

# 大規模水害時における河川堤防の 避難活用に関する一考察

STUDY ON RIVER LEVEES FUNCTION AS A PLACE  
FOR EVACUATION AGAINST HUGE RIVER FLOODING

細井教平<sup>1</sup>・片田敏孝<sup>2</sup>・須見徹太郎<sup>3</sup>・横森源治<sup>4</sup>

Kyohei HOSOI, Toshitaka KATADA, Tetsutaro SUMI and Motoharu YOKOMORI

<sup>1</sup>正会員 修(工) (株)IDA社会技術研究所(〒376-0053 群馬県桐生市東久方町一丁目1-28)

<sup>2</sup>正会員 工博 群馬大学大学院教授 理工学府(〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1)

<sup>3</sup>正会員 国土交通省水管理・国土保全局 水資源計画課(〒100-8918 東京都千代田区霞が関2-1-3)

<sup>4</sup>非会員 国土交通省関東地方整備局 利根川上流河川事務所(〒349-1198 埼玉県久喜市栗橋北2-19-1)

At the time of huge river flooding, it will be concerned to become broad and deep inundation. If there is no high-rise buildings in the region, it is difficult to secure evacuation place. In this study, we have defined "the survival mound" as the embankment for evacuation against the disaster. And we suggested the survival mound with river levees in these region.

It is found to be useful for the easiness of evacuation, the accessibility to the outside area, the safety, and the cost reduction of construction. In order to understand the effect of the easiness to evacuate, we evaluated a completed percentage of the evacuation by evacuation simulation. In conclusion, it was found that "the survival mound" is effective approach in the target area.

**Key Words** : survival mound, huge river flooding, river levees, evacuation place, evacuation simulation

## 1. はじめに

平成27年1月の「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」<sup>1)</sup>では、最悪の事態の想定が洪水において示されていないことを課題とし、平成27年7月に一部施行された水防法等の一部を改正する法律では、想定し得る最大規模の洪水・内水・高潮への対策として、現行の洪水に係る浸水想定区域について、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充を行うことを明記している。これにより浸水想定区域の更新時には浸水域が大幅に増大し、特に、低平地で現行の浸水想定でも深い浸水が広範に及ぶと想定される地域においては、より一層の避難施設の不足が顕著化することが明らかである。

住民の避難対策は災害対策基本法に定められており、自治体に対応することが原則とされている。ただし、最大規模の降雨発生時には、浸水の影響がより広範となり、自治体のみによる避難対策では対応が困難になることが予想されることから、国、自治体間の連携による総合的な避難対策が求められる。しかし、現状の事前の避難対策としては、浸水想定区域の作成等のハザード

マップの作成支援や河川事務所から自治体への災害情報の伝達といった支援はみられるが、避難場所確保等の避難の課題に対し、自治体間の連携や国や都道府県による支援は限定的である<sup>2)</sup>。

特に、貯留型の浸水特性を持つ地域は、深い浸水となり、浸水域内に命を守るための避難場所を確保することが困難である。こうした地域の一部で、地域内の河川堤防に併設的に整備されている水防拠点や河川防災ステーション等の河川関連施設を避難場所として活用している事例<sup>3)</sup>がみられる。しかし、その配置は本来の機能である水防活動を念頭に置いたものであり、避難場所としての効果を期待したものではない。他の災害では、静岡県袋井市等で、津波災害の一時避難場所として、耐用年数の長さから命山と呼ばれる盛土が整備されている<sup>4)</sup>が、洪水時の避難を念頭に置いたものは限定的である。

このような背景を踏まえ、本稿では、災害から命を守る避難のための盛土をサバイバルマウンド(避難地盛土)と定義し、大規模水害時の避難のための河川堤防へのサバイバルマウンドの整備を提案する。本稿では、次の第2章で、大規模水害時の避難に関する現状の課題を整理する。続く第3章では、その課題に対し、河川堤防

