

小川原湖における治水効果の定量評価に関する検討

東北支店 水圏部(河川) 有田 茂

高瀬川治水事業の治水効果について、堤内地に主眼を置いた従来の評価手法では、地域の経済基盤である小川原湖(堤外地)における便益を反映させることは困難でした。そこで、便益項目を追加し小川原湖の資産価値や被害軽減効果等を定量的に評価する手法を検討することで、当該地域の特性を考慮した治水事業の効果を確認しました。

※本業務は、国土交通省東北地方整備局 高瀬川河川事務所からの委託で実施しました。

はじめに

青森県三八上北地方に位置する高瀬川水系では、2006年に高瀬川水系河川整備計画(大臣管理区間)が策定され、治水効果が早期に発現する湖岸堤整備を中心に治水事業が進められてきました。

当社では、国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所からの業務を受け、今後の河川整備事業の進め方について検討しました。ここでは、河川整備事業の費用対効果の検討のうち、地域の特性を考慮した便益(整備により得られる利益・価値)算定項目の抽出および定量評価検討について紹介します。

便益算定項目抽出の着目点

(1)「たから湖」小川原湖の価値

高瀬川は八甲田山系の八幡岳を源流とする流域面積867km²、幹川流路延長約64kmの一級河川です。流域下流部には広大な海跡湖である小川原湖を有し、大臣管理区間延長(約40km)の8割以上が小川原湖で占められています(図1)。また、湖の周辺地域は洪水はん濫域(洪水時の河川水位より地盤の低い区域)となっています。

小川原湖は、古くから「たから湖」と呼ばれ、魚介類が豊富で地域の産業基盤を担ってきました。代表的な水産資源であるヤマトシジミは全国3位の漁獲量を有し、内水面漁業(湖沼)では全国2位の総漁獲量を誇っています。



図1 高瀬川流域図

しかし、これまで高瀬川の治水事業に用いてきた治水経済調査マニュアル(案)による定量評価は、堤内地の被害防止の便益を主に評価したもので、堤外地である小川原湖の資産価値を十分に評価できていませんでした。そこで、小川原湖の資産価値に対する被害防止の便益に着目し評価することにしました。

(2)高瀬川放水路拡幅整備による洪水期間短縮効果

もう一つの着眼点として、小川原湖における洪水期間短縮による被害軽減効果が挙げられます。小川原湖の洪水が一般的な河川の洪水と大きく異なるのは、湖水位の高い状態が長く続くことです。湖周辺の地形はすり鉢状になっているため、洪水時には浸水域が拡大し、湖周辺のはん濫域では長期間の被害・損害を受けることになります。高瀬川放水路は洪水を湖口部から太平洋へ最短距離で放流できるため、湖水位ピーク値を低減させるとともに洪水期間を短縮させる効果が高いといえます(図2)。そこで、洪水期間短縮による被害軽減効果に着目し評価することにしました。

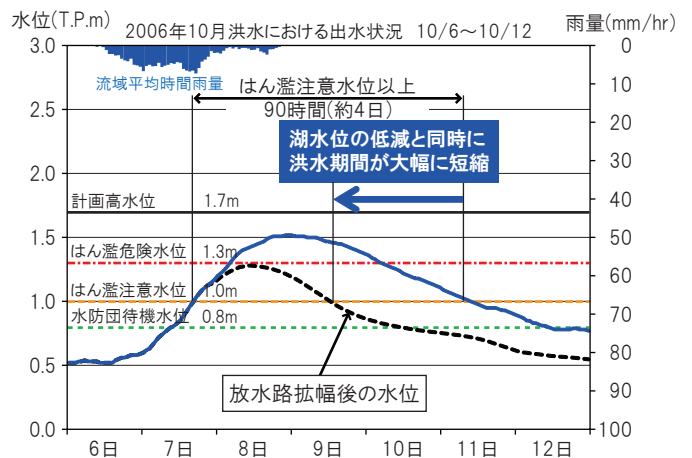


図2 放水路整備前後の小川原湖水位の変化

便益項目の抽出

治水経済調査マニュアル(案)の便益項目に対して、高瀬川治水事業による自然環境・産業等への効果・影響等(治水事業による環境の保全効果、内水面漁業への影響、長期洪水期間等)に着目して、図3に示す5項目(黄色の項目)を追加しました。

また、同時期に国土交通省が開催した「河川事業の評価手法に関する研究会」において、高瀬川へ適用可能な評価項目として挙げられた3項目(青・ピンクの項目)について、小川原湖の特性を踏まえた定量化手法を検討しました。

