

# 高規格堤防の整備効果の定量化について

## Quantification of the effects of high standard levee construction

リバーフロント研究所 主席 研究員 江橋 英治

経済社会情勢等の変化に伴い、大都市圏における抜本的治水対策である高規格堤防は、今後事業を進める上での基本的な便益、コスト、事業期間等について再確認が求められると考えられる。本研究は、高規格堤防の整備を適切かつ効率的に進めるための基礎資料とするため、高規格堤防整備の効果を予測するという観点から、これまで調査研究の蓄積をもとに、行政における伝統的な考え方から大きく踏み出して、効果の内容（広義の便益）と、現時点で実施可能な定量的効果推計手法を検討・提案し、課題を明らかにすることで、今後の幅広い議論を喚起することを意図したものである。

高規格堤防整備の効果には、その本来目的に対応する治水上の効果の他、自治体レベルの効果として洪水時の避難地となる高台を形成する効果があり、また、高規格堤防が上面の土地利用を許容する堤防であることから、宅地としての性能を向上させる即地的効果がある。本論では、これらの効果推計を実務的に行うための簡易な推計手法を提案したが、考え方の確定には現時点では整理できていない項目があり、その解決が必要と整理した。

なお、高規格堤防整備は現況の建物の撤去・再建を伴うため、街づくりとの共同事業での実施が基本であり、この事業方法に起因する街づくり効果も発生するが、街づくりの計画が未確定な段階では定量化できない。  
キーワード：高規格堤防、事業効果、洪水防御、洪水避難地、市街地環境改善、効率的整備

The high standard levee is a fundamental flood control measure in metropolitan areas. With changes in economic and social trends, etc., a review of the basic elements in its construction, such as benefits, costs and project period, is considered necessary before further promoting projects. This study aims to estimate the effects of high standard levee construction, and obtain basic data needed for proper and efficient high standard levee construction, as well as to stimulate future wide-ranging discussions. To this end, the paper explains the effects (benefits in a broad sense), examines and suggests a quantitative effect method of estimation that is practicable at the moment, and clarifies issues, based on accumulated past research results, while breaking away from the conventional concept in administration.

The construction of high standard levees not only has flood control as its intended purpose, but also creation of uplands at the local government level which serve as evacuation shelters during times of flooding. Because land on the top surface of high standard levees can be used, it also has effects limited to the local area which leads to improvement in housing. This paper suggests a simplified method to estimate these effects practically. However, there are items that still cannot be sorted out, so it is necessary to sort them out completely in order to determine the concept.

Since high standard levee construction is accompanied by removal and reconstruction of presently existing buildings, it should basically be conducted as a joint project with city planning, and it is expected that there will also be city-planning effects deriving from this project. However, these effects cannot be quantified at a stage when a city planning project has not yet been determined.

*Key Words : High standard levee, project effectiveness, flood prevention, flood evacuation shelter, urban environmental improvement, efficient construction*

## 1. はじめに

リバーフロント整備センターでは、昭和62年のセンター創設以来、高規格堤防に関する各種の調査研究を進めてきている。近年の高規格堤防(スーパー堤防)整備に関する調査研究計画においては、設計施工のための技術指針、整備手法、整備計画および整備効果に関して、調査研究を実施するとしており、整備効果に関する調査研究は、その柱の1つであり、これまでも、高規格堤防の整備効果の各種側面を明らかにしてきた。

近年、高規格堤防整備を取り巻く情勢は大きく変化してきており、社会資本整備の制度、治水施策の方向性、都市行政の方向性なども変化しつつある。

本研究は、このような情勢の中、より適切に整備を進めるため、高規格堤防整備の効果を予測するという観点から、これまで高規格堤防の整備効果に係る調査研究の蓄積をもとに高規格堤防の有する整備効果項目全体を総覧し、現時点で実施可能な定量的効果推計手法を検討・提案するものである。

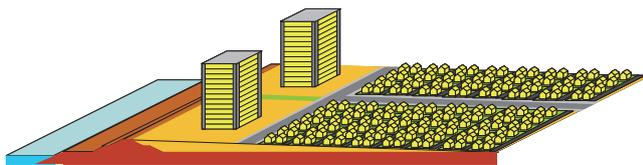


図-1 街づくりを伴う高規格堤防のイメージ

## 2. 整備効果の観点と効果を明らかにする意義

### 2-1 効果をもたらす事業特性

国が河川事業として高規格堤防を整備する目的(期待効果)は破堤による壊滅的被害防止であり、我が国全体の経済社会活動への致命的な影響を防ぐことにある。このため、高規格堤防は、超緩傾斜(1/30程度の勾配)で強固な構造として整備する必要があり、また、治水を本来目的としつつ、その上面については通常の

土地利用を許容することから、土地所有者等の地元関係者の合意のもと、自治体等のまちづくり事業との共同事業として実施される。(図-1参照)

このため、本来の治水効果に加え、市街地との共存という条件のもとで、本来効果を発揮するための構造規格等の特性が各種の副次的効果を産み出す。この本来効果と、その他の副次的効果の関係は、図-2の様に示せる。勿論、制度創設から、その副次的効果を前提として、市街地との共存という条件が設定され制度設計されたものである。