へサバイバルマウンドを整備することの有意性を考察する。第4章では、現状で河川堤防が避難に活用されている地域を対象に、サバイバルマウンドの効果をシミュレーションで把握するとともに、地域内への最適配置の検討を行う。最後の第5章では、整備の実現可能性の検討として、実現のための課題を整理する。

## 2. 大規模水害時における避難の課題

平成25年の災害対策基本法の改正では、改正以前に曖昧であった避難所について、避難場所と避難所に区分し定義を明確にしている。避難場所は、緊急的に命の安全を確保するために移動する場所であり、避難所は、被災後に当面の避難生活をする場所である。本稿では、前者の避難場所と、その役割である命を守るための避難に着目する。災害から命を守る避難行動については、平成24年3月に発表された中央防災会議「災害時の避難に関する専門調査会」の報告で、待避、垂直避難、水平移動（一時的）、水平移動（長期的）の4つに分類している<sup>7)</sup>。また、平成27年8月に内閣府が一部改定した避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドラインでは、立ち退き避難と屋内安全確保の2つの避難があるとした上で、具体的な4つの避難の方法について、指定緊急避難場所への移動、（自宅等から移動しての）安全な場所への移動（公園、親戚や友人の家等）、近隣の高い建物等への移動、建物内の安全な場所での待避を示している<sup>8)</sup>。

一方、大規模水害時には、広範囲にわたって浸水が及ぶことに加え、湛水期間が長期に及ぶことが想定される。そのために、浸水域内に多くの避難者が留まった場合には、救助活動が難航することが予想されることから、浸水域外へ避難をすることが最善の方策といえる。このとき、居住区域全体が浸水する場合には、他の居住区域への広域避難が必要となる。しかし、前述の内閣府等の避難の分類において、浸水域外への避難である広域避難は明確に定義されていない。

そこで本稿では、大規模水害から命を守るための避難行動について、広域避難を含む3つに分類した。1つ目は前述した居住区域を越える広域避難である。2つ目は地域内避難であり、これは、居住市町村内の指定緊急避難場所への移動または浸水域内の安全な場所への移動に分類できる。3つ目は緊急避難であり、近隣の高い建物への移動や待避を含む対応となる。

以下、分類した3つの避難行動の課題を整理する。

### (1) 広域避難の課題

まず、広域避難の課題について整理する。行政の課題として、広域避難に対する計画不足が挙げられる。例えば、平成26年に利根川上流河川事務所が、利根川沿川自治体の防災担当者を対象に実施した避難計画等の調査結

果では、他の市町村に避難場所として特定の施設を確保している自治体は17.9%と2割弱にとどまった。また、地域防災計画に広域避難に関する記載があるのは4割であるが、詳細かつ具体的に計画をとりまとめている自治体はゼロという結果であった。

また、既往の調査から住民意識等の実態をみると、広域避難を阻害する様々な要因が散見する。例えば、木曾三川下流部の桑名市、木曾岬町、弥富市を対象とした児玉ら<sup>9)</sup>の調査では、巨大台風襲来時により、高潮と洪水が発生した場合、居住地域のほぼ全域が浸水するにもかかわらず、住民の半数以上が居住区域内を避難先として回答している。この心理的背景を紐解くために、広域避難に対する必要性や不安意識の実態をみると、そもそも逃げる必要がない、避難の手段がないという意見に加え、家を離れたくない、他地域のひととの避難生活は不安等といった意見が多くみられるなど、広域避難の心理的なハードルの高さがみてとれる。

また、児玉ら<sup>9)</sup>は、インターネットを活用した「災害シナリオ提示型住民意向調査」により、災害進展過程に応じた社会対応等による避難意向のありようについて把握している。この結果をみると、早い段階から政府要人が緊急会見を開き、避難を促したとしても、居住区域外への広域避難が安全に実行できるであろう台風上陸12時間前までに広域避難の意向を示す住民の割合は、3割に留まっている。このことから、広域避難の決断が必要となる災害が進展していない状況であればあるほど、今がその時と感じて避難行動に移すことは困難であるという心理特性がみてとれ、広域避難を妨げる1つの要因といえる。さらに、大都市などで多くの避難者が広域避難の対応をとった場合、一部道路への避難者の過度な集中による深刻な自動車渋滞や歩行者渋滞が発生し、避難時間の遅延をもたらすことが指摘されている<sup>9)</sup>。

