

事業の概要

1. 事業の概要

1.1 琵琶湖流域の概要

1.1.1 琵琶湖の諸元

琵琶湖は、滋賀県中央部に位置する我が国最大・最古の湖である。ここから流出した湖水は瀬田川、宇治川そして淀川を経て大阪湾に注いでいる。湖盆は、琵琶湖大橋を境として大きくて深い「北湖」と、小さくて浅い「南湖」とに分かれる。琵琶湖の西部・北部は山が迫り、湖底の勾配が急であり、東部・南部は平野が広がり湖底の勾配が緩やかである。

琵琶湖水位 1cm の変動は 700 万 m^3 近い水量に相当し、貯えられた水は、滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県にまたがる約 1,400 万人の生活用水の水源である。

表 1.1-1 琵琶湖の諸元

項目	内容
成立年代	約 40 数万年前 (古琵琶湖は約 400 万年前に成立)
湖面積	約 674 k m^2 (北湖 : 616 k m^2 , 南湖 : 58 k m^2)
湖岸長	約 235 km
水深	最大 : 約 104m 平均 : 41 m (北湖 : 43 m, 南湖 : 4 m)
貯水量	約 275 億 m^3 (北湖 : 273 億 m^3 , 南湖 : 2 億 m^3)
流域面積	3,848 k m^2
水面標高	T. P. ^{注1} +84.371 m 、 O. P. B. ^{注2} +85.614 m (=B. S. L. \pm 0.0 m)

注 1) T. P. ; 東京湾中等潮位 (Tokyo Peil) といひ、国土地理院が測定した油壺検潮所の累年平均潮位であり、我が国の標高基準面である。

注 2) O. P. B. ; 大阪湾最低潮位 (Osaka Peil Biwako) といひ、明治 7 年 (1874 年) の大阪港 (天保山) の最低潮位を O. P. \pm 0.0m と定義している。

出典 : 「淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌< I ・ II >」 (1993 年 (平成 5 年) 3 月), 建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所 (現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所) ・水資源開発公団 琵琶湖開発事業建設部 (現 独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所)
「滋賀の環境 2013 (平成 25 年版環境白書)」 (2013 年 (平成 25 年) 10 月), 滋賀県琵琶湖環境部環境政策課

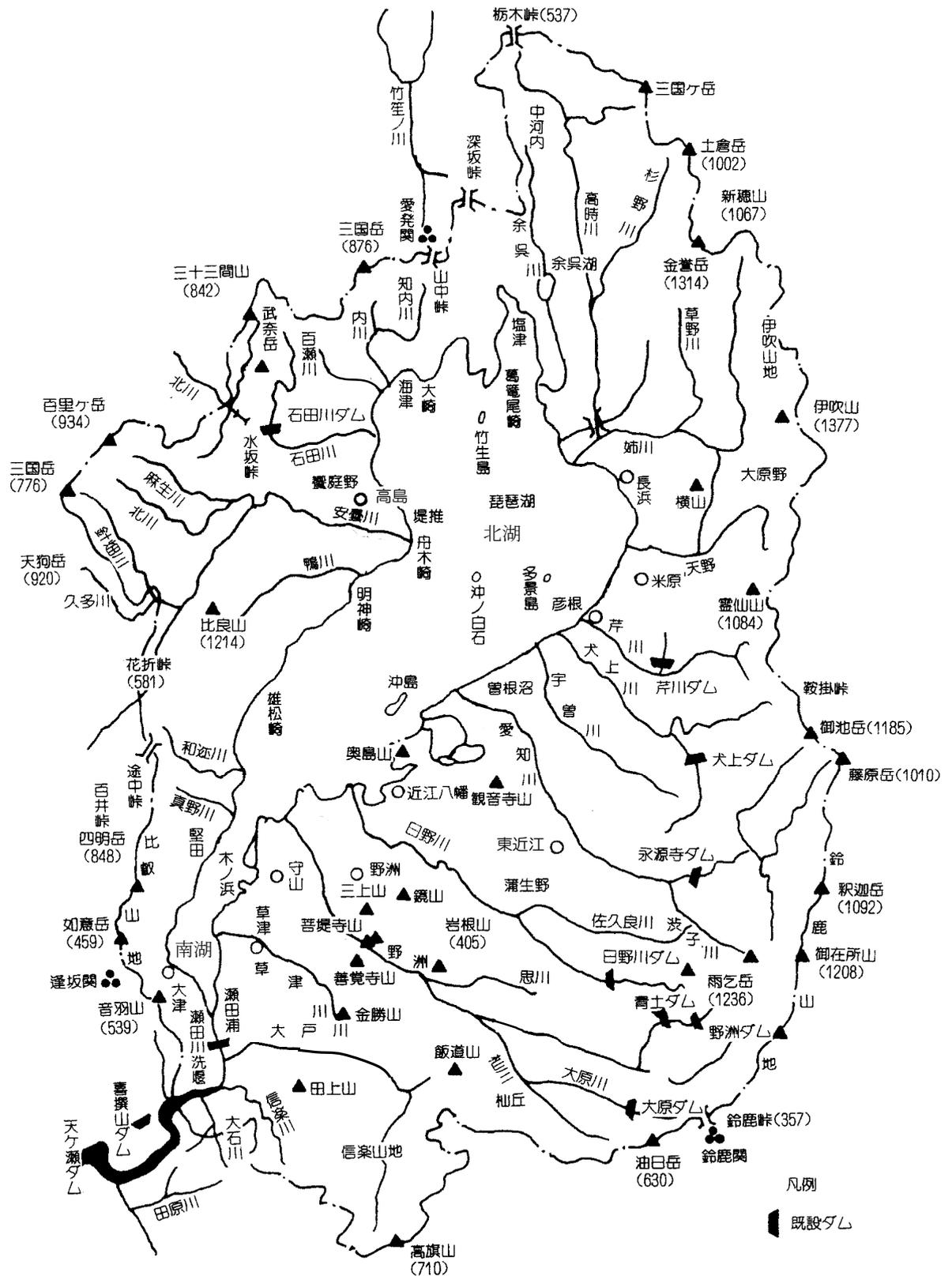


図 1.1-1 琵琶湖流域図

出典：「淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌<Ⅰ・Ⅱ>」（1993年（平成5年）3月），建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）・水資源開発公団 琵琶湖開発事業建設部（現 独立行政法人水資源機構 琵琶湖開発総合管理所）を一部修正

1.1.2 自然環境

(1) 地形・地質

1) 地形 (図 1.1-2)

琵琶湖流域は、中央部に琵琶湖が位置し、その周辺には沖積平野があり、四方を比叡・比良・野坂・伊吹・鈴鹿・信楽山地によって囲まれ、近江盆地とよばれる同心円状のまとまりのある地形を成している。

南部と東部に広がる沖積平野は、野洲川、日野川などによって形成された湖南平野と、愛知川、犬上川などによって形成された湖東平野とよばれ、ともに広大な面積を有し、古くから穀倉地帯としての地位を占めている。一方、姉川、高時川などによって形成された湖北平野と石田川、安曇川などによる湖西平野は、規模が小さく、より扇状地的な色彩が強い。

最外線部の山地は、地殻変動に支配されており、山地のほとんどが地壘山地（断層山地）である。このため、山腹斜面は、概ね急斜しているが、山頂付近には、定高性の小起伏平坦面が存在している。また、大部分が南北方向の断層によって形成されている。

山地は、標高 1,377m の伊吹山を最高峰としている。

湖西・湖北の河谷形態は、直線的な断層谷と急斜面を流下する短小で流れが急な溪谷が多い。

2) 地質 (図 1.1-3)

地質についてみると、流域内の表層地層は、湖岸に近い比較的高度の低い地域は未固形堆積物の礫・砂で形成されており、山地地域は砂岩・泥岩・礫岩で形成されている。

高度の低い地域に礫・砂が多いのは、琵琶湖への流入河川による堆積影響による。

礫・砂は水が浸透しやすいことから、河川水の一部は低地部で浸透し、地下水となって琵琶湖に流入する。

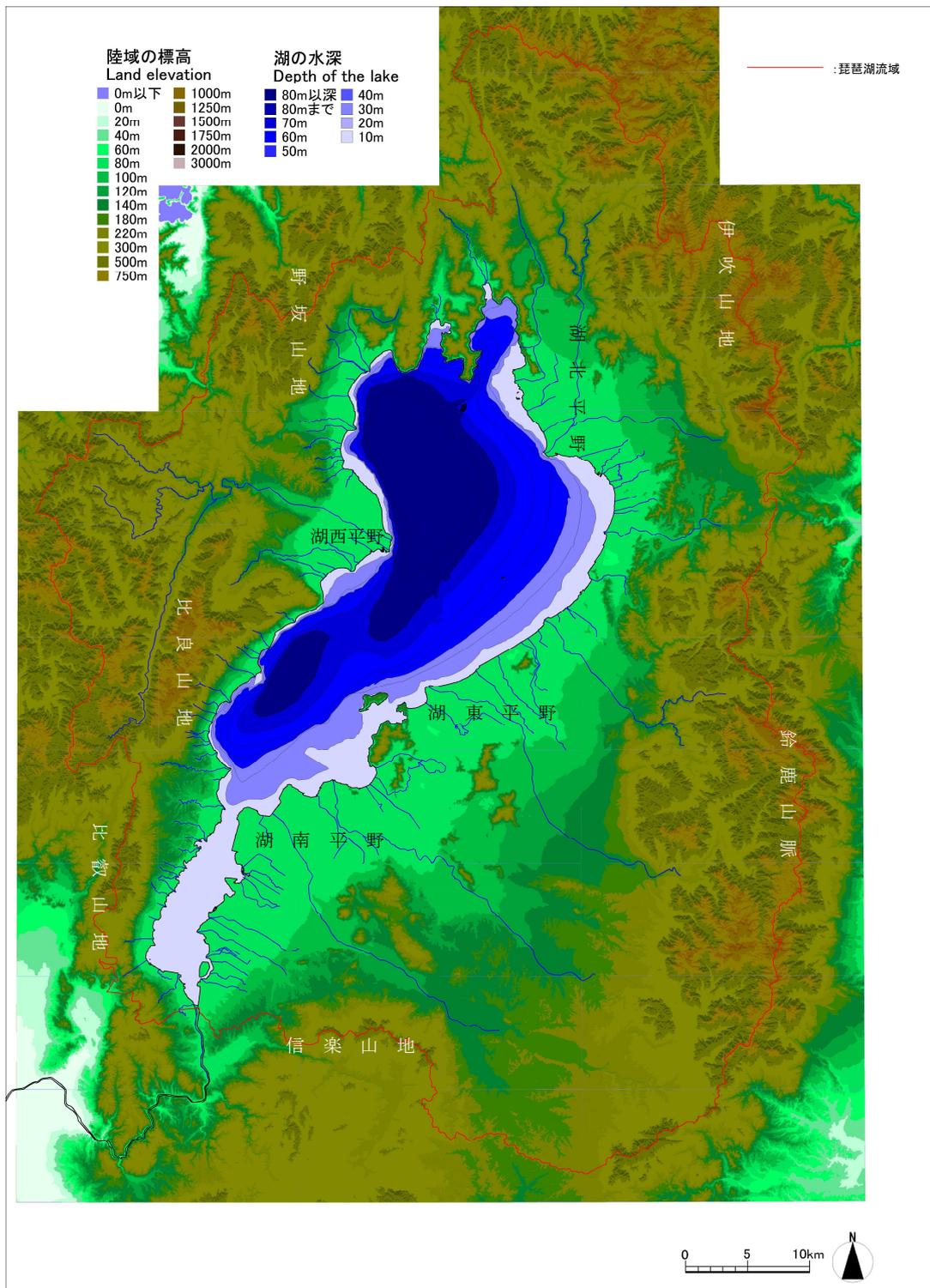


図 1.1-2 琵琶湖とその流域の地形

出典：「滋賀県地域環境アトラス」（1986年（昭和61年）10月），
滋賀県琵琶湖研究所（現 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

凡例
Legend

- | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | 断層
Fault |  | 輝綠凝灰岩
Schalstein |
|  | 未固結堆積物(礫)
Unconsolidated sediments (gravel) |  | 石灰岩
Limestone |
|  | (砂)
(sand) |  | 石英斑岩
Quartz porphyry |
|  | (泥)
(clay) |  | 花崗岩
Granite |
|  | (碎屑物)
(clast) | | |
|  | 砂岩・泥岩・礫岩
Sandstone-Mudstone-Conglomerate | | |
|  | 市町村界
Boundary of Shi, Machi and Mura | | |

0 5 10 15 20km

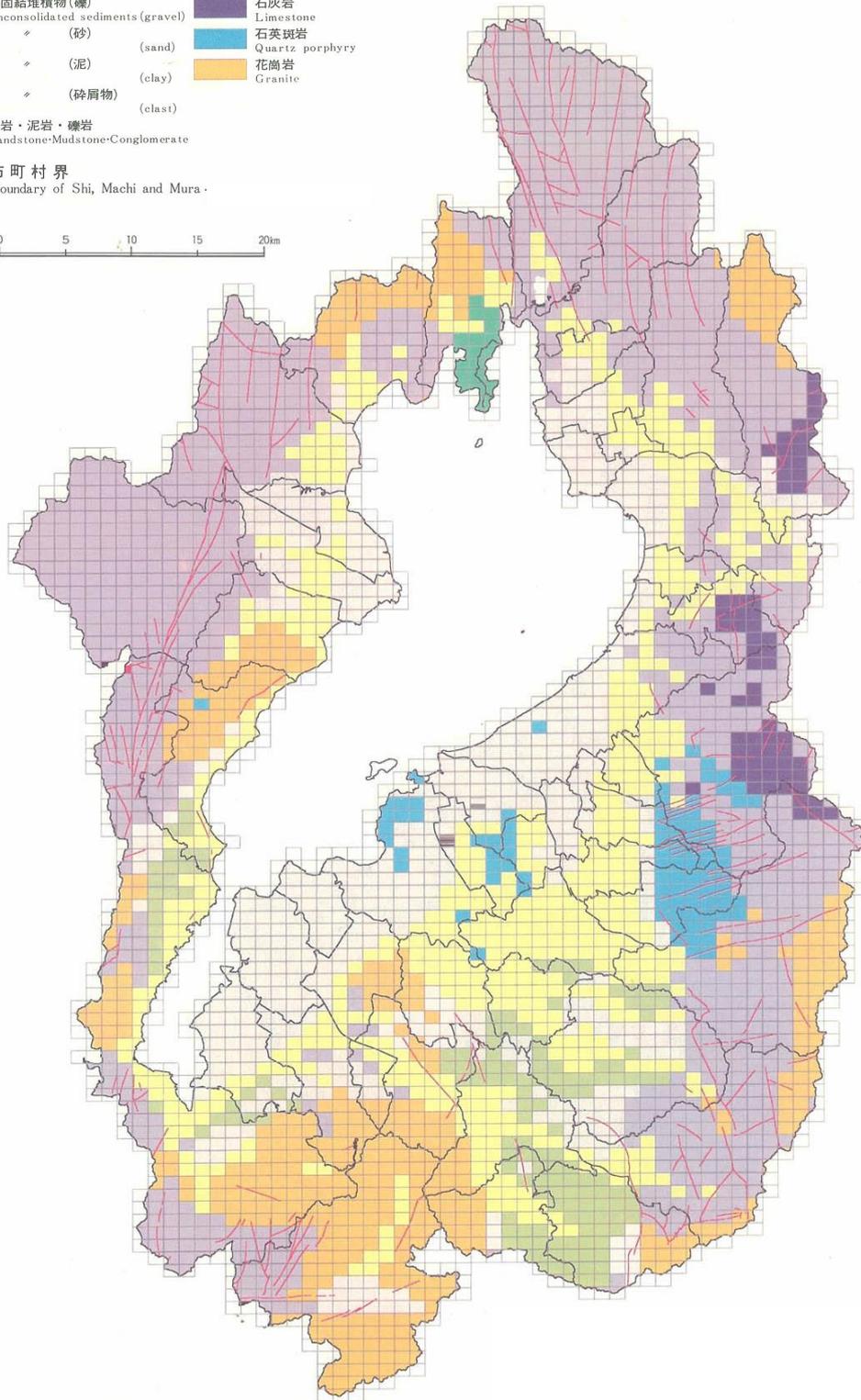


図 1.1-3 流域の表層地質図

出典：「琵琶湖周辺地域環境利用ガイド」（1985年（昭和60年）），滋賀県

3) 湖盆地形と底質 (図 1.1-4)

【湖盆地形】

湖東が緩勾配であることに比べ、湖西は急勾配であり、琵琶湖の最深部は湖西側に位置する。また、南湖は一様に浅く、急な勾配はほとんどみられない。

【底質】

北湖では沿岸域以外のほとんどは、泥底である。北湖北岸では、礫底から泥底までバラツキが大きく、北湖西岸・東岸は概ね砂底が優占する。南湖は沿岸域の一部に砂底や砂礫底があるが、ほとんどは泥底である。

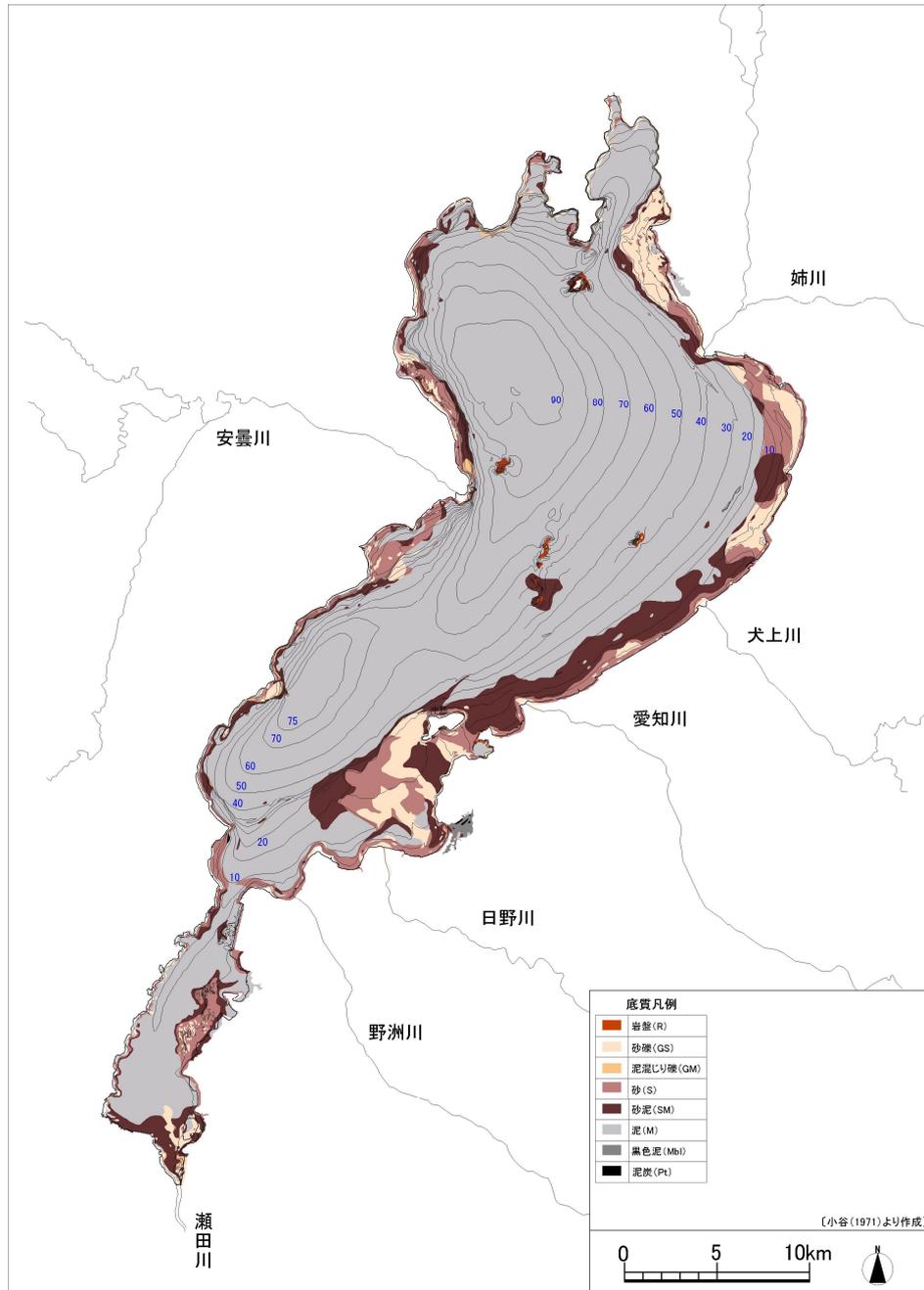


図 1.1-4 琵琶湖の湖盆地形と底質

出典：倉田 (1984) より作成

4) 内湖¹

明治から昭和初期に 40 ヶ所程度の内湖の存在が確認されている。明治期と近年で琵琶湖や内湖の面積を比較すると、琵琶湖、内湖ともに面積が減少しているが、特に内湖の減少は著しく、その約 85%が消失している。これは主に昭和 18 年から昭和 46 年に行われた干拓事業によるものであり、消失内湖は北湖東岸部に多くみられる。

このような内湖面積の減少を受けて、昭和末期から平成初期にかけて県の自然保護地域公有化事業により、内湖の土地買い取りが進められ、これ以降一定の内湖が保全されてきた。

また、平成になって、琵琶湖総合開発に伴う湖岸堤の整備が進められた結果、琵琶湖から締め切られてできた新規内湖が南湖東岸部に多く生じている。

現在存在する内湖は、33 ヶ所・540ha であり、そのうち、既存内湖は 23 ヶ所・429ha、新規内湖は、10 ヶ所で 111ha である。

このように、内湖は様々な要因により変遷してきた。現在では、全ての内湖が何らかの人為的な改変を受けている。

¹出典：「内湖再生全体ビジョン～価値の再発見から始まる内湖機能の再生～」(2013 年(平成 25 年)3 月), 滋賀県

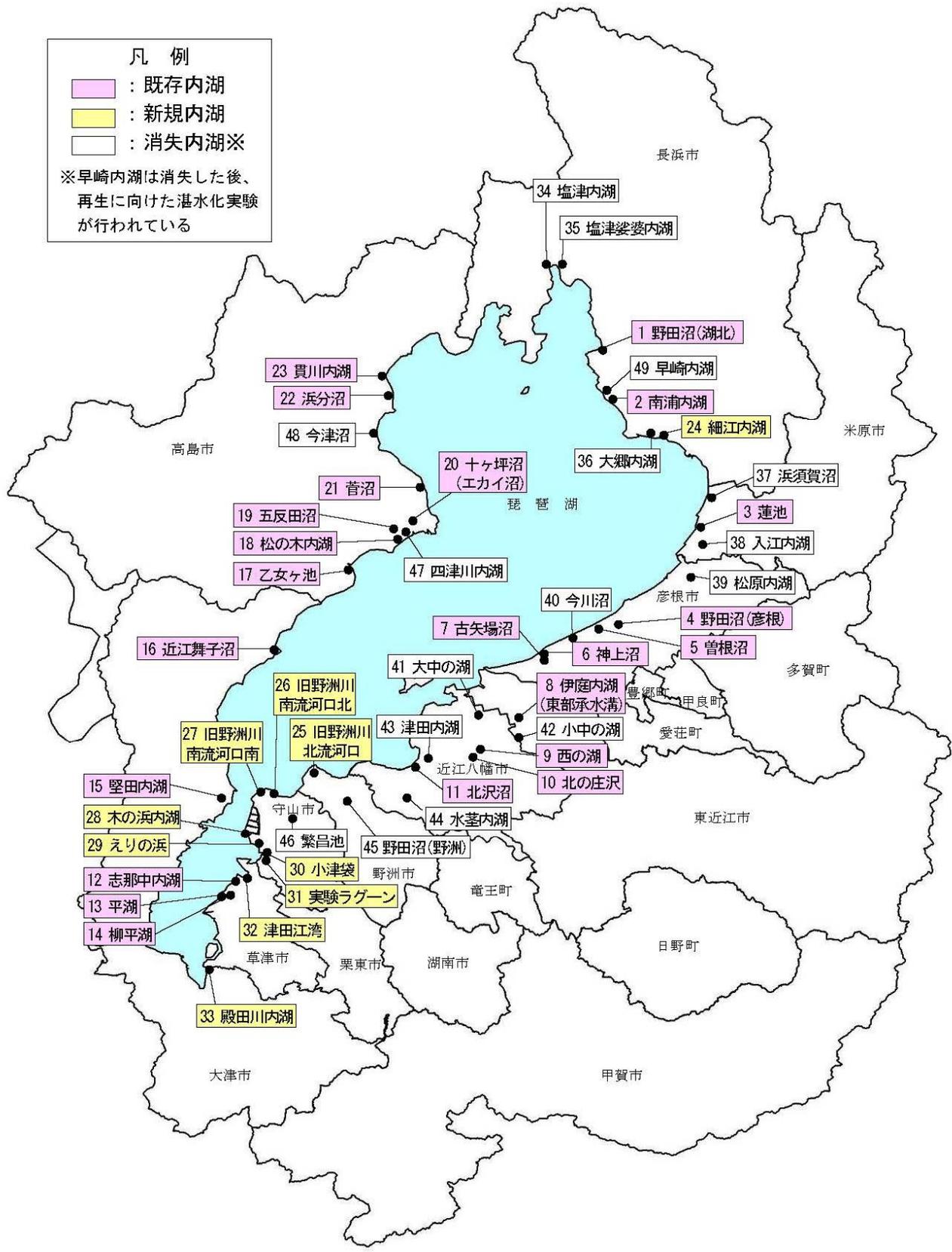


図 1.1-5 琵琶湖周辺の主な内湖

出典：「内湖再生全体ビジョン～価値の再発見から始まる内湖機能の再生～」
 (2013年(平成25年)3月), 滋賀県

(2) 湖岸景観

湖岸域は琵琶湖と集水域の接線にあたり、古来より就労や憩いの場としてさまざまな利用がされてきた。琵琶湖の湖岸は総延長 235 km に及び、岩石、礫、砂、ヨシ原など多様な湖岸景観が形成され、それぞれに特有の生物群集が形成されている。

琵琶湖の湖岸景観は、①岩礁湖岸、②岩石湖岸、③礫浜湖岸、④砂浜湖岸、⑤抽水植物湖岸（砂泥質）、⑥人工湖岸の 6 つに類型区分されている（西野 1991）。



図 1.1-6 湖岸景観の類型区分

[西野 (1991) より作成]

●岩礁湖岸



① 岩礁湖岸の景観写真

竹生島にて撮影

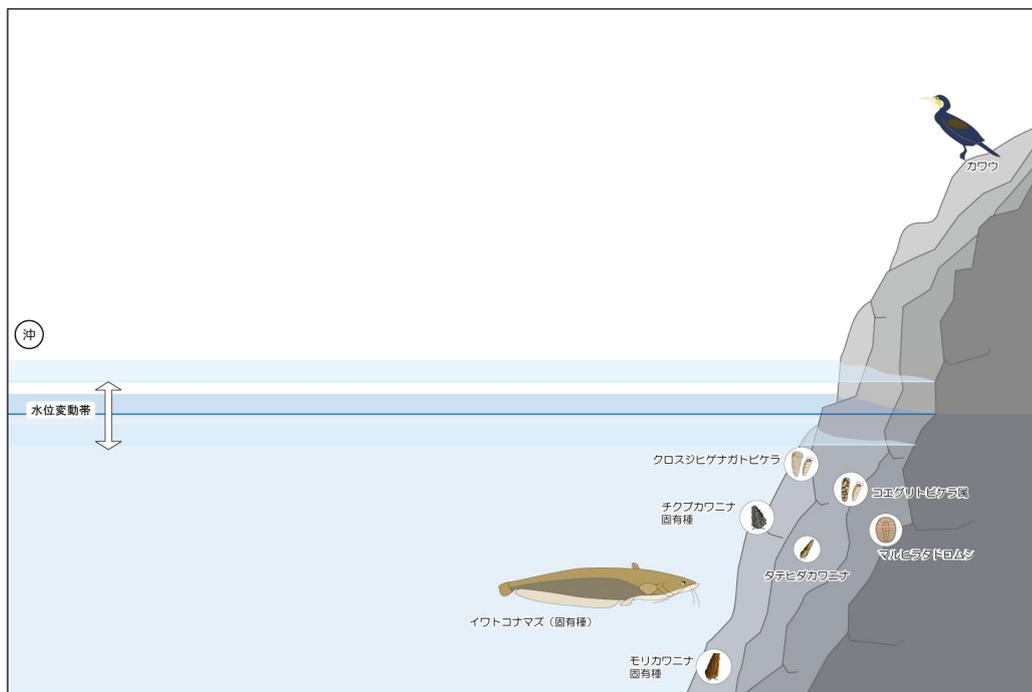


図 1.1-7 岩礁湖岸の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

● 岩石湖岸



② 岩石湖岸の景観写真

海津大崎にて撮影

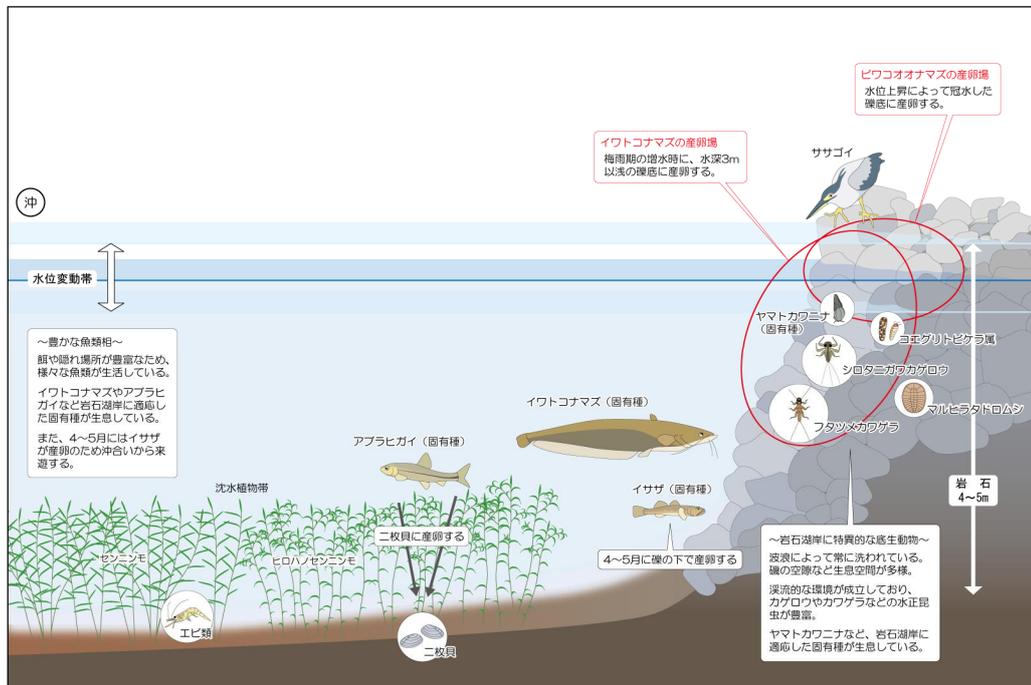


図 1.1-8 岩石湖岸の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

● 礫浜湖岸



③ 礫浜湖岸の景観写真

湖西 境川河口付近にて撮影

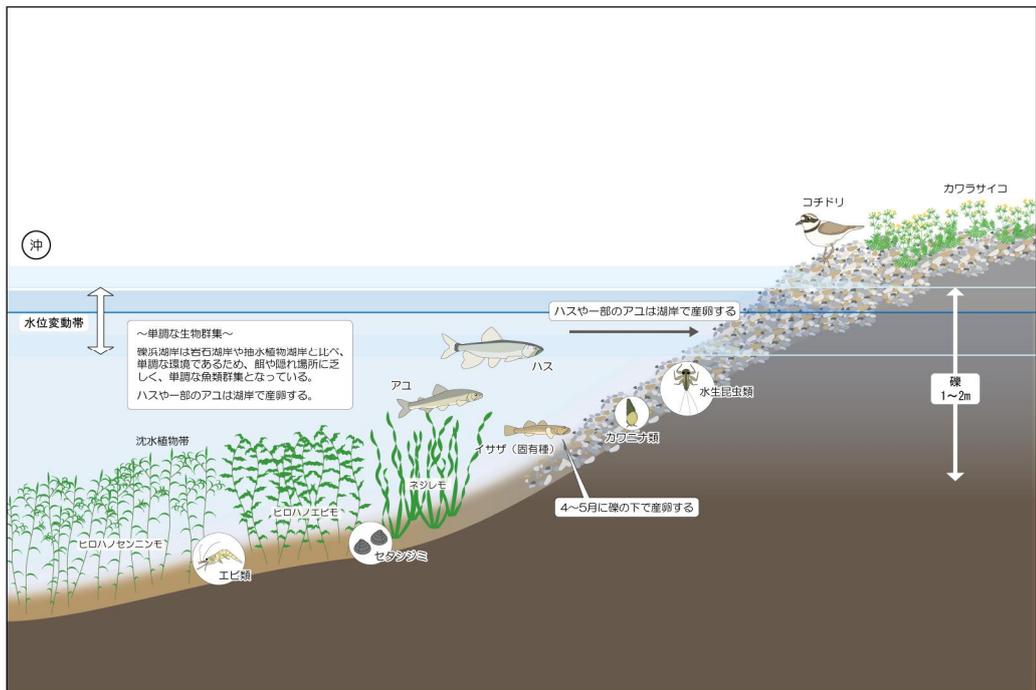


図 1.1-9 礫浜湖岸の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

●砂浜湖岸



④ 砂浜湖岸の景観写真

マキノ町西浜にて撮影

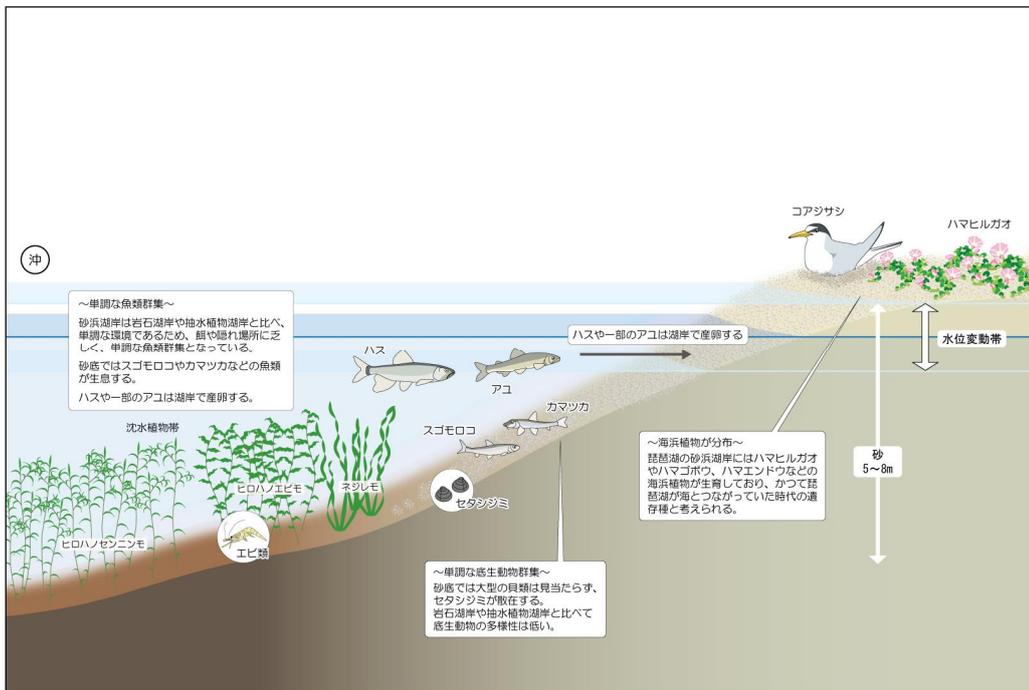


図 1.1-10 砂浜湖岸の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

●抽水植物湖岸（砂泥質）



⑤ 抽水植物湖岸（砂泥質）の景観写真 湖西 水鳥観察センターにて撮影

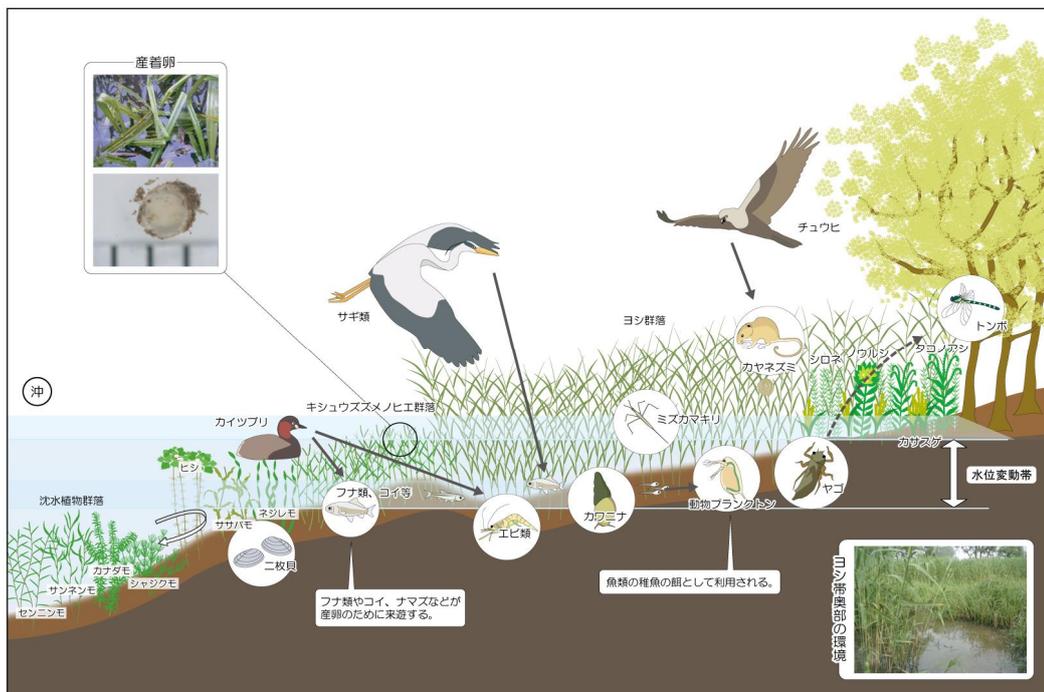


図 1.1-11 抽水植物湖岸（砂泥質）の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

●人工湖岸



⑥-1 多自然の人工湖岸
大津湖岸なぎさ公園にて撮影

⑥ 人工湖岸の景観写真

矢橋帰帆島にて撮影

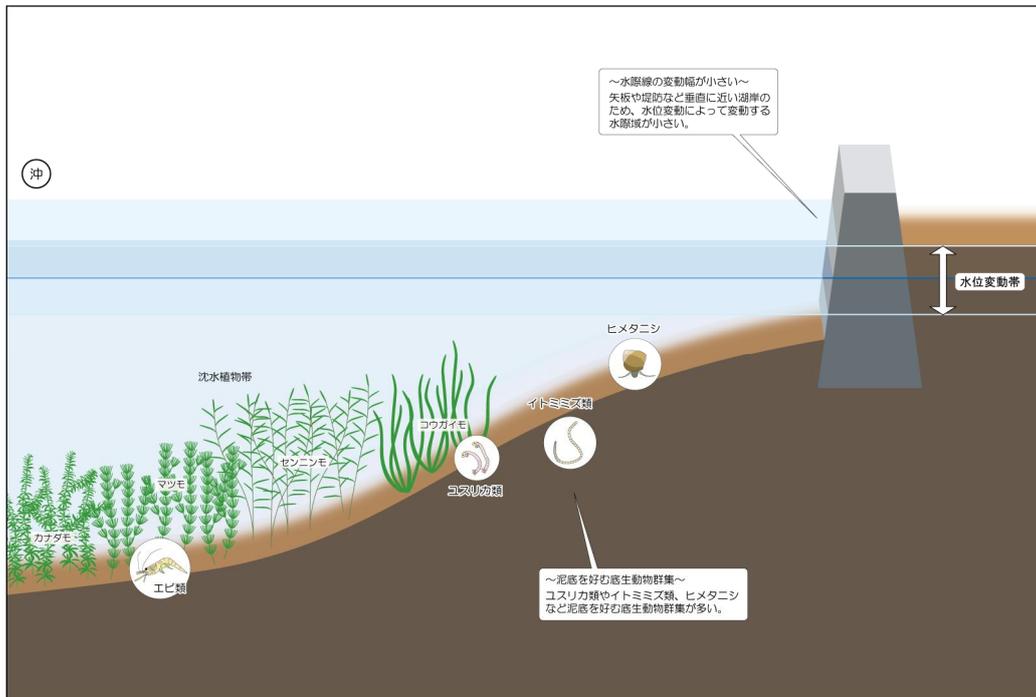
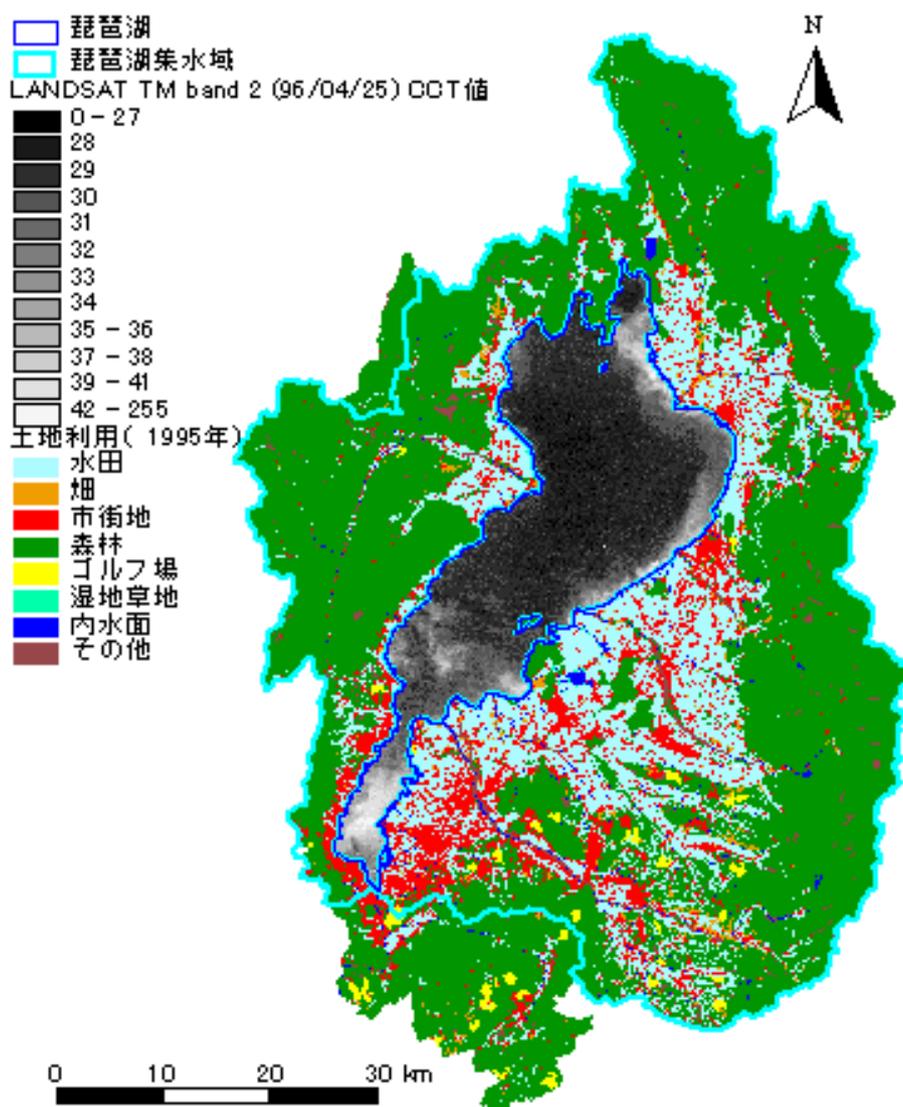


