



日本琵琶湖综合开发

100问

杨守法 章凌 大久保寿夫 译校

中华人民共和国水利部水政司 水资源司

一九八八年十月

编 者 的 话

“湖”，是陆地上长期或间歇性地储水的洼地。地球上的湖泊特别是其中的大多数淡水泊湖，与人类的生产和生活的关系非常密切。列为日本全国十大湖泊之首位的琵琶湖，因其处于人口密集和工业集中的地区，显得特别重要。自古以来，日本人民就很重视对琵琶湖的开发利用，积累了很多有价值的经验。滋贺县编著的《琵琶湖综合开发100问》，以类似科普讲座的形式，深入浅出地回答了广大人士所关心的十一个方面的105个问题（包括琵琶湖的自然概况、开发历史、开发计划和立法、水资源开发与水位、水质与综合开发、湖区的自然文化、防洪、水的利用、开发经费、以及今后研究的课题与近期的水问题等）。其中第一章到第九章的89个问答，是对琵琶湖综合开发的实践经验总结；第十章的6个问答，是今后研究的课题；第十一章的10个问答是近期的安排。琵琶湖的这些经验和作法，对中国面积大于1平方公里的2300多处天然湖泊（不含时令湖）和8.6万余座水库（人工湖）的水资源的开发利用和管理保护，是可供借鉴的。为此，我们翻译出版此书，供各地参考。由于我们水平低、时间紧，译文不当之处，敬请读者批评指正。

编 者

一九八八年十月

前 言

琵琶湖综合开发工程从1972年开始，至今已有七年了。这是县民们一直耳闻目睹的。可是，最近我有机会遇见一位被孩子询问什么是琵琶湖综合开发而答不上来的母亲，她对我讲：“知事先生，琵琶湖综合开发我应该是很了解的，可是孩子问我实际的内容，我却出乎意外地一下子讲不出来。”

象这样的事情，在我与市民们的接触中是经常碰到的。

这可能是因为琵琶湖综合开发本身就令人难以理解吧！例如，琵琶湖综合开发涉及范围广，而且其机构复杂。还有，除了水资源开发工程以外，其它都是各个地区都在办的普通工程，这也使得琵琶湖综合开发令人难以理解。

琵琶湖距今已有400万年的历史。我县的人民以及住在近畿地区的人们，无论是过去或是现在都接受琵琶湖的恩惠，为此，我们必需把母亲之湖—琵琶湖正确地传给后代。

琵琶湖的综合开发是一项为了保护、培育、更好地利用自然环境优美的琵琶湖的伟大事业。全体县民以及居住在淀川流域的人民一定要统一思想，齐心协力来搞好琵琶湖的综合开发事业。

这本小册子就是为了让人们更进一步地加深对琵琶湖的了解，通过对琵琶湖的开发所遇到的一些问题的阐述，来共同展望琵琶湖的前景而编制的。

如果对诸君有益，我将感到十分荣幸。

兹贺县知事

1978年4月1日

写在再版之前

这本小册子作为琵琶湖综合开发的简单说明书，从1978年以来，受到广大读者的喜爱。这次又决定将琵琶湖综合开发计划的期限，延长10年。现借本计划改变之际，将全篇的内容加以修改，有些数据作了更新。

如果这本小册子能对你在了解琵琶湖的综合开发和琵琶湖问题时有些帮助的话，我将感到十分荣幸。

兹贺县知事

1983年3月

目 录

第一章 琵琶湖的情况介绍

1. 琵琶湖有多大……………(1)
2. 琵琶湖是什么时候和怎样形成的……………(3)
3. 琵琶湖底是什么形状……………(4)
4. 琵琶湖的水是怎样流的……………(7)
5. 琵琶湖周围的地形、地质如何……………(9)
6. 流入琵琶湖的河流有多少……………(9)
7. 琵琶湖与淀川有何关系……………(12)
8. 琵琶湖面临着什么问题……………(13)
9. 琵琶湖有什么价值……………(14)

