, 李昇姫^{†2}, 北島宗雄^{†2}, 星野准一^{†2}

概要: 文章を声に出して読む音読は幼少期に行う事で, 社会に必要な表現力や想像力を支える基礎をつくるとされ, 小学校では読解の授業で音読が多用されている. 音読指導では, 文章を読む際に相手が理解しやすいように読み方を調整する能力を重視する項目が多く見られる. しかし, 児童が学校の授業以外で, 聞き手を意識した音読を継続的に行う事は容易ではない. 本稿では児童が音読を行う際に, 家庭などでひとりでも楽しく音読ができ, 聞き手を意識した音読を促す自律アニマトロニクス「KINJIRO」を提案する.

Animatoronics for Reading Aloud Training by Children

HISANAO NAKADAI^{†1} LEE SEUNG HEE^{†2}
MUNEO KITAJIMA^{†2} JUNICHI HOSHINO^{†2}

Abstract: Reading aloud during childhood is fundamental to develop the necessary power of expression and imagination needed in our society, and is adopted by many elementary schools in language classes. Teaching reading aloud focuses on the ability to adjust the way one reads to improve the understanding of the listener. However, it is difficult for children not in class to correctly read aloud while being aware of the listeners. In this paper we propose a support robot that will allow children to enjoy reading aloud by themselves or with their family, and encourage them to do so while paying attention to their listeners.

1. はじめに

本を読むことは私たちの生活を豊かにするだけでなく, 社会でのコミュニケーションや環境の変化に対応するために必要な表現力や想像力を身に着ける土台になると言われている[1]. このような読書活動を支える基礎としては幼少期に文章を声に出して読む音読が重要であるため, 小学校の読解の授業でも積極的に取り入れられている[2][3][4][5][6][7][8].

小学校の音読指導では, 声の大きさ, 抑揚, アクセントなど, 文章を読む際に聞く相手の事を考え, 相手が理解しやすいように読み方を調整する能力を重視する項目が多く見られる[5][6][7]. しかし, 児童が学校の授業以外の聞き手がない状態で, 聞き手を意識した音読を行う事は容易ではない. また, 子供が音読をするときには, 人前で声を出して読むのが恥ずかしいと思う気持ちや, 間違ってしまった箇所を指摘されたり, からかわれたくないという恐怖

心があるため, 音読自体に集中できない場合がある. 音読指導においても, 話し手が読みやすい環境づくりが, 重要とされている[5]. 読書が苦手な児童に対する試みの一つとして, R.E.A.D (Reading Education Assistance Dogs) プログラムがある. R.E.A.D プログラムは, 読書が苦手な子供が犬を相手に安心して音読することで, 継続的な読書トレーニングや読解力の向上につながるとされている.

本稿では児童が音読を行う際に, 家庭などでひとりでも楽しく音読ができ, 聞き手を意識した音読を促す自律アニマトロニクス KINJIRO を提案する. アニマトロニクスとは, 映画やテーマパークで利用されている現実世界の動物や人間, 物語世界のキャラクタを模した外見や動き, 感情表現などを行うものである. 本システムでは, 親しみが感じられるアニマトロニクスの外見や, 生命感のあるモーション生成に加えて, 話している方向を向く, うなずく, まばたきをするなどの知覚動作により音読を聞いて貰っている感覚を創出する. 小学生の児童を対象とした評価実験において, テキストと音読行動, 発話音声との対応付けを行ったところ, 聞き手を意識しながら読む振る舞いや, テキストを記憶して読むリーディングスパンを使った音読を確認することができた.

2. 関連研究

2.1 音読に関する研究

本節では, 音読に関する先行研究について述べる. 高橋ら[2][3][4]によると, 文章読解には読解中に文字の音韻表

^{†1} 筑波大学大学院システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering,
University of Tsukuba

^{†2} 筑波大学芸術系
Art system, University of Tsukuba

^{†2} 長岡技術科学大学工学部経営情報系
Engineering management information system, Nagaoka
University of Technology

^{†2} 筑波大学システム情報系
Faculty of Engineering, Information and System, University of
Tsukuba

像を生成し、文字理解を助けているとされている。黙読の場合は、音韻表象が内的に行われ、音読時は文字を声に出す構音運動を介しているため、必然的に音韻表象が生成される。音韻表象の生成が無関係音声やその他の課題などの外乱で阻害されると、文章理解に影響をおよぼすとされている。外乱がない状態では音読と黙読はともに、文章理解に大きな差は見られないが、無関係音声などの外乱が加わった場合では音読の方が、黙読に比べ文章理解優れているとしている。上記の研究は成人を対象に行ったものであるが、ELLIOT E. M.は認知資源が少ない子供の方が成人よりも無関係音声の影響が大きいと報告されている。

また、ELGART D. B.は成人に比べ、認知資源が少ない小学校低学年の児童などは、文章理解が音声情報に支えられているとしている。このため、この期間は内的な音韻表象を構築する準備段階とされており、小学校低学年の時期に音読をすることは、その後の読書活動の基盤となるものである[3][4]。音読指導では読み手が聞き手を意識して読み、聞き手が聞きやすい様に聞き手を意識して文章を読むことが重視されており、これにより表現力や読解力を養う事につながるとされている[1][6][7][8]。

