

## 語りカメラ・プレーヤ：物語による空間体験の拡張支援ツール

Narrative Camera Player: A Tool for Enriching Spatial Experience by Narratives

栗林 賢\*1

Satoshi Kuribayashi

諏訪 正樹\*2

Masaki Suwa

\*1 慶應義塾大学 SFC 研究所

Keio Research Institute at SFC

\*2 慶應義塾大学環境情報学部

Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

We argue that meta-cognitive verbalization of what is experienced without losing live feeling and sensation is crucial for spatial experience. We thus have developed a tool named Narrative Camera Player that enables users to narrate what they see, feel and think of during walking, and also to listen to a past narrative recorded in a near location. Verbalization by narrating does not require users to stop walking, nor deprive gazes for attention to the environment. Moreover, reflection by listening to past narratives provides cues for retrieving past feeling, in voice changes or speech pattern.

## 1. はじめに

空間体験が豊穡化するとはどのような状態であろうか。生態学的心理学によると、周囲の環境は膨大な数の変数を含んでいる。空間体験における知覚は、どんな種類の変数に着眼しているかによって決まる。例えば、ある空間に対して、普通の人々が「色」や「かたち」など限られた変数に着眼しているのに対して、空間知覚が豊かな人は「素材」、「色とかたちの組み合わせの相性」、「人の行動」、「時間の経過による変化」や「観る者の立ち位置と風景の見え方の関係」などと多様な変数に着眼している。我々は、それまで意識しなかった多様な変数に着眼することができる状態を、空間体験が豊かになった状態と考える。

では多様な変数に着眼するには何が必要であろうか。諏訪は、身体的メタ認知研究 [松原 09][諏訪 03]において、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、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とを示している。また、諏訪らは、「変数の受け渡し」が他者のメタ認知を触発し、変数や変数同士の関係の発見を促進する可能性を示している [諏訪 10]。

では空間体験時のメタ認知における課題は何であろうか。従来のメタ認知研究が採用していた手書きメモやテキスト入力ソフトウェアでは、メモ帳や入力デバイスに視線を向けて手を動かす必要があり、空間を探索しながらの外化と振り返りがしにくいことが課題である。加えて、メモには重要とされる言葉が整理されて外化されている場合が多く、言葉に表れる着眼点を共有するには、外化された言葉と言葉が生み出された元となる知覚体験を他者が関係づけて理解することが課題である。

本研究では、語りを通じた外化・振り返り・着眼点共有を提案する。空間知覚と行動を妨げない外化と振り返りと、声の変化や語り方の違いを元にした過去の感覚・感情の振り返りと、変数に着眼した状況及び知覚プロセスの再体験・追体験を支援することで、空間と身体感覚に関する変数発見と変数共有を促進する。本論文では、空間を探索しながら知覚対象について物語る声と写真を記録する「語りカメラ」と、記録された音声と写真を位置移動情報に基づいて再生する「語りプレーヤ」の実装と使用実践について述べる。変数種類数に注目した長期的な実践事例分析を通して、空間知覚変化の分析を行う。

連絡先: 栗林 賢, 慶應義塾大学, 252-8520 神奈川県藤沢市遠藤 5322, 0466-47-1126, culi@sfc.keio.ac.jp

## 2. 語りによる外化・振り返り・着眼点共有

我々は、空間の知覚を促進する方法として、語りによるメタ認知手法 [栗林 10] を研究している。心理学で言うプロトコル分析 [Ericsson 86] は、心のなかで生じていることを実況中継させることで、心的内容を把握することを狙いとしている。語るという外化行為自体が心的内容を変化させることを無視して来た。本研究は、語ることが心的内容を変化させることを分析を阻害する要素として捉えるのではなく、むしろ、「外化することで思考や知覚や行動をより進化させる」というメタ認知行為として捉えている。

語りによる外化と振り返りの効果を確認するために、散歩において音声メモと手書きメモを切り替えながら外化を行い、環境や出来事に反応した数等の比較を行った [栗林 10]。手書きメモでは反応に対して書く行為が追いつかず次の反応が起きるため、音声の方が環境に対する反応数が多くなる。このことから音声外化を行う方が多様な空間知覚が生まれる可能性が示唆されている。また、音声メモでは、外化内容を時間の流れや声の変化とともに振り返ることができるため、その時の動きや感覚の変化を想起し易いという結果が得られた。