なお、全ての副次的効果は、本来効果(期待性能)を前提とするが、その効果の程度は、その事業箇所との地域特性・事業方式等によって大きく変化する。

### 2-2 効果を明らかにする意義

治水事業の効果は一般に流域に及ぶものであり、その公益性から公共事業として国民負担によって進められる。高規格堤防については、このほかに各種の効果(副次的効果)があり、その及ぶ範囲については、流域といった広域的・公共的範囲、沿川といった地域的範囲、関係権利者といった即地的範囲、と様々である。

#### (1) 広域的・公共的範囲の効果を明らかにする意義

広域的・公共的効果は事業の本来効果であり、公共投資を行う意義に概ね該当する。公共投資の妥当性を明らかにする上では、事業費に対応した効果を示すことが必要である。また、区間毎の事業の優先順位等を決定する上で、また、事業推進上のパートナーである自治体の理解を得ること、権利者等の関係住民の理解を得る上で、公共的効果は重要な要素である。この観点から、本来目的に対応した効果を明らかにしていくことは、今後の環境や社会情勢の変化に対応しつつ、事業を推進していく上での不可欠である

#### (2) 地域的範囲の効果を明らかにする意義

地域的範囲の効果は、沿川自治体にとって、広域的

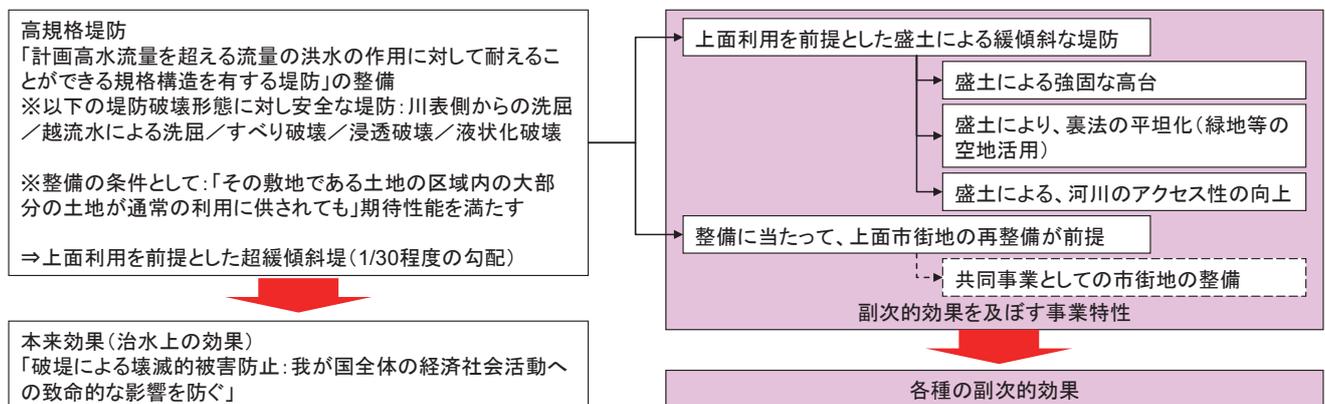


図-2 高規格堤防の効果の基本的整理

効果に加えての副次的効果である。このため、河川管理者にとっては、沿川自治体の事業協力を得る上での大きな観点であり、また、自治体にとっての事業優先性を判断する上で重要な観点である。

(3) 即地的範囲の効果を明らかにする意義

即地的範囲の効果は、上面利用を許容する高規格堤防にとって、地権者等の直接的な関係権利者が受ける効果である。これら効果を明らかにすることで、共同事業者となる民間事業者、また関係地権者の合意を得る上での重要な観点となる。

(4) 事業制度と効果

制度的な観点からは、効果を生ずる相手から負担を求める受益者負担という考え方がある。

現在の高規格堤防整備の事業方式は、区画整理等の市街地の再整備、民間の土地利用更新が進むことが前提となっているが、土地利用現況と、今後の社会・経済情勢を勘案すると、高規格堤防の全体事業の完成には、新たな事業スキームの導入も必要と考えられる。

今後、新たな事業構造を検討するためには、効果の内容と、その効果が誰に帰属することとなるかという点は重要である。新たな事業方式では、その効果を切り売りする事による事業推進も考慮する必要がある。

### 3. 高規格堤防整備の効果

高規格堤防の効果の内容、現時点で試算可能な定量方法、及びその課題等は以下の通りである。

#### 3-1 治水効果(本来効果)

治水効果については、治水経済調査マニュアル(案)に基づいて氾濫シミュレーションを行えば、その効果は試算が可能ではある。整備効果の基本式は以下の通りである。なお、下の式は、洪水流量(被害額と連動)を大きいものから順番に並べ替え、連続変数と考え、積分型に書き直したものである。

$$\begin{aligned}
 \text{整備効果} &= \sum_{\text{全洪水}} \text{洪水発生確率} \times (\text{施策なし被害額} - \text{施策あり被害額}) \\
 &= \int_{\text{流量}=\infty}^{\text{流量}=0} (\text{施策なし被害額} - \text{施策あり被害額}) \cdot d \text{ 流量規模の発生確率} \\
 &\dots\dots (1)
 \end{aligned}$$

