

木曽川流域における水防活動量の評価

名古屋大学 学生会員 岡田 銀河

名古屋大学 正会員 中村 晋一郎

1. はじめに

日本では、古来より洪水が発生した際には土のう積などの水防活動が行われてきた。現在でも水防活動の体制と技術は受け継がれ、平成 18-27 年の 10 年間で年平均約 18 万人の団員が出動している¹⁾。近年では、平成 27 年 9 月に鬼怒川において水防活動が実施されたが、破堤に至ってしまった。その後の報告書によって、全ての水防団の分団で団員数が同じだったのにも関わらず、1 つの分団の受け持ち区間・重要水防箇所 A 区間が、ほかの分団と比べて長く、その分団の受け持ち区間で破堤したことが指摘された²⁾。すなわち、必要な水防活動量（受け持ち区間と重要水防箇所の長さ）を考慮せずに、準備する水防活動量（水防団の人数）が決められていた。今後、インフラの老朽化と少子高齢化による維持管理・更新費の増加に加え、気候変動により洪水の激甚化が予想される我が国において、水防活動の現実的な必要性に基づいて、準備すべき水防活動量を決めることが重要になると考える。そのためには水防活動量を定量的に評価することが必要である。そこで、本研究では木曽川流域を対象に、分団レベルの必要な水防活動量と水防活動量の現状を明らかにするとともに、各分団の理想的な準備すべき水防活動量と対策を考案することを目的とする。

水防活動量に関しては de Leeuw *et al.*³⁾ が言及しているのみである。de Leeuw *et al.* はオランダにおいて、計画的に水防活動の需要・供給、在庫・資源の管理が実行されているかを当該組織へのヒアリングにより評価した。ここでは、実際の数字を用いてまでは分析されておらず、結論では一定のレベルの洪水を想定し、現実的な数字を用いた水防活動量の管理を行うことが重要と指摘されている。そこで、本研究では木曽川流域において水防団ごとの活動量と堤防延長のバランスを、重要水防箇所も考慮して明らかにするとともに、洪水シナリオに基づく水防活動シミュレーションを行うことにより、必要な水防活動量と準備すべき水防活動量を明らかにする。

2. 手法

本研究で対象とする木曽川流域、国管理区間には愛知・岐阜・三重県で計 19 の水防管理団体、280 の分団が存在する。その内水防団が存在するのは岐阜市、羽島市、木曽川右岸地帯水防事務組合の 3 つの水防管理団体のみで他は消防団が水防活動を担っている。

本研究では、上記の目的を達成するため、まず、対象区域における水防団の分団ごとの団員 1 人当たりの受け持ち区間 (m/人) と団員 1 人当たりの重要水防箇所 (A, B, 要注意区間すべて含む) の延長 (m/人) を GIS (地理情報システム) を用いて示す。分団ごとの受け持ち区間及び人数は各水防管理団体から入手し、重要水防箇所延長に関しては国土交通省のデータを用いる。

続いて、洪水シナリオを a. 越水, b. 漏水の 2 種類作成し、それに対処するための所要時間を各分団で算出する。シナリオ a は計画高水位+余裕高に迫る洪水でこの場合重要水防箇所の堤防高 A, B の両方で越水が起これと想定する。シナリオ b は長期にわたって高水位が持続する洪水で、この場合重要水防箇所の漏水 A, B の両方で漏水が生じると仮定する。水防団が対処するための所要時間は土のうを捨える時間と、水防工法を設置する時間の 2 つに分ける。土のうは、最も捨えるのが簡単な口結びを想定する。水防工法は、越水に対しては積土のう工法。漏水に対しては月の輪工法を設置する。各工法の所要時間は、各水防管理団体へのヒアリングにより得る。ヒアリングによって工法の所要時間が得られなかった分団に対しては、データが得られた水防団の年間訓練回数と工法の所要時間より推計する。最後に、算出された時間をもとに堤防の被害を想定し、それを防ぐための団員数・訓練回数・活動を始めるべき時間を提案する。

