

資料－4

大橋川改修事業
環境調査一次とりまとめ(案)
【抜粋版】

平成19年12月25日

平成20年 1月9日

中国地方整備局
出雲河川事務所

大橋川改修事業 環境調査一次とりまとめ（案）
【抜粋版】 I. 水環境

1. 水質	I - 1
1.1 調査の概要	I - 1
1.1.1 調査の手法	I - 1
1.1.2 調査の結果	I - 11
1.2 影響予測	I - 77
1.2.1 水環境影響予測の前提条件	I - 77
1.2.2 予測の手法	I - 79
1.2.3 予測の結果	I - 79
1.3 環境保全措置の検討	I -258
1.4 事後調査	I -261
1.5 評価の結果	I -262
2. 底質（水底の泥土）	I -263
2.1 調査の概要	I -263
2.1.1 調査の手法	I -263
2.1.2 調査の結果	I -266
2.2 影響予測	I -272
2.2.1 予測の手法	I -272
2.2.2 予測の結果	I -274
2.3 環境保全措置の検討	I -285
2.4 事後調査	I -285
2.5 評価の結果	I -285
3. 水利用（水利用の状況・地下水の状況）	I -286
3.1 調査の概要	I -286
3.1.1 調査の手法	I -286
3.1.2 調査の結果	I -291
3.2 影響予測	I -300
3.2.1 予測の手法	I -300
3.2.2 予測の結果	I -301
3.3 環境保全措置の検討	I -307
3.4 事後調査	I -308
3.5 評価の結果	I -308

1. 水質

1.1 調査の概要

1.1.1 調査の手法

(1) 調査すべき情報

1) 水質

水質の状況を把握するため、塩分、水温、化学的酸素要求量(COD)、窒素化合物*1、リン化合物*2、クロロフィル a、溶存酸素(DO)、浮遊物質(SS)、濁度、粒度組成について調査した。

2) 底質

富栄養化及び溶存酸素は、底質の影響を受けるため、底質について強熱減量、化学的酸素要求量、総窒素、総リン、窒素化合物*1 溶出量、リン化合物*2 溶出量、酸素消費量、硫化物、酸化還元電位を調査した。

3) 気象及び水象の状況

水質は、気象及び水象の影響を受けるため、気温、風速、湿度、雲量、日射量、降水量、流量、水位について調査した。

4) プランクトン

富栄養化及び溶存酸素は、プランクトンの影響を受けるため、植物プランクトンについて調査した。

なお、環境要素(底質(水底の泥土)、水利用含む)と各調査項目との関係を表 1.1-1 に示す。

*1 窒素化合物については、総窒素(T-N)、アンモニウム態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)を測定した。

*2 リン化合物については、総リン(T-P)、オルトリン酸態リン(PO₄-P)を測定した。

表 1.1-1 水環境において環境調査が必要と考えられる項目

調査項目		環境要素 (予測項目)	塩分	水温	富栄養化	溶存酸素	水の濁り	土砂による	水底の泥土	水利用の状況	地下水の状況	調査の必要性
水質	塩分		○	○	○	○	○	○	○	○	○	塩分、水温、溶存酸素は、それぞれ対象とする環境要素を直接示す指標であるため測定する。化学的酸素要求量、クロロフィル a、溶存酸素は植物プランクトンの生産活動の結果として増減し、植物プランクトンの消長を間接的に把握する指標であるため、測定する。 窒素化合物、リン化合物は富栄養化の状況を直接示す指標であるため測定する。 浮遊物質量と濁度は、水の濁りの状況を直接示す指標であるため測定する。 粒度組成は水の濁りの程度、継続時間に影響する指標であるため測定する。
	水温		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	化学的酸素要求量*				○	○						
	窒素化合物*				○	○						
	リン化合物*				○	○						
	クロロフィルa				○	○						
	溶存酸素(DO)				○	○						
	浮遊物質量(SS)				○	○	○	○				
濁度				○	○	○	○					
粒度組成							○	○				
底質	粒度組成								○			粒径の細かい底質の堆積状況を示す指標として底泥堆積厚及び粒度組成、底質に含まれる有機物を示す指標として強熱減量、化学的酸素要求量、栄養塩量を示す指標として総窒素及び総リン、硫化物量を示す指標として硫化物、酸化還元状態を示す指標として酸化還元電位を測定する。また、底質からの溶出負荷量を把握するために、窒素化合物及びリン化合物の溶出量、酸素消費量を測定する。 硫化物は嫌気状態で水域に硫化水素などの形態で溶出し、酸素が供給されると速やかに反応し溶存酸素を消費する。そのため硫化物が多いと有機物による分解以上に底層の溶存酸素が消費され、溶存酸素に影響を及ぼす。 河床掘削する区間では、新たな河床が露出するため、掘削箇所で大橋川改修後の底質の状態を把握するため、露出河床を調査する。
	堆積厚								○			
	含水比								○			
	強熱減量				○				○			
	化学的酸素要求量*				○				○			
	総窒素(T-N)				○				○			
	総リン(T-P)				○				○			
	窒素化合物*溶出量				○							
	リン化合物*溶出量				○							
	酸素消費量				○	○						
	硫化物					○			○			
酸化還元電位					○			○				
露出河床								○				
水利用	水利用の状況									○	○	水利用の状況は、対象とする環境要素を直接示す指標であるため調査する。地下水の状況は、水利用への影響を及ぼす可能性がある指標であるため調査する。
	地下水の状況									○	○	
気象	気温		○	○	○	○	○	○	○	○	○	宍道湖・中海の水質は、気象及び水象の影響を受けて変化しており、水質への影響を把握するための項目として測定する。また、数値シミュレーションモデルを用いて予測する場合の境界条件及び外力条件を設定するために、気象では気温、風速、湿度、雲量、日射量及び降水量、水象では水位、流量が必要となる。
	風速		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	湿度		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	雲量		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	日射量		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	降水量		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
水象	流量		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	水位		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
プランクトン	植物プランクトン				○	○						数値シミュレーションモデルを用いて予測する場合の条件を設定するために、プランクトンは必要となる。

※化学的酸素要求量：COD

※窒素化合物：総窒素(T-N)、アンモニウム態窒素(NH₄-N)、亜硝酸態窒素(NO₂-N)、硝酸態窒素(NO₃-N)

※リン化合物：総リン(T-P)、オルトリン酸態リン(PO₄-P)

(2) 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献その他資料の収集及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析によった。

文献その他の資料については、国土交通省出雲河川事務所、島根県、鳥取県が実施した水質調査及び流量観測資料、気象庁、国土交通省出雲河川事務所が実施した気象観測の資料を収集し、現地調査については、流量観測、水質調査、水温観測及び気象観測による採水、分析又は観測を行い、これらの結果を整理解析した。現地調査の実施状況及び現地調査要領を表 1.1-2～表 1.1-5 に示す。

表 1.1-2 調査実施状況(水質)

区分 \ 調査実施年度		調査期間	調査間隔又は回数
水質	採水・分析調査	平成1年1月～平成18年12月	毎月
	自動観測	平成1年1月～平成18年12月	毎時
	詳細調査	平成4年～平成18年	—
	負荷量調査	平成1年1月～平成18年12月	毎年
底質	採泥・分析調査	平成1年1月～平成18年12月	毎年
	メッシュ調査	平成5年～平成18年	毎年
気象		平成1年1月～平成18年12月	毎時
水象		平成1年1月～平成18年12月	毎時
プランクトン		平成1年1月～平成18年12月	毎月

表 1.1-3 調査実施要領(水質)

区分		調査項目	調査方法	調査頻度・間隔
水質	採水・分析調査	表 1.1-4 参照	採水・分析	月1回(年12回)
	自動観測	塩分, 水温, DO, pH, 濁度	計器測定	60分間隔 <大橋川流動は採水分析も実施している(月1回:60分間隔×24回)>
	詳細調査	塩分, 水温, DO, pH, 濁度など*	計器測定	不定期*
	負荷量調査	表 1.1-5 参照	採水・分析	年3回
底質	採泥・分析調査	強熱減量, COD, T-N, T-P, 硫化物	採泥・分析	年1回
	メッシュ調査	強熱減量, COD, T-N, T-P, 硫化物, 含水比	採泥・分析	年1回 (年30地点程度)
気象		気温, 風速, 湿度, 雲量, 日照時間, 降水量	計器測定	60分間隔
水象		流量, 水位	計器測定	60分間隔
プランクトン		植物プランクトン	採水・分析	月1回(年12回)

※調査項目及び頻度は年により異なる。本編 p6. 1.1-20 参照

表 1.1-4 水質(採水・分析)の調査項目

区分	項目	備考
一般項目	水温	
生活環境項目	pH, COD, SS, DO, 大腸菌群数, T-N, T-P	
富栄養化関連項目	NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N, PO ₄ -P, TOC, chl-a D・T-N, D・T-P, D・PO ₄ -P, D・COD	
健康項目	カドミウム, 全シアンなど	
その他項目	塩化物イオン, 濁度, 浮遊物質の粒度組成	

表 1.1-5 水質(負荷量調査)の調査項目

区分	項目	備考
一般項目	水温, 流量	
生活環境項目	COD, T-N, T-P	
富栄養化関連項目	NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N, PO ₄ -P, (D・T-N, D・T-P, D・COD)	()内は出水時調査のみ NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N は平 水時調査のみ
その他項目	濁度	

(3) 調査地域・調査地点

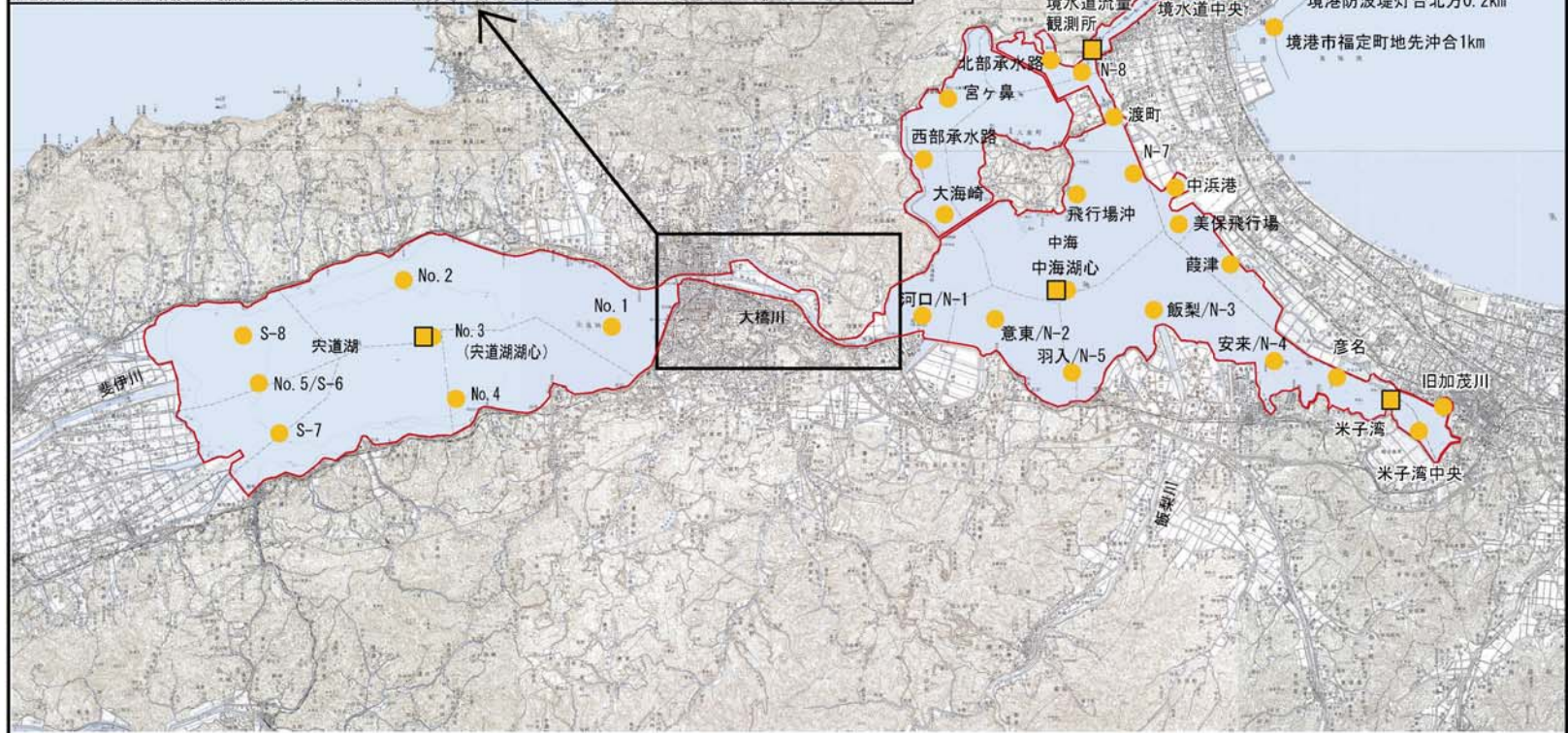
水質の調査地域は、宍道湖、大橋川、中海、境水道及び美保湾とその集水区域とした。調査地点は、水質の状況を適切かつ効果的に把握できる地点とした。調査地点を図 1.1(1)に示す。

底質の調査地域は、宍道湖、大橋川、中海、境水道及び美保湾とした。調査地点は、底質の状況を適切かつ効果的に把握できる地点とした。調査地点を図 1.1(2)に示す。

気象及び水象の調査地域は宍道湖、大橋川、中海及び境水道までの区域及びその集水区域とした。調査地点は地域の気象を継続的に観測している地点とした。調査地点を図 1.1(3)に示す。

プランクトンの調査地域は、宍道湖、大橋川、中海及び境水道の区域とし、調査地点は、プランクトンの状況を適切かつ効果的に把握できる地点として、宍道湖湖内の採水・分析調査地点(1地点：宍道湖 No.3(湖心))及び中海湖内の採水・分析調査地点(2地点：中海湖心, 米子湾)とした。

各調査地点と環境要素(底質(水底の泥土)、水利用含む)との関係は、表 1.1-6～表 1.1-8 に示すとおりである。



凡例

○ : 調査・予測対象範囲

● : 水質調査地点

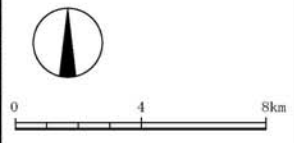
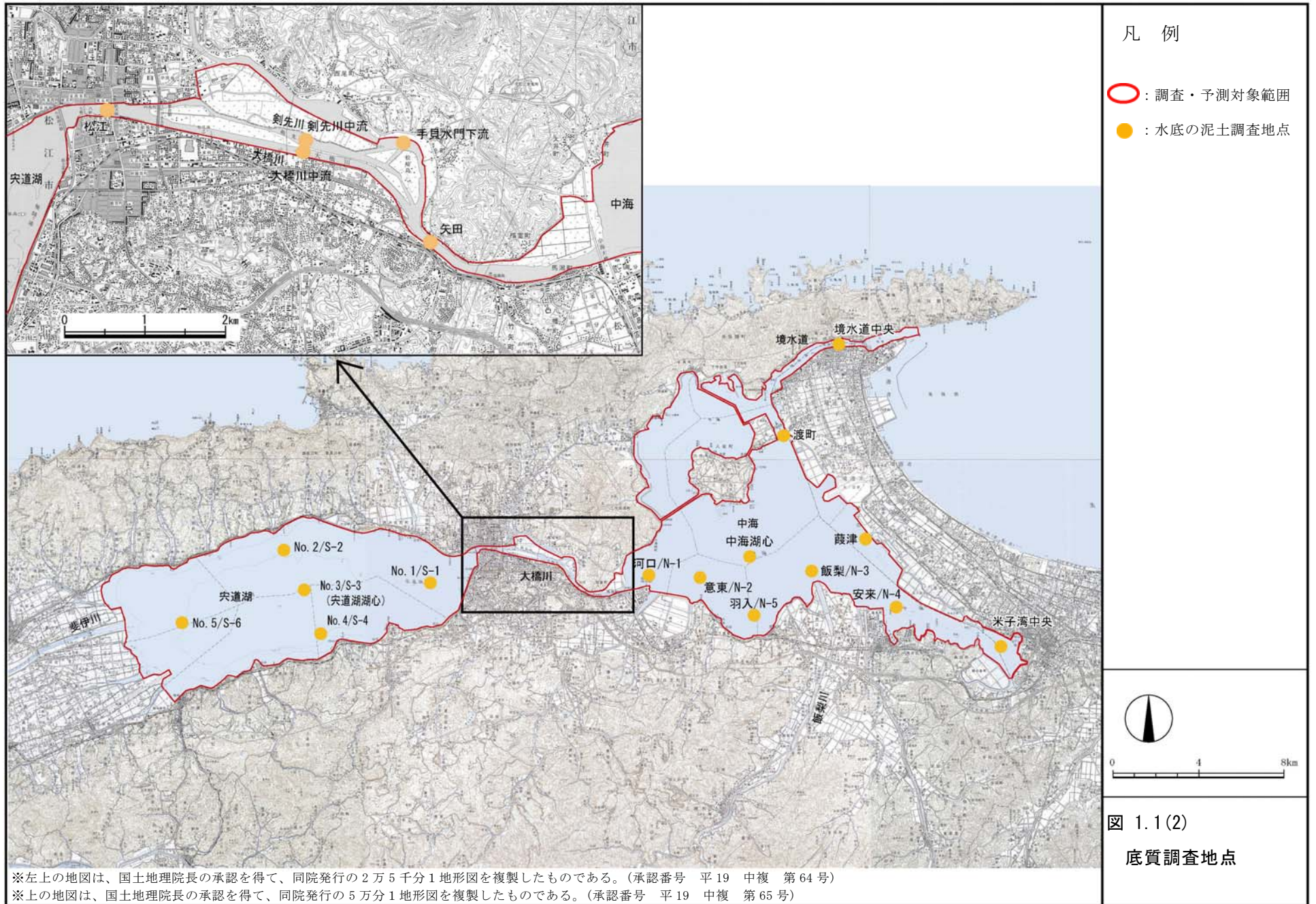


図 1.1(1)
水質調査地点

※左上の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図を複製したものである。(承認番号 平19 中復 第64号)
 ※上の地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の5万分1地形図を複製したものである。(承認番号 平19 中復 第65号)



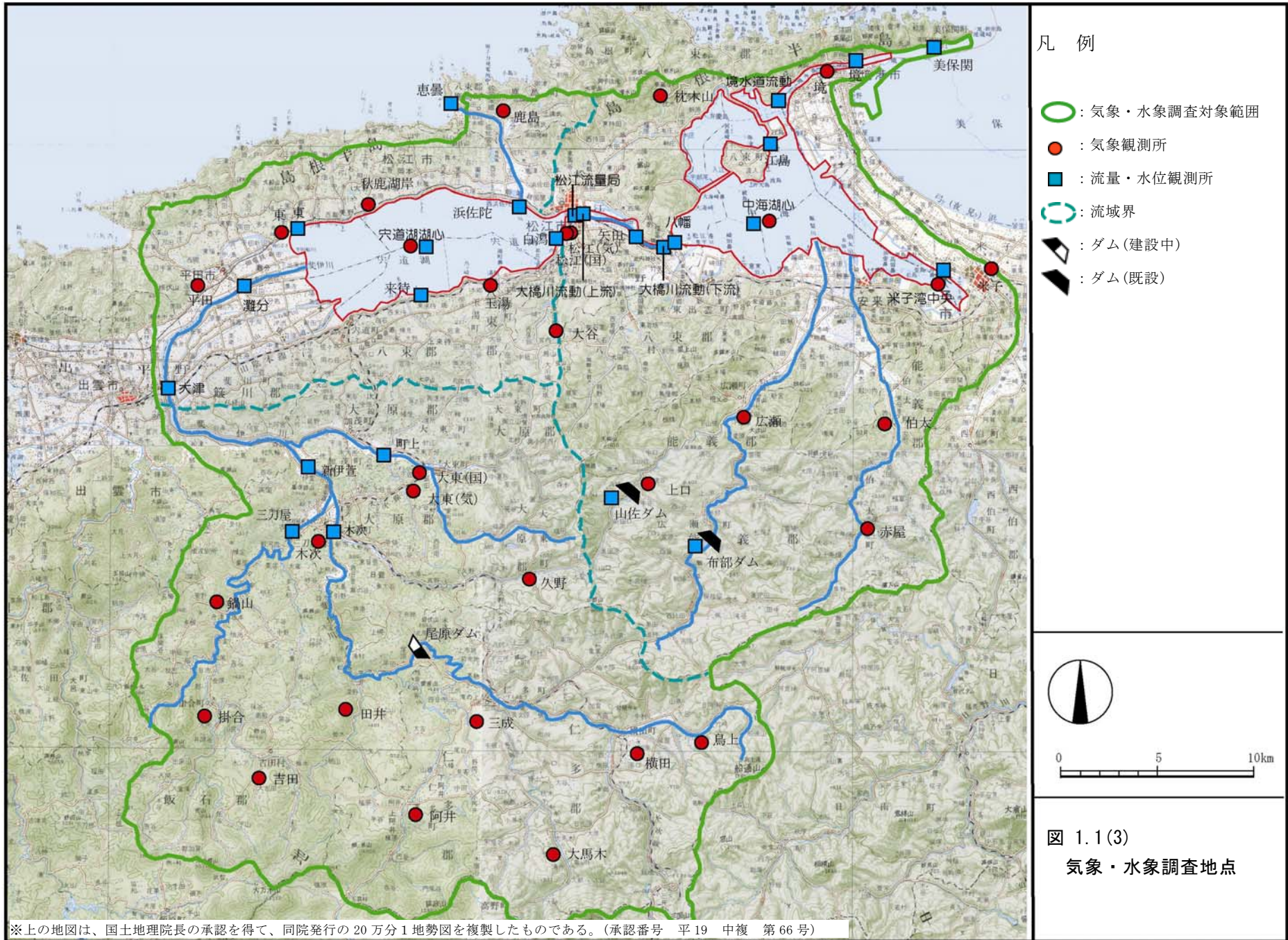


表 1.1-6 調査地点と環境要素の関係 (1/3)

調査項目		環境要素 (予測項目)							備考	
		塩分	水温	富栄養化	溶存酸素	土砂による水の濁り	水底の泥土	水利用の状況		地下水の状況
水質・底質・プランクトン	宍道湖	宍道湖 No.1/S-1	○	○	○	○	○	○		
		宍道湖 No.2/S-2	○	○	○	○	○	○		
		宍道湖 No.3(湖心)/S-3	○	○	○	○	○	○		プランクトン調査地点
		宍道湖 No.4/S-4	○	○	○	○	○	○		
		宍道湖 No.5/S-6	○	○	○	○	○	○		
		S-7	○	○	○	○	○			
		S-8	○	○	○	○	○			
		宍道湖湖心	○	○		○	○			自動観測地点
	大橋川	松江	○	○	○	○	○	○		
		矢田/S-5	○	○	○	○	○	○		
		大橋川中流	○	○	○	○	○	○		
		剣先川中流	○	○	○	○	○	○		
		手貝水門下流	○	○	○	○	○	○		
		松江水質		○		○				自動観測地点
		松江流量局	○	○						自動観測地点
		大橋川流動(上流)	○	○	○	○				自動観測地点
	大橋川流動(下流)	○	○	○	○				自動観測地点	
	中海	大橋川河口/N-1	○	○	○	○	○	○		
		意東鼻沖/N-2	○	○	○	○	○	○		
		飯梨川河口/N-3	○	○	○	○	○	○		
		安来港/N-4	○	○	○	○	○	○		
		羽入川河口/N-5	○	○	○	○	○	○		
		中海湖心/N-6	○	○	○	○	○	○		プランクトン調査地点
		N-7	○	○	○	○	○			
		米子湾中央	○	○	○	○	○	○		プランクトン調査地点
		葭津地先	○	○	○	○	○	○		
		渡町地先	○	○	○	○	○	○		
		旧加茂川	○	○	○	○	○			
		彦名地先	○	○	○	○	○			
		飛行場沖	○	○	○	○	○			
		美保飛行場	○	○	○	○	○			
		中浜港	○	○	○	○	○			
大海崎沖		○	○	○	○	○				
宮ヶ鼻沖	○	○	○	○	○					
西承水路	○	○	○	○	○					
中海湖心	○	○			○			自動観測地点		
米子湾	○	○			○			自動観測地点		
境水道及び美保湾	北承水路	○	○	○	○	○				
	N-8	○	○	○	○	○				
	境水道中央	○	○	○	○	○	○			
	境水道出口	○	○	○	○	○				
	M-1		○	○	○	○				
	M-2		○	○	○	○				
	境港防波堤灯台北方0.2km		○	○	○					
	境港市福定町地先沖合1km		○	○	○					
境水道流動	○	○	○	○				自動観測地点		

表 1.1-7 調査地点と環境要素の関係(2/3)

調査地点		環境要素 (予測項目)									備考
		塩分	水温	富栄養化	溶存酸素	水の濁り	土砂による	水底の泥土	水利用の状況	地下水の状況	
水利用	宍道湖、大橋川、中海及び境水道までの周辺地域								○	○	
地下水	宍道湖、大橋川、中海及び境水道までの周辺地域								○	○	
気象	斐伊川流域	木次雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		三成雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		鳥上雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大東雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大東測候所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		久野雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		鍋山雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		田井雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		吉田雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		阿井雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大馬木雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		掛合測候所	○	○	○	○	○	○	○	○	
	横田測候所	○	○	○	○	○	○	○	○		
	宍道湖	宍道湖湖心	○	○	○	○	○	○	○	○	
		松江地上気象観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		松江測候所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		松江雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		平田風向・風速観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大谷雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		玉湯雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		東雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		秋鹿湖岸雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
	鹿島測候所	○	○	○	○	○	○	○	○		
	中海	中海湖心	○	○	○	○	○	○	○	○	
		米子湾	○	○	○	○	○	○	○	○	
		枕木山雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		広瀬雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
		上口雨量観測所	○	○	○	○	○	○	○	○	
赤屋雨量観測所		○	○	○	○	○	○	○	○		
境地上気象観測所		○	○	○	○	○	○	○	○		
米子地上気象観測所		○	○	○	○	○	○	○	○		
伯太測候所	○	○	○	○	○	○	○	○			

表 1.1-8 調査地点と環境要素の関係 (3/3)

調査地点		環境要素 (予測項目)	塩分	水温	富栄養化	溶存酸素	水の濁り	土砂による	水底の泥土	水利用の状況	地下水の状況	備考
水 象 (流量・水位)	斐伊川流域	灘分	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大津	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		新伊萱	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		木次	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		三刀屋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		町上	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	宍道湖	東	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		来待	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		宍道湖湖心	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		浜佐陀	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	大橋川	白潟	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		松江流量局	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大橋川流動(上流)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		大橋川流動(下流)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		松江	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		矢田	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		八幡	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	中海流入域	布部ダム(飯梨川)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		山佐ダム(飯梨川)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		境水道流動	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	中海	中海湖心	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		米子湾	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		江島	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	境水道及び美保湾	境	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		美保関	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

1.1.2 調査の結果

(1) 塩分

1) 水域別の変化

平成1～18年における各水域の全層平均塩分は図1.1-2、平成12年9月に実施した塩分測定結果に基づき作成した宍道湖～大橋川～中海の塩分縦断分布図は図1.1-3に示すとおりである。

全層平均塩分は、宍道湖では3.7psu、中海では19.4psu、境水道では25.6psu、美保湾では33.7psuであり、宍道湖が海水の約1/10、中海が海水の約1/2である。

中海は、境水道を通じて日本海の海水が下層に進入するため、底層の塩分は高く、上下層の濃度差が大きい。一方宍道湖は、大橋川を通じて塩水が遡上・進入するが、中海と比較して塩分は低く、上下層の濃度差が小さい。

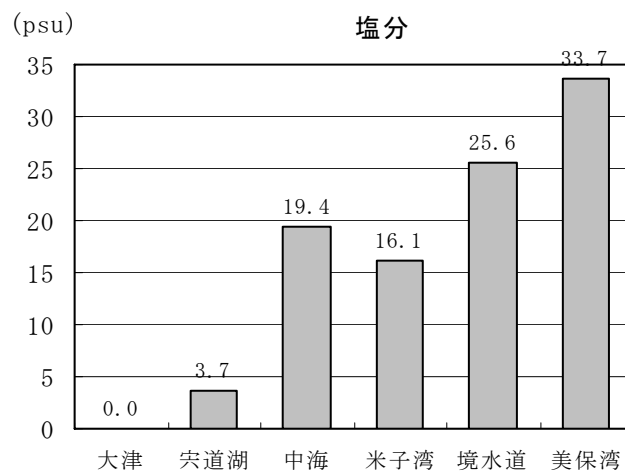
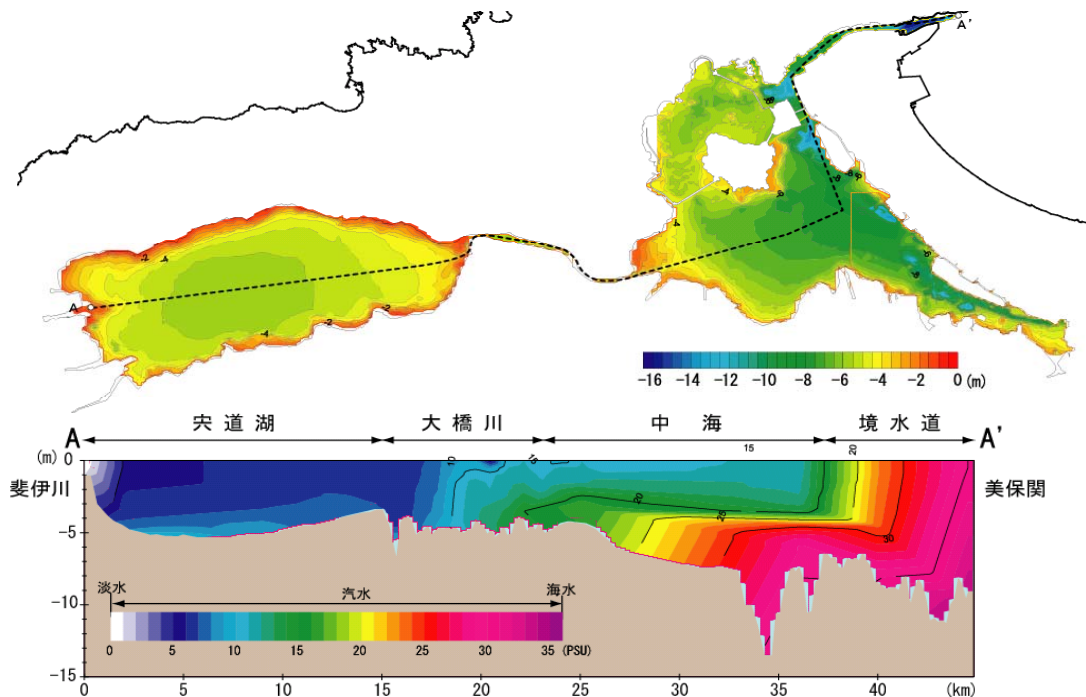


