

音声による歩行運動の追体験支援ツール

A Tool for Encouraging Re-experience of Walking Motion by Voice

栗林 賢^{1*} 諏訪 正樹²

Satoshi Kuribayashi¹ Masaki Suwa²

¹ 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

¹ Graduate School of Media and Governance, Keio University

² 慶應義塾大学環境情報学部

² Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

Abstract: In this research, we propose an externalization method and a feedback technique by voice and a tool that records and plays sounds depending on location data and motion data. The tool supports re-experiencing walking process, sharing consideration data about surroundings and sharing attention object. These supports encourage experience space through others' eyes. This paper verifies promotion of sharing consideration data re-experience of sense and motion in practices and experiments.

1 はじめに

従来のリフレクション研究が言語化の対象としたのが“言語的思考”のみだったのに対して、諏訪が提唱する身体的メタ認知は、身体部位の動き、五感的知覚（五感的に何を感じているか）、自己受容感覚（どんな体感を得ているか）も対象としている[9]。この身体的メタ認知は、自己を取り巻く環境を自己の身体や心理と関連づけて言葉にするという外化行為によって、環境からの知覚や自分の身体に関する意識を更に鋭敏化する。また、外化内容のフィードバックによって、環境、身体、両者の関係の中から発見した変数や変数同士の関係に気づく。この発見によって、環境との関係の再構築を促進する。このとき、環境の何に着眼し、着眼対象から何を発見・知覚・解釈し、何に関係付けるかは人によって異なっている。他者が発見した変数を共有し、自己の言葉や変数と関係づけることで、メタ認知が促進することが確認されている[10]。

身体知獲得プロセスの探求においては、環境からの知覚や身体の動きに対する意識や解釈のデータを得る必要がある。言語的思考に比べて、身体運動や体感などの外化や伝達は難しい。これまでの試みでは、外化のための道具は、基本的に、紙と鉛筆、もしくはコンピュータのテキスト入力ソフトウェアのみであった。この道具に対して、角らは映像による追体験環境を提供し、複数視点の映像がメタ認知行為をどう誘発するか

を検証している[8]。しかしながら、情報システムを用いた実践では、ディスプレイやデバイスに注意が縛られることで、身体や感覚を通した空間体験が損なわれる。身体的メタ認知が対象とする体感や動作に関する意識データの共有では、身体と環境の関係を追体験できるかが重要である。例えば、ある立ち位置から見た近景と遠景の関係についての解釈は、その位置に同じように立つことで追体験が可能である。地面を踏む足裏の感覚は、同じ場所に同じように立っていることで共有が可能となる。

これらの課題に対して、我々は、行動や感覚を妨げずに意識データの振り返りと共有を促進する方法として、音声による外化およびフィードバック手法を研究している[4][5]。本論文では、音声を用いた歩行運動の追体験実験とこれを支援するツールについて述べる。ツールの使用実践を通して、感覚や動作も含めて歩行運動の追体験がどう促進するかを検証する。

以下に本論文の流れを示す。2章では、プロセスの共有と追体験の認知への影響について述べる。3章では、音声を用いた歩行運動の追体験実験結果と音声による歩行運動の追体験支援ツールの概要とシステムについて示す。また、ツール使用実験と音声データを解析を通して注目した変数の変遷を示す。4章で移動運動の追体験支援ツールに関する先行事例と本研究の差異を論じ、5章で本論文のまとめと今後の課題について述べる。

*連絡先：慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス 諏訪研究室 i308
〒 252-0882 神奈川県藤沢市遠藤 5322
E-mail: culi@sfc.keio.ac.jp

2 プロセスの共有と追体験

Arnheim は、知覚とは、個々の経験によって心的に構築するダイナミックなプロセスであると述べている[1]。見る者の心理的見方によって見えが異なるため、環境に対する人の関わり方によって、得られる景観が異なる。個々の経験による知覚体験の違いに関連して、石橋らは、模倣は、身体を動かしながら作品の制作プロセスを追体験するダイナミックな経験であると述べている[2]。自らが行為を再現することで他者の行為や思考のプロセスの詳細な理解が可能となる。模倣によって、制作プロセスを体験することで、プロダクトである作品への理解が深まる。他者と自分のプロセスを比べることで、一致している部分や不一致の部分が意識化されて、自分の特徴について理解が促進する。そして、自分の特徴が明確になることで、それらの発展や追求につながることが確認されている。