3. 結果

図-1 に作成した現状の団員 1 人当たりの受け持ち区間を示す。現在収集できていない水防管理団体もあるが、最大の 1 人当たり受け持ち区間は牧田川左岸の養老町第 8 分団第 1 部ブロックで受け持ち区間 3,618m に対して 10 人の 362 (m/人) である。これは 1 章で述べた鬼怒川破堤地点の水防団分団の 8,070 m で 21 人の 384 (m/人) に迫る数字であった²⁾。最少は輪之内町で 9,921m に対して 2,166 人の 5 (m/人) である。輪之内町は東を長良川、西を揖斐川が流れるが、どちらが破堤しても輪之内町全域が浸水するため、分団ごとの区域を定めていない。そのため受け持ち区間が長くなるが、消防団員 91 名に加え、自衛水防隊として住民 2,059 人が水防活動に従事することが義務づけられている。

岐阜市の水防工法ハンドブックでは各工法を実施する際の必要数が表-1 のように設定されている。これを用いて岐阜市日置江水防団においてシナリオ a.越水で水防活動シミュレーションを行った。結果を表-2 に示す。日置江の区域内には堤防高 B の重要水防箇所が 3 ヶ所計 3780m 存在し、団員数は 97 人（団長・副分団長を除く）である。表-1 より 97 人での積土のう工法の所要時間は 1.867m/分なので、全ての重要水防箇所 B 箇所に積土のう工法を設置するまでの時間が 2581 分（43 時間）と求められる。

4. おわりに

今後は他の水防管理団体のデータを収集し、団員 1 人当たりの受け持ち区間と重要水防箇所の延長、水防活動シミュレーションで得られた時間を図示するとともに、時間が表す意味を示す。これらの結果をもとに、各分団の理想的な準備すべき水防活動量と対策を考案する。

参考文献

- 1) 国土交通省 水防団の実態: http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/suiboukatsudou_kasseika/dai01kai/dai01kai_siryou2.pdf (2018.12.5 参照)
- 2) 常総市水害対策検証委員会 平成 27 年常総市鬼怒川水害対応に関する検証報告書: http://www.city.joso.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/6/kensyou_houkokusyo.pdf (2018.12.6 参照)
- 3) Sander de Leeuw, Iris F. A. Vis and Sebastiaan N. Jonkman. 2012. Exploring Logistics Aspects of Flood Emergency Measures. Contingencies and Crisis Management 20-3: DOI: 10.1111/j.1468-5973.

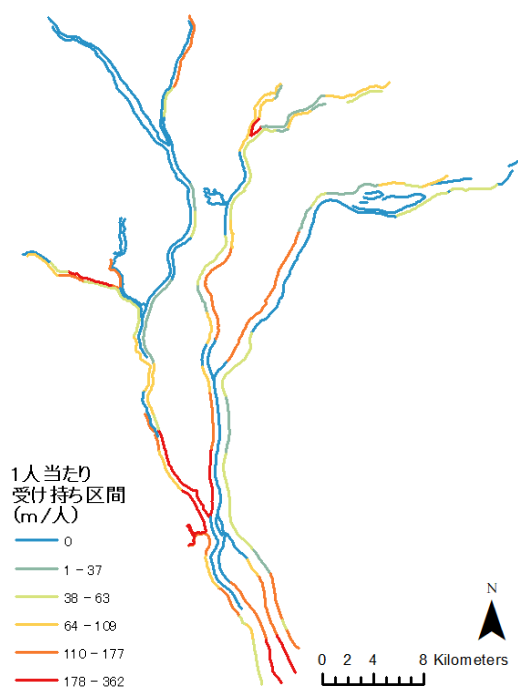


図-1 1 人当たり受け持ち区間(m/人)

表-1 岐阜市の土のう捨て、工法の所要時間

	人数	時間	土のう数	規格
土のう捨て	1	1分	1	30kg
積土のう	15	15分	60	前3段, 後2段, 下巾4.2m
月の輪	35	20分	320	5段積

表-2 岐阜市日置江水防団のシナリオ a.越水の水防活動シミュレーション結果

重要水防箇所 B	延長 (m)	必要土のう数	土のう捨て時間 (分)	積土のう工法時間 (分)
1	610	8714	90	327
2	210	3000	31	112
3	2960	42286	436	1585
計	3780	54000	557	2024