

平成 2 3 年度
阪南 2 区北側海域生物影響調査業務
報告書

平成 2 4 年 3 月

大阪府環境農林水産総合研究所

目次

目的	1
調査方法	
1) 環境調査・そりネット調査	1
2) 干潟健全度調査	1
3) アオサ培養試験	2
4) 各調査機関との成果情報交換会	3
調査結果と考察	
1) 環境調査・そりネット調査	4
2) 干潟健全度調査	21
3) アオサ培養試験	24
4) 各調査機関との成果情報交換会	27
5) 過去の調査との比較	28
参考文献	37
付表	38

目的

阪南2区の北側海域にある平成16年に造成された人工干潟（南干潟）は、好適な環境が保持され様々な生物の生息場所となってきたが、人工干潟の地形の変化や浚渫土砂投入等による北側海域の環境の変化が、その環境や生物相に様々な影響を及ぼすことが懸念されている。そのため、人工干潟の環境・生物調査とともに北側海域の環境調査をあわせて行う。本調査業務の成果と、特定非営利活動法人環境教育技術振興会及びきしわだ自然資料館とが同時期に実施する調査業務の成果をあわせてこの人工干潟の将来像について検討を行うものとする。

調査方法

1) 環境調査・そりネット調査

人工干潟（南干潟）内部、北側水面内部と周辺海域（図1）で底層の水温、塩分、酸素飽和度を測定して、水質を把握した。また、人工干潟内の水生生物の分布を調べて底層環境との関係について検討した。

①環境調査

測定方法：水質モニター装置（JEFアドバンテック社製、ADO1050-PDK、図2）により底層の水温、塩分、酸素飽和度を測定した。

調査定点：人工干潟内部12定点、北側水域内部8定点、外部水域2定点（図1）。

※人工干潟の12定点は、そりネット曳網線（4線）の始点、中間点、終点とした。

調査時期・回数：平成23年6、7、8、9、10月に各1回、計5回

②そりネット調査

採取方法：そりネット（図3、高さ40cm、幅60cm、目合2mm）の50m曳網×2回。

採取物は10%中性ホルマリンで固定して、ソーティングの後、種査定・計数を行った。

調査場所：調査線E（人工干潟・覆砂区の潮溜まり、水深約0.5m）

調査線C（人工干潟・覆砂区の前浜部、水深約1m）

調査線F（人工干潟の中仕切り堤内側の非覆砂区、水深約2m）

調査線B（人工干潟・浚渫土砂区、水深約3m）（図1）

調査時期・回数：平成23年6、7、8、9、10月に各1回、計5回

その他：調査は基本的に満潮時に船舶を使用して実施した。

2) 干潟健全度調査

目的：人工干潟覆砂区の健全度を検討するため底質と二枚貝の生息状況を調べた。

調査時期・回数：平成23年7月、1回（5点）（図4）

項目：

底質：全硫化物（検知管法）、強熱減量（550℃、2hr）、酸化還元電位（東亜ディーケーケー社製、ORPメーターRM-20P）、粒度組成（ふるい法）、土壌硬度（中山式土壌硬度計）

二枚貝：杓取りによるアサリ等水産有用二枚貝の生息状況

方法：底質調査：コアサンプラーで採取した表面から 10cm 厚の底質について強熱減量、粒度組成、酸化還元電位、全硫化物の分析を行った。また、土壤硬度計により干潟表面の硬度を測定した。

生物調査：杓取り（25cm×25cm、厚さ 20cm）とふるい（4.75mm 目）で採取したアサリ等水産有用二枚貝の個体数と湿重量を測定した。

調査点数：5 調査点（底質・生物とも 4 カ所／調査点で採取を行った。底質は 4 カ所で採取して、混合したものを分析に供した。）

3) アオサ培養試験

目的：人工干潟に多量に繁茂するアオサ類の有効活用に資するための現場型培養方法の検討を行った。

方法：現場実験：海面付近に浮かべたカゴ（内寸 315×245×120mm）にアオサを収容し、約 1 ヶ月間の生長を調べた。1 実験区には 2 個のカゴを設置し、内 1 個は上部に寒冷紗を張り暗条件とした。開始・終了時に水温・塩分（JEF アドバンテック社、製 ACL215-DK）、光量子（apogee 社製、QMSS）栄養塩（BLTEC 社製、swAAt）を測定した。

室内実験：照度（明条件と暗条件）と温度別（25℃、28℃）の室内培養実験を行って、培養条件について検討を行った。

場所：現場実験：人工干潟中仕切り堤内側（そりネット F 線近傍）に 1 実験区、外側（そりネット B 線近傍）に 1 実験区、計 2 実験区。

室内実験：水産技術センター恒温室

実施時期：7 月～8 月（1 ヶ月間）

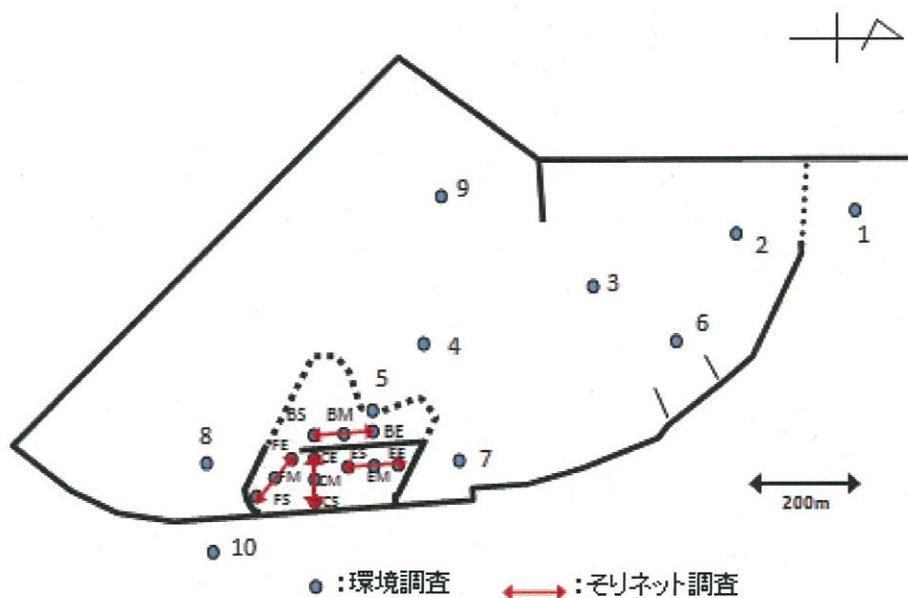


図1 環境調査・そりネット調査 位置図



図2 水質モニター装置



図3 そりネット

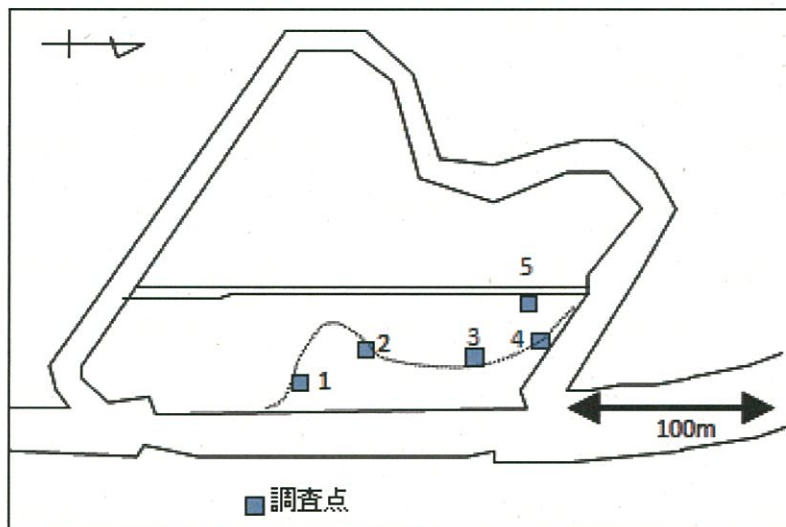


図4 干潟健全度調査場所

4) 各調査機関との情報交換会

阪南2区人工干潟で調査業務を行っている、特定非営利活動法人環境教育技術振興会（以下NPO法人CANとする。）ときしわだ自然資料館とで調査計画と調査成果についての情報交換会を開催した。

実施時期・回数：平成23年10月、平成24年3月、計2回

調査結果と考察

1) 環境調査・そりネット調査

①環境調査

平成23年6月28日、7月22日、8月18日、9月22日、10月18日に測定した底層の水温、塩分、酸素飽和度および水深の分布図を図5~24に示し、測定データを付表1~4に示した。

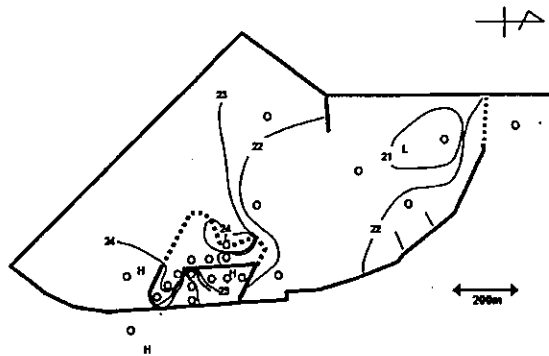


図5 平成23年6月28日 底層水温(°C)

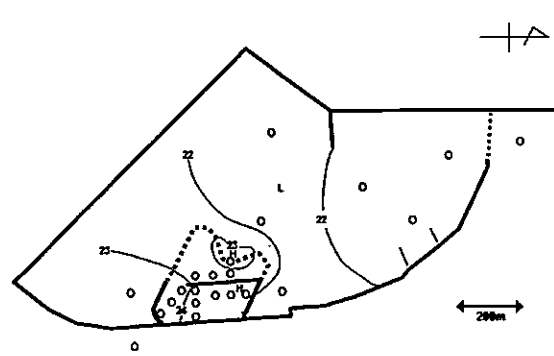


図6 平成23年7月22日 底層水温(°C)

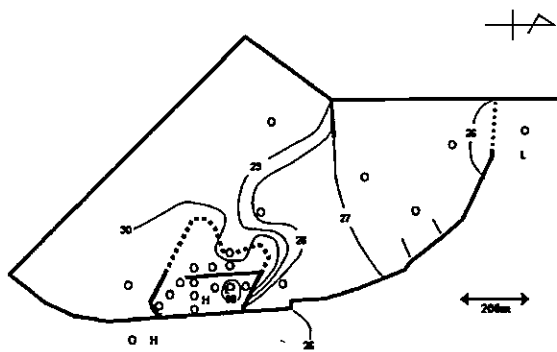


図7 平成23年8月18日 底層水温(°C)

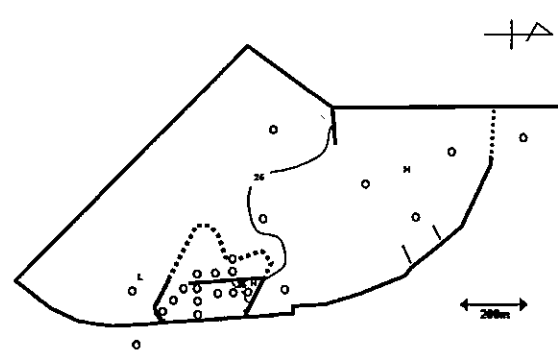


図8 平成23年9月22日 底層水温(°C)



図9 平成23年10月18日 底層水温(°C)

6月28日の底層水温は、内部水域出入り口付近の St.2 では 20.33℃であったが、同点に隣接した外部水面の St.1 では 22.21℃あり、わずか 167m の距離しかないこの 2 調査点で 1.88℃もの温度差がみられた。また、人工干潟・覆砂区の潮溜まり (St.E・S、E・M、E・E) では 29.28~29.81 まで上昇していた。7月22日底層水温の全調査点平均値は 23.19℃で、6月28日の 24.27℃より低下していた。特に人工干潟内部の低下が顕著であった。これは7月20日に徳島県に上陸した台風6号による不順な天候¹⁾によるものとみられる。8月18日には、人工干潟内部の底層水温はほぼ 30℃以上となり、内部水域も 26℃以上を示した。9月22日の底層水温は全調査点で8月18日より低下が認められた。10月18日には、人工干潟内の点は 21.02~22.91℃まで低下したが、人工干潟外部の点では 22.35~24.30℃であった。

6月28日の底層塩分は、内部水域と外部水域は St.5、8 を除き 30 以上の値であったが、人工干潟内部では St.B・S、B・E 以外の点は 28.35~29.87 となっていた。7月22日には、内部水域と外部水域は St.5、8 を除き 31 以上の値となり、人工干潟内部も St.B・S、B・M、B・E では 31.03~31.23 と高い値を示し、St.F・M でも 30 を超える値となった。8月18日も内部水域と外部水域は St.5、8 を除き 31 以上の値となったが、人工干潟内部は全点 30 未満の値となった。9月22日は内部水域の 3 点 (St.2、3、4) 以外は 30 未満の低い値となった。これは台風15号に伴う降雨²⁾によるものとみられる。10月18日には St.5、8、9 を除く人工干潟以外の調査点では 31 以上の値を示したが、人工干潟内部は全調査点 30 未満であった。

