

3-3 採取した地下海水の利用に関する検討

(1) 水質調査

1) 水質調査項目の選定

① 水質分析

現地における採水は、年3回、夏季と秋季、冬季に実施した。採水方法は旭浜と同様である。

3-2(4)塩分・電気伝導率測定結果により、GL-3.57～-6.07mの範囲において塩分が28.1～30.1とあまり変化せず、水温も17.8～19.4℃と1.6℃しか変化しなかった。そのため、採水深度はGL-3.57～-6.07mの範囲と考え、GL-5.0mで採水を実施した。

対象とした水質の分析項目を表3-13に示す。水質分析項目は旭浜と同様である。

表3-13 仁斗田における水質分析項目一覧

試験項目	分析方法	単位	定量下限値
水素イオン濃度(pH)	JIS K0102 12.1	ガラス電極法	— 小数点第1位
化学的酸素要求量(COD _{OH})	昭和46年環告第59号 別表2.2 ア 備考2	アルカリ性法	mg/L 0.5
浮遊物質(SS)	昭和46年環告第59号 付表9	ガラスファイバーフィルター法	mg/L 1
大腸菌群数	昭和46年環告第59号 別表2.1(1)ア 備考4	最確数(MPN)法	MPN/100mL 2
全窒素	JIS K0102 45.6	流れ分析法	mg/L 0.05
溶解性鉄(D-Fe)	—	ICP質量分析法	mg/L 0.005
溶解性マンガン(D-Mn)	JIS K0102 56.5	ICP質量分析法	mg/L 0.005

※1:上記に加え、現地での塩分と水温、溶存酸素測定、バックテストによる硫化物イオン(S²⁻)の測定を実施した。

② 水温・塩分連続測定

試掘井が完成した後、令和3年6月25日から令和4年2月2日まで水温・塩分計(HOB0 U24 電気伝導率ロガー)と水温計(DEFI 2-T)を試掘井内に吊り下げ、水温と塩分の季節変動を調べた。使用した機材や調査方法は旭浜と同様である。

観測深度は水温・塩分計をGL-5.5m、水温計をGL-5.0mとし、サンプリング間隔は毎正時1時間ごととした。機器の動作確認やデータの抜出を9月14日、11月30日に行ったため、該当日のデータを除外して解析を行った。

2) 水質調査結果

①調査時の気象・現地状況

調査実施時の現地における気象状況を表3-14に、調査時の写真を図3-23に示す。

現地調査を実施した際の天候は、夏季は曇、秋季は曇一時雨、冬季は晴時々薄曇であった。
気温は、夏季は20.2℃、秋季は19.2℃、冬季は9.2℃、機器回収時は0.9℃であった。

表3-14 仁斗田における現地調査時の概況

	夏季	秋季	冬季	機器回収
調査日	2021年6月25日	2021年9月14日	2021年11月30日	2022年2月2日
天気	曇	曇一時雨	晴時々薄曇	雪後晴、 あられを伴う
気温(℃)	20.2	19.2	9.2	0.9
採水深度(GL-m)	5.0	5.0	5.0	—

※気温：石巻特別地域気象観測所(アメダス)より引用

※天気：仙台管区気象台より引用

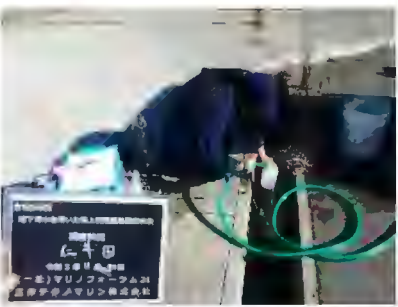
夏季調査(6月25日)	秋季調査(9月14日)	冬季調査(11月30日)
		
現地状況	現地状況	現地状況
		
試掘井の状況	試掘井の状況	試掘井の状況
		
調査状況(採水)	調査状況(採水)	調査状況(採水)
		