第二章 琵琶湖开发的历史

10. 琵琶湖的开发利用史……………(16)
11. 琵琶湖的电源开发史……………(18)
12. 什么是琵琶湖的引水工程……………(21)
13. 濑田川的整治史……………(22)
14. 淀川河水控制第一期工程是什么……………(25)
15. 淀川水系工程实施基本计划的内容是什么……………(27)
16. 建设省的琵琶湖综合开发方案是什么……………(29)
17. 农林省的琵琶湖综合开发方案是什么……………(30)
18. 琵琶湖开发的争论点是什么……………(33)
19. 琵琶湖综合开发是什么时候和怎样搞成的……………(34)

20.为何要修改并延长琵琶湖综合开发.....	(36)
-------------------------	--------

第三章 琵琶湖综合开发的法律和计划

21.琵琶湖综合开发的目的及意义.....	(38)
22.琵琶湖综合开发的组织形式是怎样的.....	(39)
23.琵琶湖综合开发特别措施法是一个什么样的法律.....	(40)
24.琵琶湖综合开发特别措施法的有效期.....	(41)
25.琵琶湖综合开发计划是什么.....	(41)
26.琵琶湖综合开发工程是一个什么工程?	(44)
27.琵琶湖综合开发计划由谁制定的又是如何制定的.....	(46)
28.琵琶湖综合开发计划的年度计划是什么.....	(48)
29.琵琶湖综合开发的负责人是谁.....	(50)
30.琵琶湖综合开发计划的内容作了哪些变更.....	(52)

第四章 琵琶湖的水位与水资源开发

31.琵琶湖的水位是怎样测量的.....	(57)
32.琵琶湖水的进出与水位是什么关系.....	(59)
33.琵琶湖综合开发计划中开发 $40\text{m}^3/\text{s}$ 的 水量是怎么回事.....	(61)
34.琵琶湖综合开发后,湖的水位如何.....	(62)
35.水位降低会产生什么影响.....	(64)
36.对琵琶湖的水位下降的影响采取了哪些措施.....	(65)
37.淀川的水目前是如何利用的.....	(65)
38.水资源开发公团的工程指的是哪些内容.....	(67)
39.下游阪神地区水的需供预测如何.....	(68)

40. 淀川水系的水资开发计划是什么.....	(71)
-------------------------	--------

第五章 琵琶湖的水质与琵琶湖综合开发

41. 都说琵琶湖的水不断被污染, 现状究竟如何.....	(73)
42. 最近琵琶湖出现了富营养化现象, 什么叫富营养化.....	(77)
43. 琵琶湖的赤潮是怎么一回事.....	(78)
44. 琵琶湖水质保护的目标是什么.....	(79)
45. 琵琶湖水质保护对策是什么.....	(82)
46. 什么是防止富营养化条例.....	(83)
47. 下水道整治计划是什么.....	(85)
48. 粪便处理设施的整治计划是什么.....	(87)
49. 整治畜产环境设施的计划是什么.....	(90)
50. 农业村落的废水处理设施的整治计划是什么.....	(91)
51. 垃圾处理设施的整治计划是什么.....	(91)
52. 琵琶湖水质的监测是怎样进行的? 水质观测设施的 整 治 计划如何.....	(93)

第六章 琵琶湖的自然文化与琵琶湖综合开发

53. 琵琶湖自然美的特色是什么.....	(96)
54. 生息在琵琶湖有代表性的动植物有哪些.....	(98)
55. 琵琶湖有哪些鱼类.....	(99)
56. 琵琶湖周围遗留的文化历史遗产有什么特色.....	(99)
57. 琵琶湖综合开发的环境保护对策是什么.....	(100)
58. 公园整治计划是什么.....	(104)
59. 道路整治计划有什么内容.....	(106)

60. 港口整治计划是什么.....	(107)
61. 自然保护区公有化计划是什么.....	(108)
2. 文化历史遗产是如何保存的.....	(109)

第七章 琵琶湖的防洪与琵琶湖的综合开发

63. 琵琶湖的主要洪水.....	(110)
64. 琵琶湖的主要枯水.....	(112)
65. 湫田川拦河闸的操作是如何进行的.....	(114)
66. 琵琶湖综合开发中的防洪措施内容如何.....	(117)
67. 琵琶湖防洪工程的内容如何.....	(119)
68. 河流工程计划的具体内容.....	(121)
69. 大坝建设计划的内容.....	(125)
70. 水土保持计划内容.....	(127)
71. 造林、林业道路工程是如何安排的.....	(129)
72. 治山工程的计划.....	(131)