高規格堤防は越水しても破堤しない堤防であり、計画天端高を起点として緩傾斜で整備される。一方で、通常堤防には、計画洪水規模に対応する高さに加えて、水面変動による越水を避ける等のために設けられた余裕高部分がある。

高規格堤防は、①越水しても堤防機能が確保される、②堤防上面には下水等の日常的な排水処理が確保されている、という点を前提とすれば、若干の越水が生じ

ても、堤内側には被害を生じない。従って、堤内側に被害を生じない最大の流量(以下「流下可能流量」という。)は、通常堤防としての計画流量を超えたところにあり、その流量を安全に流下させることができると考えられる。言い換えると、高規格堤防に関しては、堤内無被害を確保するための高さの余裕は、通常堤防に比較して低く設定しても良いと思われる。

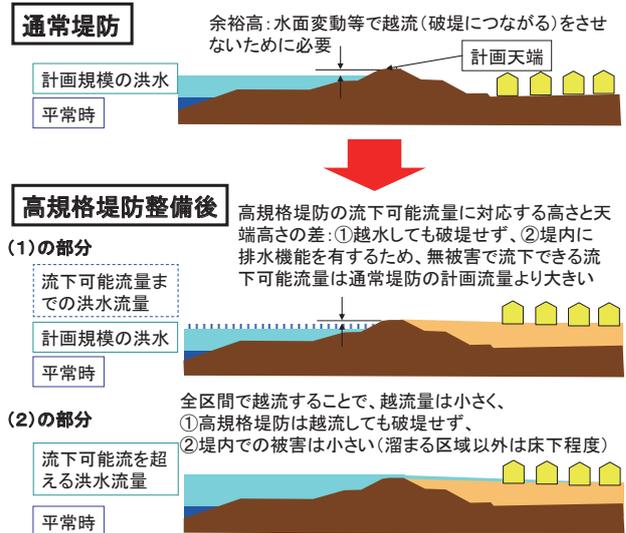


図-3 高規格堤防の治水上の効果

このため、高規格堤防の洪水対応としての効果は、以下の部分に区分できる。なお、現在はこのうちの(1)の効果は見込んでいない。

(1) 堤防機能による洪水防御(流下可能流量まで)

堤内被害を生じない、流下可能流量までについては、通常堤防と同様な方法で効果を算定可能である。流下可能流量までの各種流量～発生確率に応じた氾濫シミュレーションを行うことによって、流下可能流量までの被害額の年間期待値が計算可能である。この場合、施策実施時の被害は0となるので、式は以下の通りとなる。

$$\begin{aligned}
 \text{流下可能流量までの効果} &= \int_{\text{流下可能流量}}^{\text{(従来対策で)安全に流せる流量}} \text{破堤被害額} \cdot d \text{ 流量規模の発生確率} \\
 &\dots\dots (2)
 \end{aligned}$$

このため、各事業箇所(部分完成の効果)について計算することも可能であり、「他の全ての箇所が整備されたと仮定した場合に、最後に整備するとした場合の効果」に相当するため、効果として意味はある。

但し、①高規格堤防にとっての流下可能流量の考え方と堤防天端高との関係の整理、②高規格堤防整備の効果を通常堤防完成からの効果と考えるべきか現況堤防からの効果と考えるべきか、といった頭の整理は必要である。

なお、高規格堤防は完成堤防であり、越流状態も含めて水防活動を必要としないと考えられることから、部分完成でも、水防活動の負担軽減、他の水防個所への活動の集中による治水効果の向上も期待できる。

(2) 越流非破堤による洪水被害軽減 ((1) 流量以上)

高規格堤防の流下可能流量以上については、越流する事による(氾濫)被害額を計算する必要がある。

$$\text{流下可能流量以上の効果} = \int_0^{\text{流下可能流量}} (\text{破堤時被害額} - \text{越流時被害額}) \cdot d \cdot \text{流量規模の発生確率} \dots\dots (3)$$

なお、このことから全体としての(全体完成時の)効果しか計算する事に意味がないと考えられる。方法としては、流下可能流量以上についても、各種流量～発生確率に応じた氾濫シミュレーション(通常の破堤相当と越流状況)を行うことによって、双方の被害額の年間期待値は試算できる筈である。

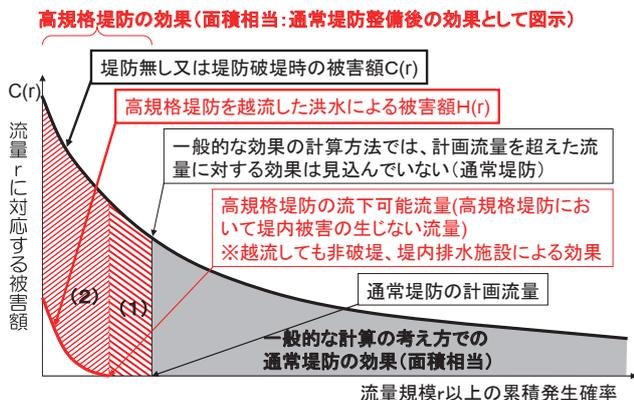


図-4 高規格堤防の定量的治水効果(概念)