図 1.1-2 水域別の塩分【全層平均, H1～H18】



●H12.9/30 観測データより作成
(宍道湖 No.3 (湖心) 観測所・中海湖心観測所・船舶からの採水調査等)

図 1.1-3 宍道湖～大橋川～中海の塩分【H12.9/30】

2) 経年変化

採水・分析調査結果(月1回観測)に基づく平成1~18年の中海湖心および宍道湖No.3(湖心)の塩分の経年変化は図1.1-4に示すとおりである。また、上下層の平均・最大・最小塩分は表1.1-9に示すとおりである。

宍道湖の塩分は、渇水年の平成6年では10psuを上回り、豊水年の平成9年では0.6psuまで低下している。すなわち、宍道湖の塩分の変化は流域流出量に大きく影響されており、平成1~18年では最大18倍に及ぶ大きな変動を繰り返している。

中海においても、上層の塩分は渇水年の平成6年で高く、豊水年の平成9年では低くなり、変動は大きい。一方下層の塩分の変化は上層ほど顕著でなく、高塩分が継続しており、成層は長期的に安定して維持されている。

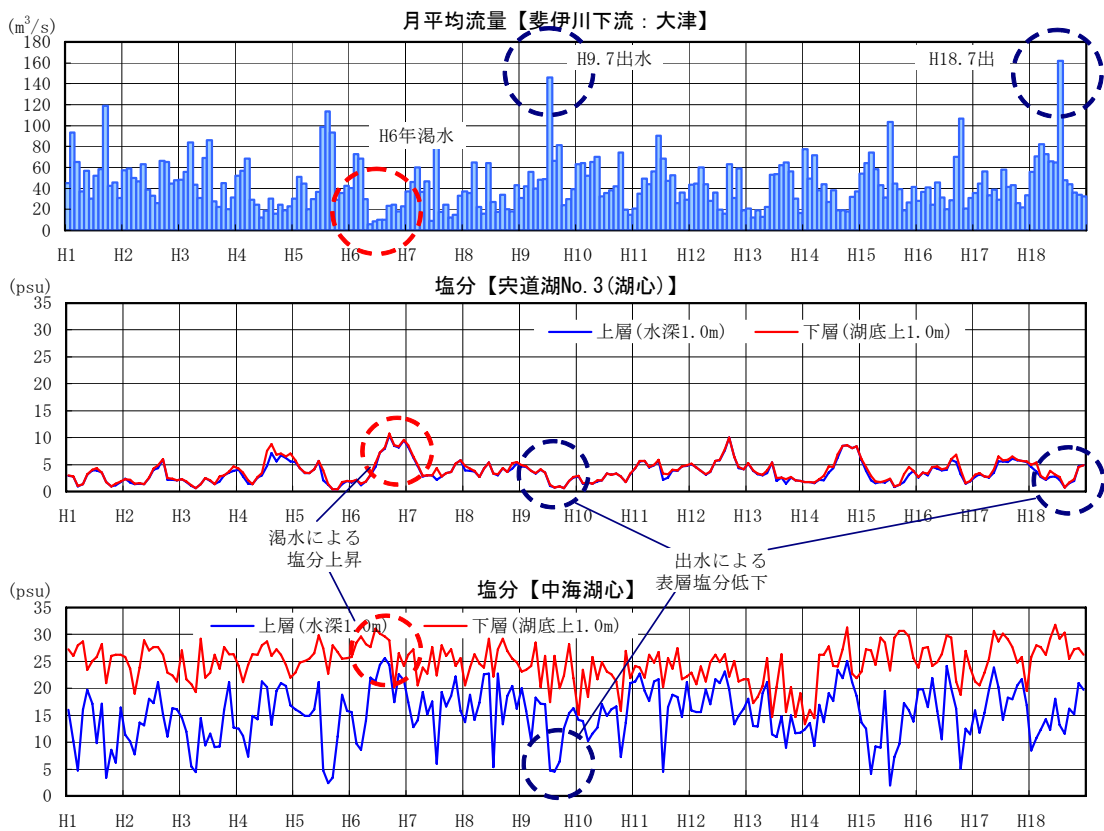


図 1.1-4 流量及び塩分の月変動

表 1.1-9 宍道湖及び中海の塩分

	(psu)			
	宍道湖No.3(湖心)		中海湖心	
	上層	下層	上層	下層
平均	3.9	4.1	15.9	24.1
最大	10.4	10.8	25.6	31.2
最小	0.6	0.6	2.0	13.3
変動率	17倍	18倍	13倍	2倍