また、岡田らは、小学校2, 4, 6年生を対象に調査を行ったところ、4年生が聞き手を意識して読む速さや読み方のバリエーションなど音読の表現の幅が広がる時期であり、聞き手を意識することを念頭に置いた音読のステップアップの時期であるとしている[16]。しかし、音読を評価する方法はある時間内で正しく読み上げた語数や、読みあげ速度をもとに流暢度を評価する方法などがあるが、読み方や、聞き手を意識しているかどうかの評価を行う事はできない[17][18]。

そこで本研究では会話分析の発話の記述法に用いられる記号と、読み手の動作を同じ時間軸上に記述することで、音読行動を記述し評価をおこなった。

2.2 人とロボットのコミュニケーション

音読は聞き手を意識し、聞き手の聞きやすい様に声の大きさや表現を変えていくことから、本研究では音読を一種のコミュニケーションと考える。本節では人とロボットにおけるコミュニケーション扱った先行研究について述べる。渡辺ら[19]は、人の会話中における、うなずき、まばたき、視線、身振り、韻律、生体情報の重要性を指摘しており、それらを取り入れたロボットを開発し、聞き手側、話して側に両方で実験を行っている。また、人の会話はうなずきや身振りをはじめとする、ノンバーバル情報が重要な役割を果たし、この身体情報によるリズムが共有し、互いに引き込み合うことで、コミュニケーションが生まれるとしている。山本らは、上記のシステムを応用した、音声駆動するキャラクタ InterAnimal を開発している[22]。ディスプレイ

上のキャラクタを紹介することで、子どもに親しみを持ってもらい、円滑なコミュニケーションを行える。キャラクタの操作はユーザの音声のみからキャラクタの動作を自動生成している。

会話以外のロボットとの関わりとして、山崎[21]は美術館のガイドロボットを提案している。ロボット美術館の作品を解説し解説の途中で観客を振り返ることで、観客の関心を引きつけ観客のうなずきなどのエンゲージメントを増やすとしている。ロボットは単に観客の方を向くのではなく、文の切れ目など、発話の移行が適切となる場所で振り返ることが重要であるとしている。これは TRP(Transition Relevance Place)と呼ばれ、話し手が聞き手に発話権を移すことを可能とするタイミングであり、これを観客は感じとりロボットに対しての反応が増加したとしている。

ロボットによって人の行動を引き出す研究として、加納らは[22]、Babyloid を提案している。

高齢者が、退職などにより社会的喪失を感じ自身の尊厳を失い、その結果、健康障害や自律能力障害を引き起こす。このため、高齢者に自身の存在価値を見出してもらうために、“世話をされる”ことを目的とした「なにもできないロボット Babyloid」を開発し、高齢者の意図的な働きかけを促し、ロボットの世話という役割を持つことより生きがいを感じてもらおう。このようなあえてロボットの機能を減らすことで、人の行動を引き出す「引き算としてデザイン」として岡田らは、子供たちのアシストを引出し、ゴミを拾い集めるゴミ箱型ロボット (SociableTrashBox) を開発している[23][24]。このロボットはゴミ箱の形をしているが、ロボット自身はゴミを収集する機能を持たず、落ちているゴミに近づき周囲の子供にゴミを拾ってもらおう事で、ゴミを拾い集める。移動する際も幼児のようなヨタヨタとした頼りない振る舞いを演出することで、子供援助行動を引き出すデザインとなっている。

そこで本研究では、うなずきや、まばたきなどの聞き手性を感じさせる身体動作を行いつつ、子供の音読行動を引き出すデザインを、音読支援アニマトロニクスを開発を試みた。

2.3 子供と動物との関わり

人の援助行動を引き出す効果は動物との関係でも知られている。動物の世話を通して、自身の行動が動物与える影響を考え、行動に責任を持つようになる[17]。また、子供は動物に対し話しかける行為をする。Melsonによれば、子供たちは、「動物たちが本当に自分たちを理解している」と大人よりも信じる傾向にあるとしている[25]。

米国では子どもたちが実際の犬に本の読み聞かせをする、R.E.A.D プログラム (Reading Education Assistance Dogs) が行われている[9][10][11][12][13][14][15]。プログラムでは、子供と犬とハンドラーが床に座ってくつろぎながら、子供

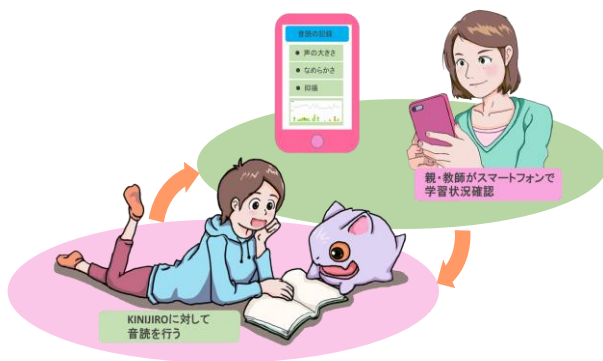


図1 外見のデザインと使用イメージ

Figure 1 Design of KINJIRO and Image of Use of KINJIRO.