図 1.1-12 人工湖岸の生態系模式図

出典：文献リスト No. 1-38

(3) 土地利用

琵琶湖周辺の土地利用をみると、北湖の西岸では安曇川河口周辺は水田、その他は森林が主体である。東岸では水田が主体であるが、彦根市や長浜市の市街地も隣接している。南湖の西岸から東岸南部では市街地、東岸北部では水田が主体である。



1996年4月25日における人工衛星ランドサット画像(琵琶湖水域)及び陸域の土地利用分布(1995年)の合成図。土地利用GISデータは、滋賀県土地対策課、林務緑政課、水政課作成のデータにもとづく。琵琶湖域は、ランドサットTMデータバンド2(波長 $0.52 - 0.60 \mu\text{m}$)のCCT値を濃淡で示している。明るい色ほどCCT値が大きい。定性的にはCCT値が大きいほど表層水の濁りが大きい関係にある。

図 1.1-13 琵琶湖流域の土地利用

出典：「オウミア No. 65 (琵琶湖研究所ニュース)」(1999年(平成11年)9月),
滋賀県琵琶湖研究所(現 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター)

1) 気候・気象

琵琶湖流域は、日本海型・瀬戸内型・東日本型の気候区分の変換点に当たり、地域により様相は複雑に異なる。詳細には7地域に区分できるが、大きく区分すると、北部が日本海型、南部が瀬戸内海型の気候特性といえる。

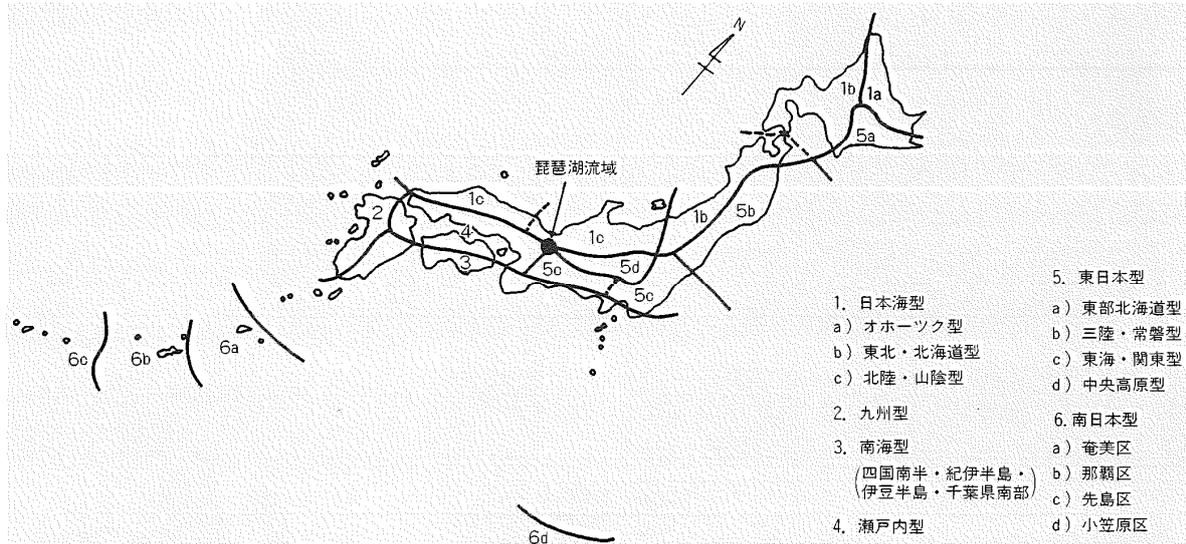


図 1.1-14 日本の気候区分

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
(現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所)

地域区分名	特 色
1. 丹波山地東部地域	冷涼な気候である。冬はかなりの降積雪があり、日本海側の気候に近い。
2. 比良山地と琵琶湖西岸地域	湖岸付近は湖の気候緩和作用によって、厳しい暑さ寒さがみられない。しかし山地域は冬に積雪も多く低温である。強い西風の吹くところもある。
3. 湖東平野と湖南の丘陵地域	内陸部にあるが琵琶湖の影響により寒暑の差は比較的小さい。北部で冬の降水量が多い。
4. 伊吹山地北部地域	年間を通じて低温かつ多降水で、ことに冬の寒さは厳しい。
5. 湖北(野坂)・若丹山地域	冬期低温でかつ降水量が多く、かなりの積雪をみる。
6. 伊吹山地と関ヶ原狭隘地域	冷涼な気候である。冬に若狭湾から伊勢湾へ吹き抜ける風の影響で降積雪が多い。
7. 伊勢平野・鈴鹿山脈地域	平野部は典型的な東海型気候で、温暖ながらやや寒暑の差が大きい。山地部は冷涼、台風時に多雨となる。また、冬の季節風が強い。

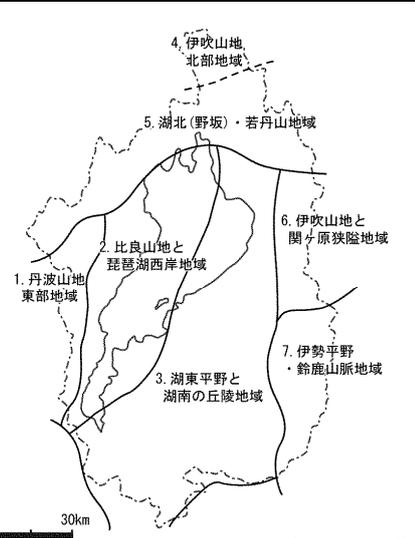


図 1.1-15 琵琶湖の気候による地域区分

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
(現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所)

2) 気温

彦根における長期的な気温変化は、図 1.1-16 のように、上昇・下降を繰り返しながら上昇傾向にある。日最高気温の年平均値、日最低気温の年平均値は、近年上昇傾向で、全体的に気温が上昇している傾向がみられる。

最高気温が 25℃以上の「夏日」及び最低気温が 0℃未満の「冬日」に着目すると、図 1.1-17～図 1.1-18 のように、夏日日数は 2000 年頃まで長期的に大きく変化していなかったが、近年増加傾向にある。冬日日数は近年減少傾向にあり、冬の冷え込みが減少していることがわかる。

また、琵琶湖流域の気温分布は図 1.1-19 のとおりであり、南部平野部から琵琶湖周辺の中央部で高く、周囲の山沿いにかけて低くなる傾向にある。最も年平均気温が高いのは大津の 14.8℃、最も低いのは信楽の 11.9℃であり、概ね 12～15℃の範囲で分布している(山地部を除く)。

湖北と湖南の年平均気温を比較すると、大津の 14.8℃に対し、彦根・南小松は 0.7℃、今津・虎姫は 1.5℃程度低く、季節別にみると、冬期に多少大きくなる傾向があるが、地域による気温差は概ね 1.3～1.6℃程度の範囲であり、内陸部としては比較的地形の影響は小さく、単純な分布をしている。

図 1.1-20 のとおり、琵琶湖流域の気温の月較差をみると、湖岸に近い彦根・今津・大津などでは、琵琶湖による緩和作用が影響しているため較差が小さく、内陸部の較差は大きい。琵琶湖ほどの大きさの湖となると海と同じくらいの緩和作用があるとも言われている。

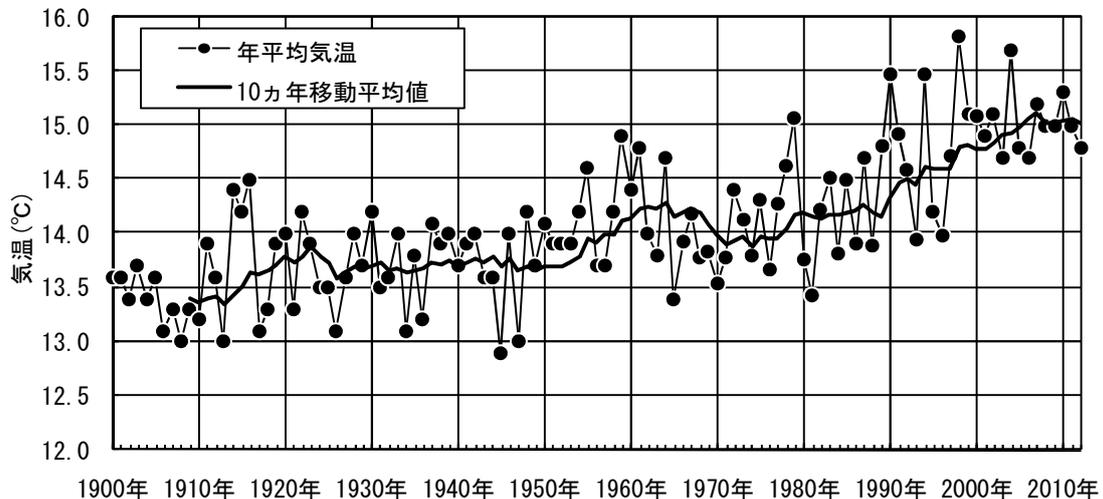


図 1.1-16 彦根地方気象台での長期的な年平均気温の動向

出典：「彦根地方気象台での年平均気温」(1900年～2012年(明治33年～平成24年))，気象庁HP

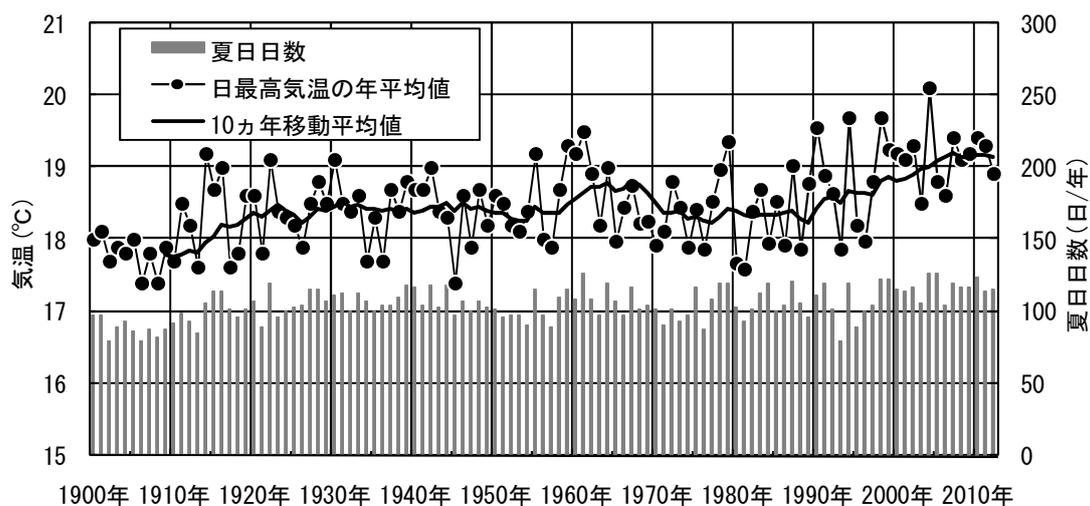


図 1.1-17 彦根地方気象台での長期的な日最高気温の年平均値と夏日日数の動向

出典：「彦根地方気象台での日最高気温の年平均値と夏日日数」
 (1900年～2012年(明治33年～平成24年)), 気象庁HP

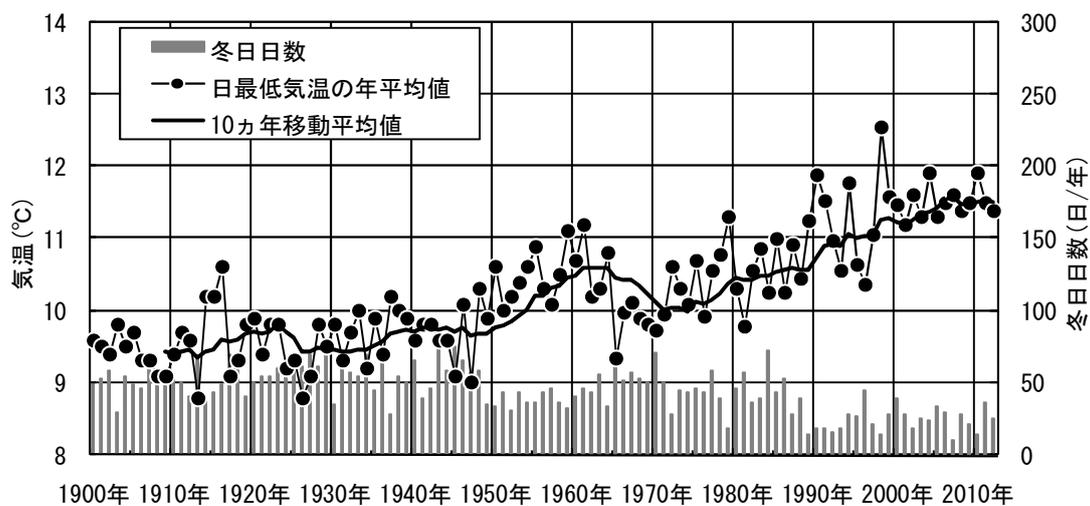
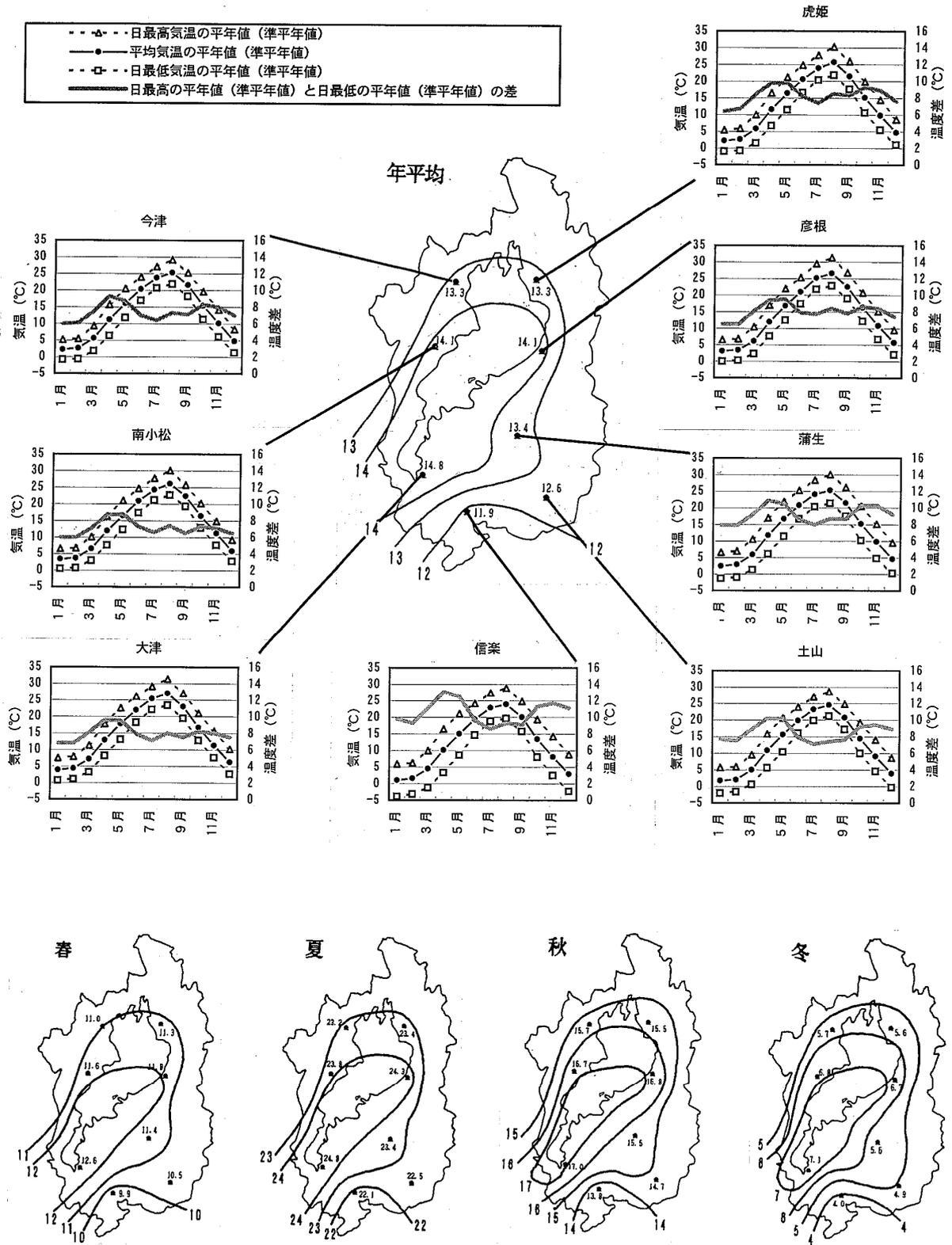
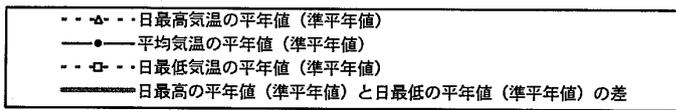


図 1.1-18 彦根地方気象台での長期的な日最低気温の年平均値と冬日日数の動向

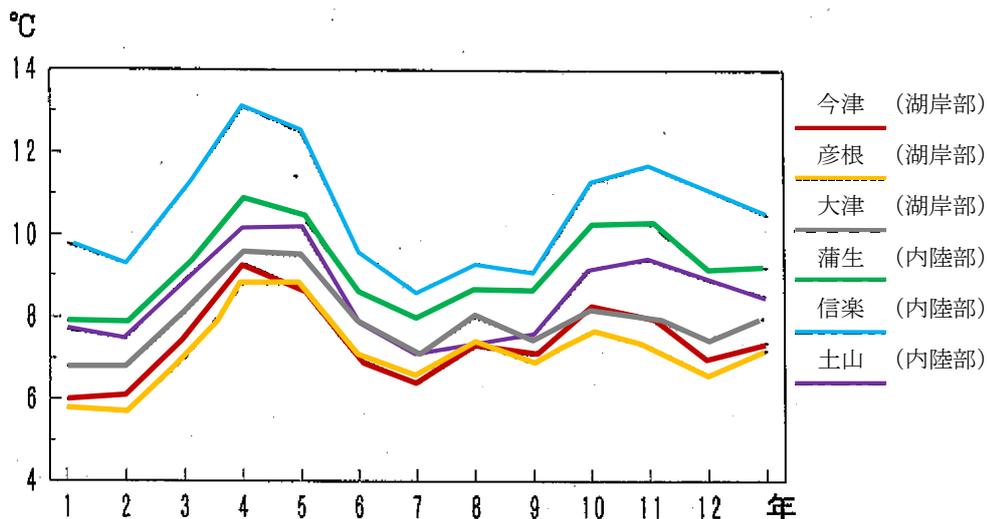
出典：「彦根地方気象台での日最低気温の年平均値と冬日日数」
 (1900年～2012年(明治33年～平成24年)), 気象庁HP



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-19 滋賀県の地域別の年平均気温及び年間気温変化と季節ごとの分布パターン

出典:「滋賀県の気象:彦根地方気象台創立100周年記念」(1993年(平成5年)),彦根地方気象台より引用



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-20 最高気温と最低気温の月較差

出典：「滋賀県の気象：彦根地方気象台創立100周年記念」(1993年(平成5年))，彦根地方気象台を一部改変

3) 日照時間

日照時間の全般的な変化をみると、1980年代半ばまでは横ばい傾向であったが、1980年代半ばから1990年代半ばにかけて大きく減少しており、その後は日照時間の少ない年度があっても、全体としては横ばい傾向にあり、上昇傾向にある気温とは異なる傾向にある。2008年(平成20年)から2012年(平成24年)の日照時間の変化をみると、1800時間から1900時間の間で推移しており、横ばい傾向が継続しているといえる。

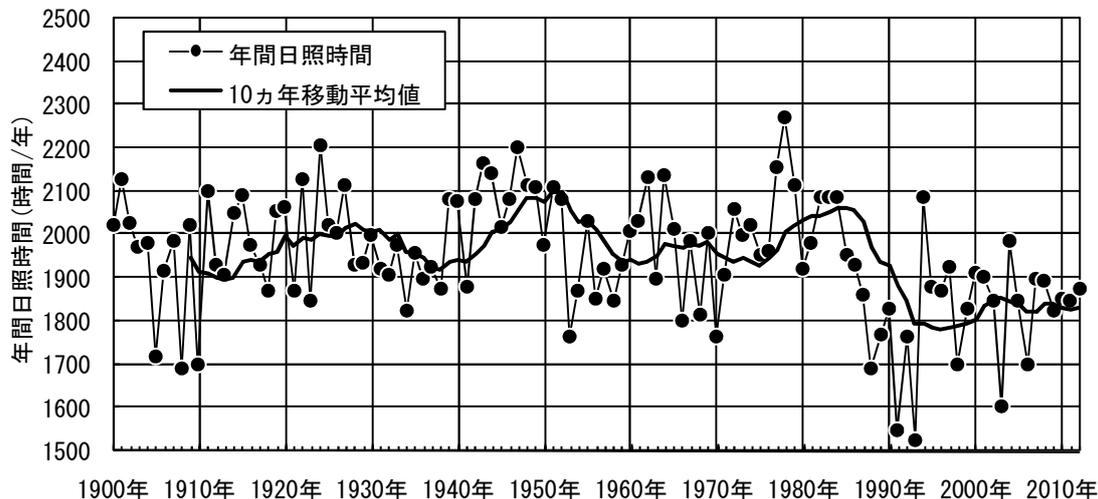


図 1.1-21 彦根地方気象台での長期的な年間日照時間の動向

出典：「彦根地方気象台での年間日照時間」(1900年～2012年(明治33年～平成24年))，気象庁HP

4) 風況

琵琶湖流域の風は、海岸地方に比較すれば弱い、内陸部に比較すれば強く、図 1.1-22 に示すような4つの代表的な風系はあるものの、地形の関係上、北西と南東の風が卓越する傾向にある。この風は、琵琶湖水に物理的な動力を与えることとなり、環流、内部波、静振、吹送

流、巻き上げ等の流動現象の契機となることが知られている。

図 1.1-23 に彦根地方気象台における風配状況を整理した。年平均でみると風向はほぼ限定されており、北西風を中心に西北西から北北西の風と、南東から南までの風が吹いている。これは、若狭湾から伊勢湾方面へ吹き抜ける風と、逆に伊勢湾から若狭湾に吹く風が多いためである。また、卓越する風向は、前述のとおり北西と南東（南南東）であることが示されている。

季節別に比較した場合でも、年間平均と大きく異なる傾向はみられない。

また、琵琶湖では、海岸沿いの海陸風と同じように「湖陸風」の吹くことが知られている。湖陸風の発生メカニズムは図 1.1-24 のとおりであり、日中には陸地での上昇気流、夜間には湖上での上昇気流が卓越することから生じる。湖風は、単独では4m/s程度であるが、一般の風と重なると予想外に強く10m/s程度になることもあり、湖岸から8km程度内陸まで届くと言われている。なお、陸風は湖風より弱く1~2m/s程度である。

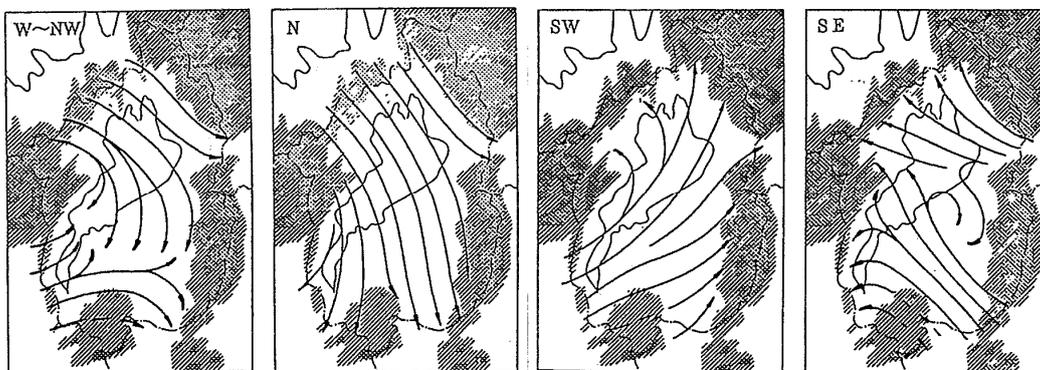
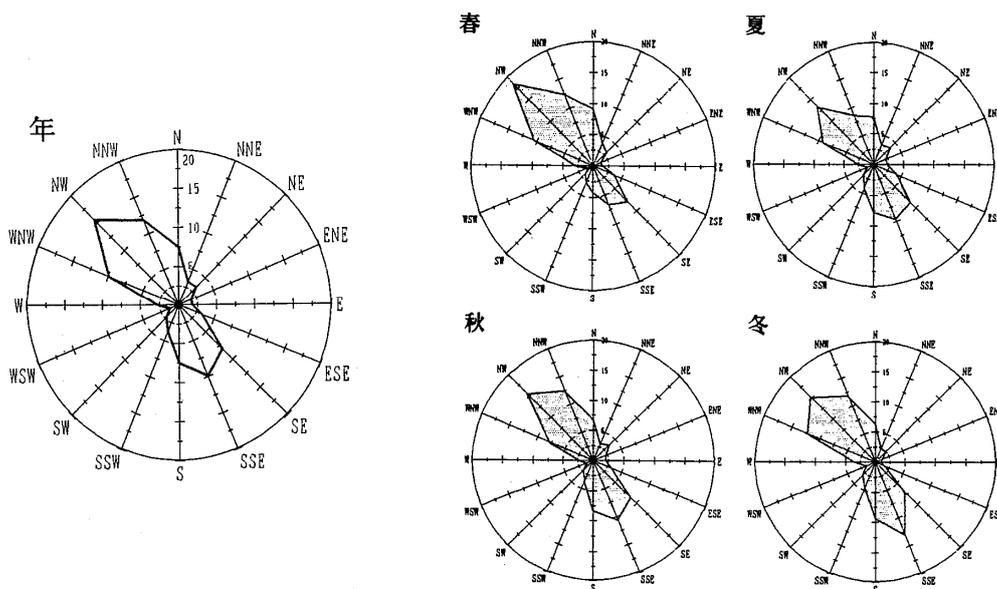


図 1.1-22 滋賀県の代表的な風系

出典：「滋賀県の気象：彦根地方気象台創立100周年記念」（1993年（平成5年）），彦根地方気象台



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-23 滋賀県の季節的な風向出現頻度分布

出典：「滋賀県の気象：彦根地方気象台創立100周年記念」（1993年（平成5年）），彦根地方気象台

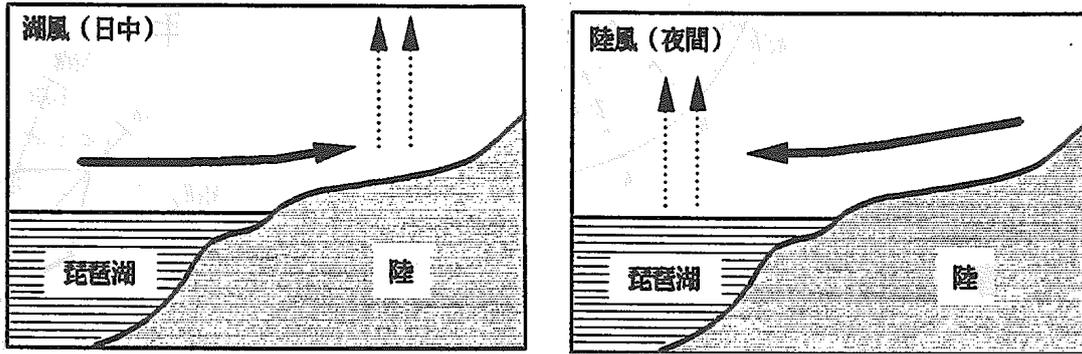


図 1.1-24 琵琶湖における湖陸風

出典：「滋賀県の気象：彦根地方気象台創立 100 周年記念」（1993 年（平成 5 年）），彦根地方気象台

5) 降水量

彦根の降水量の変化をみると、1960 年以降、上昇・下降を繰り返しながらも、長期的には減少傾向にある。2010 年以降の 3 年間は、降水量の多い年が続いている。

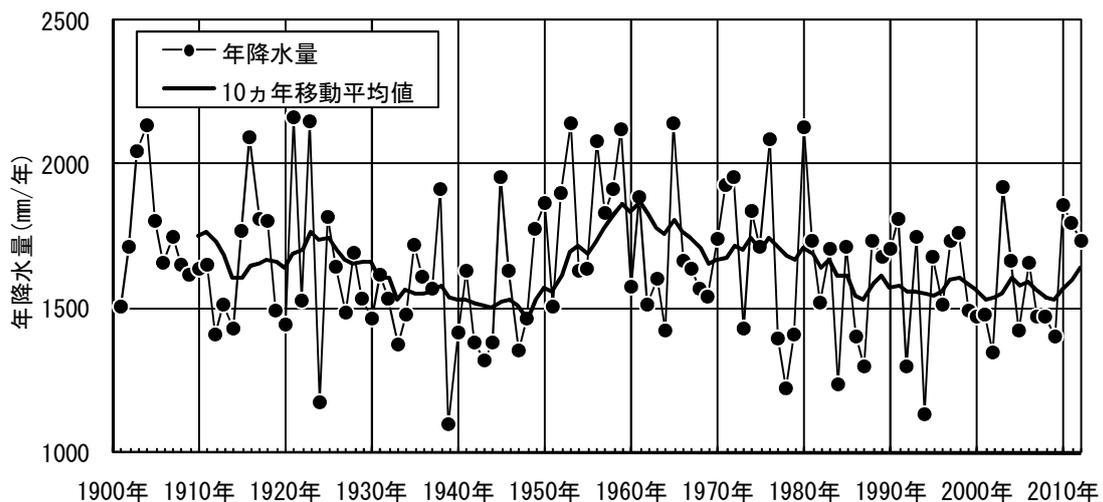
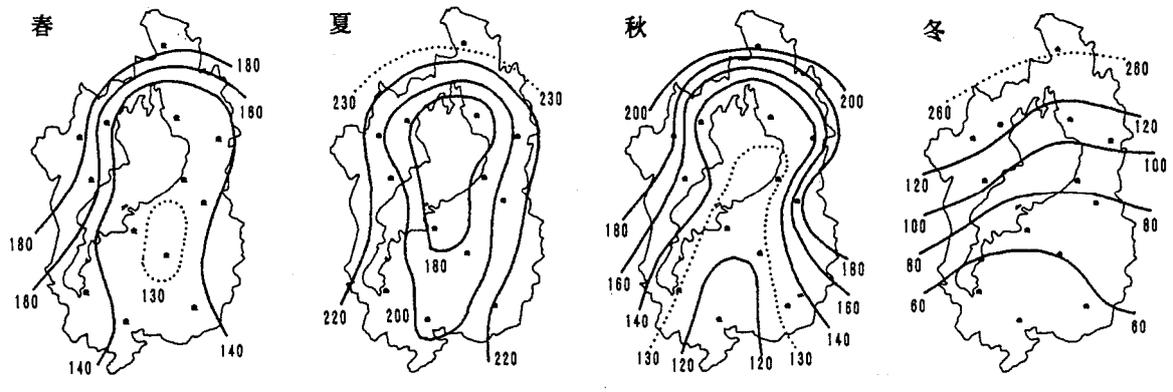
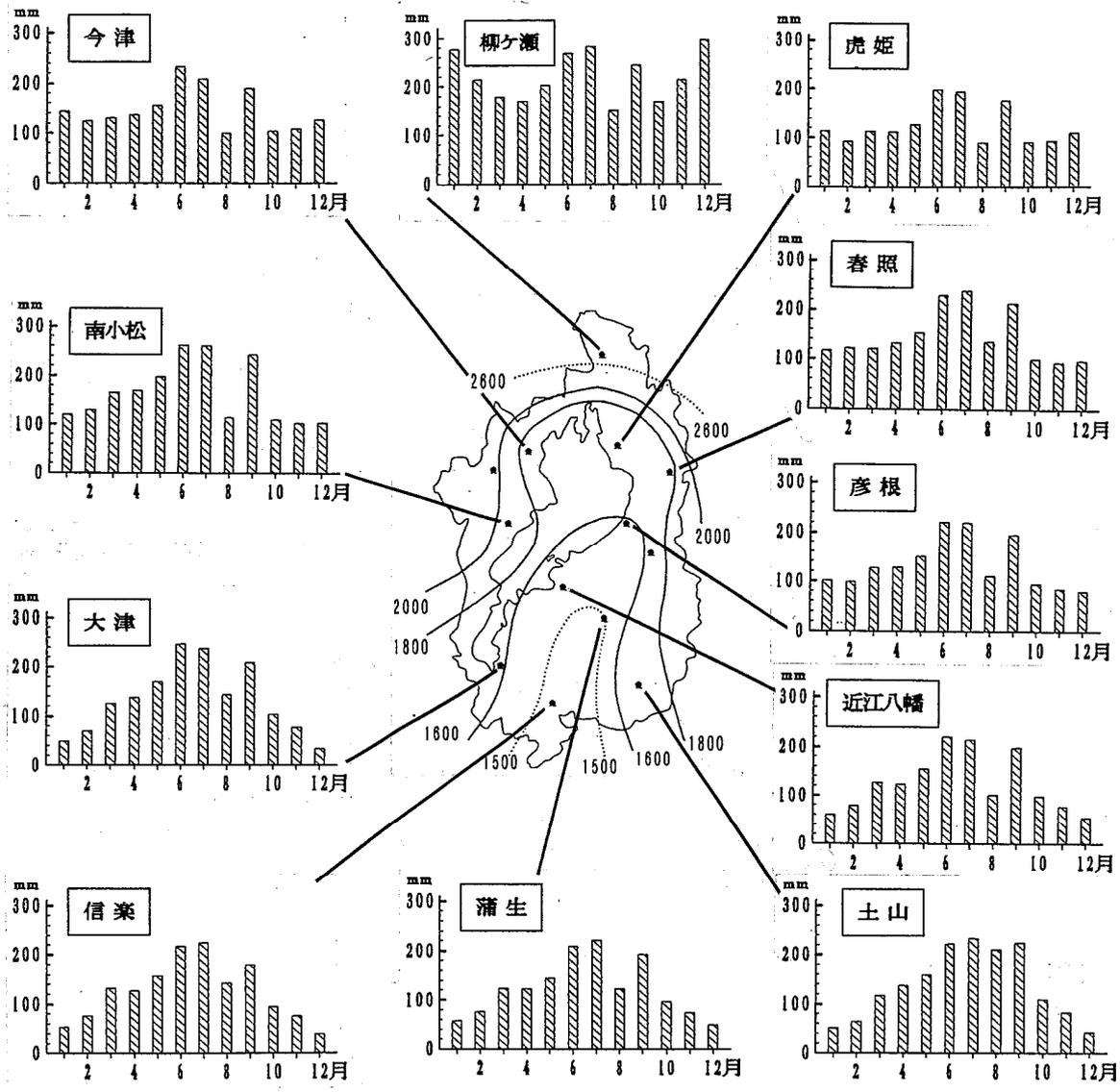


図 1.1-25 彦根地方気象台での長期的な年降水量の動向

出典：「彦根地方気象台での年降水量」（1900 年～2012 年（明治 33 年～平成 24 年）），気象庁 HP

琵琶湖流域における地域別の降水量は、図 1.1-26 に示すとおりであり、春から秋にかけては西部、北部、東部の山地において多雨の傾向があり、冬においては日本海に近い北部から西部にかけて降水量が多くなる。



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-26 滋賀県の地域別の降水量変化と季節ごとの分布パターン