語りによる着眼点共有を促進するにあたって、我々は他者の動作および知覚のプロセスの追体験が重要だと主張する。他者が外化した言葉を見聞きする時、前提となるプロセスを体験したことがない場合は、その言葉が使われた文脈を理解しにくく、その言葉に関係する動作や知覚を想起しにくい。これに対して、模倣のように身体を動かしながら作品の制作プロセスを追体験すると、他者の動作および知覚のプロセスの詳細な理解が可能となる [石橋 04]。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意識化されて、自分の動作および知覚プロセスについての理解も促進する。語りによる着眼点共有では、追体験者が記録者と同じ空間を同じように歩きながら、記録者の語りを聞くことで、記録者がその変数に着眼した状況や環境との関係性を共有しやすくする。

## 3. 語りカメラ・プレーヤ

## 3.1 概要

語りカメラ・プレーヤは、空間を探索しながら空間に対する思考や感覚を語り、語った声の振り返りと共有を促進するツールである。

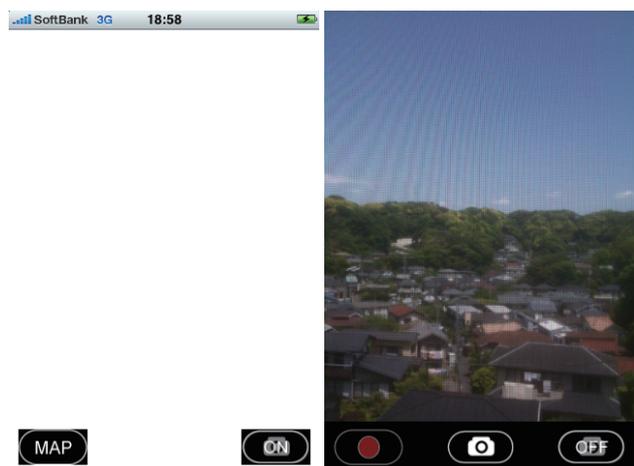


図 1: ソフトウェアスクリーン 左:再生モード 右:記録モード

語りカメラは、環境を探索しながら知覚対象について物語る声を写真と位置移動情報と関係づけて記録するシステムである。撮影行為の元となった衝動や感覚を語ることで、撮影対象に関する着眼点を意識することを支援する。語る内容を探し出す必要があることで空間に対する能動的な探索や洞察を生み出す。

語りプレーヤは、記録した音声と写真を位置移動情報に基づいて再生するシステムである。記録場所の近くを記録方向と同じ方向へ歩いた時に、自分もしくは他者が過去に記録した語りが再生される。その声を聴くことによって、空間に潜んだ過去の出来事の再体験や追体験を促進する。

## 3.2 使用方法

### 3.2.1 語りカメラ

空間を探索しながらなんらかの印象を持った時、語りカメラを用いて、写真を撮り、環境に対して考えたことや感じたことを音声で記録する。

1. 図 1 左の再生モードの画面でカメラ ON ボタンが押されると、システムは記録モードに変わり、図 1 右の記録モード画面が表示される
2. 記録モード画面左下の録音ボタンを押すと、語りの録音の開始と停止を切り替わる
3. 記録モード画面中央下の撮影ボタンを押すことで写真が撮影され、録音時は録音を停止する
4. 記録モード画面右下のカメラ OFF ボタンが押すと、システムは再生モードに切り替わり、再生モード画面が表示される

### 3.2.2 語りプレーヤ

空間を探索していると、現在位置の近く且つ移動方向と同じ方向に向いて記録された音声と写真が再生される。移動するか静止するかによって、データの再生を制御する。

1. 少なくとも 1 つ以上の候補ファイルがある地点に近づくと、再生候補ファイルの中から 1 つの写真と語り音声再生される。
2. 歩き続けると、語り音声を最初の 10 秒間のみ再生する

