

受動的最適化から能動的探索へ ゲーミファイされたフレーバー探索

藤澤秀彦^{†1} 小平乙寧^{†1} 森口敬介^{†2} 宮下芳明^{†1}

コンピュータシステムによる個人ごとのフレーバー最適化は、偶発的なフレーバーとの出会いを妨げ、ユーザを受動的にして探索意欲を減退させる課題がある。本研究では能動的探索への転換を目指し、嗅覚メディア「AromaSynth」と連携するインタフェースをゲーミファイすることを試みた。さながらビデオゲームで自由に世界を冒険するように、ユーザは香りの探索を行うことができる。実際にそのフレーバーは、AromaSynthによって調合、添加され楽しむことができる。本稿では特に、ユーザの探索意欲を喚起するための設計原理と手法について考察する。

1. はじめに

近年、デジタル技術の進歩は、私たちの食体験のパーソナライゼーションの可能性をもたらしている。例えば健康データ、栄養目標、味覚・嗅覚の好みなどに基づいて、最適な食品や飲料を提案するシステムが構想されつつある。このような食品の最適化システムは、情報過多の現代において、ユーザが自身の既知の好みに合致するものを効率的に見つけ出すうえで大きな利点をもたらす。これは、コンテンツ消費やEコマースにおけるレコメンデーションシステムが、ユーザの選択肢を絞り込み、時間やエネルギーを節約するのと同様の恩恵をもたらすものであると期待される。

その一方で、このような個人ごとの最適化システムには、本質的な課題も存在する。既知の好みに最適化することで、予期せぬフレーバーとの偶発的な出会いを阻害し、受動的な体験を助長する可能性がある。これはユーザが意図せず新鮮であったり、豊かであったりするフレーバーに遭遇するセレンディピティ体験の欠如に繋がる。一般的なレコメンデーションシステムと同様に、受動的なフレーバー最適化システムもユーザをフィルターバブルやエコーチェンバーに閉じ込め、特定の小さな味覚・嗅覚の範囲内でのみの探索を促す懸念がある。

より根源的な問題として、レコメンデーションシステムがユーザの好みを形成しうる点を挙げる。これはフレーバー領域においても同様であり、システムがユーザの味覚を反映するだけでなく、その繰り返によりフレーバー嗜好を形成する可能性がある。これは自己の嗜好に対する判断の自立性の喪失を示唆する。このようなコンピュータシステムのアルゴリズムによる嗜好の形成は、ユーザの受動性を助長し、人間本来の探索意欲を減衰させるという課題を生み出す。このような文脈において、セレンディピティを能動的に設計することは、単に新しいフレーバーを発見する以上の意味を持つと考えられる。

それは予測不可能性と偶発性をユーザ体験に再導入し、アルゴリズムによって誘発された好みに挑戦するメカニズムとなり得る。意図しない形で新鮮で豊かな体験を提供することで、セレンディピティは、ユーザがシステムにより「好きであるべき」と示唆されるものに単に従うのではなく、自身の独立した「味覚」と主体性を再発見する力を与える可能性がある。

このような能動的なセレンディピティを設計するため、本研究ではビデオゲーム、中でもオープンワールド型ゲームで培われた設計思想に着目する。ゲームデザインの要素や原則を本来の目的がゲームではない領域に応用し、ユーザのモチベーションや主体性を引き出すこのアプローチは、広義のゲーミフィケーションと捉えることができる。これらのゲームは、プレイヤーに明確な指示を与えることなく、環境のデザインや視覚的な効果を通じて自発的な探索を促し、予期せぬ発見を生み出すことに注力して設計されている。本研究は、このようなビデオゲームの設計思想をフレーバー探索のインタフェースとして応用し、図1に示すような空間として提示することで、ユーザの探索意欲を喚起し、より豊かな飲食体験を提供することを目指す。



図1 本研究で作成した探索空間

^{†1} 明治大学

^{†2} アサヒ飲料株式会社

2. 空間表現による能動的探索の誘発

ユーザに空間を能動的に探索してもらうためには、その動機をいかに設計するかが重要となる。人間は、視覚情報を通じて空間を認知し、興味を引く対象や好奇心を刺激する未踏の領域へと進む。本研究で提案するフレーバー探索インタフェースは、この人間の性質を利用し、ビデオゲームにおける空間設計の知見を応用することで、ユーザの探索意欲を内発的に引き出すことを目指す。