が犬を相手に本の読み聞かせをする。子供たちは犬に本を読んであげること、自分が先生になったような気持ちを味わうことができ、また子供のセルフ・エスティーム（自尊心）を築くとされる[15]。

また、子供たちを取り囲む世界には、さまざまな動物のキャラクタが存在する。Melsonによれば、子供は動物に自然と親近感を持ち、子供たちはそれらのキャラクタたちを「大切な相手」として扱うとしている[19]。これらのことから、本研究では子供が親しみや興味を持ちやすいよう、動物のキャラクタをデザインに取り入れた（図1）。

3. 音読支援アニマトロニクスの基本構成

本稿の音読支援アニマトロニクス（以下、KINJIRO）では、音読の聞き手として KINJIRO を意識させるとともに、子供が音読をする際に感じる恥ずかしさや緊張感などを減らすために動物から受ける心理的要素を取り入れた[25][26][27]。また、本稿の実験では使用していないが、子供の音読の頻度・時間などを母親や教師がスマートフォン上で確認が可能である。

3.1 KINJIRO

KINJIRO の体長約 40[cm]、体高約 20[cm]、体重約 3.0[kg] である。四肢には各 2 自由度、首に 2 自由度、目に 3 自由度（まばたき、眼球運動）、耳に 1 自由度、口に 1 自由度、各表情表出用に 1 自由度を持つ。頭部の各耳にあたる部分にサウンドセンサ(DFROBOT 製 DFR034)が設置されており、音声認識が可能となっている。

3.2 KINJIRO の制御

子供が音読をする際には、音読を聞いてもらっていると思えることが、子どものやる気や動機などにつながり、音読の継続性が向上すると考えられる[26]。そのため KINJIRO は子供の読み上げる発話音声に対し、声がした方向に視線

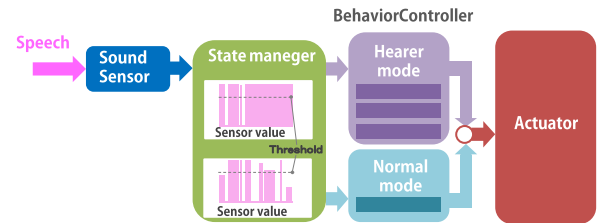


図2 システム構成図

Figure 2 System overview.

を向けたり、うなずいたり、喜んでいるような反応を示す。

KINJIRO は、現在の状態を頭部のサウンドセンサにより常に監視している。センサ値が閾値を下回っている状態では、“待機状態”となっている。“待機状態”ではランダムにまばたきをしている。子供が音読をはじめ、一定時間センサ値が閾値を超える状態がつづく、“聞き手状態”移行する。閾値は予め予備実験を行い、電圧値を設定した。2.2 節で述べたように、会話に適切な反応を示すタイミングとして、発話の切れ目が考えられる。“聞き手状態”ではセンサ値の移動平均をとり、文節にみられる切れ目や“間”による、発話の切れ目を認識し、うなずき動作を行う。これにより、音読をしている子供の音読を聞いてもらっている感覚を想起させる。“聞き手状態”ではうなずき動作以外に、左右の音量を比べ左右に首を振る、耳を動かす動作等の動作をランダムに行っている。センサに値が入らない状態 10 秒以上つづく、子供の音読が終了したと判断し、再度“待機状態”に移行する。

3.3 親しみや安心感を与える要素

子供が KINJIRO に対し、親しみを持ち自然に援助行動を誘発させる外観にする。Lorenz によれば幼児の持つ特徴

(Baby cheme) から感じるかわいらしさは養育者から養育行動を引き出すための触発メカニズムとされている[27]。

また犬のようにふわふわしている手触りのものに触れることは、リラックスさせる効果があると考えられる。このことから、KINJIRO には動物の赤ちゃんを思わせる特徴である大きな頭と口や短い手足などの特徴を取り入れている。また KINJIRO の表面はフィジカル・コミュニケーションを想定し、特殊メイクに用いられる、伸縮性のあるシリコンの皮膚で覆われている。これにより柔らかい触り心地と、豊かな表情表現が可能になる。シリコンの皮膚にはファーを植毛し、犬をふれたときのふわふわとした触り心地を実現している。

4. KINJIRO の評価

4.1 実験目的

2014 年 5 月 10 と 7 月 25 日に、茨城県つくば市の小学校に通う児童（小学校 2～4 年生、男女 5 名）を対象に、試作

表 1 各被験者の属性と実験に使用した題材

Table 1 Attribute of each child and Text.