(3) 治水効果推計上の課題

この2つの効果の計算には3つの大きな課題がある。

① 間接被害等の計算の困難性

現在、一般に行われている被害想定では、人命被害は想定せず、間接被害等は最小限の計算がされる場合が多い。一方で高規格堤防が軽減する被害は、復旧段階に入れないような国家的な直接被害が生ずることが前提であり、間接被害も非常に大きいと想定される。また、人命被害も相当大きくなると想定される。これは、従来からの被害額計算上も課題とは思われるが、高規格堤防が、確率的に小さい事象を対象とするため、従来行われる方法では効果が極めて過小評価され、適切に評価する上では高規格堤防の目的に応じた被害額算定は方法論が確立される必要がある。通常

の方法では、例えば、(1) B/Cが小さく算定され、(2) 高規格堤防整備区間の妥当性の説明には、あらゆる整備箇所での破堤被害額は、全体で越流した場合の被害額を(大きく)上回るべきであるが、現在の一般的な計算方法では、これを満たさない計算となる可能性が高い。

② 被害規模～発生確率の不確実性

想定氾濫区域図の作成においては、破堤可能性のある箇所が破堤した場合の想定氾濫区域を包絡して、全体区域を設定している。一般堤防の全体整備の効果については、この想定氾濫区域全体をなくすという観点から、効果として、(1) 被害最大箇所の被害額を用いる方法、(2) 包絡した全体被害額を用いる方法、であっても発生確率規模との関係の考え方としての妥当性は説明可能である。

しかしながら、高規格堤防の場合、越流時の被害は0とならず、実際に生ずる筈の被害であるため、未整備の場合の被害も実際に生ずる筈の被害額を計算しなければ、効果の計算は適当とは言えない。方法論としては、想定氾濫箇所の被害額の代表値(最大値、平均値、最小値など)を用いることが妥当と思われる。

③ 個別区間の効果と全体整備効果の整合性

流下可能流量までの効果は区間毎に計算可能であり、計算結果は事業優先度等に活用可能であるが、全体整備時の効果との関係の整理が必要である。(流下可能流量以上の効果と同様、流下可能流量までの効果も全体での効果として算定可能である。)このためには、流下可能流量時の想定被害額について、各区間での被害想定と全体での被害想定との関係が、明解かつ論理的に説明できることが必要となる。

3-2 強固な高台となることに伴う効果

高規格堤防は、従来、堤防天端より低かった堤内地盤を天端高から緩勾配(1/30程度の勾配)で地盤高まで擦り付けるとともに、堤防としての耐震性確保のため

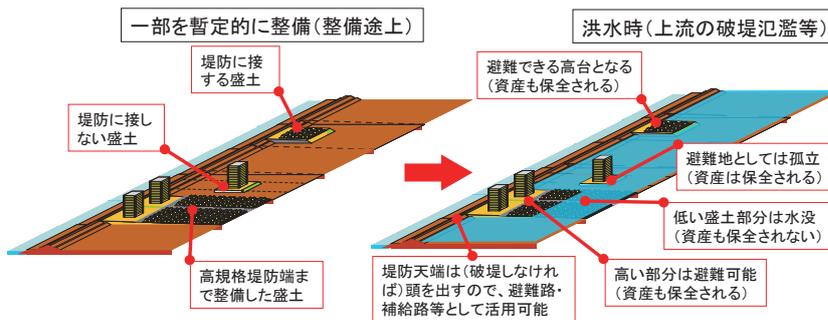


図-5 高規格堤防の洪水避難上の効果

め強化し、かつ、通常の土地利用を可能とすることから次のような効果がある。

(1) 高台避難地

高規格堤防整備により、一連の盛土がなされ、かつもとの裏法部等が公共用地として確保されるため、周辺地域が水没するような、洪水、高潮、津波、内水等のハザードに対して高台避難地としての効果が期待できる。高規格堤防は全体が整備されれば、これらハザードの多くに対し浸水が堤内地側に及ばないという本来効果が期待できるが、一部完成その他の状態では、避難地としての効果が先行的に発揮できる。

効果の及ぶ範囲は、高規格堤防周辺の低平地における市街地等であり、「避難が必要となる浸水が発生する範囲」かつ「避難距離が短縮する範囲」で、「高規格堤防上で避難可能な人数を上限」とするものである。

効果は原理的には、各種浸水ハザードの発生確率、浸水の程度に応じて、上記3条件を満たす範囲について、避難時間の短縮による死亡確率の減少等の効果を総和・積分的に計算することで、定量化できる。

$$\text{避難効果} = \sum_{\text{避難必要浸水等}} \text{洪水等発生確率} \times \left( \sum_{\text{避難可能範囲内(避難可能余地)} - \text{避難可能余地}} \text{施策前避難中リスク} - \text{施策後避難中リスク} \right)$$