### (2) 地域内避難の課題

つぎに、地域内避難の課題について整理する。浸水域が広範囲に及び、多くの避難者が想定される地域では、地域内に十分な避難場所を確保することが困難である。例えば、荒川氾濫時の江東デルタ地帯における避難者と避難場所の収容能力について調査した牧之段ら<sup>10)</sup>によると、対象地域内の総人口約70万人に対し、域内の水害避難施設134箇所の浸水しない階の延べ床面積を基に、3.3m<sup>2</sup>に2人の収容密度で算出した収容可能人数は約95,000人、1m<sup>2</sup>に1人では約158,000人となり、どちらも総人口の4分の1にも達していない。総人口のうち、居住建物外への避難が必要となる避難者に限定した要避難者数は約124,000人であるため、避難者の大半が緊急避難の対応をとったとしても、要避難者数は3.3m<sup>2</sup>に2人での収容可能人数を上回る。一方、公共施設だけで十分な避難場所の確保が困難な地域では、民間の建物を緊急時の避難先として住民主導で選定する取り組み<sup>2)</sup>や、自治体が民

間企業と協定を締結し、避難場所として位置づけている事例<sup>11)</sup>もみられるが、そのような事例は限定的である。

また、地域内の避難場所の収容能力が十分であっても、深い浸水が長期に及ぶことが想定される地域では、多くの孤立者の発生が懸念される。例えば、利根川が氾濫した場合の孤立者は最大で約110万人、荒川が氾濫した場合には、最大で約86万人と想定されている<sup>12)</sup>。孤立者の対策としては、浸水後の救助や二次避難が考えられるが、ハリケーン・カトリーナでのニューオーリンズ市民の約2万人の再避難には3日を要している<sup>13)</sup>ことから、浸水域内に多くの避難者が留まる状況においては、二次避難が難航することが懸念される。さらに、その浸水は2週間以上継続すると予測されるため、救助されるまでの間、ライフラインが停止した状況の中で、多くの住民が劣悪な環境での避難生活を強いられる恐れがある。

### (3) 緊急避難の課題

最後に緊急避難の課題について整理する。緊急避難は、自宅の上階に留まるか、高い建物へ駆け込むなど、一時的に危険を回避する対応となる。しかし、地域によっては、浸水の深さや速さ、高い建物の有無の状況から、近傍に安全を確保できる場所が限定的であり、緊急的な避難を対応の選択肢から除外せざるを得ない地域がみられる。例えば、浸水が屋根まで達した人家が多数みられた平成23年の紀伊半島豪雨災害<sup>14)</sup>では緊急避難の対応は困難といえる。また、河川の近くで、決壊時の氾濫流や水位上昇による浸食によって建物が倒壊する危険性もある地域も同様である。

また、高層で堅牢な建物が多くあり緊急避難が可能な地域では、多くの避難者が指定緊急避難場所への避難ではなく、自宅の高い所へ留まるといった対応をとった場合、避難者が広く分散することが考えられる。そのために、緊急避難の対応をとる避難者が多ければ多いほど、安否確認や二次避難が難航することが懸念される。

## 3. 河川堤防へのサバイバルマウンド整備の提案

大規模水害時の避難の課題を紐解くと、住民の身体的な制約や心理的特性に加え、具体的な広域避難の計画不足、避難場所の確保が困難な地域が存在、孤立者対応の難航等の様々な問題が明らかとなった。これらに対応するための1つの対策として、河川堤防の一部に避難活用のための盛土を整備すること、すなわちサバイバルマウンドを整備することを提案する。ここで、サバイバルマウンドは、災害から命を守ることを最優先に考えた人工高台であり、屋根の有無は問わないものとする。

