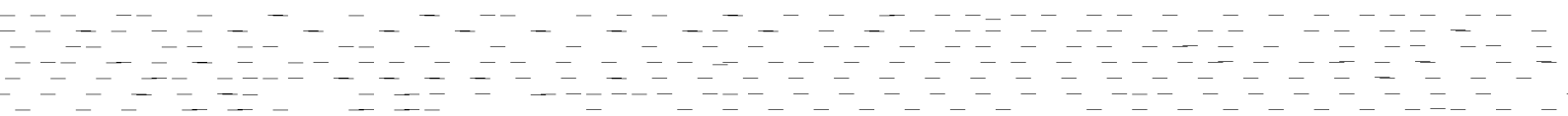


第 4 編 供 用 開 始



第1章 運転状況

1. 供用開始時の運転状況

海水淡水化施設は平成7年12月下旬から平成8年1月末までの約1ヶ月にわたる総合試運転を経て、平成8年2月1日から供用開始した。その結果、1日当たり約1万 m^3 の水質・水量とも安定した生産水を「水道水」として市町村へ送水開始することができた。

この大規模海水淡水化施設の試運転及び供用開始に当っては、国内で初めてのケースであり、特に企業局と施工業者が一体となり、周到な計画のもとに、各設備の機能テスト、機器相互間の制御システムの性能テストを慎重に繰り返し実施された。その結果、大きなトラブルもなく、無事初期の目的を達成し、当初計画の第1段階の施設を供用開始することができた。

ここでは、この運転初期の施設、水質、性能等について、その運転概要と今後の課題を述べる。

1) 運転概要

平成7年末から実施した試運転調整、操作実習及び平成8年3月末までの実運転の延べ時間は約2,000時間に達しており、その間の総生産水量は約900,000 m^3 を記録している。

一方、その間の施設の運転状況については、いくつかの初期故障や操作上のトラブル等が発生したが、大事にいたらず、その都度適切な処置をし、正常な機能を回復することができた。

(1) 施設

本施設は、生産水量40,000 m^3 /日、淡水化方式は逆浸透法（RO法）、回収率40%で、RO膜はスパイラル型芳香族ポリアミド複合膜である。前述したように、平成5年度より建設工事が開始され、平成7年度には生産水量10,000 m^3 /日分（RO膜ユニットNO.1、NO.2）の施設が完成し、平成8年2月1日供用開始された。

全体設備は取水設備、原水設備、調整設備、逆浸透設備、放流設備、薬品注入設備、受変電設備、電気計装設備で構成されている。

逆浸透設備は、1系列5,000 m^3 /日の生産能力を有し、平成8年度末には全施設8系列が完成し、生産能力40,000 m^3 /日の施設となっている。

水処理フローの概略を図4-1-1に示す。取水された海水は、調整設備にて滅菌及び除濁を行い、一旦調整水槽に貯留される。そこから供給ポンプで移送する間に、硫酸によるpH調整、重亜硫酸ナトリウム（SBS）による脱塩素等を行い、保安フィルターを経て高圧ポンプに供給される。高圧ポンプで加圧された海水は、RO膜ユニットに入り脱塩処理される。淡水は、淡水水槽に一旦貯留され、その後、塩素注入を行い、隣接する北谷浄水場の浄水池に送られる。そこで陸水系の浄水とブレンドされて送水される。濃縮海水は、放流設備を経て海域へ放流される。

平成7年度中は定量、定回収率（40%）で運転され、日平均生産水量は8,800 m^3 であった。

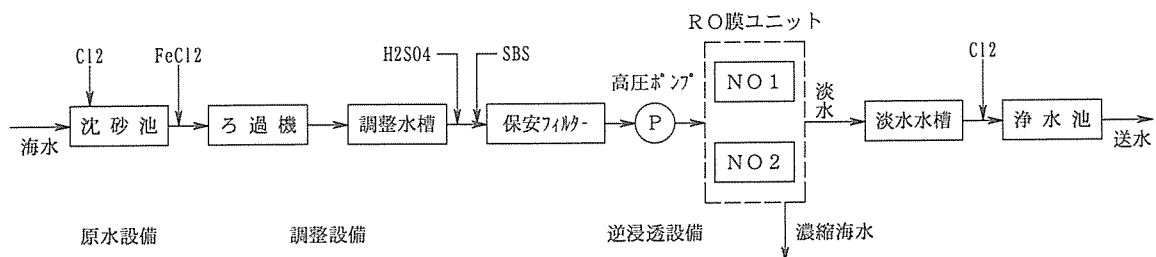


図4-1-1 水処理フロー図（第1段階）

(2) 水質状況

まず、初期運転は平成7年12月下旬より試運転を開始し、平成8年2月1日に供用開始され3月末までの約3ヶ月運転された。その間、年末年始の運転停止や追加工事の都合による停止が4回あった。水質試験結果では、RO処理水の導電率及び塩素イオン濃度は徐々に上昇し、運転停止後の再運転時に高くなる傾向が見られた。また、pH値とホウ素の2項目が、生産水単独では基準及び指針値を満たさないが、前述したとおり陸水系の浄水とブレンドされて問題はなかった。

各処理工程の水質は以下のとおりであった。

① 原海水

水温 20.6~22.3℃ 平均 21.4℃、pH値 8.2~8.3、濁度 0.1~1.2 NTU 平均 0.3 NTUであった。SDI値は 3.6~5.7 平均 4.7 であった。導電率は 52,200~52,800 μ S/cm 平均 52,500 μ S/cm と変動幅は小さく、原水としては安定した水質を示した。注入した前塩素の残留塩素は 0.4~1.0mg/l 平均 0.6mg/l であった。

② 調整水

凝集・ろ過された海水で、SDI値は 1.1~2.6 平均 1.7、残留塩素 0.1~0.4mg/l 平均 0.2mg/l であった。

③ RO供給水

pH調整、脱塩素処理された海水で、水温 20.7~23.7℃ 平均 21.6℃、pH 6.9~7.1 平均 7.0、SDI値 1.2~2.6 平均 1.8、酸化還元電位 (ORP) 89~165mV 平均 126mV であった。導電率は 52,200~52,800 μ S/cm 平均 52,600 μ S/cm と、変動幅は小さく、RO供給水としても安定した水質を示した。主要成分について平均値をみると、総硬度 6,400mg/l、塩素イオン 19,600mg/l、ナトリウム 11,120mg/l、硫酸イオン 2,800mg/l、カリウム 394mg/l、臭素イオン 71.5mg/l、ホウ素 4.71mg/l であった。

④ ROユニット水 (NO. 1 及び NO. 2)

ROユニット (2ユニット) ごとの処理水であり、水質特性は次の⑤RO処理水 (混合水) とほぼ同様であった。しかし、両ユニットの処理水の塩分 (TDS) を比較してみると、大きな差はないが、結果としてNO. 1は 170mg/l、NO. 2が 158mg/l と脱塩率に差がみられた。

⑤ RO処理水 (淡水水槽出口)

各RO膜ユニット処理水の混合水で、pH 5.5~5.7 平均 5.6、導電率 264~356 μ S/cm 平均 318 μ S/cm、TDS 137~178mg/l 平均 157mg/l であった。主要成分の中では、塩素イオンが 73.0~99.0mg/l 平均 89.8mg/l、ナトリウムが 37.5~61.0mg/l 平均 56.9mg/l と高く、この2項目で残留塩分の90%を占める。その他項目を平均値でみると、総硬度 3.0mg/l、カリウム 2.10mg/l、硫酸イオン 1.6mg/l、臭素イオン 0.42mg/l と低かったが、ホウ素は 1.03mg/l と、当時の指針値 (0.2mg/l) に対して高い値を示した。トリハロメタン生成能は 0.002~0.004mg/l 平均 0.003mg/l であった。

⑥ 生産水

RO処理水を塩素処理した淡水で、残留塩素は平均 0.8mg/l 検出された。RO処理水と比較して、臭素イオンは平均で 0.42mg/l から 0.23mg/l に低下し、pH値は若干上昇した。その他項目は、RO処理水と同程度であった。

⑦ 濃縮海水

回収率 40%運転の場合、取水された海水の約 60%は濃縮海水として放流されるが、供給された

海水が約 1.6 倍に濃縮された水質を示した。

⑧ 放流海水

濃縮海水を主体とし、pH値 7.0~7.4、濁度 0~2.1 NTU、導電率 74,800~80,500 μ S/cm であった。

(3) 主要成分の除去率及びRO処理水における項目間の相関

Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} は 99.9%以上、 Cl^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 Br^- は 99.4%以上の除去率を示した。ホウ素 (B) の除去率は、他成分に比べて低く 80%前後であった。図 4-1-2、図 4-1-3、図 4-1-4 にみるように、RO処理水において、導電率と塩素イオン及びTDSは高い相関があり、塩素イオンとナトリウムも高い相関があった。

