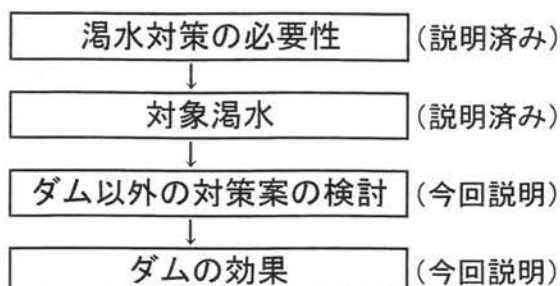


異常渇水対策および琵琶湖環境改善のための 琵琶湖水位管理のあり方と治水上の課題について

平成16年11月8日
近畿地方整備局

1. 異常渇水対策について

(1) 検討の流れ



(2) これまでの説明状況

渇水対策の必要性及び対象渇水について、近年の気候変動や既往最大渇水時の不足水量のシミュレーション結果などから、9/11の3ダムサブWGで説明した。

- ・近年の少雨化傾向、降水量のバラツキの拡大などから異常渇水の危険性が増大。
- ・既往最大渇水(S14～16)を対象渇水とすることの妥当性を検証。
- ・気象条件によっては、最大規模以上の渇水の発生の可能性。
- ・S14～16の渇水時には、シミュレーション結果より琵琶湖水位は利用不可能なBSL -2m以下となり、長期の取水制限が必要。
- ・長期の給水制限は、社会に深刻な影響をもたらすため、その緩和のため渇水対策が必要。

(3) 今回の説明内容

既往最大渇水に対して、ダム以外の対策案により、対応が可能であるか検討

- ・現在の水需要や水資源開発施設の状況下において、既往最大渇水を再現し、以下を検討
 - ①現在と同様の渇水対策(取水制限や維持流量の制限)のみを実施した場合の課題と効果を検討
 - ②上記①に加え、琵琶湖の制限水位を見直した場合
 - ③上記②に加え、日頃からの節水を実施した場合の課題と効果を検討

ダムの効果の検討

- ・上記①～③の対策により、既往最大渇水時に断水を生じさせないことが可能であるか否かを検討
- ・ダムに渇水対策容量を確保した場合の効果を整理

2. ダム以外の対策案の検討

(1) 検討の基本的な考え方

1) 基本方針(目標)

既往最大渇水時において、社会への影響が大きい断水を回避する。

2) 琵琶湖の水利用の考え方

渇水時においても琵琶湖利用低水位(BSL -150cm)を下回らないように努め、それを下回る場合には、断水を含む大幅な取水制限が必要。

3) 取水制限の考え方

水資源の継続的な利用のため、琵琶湖水位の低下に応じて段階的に取水制限を実施する。

○ (参考)

取水制限により、下記のような給水への影響があると想定した。

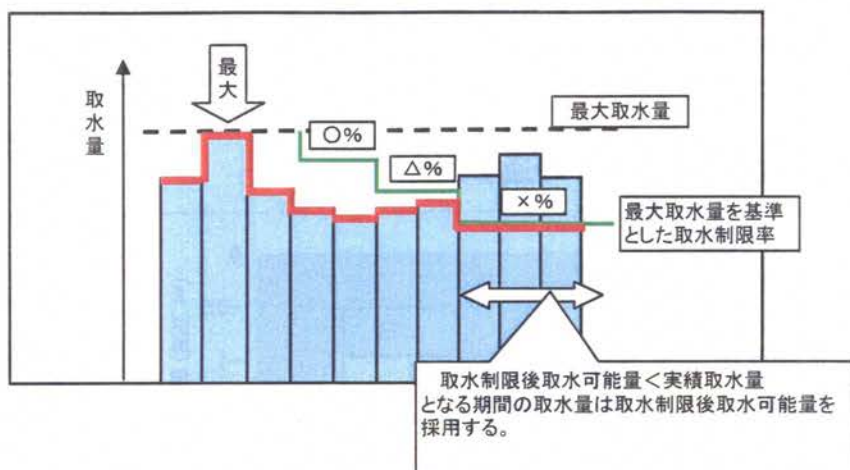
取水制限率	影響	
10%	自主規制・節水呼びかけ	影響小(H6実績より)
20%	減圧給水等	減圧給水による一部出水不良地域の発生やプールの使用中止(H6実績より)
30%	断水のおそれ	実績がなく影響は不明であるが、断水の可能性がある。ただし、自己水源の確保状況により、影響は異なる。

なお、淀川下流の利水者からの聞き取りの結果、主な意見は以下のとおり。

- ・30%の取水制限の影響は、経験がないため予測が出来ない。
- ・H6渇水時には20%の取水制限で給水がぎりぎりの自治体があった。
- ・20%の取水制限でも高台などでは出水不良の地域があり、30%になると断水する。
- ・30%の取水制限により直ちに影響が出るかは不明だが、長期化すると影響がある。
- ・20%の取水制限までしか経験がないが、減圧給水等で対応可能ではないか。

(2) 検討条件(共通事項)

- 河川流況は既往最大渇水である昭和14年～16年
- 水資源開発施設は、現況既存施設
- 上工水取水量は、平成13年の実績取水量(月別平均値)
- 農水取水量は、現況水利権量の1/2
- 取水制限時は、実績取水量と取水制限後取水可能量の小さい方を採用。(下図の赤線)
- 下流維持流量は70m³/s(神崎川10m³/s、大川60m³/s通年フラッシュ)



〈取水量〉

1) 上工水は、H13の実績取水量(月別平均値)とした。

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
上水	45.416	46.099	46.320	47.523	48.213	50.192	53.597	51.171	48.680	47.669	47.097	46.926
工水	8.194	8.533	8.576	8.628	8.490	8.975	9.260	9.152	8.955	8.529	8.111	7.953

(m³/s)

2) 農水は水利権量(15.024m³/s)の1/2を4/1～10/31の期間取水するものとした。

3) 上記1)、2)より本シミュレーションに用いた上工農水の取水量は以下のとおりとした。

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
上水	45.416	46.099	46.320	47.523	48.213	50.192	53.597	51.171	48.680	47.669	47.097	46.926
工水	8.194	8.533	8.576	8.628	8.490	8.975	9.260	9.152	8.955	8.529	8.111	7.953
農水	0.000	0.000	0.000	7.512	7.512	7.512	7.512	7.512	7.512	7.512	0.000	0.000
合計	53.610	54.632	54.896	63.663	64.215	66.679	70.369	67.835	65.147	63.710	55.208	54.879

(m³/s)

