

心に響く情報の杜

Jouhou-no-Mori resonating with us

細野嵩人 Takahito Hosono

1. 背景

近年急速な情報化により様々なデータが蓄積されている。蓄積された大量のデータはビッグデータと呼ばれるものもあり、ビッグデータの活用には大きな可能性が秘められている。データの活用の例として、解析による加工や、VR(Virtual Reality)といった方法がある。このように蓄積されたデータの表現方法には様々なものが考えられる。現状では数値や表、写真、映像といった従来の表現がそのまま使われている場面も多い。その中には、データが煩雑であったり実感の伴う理解が難しい場合も存在する。このようなすでに蓄積されているが解析、利用されていない情報に対して、学生目線で新しい心に響く利用法を提案することを目指す。

2. 課題の設定と到達目標

本プロジェクトでは、従来の情報表現では特徴を把握しにくい、実感の伴う理解が困難であることを問題にした。この問題を解決するため、情報の新たな表現方法を課題とした。プロジェクトでは味と天気の情報に注目した、そこで、健康な状態のまま飲酒し続けられるような料理のレシピの作成を行う食事と日本酒チーム、気象に対して興味、関心を持ってもらうきっかけを与えるゲームアプリケーションの開発を行う天気ぐーチーム、函館市の津波を VR で疑似体験できるアプリケーションの開発を行う津波と VR チームに分かれ活動を行った。

以下に各チームごとに設定した到達目標を記述する。

2.1 食事と日本酒チームの目標

アルコールを摂取すると体内のカリウムとビタミン B1 が失われ、健康に被害を及ぼす可能性がある[1]ことに目を付け、これらの栄養を摂取できる料理のレシピを作ることを課題とした。日本酒と相性が良く、アルコールを摂取すると失われるカリウムとビタミン B1 を補える料理のレシピを作成することを到達目標とし

た。

2.2 天気ぐーチームの目標

近年、国内外で異常気象が頻発している。世界気象機関によると、これらの異常気象は長期的な地球温暖化の傾向と一致していると発表している[2]。しかし、気象変動、気象災害が起こる要因やメカニズムについて焦点を当てて考える頻度は多くない。そこで本プロジェクトでは、様々な気象現象とつながりがある、雲をメインテーマとし、能動的に学習できるようスマートフォン向けゲームアプリケーションの開発を課題とした。天気ぐーチームでは現実の気象モデルを組み込み、再現することで、ゲームアプリケーションを楽しみながらユーザの気象についての興味、関心を引き出すこと、加えて知識も獲得できることを到達目標とした。

2.3 津波と VR チームの目標

全国の都市には津波のハザードマップが存在している。ハザードマップには津波の到達範囲や高さの予測が記載されているが、被害の規模感などはわかりにくい。また、ハザードマップの認知度はあまり高くなくハザードマップを確認している人は 40%に満たない。津波と VR チームでは津波の規模や被害を VR で視覚的に疑似体験できるアプリケーションの開発を課題とした。VR 体験を通じ函館市津波ハザードマップ[3]の情報を新たな方法で表現することを到達目標にした。

3. 食事と日本酒チームの課題解決のプロセスとその結果

3.1 到達目標の設定

到達目標を設定する前に、日本酒に関する書籍を読み、日本酒の基礎基本を学んだ。日本酒は様々な分け方があると学んだ。本プロジェクトでは「薫酒」「爽酒」「醇酒」「熟酒」の分け方に注目した。また、アルコールを摂取するとカリウムとビタミン B1 が失われることもわかった。これらから、カリウムとビタミン B1 を

摂取でき、なおかつ各日本酒と相性の良い料理のレシピを作成することを本プロジェクトの到達目標とした。

3.2 レシピ設計のためのデータ解析

Web サイトから集めた料理のレシピから、各日本酒に合う料理の調味料の特徴を分析した[4]。解析手法として収集したレシピデータ、及び既存の食品成分表から食材配合量データを作成した。作成した食材配合量データと既存の食材リストから食材配合量行列を作成し、食材配合量行列と食品成分表から料理栄養素行列を作成した。その後、料理栄養素行列から必要な 14 種類の栄養素以外の栄養素を除去した。使用する 14 種類の栄養素はエネルギー、タンパク質、脂質、炭水化物、ナトリウム、カリウム、カルシウム、鉄、レチノール、ビタミン B1、ビタミン B2、ビタミン C、飽和脂肪酸、食物繊維総量である。こうして得た料理栄養素行列を可視化ツール[5]でパターン認識にかけ、認識誤りが発生したレシピを除外し、残ったレシピデータを「薫酒」「爽酒」「醇酒」「熟酒」の 4 種類に分けた。その後 4 種類の日本酒それぞれに使われている調味料の平均を出し、平均値から 4 種類それぞれの日本酒にどの調味料が多く使われているのか特徴を分析した。