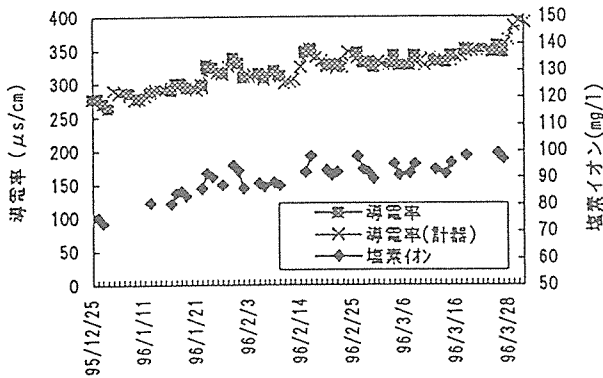


図4-1-2 RO処理水の導電率、塩素イオンの変動

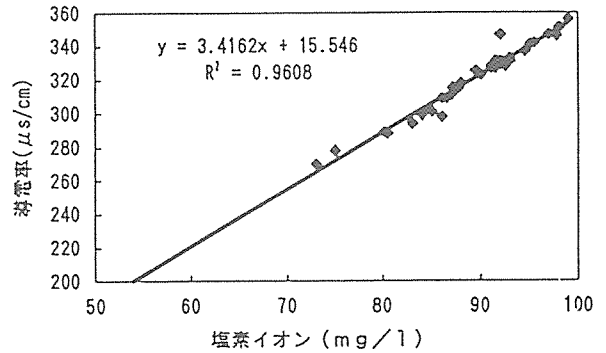


図4-1-3 RO処理水の導電率と塩素イオンの相関

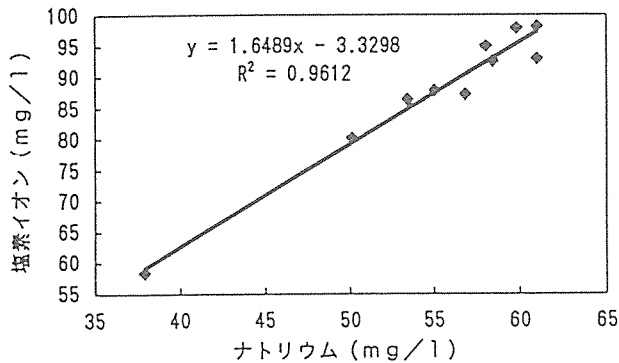


図4-1-4 RO処理水の塩素イオンとナトリウムの相関

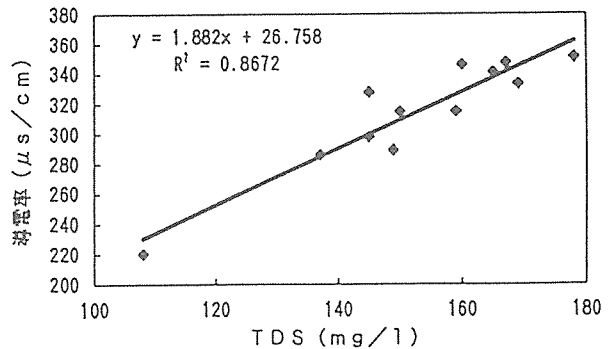


図4-1-5 RO処理水の導電率とTDSの相関

2) 今後の課題

今後は、より効率的な運転管理に向けて一層の技術習得を図るとともに、長期間の運転管理データを基に、課題となっている①膜寿命の評価、②水質の向上、③コストの低減化等に向けて取り組む必要がある。

沖縄の「美しい海から豊かな水を」をキャッチフレーズにした本県の海水淡水化施設の完成が、濁水からの脱却、そして「濁水に強い水道づくり」のために大きく貢献すると同時に、県民の水道に対する信頼が一層高まることを期待するものである。

また、これを機会に本施設に導入された我国の高度の海水淡水化技術が、国内を始め海外においても、新たな水源開発技術として確立することを期待する。

2. 運転初期のデータ

日本近海の海水の中には、一般に塩化ナトリウムや無機物等の塩分が1リットル当たり約35グラム(約35,000mg/ℓ)含まれているが、海水淡水化用の逆浸透膜は99%以上塩分を取り除くことができるので、逆浸透膜を透過した水は塩分が350mg/ℓ以下となる。したがって、飲料水の水質基準500mg/ℓ以下であり、飲料水水質に十分適合した水となっている。

この透過水中の塩分も、塩素(Cl⁻)とナトリウム(Na⁺)がほとんどであり、飲料水として安全な水となっている。

また、最近問題になっている有機物や細菌等についても十分除去できるので、飲料水として適合する。

次に、海水淡水化施設の原海水・透過水及び生産水の水質予測値(期待値)を表4-1-1に示す。

なお、本表は原海水の平均的な水質時に期待される透過水、生産水の予測値であり、施設管理上の基準値は別途設定している。

表4-1-1 原海水・透過水及び生産水の水質(期待値)

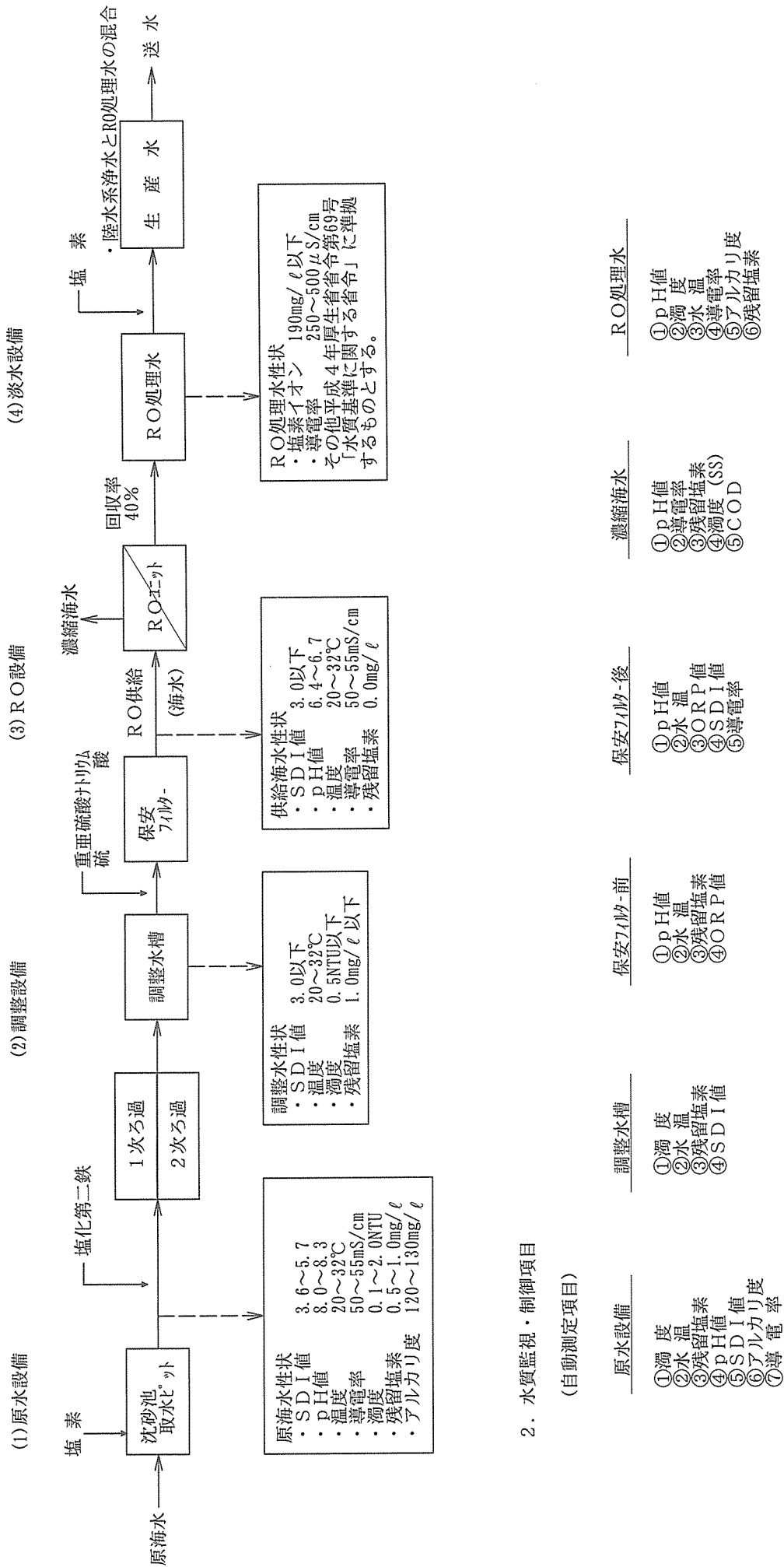
(単位: mg/ℓ)

