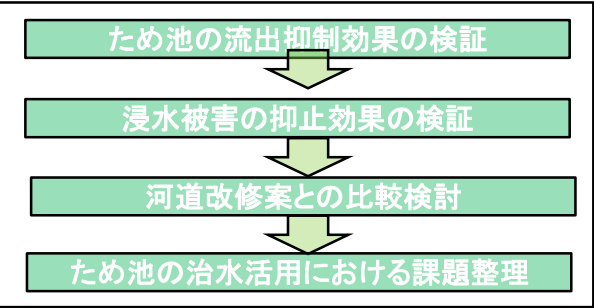


ため池を活用した治水安全度向上のための基盤整備検討調査

（調査の背景・目的）

大阪府下には約11,000個のため池が存在しており、茨木市を含む神崎川流域においても複数のため池群が存在している。これらのため池は、これまで潜在的なポテンシャルとして、流域の治水安全度へ貢献してきたところであるが、土地改良区をはじめとするため池管理者においては、近年、増加傾向にある短期間集中豪雨や、近い将来に発生が予測されている南海・東南海地震等の自然災害への危機意識が高まっており、地震に対する堤体の安全性向上や大雨による堤体の決壊防止に向けた低水位管理を実施している。こうした状況を踏まえ、本検討調査では、ため池管理者が行う低水位管理を恒久的なものとするため余水吐等の改良を検討するとともに、その効果を把握し、ため池を流出抑制施設として位置づけることにより洪水対策を実施する河川整備計画案を検討することを目的とする。

（調査の手順）



調査成果

大正川では、春日丘橋地点における1/100年確率流量は85m³/sであるのに対し、現況流下能力は20m³/sとなっており、上流域のため池群の流出抑制効果により、所定の流量が低減できるかを流出解析により検証した。流出解析は合成合理式法で実施した。実施にあたっては、上流域の各ため池に対して、図1に示すとおり余水吐を切り下げること等による治水容量の確保や余水吐からの放流時における流量調節容量を見込んだ。

流出解析の結果、ため池の余水吐の改良などにより、図2及び図3に示すとおり1/100年確率降雨に対し、現況の河道流下能力まで流出量を低減できることが分かった。

また、ため池の治水活用により流出量が抑制された場合の現況河道での氾濫解析を実施した。現況では、1/30年確率の降雨で発生する洪水に対して浸水被害が発生していたが、ため池の治水活用を実施すると、1/100年確率の降雨で発生する洪水に対しては浸水被害が発生せず、1/200年確率の降雨でも浸水被害が大幅に軽減されることが確認された。

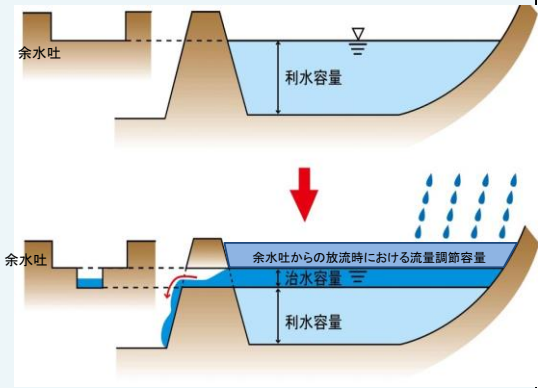


図1 ため池活用イメージ

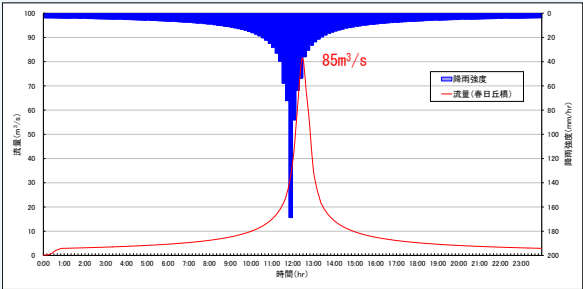


図2 ため池活用前

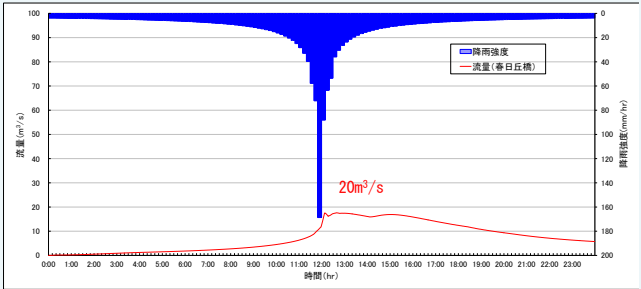


図3 ため池活用後

基盤整備の見込み・方向性

ため池の治水効果を見込むにあたっては、現在の水位を恒久的に低下させる必要があるが、現在も営農用水としての利用があることから、ため池管理者や営農者の理解が不可欠となる。一方、昨今の大規模な自然災害の発生や耕作放棄地の増加等、農空間を取り巻く環境も変わってきている。こうした状況を踏まえ、ため池管理者や営農者、関係市と丁寧に協議を重ねることで、ため池を流出抑制施設として位置づけた河川整備計画を策定することができると見込まれる。