諏訪らは、プロセスの共有と「変数(着眼点)の受け渡し」が他者のメタ認知プロセスを触発し、新たなプロセスの発生につながる可能性を示している[10]。諏訪は、野球に対するメタ認知実践において、諏訪研究室で身体的メタ認知を学びながら剣道での実践を行っていた赤石から重要な変数を獲得している。例えば、赤石が使っていた「肩甲骨と仙骨との左右のつながり」という変数から、「左脇腹」と「左肩甲骨」という変数を意識するようになり、左肩甲骨が開いた状態を全身の繋がりで作り出せないかと考えるに至っている。腕周りを柔らかくするという課題に関して、着地した足から得る反力を肩甲骨につなげる走り方を模索し始めた。特に身体性に深く関係した知覚体験は、「身体を動かす」という基本的なプロセスを追体験することで、変数の受け渡しによるメタ認知の促進が起こり易いと考えられる。

前提となるプロセスを共有している人だけでなく、さまざまな相手との変数を共有し、身体動作や感覚の追体験を生むためには、振り返り時にプロセスを共有することが重要である。我々は、プロセスと同じ行動を行いながら他者の意識データを共有することで、変数(着眼点)の受け渡しや行動の追体験が促進するのではないかと考えている。

3 感覚交換散歩

3.1 概要

感覚交換散歩とは、他者が街を歩いた時の感覚や思考を外化した音声を聞きながら歩くことで、他人の変数(着眼点)を通して、街を追体験する方法である。他者の歩行プロセスを体験しながら、歩いている道に關

する他者の意識データを音声で共有することで、他者の観点と行動を通じた空間体験を可能にする。

3.2 IC レコーダを用いた実験

IC レコーダを用いて、街を歩いた時の感覚を外化した音声を交換し、交換相手が語る声を聞きながら、他者の変数を通して、街を散歩するという実験を行った。IC レコーダを使って、散歩における思考・体感・動き等について外化・録音を行った。録音した音声メモを交換して、音声を聞きながら交換した相手が歩いた道を同じように歩くという実験であった。機材は各自が IC レコーダを 2 台、バイノーラルマイク 1 つ、音声コード 1 本、ヘッドフォン 1 つ、二股分岐ジャック 1 つを使用した。被験者は、第 1 著者と第 2 著者と 3 人の参加者であった。約 7 ヶ月間に渡り、計 14 回行った。

以下に実験の流れを説明する。

1. 30 分間、自分が選んだ道を歩きながら、自らの思考や感覚の内容を声で外化して IC レコーダで録音する。
2. 30 分間、後に IC レコーダを交換する相手が歩いた道を歩きながら、自らの思考や感覚の内容を声で外化して IC レコーダで録音する。
3. IC レコーダヒルートを描いた地図を交換する。
4. コメント録音用 IC レコーダのマイク入力ポートに二股分岐ジャックを差し込み、片側にマイクを、もう片側に音声コードを接続し、音声出力ポートにヘッドフォンを接続する。
5. 交換相手から受け取った IC レコーダの音声出力ポートに音声コードのもう片側を差し込む。
6. 受け取った IC レコーダで相手が手順 1 で録音した音声を再生する。同時に、コメント録音用 IC レコーダの録音を開始する。
7. 30 分間、相手が選んだ道を相手の声を聞きながら歩き、聞きながら生まれた自らの思考や感覚の内容を話してコメント録音用 IC レコーダに再生音声に重ねて録音する。
8. 受け取った IC レコーダで相手が手順 2 で録音した音声を再生する。同時に、コメント録音用 IC レコーダの録音を開始する。
9. 30 分間、最初に自分で歩いた道を相手の声を聞きながら歩き、3 回目と同様に自分の声をコメント録音用 IC レコーダに再生音声に重ねて録音する。