被験者属性	内容
被験者 1 (小 4, 男子)	ヤドカリとイソギンチャク (新しい国語四上, 東京書籍)
被験者 2 (小 4, 女子)	こわれた千の楽器 (新しい国語四上, 東京書籍)
被験者 3 (小 4, 女子)	こわれた千の楽器 (新しい国語四上, 東京書籍)
被験者 4 (小 3, 女子)	ゆうすげ村の小さな楽器 (新しい国語三上, 東京書籍)
被験者 5 (小 2, 女子)	お手紙 (新しい国語二上, 東京書籍)

した KINJIRO に対し、音読を行う場合で、聞き手意識や、音読の楽しさの変化を確認するための評価事件を行った。評価方法は、ビデオ分析とアンケート調査を行った。

4.2 実験手順

実験室に KINJIRO を配置して正面に被験者（小学校 2～4 年生，男女 5 名）の子供に座ってもらい、音読をして貰う。本実験を行う前に予備調査として、被験者の子供に、被験者の子供が通っている小学校で使用している国語の教科書の文章とその日にはじめて渡されたテキストの文章を読んでもらった。その結果、どの被験者も、はじめての文章を読みあげる際には、音読が途切れることが多く見られ、読み上げる事に苦労している様子がみられた。この結果を踏まえ、本実験に使用する音読用のテキストは、被験者の子供が通っている小学校で普段使用している国語の教科書を使用した。これは、子供が慣れている文章を用いることで、実験実施時の被験者内の音読能力の差をなくすためである。実験に用いる教科書は各学年に用意した。各被験者の属性と実験に使用した題材を表 1 に記す。音読は KINJIRO がある場合、ひとりで行う場合の 2 条件に、ぬいぐるみを対象に音読を行った場合を想定し、作を行わない条件を加えた 3 条件で行った。音読時間はそれぞれ 3 分間で実施した。また各条件の順番は順不同で行った。実験終了後、被験者の子供に対して音読と KINJIRO に対しての印象に関するアンケートを行った。加えて実験の様子を撮影した映像から、ビデオ分析を行う。KINJIRO がある 2 条件のどちらの場合も、3.3 節に述べた、物語要素の説明を行って後、音読をしてもらった。

4.3 ビデオ分析

撮影したビデオデータを用いて、ビデオ分析を行った。ビデオ分析に用いる映像は、撮影した動画から各 1 分間抽出する。音読用テキスト、音読中の子供の発話情報のトランスクリプト、子供の動作（目線、姿勢）、KINJIRO の動作を同時系列上に記述して対応関係を調べる（表 2, 3）。

表 2 子供の音読行動の動作要素記述記号

Table 2 Description symbol of reading aloud behavior.

ラベル	内容
基本動作	
B	本を見る
BP	本を指でなぞる
LB	本を持ち上げる
VR	ロボットを見る
頭の角度	
Fa	正面を見ている
Dla	少しうつむいている
Da	うつむいている

表 3 ロボットの挙動の記述記号

Table 3 Description symbol of the behavior of the robot.

ラベル	内容
Nod	うなずき
Ear	耳を動かす
Blink	まばたき
TF	音の大きい方に振り向く

発話分析には ELAN（会話分析ツール）[31]を使用し、記述は観測者がビデオと音声波形から読み取り、手動で記述を行う。

今回用いた、分析方法は、5.3.1 項と 5.3.2 項で述べる、記号を用いた記述手法である。そこで、ビデオ分析を行う観測者は 5.3.1 項と 5.3.2 項の記述記号を記憶し、使いこなす必要がある。そのため、観測者は分析の対象となる映像を想定した予備観測を行い、事前に記号の記述法に慣れておく。予備観測は各被験者毎に記述法誤差がなくなるまで行う。予備観測では本観測とは別の箇所を 1 分間抽出した映像を使用する。

4.3.1 音読行動の記述法

本項では、被験者が読み上げた文章と、ユーザの音読行動、音声特徴を時間の流れにそって階層的に対応付けた音読行動の記述法について述べる。表 2 に子供の音読行動を記述する際に用いた記号、表 3 に KINJIRO の挙動を記述する際に用いた記号をそれぞれ示す。本手法は、音読行動をコミュニケーションととらえ、会話分析に用いられる記述法を用いて[21][26]、音読をある特徴要素の時間位置と、長さ、時間論理関係（前後関係、並列・同期関係など）を記述する。これにより、今までの音読の評価方法では把握しづらかった、「本持ちながら読んでいる」、「KINJIRO を見ながら読んでいる」などの時間論理関係も把握することが容易になるため、様々な分析を行う際の基礎表現として利用することができる。加えて、「右手で顔を触る」などの単純化できないものは、動作は説明文で記述する。

4.3.2 音読状態の記述

本稿では、会話分析で発話のトランスクリプトに用いられる記号を、音読の発話状態の記述に応用する。以下に今回用いる記号を示していく。

・**密着**： 2つの発話文が途切れなく、密着している部分は等号(=)で示す。

(例：おはようございます。=わたし、美月っていいです。)

・**聞き取り困難**：聞き取り困難な部分は()で示される。空白の長さは聞き取り困難な箇所の相対的な長さに対応する。また聞き取りが確定できないときは、当該する文字列が()に入る。

(例：村の名前()村では)(例：あの畑で作った(ウサギダイコン)です。)