※ 避難中リスク = 人命価値 ×  $\int_{\text{避難開始時間}}^{\text{避難完了時間}} \text{避難中時間当たり罹災確率} \times \text{罹災時死亡確率} dt$

…………… (4)

実務的には、被害発生確率及び浸水範囲、避難行動必要性、避難時間の短縮と定量的効果の関係、総和・積分的な計算可能性等、不明解の要素が多い。

このため、概略の数値を求める方法として、洪水ハザードマップ(浸水想定区域図)の被害想定、避難想

定をもとに、堤防上の避難可能面積を前提に避難距離の短縮する範囲を決め、その区域からの避難距離の短縮の代表値(図形的に容易に計算できる中央値など)を求め、この二者に人口密度及び時間短縮効果の原単位を乗ずることで計算する方法が実務的と考えられる。

$$\begin{aligned} \text{避難効果} \approx & \text{洪水等発生確率} \times \text{人口密度} \times \text{避難短縮区域面積} \\ & \times (\text{区域の代表位置の施策前避難時間} - \text{施策後避難時間}) \\ & \times \text{避難中時間当たり罹災確率} \times \text{罹災時死亡確率} \times \text{人命価値} \end{aligned}$$

…………… (5)

(2) 宅地としての価値の向上

高規格堤防整備により、堤防としての規格を有する一連の盛土がなされるため、当該土地の宅地としての潜在価値が上昇する。

具体的には、①堤防の耐震性を確保するために地盤が強化されることで震災安全性向上し(もともと沿川地域は地盤が弱い場合がある)、②高台となることで洪水に対する治水安全性が確保され、③堤防に遮られることがなくなることで日照・採光・通風が向上し、④河川に対する眺望が向上する。

これらの宅地としての機能向上の程度については、高規格堤防の規格が明確になれば、理論的には、高規格堤防となる範囲の全ての点で計算可能である。

$$\text{宅地効果} = \int_{\text{事業範囲の宅地全体}} \text{従前地価} \times \prod_{\text{各項目}} (\text{各項目の効果} \times \text{効果に伴う地価上昇割合}) d \text{各地点}$$

…………… (6)

しかしながら、機能向上の程度を金銭換算することは困難であり、また、前提となる条件も千差万別であ

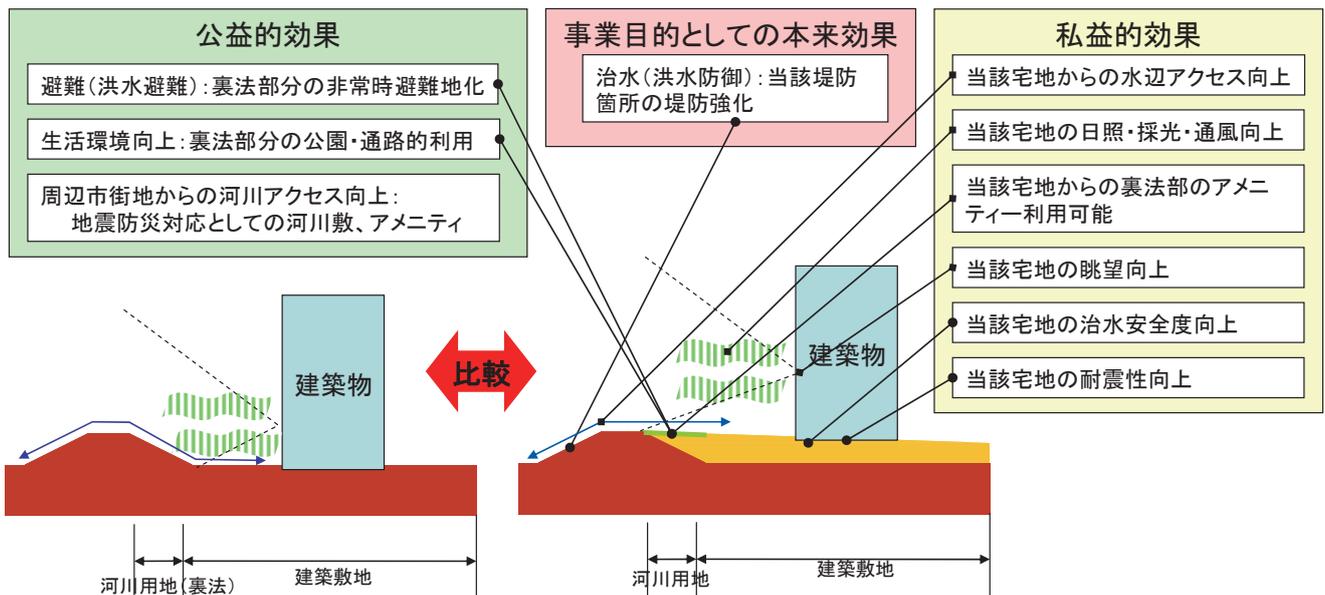


図-6 高規格堤防の構造がもたらす即地的効果

り、効果を把握するという観点から、各点で計算する事も現実的ではない。

宅地としての価値の向上については、一般論として事後的には地価上昇として捉えることができるはずであり、これらは後述する項目、宅地の傾斜化等のデメリットも含めた総体として顕在化するものと考えられる。このため、相当程度無理があるが、地域特性を読み込むことを前提としない方法として、条件が多様な宅地であっても、高規格堤防による宅地価値の上昇効果（上昇率）を一定と考えることとし、過去事業完了地区の地価の上昇動向から定量化・推計する手法を用いることとした。この結果、現行で容易な計算が可能なる方法として以下の式を提案する。

$$\text{宅地効果} = \text{高規格堤防の事業面積} \times \text{宅地率} \times \text{地価} \times \text{既存事例の地価上昇率} \dots\dots (7)$$