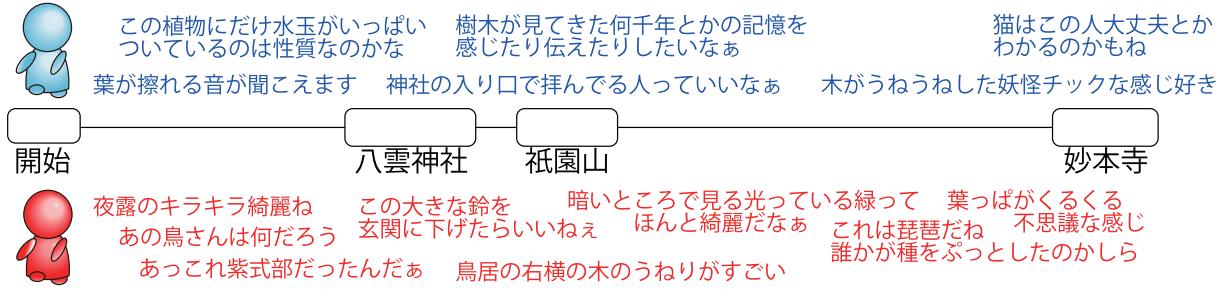


図 1: 実験における外化内容例.

10. 散歩終了後に，約 90 分間，その日の散歩を振り返りながら，対話と議論を行う .

図 1 に実験における外化内容例を示す . 例のように同じ道を歩いていても，被験者によって変数や反応が異なる . 上側の被験者が，植物，音，記憶，人，猫，木の造形に着眼しているのに対して，下側の被験者は，キラキラ，鳥，植物(種類や成長プロセスも含めて)，光，葉などに着眼している . 追体験をした上側の被験者は，琵琶など植物の種類や成長プロセスについての視点を新鮮だったと述べている .

各実験後の対話と議論では次のような発言が見られた .

(1) 追体験の促進について

- 相手が以前，坂道を歩いた時に書いたレポートを読んでいたが，実際に坂道を歩きながら坂道について語る声を聞くことができて，より実感を伴って理解することができた .

(2) 変数の共有について

- 道の横に経つポールの間隔から生まれるリズムの違いについて語っていたことから，「空間のリズム」という変数を受け取った . その後，単純に間隔をリズムとして捉えるだけでなく，太さを音程に，距離を音量に，かたちを音のゆがみに置き換えて，空間を捉えるようになった .
- 目の前の現象だけでなく，そこから想像を働かせて，詩人のように物語を語るのがいい . 自分自身もたまにそのように語っていたが，よりその傾向が強い相手の語りを聞くことで，ものごとの背景を感じて詩人のように物語を語ることを強く探究するようになった .

(3) 共有方法の問題点について

- 途中で，音声の内容がどこに対して語っているのかわからなくなった . 一度わからなくなると道を探すことに気を取られて音声を聞くことや相手の

観点を通して街を捉えるどころではなくなってしまう .

上記のように，音声によって歩行運動を追体験することで，変数(着眼点)の共有やメタ認知の促進に対して一定の効果が認められた . 特に，環境に対する感性の向上，発見や理解の促進が確認できた . しかしながら，音声と地図のみでは，相手が歩いている場所とずれてしまうことがあった . 相手の歩行状態や歩行スピードを音声のみで把握することは難しかった . 相手が歩いた道を音声に合わせて相手と同じように歩くための支援が課題である .

3.3 音声による歩行運動の追体験の支援ツール

3.3.1 概要

本ツールは，録音する音声の経過時間と関連づけて写真と位置情報を記録・再生することで，歩行運動の追体験を支援するシステムである .

記録を行う際には，それぞれが気の赴くままに街を一定時間歩きながら，自らが考えたことや感じたことを声に出して録音する . ここで，道の選び方にもそれぞれの着眼点の違いが表れる . 途中，特に気になった対象があれば，写真を撮影する .