種別 項目	原海水	透過水	生産水
TDS	35,000	350	282
全硬度*	6,500	30	132
アルカリ度*	120	5	—
Na	10,100	110	—
Ca	440	2	—
Mg	1,310	<0.01	—
K	400	3.9	—
SiO ₂	2.7	0	—
Mn	0.1	0	—
Cl	19,300	170	51
SO ₄	3,100	12	—
HCO ₃	150	11.5	—
Fe	0.1	0	—
pH	8.2	5.3	5.8~8.6

注) ①生産水は、陸水系浄水と透過水を混合したものを示し、陸水系浄水の期待値が明らかな水質項目のみ記述した。

②*印は、CaCO₃として換算した。

1. 処理フロー



2. 水質監視・制御項目

(自動測定項目)

図 4-1-6 海水淡水化施設フローにおける水質監視項目と水質管理

表4-1-2 海水淡水化施設運転管理月報の概要

	項 目	単 位	平成8年 2月	平成8年 9月	平成9年 4月	備 考
1	施設能力	m ³ /日	Q=10,000 m ³ /日	Q=25,000 m ³ /日	Q=40,000 m ³ /日	
2	海水取水量	m ³ /日	23,508	42,045	47,822	
3	生産水量	m ³ /日	8,809	15,147	17,234	
4	回収率	%	39.4	39.6	39.8	設計値 40
5	総電力量	kWh/日	46,698	80,941	86,209	
6	消費電力	kWh/m ³	5.30	5.34	5.36	
7	RO流入圧力	kg/cm ²	60.4	61.5	63.5	NO.1ユニットのデータ
8	エネルギー回収率	%	28.4	27.4	29.5	NO.1ユニットのデータ 設計値 30
9	海水 pH	—	8.3	8.3	8.3	
10	導電率	μ S/cm	52,200	51,600	51,700	
11	温度	℃	21.1	27.6	22.3	
12	SDI	—	4.26	3.55	4.92	汚れ指数
13	アルカリ度	mg/l	122	—	—	
14	RO供給水 pH		6.8	6.9	6.5	
15	温度	℃	21.2	27.7	23.1	
16	ORP	mV	162	113	117	酸化還元電位
17	SDI	—	1.52	2.17	2.11	汚れ指数
18	RO処理水 pH	—	5.5	5.6	5.2	
19	導電率	μ S/cm	323	323	305	目標値 720 以下
20	アルカリ度	mg/l	2	—	—	
	薬品注入率					
21	前塩素	mg/l	0.99	2.46	1.74	沈砂池にて注入 殺菌剤
22	塩化第二鉄	mg/l	2.82	3.38	2.88	凝集剤
23	硫酸	mg/l	17.3	12.00	27.30	スケール防止剤
24	重亜硫酸ソーダ(SBS)	mg/l	9.85	14.93	10.40	還元剤
25	苛性ソーダ	ℓ/日	138	85	282	pH調整剤(放流海水)
26	汚泥発生量	t/日	0.14	0.18	0.24	含水率 約 64%
27	放流海水 pH	—	7.2	7.3	7.0	
28	導電率	μ S/cm	78,800	76,200	76,700	
29	脱塩率	%	99.64	99.66	99.68	設計値 99.6 以上
30	A 値	g/cm ² sec10 ⁻⁵	2.36	—	—	水透過係数
31	B 値	cm/sec10 ⁻⁵	0.21	—	—	塩透過係数

表4-1-3 逆浸透法による膜透過水の水質例

水質項目	厚生省水道水 水質基準1)	原海水水質2) Min~Max	淡水化膜透過水3) Min~Max
一般細菌	100個/ml以下	5~19	0~3.0
大腸菌群	検出されないこと	陽性	検出なし
カドミウム	0.01mg/l以下	0.001mg/l未満	0.000mg/l未満
水銀	0.0005mg/l以下	0.00005未満	0.00000
セレン	0.01mg/l以下	0.001未満	0.000
鉛	0.05mg/l以下	0.001未満	0.000
ヒ素	0.01mg/l以下	0.001~0.002	0.000
六価クロム	0.05mg/l以下	0.005未満	0.000
シアン	0.01mg/l以下	0.001未満	0.000
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10mg/l以下	0.14~0.32	0.000~0.002
フッ素	0.8mg/l以下	1.17~1.42	0.00
四塩化炭素	0.002mg/l以下	0.0001未満	0.0000
1,2-ジクロロエタン	0.004mg/l以下	0.0001未満	0.0000
1,1-ジクロロエチレン	0.02mg/l以下	0.0001未満	0.000
ジクロロメタン	0.02mg/l以下	0.0001未満	0.000
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04mg/l以下	0.0001未満	0.000
テトラクロロエチレン	0.01mg/l以下	0.0001未満	0.000
1,1,2-トリクロロエタン	0.006mg/l以下	0.0001未満	0.0000
トリクロロエチレン	0.03mg/l以下	0.0001未満	0.000
ベンゼン	0.01mg/l以下	0.0001未満	0.000
クロロホルム	0.06mg/l以下	0.0001未満	0.000
ジブロモクロロメタン	0.1mg/l以下	0.0001未満	0.000
ブロモジクロロメタン	0.03mg/l以下	0.0001未満	0.000
ブロモホルム	0.09mg/l以下	0.0001未満~0.0020	0.000~0.004
総トリハロメタン	0.1mg/l以下	0.0001未満~0.0020	0.000~0.004
1,3-ジクロロプロペン	0.002mg/l以下	0.0001未満	0.0000
シマジン	0.003mg/l以下	0.0001未満	0.000
チラウム	0.006mg/l以下	0.0005未満	0.0000
チオベンカルブ	0.02mg/l以下	0.0001未満	0.000
亜鉛	1.0mg/l以下	0.001未満~0.002	0.000~0.003
鉄	0.3mg/l以下	0.03未満	0.000~0.008
銅	1.0mg/l以下	0.001未満	0.000~0.001
ナトリウム	200mg/l以下	10900~12600	46.6~97.0
マンガン	0.05mg/l以下	0.001未満	0.000
塩素イオン	200mg/l以下	19000~19800	73.5~154.0
総硬度(Ca, Mg等)	300mg/l以下	6350~6390	2.8~8.4
蒸発残留物(TDS)	500mg/l以下	38600~39400	130~259
陰イオン界面活性剤	0.2mg/l以下	0.02未満~0.03	0.00
1,1,1-トリクロロエタン	0.3mg/l以下	0.0001未満	0.000
フェノール類	0.005mg/l以下	0.005未満	0.000
有機物等	10mg/l以下	0.8~1.3	0.6~1.8
pH値	5.8以上8.6以下	8.1~8.2	5.2~5.8
味	異常でないこと	塩味	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	無
色度	5度以下	1~2	0~1
濁度	2度以下	0.1~0.6	0.05~0.07(NTU)

(注) 1)厚生省水道水質基準(平成5年厚生省令)

2)沖縄県企業局水質年報(平成9年度)