・**沈黙・間合い・途切れ**：音声途絶える状態は、0.2秒ごとに()内に示し、0.2秒以下の場合は(.)で示す。また、言葉が不自然な箇所で途切れた場合は、(一)で示し、途切れている状態の時間を合わせて表記する。(例：つばみさんが朝ごはんを片づけている(一)(1.2)と(2.0)台所に(.)色白の～)

・**音声の引き伸ばし**：直前の音声引き伸ばされている箇所はコロン(:)で示す。コロンの数は、引き伸ばされた相対的な長さに対応する。(例：ああ::演奏がしたいなあ:::)

・**声の大きさ**：声の大きい箇所は下線、小さい箇所は当該箇所の開始点に白点を付ける。

(例：やろう。 やろう。)(例：° ほら、昨日の午後～)

・**イントネーション**：語尾の音が上がっている箇所は疑問符(?)で示し、語尾の音が下がり区切りがついた箇所は句点(.)、極端な上がりは(↑)、下がり(↓)で表す。

(例：へんねえ(?))(例：ビオラが言いました。(.))(それは名↑案だわ↓)

以上の記号を用いて、被験者の発話状態を記述していく。

4.4 アンケート方法

音読に対する印象と KINJIRO に対する被験者の印象評価のために、質問パネルを用意してインタビュー形式でアンケートを行った。各項目は Q1～3, Q5 は 5 段階で評価し(5:とてもそうおもう, 4:そうおもう, 3:どちらでもない, 2:そうおもわない, 1:ぜんぜんそうおもわない), Q4 は自由印象, Q6～7 は 5 段階で評価し(5:とてもすき, 4:どちらかといえばすき, 3:どちらでもない, 2:どちらかといえばきらい, 1:とてもきらい), Q8 は 3 択で評価し(動くロボットのとき, 動かないロボットのとき, ひとりだけでむとき)を実験参加した子供が回答した。回答の仕方は、被験者が質問パネルを指さす形で行う。

5. 結果と考察

図3と図4にそれぞれ各被験者の1分間中の音読状態と音読行動を各条件別・時系列順に記述したものを示す。加えて、各被験者が読み上げた語数を条件別にまとめたものを、表5に示す。

