

移動経路と降水予報を統合した動的降水確率予測手法

Y220163 長井 翔平
指導教員 三好 力 教授

1 はじめに

近年増加するゲリラ豪雨に対し、徒歩や自転車移動者の気象リスクが高まっている。既存の経路探索と降水ナウキャストは独立して提供されていることが多く、ユーザーは「移動」と「気象変化」を脳内で統合し、リスクを主観的に判断せざるを得ない課題があった。本研究では、ユーザーの移動経路と通過時刻に合わせて降雨リスクを動的に計算・可視化するシステムを開発し、意思決定の精度向上と認知負荷の軽減を目指す。

2 提案手法

本システムは、経路探索と気象予報 API を動的に統合する Web アプリケーションである。OSMnx を用いて最短経路を算出し、移動速度に基づき経路上の各地点への「到着予測時刻」を計算する。この際、サンプリング地点を 250m 間隔で補間生成し、解析精度を高めた。算出された時空間情報をキーに、OpenWeatherMap API から未来の降水予報を取得する。結果は Folium を用いて地図上に可視化し、降水強度に応じたマーカーの色分け（緑～赤）と詳細なテキスト情報を提示することで、ユーザーがリスクを直感的に把握できるようにした。

3 実験と結果

システムの有効性を検証するため、以下の2つの実験を行った。

3.1 予測精度の検証 京都市内の3ルートにおいて、本システムの予測値と、正解データである気象庁「高解像度降水ナウキャスト」の実況値を比較した。

結果: 平地部や小雨の状況下では概ね正確な予測を示した。一方、山間部（北山エリア）や突発的な豪雨（60mm/h 超）においては、利用したグローバル API の空間解像度の特性により、降水量を過小評価

する傾向が見られた。雨の強さの階級一致率は約 35.3%であった。

3.2 意思決定支援の有効性検証 被験者 10 名を対象に、既存技術（Yahoo!マップ再現画面）と提案システムを用いた場合の「判断の難易度」と「体感時間」を比較するアンケート実験を行った。

結果: 統計的な有意差（ $p<0.05$ ）は認められなかったものの、記述統計量において提案手法は「判断の難易度」「体感時間」とともに既存技術より良好な数値（平均値）を示した。（表 1）これにより、情報の自動解析がユーザーの認知負荷を軽減する可能性が示唆された。

表 1 判断の難易度における評価得点の比較（N=9）

条件	平均値 (Mean)	標準偏差 (SD)	t 値	p 値
本システム	4.22	0.81	0.37	n.s.
既存技術	4.19	0.84		

表 2 判断の体感時間における評価得点の比較（N=9）

条件	平均値 (Mean)	標準偏差 (SD)	t 値	p 値
本システム	4.07	1.11	1.17	n.s.
既存技術	3.92	0.77		

4. まとめ

本研究では、経路と気象情報の動的統合により、従来の静的な予報では捉えきれない移動中のリスクを可視化した。実験の結果、統計的な有意差の確立には至らなかったものの、記述統計量において提案手法は既存手法よりも良好な傾向を示した。これにより、本手法がユーザーの意思決定支援において有効なアプローチとなり得る可能性が示唆された。