2.1 テーマパークにおける視覚的誘導

意図的な空間表現によって人々の行動をデザインする例として、テーマパークが挙げられる。テーマパークでは、限られた土地やコストの中で、いかに来場者に広大な魅力的な世界を感じさせ、自発的に奥へと進んでもらうかが課題となる。その解決策として、ウォルト・ディズニーは、「Weenie」と呼ばれる設計思想を発案した。[1]これは、図2に示される例のように城や山など大きく魅力的なランドマークを配置する手法である。この視覚的な目標物は、来場者に明確な目標と方向性を与え、指示や命令ではなく、空間そのものが持つ魅力によって人々の行動を自然に誘発する。この他にも、遠くのオブジェクトを実際より小さく作る強化遠近法など物理空間の制約の中で体験を最大化するための様々な工夫が凝らされている。

ビデオゲームが登場する前から、テーマパークにおいて行われてきたこれらの工夫こそが、受動的ではない体験設計の根幹であるといえる。



図2 東京ディズニーランドにおけるランドマークの連鎖。シンデレラ城（撮影場所後方）からスペース・マウンテン（奥の建造物）へと視線が誘導される。

2.2 オープンワールド型ビデオゲームにおける探索デザイン

一方で物理制約から解放されているビデオゲームでは、一見すると無限の空間を構築できるように見える。しかし、プレイヤーが実際にその広大な地形を探索するうえで、移動に時間がかかりすぎたり、探索すべき対象がなかなか見つからなかったりすると、体験が単調になり間延

びたように感じてしまうという、仮想空間ならではの新たな課題が生じる。

この課題を解決するため、先述したテーマパークにおける Weenie の思想はビデオゲームにおいてもしばしば応用されている。その代表的な成功事例として、任天堂株式会社の『ゼルダの伝説 ブレス オブ ザ ワイルド』を挙げることができる。[2]ゼルダの伝説 ブレス オブ ザ ワイルドでは、広大な世界に「塔」や「祠」といった、遠くからでも視認できる特徴的な建造物が点在している。これらは単なる目印ではなく、地図情報を得られたり、プレイヤーキャラクターが成長できたりといった、明確な報酬が設定されている。これによりプレイヤーは自発的に建造物に対する期待を抱き、次の目的地を設定する。そして一つの目的地に到達すると、そこからまた新たな塔や祠、興味を引く地形が視界に入り、次の探索へと誘導される。この「報酬を伴うランドマーク」の連鎖により、プレイヤーに対して能動的な探索を促すことに成功している。

2.3 プロスペクト-リフュージ理論による道のりのデザイン

ランドマークが探索の目的地を設定する一方で、そこへ至る道のりの体験デザインもまた、プレイヤーの能動性を維持するために必要である。この点において、Jay Appleton が提唱したプロスペクト-リフュージ理論 [3]が重要な示唆を与える。本理論は、人間が進化の過程で、獲物や危険をいち早く発見できる眺望（プロスペクト）と、捕食者から身を隠せる隠れ場（リフュージ）を同時に確保できる環境を本能的に好むというものである。ビデオゲームにおいてもしばしばこの理論が応用され、ビデオゲームの世界における探索行動にリズムを与えている。例えば、見晴らしの良い丘（プロスペクト）から次の目的地やそこへのルートを確認させ、その後、視界の悪い森や谷（リフュージ）を通過させる。この開けた場所と閉じた場所の連続的な体験が、単調な移動をリズムカルに変化させ、プレイヤーを未踏の領域へと誘うのである。

3. 探索世界としてのコーヒーフレーバーとその空間設計

食品において、フレーバーは風味を豊かにするだけでなく、「美味しそう」「腐っている」を識別したり、好きなフレーバーを覚えて自身の嗜好性を形成したりしていく等、食体験の行動を絞りこむ、あるいは広げるためのシグナルとして用いられる。今回、コーヒーのフレーバーとオープンワールドの探索インタフェースを通じて、好みのコーヒーを能動的に探索できる仕組みを検証した。コーヒーを選択した理由は、飲用体験が多いこと、複雑かつ多層的なフレーバーであること、そして好みのコーヒーを見つけないという需要が高いことである。このフレーバーが持つ複雑かつ多層的な構造は、1,000 種類を超えると