追体験を行う際は，リストから再生する音声データを選択すると，音声が再生されると同時に地図が表示される . この時，ディスプレイに追体験者の視覚が縛られないように，基本的には音声によるナビゲーションと一時的な情報閲覧によって，追体験を支援する . 追体験者は，音声を頼りに記録者に合わせて移動することで，記録者の観点と行動を通して道を歩くことができる . 地図上には追体験者の現在位置と音声再生部分に同期した記録者の位置が表示される . 記録者が写真を撮影したタイミングに鳴るシャッター音をきっかけにして，追体験者がディスプレイに表示された写真に目を向けると，記録者の注目対象を明確に捉えられる . また，追体験者が考えたことや感じたことも重ねて録音

することで、追体験時には、ある道を記録者の音声を聞きながら歩く中で自らの思考や感覚内容が意識化される。後日の振り返り時には、記録者の音声に対する追体験者の反応やコメントの確認が可能である。加えて、歩行ステップに同期した音に合わせて歩けるようにすることで、立ち止まりや動きだしのタイミングや歩行リズムを合わせて歩くことを支援する。身体方向によって音量を変えることで、今自分が向いている方向が記録者がそのタイミングで向いている方向と合っているかを確認し、方向を合わせることを支援する。常にルート表示を見ると、デバイスに縛られて環境に対して感覚が開きにくい問題があるため、ルートからはずれた場合にだけ表示する。

本ツールは、他者の歩行プロセスを体験しながら、歩いている道に関する他者の意識データを共有することで、他者の観点と行動を通じた空間体験を促進する。また、運動や環境変化に対する思考や感覚、体感などの変化プロセスの追体験を促進する。ツールの使用実践を通して、環境に対する着眼点の広がり・解釈の深まり・感受性の向上・発見の促進・歩行運動の追体験がどう促進するかを検証する。さまざまな観点から環境の魅力を発見し、空間体験を豊富化することから、散歩と旅の体験拡張や社会調査におけるフィールドワーク、まちづくりや観光などにおける情報発信などへの利用が想定される。

3.3.2 システム

図2にシステム図を示す。本システムは記録システムと再生システムによって構成される。本システムはObjective-Cを用いてiPhoneデバイス上に実装した。

記録システムは、コンピュータとタッチディスプレイとフラッシュメモリディスクとカメラとマイクとデータベースとGPS衛星と3軸加速度センサと地磁気センサで構成される。

システムを起動後に、3軸加速度センサの値を取得する。静止状態と歩行状態の加速度センサデータに基づいて閾値を2つ設定し、上側の閾値を超えた場合に歩くステップのタイミングと判定する。下側の閾値の範囲内に戻り再度上側の閾値を超えた場合に、次のステップとする。ステップ検出ごとに、sqlデータベース

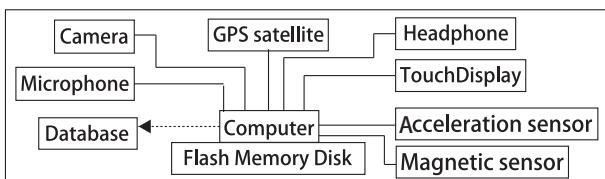


図2: システム構成。



図3: 左：通常画面 中央：撮影画面 右：地図画面。

に対象音声ファイル名とステップ検出フラグの値と録音開始からの経過時間を入力する。

地磁気センサの値を取得し、現在の方角と登録してある最新の方角と比較して、45度以上変化した場合に、更新した方角情報をデータベースへと記録する。記録後に入力した方角を比較対象となる変数へと代入する。

CoreLocationフレームワーク¹を用いて、GPS衛星から現在位置情報を常時取得する。位置情報を更新するたびに取得した緯度経度データの精度を確認し、GPS未取得時の無効な数値や許容値を超える誤差の場合は、取得した位置情報データは利用しない設定とする。また、取得した位置情報の精度を指定した回数確認し、その期間の中でより良い精度のデータを計測したら登録して利用する。一定の精度のデータを取得すると、通常画面(図3左)に操作ボタンを表示する。

通常画面左下にある録音ボタンが押されるとマイクを通して音声を入力し、録音を開始する。年月日と時間によって固有のファイル名を設定し、フラッシュメモリディスクに音声データを記録する。位置情報更新ごとに、sqlデータベースに対象音声ファイル名と緯度経度と記録日時と録音開始からの経過時間を入力する。