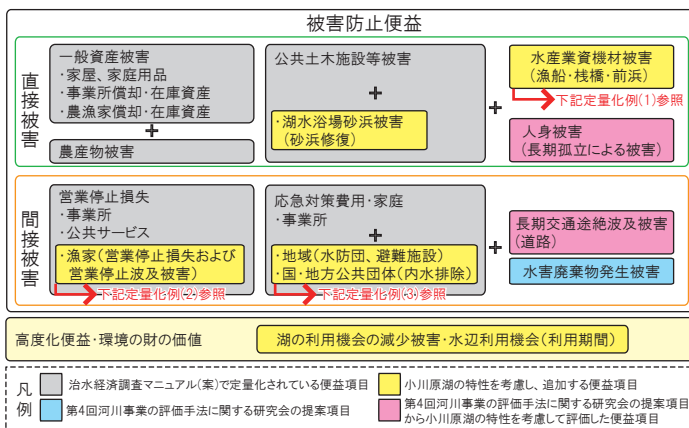


図3 便益算定項目

便益項目の定量化例

地域の特性を踏まえて追加した5つの便益項目のうち3項目について、被害実績や市場価格等を用いて洪水時の被害額を算定し、定量化した検討事例を紹介します。

(1) 湖水位の低減による水産業資機材の被害軽減効果

放水路の整備によって洪水時の湖水位が低減し、小川原湖内にある水産業資機材の被害が軽減する効果を定量的に評価しました。既往の被災実績をもとに湖水位に応じた被害数量を算出することで、湖水位の低減による被害軽減額を算定しました。表1に漁船の例を示します。

- ① 青森県防災消防課資料より近年の洪水における小川原湖の漁業被害(漁船被害数)を集計
- ② 湖水位ピーク値と漁船被害数の関係を近似式により設定
- ③ 近似式に確率規模別湖水位ピーク値を適用し漁船被害数を算出

表1 湖水位に応じた漁船の被害軽減額算定結果

年超過確率	湖水位ピーク値 (T.P.m)		漁船被害数 (隻)		漁船被害額 (百万円)		漁船被害軽減額 (百万円)
	整備前	整備後	整備前	整備後	整備前	整備後	
1/5	1.329	1.213	27	9	129.6	43.2	86.4
1/10	1.475	1.323	49	26	235.2	124.8	110.4
1/20	1.632	1.438	73	43	350.4	206.4	144.0
1/30	1.714	1.501	85	53	408.0	254.4	153.6
1/50	1.846	1.579	105	65	504.0	312.0	192.0
1/80	1.951	1.644	121	75	580.8	360.0	220.8
1/100	1.997	1.674	128	79	614.4	379.2	235.2

(2) 洪水期間短縮による漁家の営業停止損失軽減効果

放水路の整備による洪水期間の短縮により、地域の主要産業である漁業の営業停止による損失を定量的に評価しました。主要魚種の実績漁獲量と市場価格より、営業停止による損失軽減額を算定しました(表2、表3)。

表2 魚種別日当たり漁獲額

魚種	ワカサギ	シラウオ	シジミ	ウナギ	コイ	計[A]
日あたり漁獲額 (百万円/日)	7.46	24.78	19.57	2.13	2.17	56.12

日あたり漁獲額 = 年漁獲額 / 操業日数
年漁獲額 = 流通単価 × 年漁獲量

表3 漁家の営業停止による損失軽減額算定結果

年超過確率	湖水位ピーク値 (T.P.m)		営業停止日数 (日)		営業停止損失軽減日数[B] (日)	操業停止損失軽減額[A×B] (百万円)
	整備前	整備後	整備前	整備後		
1/5	1.329	1.213	6	4	2	112.2
1/10	1.475	1.323	6	4	2	112.2
1/20	1.632	1.438	6	4	2	112.2
1/30	1.714	1.501	14	5	9	505.0
1/50	1.846	1.579	14	5	9	505.0
1/80	1.951	1.644	14	5	9	505.0
1/100	1.997	1.674	14	5	9	505.0

(3) 洪水期間短縮による応急対策費用の軽減効果

放水路の整備により湖水面の高い期間が短縮されることで、内水応急対策に要する費用が軽減される効果を定量的に評価しました。排水ポンプ車の実績運用経費と稼働軽減時間より、内水対策費用軽減額を算定しました(表4)。

表4 内水対策費用の軽減額算定結果

年超過確率	湖水位ピーク値 (T.P.m)		固定式ポンプ		可搬式ポンプ		運転費用 (百万円/箇所)		運転費用軽減額 (百万円/箇所)
	整備前	整備後	整備前	整備後	整備前	整備後	整備前	整備後	
1/5	1.329	1.213	80	55	0	0	1.4	1.0	0.4
1/10	1.475	1.323	89	63	0	0	1.6	1.1	0.5
1/20	1.632	1.438	98	68	0	0	1.7	1.2	0.5
1/30	1.714	1.501	103	71	0	0	1.8	1.3	0.6
1/50	1.846	1.579	108	73	24	0	2.6	1.3	1.3
1/80	1.951	1.644	112	74	35	0	3.0	1.3	1.7
1/100	1.997	1.674	114	76	38	0	3.2	1.3	1.8

内水対策費用軽減額 = 時間当たり運転経費 × 稼働軽減時間
時間当たり運転経費 = 稼働実績費用 / 稼働実績の洪水継続時間

おわりに

本検討では、堤内地に加えて堤外地(小川原湖)における治水事業の効果を定量的に評価するための手法を検討し、効果を確認することができました。なお、本検討にあたっては学識者からなる「高瀬川治水検討会」よりご指導をいただき、検討結果については堤外地の便益を最大に試算したものと有効な方法のひとつであるとの評価を得ました。

本業務で得た知見を今後も他の地域・河川にも展開し、さらなる評価手法の確立を図っていきたく考えます。