

## 日焼け止めの塗り残し軽減システムの提案

## Proposal of a System to Reduce Missed Application of Sunscreen

前原 那香<sup>\*1</sup>, 大井 翔<sup>\*2</sup>Tomoka MAEHARA<sup>\*1</sup>, Sho OOI<sup>\*2</sup><sup>\*1</sup> 大阪工業大学<sup>\*1</sup> Osaka Institute of Technology<sup>\*1</sup> Email: [tomoka.maehara@mix-lab.net](mailto:tomoka.maehara@mix-lab.net)<sup>\*2</sup> 大阪工業大学<sup>\*2</sup> Osaka Institute of Technology<sup>\*2</sup> Email: [sho.ooi@outlook.jp](mailto:sho.ooi@outlook.jp)

あらまし：近年、記録的な猛暑日が発表されるなど、日差しの強い日が多くなっている。太陽光に含まれる紫外線は健康被害に大きな影響を与える原因でもあるため、日焼けに対する対策は老若男女問わず重要な課題となっている。本研究では、日焼け止めの塗り残しを即時にフィードバックすることで、学習者自身が自らの行動を客観的に把握し、健康被害を防ぐことのできるシステムを提案する。

キーワード：健康教育、安全教育、主体的な行動改善、フィードバック

## 1. はじめに

近年、記録的な猛暑日が発表されるなど、日差しの強い日が多くなっている。太陽光に含まれる紫外線は健康被害に大きな影響を与える原因でもある(1, 2)。紫外線の対策としては日焼け止めを塗る、日傘をさす、長袖を着るなど様々な方法がある。特に、日焼け止めは、クリームを塗布することで簡単に対策をすることができる。しかし、汗により塗布されたクリームが薄くなる場合や、塗り忘れなど目に見えないために、対策が十分にできていない場合もある。教育の現場では、知識として理解しているにも関わらず、実際には誤りや抜けができるような場面が存在している。健康教育や安全教育では、正しいことを伝えても、学習者自身が重要性を十分に自覚できず、行動が定着しないことが課題となっている(3)。従来は、教師による注意喚起や指導を中心に行われてきたが、これらの方法では主体的な行動を促すことに限界がある。

近年、学習者が自らの学習過程や方法を振り返り、改善につなげることの重要性が教育心理学や教育学の分野で示されている。また、フィードバックと振り返りを組み合わせた教育的支援は、学習者の認知欲求（学習に対する内発的な取り組みの傾向）を高める可能性が報告されている。例えば、中学生を対象とした授業実践研究において、評価結果のフィードバックと振り返りを実施した群では、認知欲求が高まる傾向が認められた(4)。また、中学生を対象とした小論文指導において、教師からのフィードバックが批判的思考力の「態度」に有意な向上をもたらすことも示された(5)。このことから、フィードバックは学習者の認知的能力だけでなく、思考や学習に対する態度を改善するうえでも有効であることが示唆される。

本研究では、日焼け止めの塗り損ねという身近な

課題を対象に、行動の抜けを検出・可視化する教育支援システムを提案する。本システムでは、結果を即時に提示することで、学習者が自らの行動の結果を理解し行動を振り返り、主体的に行動の改善を図ることを支援する。また、気温、湿度、紫外線レベルなどの環境情報を表示することで、現在の紫外線状況を多角的に理解できる仕組みを取り入れる。

## 2. 日焼け止めの塗り残し軽減システム

提案する紫外線量可視化システムの機能の詳細について述べる。本システムは、M5Stack Basic を用いて構築されており、UV センサによる計測機能、無線通信機能、および情報表示機能を統合して実現している。

## 2.1 システムの構成図

本システムの実装には、マイコンデバイスとして、M5Stack Basic を使用した。紫外線量の計測には、UV センサである Adafruit LTR390 UV QT を用いた。M5Stack Basic とセンサの接続にはジャンパーワイヤーと、ブレッドボードを使用した。開発環境には Arduino IDE を使用し、M5Stack Basic 上で動作するプログラムを作成した。また、Wi-Fi 通信機能を利用して外部サービスから環境情報を取得し、画面表示を行う構成とした。図 1 にシステム構成図を示す。



図 1 システム構成図

学習者は UV センサを用いて紫外線量を計測し、計測結果を M5Stack Basic の画面で確認できる。さらに、Wi-Fi 通信を介して、指定した地域の気温、湿度、紫外線レベルに関する情報を取得し、これらの情報を M5Stack Basic の画面に表示する。これにより、学習者は実測値と外部情報を比較しながら、紫外線環境を視覚的に把握することが可能となる。