3)沖縄県企業局水質年報(平成9年度)膜はポリアミド系

表 4-1-4 海水淡水化施設生産水 水質試験結果

採水日：1996. 2. 5 天気：晴 気温：16. 4℃

水質基準項目（46項目）

項 目	基 準 値	海 淡 生 産 水	北谷浄水(ブレンド)
水温 (℃)		22. 0	18. 0
一般細菌	100 個/ml 以下	0	0
大腸菌群	検出されないこと	0	0
カドミウム	0. 01 mg/l 以下	0. 000	0. 000
水銀	0. 0005 mg/l 以下	0. 0000	0. 0000
セレン	0. 01 mg/l 以下	0. 000	0. 000
鉛	0. 05 mg/l 以下	0. 000	0. 002
ヒ素	0. 01 mg/l 以下	0. 000	0. 000
六価クロム	0. 05 mg/l 以下	0. 000	0. 000
シアン	0. 01 mg/l 以下	0. 00	0. 00
硝酸性窒素	10 mg/l 以下	0. 01	1. 76
フッ素	0. 8 mg/l 以下	0. 00	0. 04
四塩化炭素	0. 002 mg/l 以下	0. 000	0. 000
1, 2-ジクロロエタン	0. 004 mg/l 以下	0. 000	0. 000
1, 1-ジクロロエチレン	0. 02 mg/l 以下	0. 000	0. 000
ジクロロメタン	0. 02 mg/l 以下	0. 000	0. 000
シス-1, 2-ジクロロエチレン	0. 04 mg/l 以下	0. 000	0. 000
テトラクロロエチレン	0. 01 mg/l 以下	0. 000	0. 000
1, 1, 2-トリクロロエタン	0. 006 mg/l 以下	0. 000	0. 000
トリクロロエチレン	0. 03 mg/l 以下	0. 000	0. 000
ベンゼン	0. 01 mg/l 以下	0. 000	0. 000
クロロホルム	0. 06 mg/l 以下	0. 000	0. 000
ジプロモクロロメタン	0. 1 mg/l 以下	0. 000	0. 001
プロモジクロロメタン	0. 03 mg/l 以下	0. 000	0. 000
プロモホルム	0. 09 mg/l 以下	0. 001	0. 002
総トリハロメタン	0. 1 mg/l 以下	0. 001	0. 003
1, 3-ジクロロプロペン	0. 002 mg/l 以下	0. 000	0. 000
シマジン	0. 003 mg/l 以下	0. 000	0. 000
チラウム	0. 006 mg/l 以下	0. 000	0. 000
チオベンカルブ	0. 02 mg/l 以下	0. 000	0. 000
亜鉛	1. 0 mg/l 以下	0. 003	0. 006
鉄	0. 3 mg/l 以下	0. 003	0. 004
銅	1. 0 mg/l 以下	0. 001	0. 001
ナトリウム	200 mg/l 以下	55. 0	26. 7
マンガン	0. 05 mg/l 以下	0. 000	0. 000
塩素イオン	200 mg/l 以下	87. 8	39. 4
総硬度 (Ca、Mg等)	300 mg/l 以下	5	162
蒸発残留物	500 mg/l 以下	159	296
陰イオン界面活性剤	0. 2 mg/l 以下	0. 00	0. 01
1, 1, 1-トリクロロエタン	0. 3 mg/l 以下	0. 000	0. 000
フェノール類	0. 005 mg/l 以下	0. 000	0. 000
有機物等	10 mg/l 以下	0. 9	1. 7
pH値	5. 8以上 8. 6以下	5. 6	7. 5
味	異常でないこと	異常なし	異常なし
臭気	異常でないこと	異常なし	異常なし
色度	5度以下	1	1
濁度	2度以下	0. 1	0. 2

第2章 海域環境調査（供用後のモニタリング）

1. 調査概要

1) 調査目的

海水淡水化施設の供用開始に伴い、2年間（平成8～9年度）にわたり放流された濃縮海水が地先海域の海生生物及び水質に与える影響を、施設供用前（平成7年度）に実施した海域環境調査結果と比較して、安全性を確認し、地先の海域環境を監視することを目的とする。

2) 調査位置

調査位置図は図4-2-1に示すとおり、沖縄県北谷町海水淡水化施設及び地先海域内とする。

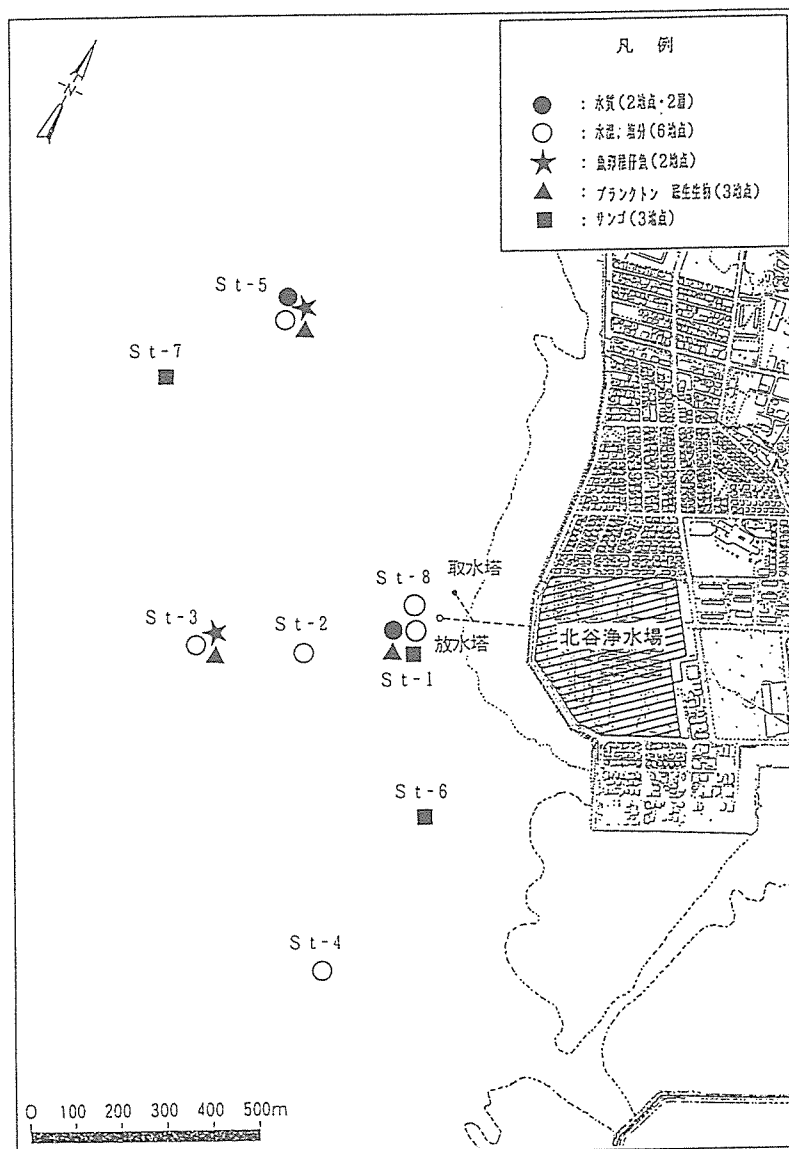


図4-2-1 調査位置図

3) 調査内容及び方法

主な調査項目は次のとおりである。

(1) 自然環境に係る項目

放流塔周辺海域における海生生物調査

(2) 水質に係る項目

施設から放流される排水の水質測定（放流水貯槽内）及び放流塔周辺海域における水質測定

(3) その他

放流塔と取水塔及びその周辺域における海底状況調査（ビデオ撮影）

以上の調査内容及び調査方法を、表 4-2-1 に示す。（調査年度によって調査頻度が異なる。）

表 4-2-1 調査内容及び調査方法

項目	細目	水 質	調 査 地 点	調 査 方 法
水	放流水	n-ヘキサン抽出物質 SS	放流水貯槽 "	n-ヘキサン抽出物質：n-ヘキサン抽出重量法 SS：GFP重量法
	海水	pH COD DO SS 大腸菌群数 n-ヘキサン抽出物質	2地点の2層 " " " " 2地点の1層	pH：ガラス電極法 COD：KMnO 酸性法 DO：ウインテ-アジ 化ナトリウム変法 SS：GFP重量法 大腸菌群数：最確数法 n-ヘキサン抽出物質：n-ヘキサン抽出重量法
質	水温 透明度 塩分		6地点鉛直方向 " "	水温：サーミスター法 透明度：白色セッキ板による計測 塩分：サリノメーター法
	植物プランクトン 動物プランクトン 魚卵・稚仔魚 底生生物 サンゴ		2地点 2地点 2測線 3地点 3地点	植物プランクトン：採水法 動物プランクトン：ネット採集法 魚卵・稚仔魚：表層水平曳 底生生物：採泥法 サンゴ：コドラード法
海底 状況	ビデオ撮影		放水塔・取水塔 及び周辺	ビデオカメラによる撮影

4) 調査工程

履行期間：供用開始前 平成7年11月～12月
 供用開始後 平成8年8月～平成9年1月
 平成9年6月～平成10年3月

詳細な調査工程は、表 4-2-2 を参照。

5) 調査実施機関

株式会社 沖縄環境分析センター 沖縄県宜野湾市真栄原 3-11-7

表4-2-2 調査工程表

年 月 項目	平成7年		平成8年							平成9年							平成10年				
	11月	12月	1月~7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月~5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
履行期間	第1回調査(供用前)				第2回調査(供用後)										第3回調査(供用後)						
計画・準備	—			—							—										
海生生物	—							—				—				—					
海底状況																					
海域水質	—										—										
放流水水質																					
分析・同定	—																				
報告書作成		—																			
報告書提出		—																			

2. 調査結果

調査結果は、供用後運転が安定した平成9年度に実施された第3回調査を中心に記述し、供用前と供用後の環境影響を比較する。

1) 海生生物

(1) 植物プランクトン

調査地点：St-1（放水塔付近）

St-3（放水塔沖合）

St-5（放水塔北西側沖合）

① 種類構成

調査海域における植物プランクトン相は夏季、冬季ともに海洋沿岸性の種であった。特に、珪藻類を主体とした種類構成になっていた。調査海域で確認された珪藻類の多くは、潮間帯から浅海底にかけて生育している付着性の羽状珪藻類である。これらは底質表面や海藻草類等に付着しているが、波浪等の作用によって海表面にまで浮上してくると考えられている。このような付着性珪藻類が多く出現する傾向は、透明度が高く水中の栄養分に乏しいサンゴ礁海域において一般的に見られる現象である。