〈取水制限〉

1) 上工水はH13実績の年最大取水量73.449m³/sに対して取水制限を行った。

なお、年最大取水量とは、日取水量の年最大値を秒単位に換算したものである。

2) 農水は水利権量に対して取水制限を行った。

(3). 検討結果

①現在と同様の渇水対策(取水制限と維持流量の制限)のみを実施した場合

<実施上の課題>

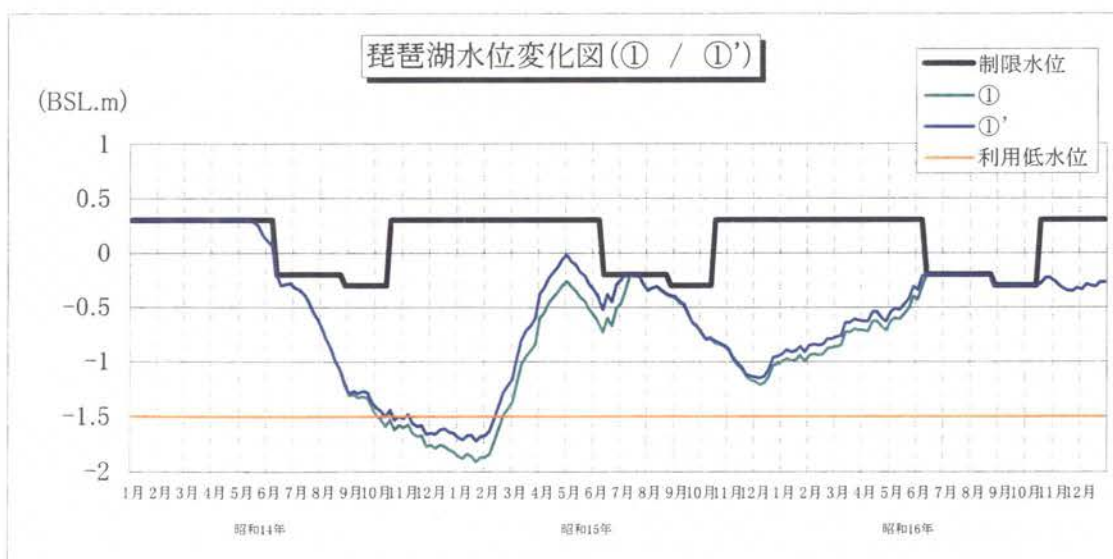
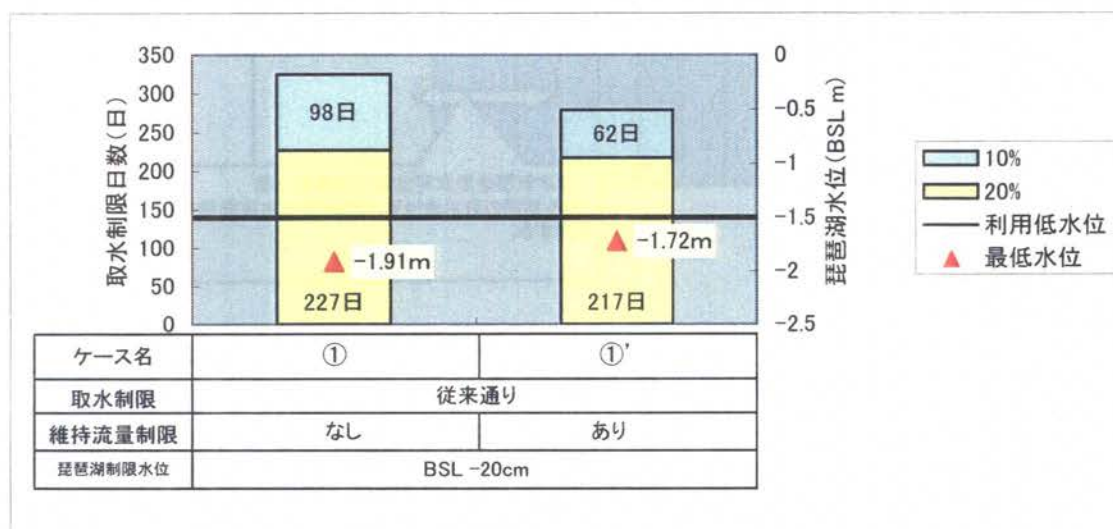
現在と同様の方法のため、実施上の課題は少なく実施可能である。
ただし、フラッシュ放流を常時実施することの妥当性を別途検証する必要がある。
また、きめ細やかな堰操作により、誤差なく運用する必要がある。

<検討ケース>

ケース名	琵琶湖水位に対する取水制限率		維持流量の放流制限
	BSL -90cm以下	BSL -110cm以下	
①	-10%	-20%	なし
①'	-10%	-20%	あり

<検討結果>

上記ケースの検討結果は以下の通り



<評価>

現在と同様の渇水対策のみでは、琵琶湖利用低水位(BSL -150cm)を下回るため、断水を含む大幅な取水制限が必要。

②前記①に加え、琵琶湖の制限水位を見直した場合

<実施上の課題>

琵琶湖の制限水位を引き上げると、治水安全度が低下するため、直ちに実施可能ではない。このため、検討対象に含めない(→別紙-1)

しかし、今年度試行したように、制限水位より数cm高めの水位(約3~5cm程度)から緩やかに水位低下させることは、運用上可能であり、6月16日の琵琶湖水位をBSL -20cmから-15cmに変更したケースについて検討を行う。

ただし、降雨条件によっては、6月16日時点で、琵琶湖制限水位+5cm(=BSL +15cm)を確実に確保できるとは限らない。

<検討ケース>

ケース名	琵琶湖水位に対する取水制限率		維持流量の放流制限	6/16の琵琶湖水位
	BSL -90cm以下	BSL -110cm以下		
②	-10%	-20%	なし	BSL -15cm
②'	-10%	-20%	あり	BSL -15cm

<検討結果>

上記ケースの検討結果は以下の通り

6月16日の琵琶湖水位をBSL -20cmから-15cmに変更したため、最低水位は概ね5cm上がる。

ケース名	最低水位(BSL m)	+5cm	ケース名	最低水位(BSL m)
①	-1.91	➡	②	-1.86
①'	-1.72		②'	-1.67

<評価>

現在の対策に加え、降雨条件によって琵琶湖の水位を運用上高めに管理することが可能だとしてもなお、琵琶湖利用低水位(BSL -150cm)を下回るため、断水を含む大幅な取水制限が必要。

③前記②に加え、日頃からの節水を実施した場合

<実施上の課題>

エンドユーザーおよび利水者の理解が必要であり、実現の可能性が定かではないが、水需要抑制は重要であり、検討を行う。

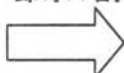
<検討ケース>

ケース名	琵琶湖水位に対する取水制限率		維持流量の放流制限	6/16の琵琶湖水位
	BSL -90cm以下	BSL -110cm以下		
③	-10%(※)	-20%(※)	なし	BSL -15cm
③'	-10%(※)	-20%(※)	あり	BSL -15cm