第八章 琵琶湖水的利用及其综合开发

73. 琵琶湖的水在县内是如何利用的.....	(134)
74. 以琵琶湖为中心的本县水产业情况如何.....	(136)
75. 琵琶湖综合开发的兴利对策是什么.....	(137)
76. 自来水工程的整治计划是什么.....	(140)
77. 工业用自来水的整治计划是什么.....	(141)
78. 土地改良工程的计划是什么.....	(142)
79. 水产对策计划是什么.....	(143)
80. 渔港整治计划是什么.....	(144)
81. 小香鱼的人工河流是什么.....	(145)

第九章 琵琶湖综合开发与财政

- 82. 琵琶湖综合开发需多少费用…………… (149)
- 83. 琵琶湖综合开发工程的经费负担是怎样的…………… (152)
- 84. 水资源开发公团工程的费用负担是怎样的…………… (154)
- 85. 国家对琵琶湖综合开发的负担及辅助
 特例是什么…………… (156)
- 86. 琵琶湖综合开发中下游要负担什么费用…………… (159)
- 87. 下游负担的费用如何使用的…………… (161)
- 88. 琵琶湖管理调整基金是什么…………… (163)
- 89. 下游集资的资金是怎么回事…………… (163)

第十章 琵琶湖综合开发的课题

- 90. 琵琶湖综合开发20年计划的进展情况如何…………… (165)
- 91. 有关计划时间的延长、计划的变更、上下游是如何进行
 协商的…………… (167)
- 92. 报纸上报道琵琶湖综合开发产生了诉讼问题, 其内容是
 什么…………… (168)
- 93. 琵琶湖应如何进行管理…………… (169)
- 94. 瀬田川拦河闸的操作规程是什么…………… (169)
- 95. 琵琶湖综合开发, 可新增供水 $40\text{m}^3/\text{s}$ 是从什么时候开始
 供水…………… (170)

第十一章 最近的水的问题

- 96. 如何从全国的观点来看水的问题…………… (172)
- 97. 我国水资源供需长期计划…………… (174)

98.在水源地区采取什么对策.....	(177)
99.用水合理化具体指什么.....	(177)
100.下水处理中有一次处理、二次处理、及高级处理 这些词是什么意思.....	(178)
101.有关水的法律和制度.....	(181)
102.自来水为什么有臭味.....	(183)
103.输水酬金是什么意思.....	(184)
104.琵琶湖研究所做些什么工作.....	(185)
105.水质保护基金是什么.....	(187)

第一章 琵琶湖简介

1. 琵琶湖有多大

琵琶湖面积为 673.8km^2 ，约占滋贺县面积(4016km^2)的 $1/6$ ，是日本最大的湖泊。此面积约为日本第二大湖霞浦湖(茨城县)的4倍，它的大小恰好能容纳兵库县的淡路岛(593km^2)。

可是，日本最大的琵琶湖也只有世界最大的湖泊里海的约 $1/550$ ，琵琶湖与世界最大的淡水湖苏比里尔湖相比，约为苏比里尔湖的 $1/120$ 。

琵琶湖周长约 235km ，长度大约相当于东海道公路干线大津——浜松间的距离。

琵琶湖是一个南北细长形的湖，其北端(西浅井镇盐津)与南端(大津市五野浦)的直线距离为 63.5km 。东西最宽之处是长浜市下坂浜镇与新旭镇喰停之间，宽度为 22.8km 。相反，最狭之处是守山市水保镇与大津市今坚田镇之间，距离仅 1.35km 。在这里，架起了“琵琶湖大桥”。

琵琶湖最深处在安昙河口外，深约 104m ，这也只是日本最深的湖田泽湖(23.4m)的约 $1/4$ ，深度在我国是第11位。琵琶湖的平均水深为 41m ，北湖平均水深 43m ，南湖平均水深 4m 。

琵琶湖库容约 275亿m^3 ，这相当于琵琶湖淀川流域内的1300万人口约15年所用的自来水量。还有琵琶湖的水位很重要，水位上升或下降 1cm ，水量就增减 700万m^3 。所以，水位上升或下降 30cm 时，水量就增减 2亿m^3 ，这相当于黑部大坝的总库容。