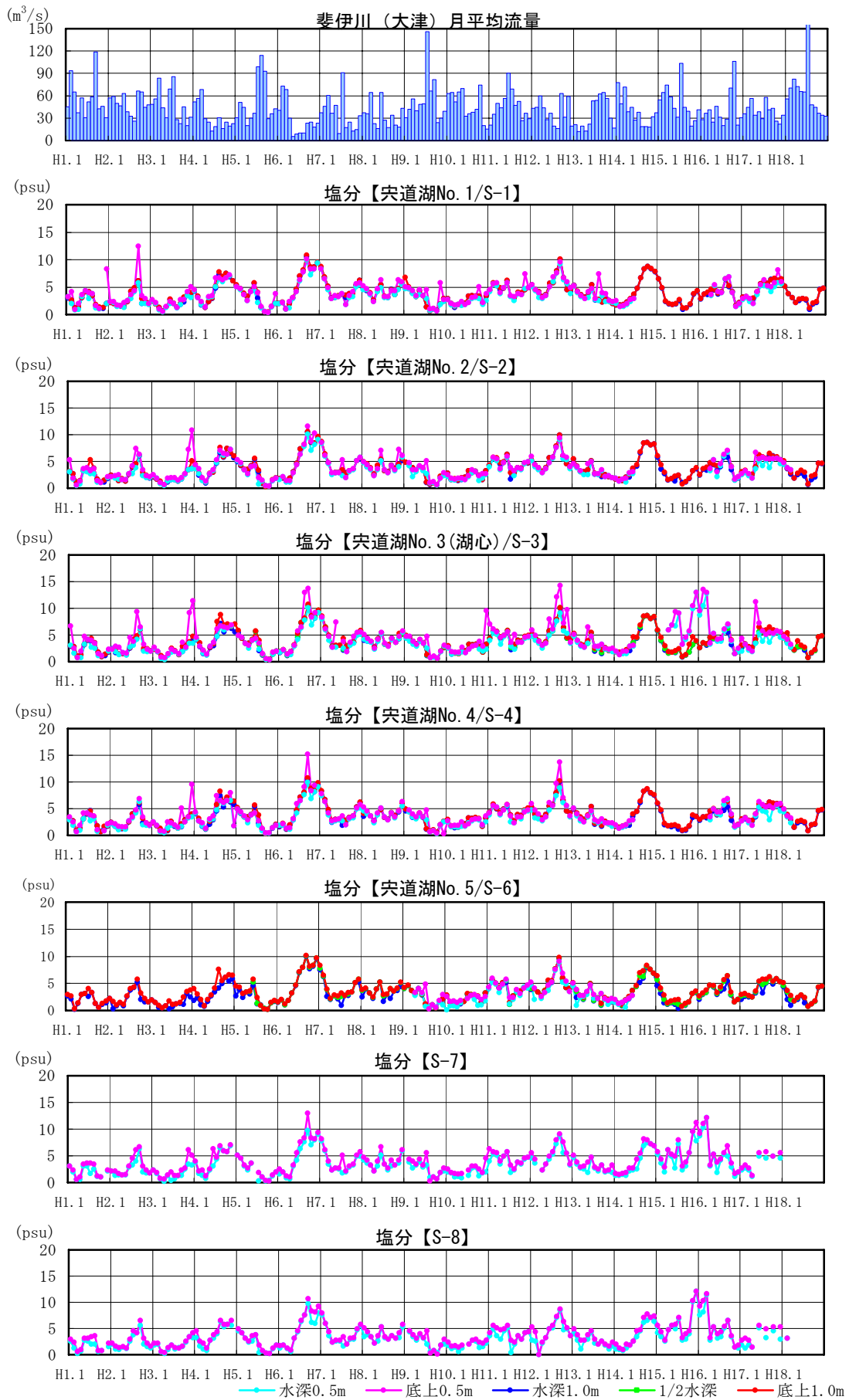


図 1.1-5 宍道湖の採水・分析調査の結果【塩分】

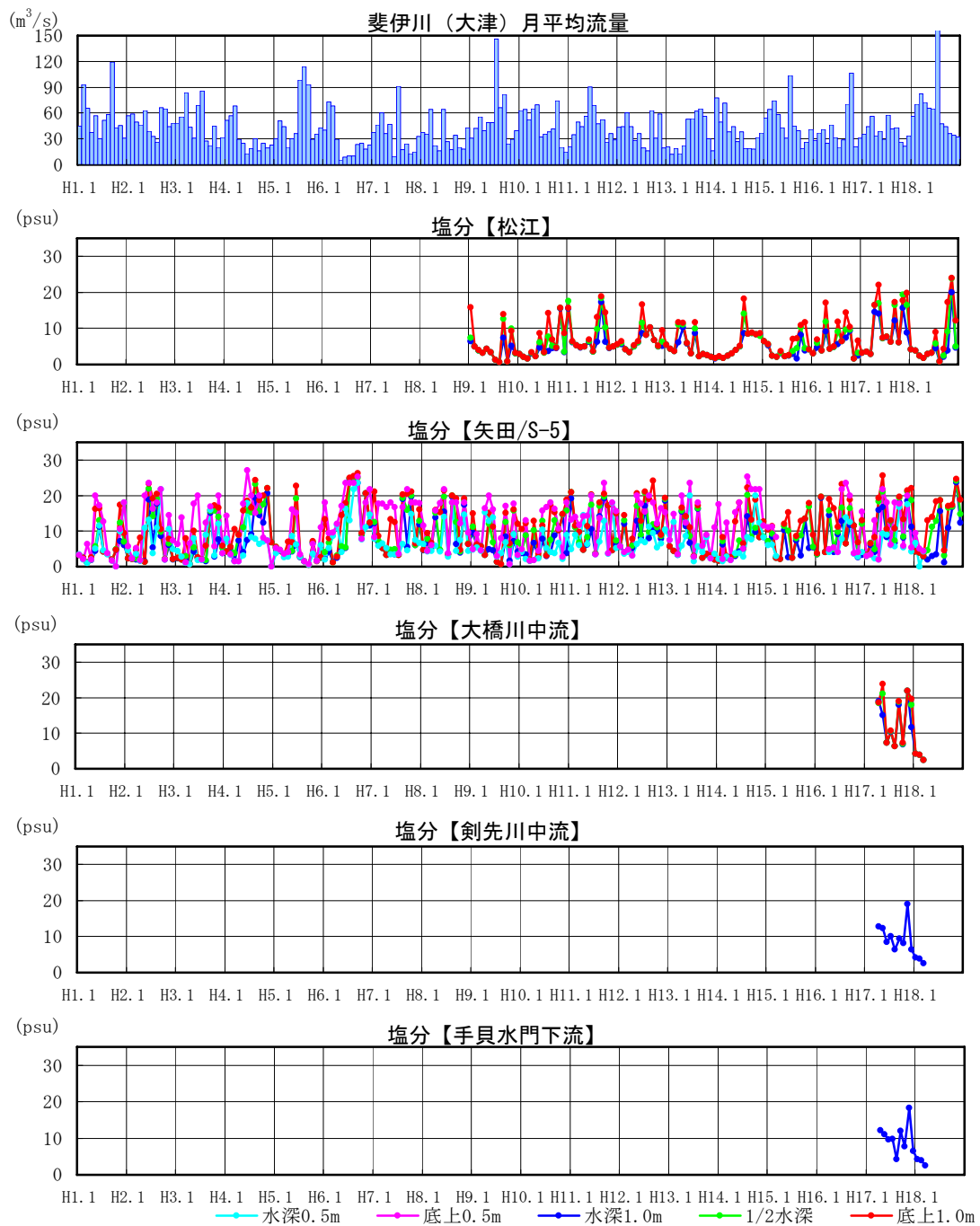


図 1.1-6 大橋川の採水・分析調査の結果【塩分】

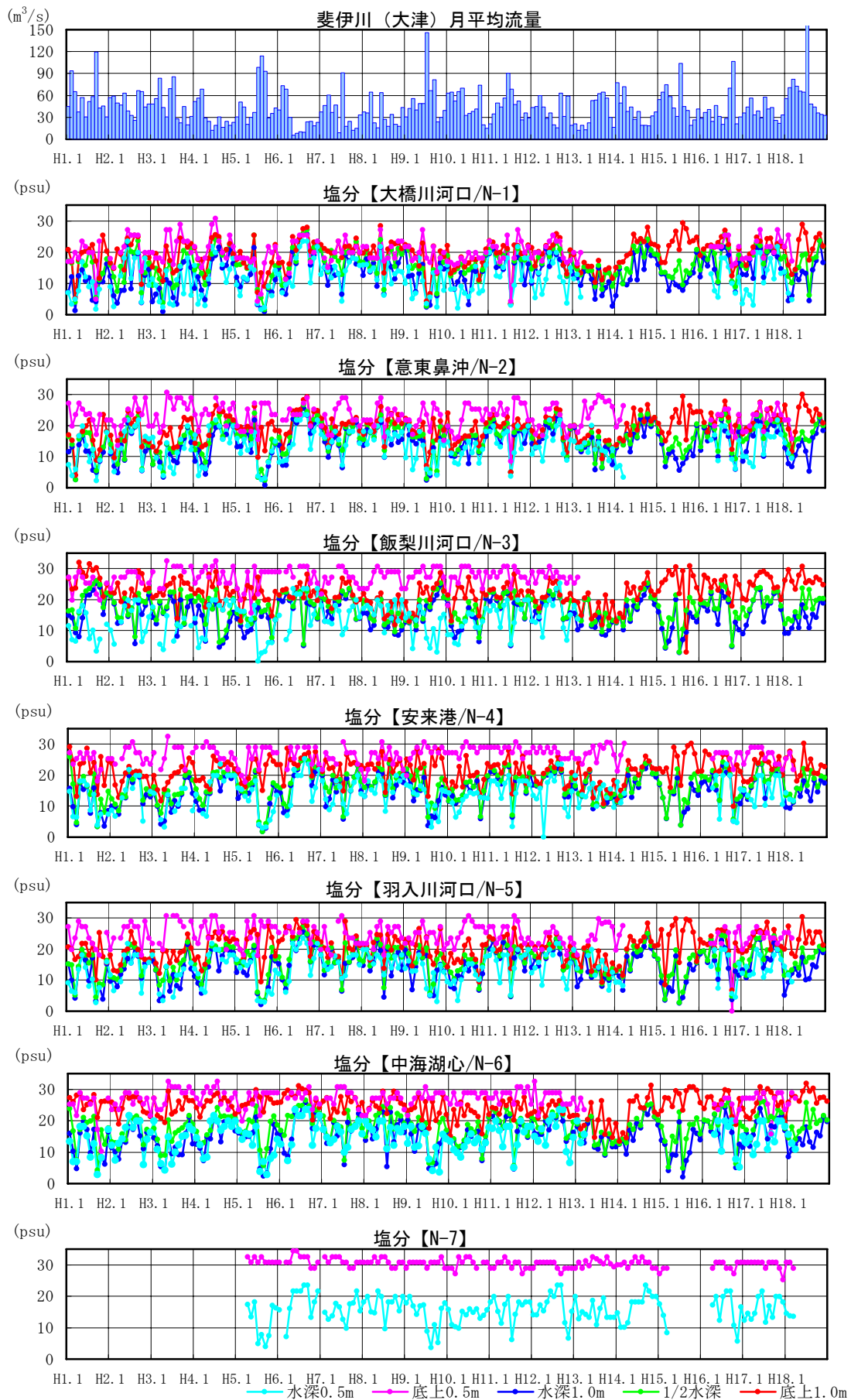


図 1.1-7 中海の採水・分析調査の結果【塩分, 1/3】

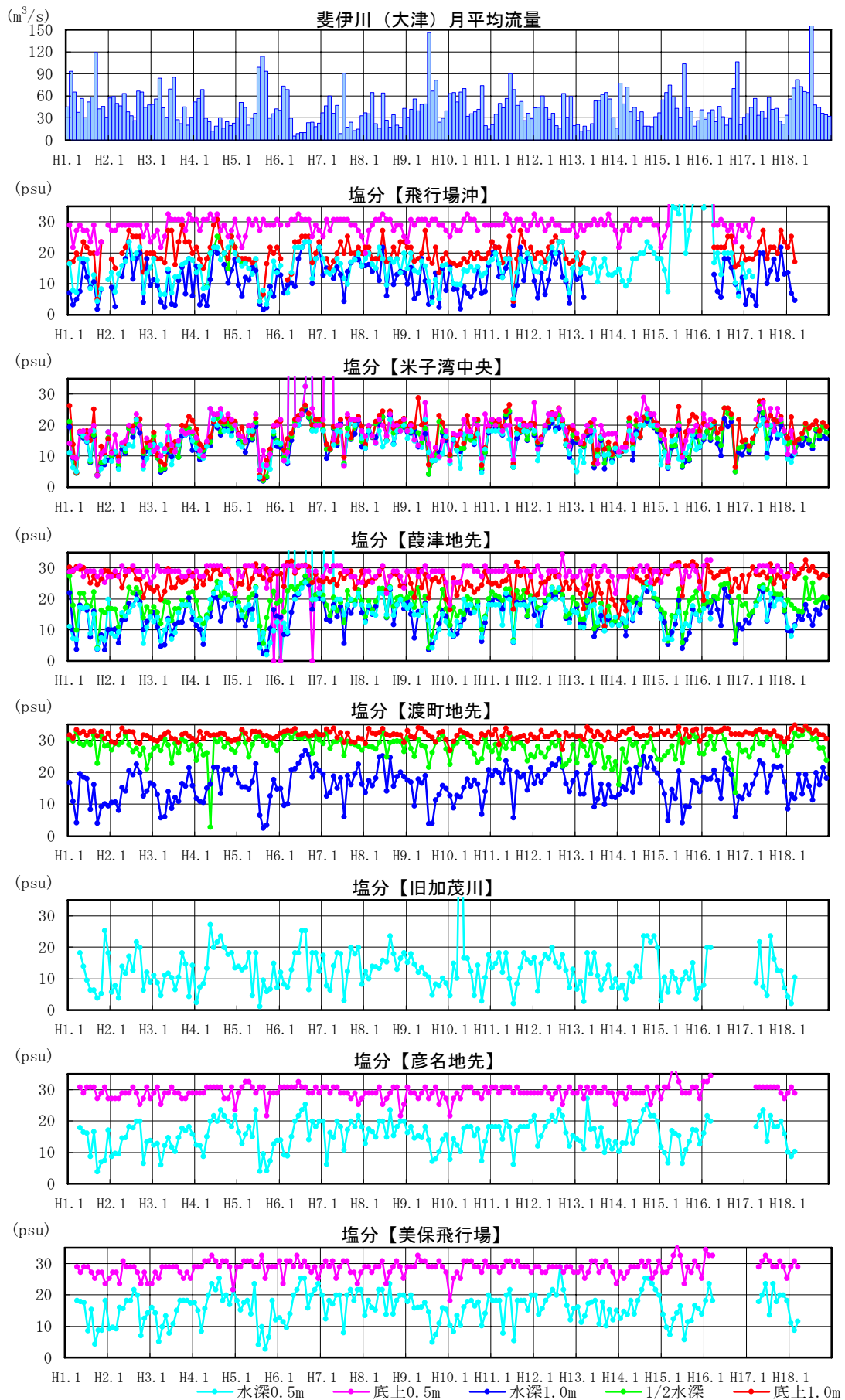


図 1.1-8 中海の採水・分析調査の結果【塩分, 2/3】

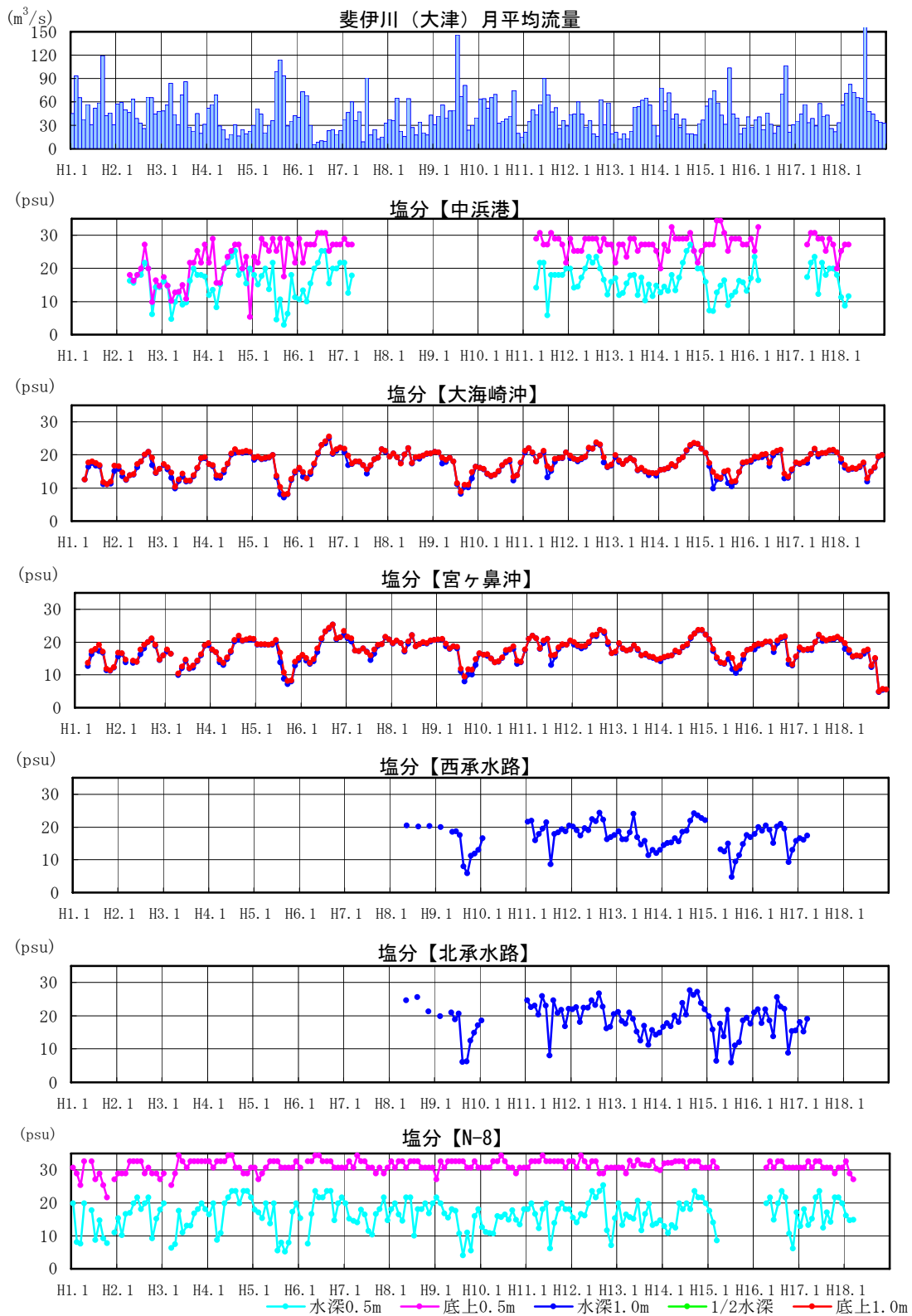


図 1.1-9 中海の採水・分析調査の結果【塩分, 3/3】

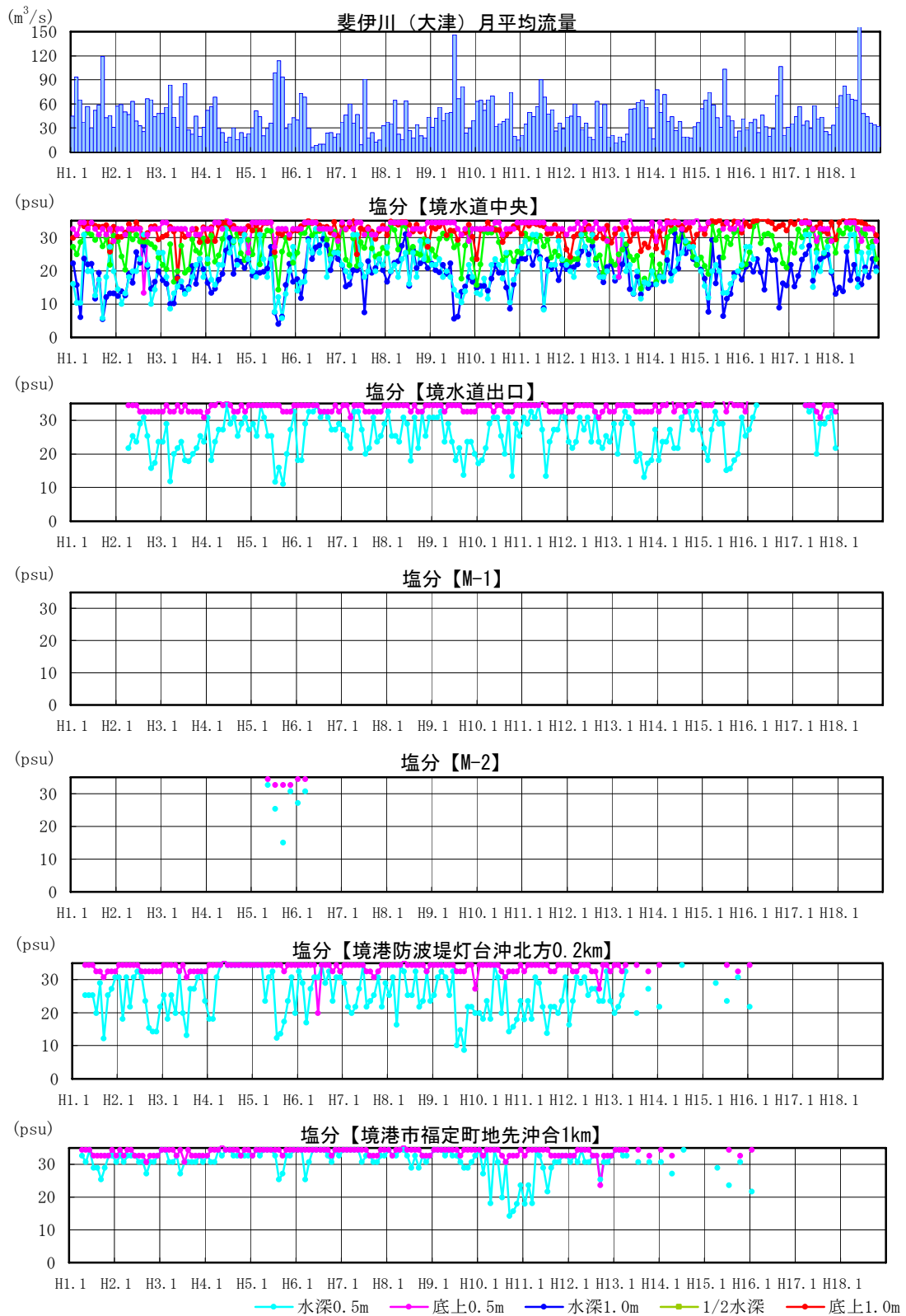


図 1.1-10 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【塩分】

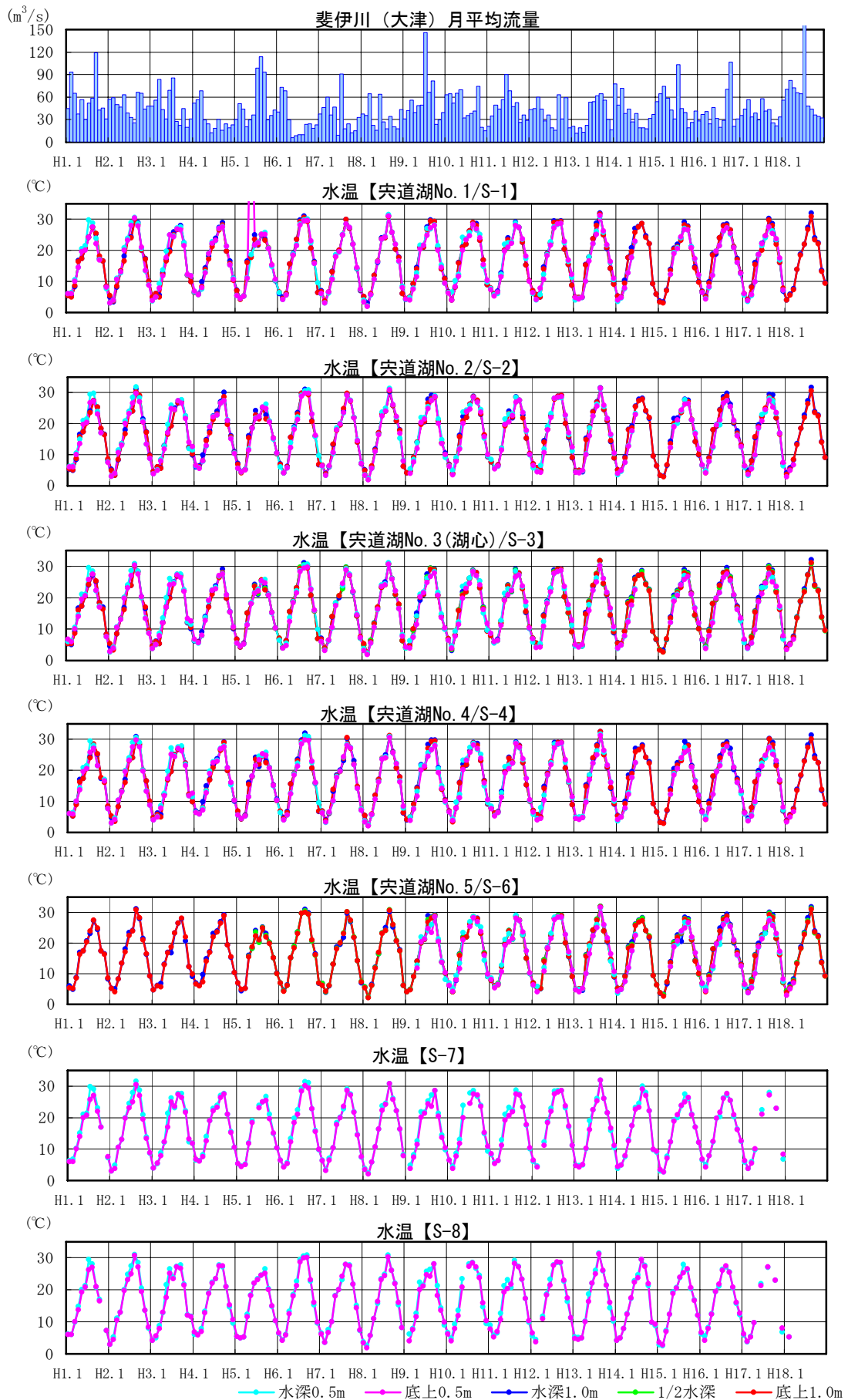


図 1.1-11 宍道湖の採水・分析調査の結果【水温】

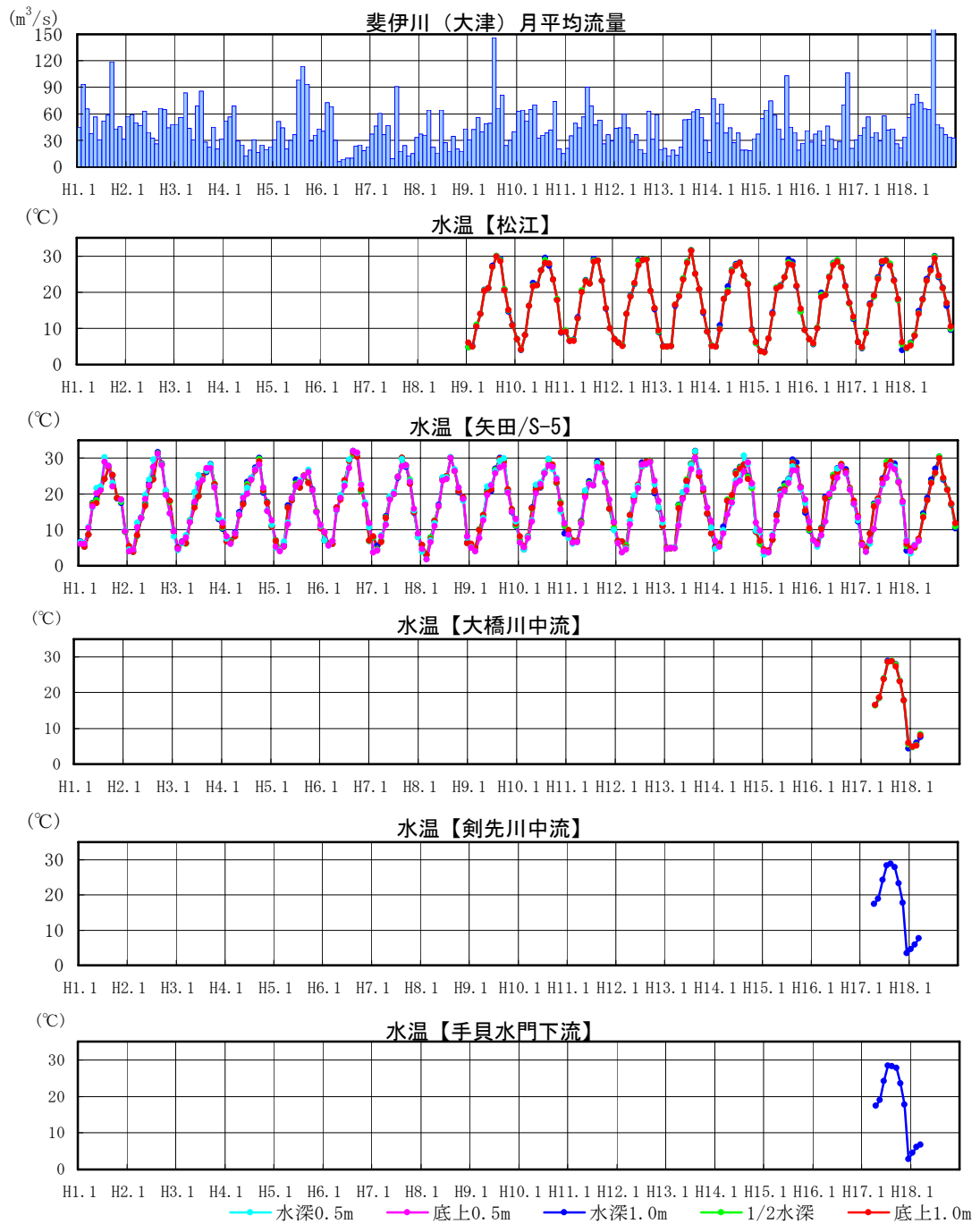


図 1.1-12 大橋川の採水・分析調査の結果【水温】

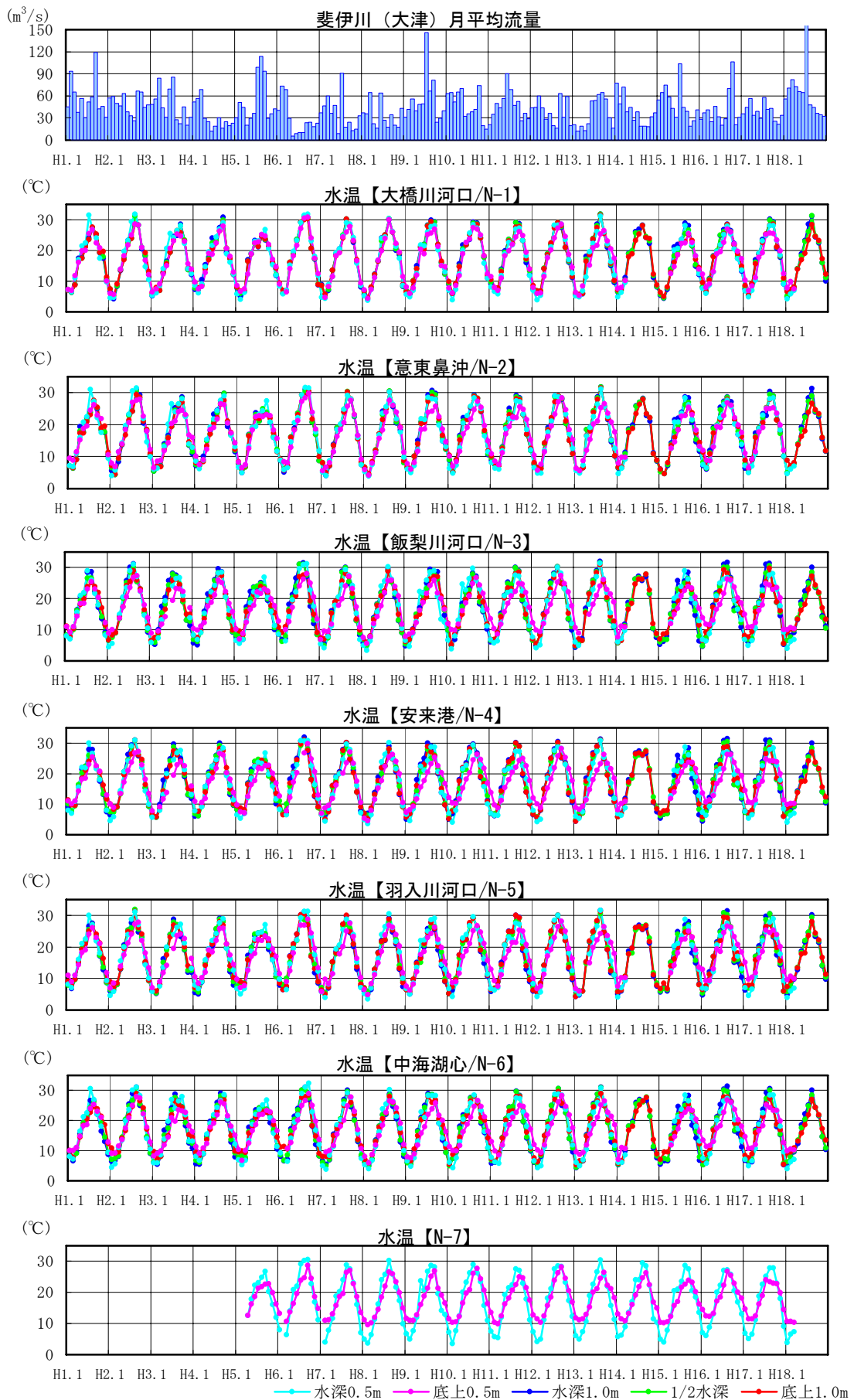


図 1.1-13 中海の採水・分析調査の結果【水温, 1/3】

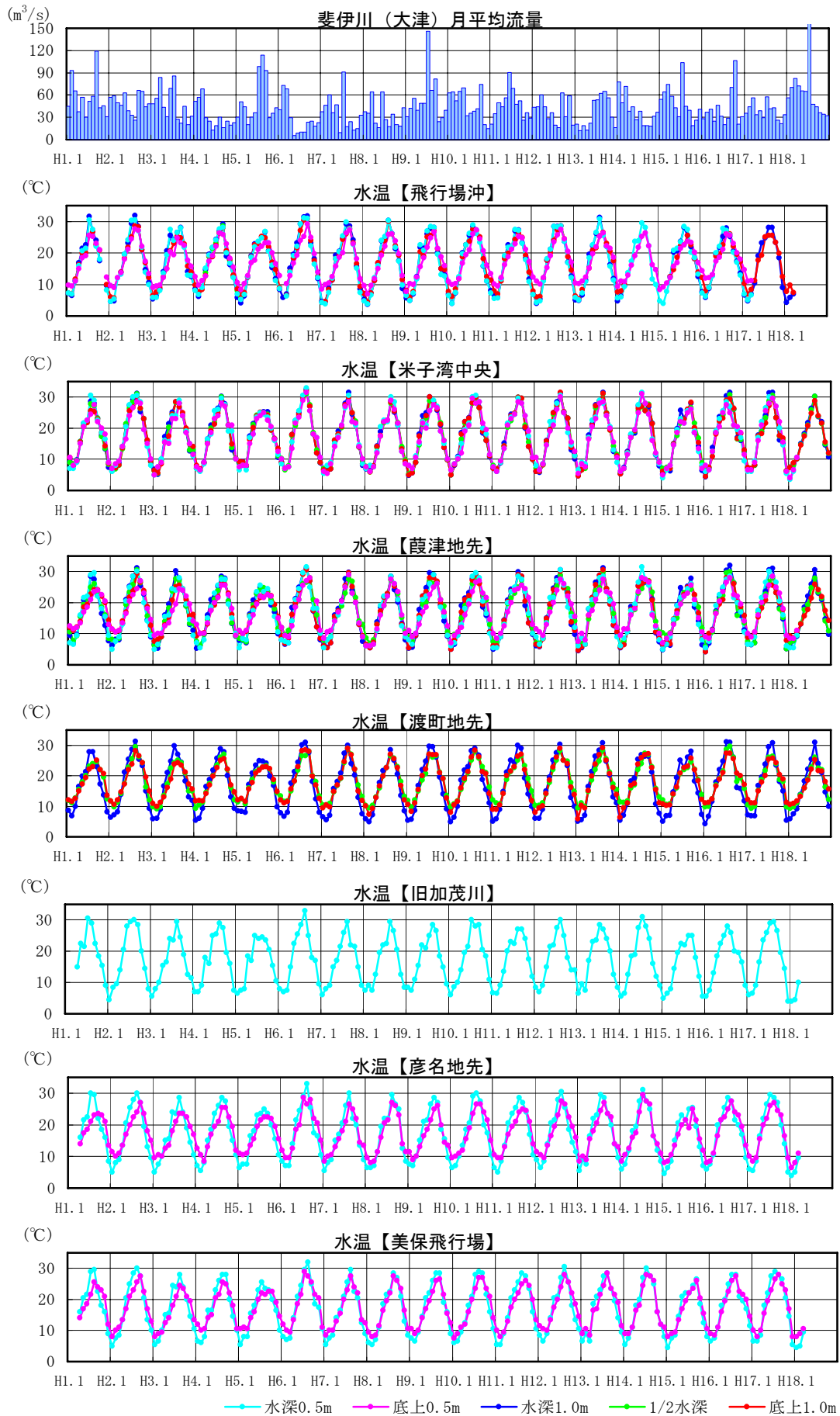


図 1.1-14 中海の採水・分析調査の結果【水温, 2/3】

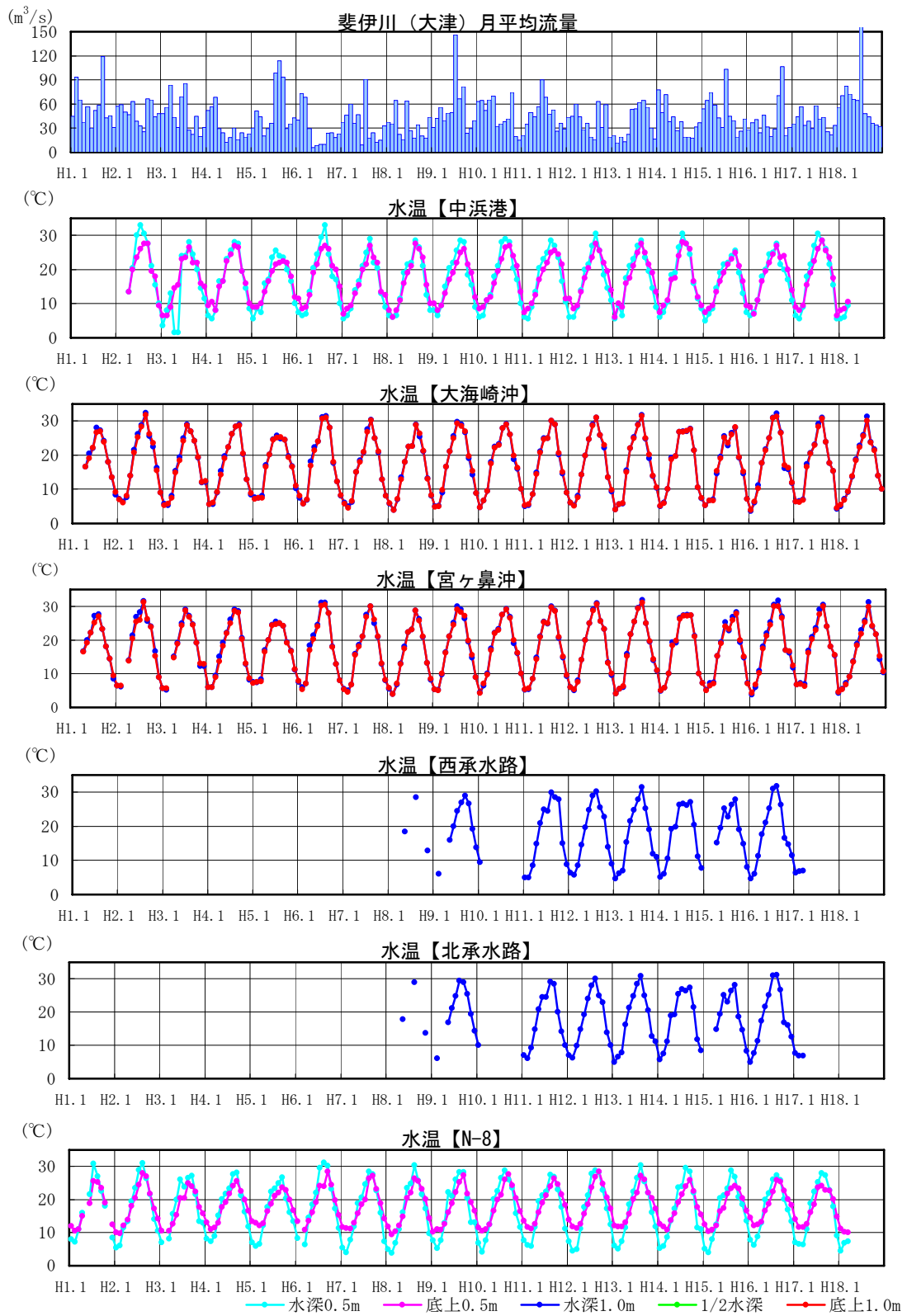


図 1.1-15 中海の採水・分析調査の結果【水温, 3/3】

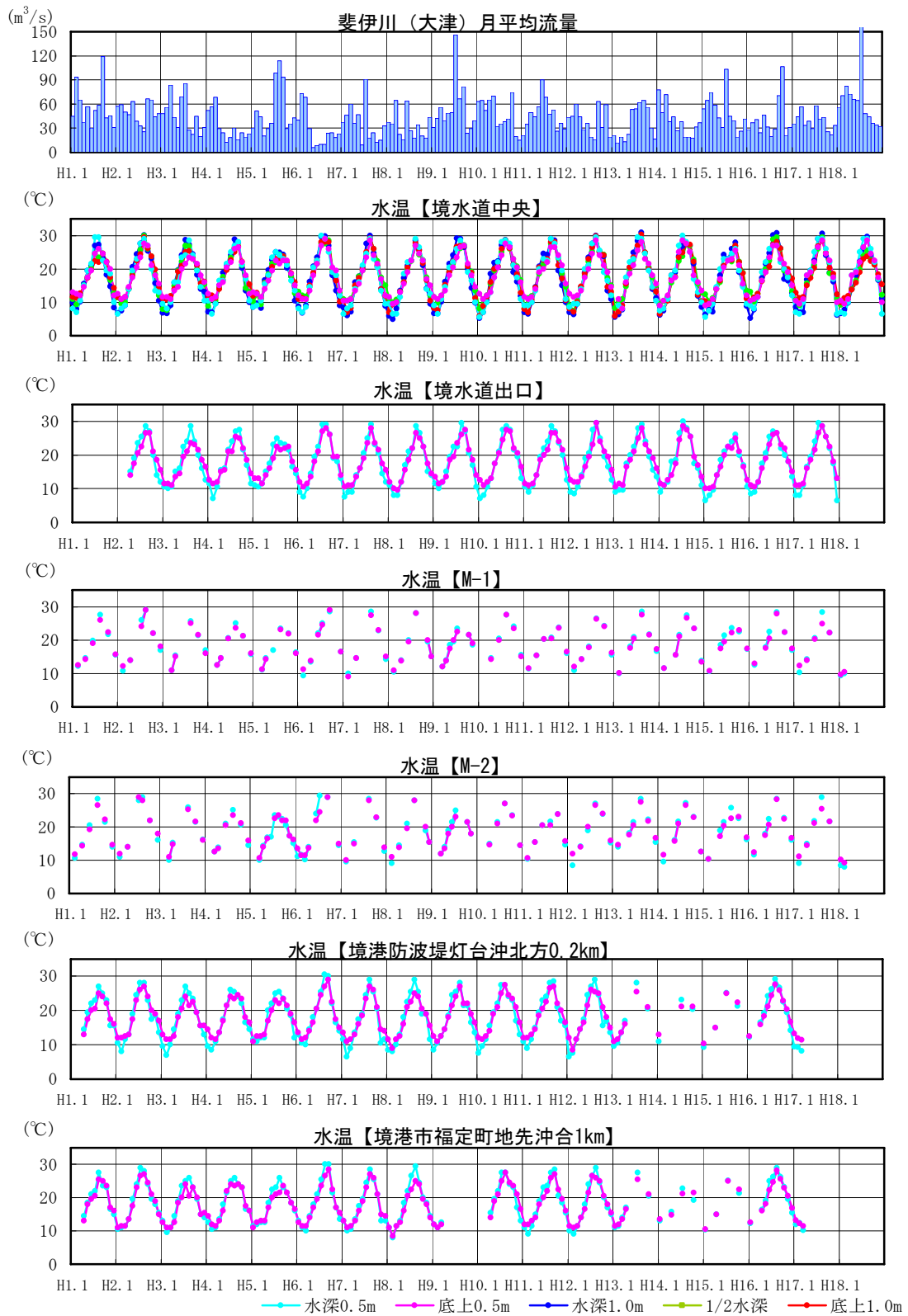


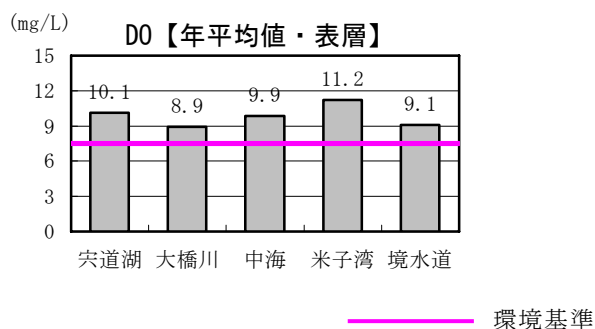
図 1.1-16 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【水温】

(2) 溶存酸素

1) 水域別の変化

平成 1～18 年における各水域の溶存酸素は図 1.1-17 に示すとおりである。

溶存酸素は、各水域とも環境基準値(DO : 7.5mg/L)を達成しており、米子湾の濃度が最も高い。



※年平均值の H1～18 年平均

図 1.1-17 各水域の平均水質【溶存酸素, H1～H18】

2) 経年変化

平成 1～18 年の溶存酸素の経年変化は図 1.1-18 に示すとおりである。

経年的な変化特性は明瞭でなく、最も高い米子湾では平成 2 年が最大となる。

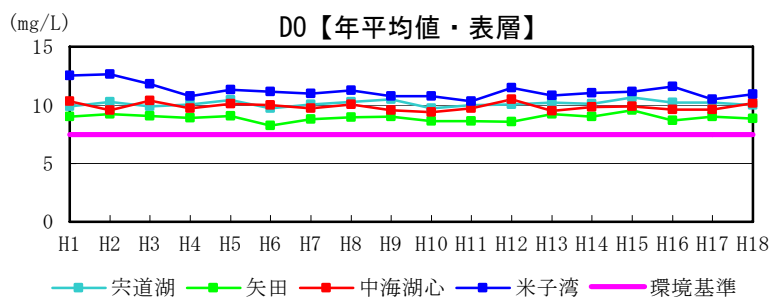


図 1.1-18 水質(溶存酸素)の経年変化

3) 中海・宍道湖の年間変動

平成 15 年における宍道湖 No. 3(湖心)および中海湖心の溶存酸素は、図 1.1-19 及び図 1.1-20 に示すとおりである。なお、同図では、同時に観測している塩分と対比している。