6月28日の底層酸素飽和度は、St.2 で 41.1%まで低下していたが、40%未満の貧酸素水塊は観測されなかった。人工干潟内部は 78.1~199.8%と十分な酸素飽和度となっていた。7月22日は調査水域の広い範囲で貧酸素水塊が認められ、人工干潟外では St.1、5 を除く調査点で貧酸素化しており、南よりの St.7、8、9 では 10%を下回る無酸素状態となっていた。この貧酸素水塊は人工干潟内部でも認められ、St.B・S、B・M、B・E、F・M では 3.6~6.2%しかなく無酸素状態となっていた。8月18日には、内部水域の南側 (St.4、5、8、9) と人工干潟内は 44.5~174.9%となり貧酸素水塊は認められなかったが、内部水域北側 (St.2、3、6、7) と外部水域 (St.1、10) には貧酸素水塊がみられ、St.1、2、7 では無酸素水塊を形成していた。9月22日には貧酸素水塊は St.7 のみで認められ、10月18日には貧酸素水塊は観測されなかった。

水深は内部水域の出入り口付近の St.2、3 では 8m より深い水深が維持されていた。人工干潟北側の St.7 は、以前は窪地状の地形で水深が深かったが、今年度は 7m 未満で推移した。

図 25~29 に各月の St.1、2、3、4、5、B・M、F・M、C・M の塩分鉛直断面図を示す。人工干潟内が無酸素化した7月22日のみ、塩分 30 以上の海水が人工干潟内に侵入していた。大阪管区気象台の関空島での観測データ³⁾によると7月18日~21日には台風6号の影響とみられる北よりの風 (最大風速 8.5~11.3m/s) が観測されていた。この風により、青潮に類した無酸素・高塩分底層海水の湧昇現象が発生し、人工干潟内部及び水深の浅い内部水面南側に無酸素水塊が侵入したものと推察された。

6月28日と7月22日には、外部水域の St.1 ではごく表層のみに分布する低塩分水が内部水域では水深 1~2m まで分布していた (図 25、26)。また、9月22日、10月18日に

は St.1 と St.2 との間で、塩分鉛直分布の急変が認められた。これらの事象から、内部水域と外部水域との境界である St.1 と St.2 の間は海水交換が十分でなく、内部水域が停滞水域となっている可能性が示唆される。また、このことが内部水域の貧酸素化にも強く影響を及ぼしているものと推察される。

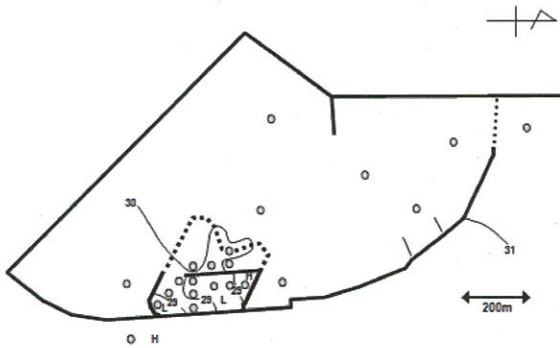


図10 平成23年6月28日 底層塩分 (psu)

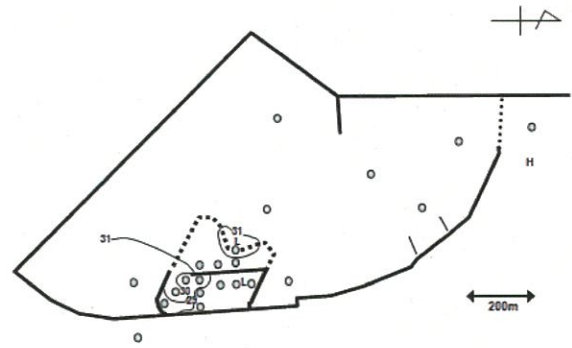


図11 平成23年7月22日 底層塩分 (psu)

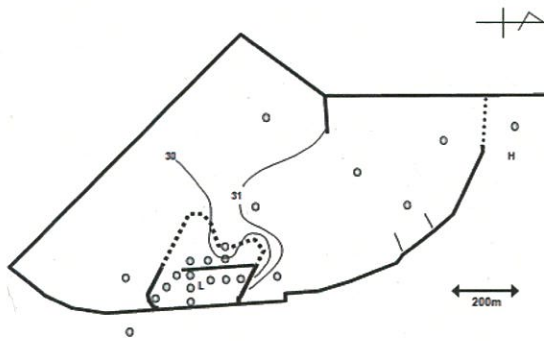


図12 平成23年8月18日 底層塩分 (psu)

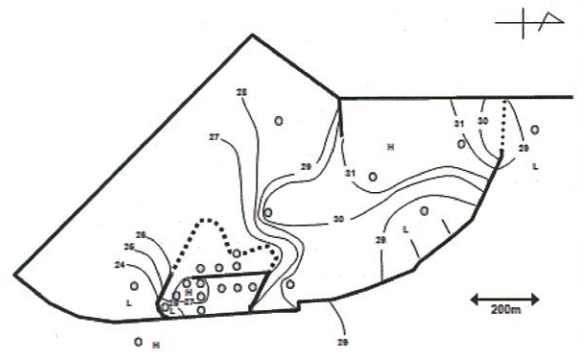


図13 平成23年9月22日 底層塩分 (psu)

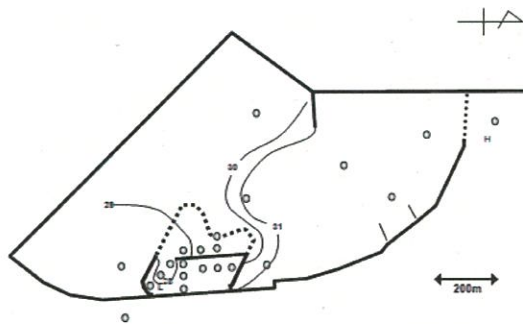


図14 平成23年10月18日 底層塩分 (psu)

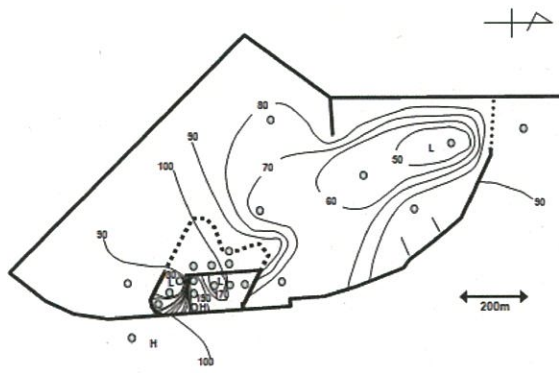


图15 平成23年6月28日 底層酸素飽和度(%)

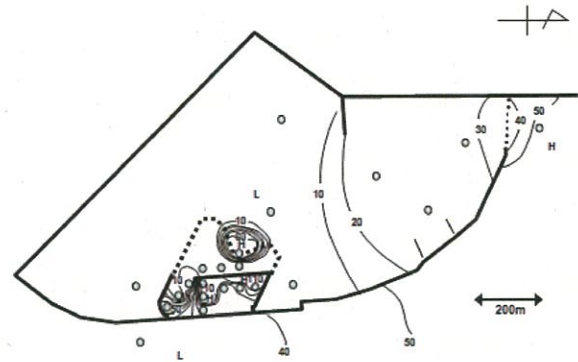


图16 平成23年7月22日 底層酸素飽和度(%)

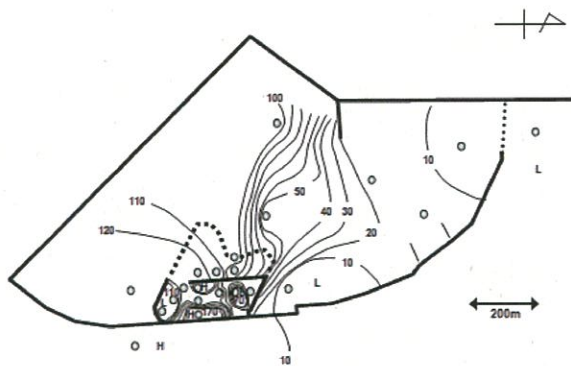


图17 平成23年8月18日 底層酸素飽和度(%)

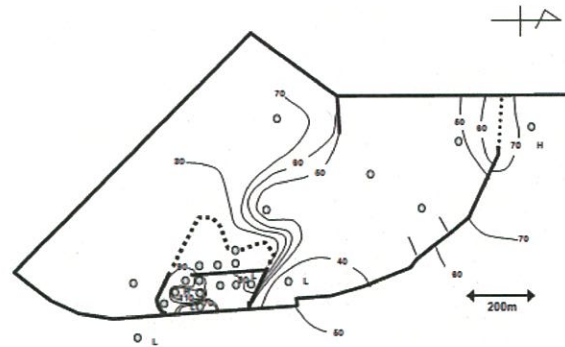


图18 平成23年9月22日 底層酸素飽和度(%)

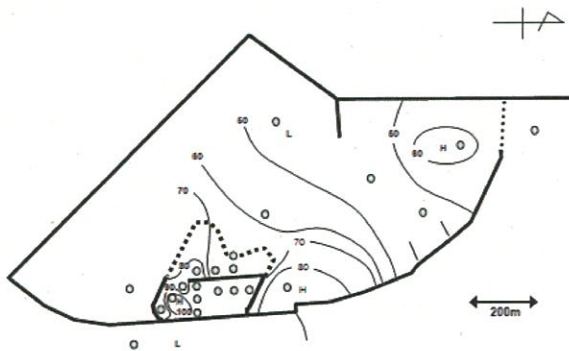


图19 平成23年10月18日 底層酸素飽和度(%)

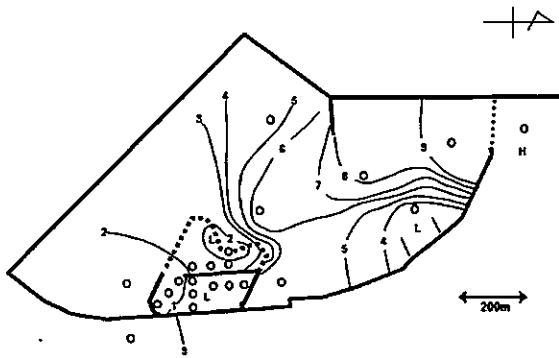


图20 平成23年6月28日 水深(m)

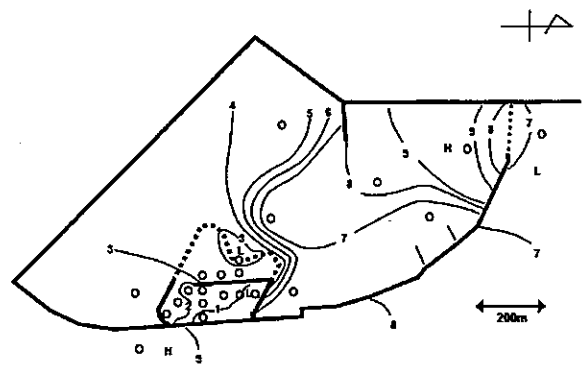


图21 平成23年7月22日 水深(m)

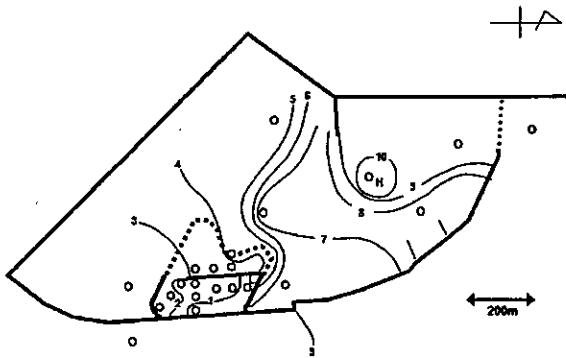


图22 平成23年8月18日 水深(m)

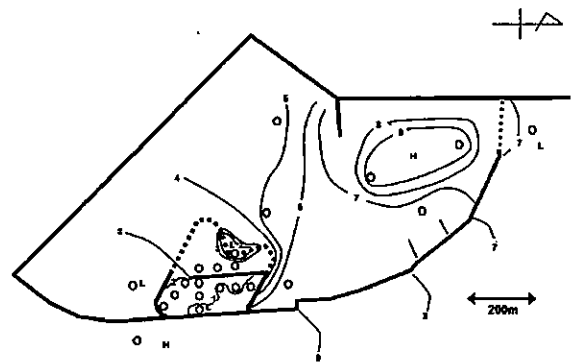


图23 平成23年9月22日 水深(m)

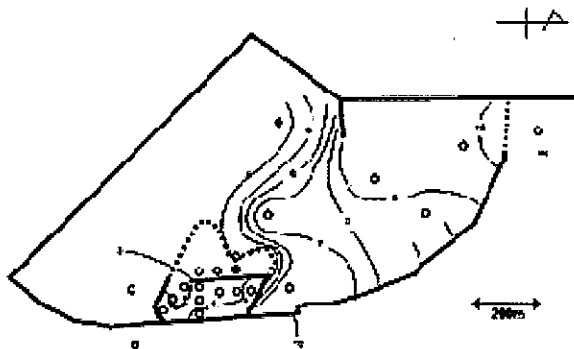


图24 平成23年10月18日 水深(m)