1 附表 世界10大湖泊基本情况表

名 称	所 在 地	面 积 (10K m ²)	湖岸线周长 (10Km)	最大深度 (m)	水面的海拔 高度 (m)
里海 (Caspian Sea) *	欧亚大陆	37100	600	995	-28
苏必利尔湖 (Superior)	北 美 洲	8236	300	406	183
维多利亚湖 (Victoria)	非洲东部	6948	344	82	1134
咸海 (Aral Sea)	中 亚	6646	230	68	53
休伦湖 (Huron)	北 美 洲	5957	270	229	177
密执安湖 (Michigan)	北 美 洲	5802	210	281	177
坦噶呢喀湖 (Tanganyika)	非洲东部	3289	190	1435	772
大熊湖 (Great Bear)	加拿大北部	3179	210	82	156
贝加尔湖 (Bajkal)	西伯利亚	3150	220	1742	455
奈亚沙湖 (Nyasa)	东非肯尼亚	3004	150	374	472

日本10大湖泊基本情况表

名 称	所 在 地	面 积 (K m ²)	湖岸线周长 (K m)	最大深度 (m)	水面的海拔 度高 (m)
琵琶湖	滋贺县	673.8	235	104	85
霞浦湖	茨城县	167.7	138	7.3	0
猿洞湖*	纲走	151.7	72	19.6	0
猪苗代湖	福岛	103.9	49	93.5	514
中海*	乌取·岛根	98.5	84	17.1	0
宍道湖	岛根	79.7	50	6.0	0
屈斜路湖	钏路	79.7	57	117.5	121
支笏湖	石狩	77.3	40	360.1	248
洞爷湖	胆振	69.4	46	179.7	84
滨名湖*	静冈	68.9	103	12.2	0

*咸水湖

2 琵琶湖是什么时候和怎样形成的？

琵琶湖仅次于里海（苏联、伊朗）、贝加尔湖（苏联）的古湖，它与坦噶尼喀湖并列为世界第3、第4大湖。

一般地来说，虽然湖的寿命在10万年以内，但琵琶湖是400万年以前诞生的，现在相当于人的壮年期。

根据横山卓雄氏的学说，琵琶湖诞生于现在三重县伊贺盆地的南北，以前是平原的地区产生了以南北为中心轴的褶皱，形成了低洼的山地与浅湖。

刚诞生不久的琵琶湖中淤积的是岛原累层这种古琵琶湖层群的最古老地层。不久，琵琶湖慢慢变大，但因从山上流失下来的砂、砾石的淤积（伊贺油日累层），故依然还是浅湖。

约到300万年前，古琵琶湖从日野地方扩大到甲贺地方，变

成很大的深湖。这个时代延长了几十万年，湖底淤积了厚厚的粘土层（佐山累层）信乐的陶土也是那时候形成的。

可是，约从200万年前开始，南面的伊贺地区慢慢的出现了隆起，北面的近江盆地开始缓慢下沉，随之，琵琶湖也向北移动，蒲生群一带成为浅湖，淤积了粗砂（蒲生累层）。

约130万年前，由于地壳变动，铃鹿山脉急剧隆起，现在的琵琶湖地区下沉，古琵琶湖向西移动并扩大，成为现在琵琶湖近2倍的大小。古琵琶湖层群的最新地层坚田累层就是这时候形成的。

约30~40万年前以后是地壳变动最活跃的时期。铃鹿山脉、比良山地急剧隆起，所以琵琶湖缩小为现在的约1/2。此后，又开始下沉，基本上接近于现在的样子。

3. 琵琶湖底是什么形状？

琵琶湖以琵琶湖大桥为界，分为北湖和南湖二部分。一般说来，南侧和东侧的湖底深度变化较缓；北侧、西侧突然变深。所以，湖的最深处是北湖的西侧。

现在我们来想象一下，琵琶湖如果完全枯干的话是一个什么样的地形呢？

水深降到-5m时，以前一直没在水中的野洲川、安昙川、爱知川、姉川等就都显露各自特有的姿态，南湖的大部分枯干形成了平坦的地形。在各地也都出现了湖底遗迹，这大概说明先史时代的水位比现在低。