通常画面右下のカメラ起動ボタンが押されると、図3中央に示した撮影画面を表示する。撮影画面右下にある撮影ボタンが押されるとカメラを用いて写真を撮影する。音声と同様にファイル名を設定し、フラッシュメモリディスクに画像データを記録する。sqlデータベースに対象音声ファイル名と記録日時と録音開始からの経過時間と写真ファイル名を入力する。

撮影画面左下のカメラ停止ボタンが押されると、撮影画面を隠し、通常画面を表示する。録音ボタンがもう一度押されると録音を終了する。

再生システムは、コンピュータとフラッシュメモリディスクとヘッドフォンとタッチディスプレイとGPS衛星で構成される。

システムを起動すると、指定したフォルダ内にある

¹Core Location Framework,
http://developer.apple.com/iphone/library/documentation/CoreLocation/Reference/CoreLocation_Framework/

音声ファイル名を読み込み，テーブルにリストとして表示する。リストから音声ファイルが選択されると，対象ファイルを読み込み，再生とコメントの録音を開始する。

ステップのタイミングを記録したsqlデータベースを読み込み，音声再生開始からの経過時間に合わせて，メトロノーム音を再生する。

地磁気センサを元に現在向いている方角を取得し，データベースから，向いている方角情報を取得して配列変数へと格納する。再生開始からの経過時間に合わせて，方角情報を更新する。この音声の再生地点の方角と現在向いている方角と比較し，プラスマイナス45度以内であれば，音量を大きく，それ以外であれば通常に戻すように設定を変更する。

データベースから音声が記録された場所の緯度経度を取得し，図3右の地図画面を開く。MapKitフレームワーク²を用いて，音声ファイルが記録開始時の緯度経度を中心とした地図を表示する。地図上に，歩行ルート全体を赤いポイントの連続で，現在位置を青い円で，表示する。現在位置と音声再生地点の位置が設定した範囲以上にずれた場合に，地図を拡大するとともに，音声が記録された位置を赤いピンで表示する。音声の再生開始からの経過時間に合わせて，地図の中心と赤いピンの位置を更新する。写真が記録されたタイミングがくると，シャッター音を再生すると同時に，写真表示画面を開き，写真を指定した秒数間表示する。

音声の再生が終了すると，追体験者の反応コメントの録音を終了し，音声ファイルとして保存する。保存が完了すると，最初の音声ファイルリスト画面を表示する。

3.4 従来方法との比較実験

3.2節で述べた実験の被験者2名を対象として，開発したツールを用いて“感覚交換散歩”的実験を行い，ICレコーダーを用いた方法とツールを用いた方法を比較しながら議論を行った。

以下に実験の流れを説明する。

1. 30分間，自らが選んだ道を歩きながら，自らの思考や感覚の内容を声で外化して録音する。
2. 30分間，後にiPhoneを交換する相手が歩いた道を歩きながら，自らの思考や感覚の内容を声で外化して録音する。
3. iPhoneを交換する。

²MapKit Framework,
http://developer.apple.com/iphone/library/documentation/MapKit/Reference/MapKit_Framework_Reference/

4. 30分間，最初に自分で歩いた道を相手の声を聞きながら歩き，自らの自分の声を重ねて録音する。

5. 散歩終了後に，約90分間，その日の散歩を振り返りながら，対話と議論を行う。議論の中では，3.2節で述べたICレコーダーを用いた方法と比較した上で評価をしてもらう。

実験後の対話と議論では次のような発言が見られた。

(1) 追体験の促進について

- 写真が出てくることで，特に森の中の木とか，苔とか，どこに注目しているかがより明確に伝わった。
- 相手の位置がピンで見えるのは良かった。遅く歩いているとか，たたずんでいるとかがわかってよかった。
- リアルタイムに，同時に，シンクロしている感じが良かった。
- 迷子になると追体験できないけれど，位置情報がわかっているので，はぐれるということがあまりない。
- 歩行リズムの音が聞こえることで，止まっているか，動き出したかはとてもわかりやすかった。
- 立ち止まったタイミングがわかったことで，話に出て来た地面に生えた苔を特定することができた。