3.3 レシピ作成

本プロジェクトでは解析したデータをもとに、日本酒に合い、なおかつ日本酒を飲んだときに不足する栄養素である、ビタミン B1 とカリウムを補えるレシピを作成する。分析した料理の特徴からブレンドマイスター[6]を用いてレシピの作成を行った。ここでブレンドマイスターとは、目標の栄養素の値、使用食材のリスト及び食材コストなどの補足情報を入力すると、条件を満たす最も評価の高い食材配合量を出力するツールである。レシピ作成の手順として、既存の食材リストから食品の食品番号と、似ている食材の食品番号を統合し、普段使用することが多く、ビタミン B1 の多いものみに統合した食材統合割り当て表を作成した。食材統合割り当て表と既存の食品成分表から、食材が統合された食品成分表を作成し、配合量の上限を、収集したレシピデータを参考に設定した。食材統合後の食品成分表から今回参考にする 14 種類の栄養素以外の栄養素を削除した。厚生労働省の日本人の食事摂取基準[7]を参考に栄養素の目標値を設定した。ビタミン B1 とカリウムは約 1.5 倍の値で設定した。食材を統合した食

品成分表と栄養素の目標値を正規化し、ブレンドマイスターに入力した。ブレンドマイスターの出力結果からエネルギーの値を基準に、ビタミン B1 とカリウムが 1 以上であり、調味料と食材の割合が標準的なレシピを作成した。

3.4 官能評価および結果

作成したレシピから料理を作成し、実際に日本酒とペアリングして「日本酒がより美味しく感じるか」を官能評価した。具体的にはブレンドマイスターから算出されたレシピデータの具材だけを用いて料理を数品作成した。完成した料理と「薫酒」「爽酒」「醇酒」「熟酒」それぞれ 4 タイプに分類される日本酒を用意し、料理を口に含んだ後に各日本酒を口にすることによって日本酒がより美味しいと感じられるかどうか確かめた。爽酒に合うと想定されたレシピの官能評価の実施をした。その結果確かに爽酒とのペアリングの相性が一番良かった。日本酒に合う料理のレシピを作成できる可能性があることが分かった。

4. 天気ぐーチームと津波と VR チーム共通の課題解決

4.1 アプリケーション開発技術の習得

本節では天気ぐーチームと津波と VR チームの課題であるアプリケーションの開発にあたって技術的課題に対する解決を記載する。スマートフォン向けゲームアプリケーション、VR を用いた津波シミュレーションアプリケーションの開発を行うにあたり、Unity を用いたアプリケーションを開発するための技術習得が必要であった。Unity の習得するために、ドットインストール[8]と Udemy[9]の演習を通して、Unity の開発環境の準備や簡単な 3D モデルを用いたアプリケーションの作成を行い、Unity の操作方法を習得した。また、多人数で協力してアプリケーションの開発を行うにあたり、各グループメンバーでアプリケーションや情報の共有、プログラムコードのバージョン管理をするため GitHub の技術習得が必要であった。

5. 天気ぐーチームの課題解決のプロセスとその結果

5.1 利用した外部データ

ゲームアプリケーション作成に必要なゲームの効果音、画像素材を外部のサイトから引用した。また、気象情報を外部から取得し、ゲームのホーム画面で地

域別にリアルタイムの気象状況を知ることができるようにした。

5.2 アプリケーションの仕様

5.2.1 テーマの検討

初めに気象について調査を班員で行った。調査の結果、国内外で発生する様々な異常気象が多発し、気象災害の件数が増加していることが分かった。しかし、私たちが気象変動、気象災害が起こる要因やメカニズムについて焦点を当てて考える頻度は多くない。そこで本プロジェクトでは、様々な気象現象とつながりがある、雲をメインテーマとした。またメインテーマが決定した際に、気象について知ってもらうためには、気象に関する興味を引き出すことが重要だと考えた。その手段としてスマートフォン向けのゲームアプリケーションを用いることとなり、ゲームアプリケーション「vill air」の開発を進めた。

5.2.2 ゲームシステム

ゲームシステムは災害被害額スコアアタックとした。雲の特徴に沿った、攻撃力上昇や天候変化といったスキルを雲ごとに設定し、3体の雲を選択しチームとしてステージに挑む。制限時間内にスキルを駆使して敵(建物)に与えたダメージをもとに被害金額が増加し、被害金額を競うゲームシステムとなっている

5.2.3 ゲームの工夫点

ゲームの工夫点は3点ある。以下にその理由を記載する。1点目は、アニメーションである。アニメーションを使用することにより、発生させた気象現象を可視化してユーザの気象に対する理解を促すことができる。2点目は、ゲーミフィケーションである。ゲーミフィケーションとはゲームに使われている構造を、ゲームとは別の分野で応用することであり、「vill air」では、気象とゲーム構造をかけ合わせているため、楽しくアプリケーションを活用することができる。3点目は、建物の破壊である。建物の破壊によって気象現象の規模や強さを実感できると同時に、ユーザに対して能動的に建物を破壊させることで、気象に関して考える機会を与えている。

5.2.4 期待される効果

5.2.3で記したようにゲームとして面白さを作ることにより気象への興味を持たせることができると考えている。雲の特徴を表したスキルを使用してゲームを進

めていくことで、雲に対する知識の獲得が期待できる。また、スキルによって引き起こされる災害を理解することで、気象発生メカニズムを知ることができる。

5.3 結果

「ゲームという広い入口から気象状況についての知見を得られるのが良かった」、「ゲームや体験に落とし込んでいることがすごい」などの成果発表会から得たコメントから、2.3で設定した到達目標が達成できた