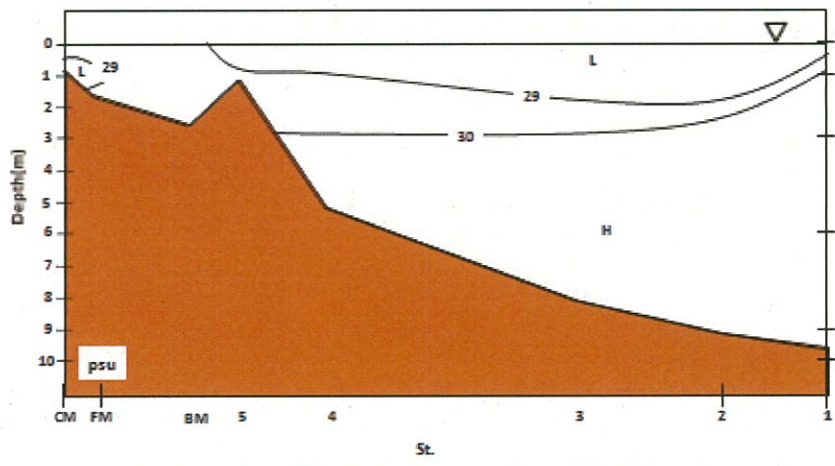


図25 平成23年6月28日 塩分鉛直断面

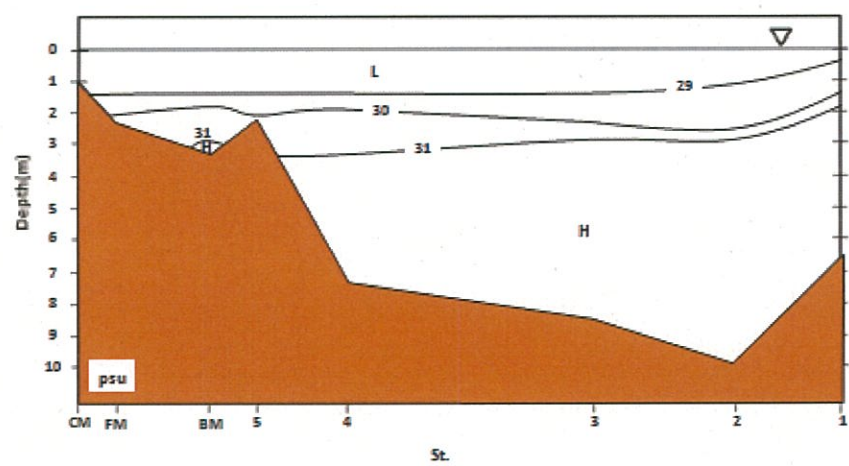


図26 平成23年7月22日 塩分鉛直断面

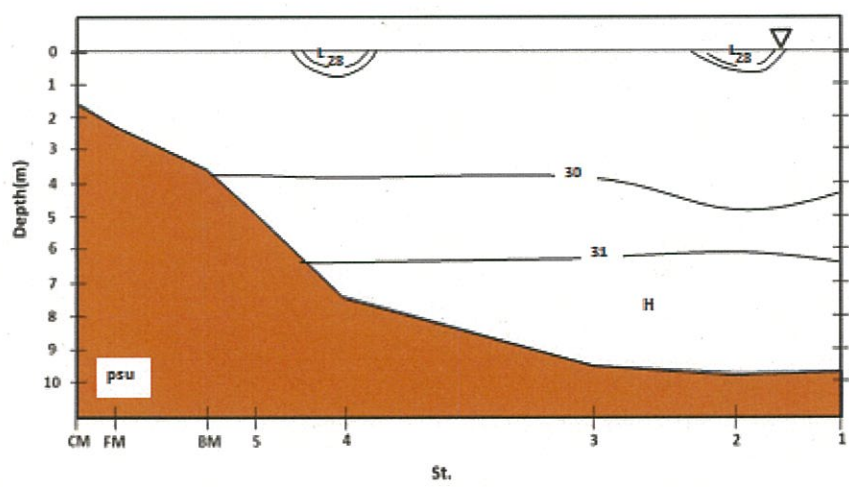


図27 平成23年8月18日 塩分鉛直断面

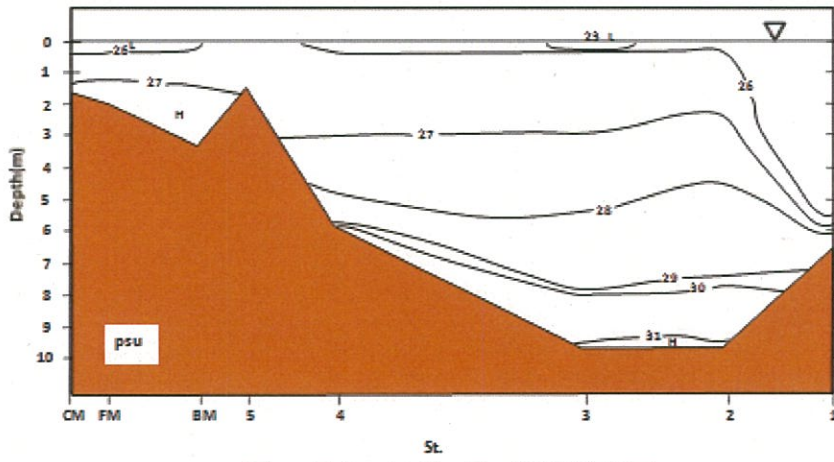


図28 平成23年9月22日 塩分鉛直断面

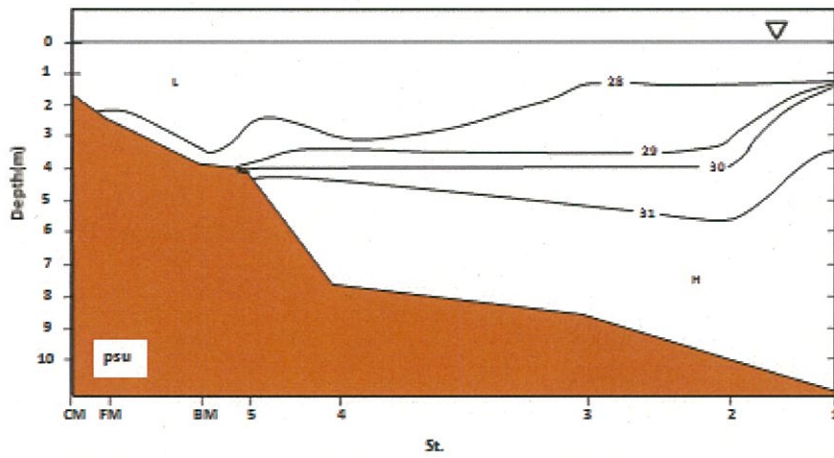


図29 平成23年10月18日 塩分鉛直断面

②そりネット調査

・6月28日調査の概要

内部水域の水色は緑色を呈しており、数日前からの強風のためかやや濁りが認められた。人工干潟・覆砂区の潮溜まりはアオサが大量に繁茂しており、底面がアオサで覆われていた(図30)。この場所(E線)で曳網したそりネットにもアオサが大量に入網した(図31)。人工干潟・覆砂区の前浜部(C線)も大量のアオサに覆われており(図32)、そりネットの口がアオサに塞がれたため入網物は少なくなった(写真33)。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区(F線)ではアオサの他にシラモも入網した(図34)。人工干潟・浚渫土砂区(B線)では泥とともにアオサが入網し(図35)、マハゼ幼稚魚が多数採捕された。



図30 覆砂区潮溜まりを覆うアオサ



図31 E線そりネット曳網後



図32 覆砂区前浜部を覆うアオサ



図33 そりネット(C線)の入網物



図34 そりネット(F線)の入網物



図35 そりネット(B線)の入網物

・7月22日調査の概要

内部水域は透明度が低く、水深が浅い南部水域や人工干潟の一部では無酸素水塊が観測された。人工干潟・覆砂区の潮溜まりのアオサは、前回（6月28日）調査時よりも減っており、所々で水底が視認できた（図36）。この場所（E線）で曳網したそりネットにはアオサとともにスジハゼ類が入網した（図37）。人工干潟・覆砂区の前浜部（C線）は前回調査時と同様にアオサに覆われており、そりネットにはアオサが多く入網した（図38、39）。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区（F線）ではアオサとともにマハゼなど魚類が入網したが（図40）、甲殻類はみられず、入網物からは腐敗臭が感じられた。人工干潟・浚渫土砂区（B線）では、アオサ、シラモなどの海藻とともにテッポウエビやホトトギスガイの死骸が入網したが、生きた魚類・甲殻類はみられなかった（図41）。入網物には腐敗臭があった。なお、人工干潟・覆砂区の潮溜まりの潮間帯付近で死後間もないアユ（淡水魚）の死骸が発見された（図42）。



図36 潮溜まりの繁茂状況



図37 そりネット（E線）の入網物



図38 曳網直後のそりネット（C線）



図39 そりネットに入網したアオサ（C線）



図40 そりネット（F線）の入網物



図41 そりネット（B線）の入網物



図 42 人工干潟・覆砂区の潮溜まりで発見されたアユの死骸

・ 8月18日調査の概要

人工干潟・覆砂区の潮溜まりのアオサは、前回（7月22日）調査時から増殖して、調査水域は大量のアオサで覆われていた（図43）。そりネット（E線）にも大量のアオサが入網した（図44）。人工干潟・覆砂区の前浜部のアオサは前回、前々回と同様に大量に繁茂しており、そりネット（C線）にも多量に入網した（図45、46）。この場所に入網したアオサには腐敗・黒化したものも見られ、硫化水素臭もあった。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区（F線）では、アオサとオゴノリが多く入網し、テッポウエビなどが見られた（図47）。人工干潟・浚渫土砂区（B線）では、入網物は少なかったが、マハゼ、ヨシエビ、クマエビなどが採捕された（図48）。



図 43 潮溜まりのアオサ

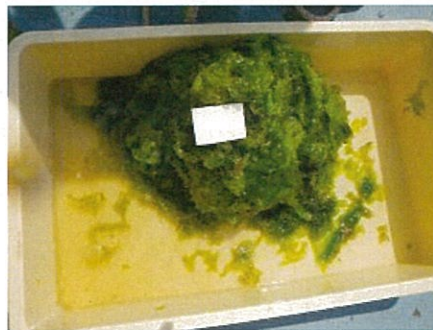


図 44 そりネットに入網したアオサ（E線）



図 45 大量入網したアオサ(C線)



図 46 そりネットに入網したアオサ（C線）



図 47 入網したアオサとオゴノリ (F線)



図 48 B線のそりネット入網物

・9月22日調査の概要

9月21日に和歌山県潮岬沖を通過した台風の影響による風があったものの、内部水域には大きな濁りは見られなかった。人工干潟・覆砂区の潮溜まりにはアオサはほとんど無く、そりネット (E線) の入網物は少ししかなかった (図 49)。人工干潟・覆砂区の前浜部 (C線) のアオサは、前回調査時 (8月18日) と比べると減少しており、腐敗・黒化しているものもあった (図 50)。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区 (F線) でも C線と同様のアオサが入網した (図 51)。一方、人工干潟・浚渫土砂区 (B線) では、状態の良いアオサがこれまでの調査回次より多く入網した (図 52)。こうした状況から、人工干潟の中仕切り堤内側のアオサが台風により外側へ流出したものと推察された。



図 49 そりネット (E線) の入網物



図 50 腐敗・黒化したアオサ (C線)



図 51 F線で入網したアオサ



図 52 B線で入網したアオサ

・10月18日調査の概要

人工干潟・覆砂区の潮溜まりのアオサは概ね消失し、そりネット（E線）にも入網がなかった（図53）。人工干潟・覆砂区の前浜部には、まだ多くのアオサが繁茂しており、そりネット（C線）にも多く入網した（図54）が、衰退傾向が窺われた。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区（F線）でもアオサが入網したが、腐敗・黒化したものも見られた（図55）。人工干潟・浚渫土砂区では泥とともにアオサが入網し、ホトトギスガイの死貝も多く見られた（図56）。



図53 そりネット（E線）入網物



図54 そりネット（C線）入網物



図55 そりネット（F線）入網物



図56 そりネット（B線）入網物

そりネット調査で採捕された魚類を表1～4に示した。人工干潟・覆砂区の潮溜まりで曳網したE線では、6月28日～10月18日の5回の調査で10種、35個体の魚類が採捕された。最も優占したのは14個体出現したヒメハゼ（図57）だったが、6～8月の調査では全く認められなかった。最も多い種数が出現したのは7月22日の5種であった。この内、ヒガンフグ（図58）は春季の産卵時には潮溜まり等に来遊するが、通常は沿岸の岩礁や藻場に生息する⁴⁾とされている。7月22日は前述のとおり、人工干潟の内部及び周辺で無酸素水塊が観測されていることから、このヒガンフグは無酸素水塊から酸素が十分にある潮溜まりに逃避した個体であったと推察される。