今後の課題

農業用ため池の治水活用にあたっては、利水容量を治水容量に転換する必要があり、営農に支障が生じないように配慮が必要となる。また、水位を低下させることでため池を取り巻く景観にも影響を及ぼすため、地域住民の理解も必要となる。

ため池については、河川管理施設ではないものの、治水効果を見込むことから同等の安全性が求められる。また、ため池が潰廃されるとその効果も失われることから存続の担保が必要となる。そこで、治水施設としての適応性の検証にあたり、堤体の安全性及びため池の存続性が確保されているかを確認する必要がある。

1

こうした状況を踏まえ、本検討調査では、ため池管理者が行う低水位管理を恒久的なものとするため余水吐等の改良を検討するとともに、その効果を把握し、ため池を流出抑制施設として位置づけることにより洪水対策を実施する河川整備計画案を検討することを目的とする。

2. 調査内容

(1) 調査の概要と手順

ため池管理者による自然災害への対策として実施されている低水位管理は、洪水対策として水位低下分の貯留効果も期待できることから、神崎川ブロックの大正川においてその効果検証と併せ手法の検討を行い、河川整備のコスト縮減を期待するものである。

本検討調査においては、以下のとおり、ため池の流出抑制効果の検証、浸水被害の抑止効果の検証、河道改修との比較検討、ため池の治水活用における課題整理の4つの内容に関して調査検討を実施した。

①ため池の流出抑制効果の検証

大正川流域のため池の諸元を整理し、「ため池が無い場合」と「ため池を治水活用した場合」のそれぞれの条件で流出解析を実施し、大正川上流の河道の各地点におけるピーク流量を算定し、ため池を治水活用することによる流出抑制効果（ピーク流量のカット量）を検証した。

②浸水被害の抑止効果の検証

流出計算によって得られるハイドログラフを入力条件として氾濫解析を実施し、各メッシュの浸水深を算出し、ため池による浸水被害の抑止効果を検証した。

③河道改修案との比較検討

代表的な治水手法である河道改修案と比較し、治水手法の適用に伴う周辺への影響や事業費の面から総合的にため池の治水活用の利点・欠点について検討した。

④ため池の治水活用における課題整理

ため池を恒久的施設として活用するための担保性及び維持管理など、ため池の治水活用を行う上での課題を整理した。

(2) 調査結果

①ため池の流出抑制効果の検証

1) 大正川の現況流下能力の整理

大正川の現況流下能力を整理した。春日丘橋地点における1/100年確率流量は $85\text{m}^3/\text{s}$ であるのに対し、春日橋～春日丘橋の最小流下能力は $20\text{m}^3/\text{s}$ となっており、不足している。

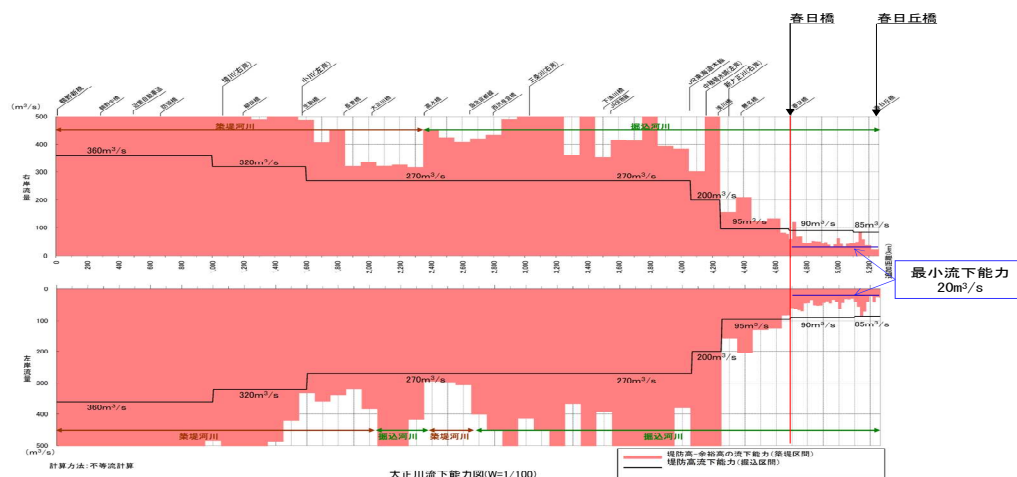


図1 大正川の現況流下能力

2) 流出解析モデルの作成

1/100 年確率流量の $85\text{m}^3/\text{s}$ を、ため池の流出抑制効果により春日橋～春日丘橋の最小流下能力である $20\text{m}^3/\text{s}$ 程度まで低減できるかを流出解析により検証した。