ICレコーダーを使った方法との違いである写真撮影・再生機能によって，相手が注目している対象を確認することができるようになったことで，追体験が促進された。映像ではなくて，写真であることで，相手がどこに重点を置いて捉えていたかが伝わり易かった。また，全体のルートだけでなく，音声に合わせてピンが移動することで，スピードや立ち止まりのタイミングなどを合わせることが支援されることが確認された。ICレコーダーを使用した方法では語りや地図に不備があることで，道に迷って追体験ができなかつたのに比べて，相手と同じように歩くことが支援された。歩行のリズムを音で聞くことが静止状態や動きだしのタイミングの把握に役立っていた。また，このタイミングの把握によって，記録者が歩く道とタイミングがずれる頻度が減少することや立ち止まって語っている対象を特定しやすくなることが確認された。

(2) 変数の共有とメタ認知の促進について

- ツタの先っぽがいいと写真に撮っていて，自分も気になっていたから，よく見るようになったら，二階のフェンスに若干ツタがあって，それが龍が昇っているように見えることに気付いた。
- コンクリと土と草など足裏感覚を堪能できた。

表 1: 主な変数

被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4
自然にできる表情や造形	音と音楽	色	道幅
植物 / 花 / 草	空間のリズム	新緑	上下左右の地形変化
虫	人の種類と関係	空間の開き具合	足裏感覚
もこもこした立体感	風とその感覚	コントラスト	料理
生命力	かたち / 構造	植物 / 葉 / 花 / 苔	身体への負荷
小さいもの	雰囲気	身体の動かし方	遠景と近景の関係

- 足裏感覚について自分が語って、それに触発されて相手が気づきを加えて、それを聞いてさらにパワーアップした。落ち葉の濡れ具合やかたちの差なども感じられた。

写真撮影・再生機能によって、音声のみでは特定が不可能であった対象についても、相手がどこに着眼しているかを共有することができた。注意対象がより明確に伝わることで、追体験者の発見や行動が促進することができた。また、本ツールのルート表示によって、同じ場所を同じように歩けるようになったことで、「足裏感覚」といった追体験がより促進された。

(3) ツールについて

- たまに地図の位置情報の GPS がずれていた。歩調が合わないとまだそっちいるのかとなり、戻らなきゃとか待てなきゃとかなると、周囲に気を向けられなくなる。
- 写真を撮るために歩いているのを止めたくなかった。もっと簡単に撮影できる方法があるといい。
- 歩行リズムは合っていても、歩幅が違うせいか、歩いている位置は徐々にずれてしまう。

本ツールの制約や課題として以下のことが確認された。

GPS で取得した位置が実際とずれることがあり、地図のルート表示に頼りすぎると、歩行運動の追体験がうまくいかないことが確認された。GPS のみに依存するのではなく、加速度センサと地磁気センサを用いて、スタート地点からの方向と移動距離を計算し、GPS と組み合わせて位置を特定する手法などの導入が必要である。

従来方法に比べると、歩行を止める必要性は軽減されているとはいえ、写真を撮るという行為が環境を感じる行為を遮断することが確認された。音声というメディアを利用するだけでなく、写真撮影やルート表示など歩行運動の追体験支援についても、歩行や感覚を遮断しない方法の検討が課題である。

歩行リズムを合わせられても、歩幅の個人差によって歩いている場所がずれてしまうことが確認された。歩く早さや歩幅も環境の知覚を追体験する上では、合わせることには意義がある。しかしながら、歩幅や歩くスピードに差がありすぎると、歩行を追体験することに限界があることがわかった。

現状では、歩行が開始される地点に移動した上で追体験を開始する必要がある。日常的に使用する場合は、現在地の近くで記録されたデータのみをリストとして表示し、記録者が現在地の近くを歩いた地点から再生を開始する機能が必要である。