(※) 節水により最大取水量が1割抑制されたものと仮定し、その抑制後の最大取水量に対して取水制限を実施する。

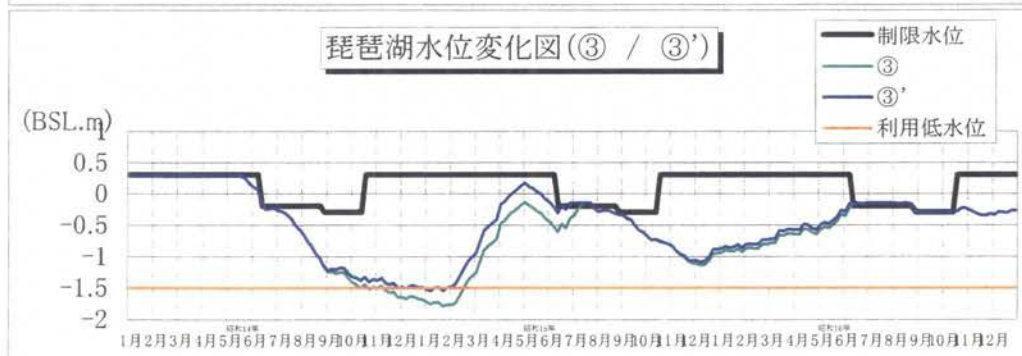
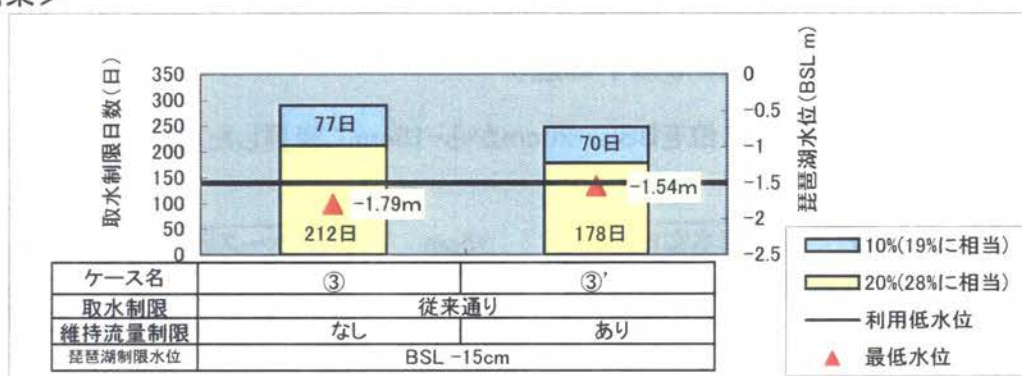
ケース① ①' ② ②'	
最大取水量	H13実績最大取水量
10%取水制限	最大取水量×0.9 H13実績最大量×0.9
20%取水制限	最大取水量×0.8 H13実績最大量×0.8

節水1割



ケース③ ③'	
最大取水量	H13実績最大量×0.9
10%取水制限	最大取水量×0.9 H13実績最大量×0.81(-19%)
20%取水制限	最大取水量×0.8 H13実績最大量×0.72(-28%)

<検討結果>



<評価>

現在の対策に加え、琵琶湖の水位を運用上高めに管理し、さらに、節水を期待したとしてもなお、琵琶湖利用低水位 (BSL -150cm) を下回るため、断水を含む大幅な取水制限が必要。

仮に、降雨条件等により、6月16日時点で琵琶湖制限水位+5cm (=BSL +15cm) を確保できなかった場合、最低水位は概ね5cm下がる。

ケース名	最低水位(BSL m)
③	-1.79
③'	-1.54

-5cm

ケース名	最低水位(BSL m)
③	-1.84
③'	-1.59

3. ダムの効果

- きめ細やかな操作、フラッシュ放流の常時運用、琵琶湖水位の高めの管理など、現時点で考えられるあらゆる対策を行った場合でも、琵琶湖水位はBSL -167cmまで達し、琵琶湖利用低水位であるBSL -150cmを17cm下回る。これを容量に換算すると、約11,000万m³である。
- これらに加えて、節水を期待したとしても、琵琶湖水位はBSL -154cmまで達し、琵琶湖利用低水位であるBSL -150cmを4cm下回る。これを容量に換算すると、約2,600万m³である。
- ただし、節水を期待した場合でも、降雨条件等により、琵琶湖水位の高めの管理が出来なければ、琵琶湖水位はBSL -159cmに達し、琵琶湖利用低水位であるBSL -150cmを9cm下回る。これを容量に換算すると、約5,800万m³である。
- いずれにせよ、ダムによらない対策案では、既往最大渇水に対して、断水のおそれがあり、渇水対策のための貯留施設が必要である。
- ダムに渇水対策容量を確保すれば、他の対策との組み合わせにより、琵琶湖利用低水位 BSL -150cmを下回ることなく、断水を回避することが可能となる。また、取水制限日数も緩和される。
- 琵琶湖の水位に関しても、制限水位付近でダムから補給を行えば、魚類の産卵成育期の琵琶湖水位低下速度の抑制が図られる。
また、低い水位が長期化するのを緩和する効果もある。
- さらに、琵琶湖最低水位を改善する効果がある。
琵琶湖の最低水位は平成6年のBSL -123cmが観測開始以来最低であり、それ以上の水位低下がどの程度、環境に影響を及ぼすかは明確ではないが、予測不可能な危機を回避する意味があると考えられる。

制限水位と琵琶湖沿岸浸水被害について

制限水位と、琵琶湖沿岸における浸水被害状況の関係を、以下のとおり示す。

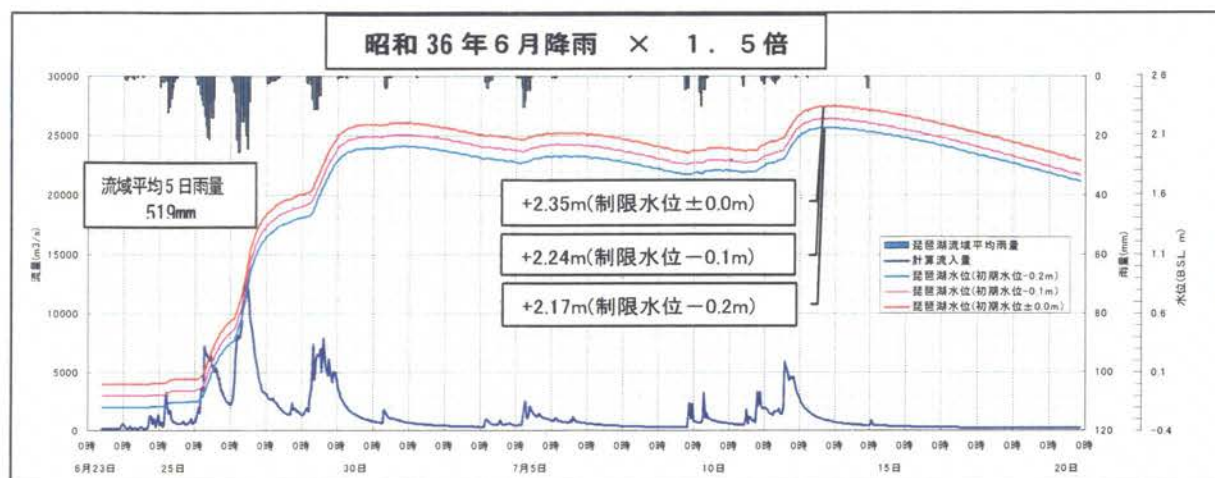
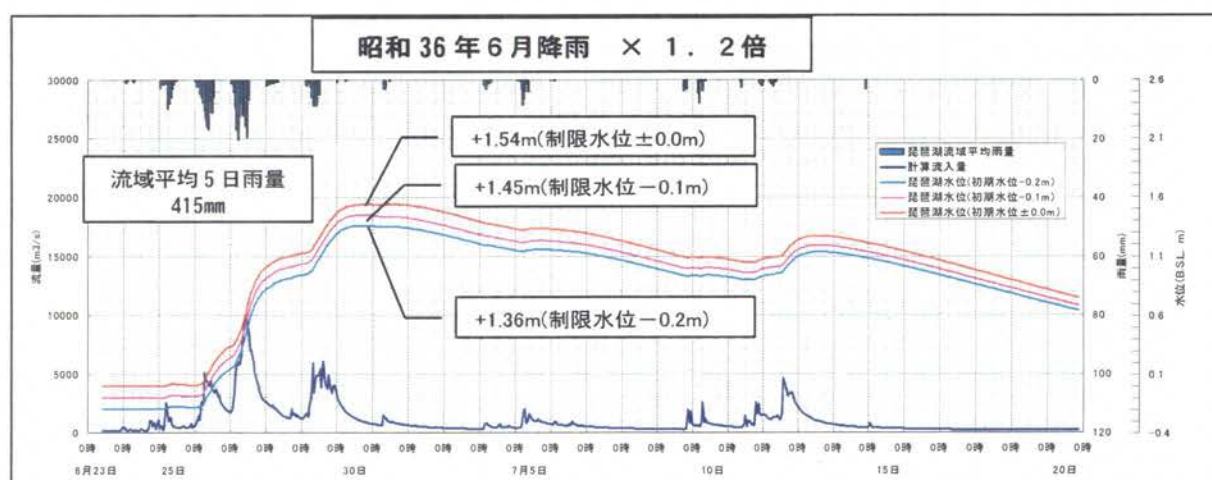
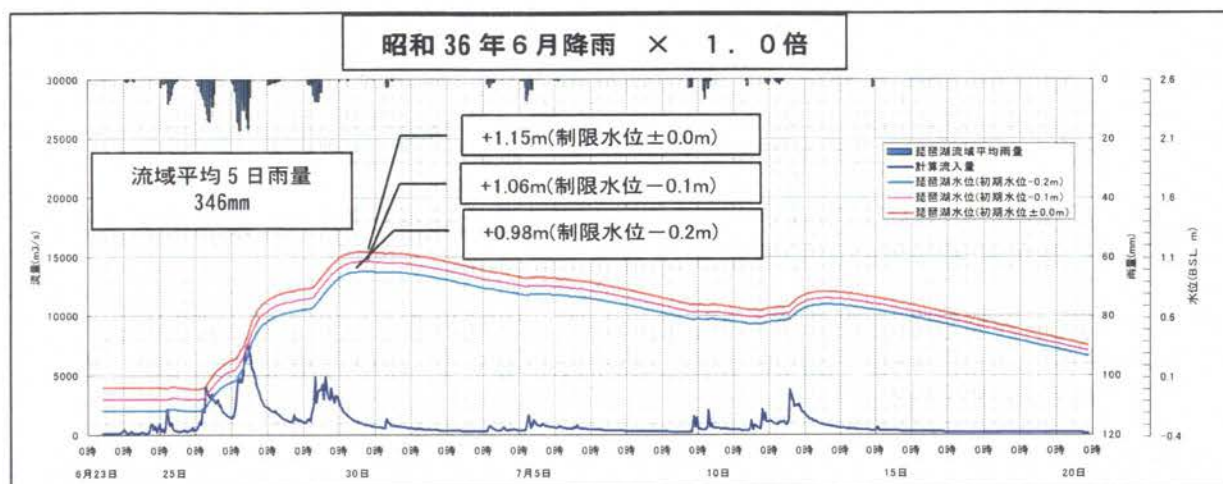
1. 計算条件