### 3-3 河川空間等との関係での効果

高規格堤防化に伴い、従来の河川区域（堤防、高水敷、水面など）との関係も変化するため、これに伴って次のような効果がある。



写真-1 河川空間との関係による高規格堤防の効果

#### (1) 公共空間の確保効果（裏法部の平坦化効果）

高規格堤防の裏法は、計画天端高から1/30勾配の緩傾斜で地盤まで達することとなり、かつ、その上面については通常の土地利用が可能なるものとなる。このため、既存堤防の裏法部は、若干の擦り付けはあるものの、高規格堤防同様に緩勾配のほぼ平坦な土地となる。

この裏法については、1) 良好な河川空間・景観として必要なスペース、2) 洪水時の水防活動、地震時における避難場所のためのスペースとして、堤防と一体的に管理すべき土地として河川管理者が所有するとされている。この裏法の存在は以下の効果がある。

##### ①地球温暖化の緩和策としての効果（公共的效果）

緑化空間とすることで、CO<sub>2</sub>固定の効果を生じ、地球温暖化の緩和策としての効果が期待できる

##### ②周辺地域に対する空間効果

非常時の避難空間、平常時の緑地・公園的空間として、近隣地域の防災性・環境向上の効果が期待できる。

##### ③高規格堤防上宅地に対する空間効果（私益的效果）

緑地・公園的空間として高規格堤防上の宅地の価値の向上に寄与する。

これら効果の定量化については、土地が創出されたとして効果を計算することが可能である。従来の裏法が基本的に活用できない無価値の土地であったものが、制約は前提とするものの活用できる土地となるものであり、基本的に「土地面積×地価」の効果があると言える。この効果を、河川としての利用（利用上の制約）、公園的な利用等で分けあっていると整理可能である。

$$\text{裏法部平坦化効果} = \text{裏法部面積} \times \text{地価} \times \text{利用制約割合} \dots\dots (8)$$

なお、③については、宅地の地価上昇として捉えるのであれば、その中に見込まれることとなる。

#### (2) 河川アクセス向上効果

従来、堤防を超えなければアクセスできなかった河川の川表側（高水敷、水面など）が、高規格堤防整備によって、川表側の法面はあるものの市街地と連続することとなり、アクセス性が向上する。そのアクセス性の向上の効果は、川表側に存在する機能に依存するが、例えば、以下の様な効果がある。

##### ①地震防災性の向上効果

高規格堤防を実施するような大河川の高水敷は、自治体の防災マップ等で地震防災上の避難地等として位置づけられている場合が多く、また、河川管理者としても緊急河川敷道路、船着場の整備を行うなど、地震等への防災機能の強化を図っている場合もある。河川へのアクセスが容易になることは、河川空間の地震時での避難その他に關しての効果が向上することになる。

##### ②周辺市街地からの河川アクセス向上効果

河川の川表空間は、水面等での自然環境が豊かであったり、高水敷での占有・河川の自由使用等として公園的な機能が確保されていたりしており、地域にとって貴重な自然又は公共空間であることが多い。河川へのアクセスが容易になることは、地域にとって、これら効果が享受しやすくなるという効果が生ずる。

##### ③高規格堤防上市街地からの河川アクセス向上効果

治水安全性の確保を前提とすれば、河川は環境・公共空間として良好な施設であり、その存在・ア

クセスの向上は高規格堤防上の宅地にとっても、その価値の向上効果をもたらす。

これら効果（アクセス向上効果）は、既存の河川空間の効果に依存するものである。また、それを評価するかは自治体・住民の意思・意向によることから、定量化を行うには、支払意志額調査、ヘドニックアプローチ等の方法で推計することが必要と考えられる。このため、この効果を検証するために研究を蓄積することは考えづらく、一般論としては定量化することは困難と言える。なお、③については、宅地の地価上昇と捉えるのであれば、その中に見込まれることとなる。

### 3-4 市街地整備との関係での効果

高規格堤防整備は、既存の地盤面にある建物を一旦移転してもらい、盛土を行った上で、戻ってもらうという事業方式となるため、市街地再編が前提となる。現在の事業方式は、この市街地再編に当たって、良好な市街地として再整備を行うことを前提とし、街づくり事業との費用分担（アロケ）を行っている。

このため、広い意味では、高規格堤防整備の効果には、この市街地整備の効果を含めるという考え方もある。また、この沿川型の市街地整備にあたっては、河川の存在、高規格堤防としての構造を有効に活用でき、そのことによって効果的な街づくりも可能である。