流出解析は合成合理式法で実施した。大正川上流の流域分割と流出解析モデルを図 2 及び図 3 に示す。また、本流域で対象とした 1/100 確率降雨波形を図 4 に示す。

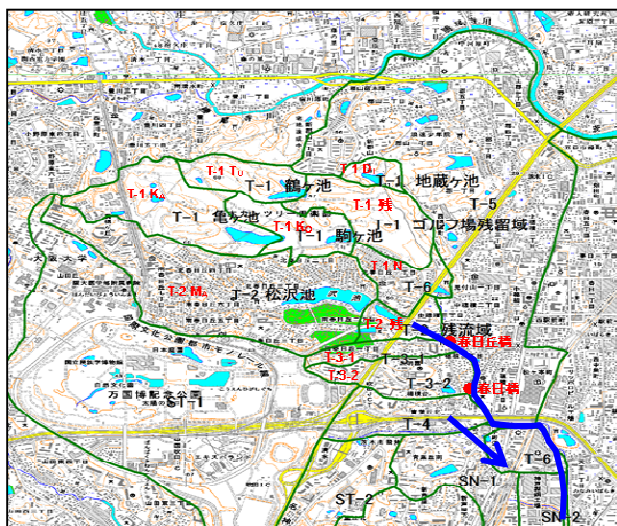


図 2 大正川 春日橋上流の流域分割

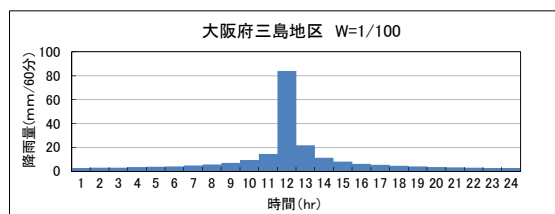


図 3 1/100 年確率降雨
(84.0mm/hr 、 $289.8\text{mm}/24\text{hr}$)

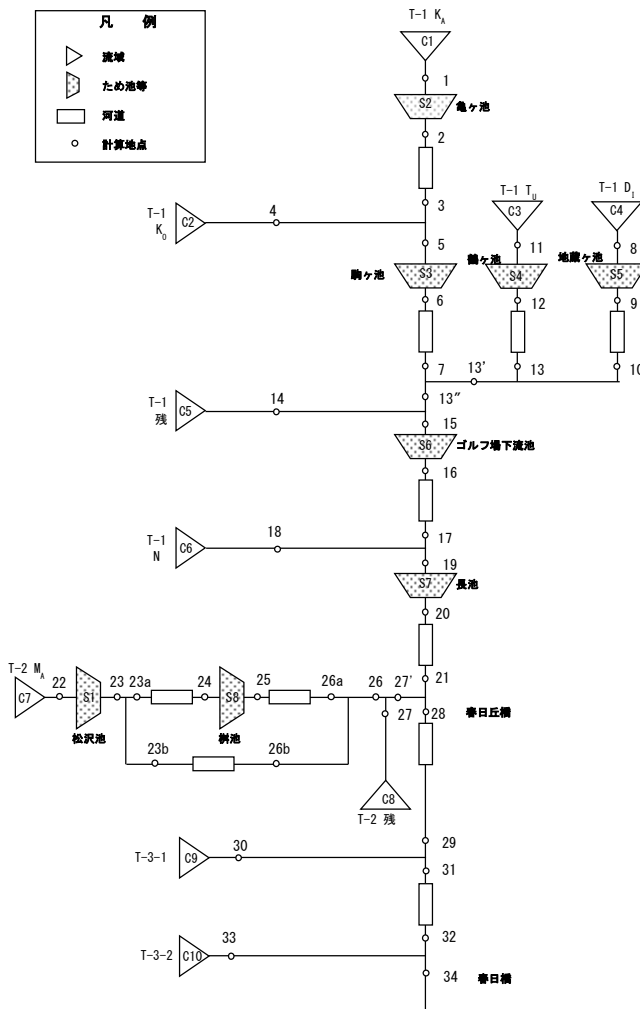


図 4 大正川流出解析モデル

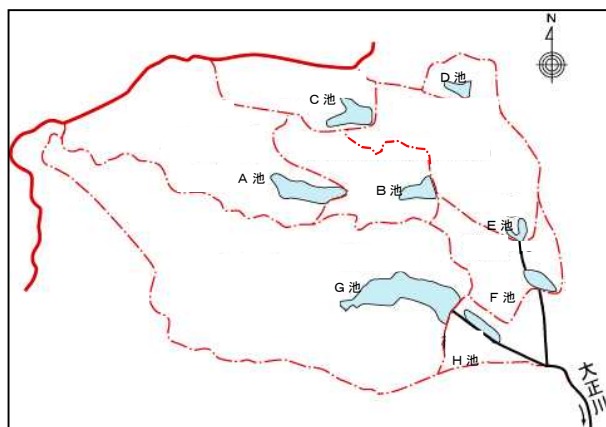


図 5 大正川流域のため池位置図

3) 流出解析方法

図5に示すA～Hの8池それぞれについて、図6に示すとおり余水吐を切り下げること等による治水容量の確保や余水吐からの放流時における流量調節容量を各ため池の実情等を踏まえ、表1のとおり整理した。