## 2.2 システムの機能について

まず、M5Stack Basic に搭載されたボタン操作により、学習者は「計測モード」と「情報表示モード」のいずれかを選択して開始することができる(図 2)。

計測モードでは、日焼け止め塗布前の紫外線量を計測し、基準値として記録する。その後、リアルタイムで計測される紫外線量と塗布前の紫外線量を比較することで、日焼け止めが塗布されている可能性の高低を画面上に表示する。これにより、学習者は自身の行動結果を即時に確認することが可能となる(図 3)。

また、情報表示モードでは、指定した Wi-Fi ネットワークに接続し、気温、湿度、紫外線レベルなどの環境情報を取得する。取得した情報に、数値に対応した色情報を加え、M5StackBasic の画面上に表示される。この表示により、学習者は現在の紫外線情報を直感的に理解し、日焼け止め塗布状況について考察することが可能となる(図 4)。



図 2 タイトル画面

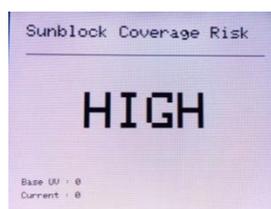


図 3 計測画面

Temperature	Humidity
5.2 C	65 %
UV Index	UV Level
0.0	Low

図 4 情報表示画面

### 2.2.1 計測モードの実装

計測モードでは、学習者が日焼け止めを塗布塗布する前後の紫外線量の変化を把握できるように実装した。はじめに、UV センサの接続状況を確認し、正常に動作している場合は、日焼け止め塗布前の紫外線量を計測する。計測は 10 回行い、計測結果の平均を基準値として記録する。この処理は、学習者が日焼け止め塗布後の計測結果と比較するためのキャリブレーションとして位置づけられている。その後、リアルタイムで計測する紫外線量と基準値の比較を行い、即時表示を行う。表示は日焼け止めが塗

布されている可能性を表示する。可能性が高い場合は赤色の背景に、HIGH の文字、低い場合は青色の背景に LOW という文字を表示する。

### 2.2.2 情報表示モードの実装

情報表示モードでは、Wi-Fi 通信機能を利用して、公開されている気象・紫外線情報提供サイトから気温、湿度、紫外線レベルを取得し、表示する。数値情報に加えて色による視覚的表現を用いて画面上に表示される。過ごしやすい環境であるほど、背景色は緑色に近くなり、過ごしづらい環境であるほど緑から離れた色の表示となる。

## 3. まとめ

本研究では、日焼け止めの塗り忘れという、身近な課題を題材とし、学習者の行動の誤りや、抜けに対して気づきを与え、主体的な行動を促すことを目的に、本システムを提案した。また、環境情報を表示する情報表示モードを備えることで、実測値によるフィードバックの効果だけでなく、紫外線環境を多角的に理解できるようになった。これにより、紫外線対策に関する知識と実際の計測結果、環境情報を結び付け、次の日焼け止めの再塗布間隔等を提示できると考える。

今後の課題としては、実践を通じて、学習者の気づきや行動変容にどのような影響を与えるかを検証することが挙げられる。日焼け止めの効果があると判断する基準を科学的に検証することや、前回の塗布からの間隔表示等の改善を行うことで、より効果的な学習支援につながると期待される。

### 参考文献

- (1) 環境省：紫外線マニュアル 2020.
- (2) 白土真紀, 紫外線が人体・皮膚に及ぼす影響 ～屋外スポーツ時の参考に～, 体力科学, 2023, 72 巻, 1 号, p. 117
- (3) 影山淳, 小田切 圭一, 鈴木 直子, 本田 久美子, 尾上和永, 山本 誠, 水田 潔, 上原 明彦 ” 職域における集団健康教育の教育効果および行動変容につながる教育方法の検討 ”, 産業衛生学雑誌, 56(5), pp.141-151, 2014.
- (4) 石原浩一, 泰山 裕 ” フィードバックと振り返りが学習者の認知欲求に及ぼす影響の検討 ”, 日本教育工学会論文誌, 44(1), pp.105-113, 2020.
- (5) 豊田努, 黒岩督 ” 「考え方」を学ぶ小論文指導におけるフィードバックが批判的思考力に及ぼす効果 ”, 日本教育心理学会大会発表論文集, PF67, 1602-1609, 2020.