但し、これら効果（まちづくりに関連する効果）は、まちづくりの内容に、依存する。また、まちづくりも、現況の市街地の状況、周辺地域の状況、河川との関係等の周辺環境、現況の市街地の都市内での位置付、用

途等、計画での位置づけ、土地利用構想、公共施設、地区施設改善等の構想等の行政的な環境、関係権利者の意向、行政の意志等によるものであり、内容・効果を、一般論としては定量化することは不可能と考えられる。この点を勘案し、事業が確定していない段階での高規格堤防の定量的効果予測にあたっては、まちづくり分を含まない狭義の効果とせざるを得ないと思われる。

#### (1) まちづくり事業の支援効果

高規格堤防整備は、当該箇所の市街地整備の契機となる。その事業地区については、まちづくり側の観点としては、「良好な開発・区画整理等がなされていて改善の余地のない地区（整備必要性0%）」から、「劣悪な市街地で全面撤去してでも改善したい地区（整備必要性100%）」まで、現況市街地の評価・改善必要性は多岐にわたる。また、これらの状況に対し、まちづくり側が単独で、市街地環境改善策を行うとした場合、投入可能な事業費と地元合意可能性等の観点から、多くの場合、部分改善に留まり、全面的な再構築を行うことは少ない。

土地利用転換や市街地環境改善等、まちづくり側が施策を行う必要性を感じている地区で高規格堤防整備が行われるとする場合、次のような効果がある。

- ①まちづくりの開始効果：高規格堤防整備がまちづくり事業を行う契機となる。
- ②まちづくり負担の軽減効果：まちづくり事業と高規格堤防で負担分担（アロケ）が行われる事で、まちづくり側としては安価で事業が可能となる。（高規格堤防側も安価となる）

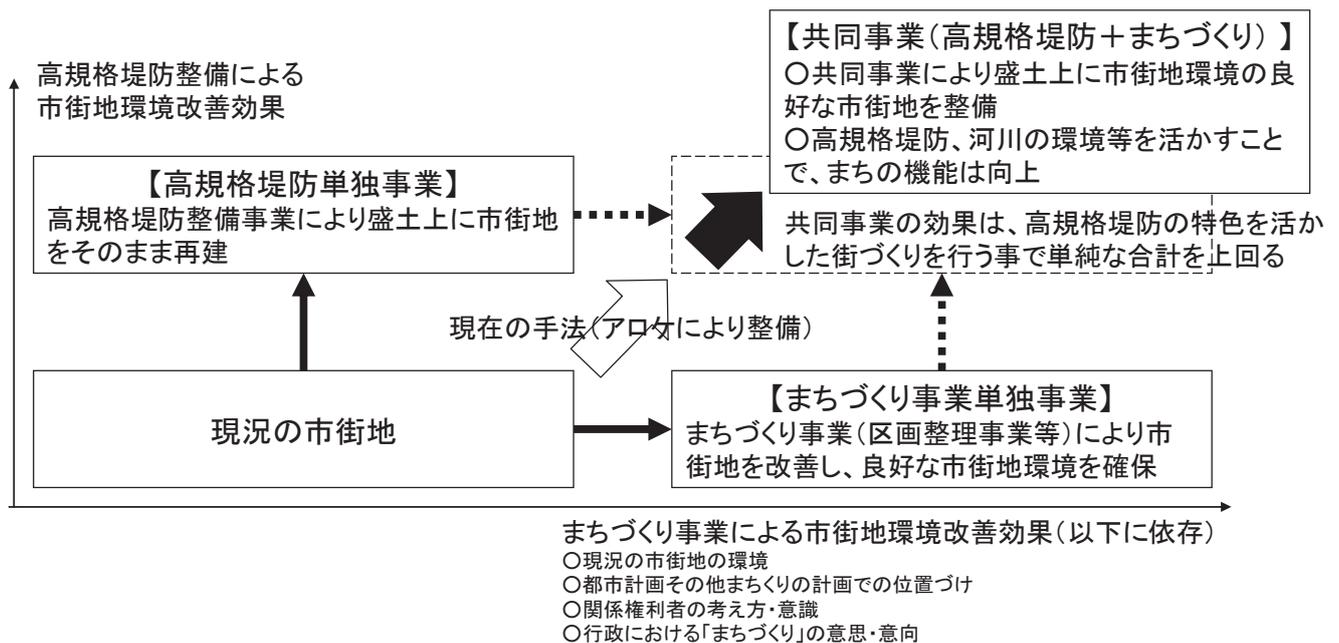


図-7 市街地整備の効果と高規格堤防の効果の関係

③まちづくり内容の向上効果：高規格堤防整備は全面移転・再建方式となることから、まちづくり側で当初想定していた事業より、質の高いまちづくりが可能となる。

(2) まちづくり事業の効果

(1)に示したように、高規格堤防整備事業が、その上面のまちづくりの契機となり、その一部を負担し、事業の質を向上させるということから、上面におけるまちづくり事業の効果も広義には高規格堤防整備の効果とも言える。