3.5 注目した変数の変遷

感覚交換散歩の実践において、歩行時に外化した音声データおよび歩行後の会話データを聞きながら、それぞれが注目していた変数を抜き出した。その中から、対象の実験以前に音声を交換した相手が持っていた変数と関係しているものを相手から受け取った変数としてリストアップした。ここではツールの有無に限らず、音声を用いた歩行運動の追体験が、どのように変数の受け渡しや散歩体験の拡張を行うかを検証する。今回は、第一著者(被験者 1)と第二著者(被験者 2)と被験者 2 名(被験者 3 と 4)の 4 名による 2010 年 4 月から 8 月の計 8 回の実験を分析対象とした。8 月には新しく被験者が 3 名(被験者 5-6)を加えたのだが、まだ実験回数が一回なので分析対象からは外した。

表 1 に主な変数を、表 2 に他者から受け取った変数の一例を示す。被験者 2 の「空間のリズム」という変数を取り入れた被験者 1 は、森を歩きながら木々の太さを音程に、木々との距離を音量に、形を音のゆがみに変換して捉えていた。被験者 4 の「足裏感覚」を取り入れた被験者 1 と被験者 3 は、公園を歩きながら、アスファルトと土と落ち葉など地面の素材の違いを足の裏で感じ取っていた。被験者 3 は被験者 2 と音声を受け取り、次の 5/14 の回で「人の年齢と行動」を強く意識して「パンの袋を持ったおばさん」や「折りたたみ

表 2: 他者から受け取った変数の変遷

日付	交換相手	被験者 1	被験者 2	被験者 3	被験者 4
2010.4.30	1 と 4 2 と 3		コントラスト		花の名前
2010.5.14	1 と 2 1 と 3 2 と 4	人の行動 葉や苔の色 地面の堅さ	空の色 新緑	人の年齢と行動 音 / 声 足下の意識	芝生とその模様 色の対比 風化してできた色
2010.5.21	1 3 2 4 3 2 4 1	奥行き感 音 色の意味 / 理由 高低変化	道の高低 花 色の混ざり具合 植物の頑張り	人の行動	色とモノの相性 音の変化 ポイントカラー 毛虫
2010.7.2	1 と 2	森の音楽性 曲線と円 風の存在感 グラデーション	床に咲く花 植物の元気 生命エネルギー もこもこした木		
2010.7.9	1 と 3	色合い 服装 足裏感覚 遠くにある建物		凹んだ地形 音の質 地面の堅さ 足裏感覚	
2010.8.15	1 と 5	人の行動と服装 靴と足裏感覚の関係 料理メニュー 音と音との距離感			
2010.8.22	3 と 6			すり鉢上の地形 ツタで覆われた壁 坂道の傾斜 人の種類とふるまい	
2010.8.23	2 と 7		奥にある風景 アロエの痛み 立ち位置と風景 遠近感		

自転車に乗るおねえさん」など、人の特徴や行動を細かく捉えていた。被験者 2 は被験者 1 がコンクリートから生えている植物が背比べするように伸びている様子について語る音声を聞いて「植物の生命力」という変数を意識するようになり、「青いトマト」や「青くて細い竹」を見て、応援する気持ちを抱いていた。このように、実験を継続して繰り返すことで、実験中に知った相手の変数を、被験者が取り込んで、独自に利用し始めることが確認できた。

4 関連研究

本章では、移動運動の追体験支援ツールに関する先行事例と本研究の差異を論じる。

運動の追体験を支援する研究に、仮想マラソンシステム [7] がある。これは、VR 技術によって視聴者に運動者の感覚を追体験させるシステムである。これまでに、被験者が従来の中継に比べてより積極的にレースを体感した印象を得たことを示している。遠隔地にて歩行感覚提示装置 [6] を用いることで、ユーザは受動的に追体験を行う。動くベルトの上を走り、スクリーンで風景を見るという体験は、実際の走行時の知覚体験とは大きく異なってしまう。地面の感覚や風を切る体感などが欠落しており、体験時の身体と環境の関係を追体験することは難しい。これに対して、本研究は運動が行われた現場にてユーザが能動的に運動を合わせる行為の支援によって追体験することを目指している。加えて、本研究は、運動や環境変化に対する意識の変化プロセスの追体験に取り組んでいる。