② 出現種類数

夏季調査において出現した植物プランクトンの種類数は、St-1で16種類、St-3で15種類、St-5で20種類であり、地点間で大きな差は見られなかった。

冬季調査においては、St-1で15種類、St-3で10種類、St-5で11種類であり、地点間で大きな差は見られなかった。また、調査時期を比較すると、冬季の方が少ない傾向が見られた。

③ 出現細胞数

夏季調査における出現細胞数は、St-1で136,320細胞/ℓ、St-3で36,640細胞/ℓ、St-5で118,880細胞/ℓであり、St-1とSt-5において多かった。

冬季調査では、St-1で9,760細胞/ℓ、St-3で11,840細胞/ℓ、St-5で8,960細胞/ℓであり、地点間で大きな差は見られなかった。

調査時期を比較すると、夏季調査において多い傾向が見られた。一般的に、植物プランクトンは夏季の水温が高い時期に細胞数が増える傾向にあり、本調査における結果はこれを反映したものであると考えられる。

④ 優占種

夏季調査における優占種は、珪藻類の *Nitzschia* sp.（ニッチア属の一種）であり、ついで *Skeletonema costatum*（スケルトネマ コスタートウム）であった。特に、*Skeletonema costatum* は湾内や河口域において赤潮を引き起こす種として知られている。本種は、St-1とSt-3において 10^4 細胞/ℓ レベルで出現しており、赤潮の危険細胞数の目安である 10^6 細胞/ℓ 以上には達していないが、比較的多かった。

冬季調査においては珪藻類の *Cylindrotheca closterium*（キリンドロテカ クロステリウム）が優占して出現していた。

⑤ 調査結果の比較

平成7年11月、平成8年12月、平成9年7月、12月に行われた調査の結果を比較して表4-2-3に示す。

表4-2-3 調査結果の比較 (植物プランクトン)

(単位：細胞/ℓ)

調査時期	地点	種類数	細胞数	優 占 種
平成7年11月	St-1	—	—	—
	St-3	21	1,931	珪藻類 Amphora sp.
	St-5	13	1,015	珪藻類 Nitzschia closterium
平成8年12月	St-1	24	14,250	珪藻類 Nitzschia sp.
	St-3	18	16,450	珪藻類 Diatoma hyalina
	St-5	23	11,900	珪藻類 Nitzschia longissima
平成9年7月	St-1	16	136,320	珪藻類 Nitzschia sp.
	St-3	15	36,640	珪藻類 Nitzschia sp.
	St-5	20	118,880	珪藻類 Nitzschia sp.
平成9年12月	St-1	15	9,760	珪藻類 Nitzschia sp.
	St-3	10	11,840	珪藻類 Cyndrotheca closterium
	St-5	11	8,960	珪藻類 Cyndrotheca closterium

出現種類数は、第1回～第2回まで13～24種類の範囲であり、第3回の調査では10～20種類であった。冬季調査のSt-3とSt-5において少ない傾向があったものの、大きな変化は見られなかった。

出現細胞数は、第1回～第2回まで1,015～16,450細胞/ℓの範囲であり、第3回の調査では夏季、冬季あわせて8,960～136,320細胞/ℓであった。夏季調査において多い傾向が見られるものの、第2回までの調査は冬季調査のみであり、第3回の冬季調査と比べても、大きな変化は見られなかった。

(2) 動物プランクトン

調査地点：St-1 (放水塔付近)

St-3 (放水塔沖合)

St-5 (放水塔北西側沖合)

① 種類構成

調査海域で出現した動物プランクトンは、放散虫類・ヒドロ虫類・有孔虫類・多毛類・翼足類・橈脚類・矢虫類・尾虫類・幼生類であり、特に橈脚類(ノープリウス幼生を含む)を主体とした動物プランクトン群集を形成していた。

② 出現種類数

夏季調査において出現した動物プランクトンの種類数は、St-1で23種類、St-3で20種類、St-5で19種類であり、調査地点間で大きな差はみられなかった。

冬季調査においては、St-1 で 16 種類、St-3 で 15 種類、St-5 で 20 種類であり、地点間で大きな差はみられず、また、調査時期を比較してもあまり差はみられなかった。

③ 出現個体数

夏季調査における出現個体数は、St-1 で 5,720 個体/m³、St-3 で 1,500 個体/m³、St-5 で 2,580 個体/m³であり、St-1 で多い傾向がみられた。

冬季調査では、St-1 で 1,526 個体/m³、St-3 で 1,012 個体/m³、St-5 で 728 個体/m³であり、調査地点間に大きな差はみられなかった。

調査時期を比較すると、夏季の St-1 で多い傾向がみられたが、その他の地点では、あまり差はみられなかった。

④ 優占種

夏季調査における優占種は、昆虫類の *Oikopleura* spp. (オイコプレウラ属の数種) であった。

冬季調査においては、橈脚類のノープリウス幼生が優占した。一般に、橈脚類はサンゴ礁海域における動物プランクトン群集の主体を占め、その幼生であるノープリウス幼生はサンゴ礁海域の優占群となる。調査海域において、橈脚類のノープリウス幼生が優占したことは、サンゴ礁海域の特徴を反映したものであると考えられる。

⑤ 調査結果の比較

平成 7 年 11 月、平成 8 年 12 月、平成 9 年 7 月、12 月に行われた調査の結果を比較して表 4-2-4 に示す。

出現種類数は、第 2 回調査まで 18~28 種類の範囲であり、第 3 回の調査では 15~23 種類なので、特に大きな変化はみられなかった。

出現個体数は、第 2 回まで 143~1,359 個体/m³の範囲であり、第 3 回の調査では、夏季、冬季あわせて 728~5,720 個体/m³であった。夏季調査の St-1 において多い傾向がみられたものの、冬季調査を比べると大きな変化はみられなかった。

表 4-2-4 調査結果の比較 (動物プランクトン)

(単位：個体/m³)

調査時期	地点	種類数	細胞数	優 占 種
平成 7 年 11 月	St-1	—	—	—
	St-3	26	1,359	橈脚類 ノープリウス幼生
	St-5	28	245	橈脚類 ノープリウス幼生
平成 8 年 12 月	St-1	24	137	幼生類 巻貝ベリジャー幼生
	St-3	18	143	橈脚類 ノープリウス幼生
	St-5	23	345	橈脚類 ノープリウス幼生
平成 9 年 7 月	St-1	23	5,720	昆虫類 <i>Oikopleura</i> spp.
	St-3	20	1,500	橈脚類 ノープリウス幼生
	St-5	19	2,580	橈脚類 ノープリウス幼生
平成 9 年 12 月	St-1	16	1,526	橈脚類 ノープリウス幼生
	St-3	15	1,012	橈脚類 ノープリウス幼生
	St-5	20	728	橈脚類 ノープリウス幼生

(3) 卵・稚仔魚

調査地点：St-3（放水塔沖合）

St-5（放水塔北西側沖合）

① 種類構成

調査海域の夏季と冬季において出現した魚卵は、夏季 21 種類、冬季 14 種類であり、両季とも無脂球形卵、単脂球形卵、多脂球形卵、ブダイ型卵からなる。そのうち、無脂球形卵にはウナギ目とエソ科、単脂球形卵にはハダカイワシ目、ベラ科（推定）、タイ型、また、ブダイ型卵には少なくとも 2 種類のブダイ科卵が含まれていた。なお、ウナギ目とベラ科（推定）は夏季、ハダカイワシ目は冬季にのみ出現した。

稚仔魚は 4 種出現し、そのうち 1 種はスズキ目スズメダイ科仔魚と同定されたが、その他は同定困難な卵黄吸収直後の前期仔魚であったため、いずれも不明種とした。

② 出現種類数・個体数

魚卵の出現種類数は、St-3、St-5 とも夏季 16 種類、冬季 11 種類であり、調査時期や調査地点による大きな差はみられなかった。

出現個体数は、夏季 St-3 で 2,630 個体、St-5 で 9,130 個体/100 m³、冬季 St-3 で 383 個体、St-5 で 152 個体であった。種類別個体数では、夏季にベラ科とブダイ科の占める割合が高かったが、冬季はほとんどブダイ科で占められた。

稚仔魚の出現種数は、夏季に St-3 で 3 個体、St-5 で 5 個体、冬季 St-3 で 1 個体であった。出現個体数は、夏季 St-3 で 3 個体、St-5 で 5 個体、冬季 St-3 で 1 個体であった。

③ 優占種

各調査地点で最も個体数が多かった魚卵は、夏季、冬季ともブダイ科②であった。夏季には、その他にブダイ科①やベラ科（推定）等も多く出現した。

④ 調査結果の比較

第 2 回と第 3 回の各調査ともに、ブダイ科卵が夏季の各調査地点において多く出現しており、調査海域近傍に好適な産卵場があると推察される。ブダイ科には、水産上の有用種が多く含まれており、当海域を監視する意義は大きい。なお、ブダイ科の産卵最盛期である春季に調査を行うと、さらに多数のブダイ科卵が出現すると考えられる。

