

参考文献リスト(5-4 気候変動による宍道湖・中海の水質等への影響調査)

No.	著者(公表年)、文献名、学術誌名、巻(号)、ページ	概要	URL
1	環境省 水・大気環境局 水環境課 (2014) 日本の汽水湖～汽水湖の水環境の現状と保全～	汽水湖の現状と課題を整理しつつ、汽水湖に関する知見及び水環境保全に向けての考え方をとりまとめたものであり、現状や課題認識の参考とした	<a href="https://www.env.go.jp/water/kosyou/brackish_lake/index.html">https://www.env.go.jp/water/kosyou/brackish_lake/index.html</a>
2	環境省 水・大気環境局 水環境課 (2013) 気候変動による水質等への影響説明調査	本調査は、気候変動が公共用水域の水質等に与える影響を適切に把握するとともに、将来の気候変動に伴う水質等への影響を予測することにより、想定される影響に対する適応策の検討の参考とした	<a href="https://www.env.go.jp/water/cc_effort/report_201303.pdf">https://www.env.go.jp/water/cc_effort/report_201303.pdf</a>
3	島根県環境政策課宍道湖・中海対策推進室 宍道湖・中海環境	宍道湖・中海の水質情報を取得した	<a href="http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/kankyokankyo/shinjiko_nakaumi/">http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/kankyokankyo/shinjiko_nakaumi/</a>
4	中国地方整備局 出雲河川事務所 (2009) 大橋川改修事業環境調査最終とりまとめ	国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所が行う斐伊川水系大橋川改修事業に伴い、宍道湖、大橋川、中海(本庄工区含む)、境水道の環境に与える影響について、汽水環境保全の重要性を踏まえ、さらに鳥取県、島根県の要請を受けて実施した環境調査の結果についてとりまとめたもの	<a href="https://www.cgr.mlit.go.jp/izumokasen/iinkai/oohashigawa/kaishuchousa/saishu/index.html">https://www.cgr.mlit.go.jp/izumokasen/iinkai/oohashigawa/kaishuchousa/saishu/index.html</a>
5	石飛裕・神谷宏・山室真澄 (2014) 中海宍道湖の科学—水理・水質・生態系(山陰文化ライブラリー 5). ハーベスト出版	宍道湖・中海の既存調査結果や研究成果等に関する概要がまとめられている	—
6	島根県環境生活部環境政策課(汽水湖汚濁メカニズム説明調査ワーキンググループ) (2016) 汽水湖汚濁メカニズム説明調査ワーキンググループ報告書	第6期湖沼水質保全計画以降、効果的な対策を検討するためには、汚濁メカニズムを解明することが大事であり、そのための調査において重要となる事項の抽出、調査結果の考察及び汚濁メカニズムを解明する上で強力なツールとなるシミュレーションモデルを構築する必要がある。 平成25年度までの目標として、まずは宍道湖について、物質収支(特にリン)を把握して、湖内水質が横ばいである原因を検討し、水質改善に向けた効果的な施策に繋げるために必要な調査等を以下の項目として設定した。 また、宍道湖では、平成 22 年度以降 3 年連続で大規模なアオコの発生がみられたことから、アオコに関する調査を追加した。 ①流入負荷の正確な把握(特にリンの流入負荷量の把握の精度向上) ②塩分成層による貧酸素水塊の発生と、それに伴う湖底からの栄養塩等の溶出が水質に与える影響の把握 ③湖内有機物(難分解性有機物、植物プランクトン)の動態把握 ④その他(アオコの状況、水質シミュレーションモデルの検討)	<a href="https://www.pref.shimane.lg.jp/shinjiko_nakaumi/mekanizumu-WG/mekanizumu_wg.data/WG_houkokusho.pdf">https://www.pref.shimane.lg.jp/shinjiko_nakaumi/mekanizumu-WG/mekanizumu_wg.data/WG_houkokusho.pdf</a>