解析の実施にあたっては、春日丘橋地点(流域面積 3.5km²)で 20m³/s(比流量 5.7m³/s/km²)を目標として流量低減を図ることから、各ため池における最大放流量が「比流量 5.7m³/s/km²」となるよう余水吐のサイズを調整することとした。

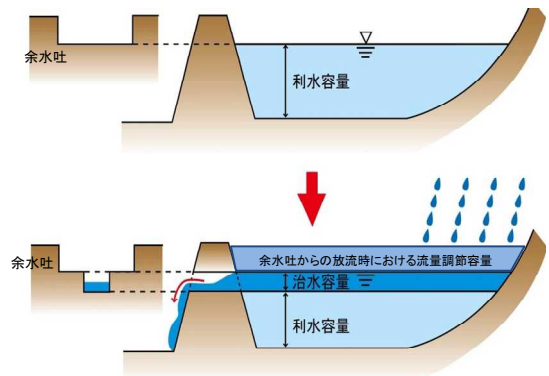


図6 活用可能容量イメージ

表1 各池の活用可能容量

ため池名	活用可能容量(m ³)		
	余水吐を切り下げることによる治水容量	余水吐からの放流時における流量調節容量	合計
A池	27,000(1.0m)	60,000	87,000
B池	15,000(1.0m)	89,000	104,000
C池	20,000(1.0m)	40,000	60,000
D池	7,000(1.0m)	7,000	14,000
E池		45,000	45,000
F池	14,000(1.0m)	30,000	44,000
G池	70,000(1.0m)	105,000	175,000
H池	12,000(1.0m)	24,000	36,000
計	165,000	400,000	565,000

()は低下水位

4) 流出解析結果

流出解析の結果、ため池の余水吐の改良などにより、1/100年確率降雨に対し、現況の河道流下能力まで流出量を低減できることが分かった。解析において用いたため池の容量(最大貯留量)を表2に示す。表1で設定した活用可能容量に収まっていることが分かる。

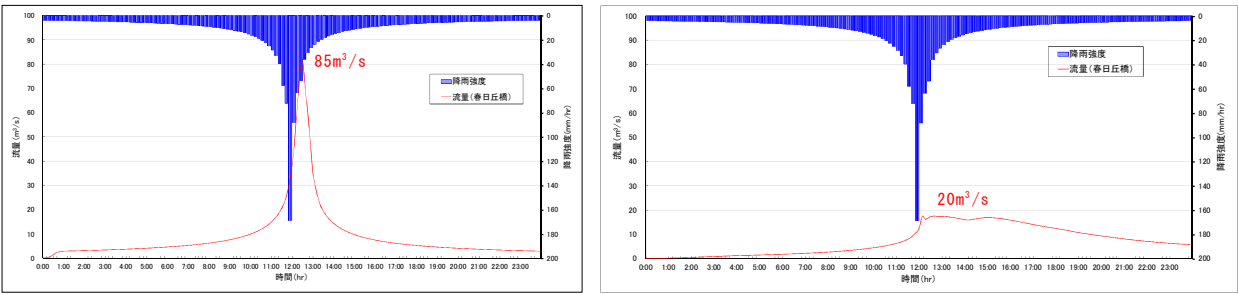


図7 流出解析結果(左:ため池が無い場合、右:ため池を治水活用した場合)

表2 ため池の活用可能量と最大貯留量

ため池名称	活用可能量(m ³)	最大貯留量(m ³)
A池	87,000	48,054
B池	104,000	32,325
C池	60,000	39,734
D池	14,000	6,900
E池	45,000	44,976
F池	44,000	15,978
G池	175,000	174,115
H池	36,000	34,257
合計	565,000	396,339

② 浸水被害の抑止効果の検証

1) 現況河道での浸水被害の確認

現況河道に対する氾濫解析を実施し、洪水の規模ごとの浸水被害を算定した。現況河道では、1/30 年確率の降雨で発生する洪水に対して浸水被害が発生することが確認された。