揚水状況	採水試料	採水試料

図3-23 仁斗田における現地調査状況一覧

②水質分析

夏季と秋季、冬季における水質分析の結果一覧を表 3-15 にまとめ、その結果を図 3-24 に図示した。

・衛生管理型漁港における水産用水基準 5 項目：

衛生管理型漁港における水産用水基準 5 項目のうち、全季において 5 項目 (pH、COD_{OH}、SS、大腸菌群数、T-N) を満足した。

・ pH：

値は夏季に 7.8、秋季に 7.9、冬季に 8.0 であった。年間を通じて 7.8～8.0 の範囲で変動しており、変動の幅は小さかった。どの季においても衛生管理型漁港における水産用水基準を満たした。

・ COD_{OH}：

値は、夏季と冬季に 0.5mg/L 未満、秋季に 1.3mg/L であった。夏季と冬季に比べ、秋季に値が増加した。どの季においても衛生管理型漁港における水産用水基準を満たした。

・ SS：

値は、全季において 1 mg/L 未満であった。どの季においても衛生管理型漁港における水産用水基準を満たした。

・ 大腸菌群数：

値は、夏季に 6 MPN/100mL、秋季に 2 MPN/100mL、冬季に 2 MPN/100mL 未満であった。夏季に比べ、秋季と冬季に値が減少した。どの季においても、衛生管理型漁港における水産用水基準を満たした。

・ T-N：

値は、夏季に 0.25mg/L、秋季に 0.20mg/L、冬季に 0.16mg/L であった。夏季に比べ、秋季と冬季に値が減少した。どの季においても、衛生管理型漁港における水産用水基準を満たした。

・ 塩分：

値は、夏季に 33.8、秋季に 33.2、冬季に 32.6 であった。年間を通じて 32.6～33.8 の幅で変動していた。一般的な沿岸域の海水 (33～34 前後) と同程度であった。

・ 溶解性鉄：

値は、夏季に 0.03mg/L、秋季に 0.01mg/L、冬季に 0.005mg/L 未満であった。夏季に比べ、秋季と冬季に値が減少した。溶解性鉄の水産用水基準は 0.2mg/L 以下となっており、どの季においても基準を満たした。

・ 溶解性マンガン：

値は、夏季に 0.005mg/L、秋季に 0.035mg/L、冬季に 0.016mg/L であった。夏季に比べ、秋季と冬季に値が増加した。溶解性マンガンの基準は 0.6mg/L 以下と設定しており、どの季においても基準を満たした。

・溶存酸素：

値は、夏季に 5.9mg/L、秋季に 5.8mg/L、冬季に 8.0mg/L であった。年間を通じて 5.8～8.0mg/L の幅で変動していた。海域の溶存酸素の水産用水基準は 6.0mg/L 以上となっており、冬季において基準を満たした。

・水温：

値は、夏季に 19.8℃、秋季に 22.3℃、冬季に 16.4℃であった。年間を通じて 16.4～22.3℃ の幅で変動しており、最も水温の高かった秋季と冬季で水温差は 5.9℃と、変動の幅は大きかった。