出典:「滋賀県の気象:彦根地方気象台創立100周年記念」(1993年(平成5年)),彦根地方気象台より引用

6) 降雪

1980年代半ばまでは年々の変動が大きく、図 1.1-18 に示す気温との関係より、暖冬には雪が少なく寒冬には59豪雪（1984年）のように降雪量が多くなる傾向にあった。1980年代後半からは、暖冬傾向のため降雪量が少なくなり、日最深積雪深、雪日数ともに減少傾向を示している（図 1.1-27 参照）。

なお、地域分布としては、県北部では積雪が1mを越えるのに対し、県南部ではほとんどの地域で20cm以下となっている（図 1.1-28 参照）。

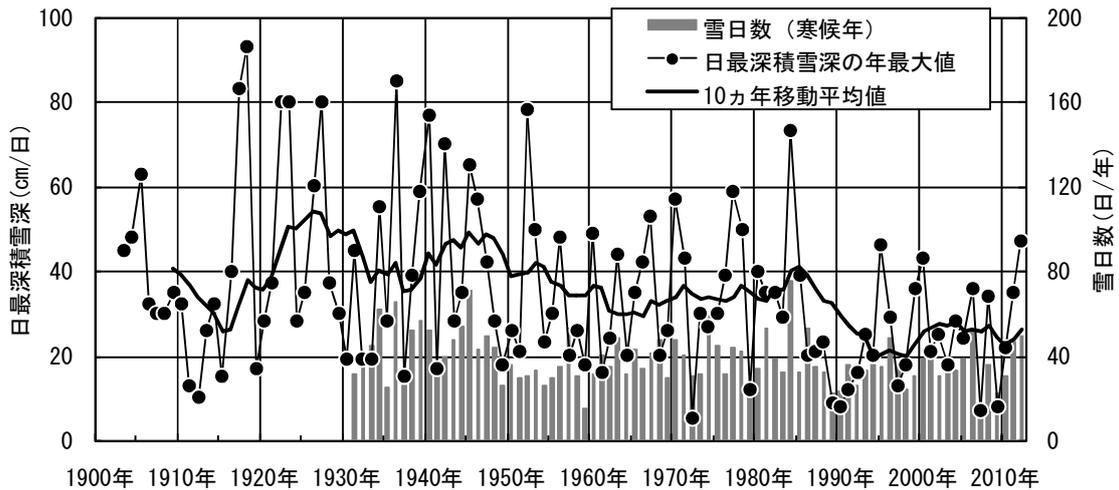
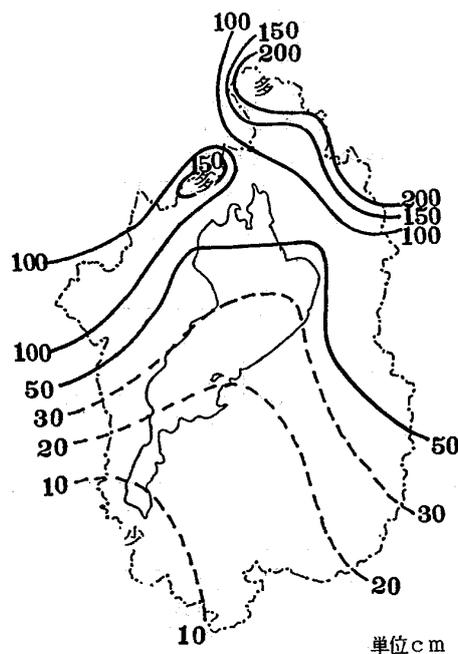


図 1.1-27 彦根气象台での長期的な積雪深の動向

出典：日最深積雪深（1903年～1960年（明治36年～昭和35年）は「滋賀県の気象：彦根地方气象台創立100周年記念」（1993年（平成5年））、彦根地方气象台、日最深積雪深（1961年～2012年（昭和36年～平成24年））及び雪日数（1931年～2012年（昭和6年～平成24年））は気象庁HP



注) 値は平年値(1961-1990年)または準平年値

図 1.1-28 滋賀県の積雪深分布の特徴

出典：「滋賀県の気象：彦根地方气象台創立100周年記念」（1993年（平成5年））、彦根地方气象台

(4) 水象

1) 流入・流出河川

琵琶湖へ流入する河川は大小約 460 本あり、そのうち 1 級河川だけでも 118 本²ある。流域面積の大きい河川は野洲川・姉川・安曇川・日野川・愛知川の順で、大河川のほとんどが北湖東岸に集中している。琵琶湖から流出する自然河川は瀬田川だけであり、他に流出水路として、第 1・第 2 琵琶湖疏水と瀬田川から取水する宇治川発電所用水がある。

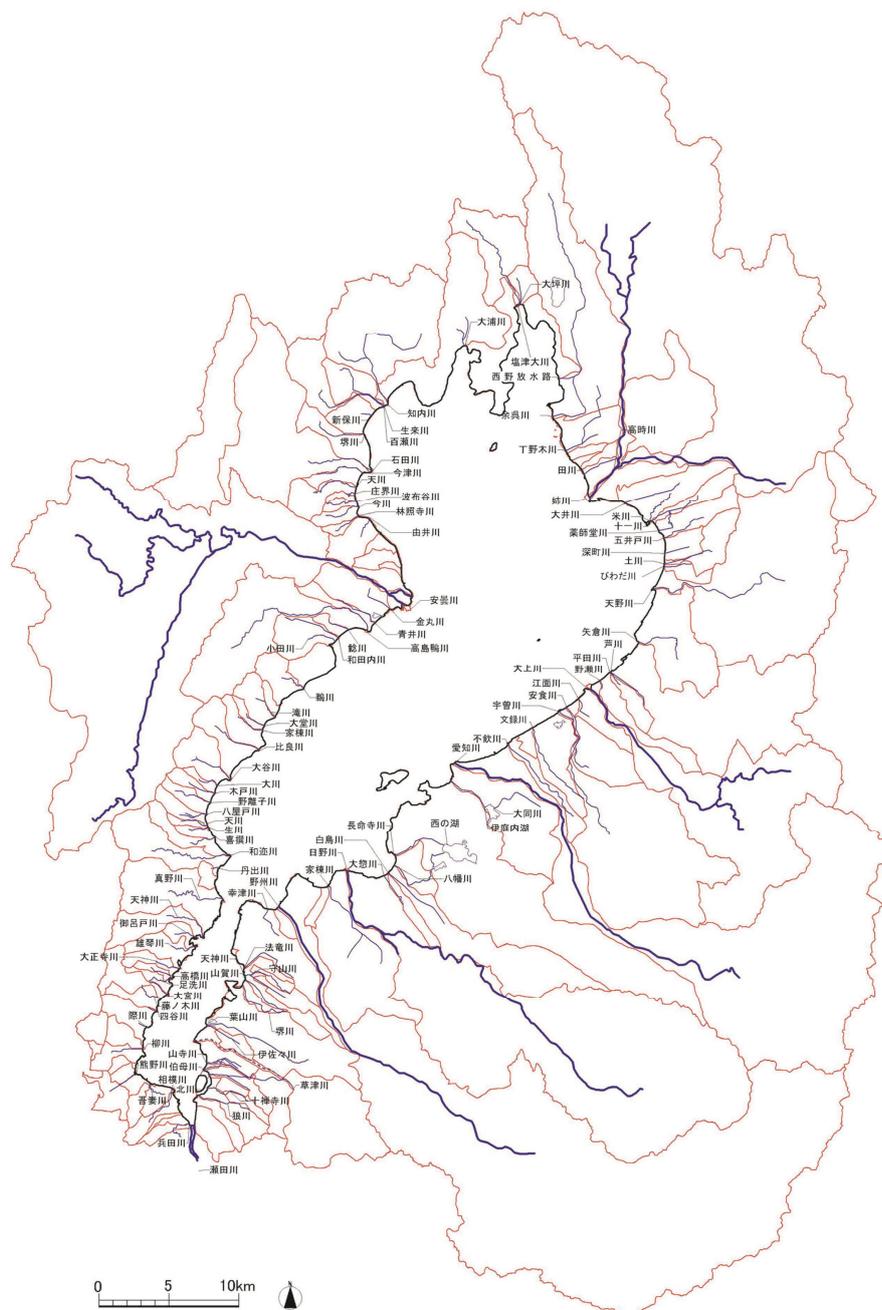


図 1.1-29 琵琶湖への主要流入河川

出典：「滋賀県地域環境アトラス」（1986 年（昭和 61 年）10 月），

滋賀県琵琶湖研究所（現 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）を一部修正

² 平成 19 年 4 月 19 日の官報告示で 119 本から 118 本になった。

2) 琵琶湖への流入水量

1960年以降において、琵琶湖への流入水量は低下傾向にあり、1980年以降は約40～60億 m^3 /年前後で推移している(図1.1-30)。月別の平均流入量では、3月が融雪の影響、7月は梅雨で多くなっている(図1.1-31)。なお、2008年(平成20年)から2012年(平成24年)の変化をみると、2010年(平成22年)以降は琵琶湖への流入水量が多めの年が続いており、微増傾向にあるといえる。

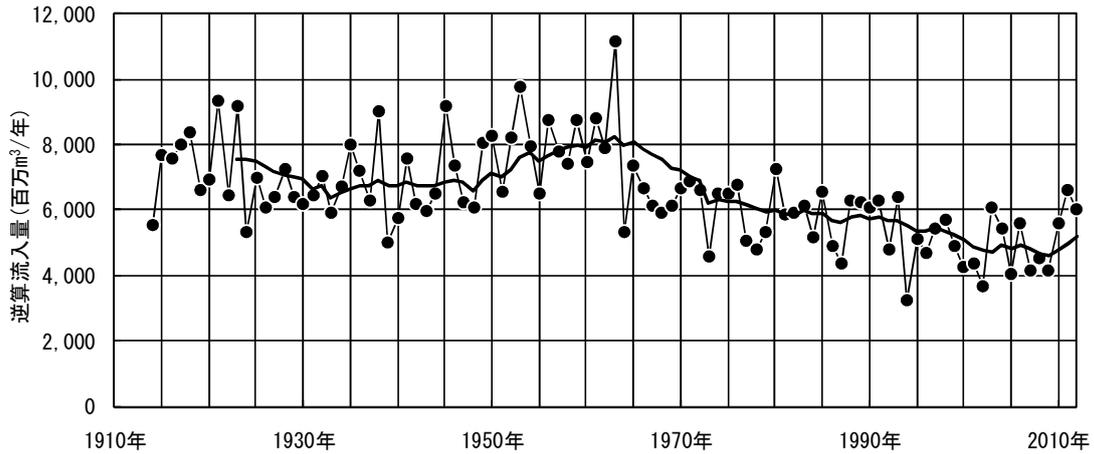


図 1.1-30 琵琶湖の逆算流入量の長期的変化

※逆算流入量；湖沼への流入量は、小さな沢や地下水による流入量を全て観測できないため、水位変化による貯水量の変化と湖からの流出量(放流量や取水など)の足し引きにより逆算するのが常である。
(逆算流入量=(湖水位日差分×湖面積)+洗堰放流量+宇治発電取水+琵琶湖疏水取水)

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

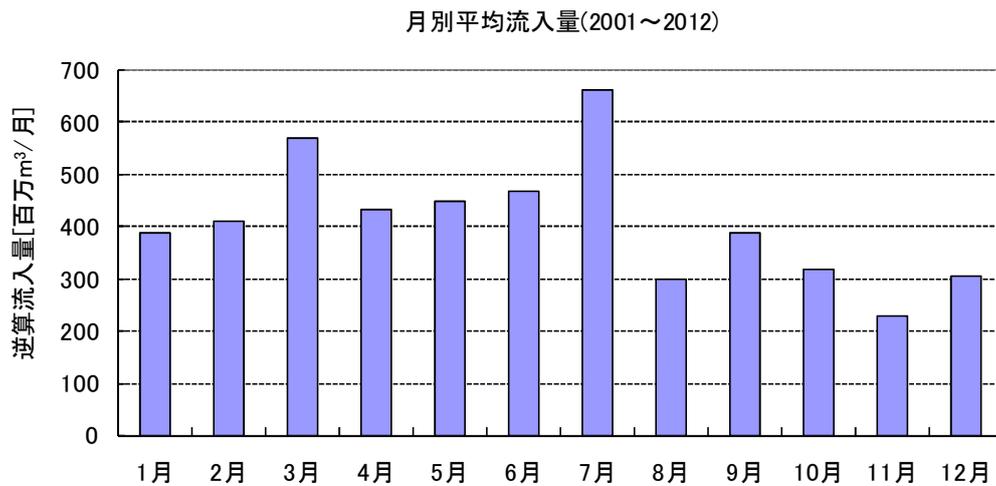


図 1.1-31 琵琶湖の逆算流入量の月別変化

※2001年から2012年の逆算流入量の月別平均値

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

滞留時間(湖容量÷流入量)は、1963年(昭和38年)以降、流入量の減少に伴い長くなっている(図1.1-32)。

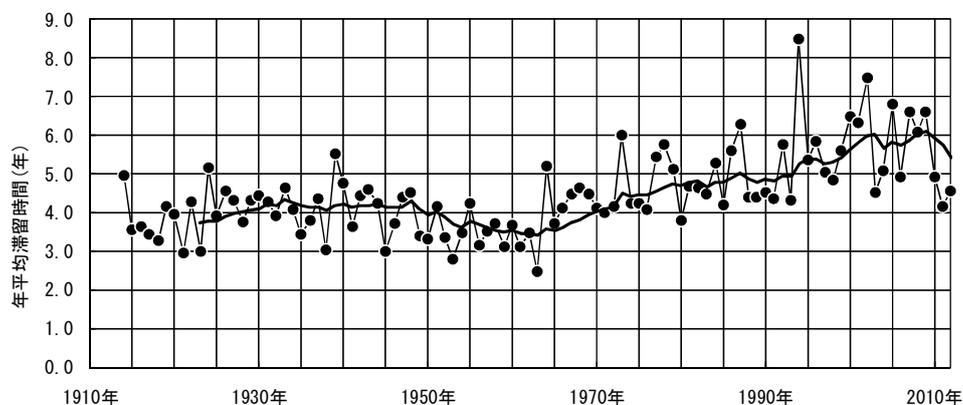


図 1.1-32 琵琶湖の年平均滞留時間の長期的変化

※逆算流入量と琵琶湖貯水容量より算出

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

3) 琵琶湖からの流出量

1960年以降において、琵琶湖からの総流出量は、流域平均雨量の減少に伴い減少傾向にあった。しかし、2008年(平成20年)から2012年(平成24年)の変化をみると、2010年(平成22年)以降は流域平均降雨量の増加に伴い増加傾向にある(図1.1-33)。

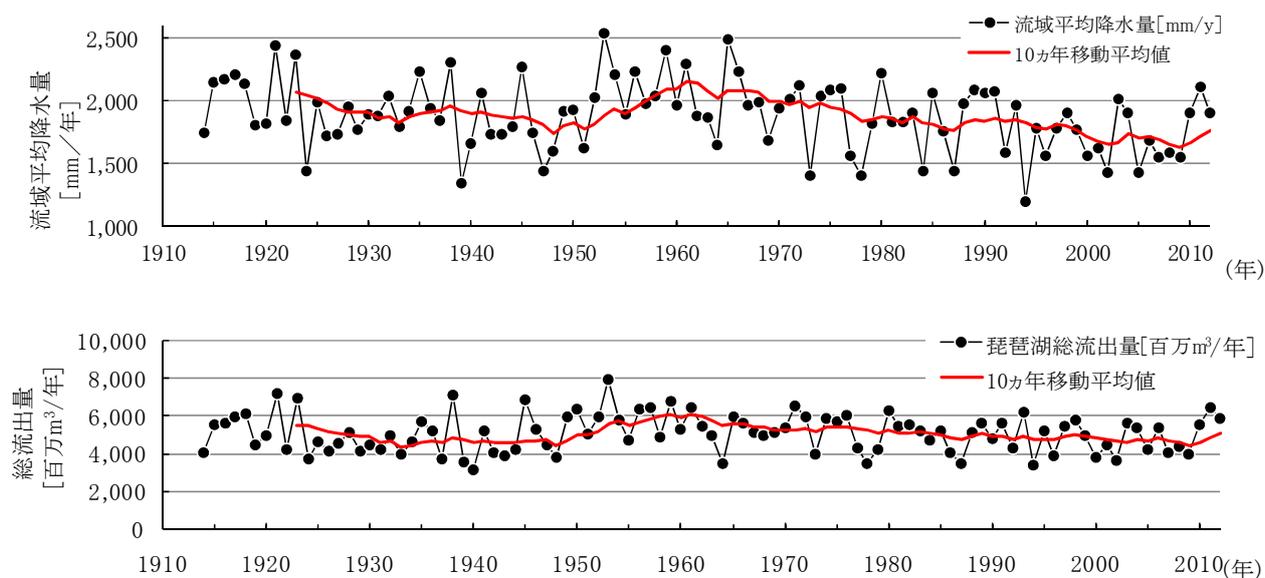


図 1.1-33 流域平均雨量と総流出量の経年変化

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

4) 琵琶湖の水循環と年間収支

琵琶湖における水循環と水収支は、図 1.1-34 に示すとおりである。1977 年から 1985 年の期間で解析した結果である。琵琶湖流域の降雨が流入する一方、瀬田川洗堰、琵琶湖疏水、宇治発電所導水路からの流出がある。なお、琵琶湖の総貯水容量は、約 275 億 m^3 となっている。

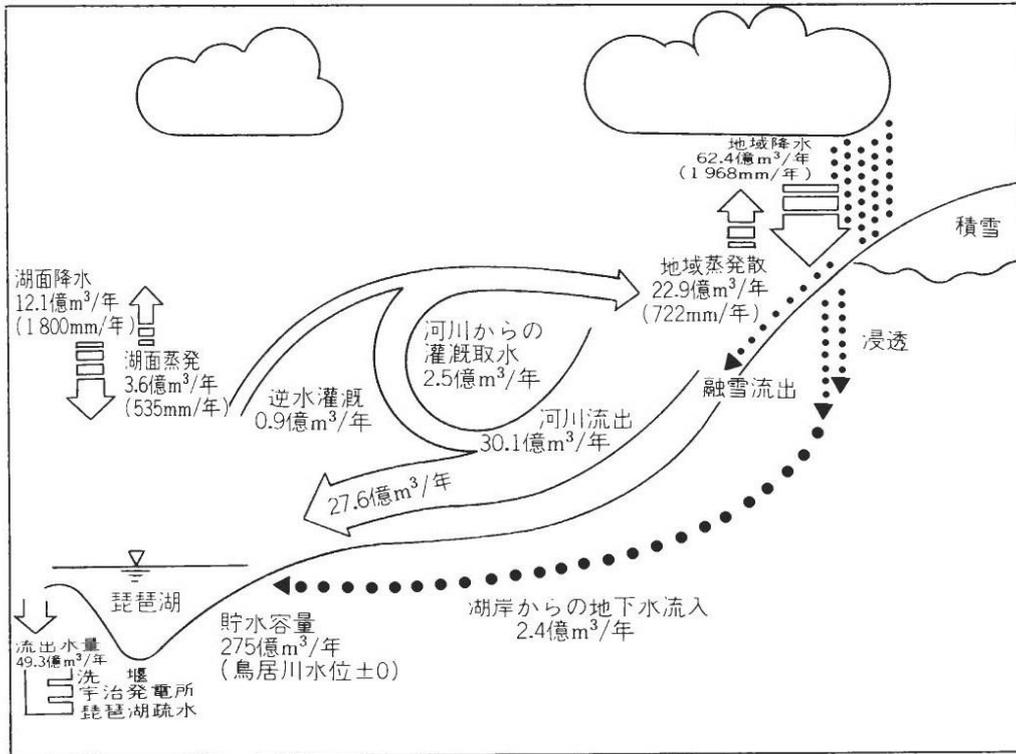


図 1.1-34 流域平均雨量と総流出量の経年変化

出典：「湖沼工学」（1990 年（平成 2 年）4 月），岩佐義朗

5) 湖流・波浪等

琵琶湖における湖流等の模式図は図 1.1-35 に示すとおりである。これらのうち、特徴的な現象について次にまとめた。

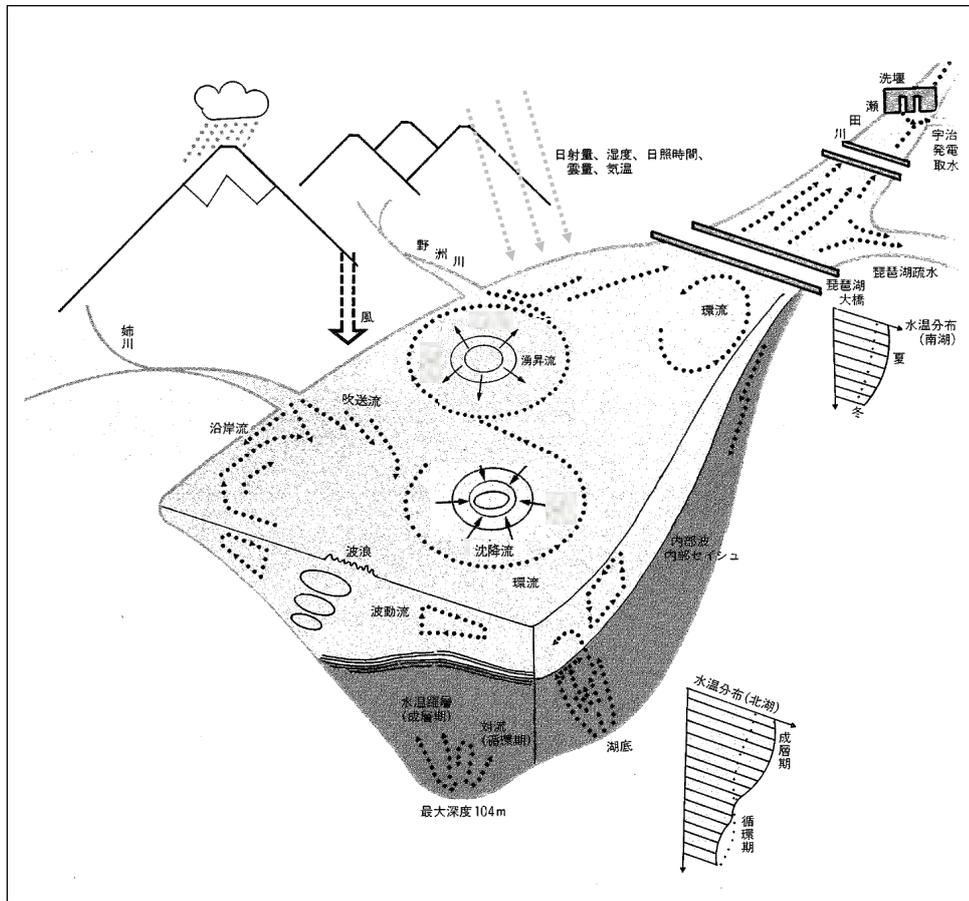


図 1.1-35 琵琶湖の特徴的な湖流等

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
(現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所) に加筆

(a) 湖流

【環流】

北湖には、北から順に、第1環流(反時計回り)・第2環流(時計回り)・第3環流(反時計回り)と命名された「環流」が水温躍層以浅に存在している。第1環流は、春先に湖沿岸の暖められた水が沖合の冷たくて重い水と混ざろうとする時に、岸から沖に向かう圧力傾度力とコリオリ力のバランスした流れである地衡流に近い性格を持っている(図 1.1-36)。成層期にはほぼ定常的に存在する第1環流は、夏季には30~40cm/sの流速に達する。一方、第2、第3環流は、第1環流と湖面を吹く風の影響で生成されると考えられており、成層期にも定常的には存在していない可能性が示唆されている。なお、循環期には環流は通常消滅するが、最近では冬の環流の存在も発見されているとのことである(「琵琶湖ハンドブック改訂版(平成24年3月)」)。

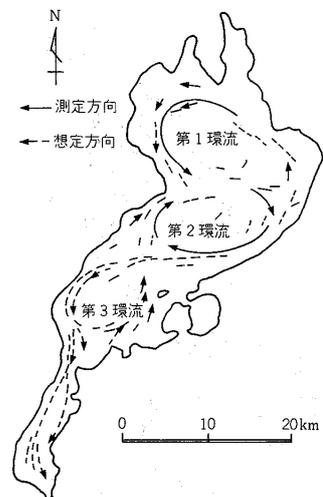


図 1.1-36 琵琶湖の環流
出典：「湖沼工学」(1990年(平成2年)4月)，岩佐義朗

【冷却期における循環（通常“対流”と呼ぶ）】

秋から冬にかけて、水面から冷やされることにより、密度的に不安定となり鉛直方向の循環（＝対流）が生じる。冬季密度流とも呼ばれる（図 1.1-37）。

循環（＝対流）により、水温は深さ方向にほぼ一樣になるとともに、溶存酸素が底層に供給される（図 1.1-38(1)、(2)）。

2012年（平成24年）の今津沖の水温・溶存酸素（DO）を図 1.1-38(1)(2)に示す。

1月の水温では水深60mを境に水温に変化がみられるが、2月の水温は水深方向に一様な状態となっている。

60mより深い場所での1月の溶存酸素（DO）は低い値となっているが、2月には水深方向に一様な値となっており、循環により底層まで溶存酸素が供給されていると考えられる。

【吹送流】

強い風によって、表面の水が一方向に吹き寄せられる過程で生じる流れ。

【沿岸流】

風や水温差などに起因して、沿岸に生じる流れ

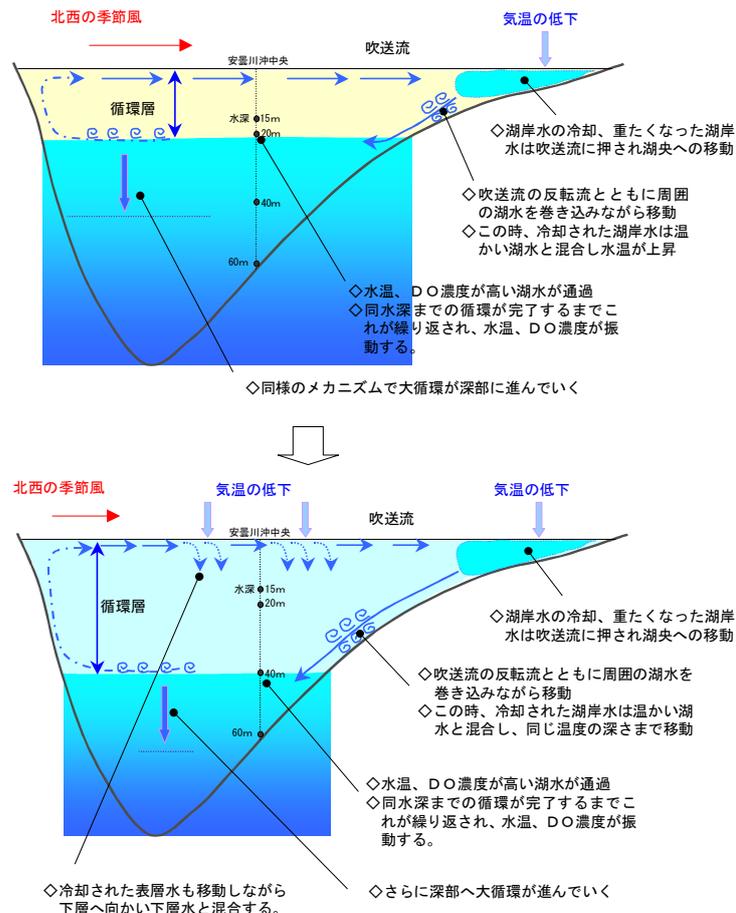


図 1.1-37 琵琶湖の冷却期における循環機構

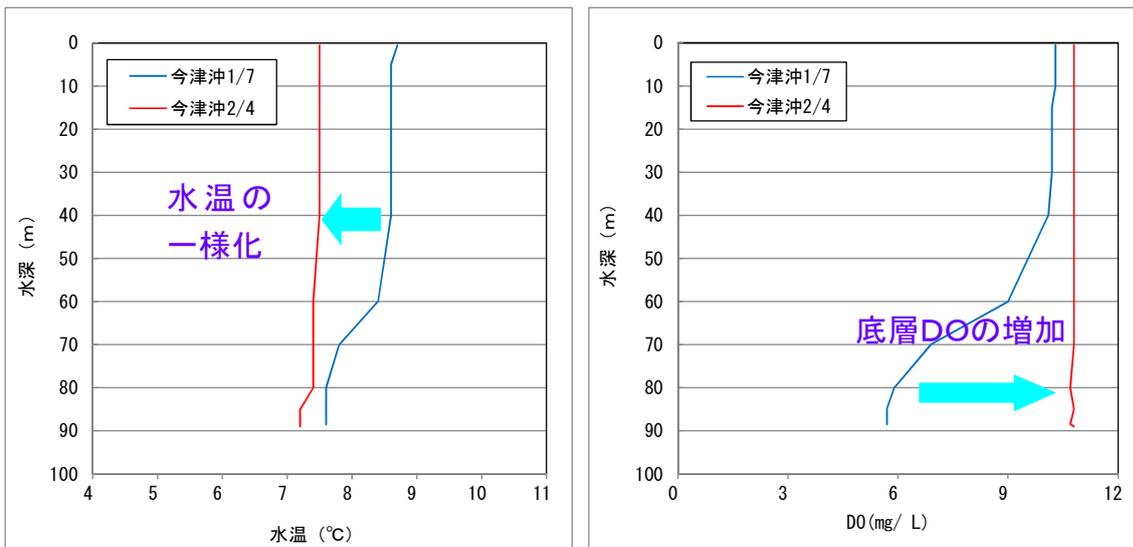


図 1.1-38(1) 冷却期の循環 (=対流) による水温の一様化と、底層への溶存酸素の供給 (今津沖 5km 東方地点) : 2012 年 (平成 24 年)

出典 : 独立行政法人水資源機構提供データ

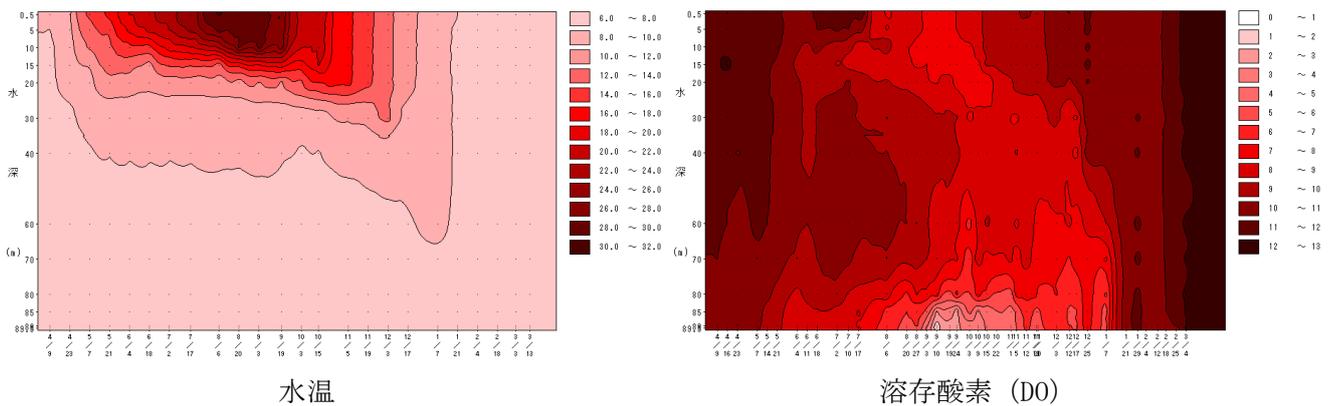


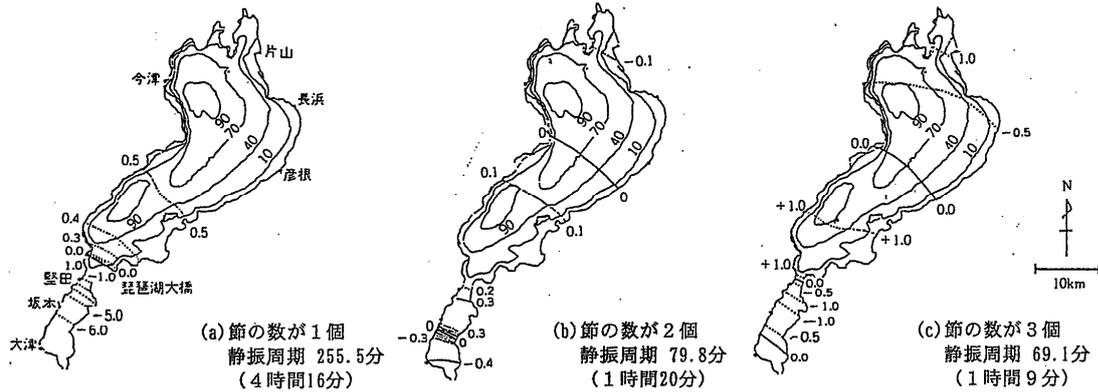
図 1.1-38(2) 今津沖の水温・溶存酸素 (DO) の鉛直分布 : 2012 年 (平成 24 年)

出典 : 「滋賀の環境 2013(平成 25 年版環境白書)」(2013 年 (平成 25 年) 10 月),
滋賀県琵琶湖環境部環境政策課

(b) 静振(セイシュとも呼ばれ、語源は、ジュネーブ湖に起こる長周期の振動に対する方言からきている。表面静振と内部静振がある)

表面静振は、複数の卓越周期が存在することが確認されている。最も長い周期(約4時間)の表面静振については、北湖の振幅は南湖の1/10以下であり、流速からみても北湖はほとんど動かないといわれている。なお、この静振は南湖においてしばしば観測されており、腹にあたる大津では20cm以上の水位変動がよくみられる(図1.1-39)。

内部静振は、躍層面の最大変位量が表面静振に比べて極めて大きく(10~20m)、周期も約2.5日程度と表面静振に比べて長い。ただし、湖水位への影響はほとんどない(図1.1-40)。



注) 実線: 静振の節、波線: 静振の等高線[cm]、閉曲線: 水深[m]

図 1.1-39 表面静振による振幅の水平分布

出典:「京都大学防災研究所年報 琵琶湖の水の流動に関する数値実験的研究」
(1971年(昭和46年)), 今里哲久・金成誠一・国司秀明に加筆

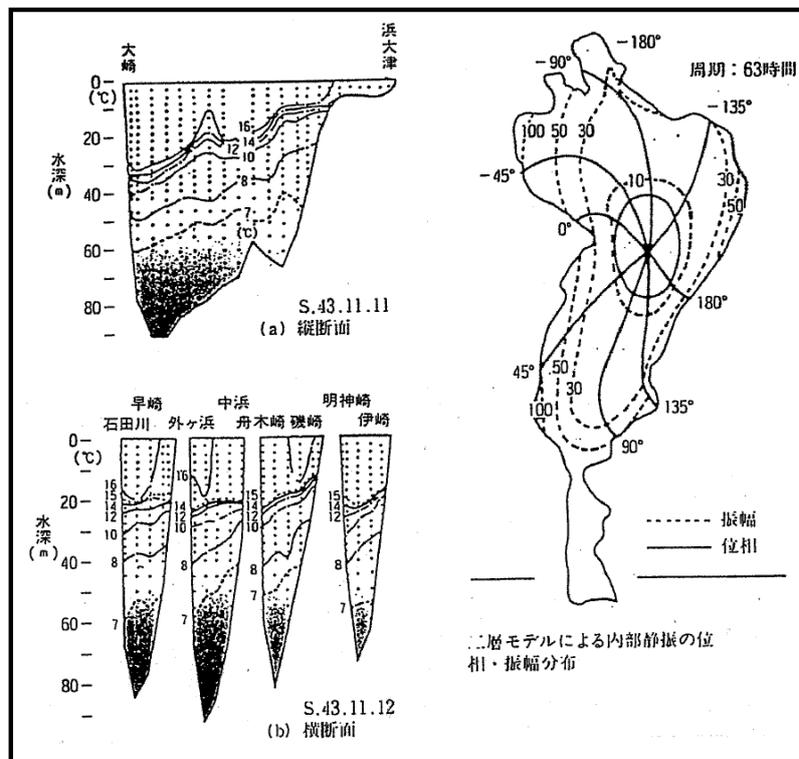


図 1.1-40 琵琶湖における水温の縦断・横断分布と内部静振

出典:「湖沼における水理・水質管理の技術」2007年(平成19年)3月, 湖沼技術研究会

(c) 波浪

波浪エネルギー (H^2T) は、波高 (H) の 2 乗と波周期 (T) の積で表され、沖ノ島の島影等を除く北湖東岸で大きくなっている。この地域は風の卓越方向が北西で、かつ吹送距離が長い
ため、波浪の影響が特に大きく、浅所には沈水植物群落が見られない。しかし、砕波水深の約 2 倍にあたる B. S. L. -3m 以深には群落が確認されている。北湖西岸では南東、南南東方向からあまり強い風が生じないため波浪エネルギーが小さくなっている。南湖では風速が小さく、吹送距離も短い
ため、波浪エネルギーは北湖の 1/10~1/100 と小さくなっている (図 1.1-41)。

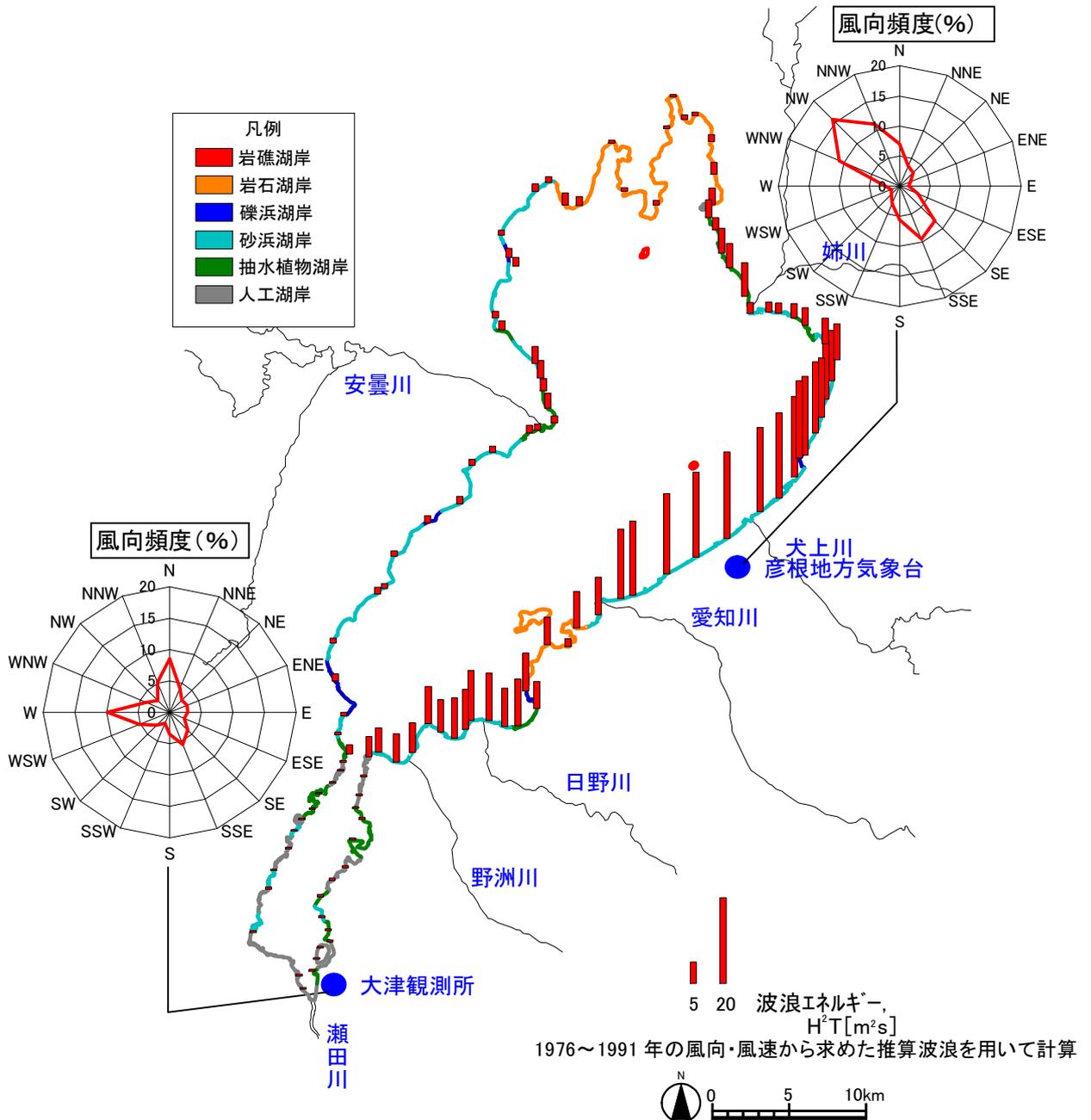


図 1.1-41 湖岸の波浪エネルギー (気象観測結果からの推算値)