本章では、河川堤防へサバイバルマウンドを整備した場合について、立地性、アクセス性、安全性、事業容易性の観点から、その特性と留意点をまとめる。

### (1) 立地性

周辺に地形的に高い場所や高い建物が無い地域、または、堤防決壊による流体力が大きく、家屋の倒壊の危険を生じる地域など、河川沿いの最も緊急的な避難が求められる避難者の直近に避難場所を整備することが可能となる。よって、地域内での避難場所の確保や緊急避難が困難な地域で効果的といえる。

また、多くの避難者が予想され、避難者の収容に十分な面積を確保することが困難な地域でも、橋梁の近く等、他の地域へのアクセス性を確保することで、避難者数に応じた面積を確保できなくても、避難者の安全確保について十分な効果が期待できる。

### (2) アクセス性

#### a) 緊急時（被災前）の避難のハブとしてのアクセス性

堤防の近傍の住民においては、状況の進展にかかわらず、サバイバルマウンドに避難してることが考えられる。そのような住民が多い場合には、緊急期になるまでに避難者が超過してしまうことが懸念される。しかし、早い段階であれば、堤防上を避難して、より遠くへ避難することが可能であるため、広域避難を促進するとともに、避難者の超過を防ぐことができる。

#### b) 被災後の二次避難のアクセス性

堤防上を二次避難時のアクセス路として活用できることから、被災後の移動が容易であり、避難者の孤立化を防ぐことが期待できる。特に多数の要避難者が想定され、湛水が長時間継続することが予測される地域では、救助までの間の不自由な避難生活などによる間接的な被害の軽減に効果的といえる。よって、地域内避難や緊急避難で浸水域内に孤立者が多く発生することが懸念される地域で有効といえる。一方、堤防上は学校や体育館とは異なり、屋内ではないため、雨風をしのぐことができないことが避難生活を考えた場合の懸念事項として挙げられる。しかし、命を守るという観点では効果的であり、加えてアクセス性が担保され、屋内の二次避難先への移動が円滑になることでその問題の多くは解消される。

### (3) 安全性

サバイバルマウンドを堤防に併設的に整備する場合には、その上下流や対岸の堤防よりも相対的に強ければ、洪水の規模に関わらず、避難場所としての機能が確保できる可能性がある。そのために、計画規模の洪水時に機能するサバイバルマウンドであれば、最大規模の降雨発生時にも機能することが期待できる。

大規模水害時には、浸水域外への避難が望ましい。しかし、現実には、広域避難の計画が整い、住民に認識されたとしても、必ずしも全員が浸水域外へ避難できる訳ではない。サバイバルマウンドは、このような身体的な制約や心理的な特性から広域避難が困難な避難者の安全確保の観点からも、効果が期待できる。

#### (4) 事業容易性

新たに巨大な構造物を整備するのではなく、既存の堤防の一部の強化のみで、機能が期待できる。また、用地確保の観点からも、緊急時の避難者の二次避難を円滑化し、一時避難の機能に特化することで、避難者数に応じた用地の必要に乏しく、用地確保を最小限に留めることが可能となる。維持管理や更新の容易性の観点では、避難活用のみならず、堤防の強化、被災後・復旧時の水防拠点等、様々な機能を付加することも可能であるため、効率的な運用が期待される。しかし、様々な機能を付帯した場合には、用地の使い分けや、災害進展状況による使い分け等の整理が必要となる。

さらに、洪水防御のみを目的とした場合、その堤防の構造は、連続性に配慮し、弱点ができないように留意する必要がある<sup>15)</sup>が、避難場所の機能については、連続性の有無に関わらず効果が期待できる。