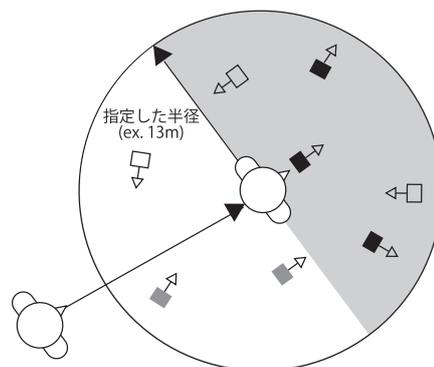


図 2: 再生候補判別ルール

3. 歩きを止めると、語り音声を最後まで再生し、次の候補ファイルを再生し、最終候補ファイルすべてを再生する
4. ある音声の再生途中で歩き始めると、その音声の再生を停止する

## 3.3 システム概要

本システムは語りカメラ (記録システム) と語りプレーヤ (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。

### 3.3.1 語りカメラ

語りカメラは、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 センサで構成される。

録音ボタンが押されるとマイクを通して音声を入力し、録音の開始と終了を行う。撮影ボタンが押されるとカメラを用いて写真を撮影し、録音時は録音を停止する。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データを記録する。CoreLocation フレームワーク<sup>\*1</sup>を用いて、GPS 衛星から現在位置情報を常時取得する。iPhone デバイスを持つ向きを、加速度センサの  $x, y, z$  の組み合わせで判別する。このデバイスの向きと地磁気センサの値を元にして、撮影方角を算出して記録する。録音と撮影の両方を終えると、sql データベースに対象ファイル名と緯度経度と記録日時と撮影方角を入力する。

### 3.3.2 語りプレーヤ

語りプレーヤは、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 センサで構成される。

移動に合わせた直感的なフィードバックを行うために以下に示すアルゴリズムで再生候補を決定する。図 2 に再生候補判別ルールを示す。四角形は記録されたデータを、四角形から出る矢印は写真の撮影方角を表す。黒い四角が最終候補となる。

1. ユーザの現在位置に対して設定した半径以内 (通常は 13 メートル) で記録されたファイルを抽出する
2. ユーザが現在位置に来た移動方向に対して左右 90 度の半円 (図 2 灰色領域) の中にあるファイルに絞る

\*1 Core Location Framework,  
[http://developer.apple.com/iphone/library/documentation/CoreLocation/Reference/CoreLocation\\_Framework/](http://developer.apple.com/iphone/library/documentation/CoreLocation/Reference/CoreLocation_Framework/)

表 1: 空間に対して着目した変数の事例

日付	変数
2010/5/11	幾何形態
2010/6/8	建物の大きさ 近さ 滞在したさ
2010/7/8	スカイライン 空間の広さ
2010/8/19	錆び具合 時の堆積 悲しさ 自然にできた造形 / 表情
2010/9/15	自分の立ち位置と見える風景の関係 かたちと水たまり 直線 線と線の関係
2010/10/25	霧と風景の色の関係 色とモノとの距離の関係
2010/12/23	綺麗さ 立ち位置と風景の関係 没入感 時間の経過と色の变化 シルエット / 輪郭 線の太さ
2011/1/31	坂道の傾斜 坂道と建物の建て方の関係 稜線 / スカイライン 道と屋根の高さの関係
2010/2/24	古さ 建物の役割 違和感 歴史の深さ / 浅さ 風化と魅力の関係
2010/3/5	ぼうっとしやすさ 静けさ 音 居心地 自分と向き合いやすさ 前後の環境と心地よさの関係
2010/4/4	居心地 住人の好みと住居 / 環境の関係 家の構成 環境と住人の関係 住み易さ

3. 移動方向を現在地点とひとつまえに取得した地点の緯度経度の角度関係から算出する．移動方向と記録された写真の撮影方向の差が 90 度以内のファイルに絞り，最終候補とする

移動中は近くで記録された 1 つのデータを 10 秒間流し，静止中は全てのデータを最後まで再生する．ある音声ファイルの終わりまで再生すると，写真画面を隠し，別のデータを再生対象に設定し，5 秒後に次の音声を再生する．再生途中で移動状態になると音声を停止し，写真画面を隠し，再生モード画面を表示する．