(4) 底生生物

調査地点：St-1（放水塔前面：水深約 13 m、石灰岩底と細砂底）

St-3（放水塔沖合：水深約 25 m、礫混じりの砂泥底）

St-5（放水塔北西側沖合：水深 25 m、礫混じりの細砂底）

① 種類構成

調査海域において採集された底生生物は夏季、冬季あわせて 10 門 88 種であり、その内訳は、扁形動物 1 種、紐形動物 1 種、線形動物 1 種、星口動物 1 種、刺胞動物 1 種、ユムシ動物 1 種、環形動物 59 種、軟体動物 5 種、節足動物 16 種、棘皮動物 2 種であった。中でも環形動物は夏季、冬季ともに多様な種類が出現していたが、冬季の St-5 で出現した *Paraprionospio* Sp. は、有機汚染の指標種として広く知られている。しかし、St-5 は放水塔からの距離が遠いことや、水質調

査の結果から有機汚染物質が検出されていないこと等から、淡水化施設の影響ではないといえる。

② 種類数

調査地点別の出現種類数は、夏季に St-1 で 21 種、St-3 で 26 種、St-5 で 36 種で、冬季に St-1 で 32 種、St-3 で 36 種、St-5 で 56 種と、全地点で冬季に多い傾向がみられたが比較的小さな変動といえる。なお、沖縄周辺の海域での底生生物の季節的変化に対する資料が少ないため、原因は不明である。

種類別にみると、環形動物や節足動物では夏季と冬季での差が小さいが、軟体動物では夏季に種類数が多くなる傾向があり、他の種類とは相反する傾向を示した。

調査地点別にみると St-1 < St-3 < St-5 の順番に種類数が多くなる傾向にあり、最も沖合にある St-5 で種類数が最も多かった。

③ 個体数

調査地点別の出現個体数は、夏季に St-1 で 120 個体、St-3 で 84 個体、St-5 で 197 個体、冬季に St-1 で 182 個体、St-3 で 110 個体、St-5 で 172 個体と種類数と同様に冬季に多くなる傾向を示したが、変化の割合としては種類数と比較して小さな変動幅であった。

④ 湿重量

調査地点別の生物の湿重量は、夏季に St-1 で 0.21 g、St-3 で 0.45 g、St-5 で 0.37 g、冬季に St-1 で 0.35 g、St-3 で 0.26 g、St-5 で 0.69 g となり、St-1 と St-5 では、種類数、個体数ともに、冬季に重くなる傾向を示したが、St-3 では冬季に軽くなる傾向を示した。

⑤ 調査結果の比較

各調査ともに地点、季節ごとに差があるものの、供用前後では大きな差はなかった。

(5) サング類

調査海域周辺は、サング礁の形成に寄与する造礁サングとソフトコーラル（軟体サング）が生息することから、それぞれの調査地点に調査枠 A（造礁サング群集）と調査枠 B（ソフトコーラル群集）を設定した。

調査地点：St-1（放水塔前面：水深約 12 m、石灰岩と細砂底）

St-6（放水塔南側：水深約 10 m、石灰岩と細砂底）

St-7（放水塔北西側沖合の離礁上：水深 10 m、石灰岩底）

① 種構成及び種類数

調査海域において観察されたサング類は、夏季調査時には造礁サング 25 種、ソフトコーラル 4 種の合計 29 種であり、冬季調査時には造礁サング 23 種、ソフトコーラル 4 種の合計 27 種であった。冬季調査時にわずかに減少しているが、小さな群体の消失によるもので、サング群集に大きな変化はみられていない。

各調査地点別の種類数の夏季と冬季の最高値をみると、St-1 では 15 種、St-6 では 17 種、St-7 では 19 種と沖合に向うにつれて種類数が多くなる傾向にあった。

② 被度

各調査地点別のサング類の被度の夏季と冬季の最高値をみると、造礁サングが St-1 の A で 5 % 未満、B で 1 % 未満、St-6 の A で 13 %、B で 5 %、St-7 の A で 35 %、B で 5 % であった。ソフ

トコーラルは、St-1 のAで10%、Bで50%、St-6 のAで11%、Bで33%、St-7 のAで15%、Bで85%であった。第2回調査と第3回調査を比較すると、造礁サンゴ類の被度にはほとんど変化はなく、ソフトコーラルの被度はわずかに減少する傾向がみられた。また、夏季と冬季のサンゴ被度を比較するとほとんど変化がなく、サンゴ類被度の季節的変動はみられなかった。また、岸よりの地点ほどサンゴの被度が低くなる傾向は、各調査とも同様であった。

③ 優占種

ほとんどの調査地点の方形枠内において被度が大きい種はソフトコーラルであり、調査海域においては造礁サンゴよりもソフトコーラルの方が優位にある。各調査地点ごとの造礁サンゴの優占種をあげると、St-1 では優占種と呼べる種はなく、St-6 ではハマサンゴ属やルリサンゴ属、St-7 ではハナガタサンゴ属やトゲキクメイシ属、ダイノウサンゴ属等がそれぞれ優占していた。ソフトコーラルの優占種は、St-1 やSt-6 ではヤナギカトサカであり、St-7 ではカタトサカ属が優占していた。造礁サンゴの優占種ごとの特徴をあげると、St-6 で優占しているハマサンゴ属やルリサンゴ属は、外洋から内湾的な場所まで広く分布する種で、濁りへの耐性が比較的高い種である。そして、St-7 で優占しているハナガタサンゴ属やダイノウサンゴ属は、外洋から礁池までの様々な環境にみられるものの、強い濁りの場所はあまり好まず、一般的にやや水深のある外洋的な環境に多くみられる種である。

④ 死サンゴ

死サンゴの被度（造礁サンゴ群集の監視地点つまり各 St. のA枠に限定）を調査地点別にみると、St-1 では冬季調査時にのみ5%以下観察され、St-6 では夏季、冬季ともに5%観察されたが、St-7 ではほとんど死サンゴは観察されなかった。特に、St-6 で死サンゴが多くみられたが、St-6 周辺は夏季、冬季ともに透視度が低く、懸濁物が多くみられ、方形枠外にも死サンゴが目立つ状況であった。なお、シルトの堆積等は観察されなかった。放水塔に最も近いSt-1 でも、冬季調査時に被度5%以下の死サンゴがみられたが、幼サンゴ群体の加入によってサンゴ被度に変化は相殺された形になった。全調査地点周辺において、広範囲に及ぶようなサンゴの死滅はみられなかったが、St-6 の周辺においては、海水淡水化施設の供用に関係なく、オニヒトデやシロレイシガイダマシ等の外敵生物が観察されており、死サンゴ被度も第2回と第3回調査を比較しても上昇傾向にある。これらのことから、今後ともサンゴ群集と外敵生物の動態を継続して監視していくことが望まれる。

注) 死サンゴとは、サンゴの原形（骨格）と留めたもので科、属レベルまで識別できるものとし、ソフトコーラルは死亡すると分解され痕跡を残さないため、死サンゴには含めていない。

2) 海域水質

調査地点：St-1（放水塔付近）

St-5（放水塔北西側沖合）

当該海域は海域に係る環境基準の類型指定水域ではないが、調査結果の中で環境基準項目について、環境基準との比較をあわせて示した。

(1) 理化学的指標項目

① 現地測定項目（水温、塩分、透明度）

・水温

各調査地点（St-1～St-5、St-8）における水温鉛直分布より、夏季の水温は26.4～27.5℃、冬季の水温は23.8～24.2℃の範囲であり、地点間でほとんど変化は見られない。夏季・冬季の水温は、上層＞下層の傾向が見られるが、全地点における鉛直の変動幅は0.1～1.1℃である。

・塩分

各調査地点（St-1～St-5、St-8）における塩分鉛直分布より、夏季の塩分は34.30～34.65、冬季の塩分は34.63～34.65であり、地点間でほとんど変化は見られない。夏季の塩分は水深が増すにつれて微増しており、冬季の塩分は水深による変化はほとんど見られない。

当該海域は、淡水の影響をほとんど受けていない沖縄沿岸海域の一般的な塩分濃度である。

・透明度

透明度は、セッキ板と称する30cmの白色円盤を船上から沈めていき、見えなくなるまでの距離をいい、数値が大きいほど清澄さに富む。

観測結果は2地点（St-1、St-5）とも、第2回調査では8.5m前後であったが、第3回調査では夏季、冬季ともに12mを超える透明度であるので、時期により変動するが、清澄な海域とみなされる。

② 室内分析項目（pH、DO）

・pH

水中の水素イオン濃度指数を意味し、海水では炭酸やほう酸を含み、その一部が HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 、 B(OH)_4^- に解離しているため、ややアルカリ側に傾いている。