降雨パターン：昭和36年6月降雨（1.0倍、1.2倍、1.5倍）

河道条件：瀬田川～天ヶ瀬ダム～宇治川 現況

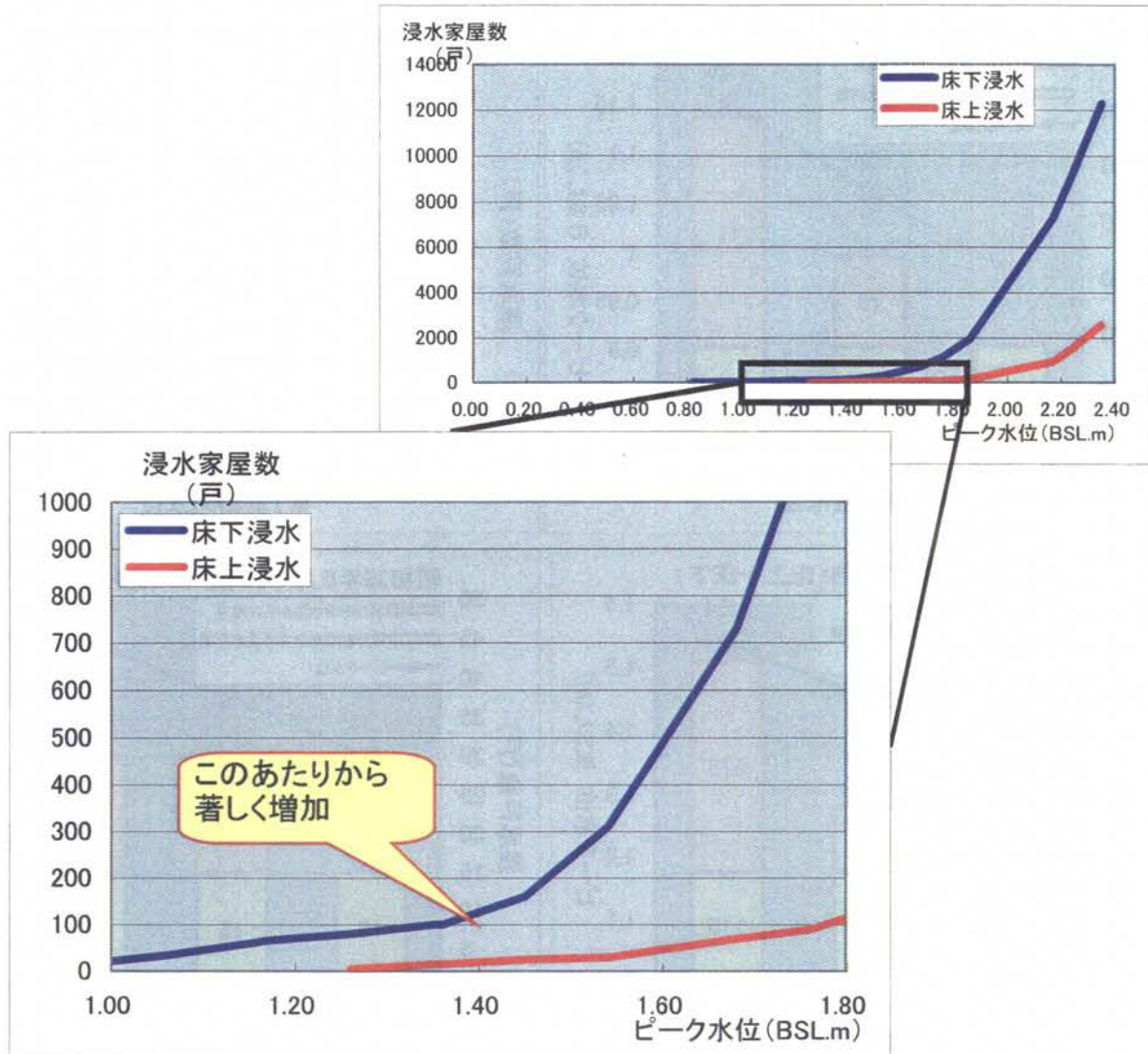
湖岸堤、内水排水機場稼働

瀬田川洗堰：現行操作規則



2. ピーク水位と浸水戸数

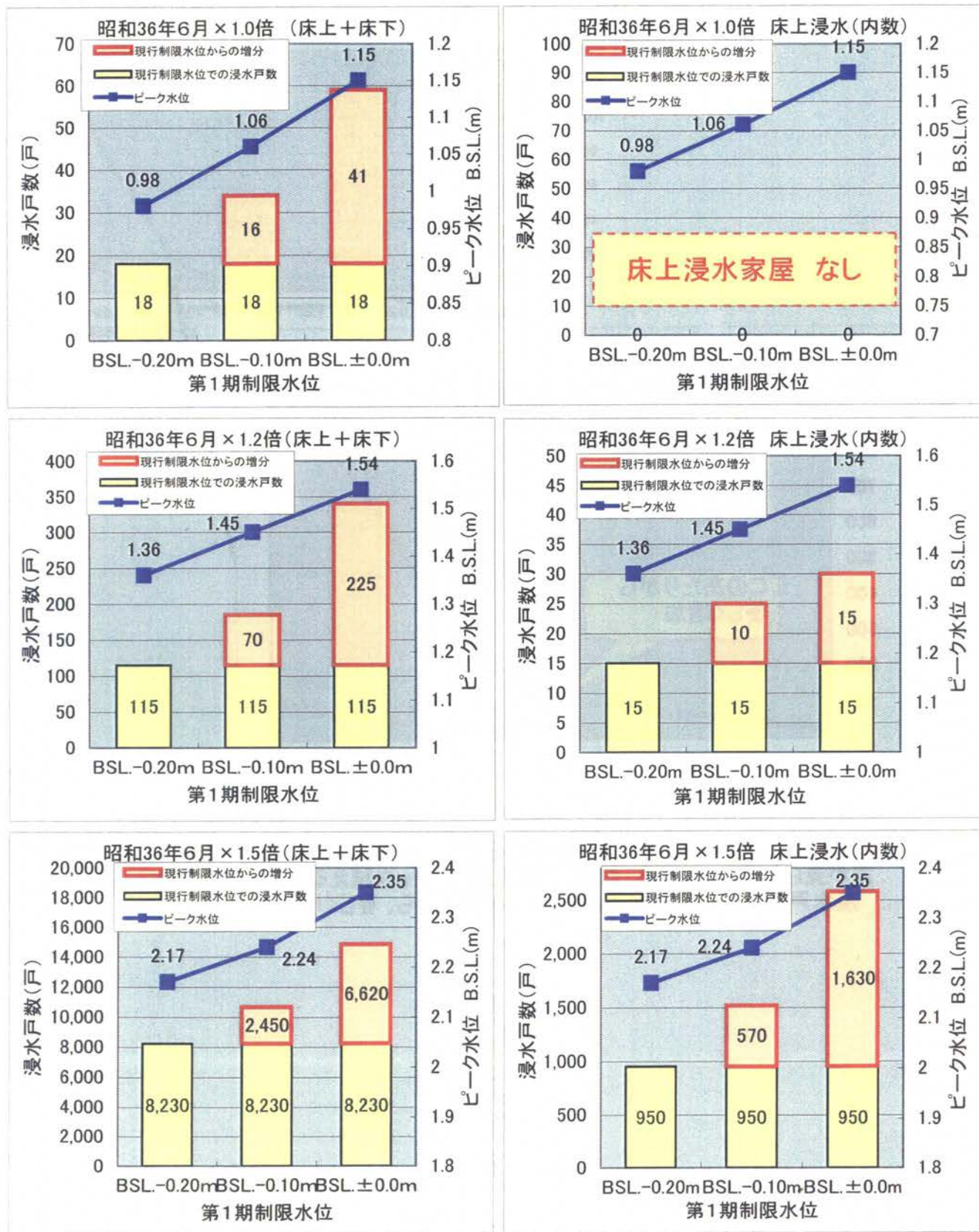
洪水シミュレーションにおける琵琶湖ピーク水位と、浸水家屋数の関係を示す。



琵琶湖水位がB.S.L.+0.8mを越えるような降雨において、沿岸において浸水する住家が見られるようになる。なお、浸水深が45cmを越えるものを床上浸水とした。浸水戸数は、計画高水位B.S.L.+1.4m前後から、著しく増加する。

3. 制限水位変更による浸水家屋の増加について

各洪水規模規模毎に、制限水位を変更したことによる浸水家屋の増加数を以下に示す。

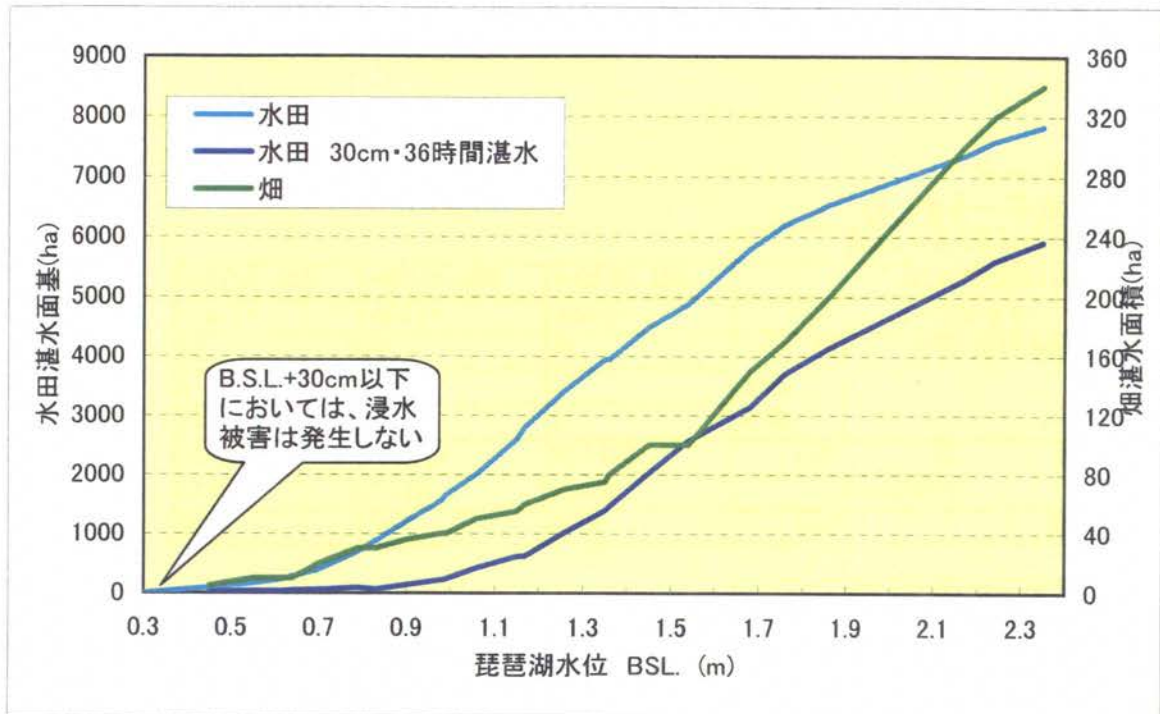


4. ピーク水位と浸水農地面積

ピーク水位と浸水する農地面積を示す。

水稻については、一般的に1日半(36時間)以内に、湛水深を30cmまで低下させると被害が少ないとされているため、浸水面積とあわせ、そのうち30cm以上の浸水が36時間以上継続する面積についても計上した。

畑については、作物にもよるが、浸水することで損害が生じるため、浸水面積を計上した。



5. まとめ

- 制限水位を上げると、それに伴い洪水時のピーク水位が上昇します。
- 琵琶湖水位の上昇に伴い、浸水戸数・浸水農地面積が増加します。
- 浸水する家屋数は、計画高水位（B. S. L. +1. 4m）前後から著しく増加します。

