

## 第6章 代表的な湖沼の水理・水質特性の実態

### 6.1 各湖沼における調査・解析技術の概要

本章では、わが国の代表的な湖沼における水理・水質特性を既往の調査研究成果（河川管理者による成果や既発表論文等）をもとに整理し、調査・解析技術の課題を湖沼ごとに明らかにした。

ここでとり上げた湖沼は、国土交通省等が管理する5つの湖沼、網走湖、小川原湖、霞ヶ浦、琵琶湖、中海・宍道湖である。各湖沼の概要は表 6.1.1に示すとおりである。

表 6.1.1 調査研究の対象湖沼等の特性一覧

湖沼名		網走湖	小川原湖	霞ヶ浦	琵琶湖	中海	宍道湖	
所在地	都道府県	北海道	青森県	茨城県	滋賀県	鳥取県、島根県	島根県	
湖沼特性	湖面積	km <sup>2</sup>	32.3	65.58	220	674	92.1 (境水道含む)	81.8 (大橋川含む)
	湖容積	百万 m <sup>3</sup>	239.25	721.0	806	27,500	521	366
	平均水深	m	6.1	11.0	4	北湖 43、 南湖 4	5.4	4.5
	最大水深	m	16.1	25.0	7.3	103.58	8.4	6.4
	湖岸延長	km	42	82.7	251	235	81.0	45.0
	湖水面標高	m	0.0	0.56	0.26~0.46	84.371	0.2	0.3
	年総流入水量	百万 m <sup>3</sup> /年	629.9	867	1,390	5,300	2,560	1,850
	回転率	1/年	2.6	1.20	1.8	0.19	4.91	5.05
	成因	—	海跡湖	海跡湖	海跡湖	陥没湖	海跡湖	海跡湖
淡水/汽水	—	汽水	汽水	淡水	淡水	汽水	汽水	
流域特性	流域面積	km <sup>2</sup>	1,380	805.4	2156.7	3,848	2,070	1318.5
	流入河川数	—	6	7	56	121	18	26
	流出河川数	—	1	1	1	1	1	2

各湖沼における水理・水質特性を把握するために用いられた調査・解析技術の概要と今後の課題を表 6.1.2に示す。

6.1 各湖沼における調査・解析技術の概要

表 6.1.2 各湖沼で用いた調査・解析技術の概要と今後の方向性

		網走湖	小川原湖	霞ヶ浦	琵琶湖	中海・宍道湖	
調査対象となる特徴的な現象		<ul style="list-style-type: none"> <li>塩淡水境界面の長期変動</li> <li>塩淡水境界面の短期変動</li> <li>青潮の発生条件(風による湖内流動、塩水の流入と流出、内部静振)</li> <li>アオコの発生</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩水侵入量と頻度</li> <li>湖口浅瀬での流動</li> <li>塩水の傾斜ブルーム</li> <li>湖盆部の流動と鉛直混合</li> <li>湖上風の分布と吹送流</li> <li>流動現象とヤマトシジミの生態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>潮止め堰開閉に伴う流動</li> <li>湖面に作用する力</li> <li>日成層が湖水交換に及ぼす影響</li> <li>風浪による底質の巻き上げ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水収支、負荷量収支の把握</li> <li>出水時の流入汚濁物の挙動</li> <li>内部静振の影響</li> <li>放流量変化の影響(南湖)</li> <li>流動と淡水赤潮形成の関係</li> <li>流動と生物生息環境の関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中海の半日～日周期の流動</li> <li>大橋川の流動、高塩分水の遡上</li> <li>気象潮に伴う水位変動の伝達</li> <li>中海の界面振動と水平環流</li> </ul>	
調査技術	流動	移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>魚群探知機(成層界面の把握)</li> <li>ADCP</li> </ul>	設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁流速計</li> <li>ADCP</li> </ul> 移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>ADCP</li> </ul> イメージ型 <ul style="list-style-type: none"> <li>音響測深器</li> </ul>	設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>電磁流向・流速計</li> <li>ADCP</li> <li>容量式波高計</li> </ul> 移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>ADCP</li> </ul>	移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>ADCP</li> <li>堆砂土砂計測装置</li> </ul>	移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>ADCP</li> <li>トラックポイントシステム</li> </ul> 設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>ADCP</li> <li>魚群探知機(成層界面の把握)</li> </ul>	
	水質	移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>多項目水質計</li> <li>水温計</li> <li>溶存酸素量計</li> <li>塩分濃度計(導電率)</li> </ul>	設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>自動式塩分計・水温計</li> </ul> 移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>CTD</li> <li>多項目水質計</li> </ul>	設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>自記式水温計・濁度計・溶存酸素量計</li> </ul> 移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>多項目水質計</li> </ul>	移動型 <ul style="list-style-type: none"> <li>採水システム</li> <li>多項目水質計</li> <li>水中ビデオカメラ・顕微鏡</li> <li>植物プランクトンモニター</li> </ul>	設置型 <ul style="list-style-type: none"> <li>自記式水温計・塩分計・溶存酸素量計</li> </ul>	
解析技術	対象とする主な現象	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩淡水境界面の変動</li> <li>青潮の発生</li> <li>富栄養化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩分の挙動</li> <li>底層の溶存酸素量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湖水質の長期的予測</li> <li>底泥浚渫の効果把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表面静振・内部静振</li> <li>湖流</li> <li>富栄養化</li> <li>溶存酸素量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流動・水質現象の解明</li> <li>大橋川改修事業の影響評価</li> <li>水質浄化事業(流域対策・浚渫・覆砂等)の評価</li> </ul>	
	水質シミュレーションモデル	構造	3次元モデル	鉛直2次元モデル	ボックスモデル	3次元モデル	3次元モデル
		特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>塩水流モデル(連行型・吸上げ型)</li> <li>植物プランクトン種の区分(珪藻・アオコ・その他)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>CODは溶存態と粒子態に区別</li> <li>漁獲による取出しを考慮</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>シグマ座標系、シグマレベル座標系</li> </ul>
今後の方向性		<ul style="list-style-type: none"> <li>塩水層で生じている水質現象の解明とそのモデル化</li> <li>塩水遡上現象と湖内の流動及び生態系モデルの融合</li> <li>塩淡水境界層水深を制御する水質保全対策を検討するためのモデル開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モデルにおける底層の塩分・水質(水深18m以深に存在する高塩分層の観測データが少ない)</li> <li>モデルにおける表層CODの再現性向上。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>流入負荷量把握の精度向上</li> <li>2次元モデルによる流動、成層現象、溶存酸素量等の評価</li> <li>植物プランクトンの複数種の考慮</li> <li>ウェットランドの浄化機構のモデル化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>底層の溶存酸素低下現象の原因解明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位、塩分の再現性の向上</li> <li>流入負荷量の有機態・無機態比率の設定</li> <li>湖内における巻き上げの組込み</li> <li>流域における調査と期待される効果のモデル化</li> </ul>	