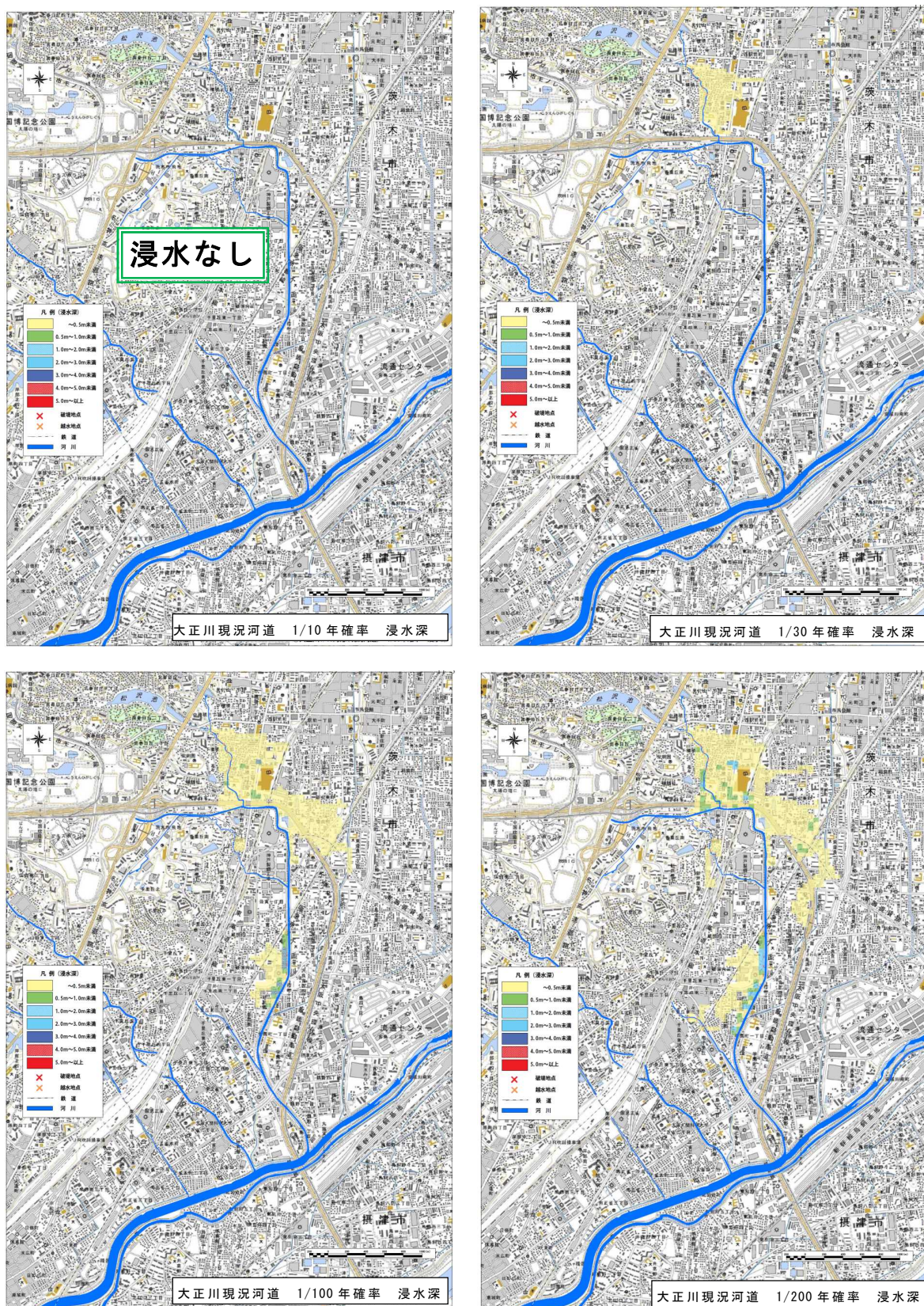


図 8 氾濫解析結果（現況河道）

2) ため池の治水活用時の氾濫解析の実施

ため池の治水活用により流出量が抑制された場合の現況河道での氾濫解析を実施し、洪水規模ごとの浸水被害を算定した。ため池による治水活用を実施すると、1/100 年確率の降雨で発生する洪水に対しては浸水被害が発生せず、1/200 年確率の降雨でも浸水被害が大幅に軽減されることが確認された。