従って、琵琶湖の制限水位を上げることは、何らかの対策が必要となるため、直ちに実施することは出来ません。

6. 参考データ

○計算データまとめ

昭和36年6月 × 1.0倍				
第1期制限水位		BSL-0.20m	BSL-0.10m	BSL±0.0m
ピーク水位B.S.L.		+0.98m	+1.06m	+1.15m
浸水戸数(戸)	計	18	34	59
	床上	0	0	0
	床下	18	34	59
水 田 (ha)		約1,550	約2,000	約2,580
内30cm36h		約220	約420	約610
畑 (ha)		約40	約50	約55

昭和36年6月 × 1.2倍				
第1期制限水位		BSL-0.20m	BSL-0.10m	BSL±0.0m
ピーク水位B.S.L.		+1.36m	+1.45m	+1.54m
浸水戸数(戸)	計	115	約 185	約 340
	床上	15	約 25	約 30
	床下	100	約 160	約 310
水 田 (ha)		約3,950	約4,490	約4,880
内30cm36h		約1,460	約2,030	約2,570
畑 (ha)		約80	約100	約100

昭和36年6月 × 1.5倍				
第1期制限水位		BSL-0.20m	BSL-0.10m	BSL±0.0m
ピーク水位B.S.L.		+2.17m	+2.24m	+2.35m
浸水戸数(戸)	計	約 8,230	約 10,680	約 14,850
	床上	約 950	約 1,520	約 2,580
	床下	約 7,280	約 9,160	約 12,270
水 田 (ha)		約7,350	約7,590	約7,830
内30cm36h		約5,290	約5,600	約5,910
畑 (ha)		約300	約320	約340