歩く道で記録された音声を聞きながら散歩を行う試みに，PodWalker³がある。PodWalker とはポッドキャスティングを用いてある地点から特定の目的地までの道案内をする音声ガイドである。音声に合わせて歩くのには音声による指示を頼りにするしかなかった。PodWalker を用いて都市での体験を伝えるフィールドワーク研究[3]も行われている。加藤は、体験を通じて他者のものの見方が協調的に併存するということを指摘している。この方法は、IC レコーダとハンディ GPS とカメラ付きケータイを用いて記録するものであり、ポストカードに記された QR コードを介してウェブにアクセスして音声を聞くというものであった。本研究では、複数デバイスの必要性や再生インターフェースの操作性などの問題を解決し、行動や感覚を妨げずに音声と写真と移動履歴のデータを同期させて提示する。

5 まとめと今後の課題

本論文では、音声を用いた歩行運動の追体験実験と、歩行運動や運動における意識変化プロセスの追体験を支援するツールについて述べた。実践実験を通して、追体験と変数交換の促進効果を検証した。本ツールによって、歩行を合わせることや注目している対象をより明確に共有することが可能となり、相手の行動や感覚の追体験を促進することができた。また、従来方法と比べて感覚や行動を遮断することなく、意識データの共有や歩行の追体験を支援することができた。

今後の課題として、第 1 に、本ツールを利用したメタ認知実践を長期間継続することで、メタ認知のプロセスおよび内容の変化を分析・検証する。ツールの有無によって変数の受け渡しやメタ認知の促進がどのように変化するかも検証する。第 2 に、歩行スピードなど動きに関するデータを記録し、音声を通して提示することで、歩行を合わせることを支援する機能を追加する。第 3 に、写真撮影やルート表示など歩行運動の追体験支援についても、歩行や感覚を遮断しない方法を検討する。第 4 に、現在地の近くで記録されたデータのみをリストとして表示し、記録者が現在地の近くを歩いた地点から再生を開始できるようにする。

謝辞 本研究の一部は、2009 年度(財)日産科学振興財団特別研究課題「身体的感性に応じたデザインの基礎技術としてのメタ認知方法論の探究－言語化による身体知開拓の学習支援－」の助成による。

参考文献

- [1] Arnheim, R.:The dynamics of architectural form, *University of California Press*, 1977. (乾 正雄 訳:建築形態のダイナミクス, 鹿島出版会, 1980.)
- [2] 石橋健太郎, 岡田猛:創造のための「芸術作品の知覚」経験:模倣に焦点をあてて, 認知科学, Vol. 11, No. 1(2004), pp. 51–59.
- [3] 加藤文俊:モバイル機器を活用した“まち歩き”的デザイン:「遊歩者」のためのメディアをつくる, 日本シミュレーション&ゲーミング学会全国大会【論文】報告集, 2006, pp. 127–130.
- [4] 栗林賢, 諏訪正樹:独り言ルーム:声による外化手法を用いたメタ認知支援環境の構築, WISS2009 論文集, 2009, pp. 181–182.
- [5] 栗林賢, 諏訪正樹:声による外化手法を用いた身体的メタ認知支援, 人工知能学会全国大会(第 24 回), 2010, 3G1-OS2a-6.
- [6] 野間春生, 宮里勉, 中津良平:能動的歩行動作に対応した歩行感覚提示装置の開発, 日本 VR 学会論文誌, Vol. 4, No. 2(1999), pp. 407–416.
- [7] 杉原敏昭, 野間春生, 宮里勉, 川合悟:競技者の印象を用いた仮想マラソンの評価, ヒューマンインターフェースシンポジウム 2000 予稿集, 2000, pp. 415–418.
- [8] 角康之, 諏訪正樹, 花植康一, 西田豊明, 片桐恭弘, 間瀬健二:共有体験を通したメタ認知に対する複数視点映像の効果, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 4 (2008), pp. 1637–1647.
- [9] 諏訪正樹:身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化, 人工知能学会誌, Vol. 20, No. 5 (2003), pp. 525–532.
- [10] 諏訪正樹, 赤石智哉:身体スキル探究というデザインの術. 認知科学, Vol.17, No.3 (to appear).

³PodWalker, <http://www.voiceblog.jp/podwalker/>