7	湖沼技術研究会 (2007) 湖沼における水理・水質管理の技術	<p>湖沼の水質に関してはアオコの発生や赤潮、青潮の発生等様々な問題が発生していますが、その解決にあたり、湖沼の流動と水質の関係を十分に把握しないまま議論がなされてきました。湖水の入れ替わり、密度層の形成や変化等の湖沼の流動現象を十分に把握した上で水質の問題を議論する必要があるとの考えに基づき、平成11年度に官学共同の「湖沼技術研究会」(座長:福岡捷二 当時広島大学大学院教授)を発足させました。</p> <p>今般、「湖沼技術研究会」における検討を踏まえて、これまで実施してきた我が国の代表的な湖沼における水理・水質現象に関する調査研究成果をとりまとめ、湖沼の管理のために、実例を交えて、水理・水質現象とその影響及び調査・解析技術等の紹介を行う「湖沼における水理・水質管理の技術」をとりまとめました。</p>	<a href="http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyou/kosyo/tec/index.html">http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyou/kosyo/tec/index.html</a>
8	平塚純一・山室真澄・石飛裕 (2006) 里湖(さとうみ)モク採り物語—50年前の水面下の世界. 生物研究社	<p>宍道湖の過去の環境について、ヒアリング調査等の結果が取りまとめられている。</p>	
9	汽水域の河川環境の捉え方に関する検討会 (2008) 汽水域の河川環境の捉え方に関する手引書	<p>汽水域における人為的改変による影響には直接的なものと間接的なものがある。直接的なものは工事などにより地形そのものを改変する影響(例えば河床掘削により生物が持ち去られたり、生息・生育の場が失われるなど)であり比較的把握しやすいが、間接的なもの(例えば河床掘削により流況等が変化し掘削地およびその周辺において生物の生息・生育環境である河床材料や塩水遡上環境が変わるなど)については周辺環境を踏まえ調査・分析が必要であり、その手法の確立が不可欠である。しかし、汽水域における現象が複雑であり、また河川環境としても特殊であることから、その調査・分析は現場の判断で個別に行われてきた。</p> <p>本手引書は、汽水域における河川環境を把握するために必要な基礎的調査、人為的改変とレスポンスの連関及びその調査・分析手法を体系的にとりまとめ、今後の河川管理に資することを目的としている。</p> <p>この手引書に基づいて予測された人為的改変により生じる河川環境への影響と直接的改変の状況をあわせて、現状の生物の生息・生育環境の情報と重ねることで、汽水域の環境に対する影響を評価することが可能となる</p>	<a href="http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyou/kisuiiki/index.html">http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kankyo/kankyou/kisuiiki/index.html</a>
10	石飛裕・神谷宏・横山康二・熊谷道夫・奥田節夫 (1999) 潟湖, 宍道湖への塩水侵入条件. 陸水学会誌, 60 : 439-452	<p>宍道湖における塩分二層構造の形成過程を明らかにした。斐伊川の低出水期に気象潮長期波動の上昇期と天文潮の一回潮が重なる場合に、中海塩水の侵入が起きることが分かった。</p>	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui1931/60/4/60_4_439/_article/-char/ja/">https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui1931/60/4/60_4_439/_article/-char/ja/</a>