表1 そりネットE線(人工干潟・覆砂区・潮溜まり)で採捕された魚類

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
ボラ科	コボラ	<i>Chelon macrolepis</i>	4					4
クロサギ科	クロサギ	<i>Gerres equulus</i>					1	1
ハゼ科	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>		1				1
	ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>				5	9	14
	スジハゼB	<i>Acentrogobius</i> sp. B		1				1
	ニクハゼ	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>		3	6			9
	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger trionocephalus</i>	1	1				2
	アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>				1		1
フグ科	ドロメ	<i>Chaenogobius gulosus</i>	1					1
	ヒガンフグ	<i>Takifugu pardalis</i>		1				1
種数			3	5	1	2	2	10
個体数			6	7	6	6	10	35



図 57 ヒメハゼ



図 58 ヒガンフグ

人工干潟・覆砂区の前浜部で曳網を行ったC線では11種、45個体の魚類が採捕された。最も多く出現した種は、7個体の採捕があったアカオビシマハゼ(図59)とドロメ(図60)であったが、スジハゼA、スジハゼB(図61)、ニクハゼ(図62)、チチブ(図63)は6個体採捕があり、卓越して出現した魚種はなかった。

表2 そりネットC線(人工干潟・覆砂区)で採捕された魚類

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
ボラ科	セスジボラ	<i>Chelon affinis</i>	1					1
ハゼ科	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>				1		1
	ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>				2		2
	スジハゼA	<i>Acentrogobius</i> sp. A		1		3	2	6
	スジハゼB	<i>Acentrogobius</i> sp. B		3		3		6
	ニクハゼ	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>			2	4		6
	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger trionocephalus</i>	6	1				7
	チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>				1	5	6
	アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>					2	2
カワハギ科	ドロメ	<i>Chaenogobius gulosus</i>	7					7
	アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i>		1				1
種数			3	4	1	6	3	11
個体数			14	6	2	14	9	45



図 59 アカオビシマハゼ



図 60 ドロメ



図 61 スジハゼ A (上)、スジハゼ B (下)



図 62 ニクハゼ



図 63 チチブ

人工干潟の中仕切り堤内側の非覆砂区で曳網した F 線では 8 種、84 個体の魚類が採捕された。最優占種は 38 個体の採捕があったニクハゼ (図 62) だが、6 月 28 日と 7 月 22 日には出現しなかった。第 2 優占種は 22 個体出現したスジハゼ A (図 61) で、第 3 優占種は 11 個体出現したマハゼ (図 64) であった。両種とも全ての調査時に確認された。

表 3 そりネット F 線 (人工干潟・非覆砂区) で採捕された魚類

科名	種名	学名 \ 月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
アイゴ科	アイゴ	<i>Siganus fuscus</i>					1	1
ハゼ科	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	2	3	3	1	2	11
	スジハゼ A	<i>Acentrogobius</i> sp. A	6	3	4	2	7	22
	ニクハゼ	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>			3	8	27	38
	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger trignocephalus</i>		1	1			2
	チチブ	<i>Tridentiger obscurus</i>			1		2	3
	ドロメ	<i>Chaenogobius gulosus</i>		1				1
	アベハゼ	<i>Mugilogobius abei</i>			4	2		6
	種数		2	4	6	4	5	8
	個体数		8	8	16	13	39	84



図 64 マハゼ

人工干潟・浚渫土砂区で曳網したB線では9種、168個体の魚類が出現した。7月22日は無酸素水塊の発生により、全く魚類が採捕されなかった。最優占種は90個体出現したマハゼ(図64)であったが、その内の93%は6月28日に出現した。第2優占種は9月22日のみ採捕があったニクハゼ(図62)であった。

表4 そりネットB線(人工干潟・浚渫土砂区)で採捕された魚類

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
ヒイラギ科	ヒイラギ	<i>Nuchequula nuchalis</i>			1			1
ハゼ科	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	84		3	2	1	90
	ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>			1		1	2
	スジハゼA	<i>Acentrogobius sp. A</i>			2	3	21	26
	ウロハゼ	<i>Glossogobius olivaceus</i>				1		1
	ニクハゼ	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>				40		40
カワハギ科	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger trigonocephalus</i>	5					5
	カワハギ	<i>Stephanolepis cirrifer</i>	1					1
	アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i>				1	1	2
	種数		3	0	4	5	4	9
	個体数		90	0	7	47	24	168

そりネットで採捕された十脚目甲殻類を表5~8に示す。人工干潟・覆砂区の潮溜まり(E線)では、5回の調査で7種、62個体の甲殻類が出現した。最も多く出現したのは、スジエビモドキ(図65)の35個体であった。水産有用種のヨシエビ(図66)が9月22日に2個体採捕された。ヨシエビ幼稚仔は河口域の泥底に主に生息し、この人工干潟では浚渫土砂区(B線)によく出現する。ヨシエビがこの潮溜まりで出現したことは、底質の泥化を示唆している。

表5 そりネットE線(人工干潟・覆砂区・潮溜まり)で採捕された甲殻類(十脚目)

科名	種名\月日	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
クルマエビ科	ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>				2		2
テッポウエビ科	テッポウエビ	<i>Alpheus brevicristatus</i>	1					1
	セジロムラサキエビ	<i>Athanas japonicus</i>	9					9
テナガエビ科	スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	15	3	16		1	35
	ユビナガスジエビ	<i>Palaemon macrodactylus</i>	8	1			1	10
イワガニ科	タカノケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus takanoi</i>	4					4
	スネナガイソガニ	<i>Hemigrapsus longitarsis</i>	1					1
	種数		6	2	1	1	2	7
	個体数		38	4	16	2	2	62



図65 スジエビモドキ



図66 ヨシエビ

人工干潟・覆砂区の前浜部（C線）では9種、261個体の採捕があった。最優占種はユビナガスジエビ（図67）で99個体出現した。第2優占種は93個体出現したスジエビモドキ（図65）であった。両種とも全ての調査時に出現が認められた。水産有用種はクマエビ（図68）が8月22日に1個体出現した。

表6 そりネットC線(人工干潟・覆砂区)で採捕された甲殻類(十脚目)

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
クルマエビ科	クマエビ	<i>Penaeus semisulcatus</i>			1			1
テッポウエビ科	テッポウエビ	<i>Alpheus brevicristatus</i>			1	6		7
	セジロムラサキエビ	<i>Athanas japonicus</i>				3	8	11
テナガエビ科	スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	20	4	5	19	45	93
	ユビナガスジエビ	<i>Palaemon macrodactylus</i>	14	1	1	3	80	99
ヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	<i>Pagurus minutus</i>				7	1	8
イワガニ科	ケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>				1	8	9
	タカノケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus takanoi</i>			3		27	30
	スネナガイソガニ	<i>Hemigrapsus longitarsis</i>			1		2	3
	種数		2	2	6	6	7	9
	個体数		34	5	12	39	171	261



図67 ユビナガスジエビ



図68 クマエビ

人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区（F線）では13種、246個体の十脚目甲殻類が採捕された。最優占種はユビナガスジエビ（図67）で115個体が出現した。水産有用種のクマエビ（図68）は8月22日に8個体、ヨシエビ（図66）は8~10月に合計5個体が採捕された。7月22日は曳網中間点のF・Mが無酸素状態に、曳網終了点のF・Mが貧酸素状態となったため十脚目甲殻類の採捕はなかった。

表7 そりネットF線(人工干潟・非覆砂区)で採捕された甲殻類(十脚目)

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
クルマエビ科	クマエビ	<i>Penaeus semisulcatus</i>			8			8
	ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>			1	3	1	5
テッポウエビ科	テッポウエビ	<i>Alpheus brevicristatus</i>	1		2	4	4	11
	セジロムラサキエビ	<i>Athanas japonicus</i>	6			6	12	24
テナガエビ科	スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	14		30	15	6	65
	ユビナガスジエビ	<i>Palaemon macrodactylus</i>	1		19	5	90	115
ヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	<i>Pagurus minutus</i>				1	2	3
ワタリガニ科	イシガニ	<i>Charybdis japonica</i>	3					3
	フタホシイシガニ	<i>Charybdis bimaculata</i>					2	2
	フタハベニツケガニ	<i>Thalamita sima</i>				1		1
イワガニ科	ケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>				1	2	3
	タカノケフサイソガニ	<i>Hemigrapsus takanoi</i>					4	4
	スネナガイソガニ	<i>Hemigrapsus longitarsis</i>				1	1	2
	種数		5	0	5	9	10	13
	個体数		25	0	60	37	124	246

人工干潟・浚渫土砂区（B線）では11種、145個体の十脚目甲殻類の採捕があった。最優占種は61個体採捕されたスジエビモドキ（図65）であった。水産有用種のヨシエビ（図66）が31個体出現して、第2優占種となり、クマエビ（図68）も15個体採捕された。水産有用種としてはガザミ（図69）、タイワンガザミ（図70）も1個体ずつ採捕された。7月22日は無酸素水塊の侵入により十脚目甲殻類は全く採捕されなかった。

表8 そりネットB線(人工干潟・浚渫土砂区)で採捕された甲殻類(十脚目)

科名	種名	学名\月日	6/28	7/22	8/18	9/22	10/18	計
ユメエビ科	キシユメエビ	<i>Lucifer hansenii</i>			1		28	29
クルマエビ科	クマエビ	<i>Penaeus semisulcatus</i>			14		1	15
	ヨシエビ	<i>Metapenaeus ensis</i>			28		3	31
モエビ科	ホソモエビ	<i>Latreutes aciculatus</i>					1	1
テナガエビ科	スジエビモドキ	<i>Palaemon serrifer</i>	17		3	22	19	61
	ユビナガスジエビ	<i>Palaemon macrodactylus</i>					3	3
ワタリガニ科	ガザミ	<i>Portunus trituberculatus</i>			1			1
	タイワンガザミ	<i>Portunus pelagicus</i>					1	1
	イシガニ	<i>Charybdis japonica</i>					1	1
	フタホシイシガニ	<i>Charybdis bimaculata</i>			1			1
イワガニ科	スネナガイソガニ	<i>Hemigrapsus longitarsis</i>	1					1
	種数		2	0	6	1	8	11
	個体数		18	0	48	22	57	145



図78 ガザミ



図79 タイワンガザミ

2) 干潟健全度調査

調査を行った5調査点の概況を表9及び図71～74に示す。全ての調査点はアオサが繁茂している場所、もしくはその近傍であった。現場調査作業を図75～79に示した。

表9 平成23年度阪南2区 干潟健全度調査点の概況

調査点	概況
1	アオサ群落のすぐ外側。
2	アオサに覆われている。
3	アオサ少ないが、より潮間帯上部にはアオサ群落有り。
4	アオサに部分的に覆われている。近傍にアオサ集積。
5	ほとんどアオサに覆われている。

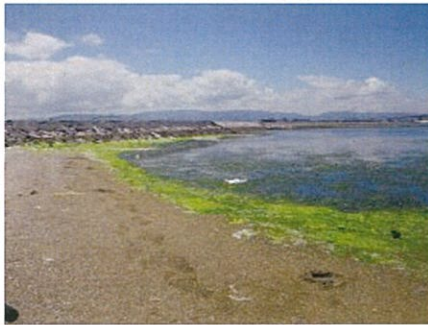


図71 調査点1



図72 調査点2

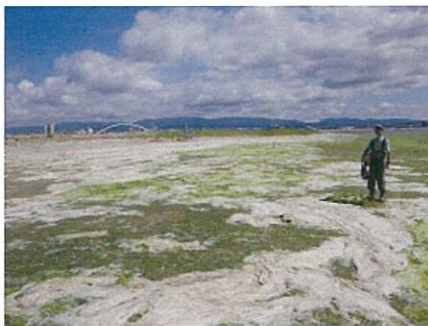


図73 調査点3



図74 調査点4と5（右奥の潮下帯が調査点5）



図75 コアによる採泥



図76 泥温測定



図77 酸化還元電位の測定



図78 土壌硬度（貫入抵抗）測定



図79 杵取りとふるいによる貝採取

各点で底質の測定結果を表10に示す。泥温は30℃を越えており、極めて高い温度となった。酸化還元電位は187~237mVで、還元状態を示した点はなかった。全硫化物は0.01~0.03mg/gDM、強熱減量は0.6~1.6%の範囲であった。泥分率（63μm未満の粒子の割合）は1.7~3.0%と低めであった。中央粒径値はSt.2~5は225~374μmだったが、St.1のみ高い値を示した。土壌硬度（貫入抵抗）は3.0~7.8mmであった。

表10 平成23年度阪南2区 干潟健全度調査(平成23年7月13日:底質測定結果)

