

気候変動による洪水被害拡大が住民の QOL 低下に及ぼす影響の評価手法

名古屋大学大学院 学生会員 ○山本 通寛
名古屋大学大学院 非会員 朴 秀日

名古屋大学大学院 正会員 加藤 博和
名古屋大学大学院 正会員 大野 悠貴

1. はじめに

気候変動による豪雨の頻発化・激甚化が懸念され、加えて日本は国土の約 10% にすぎない沖積平野に人口・資産が集中し、水害に対して特に脆弱な国土といえ、対応策の検討が急務である。

日本では地球温暖化の対策として、これまでは、原因となる温室効果物質を削減する緩和策を主に推進していた。しかし、IPCC の第 4 次報告書(2012)では、緩和策を実施しても、今後数十年に渡り気候変動の影響を回避できないと指摘している。そのため、今後の広域的な災害への備えや住まい方の改善等、避けられないリスクの増大に対してレジリエントな国土の形成が求められている。

平成 30 年 7 月豪雨のような既存の防災施設の機能を超える大規模かつ広域的な豪雨が頻発するようになる一方で、人口減少が進展していくと、これまでの堤防嵩上げなどの防御策は困難となるため、地域特性を考慮した、被害リスクの高い地域から優先して対応し、場合によっては撤退することも必要となる。

そこで本研究では、まず洪水が生活環境悪化に及ぼす影響を余命指標で評価し、地域のレジリエンス性やその向上策を評価可能とする。さらに将来における気候変動の影響を考慮したレジリエンス性評価に対しても検討を行う。

2. 評価手法

2.1 生活環境被害の余命に評価の考え方

本研究において生活環境悪化による被害は、渡邊ら(2015)による非常時の「生活の質(Quality of Life: QOL)評価手法を参考に、「生活の質により調整された生存年数(Quality Adjusted Life Year: QALY)として定量評価する。QALY は、生活の質(QOL)の向上によって、どれだけの健康な年数が得られるかを表す余命指標で、死亡している状態を 0, 全く健康な状態を 1, その他の状態を 0~1 の値として、その状態が続く年数を掛け合わせて算出される QOL の時間



図-1 災害時 QOL の定義

積分である。

図-1 に、災害時に QOL が低下する状況を定義する方法を示す。Maslow の欲求仮説倣って、4 段階の階層構造を持つと考え、地点ごとの各要素の充足によって QOL ステージが判定されるとする。各段階を満たすために要求される生活環境要素を定義し、それらを充足するために必要なインフラ・建物・サービスの確保が行われているかどうかでステージを判断する。

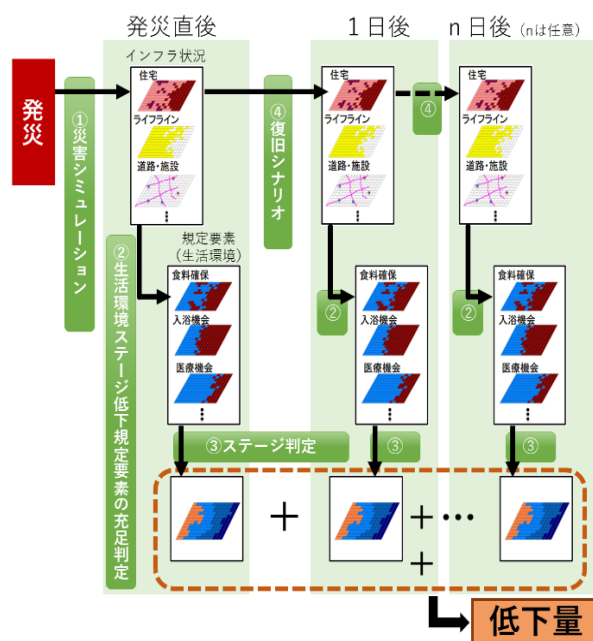


図-2 生活環境被害算出フロー

2.2 生活環境被害の算出フロー

まず、インフラ被害算出手法を適用し、各地区の発災直後のインフラ状況を推定する。その状況から QOL の各構成要素の充足を判定し、QOL ステージを判定する。さらに復旧シナリオを用いて、翌日のインフラ状況を推定し、発災直後と同様に QOL 構成要素の充足判定と QOL ステージ判定を行う。これを 1 日単位で繰り返し、期間内の全日の QOL ステージ変化を推定し、それを用いて地区の QALY を算出する。(図-2)