11	石飛裕・神谷宏・糸川浩司 (1993) 汽水湖, 宍道湖の水位変動に及ぼす潮汐, 気象, 水文の影響. 陸水学会誌, 54 (1) : 69-79,	宍道湖で見られる半日周潮, 日周潮は境からの伝搬時間が異なるが, これは, 潮汐成分によって, 中海が高く宍道湖が低い場合, その水位の関係が持続する時間が異なるために起きると推察された。また, 流入河川による淡水の供給が小さい時の長周期変動は, 境の水位変動の25時間平均値に従うことが明らかになった。	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui/1931/54/1/54_1_69/_article/-char/ja">https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui/1931/54/1/54_1_69/_article/-char/ja</a>
12	溝山勇・大屋敬之・福岡捷二 (2011) 連結系汽水湖における流動機構と長期流動シミュレーション. 土木学会論文集 B1(水工学), 67(3) : 101-120	本研究は, 連結系汽水湖の水環境管理技術の確立を目的に, 湖内流動を明らかにし, 数値シミュレーションを行ったものである。中海・宍道湖は連結系汽水湖であり, 地形形状と外海からの海水進入に伴い水域別に特徴的な流動・密度場を形成し, 気象変化に伴い時間～年スケールでの変化が卓越する複雑な水環境場を形成している。	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejhe/67/3/67_3_101/_article/-char/ja/">https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscejhe/67/3/67_3_101/_article/-char/ja/</a>
13	丸茂恵右・横田瑞郎 (2012) 貧酸素水塊の形成および貧酸素の生物影響に関する文献調査. 海生研研報, 15 : 1-21	夏季の内湾底層で発達する貧酸素水塊の形成メカニズムおよび貧酸素水の生物に対する影響についての知見を整理した。夏季底層の貧酸素水塊は, 表層での水温上昇に基づく成層形成に起因する。近年, 特に内湾の沿岸域では, 貧酸素水塊の形成過程に淡水と海水のバランスによる塩分勾配の密度差により生ずる密度流の一種であるエスチュアリー循環流が大きな働きをしていることがわかってきた。	<a href="http://www.kaiseiken.or.jp/publish/reports/lib/2012_15_01.pdf">http://www.kaiseiken.or.jp/publish/reports/lib/2012_15_01.pdf</a>
14	森脇晋平・藤井智康・福井克也 (2003) 大橋川における高塩分水塊の遡上現象. LAGUNA(汽水域研究), 10 : 35-45	大橋川での現地観測を実施し, あわせて大橋川の宍道湖入り口付近で得た長期間の連続観測資料を用いて, この現象の出現状況をとくに水位と風との関与に注目して調べた結果の報告	<a href="https://www.pref.shimane.lg.jp/industry/suisan/shinkou/suigi/publish/jigyuhou/2001/naisuimen.data/01-2-c.pdf">https://www.pref.shimane.lg.jp/industry/suisan/shinkou/suigi/publish/jigyuhou/2001/naisuimen.data/01-2-c.pdf</a>

15	相崎守弘 (2003) 貧酸素水塊解消のための中海水質シミュレーション. LAGUNA(汽水域研究), 10 : 87-99	The effects of renovation measures for improving the hypolimnetic anoxic condition in Lake Nakaumi were simulated using the two existing models. The first simulation experiment was carried out with the following premises: 1) a 200-m cut in the Moriyama and Omisaki dikes to the bottom, 2) construction of a tide dike in the place of Nakaura tide gate and 3) filling up of the deep holes created by dredging in the eastern side of the lake to the bottom level. The simulation data were used in 1992. The second simulation experiment was conducted by changing only the second of the above three premises, i.e., instead of construction of a tide dike, the existing Nakaura tide gate was used, while the remaining two premises were kept similar as in the first case. The simulation data were used in 1998. The third simulation was conducted with another change in the second premise, i.e., the Nakaura tide gate was opened for navigation. All the simulation results showed effective improvements in the hypolimnetic condition in the western part of the lake where the anoxic condition disappeared throughout the year. However, the anoxic condition still persisted in the eastern part of the lake in these simulation studies.	<a href="http://www.kisuiiki.shimane-u.ac.jp/LAGUNA_contents/laguna10pdf/P87_99.pdf">http://www.kisuiiki.shimane-u.ac.jp/LAGUNA_contents/laguna10pdf/P87_99.pdf</a>
16	島根県環境政策課 (2017) 平成29年版島根県環境白書	宍道湖/中海におけるアオコや赤潮の発生状況等についてとりまとめられている	<a href="http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/kankyo/kankyo/kankyo_hozen/hakusyo.html">http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/kankyo/kankyo/kankyo_hozen/hakusyo.html</a>
17	内藤了二, 澤田玲 (2011) 伊勢湾再生への取り組み ～伊勢湾シミュレーターの開発について～. 平成23年度国土交通省国土技術研究会発表資料	伊勢湾の環境修復事業を評価するために伊勢湾シミュレーターを開発した. 伊勢湾シミュレーターは, 流動場の三次元非静水圧モデルや最新の浮遊生態系モデルから構築されており, 伊勢湾における水の流れや水質を正確に再現できるとともに, 干潟・浅場造成や浚渫窪地修復などの環境修復事業を展開する上で有用なツールとなることが確認された	<a href="http://www.mlit.go.jp/chosahokoku/h23giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-01.pdf">www.mlit.go.jp/chosahokoku/h23giken/program/kadai/pdf/ippan/ippan3-01.pdf</a>