調査点	泥温範囲 (°C)	平均泥温 (°C)	酸化還元電位 (mV)	全硫化物 (mg/gDM)	強熱減量 (%)	泥分率 (%)	中央粒径値 (μm)	貫入抵抗 (mm)
1	30.5~32.5	31.7	187	0.02	0.6	1.7	1350	3.2
2	31.7~32.5	32.3	212	0.03	1.0	3.0	374	3.0
3	32.6~34.0	33.1	233	0.01	1.6	2.6	225	5.4
4	33.5~34.3	33.9	237	0.01	1.4	2.3	350	5.9
5	33.2~33.5	33.4	217	0.03	1.2	1.8	336	7.8

「砂質系干潟の健全度評価手法」（水産庁・（社）マリノフォーラム 21）⁵⁾の手法に従い、強熱減量と泥分率の関係から各調査点の底質評価を行った（図80）。この評価手法によると、調査点1、2の底質は「不健全」、調査点3、4、5は「健全」と評価された。

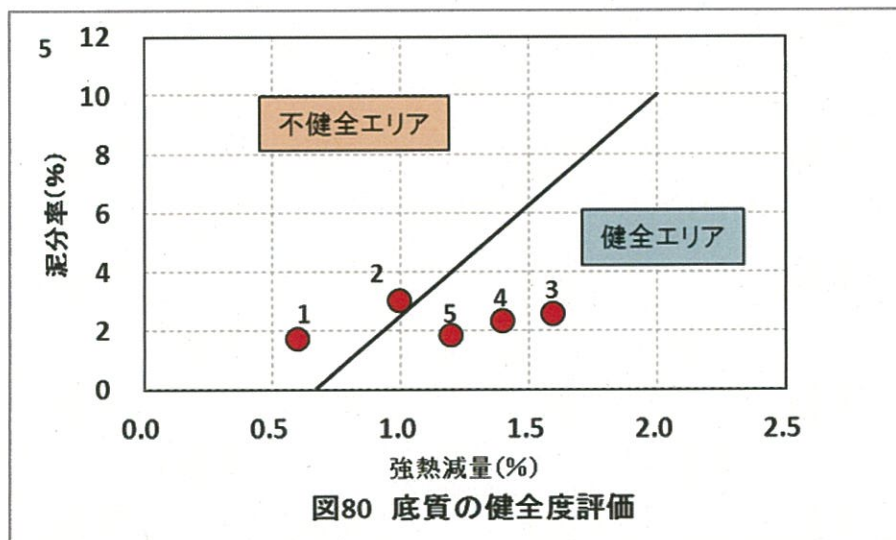


図80 底質の健全度評価

採取された水産有用二枚貝分布状況とその生物評価を表 11 に示す。なお、採捕された水産有用二枚貝は全てアサリであった。1m²当たりのアサリの湿重量は、調査点1~4では35.2~86.8g/m²であり、生物評価基準では「不健全」と評価された。調査点5は261g/m²となったため「やや不健全」と評価された。この結果、調査点1、2は底質評価、生物評価とも「不健全」、調査点3、4は底質評価が「健全」、生物評価が「不健全」と評価され、調査点5は底質評価は「健全」、生物評価は「やや不健全」とされた。また、これらの評価とアサリの生息密度とは概ね合致した。

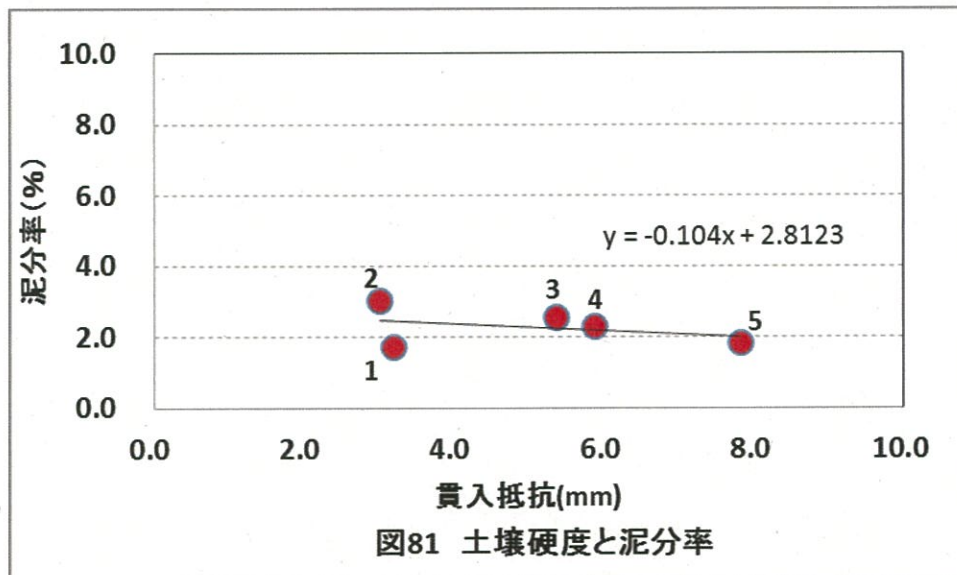
表11 水産有用二枚貝(アサリ)生息状況と生物評価

調査点	生息密度 (個体数/m ²)	単位面積湿重量 (g/m ²)	生物評価	底質評価
1	20	35.2	不健全	不健全
2	108	86.8	不健全	不健全
3	116	44.9	不健全	健全
4	308	57.6	不健全	健全
5	616	261.8	やや不健全	健全

※ 生物評価基準

500g/m ² 以上	健全
100~500g/m ²	やや不健全
100g/m ² 未満	不健全

図 81 に泥分率と土壤硬度(貫入抵抗)との関係を示した。アサリの少ない地点では泥分・土壤硬度(貫入抵抗)が反比例関係にある⁵⁾とされている。本調査結果でも泥分率と土壤硬度(貫入抵抗)とに同様の関係が読み取れることから、現状の阪南2区人工干潟はアサリの生息が少ない状況にあると考えられる。



3) アオサ培養実験

現場実験に供したアオサは、7月22日に人工干潟・覆砂区の潮溜まりで採取し、水産技術センターの水槽で培養したものを使用した。培養中のものから状態の良い葉体を選抜して、それらから5cm角の葉片を切り取り、その湿重量を測定した(図82、83)。

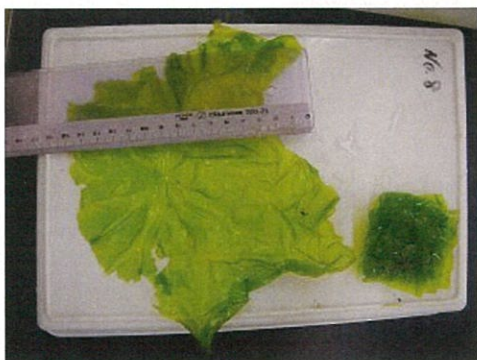


図82 アオサ葉体と5cm角葉片



図83 アオサ5cm角葉片

7月26日に4個のカゴにアオサ5cm角葉片を3枚ずつ入れ(図84)、人工干潟の中仕切り堤外側の実験区(B点:そりネットB線近傍)と内側の実験区(F点:そりネットF線近傍)に明条件のカゴと暗条件のカゴを1個ずつ設置した(図85)。



図84 実験カゴ中のアオサ葉片

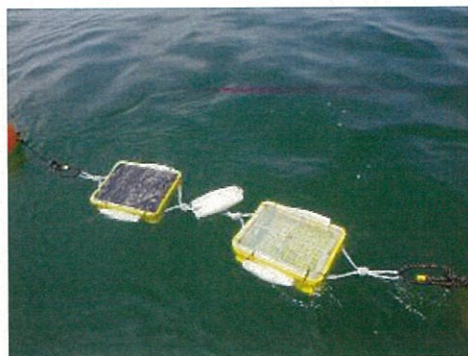


図85 海面に設置した実験カゴ
(右:明条件、左:暗条件)

表12に実験開始時(7月26日)の、表13に実験終了時(8月23日)の環境条件を示す。水温、塩分は開始時と終了時で大きな違いが見られなかった。カゴの上部にアオノリが繁茂したため(図86)、実験終了時の光量子は開始時より大きく減少した。栄養塩の内、DIN(溶存態無機窒素)は実験開始時に著しい低い値を示し、両実験区とも枯渇状態となっていたが、実験終了時には、概ね正常な値に戻った。



図86 実験終了時の実験カゴ

表12 アオサ培養実験(現場)・開始時(H23.7.26)の環境

実験区	表層水温 (°C)	表層塩分 (psu)	光量子(明条件) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)	光量子(暗条件) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)	DIN ($\mu\text{mol}/\text{L}$)	PO4-P ($\mu\text{mol}/\text{L}$)
B	27.97	28.69	1270	70	0.58	0.24
F	28.11	28.63	1500	70	0.51	0.58

表13 アオサ培養実験(現場)・終了時(H23.8.23)の環境

実験区	表層水温 (°C)	表層塩分 (psu)	光量子(明条件) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)	光量子(暗条件) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)	DIN ($\mu\text{mol}/\text{L}$)	PO4-P ($\mu\text{mol}/\text{L}$)
B	28.54	29.86	94	1	10.53	1.47
F	28.76	29.73	735	2	8.8	1.36

カゴの中のアオサは、明条件では両実験区とも、カゴ内に充満するほど生長していた（図 87）。一方、暗条件では両実験区とも開始時と大差ない大きさのままで、葉片表面にはフジツボが付着していた（図 88）。回収したアオサは湿重量を測定して生長重量を求め、アオサの一部については面積と湿重量を測定して、回収したアオサの面積を算定した。



図 87 明条件のアオサ (B 点：終了時)



図 88 暗条件のアオサ (B 点：終了時)

表14 アオサ培養実験・葉体面積の変化

試験区	開始時面積(cm^2)	終了時面積(cm^2)
B点明条件	75	24846
B点暗条件	75	539
F点明条件	75	24338
F点暗条件	75	202

表15 アオサ培養実験・葉体重量の変化

試験区	開始時重量(g)	終了時重量(g)	備考
B点明条件	0.82	223.65	
B点暗条件	0.79	—	フジツボ付着により測定不能
F点明条件	0.82	326.21	
F点暗条件	0.79	—	フジツボ付着により測定不能

試験に供したアオサ葉片は28日間で、B点明条件では、面積で約331倍の24846m²、湿重量で約273倍の223.65gに生長し、F点明条件では、面積で約325倍の24338m²、湿重量で約398倍の326.21gに生長した。実験終了時の面積は、豊約1.5豊相当であった。この実験で得られた日間生長率は、B点明条件では約885cm²/日、7.96g/日、F点明条件では約867cm²/日、11.62g/日となった。これに対し、暗条件では両実験区とも、わずかな生長しか認められなかった。このことから光条件を低下させれば、アオサの繁殖抑制が可能であると考えられる。また、栄養塩濃度は、開始時に著しく低く、終了時も高くなかったことから、栄養塩がかなり低濃度でもアオサは増殖が可能であることが示唆された。今回の実験で、アオサの成長速度はかなり早いことが判った。このことから、人工干潟のアオサを回収する場合は、頻繁に実施しないと効果が出にくいものと思われる

室内実験に用いたアオサは現場実験と同様に処理したものを使用した。滅菌濾過海水2.5Lを入れた3L三角フラスコに、5cm角のアオサ葉体を1片入れ、25℃明条件(15μmol/m²・s)、25℃暗条件(0μmol/m²・s)、30℃明条件(15μmol/m²・s)、30℃暗条件(0μmol/m²・s)の4実験区を設定した(図89)。明条件の照明は蛍光灯を光源として明期12時間、暗期12時間とした。実験は8月10日から9月7日に行い、ほぼ1週間に1度、試水を150~300m入れ替えた。

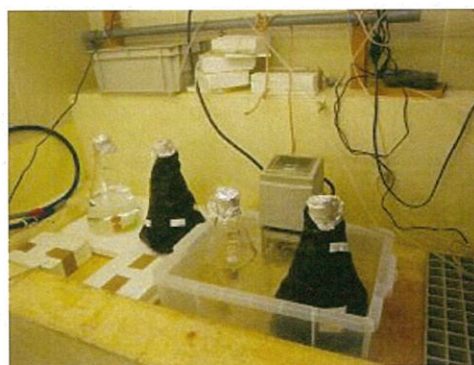


図89 アオサ培養室内実験

表16に各試験区の実験海水の栄養塩(DIN)濃度の推移を示した。栄養塩濃度は0.30~1.12μmol/Lと低いレベルで推移した。表17に室内培養実験の結果を示す。暗条件では全く生長が認められなかった。明条件でも僅かな生長しか認められず、温度による生長差もほとんど無かった。海水の栄養塩濃度が低かったことも、生長が低調であった一因と考えられるが、現場実験でも栄養塩濃度が低かったことから、室内実験では光量子が明条件でも15μmol/m²・sしかなかったことが、生長不調の主要因と推察される。

表16 アオサ室内培養実験・試水の栄養塩(DIN)濃度

試験区\月日	(μmol/L)			
	8/10	8/17	8/25	9/7
25℃明条件	1.00	0.44	0.41	0.36
25℃暗条件	1.00	0.98	1.82	0.30
30℃明条件	1.00	0.74	0.61	0.31
30℃暗条件	1.00	1.12	0.66	0.34