宍道湖では、大橋川から進入する塩水により形成される塩分成層により、底層の塩分が上昇し、これに伴い底層で貧酸素化が起きている。

中海では、年間を通じて安定的な塩分成層が形成され、春から秋にかけて底層の貧酸素化が常態化している。

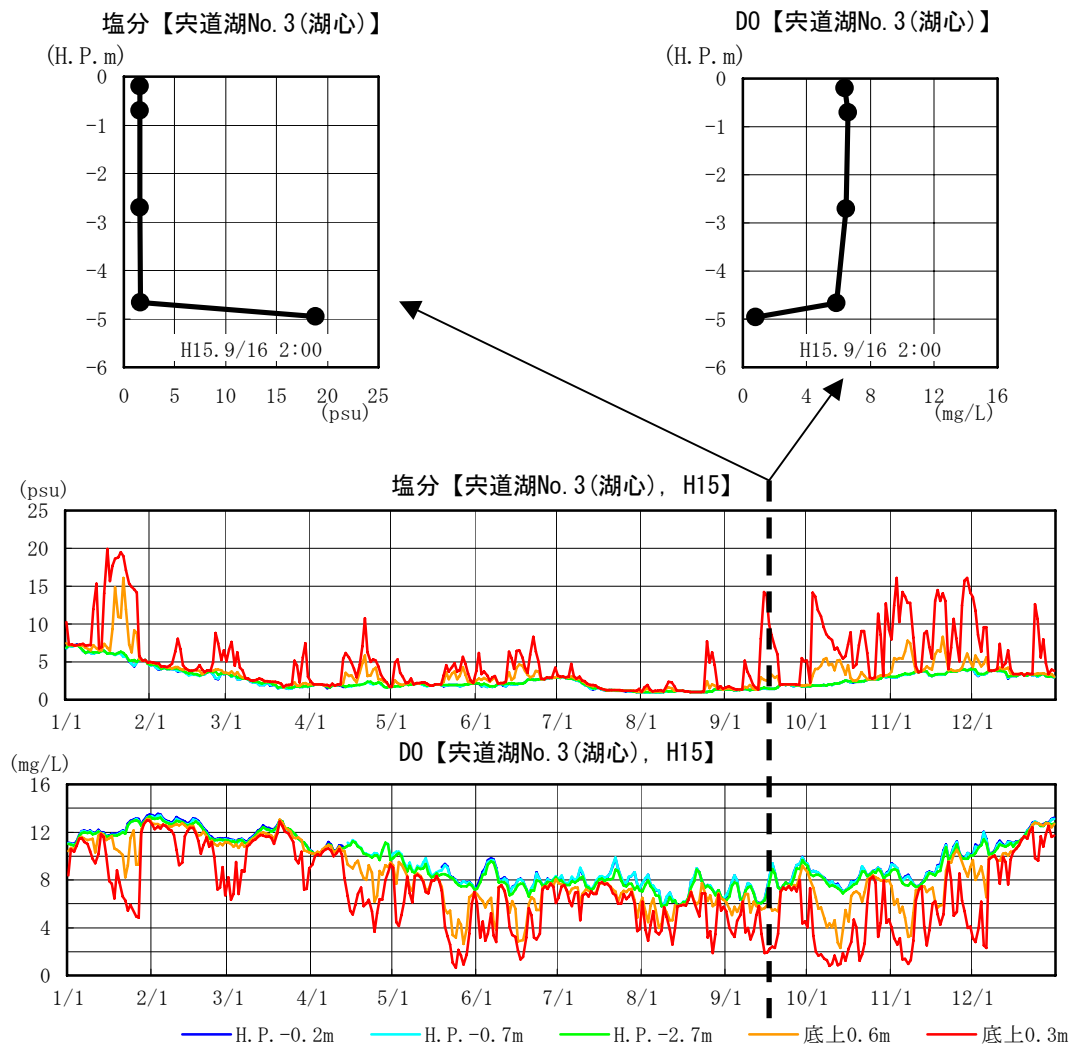


図 1.1-19 宍道湖 No. 3(湖心)の塩分と溶存酸素の変化【H15】

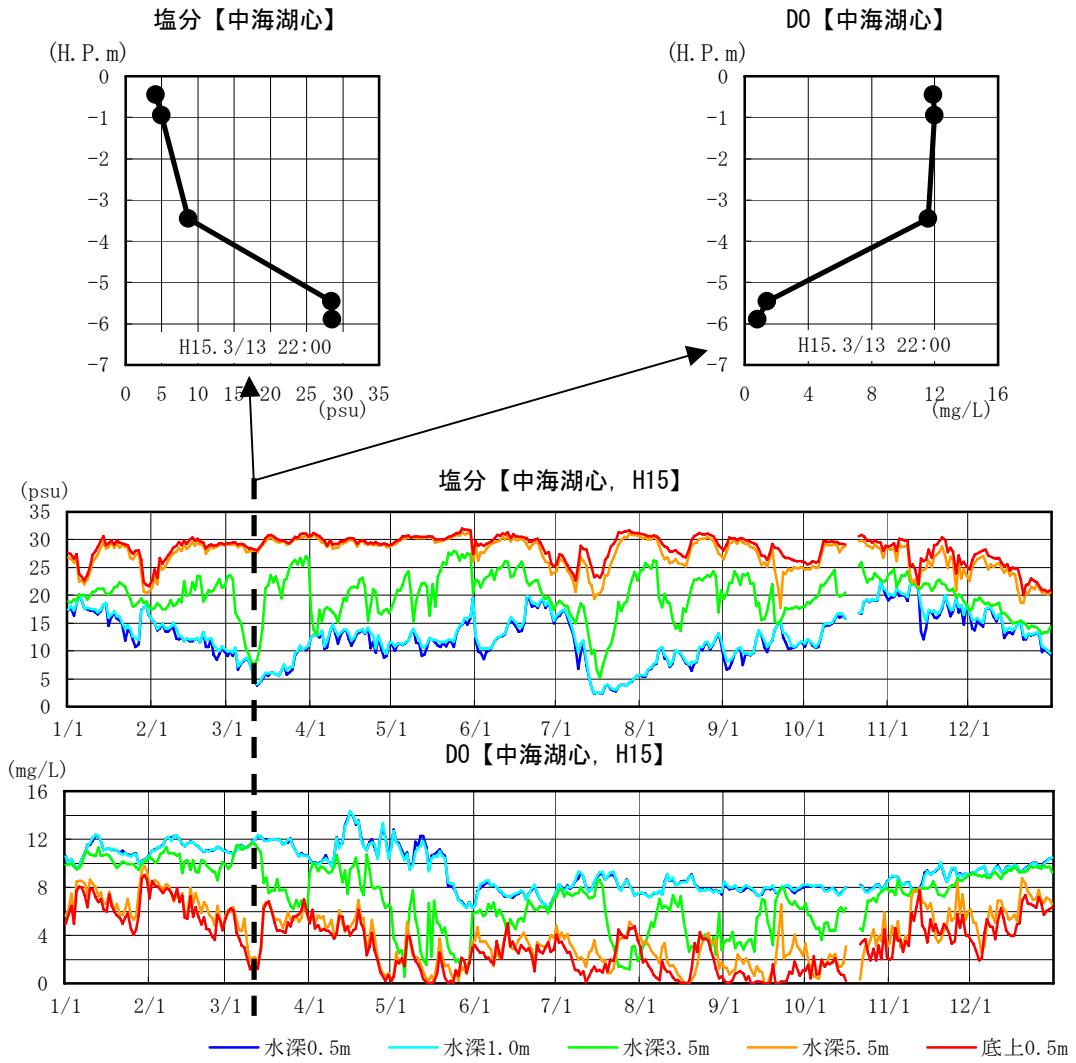


図 1.1-20 中海湖心の塩分と溶存酸素の変化【H15】

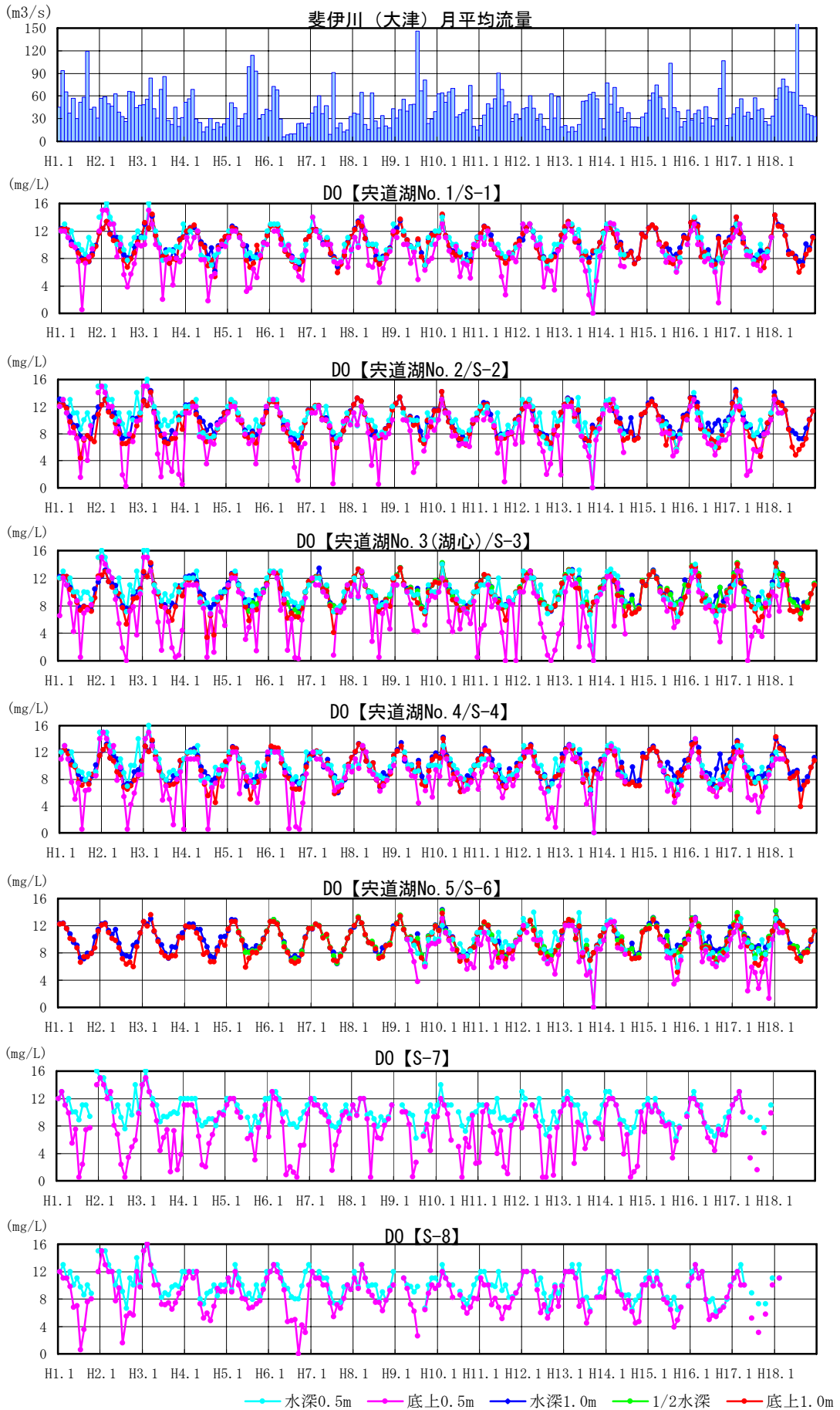


図 1.1-21 宍道湖の採水・分析調査の結果【溶存酸素】

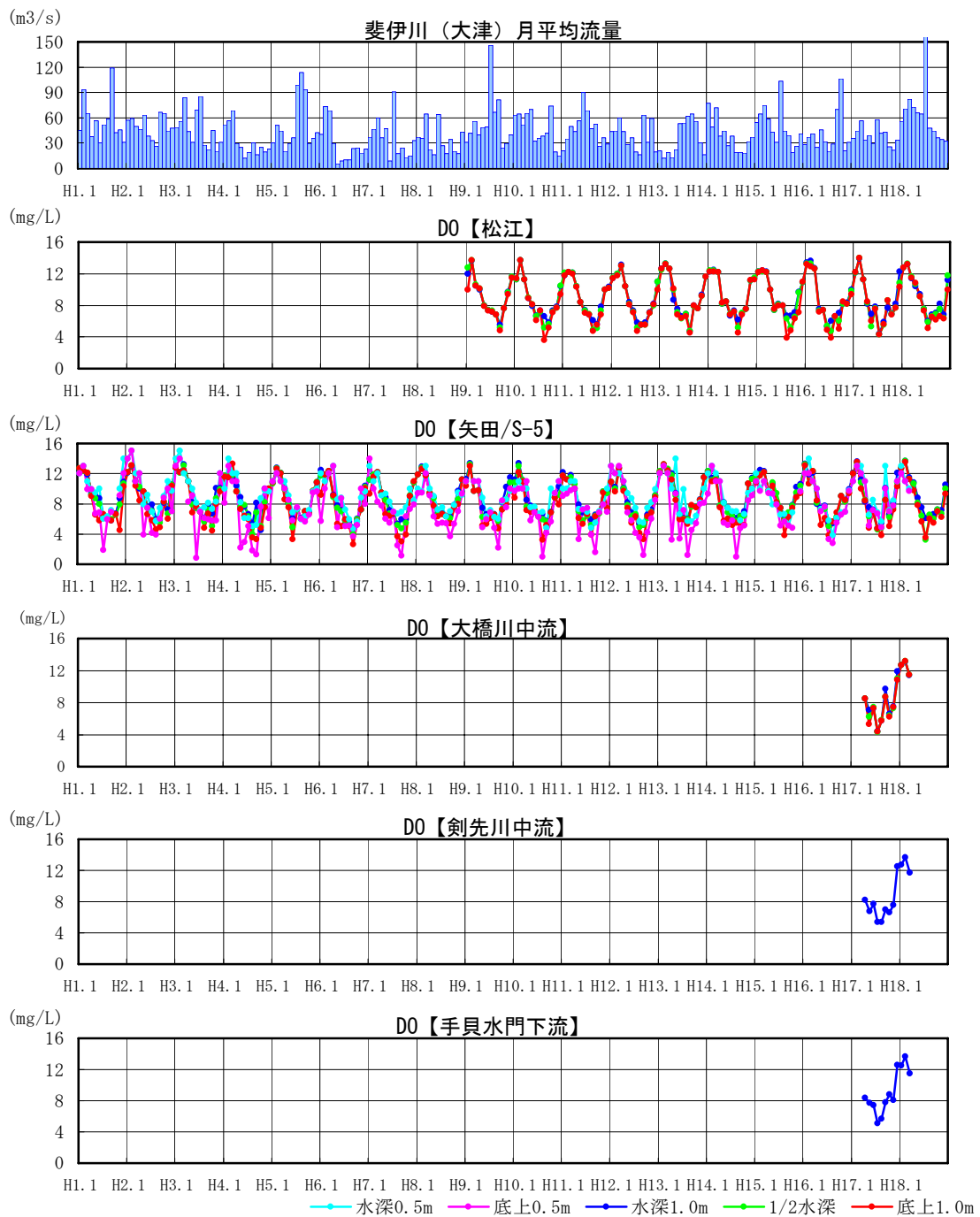


図 1.1-22 大橋川の採水・分析調査の結果【溶存酸素】

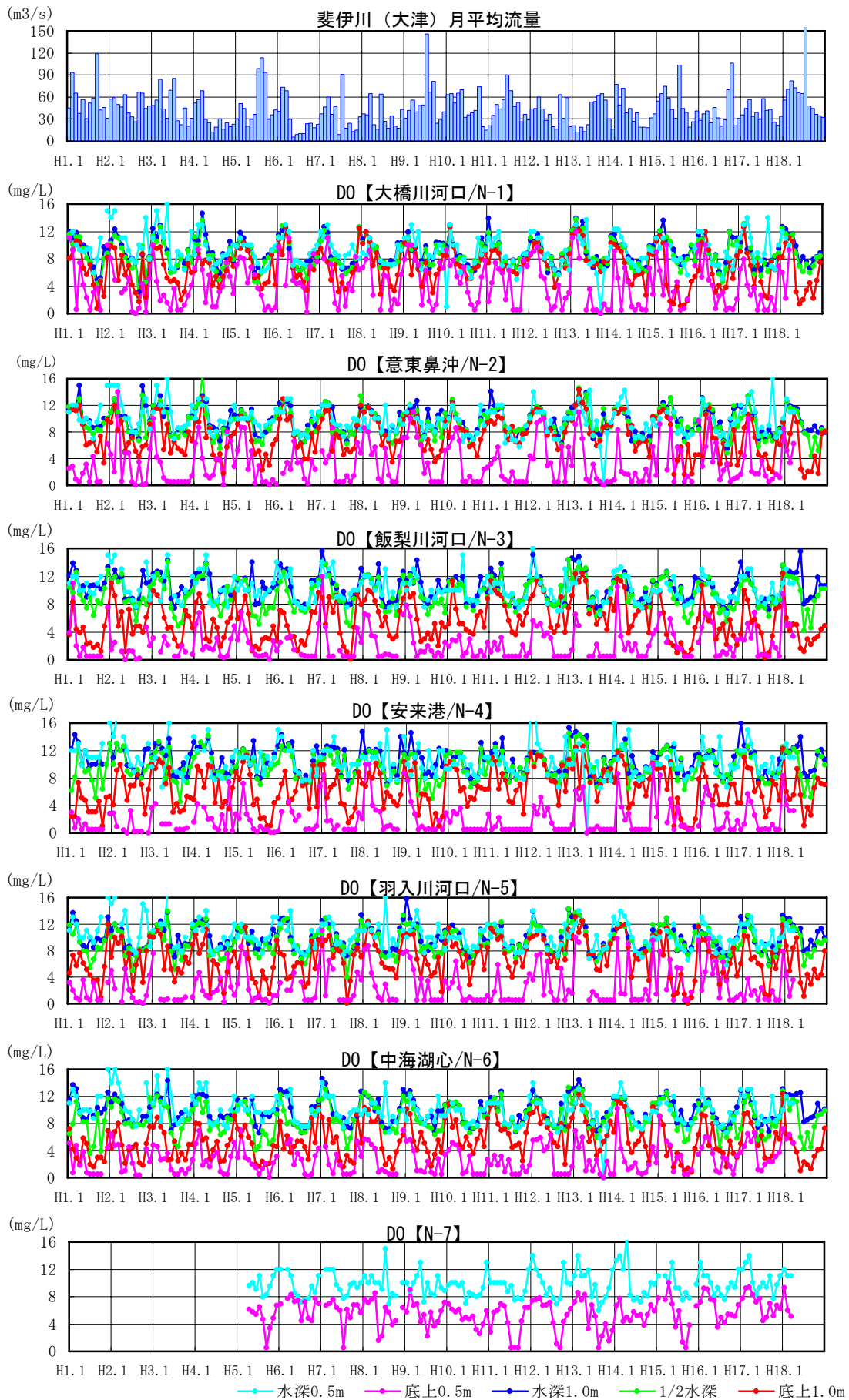


図 1.1-23 中海の採水・分析調査の結果【溶存酸素, 1/3】

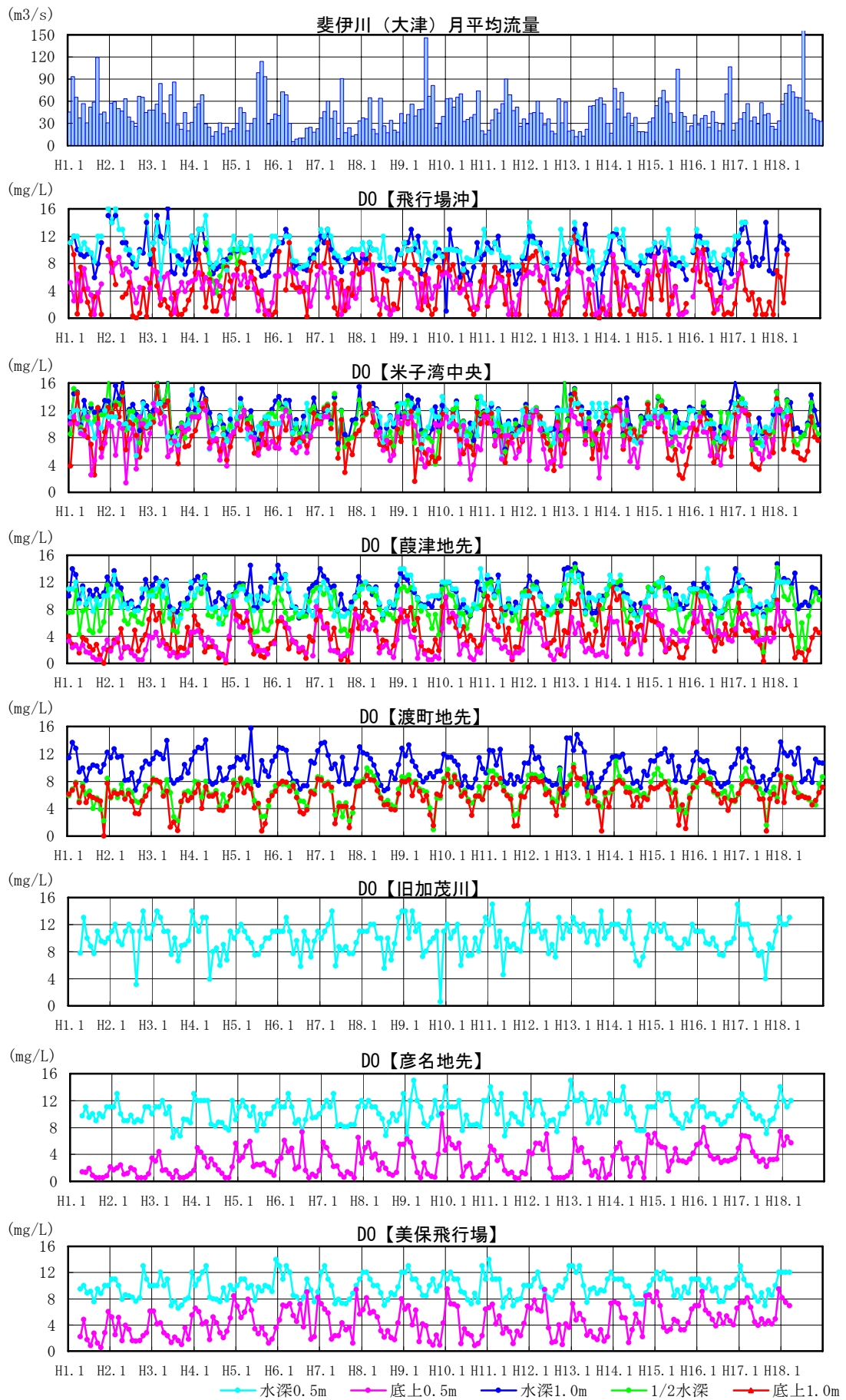


図 1.1-24 中海の採水・分析調査の結果【溶存酸素, 2/3】

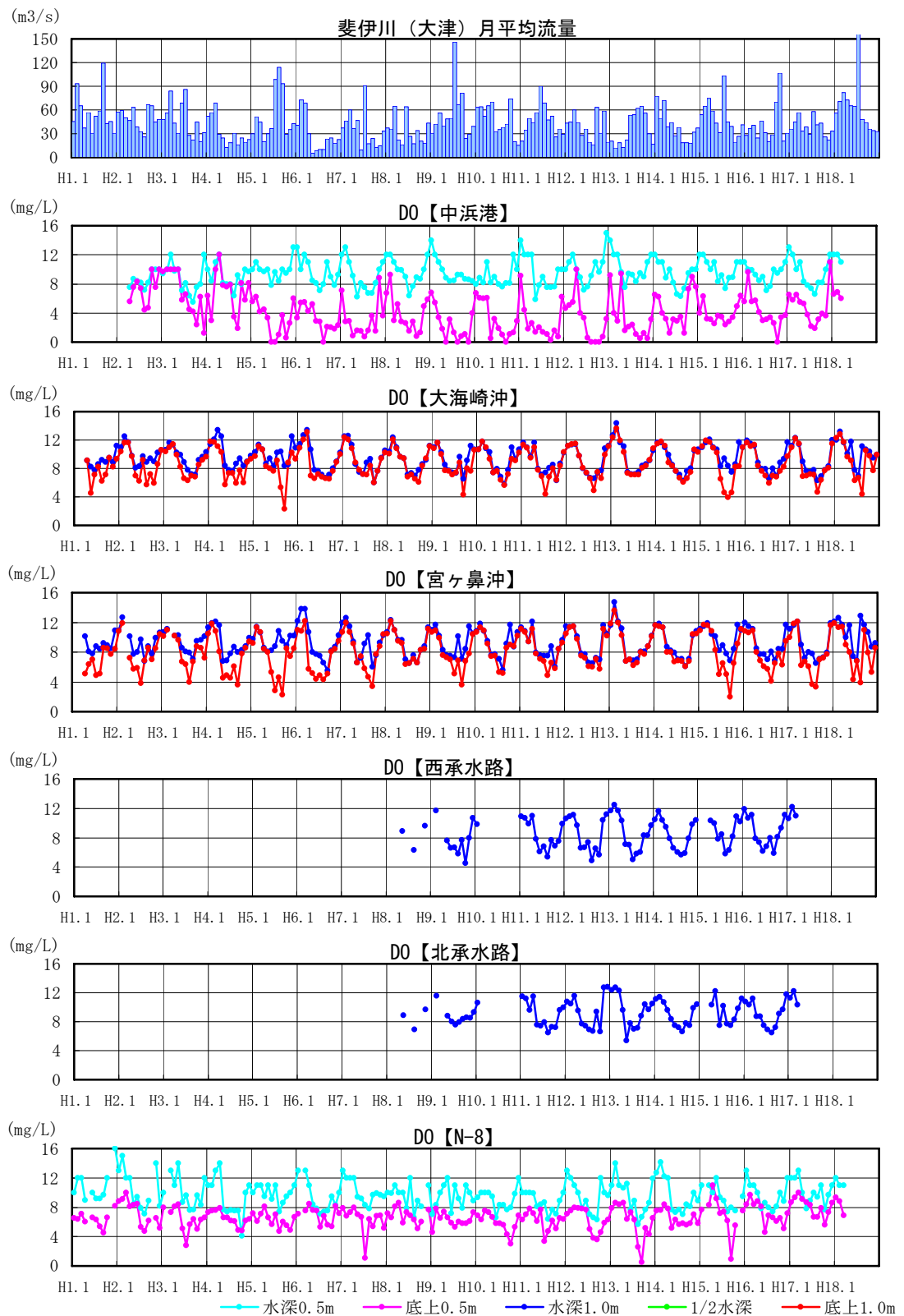


図 1.1-25 中海の採水・分析調査の結果【溶存酸素, 3/3】

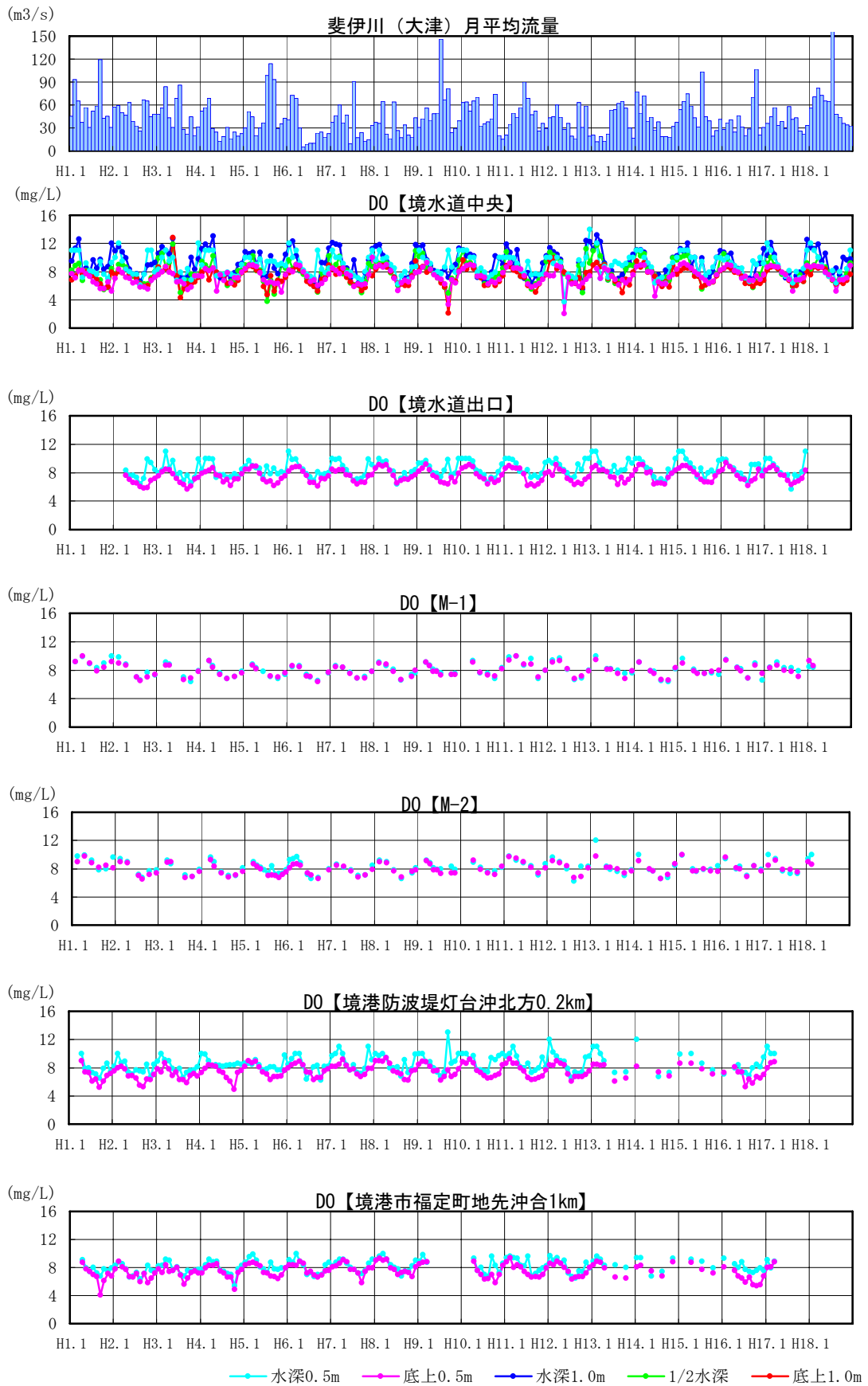


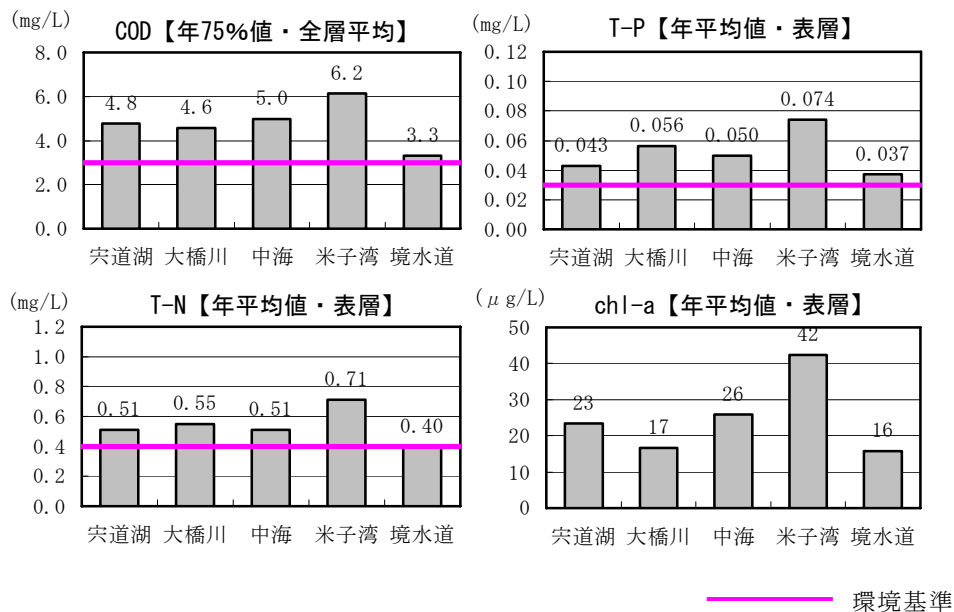
図 1.1-26 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【溶存酸素】

(3) 富栄養化

1) 水域別の変化

平成1～18年における各水域の水質は図1.1-27に示すとおりである。

化学的酸素要求量(COD)、総窒素(T-N)、総リン(T-P)は各地点とも環境基準値(COD: 3mg/L以下、T-N: 0.4mg/L以下、T-P: 0.03mg/L以下)を超えている。また、各項目とも米子湾の濃度が最も高く、水質悪化が顕著である。



※ COD: 年75%値のH1～18年平均、chl-a, T-N, T-P: 年平均値のH1～18年平均

図 1.1-27 各水域の平均水質【富栄養化項目, H1～H18】

2) 経年変化

平成1～18年の水質の経年変化は図1.1-28に示すとおりである。

各項目とも水質の経年的な変化特性は明瞭でない。水質悪化が顕著な米子湾では、各項目とも平成12年が最大である。

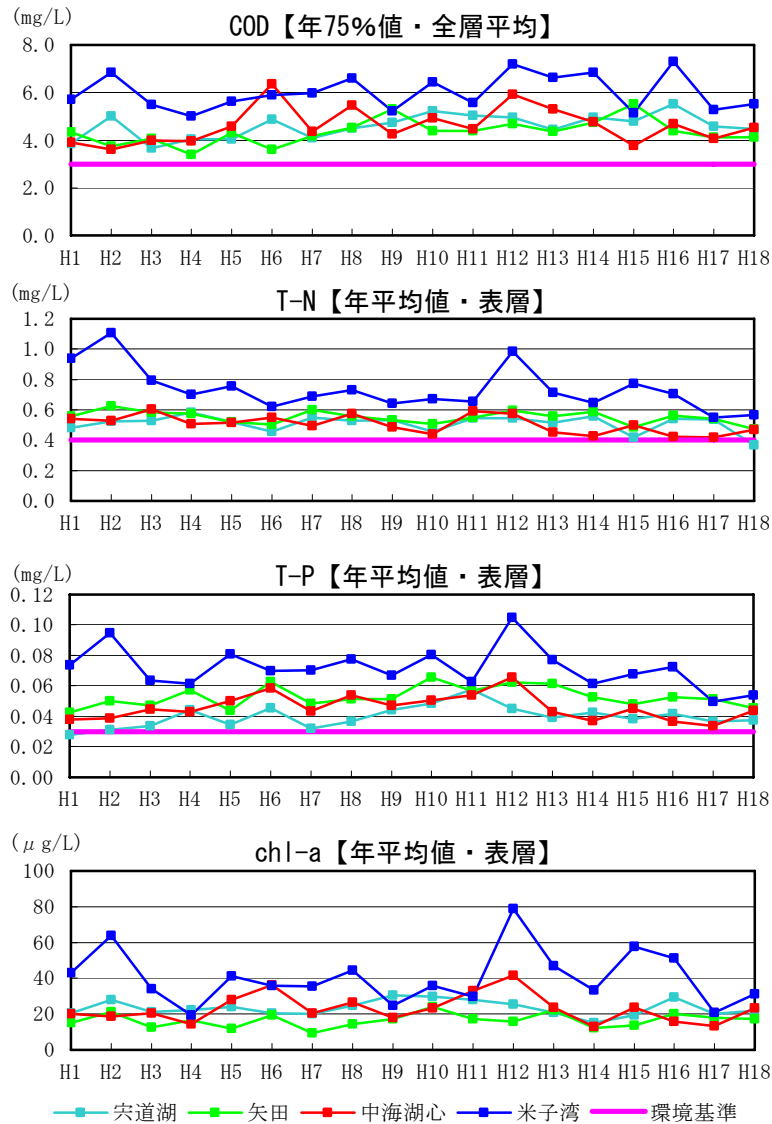


図 1.1-28 水質(富栄養化項目)の経年変化

3) 季節変動

平成1～18年の平均の水質(富栄養化項目)の季節変動は図1.1-29～図1.1-33に示すとおりである。

化学的酸素要求量(COD)は、宍道湖No.3(湖心)及び米子湾中央において季節変動は明瞭ではない。中海湖心では11月～5月において赤潮の発生などによる上昇が見られる。米子湾中央では季節変動は明瞭でない。

総窒素(T-N)は、各地点ともに秋期～春期に高く夏期に低くなる傾向にある。

総リン(T-P)は、宍道湖No.3(湖心)では9月、中海湖心及び米子湾中央では8月～10月において湖底からの溶出量増加により高くなる傾向にある。

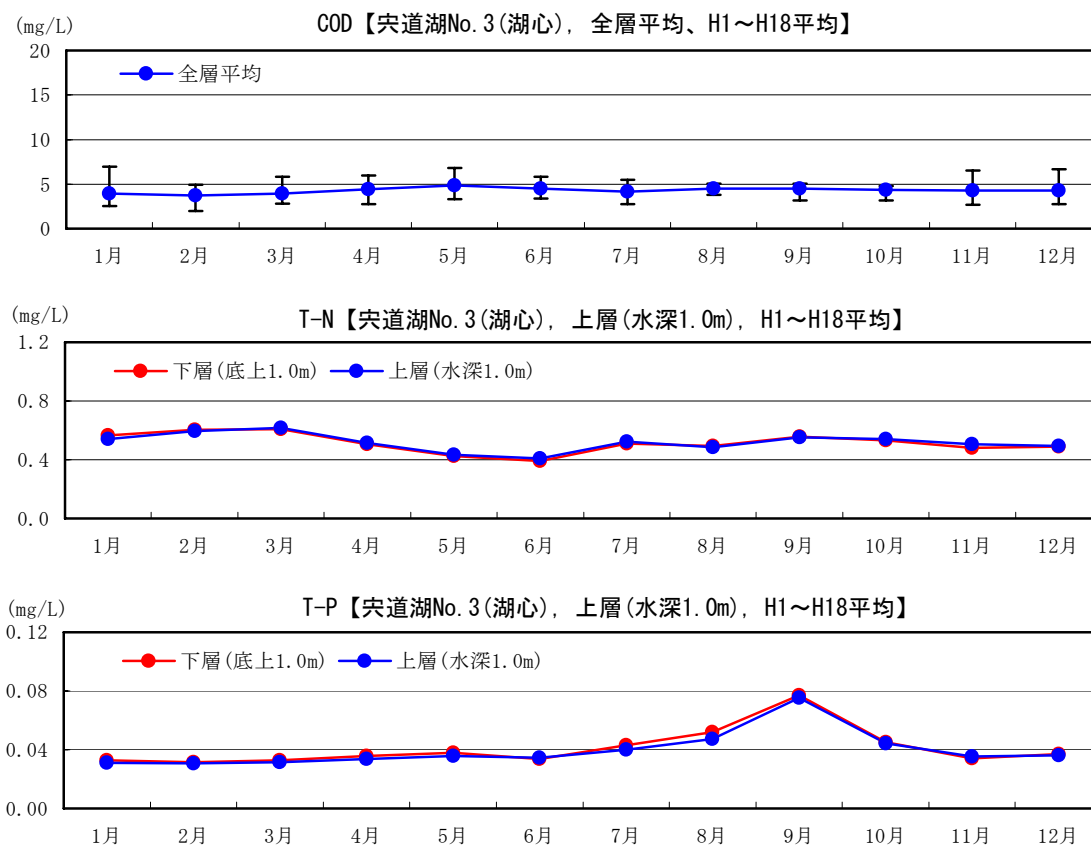


図 1.1-29 水質(富栄養化項目)の季節変化【宍道湖No.3(湖心), H1～H18平均】

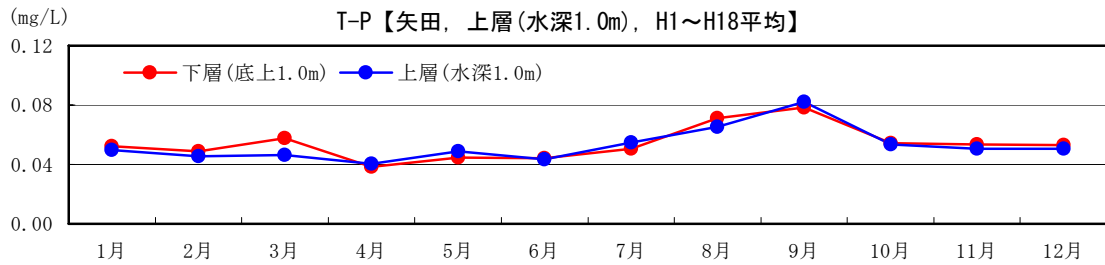
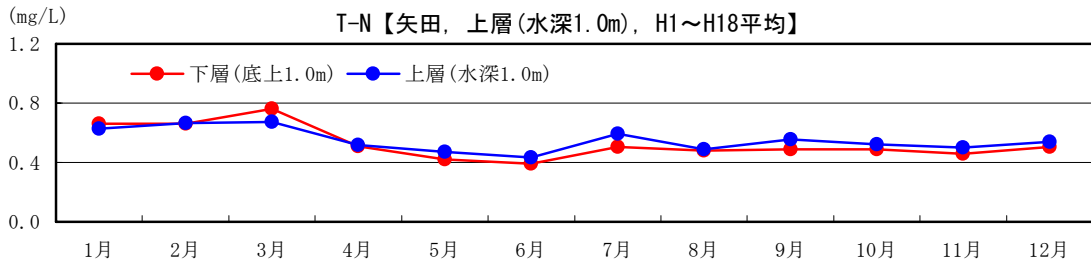
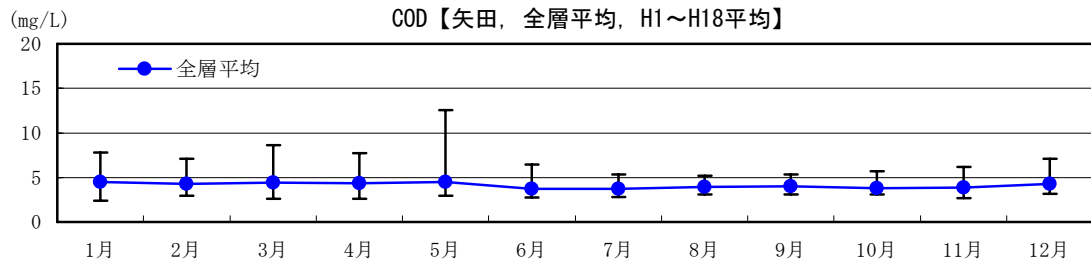