### 4. モデル地域での洪水避難施設の配置検討

本章では、河川堤防へサバイバルマウンドを整備した場合の効果を把握するため、埼玉県加須市北川辺地区と群馬県板倉町を対象にシミュレーションを実施した。

対象地域は、地域内避難のための避難場所の確保が十分でないことから、地域内避難に着目し、その効果を把握した。以下にその内容について示す。

#### (1) 対象地域の概要

対象地域である埼玉県加須市北川辺地区と群馬県板倉町は、利根川と渡良瀬川の合流点付近に位置している。利根川氾濫時には、地域の大半で5m以上の浸水となり、貯留型の浸水のため湛水が長期に及ぶことが想定されている。対象地域の概要を図-1に示す。浸水深の深さから、屋内の待避は、3階以上の建物のみで可能であるが、地域内にはマンション等の高い建物は少なく、市や町の指定緊急避難場所の浸水時に使用できる場所も限定的である。対象地域には、水防活動拠点や防災ステーションの河川関連施設が3箇所整備されている。

対象地域の人口、世帯数と地域内の避難場所数を表-1に示す。平成26年1月1日時点の加須市北川辺地区、板倉町の人口をあわせると27,809人である。対して、地域内の避難場所は、加須市北川辺地区で4箇所、板倉町で12箇所である。地域内の浸水時に使用できる避難場所の面積を基に、1畳あたり2人で収容可能人数を算出すると、14,983人となり、人口の半数近くを地域内の指定緊急避難場所に収容することが困難である。

#### (2) 避難シミュレーションの概要

サバイバルマウンドの効果を把握するために、対象地域で避難シミュレーションを実施し、避難完了率を推計

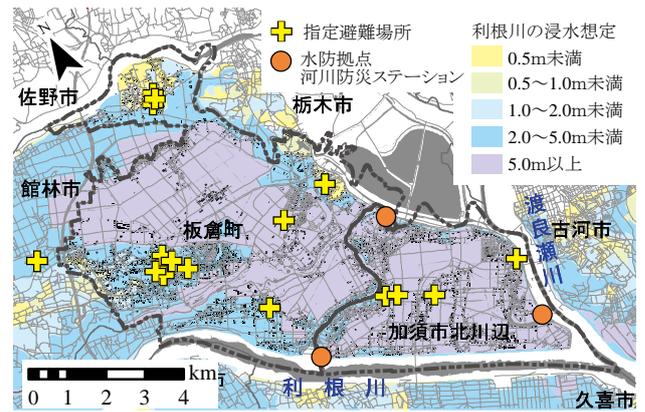


図-1 対象地域の浸水想定と避難場所等の配置

表-1 対象地域の人口と世帯数

	板倉町	加須市 北川辺地区	全体
人口(人)	15,581	12,228	27,809
世帯数(世帯)	5,309	4,469	9,778
避難場所数	12	4	16
避難場所の収容 可能人数(人)	12,973	2,010	14,983

する。ここでは、全員が一斉に徒歩で避難を開始すると仮定して、避難開始から10分毎の避難完了率を避難開始60分後までを推計する。

避難完了率は避難場所の収容可能人数を考慮するか否かで大きく異なるといえる。例えば、収容可能人数に限りがある場合、全ての住民が最寄りの避難場所へ避難できるわけではない。最寄りの避難場所に辿り着いても、収容できるスペースが無かった場合には、他へ移動が必要となり、避難距離や時間が大きくなる。そこで、避難場所の収容可能人数を考慮した避難完了率を算出する。災害時に起こりうる課題と解決策を検証するために、避難行動等のより精緻な表現をめざしている多くの既往研究<sup>9)</sup>に対し、本稿では、評価方法の汎用性を高めるため、汎用的なGISソフトで算出が可能な最短経路検索結果をもとにしたシミュレーション手法を提案する。避難施設の収容人数に着目した既往研究は多数存在している<sup>16)</sup>が汎用性の確保を目的としたものではない。以下にその手法を示す。

#### a) 諸条件の整理

まず、シミュレーションの諸条件をまとめる。避難速度は、港湾の津波避難対策に関するガイドライン<sup>17)</sup>で採用している歩行速度(老人自由速度、群集歩行速度、地理不案内者歩行速度)を参考に60m/分と設定した。また、既存の避難場所の収容可能人数は、浸水時に使用できる避難場所の面積を基に、1畳あたり2人として設定した。