表17 アオサ室内培養実験結果(8月10日~9月7日)

試験区	開始時面積	終了時面積	開始時湿重量	終了時湿重量
	(cm ²)	(cm ²)	(g)	(g)
25℃明条件	25.0	25.7	0.22	0.26
25℃暗条件	25.0	10.0	0.19	0.08
30℃明条件	25.0	25.8	0.20	0.21
30℃暗条件	25.0	21.1	0.20	0.20

4) 各調査機関との情報交換会

開催日は、中間報告会が平成 23 年 11 月 16 日、最終報告会が平成 24 年 3 月 14 日で、両報告会とも水産技術センター研修室で開催した。

情報交換会では、各機関の調査結果の報告と質疑が行われた。人工干潟の将来像については、下記のような意見があった。

- ・人工干潟には、多様な生物が出現しており、引き続きモニタリングを行う必要がある。
- ・この人工干潟は、人の手を加えて順応的に管理しながら利用すべきか、人の手を加えずにサンクチュアリのなものとして活用すべきか？
- ・人工干潟・覆砂区の潮溜まりについては、干潟完成時より 1.4m 地盤が低下して窪地化しており、環境も悪化している。埋め戻し等を行って、干潟機能を回復させる必要がある。
- ・内部水域は、外部との海水交換が少ないため停滞性水域になっており、貧酸素水塊が発生しやすくなっている。外部水域への汚濁流出防止対策は必要不可欠だが、海水交換を高める方策も必要ではないか？
- ・阪南 2 区にアオサを利用するバイオエネルギーのプラント等を設置することは可能か？

5) 過去の調査との比較

平成 21～23 年の夏季（6～9 月）の底層水温を、北側海域北部（St.1、2、3）、北側海域南部（St.7、8、9）、人工干潟に分けて図 90～92 に示した。St.1～3 の底層水温は平成 21 年、22 年は 3 点間に大きな温度差は認められなかったが、平成 23 年は 3 点間の温度差が大きく、特に 6 月は St.1 と St.2 の温度差は 1.88℃もあった。7 月以降は St.2 と St.3 の温度差はなくなったが、St.1 との水温差は 9 月まで継続的に見られた。平成 21、22 年は 6 月から 9 月まで底層水温は上昇傾向を示したが、今年度は 9 月に低下が認められた。これは直前に和歌山県潮岬沖を通過した台風の影響によるものと考えられる。

平成 21、22 年の St.8 の底層水温は St.7、9 のそれと大きく異なっていたが、今年度はその差は小さくなった。6 月から 7 月は平成 21、22 年には水温が上昇していたが、平成 23 年は低下または横ばいであった。7 月調査時には青潮状の無酸素水塊の侵入があったことから、水深が深い場所にあった低酸素・高塩分・低水温の海水が北側海域に侵入があったことを裏付けている。人工干潟内部でも平成 23 年 7 月の水温低下現象は認められ、低酸素・高塩分・低水温の海水が人工干潟内部まで侵入したことが窺われた。

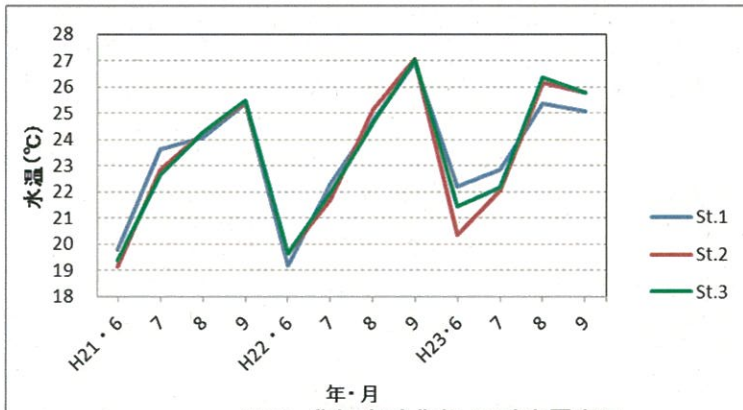


図90 北側海域北部・夏季底層水温

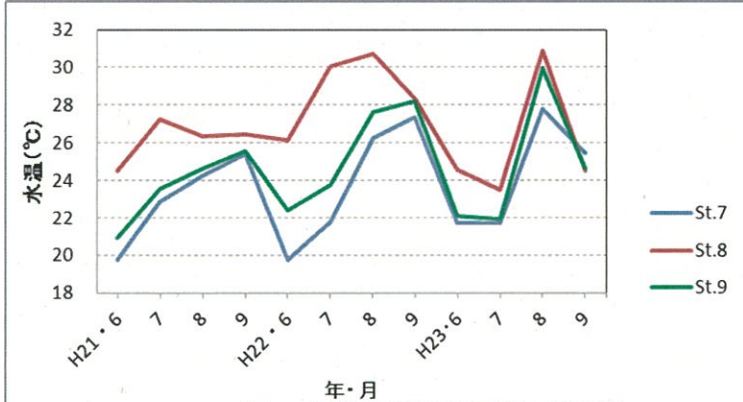


図91 北側海域南部・夏季底層水温

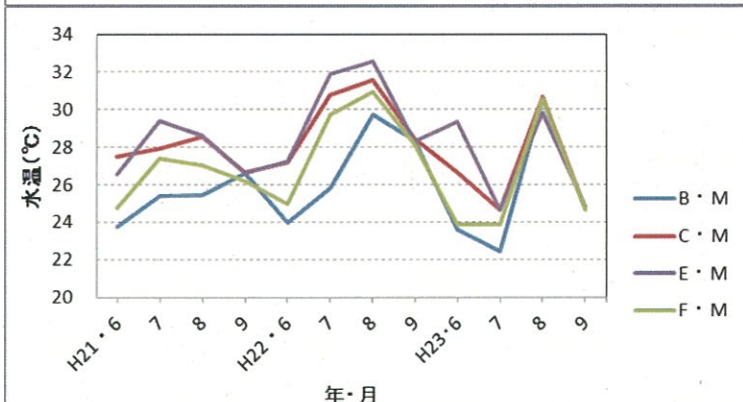


図92 人工干潟・夏季底層水温

平成 21～23 年の夏季（6～9 月）の底層塩分を、北側海域北部（St.1、2、3）、北側海域南部（St.7、8、9）、人工干潟に分けて図93～95に示した。St.1、2、3 には大きな変動はなく概ね30以上で推移した。定点間の差もほとんどなかったが、平成23年9月は、外部水域の St.1 のみ 28.58 まで低下した。St.7 は平成 21 年は概ね 32 前後（31.72～32.26）で推移していたが、平成 22 年 6 月以降は 31 前後（29.83～31.45）のやや低い値で推移した。St.8 は平成 22 年 7 月と平成 23 年 9 月に著しい低下があった。人工干潟内部も St.8 と同様の低下がみられた。また、人工干潟内では水深の浅い点の方が低塩分で、大きく変動する傾向が示された。

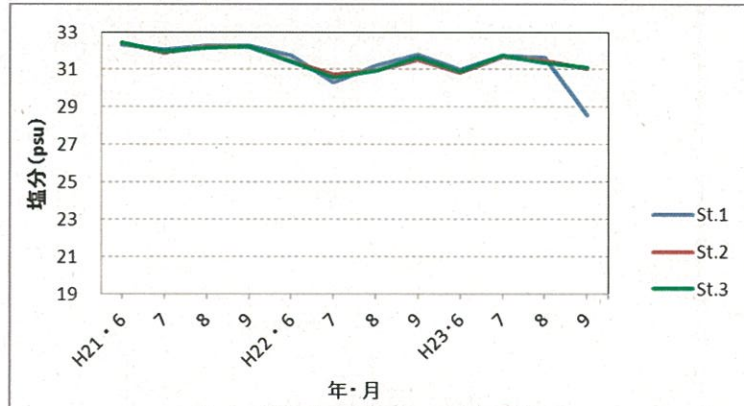


図93 北側海域北部・夏季底層塩分

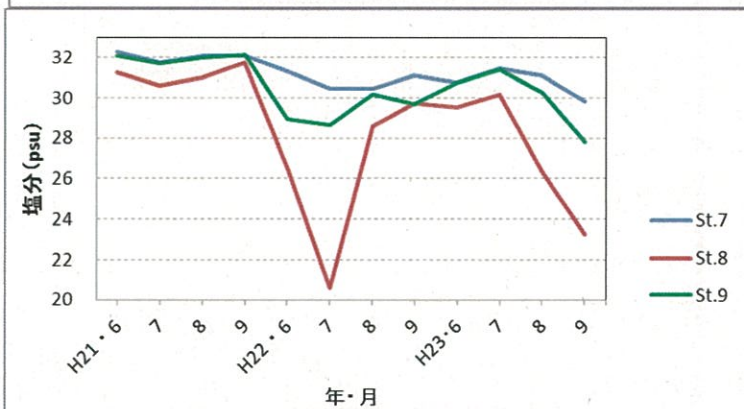


図94 北側海域南部・夏季底層塩分

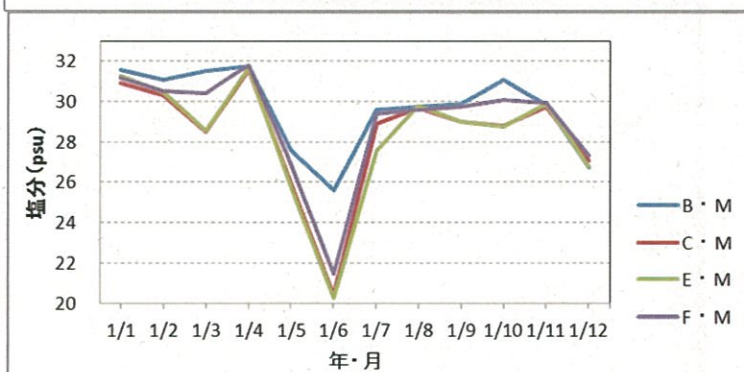


図95 人工干潟・夏季底層塩分

平成 21～23 年の夏季（6～9 月）の底層酸素飽和度を、北側海域北部（St.1、2、3）、北側海域南部（St.7、8、9）、人工干潟に分けて図 96～98 に示した。St.1、2、3 は夏季に貧酸素化したが、St.1 は St.2、3 より貧酸素化の解消しやすい傾向が読み取れる。St.8 は平成 23 年 7 月の無酸素水塊侵入時以外は貧酸素化することなく推移した。St.7 は夏季にはほぼ定期的に貧酸素化しており、特に平成 22 年の場合、無酸素状態が 3 回あった。平成 23 年は 7 月に無酸素状態になったものの、6 月には貧酸素が観測されず、8、9 月の酸素飽和度も 32.8～35.2%あり、底層環境の最適化が窺われた。人工干潟内では、平成 21 年 8 月と平成 23 年 7 月に St.B・M、F・M で貧酸素化が認められたが、それ以外は十分な溶存酸素条件下にあった。アオサが濃密に繁茂する St.C・M では 94.8～212.1%の範囲で推移し、100%を下回ったのは平成 22 年 9 月のみであった。同様にアオサが大量に繁茂する St.E・M では St.C・M と異なり 100%を下回ることがあり、平成 23 年は 7 月以降 100%を下回った。St.E・M は、潮溜まりの中でも特にアオサが大量に集積している場所となっているので、アオサの呼吸や腐敗によって溶存酸素環境が悪化している可能性も考えられる。