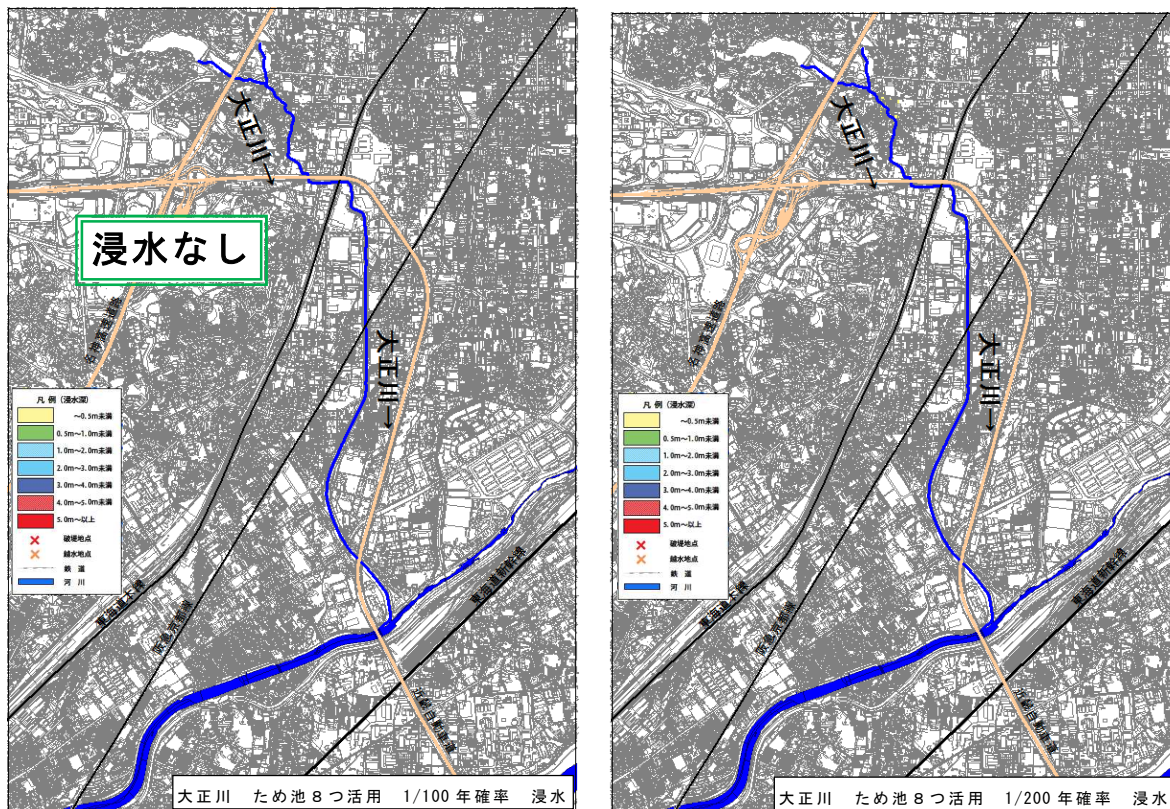


図 9 氾濫解析結果（現況河道：ため池治水活用）

ため池活用による浸水被害の抑止効果として、「ため池が無い場合」と「ため池を治水活用した場合」における外力規模毎の想定浸水面積を表 3 にとりまとめた。

表 3 想定浸水面積

年超過確率	想定浸水面積 [ha]	
	ため池が無い場合	ため池を治水活用した場合
1/10	-	-
1/30	25	-
1/100	99	-
1/200	134	2

③河道改修案との比較検討

1) 河道改修区間

河道改修案は、河道を拡幅、掘削したり、築堤したりすることにより、河道の流下能力を向上させる手法である。本調査では、大正川の流下能力不足区間である、春日橋～春日丘橋の区間での河道改修案を検討した。