- 各洪水規模、制限水位における浸水想定範囲を以降に示す。

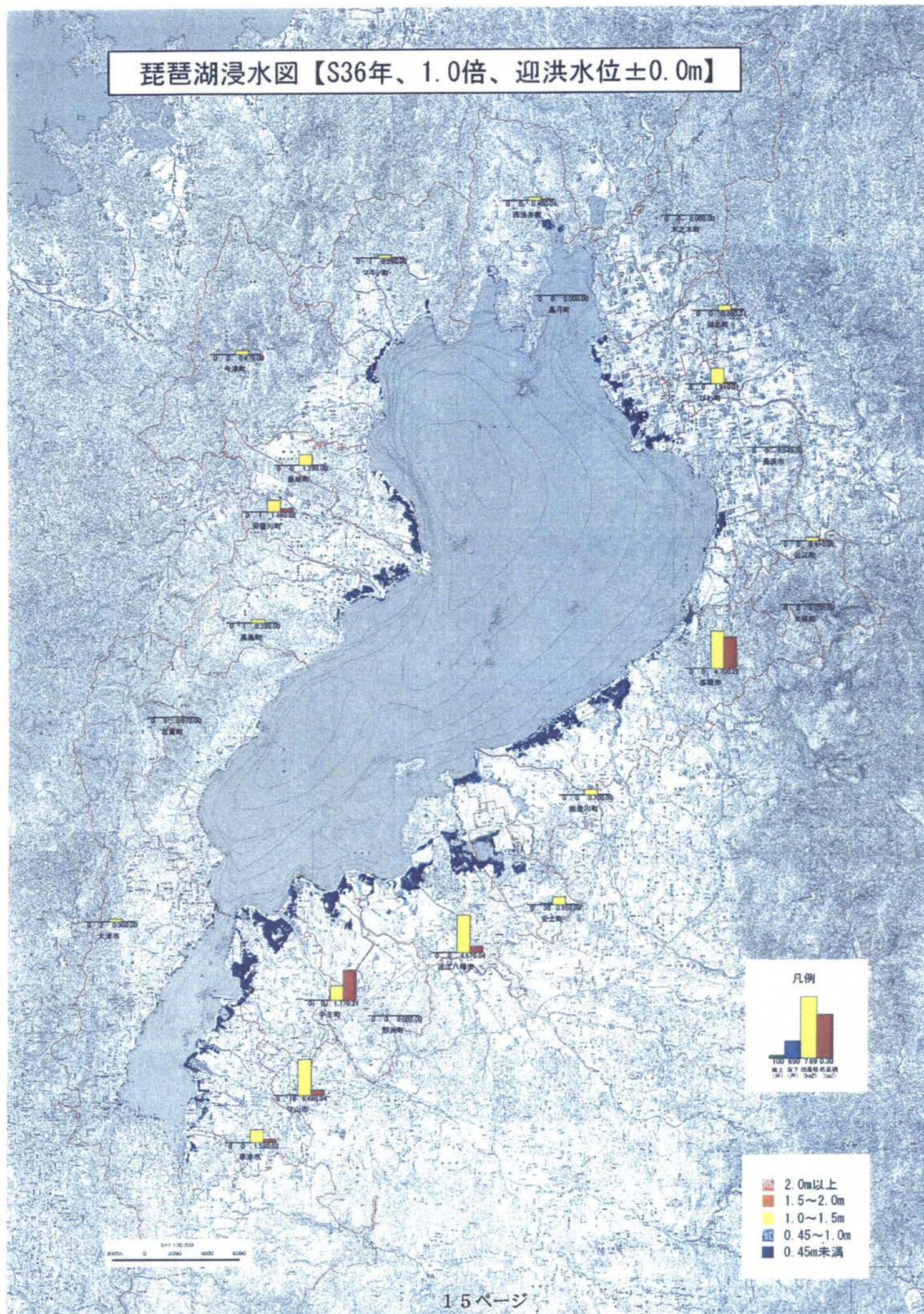
琵琶湖浸水図【S36年、1.0倍、迎洪水位-0.2m】



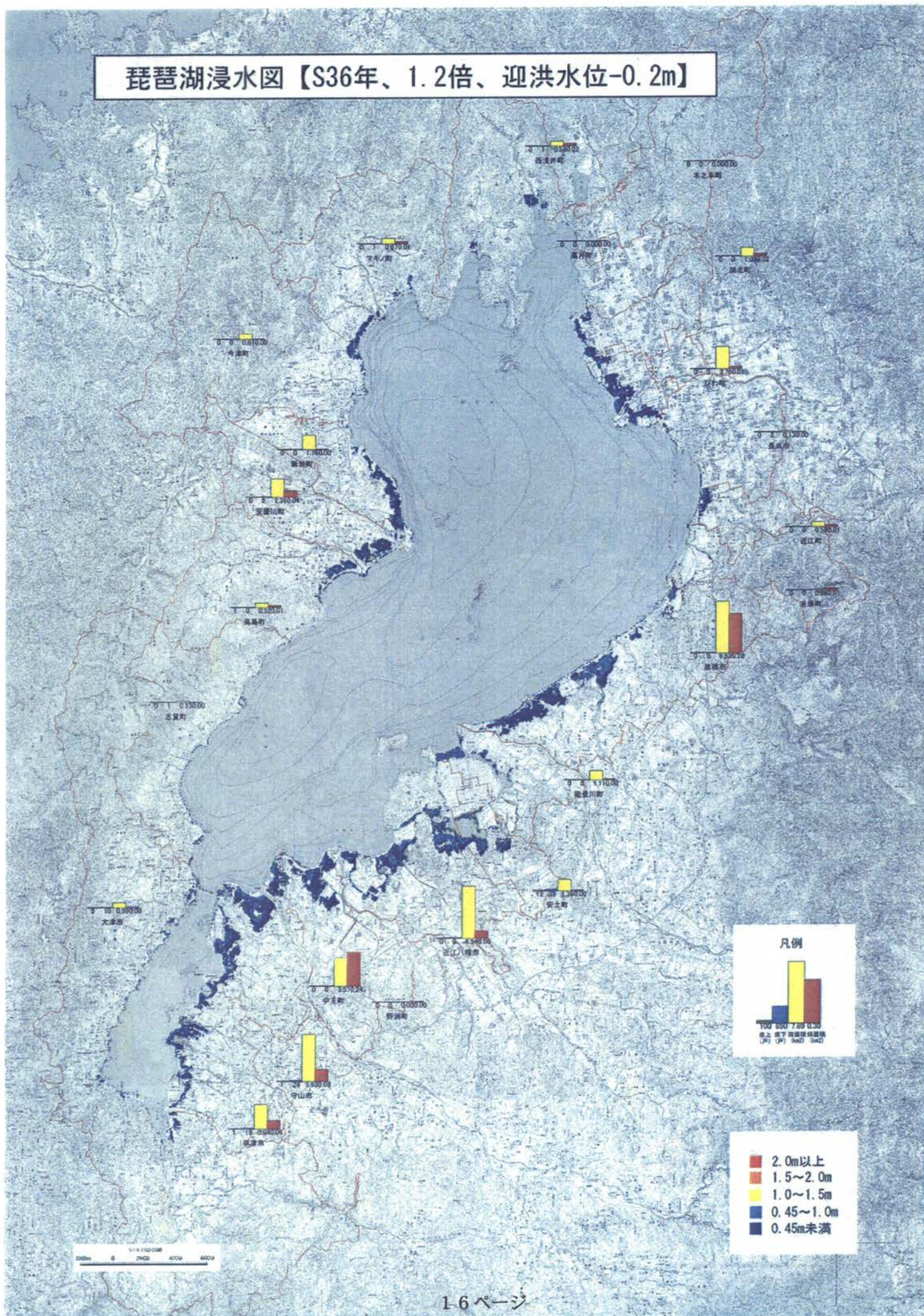
琵琶湖浸水図【S36年、1.0倍、迎洪水位-0.1m】