分析結果はSt-1、5の両地点で夏季、冬季ともに8.2前後であり、県内海域における平均的な値である。

また、海域に係る環境基準との比較ではほぼA類型に相当する値である。

・DO

水中に溶けている酸素量のこと、汚染度の高い水中では消費される酸素の量が多いので、DO値は低くなる。

分析結果はSt-1、5の両地点で6.6～7.0mg/lであった。

採水地点の水温及び塩分における飽和溶存酸素量をWeissの式(*1)から求め、飽和率を算出した。計算結果より、両地点の上層、下層とも103～105%であるので十分な酸素量である。

海域に係る環境基準と比較すると、B類型（5mg/l以上）からA類型（7.5mg/l以上）の範囲にある。なお、沖縄沿岸海域は一般的に高水温、高塩分のため低DO化しやすいが、DO値

が5 mg/l 以上あれば、魚類等水産生物に対しての影響はほとんどないとされる。

(*1) Weiss の式 (酸素飽和量の計算式)

$$I n O_2 = A_1 + A_2(100/T) + A_3 I n (T/100) + A_4(T/100) + S \times [B_1 + B_2(T/100) + B_3(T/100)^2]$$

但し、 O_2 : 酸素飽和量 (mg/l)、S : 塩分、T : 温度 (K)、A、B : 係数

$$O_2 (mg/l) = O_2 (ml/l) \times 32/22.4$$

(2) 濁り指標項目 (SS)

・SS

水中に浮遊している濁り物質の量を示し、数値が高いほど汚濁傾向にある。

分析結果は St-1, 5 の両地点の上層、下層とも 0.5mg/l 未満であった。

(3) 有機汚濁指標項目 (COD、n-ヘキサン抽出物質、大腸菌群数)

・COD

水中の有機物質が酸化剤によって酸化分解されるときに消費される酸素量を指し、数値が高いほど汚濁傾向を示す。

分析結果は、0.6~1.6mg/l であり、海域に係る環境基準のA類型 (2 mg/l 以下) の範囲内にある。

・n-ヘキサン抽出物質

主に油分のことで、水中で乳化・分散、懸濁物質に吸着、または水面上に薄膜状で存在する。分析結果は St-1, 5 の両地点とも不検出 (0.5mg/l 未満) であった。

海域に係る環境基準と比較するとA類型 (検出されないこと) を満たしている。

・大腸菌群数

分析結果は各地点、両層ともに夏、冬を通じて 5 MPN/100ml 未満であり、糞便性の汚染は少なく、A類型 (100MPN/100ml 以下) の範囲内にある。

(4) 調査結果の比較

ここでは、第1回~第3回までの調査結果を比較し、海水淡水化施設から放流された濃縮海水による影響について考察する。

・水温鉛直分布

夏季は 26.0℃前後の値で、冬季は 23.0℃弱と低い値だが、これは季節的なものと、天候等の影響が考えられる。

各調査ともに上層から下層に向かって漸減しているが、第2回調査は上下の差が小さく、地点差もほとんどない全体的に均一な水温分布であった。

・塩分鉛直分布

各調査とも 35.00‰前後の値であり、全地点とも一般的な塩分濃度の範囲にある。また、上層から下層への漸増傾向も同様である。

放水塔に近い St-1 において、層間の濃度差は供用後みられない。

・その他の水質調査項目 (pH、SS、DO、COD、n-ヘキサン抽出物質、大腸菌群数)

CODが供用前で 1.4~1.6mg/l から供用後 1.0~1.2mg/l と下がった以外はほとんど変化が

なく、施設の供用に伴う影響は特にみられない。

以上のことから、供用開始に伴う海域水質への影響はほとんど認められない。

表4-2-5 水質調査結果の比較（海域水質）

調査 時期	地 点		S t - 1		S t - 5		海域における 環境基準値 (A類型)
	項 目	単 位	上 層	下 層	上 層	下 層	
平成 7年 11月 22日	pH	—	8.3	8.3	8.3	8.3	7.8~8.3
	SS	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—
	DO (飽和率)	mg/l (%)	7.0 (105)	7.0 (105)	7.0 (105)	6.9 (103)	7.5以上
	COD	mg/l	1.5	1.4	1.6	1.4	2以下
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	<0.5	—	<0.5	—	検出されないこと
	大腸菌群数	MPN/100ml	<2	<2	<2	5	1,000以下
平成 8年 12月 2日	時間	—	11:11~12:30		15:44~16:57		
	気温	℃	22.3		22.2		
	水深	m	17.2		26.9		
	透明度	m	8.5		8.6		
	pH	—	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8~8.3
	SS	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—
	DO (飽和率)	mg/l (%)	6.9 (97)	7.0 (100)	7.0 (100)	7.0 (99)	7.5以上
	COD	mg/l	1.0	1.1	1.0	1.2	2以下
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	<0.5	—	<0.5	—	検出されないこと
	大腸菌群数	MPN/100ml	<2	2	<2	<2	1,000以下
平成 9年 12月 6日	時間	—	11:34~11:50		10:35~11:20		
	気温	℃	24.0		24.0		
	水深	m	17.4		27.7		
	透明度	m	12.1		15.0		
	pH	—	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8~8.3
	SS	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	—
	DO (飽和率)	mg/l (%)	6.9 (105)	7.0 (105)	6.9 (105)	6.9 (103)	7.5以上
	COD	mg/l	1.0	1.2	1.2	1.1	2以下
	n-ヘキサン抽出物質	mg/l	<0.5	—	<0.5	—	検出されないこと
	大腸菌群数	MPN/100ml	<2	<2	<2	<2	1,000以下

3) 放流水水質

安全運転に入った平成9年度（第3回調査）の放流水の水質分析結果（通常時）を表4-2-6に示す。

SSは、36回のうち不検出（定量限界値0.5mg/ℓ未満）が19回、0.5～2.0mg/ℓが14回で、2.0mg/ℓを超える濃度（最大値2.7mg/ℓ）が3回あった。

n-ヘキサン抽出物質は、全て検出されず（定量限界値0.5mg/ℓ未満）、水質目標値を満足した。

表4-2-6 第3回調査放流水分析結果（通常時）

回数	調査日	採取時間	SS (mg/ℓ)	n-ヘキサン抽出物質 (mg/ℓ)
1	6月6日	14時00分	2.5	<0.5
2	6月12日	14時00分	0.5	<0.5
3	6月26日	14時10分	<0.5	<0.5
4	7月10日	14時10分	<0.5	<0.5
5	7月22日	14時00分	0.8	<0.5
6	7月25日	14時00分	<0.5	<0.5
7	8月6日	10時10分	0.6	<0.5
8	8月12日	10時20分	1.5	<0.5
9	8月18日	12時05分	<0.5	<0.5
10	8月27日	14時20分	1.5	<0.5
11	9月30日	10時50分	<0.5	<0.5
12	10月17日	14時10分	<0.5	<0.5
13	10月20日	14時00分	<0.5	<0.5
14	10月22日	14時10分	1.7	<0.5
15	11月5日	14時10分	<0.5	<0.5
16	11月11日	15時10分	1.2	<0.5
17	11月21日	14時00分	1.5	<0.5
18	11月26日	14時05分	1.5	<0.5
19	11月28日	14時10分	<0.5	<0.5
20	12月2日	14時00分	<0.5	<0.5
21	12月5日	14時00分	2.7	<0.5
22	12月8日	14時15分	<0.5	<0.5
23	12月10日	14時10分	<0.5	<0.5
24	12月12日	10時30分	<0.5	<0.5
25	12月22日	16時10分	1.6	<0.5
26	12月26日	15時20分	<0.5	<0.5
27	1月16日	14時00分	<0.5	<0.5
28	1月28日	10時35分	<0.5	<0.5
29	2月6日	16時50分	<0.5	<0.5
30	2月9日	14時10分	<0.5	<0.5
31	2月17日	10時40分	0.7	<0.5
32	3月4日	15時20分	<0.5	<0.5
33	3月6日	15時40分	1.4	<0.5
34	3月17日	14時40分	2.7	<0.5
35	3月18日	14時45分	1.7	<0.5
36	3月19日	10時00分	2.0	<0.5

放流水のSS濃度上昇の原因として、ろ過機の逆洗の影響が考えられたことから、その状況把握のために、3月20日、3月23日（2日間）の両日に逆洗時におけるSS濃度の変動を調べた。その分析結果を表4-2-7に示す。