出典：彦根地方気象台

(5) 生物

1) 琵琶湖生物の確認種類数

琵琶湖とその周辺では2002年までに2,803種の生物が報告されている(表 1.1-2)。

なお、「琵琶湖ハンドブック改訂版(平成24年3月)」では、2,400種以上の生物が報告されている。

表 1.1-2 琵琶湖生物の確認種類数

分類群	重要種指定状況			現地・文献調査結果				調査年次
	滋賀RL	固有種	外来種*	出現種	固有種	重要種	外来種	
植物プランクトン	0	5	0	302	3	0	0	1962 ~ 1992
動物プランクトン	0	2	0	173	2	0	0	1962 ~ 1992
植物	524	2	0	843	2	85	0	1971 ~ 2002
魚類	60	12	7	71	12	49	5	1915 ~ 1996
貝類	95	28	7	62	28	47	3	1962 ~ 2002
その他底生動物	34	9	2	383	3	12	1	1962 ~ 2002
陸上昆虫	93	0	5	751	0	6	0	1991 ~ 1996
両生類	21	0	1	20	0	19	1	1988 ~ 1997
爬虫類	8	0	1	15	0	8	1	1988 ~ 1997
鳥類	157	0	0	147	0	121	0	1970 ~ 2002
哺乳類	25	0	11	36	0	12	2	1988 ~ 1997
合計	1017	58	34	2803	50	238	13	1915 ~ 2002

注) 外来種は、「滋賀県で大切にすべき野生生物(2000年版)ー滋賀県版レッドリストー」において、「生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種」として記載されている種を示す。

植物: 生嶋 功(1971), 北川 始(1973), 永井かな(1975), 環境庁編(1980), 大津市(1981), 環境庁編(1988), 滋賀県生活環境部(1988), 小川房人(1988), 角野康郎(1991), 浜端悦治(1991), 滋賀県(1992), 前田(1910), 山口(1943), 生嶋他(1962), 生嶋(1966), 永井(1975), Kunii et al. (1985), 滋賀県水産試験場(1998), 水資源開発公団資料
 魚類: 三浦泰蔵他(1966), 中賢治(1991), 滋賀県水産試験場(1994), 牧岩男(1964), 平井賢一(1970), 千葉恭樹ら(1978), 滋賀県(1992), 滋賀県立水産試験場(1915), 滋賀県立水産試験場(1953), 琵琶湖国定公園学術調査団(1971), 滋賀県立琵琶湖文化館(1991), 水資源開発公団資料
 貝類・底生動物: 津田松苗・河合禎次・鉄川精・御瀬久衛門(1966), 滋賀県水産試験場(1972), 津田(1971), 湖岸プロジェクト班(1987), 西野他(1992), 国土環境(1995, 1996), 水資源開発公団資料
 陸上昆虫: 水資源開発公団資料
 両生類・爬虫類: 環境庁(1988), 松井正文(1979), 深田祝(1979), 水資源開発公団資料
 哺乳類: 環境庁(1988), 寺西敏夫(1991), 水資源開発公団資料
 鳥類: 岡田登美夫・山元孝吉(1971), 須川 恒 他(1981), 岡田登美夫 他(1986), 滋賀県立安曇川文化芸術会館(1987), 滋賀県(1988), 湖北町教育委員会(1990), 滋賀県(1992), 滋賀県資料, 水資源開発公団資料

より作成

出典: 「琵琶湖の現状と変遷」, 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所 HP (<http://www.biwakokasen.go.jp/others/genjou/index.html>)

2) 琵琶湖固有種

これまで琵琶湖から報告された水生動植物の種類は2400種以上だが、このうち61種が固有種（亜種、変種を含む）で、その割合は約3%となる。ただ、ユスリカ類など琵琶湖以外の水域での分布が十分わかっていない分類群も多く、今後研究が進めば、固有種数はさらに増加すると考えられる。

固有種の大部分は湖の沿岸部に生息・生育するか、沿岸部や内湖、流入河川で産卵するため、沿岸部の環境変化に敏感である。「滋賀県レッドデータブック2010年版」において、固有種の60%が絶滅危惧種、絶滅危機増大種、希少種に指定されたが、特に魚類は73%がこれら3カテゴリーに指定され、危機的状況にある。減少要因としては、内湖の干拓、ほ場整備、ヨシ群の減少、沿岸部のコンクリート護岸化、底質の変化、オオクチバス、ブルーギル等侵略的外来魚の増加、水質悪化などが挙げられている（表1.1-3）。

表 1.1-3 滋賀県レッドデータブック2010年版で指定された琵琶湖固有種（亜種、変種を含む）とそのカテゴリー

	魚類	貝類	昆虫類	甲殻類	その他無脊椎動物	水生植物	その他の固有種
絶滅危惧種	ワタカ	オオウラカワニナ		ビワミジンコ	ビワツボカムリ		
	アブラヒガイ	フトマキカワニナ			イカリビル		
	イサザ	イケチョウガイ					
	スジシマドジョウ大型種*	オグラヌマガイ					
	スジシマドジョウ小型種琵琶湖型*						
絶滅危機増大種	イトコナマス	ナカセコカワニナ		アナンデルヨコエビ	ビワオオウズムシ	サンネンモ	
	ホンモロコ	ナンゴウカワニナ		ナリタヨコエビ			
		クロカワニナ		ビワカマカ			
		タテジワカワニナ					
		オトタテボシガイ					
	セタシジミ						
希少種	ビワコオオナマス	ナガタニシ					
	ビワヒガイ	イボカワニナ					
	ゲンゴロウブナ	モリカワニナ					
	ニコロブナ	タケシマカワニナ					
	スゴモロコ	ホソマキカワニナ					
		シライシカワニナ					
	メンカラスガイ**						
	マルドブガイ						
要注目種	ピワマス	ヒロクチヒラマキガイ					
	ヨドゼゼラ						
分布上重要種	ビワヨシノボリ**	タテヒダカワニナ	ビワコエグリトビケラ			ネジレモ	
	ウツセミカジカ	ハベカワニナ					
		ヤマトカワニナ					
		カコメカワニナ					
		ビワコミスシタミ					
		カドヒラマキガイ					
		オウミガイ					
		タテボシガイ					
	ササノハガイ**						
	カワムラムメシジミ						
指定から外れた固有種			ビワコシロカゲロウ				
レッドデータブックで検討対象と しなかった種					オオツカイメン Macrostromum kawamurai	Raphidascaris gigi Aulacoseira japonica スズケイソウ スズケイソウモドキ	

*種の記載はまだ行われていないが、独立種として扱った。

**本種を固有種とはしない研究者もいる。

*** は、2005年版から指定カテゴリーが変わったり、新たに指定された固有種

出典：「琵琶湖ハンドブック改訂版」（2012年（平成24年3月））、滋賀県

3) 外来種

1960年代以降、コカナダモ、オオカナダモやオオクチバス、ブルーギルといった外来種の移入が琵琶湖の在来の生物に影響を及ぼす可能性が懸念されている。滋賀県では、「滋賀県で大切にすべき野生生物」（2000年）において、「滋賀県の生態系に悪影響を及ぼしているかまたは及ぼす可能性がある」あるいは「近隣府県に生息・生育している外来種・移入種で、もし滋賀県に侵入した場合、滋賀県の生態系に悪影響を及ぼすまたは及ぼす可能性があると考えられる」種として34種を選定、「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（2007年）に基づき、生態系への被害を防ぐために「指定外来種」15種を指定している。また、「滋賀の環境 2013（平成25年版環境白書）」では、近年滋賀県で急増し、生態系に悪影響を及ぼす外来種のおオバナミズキンバイ、特定外来生物のミズヒマワリ、ナガエツルノゲイトウなどの駆除活動が掲載され、外来種駆除の啓発が行われている（表 1.1-4、表 1.1-5）。

表 1.1-4 生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種

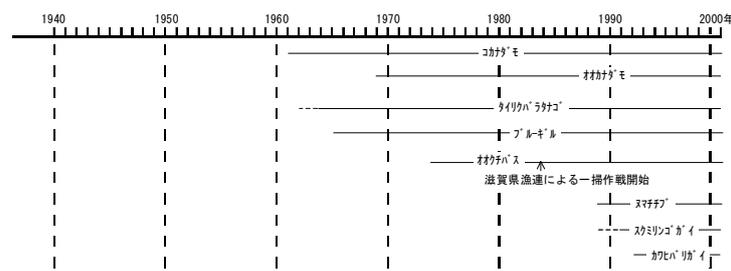
植物種	11種	イチビ、ワルナスビ、オオフサモ(パロットフェザー)、オオキンケイギク、オオカワジヤ、アレチウリ、オオハンゴンソウ、ボタンウキクサ(ウォーターレタス)、 <u>オオバナミズキンバイ</u> 、 <u>ミズヒマワリ</u> 、 <u>ナガエツルノゲイトウ</u>
ほ乳類	11種	<u>アライグマ</u> 、 <u>イノブタ</u> 、 <u>カニクイアライグマ</u> 、 <u>シマリス</u> (シベリアシマリス)、 <u>タイワンザル</u> 、 <u>タイワンリス</u> 、 <u>チョウセンイタチ</u> 、 <u>ヌートリア</u> 、 <u>ノイス</u> 、 <u>ノネコ</u> 、 <u>ハクビシン</u>
鳥類	0種	
両生・は虫類	4種	<u>ウシガエル</u> 、 <u>アカミミガメ</u> (ミシシッピーアカミミガメ)、 <u>ワニガメ</u> 、 <u>カミツキガメ</u>
昆虫類	5種	アメリカジガバチ、アメリカシロヒトリ、セイヨウオオマルハナバチ、ヒロヘリアオイラガ、 <u>ブタクサハムシ</u>
魚類	15種	<u>オオクチバス</u> (<u>ブラックバス</u> 、 <u>ラーズマウスバス</u>)、 <u>カダヤシ</u> 、 <u>コクチバス</u> (<u>スモールマウスバス</u>)、 <u>ソウギョ</u> 、 <u>タイリクバラタナゴ</u> 、 <u>ヌマチチブ</u> 、 <u>ブルーギル</u> 、 <u>オオタナゴ</u> 、 <u>ヨーロッパオオナマズ</u> 、 <u>カワマス</u> 、 <u>ブラウントラウト</u> 、 <u>ピラニア類全種</u> 、 <u>ガー科全種</u> 、 <u>オヤニラミ</u> 、 <u>チャネルキャットフィッシュ(アメリカナマズ)</u>
貝類	7種	<u>カワヒバリガイ</u> 、 <u>コモチカワツボ</u> 、 <u>サカマキガイ</u> 、 <u>スクミリンゴガイ</u> 、 <u>ハブタエモノアラガイ</u> 、 <u>ヒレイケチョウガイ</u> 、 <u>外国産シジミ類</u>
その他無脊椎動物	5種	アメリカザリガニ、オオマリコケムシ、 <u>オオミジンコ</u> 、 <u>ウチダザリガニ(タンカイザリガニ)</u> 、 <u>セアカゴケグモ</u> 、 <u>クロゴケグモ</u>
菌類	0種	
合計	58種	

※太字は下記選定基準①、下線なしは②、下線は③、二重下線は①②共通の種、波下線は②③共通の種、斜字は④を示す。

<出典は以下の資料>

- ①特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（環境省, 2013）の特定外来生物のうち、滋賀県で確認・捕獲された主な種
- ②「滋賀県で大切にすべき野生生物」（2000, 滋賀県）生態系に悪影響を及ぼす外来種・移入種
- ③「ふるさと滋賀の野生動植物との共生に関する条例」（滋賀県, 2007）に基づく指定外来種
- ④「滋賀の環境 2013（平成25年版環境白書）」（2013, 滋賀県）で拡大防止と根絶を目指している種。

表 1.1-5 移入種の琵琶湖への侵入時期



出典：滋賀県資料

1.1.3 社会環境

(1)人口

滋賀県の人口は、1970年頃から2000年代半ば頃まで急激に増加を続けた。その間の滋賀県の人口増加率は50%以上となっており、全国の同期間の人口増加率を大きく上回っている。滋賀県はほぼ琵琶湖流域に相当することから、2000年代半ばまでのほぼ40年間で、琵琶湖流域の人口は50万人以上増加したといえる。また、2008年(平成20年)から2012年(平成24年)の人口の変化をみると、全国では減少しているのに対し、滋賀県ではわずかではあるが増加しており、滋賀県は近年人口の増加している数少ない県のひとつとなっている(図1.1-42)。

2011年(平成23年)10月1日現在と2012年(平成24年)10月1日現在を比較して、対前年で滋賀県の市町別人口増加率を算出し色分けしたものを図1.1-43に示す。この1年間で人口が増加した市町は7市町、人口が減少した市町は12市町あった。人口増加率でみると、栗東市が1.34%増と最も高く、次いで愛荘町が0.96%増、守山市が0.92%増と続いている。

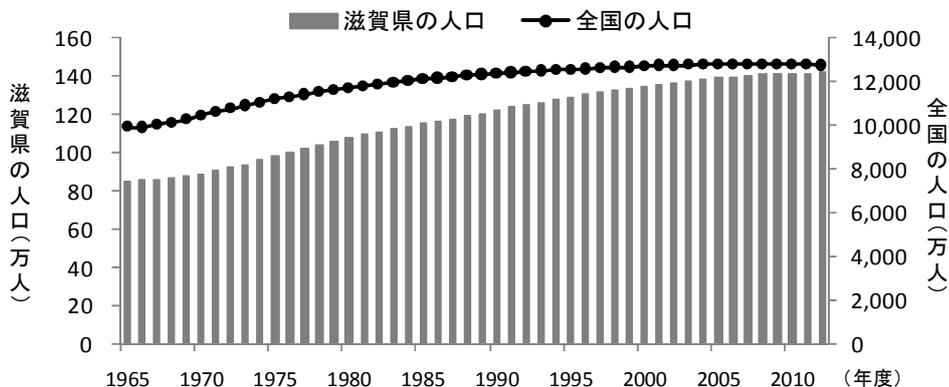


図 1.1-42 滋賀県と全国の総人口の長期的推移

出典：(滋賀県人口)「滋賀県統計書」(1965年～2012年(昭和40年～平成24年))，滋賀県、(全国人口)「第六十三回 日本統計年鑑 平成26年」，総務省統計局 HP

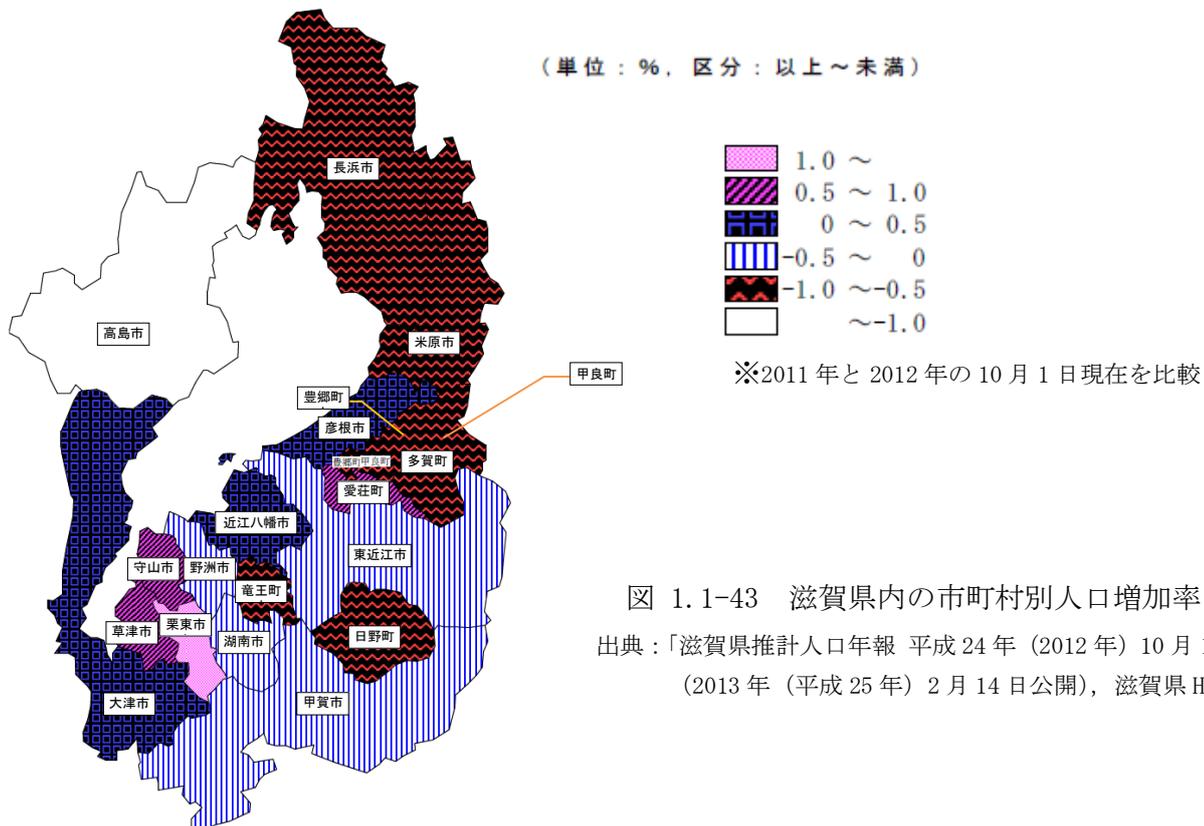


図 1.1-43 滋賀県内の市町村別人口増加率

出典：「滋賀県推計人口年報 平成24年(2012年)10月1日現在」(2013年(平成25年)2月14日公開)，滋賀県 HP

(2) 下水道整備

1) 下水道普及率³

下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較について、表 1.1-6、図 1.1-44 に示す。

1970年(昭和45年)から2012年(平成24年)の43年間の変化をみると、調査を始めた1970年(昭和45年)には1.7%程度だった滋賀県の下水道普及率は、2012年(平成24年)には、87.3%(全国7位)と全国平均を上回る状況にある。「マザーレイク21計画(第2期改訂版)」が平成23年度にスタートし、この中で下水道普及率91.8%、汚水処理施設整備率100%(平成32年度末)を新たな目標に掲げるなど、琵琶湖の水質保全に向けた整備を、より一層進めている。

表 1.1-6 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較
(1970年～2012年(昭和45年～平成24年))

年次	下水道普及率		年次	下水道普及率	
	滋賀県	全国平均		滋賀県	全国平均
昭和45年	1.7	16	平成4年	33.9	47
46	2.2	17	5	36.1	49
47	2.5	19	6	39.3	51
48	2.8	19	7	43	54
49	3	20	8	46.7	55
50	3.2	23	9	50.5	56
51	3.6	24	10	55	58
52	3.8	26	11	59.8	60
53	4.1	27	12	64.5	62
54	4.3	28	13	69.5	63.5
55	4.6	30	14	72.6	65.2
56	4.8	31	15	75.6	66.7
57	7.8	32	16	78.2	68.1
58	8.9	33	17	80.3	69.3
59	11	34	18	82.2	70.5
60	12.9	36	19	83.5	71.7
61	15.2	37	20	84.7	72.7
62	17.1	39	21	85.4	73.7
63	20.4	40	22	85.8	75.1
平成1年	23.5	42	23	86.4	75.8
2	28.2	44	24	87.3	76.3
3	30.5	45			

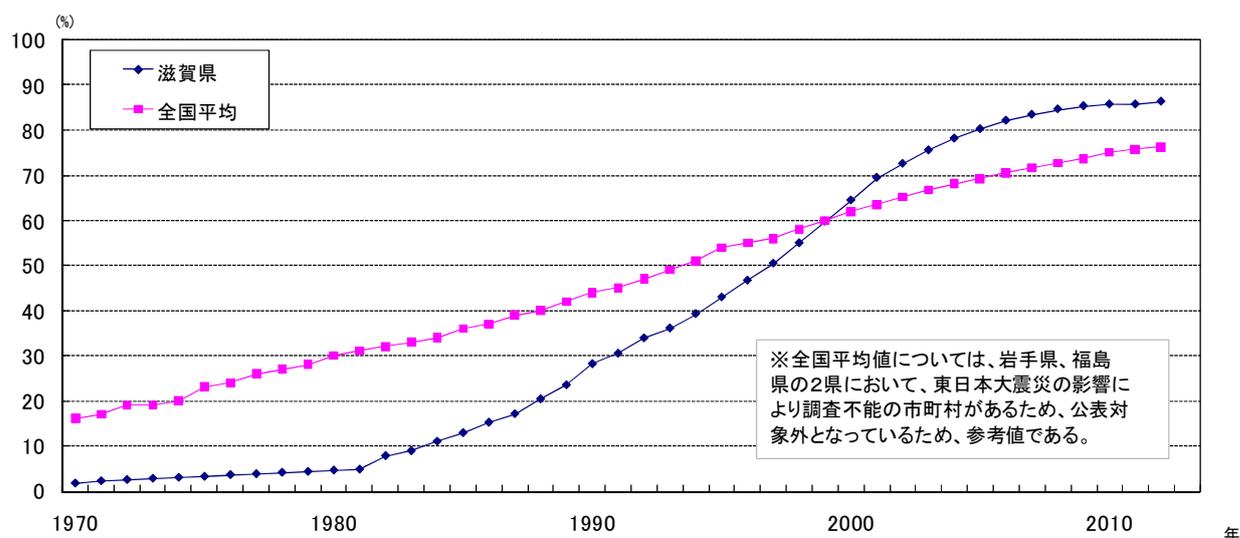


図 1.1-44 下水道普及率における滋賀県と全国平均の比較
(1970年～2012年(昭和45年～平成24年))

※ 出典：「滋賀の下水道普及状況」(2013年(平成25年)10月24日更新)、滋賀県HP

³ 下水道普及率(%) = (処理区域内人口 / 行政区域人口) × 100

2) 高度処理人口普及率⁴

滋賀県の高度処理人口普及率は、平成 23 年度末現在、86%で国内一位となっている（図 1.1-45 参照）。



図 1.1-45 滋賀県の高度処理人口普及率

※ 出典：「創ります 守ります 滋賀の風土～平成 25 年度 滋賀県土木交通部の概要～」
 (2013 年 (平成 25 年) 10 月 8 日更新), 滋賀県土木交通部 (滋賀県 HP)

3) 超高度処理の実証調査

超高度処理とは、従来の高度処理レベル（凝集剤添加活性汚泥循環変法+砂ろ過法）を超える処理方式と定義付けしており、滋賀県では、平成 16 年 4 月から処理効果や維持管理費の削減可能性等について実証調査を行っている。

滋賀県では、これまでの調査を通じて、目標水質 (COD: 3mg/l) の達成が十分に可能であることを確認するとともに、維持管理費等を低減するための運転方法の開発を進めている。平成 21 年度は、生物活性炭の寿命について継続調査するとともに、微量有機化学物質等の評価について、他研究機関の協力を得ながら検討している。

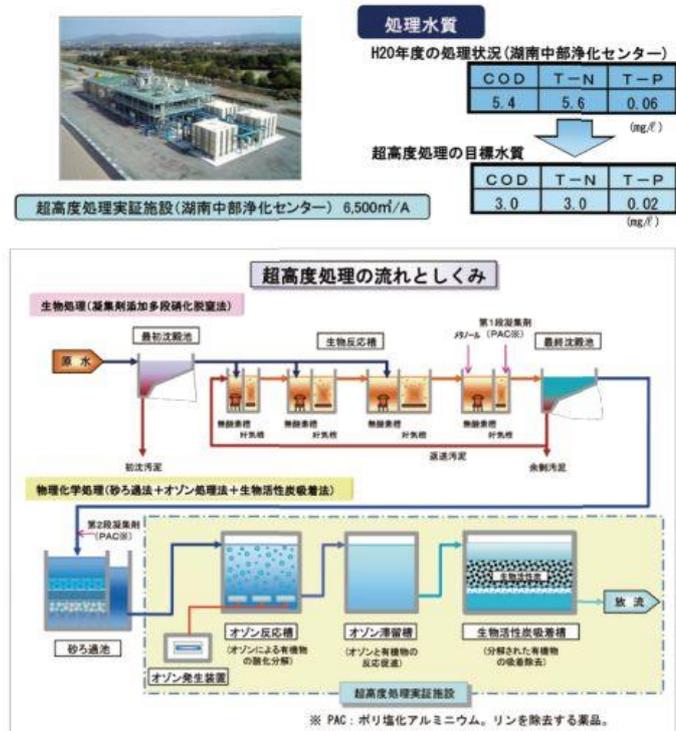


図 1.1-46 滋賀県における下水道の超高度処理の実証調査

※ 出典：「平成 24 年度滋賀県の下水道事業」(2013 年 (平成 25 年) 4 月 9 日更新), 滋賀県琵琶湖環境部 (滋賀県 HP)

⁴ 高度処理人口普及率 (%) = (高度処理区域内人口 / 行政区内人口) × 100

(3) 産業

滋賀県と全国の産業3部門別総生産比率の推移を図1.1-47に、産業別就業者比率の推移を図1.1-48に示す。滋賀県内の総生産比率及び就業者数比率を全国と比べると、第1次産業は同程度であるが、第2次産業の比率が全国に比べて大きくなっており、第3次産業は全国に比べて小さい比率となっている。

なお、滋賀県は2010年度（平成22年度）時点で第2次産業の比率が、県内総生産で全国1位、就業者割合で全国3位となっており、交通の要衝にあるために大企業や関連企業の工場を数多く抱える全国有数の内陸工業県となっている。

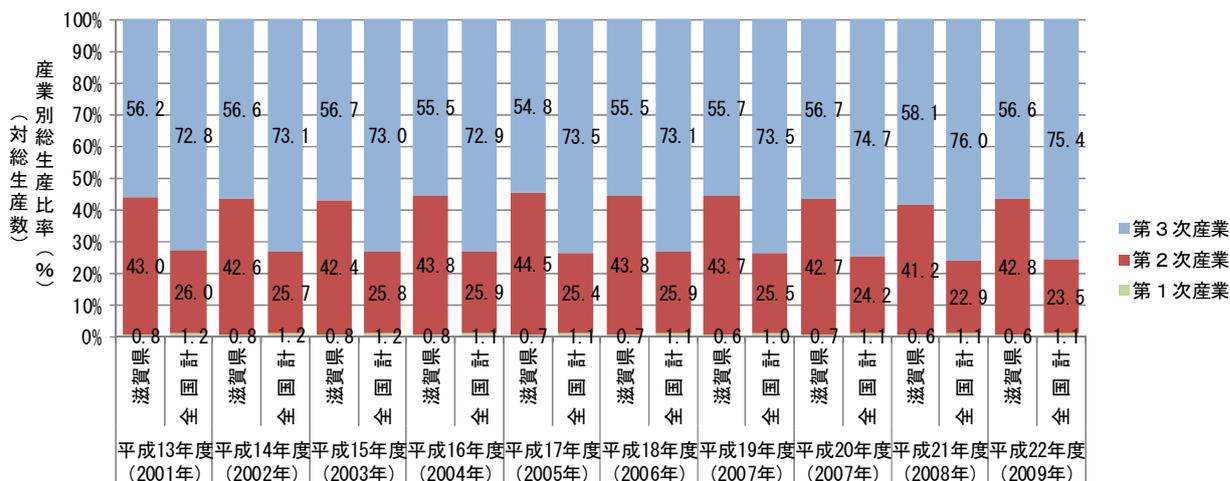
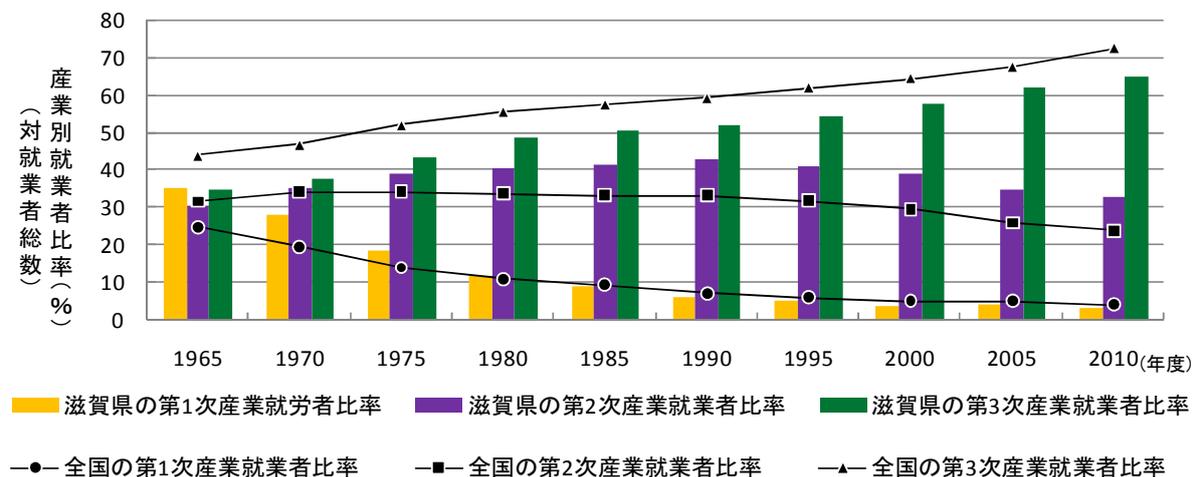


図 1.1-47 滋賀県と全国の産業3部門別総生産比率の推移

出典：「県民経済計算（平成13年度-平成22年度）」（2013年（平成25年）6月4日公開），内閣府HPより作成



※第1次産業：「農業」・「林業」・「漁業」、
 第2次産業：「鉱業」・「建設業」・「製造業」、
 第3次産業：「前記以外の産業」

図 1.1-48 滋賀県と全国の産業別就業者比率の推移

出典：「国勢調査」（1965年～2010年（昭和40年～平成22年）の間の5年毎），総務省統計局

(4) 土地利用の動向

1967年から2010年の44年間の滋賀県の地目別土地利用面積の推移をみると、田は650km²から508km²と142km²（22%）の減少、畑は87km²から57km²と30km²（34%）の減少、宅地は85km²から220km²と135km²（159%）の増加であり、同期間における全国値（14%減，7%減，130%増）と比較すると、滋賀県では都市化の進行に伴う農地から宅地その他への転用が急速に行われたといえる。

2010年の田・畑・宅地の構成比率は、滋賀県が65:7:28(508km²:57km²:220km²)、全国が39:36:25(27千km²:24千km²:17千km²)であり、全国に比べると琵琶湖流域は田の占める比率が高い。

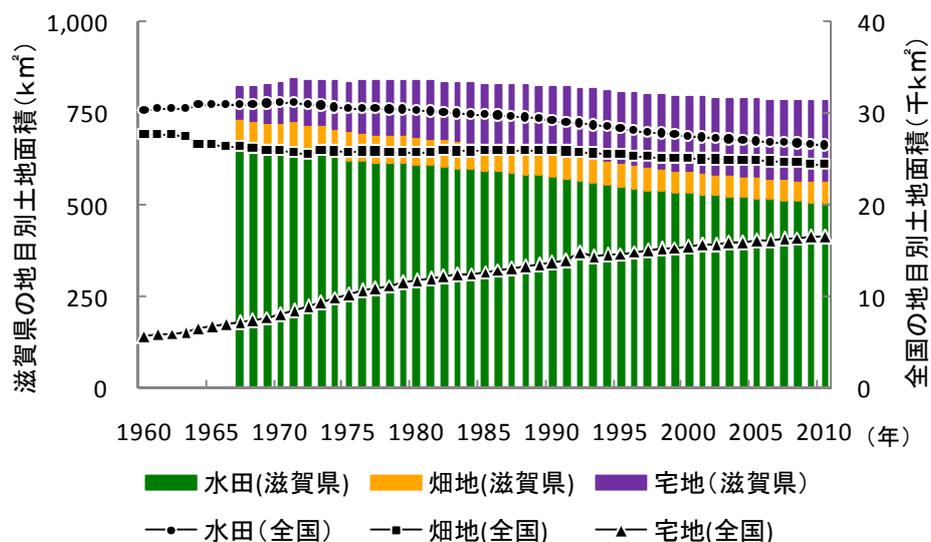


図 1.1-49 滋賀県と全国の地目別土地利用面積の推移

出典：(滋賀県データ)「滋賀県統計書」(1967年～2012年(昭和42年～平成24年))，滋賀県、(全国データ)「日本の長期統計系列」，総務省統計局HP

1) 農地

農地については、滋賀県ではほ場整備が進められているものの、人口増加に伴う農地から宅地への転用も行われており、1965年度を100とした場合の2012年度の比率は72であり、約50年間で農地面積自体は28%の減少となっている（図1.1-50）。

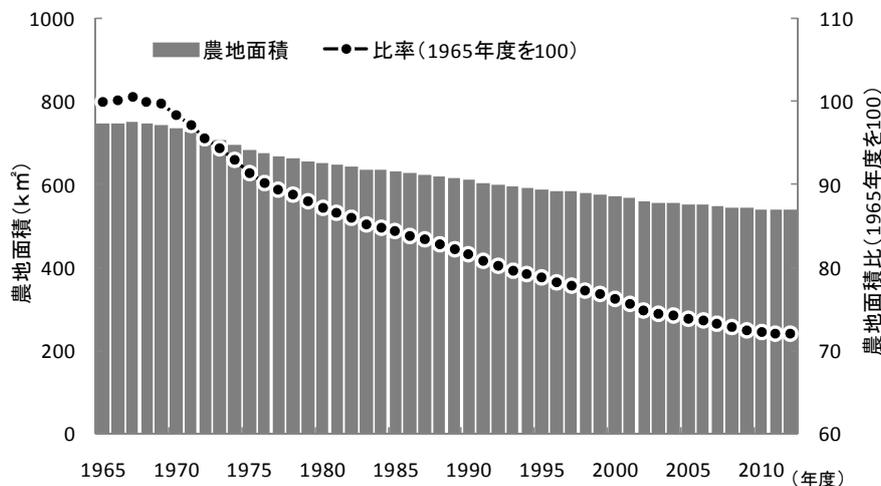


図 1.1-50 滋賀県の農地面積の推移

出典：「農林水産統計データ」，農林水産省 HP

2) 森林

滋賀県の森林面積は、琵琶湖の約3倍、県土の約半分を占めている。この森林は、琵琶湖にとって重要な水源地となっている他、木材等の生産の場、地球温暖化の防止、県土の保全、多様な動植物の生息の場など、様々な役割を果たしている。

1965年からの滋賀県の森林面積の推移をみると（図1.1-51）、概ね横ばい傾向ではあるが、近年、人々の生活が山から離れたことや、林業の採算性の悪化などから森林は手入れ不足となってきた。このため、水源涵養を含む「森林の多面的な機能」が十分に発揮されなくなることが懸念されている。特に、人工林では約6割が手入れを必要としている。また近年、ニホンジカによる森林被害や、カシノナガキクイムシによって引き起こされるナラ枯れが増加し、県内の森林に深刻な影響を与えており、対応が急がれている。

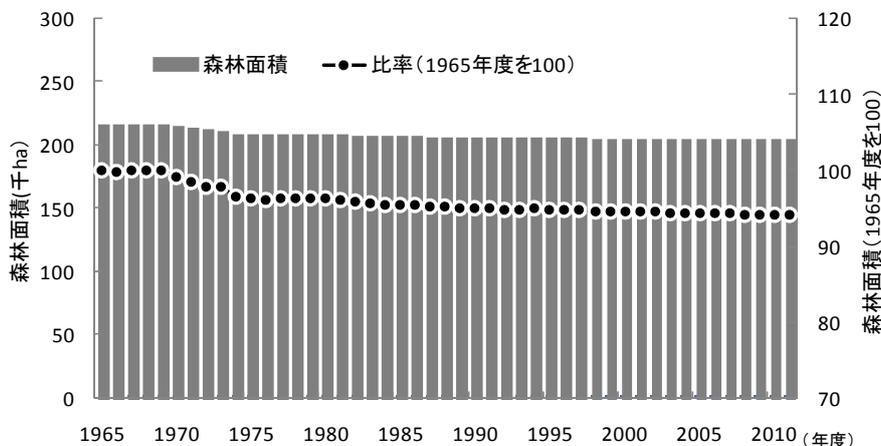


図 1.1-51 滋賀県の森林面積の推移

データ出典：「滋賀県統計書」（1965年～2011年（昭和40年～平成23年）），滋賀県

3) 道路・宅地

道路や宅地は浸透性が低いことから、雨水流出形態や水源涵養機能に影響を与える要素となる。

道路及び宅地面積の長期的な変化をみると、まず道路に関しては1976年度（昭和51年度）～2010年度（平成22年度）の全国ベースでは64%増加し、滋賀県では113%増加と全国ベースを大きく上回る伸び率で増加している。同様に宅地に関しては、全国ベースで55%、滋賀県では56%となり、伸び率は全国ベースとほぼ同程度となっている（図1.1-7）。

表1.1-8に示すように、滋賀県の道路の舗装率に関して、国道、県道はほとんど舗装が済みであり、市町村道についても舗装率は88.8%に達している。滋賀県の道路及び宅地面積は約300km²であり、琵琶湖の流域面積(3,848 km²)の8%弱にあたることから、雨水流出形態等に影響を与えていると考えられる。

表 1.1-7 滋賀県の道路及び宅地面積の変化（）：増加率%^{※1}

対象	年度	道路 ^{※2}	宅地
全国 (百 km ²)	1976 年度	45	107
	2000 年度	68 (51)	155 (45)
	2010 年度	74 (64)	166 (55)
滋賀県 (km ²)	1976 年度	39	141
	2000 年度	73 (87)	203 (44)
	2010 年度	83 (113)	220 (56)

※1 増加率は対 1976 年度の数値

※2 道路面積は、道路部の値を記載

出典：(滋賀県の宅地)「滋賀県統計書」(1977年度・2001年度・2011年度(昭和52年度・平成13年度・平成23年度))、滋賀県、(全国の宅地)「日本の長期統計系列」、総務省統計局HP、(道路)「道路統計年報1977年版」(1977年度(昭和52年度))、建設省道路局企画課(現国土交通省道路局企画課)・「道路統計年報2001年版」(2001年度(平成13年度))、国土交通省道路局企画課・「道路統計年報2011年版」、国土交通省HP

表 1.1-8 滋賀県の一般道路の実延長及び舗装状況

対象	実延長 (km)	整備率 ⁵ (%)	改良率 ⁶ (%)	舗装率 (%)
一般国道	655.2	54.2	92.2	100.0
都道府県道	1807.9	49.1	62.2	97.4
国・都道府県道	2463.2	50.5	70.2	98.1
市町村道	9127.3	49.2	—	88.8