図 1.1-30 水質(富栄養化項目)の季節変化【矢田、H1~H18 平均】

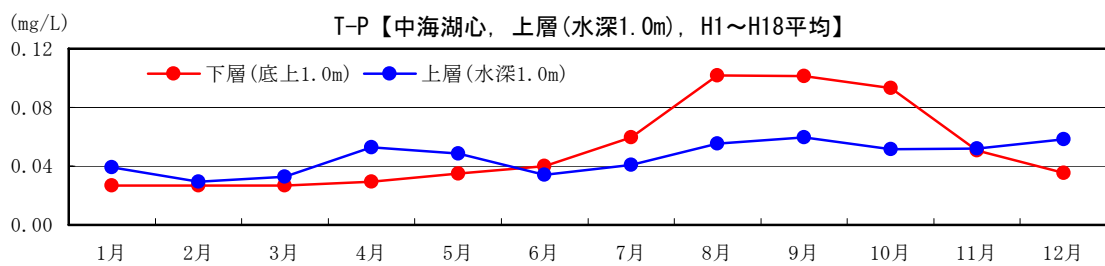
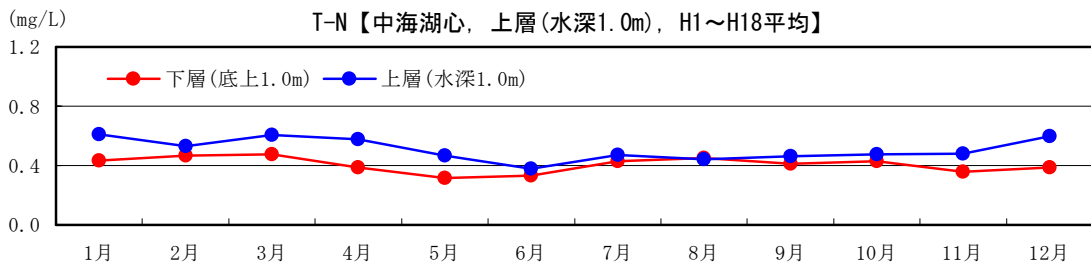
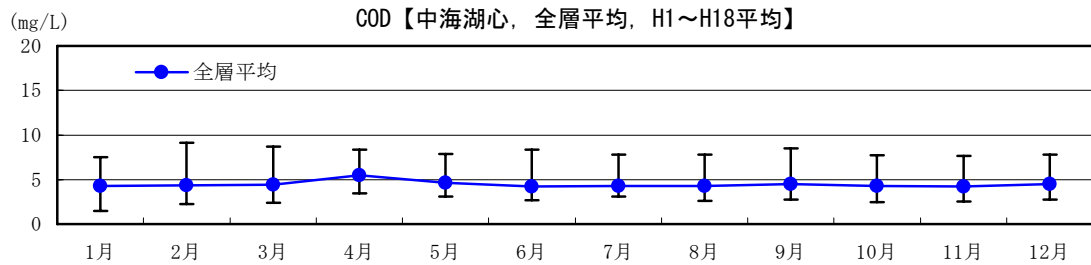