2.3 気候変動の考慮

本研究では、将来における気候変動は降雨の再現期間と浸水深の拡大・甚大化に影響すると仮定し、再現期間が異なる 2 種類の降雨(計画規模と想定規模最大の降雨)について、予測される浸水深を元に、期待 QALY を算出する。

3. ケーススタディ

3.1 対象地域の概要

一級河川である吉野川をはじめとした支川や派川流域を含み、歴史的にみても水害常襲地である吉野川流域圏(図-3 の赤枠内)を対象に評価を行う。

対象地域は昭和 2 年(1927)ごろの吉野川第一期改修工事以降、しばしば大型台風の襲来を受けたが、決壊は発生していない。しかし支川の氾濫や内水氾濫による浸水被害は発生している。また徳島県では平成 26 年台風第 11 号によって床上・床下浸水等合計 2625 棟が浸水による被害を受けており、発生後の速やかな復旧シナリオの導入によって、生活環境の早期回復に大きく寄与する地域と考えられる。

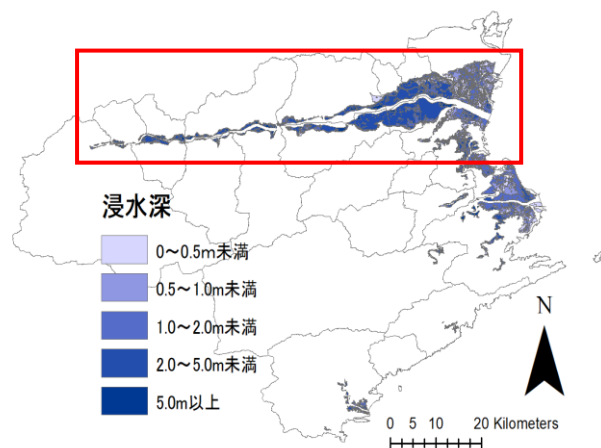


図-3 計画規模の降雨における浸水深

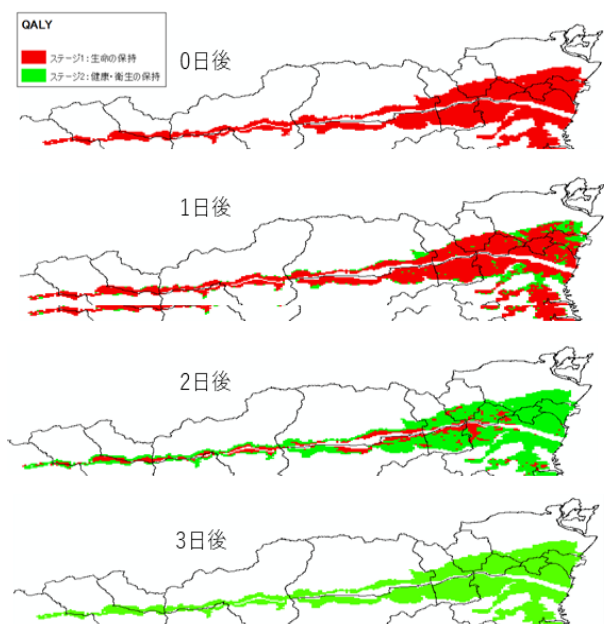


図-4 QALY 算出結果のイメージ

3.2 現状での洪水による QOL 低下の算出

計画規模の降雨に伴う浸水(図-3)が対象地域で発生した場合における QALY の算出結果の推移を図-4 に示す。発災から 3 日目までの地域による生活環境の回復速度の違いが現れている。

4. おわりに

本研究では再現期間の異なる 2 種類の降雨の浸水深について適用した際の生活環境被害評価する方法を構築し、現状の評価と将来における気候変動の影響を考慮したレジリエンス性の評価を行った。このフローに基づいた評価・分析結果は発表時に示す。

謝辞

本研究は、環境省環境研究総合推進費「再生可能都市への転換戦略-気候変動と巨大自然災害にシナリオに対応するために-」(環境再生保全機構)の一環として実施したものである。

参考文献

- 1) 猪原暁, 渡邊啓太, 杉本賢二, 加藤博和, 林良嗣: 巨大自然災害発生後の生存・生活環境変化に基づく地域のレジリエンス性評価, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol172, No5
- 2) 高野剛志, 戸川卓哉, 三室碧人, 加藤博和, 林良嗣: 被災者の QOL 水準に基づく小地区単位の災害時系列評価システム, 土木計画学研究・講演集, Vol145, CD-ROM(27), 2012