ユーザの移動判定は GPS から取得した位置情報と加速度センサを合わせて判断する．GPS 衛星から取得した現在の緯度経度と 1 つ前の緯度経度の間の距離を計算する．位置情報更新時に，iPhone デバイスの 3 軸加速度センサデータを取得し，現在の加速度データと 1 つ前のデータの x と y と z それぞれの差分を合計する．移動距離合計と加速度変化合計のどちらもが閾値を超えた場合に移動状態と判定する．

#### 4. 実践実験

本研究では，第一著者を含んだ 3 名で，本ツールを継続的に利用する実験を行っている．意識の変化プロセスを長く観察し，細かく分析するために，メタ認知を長期間継続して探究するという強い意志を持つことを条件として 3 名を設定した．本ツールが，自らの感覚を外化すること，他者の外化した言葉から変数を見出して，他者から受け取った変数と自らの変数の関係性を再構築し，さらに空間の知覚を鋭敏化していく能力が前提となるため，被験者は日常的に外化やメタ認知の実践を行っている者とした．本論文では，1 年間に渡って実践を継続している第一著者のデータを元にした事例と分析結果を示す．

##### 4.1 変数の種類

図 3 に変数種類数の変遷を示す．2010 年 5 月から 7 月，8 月から 10 月，11 月から 2011 年 1 月，2 月から 4 月の 3 ヶ月ごとに 30 個のデータをランダムに抽出した．歩行時に外化した音声データを聞きながら，注目していた変数を抽出し，その種類数を数えた．変数種類数が増加し続けており，初期に比べると多くの変数に着目して語るできるようになったことを意味している．

表 1 に空間全般に関する変数がどのように変化したかの事例を示す．例えば，空間全般に対して着目した変数は，初期に

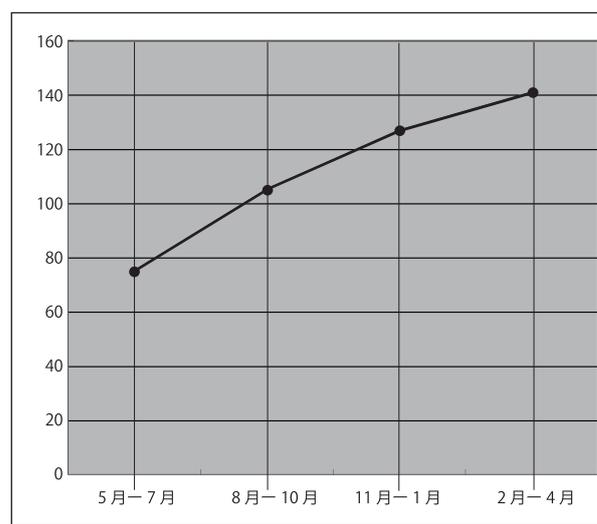


図 3: 変数種類数の変遷

は「幾何形態」や「大きさ」など単純な物理的な要素に注目しているのに対して，実践を継続するに連れて，「自然にできた造形 / 表現」，「色とモノとの距離の関係」，「時間の経過と色の变化」，「歴史の深さ / 浅さ」，「環境と住人の関係」など，初期には語れなかった細かい変数および変数と変数の関係について知覚して語れるようになってきている．また，「自分の立ち位置と見える風景の関係」，「没入感」，「違和感」，「居心地」，「ぼうっとしやすさ」，「前後の環境と心地よさの関係」など，自分の行動や感覚に関する変数と環境側の変数を関係づけて語れるようになってきているのが特徴的である．

表 2 に新出の変数種類数を示す．これは，図 3 の変数種類数から，対象とする月が始まる前に既出している変数を取り除いた数値である．この結果は，実践の継続によって，過去に着目できなかった新しい変数が増え続けていることを示している．

表 2: 新出変数種類数

期間	8-10月	11-1月	2-4月
新出変数種類数	83	100	104

## 4.2 着眼点共有による空間知覚の促進事例

本節では、第一著者が他者の語りと写真を見聞きすることで、空間の知覚と解釈を促進させた事例を示す。

### 4.2.1 建築家の観点を通して動的な空間変化を捉える

別のユーザが建物を観る建築家の見方について語っている声を聞く。

今日は視点を变えて建物を観ている。こんなふうにあたしの中で視点をちょっとでも変えたと見方が変わる。感じる事が変わるってことは、建築家はどれだけの見方を考えているんだろ。