更则，如水位降低-10m，南湖就完全成为陆地，湖水退到湖北与湖西。冲之岛好容易才停留在水边，日野川冲露出了称之为第2湖底台地及第3湖底台地的小崖。

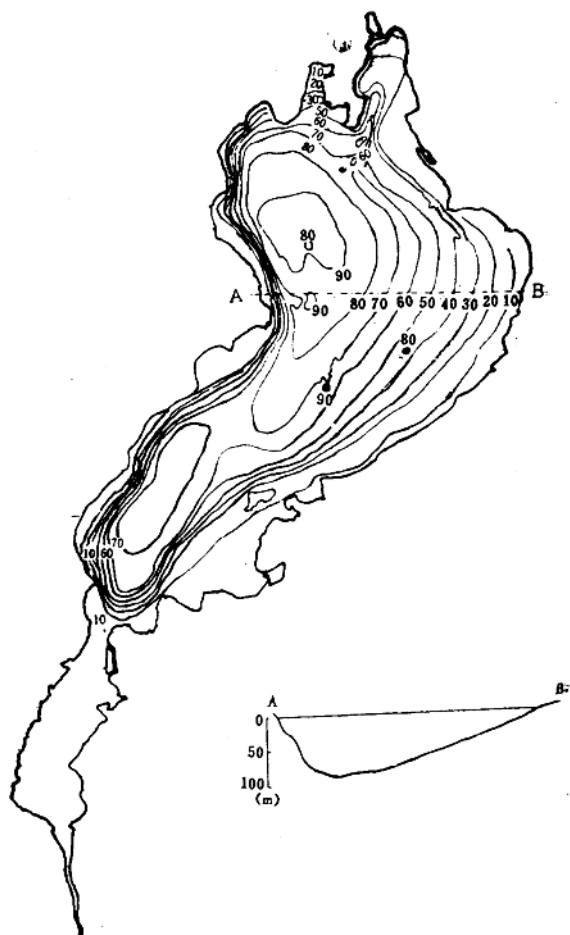
水位降低-40m时，北湖东岸的渚退后6km，缓缓地出现了

倾斜的湖底。而且，从冲之岛冲经过湖西一带到姉川冲，有高近10m的低崖围绕着湖。这是第一湖底台地，是以前琵琶湖最小的时候形成的。

湖面上安昙冲出现了新岛屿，湖的北面，盐津湾也出现了约4km长的盆地。

水位降低到-70m时，琵琶湖就住西偏，分成雄松崎冲、安昙冲、葛笼崎冲3个冲。

水位再降到-100m时，北湖完全干涸，除出现许多低洼地外，还形成缓而倾斜的平地。



3问附图。琵琶湖等深线图及最宽处横断面图

4. 琵琶湖的水是怎样流的？

从周围的山上流入琵琶湖的水与琵琶湖水混合后，最终从南端的濑田川流出去。据滋贺大学的冈本教授计算，将整个湖水更换一次需要花19年的时间。虽然湖水是从南到北缓缓地流着，但并不是单纯地从南北流。琵琶湖表面附近有3~4个被称为环流的水流在流动。这些环流受季节、风吹的方向的影响很大。以竹生岛南冲为中心的第1环流是极其稳定的，以每秒10cm的速度，向着反时针方向流动（见图）。

而且，琵琶湖中还有称为静振的现象。这与摇动在容器中的水面是同一原理，也就是湖面慢慢地上下起伏的现象。虽然它也有各种周期，但主要是以4小时左右的周期振动一次。

静振是湖的上层和下层都以相同方向运动的水流，有时，上、下层的水也以相反方向运动，称为内部静振。即，琵琶湖的水，上层环流，下层内部静振，全部的水是因静振才流动的。

琵琶湖的水不仅是水平方向流动，垂直方向也流动。夏季，在水深20m附近，上层的水和下层的水明显分开，一到冬天就循环起来，混为一体。而且，南湖与北湖之间，冬天就出现异重流，证实南湖的水往北流动。

另外，琵琶湖水的变动，不可忽视的是蒸发。由于蒸发，每年琵琶湖要消耗5.8亿 m^3 的水量，这相当于长野县諏访湖的全部水量。