6. 津波とVRチームの課題解決のプロセスとその結果

6.1 技術的課題に対する解決

本節では津波とVRチームの課題であるアプリケーションの開発にあたって技術的課題に対する解決を記載する。到達目標達成の解決のためには技術的課題しかなかった。

6.1.1 モデル等の開発

モデルは津波と町並みを開発する必要があった。津波のモデル開発にあたり、Crest Ocean System[10]というUnityのAssetを選択した。従って、津波の再現はこれを基盤として行った。はじめに、津波の盛り上がった波を再現することを行った。Blenderというソフトウェアを使用し、波の形をしたモデルを作成することで、Crest Ocean Systemの波を意図した形に変形することができた。次に、作成した波を動かす仕組みを実装した。今回はUnityを使用してアプリケーションの作成を行っていたのでRigidbody.addForceという物理演算の関数を利用して横向きの力を加えることで実装した。津波の速度は気象協会に提供していただいた、予測される地震や津波の規模などを元に計算を行った。結果として、ある程度の再現性と、体験時間の調整を両立することができた。町並みのモデルの開発を始める前に、モデルとなる地点を決める必要があった。そのため、人通りが多い地点、ハザードマップで被害が大きいと想定される地点という条件で絞った。絞った結果「赤レンガ倉庫」、「函館駅前」、「湯の川汐見橋」の3地点を作成することに決定した。モデルの作成にはPhotogrammetryという技術を使用した。360度カメラを使用し、モデルとなる地点で動画を撮影した。Adobe Premiere Proを使用し動画から画像に切り出した。次にReality Capture[11]を使用し、切り出した画像から3Dモデルを作成した。These 3D models was created

using RealityCapture software by Capturing Reality

6.1.2 アプリケーションの統合

これまで開発してきたものの統合を行った。グループメンバーそれぞれが作成した津波のモデル、町並みの3Dモデル、画面UIをGitHubを用いて一つに統合した。その後、実際にグループメンバー全員がVR上でどのように見えているか、操作性が悪いと感じる点はないかなど意見を出し合い、細かな修正を行った。加えて、想定していた挙動と異なることやバグが無いことを確認した。

6.2 結果

プロジェクトの結果として「詳細なデータや実際VRの映像などを用いて、わかりやすく、かつ努力の痕跡が見える発表だった」や「やはりVRに惹かれてしまいました。実際に怖いと感じました。」などのコメントが寄せられていることから、2.3で設定した到達目標である函館市津波ハザードマップの情報を新たな表現方法することは達成することができたと考える。

7. まとめと今後の課題

プロジェクトのまとめとして、グループ間で分野や手法の違いはあったものの、情報をわかりやすく表現する点において目標を達成することができた。課題としては、発表会において、制作物をなぜ作成したのかという目的が説明不足であった。そのため、来ていただいた人たちに、制作物の意図が見えにくい発表になってしまった。発表会に来ていただいた人たちへの発表方法が課題として挙げられる。

参考文献

[1] 日本栄養・食糧学会

糸川嘉則、栗山欣也、安本教傳責任編集「アルコールと栄養」、光生館

[2] 「気候変動影響への影響」(環境省)

<https://www.env.go.jp/policy/hakusyo/r01/html/hj19010201.html>

(参照: 2021/7/13)

[3] 函館市.津波ハザードマップ

<https://www.city.hakodate.hokkaido.jp/docs/2016033000090/> (参照: 2021/12/03)

[4] 佐藤仁樹, レシピ設計支援ツールマニュアル

Ver.5, 公立はこだて未来大学 佐藤仁 樹研究室資料, 2021 vol. J99-A, no. 4, pp. 177-184, April 2016.

[5] 佐藤仁樹, 可視化ツール (DataViewer) 解析プログラム仕様書, 公立はこだて未来大学 佐藤仁 樹研究室資料, 2020 (参照: 2021/06/11)

[6] 佐藤雅子, 佐藤仁樹, “高次元非線形スプース最適化問題に対する多様な近似解の導出—食材・配合量最適化問題の解法—,” 電子情報通信学会論文誌 A,

[7] 厚生労働省(2020). 日本人の食事摂取基準(2020年版)スライド集

<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586553.pdf> (参照: 2021/06/11)

[8] ドットインストール. Unity 入門 (全 26 回) - プログラミングならドットインストール.

https://dotinstall.com/lessons/basic_unity_v2 (参照: 2021/7/15)

[9] Udemy. ユニティちゃんが教える! 初心者向け Unity 講座

<https://www.udemy.com/course/unity-chan-tutorial-01/> (参照: 2021/7/15)

[10] Crest Ocean System

<https://crest.readthedocs.io/en/stable/> (参照: 2021/12/24)

[11] CapturingReality. Reality Capture

<https://www.capturingreality.com/> (参照: 2021/12/03)