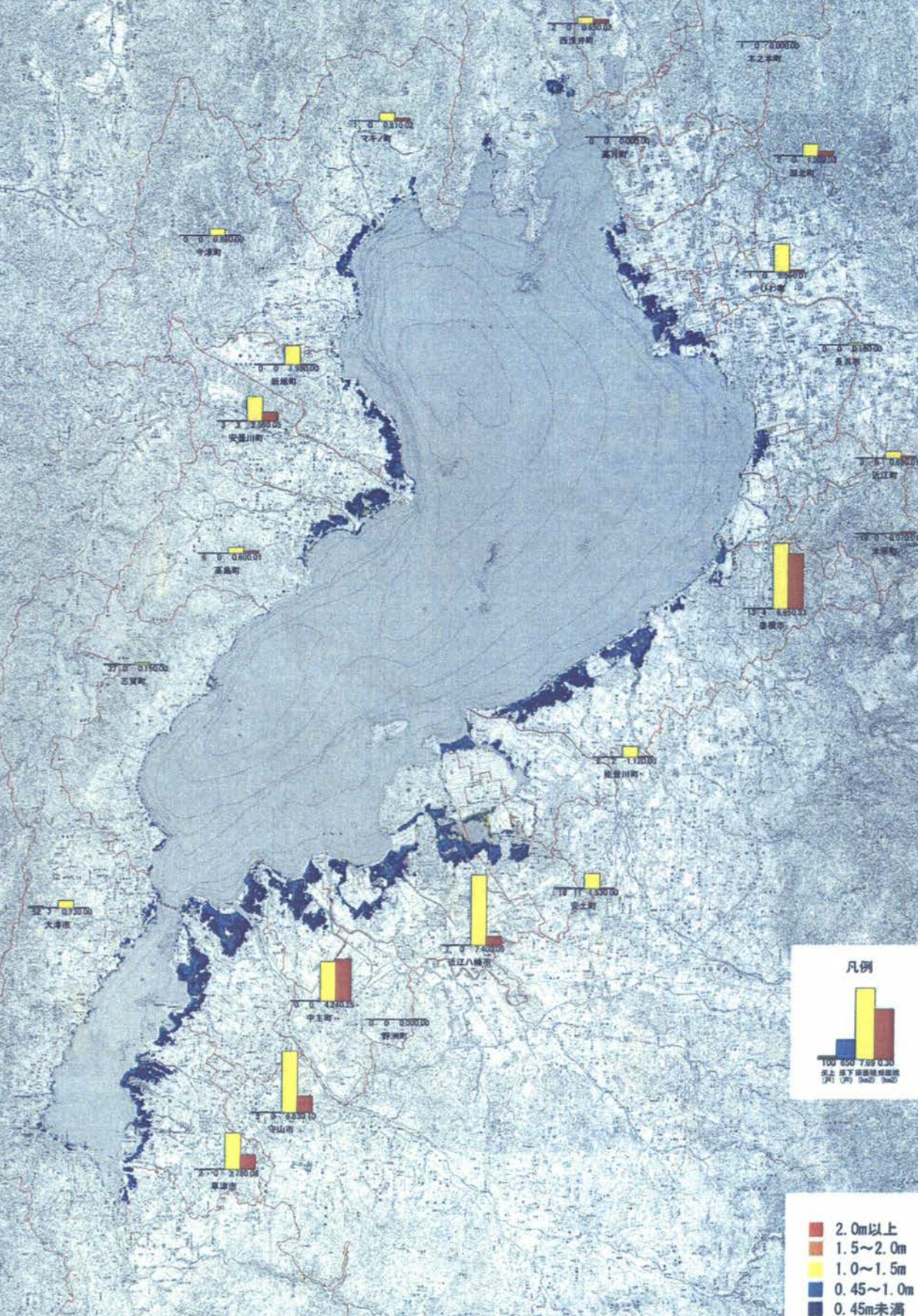
琵琶湖浸水図【S36年、1.0倍、迎洪水位±0.0m】



琵琶湖浸水図【S36年、1.2倍、迎洪水位-0.2m】



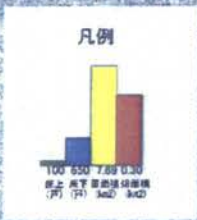
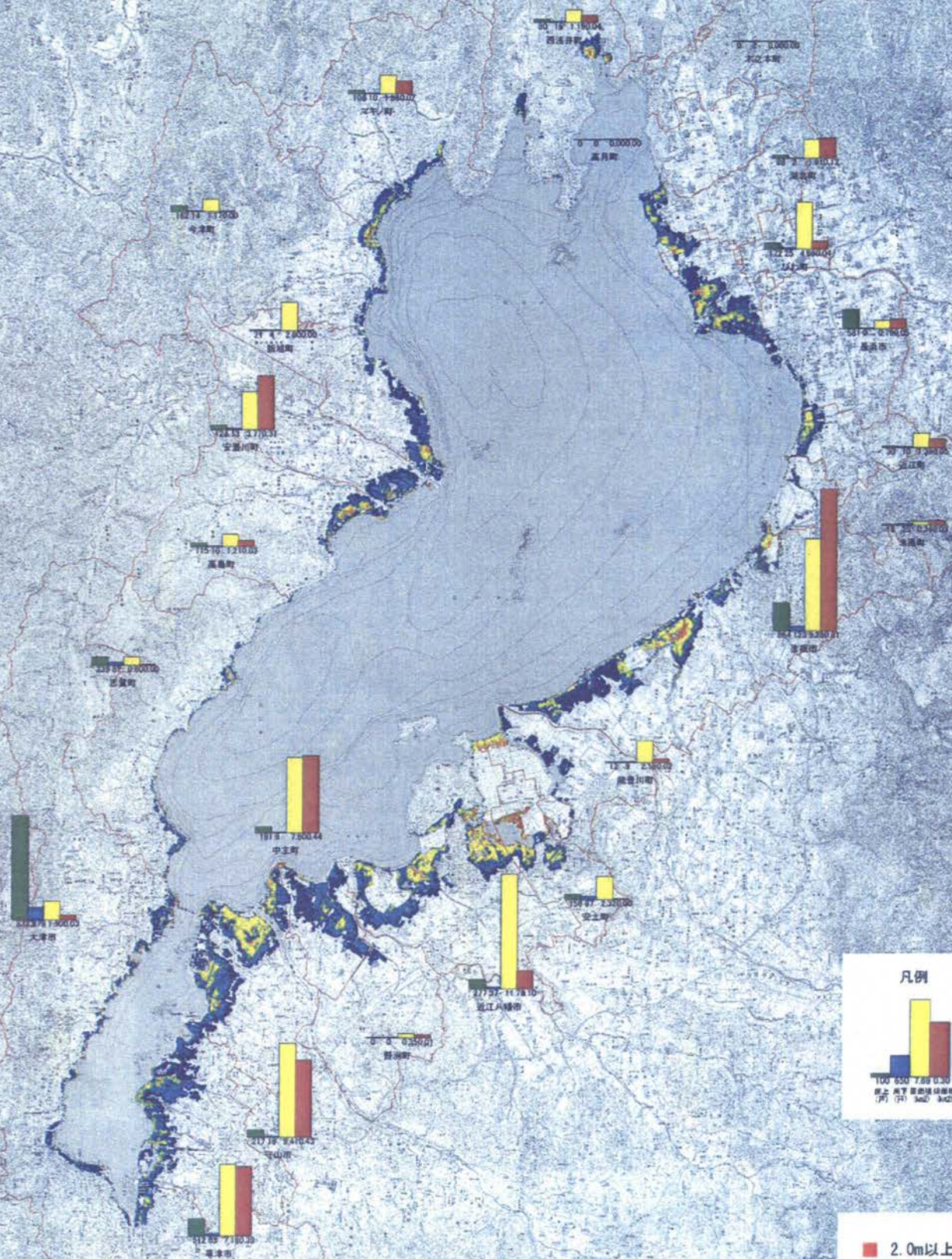
琵琶湖浸水図【S36年、1.2倍、迎洪水位-0.1m】