・硫化物：

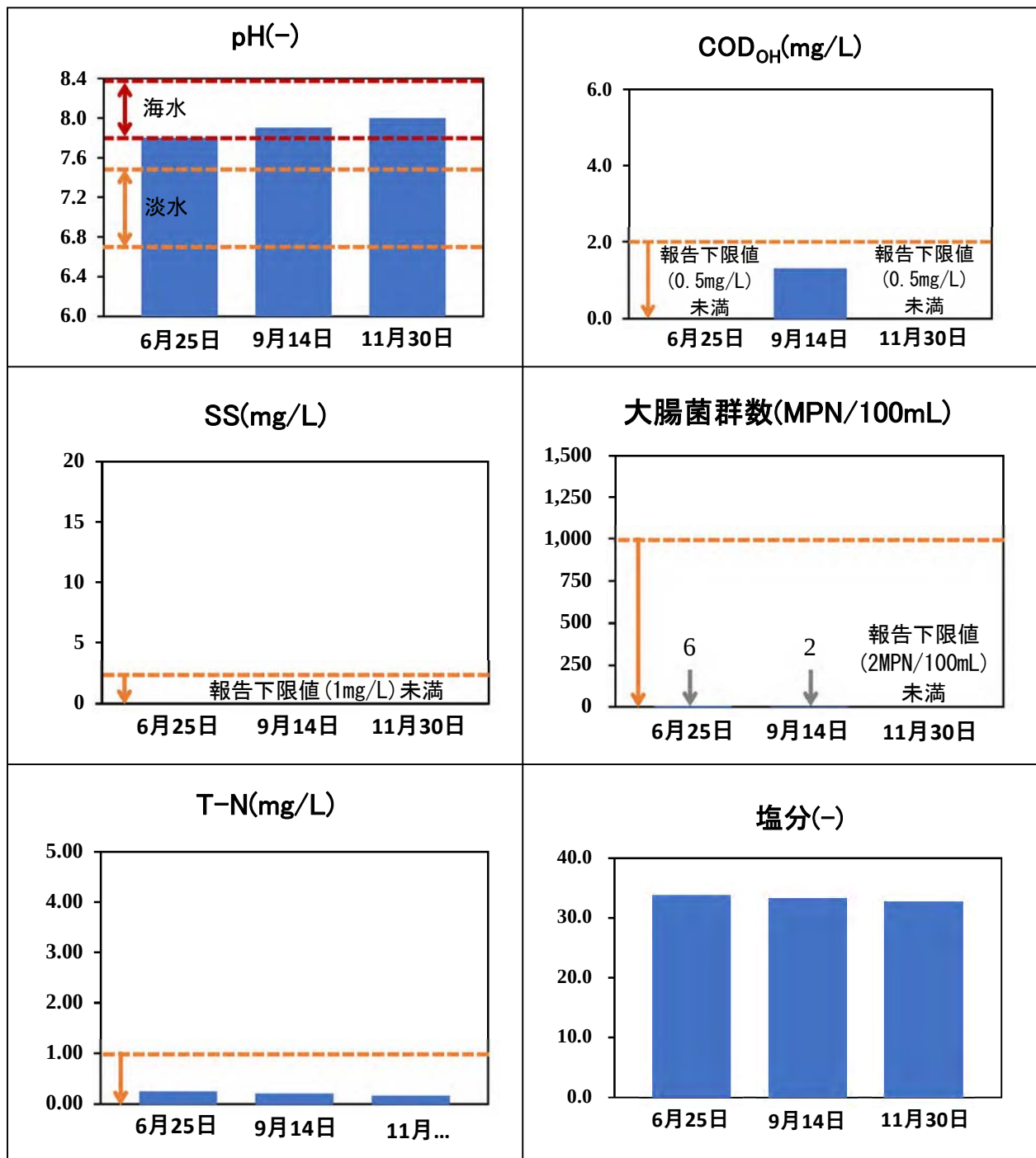
パックテストにより硫化物イオンの濃度を測定した結果、どの季においても 0.1mg/L 未満（検出限界以下）であった。

表 3－15 水質分析結果一覧

	分析項目	基準値	分析・計測値			適合状況			適合率
			夏	秋	冬	夏	秋	冬	
衛生管理型 漁港に 関する項目	pH	7.8-8.4	7.8	7.9	8.0	○	○	○	3/3
	COD _{OH} (mg/L)	2mg/L以下	<0.5	1.3	<0.5	○	○	○	3/3
	SS(mg/L)	2mg/L以下	<1	<1	<1	○	○	○	3/3
	大腸菌群数(MPN/100mL)	1000MPN/100mL以下	6	2	<2	○	○	○	3/3
	T-N(mg/L)	1.0mg/L以下	0.25	0.20	0.16	○	○	○	3/3
水産用水基準適合率			-	-	-	5/5	5/5	5/5	15/15
その他 の項目	塩分(-)	-	33.8	33.2	32.6	-	-	-	-
	溶解性鉄(mg/L)	0.2mg/L以下	0.03	0.01	<0.005	○	○	○	3/3
	溶解性マンガン(mg/L)	0.6mg/L以下※1	0.005	0.035	0.016	△	△	△	-
	溶存酸素(mg/L)	6mg/L以上	5.9	5.8	8.0	×	×	○	1/3
	水温	-	19.8	22.3	16.4	-	-	-	-