図 1.1-31 水質(富栄養化項目)の季節変化【中海湖心、H1~H18 平均】

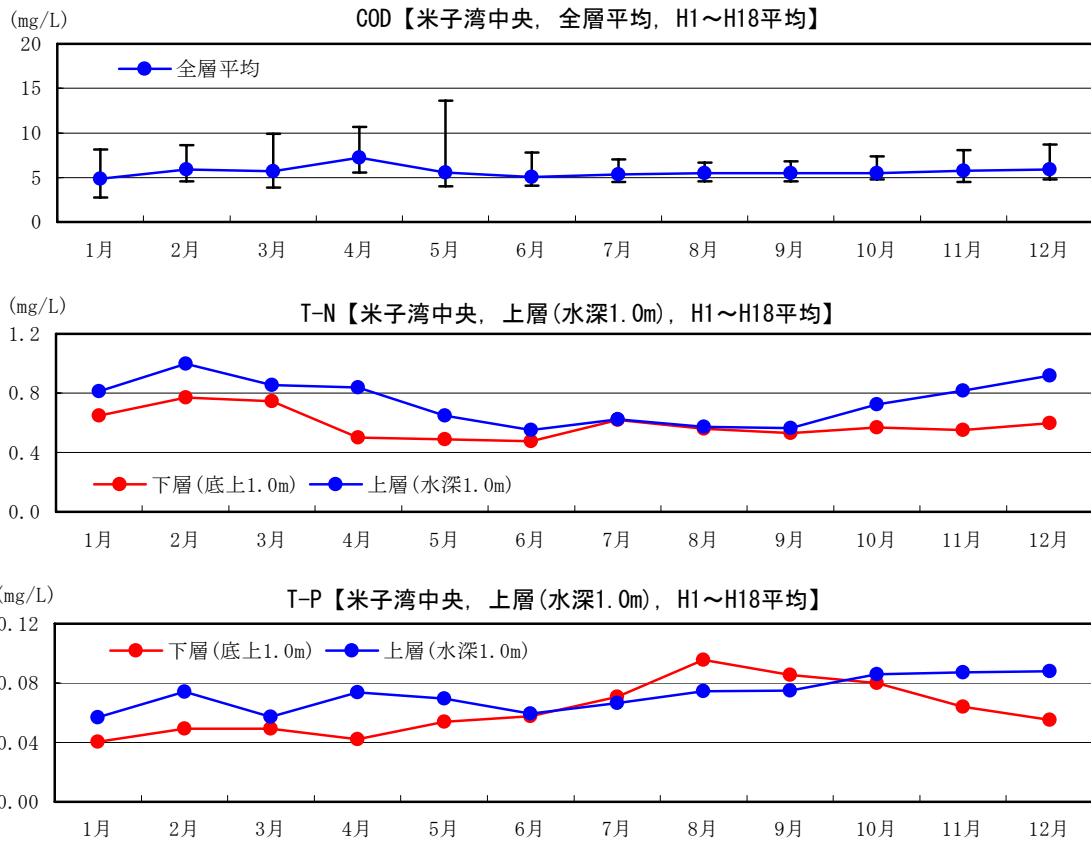


図 1.1-32 水質(富栄養化項目)の季節変化【米子湾中央、H1～H18 平均】

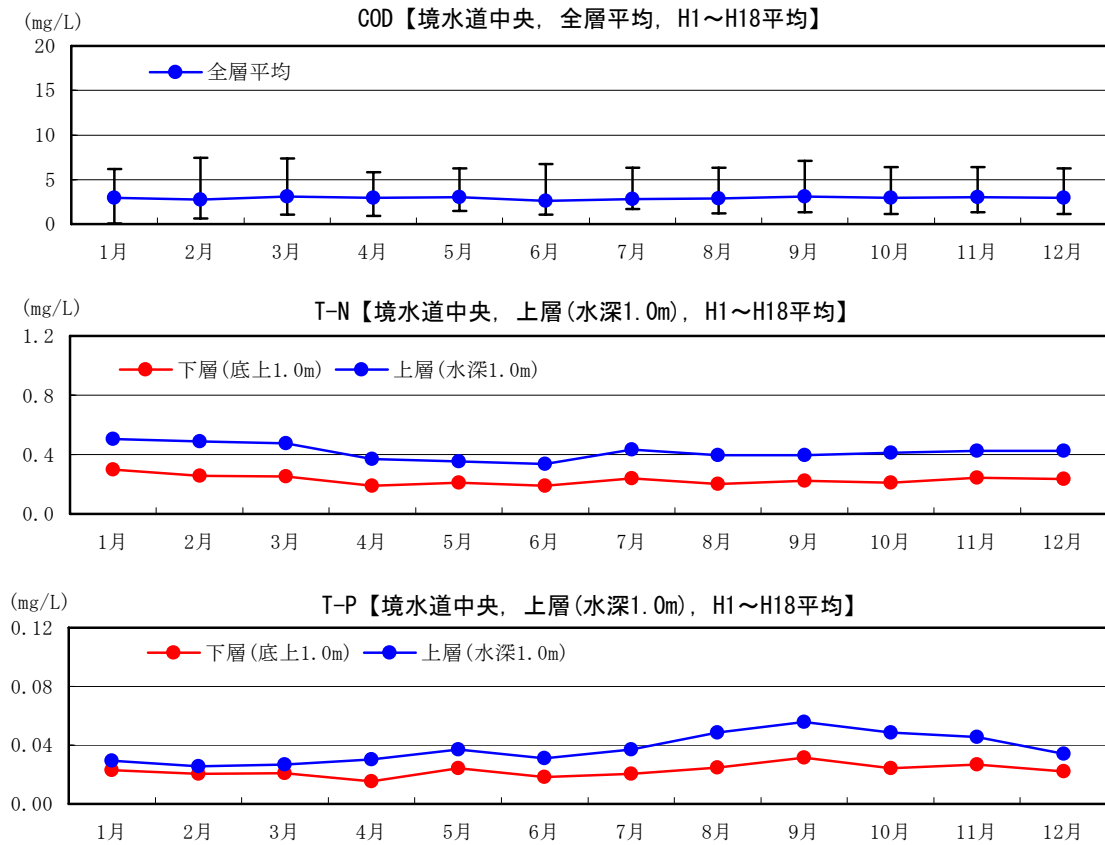


図 1.1-33 水質(富栄養化項目)の季節変化【境水道中央、H1～H18 平均】

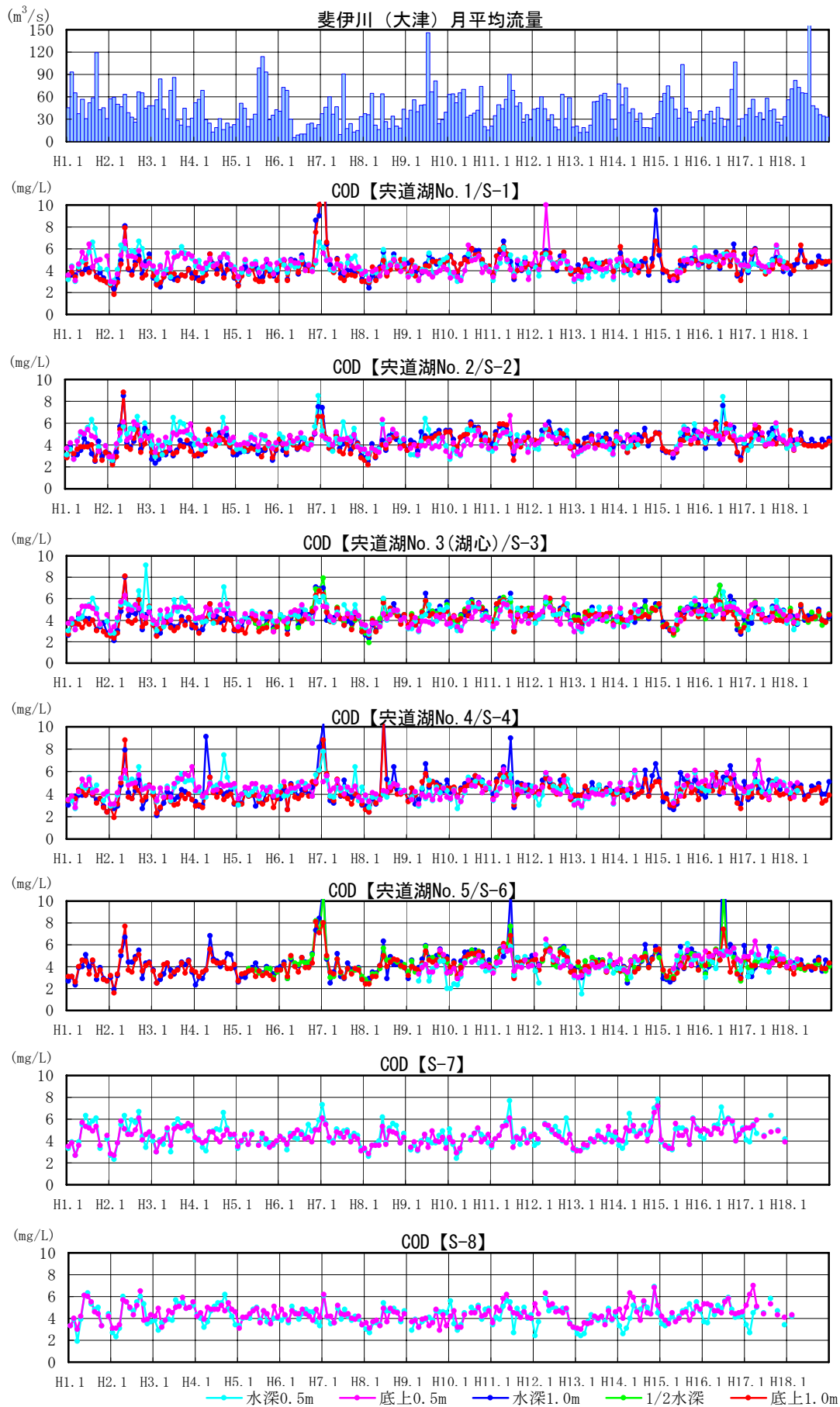


図 1.1-34 突道湖の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量】

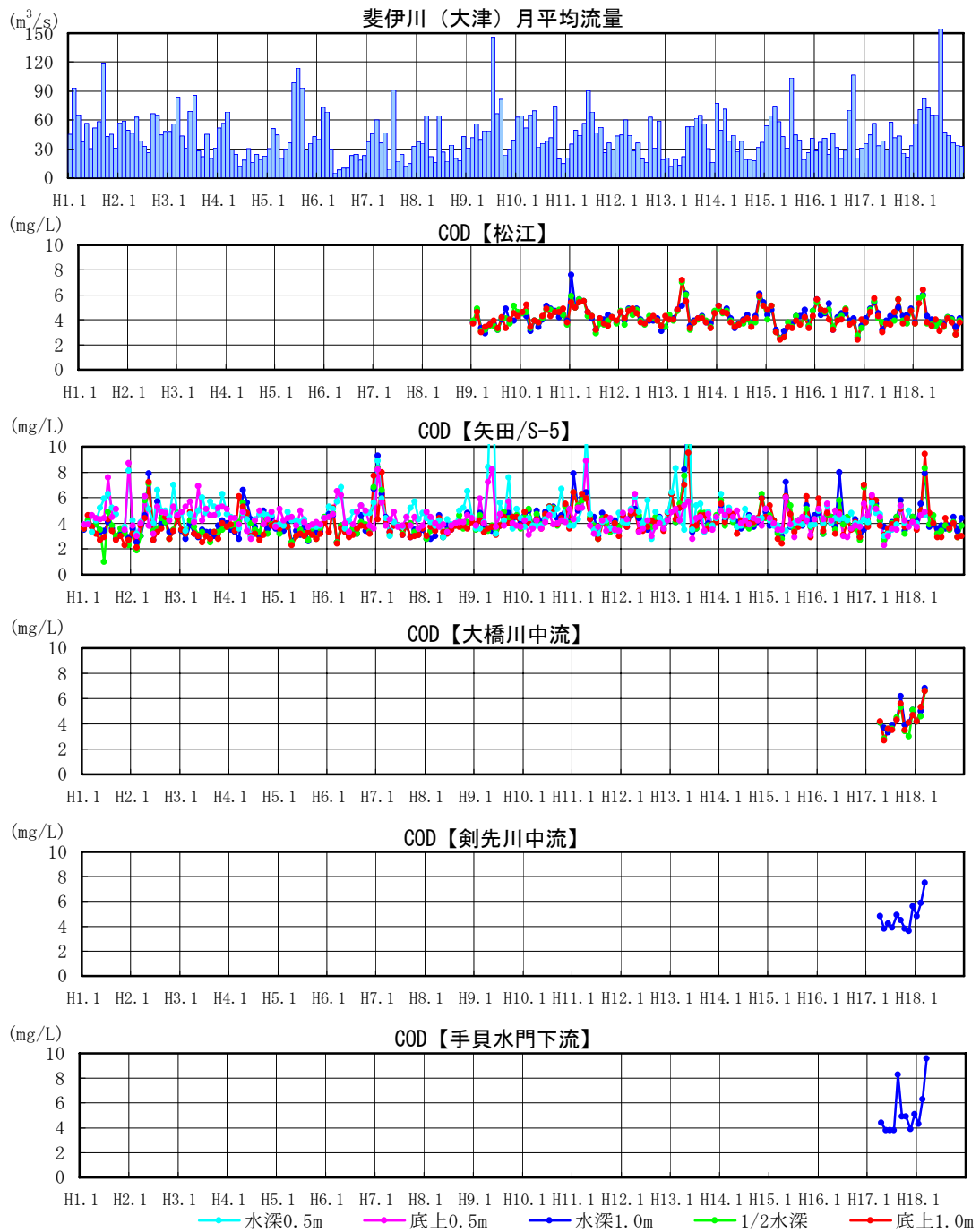


図 1.1-35 大橋川の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量】

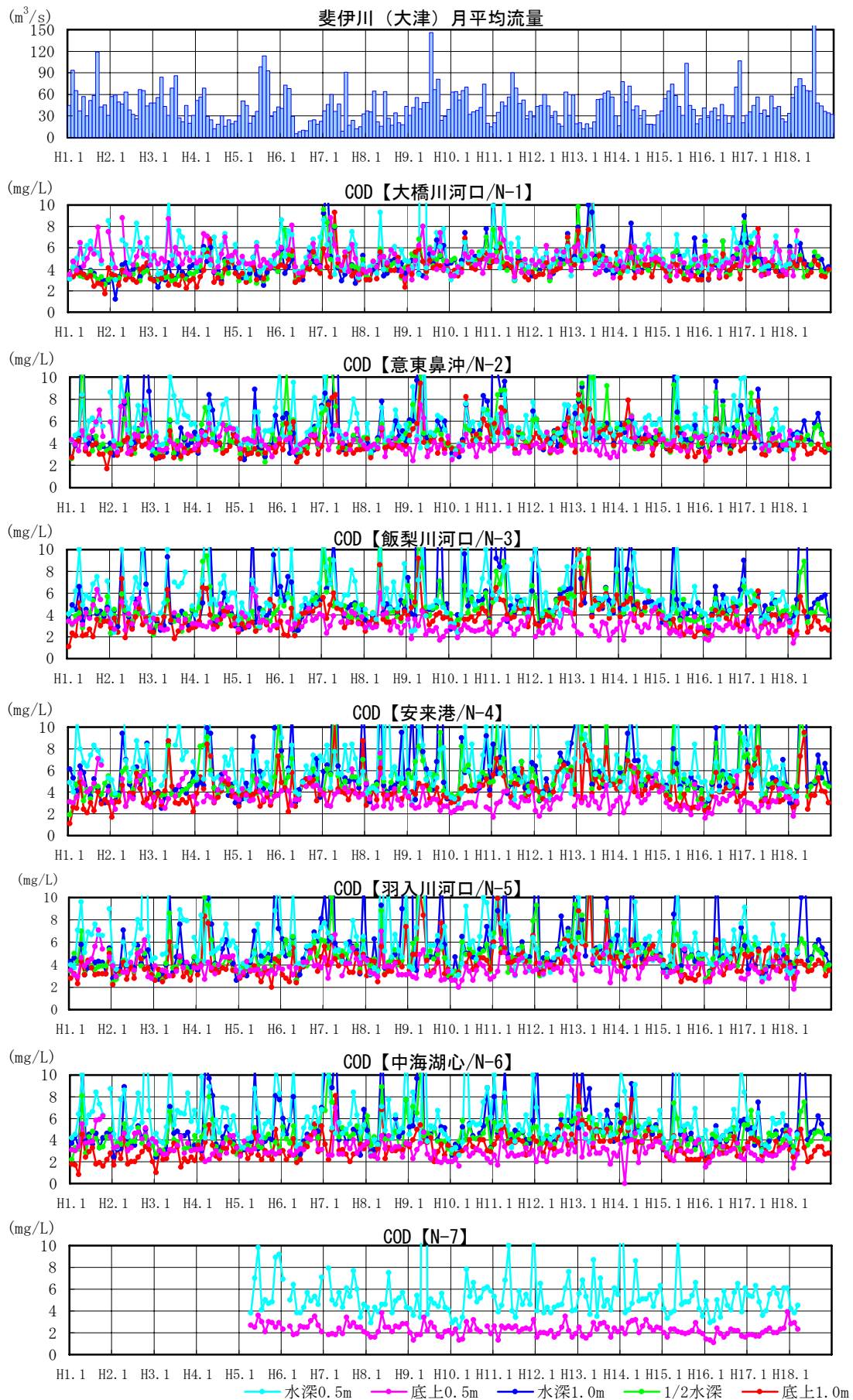


図 1.1-36 中海の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量, 1/3】

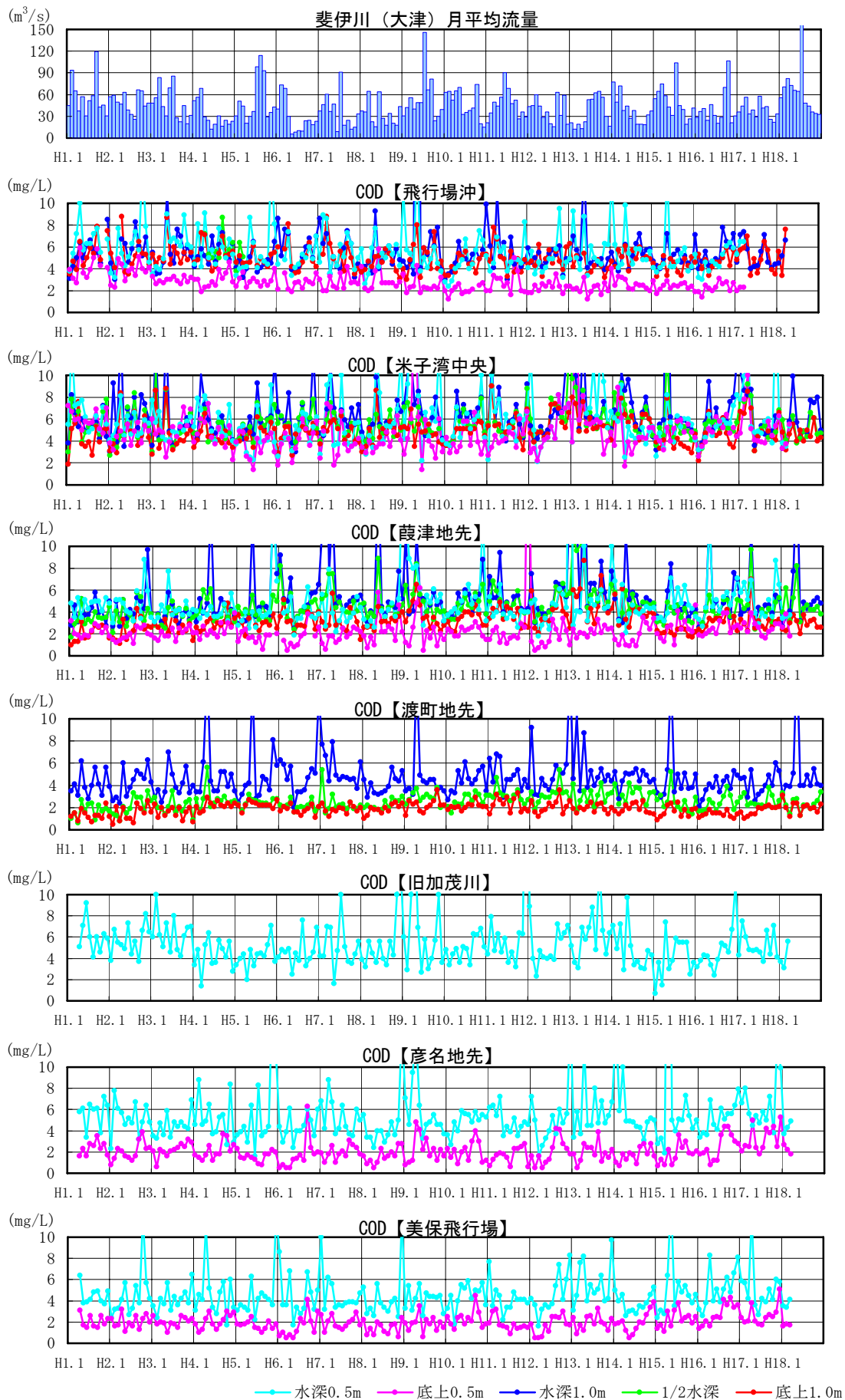


図 1.1-37 中海の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量, 2/3】

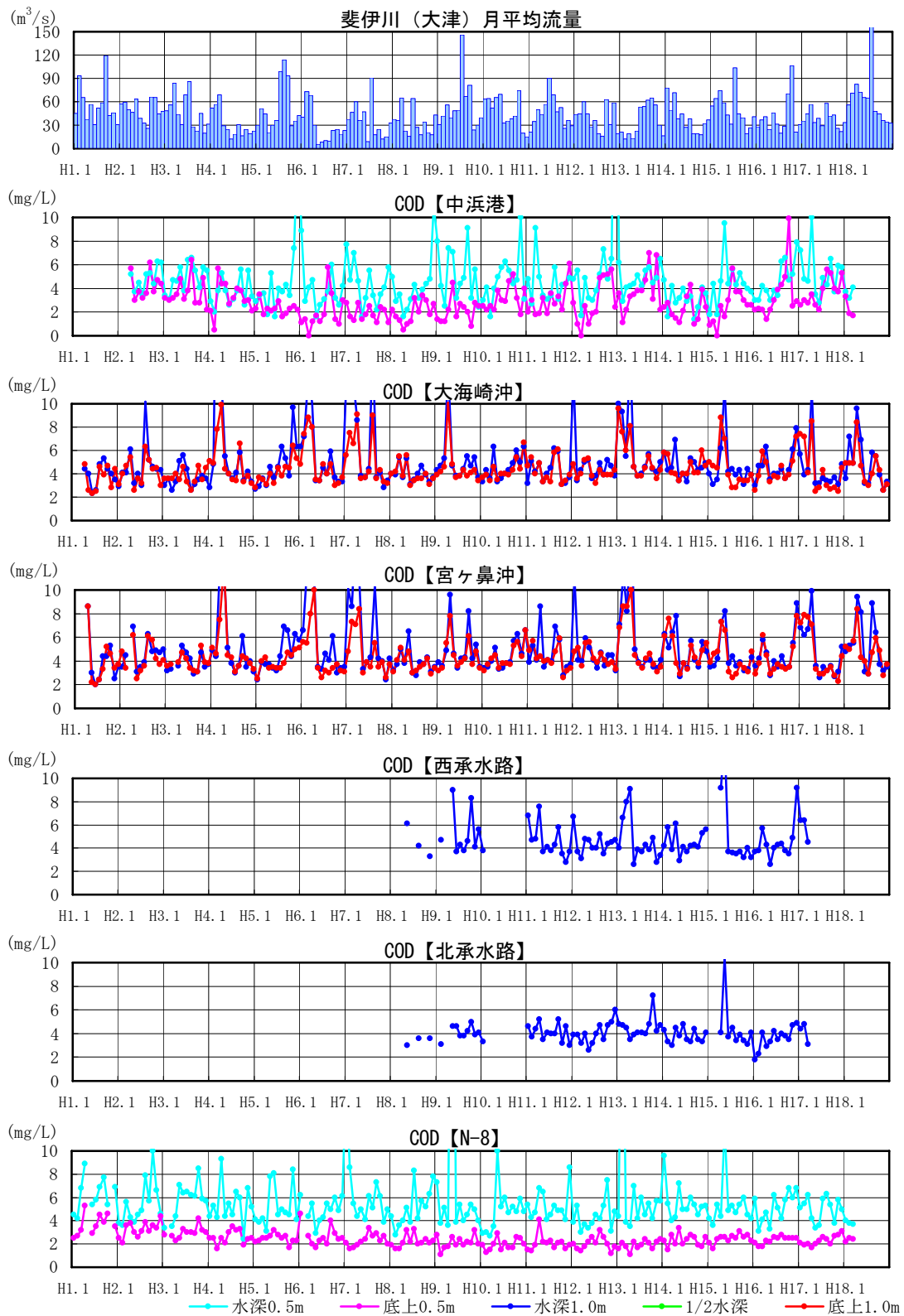


図 1.1-38 中海の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量, 3/3】

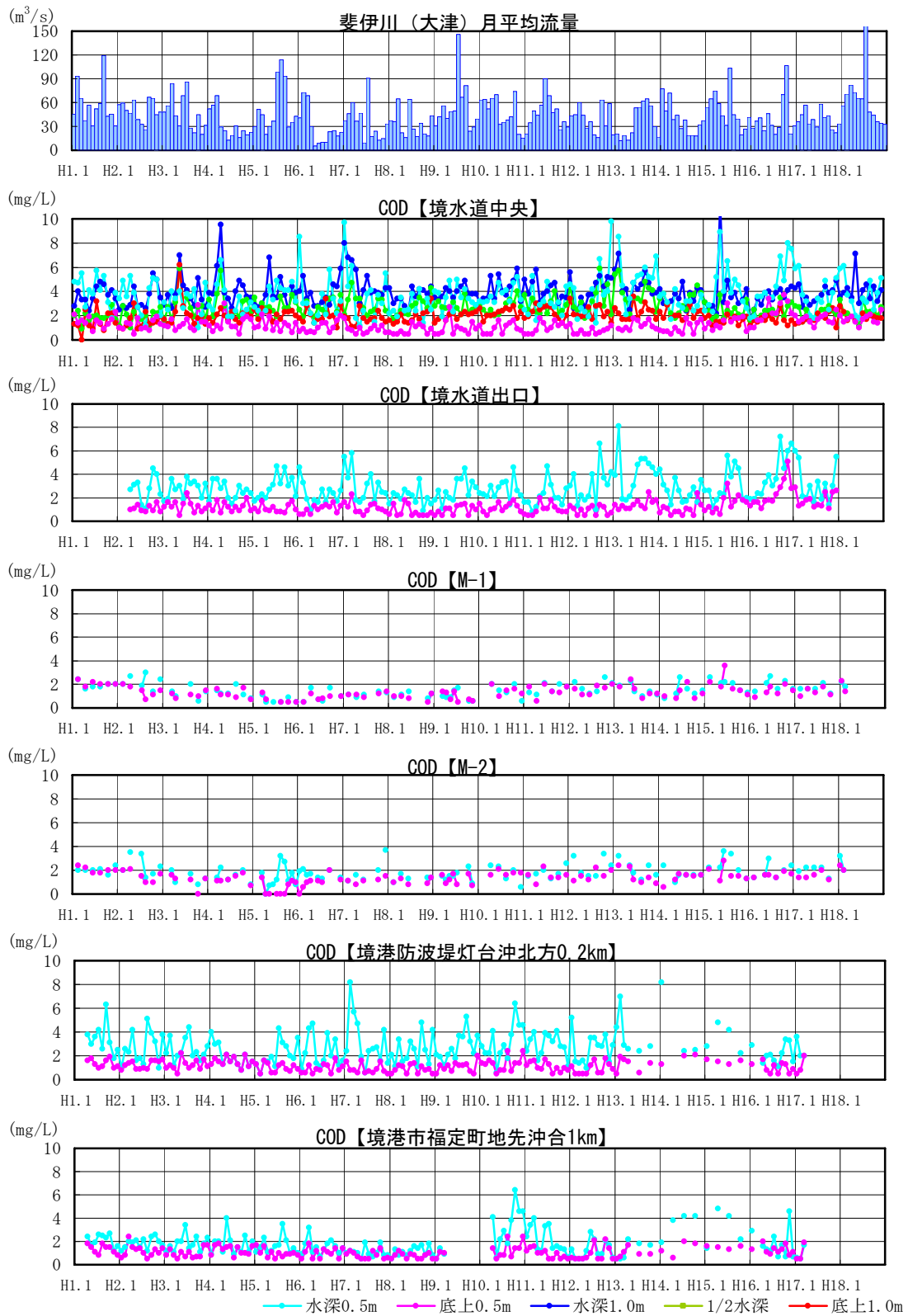


図 1.1-39 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【化学的酸素要求量】

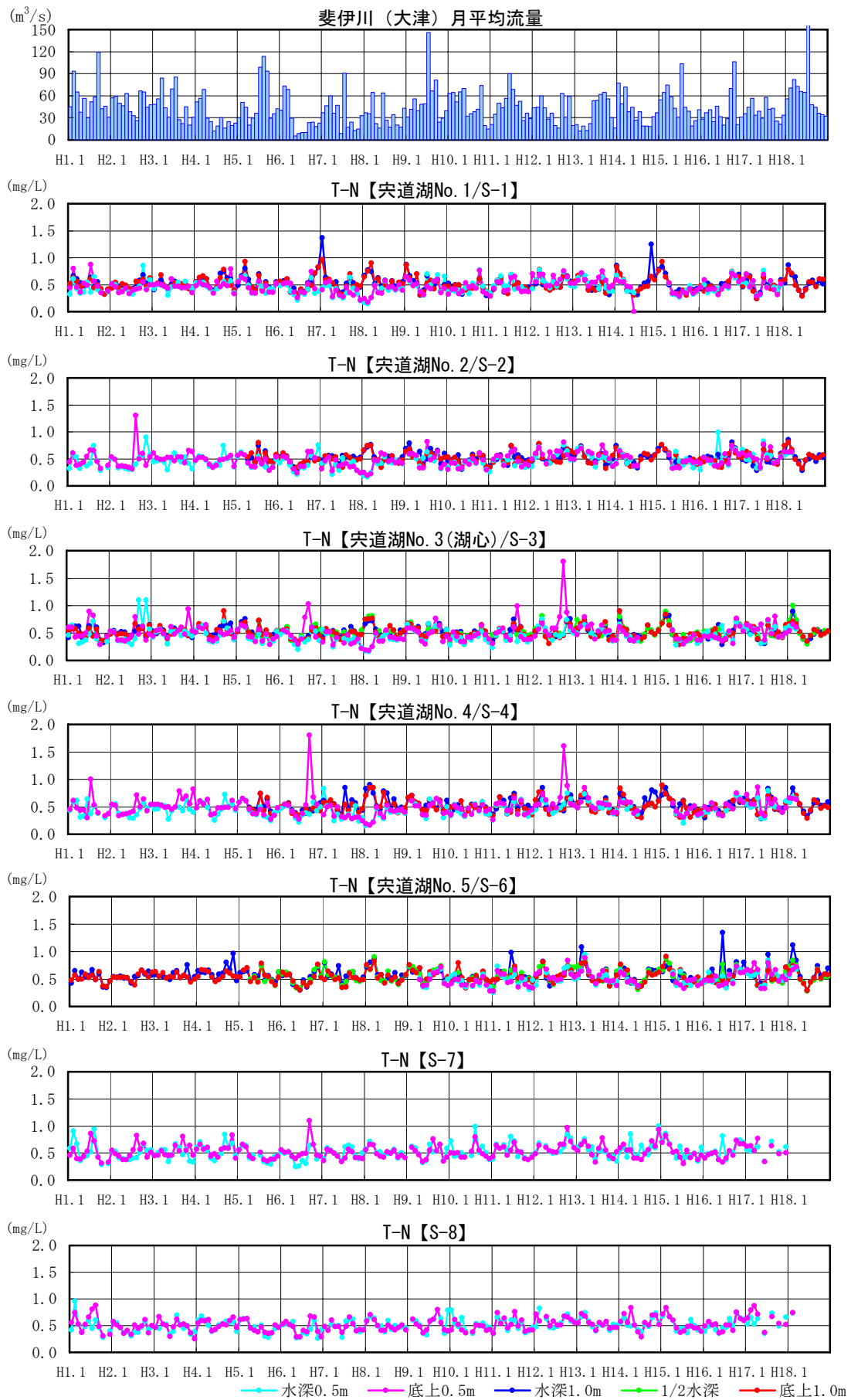


図 1.1-40 突道湖の採水・分析調査の結果【総窒素】

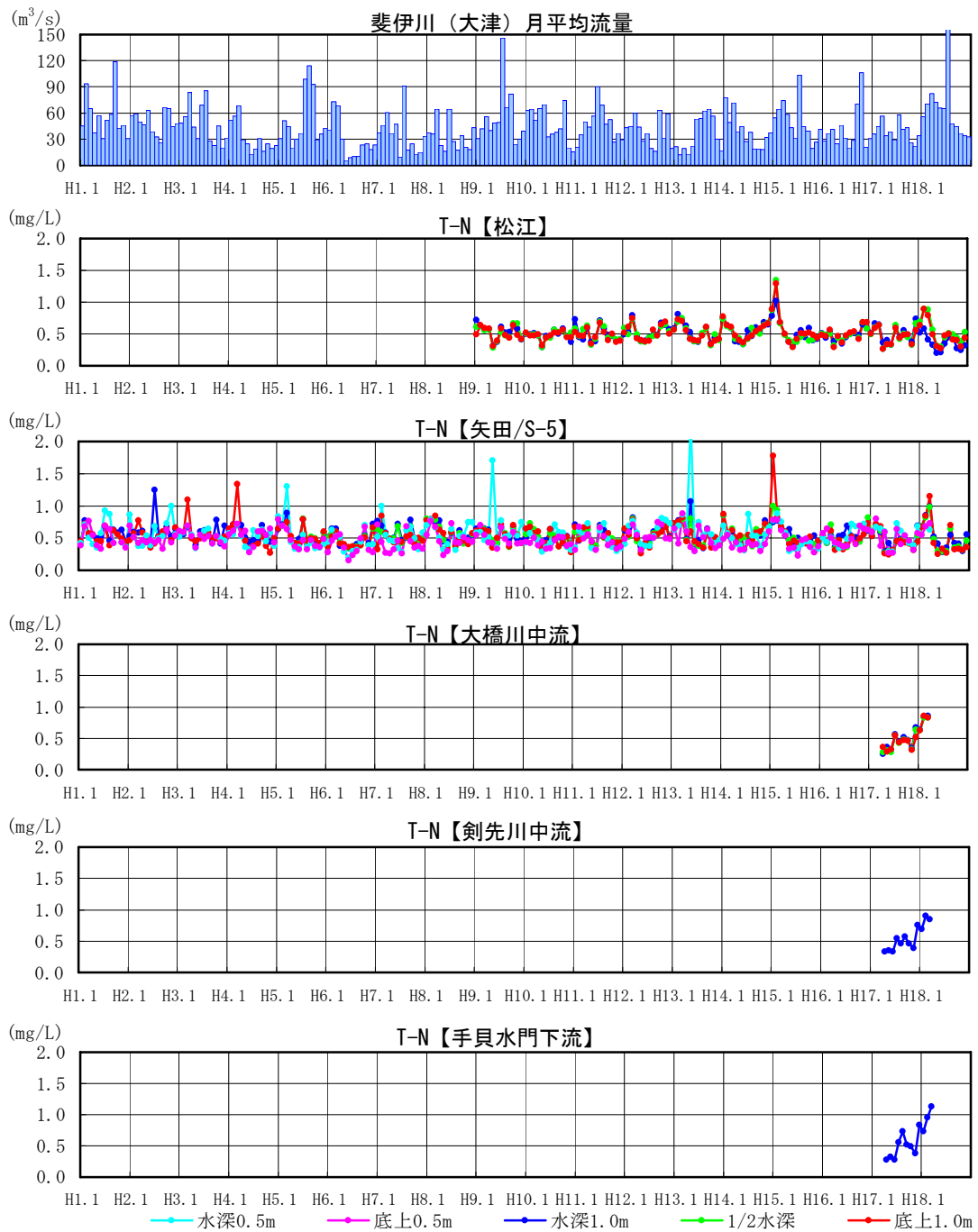


図 1.1-41 大橋川の採水・分析調査の結果【総窒素】

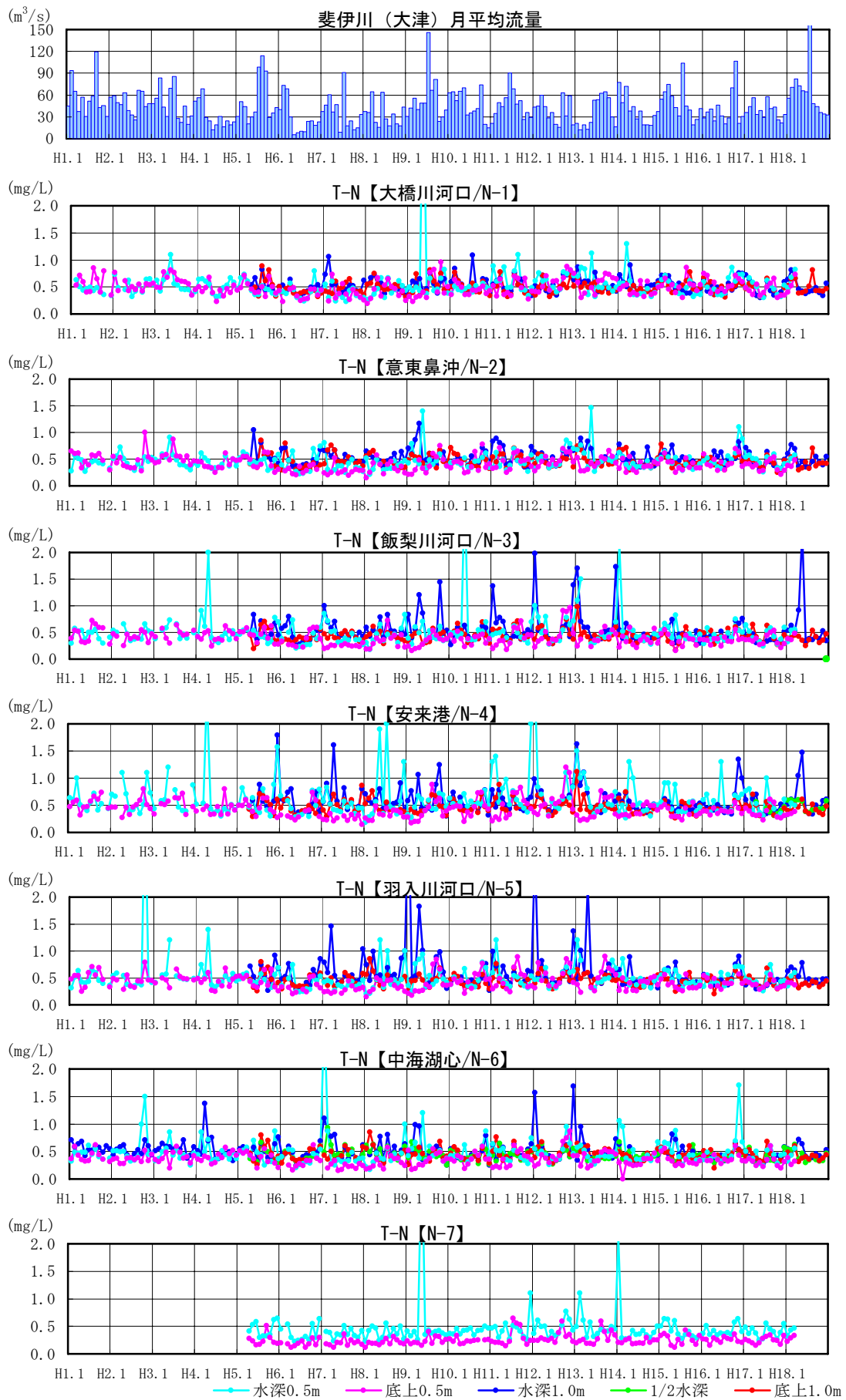


図 1.1-42 中海の採水・分析調査の結果【総窒素, 1/3】

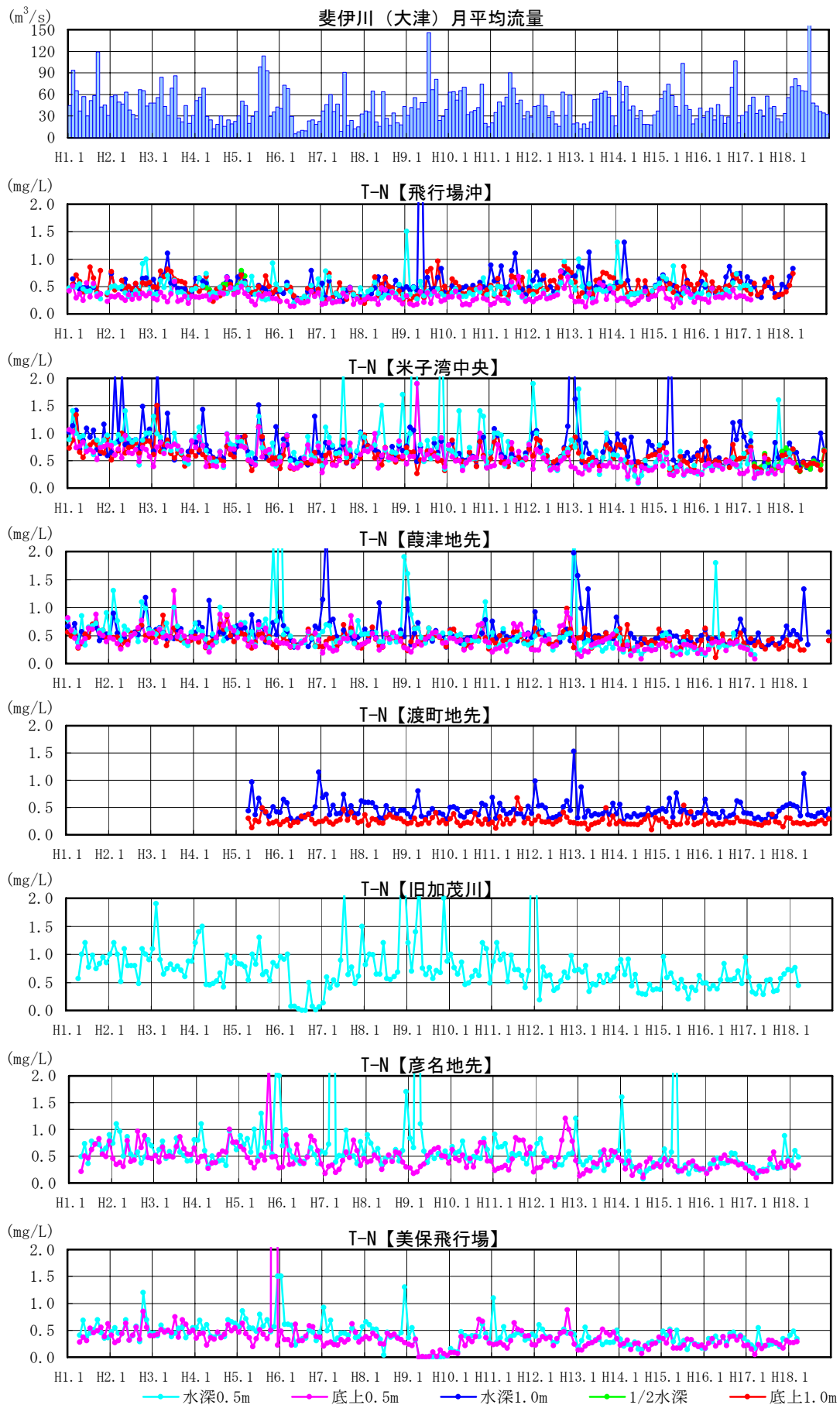


図 1.1-43 中海の採水・分析調査の結果【総窒素, 2/3】

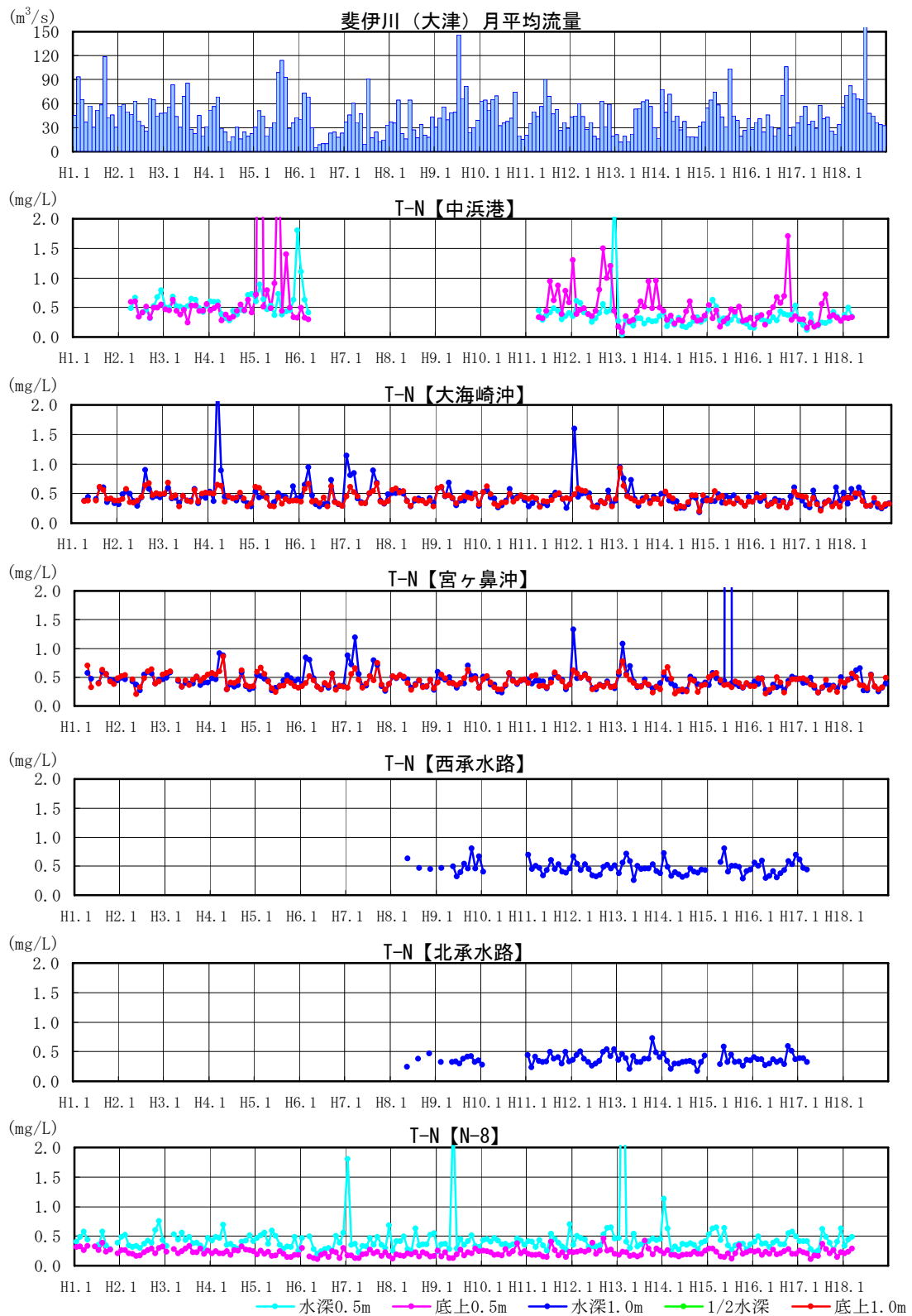
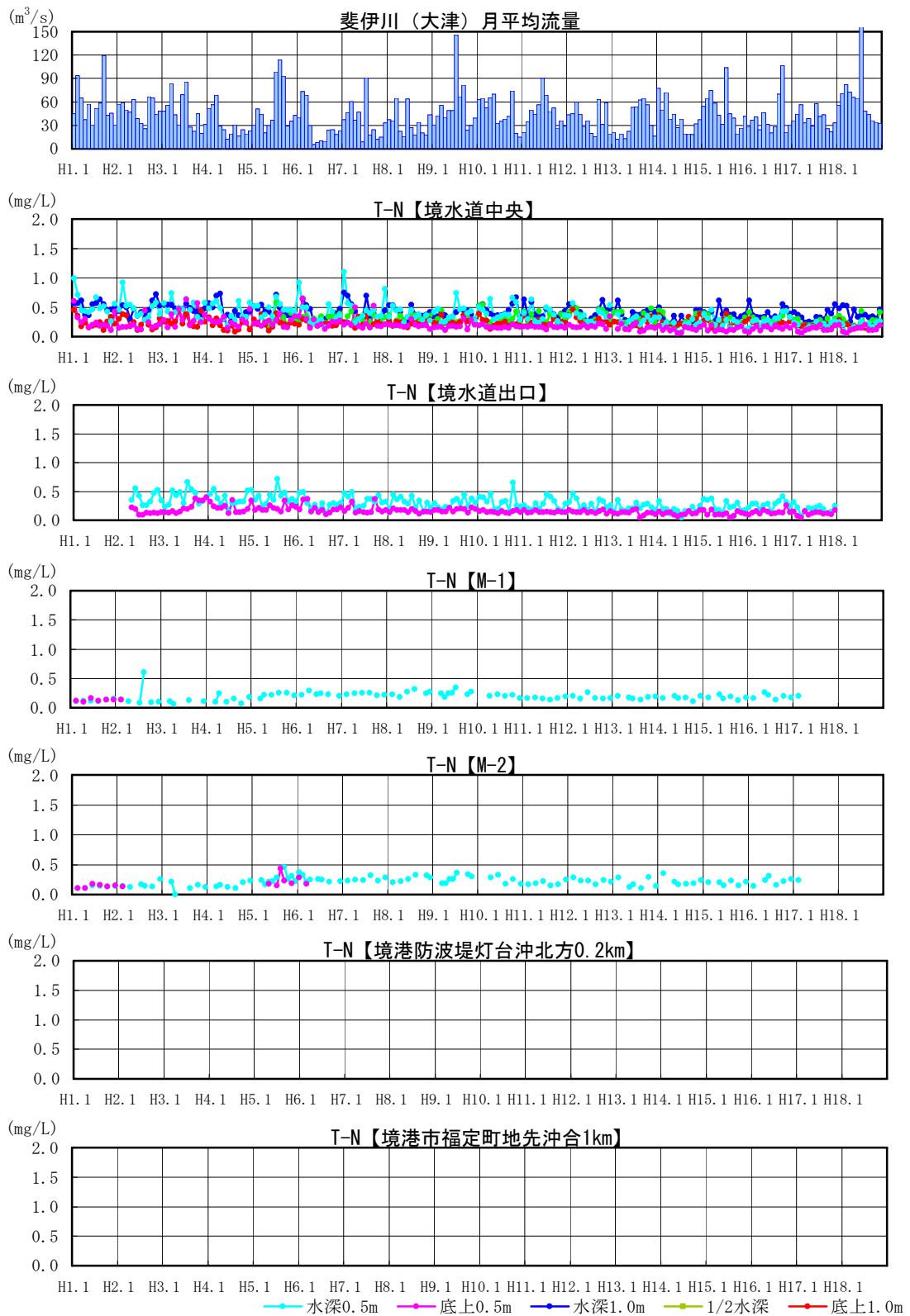