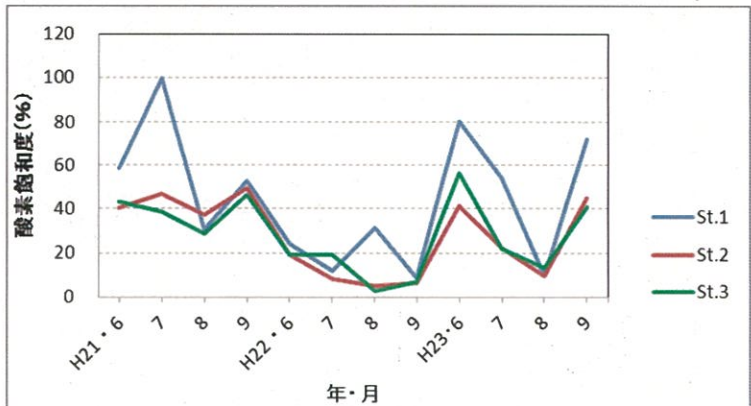


図96 北側海域北部・夏季底層酸素飽和度

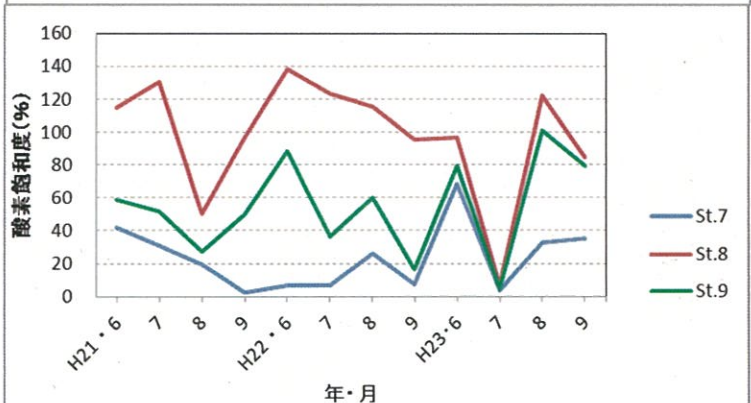


図97 北側海域南部・夏季底層酸素飽和度

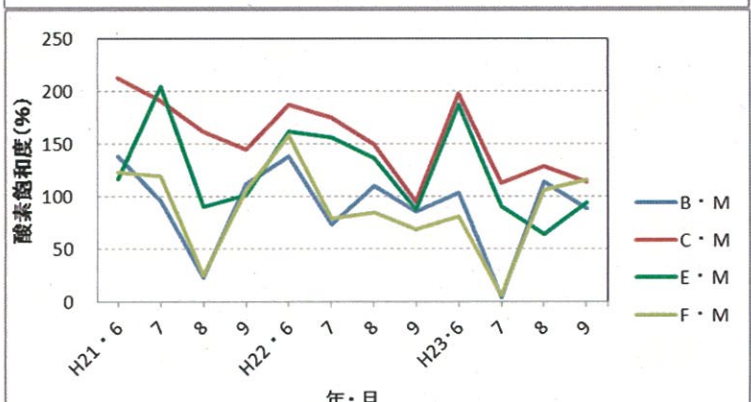


図98 人工干潟・夏季底層酸素飽和度

平成 21～23 年の夏季（6～9 月）の水深を、北側海域北部（St.1、2、3）、北側海域南部（St.7、8、9）、人工干潟に分けて図 99～101 に示した。St.1、2、3 の水深は概ね 8.3～10.5m の範囲にあった。平成 23 年 7 月、9 月の St.1 は、水質モニター装置が海底の岩等に乗ったため水深が浅く記録された。St.8、9 は平成 21 年よりも平成 22 年以降は水深が浅くなっていた。人工干潟内部の 4 点の水深差には大きな変化は認められなかった。

阪南 2 区北側海域内部水域の平成 21 年と平成 22 年の深浅測量図を図 102、103 に示す。水深 4m 以浅の場所は、平成 21 年から平成 22 年にかけて南部で増大しており、前述の測定結果と一致した。『平成 22 年度阪南 2 区北側海域生物影響調査報告書』⁶⁾では「水深 4m 以浅の点では貧酸素化した例が少なく、水深 2.5m 以浅の点では全く貧酸素化しなかった」としており、このような浅場化の進

行は内部水域の環境改善に効果があるものと考えられる。内部水域の北側には水深が深い場所が残されており、夏季には強く貧酸素化する。この深い場所と人工干潟との間の水深が浅くなると、この間の水深勾配が緩やかになるため、深い場所で発生した貧酸素水塊の人工干潟への湧昇・侵入が起きやすくなる（図 104）と推察される。平成 23 年 7 月に発生した人工干潟への無酸素水塊の侵入も人工干潟周辺の浅場化がその一因となった可能性がある。従って、内部水域全域の浅場化が終了するまで、人工干潟への貧酸素水塊の侵入を監視する必要性は高まっているものと考えられる。

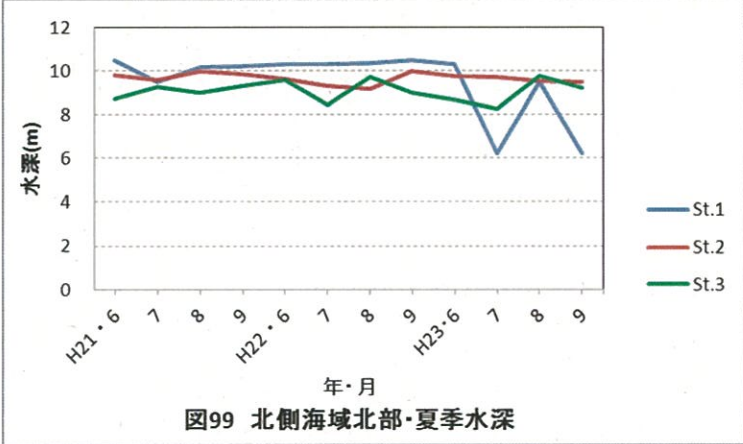


図99 北側海域北部・夏季水深

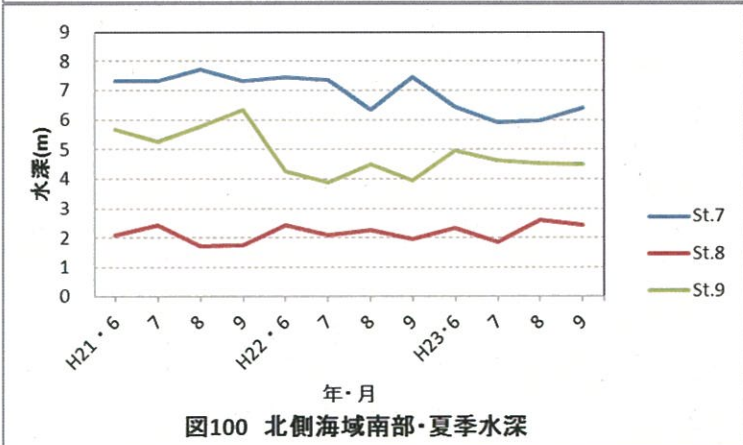


図100 北側海域南部・夏季水深

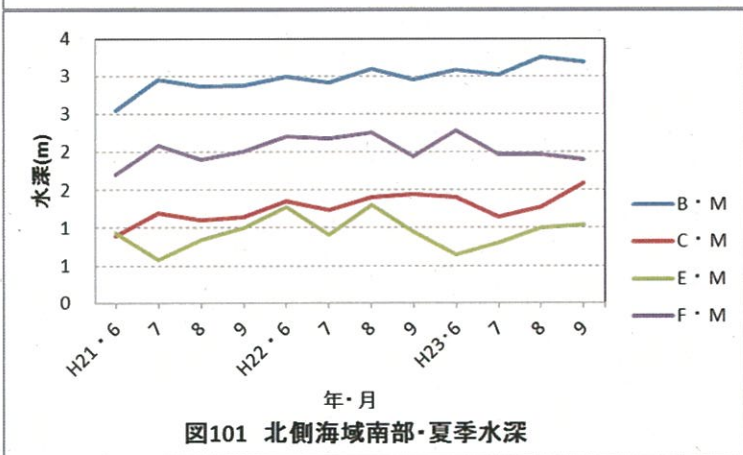


図101 北側海域南部・夏季水深



図 102 平成 21 年 北側海域深浅測量図
赤色：-4m 以浅、水色：-6m～-7m

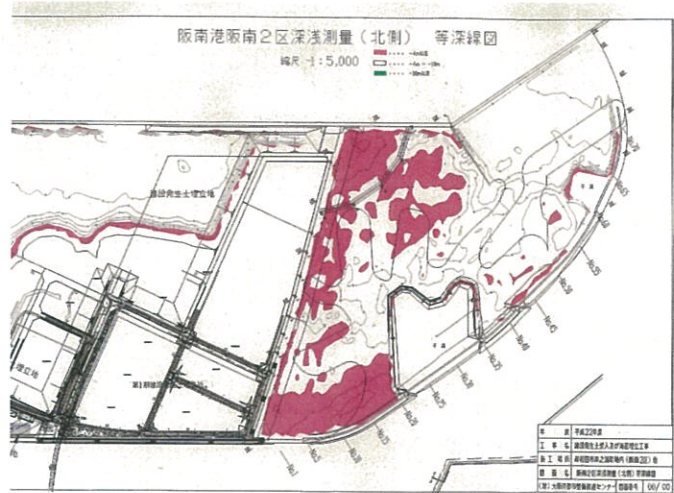


図 103 平成 22 年 北側海域深浅測量図
赤色：-4m 以浅

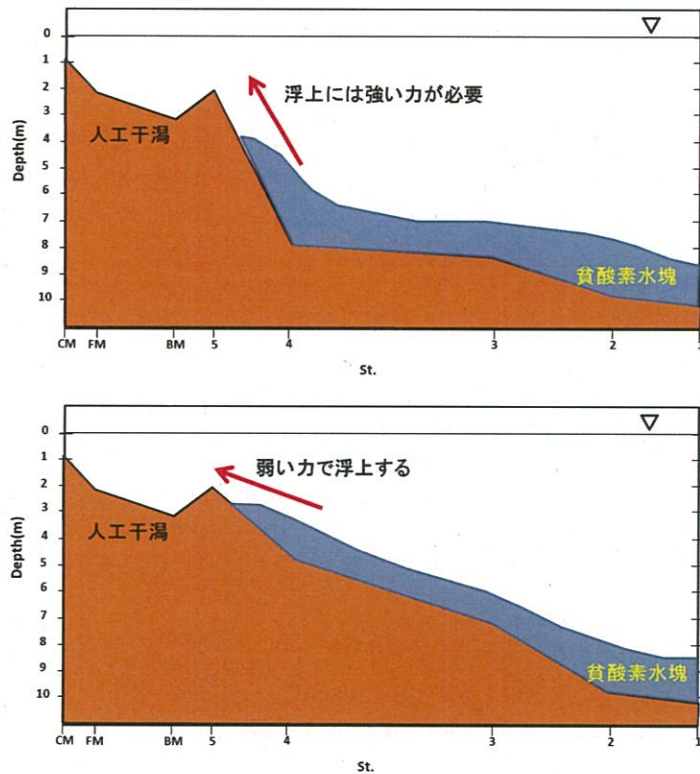


図 104 貧酸素水塊湧昇模式図

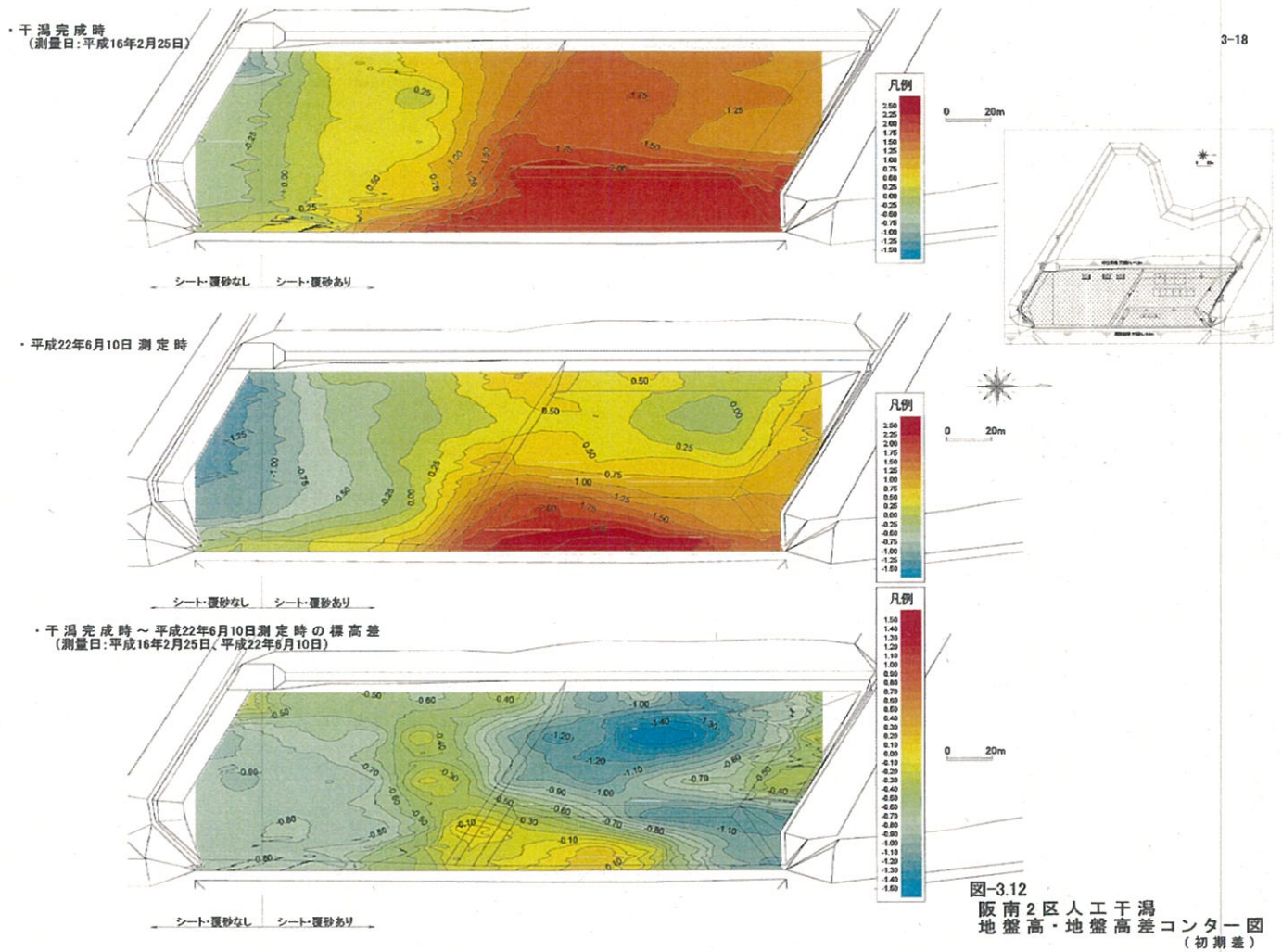


図 105 人工干潟の地盤高の変化

図 105 に人工干潟完成時（平成 16 年 2 月 25 日）と平成 22 年 6 月 10 日の地盤高及びその標高差を示す。現在、潮溜まりとなっている場所（そのネット E 線）は、干潟完成時より 1.4m 地盤が低下しており、その形状も窪地状となっている。今年度の St.E・M の底層酸素飽和度は 100%未満となることが多く、8 月 18 日には 63.4%まで低下した。また、泥底に生息するヨシエビが 8 月 18 日に採捕されるなど、底質の悪化が窺われている。人工干潟内部には、このように環境悪化の傾向がみられる場所もあることから、引き続き監視を行うとともに、地盤高を回復させる措置も必要と考えられる。