なお、ここで得られる避難完了率は、避難場所に近い住民から順に避難場所へ収容した場合の結果である。また、避難による道路の混雑状況は考慮していない。

#### b) 避難距離の算出

評価する全住民を対象として、その居住位置から全ての避難場所の避難距離について、道路ネットワークデータを用いた最短経路検索で算出する。例えば、人口100人、避難場所10箇所の場合には、1000パターン以上の避難距離結果が得られる。

### c) 避難先の割り当て

算出した避難距離をもとに、住民1人1人に避難先を割り当てる。まず、得られた全住民の全避難場所への避難距離をまとめたリストを作成し、避難距離が短い順に並び替える。そして、距離が短いほうから順に住民に避難先を割り当てていく。その際、避難先が割り当てられた住民は、その住民の持つ全て避難先への避難距離をリストから除外する。また、割り当てられた避難者数がその避難先の収容可能人数に達した場合には、全ての住民のその避難場所の避難距離をリストから除外する。これを繰り返すことで、全住民に避難先が割り当てられる。

### d) 避難完了率の算出

避難者は割り当てられた避難先へ避難するとし、そこへの最短距離が避難距離となる。この距離と避難速度から避難に要する時間を算出し、経過時間毎に避難が完了する避難者を集計することで、避難完了率が求められる。

## (3) 既存施設の避難活用効果

既存の河川関連施設を避難場所として活用した場合の効果把握。収容可能人数は、浸水時に使用できる敷地面積を算出し、地域内の避難施設と同様に、1畳あたり2人で収容可能人数を算出した。既存の河川関連施設3箇所の収容可能人数を合計すると16,000人となった。ここでは、避難に活用した場合と活用しなかった場合について避難完了率を推計し、その結果を比較する。避難時間10分毎の避難完了率を図-2に示す。避難に活用しなかった場合、60分後の避難完了率は44.6%と全住民の半数に満たない。また、避難開始から20分以降の避難完了者の増加がわずかとなっている。これは時間の経過とともに避難場所の多くが満員となり、避難場所まで到達できない住民が多くなっているためと考えられる。

既存の河川関連施設の3箇所全てを避難に活用した場合、避難開始60分での避難完了率は81.9%となり、活用前の倍近くまで向上している。避難者数でみると1万人近くが安全を確保できる結果となった。また、避難場所の容量不足が緩和されたことで、活用前にみられた避難完了率の膠着の傾向はみられないが、30分以降の上昇は若干鈍くなっている。活用により収容可能人数は十分となったため、時間が進めば全ての住民が避難完了すると考えられるが、さらに避難完了率を改善するためには、より最適な配置を検討することが必要といえる。