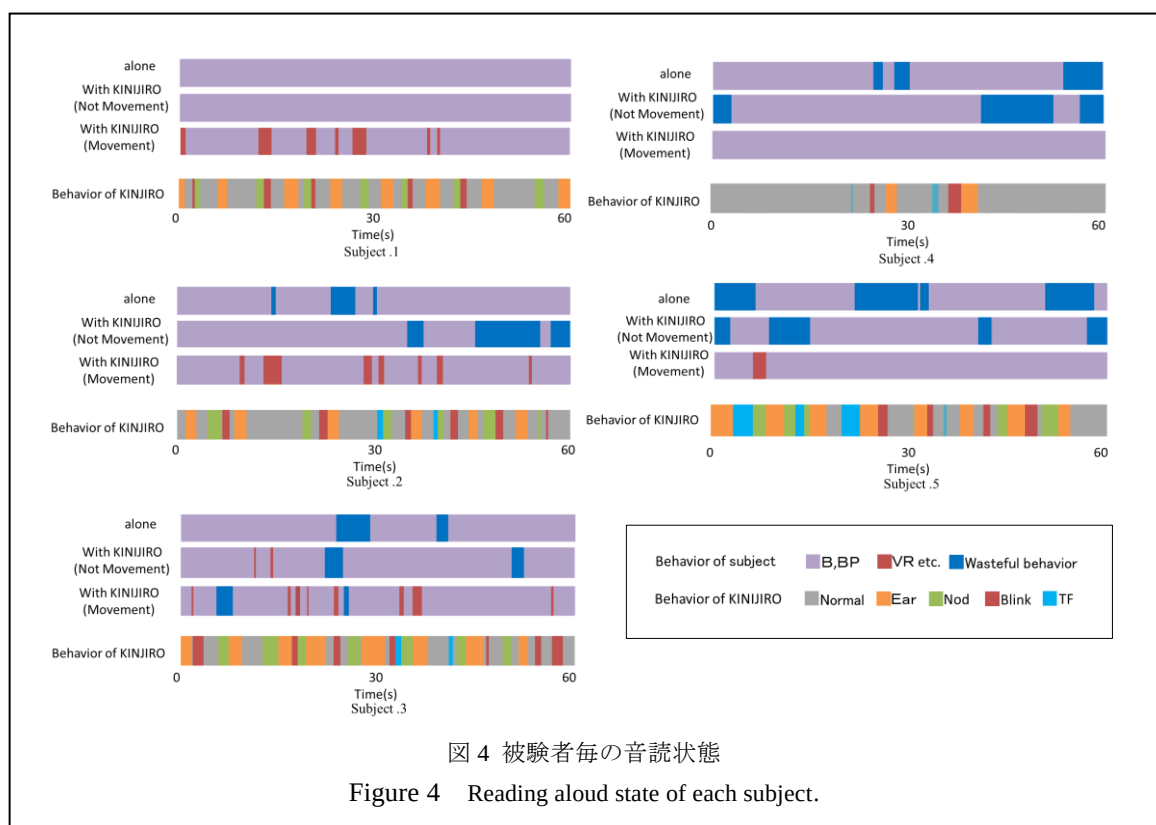
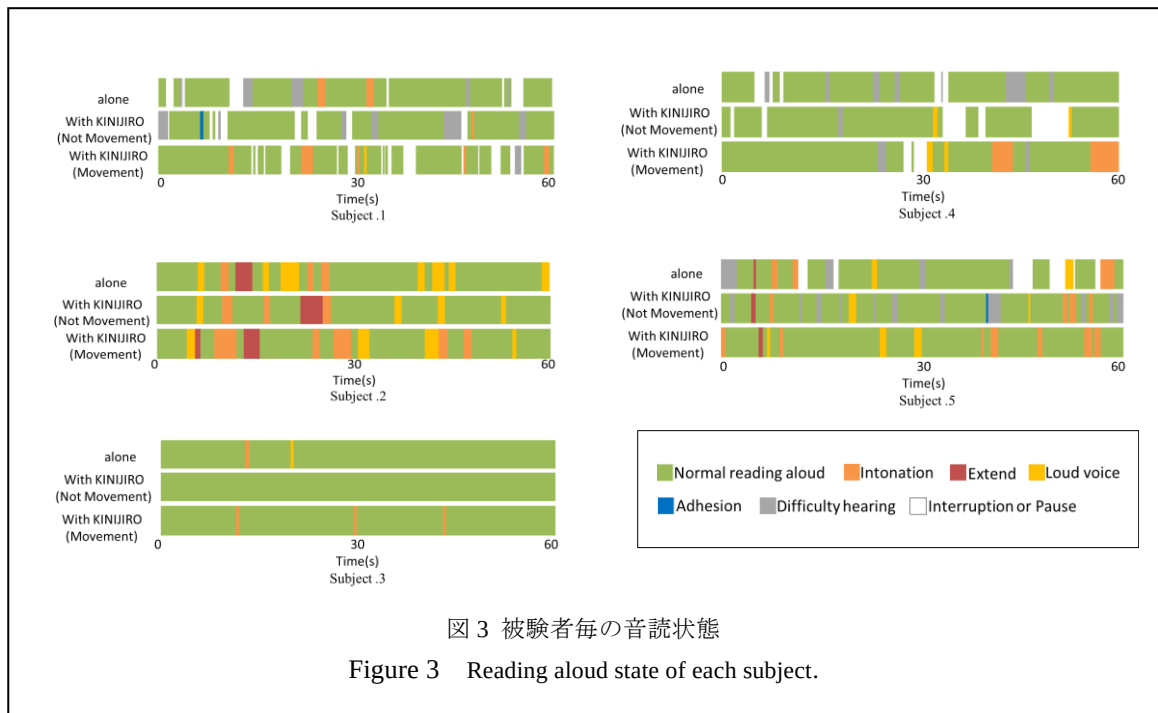
全体の傾向として、ひとりで読んでいる場合、動かない KINJIRO に対して行う場合で、聞き取り困難な箇所や、声が小さい箇所が多い被験者が動く KINJIRO に音読を行う場合では、はっきりと発話するようになり、聞き取り困難な箇所が減少した。またイントネーションや発話の引き伸ばしなど、音読の表現も増加する傾向がみられた。音読中の行動では、動く KINJIRO に音読を行う場合は、ひとりで行う場合と動かない KINJIRO に対して行う場合に比べ、「右手をぶらつかせる」などの音読と無関係な動作がほとんど見られなくなった。また、KINJIRO に対して「視線を向ける」などの積極行動は、動く KINJIRO で多くみられ、動かない KINJIRO に行う場合はほとんど見られない。積極行動は、KINJIRO が動いているときだけでなく、動いていない動かない KINJIRO に行う場合はほとんど見られない。積極

次に、アンケートの評価平均の結果を図5に示す。KINJIRO に対しての印象に関する質問には、全体的にポジティブな結果が得られた。Q6の「音読は好きですか?」という質問に対して、「どちらでもない」、「きらい」と答える被験者が多かったのに対し、Q7の「ロボットに読んでみて、音読は好きになりましたか?」という質問に対して、「好き」と答える被験者がみられるようになった。Q8の「どの音読が楽しかったですか?」という質問に対しても、動く KINJIRO がある場合での音読が楽しいと答える子供が多かった。

表4 被験者へのアンケート

Table 4 Questionnaire for a single subject

内容
Q1: ロボットは音読を聞いてくれていたと思いますか?
Q2: ロボットは本の読み方で様子が変わったと思いますか?
Q3: ロボットにまた本を読んであげたいと思いますか?
Q4: ロボットは本を読んでもらっているとき、どんな感じでしたか?
Q5: ロボットに本を読んであげることは楽しいですか?
Q6: 音読は好きですか?
Q7: ロボットに本を読んでみて、音読は好きになりましたか?
Q8: どの音読が楽しかったですか?