も言われている香気成分に由来し、その広大さは、プレイヤーがどこへ足を踏み入れても新しい景色に出会えるオープンワールド型ゲームの世界を想起させる。また、実際の飲料開発においても、「朝の覚醒」などの明確な目的地を定め、それをもとにフレーバーを検討するプロセスが含まれることがある。さらに、消費者側においても「コーヒー沼」と称される熱心な探索文化がみられ、能動的探索の土壌はすでに固められているといえる。本研究は、こうした現実世界に一部存在する探索の入り口を広げ、より深い探索行動につなげる意図を持つ。

好みのコーヒーを探すためには、コーヒー専門店で通って様々なコーヒーを飲み比べる、あるいは豊富な知識を有する専門家に教えて貰うなど、多くの工数とコストが掛かる。そのため需要が高くても行動を起こせない人が多いのが実情である。今回、ゲーミファイされたフレーバー探索の仕組みを構築することで、より手軽に低コストで好みのコーヒーに出会えることが可能になる。この仕組みは、コーヒーに限らず、その他の嗜好食品においても適用できるため、本研究により、食品の嗜好性マッチングが高度化し食体験がより豊かになることが期待される。

コーヒーのフレーバーは産地・品種・精選・焙煎・粉碎・抽出など様々な因子の影響を受けて、「香ばしい」「華やか」「フルーティー」「ナッツ様」など、様々なフレーバーが生まれる。その香気成分は1,000種類を超えとも言われており、全てを認識し分類することは困難である。しかし、コーヒーの専門家はフレーバーの特徴や発生プロセスから、自身の頭の中でフレーバーを分類し、一種のマップ構造に落とし込んでいる。フレーバーホイールというフレーバー分類がその一例である。

しかし、本研究では、主成分分析に代表されるような、データを整然と可視化する統計的な手法をあえて採用していない。なぜなら、その整然さが、探索の醍醐味である「寄り道」や「迷子」といった偶発的な発見の余地を奪ってしまうと考えたからである。筆者らは、探索の楽しさとは、予測不可能性と驚きの中にあると考える。そこで本研究では、客観的な整然さをあえて離れ、コーヒーの専門家である本稿第三著者の頭の中にある主観的な香りの世界をマップ化するアプローチを試みた。

この設計思想を検討・検証する過程において、本研究のコンセプトを象徴するような偶発的な発見がみられた。共著者らによる試飲の中で、中南米系（コロンビア/ガテマラ）とアフリカ・中東系（エチオピア/イエメン）のフレーバーを本稿第三著者が即興でブレンドしたところ、本稿第四著者が「これまでに飲んだことがない、好ましい味わい」として評価したのである。このエピソードは、本アプローチが実際に未知の価値あるフレーバーを発見するきっかけとなりうることを示唆している。図3に示す本研究で用いるイメージマップは、このような探索的な

プロセスを経て設計された。最も特徴の強い「ゲイシャ」「ロブスタ」を世界の対極に配置することで探索の大きな軸を示しつつも、点と点の間には、客観的なデータだけでは現れない、専門家の経験則に基づいた思いがけない「抜け道」が存在しうる。この空間配置をオープンワールドでの体験に変換するため、前項に示す「視覚的誘導」「探索デザイン」「道のりデザイン」を検討することとした。

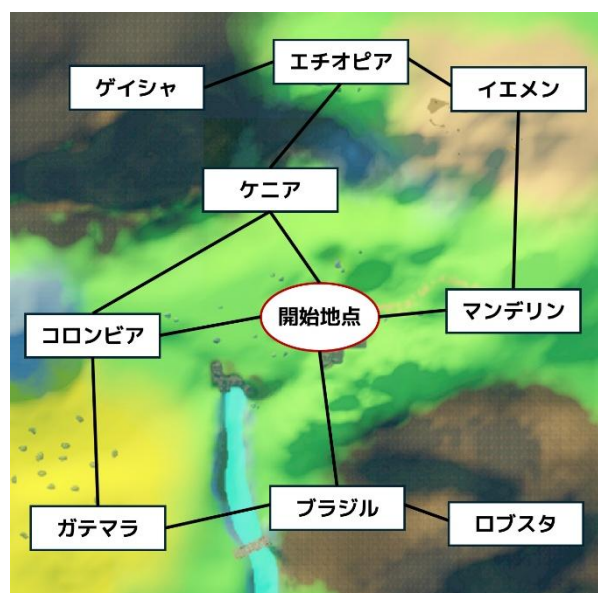


図3 本稿で検討したマップデザインの例

4. 提案システム

本研究では、ユーザが三次元空間を移動し、フレーバーを見つけることができるオープンワールド型ビデオゲーム様のインタフェース「Coffee Quest」を提案する。本章では、そのインタフェースデザインと、嗅覚メディア「AromaSynth」との連携について記述する。