## (4) 最適配置の検討

既存の河川施設を避難に活用することにより、迅速な避難の促進に効果的であることがわかった。つぎに、避

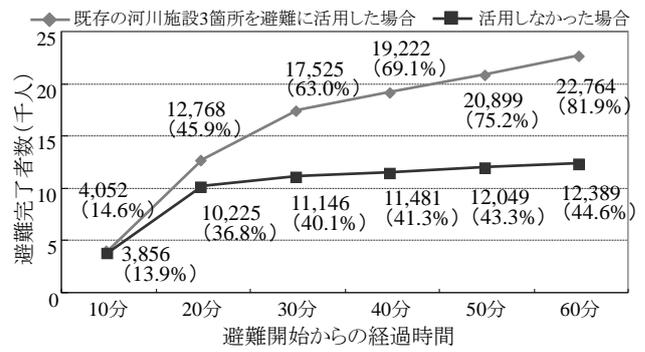


図-2 既存河川関連施設の活用による避難完了率の変化

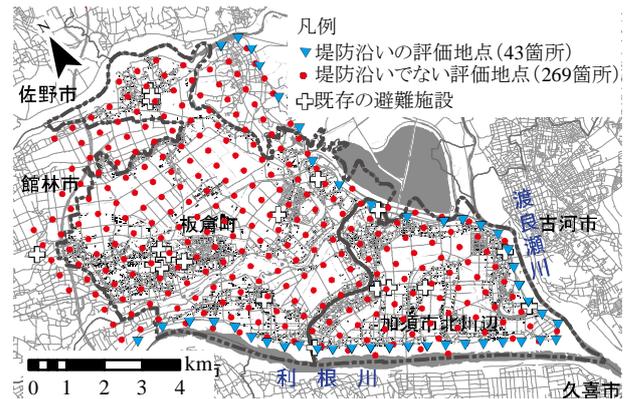


図-3 最適配置の評価地点

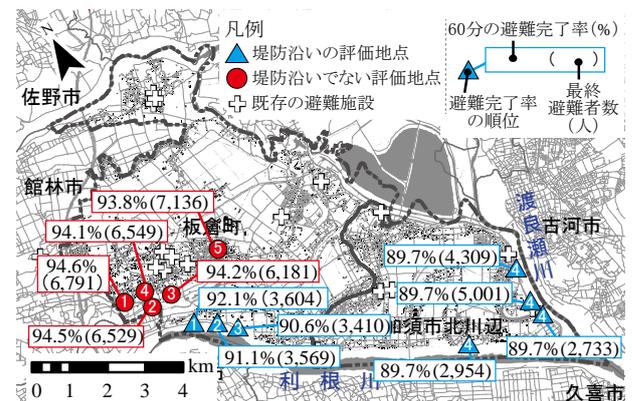


図-4 避難時間60分での避難完了率上位5地点と最終避難者数

難完了率の向上に効果的なサバイバルマウンドの配置を検討する。ここでは、地域内避難に着目し、避難開始60分後の避難完了率を指標として評価する。評価地点は、河川堤防沿いの箇所、堤防沿いではない箇所から設定した。河川堤防沿いの箇所は、利根川、渡良瀬川の堤防沿いに500m~1km間隔で計43箇所、堤防沿いではない箇所は地域内を縦横500m格子に分割し、その中心点である269箇所を設定した。それぞれの評価地点を図-3に示す。ここでは、既存の河川関連施設3箇所に加え、評価地点1箇所を追加した状況を表現し、避難完了率を推計する。また、避難場所に求められる規模を把握するため、評価地点の収容可能人数は無限大として表現し、避難完了率とともに、最終的に収容された避難者の人数を把握する。図-4に堤防沿い、堤防沿いではない評価地点のそれぞ

れで、避難完了率が上位となった5箇所を示す。まず、堤防沿いの評価地点をみると、避難完了率は、最も高いところで92.1%となり、無かったときと比べ10%程度上昇する結果となっている。つぎに、堤防ではない評価地点をみると、避難完了率は93.8%から94.6%となり、いずれの場合でも追加する前と比べて、避難完了率は10%以上向上する結果となった。

以上の結果、堤防沿い、堤防沿いではない箇所のいずれにおいても、地域の避難完了率の向上に効果的である結果であった。ここで、堤防でない箇所のほうがより高い効果が得られたが、最終的に収容した避難者数をみると、上位5位の全てで6,000人以上となり、用地の確保等が課題となる。一方、堤防沿いの箇所では、前述した緊急時の避難のハブとしてのアクセス性などを踏まえると、サバイバルマウンドの河川堤防への配置が現実的かつ有効な選択肢であると評価できる。

## 5. 整備の実現可能性に関する検討

大規模水害時の河川堤防の避難活用は、その立地性、アクセス性、安全性、事業容易性の観点から、行政や住民が抱える避難の課題を解決するための1つとして、効果的であると考えられる。一方で、整備実現のためには、いくつかの課題が挙げられる。