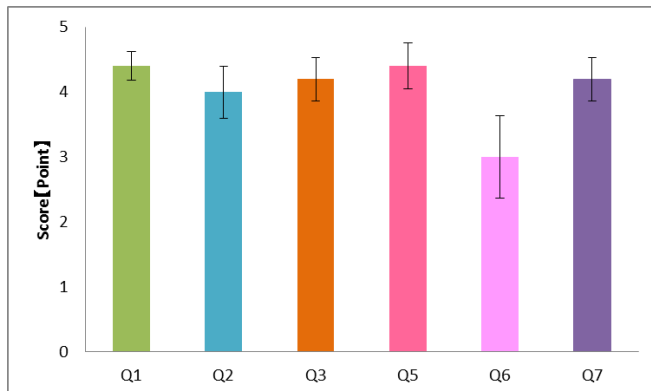
加えて、被験者毎の結果と考察を述べる。被験者 1 は動く KINJIRO がある場合の音読音声について、文節中の発話に途切れやが多くみられ、音声としては聞き取りづらいものになっている。この被験者は音声が入り切っている付近で、KINJIRO に対し視線をむけ、置いていた本を持ち上げて読むようになった。KINJIRO の方を向きながら発話する際は文章を目で追えないため、一度、文章を覚えてから発話する必要がある。この作業が行われるため、ひとりで音

読を行っているときに比べ、文節中の発話の途切れや沈黙が増えてしまい聞きづらいものになったと考えられる。音読時に文章を覚える作業はリーディングスパンといわれ、読解能力と強い相関があると考えられている [1][29][30]。本実験では KINJIRO によりリーディングスパンを使う音読を誘発しているのではないかと考えられる。アンケートに対して、この被験者 1 は KINJIRO に対し音読を行う事は楽しいと答えており、加えて、Q4 の自由印象で、「本を

表5 読み上げた語数

Table 5 Number of words that each subject read aloud.

	ひとり	動かない KINJIRO	動く KINJIRO
被験者 1	210 語	223 語	188 語
被験者 2	399 語	389 語	369 語
被験者 3	389 語	369 語	389 語
被験者 4	333 語	374 語	351 語
被験者 5	296 語	224 語	260 語



Q8: Which was most interesting?

図5 アンケート結果

Figure 5: Questionnaire results.

読んであげると興味を持っていた」と答えている。

被験者 2 は、動かない KINJIRO に関して「動かないし、声も出ないので、つまらない」答えていたのに対し、動く KINJIRO には「かわいい」「耳を動かしたり、足をばたつかせて喜んでいて」と答えている。これを踏まえ、音読中の発話と行動の観測結果をみると、被験者 2 は積極的に KINJIRO に関わろうとしている様子がみられた。これらのことから、KINJIRO を聞き手として意識し、反応を楽しみながら音読をしていたと考えられる。

被験者 3 は全体的にあまり、変化は見られなかったが、Q1 の「ロボットは音読を聞いてくれていたと思いますか？」

には、KINJIRO は音読を聞いてくれていてと答えており、動く KINJIRO に視線を向ける回数も被験者の中では 8 回と一番多く、音読の聞き手として、意識して読んでいたことが伺える。

また、別の被験者 4 と被験者 5 の場合では、動く KINJIRO がある場合、音声の聞き取り困難な箇所が減少し、音読中の無関係な動作が見られなくなり、長い沈黙も減少した。被験者 4 は Q1 の「ロボットは音読を聞いてくれていたと思いますか？」という質問に対し、KINJIRO は音読を聞いてくれていていると思うと答えていることから、KINJIRO を聞き手として意識して発話のはっきりしたのではないかと考えられる。しかし、Q8 の「どの音読が好きですか？」という質問には、ではひとりで音読する方が楽しいと答えている。音読中の発話の観測結果からも、被験者 4 は KINJIRO が動いたあたりで、沈黙が見られた。このことから、KINJIRO を聞き手として意識し読むことで、音読自体は良いものになったが、被験者に対して緊張感を与えた可能性がある。被験者 5 は Q6 の「音読は好きですか？」という質問に、「とてもきらい」と答えているのに対し、Q7 の「ロボットに読んでみて、音読は好きになりましたか？」では、「とても好き」と答えている。このことから、音読が苦手な子供に対しても、KINJIRO を用いたトレーニング有効性が見込まれる。

6. おわりに

本稿では児童が音読を行う際に、家庭などでひとりで楽しく音読ができ、聞き手を意識した音読を促す自律アニメトロニクス KINJIRO について述べた。小学生の児童に KINJIRO に対して音読をしてもらい音読行動の分析を行ったところ、注意を向けるなどの聞き手を意識しながら読む振る舞いが見られ、実験を行ったすべての子供に対して声の大きさや音読姿勢が改善することを確認した。また 8 割の子供に対し、音読の楽しさが向上することを確認した。しかし、被験者間の性格や能力による、影響が強いため、今後は、被験者を増やして効果を検証するとともに、数ヶ月程度の継続的な評価実験により、各児童における音読スキルの向上や読書習慣の形成にどのように役立つかを検証していくことが課題としてあげられる。また、児童館・図書館などに設置してフィールド調査を視野に入れている。

参考文献

- 1) 斎藤 孝：読書力, 岩波新書, (2002)
- 2) 高橋麻衣子. 人はなぜ音読をするのか: 読み能力の発達における音読の役割. 教育心理学研究, 2013, 61.1: 95-111.
- 3) 高橋麻衣子. 文理解における黙読と音読の認知過程. The Japanese Journal of Educational Psychology, 2007, 55.4: 538-549.