1) 整備率は、平成11年度全国道路交通センサスに基づく推計値である。

2) 市町村道の整備率については、改良済延長で算出したものである。

3) 改良率のうち都道府県道以上は車道幅員5.5m以上のものである。

4) 舗装率は簡易舗装を含む。

出典：「道路統計年報2013年版」、国土交通省HP

⁵自動車のすれ違い走行が可能のように改良され、また交通量混雑度が1.0以下の道路を算出し、道路全体(実延長)に占める割合。

⁶改良済道路(道路構造令の規定に適合するように改築された道路)延長の全道路延長に対する比率。

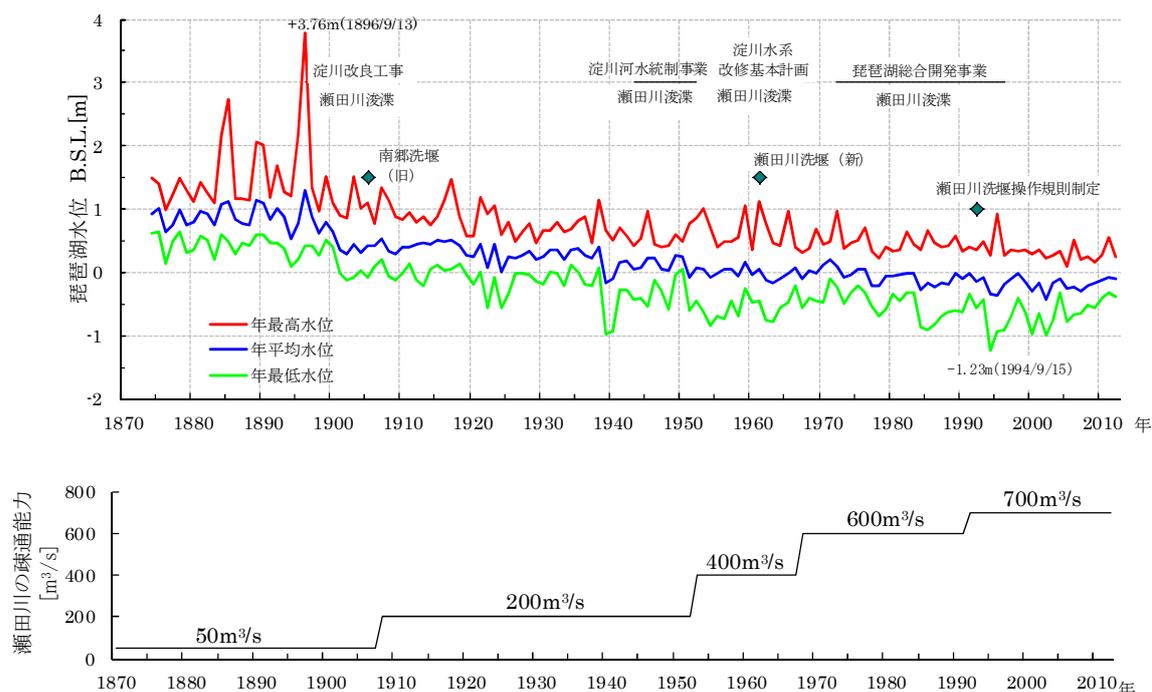
1.1.4 琵琶湖水位の変動

琵琶湖水位は、1874年（明治7年）の水位観測開始以降、B.S.L. +3.76m（1896年）からB.S.L. -1.23m（1994年）までの範囲で変動している（図1.1-52）。

琵琶湖水位制御の始まりは定かではないが、奈良時代に僧行基が瀬田川の川底をさらえて琵琶湖の水位を下げる構想をしたのが始めと言われている。近代になって1885年（明治18年）、1896年（明治29年）と全国的規模で起こった洪水を契機に旧河川法が制定され、本格的な河川工事が実施されるようになり、1905年（明治38年）に南郷洗堰（旧洗堰）、1961年（昭和36年）に瀬田川洗堰（新洗堰）が築造され、琵琶湖水位の管理が行われている。

瀬田川の疎通能力は、以前は約50m³/s程度であったが、河川工事の実施によって向上し、現在は700m³/s程度となっている。また、琵琶湖平均水位は、明治から現在までに約1m低下している。

琵琶湖開発事業後の1992年（平成4年）4月からの琵琶湖水位は、常時満水位をB.S.L. +0.3m、利用低水位をB.S.L. -1.5mとして管理しており、実績としては、最高水位は1995年に記録したB.S.L. +0.93m、最低水位は1994年のB.S.L. -1.23mである。



※ B.S.L. : 琵琶湖の基準水位 (Biwako. Surface. Level の略) を B.S.L. ±0 m で表わす。鳥居川水位観測所の零点高 (O.P.B. +85.614m = T.P. +84.371m) としている。

図 1.1-52 琵琶湖平均水位と瀬田川疎通能力の経年変化

出典：国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所提供データ

1.1.5 治水と利水の歴史

(1) 流域社会の歴史の変遷

琵琶湖流域では、飛鳥時代には大津宮が建立され、古くから歴史の表舞台となっている（表 1.1-9 参照）。

表 1.1-9 琵琶湖流域の略年表 太字 ; 治水もしくは利水の史実

年代	元号	西暦	日本の主なできごと	琵琶湖流域社会の変遷
飛鳥	大化 2	646	大化改新	近江宮（大津宮） 近江朝滅亡
	天智 6	667		
	天武 1	672	壬申の乱	
奈良	和銅 3	710	平城遷都	紫香楽宮の造営（続日本紀） 僧行基、瀬田川浚渫計画、挫折
	天平 14	742		
平安	延暦 7	788	平安遷都 延喜式できる	比叡山延暦寺建立 近江の古津を大津と改める（日本後記） 北国の粗米、湖上交通を利用して都へ運ぶ 平清盛、塩津→敦賀間の運河を計画、挫折
	延暦 13	794		
	延喜 5	905		
	治暦 1	1065		
鎌倉	建久 3	1192	鎌倉幕府ひらく	
南北朝	文和 3	1354		近江に土一揆
室町	康正 1	1455		幕府は琵琶湖上に舟木閘を設け、東寺の造営料所に寄進
安土・桃山	天正 7	1579		織田信長、安土城築城 浅野長吉、湖上の自由回漕を認める 秀吉、日本海運河構想、挫折
	天正 15	1587		
江戸	慶長 8	1603	徳川家康、征夷大將軍 西廻り航路開通	彦根城、築城。このころ家康、近江を檢地 琵琶湖の水運大打撃
	寛文 12	1672		
明治	明治 1	1868	明治維新	大津県がおかれる 鳥居川量水標設置 大戸川流域直轄砂防事業はじまる 琵琶湖第一疏水、インクライン完成 彦根測候所開設 淀川河川法できる。県下大洪水（+3.76m） 南郷洗ぜき完成（延長 100 間、工事費約 25 万円） 琵琶湖第二疏水工事完成
	7	1874		
	11	1878		
	23	1890		
	26	1893		
	29	1896	旧河川法成立	
	38	1905	日露戦争終	
	45	1912		
大正	大正 2	1913	第一次世界大戦始まる	宇治川発電所完成 京大、大津臨湖実験開設 伊吹山観測所気象観測開始 大津柳ヶ崎水泳場、県下初の公衆水泳場とし開設
	3	1914		
	8	1919		
	14	1925		
昭和	昭和 15	1940	太平洋戦争勃発 国土総合開発法公布 下水道法成立 水資源開発二法成立 新河川法成立 水質汚濁防止法成立 琵琶湖総合開発特別措置法成立 琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法が成立 湖沼水質保全特別措置法成立	瀬田町で琵琶湖からの逆水かんがい成功 県営琵琶湖干拓地決定（松原、曾根沼等の内湖） 琵琶湖国定公園指定（日本では最初の国定公園） 比叡山ドライブウェイ開通 瀬田川洗ぜき完成 琵琶湖大橋、天ヶ瀬ダムできる。 大中ノ湖南道路本格的調査 南郷水産センターできる。大中ノ湖干拓ほぼ完成 三上、田上、信楽を県立自然公園に指定。 県公害防止条例できる 滋賀県自然環境保全条例できる 琵琶湖開発事業 着手 国鉄湖西線が開業 琵琶湖に赤潮発生 野洲川放水路通水「琵琶湖富栄養化防止条例」施行 草津市矢橋の湖南中部流域下水道浄化センター 第一期工事が完成した供給開始 沖島特定環境保全公共下水道が完成 第 1 回世界湖沼会議開催
	16	1941		
	19	1944		
	25	1950		
	33	1958		
	36	1964		
	39	1964		
	41	1966		
	44	1969		
	45	1970		
	47	1972		
	48	1973		
	49	1974		
52	1977			
54	1979			
57	1982			
59	1984			
平成	平成 4	1992	阪神・淡路大震災 河川法改正 琵琶湖総合開発特別措置法失効 「外来生物法」、「景観法」制定 東日本大震災	琵琶湖開発 管理開始 北湖に初のアオコ発生、琵琶湖大濁水(-1.23m、9/15) 滋賀県生活排水対策の推進に関する条例公布 滋賀県環境基本条例の施行 琵琶湖総合開発事業終結 滋賀県「マザーレイク計画」を策定 第 9 回世界湖沼会議開催 第 3 回世界水フォーラム開催 「琵琶湖淀川流域圏の再生計画」策定 滋賀県「マザーレイク 21 計画(第 2 期)」策定 滋賀県「内湖再生全体ビジョン」策定
	6	1994		
	7	1995		
	8	1996		
	9	1997		
	12	2000		
	15	2003		
	16	2004		
	17	2005		
	23	2011		
25	2013			

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）一部加筆

(2) 洪水、治水の歴史

琵琶湖流域における明治以前の洪水については、古社寺、役場の古記録、及び湖辺の旧家に残る古文書などからうかがい知る事ができる（表 1.1-10）。

江戸時代に入ると瀬田川の浚渫の願書が、毎年のように幕府に提出されたが、下流域の住民が大洪水を被る、軍事上重要な供御瀬の浅瀬を保つ必要があるなどの理由で許可を与えられなかった。このため、江戸時代における浚渫は約 200 年間にわずか 5 回しか許可されなかった（表 1.1-11）。

表 1.1-10 古記録による水害年表(明治以前)

西暦	年号	文献名	被害の状況
1446	文安3年	立川寺年代記	丙夏江州大水出 瀬田橋落
1448	文安5年	立川寺年代記	5月、9月大雨長降 天下大水損、瀬田橋落
1459	寛正元年	碧山目録	6月13日庚午虎而大雨 湖水大溢、浸潤水陸田
1578	天正6年	栗太郎史	5月12日洪水 野洲川堤防決壊諸村に濁水漲溢し溺死多い
1633	寛永10年	続史愚抄 徳川実紀	5月28日巳未 雨水、江湖水増1丈2尺余 7月4日江州膳所の所領水害蒙る 銀300貫目恩賜あり 8月29日より9月2日まで霖雨 江州も田園多く損じ
1660	万治3年	愛知郡史	8月20日大風水 池尻堤切、野水当宿北2町家へ水乗る
1669	寛文9年	高島郡史 愛知郡史 八幡町史	6月12日より22日まで大雨。大溝領2万石の内1万2千石水損 6月17日大水北一町水込 大雨のため湖水が溢れて田作を害し、八幡町の約半分浸水
1676	延長4年	八幡町史	洪水にて湖岸地方一帯浸水し、田地の水損は収穫皆無
1677	延長5年	高島郡史	9月洪水堤防破壊す
1708	宝永5年	高島郡史 栗太郎史	6月大雨洪水 安曇川鯉尾堤106間、大堤127間決壊す 7月19日の洪水 中野芝原両村は全滅の惨害を蒙る
1709	宝永6年	栗太郎史	9月洪水 大戸川の芝原の堤防249間破壊
1721	享保6年	蒲生郡史	閏7月の洪水 湖水1日1夜に3尺余り満
1738	元文3年	高島郡史	6月朔大洪水 山崩れあり
1742	寛保2年	愛知郡史	7月大洪水にて近江国18万石余皆無となる
1756	宝暦6年	栗太郎史	9月16日暴風雨 40、488石余の田畑が水損、流失倒壊家屋 200余戸、浸水戸数3800余戸
1773	安永2年	神崎郡史	6月2日愛知川筋大水 堤防60間決壊。6月19日も105間決壊
1784	天明4年	高島郡史	大水込9月に至りて引く 大凶作
1789	寛政元年	高島郡史	6月17、18日大洪水 閏6月6日夕大洪水。湖上満水。海津では 願慶寺前に及び、西中村町表町、橋より五軒東まで及ぶ
1802	享和2年	高島郡史 蒲生郡史 栗太郎史 愛知郡史 八幡町史 高島郡史	6月29日洪水 安曇川堤防決壊 太田民家流失10戸、7人死 人家、田畑一面海の如し 草津川上流にて堤防決壊し草津町で水深3尺余に達す。潰家 287戸、溺死42人、負傷者22人 小倉前大切れし青山村の前まで大川と化す 流失した家も多く、池田町等以西はひどく浸水した 8月6日大雨、安曇川堤防決壊150間。太田村鴨村流失家屋3
1807	文化4年	高島郡史 愛知郡史 八幡町史	5月23日大洪水 翌日安曇川筋堤防決壊 鴨川筋も野田村山 で決壊し、同村浸水 下小川村でも堤防決壊し村人1名死亡 6月26日まで雨が続き、湖水常水より7尺余り高い 5月20日過ぎより大雨が降り続き湖水状態となった
1815	文化12年	高島郡史 蒲生郡史 八幡町史	6月27日洪水 百瀬川筋堤防1カ所、大川筋6カ所決壊す 高木の水損千石余り、中ノ郷で5軒流失 6月26日から28日の豪雨で西町の低地に浸水 野洲川の堤防決壊し数尺も浸水した村落が少なくなかった
1820	文政3年	東浅井郡	5月雨甚だしく湖水大いに溢れる
1836	天保7年	高島郡史	7月大洪水 沿湖各村皆水込、8月下旬に至る
1837	天保8年	高島郡史	8月5日洪水、沢川大水にて沢村の堤防200余間、知内村堤防 160間程決壊 田地流失 湖水増水2尺程なり
1848	嘉永元年	栗太郎史 高島郡史	長雨の上6月5日に豪雨 粟山川などの堤防決壊し家屋浸水 8月11日夜風雨 上小川村堤防橋詰より下100間程決壊
1850	嘉永3年	高島郡史	9月3日大洪水 安曇川堤防決壊し霜降村民家床上5、6尺浸水
1855	安政2年	高島郡史	8月20日夜大風雨 鴨川出水、二俣川にて堤防40間決壊
1860	万延元年	高島郡史 栗太郎史 愛知郡史 八幡町史	5月10日大洪水 湖上増すこと7尺余り 流失34戸、 浸水330戸余り、大潰92戸、半潰24戸、土砂流入62戸 夏に洪水あり湖水常水より1丈増し、沿湖各村被害多し 春より長々雨続き5月11日の大風雨にて湖水が8尺余 高くなり村々に水込 4月17日から霖雨状態 5月5日に西町浸水 11日新町浸水す
1866	慶応2年	高島郡史	5月15日洪水 蛭口川山崎にて堤防決壊。鴨川、安曇川も 堤防決壊す
1868	慶応4年	八幡町史	5月朔日より大雨降り続き湖水が溢れて21日には魚屋町以西 は一面が海と化した

出典：「淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌Ⅰ・Ⅱ」（1993年（平成5年）3月）、
建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）

表 1.1-11 瀬田川浚渫請願表

西暦	年月日	件名・施策
1666	寛文6年2月2日	山川掟発布
1670	" 10年1月8月	瀬田川浚渫
1683	天和3年	河村瑞賢、淀川筋調査
1686	貞享3年	瀬田川筋土砂止工施行
1699	元禄12年	瀬田川浚渫
1722	享保7年5月	瀬田川浚渫願出不許可
1733	" 18年	" 不許可
1734	" 19年	瀬田川半浚え、自普請、願出
1736	元文元年 11月	江戸で瀬田川浚渫を箱訴す
"	" 12月	湖辺166カ村から瀬田川自普請川浚渫願出
1737	元文2年2月	同上許可、3月着手、8月竣工
1750	寛延3年	瀬田川浚渫願出不許可
1782	天明2年	同（200カ村連判）
1785	" 5年	同上許可、2月着手
1791	寛政3年	同上二付駕籠訴す、不許可
1799	" 11年	同上願出、不許可
1801	享和元年	" 不許可
1827	文政11年	同上、半浚え自普請願出
1831	天保2年	同上正月許可、施行
1868	明治元年9月	大洪水、浚渫施工

：瀬田川浚渫が実施された年

出典：「淀川百年史」（1974年（昭和49年））、
建設省近畿地方建設局（現 国土交通省近畿地方整備局）一部加筆

また、明治以降の記録的な大洪水を表 1.1-12 に示す。

明治時代の記録によると、琵琶湖流域では隔年程度の頻度で湖辺域に長期に渡っての浸水が生じ、甚大な被害を被っていた。しかし 1909 年（明治 42 年）に大日山の開削を含む瀬田川浚渫が終わった以降の浸水被害は、4 年に 1 程度程度の頻度になるとともに浸水日数も飛躍的に短縮された。

【明治時代の主な治水事業】

・大越^{おおこし} 亨^{とおる} 知事による治水

瀬田川改修の重要性を鑑みた大越亨知事は、浚渫工事を内務省に上申し、流域府県とも交渉を重ねた結果、明治 26 年に部分的に工事が完成した。

・大日山の切り取り

1901 年（明治 34 年）、奈良時代の僧行基が瀬田川開削計画において断念して以来、手つかずであった大日山が初めて切り取られ、瀬田川の流れが増大した。

・南郷洗堰（旧洗堰）の築造

中井弘知事が堰設置の必要性を説き、明治 38 年に完成した。堰はレンガ造りで、開閉は人力であったが当時としては画期的な建造物であった。

【近代の治水事業】

明治以降も湖周辺の洪水防御の手段として、琵琶湖では、唯一の流出河川である瀬田川の疎通能力の増大を主流としており、現に大きな効果をあげてきた。琵琶湖総合開発事業においては瀬田川の浚渫とともに湖岸堤を建設し、合わせて流入河川の改修、内水排除施設の整備を図る方策が検討され、採り入れられた。



図 1.1-53 1896 年（明治 29 年）の大洪水時の水位を表す石碑（大津市内）

表 1.1-12 明治以降の琵琶湖の記録的な大洪水

年月日	気象状況	被害状況
明治 18 年 (1885 年) 7 月 4 日	台風	明治大洪水 6 月の強雨や台風による豪雨のため、湖水位が 2.71m に達し、田畑約 11,800ha が浸水。浸水日数は 140 日に及んだ。下流の淀川でも各所で堤防が決壊。
明治 29 年 (1896 年) 9 月 12 日	台風前線	琵琶湖大水害 未曾有の大豪雨により、湖水位は 3.76m に達し、浸水面積は約 14,800ha、浸水日数は 237 日に及んだ。
大正 6 年 (1917 年) 10 月 29 日	台風	大正大洪水 台風による豪雨のため、湖水位は 1.43m に上昇し、浸水家屋約 3,500 戸、浸水日数は 50 日に及んだ。
昭和 28 年 (1953 年) 9 月 27 日	台風	台風 13 号 台風により湖水位は 1m に上昇し、浸水面積は約 6,000ha に及ぶ。琵琶湖下流では、宇治川左岸堤が決壊し、約 2,800ha が浸水した。
昭和 34 年 (1959 年) 8 月 13 日～14 日	台風前線	台風 7 号 (5907) ・土佐沖低気圧 台風による豪雨により、湖水位は 1m に達し、浸水家屋は 19,515 戸に及んだ。
昭和 34 年 (1959 年) 9 月 26 日	台風	台風 15 号 (5915) (伊勢湾台風) 台風による豪雨により、湖水位は 0.87m に達し、浸水家屋は 25,736 戸に及んだ。
昭和 36 年 (1961 年) 6 月 26 日	前線 台風	梅雨前線・台風 6 号 (6106) 梅雨前線及び台風の豪雨により、湖水位は 1.1m に達し、浸水家屋は 2,668 戸、浸水面積は 4,688.8ha、浸水日数は 15 日に及んだ。
昭和 36 年 (1961 年) 10 月 26 日～28 日	低気圧	低気圧 低気圧の豪雨により、湖水位は 0.43m に達し、琵琶湖周辺の各河川で堤防の決壊被害が発生した。
昭和 40 年 (1965 年) 9 月 17 日～18 日	前線 台風	秋雨前線・台風 24 号 (6524) 秋雨前線及び台風 24 号の豪雨により、湖水位は 1.02m に達し、浸水家屋は 13,944 戸、浸水面積 3,100ha、浸水日数 10 日に及んだ。
昭和 47 年 (1972 年) 7 月 12 日～16 日	台風	豪雨・台風 6 号 台風による豪雨により、湖水位は 0.92m に達し、浸水家屋は 755 戸に及んだ。
昭和 47 年 (1972 年) 9 月 16 日～17 日	台風	台風 20 号 台風による豪雨により、湖水位は 0.74m に達し、浸水家屋は 6,995 戸に及んだ。
昭和 57 年 (1982 年) 8 月 1 日～2 日	台風	台風 10 号 台風による豪雨により、湖水位は 0.68m に達し、浸水家屋は 1,221 戸に及んだ。
平成 2 年 (1990 年) 9 月 15 日～20 日	前線 台風	秋雨前線・台風 19 号 秋雨前線及び台風の豪雨により、湖水位は 0.7m に達し、浸水家屋は 1,608 戸、田畑浸水面積 3,160ha に及んだ。
平成 7 年 (1995 年) 5 月 11 日～15 日	低気圧	大雨により、湖水位は 0.95m に達し、浸水家屋は 39 戸、湖岸の浸食崩壊の被害も発生した。

出典：「琵琶湖の洪水の歴史」、国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所 HP 一部加筆

(3) 渇水、利水の歴史

淀川流域の渇水は、梅雨期から盛夏期に酷暑旱天が続き、さらに台風及び秋雨前線による降雨量が少ないという気象条件が重なることによって生じることが多い。特に琵琶湖流域において長期間にわたる寡雨状態が続くと、湖水位は低下し、下流への放流量が激減するため下流域では深刻な渇水となる。長期化した淀川の渇水がさらに深刻になるか、好転するかは琵琶湖流域における晩秋から初冬（11～12月）にかけての降水量に支配される。

明治時代以降に生じた代表的な渇水の気象要因と琵琶湖水位は、表 1.1-13 に示すとおりである。

表 1.1-13 過去の代表的な渇水の気象原因と琵琶湖水位

渇水生起年	気象原因				琵琶湖水位※	枚方地点
	空梅雨	夏季の旱天	秋台風枯れ	寡秋雨	最低値(m)	夏期渇水時最小流量(m ³ /s)
M27(1894)	○	○	○	○	0.03	—
M34(1901)	—	—	○	○	-0.07	—
T 2(1913)	○	○	—	—	-0.29	—
T11(1922)	—	○	○	—	-0.61	—
T13(1924)	○	○	○	—	-0.60	—
S 4(1929)	○	○	—	—	-0.20	—
S 8(1933)	○	—	—	○	-0.26	—
S14(1939)	○	○	○	○	-1.03	—
S17(1942)	—	○	—	○	-0.32	—
S19(1944)	○	○	—	—	-0.45	—
S22(1947)	○	○	○	○	-0.63	—
S26(1951)	—	○	○	—	-0.66	—
S37(1962)	—	—	○	○	-0.80	—
S48(1973)	○	—	—	○	-0.54	94.6 (8/13)
S52(1977)	○	—	—	○	-0.58	82.8 (10/30)
S53(1978)	○	—	—	—	-0.73	73.8 (11/5, 19, 22)
S59(1984)	—	—	○	○	-0.95 (1/26)	70.4 (12/10)
S61(1986)	—	—	—	○	-0.88	65.2 (12/7)
H6(1994)	○	○	—	—	-1.23 (9/15)	64.38 (9/13)
H12(2000)	○	○	—	—	-0.97 (9/10)	112.33 (7/29)
H14(2002)	○	—	○	○	-0.99 (10/31)	69.28 (7/5)

※：平成3年までは鳥居川水位

注) 空梅雨：梅雨期の平均日雨量が年平均日雨量を下回る年

夏季旱天：夏季旱天期の平均日雨量が3mm以下の年

秋台風枯れ：秋台風による雨量が無い年

寡秋雨：秋冬渇水期の平均日雨量が年平均日雨量を下回る年

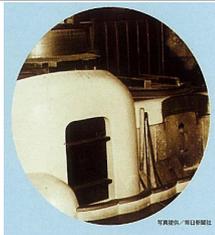
出典：「淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌<Ⅰ・Ⅱ>」（1993年（平成5年）3月），

建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所（現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）一部加筆

琵琶湖・淀川水系で暮らす人々は古くから、米作りや漁などさまざまな形で琵琶湖と淀川の水を利用してきた。京阪神地域では、50年程前からの急速な商工業などの発達に伴い、家に風呂がついたり、洗濯機などの電化製品が普及するなど、暮らしは豊かで便利になっていった(表 1.1-14)。人口の増加や生活様式の変遷とともに水の使い方は変わり、必要な量も増えてきた(図 1.1-54、55)。

琵琶湖開発事業以降、琵琶湖から流域の各地域に一日に届く水の量がめざましく増え、下流では生活や産業などに必要な水を安定して確保できるようになった。

表 1.1-14 琵琶湖・淀川流域の社会と暮らしの変化の一例

明治時代	昭和 10 年頃	昭和 30・40 年頃	平成 4 年頃
			
当時の大阪市民は、淀川の水を桶につめて売り歩く「水屋」から飲料水を購入していた。昭和 38 年には淀川を水源とする上水道として初めて大阪市の水道が給水開始した。	西日本の家庭では、土間の隅のかまどで煮炊きをして板の間で食事をし、飲料水は井戸や川の水を水桶に貯蔵しておくのが一般的であった。	工業用水の確保や発電などの目的でダム建設が促進された。また電気洗濯機、電気冷蔵庫、テレビの普及で伝統的な節約の生活から合理的で便利な生活を望むようになる。	地球温暖化や自然保護など環境問題に対する認識が国際的に高まる。街づくりには噴水や小川などの親水空間を取り入れ、「水」に心のやすらぎなどを求めるようになる。

出典：「水で結ばれた琵琶湖・淀川流域をみつめて」、独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所

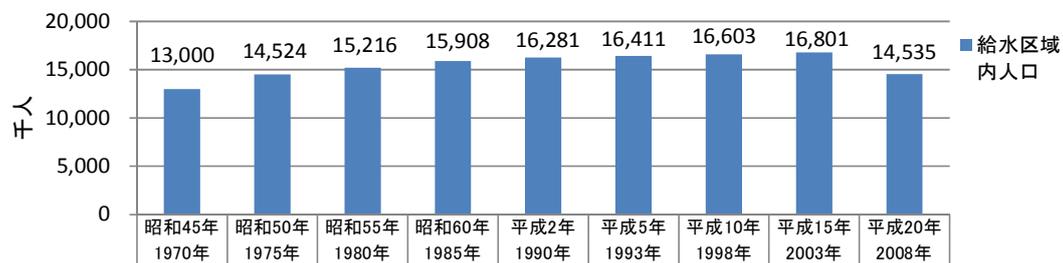


図 1.1-54 琵琶湖・淀川水系の給水人口の推移

出典：1970～2003年(昭和45～平成15年)は「水道統計」(日本水道協会)、2008年(平成20年)は「滋賀の環境 2013」(2013年(平成25年),滋賀県)

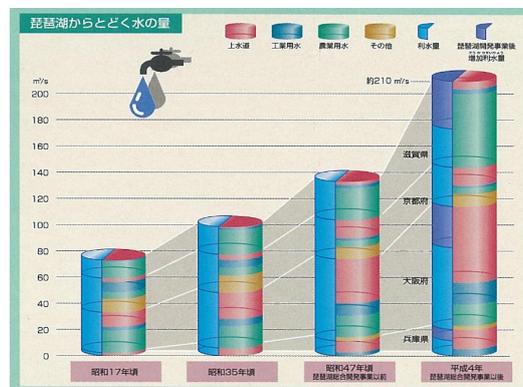


図 1.1-55 利水の効果—琵琶湖から安定して届く水量の推移

出典：「水で結ばれた琵琶湖・淀川流域をみつめて」、独立行政法人水資源機構琵琶湖開発総合管理所

1.2 琵琶湖開発事業の概要

1.2.1 琵琶湖開発事業までの経緯

琵琶湖はその持つ機能の大きさゆえ、古来より周辺、下流住民の生活と強く結びついてきた。琵琶湖の持つ治水機能、利水機能、環境機能をより有効に活用する方策は古くより取り組まれており、古くは800年程前に、平清盛の敦賀湾への切落し計画において、塩津と敦賀を結ぶ約25kmの運河開削が実行されたが、深坂峠で厚い岩盤に当りそれ以上掘進められず断念したなどの歴史がある。明治以降において、総合開発的な要素を含んだ主な利水及び治水事業は、

- 1) 琵琶湖疏水
- 2) 淀川改良工事と南郷洗堰の築造
- 3) 宇治発電事業
- 4) 淀川河水統制事業
- 5) 天ヶ瀬ダム・喜撰山発電所
- 6) 琵琶湖総合開発事業

があげられる。本節では、これらの事業について概略をまとめる。

(1) 琵琶湖疏水（利水事業）：1885年～1912年（明治18年～明治45年）

琵琶湖－京都導水の発想は、寛政・天保・文久の時代に始まっている。

明治に入り、遷都によって寂れた京都の町を復興させるため、琵琶湖第一疏水が1885年（明治18年）に着工された。第一疏水は、水路の延長が幹線・支線あわせて約28kmにおよぶ工事であり、1894年（明治27年）に完成した。これにより我が国最初の水力発電を始め、舟運・灌漑・染織・上水道等の多目的な利用が始まった（図1.2-1参照）。



第一疏水以降、産業の振興、人口増加などの理由により、京都における水の需要が増えた。このため、1908年（明治41年）に第二疏水の建設が着手され、1912年（明治45年）に水路延長約7kmの工事が完成した。

表 1.2-1 琵琶湖疏水事業の概要

※第1期事業と合わせた取水量

琵琶湖疏水事業	建設期間	主な建設区間	取水量
第1期事業	明治18年～明治27年	大津～伏見	8.35 m ³ /s
第2期事業	明治41年～明治45年	三保ヶ崎～蹴上	23.65 m ³ /s [※]

表 1.2-2 琵琶湖疏水の利用状況（平成24年3月現在）

目的	水量
(1) 水道用水	9.83 m ³ /s以内
(2) 工業用水	0.004 m ³ /s以内
(3) かんがい用水	1.10 m ³ /s以内
(4) 雑用水	6.760 m ³ /s以内
(5) その他の用水	23.65 m ³ /s以内

注) (5) は (1) から (4) までの用水に係る水量を含む

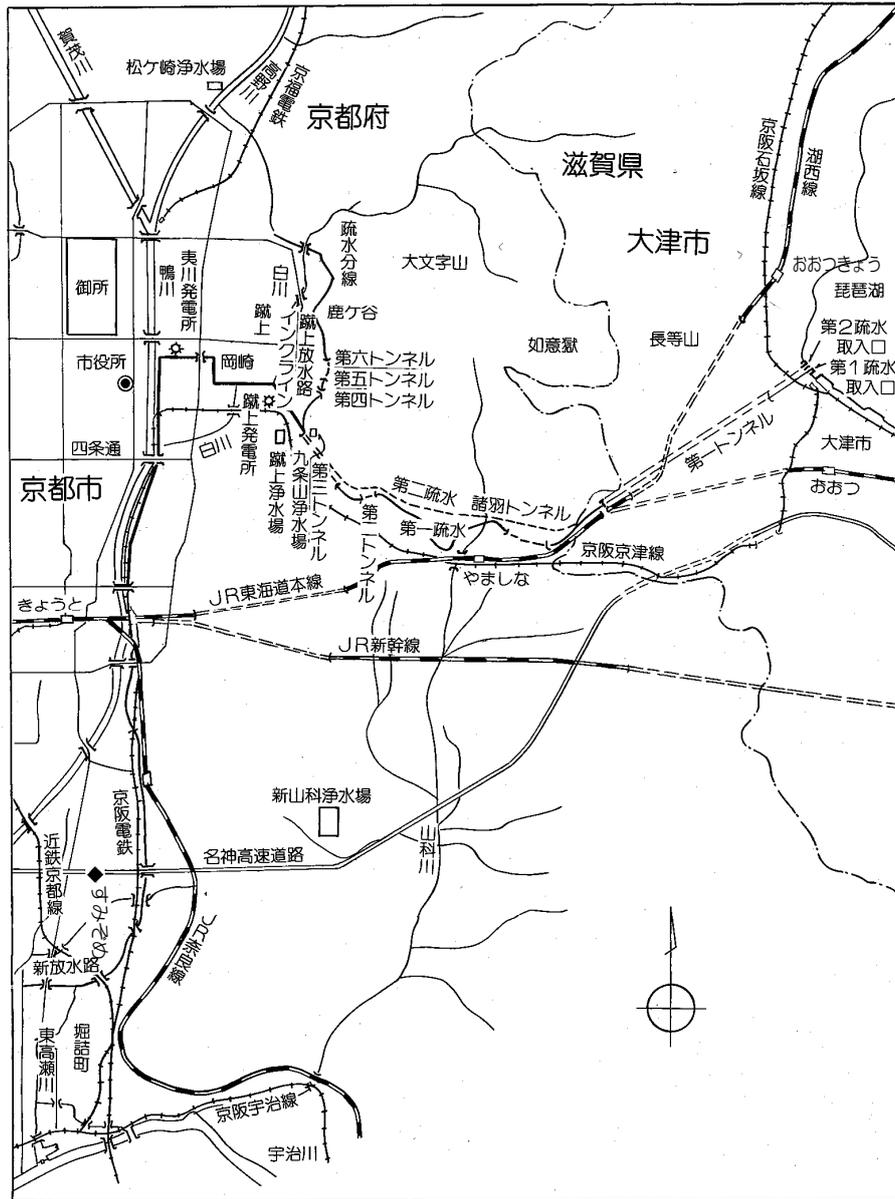


図 1.2-1 琵琶湖疏水概念図

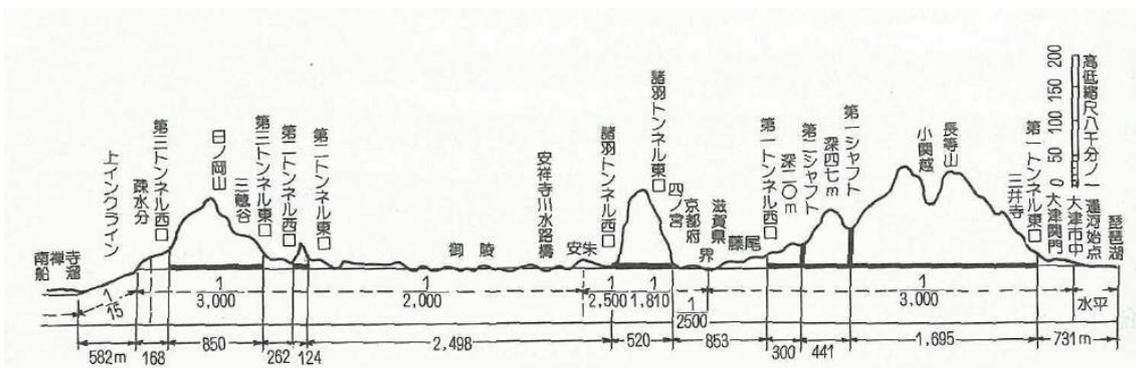


図 1.2-2 琵琶湖第一疏水縦断面図

(2) 淀川改良工事（治水事業）と南郷洗堰の築造：1896年～1910年（明治29年～明治43年）

淀川改良工事は、従前の河道安定に重点を置いた低水工事とは違って、洪水を防御するための改修工事であり、連続堤の築造、河道の拡幅、放水路の開削などを主体とする琵琶湖から淀川河口まで上下流一貫したわが国初めての河川計画に基づいた工事であった。また、この淀川改良工事計画は、1896年（明治29年）3月に帝国議会において可決された河川法（旧河川法）に引き続き、国会を通過し実施されることとなった。

淀川改良工事による瀬田川に関連する主な工事は、川幅 60 間(110m)、水深常水面下 12 尺(3.63m：鳥居川水位-2.80m)、勾配 1/3,000 とする河道掘削と突出している大日山の掘削、さらに瀬田川の流量と琵琶湖の水位を調整する角落し式の南郷洗堰の築造である。

このうち瀬田川浚渫工事は、1900年（明治33年）に着工し、1908年（明治41年）に竣工した。総浚渫土量約 169 万 m³（うち、洗堰下流部の浚渫土量約 45 万 m³）という大工事であった。

南郷洗堰は、琵琶湖水位及び放流量の調節を目的に新設された施設であり、1905年（明治38年）3月完成後、琵琶湖水位の調節に重要な役割を果たしてきた。

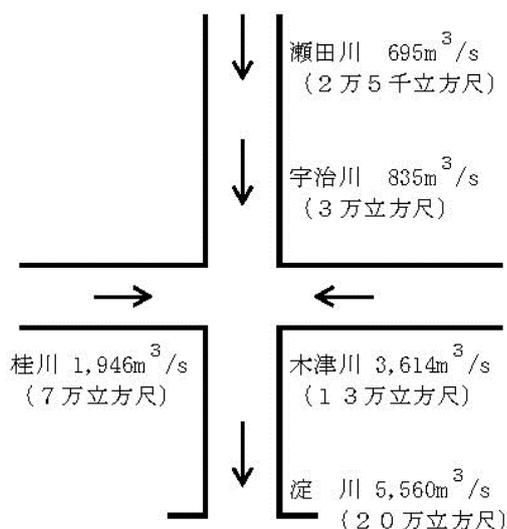


図 1.2-3 計画流量配分（淀川改良工事）

(3) 宇治川発電事業（利水事業）：1908年～1927年（明治41年～昭和2年）

琵琶湖疏水の蹴上発電所等の水力発電事業の成功は、炭価の値上がりや送電技術の発達も手伝って、火力発電から水力への機運を促した。それとともに琵琶湖をひかえた宇治川筋が最も有力な水力発電開発地点としてクローズアップされた。

このような背景を受け、宇治発電所は宇治川第1期水力電気工事として明治41年12月に着手し、大正2年に完成した。

つづいて第2期工事として、宇治川筋大峰地点に発電ダムが計画され、大正13年に志津川発電所が完成した。

また、志津川ダムを利用した大峰発電所が昭和2年に完成した。

なお、大峰発電所及び志津川ダム、志津川発電所は天ヶ瀬ダム建設に伴い消滅し、各々の発電所は天ヶ瀬ダムに引き継がれた。

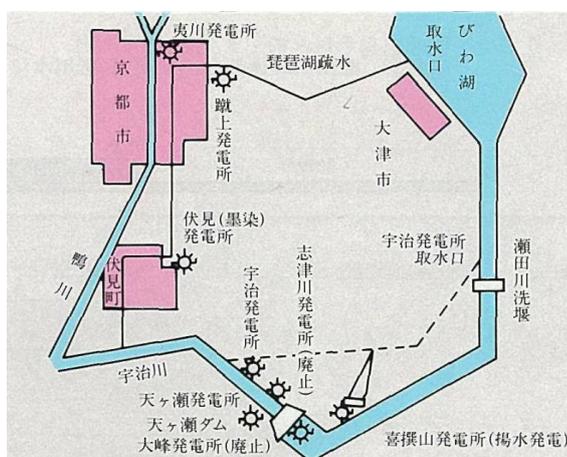


図 1.2-4 琵琶湖からの流出河川・水路

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
 (現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所)

表 1.2-3 琵琶湖の発電使用水量

発電所		使用水量 m ³ /s (最大)	最大出力 kW
宇治川	宇治	61.22	32,000
	志津川	現在廃止	
	大峰	現在廃止	
	天ヶ瀬	434.14	558,000
	小計	495.36	590,000
琵琶湖疏水	蹴上	16.70	4,100
	夷川	13.91	310
	伏見(墨染)	12.71	1,400
	小計	43.32	5,810
合計		538.68	595,810

出典：「琵琶湖水環境図説」，建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所
 (現 国土交通省近畿地方整備局琵琶湖河川事務所)