ここでは、河川堤防へのサバイバルマウンド（避難地盛土）の実現可能性に関する検討として、その課題について整理する。

### (1) 既存河川管理施設・河川事業との整合性

河川堤防へのサバイバルマウンド整備は、特に河川防災ステーションや水防拠点との類似性が見られる。そのために、機能面及び地理的条件から各河川関連施設との違いを明らかにすることが必要である。一方で、サバイバルマウンドの整備をそれらの制度運用を参照することで、より適切な制度運用を検討していくことも可能であろう。これらの制度と照らし合わせながら、サバイバルマウンド特有の要件も踏まえた制度設計が求められていると言える。

### (2) 洪水総合対策に向けた社会機運の醸成

津波災害の事例をみると、緊急的な避難対策として避難タワー等の専用施設の整備が進んでいる。それらのなかには、道路管理者や港湾管理者との連携による避難対策の事例が多くみられるとともに、東日本大震災を契機に、これらを支援するための法律<sup>18)</sup>や指針<sup>17)</sup>、<sup>19)</sup>の整備が進んでいる。一方、洪水災害では、堤防の一部を避難場所として利用することの要望は以前から沿川自治体から寄せられているが、それらを支援するような枠組みが無いのが現状である。こうした要望に対して、適切に対応

していくためには、制度上の要件整理と共に、河川行政においても津波災害等と同様に、最大クラスの水害に対し「人命を守る」ことを最優先にし、そのための対策の必要性を明確に打ち出すことが重要である。さらに、そうした社会機運を高め、広くその必要性を認識してもらうことが求められる。

## 参考文献

- 1) 国土交通省：新たなステージに対応した防災・減災のあり方、2015。
- 2) 例えば、戸田市：戸田市ハザードブック、2014。
- 3) 例えば、北川辺町：洪水ハザードマップ、2009。
- 4) 袋井市：袋井市津波ハザードマップ、2014。
- 5) 中央防災会議 災害時の避難に関する専門調査会：災害時の避難に関する専門調査会報告～誰もが自ら適切に避難するために～、2012。
- 6) 内閣府（防災担当）：避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン、2015。
- 7) 児玉真，片田敏孝，桑沢敬行，清水晃，和田光広，小林賢也：高潮災害時の広域避難実現に向けた住民意識啓発に関する研究，土木学会論文集B2(海岸工学)，Vol.69，No.2，pp. I 1356- I 1360，2013.11。
- 8) 児玉真，金井昌信，片田敏孝，波多野真樹：災害シナリオ提示型住民意向調査に基づく住民避難特性に関する研究，災害情報学会誌，No.12，pp.64-75，2014.4。
- 9) 桑沢敬行，片田敏孝：大都市大規模水害を対象とした避難対策に関するシミュレーション分析，日本災害情報学会第13回研究発表大会予稿集，pp.37-42，2011.10。
- 10) 牧之段浩平，藤生慎，大原美保：首都圏大規模水害時の江東デルタ地帯に必要な避難場所の収容力に関する分析—域内避難・広域避難の双方を考慮して—，地域安全学会論文集，pp.39-48，No.20，2013.7。
- 11) 明和町：洪水ハザードマップ，2009。
- 12) 内閣府中央防災会議大規模水害対策に関する専門調査会：大規模水害対策に関する専門調査会報告，2010。
- 13) (財)自治体国際化協会：ハリケーン・カトリーナにおける事後の非常事態対応に関する調査報告書，2008。
- 14) 新宮市：紀伊半島大水害新宮市記録集，2015。
- 15) 国土交通省河川局治水課：河川堤防設計指針，2007。
- 16) 例えば，竹内光生，近藤光男，山口満，濱田洋平：容量を考慮した津波避難場所の評価に関する実証分析—須崎市を対象として—，土木計画学研究・論文集，pp.345-354，Vol.20，2003。
- 17) 国土交通省港湾局：港湾の津波避難対策に関するガイドライン，2013。
- 18) 津波防災地域づくりに関する法律，2011。
- 19) 高速道路のあり方検討有識者委員会：東日本大震災を踏まえた緊急提言，2011。

(2015. 9. 30受付)