- 4)高橋麻衣子, 田中章浩. 黙読と音読での読解過程における認知資源と音韻表象の役割. 認知科学, 2011, 18.4: 595-603.
- 5)文部科学省,
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/clarinet/002/003/002/007.htm
- 6)音読を重視して読む力をつける指導の工夫. 一 2 年教材 「お手紙」 の指導を通して,
http://www.ginowan-okn.ed.jp/UserFiles/File/kyouikukenkyujyo/keikyuhoukoku/elementary/3_4.pdf
- 7)宮馬暢子, 豊かな読み方を育てる朗読指導の工夫-第 6 学年 本の紹介をする活動を取り入れて-,
<http://www.hiroshima-c.ed.jp/web/publish/j/pdf2/kj44/kj044001.pdf>
- 8)国語科学習活動案 ,
<http://www.shiribeshi-etc.jp/kyouiku/sidouan/kokugo/nise6.pdf>
- 9)Shaw, Donita Massengill. Man's Best Friend as a Reading Facilitator. The Reading Teacher (publication of the International Reading Association), Vol. 66, Issue 5, pp. 365-371. (2013)
- 10)Mary Ranck Jalongo: "WHAT ARE ALL THESE DOGS DOING AT SCHOOL?"Using Therapy Dogs To Promote Children's Reading Practice,Childhood Education Vol. 81, Iss. 3, 2005
- 11)Friesen, L. The Gifted Child as Cheetah: A Unique Animal-Assisted Literacy Program. The Latham Letter, Vol. XXXIV, No. 1, pp. 6-10, Winter 2013.
- 12)Shaw, Donita Massengill. Man's Best Friend as a Reading Facilitator. The Reading Teacher (publication of the International Reading Association), Vol. 66, Issue 5, pp. 365-371. (2013)
- 13)Friesen, L.. Animal-assisted literacy learning as carnival: A Bakhtinian analysis. The International Journal of Learning, 18(3),305-324 (2012)
- 14)今西乃子: 犬に本を読んであげたことある? ,講談社,(2006)
- 15)柴田裕子,大塚敦子: 子どもの共感力を育む 動物との絆をめぐる実践教育,岩波ブックレット No.777 ,(2010)
- 16)岡田清. 小学生はどのように音読しようとしているか--詩における児童の音読意識. 山梨大学国語・国文と国語教育, 2006, 13: 1-9.
- 17)宮迫靖静; 高塚成信. 英語読解力の指標としての音読の流暢さ及び音読速度. 日本教科教育学会誌, 2005, 28.3: 63-71.
- 18)藤森千尋. スピーチプロダクションの測定方法: 正確さ, 流暢さ, 複雑さ. 関東甲信越英語教育学会研究紀要, 2004, 18: 41-52.
- 19)渡辺 富夫. 発話音声に基づく身体的インタラクションロボットシステム日本機械学会論文集. C 編 66(648), 2721-2728, 2000-08-25
- 20) 山本倫也; 渡辺富夫. 教師と生徒の InterActor を一人二役で演じるエデュテインメントシステムの開発. 情報処理学会論文誌, 2013, 54.4: 1677-1685.
- 21)YAMAZAKI, Keiichi, et al. Revealing Gauguin: engaging visitors in robot guide's explanation in an art museum. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2009. p. 1437-1446.
- 22) 加納 政芳 .なにもできないロボット Babyloid の開発、日本ロボット学会誌 29(3), 298-305, 2011-04-15
- 23)岡田 美智男, Sociable Trash Box : 子どもたちはゴミ箱ロボットとどのように関わるのかフィールドにおける調査結果とその考察 No.2 p.197-209,人工知能学会論文誌 Vol.28 (2013)
- 24)岡田 美智男, 弱いロボット. 医学書院, 2012.
- 25)Melson, G.F. Why the wild things are. Cambridge, MA: Harvard University Press(2001)
- 26)横山章光: アニマルセラピーとは何か,NHK ブックス,1996
- 27)Lorenz, K. Die angeborenen Formen möglicher Erfahrung [Innate forms of potential experience]. Zeitschrift für Tierpsychologie, 5, 235-409(1943)
- 28)西阪仰相互行為分析という視点: 文化と心の社会学的記述. 金子書房, 1997.
- 29)森下正修, et al. 読解力に対するワーキングメモリ課題の予測力--リーディングスパンテストによる検討. 心理学研究, 2007, 77.6: 495-503.
- 30)中村真理. 聴覚障害児の文章読解力 (3)--リーディングスパンとの関係-. 研究紀要, 2000, 7: 91-98.
- 31)LAN による動画解析の手順
http://shower.human.waseda.ac.jp/~m-kouki/pukiwiki_public/16.html