地形図と現地写真を示すが、当該区間は掘込河道となっている。また、沿川には家屋が連担しており、橋梁も多く架けられている。

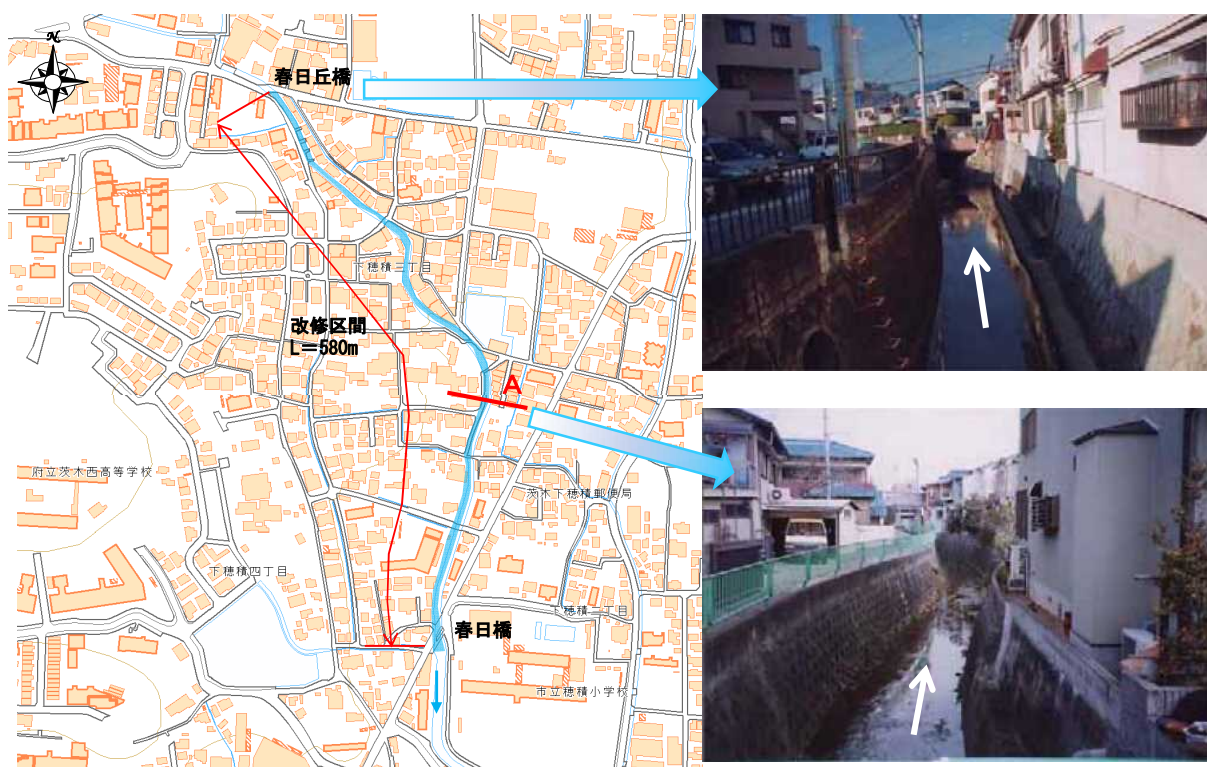


図 10 河道改修区間と河道状況

2) 河道改修案の検討

上の改修区間図に示した「A地点」における河道改修案を次のとおり検討した。

○河道拡幅案：現況の河道幅 4.1m に対し、2 倍以上に拡幅する必要がある。拡幅量を減らすために、護岸勾配も急にする。

○河床掘削案：現況の河床高からさらに 2.7m 掘削する必要がある。

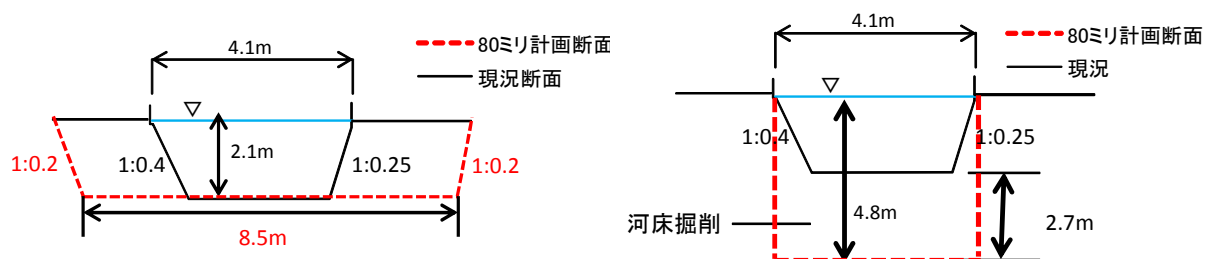


図 11 河道改修案（A 地点）（左：河道拡幅案、右：河床掘削案）

現地写真のように、家屋が連担している状況を考慮すると、実際の河道改修は非常に難しいと考えられる。

3) ため池治水活用案と河道改修案の比較検討

ため池治水活用案と河道改修案について、周辺への影響、洪水に対する効果、事業費などを比較検討した。

河床掘削案は、下流の河道との縦断的な連続性を考えた場合に、適正な河床勾配が確保できないため、実現できない。

河道拡幅案は、家屋移転を伴い、地域社会への影響が大きい。一方、超過洪水に対して一定の治水効果が期待できる利点がある。ただし、家屋移転、橋梁架替などが必要で、事業費も大きくなる。

ため池治水活用案では、現況河道をそのまま利用するため、周辺への影響はほとんど無く、事業費も低く抑えられる利点がある。ただし、ため池の維持管理や、治水活用に関するため池管理者との合意が必要である。