(4) 淀川河水統制事業（利水・治水事業）：1943年～1951年（昭和18年～昭和26年）

淀川水系における河水統制事業に関して、以下に概要をまとめる。

▶湖岸堤案

明治、大正期には琵琶湖の貯水池的利用はほとんど顧みられなかったが、淀川の水利用の近代化と需要水量の増加に伴い、琵琶湖の利水対象としての位置づけが脚光をあびるようになった。しかし、琵琶湖を貯水池として使うために、その水位変動を常水位より上で制御するか下で制御するかが問題であり、まず上にとる湖岸堤案が出されたが、高水位時の堤防の安全性に対する不安、内水排除等を理由とする湖岸民の反対によりこの案は採用されなかった。

▶河水統制第1期事業

そこで常水位より下に調節容量をとる案が「河水統制第1期事業」として実施された。戦時で資材、事業費などを考慮し、瀬田川浚渫等によって湖水位-1.0mまでの利用を用途とする工事と湖面低下による補償（全事業費の約1/3）が行われた。（昭和18～26年）

▶事業後の水配分と洗堰操作

事業の実施により三川合流点以下の水利権は灌漑期136.67m³/s、非灌漑期119.87m³/sと定められた。また、電力増強の緊急性に対応して昭和18年より冬期放流がはじめられ、淀川改良工事以来の治水を主とする洗堰操作に大きな変化が加えられることになった。

- ・計画低水位を-1.0m、無害水位を0.3mとする。
- ・冬期は0.3mから-1.0mまでの水深を利用して冬期電力の増加をはかる。
- ・夏期の洪水を迎える水位は0を標準として0から0.8mまでを洪水調節用として、0から-1.0mまでの水深を利用して夏期の用水補給と発電にあてる。
- ・湖岸の埋立・干拓などの盛土高と築堤のための高水位は1.5mとする。

なお、淀川水系は、昭和37年4月に水資源開発促進法に基づく水系に指定された。同年8月に水資源開発基本計画が決定され、高山ダム・長柄可動堰（淀川大堰）・青蓮寺ダム・琵琶湖開発・日吉ダム・比奈知ダム等の建設事業が順次実施されてきた。

表 1.2-4 水資源開発促進法以前の主な水資源開発に関連する事業

事業名	事業工期	目的	事業主体
琵琶湖疏水	明治18年～明治45年	N, A, W, P等	京都市
第1期河水統制	昭和18年～昭和26年	F, N, A, W, I, P	内務省
天ヶ瀬ダム	昭和32年～昭和39年	F, W, P	建設省

(注) F:洪水調節、N:不特定用水・河川維持用水、A:農業用水、W:水道用水、I:工業用水、P:発電

出典：「第1回水資源開発分科会淀川部会参考資料」（2002年(平成14年)5月、国土交通近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）

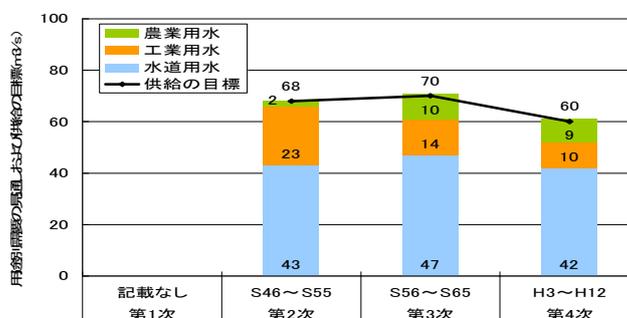


図 1.2-5 水資源基本計画における用途別水需要の見通し

出典：「第1回水資源開発分科会淀川部会参考資料」（2002年(平成14年)5月、国土交通近畿地方整備局琵琶湖河川事務所）

(5)天ヶ瀬ダム建設と喜撰山発電所事業、瀬田川洗堰の築造（利水・治水事業）：

1953年～1970年（昭和28年～昭和45年）

戦後の社会的、経済的情勢から多目的ダムの必要性と優位性が認識されるようになり、法律的には国土総合開発法（昭和25年）・特定多目的ダム法（昭和32年）の制定により、ダム方式による治水・利水計画に転換するようになった。

また、淀川では昭和28年9月の台風13号の来襲を受け、未曾有の大洪水に見舞われ、数ヶ所で破堤するなどの大災害を引き起こした。そのため治水上の必要性から淀川の治水計画について根本的な改訂が行われることになり、「淀川改修基本計画」がまとめられた。

こうした社会的背景を受けて、天ヶ瀬ダムは、洪水調節・発電及び用水供給を目的とした淀川水系の多目的ダム第1号として施行されることとなった。昭和39年にダムが完成し、ほぼ同時期に天ヶ瀬発電所も運転を開始した。

なお、昭和45年に運転が開始された喜撰山発電所は、天ヶ瀬ダムの貯水池を下部調整池とし、その右岸側の宇治市池尾地内喜撰山山麓にロックフィルダムを構造し、これを上部調整池として、この両調整池間の高低差を利用して揚水と発電を行う純揚水式発電所である。

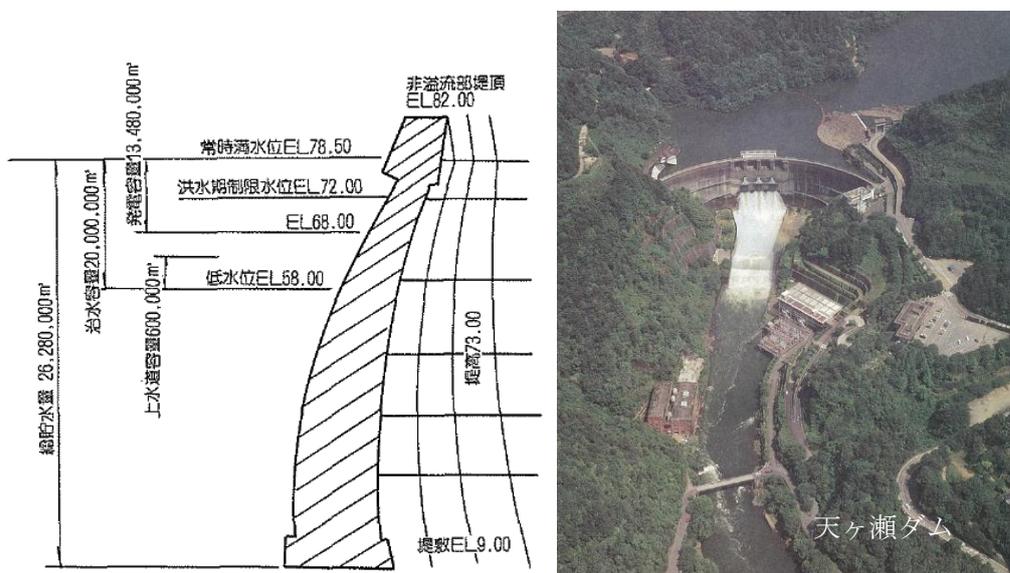


図 1.2-6 天ヶ瀬貯水池容量配分図

一方、1905年（明治38年）に築造された南郷洗堰に代わって、1961年（昭和36年）3月に今の瀬田川洗堰が築造され、琵琶湖水位及び放流量の調節の役割を引き継いでいる。

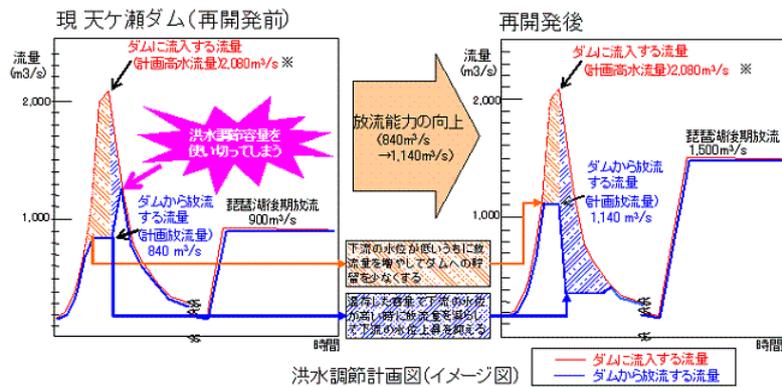
(6)天ヶ瀬再開発事業(利水・治水事業)：1989年～2016年(平成元年～平成28年)

天ヶ瀬ダム再開発事業の概要について以下に示す。

■事業の目的

1) 洪水調節機能の向上

既存天ヶ瀬ダムに加えてトンネル式放流設備を整備し放流能力を増強させることで、天ヶ瀬ダム地点における計画高水流量2,080m³/sを1,140m³/sに調節して宇治川の氾濫を防ぐ。また、放流能力の増強により洪水後期に琵琶湖の水位を速やかに低下させて琵琶湖沿岸部の浸水被害を軽減することにも資することができる。



注) 図中の琵琶湖後期放流は、天ヶ瀬ダムからの放流量であり、瀬田川洗堰からの放流量とは異なる。

図 1.2-7 洪水調節計画図(イメージ図)

出典：国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 HP
<http://www.biwakokasen.go.jp/amadam/outline.html>

2) 京都府の水道水の確保

宇治市、城陽市、八幡市、久御山町の3市1町に供給する水道水を確保するために新たに水道容量を1,540,000m³増量し、現在の天ヶ瀬ダムからの取水量を0.3m³/sから0.9m³/sに増大する。

3) 発電能力の増強

発電最低水位を1.5m下げる(EL. 68.6m→EL. 67.1m)ことにより発電容量を確保し、夏期の喜撰山発電所の電力供給量を増量する。

■事業概要

- ・治水、利水の目的を達成するため、「トンネル式放流設備」を建設する。
- ・ダムの放流機能を高めることで、ダム貯水池の水をより効率的に使えるようにする。



図 1.2-8 トンネル式放流設備概要図(イメージ図)

出典：国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 HP
<http://www.biwakokasen.go.jp/amadam/outline.html>

(7) 琵琶湖総合開発事業のあゆみ：1972年～1997年（昭和47年～平成9年）

琵琶湖総合開発のあゆみの概略を表 1.2-5 に、都市用水の確保を主とする総合開発案を図 1.2-9 に示す。

表 1.2-5 琵琶湖総合開発のあゆみ

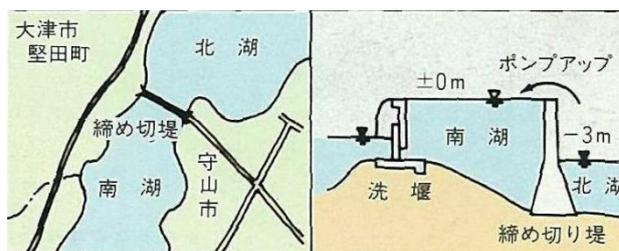
国・下流の動き		滋賀県の動き	
昭和35年 8月	琵琶湖総合開発協議会が、「堅田守山締め切り案」を発表	昭和34年12月	琵琶湖水政に関する滋賀県の基本的な考え方を公表
昭和36年 11月	水資源開発促進法の制定	昭和35年 8月	琵琶湖水政に関する当面の考え方を公表
昭和37年 6月	農林省が「ドーナツ案」を発表	昭和38年 1月	琵琶湖水政に関する当面の問題点を公表
8月	淀川水系における水資源開発基本計画が決定	1月	自民党県連が「パイプ送水案」を発表
昭和39年 1月	農林省が「南湖ドーナツ案」を発表	昭和39年 4月	琵琶湖水政の基本方針決定
昭和40年 11月	建設省が「湖中ダム案」を発表	昭和42年 9月	琵琶湖総合開発基本構想を発表
昭和43年 7月	建設省が「湖中ダム案」を撤回	昭和43年 8月	琵琶湖総合開発の基本的な考え方（第一次案）を発表
昭和45年 12月	自由民主党琵琶湖総合開発小委員会が「琵琶湖総合開発に関する基本的な考え方」を発表	昭和44年 6月	琵琶湖総合開発特別立法化試案を発表
昭和46年 12月	淀川水系工事実施基本計画の変更	昭和46年12月	「琵琶湖総合開発に関する基本的な態度」を発表
		昭和46年12月	琵琶湖総合開発促進法案要綱を公表
昭和47年 3月	建設大臣と三府県知事による第1回・第2回トップ会談		
昭和47年 6月	琵琶湖総合開発特別措置法の成立		
昭和47年 9月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更		
昭和47年 12月	琵琶湖総合開発計画の決定		
昭和57年 3月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（10年延長）		
昭和57年 8月	淀川水系水資源開発基本計画の全部変更		
昭和57年 8月	琵琶湖総合開発計画変更計画の決定		
平成4年 8月	琵琶湖総合開発特別措置法の一部改正法成立（5年延長）		
平成9年 3月	琵琶湖総合開発特別措置法失効		

出典：「琵琶湖総合開発100問」（1983年（昭和58年）），滋賀県

【ドーナツ案（農林省・昭和37年）】



【締め切り提案（協議会・昭和35年）】



【湖中ダム案（建設省・昭和40年）】

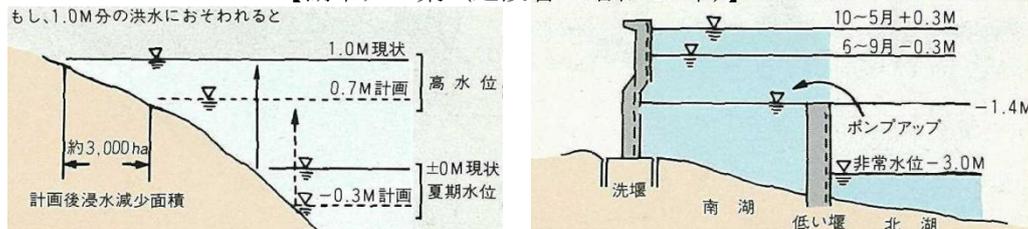


図 1.2-9 都市用水を主体とする総合開発案

1.2.2 琵琶湖総合開発事業の概要

昭和47年(1972年)に制定された「琵琶湖総合開発特別措置法」の目的は、第1条目的に記述されているように「この法律は、琵琶湖の自然環境の保全と汚濁した水質の回復を図りつつ、その水資源の利用と関係住民の福祉とをあわせ増進するため、琵琶湖総合開発計画を策定し、その実施を推進する等特別の措置を講ずることにより、近畿圏の健全な発展に寄与することを目的とする」とされている。

同法3条に基づいて「琵琶湖総合開発計画」(昭和47年12月)が定められ、琵琶湖及びその周辺地域の保全・開発及び管理についての総合的な施策が樹立された。

これらの事業を総称して「琵琶湖総合開発事業」と称するが、琵琶湖総合開発事業は、水資源開発公団(現:水資源機構)が行う「琵琶湖開発事業」と、その他、国・県・市町村等の実施する「地域開発事業」から成り立っている。

図1.2-10に琵琶湖総合開発概念図を示した。図中に示す(1)の事業は水資源開発公団(水資源機構)が行った事業で、湖岸治水を含む淀川水系の治水と下流域への都市用水を新規に供給するための事業である。(2)に示す事業は地域開発事業である。(1)と(2)の重複する(3)の範囲のものは、相互に密接な関連のあるもので、計画を調整することなどによって効果を発揮できる事業である。(1)と(2)は直接的な関連はないが、事業の目的達成の上では相互に関連するものである。このうち、琵琶湖開発事業は平成3年度に完了し、「地域開発事業」は平成8年度に完了した。

「琵琶湖総合開発事業」とは、琵琶湖の治水機能及び利水機能を向上させるための「琵琶湖開発事業」を中心としつつも、各種の地域開発事業を総合的に進めることによって、琵琶湖の自然環境の保全、水資源の有効利用、住民の福祉の増進を図ったものである。

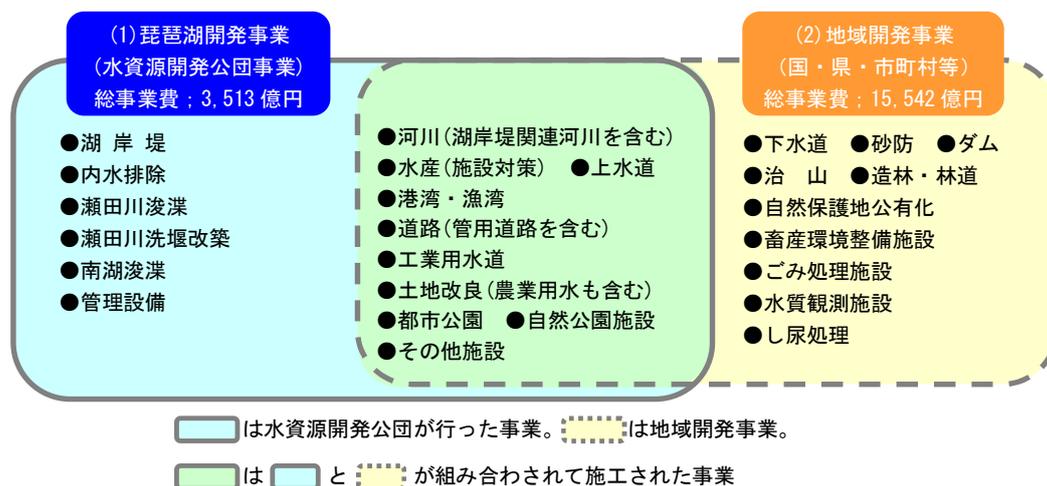


図 1.2-10 琵琶湖総合開発概念図

1.2.3 琵琶湖開発事業の概要

(1) 琵琶湖開発事業の目的

琵琶湖開発事業の事業計画第一項は次のように書かれている。

「瀬田川洗堰の操作と相まって、琵琶湖周辺の洪水を防御し、あわせて下流淀川の洪水流量の低減を図るとともに、大阪府及び兵庫県の都市用水として新たに最大 40 m³/s の供給を可能ならしめるため、湖岸堤、管理用道路及び内水排除施設の築造、瀬田川及び南湖の浚渫、瀬田川洗堰の改築ならびに補償対策を実施する。なお、この事業の実施にあたっては、琵琶湖の水位変動に伴う水産業等に及ぼす影響について十分配慮するものとする。」

琵琶湖開発事業の目的をまとめると以下のとおりである。

琵琶湖開発事業の目的

- ① 瀬田川洗堰操作・湖岸堤・内水排除施設・瀬田川浚渫等によって琵琶湖周辺の洪水を防御する。
- ② 瀬田川洗堰操作によって下流淀川洪水流量の低減をはかる。
- ③ 瀬田川洗堰操作によって、下流都市用水として最大 40m³/s の供給を可能とする。

なお当初、南湖浚渫は琵琶湖開発事業には含まれていなかったが、その後追加された。

表 1.2-6 に琵琶湖開発事業の一覧を示す。

表 1.2-6 琵琶湖開発事業

	事業目的	事業項目	数量	備考
琵琶湖 開 発 事 業	琵琶湖治水	湖岸堤・管理用道路	50.4km	水門等137箇所
		内水排除施設	14機場	
		流入河川改修	13河川	完了後、滋賀県へ引渡し
	水資源開発	瀬田川浚渫	788千m ³	
		南湖浚渫	約540千m ³	
		瀬田川洗堰の改築	1式	バイパス水路の建設
		管理設備	1式	
		水位低下対策	1式	完了後、滋賀県等へ引渡し
		内 訳	・農業施設（159地区）	・上水道施設（40施設）
			・家庭用井戸（1式）	・併用井戸（13,300井）
・専用水道（29施設）	・工業用水施設（17施設）			
・営業用井戸（317井）	・水産施設（110施設）			
・港湾等施設（32港）	・河口処理（54河川）			
・湖護岸（17,400m）	・量水標（10箇所）			
・琵琶湖疏水（2施設）	・観光施設（6施設）			
・橋梁改修（4橋）	・棧橋（153ヶ所）			
・舟溜（39ヶ所）	・造船所（15ヶ所）			
・艇庫（67ヶ所）				

: 管理業務の対象施設

(2) 琵琶湖開発事業の内容

(a) 湖岸堤と湖岸堤・管理用道路

湖岸堤は、琵琶湖の計画高水位 B. S. L. +1.4m に対して、地盤の低い地区の浸水を防除するために築造し、あわせて湖岸を管理するための道路を兼用施設として建造したものである。管理用道路は湖岸堤の管理のみならず、地域交通にも重要な役割を果たす。

湖岸堤の高さは、計画高水位に波浪等を考慮して B. S. L. +2.6m とし、湖岸堤の延長は 50.4km である。

表 1.2-7 湖岸堤・管理用道路一覧表

番号	地区名	事業量	着工年度	完了年度
1	草津	11.3km	昭和54年度	平成3年度
2	守山	3.2km	昭和57年度	平成2年度
3	野洲川	9.2km	昭和52年度	平成2年度
4	近江八幡	6.8km	昭和51年度	昭和61年度
5	姉川	10.2km	昭和50年度	平成3年度
6	安曇川	6.9km	昭和50年度	昭和56年度
7	能登川※	2.8km	昭和50年度	平成2年度
合計		50.4km		

※能登川は、湖岸堤のみ

(b) 内水排除施設

堤内地が低く洪水時に浸水被害が予測される6地区に、内水を排除するためのポンプや排水路等を設置したもので、湖岸周辺域の治水対策を行うものである。

表 1.2-8 排水機場設置箇所一覧表

地区名	機場名	流域面積 (km ²)	ポンプ 能力 (m ³ /s)	規格				着工年度	完了年度	
				口径 (mm)	型式	出力 (PS)	数量			
早崎	早崎下八木	4.9	4.0	1,000	横軸軸流	95	2	昭和53年度	昭和53年度	
米原	米原	7.2	7.0	1,350	横軸軸流	150	2	昭和59年度	昭和61年度	
	原磯	0.9	1.1	500	横軸軸流	25	2	昭和60年度	昭和62年度	
大同川	稲枝	12.4	6.0	1,000	横軸軸流	90	3	昭和57年度	昭和58年度	
	大同川	31.5	36.0	2,400	立軸軸流	360	3	昭和61年度	平成元年度	
近江八幡	魚入場	6.5	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和56年度	
	野田	3.0	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和56年度	
	安治	4.5	1.0	500	横軸軸流	25	2	昭和55年度	昭和57年度	
守山	赤野井	20.9	6.0	1,350	横軸軸流	95	2	昭和62年度	平成元年度	
	津田江	12.2	4.0	1,000	横軸軸流	70	2	昭和60年度	昭和62年度	
安曇川	針江	3.4	5.0	1,200	横軸軸流	105	2	昭和53年度	昭和54年度	
	入道沼	4.2	3.0	900	横軸軸流	70	2	昭和54年度	昭和55年度	
	松ノ木	金丸川	5.3	4.0	1,000	横軸軸流	70	2	昭和60年度	昭和62年度
		堀川	5.7	5.0	1,200	横軸軸流	90	2	昭和60年度	昭和62年度
合計		122.6	84.1							

(c) 湖岸堤関連河川改修

湖岸堤を建設する区間に流入する約 40 河川のうち、計画高水位 (B. S. L. +1. 4m) より河川堤防が低い 13 河川について、地域開発事業の河川改修計画にあわせ琵琶湖の背水影響区間まで河川改修を実施したものである。

表 1. 2-9 湖岸堤関連河川改修 一覧表

番号	河 川 名	事業量 (施工延長 km)	着工年度	完了年度
1	長 沢 川	0. 4	昭和 55 年度	昭和 61 年度
2	狼 川	0. 24	昭和 54 年度	昭和 57 年度
3	新 十 禅 寺 川	0. 53	昭和 61 年度	平成 2 年度
4	新 草 津 川	0. 24	昭和 57 年度	平成 2 年度
5	葉 山 川	0. 4	昭和 57 年度	昭和 60 年度
6	新 守 山 川	0. 8	昭和 58 年度	平成 元 年度
7	家 棟 川	0. 44	昭和 53 年度	昭和 57 年度
8	白 鳥 川	0. 82	昭和 50 年度	昭和 59 年度
9	長 命 寺 川	0. 24	昭和 54 年度	昭和 55 年度
10	大 同 川	0. 69	昭和 61 年度	平成 3 年度
11	新 余 呉 川	0. 19	昭和 55 年度	昭和 57 年度
12	南 川	1. 675	昭和 54 年度	昭和 59 年度
13	神 奈 川	1. 4	昭和 55 年度	昭和 58 年度
合 計		8. 065		

(d) 瀬田川浚渫

瀬田川浚渫は、洪水時における瀬田川の水位上昇をおさえ、早期に水位低下を図ることにより、琵琶湖沿岸の洪水被害の軽減を図るとともに、琵琶湖の水位低下時においても瀬田川を航行する船舶に支障を与えないような断面を確保するために行ったものである。

<参考> 瀬田川洗堰の放流量の変遷についてみると、以下のように整理できる。

●洗堰が設置されていない頃の放流量は概ね 50m³/s

南郷洗堰(旧洗堰)が完成するまでは、瀬田川の河床に堆積した土砂を浚渫する川ざらえ工事を行うことができなかったため、疎通能力を確保できず大雨のたびに琵琶湖周辺が浸水した。

●旧洗堰時代の放流量は 200m³/s

明治 38 年に南郷洗堰(旧洗堰)が完成し、明治 42 年の大がかりな瀬田川の浚渫(川ざらえ)で、疎通能力は堰が設置されていない頃の約 4 倍となった。



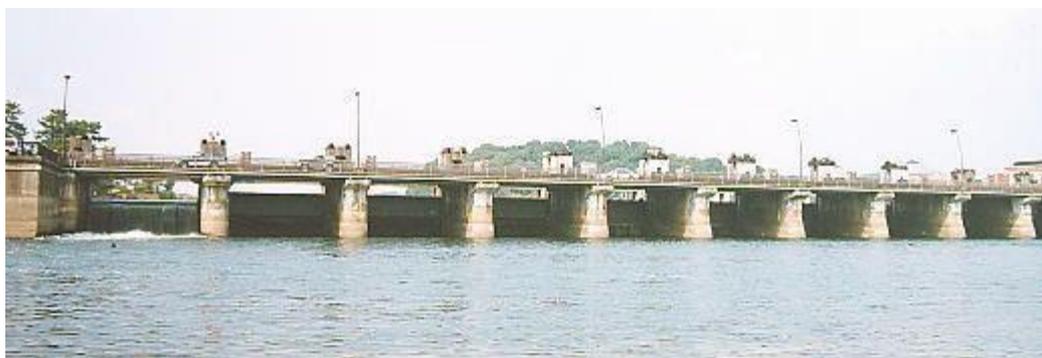
当時の南郷洗堰



現在の南郷洗堰跡

●新洗堰完成後の放流量は 700m³/s

瀬田川洗堰（新洗堰）が完成し瀬田川の浚渫をしたことで、洗堰が設置されていなかった頃に比べ約 14 倍の疎通能力の向上を図ることが可能となった。



新洗堰

(e) 南湖浚渫

水位低下による干陸化による臭気や景観悪化・水面利用への影響・自然環境の保全等に対処するため、南湖で約 54 万 m³ 浚渫を実施したものである。赤野井湾・矢橋中間水路・志那沖などで実施した。近江舞子内湖も水位低下すると、ほとんど干陸化してしまう恐れがあり、その影響が甚大であることから南湖浚渫に準じて浚渫を実施した。

表 1.2-10 南湖浚渫箇所一覧表

場 所	浚渫面積 (ha)	浚渫土量 (m ³)	着工年度	完了年度
赤 野 井	23.4	248,450	昭和60年度	昭和63年度
志 那	3.7	24,000	昭和58年度	昭和59年度
烏 丸	13.0	122,000	平成2年度	平成4年度
矢 橋	20.3	103,000	昭和54年度	昭和57年度
近江舞子内湖*	約 6	43,000	平成元年度	平成2年度
合 計	約70	約540,000		

※近江舞子内湖は、北湖に位置する。

(f) 瀬田川洗堰の改築

昭和 36 年に完成した瀬田川洗堰（本堰）は、水位が B. S. L. -1.3m 以下になると越流での放流ができなくなり、ゲートを引き上げて放流することになる。しかし、この方法での正確な流量調節は困難であるため、水位低下時でも所定の流量が正確に放流できる機能を持つバイパス水路を、瀬田川洗堰左岸側に建設した。

(g) 管理設備

管理のために必要な情報収集を目的とした各種観測施設や施設管理に必要な建物、制御・監視、通信設備等の整備を行った。

琵琶湖開発事業に伴う管理設備等は、次のとおりである。

1. 瀬田川洗堰改築（バイパス水路）に伴う施設

管理用建物・電気設備・放流遠方制御設備・警報設備・観測設備・通信設備

2. 琵琶湖周辺の琵琶湖開発施設の管理に伴う施設

管理用庁舎・観測設備・通信設備

管理用庁舎としては、管理所間の調整を図る中枢機能を持たせた総合管理所（大津市堅田）と、管理すべき施設の区域を考慮して、湖南管理所（草津市）・湖北管理所（米原市）・湖西管理所（高島市）の3箇所にも管理所を設置し、機動性を持たせた。

琵琶湖・淀川の治水・利水の歴史及び琵琶湖開発事業について、一般住民への理解を深めるため、瀬田川洗堰近くに映像や展示物を楽しく見学できるよう工夫された「水のめぐみ館“アクア琵琶”」を設置した。

(h) 水位低下対策

琵琶湖の水位が低下した場合に予測される各種の影響について、以下の対策を実施した。

- ・河川管理施設 : 水位低下時の洗掘防止等
- ・農業用水 : 水位低下時においても農業用水を確保できるよう対策実施
- ・上水道・工業用水道 : 取水口の沖出し等の対策実施（沖出し等）
- ・港湾施設 : 航路、泊地の浚渫等
- ・水産施設 : 水位保持対策（取水量の確保、淡水真珠）、人工河川
- ・その他 : 観光施設や、船溜まり、栈橋などへの対策

(a) 湖岸堤・管理用道路の建設



(b) 内水排除施設



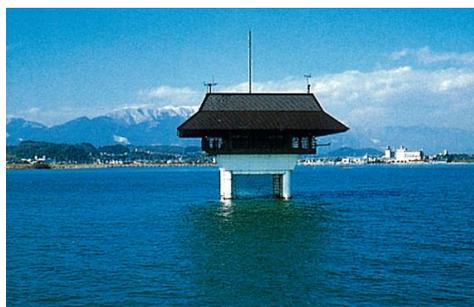
(c) 湖岸堤関連河川の改修



(f) 瀬田川洗堰の改築



(g) 水質観測設備



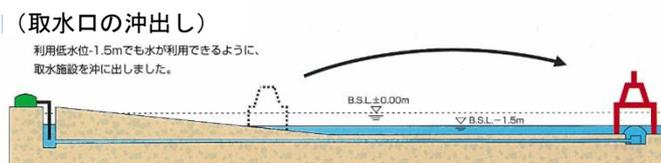
(h)-1 水位低下対策（泊地の浚渫等）



(h)-2 水位低下対策（人工河川）



(h)-3 水位低下対策（取水口の沖出し）



1.2.4 地域開発事業の概要

(1) 地域開発事業の目的

琵琶湖総合開発事業のうち、国・滋賀県・関係市町村等が実施した『地域開発事業』は、琵琶湖の自然環境の保全・水資源の有効利用・住民の福祉の増進等を図ったものである。

(2) 地域開発事業の内容

(a) 流入河川治水（河川）

琵琶湖に流入する河川の改修は、建設省（現国土交通省）直轄事業によって平成3年度に完成した野洲川と琵琶湖総合開発事業の再延長に伴い、平成4年度より滋賀県事業（補助事業）から直轄事業として継続された草津川・大津放水路・ならびに滋賀県が実施した河川改修に分けられる。

(b) 流入河川治水（ダム）

ダム事業としては、建設省（現国土交通省）から水資源開発公団（現水資源機構）に事業承継された丹生ダムと県が事業主体となる青土ダムをはじめ5ダムである。

(c) 流入河川治水（砂防）

滋賀県の地質は、風化した花崗岩や石灰岩が多く、降雨が崩壊などの土砂災害を誘発する大きな要因となっている。

琵琶湖総合開発計画では、砂防事業として河川への土砂流出を防止し、治水効果を高めるため、琵琶湖に流入する河川のうち、湖周辺の治水と重要な関連を有する12水系59河川を整備し、地すべり防止事業として1地区1河川を整備することとした。

(d) 水源山地保全かん養（造林及び林道）

森林には、表土の浸食や土砂の流出を防ぐ働きとともに、雨水の地下浸透を促し、河川や湖に安定した水を流出させ、洪水ピークの平準化や渇水を緩和するなど、水源かん養の働きがある。

琵琶湖総合開発計画では、山地の水源かん養機能を高め、河川の水量平準化と湖水位の安定ならびに治水効果の増大を図り、あわせて山村の振興にも寄与する目的で、造林事業と林道事業を実施することとした。

(e) 水源山地保全かん養（治山）

琵琶湖総合開発当初の琵琶湖をとり囲む水源山地は、県の面積の約1/2を占めていたが、このうち治山事業を行う必要のある面積は約25,000ha（山林面積の約13%）となっていた。また、これら山地の多くは花崗岩・古生層などの脆弱な地質であり、地形も急峻なことから荒廃していた。

琵琶湖総合開発計画では、森林のもつ琵琶湖の水源かん養と災害防止の働きに注目して、保安林を改良するとともに、荒廃した山地に森林を蘇らせ、それを維持する治山事業（復旧治山・

予防治山・防災林造成・保安林整備）を実施することとした。

(f) 県内利水（水道）

琵琶湖総合開発当初の滋賀県の水道は、不安定な地下水を水源としているものが多く、また給水人口 5 千人以下の簡易水道が、施設数で全体の 73% を占めるなど小規模なものが多く存在していた。

琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下による湖周辺の水道施設や井戸への影響に対処するとともに、公衆衛生及び生活環境の向上を図るため、水源を琵琶湖に依存する地域については、広域的な水道用水供給事業及び水道事業を計画した。

計画では、琵琶湖を水源とする必要があると考えられる地域の 27 市町のうち、14 市町を対象とした南部及び中部の県営水道用水供給事業と、13 市町の単独水道事業を実施することとした。

(g) 県内利水（工業用水道）

滋賀県の工業用水は、昭和 46 年度末で 671 社（従業者 30 人以上）の工場で使用していた。これを水源別にみると、回収水が 33%、地下水が 41% を占め、琵琶湖を含む河川水が 18%、その他上水道などが 5% となっており、県営工業用水道からは 22 社、約 3% が給水されていたにすぎず、多くが不安定な地下水に依存していた。

琵琶湖総合開発計画では、無秩序な工場立地を防止するとともに、環境のよい工業地域の形成を計画的に進めるため、琵琶湖を水源とする工業用水道の整備を計画した。

計画では、彦根、南部各地区において工業用水道を敷設し、1 日約 114,000m³ の工業用水を供給することとした。

(h) 県内利水（土地改良）

土地改良は農業基盤を総合的に整備するとともに、湖水位の低下による影響に対処するため、湖東地域 1 市 3 町を対象に水源施設、用水改良を行った国営日野川農業水利事業と滋賀県内の 24 地域を対象に用水・排水改良、ほ場整備を行った滋賀県や市町村等主体の事業がある。

(i) 水産（水産）

水産は、琵琶湖総合開発事業によって琵琶湖の水位が大きく変動し、さまざまな影響を被るものと予想された。

このため、琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下と変動に伴う影響に対処し、漁業者の生活を維持するとともに、琵琶湖の特性を活かした水産業の振興を図るため、振興事業、資源維持事業、試験研究事業を実施することとした。

(j) 水産（漁港）

琵琶湖周辺には、その利用範囲が地元の漁業を主なものとした第 1 種漁港が 20 漁港、漁船やヨットなどをけい留している舟溜りが 44 ヶ所ある。

琵琶湖総合開発計画では、湖水位の低下による影響に対処するとともに水産振興を総合的に

実施するため、漁船の大型化及び生産と流通の拠点となる漁港を中心とした流通施設の改善を図る必要性などから、主要漁港3港（堅田・尾上・沖之島）を改良整備することとした。

(k) 水質保全（下水道）

琵琶湖総合開発開始当時の滋賀県の下水道の状況は、市町村が建設し管理する公共下水道として1969年（昭和44年）に供用開始された大津市の単独公共下水道があるのみで、昭和46年度末の滋賀県の下水道普及率は約2%であった。

一方、昭和30年代後半からの高度経済成長に伴う産業活動の活発化や都市化の進展により、琵琶湖を中心とする公共用水域の水質悪化の傾向が現れ、昭和40年代、水質悪化は顕著になった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と生活環境等の改善を図るため、下水道事業を水質保全対策の重要な柱として位置付け、昭和46年度策定の「琵琶湖周辺流域下水道基本計画」に基づいて流域下水道の4処理区（「湖南中部」・「彦根長浜」・「湖西」・「高島」）とその関連公共下水道7市15町及び大津市と近江八幡市沖之島の単独公共下水道の整備を行うこととした。また、琵琶湖の富栄養化を防止することを主眼として、全国に先駆けて窒素やリンを除去する高度処理施設の整備を行うこととした。

(l) 水質保全（し尿処理）

昭和46年度における滋賀県の非水洗化人口は、処理計画区域人口の約92%を占め、計画収集されたし尿の量は520k1/日であった。これに対し、し尿処理施設の46年度末能力482k1/日であり、処理施設が不足する状況にあった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と生活環境の改善向上を図るため、下水道の整備と合わせて、し尿の衛生的な処理に必要な施設を整備するし尿処理事業を、11地区50市町村において実施し、1日当たり約880k1の処理能力の増加を図ることとし、琵琶湖の富栄養化を防止するため、窒素やリンを除去する高度処理施設を整備することとした。

(m) 水質保全（畜産環境整備施設）

滋賀県では、家畜ふん尿による水質汚濁の防止をはじめとする畜産環境保全対策事業を1971年（昭和46年）から実施していた。1981年（昭和56年）末における県内の家畜飼養状況は、約1,000戸の畜産農家で、乳用牛約9,600頭、肉用牛約15,400頭、豚約17,500頭、鶏約124万羽が飼育され、これらのふん尿は、優れた有機質肥料として耕地に還元されていた。しかし、一部においてふん尿の処理施設の整備の遅れなどから、野積みの状態で放置されていたり、畜舎の構造の欠陥により、汚水が河川に流出し、水質汚濁の一因となるばかりでなく、悪臭発生の原因にもなっていた。

このため、1982年（昭和57年）の琵琶湖総合開発計画の変更の際に、畜産環境整備施設事業を新たに計画に加え、きめ細かな琵琶湖の水質保全対策と畜産経営の健全な維持発展を図ることとした。

(n) 水質保全（農業集落排水処理施設）

農村部におけるし尿や生活雑排水の処理施設の整備は、全般に立ち遅れていた。このため、農業用排水路の維持管理や生産活動などの支障となっているほか、琵琶湖の水質にも悪影響を及ぼしていた。

そこで琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の水質保全と農村地域の農業用排水の水質保全、機能維持及び集落環境の向上を図るため、農業集落のし尿と生活雑排水を合わせて汚水処理する農業集落排水施設を整備することとした。

(o) 水質保全（ごみ処理施設）

昭和 56 年度の滋賀県下のごみの総排出量は、1,119t/日であり、自家処理分を除いた 1,055t/日のうちの 429t/日（41%）が焼却処理され、616t/日（59%）が埋立処分されていた。

家庭や事業所から排出されるごみは、市町村等が定期的に収集し処理しているが、適正に処理するためのごみ処理施設が十分でなかったり、湖や河川などにごみが不法に投棄された場合は、環境の悪化を招き、ひいては水質汚濁の要因ともなって、琵琶湖の水質にも悪影響を与えていた。このことから、ごみの再利用、再資源化を進めるとともに、ごみの中間処理施設を整備充実し、ごみの減量化等を図るほか、適切な最終処分場を整備することが必要であった。

この計画は、1982 年（昭和 57 年）の琵琶湖総合開発計画の変更の際に、新たに追加されたものであり、自然環境の保全や生活環境の改善向上を図るため、13 地区 50 市町村において、ごみ処理施設、粗大ごみ処理施設、埋立処分地施設などのごみ処理施設を整備することとした。