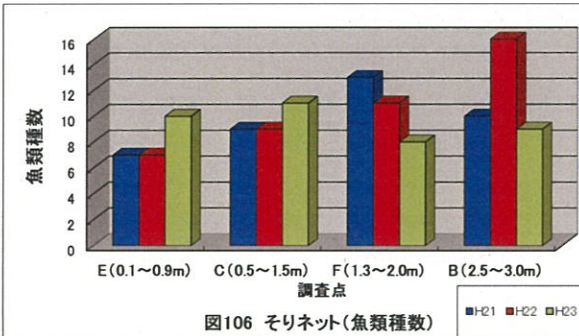


図106 そりネット(魚類種数)

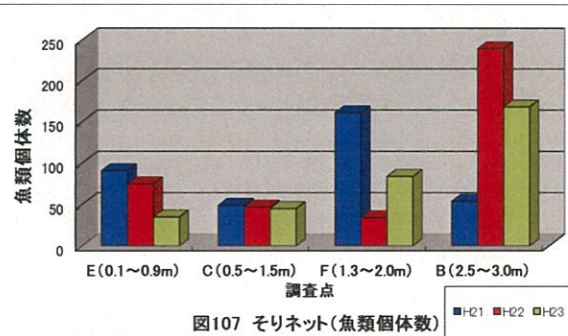


図107 そりネット(魚類個体数)

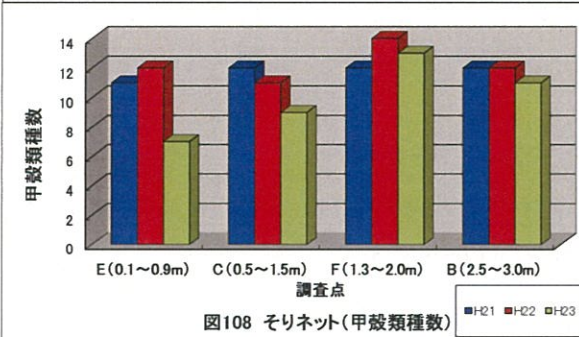


図108 そりネット(甲殻類種数)

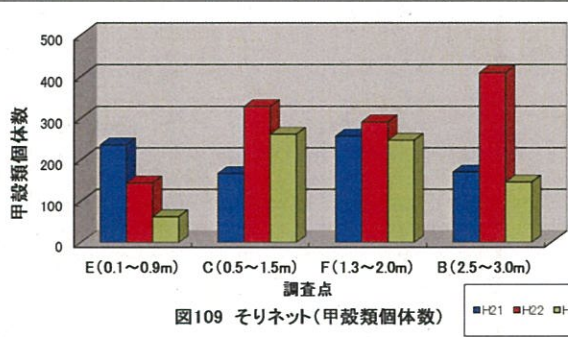


図109 そりネット(甲殻類個体数)

平成21~23年度の夏季(平成21年度は6~9月、11月の値、平成22、23年度は6~10月)にそりネットで採捕された魚類と甲殻類の種数と個体数を図106~109に示す。魚類の種数はE線とC線では過去2年より増加し、F線では減少し続けて最小値となった。B線は平成22年が最も多くなった。魚類の個体数はE線では減少が続き、平成23年度は最も少なくなった。C線はほぼ横ばいであった。平成22年度に減少したF線では増加した。B線では逆に減少したが、最も多くの個体数が採捕された。平成23年度の甲殻類の種数・個体数は、全ての調査線で平成22年度から減少した。魚類では人工干潟全体で共通した傾向は読み取れなかったが、甲殻類では種数・個体数がやや減少傾向にあることが窺われた。場所別では、人工干潟・覆砂区の潮溜まり(E線)で魚類個体数、甲殻類の種数・個体数の減少傾向がみられた。人工干潟内の環境は、貧酸素水塊の侵入や潮溜まりにおける溶存酸素低下・底質の泥化など負の要因が認められるので、引き続き、環境と生物の出現状況を把握する必要製がある。

平成21~23年度にそりネットで採捕された魚類を調査線別に付表5~8に示す。人工干潟・覆砂区の潮溜まり(E線)では15種、264個体の魚類が出現した。出現した15種の内7種(46.7%)が1回しか出現しなかった。最も多く出現したのはヒメハゼであった。チブは6回出現したが平成23年は1回も採捕されなかった。人工干潟・覆砂区の前浜部(C線)では19種、169個体の魚類が出現した。出現した19種の内8種(42.1%)が1回しか出現しなかった。最も多く出現したのはニクハゼであった。ヒメハゼはニクハゼと同じく7回出現したが、個体数は25個体でニクハゼより少なかった。ヒメハゼは3ヶ年とも6、7月には全く出現がなかった。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区(F線)では24種、311個体の魚類が出現した。出現した24種の内11種(45.8%)が1回しか出現しなかった。出現個体数が最も多かったのはマハゼで、出現回数最も多かったのはスジハゼAであった。人工干潟・浚渫土砂区(B線)では23種、515個体の魚類が出現した。出現した23種の内11種(47.8%)が1回しか出現しなかった。出現個体数が最も

多かったのはマハゼで、出現回数が最も多かったのはスジハゼ A であった。各調査線ともヒメハゼ、ニクハゼ、マハゼ、スジハゼ A などのハゼ科魚類が優占的に出現したが、優占種は、調査線により差異が認められた。なお、ハゼ科以外の魚種で 10 個体以上の出現があったのは人工干潟・浚渫土砂区（B 線）で採捕されたヒイラギとサラサカジカのみであった。

平成 21～23 年度にそりネットで採捕された十脚目甲殻類を調査線別に付表 9～12 に示す。人工干潟・覆砂区の潮溜まり（E 線）では 18 種、622 個体の十脚目甲殻類が出現した。出現した 18 種の内 8 種（44.4%）が 1 回しか出現しなかった。最も多く出現したのはスジエビモドキであった。ユビナガホンヤドカリは平成 21 年度には 7 調査中 6 回出現したが、平成 22 年度は 5 調査中 2 回、2 個体の出現しかなく、平成 23 年度は全く出現しなかった。人工干潟・覆砂区の前浜部（C 線）では 16 種、891 個体の十脚目甲殻類が出現した。出現した 16 種の内 3 種（18.8%）が 1 回しか出現しなかった。最も多く出現したのはスジエビモドキで、平成 22 年 8 月 18 日を除く全ての調査時に出現が認められた。人工干潟中仕切り堤内側の非覆砂区（F 線）では 18 種、899 個体の十脚目甲殻類が出現した。出現した 18 種の内 4 種（22.2%）が 1 回しか出現しなかった。出現個体数が最も多かったのはヤマトモエビであるが、平成 23 年度には採捕されなかった。出現回数が最も多かったのはスジエビモドキとユビナガスジエビで、スジエビモドキはヤマトモエビとほぼ同数の 224 個体が確認された。人工干潟・浚渫土砂区（B 線）では 23 種、753 個体の十脚目甲殻類が出現した。出現した 23 種の内 11 種（47.8%）が 1 回しか出現しなかった。出現個体数が最も多かったのはヤマトモエビであるが、平成 23 年度には採捕されなかった。出現回数が最も多かったのはスジエビモドキであった。この人工干潟ではヤマトモエビとスジエビモドキ及びユビナガスジエビが優占的に出現したが、ヤマトモエビが一時的に多く出現するのに対し、スジエビモドキとユビナガスジエビは安定的に出現した。なお、水産有用種ではクマエビとヨシエビが比較的多くみられた。汽水域の泥底に生息するヨシエビの幼稚エビが頻出することは、この人工干潟の特徴となっている。

平成 21～23 年度の調査において、魚類・十脚目甲殻類とも出現状況に著しい変化は認められなかった。しかし、人工干潟・覆砂区の潮溜まり（E 線）では、平成 21、22 年度に比較的多くの採捕があったチチブ、ユビナガホンヤドカリが、平成 23 年度には全く出現しなかった。この潮溜まりについては、環境の悪化も窺われることから、今後も注意して調査を行う必要がある。

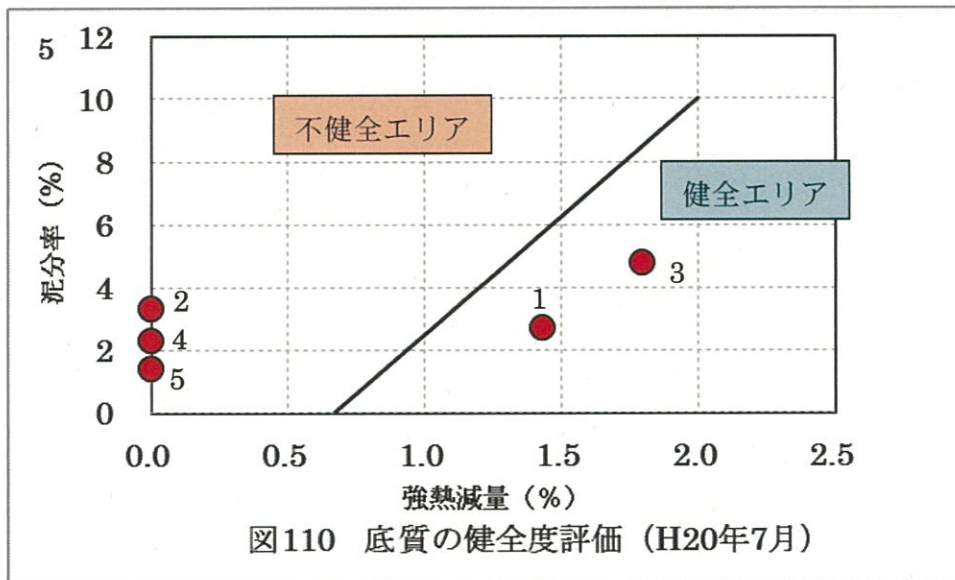


表18 水産有用二枚貝(アサリ)生息状況と生物評価(H20年7月)

調査点	生息密度 (個体数/m ²)	単位面積湿重量 (g/m ²)	生物評価	底質評価
1	32	207.1	やや不健全	健全
2	88	208.6	やや不健全	不健全
3	88	236.8	やや不健全	健全
4	468	791.6	健全	不健全
5	800	518.1	健全	不健全

※ 生物評価基準

500g/m ² 以上	健全
100~500g/m ²	やや不健全
100g/m ² 未満	不健全

平成20年7月のアサリ調査のデータを今年度と同様に評価したところ、底質ではSt.3のみ同等の評価となったが、他の点は平成20年7月と平成23年7月では評価が異なった。底質で「健全」の評価は平成23年7月の方が多くなった。アサリの単位面積当湿重量は全ての点において平成20年7月の方が高く、「不健全」と評価された点もなかった。以上の結果から、人工干潟のアサリは量的には平成20年7月より減少したものの、底質の評価では劣化傾向は窺われなかった。阪南2区人工干潟には、この評価で数値化できないアオサの大量繁殖や、地盤高の低下などの問題もあるので、アサリの生息密度と底質についても引き続き調査・検討を行う必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 大阪管区気象台(2011)大阪府の気象 平成 23 年 (2011 年) 7 月. 20 pp.
- 2) 大阪管区気象台(2011)大阪府の気象 平成 23 年 (2011 年) 9 月. 29 pp.
- 3) 気象庁ホームページ
http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/daily_a1.php?prec_no=62&prec_ch=%E5%A4%A7%E9%98%AA%E5%BA%9C&block_no=1471&block_ch=%E9%96%A2%E7%A9%BA%E5%B3%B6&year=2011&month=7&day=&elm=daily&view= 2012 年 3 月 14 日閲覧
- 4) 岡村 収・尼岡邦夫 (1997) 山溪カラー名鑑 日本の海水魚. 山と溪谷社. 783 pp.
- 5) 水産庁・マリノフォーラム 2 1 (2007) 砂質系干潟の健全度評価手法マニュアル. 29pp.
- 6) 大阪府環境農林水産総合研究所 (2011) 平成 22 年度 阪南 2 区北側海域生物影響調査報告書. 24pp.