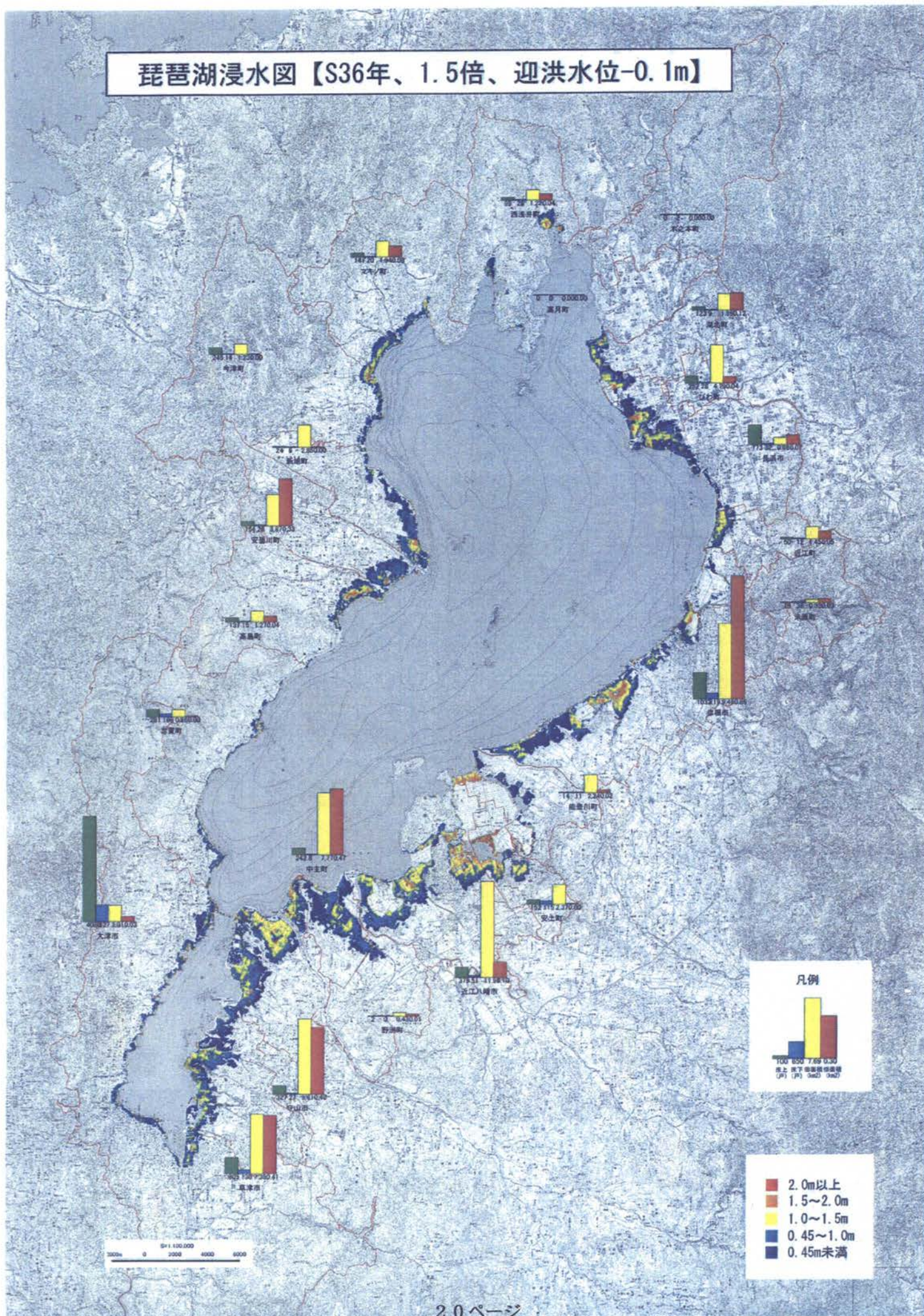
琵琶湖浸水図【S36年、1.2倍、迎洪水位±0.0m】



琵琶湖浸水図【S36年、1.5倍、迎洪水位-0.2m】



琵琶湖浸水図【S36年、1.5倍、迎洪水位-0.1m】



干拓地については、計算対象としていません。

琵琶湖浸水図【S36年、1.5倍、迎洪水位±0.0m】