まちづくり事業の効果としては、土地利用転換による市街地の活性化、密集市街地の防災性向上や市街地環境改善、道路・公園・下水道の整備等事業内容によって様々であり、「市街地の再編による市街地機能の向上」と表現できる

「市街地の再編による市街地機能の向上」の効果は、一般にその地域のみならず、周辺にも効果を及ぼす。例えば、高規格堤防上に魅力的な市街地が形成されれば、周辺土地利用も活性化する。

(3) まちづくりと河川の複合的效果

高規格堤防上のまちづくりにおいて、河川の活用を意識し、河川との関係に配慮したまちづくりが行われた場合、周辺市街地に河川の効果も及ぶ。3-3河川空間等との関係での効果のうちの、周辺への効果は、まちづくり側での配慮が前提である。

その他、近年では冷熱源・風の道としての河川の効果も示されてきており、これとの関係では以下のような効果が期待できる。

①ヒートアイランド緩和：高規格堤防上の市街地形態により、周辺へ河川の冷却効果が波及し、ヒートアイランド減少の緩和の効果がある。

②エネルギー消費削減：①のヒートアイランド現象の緩和効果により、エネルギー消費を削減でき地球温暖化の緩和策としての効果がある。

4. まとめ

本論においては、効果を生ずる事業特性に応じて、効果を列記し、定量評価の可能性、方法、課題を示した所である。但し、地球温暖化の効果のように、かつては効果としてあげることが考えられなかった効果を示すことが必要となるなど、「効果」も政策的な側面があり、網羅的に検討したが、観点が欠落しているものもあると考えられる。

これら効果を、その及ぶ範囲（効果を計算する目的に対応）に区分し、比較的簡易に試算する可能性を整理したものが表-1である。ここで、比較的簡易な方

法での試算としている理由は、効果算定を事業の必要性判断、優先順位付け、事業の説明等に用いるとすれば、効果算定を事業内容の確定前に簡易に行うことが必要とされるためである。

表-1 効果項目の算定可能性のまとめ

	効果の項目	効果の定量的算定の方法・可能性・課題
広域の効果	堤防機能による洪水防御	△治水経済調査マニュアルに基づき試算可能だが、従来の通常堤防の効果算定として積み上げられた方法での計算では不十分であり、課題が多い
	越流非破堤による洪水被害軽減	
	不測の事態での非破堤	×(不測の事態の想定が困難)
周辺市街地での効果	植栽空間確保(地球温暖化緩和策)	△緑地空間の定量化手法があれば適用可能
	エネルギー消費削減(地球温暖化緩和策)	×市街地属性によるため一般化した定量化は困難
	洪水避難地	△ハザードの発生確率に応じた避難行動モデルにより算定可能。但し、ハザードの想定、効果算定での原単位設定などに課題がある。
高規格堤防上での効果	豪雨避難地	
	高潮避難地	
	津波避難地	
	地震避難地アクセス向上	×自治体の防災計画・市街地属性によるため一般化した定量化は困難
	土地利用の活性化	×市街地属性によるため一般化した定量化は困難
	地域アメニティの向上(河川アクセス向上)	×自治体の防災計画・市街地属性によるため一般化した定量化は困難
高規格堤防上での効果	ヒートアイランド緩和	×市街地属性によるため一般化した定量化は困難
	震災安全性向上(地盤強化)	【宅地の価値の向上】
	治水安全性の確保	△これら全ての項目にかかる効果を地価上昇として捉え、その効果を地価上昇率として一定と想定すれば、これまでの整備地区の地価の上昇を事例として効果を算定可能
	日照の改善	(×個別の項目については原単位、詳細な検討可能性等の観点から算定困難。)
	採光の改善	(△裏法については、新たな土地が創出したとして評価可能だが、現在の運用では利用に制約を課しているため影響を割り引く必要がある。)
	通風の改善	
	眺望の向上	
	元の裏法の公共空間	
	河川アクセスの向上	
	まちづくり事業の支援	(定量化すべき効果としては、他の項目と重複)
市街地の再編による機能向上	×市街地属性によるため一般化した定量化は困難	

効果算定においては、多くの課題が残されているが、これら課題は検討を重ねた上で、行政的な決めごととして整理すべき性質の課題である。事業効果については、今後とも、明らかにしていくことが求められると考えられるものであり、試算がなされ、実務的な議論が進むことが望まれる。本論文を發表することで、一石を投じ、高規格堤防の効果に関して広く検討・研究・議論が進むことを望むものである。

<参考文献>

- 1) 治水経済調査マニュアル(案)：平成17年4月：国土交通省河川局
- 2) 今野, 山田, 田中：高規格堤防がもたらす効果について：リバーフロント研究所報告第17号(2006)
- 3) 柿崎, 山田：高規格堤防と土地区画整理事業との一体的整備の制度的な課題について：リバーフロント研究所報告第16号(2005)
- 4) 宮川, 中谷：高規格堤防と河川の防災機能：リバーフロント研究所報告第8号(1997)
- 5) 江橋：地球温暖化と高規格堤防の効果について：RIVER FRONT 2009 Vol.66