18	森脇晋平・大北晋也 (2003) 中海に出現する貧酸素水塊の海況学的特性と海洋構造. LAGUNA(汽水域研究), 10 : 27-34	This paper attempts to describe the oceanographic structure of Lake Nakaumi, a semi-closed brackish water body connected to the Japan Sea, focusing on hydrographic feature of oxygen-deficient water mass. The study is based on monthly hydrographic observations made from April 2000 through to March 2001. The water mass characteristics were investigated by the station graph analysis. Three different types of water masses, namely, upper layer water, bottom layer water and riverine water appeared through the year. An oxygen-deficient water mass occurred from May to December. Its maximum volume was estimated to be c.40% of the entire volume of the Lake Nakaumi. The volume of the oxygen-deficient water mass increased from June to November corresponding to the occurrence of the bottom layer water mass, indicating that the bottom layer water induced from the Japan Sea rapidly turned into the oxygen deficient water mass during the high-temperature season. The decrease in volume of oxygen-deficient water mass in September was probably caused by the exchange of water mass due to the occurrence of a flush flood	<a href="http://www.kisuiiki.shimane-u.ac.jp/LAGUNA_contents/laguna10pdf/P27_34.pdf">http://www.kisuiiki.shimane-u.ac.jp/LAGUNA_contents/laguna10pdf/P27_34.pdf</a>
19	小沼幸訓・吉中保・藤波潔・松井邦人 (2006) 舗装温度計測サイトの観測データを用いた大気放射モデルの検証. 土木学会舗装工学論文集, 11 : 59-66	日射や赤外放射等の輻射熱は舗装体の温度に大きく影響する因子である. 全天日射量を計測している気象観測点はあるが, 公開された大気放射の観測データはない. しかし, 大気放射量は, 舗装の温度解析では重要な環境因子であるので, 利用できる気象データから推測する必要がある. 大気放射量は, 緯度・経度だけでなく気候の影響も大きいことが知られており, 適切なモデルの選択が重要である. 本研究では, 鳩山舗装温度計測サイトで観測したデータを用いて従来の快晴時における大気放射モデルの適応性を検証している. 最後に露点温度と相対湿度を用いた大気放射モデルを提案している	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/journalp/1996/11/0/11_0_59/_pdf/-char/ja">https://www.jstage.jst.go.jp/article/journalp/1996/11/0/11_0_59/_pdf/-char/ja</a>
20	建設省中国地方建設局 (1972) 河川現況調査 昭和47年度 中国地方編. 建設省	宍道湖・中海の流入河川の流域面積等を把握した	
21	海上保安庁水路部 (1992) 日本沿岸潮汐調和定数表. 海上保安庁	将来の日本海の潮汐の評価に用いた	

22	佐藤紗知子, 大城等, 馬庭章, 管原庄吾, 神谷宏, 大谷修司 (2015) 宍道湖におけるアオコ発生の環境要因とその事前判別. 陸水学雑誌, 76:217-223	1984年から2012年までのアオコの発生を判別分析することにより、どのような条件の時にアオコが発生するのかを検討した。結果、起点月(アオコ発生の年は発生日, アオコ未発生の年は8月)の1ヶ月前の水温, 起点月の塩化物イオン濃度及び起点月の2ヶ月前の塩化物イオン濃度が判別変数に採用され, 89.7%が正しく判別された。起点月と起点月の1ヶ月前の塩化物イオン濃度のPearsonの相関が高かった( $r=0.78$ )ため, 起点月の1ヶ月前の水温, 塩化物イオン濃度及び起点月の2ヶ月前の塩化物イオン濃度を判別変数に用いて判別分析を行った。その結果, 86.2%が正しく判別され, 起点月の塩化物イオン濃度を用いて判別した場合とほぼ同様だった。これらの結果から, アオコ発生の有無をアオコの発	<a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui/76/3/76_217/_pdf/-char/ja">https://www.jstage.jst.go.jp/article/rikusui/76/3/76_217/_pdf/-char/ja</a>
----	---	---	---