逆洗時のSSは、両日の調査とも逆洗前に比べて、一時的に上昇することが確認された。

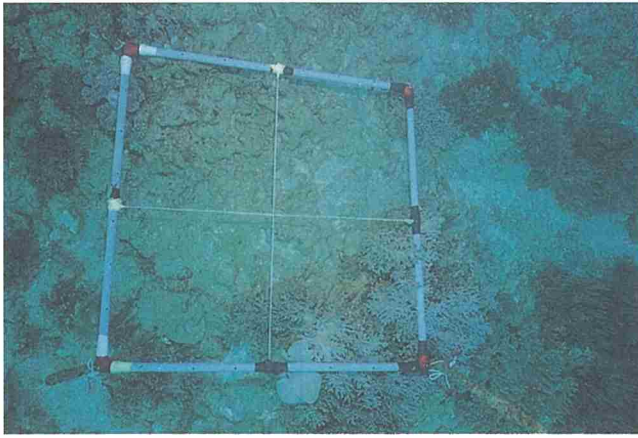
表4-2-7 放流水分析結果（逆洗時）

回数	調査日	採取時間	SS (mg/l)	n-ヘキサン抽出物質 (mg/l)	備考
37	3月20日	12時40分	<0.5	<0.5	逆洗前
38	3月20日	14時10分	2.3	<0.5	
39	3月20日	15時00分	2.4	<0.5	
40	3月20日	16時00分	1.2	<0.5	
41	3月23日	14時30分	<0.5	<0.5	逆洗前
42	3月23日	15時30分	1.5	<0.5	
43	3月23日	16時30分	0.8	<0.5	
44	3月23日	17時30分	1.3	<0.5	

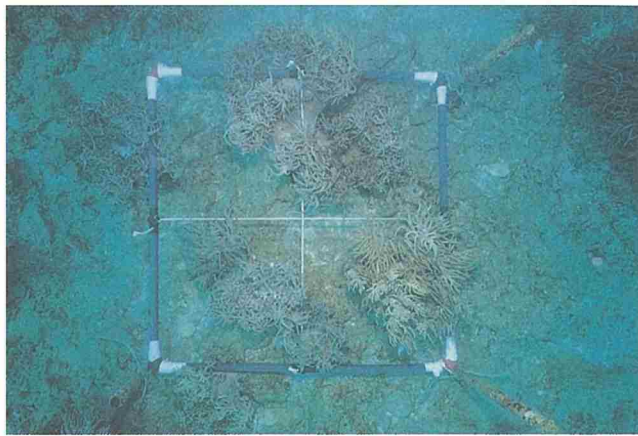
3. 調査写真（海底状況）

次に、取水塔、放水塔付近及びその周辺海域の調査写真を掲載する。

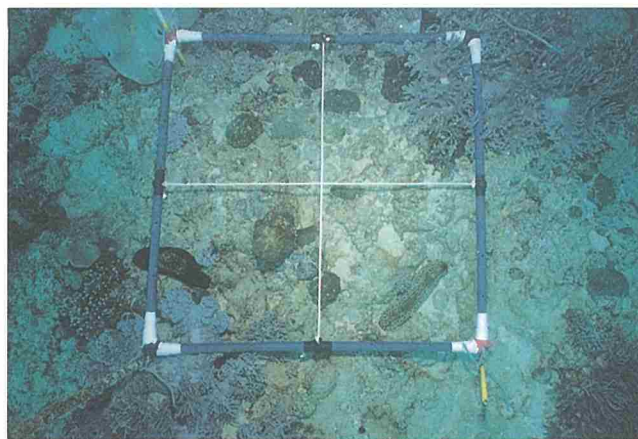
写真から、取水塔や放水塔などの海中施設に供用後まもなく海生生物が付着しているのがわかる。また、放水口からは塩分濃度の高い濃縮海水が噴出しているのがみられる。



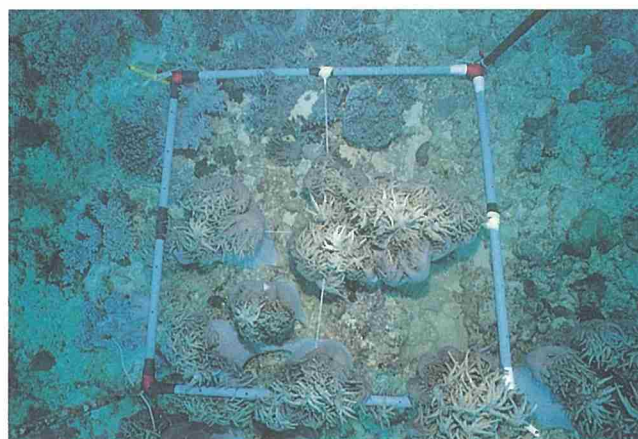
St-1-A
(放水塔前面)
造礁サンゴ群集監視地点
1m x 1m 方形枠全景



St-1-B
(放水塔前面)
ソフトコーラル群集監視地点
1m x 1m 方形枠全景



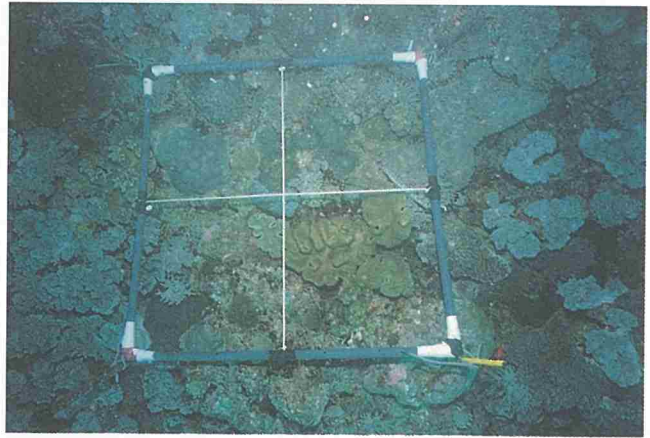
St-6-A
(放水塔南面)
造礁サンゴ群集監視地点
1m x 1m 方形枠全景



St-6-B
(放水塔南面)
ソフトコーラル群集監視地点
1m x 1m 方形枠全景

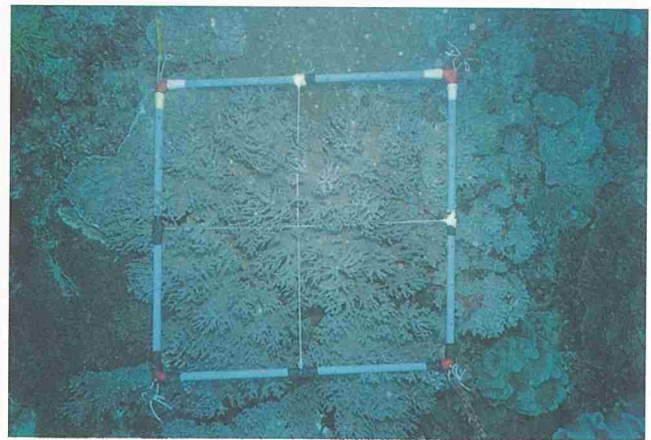
St-7-A

(放水塔北西側離礁)
造礁サンゴ群集監視地点
1m × 1m 方形枠全景



St-7-B

(放水塔北西側離礁)
ソフトコーラル群集監視地点
1m × 1m 方形枠全景



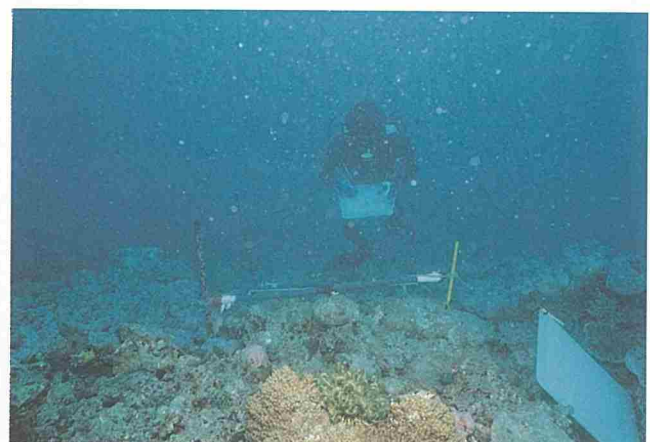
St-7

周辺景観
カタトサカ属が多くみられる



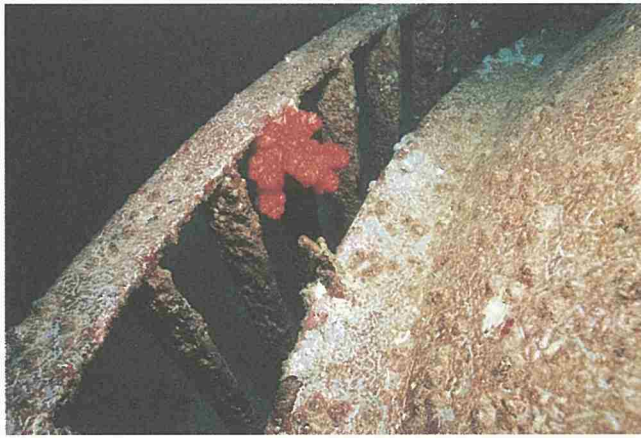
St-7

方形枠調査状況





取水塔側面



取水塔側面に付着したトゲトサカの仲間



放水口部

放水口部から濃縮海水噴流する状況



同 上