図 1.1-44 中海の採水・分析調査の結果【総窒素, 3/3】



※「境港防波堤灯台沖北方0.2km」、「境港市福定町地先沖合1km」では、総窒素の採水・分析は未実施

図 1.1-45 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【総窒素】

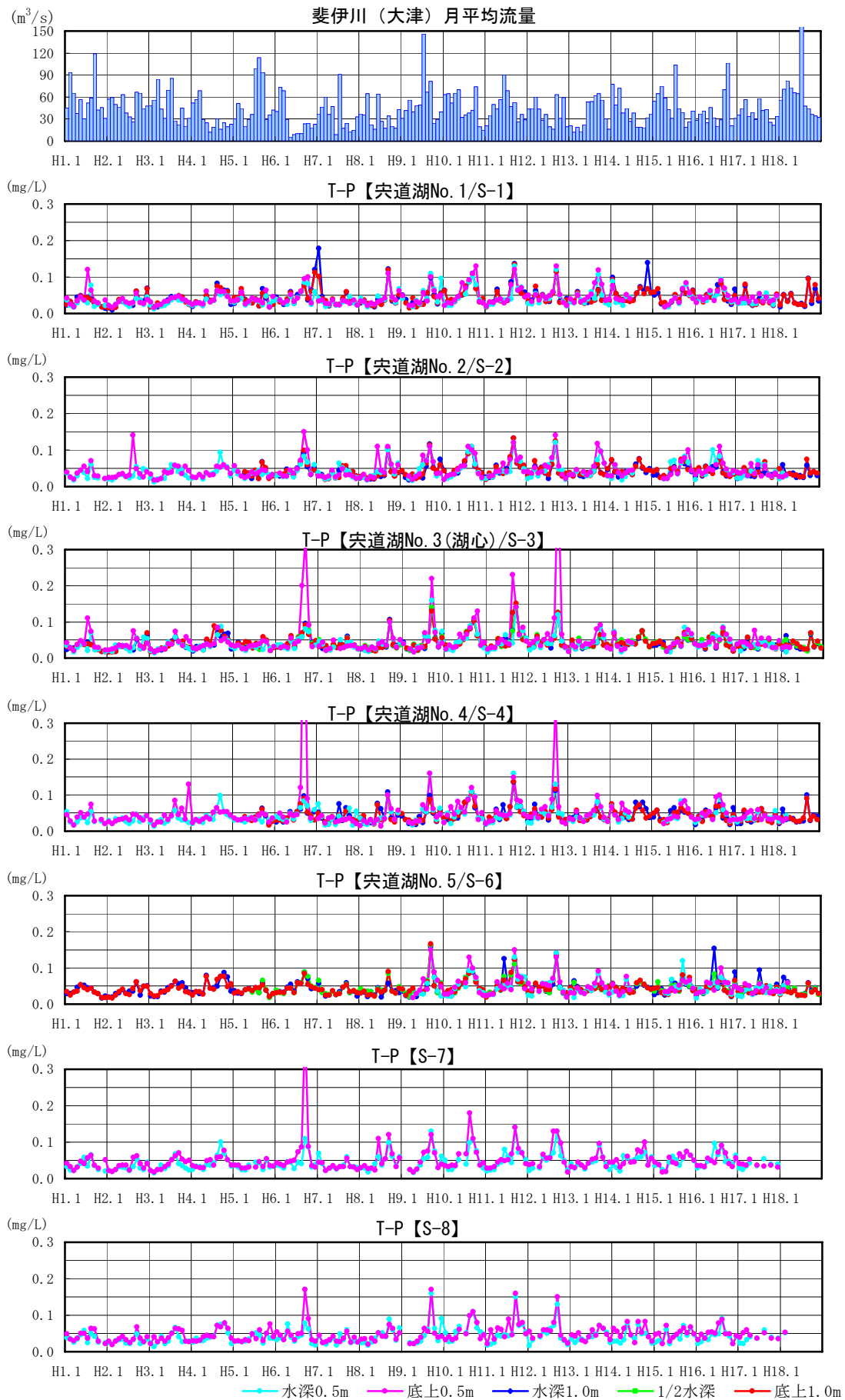


図 1.1-46 宍道湖の採水・分析調査の結果【総リン】

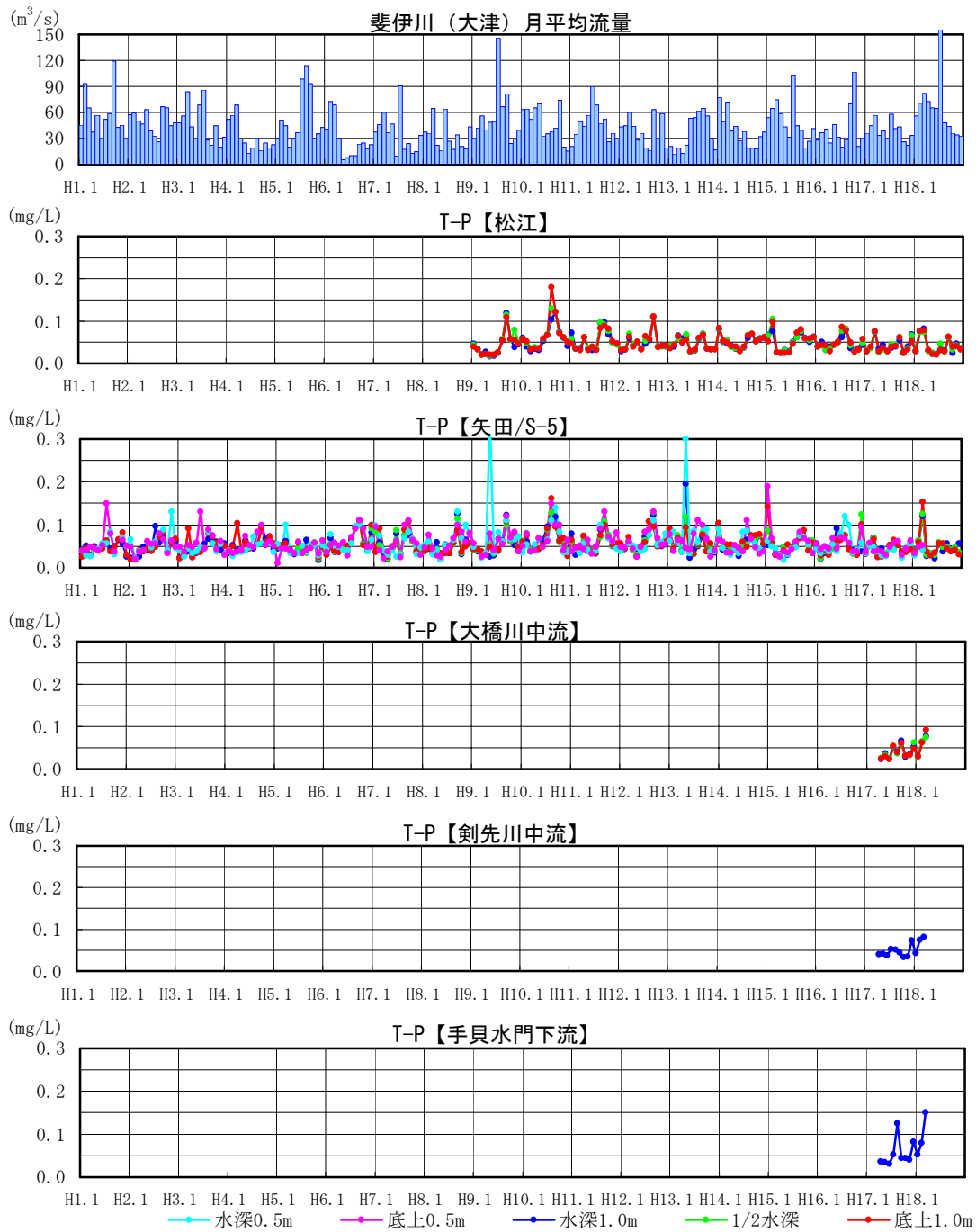


図 1.1-47 大橋川の採水・分析調査の結果【総リン】

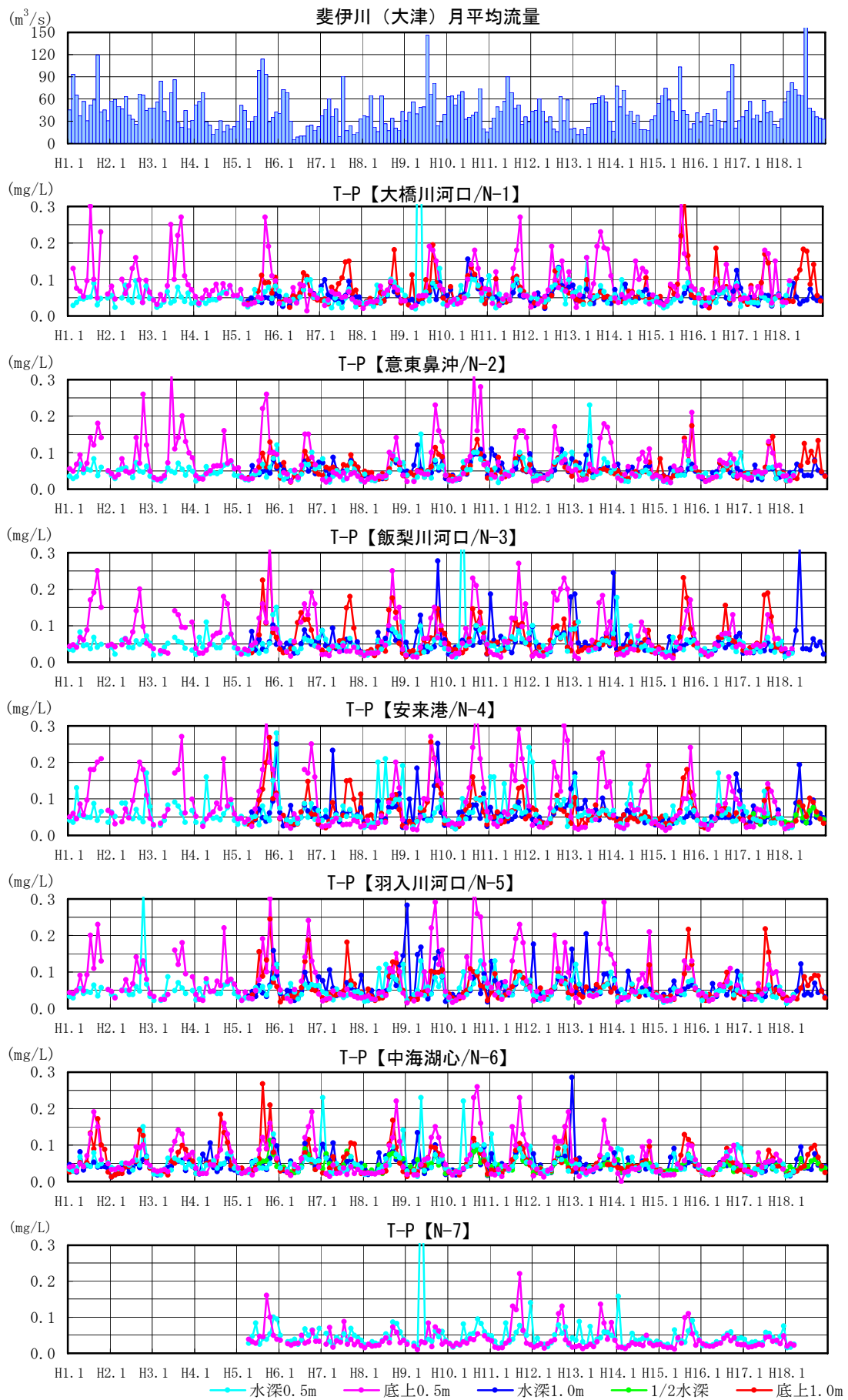


図 1.1-48 中海の採水・分析調査の結果【総リン, 1/3】

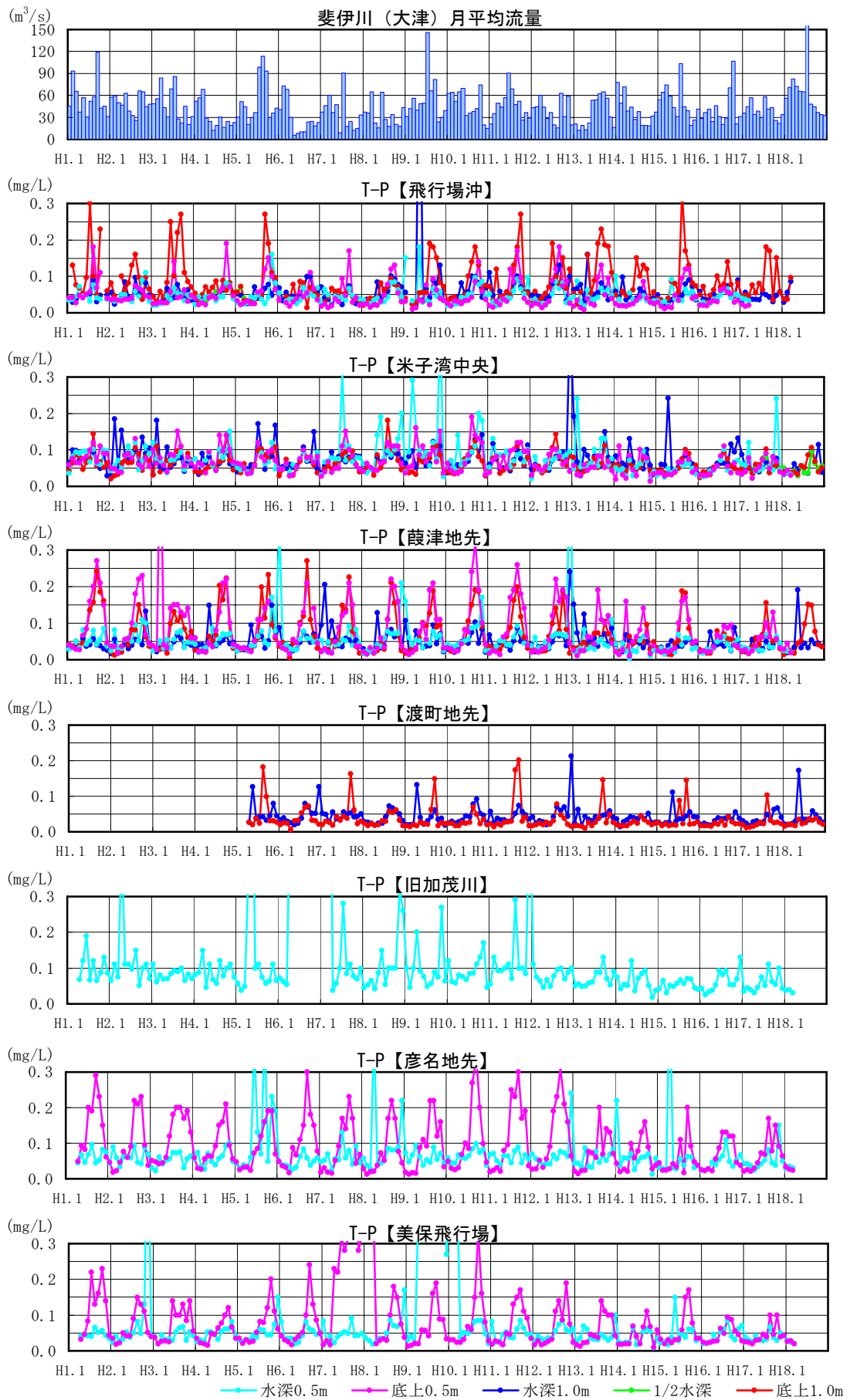


図 1.1-49 中海の採水・分析調査の結果【総リン, 2/3】

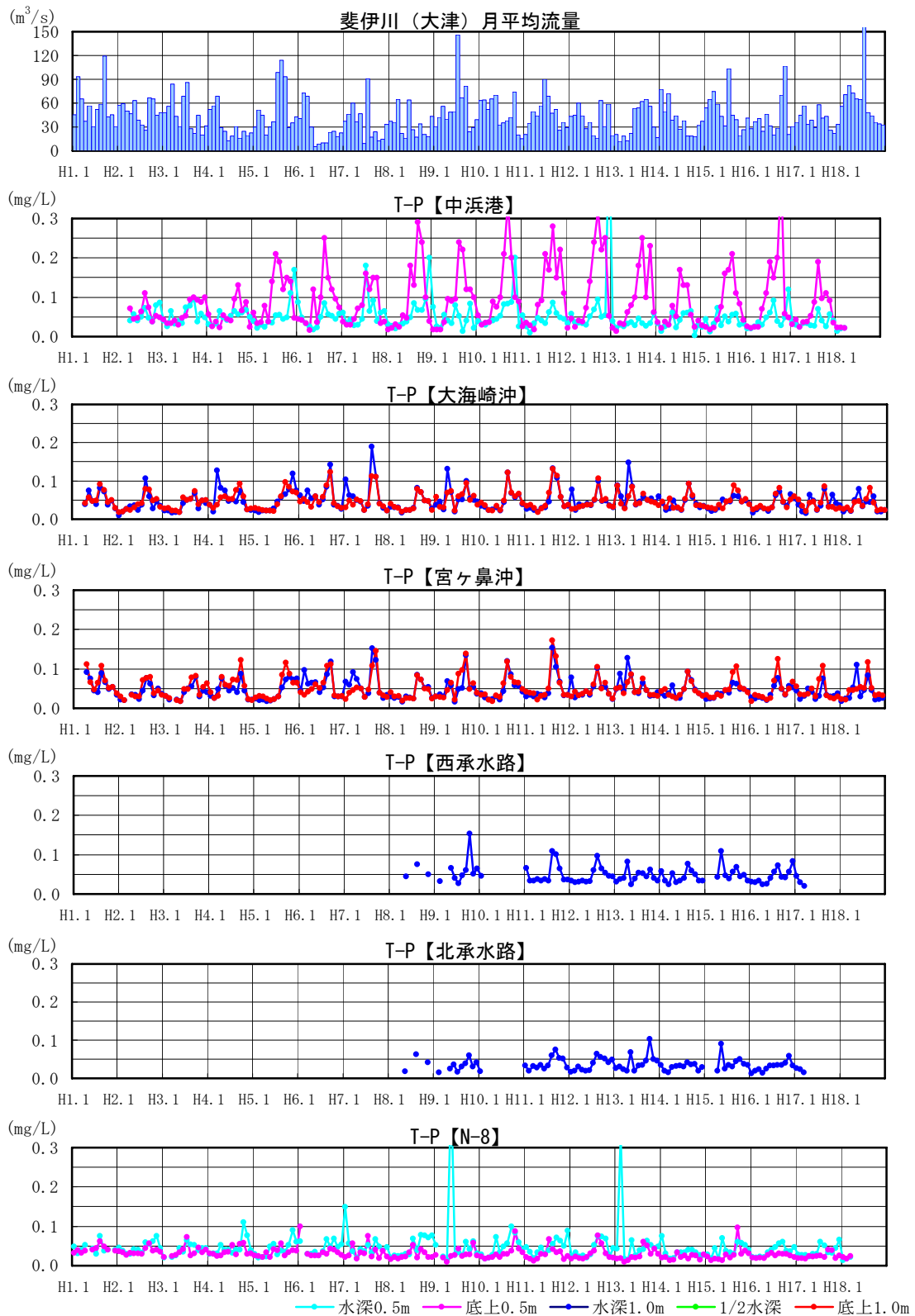
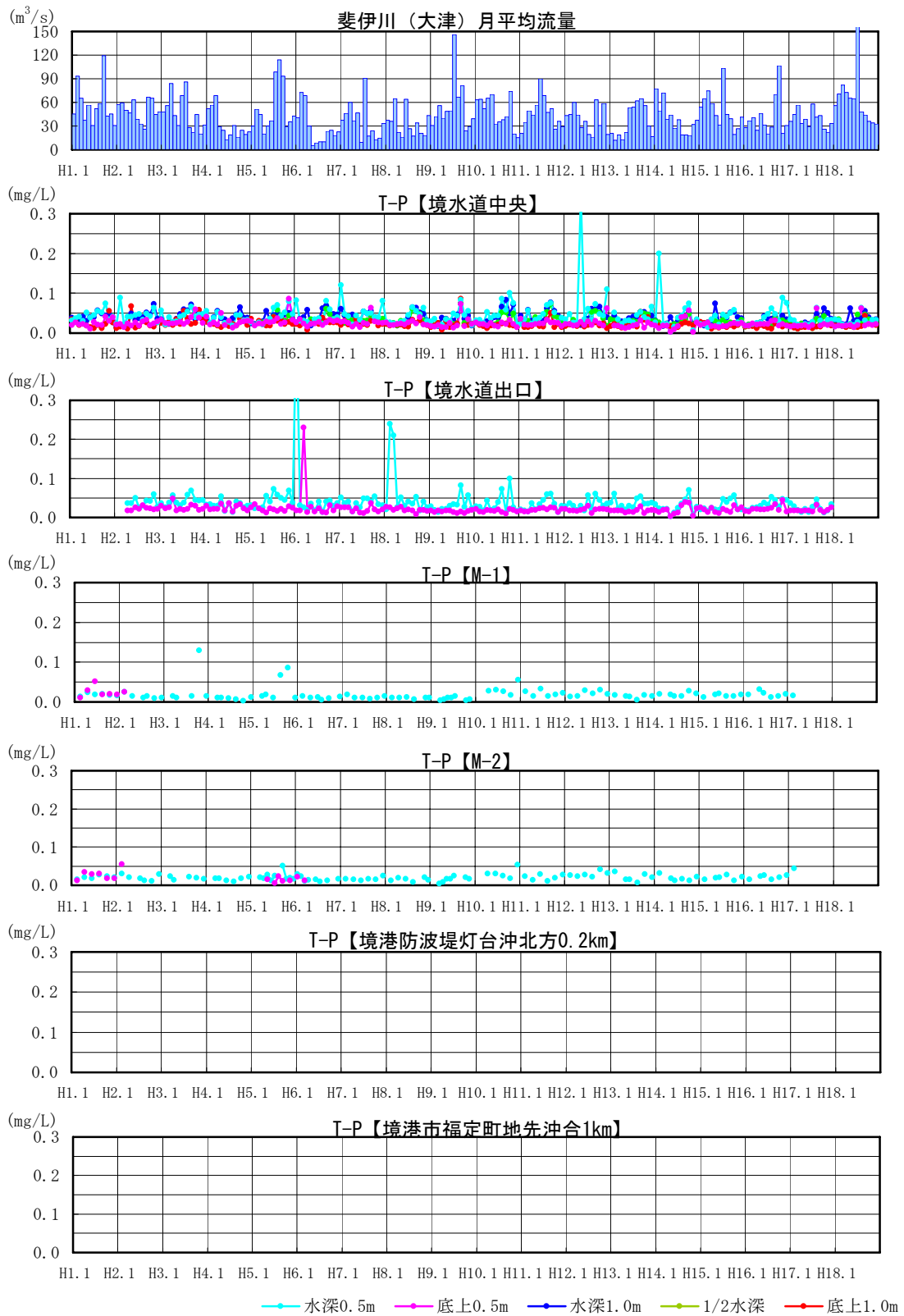