総合的に評価し、ため池治水活用が実現性、事業費の面で優れていると判断した。

表 4 治水手法の比較検討

対策計画案 項目	案① 河道改修（80ミリ程度対策）		案② 現況河道+ため池活用 （80ミリ程度対策）
	案①-1 河道改修(河道拡幅)	案①-2 河道改修(河床掘削)	
対策案の概要	・河道の拡幅により、流下能力を確保する。	・2.5m以上の河床掘削が必要となり、適正な河床勾配が確保できないため不可。	・ため池の治水活用により下流域への流量を低減する。
地域社会への影響	・河道拡幅のための用地取得により、隣接家屋の移転等により地域コミュニティへの影響が大きい。	—	・現況河道は変わらないため、影響はほとんどない。
自然環境への影響	・河道を拡幅するため、水深が低下するが水生生物への影響は小さい。	—	・現況河道は変わらないため、影響はほとんどない。
計画規模の洪水に対する効果	・ネック部における流下能力の向上による効果が期待できる。	—	・下流全域に流量低減効果が期待できる。
超過洪水に対する効果	・超過洪水に対しても一定の治水効果が期待できる。	—	・超過洪水に対して、ほとんど効果が期待できない。
維持管理面	・河床洗掘、土砂堆積等に対する維持管理が必要である。	—	・河床洗掘、土砂堆積等に対する維持管理が必要である。 ・余水吐など放流口の維持管理が必要である。
実現性	・家屋が隣接している区間があり、用地取得に多大な時間を要する。 ・橋梁及び横断構造物の改築が必要になり、協議調整に多大な時間を要する。	—	・ため池管理者との合意が必要。 ・ため池の受益地が減少しており、ため池管理者(利水者)の合意を得られている事例がある。
概算事業費	97.9億円	—	1.6億円
総合評価	地域社会への影響が大きく、事業費も高価である。	—	実現性があり、事業費も安価である。
	×	×	○

④ため池の治水活用における課題整理

ため池については、河川管理施設ではないものの、治水効果を見込むことから同等の安全性が求められる。また、ため池が潰廃されるとその効果も失われることから存続の担保が必要となる。そこで、治水施設としての適応性の検証にあたり、堤体の安全性及びため池の存続性が確保されているかを確認する必要がある。

本検討では、安全性については、ため池改修指針による「所定の形状基準を有している」ことや「掘込形状であること」が安全性の確保ができていていると考え、対象としたため池に対して確認した。また、存続性については、「所有が行政であること」や「都市計画法に基づく公園区域に位置付けられていること」が存続性の確保ができていていると考え、対象としたため池に対して確認した。加えて、「市街化調整区域内のため池」についても、ため池を潰廃する際や開発する際には河川協議が実施され、河川管理者として一定の抑止力を働かすことができるため、存続性の確保ができていていると考えた。

参考に、確認した結果を表5に示す。

表5 治水活用検討の対象としたため池の安全性・存続性の評価

河川	ため池名	掘込形状	総活用容量 (m ³) ①+②	必要容量 (m ³)	安全性の確保	存続性の担保				総合評価	
					所定の形状を有しているため池 【A】	所有者が行政のため池 ③	公園区域の位置付けがあるため池 ④	市街化調整区域内にあるため池 ⑤	③④⑤のいずれかに該当するため池 【B】	安全性、存続性を有するため池 【A】かつ【B】	必要容量に対する割合
大正川	A池	◎	87,000	396,339	● 87,000			●	● 87,000	● 87,000	95 %
	B池	◎	104,000		● 104,000			●	● 104,000	● 104,000	
	C池	◎	60,000		● 60,000			●	● 60,000	● 60,000	
	D池		14,000				●	●	● 7,000		
	E池	◎	45,000		● 45,000			●	● 45,000	● 45,000	
	F池		44,000		● 14,000						
	G池		175,000		● 70,000		●		● 70,000	● 70,000	
	H池		36,000		● 12,000		●		● 12,000	● 12,000	

大正川流域では、本考え方に基づく安全性と存続性の両方が確保されているため池で、必要容量を概ね確保できることが分かった。

今後、農林部局で改修・補強が予定されているため池があることや、河川部局でも必要に応じて対策を検討すること等により、安全性の確保に努めることが必要である。また、存続性の確保についても、より実効性をもたせる施策・制度が必要である。

3. 基盤整備の見込み・方向性

ため池の治水効果を見込むにあたっては、現在の水位を恒久的に低下させる必要があるが、現在も営農用水としての利用があることから、ため池管理者や営農者の理解が不可欠となる。一方、昨今の大規模な自然災害の発生や耕作放棄地の増加等、農空間を取り巻く環境も変わってきている。こうした状況を踏まえ、ため池管理者や営農者、関係市と丁寧に協議を重ねることで、ため池を流出抑制施設として位置づけた河川整備計画を策定することができると見込まれる。

4. 今後の課題

農業用ため池の治水活用にあたっては、利水容量を治水容量に転換する必要があり、営農に支障が生じないよう配慮が必要となる。また、水位を低下させることでため池を取り巻く景観にも影響を及ぼすため、地域住民の理解も必要となる。さらに、河川管理者が管理する施設ではないため池を流出抑制施設として河川整備計画に位置づけることから、その存続については、地元市の公定計画に位置づけられるよう働きかける必要がある。