これに対して、第一著者は、建築家やランドスケープデザイナーの視点について考え、自らが空間が動的に変化する部分に面白みを感じているということに気づき、目の前にある建物の場合はどうかと観察と解釈を試みている。

建築の視点で観るといろいろ見えて来る。建築家はどのくらい多くのことを見ているんだろ。

建築というよりもランドスケープのデザイナーの方が多くの変数をとらえているような気がする。建物とオブジェと人の歩く道とそしてそこにある自然と。植物たちが数十年とかたつとどう育っていくのか、想像して木を配置していく。

劣化したり人が使ったりで変化するんだけど、そのへんの要素を捉えることの方が僕は面白みを感じる。

(中略)

そういう意味でこの建物はどうなんだろ。灰色で無機質で、まあそこに溶け込んでいるんだけど、天気によって見え方は違う。曇りの日は全部灰色で味気ない。でも、全部灰色である意味シンプルで静かな気持ちになれるというのかもしれない。

今日は青と色のコントラスト。線でぴきっと区切られている。

### 4.2.2 記憶や想像のイメージを通して空間知覚を変える

別のユーザが目の前にある木の状態とその木の過去の状態との違いについて語る声を聞く。

ちょっと前まではここはすごく見晴らしがよかった。枯れ木だったので。いつのまにこんなにふさふさと生えたのでしょうか。

これに対して、第一著者は「時間の経過と木の状態変化」という着眼点から、過去や未来の木の状態を想像し、記憶のイメージや未来の想像が現在の知覚を変える、イマジネーションを通して空間の知覚するという方法を意識して実践している。

逆に今僕の目の前にある木は枯れ木で、あーでもこんなにふさふさだったのかってのを思い出す。

(中略)

お互い今は目の前にはない違う時間軸での光景を想像して、物理的にはないその光景を、記録というものをきっかけにして、イマジネーションしている。ここがふさふさだったとか、ここに誰かがいたとか、記憶のイメージが今見えている世界をつくっていく。

想起する、思い出す。物理的に目の前にあるものをただ観るんじゃなくてそこに想像の世界をつくりあげるってことがある。それが今は、過去だけでなく未来の想像ということにも至っていて、もう少しで春がくる、この木の先の葉のところも少しずつ出てきていて、もう少ししたら葉が出て来るぞーって感じもあります。またふさふさになるのかなー。4月とか5月くらい。

## 5. おわりに

本論文では、空間を探索しながら知覚対象について物語る声と写真を記録する“語りカメラ”と、記録された音声と写真を位置移動情報に基づいて再生する“語りプレーヤ”の実装と使用実践について述べた。また、本ツールの長期的な使用実践で得た語り音声データの分析を通して、変数種類数増加の評価と変数受け渡し事例分析を行い、本ツールの空間知覚の豊穠化への効果を検証した。

今後の課題として、第一に、本ツールの長期間の継続使用によって空間知覚および空間体験がどのように変化していくかを継続的に検証する。本論文では分析結果を示せなかった他のユーザのデータの分析を行う。第二に、従来の外化・振り返り・共有方法との比較分析を行う。第三に、ユーザがこれまでに聞いた他者の語りや扱った変数とユーザが語った変数の影響関係を分析する。

## 参考文献

- [Ericsson 86] Ericsson, K. A., and Simon, H. A.: *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data*, MIT Press, (1986).
- [石橋 04] 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, pp. 51-59, (2004).
- [栗林 10] 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), 3G1-OS2a-6, (2010).
- [松原 09] 松原 正樹, 西山 武繁, 伊藤 貴一, 諏訪 正樹.: 身体的メタ認知を促進させるツールのデザイン, 身体知研究会 (人工知能学会第 2 種研究会) SIG-SKL-06-03, pp.15-22, (2009).
- [諏訪 03] 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, pp. 525-532, (2003).
- [諏訪 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, pp. 417-429, (2010).