(p) 水質保全（水質観測施設）

琵琶湖の水質の状況を把握するため、滋賀県と建設省（後に水資源開発公団が参加）で昭和 41 年度から琵琶湖水質調査を南湖 19 定点、北湖 28 定点、瀬田川 2 定点について、透明度・BOD・COD・T-N・T-P などの項目について、毎月 1 回実施している。また、水深別調査も 3 定点で年 12 回実施している。

しかし、琵琶湖の水質状態をきめ細かく把握し、水質保全対策の推進に活用するためには、さらに連続的な測定や琵琶湖に流入する河川水質の測定が必要であった。

そこで、琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖水質自動測定局と河川水質自動測定局の新設及び中央局の整備を図ることとした。

(q) 自然環境保全・利用（都市公園（湖岸緑地））

琵琶湖総合開発計画では、湖水位が低下することによって湖周辺の自然環境が悪化することを防止するとともに、新しい湖辺の風景を創り出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、都市公園（湖岸緑地）を整備することとした。

(r) 自然環境保全・利用（自然公園施設）

琵琶湖総合開発計画では、湖水位が低下することによって湖周辺の自然環境が悪化することを防止するとともに、新しい湖辺の風景を造り出し、レクリエーションなどの利用の増進を図るため、湖辺に自然公園施設として湖岸緑地・集団施設地区・周遊基地及び文化観光施設を整備することとした。

(s) 自然環境保全・利用（自然保護地域公有化）

琵琶湖とその周辺には、琵琶湖国定公園等の5つの自然公園が指定されている。

これらの地域は、いずれも人々の生活圏と密着しているため、自然環境の保護を最優先するのが難しい。特に、琵琶湖周辺は乱開発される恐れもある。こうしたことから、自然地域を保護して乱開発を防止するため、自然公園法に基づいて特別保護地区等の地域指定による保全措置をとっている。しかし、これらの地域はほとんどが民有地であるため、地域によっては土地所有者との調整を図る必要がある。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖及びその周辺の優れた自然環境と風致を保全するため、琵琶湖国定公園内の水生植物生育地等で開発の恐れがある地域を保護・管理する措置として水生植物生育地・湖辺天然林地及び湖辺重要景観地の公有化を図ることとした。

(t) 自然環境保全・利用（道路）

琵琶湖総合開発事業では、琵琶湖総合開発によって建設された施設を有機的に結び、その事業効果を最大限発揮させるとともに、地域の発展と生活の利便性向上などにも寄与するよう国道及び地方道、街路整備を実施した。これらの整備は、建設省・日本道路公団・滋賀県及び市町が実施した。

(u) 自然環境保全・利用（港湾）

琵琶湖の水運は、東日本や北陸から京都や大阪への物資輸送に利用されてきたため、各地の港が繁栄してきた。しかし、陸上交通の発達とともに観光レクリエーション活動を主とする利用に変わってきた。

琵琶湖の湖上遊覧やヨットなどの湖上スポーツを楽しむ人々は、大津港・彦根港などを基地としているが、これらの港はそれぞれの施設が老朽化し、さらに狭いことなどから、機能を十分に発揮することができない状況にあった。

琵琶湖総合開発計画では、琵琶湖の自然環境の保全を図りつつ、観光レクリエーションの拠点となる港湾を整備するため、南湖の中心的港湾であり湖上交通の要衝として発展してきた大津港、湖東の中心港としての彦根港について防波堤・係留施設・航路泊地を整備することとした。

1.3 琵琶湖開発施設の管理

1.3.1 琵琶湖の管理形態

琵琶湖開発施設は琵琶湖周辺 235km の広範囲の地域に及び、管理業務の内容も多岐にわたっているうえ、国・県及び地元住民等との係わりが多く、これらに十分配慮し、適切かつ円滑に機能的な運営が出来ることを基本とした管理体制が必要である。

(1) 総合管理所等

琵琶湖開発施設等の管理体制については、琵琶湖開発事業の重要性、広域性、管理業務費、管理要員の規模等から総合的に判断し、管理の中核となる総合管理所を設けている。

また、管理区域内の施設等の配置状況、管理業務のバランス、地元の状況、主要交通等を勘察し、各地区の管理の拠点として3管理所（湖南・湖北・湖西）を配置した。

(2) 総合管理所と管理所の業務分担

総合管理所は、各管理所の管理の態様を把握し、的確な指示を行うとともに各管理所間の調整を図る中枢機能を持たせ、全管理施設の機能を最大限に発揮させるための総括を行う。

総合管理所と管理所の主な業務分担を図 1.3-1 に示す。

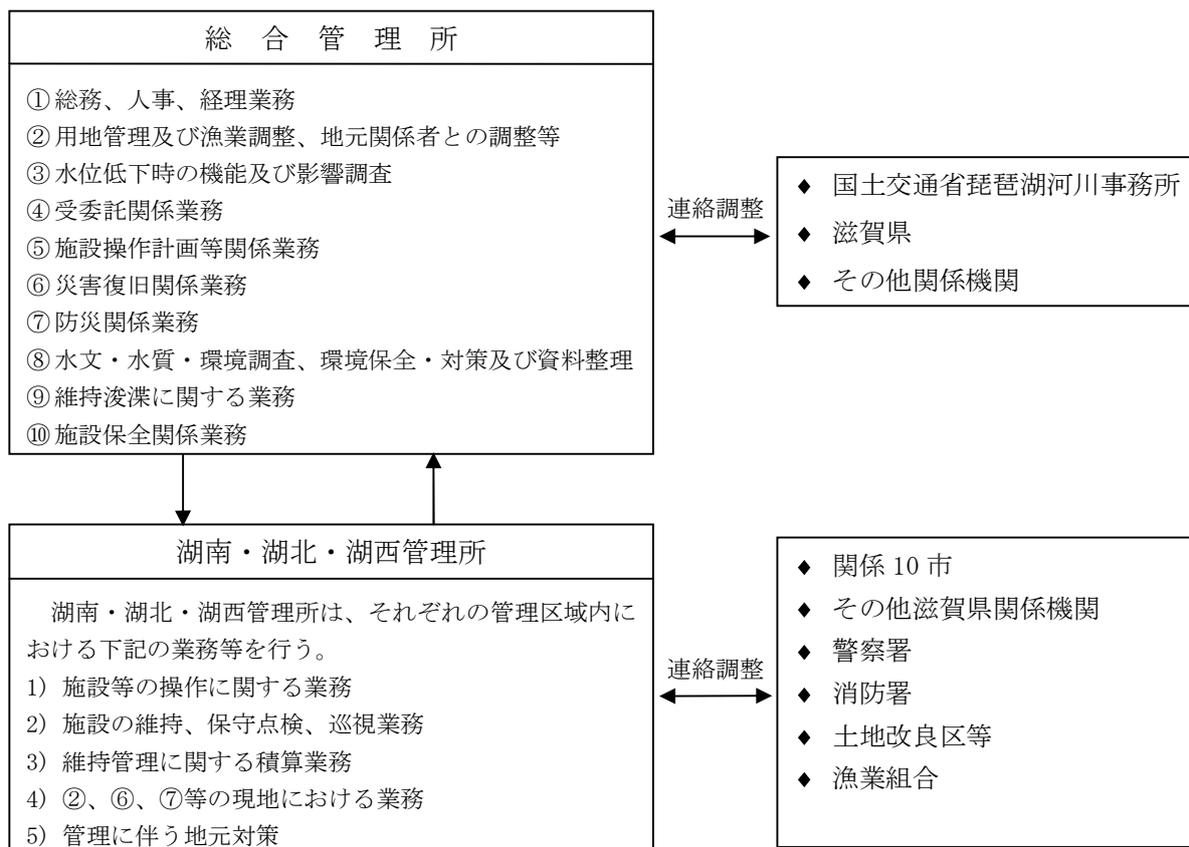


図 1.3-1 総合管理所と管理所の業務分担

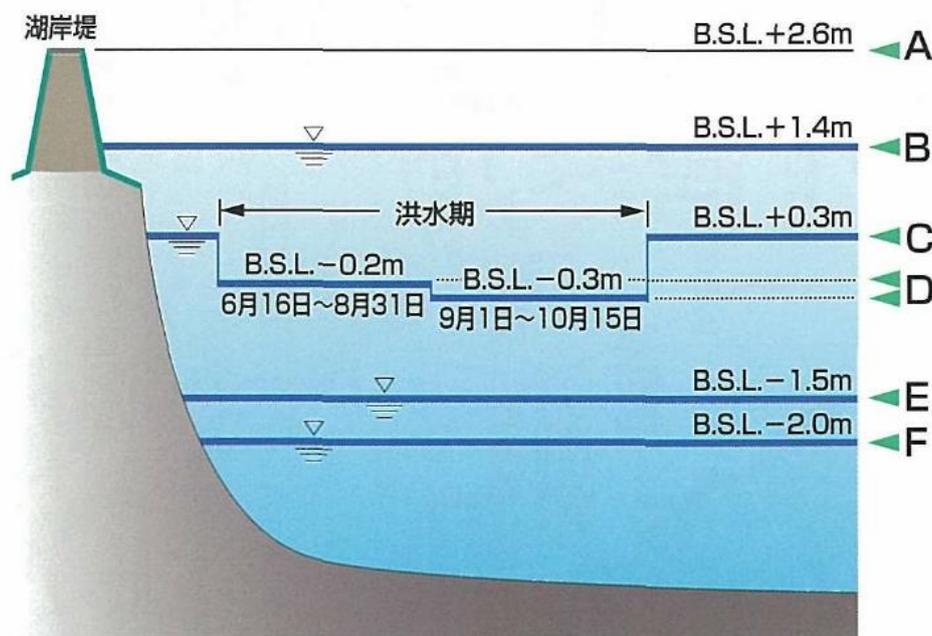
1.3.2 琵琶湖の水位管理

琵琶湖総合開発事業で、治水・利水を目的とした琵琶湖の基準水位が決定された。この基準をもとに、琵琶湖の水位コントロールは行われている。

非洪水期（10月16日～6月15日）には、常時満水位 B.S.L. +0.3m を基準として、琵琶湖の水位維持に配慮した水位調節を行い、洪水期（6月16日～10月15日）には、水位をあらかじめ B.S.L. -0.2m～-0.3m まで下げておくことにより、梅雨や台風などによる洪水時に琵琶湖の水位上昇を低減するよう水位を調節している。

また、渇水時には B.S.L. -1.50m までを利用可能として、下流淀川で必要とされる水道用水、工業用水、農業用水、河川維持流量を補給している。

なお、近年では、急激な水位低下による魚類の産卵・生育・繁殖への影響を考慮し、緩やかな水位低下となるよう、環境に配慮した試行操作を実施している。



A	湖岸堤天端高	
B	計画高水位	治水計画を立てる場合の基本水位で、100年に一度起こるような大きな洪水をもとに決定
C	常時満水位	通常貯水できる最高の水位
D	洪水期制限水位	梅雨や台風期に琵琶湖周辺の洪水被害を防ぐため、あらかじめ下げておく水位
E	利用低水位	利水のための最低水位
F	補償対策水位	補償対策を行う水位

図 1.3-2 琵琶湖における計画水位

1.3.3 湖岸堤等の管理

(1) 湖岸堤の管理

1) 湖岸堤の除草

堤防に異常がないか目視で分かるよう、年2回の頻度で湖岸堤の除草を行っている。

近年では、この除草作業により生じた刈草を原料に、試験的にたい肥をつくる取り組みを実施している。



図 1.3-3 湖岸堤の除草



湖岸堤の除草位置図

2) 湖岸堤・管理施設の巡視

湖岸堤や水門、機場などの各施設並びに管理用地内に異常がないかを確認し、適切な施設管理を行うために、定期的に巡視を実施している。

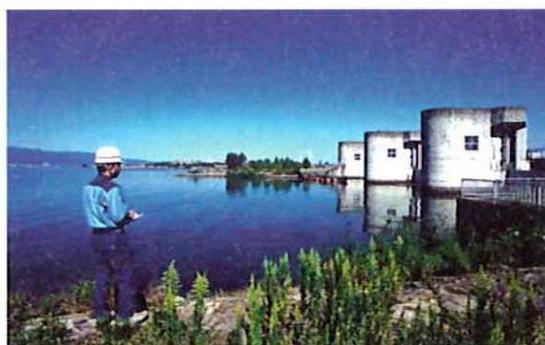


図 1.3-4 湖岸堤や管理施設の巡視

(2) 湖岸侵食対策

1) 土砂動態

琵琶湖では、以下に示すようにダムへの堆砂、流入河川の改修、琵琶湖・流入河川河口部での砂利採取や浚渫により、琵琶湖に供給される土砂量が減少している。

(a) 水源かん養と砂防事業

滋賀県を取り巻く山地の稜線は、ほぼ県境と一致し殆どの河川が琵琶湖に流入している。周囲の山々から平地までの距離は極めて短く、河川勾配は急であるうえに地質は風化花崗岩と古生層地帯で大部分が構成されている。

このため、山地には大崩壊箇所が点在し、下流には全国的にもまれなほど多くの天井川を形成している。

これらの特殊な地形、地質を持つ滋賀県では、強雨時の土壌流出などにより、保水機能や水質浄化機能が低下することを防ぐため、県土を保全する砂防事業の推進により土壌層の安定化が図られている。

(b) ダム堆砂

1940年代に入り琵琶湖流入河川でダムの建設が行われてきている。既設ダムとしては1972年に愛知川流域に建設された永源寺ダムが有効貯水容量22,000千 m^3 と最も大きい。琵琶湖流域の約40%の河川にダムが設置され、ダム集水域は琵琶湖流域の約9%に及ぶ。

1992年時点で堆砂データのある宇曾川ダム、青土ダムの堆砂量を基に琵琶湖流域のダムの堆砂量を推定した結果、全既設ダムで合計1,000~2,000千 m^3 の堆砂が考えられ、この影響により上流域から下流域への土砂供給量が減少している。

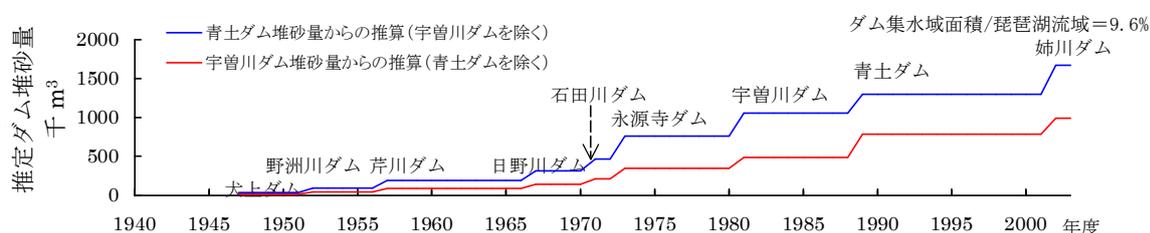


図 1.3-5 ダム堆砂量

出典：「滋賀のダム(多目的ダム管理年報平成4年版)」(1992年(平成4年))、

(c) 流入河川の改修

砂防事業による河川への土砂供給の減少に加え、河川改修(河道拡幅・砂利採取等)に伴う土砂掃流力の低下や河道堆積土砂の除去により、琵琶湖に供給される土砂量が減少している。

2) 琵琶湖湖岸侵食の状況

(a) 砂浜侵食の状況と要因

琵琶湖の湖岸では、様々な侵食被害が発生している。湖岸侵食は、場所により様々な要因が原因となり発生している。その原因の大きなウエイトを占めているのが、供給土砂の減少である。供給土砂の減少には2つの原因があり、河川からの供給土砂が減少していることと、沿岸域の構造物により漂砂が遮断されその下手側に供給が減少することである。

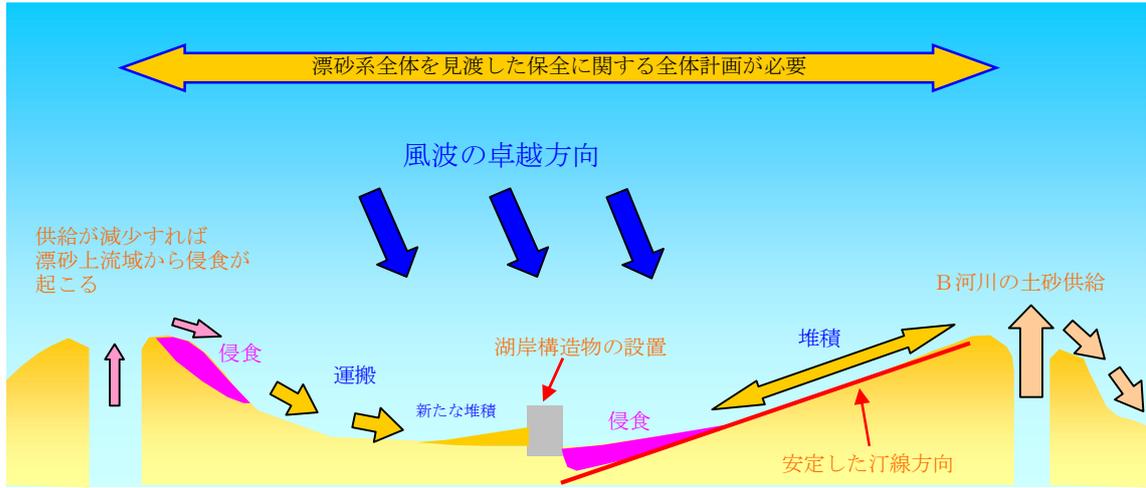


図 1.3-6 砂浜侵食の発生状況と要因

表 1.3-1 湖岸侵食の状況（湖西岸）

分類	番号	位置		浜がけ高 m	延長 m	侵食原因として考えられるもの	侵食要因		
		北緯	東経				供給土砂	漂砂阻害	系外搬出
WSN	1	35.1273	135.9309	0.5	50	真野川土砂供給の減少	○		
WSN	2	35.1325	135.9260	0.5	30	漁港による漂砂防止、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	3	35.1533	135.9340		200	和邇川土砂供給の減少、突堤設置による漂砂防止	○	○	
WSN	4	35.1566	135.9350	0.5	100	和邇川土砂供給の減少	○		
WSN	5	35.1586	135.9312	1	50	河口導流堤による遮蔽効果		○	
WSN	6	35.1663	135.9241	0.3	10	河口周辺での漂砂阻害		○	
WSN	7	35.1669	135.9240		30	喜撰川土砂供給の減少(現状で捨て石護岸を設置)	○		
WSN	8	35.1685	135.9236	0.3	15	喜撰川土砂供給の減少、突堤による漂砂阻害	○	○	
WSN	9	35.4714	135.9208	0.3	30	土砂供給の減少、導流堤による漂砂阻害	○	○	
WSN	10	35.1910	135.9204	0.3	50	土砂供給の減少	○		
WSN	11	35.2061	135.9364	1	50	土砂供給の減少	○		
WSN	12	35.2246	135.9582	1	20	土砂供給の減少	○		
WSN	13	35.2333	135.9608	1	50	漁港による漂砂阻害		○	
WSN	14	35.2378	135.9614		30	突堤による漂砂阻害	○		
WSN	15	35.2406	135.9625	2	100	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	16	35.2460	135.9711	2	15	土砂供給の減少	○		
WSN	17	35.2562	135.9762	1	15	漁港による漂砂防止、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	18	35.2644	135.9934		50	鴨川土砂供給の減少	○		
WSN	19	35.2705	135.9996		30	土砂供給の減少、突堤による漂砂阻害、護岸前面洗掘	○	○	
WSN	20	35.2767	136.0150		30	土砂供給の減少、漂砂阻害、護岸前面洗掘	○	○	
WSN	21	35.2784	136.0178	0.5	50	土砂供給の減少	○		
WSN	22	35.2981	136.0212	0.3	20	土砂供給の減少、漂砂阻害	○	○	
WSN	23	35.3018	136.0257	1	100	漂砂阻害(柳の根の保護が早急に必要)		○	
WSN	24	35.3040	136.0393	0.5	100	鴨川土砂供給の減少	○		
WSN	25	35.3021	136.0433	0.3	200	鴨川土砂供給の減少	○		
WSN	26	35.3206	136.0776	0.5	30	漂砂阻害による		○	
WSN	27	35.3227	136.0779	0.5	30	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	28	35.3274	136.0786	0.3	50	安曇川土砂供給の減少(袋詰め石工で応急対策)	○		
WSN	29	35.3316	136.0730	0.3	50	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による系外搬出		○	○
WSN	30	35.3345	136.0719	0.3	50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	31	35.3461	136.0709	0.3	100	突堤の土砂捕捉不足			
WSN	32	35.3501	136.0692	0.2	50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	33	35.3516	136.0688	0.2	100	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	34	35.3531	136.0681	0.3	30	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	35	35.3579	136.0660	0.2	20	突堤による漂砂阻害		○	
WSN	36	35.3587	136.0647	0.3	30	土砂供給の減少(南側の対策で漂砂がこなくなった)		○	
WSN	37	35.4034	136.0383		50	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	38	35.4056	136.0425	1	50	土砂供給の減少	○		
WSN	39	35.4091	136.0460	0.5	20	漁港による漂砂阻害、航路浚渫による土砂の系外搬出		○	○
WSN	40	35.4242	136.0453	0.5	20	土砂供給の減少(保全対策施工中)	○		
WSN	41	35.4252	136.0444	0.3	100	土砂供給の減少	○		
WSN	42	35.4449	136.0496	0.5	100	導流堤による漂砂阻害		○	
WSN	43	35.4460	136.0509	0.3	50	導流堤による漂砂阻害		○	

表 1.3-2 湖岸侵食の状況（湖東岸）

分類	番号	位置		浜がけ高 m	延長 m	侵食原因として考えられるもの	侵食要因		
		北緯	東経				供給土砂	漂砂阻害	系外搬出
ESN	1	35.3864	136.2194	0.3	50	姉川土砂供給の減少、ロンガードチューブの破損	○		
ESN	2	35.3865	136.2218		60	湾曲部護岸による漂砂阻害(木枠で対策済み)		○	
ESN	3	35.3871	136.2245	0.2	150	漂砂防止堤の破損・老朽化			
ESN	4	35.3640	136.2766	0.3	100	土砂供給の減少、 長浜新川の河口護岸による反射波の影響	○		
ESN	5	35.3610	136.2774	0.1	100	土砂供給の減少(捨て石護岸があるが一部崩れている)	○		
ESN	6	35.3464	136.2772	0.2	600	土砂供給の減少 (ヨシ帯が残存しているが基盤が洗われる)	○		
ESN	7	35.3291	136.2690	0.3	100	漂砂阻害(天の川舟溜のフック状地形の影響)		○	
ESN	8	35.2946	136.2567	0.3	400	系外搬出(土砂が矢倉川方向へ移動)、土砂供給の減少			
ESN	9	35.2438	136.1830		150	背後護岸が崩壊状態。導流堤が崩壊しており対策が必要	○		○
ESN	10	35.2383	136.1714	1.0	100	突堤による漂砂阻害(袋詰め石工で応急対策)		○	
ESN	11	35.2175	136.1229	0.5	100	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	12	35.2171	136.1195	1.0	120	突堤による漂砂阻害(下手側突堤の延長が小さい)		○	
ESN	13	35.1464	136.0299	0.5	150	土砂供給の減少	○		
ESN	14	35.1401	136.0146	0.3	150	漁港による漂砂防止、航路浚渫による系外搬出		○	○
ESN	15	35.1437	135.9865	0.2	300	土砂供給の減少	○		
ESN	16	35.1400	135.9824	0.2	50	突堤による漂砂阻害		○	
ESN	17	35.1258	135.9581		500	土砂供給の減少(台風 23 号による被害)	○		

(b) 湖岸侵食対策

水資源機構では、湖岸前浜の侵食が湖岸堤に影響を及ぼす地域（吉川地区・日野川河口右岸・佐波江地区・安治須原地区・栗見新田地区など）において、湖岸侵食対策を実施中である。

1.3.4 施設等の管理

(1) 瀬田川洗堰バイパス水路

琵琶湖から下流への放流量は、瀬田川洗堰で調節されている。本堰ならびにバイパス水路は、放流量や水位によって、それぞれの機能に応じた放流操作が行われている。



図 1.3-7 瀬田川洗堰バイパス水路

表 1.3-3 瀬田川洗堰の放流設備

施設区分		数 量	概 要
本堰	本堰ゲート	10 門	鋼製二段式ローラーゲート 扉高 6.114m×純径間 10.8m 10 門
バイパス水路	流量調節ゲート	2 門	シェル構造三段式ローラーゲート (鋼製越流式) 扉高 8.824m×純径間 5.0m 1 門 扉高 8.824m×純径間 15.0m 1 門
	流量調節バルブ	1 基	ジェットフローゲート 管径 1.300m
	水力発電設備 ¹	1 基	S型チューブラ水車 最大 55kW 常時 24kW 横軸回転界磁形三相同期発電機

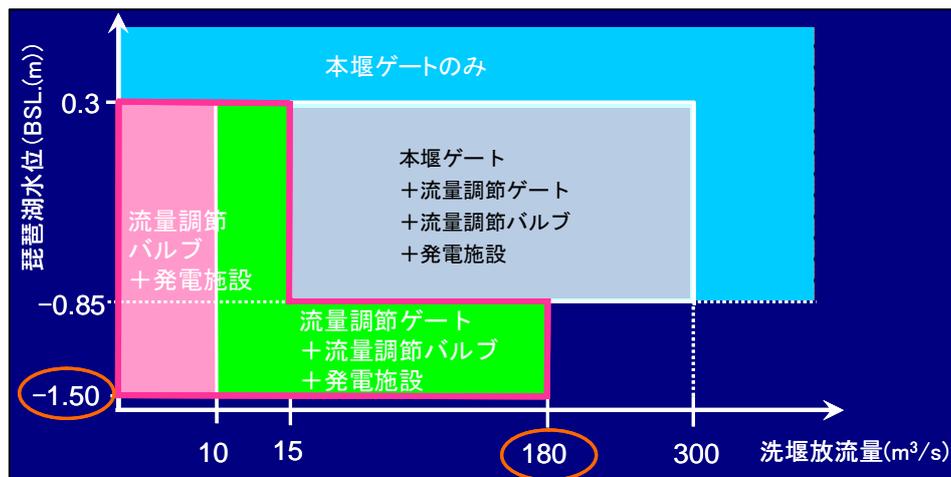


図 1.3-8 瀬田川洗堰の放流分担図

¹ 現在、水草の影響により、休止している。

(2) 内水排除施設

琵琶湖での内水排除計画は、確率 1/30 で計画されている。内水排除対象地区の選定基準は、

- ① 流域面積が 3km² 以上であること。
- ② 琵琶湖水位 B. S. L. +0.8m に対して、湛水面積が 30ha (=0.3km²) 以上であること。
- ③ 湛水面積のうち約 1ha 以上の湛水深が 30cm 以上となること。

である。対象区域の低位部（湛水区域）がほとんど田であることから、多少の湛水を許容させる考え方に基づいている。

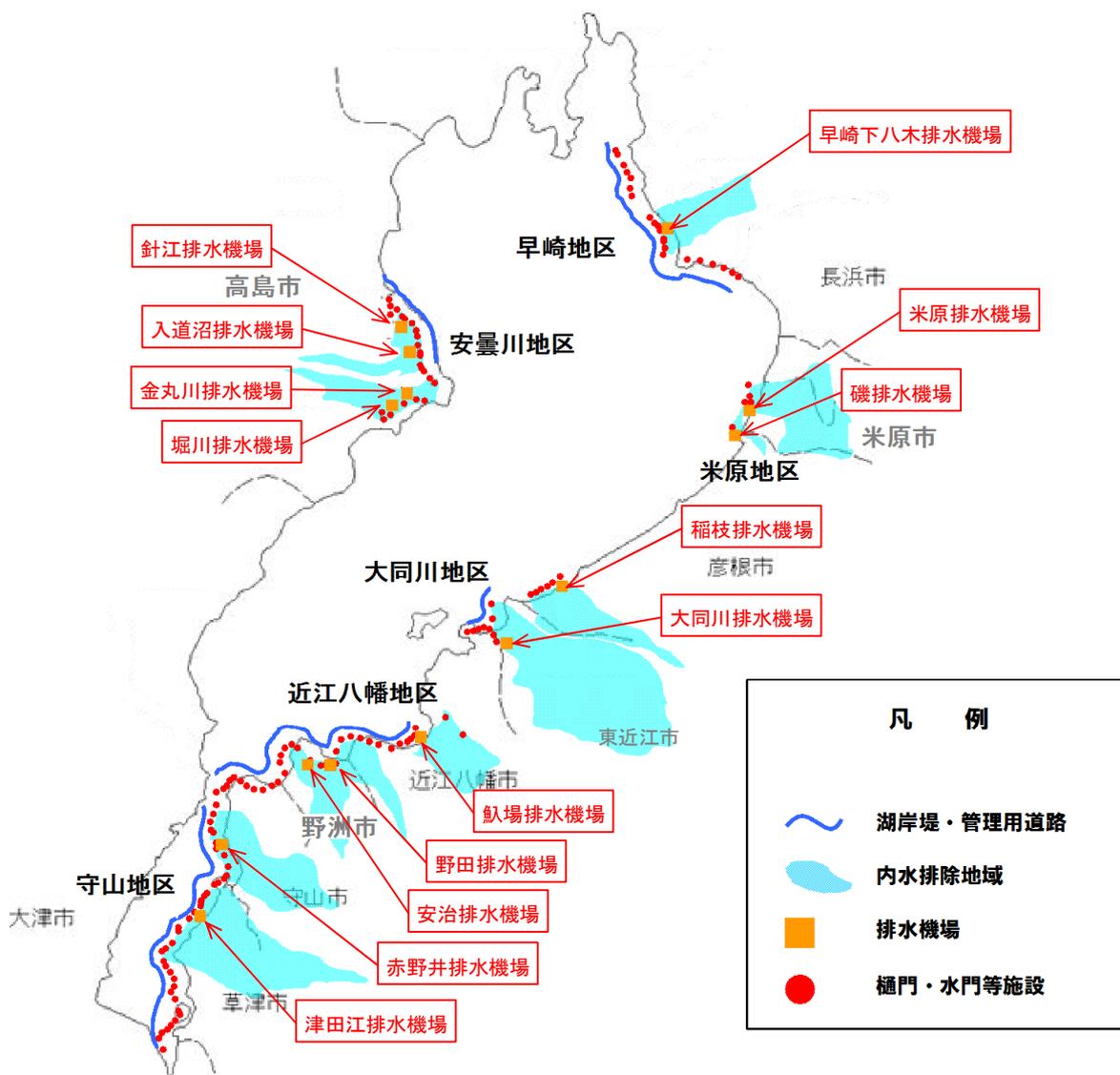


図 1.3-9 琵琶湖の湖岸施設及び内水排除施設の位置

図 1.3-10 に内水排除操作の概念図を示す。琵琶湖の内水排除では、湛水時間の大幅な短縮効果 ($T_0 - T_p$ で表される) を目的としており、内水位の最高水位の低減 (Δh) に大きな期待をするものではない。

P 点：内水排除ポンプ運転の開始時期

Q_p：ポンプ能力（計画降雨に対して許容湛水位を超える湛水が概ね 24 時間以内で計画）

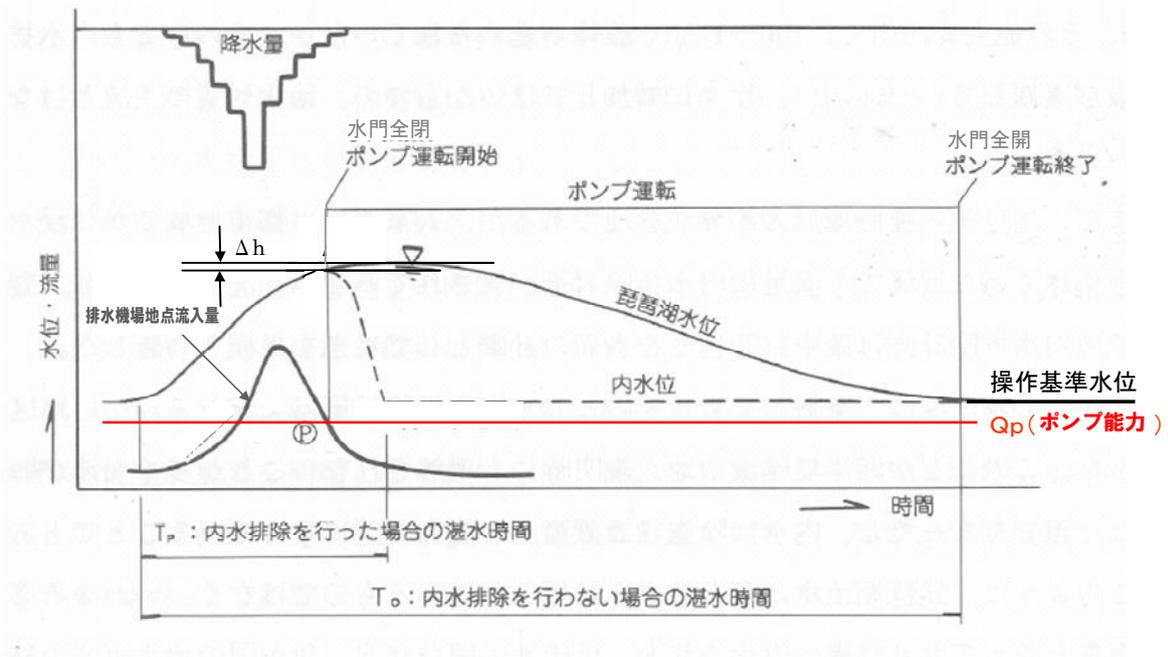
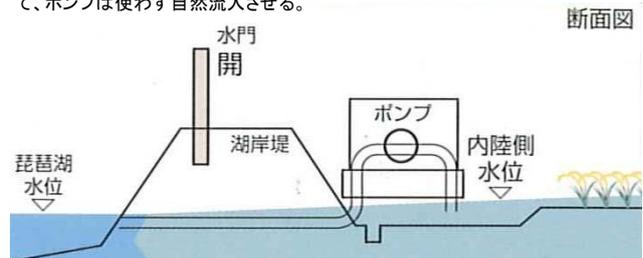


図 1.3-10 琵琶湖の内水排除操作概念図

大雨が降り続いて、琵琶湖に注ぐ河川流量が増えても、琵琶湖の水位が河川の水位より低い間は、水門は開けたままにして、ポンプは使わず自然流入させる。



琵琶湖の水位が上昇し、河川の水位とほぼ同じになり、流れの勢いが弱まった時点で水門を全閉し、ポンプにより河川の水を強制排水する。こうすることで、湖岸低地の湛水を軽減する。

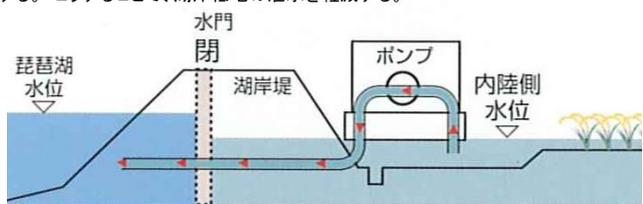


図 1.3-11 内水排除施設の運用方法



写真 1.3-1 琵琶湖における内水排水機場

(3) 内湖の水位保持施設

内湖の水位保持施設として、津田江内湖、木浜内湖、大同川における水位保持施設の操作の方法を示した。

保持水位と目的は、次表のとおりである。

表 1.3-4 内湖等の水位保持

場所	水位保持 (B. S. L.)	目的
津田江内湖	-30cm	内湖の環境保全 (淡水真珠養殖への対応)
木浜内湖	2005年度まで：-30cm 2006年度：-40cm 2007年度以降：-50cm	
大同川	1993年5月31日まで 3/22～9/15：-7cm 9/16～3/21：-27cm 1993年6月1日～2005年3月31日 3/22～9/15：-13～15cm 9/16～3/21：-27cm 2005年4月1日～ 3/22～9/15：-20cm 9/16～3/21：-30cm	大中之湖及び小中之湖干拓地の 既得農業水利を確保

表 1.3-5 給水ポンプ一覧

内湖 名称	給水機場 名称	ポンプ諸元	台数	給水量 [m ³ /s]
津田江内湖	津田江給水機場	450mm 横軸斜流ポンプ (電動機 37kw)	2	0.8
木浜内湖	木浜南給水機場	250mm 斜流渦巻ポンプ (電動機 7.5kw)	2	0.2
	木浜中央給水機場	300mm 斜流渦巻ポンプ (電動機 18.5kw)	2	0.4
大同川	大同川給水機場	900mm 横軸両吸込渦巻ポンプ (電動機 160kw)	2	3.7

■津田江内湖給水施設

津田江内湖給水施設の空中写真を、写真 1.3-2 に示す。



写真 1.3-2 津田江内湖の水位保持施設

内湖の保持水位は、通年 B. S. L. -0.30m としている。

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。
- ② 琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が保持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水ポンプを運転し、取水口（琵琶湖）から送水口（内湖）に琵琶湖の水を給水する。さらに、内湖の水は、起伏堰より越流して琵琶湖に流出することで、内湖の水位が維持される。
- ③ 琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が保持水位を上回ったときは、給水ポンプの運転を停止し、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ④ 水門ゲートを全閉している場合において、降雨により内水位が上昇したときは、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ⑤ 内湖の水位保持期間において、水質の状況により COD が概ね $6\text{mg}/1$ 程度となるように給水ポンプを運転することができる。

■木浜内湖給水施設

木浜内湖では、真珠養殖と農業用水取水の間の利害調整が最大の問題点であったため、水位保持堰と給水施設を組合せた水位保持対策が基本とされた。

保持水位は真珠養殖としての必要水深や内湖の利用水位、洪水期制限水位等を勘案し、B. S. L. -0.5m としている。

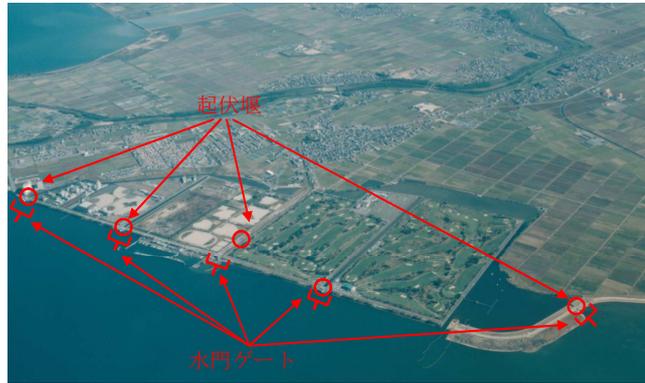


写真 1.3-3 木浜内湖

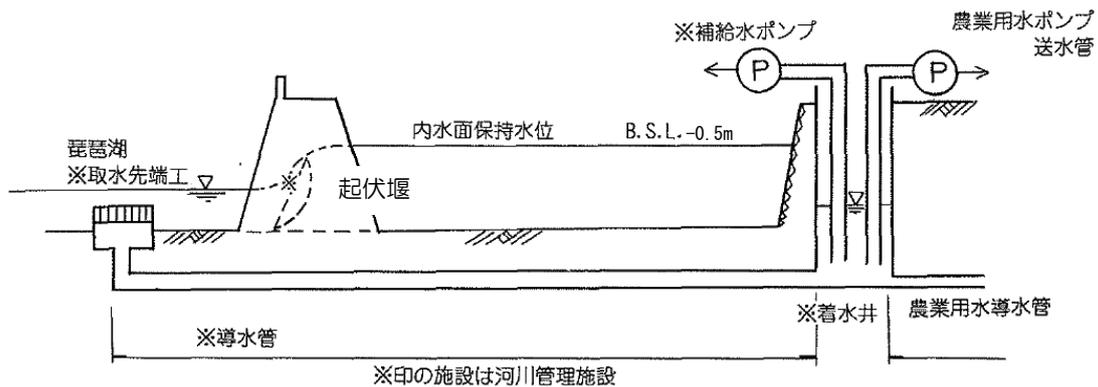


図 1.3-12 木浜地区給水施設の施設概念

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 平常時は水門ゲートを全開し、起伏堰を倒伏しておく。
- ② 琵琶湖水位（外水位）が低下し、内湖（内水位）が保持水位を下回ったときは、起伏堰を起立させ給水ポンプを運転し、取水口（琵琶湖）から送水口（内湖）に琵琶湖の水を給水する。さらに、内湖の水は、起伏堰より越流して琵琶湖に流出することで、内湖の水位が維持される。
- ③ 琵琶湖水位（外水位）が上昇し、内湖（内水位）が保持水位を上回ったときは、給水ポンプの運転を停止し起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ④ 水門ゲートを全開している場合において、降雨により内水位が上昇したときは、起伏堰を倒伏し、水門ゲートを全開し、琵琶湖の水位と同じにする。
- ⑤ 内湖の水位保持期間において、水質の状況により COD が概ね 5.0mg/l 程度となるように給水ポンプを運転することができる。