4.1 インタフェースデザイン

Coffee Quest は、図4に示すようなスマートフォン上で実行される一人称視点のアプリケーションである。ユーザは、まるでゲームの世界を冒険するようにしてフレーバーマップの世界を自由に歩き回ることができる。

このインタフェースにおけるマップでは、各コーヒーが持つフレーバーの印象を、具体的な地形や景観へと反映させた。例えば、「ゲイシャ」は孤高の山頂に、「ロブスタ」は岩場の多い荒れ地に配置することで、両者の対極的なキャラクター性を表現している。また、「ブラジル」が位置するエリアは自然豊かなジャングルとして、「イエメン」のエリアは乾燥した遺跡地帯として表現されている。この地形配置そのものが、プレイヤーの探索経路や視界を設計し、偶発的な発見を促すための基盤となる。



図 4 Coffee Quest のインターフェース

操作は、コーヒーを片手に持っても手軽に行えるようシンプルさを重視した。画面を一度タップすると前進を開始し、もう一度タップすると停止する、というトグル方式での移動を採用している。また、画面を左右にスワイプすることで、進行方向を変更できる。これにより、複雑な操作を必要とせず、ユーザは探索に集中することが可能となる。

ユーザは空間を探索し、その場所に対応するコーヒーのフレーバーを発見する。発見したフレーバーは、後述する AromaSynth との連携を通じて、実際にその香りが付与されたコーヒーとして体験することができる。

4.2 嗅覚メディア「AromaSynth」との連携

仮想空間での探索体験を、現実世界の具体的な体験へと変換するために、嗅覚メディア「AromaSynth」と連携する [4]。AromaSynth は、飲料開発の専門家が選定した最大 20 種類の香料を搭載し、それらを調合して飲料に直接滴下することで、多様な香りを自在に付与できるデバイ

スである。Coffee Quest と AromaSynth の連携は QR コードを介して行われる。この連携により、ユーザは仮想空間内で発見したコーヒーの香りをその場で体験するという、仮想と現実が融合した探索体験を得ることができる。

5. 設計思想の評価と考察

本研究で提案したオープンワールド型ビデオゲーム様のインタフェース「Coffee Quest」は、従来のリスト形式などのレコメンデーションシステムが抱える課題に対し、設計思想のレベルから解決策をアプローチするものである。本章では、この手法がなぜユーザの能動的探索を促し、より豊かな探索体験を提供しうると考えられるのかを、設計思想と結びつけながら評価・考察する。

5.1 受動的最適化からの脱却

従来のコンピュータシステムによる個人ごとのフレーバー最適化システムはユーザをフィルターバブルに閉じ込め、受動的な消費を促す問題があった。本研究では、この課題に対し、探索の主導権をユーザに委ねることで解決を図った。システムは「おすすめ」や数択の「選択肢」を提示するのではなく、ただ広大な地形を提示する。ユーザは自らの好奇心に従って歩き、時には道に迷い、その結果当初の目的とは異なるフレーバーに偶発的に出会うことになる。この意図的に設計された非効率性がセレンディピティを誘発し、ユーザをアルゴリズムによる受動的な嗜好形成から解放する第一歩となる。

5.2 能動的探索を誘発する設計原理の応用

本システムの空間設計は、第 2 章で述べた通り、テーマパークやオープンワールド型ビデオゲームの設計原理を応用し、ユーザの探索意欲を内発的に引き出すことを目指している。

マップ上のオブジェクトや地形の配置は、テーマパークにおける「Weenie」や、『ゼルダの伝説 ブレス オブ ザ ワイルド』における山や塔、祠の配置に関する設計原理を応用している。また、目的地までの道のりの体験も重要視して設計している。