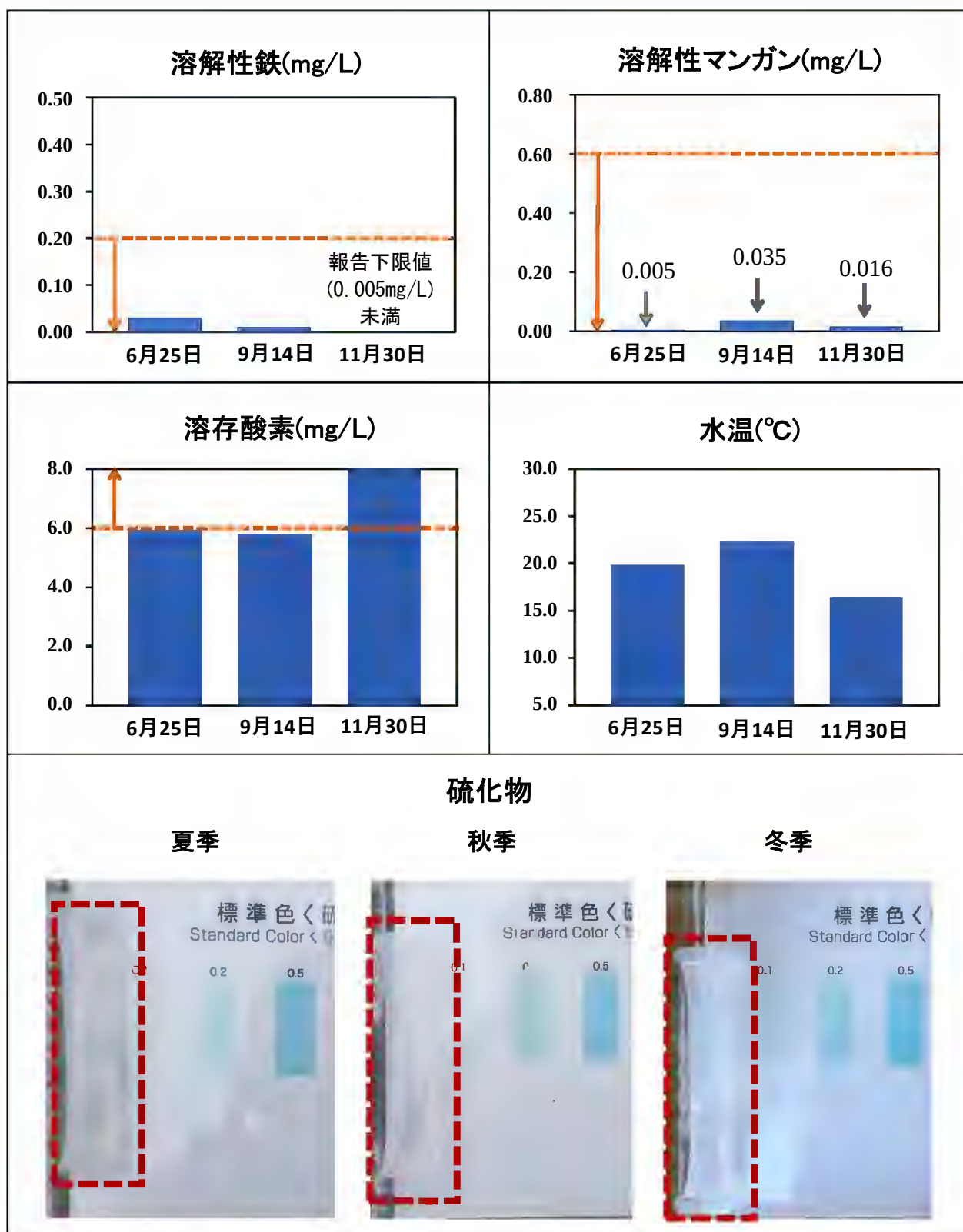
※1:溶解性マンガンの基準値はないため、全マンガンの基準値を記載し、適合状況を△と×で示す。

※2:衛生管理型漁港に関する項目を赤い四角で囲った。



※ 1 : 橙点線は水産用水基準値を示す。

図 3 - 24 (1) 仁斗田における水質分析結果一覧



※ 1 : 橙点線は水産用水基準値を示す。

※ 2 : 水産用水基準の全マンガンの根拠資料を元に設定した溶解性マンガンの基準値を示す。

図 3 - 24 (2) 仁斗田における水質分析結果一覧