■大同川給水施設

図 1.3-13 に大同川給水施設の施設概念図を示す。

水門上流域の保持水位は、かんがい期 B. S. L. -0.20m 、非かんがい期 B. S. L. -0.30m としている。

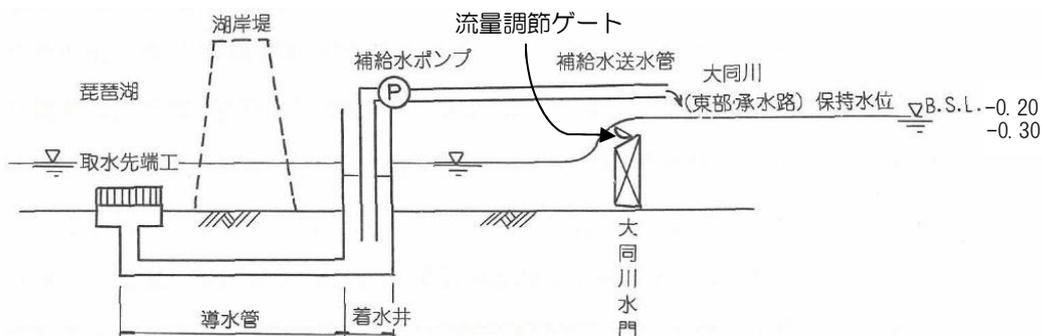


図 1.3-13 大同川給水施設の施設概念



大同川

給水施設の操作方法は、次のとおりである。

- ① 給水ポンプは、平常時の運転とする。
- ② 琵琶湖水位（水門下流側水位）が河川の保持水位（水門上流側水位）以下になったときは、水門を全閉し給水ポンプを運転し、水門上流側の水位を保持水位に維持する。この間河川の保持水位を保つため、状況に応じて給水ポンプの運転と停止を繰り返す。
- ③ 給水ポンプを運転中において、降雨により保持水位以上になったときは給水ポンプを停止し、保持水位にする。給水ポンプを停止してもなお水位が上昇する場合は、水門の流量調節ゲートにより保持水位を調節する。流量調節の範囲を超えたときは、流入量に応じ水門を操作する。
- ④ 琵琶湖水位（水門下流側水位）が保持水位以上になったときは、水門を全開する。

1.3.5 航路維持浚渫

琵琶湖開発事業による水位低下を補償するためには、琵琶湖の維持管理を適正かつ確実に行う必要があり、その一つとして、琵琶湖の水位が低下しても安全に船が航行できるように、航路を浚渫している。

航路浚渫の実施状況は表 1.3-7 に示すとおりである。



図 1.3-14 浚渫状況

また、浚渫土は、湖岸保全への活用や他事業への流用等、リサイクル利用している。表 1.3-6 には平成 20 年度から平成 24 年度における浚渫土流用先の内訳を示した。

表 1.3-6 浚渫土流用先内訳 (平成 20 年度～平成 24 年度)

搬出先	土量
湖岸保全に利用	6,910 m ³
県等の事業に流用	26,200 m ³
ほ場の嵩上げ	48,280 m ³
計	81,390 m ³

注) ほ場の嵩上げに使用している土砂は、前年度以前に揚陸施設等に仮置きされた土砂を使用しているため、同年度の浚渫量と流用土量は一致しない



湖岸保全に利用



ほ場の嵩上げ

図 1.3-15 浚渫土の利用状況等

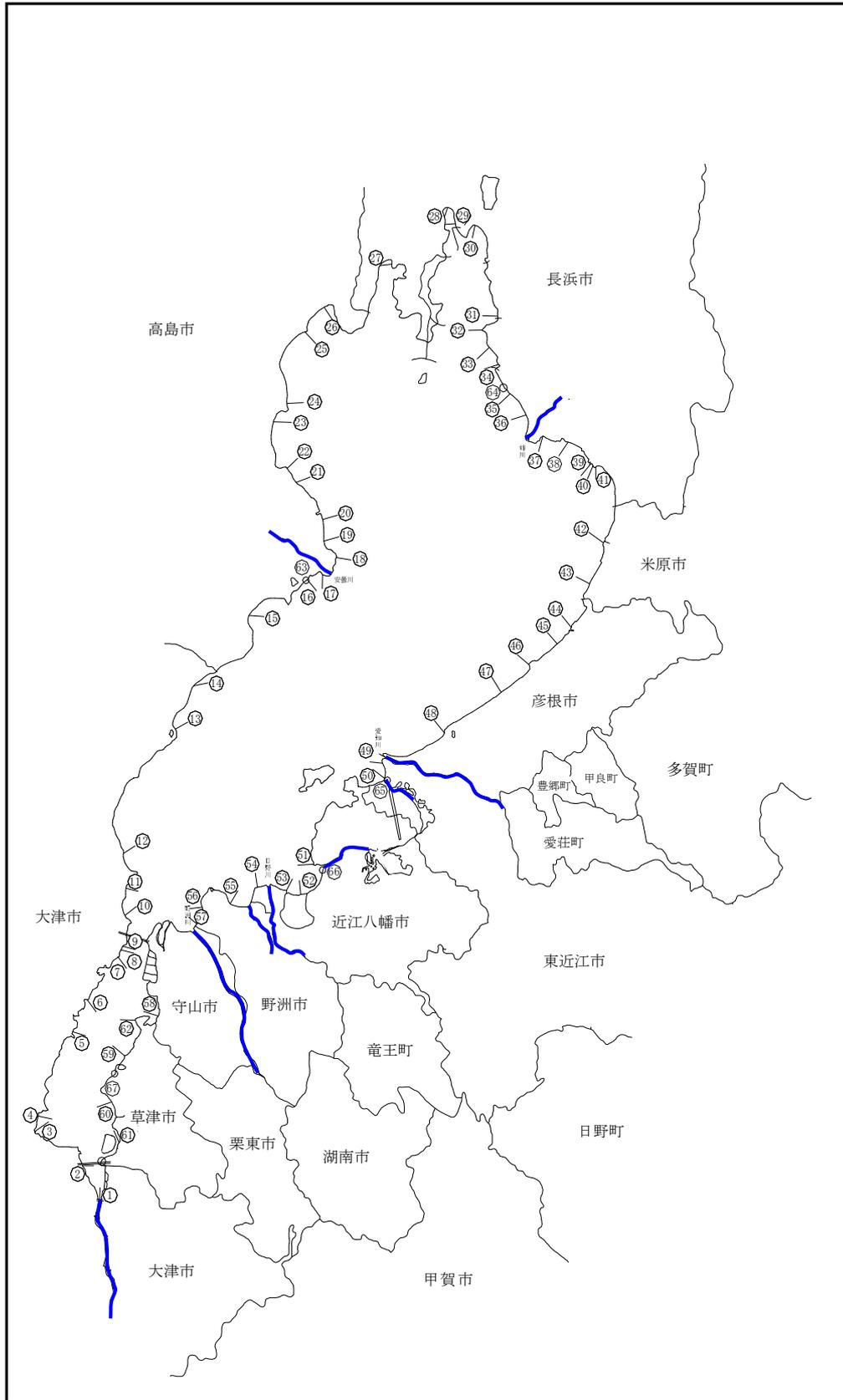


図 1.3-16 航路浚渫の位置

※①～⑥7は表 1.3-7 の No を表す。

表 1.3-7 航路浚渫の実施状況

No.	施設名	浚 渫 実 施 年 度																				
		4年度	5年度	6年度	7年度	8年度	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度
1	粟津航路				700																2,200	
2	膳所港																					
3	大津港																					
4	大津舟溜																					
5	若宮舟溜										1,710											
6	雄琴港																				1,900	
7	西の切舟溜														1,200							
8	堅田港															2,500						
9	堅田漁港				4,500			1,300														
10	真野舟溜		2,710		610			1,200		1,500				1,500					2,000			
11	小野舟溜			2,780																		
12	和逆舟溜	2,430			550			160							1,200							
13	南小松港									380												
14	北小松漁港			800												990				1,100		
15	大溝漁港						2,700															
16	堀川舟溜				1,000											2,100						
17	南船木舟溜			1,540					650						1,580						1,800	
18	新堀舟溜												560			120					1,000	
19	北舟木漁港	3,020		2,010	60						3,470						1,000					
20	生水川舟溜	2,610		1,580				1,980			1,030			2,000			1,900					
21	針江大川舟溜	5,160		830		1,500	250							3,030							1,700	
22	新川舟溜	5,620		2,980	70	2,000				2,000					2,400						3,000	
23	今津漁港																					
24	浜分漁港	780		990		560					350		700				270				380	
25	知内漁港	780		1,860									1,460			530			890			
26	海津舟溜																					
27	大浦漁港														1,700							
28	塩津港										4,980	4,300									2,400	
29	大辛舟溜																					
30	飯浦舟溜																		260			
31	片山港				330																	
32	尾上漁港														1,900							
33	今西舟溜				1,960			3,000			1,950						3,500					
34	延勝寺・海老江舟溜		1,210					5,500								6,100						
35	早崎港		2,110					3,800														
36	八木浜舟溜	11,080			4,000				3,700		3,130							4,100				
37	南浜漁港				1,000										570							
38	相撲舟溜			3,690				2,500					3,400						2,600			
39	長浜舟溜						3,700															
40	長浜港						1,600															
41	米川舟溜				5,200							1,580										
42	天野川舟溜								590													
43	磯漁港	1,780			2,400	1,900	730							1,300					2,300			
44	彦根港			4,060																		
45	芹川舟溜		1,400		1,400		930		380				1,800			1,600					1,200	
46	水産試験場舟溜	1,820		2,150		2,200			910							1,700		4,100				
47	宇曾川漁港			2,450							1,560							2,200				
48	柳川漁港	3,140			1,800		2,200			1,420				3,300			3,500				3,200	
49	出在家舟溜	5,600																			1,700	
50	能登川舟溜			460												1,400						
51	長命寺港			460							630											
52	牧舟溜	9,300			4,900			2,700					5,400			3,500			4,600			
53	野村舟溜	4,810			1,400				790							2,400						
54	佐波江舟溜	8,410			2,800			2,100					3,400			310						
55	菖蒲漁港			5,690		3,600						5,300				4,700					6,000	
56	吉川舟溜	1,650		880							1,520				1,140						1,100	
57	吉川港			3,650																	1,700	
58	赤野井港							14,200												5,500		
59	志那漁港			3,790			5,000			1,900				6,000				4,200				
60	北山田漁港									4,900												
61	矢橋舟溜																					
62	烏丸航路	24,380		2,950		7,400							1,300									
63	堀川揚陸施設			5,840																	2,600	
64	早崎揚陸施設		7,910								3,400										4,500	
65	大同川揚陸施設					1,800										3,500						
66	長命寺揚陸施設	2,250																510				
67	下笠揚陸施設									6,000	2,920										6,300	
浚渫量 (m ³) / 合計		94,620	15,340	53,730	31,780	29,570	25,890	26,600	17,260	13,850	10,450	11,150	10,000	16,620	15,410	15,070	17,950	26,780	15,970	8,790	23,300	24,880

1.3.6 気象・水文観測

(1) 気象

琵琶湖及び周辺における気象観測の実施状況を表 1.3-8 に、観測位置を図 1.3-17 に示す。

表 1.3-8 琵琶湖及び周辺における雨量・積雪深観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度
		分類	地点数	地点名	
国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事所	雨量	琵琶湖関連	6 地点	①片山、②大溝、③彦根、④沖島、⑤堅田、 ⑥途中	毎時
		琵琶湖 流入河川	姉川 2 地点	①中河内、②吉槻	毎時
			知内川 1 地点	①マキノ	毎時
			安曇川 2 地点	①市場、②梅ノ木	毎時
			天野川 1 地点	①醒ヶ井	毎時
			愛知川 1 地点	①永源寺	毎時
			野洲川 8 地点	①野洲川、②大河原、③水口、④笹路、 ⑤甲賀、⑥東寺、⑦新田、⑧春日	毎時
水資源機構	雨量	琵琶湖	9 地点	①栃生、②蒲生、③能登瀬、④木之本、 ⑤安曇川沖、⑥総合管理所、⑦湖西管理所、 ⑧湖北管理所、⑨湖南管理所	毎時
	積雪深		4 地点	①木之本、②黄和田、③古屋、④吉槻	毎時

(2) 水位・流量

琵琶湖及び周辺における水位・流量観測の実施状況を表 1.3-9 に、観測位置を図 1.3-18 に示す。

表 1.3-9 琵琶湖及び周辺における水位・流量観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度	適用
		分類	地点数	地点名		
国土交通省 近畿地方整備局 琵琶湖河川事所	水位	琵琶湖関連	6 地点	①片山、②彦根、 ③大溝、④堅田、 ⑤三保ヶ崎、⑥沖島	毎時	琵琶湖水位は①②③④ ⑤の 5 地点平均
		琵琶湖流入河川	野洲川 3 地点	①三雲、②中郡橋 ③服部	毎時	
	水位・流量	琵琶湖流入河川	野洲川 1 地点	①野洲	毎時	
			姉川 1 地点	①野寺橋	毎時	
水資源機構	水位	琵琶湖	2 地点	①安曇川沖、②雄琴沖		

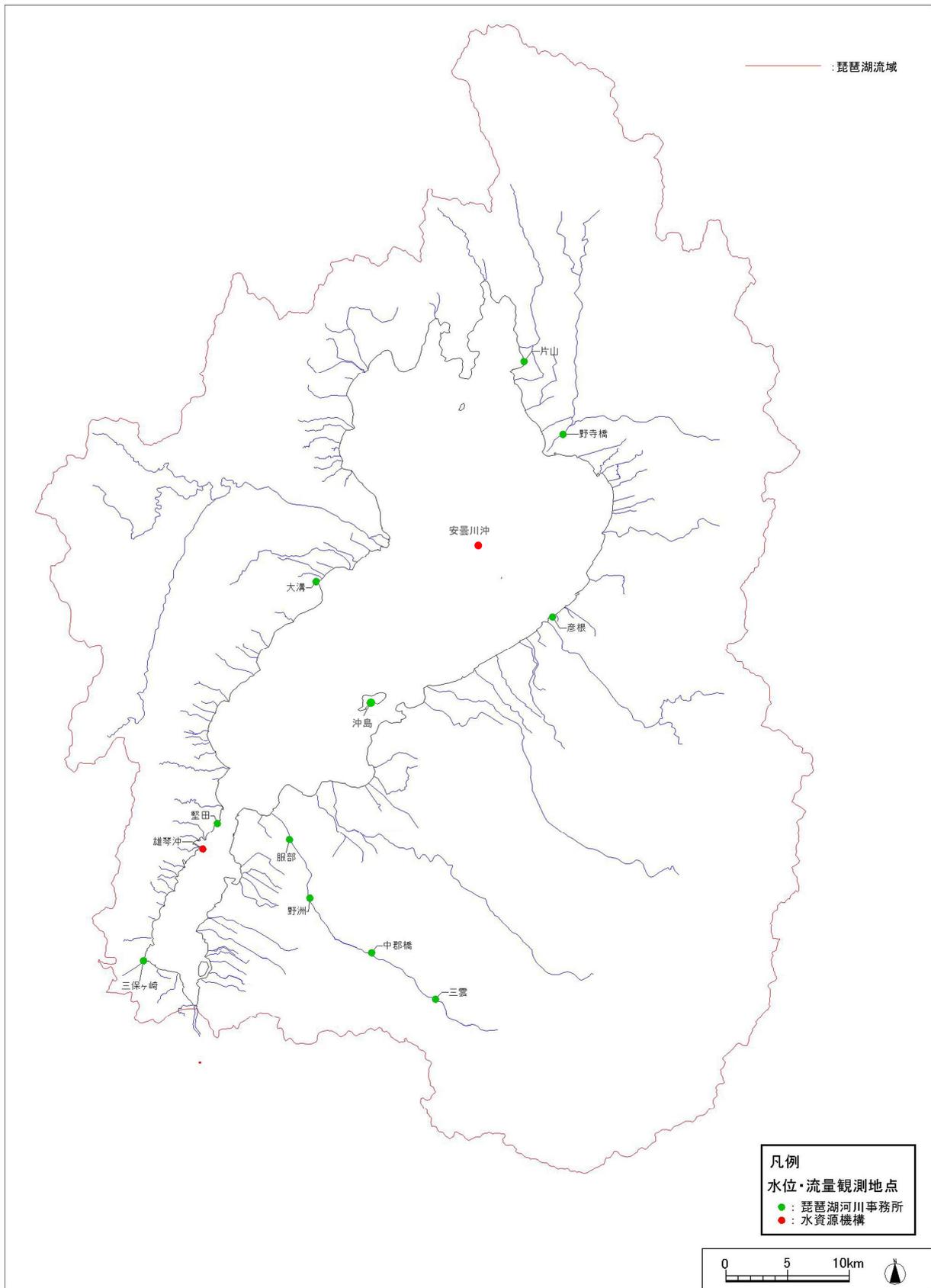


図 1.3-18 琵琶湖及び周辺における水位・流量観測位置

(3) 地下水位

琵琶湖及び周辺における地下水位観測の実施状況を表 1.3-10 に、観測位置を図 1.3-19 に示す。

表 1.3-10 琵琶湖周辺における地下水位観測の状況

所管	項目	対象地点			頻度	適用
		分類	地点数	地点名		
水資源機構	地下水位	琵琶湖	17 地点	①志那中、②志那中、③穴村、④荊原、⑤安治、⑥西河原、⑦小西、⑧寺内、⑨上西川、⑩金田、⑪野良田、⑫甘呂、⑬野口、⑭十里、⑮神照、⑯西万木、⑰田中	1 回/日	—

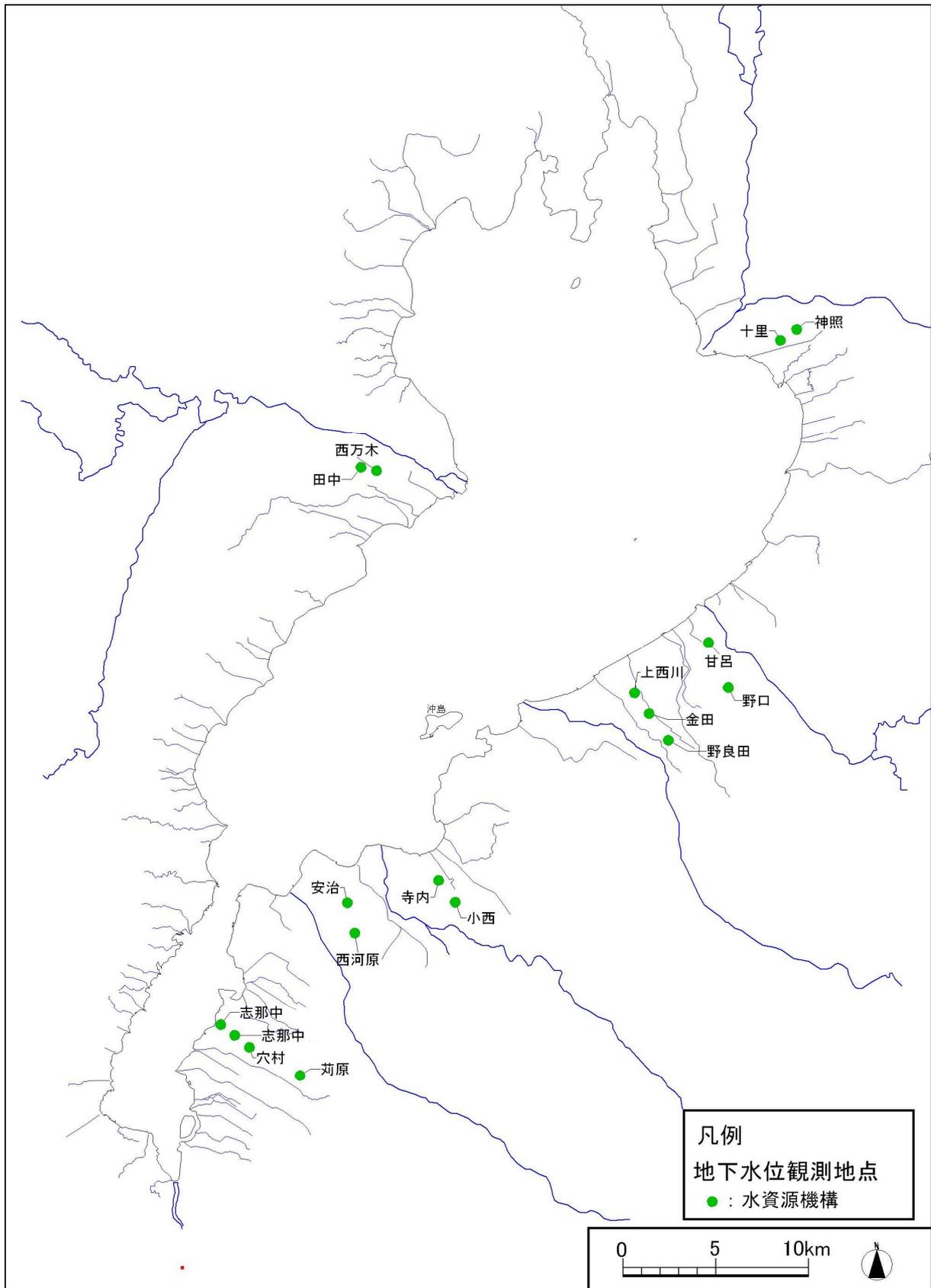


図 1.3-19 琵琶湖周辺における地下水位観測位置

1.4 管理体制等の概況

1.4.1 出水時の管理計画

琵琶湖開発総合管理所では出水時には、防災業務計画琵琶湖開発総合管理所細則第 3 編第 1 章第 1 節（体制等の整備）に基づき、必要に応じて防災態勢をとり管理を行っている。

防災態勢は、彦根地方気象台から滋賀県地方の台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、注意を要する場合、執ることとしている。

琵琶湖開発総合管理所の風水害時の防災態勢発令基準を表 1.4-1 に、防災本部構成一覧を表 1.4-2 に、防災本部業務内容一覧（風水害時）を表 1.4-3 に示す。

表 1.4-1 風水害時の防災態勢発令基準

区 分	注 意 態 勢	第 一 警 戒 態 勢	第 二 警 戒 態 勢	非 常 態 勢
情 勢	災害の発生に対し注意を要する場合	災害の発生に対し警戒を要する場合	災害の発生に対し相当な警戒を要する場合	災害の発生に対し重大な警戒を要する場合
例 示	1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、注意を要する場合。 2. 降雨等により琵琶湖の水位が B. S. L. +0.3m を超える恐れがある場合。 3. 関係機関との協議・指示又は情報により注意態勢に入る必要が生じた場合。 4. その他所長が必要と認めた場合。	1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、警戒を要する場合。 2. 降雨等により琵琶湖の水位が B. S. L. +0.3m を超え、内水排除関連施設を操作することが予想される場合、又は操作する場合。 3. 関係機関との協議・指示又は情報により第一警戒態勢に入る必要が生じた場合。 4. その他所長が必要と認めた場合。	1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、災害の発生が予想される場合。 2. 降雨等により琵琶湖の水位が B. S. L. +0.5m を超え、内水排除関連施設及び非内水排除関連施設を操作することが予想される場合、又は操作する場合。 3. 関係機関との協議・指示又は情報により第二警戒態勢に入る必要が生じた場合。 4. その他所長が必要と認めた場合。	1. 彦根地方気象台から滋賀県近江南部、東近江、湖東、湖北、近江西部に台風、前線の降雨による大雨、洪水の注意報又は警報が発せられ、重大な災害の発生が予想される場合。 2. 降雨等により琵琶湖の水位が計画高水位(B. S. L. +1.4m) を超える恐れがある場合又は超えた場合。 3. 関係機関との協議・指示又は情報により非常態勢に入る必要が生じた場合。 4. その他所長が必要と認めた場合。
発 令 者	所 長	所 長	所 長	所 長

表 1.4-2 防災本部構成一覽

	注 意 態 勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非 常 態 勢	備 考
所長	所長	所長	所長	所長	【共通】 1. 自宅待機 注意態勢においては、自宅等において防災業務を行うことができる。ただし、注意態勢要員に対し、情報の伝達を適切に行う。 2. 各班長は原則として以下の通りとする。 総務課長（総務班長） 管理課長（管理班長） 湖北管理所長（湖北班長） 湖西管理所長（湖西班長） 湖南管理所長（湖南班長） 3. 各班の協力 各部の態勢時に人員が必要なときは各班は相互に協力する。 4. 班長が指定する者 各班長が指定する者は別表3の構成の中から指名する。 5. 本部長等不在時の代行者は以下の通りとする。 本部長：総管理課長 → 副所長 → 管理課長 総務班長：総務課長 → 用地保全課長 → 総務担当 管理班長：管理課長 → 機械課長 → 環境課長 湖北班長：湖北所長 → 所長代理 → 湖北担当 湖西班長：湖西所長 → 湖西担当 湖南班長：湖南所長 → 所長代理 → 湖南担当
副本部長	副所長	副所長	副所長	副所長	
総務班		総務班長が指定する者	総務班長が指定する者	総務班長が指定する者	
管理班	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	管理班長が指定する者	
現地班（湖北班）	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	湖北班長が指定する者	
現地班（湖西班）	湖北班長が指定する者	湖西班長が指定する者	湖西班長が指定する者	湖西班長が指定する者	
現地班（湖南班）	湖北班長が指定する者	湖南班長が指定する者	湖南班長が指定する者	湖南班長が指定する者	

表 1.4-3 防災本部業務内容一覽（風水害時）

構 成	注 意 態 勢	第一警戒態勢	第二警戒態勢	非 常 態 勢
総務班 （班長）総務課長 総務課 用地保全課		1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 広報に関する業務 5. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 非常食等の点検及び準備 5. 緊急輸送等手段の確保 6. 被災者リストの作成 7. 医療機関への連絡 8. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 9. 連絡手段の確保及び物資提供協力 10. 広報に関する業務 11. 現地班業務の支援	1. 防災要員の参集状況確認及び輸送 2. 要員の給食及び健康管理 3. 苦情等の問い合わせ窓口 4. 非常食等の点検及び準備 5. 緊急輸送等手段の確保 6. 被災者リストの作成 7. 医療機関への連絡 8. 収容及び待機、宿泊場所等の確保 9. 連絡手段の確保及び物資提供協力 10. 広報に関する業務 11. 現地班業務の支援
管理班 （班長）管理課長 管理課 機械課 環境課	1. 防災要員の招集・参集状況確認 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 予備電源の確保	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 予備電源の確保 8. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所の応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援	1. 防災要員の招集 2. 関係機関への報告及び連絡 3. 各班への指令伝達・各班の調整 4. 気象情報等の収集・整理 5. 機械・電気設備の保全 6. 通信回線の確保 7. 応急対策用資機材の点検及び準備 8. 被災箇所の応急復旧工事の検討 9. 現地班業務の支援
湖北班 （班長）湖北管理所長 湖北管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課	1. 管理施設の巡視 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡 4. 応急対策用資機材の点検及び準備 5. 被災箇所の応急措置及び応急復旧工事 6. 非常食等の点検及び準備	1. 管理施設の巡視・操作 2. 協力会社への連絡及び指示 3. 関係機関等への報告及び連絡 4. 応急対策用資機材の点検及び準備 5. 被災箇所の応急措置及び応急復旧工事 6. 非常食等の点検及び準備
湖西班 （班長）湖西管理所長 湖西管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				
湖南班 （班長）湖南管理所長 湖南管理所 総務課・用地保全課 管理課・環境課・機械課				

内水排除施設に関連した水門の閉鎖や排水ポンプなどの運転を行う場合には、図 1.4-1 の概念図に示す時期に必要な情報を、関係機関に対し事前に連絡する。また、水門の開放や排水ポンプ運転終了時にも同様に連絡を行うこととなっている。

機場操作の開始条件

- ① 外水位が操作基準水位を超えていること
- ② 堤内地の農地等において、浸水による被害が発生する状況になっていること
- ③ 内水の流出量が排水ポンプの能力以下になっていること

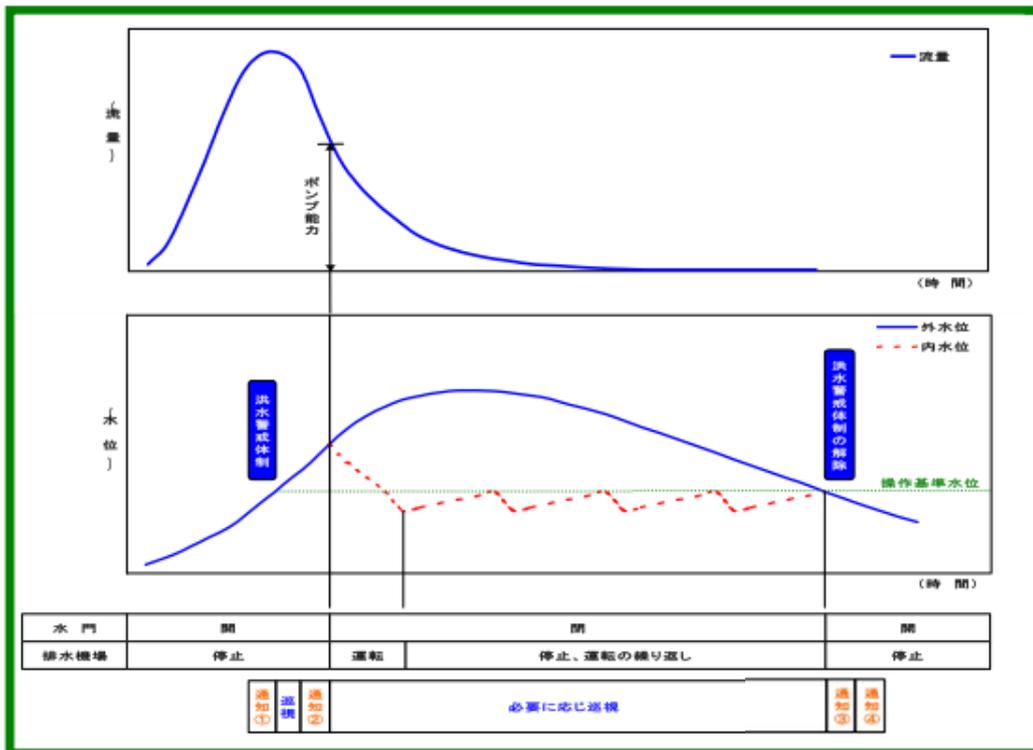


図 1.4-1 排水ポンプ及び水門などの操作の概念図

表 1.4-4 洪水時における関係機関への連絡内容

内容	関係機関への通知		
	番号	時期	理由
洪水警戒体制	通知①	体制を執ってただちに	彦根気象台から滋賀県内の降雨に関する注意報または警報が発せられた場合において、内水排除関連施設を操作することが予想されたとき。
機場流域及び施設等の監視等	—	体制を執ってただちに	内水排除関連施設を操作することが予想されるため。
施設操作の通知	通知②	操作前	排水機場に関連する流域において、琵琶湖からの洪水の逆流を防止するとともに内水排除を行う必要があると認められ、内水排除関連施設の操作を行うとき。
機場流域及び施設等の監視等	—	必要に応じて	
施設操作の通知	通知③	操作終了後	内水排除関連施設の操作を終了したとき。
洪水警戒体制の通知	通知④	解除時	外水位が操作基準水位以下に低下し、気象及び水象の状況から洪水の恐れがなくなり、洪水警戒体制を維持する必要がなくなったと認めるとき。

1.4.2 渇水時の管理計画

近畿地方整備局は、淀川における過去の渇水調整の実態の他、非常渇水時においても社会的混乱を招かないこと、自然生態系の保全について特に配慮し、上流と下流府県等の意向も聞いた上で、下記のような「渇水時における対応」として河川管理者の見解をとりまとめ、滋賀県及び上下流府県等に提示した。

渇水時における対応について

渇水時には、河川管理者は、以下の方針に基づき関係水利使用者間の調整を図るものとする。

1. 節水について

(1) **節水開始時間**
他の大河水系において行われている事例を踏まえて、琵琶湖の水位が低下し、そのままでは-1.5mを下回ることが予想される場合には、直ちに渇水調整会議を開催し、その決定に基づき節水を開始する。

(2) **節水の方法**
水位低下に伴ってより一層の節水を図り、-1.5mに達した時点において、国土交通省の決定に基づき人道上必要な最小限の取水量となるよう努める。

2. 維持流量の節減について
下流淀川の維持流量は、ある程度の時点（節水開始時）より、琵琶湖の自然系と下流淀川の自然系を考慮し、上・下流のバランスのとれた状態を確保するために節減する。節減された量は、琵琶湖及び下流淀川の正常な機能の維持のため留保し、琵琶湖の水位低下の軽減を図る。

(1) **節減の開始時期**
節水と同じ時期に開始する。

(2) **節減率**
淀川の維持流量の節減は、琵琶湖の水位低下に伴って段階的に行い、-1.5mに達した時点において、自然の生態系に回復不可能な打撃を与えない最小限の流量程度となるよう節減していく。

3. -1.5mを下回る場合
琵琶湖、淀川から取水する全利用者は、国土交通省の決定に基づく、人道上必要な最小限の取水に努め、維持流量は生態系維持上必要な最小限の供給とする。

琵琶湖開発総合管理所は、これに基づくとともに水位低下による影響の把握に努め、関係機関との連携を図り適切に対処していくものとしている。

※ 滋賀県における渇水対策組織

① 水位低下連絡調整会議の開催

B. S. L. -0.65m に達し、なお水位が低下するおそれのあるとき

② 渇水対策本部の設置

B. S. L. -0.75m に達し、なお水位が低下するおそれのあるとき

1.5 文献リスト

表 1.5-1(1) 「1. 事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
1-1	P1-1 P1-2 P1-47 P1-50	淡海よ永遠に 琵琶湖開発事業誌 第Ⅰ・Ⅱ編	建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所	1993年 (平成5年)3月	総論・計 画編 P4, 5 P30, 31 P34, 35
1-2	P1-4 P1-26	滋賀県地域環境アトラス	滋賀県琵琶湖研究所	1986年 (昭和61年)	—
1-3	P1-5	琵琶湖周辺地域環境利用ガイド	滋賀県	—	—
1-4	P1-7 P1-8	内湖再生全体ビジョン ～価値の再発見から始まる内湖 機能の再生～	滋賀県	2013年 (平成25年)	—
1-5	P1-9 ～15	湖岸景観の類型区分等	西野麻知子	1991年 (平成3年)	—
1-6	P1-16	琵琶湖研究所ニュース 「オウミア No. 65」	滋賀県	1999年 (平成11年)	—
1-7	P1-17 P1-30 P1-46 P1-55	琵琶湖水環境図説	建設省近畿地方建設局 琵琶湖工事事務所	—	—
1-8	P1-18 ～25	気象統計情報(彦根地方气象台)	気象庁 HP	1900年～2012年 (明治33年～ 平成24年)	HP
1-9	P1-20 ～25	滋賀県の気象：彦根地方气象台 創立100周年記念	彦根地方气象台編	1993年 (平成5年)	—
1-10	P1-29 P1-31	湖沼工学	岩佐義朗	1990年 (平成2年)	—
1-11	P1-33	琵琶湖の水の流動に関する数値 実験的研究	今里哲久ほか (京都大学防災研究所年 報)	1971年 (昭和46年)	—
1-12	P1-33	湖沼における水理・水質管理の 技術	湖沼技術研究会	2007年 (平成19年)3月	P6-214
1-13	P1-35	琵琶湖の現状と変遷 資料-30	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 HP	—	—
1-14	P1-36	琵琶湖ハンドブック改定版	西野麻知子 (滋賀県琵琶湖研究所)	2012年 (平成24年)	—
1-15	P1-35	滋賀県で大切にすべき野生生物	滋賀県	2000年 (平成12年)	—
1-16	P1-35	ふるさと滋賀の野生動植物との 共生に関する条例	滋賀県	2007年 (平成19年)	—
1-17	P1-35 P1-51	滋賀の環境 2013 (平成25年版環境白書)	滋賀県	2013年 (平成25年)	—
1-18	P1-38 P1-42 P1-43 P1-43	滋賀県統計書	滋賀県	1965年～2013年 (昭和40年～ 平成25年)	—
1-19	P1-38	日本統計年鑑	総務省統計局 HP	—	HP

表 1.5-1(2) 「1. 事業の概要」に使用した文献・資料リスト

NO.	定期 報告書 の頁	文献・資料名	発行者	発行年月	文献の 引用頁
1-20	P1-39	統計データ	総務省統計局 HP	—	HP
1-21	P1-38	データブック滋賀 (滋賀の統計情報)	滋賀県 HP	2013 年 (平成 25 年)	HP
1-22	P1-39	滋賀の下水道普及状況	滋賀県 HP	2013 年 (平成 25 年)	HP
1-23	P1-40	創ります 守ります 滋賀の風土 ～平成 25 年度 滋賀県土木交通 部の概要～	滋賀県土木交通部パンフレ ット (滋賀県 HP 上で公開)	2013 年 (平成 25 年)	HP
1-24	P1-40	平成 24 年度 滋賀県の下水道事業	滋賀県琵琶湖環境部 (滋賀県 HP)	2013 年 (平成 25 年)	HP
1-25	P1-41	県民経済計算 (平成 13 年度-平成 22 年度)	内閣府 HP	2013 年 (平成 25 年)	HP
1-26	P1-41	国勢調査	総務省統計局	1965 年～2010 年 (昭和 40 年～ 平成 22 年) の間の 5 年毎	HP
1-27	P1-42 P1-44	日本の長期統計系列	総務省統計局 HP	—	HP
1-28	P1-43	農林水産統計データ	農林水産省 HP	—	HP
1-29	P1-44	道路統計年報	国土交通省	1977(平成 9)、 2001(平成 13)、 2011(平成 23)、 2013(平成 25)年	HP
1-30	P1-49	琵琶湖の洪水の歴史	国土交通省近畿地方整備局 琵琶湖河川事務所 HP	—	HP
1-31	P1-47	淀川百年史	建設省近畿地方建設局 (現 国土交通省近畿地方 整備局)	1974 年 (昭和 49 年)	—
1-32	P1-51	水で結ばれた琵琶湖・淀川流域 をみつめて	独立行政法人 水資源機構 琵琶湖開発総合管理所パン フレット	—	—
1-33	P1-51	水道統計「施設・業務編」	日本水道協会	—	—
1-34	P1-1 P1-32 P1-37 P1-51	滋賀の環境 2013	滋賀県	2013 年 (平成 25 年)	P10
1-35	P1-59	琵琶湖総合開発 100 問	滋賀県	1983 年 (昭和 58 年)	—
1-36	P1-75	滋賀のダム(多目的ダム管理年 報平成 4 年版)	—	—	—
1-37	P1-10 ～15	琵琶湖沈水植物図説	水資源機構琵琶湖開発総合 管理所	2009 年 (平成 21 年)3 月	P15～20