図 1.1-50 中海の採水・分析調査の結果【総リン, 3/3】



※「境港防波堤灯台沖北方0.2km」、「境港市福定町地先沖合1km」では、総リンの採水・分析は未実施

図 1.1-51 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【総リン】

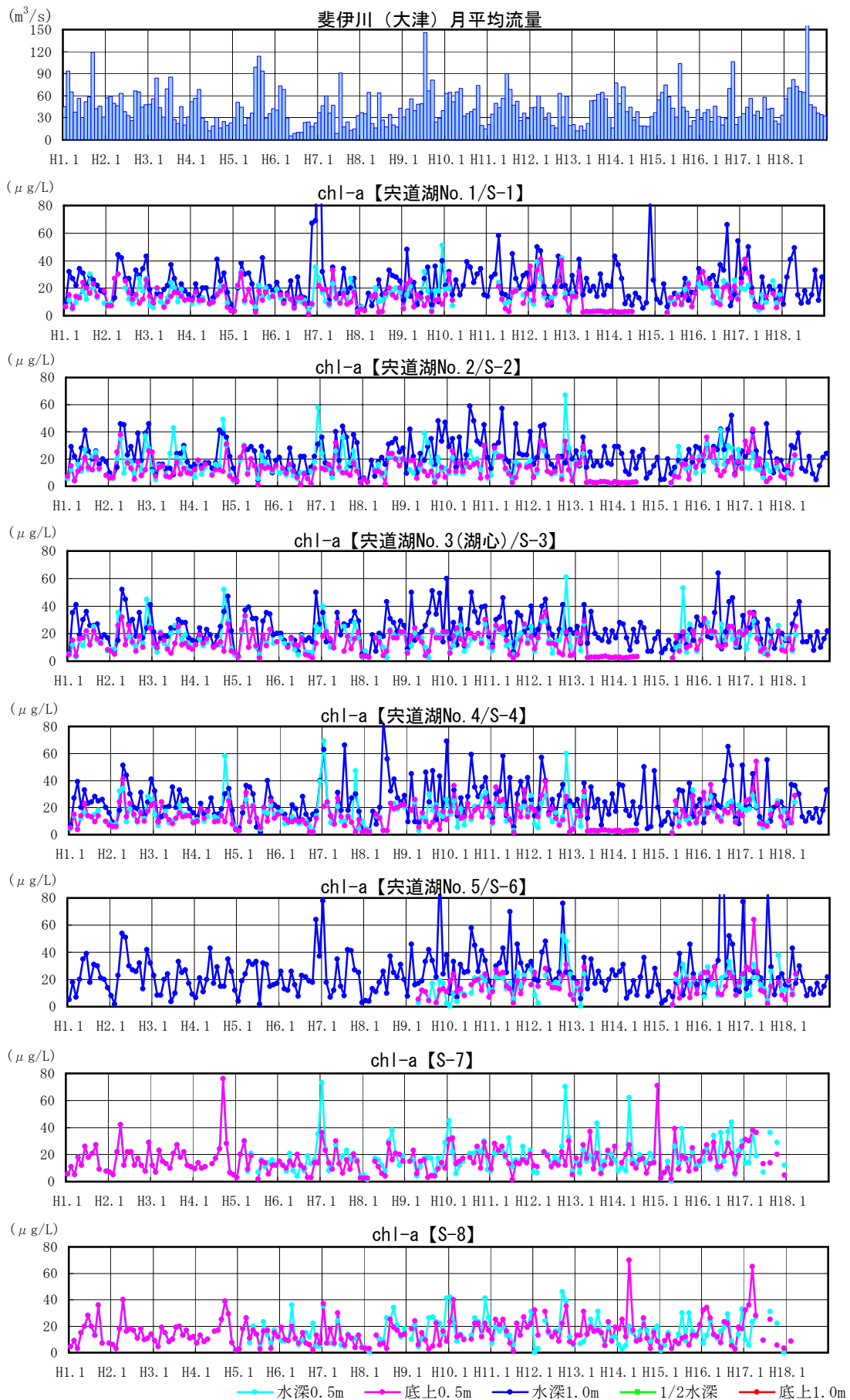


図 1.1-52 宍道湖の採水・分析調査の結果【クロロフィル a】

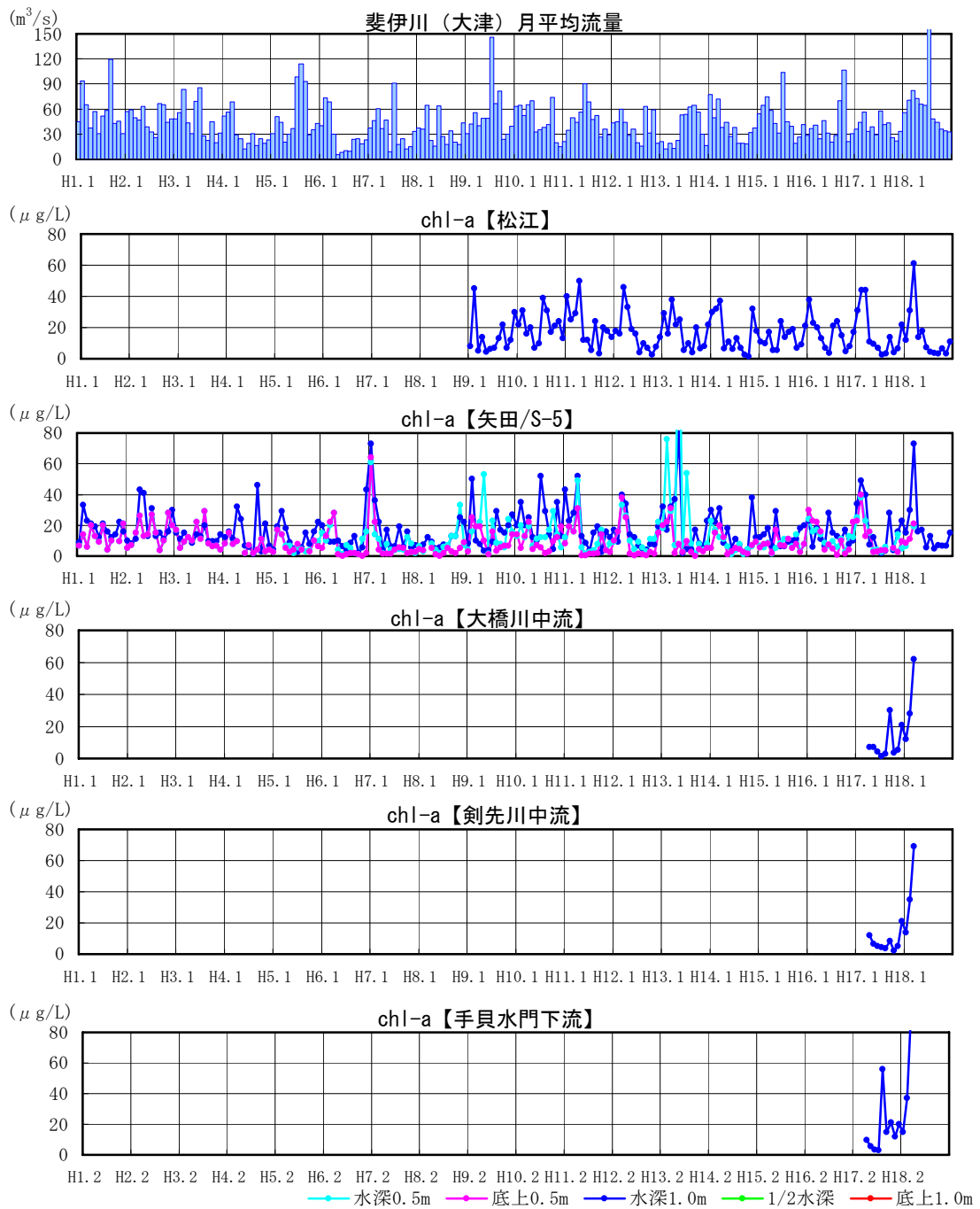


図 1.1-53 大橋川の採水・分析調査の結果【クロロフィル a】

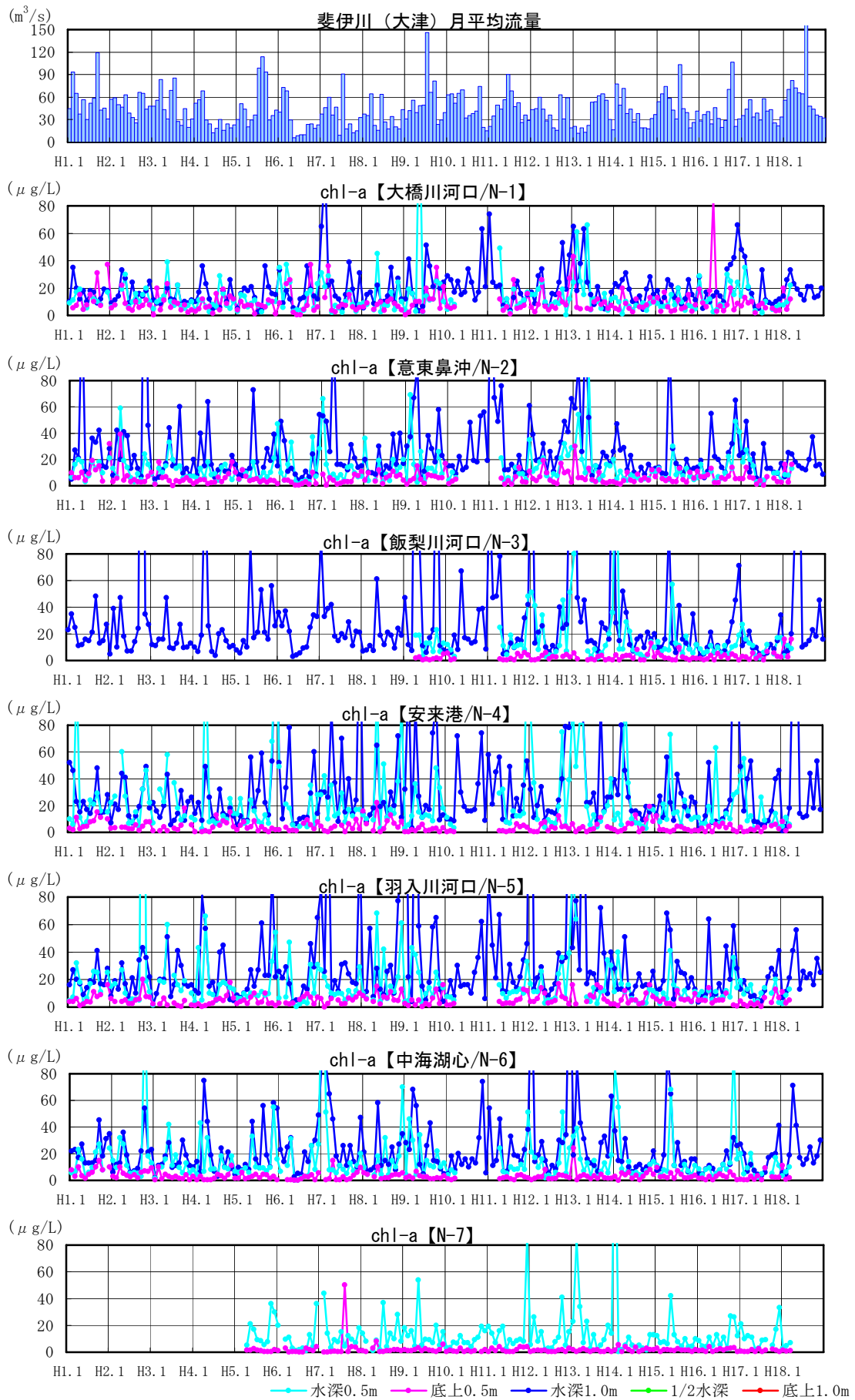


図 1.1-54 中海の採水・分析調査の結果【クロロフィル a, 1/3】

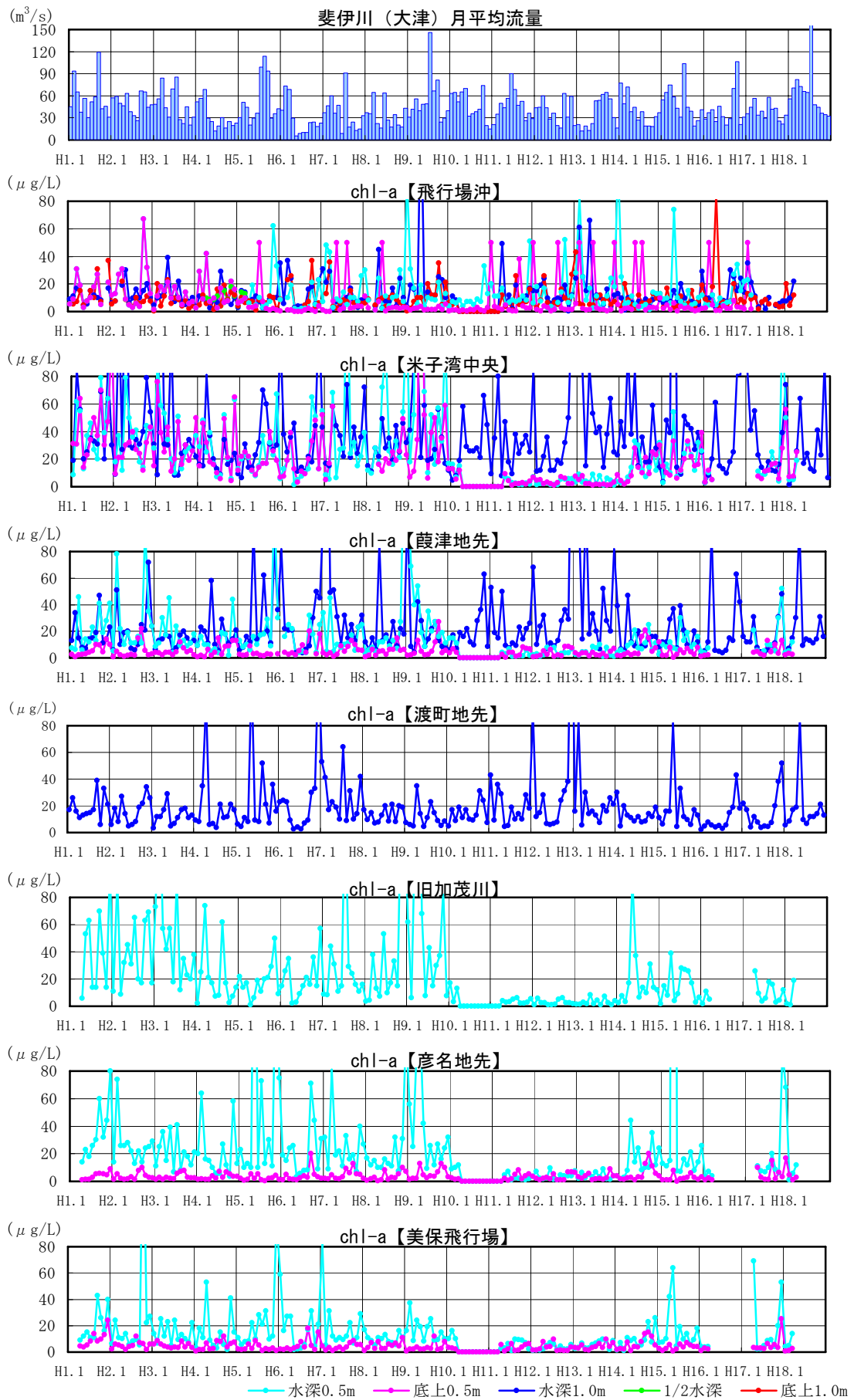


図 1.1-55 中海の採水・分析調査の結果【クロロフィル a, 2/3】

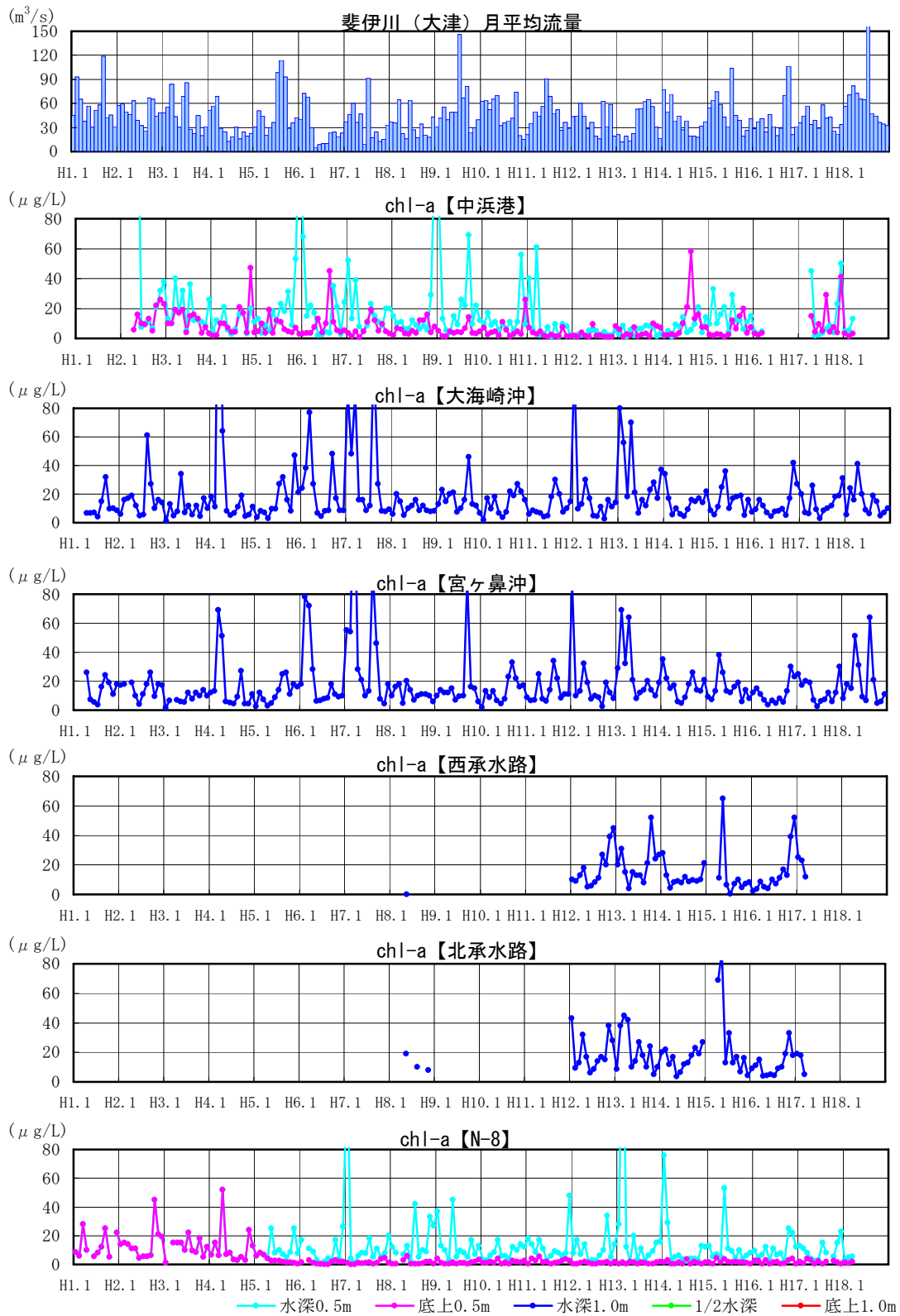


図 1.1-56 中海の採水・分析調査の結果【クロロフィル a, 3/3】

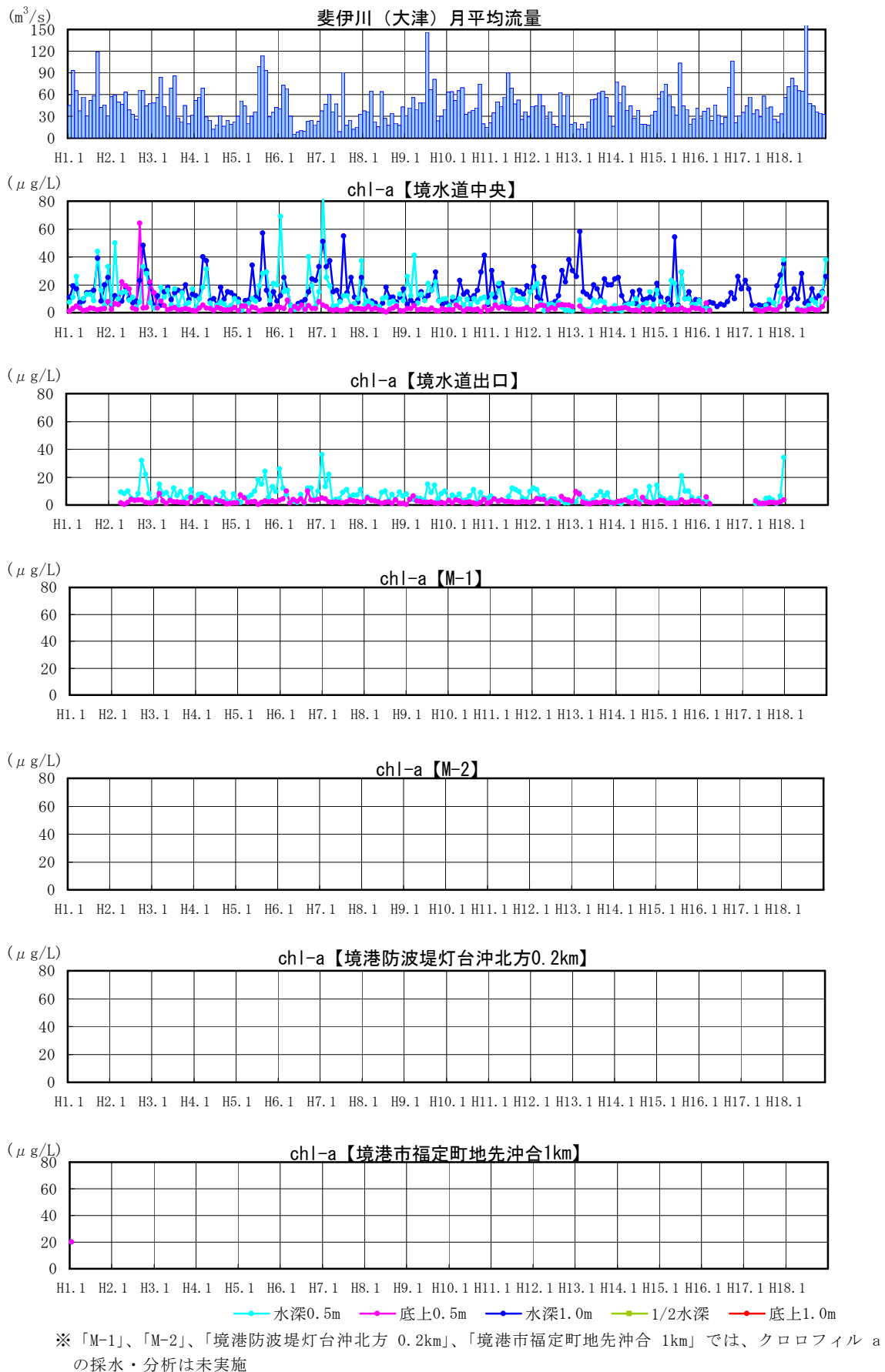


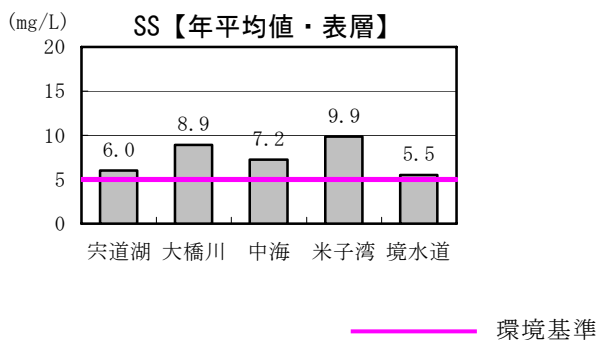
図 1.1-57 境水道及び美保湾の採水・分析調査の結果【クロロフィル a】

(4) 土砂による水の濁り

1) 水域別の変化

平成1～18年における各水域の浮遊物質(SS)は図1.1-58に示すとおりである。

富栄養化項目と同様に、各水域とも環境基準値(SS:5mg/L)を超えており、米子湾の濃度が最も高い。



※年平均値のH1～H18年平均

図 1.1-58 各水域の平均水質【浮遊物質, H1～H18】

2) 経年変化

平成1～18年の浮遊物質(SS)の経年変化は図1.1-59に示すとおりである。

富栄養化項目と同様に、経年的な変化特性は明瞭でなく、水質悪化が顕著な米子湾では、平成12年が最大となる。

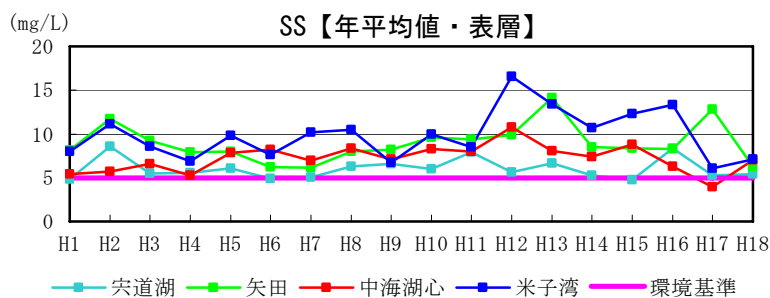


図 1.1-59 水質(浮遊物質)の経年変化

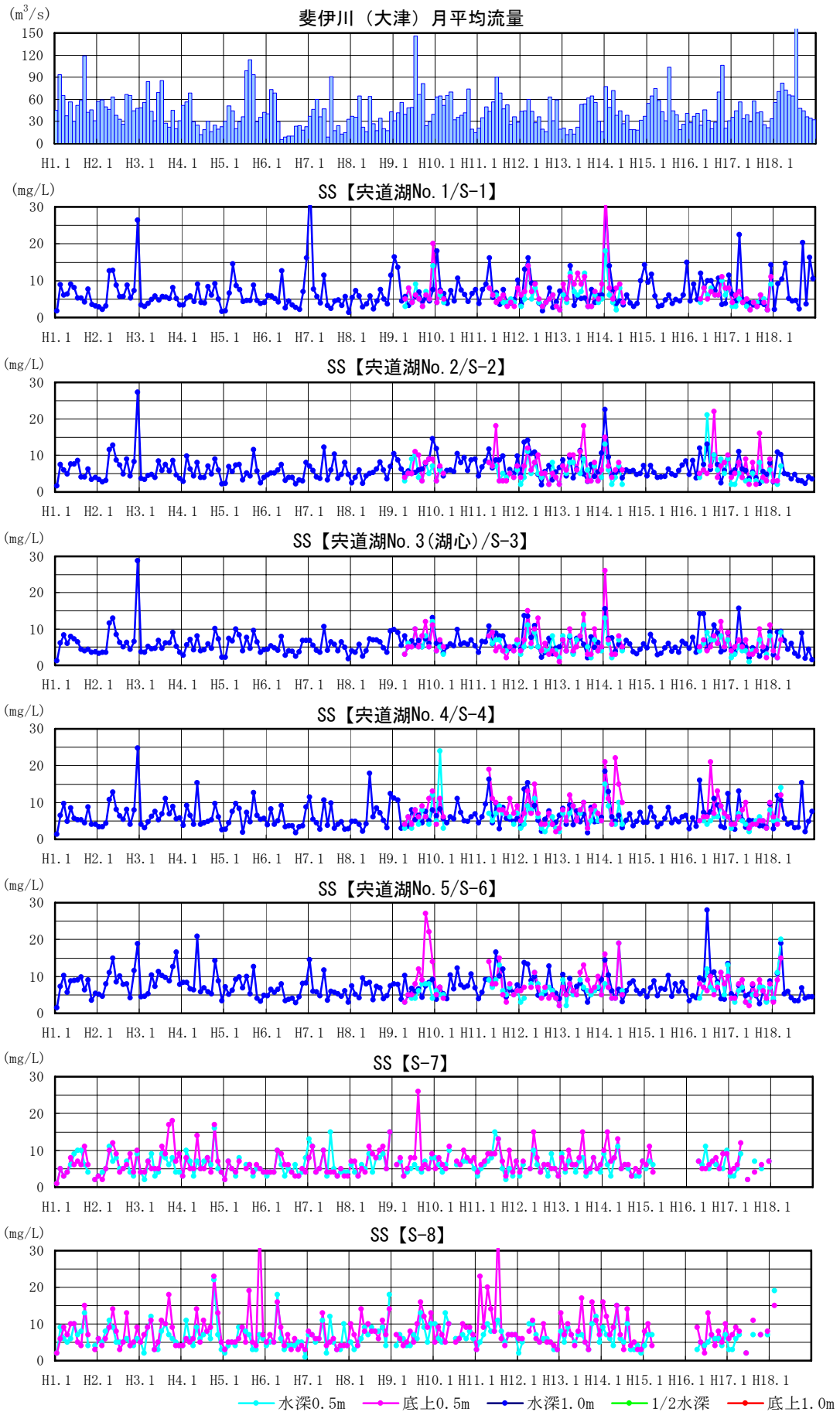


図 1.1-60 宍道湖の採水・分析調査の結果【浮遊物質】

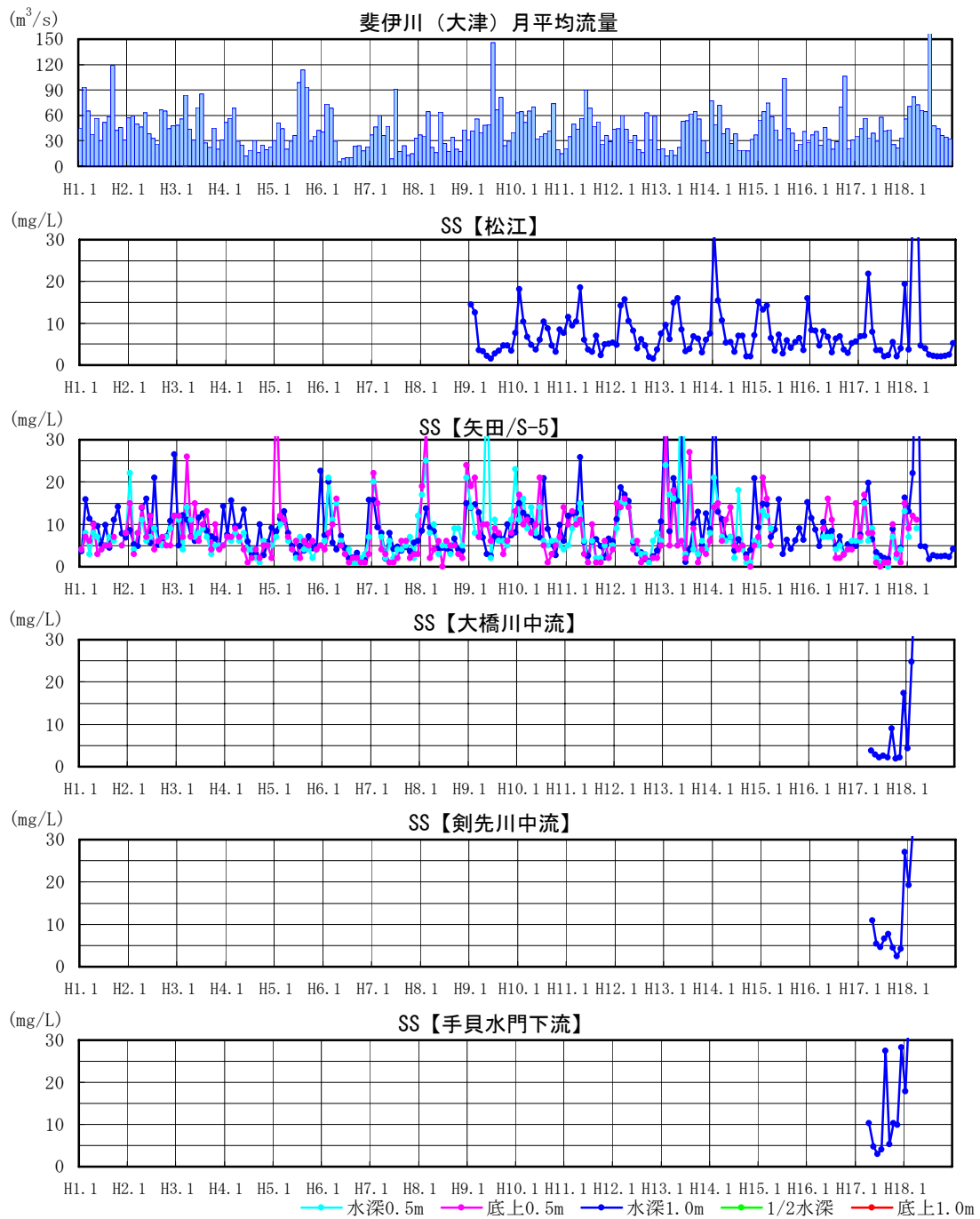


図 1.1-61 大橋川の採水・分析調査の結果【浮遊物質量】

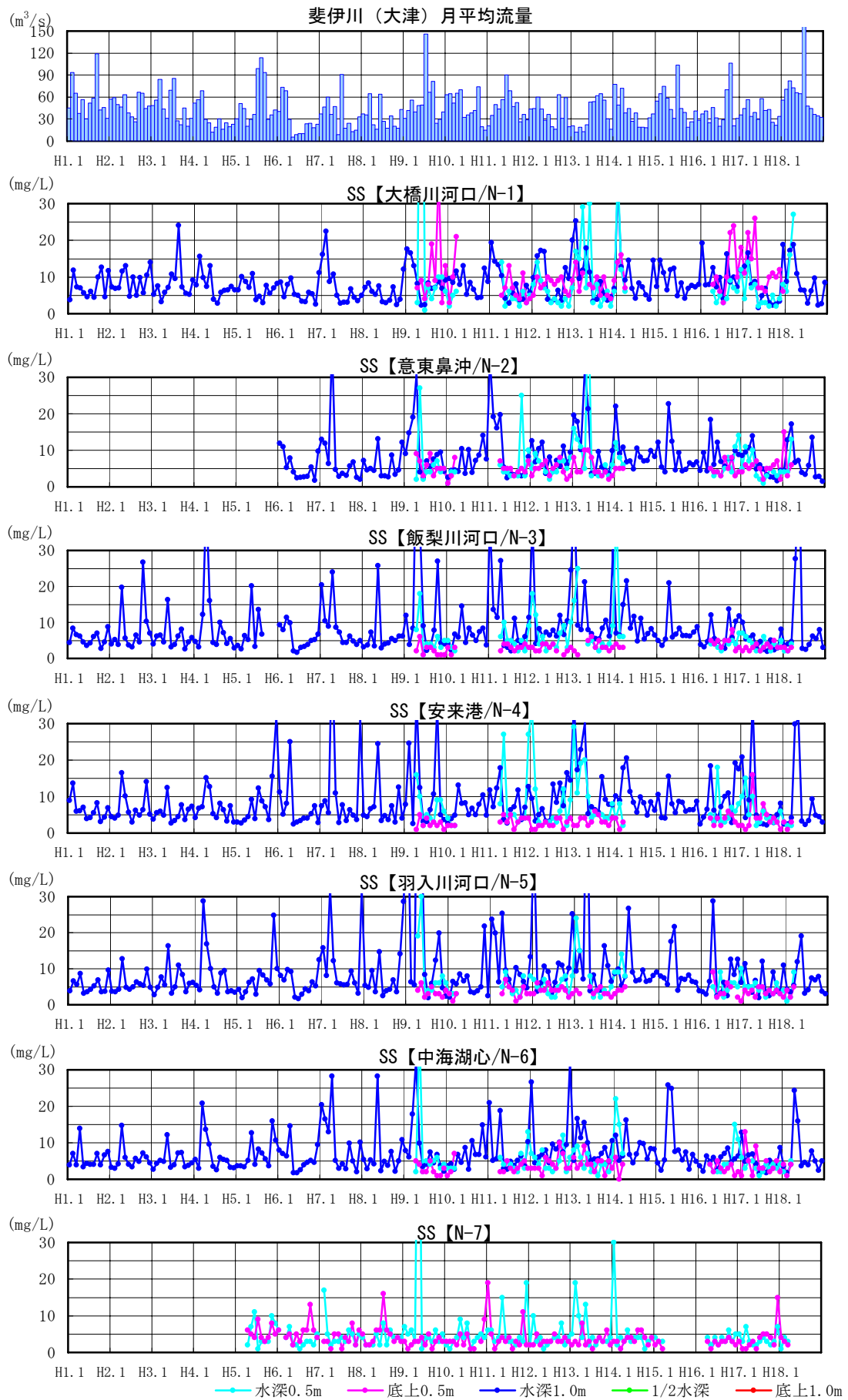


図 1.1-62 中海の採水・分析調査の結果【浮遊物質, 1/3】

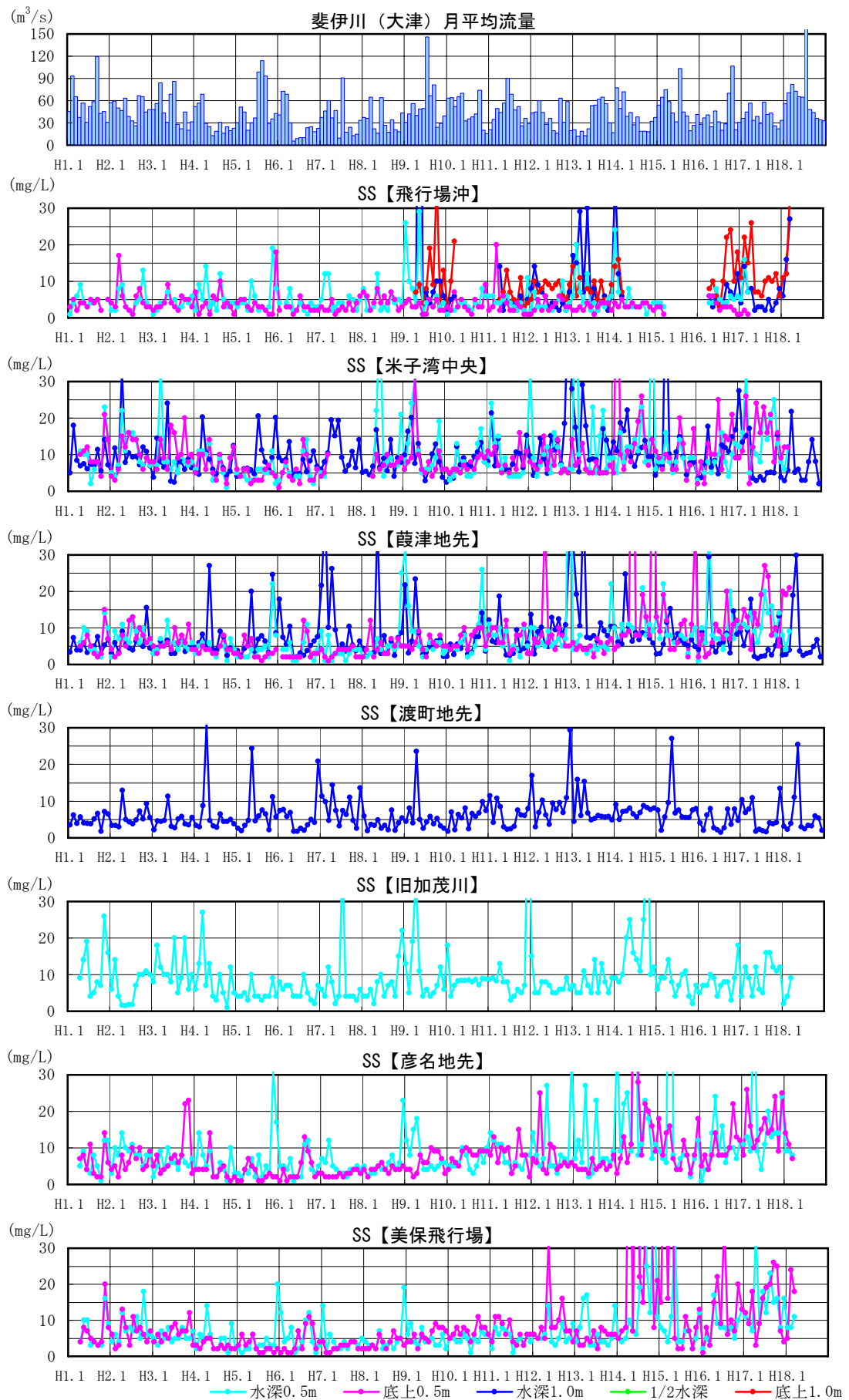


図 1.1-63 中海の採水・分析調査の結果【浮遊物質, 2/3】

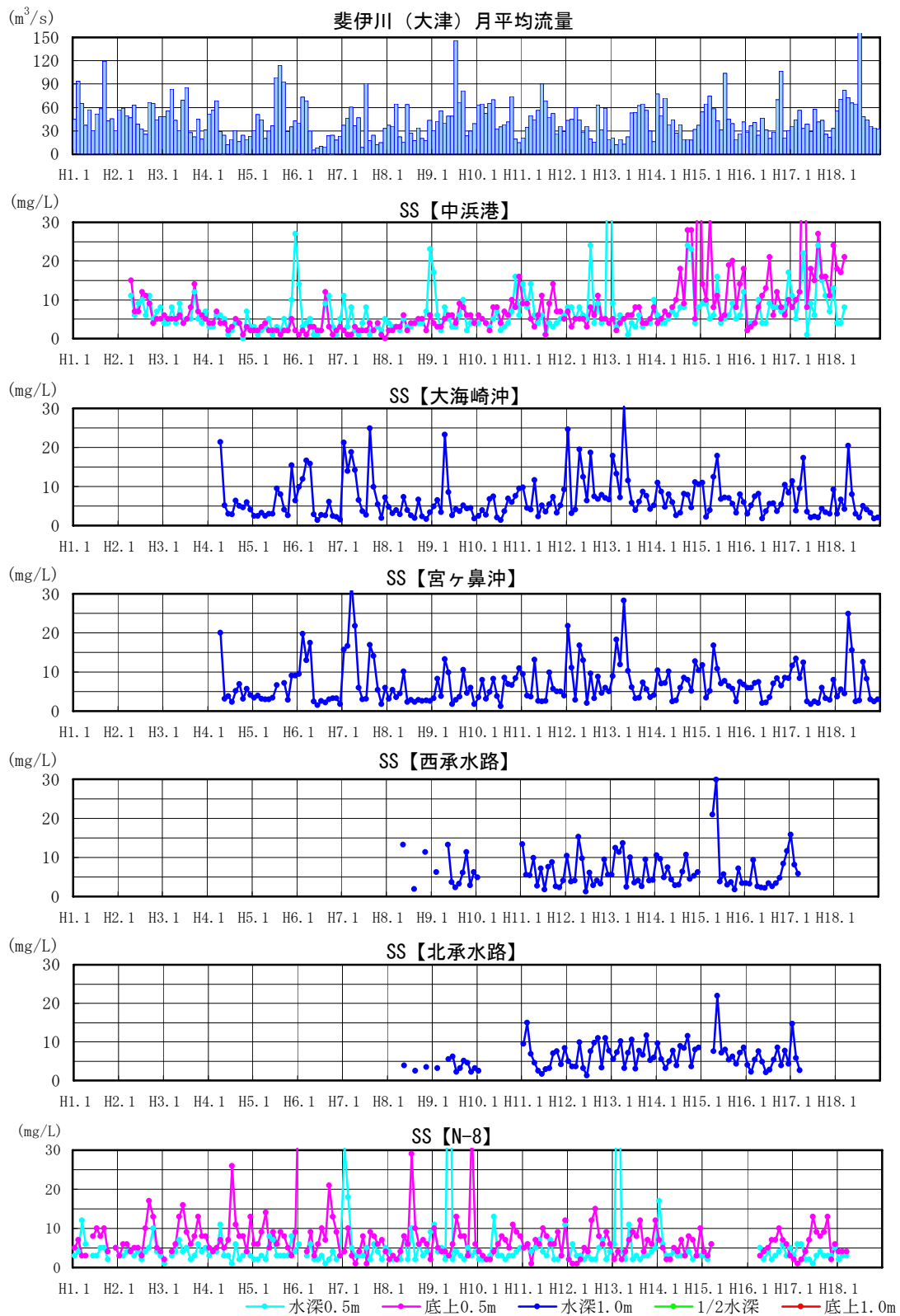


図 1.1-64 中海の採水・分析調査の結果【浮遊物質濃度, 3/3】