5.3 中間領域のデザインとマップの発展性

本研究で提示したフレーバーマップは、各品種に対応するキーポイントを専門家の知見に基づき配置したものである。しかし、ユーザが探索する世界は、点在するキーポイントだけでなくその中間領域も含まれる。本稿での実装では、この中間領域のフレーバー値を各キーポイントが持つフレーバーパラメータのクロスフェードによって表現している。このフェード領域には、無数の未知のフレーバーが眠っているといえる。第 3 章で述べた偶発的に発見された高評価のブレンドは、まさにこのキーポイント間の探索から生まれたものである。また、たとえ完璧にバランスの取れていないフレーバーが生成されたとし

ても、それ自体がユーザにとって自身の嗜好を知るための新たな参照点となり、探索を豊かにする一要素となる。このことから、本稿で提示した専門家の主観的なイメージマップは、この広大な探索空間における最初の道しるべとして位置づけられる。将来的には、多くのユーザの探索ログや、「いいね」などのフィードバックを収集・反映させマップを更新していくことで、より豊かで発見の多い世界へと有機的に成長させることが可能である。

5.4 問いと答えのパラダイムシフト

これまでの考察で、本手法が意図的な非効率性や主観性、そして現実との感覚的な接続を内包することを論じてきた。これらを俯瞰したとき、本研究の提案は、単なるインタフェースの改善にとどまらず、あらゆる分野における問いと答えの構造そのものを転換する試みであるとも言える。従来の最適化システムがユーザの探索コストを最小化し、最適な答えを提示していたのに対し、本手法では、探索のプロセスそのものを豊かにするための世界を提示している。この世界では、寄り道や迷子はネガティブな要素としては扱われず、新たな発見を促すための重要な要素と位置付けられる。

このパラダイムシフトのような転換において、ユーザの役割もまた変化する。ユーザはアルゴリズムの提示する答えの受動的な消費者ではなく、自らの意思で道を選ぶ探索者となる。本研究が目指すのは、効率的に嗜好を満足させるシステムではなく、探索を通じてユーザ自身の嗜好が豊かに拡張されていくような、新しい体験自体のデザインなのである。

6. おわりに

本研究は、アルゴリズムによる受動的なフレーバー最適化がもたらす課題に対し、ユーザの能動的な探索を促すための新たなインタフェースとして、オープンワールド型ビデオゲームの設計思想を応用した「Coffee Quest」を提案した。その設計は、ランドマークによる視覚的誘導、探索のリズムを生むための意図的に整然とさせないマップデザイン、そして仮想と現実の体験を繋ぐ嗅覚メディアとの連携を特徴とする。

本稿では、その設計思想と、提案手法がユーザの探索意欲をいかにして喚起しうるかの理論的な考察を行った。本提案は、システムがユーザに「答え」を提示するのではなく、ユーザ自身が「問い」を見つけ、探求していくための「世界」を提供するという、インタラクションの新しいパラダイムを示すものである。

今後の課題として、本稿で提案したシステムの有効性を、実際のユーザ評価によって実証することが挙げられる。特に、従来のリスト形式インタフェースとの比較実験を通じ、本システムが探索行動の多様性や、ユーザの内発

的動機にどのような影響を与えるかを定量的に評価する必要がある。また、マップの設計についても、複数のプロトタイプを用いた予備実験を行い、その効果を比較検討することで、さらなる改善が可能となるだろう。これらの実証を経て、本研究の提案する能動的なフレーバー探索の仕組みが、より豊かな食体験の実現に貢献できるものと期待される。

参考文献

- 1) マーティスクラー, ディズニー 夢の王国をつくる: 夢は実現する——世界のディズニーパークはいかに創られてきたか, 河出書房新社, 2014.
- 2) 4Gamer.net, [CEDEC 2017]「ゼルダの伝説 BotW」の完璧なゲーム世界は、任天堂の開発スタイルが変わったからこそ生まれた, <https://www.4gamer.net/games/341/G034168/20170901120/>, 2017.
- 3) Jay Appleton, The Experience of Landscape, John Wiley & Sons Ltd., 1996.
- 4) 小平乙寧, 千田知佳, 笠原暢仁, 藤澤秀彦, 長谷川紗智, 森口敬介, 木添博仁, 田崎秀征, 宮本靖久, 細田奈央子, 宮下芳明. AromaSynth: 飲料に多様な香りを付与する嗅覚メディア, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2025 論文集, Vol.2025, 2025.