# 蒲生干潟自然再生事業



干潟・砂浜の





念他計画



県

宮城

# 目 次

1.	美	[施	<ul><li>直者の名称及び実施者の 属する協議会の名称</li></ul>	. ]
	1-1		実施者の名称	. ]
	1-2		協議会の名称	
2.	蒲	羊生	三干潟自然再生全体構想における 干潟・砂浜の修復実施計画の位置づけ	. 2
3.			※再生事業の対象となる区域	
	3-1		事業の対象となる区域	
		1)	) 位置及び対象区域	. 4
		2)		
		3)		
	3-2	ŕ	事業の対象となる区域の干潟・砂浜の修復に係わるこれまでの取り組み	
	3-3		事業の対象となる区域の現状と課題	
		1)		
		2)		
		3)	) 水域環境の現状~シギ・チドリ類を中心とした生態系の変化とその要因	12
		4)		
		5)		
		6)	) 砂浜を中心とする陸域の課題と保全の方向性	33
4.	事	業	ぎの目標と事業計画	35
	4-1		目標達成のための事業と事業目標	35
	4-2		事業の実施内容	36
		1)	) 潟への砂の持ち込み防止事業	36
		2)	) 干潟復元事業	40
		3)	) 植生管理事業	45
	4-3		事業の実施による効果の予測	46
		1)	) 事業の実施による効果の予測の考え方	46
		2)	) 潟への砂の持ち込み防止事業	47
		3)	) 干潟復元事業	48
		4)		
5.	継統	続的	的なモニタリングと評価による 順応的管理の方法	50
	5-1		モニタリング調査の項目と手法	50
	5-2		評価手法と順応的管理	
6.	そ	<u>-</u> の	他自然再生事業の実施に関して 必要な事項	53
	6-1		関連計画との連携	53



### 1-1 <sub>実施者の名称</sub>

本事業は、蒲生の干潟や砂浜を保全・修復するために、宮城県が実施者として取り組むものである。また、本実施計画は、越波防止堤や導流堤等の自然再生施設の整備に関する計画を取りまとめたものであり、名称を「蒲生干潟自然再生事業 干潟・砂浜の修復実施計画」とする。

## 1-2 協議会の名称

実施者の属する協議会は、「蒲生干潟自然再生協議会」である。本実施計画の原案は、同協議会の設置する自然再生施設検討部会において作成し、協議会にて討議の上、策定した。 図 1-1 に協議会と検討部会の関係組織図を示す。

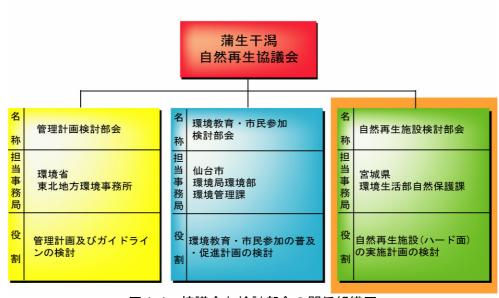


図 1-1 協議会と検討部会の関係組織図



本実施計画は、「蒲生干潟自然再生全体構想 (2006 年 9 月策定)」における自然再生目標である「多様な生物を育む干潟の保全、復元」「湿地を維持する水循環の再生」「砂浜環境の保全・回復」を達成するため、短期・中長期計画に示した導流堤の改修や越波防止堤の延長等、 干潟を中心とした水域及び砂浜を中心とした陸域の環境を修復するための自然再生施設の整備計画を示したものである。

#### <干潟を中心とした水域における環境修復>

- ・多様な生物を育む干潟の干出面積を増加させるため、**澪筋の掘削**により、潟湖内の水交換を 改善し低水位を低下させることにより、かつての干潟を復元するとともに、地盤高を潮位面 に調整し、新たに干潟を創出する。
- ・崩壊が進む導流場の改修を行い、導流場の持つ潟内外の水交換制御機能を確保する。

#### <砂浜を中心とした陸域における環境修復>

- ・潟の浅化・砂質化を防ぐため、砂浜においては越波による**潟への砂の流入防止**のための**越波 防止堤の延長等の事業**を行う。
- ・自然再生事業区域に生息する鳥類をはじめとした生物相の生息環境を保全し、**鴻周辺部の植生の適正な維持・管理**を行う。



図 2-1 全体構想における干潟・砂浜の修復実施計画の位置づけと取り組みの流れ



# 3-1 事業の対象となる区域

### 1) 位置及び対象区域

自然再生事業の対象となる区域は、宮城県仙台市宮城野区蒲生に位置し、国指定仙台海浜鳥 獣保護区蒲生特別保護地区(49ha)及び、干潟に隣接する宮城県所有の緩衝緑地等(7.8ha)、 民有地(1.6ha)からなる、合計 58.4ha とする。



図 3-1-1 対象区域位置図

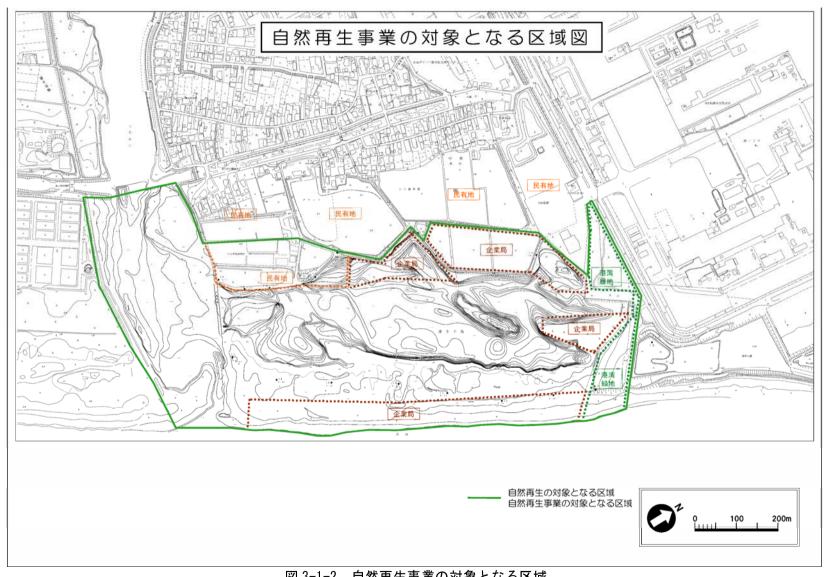


図 3-1-2 自然再生事業の対象となる区域

### 2) 土地所有状況

事業の対象となる区域の土地所有状況は、以下のとおりである。

É	然再生事	業 対 象 区 域	
所 有 者	鳥獣保護区	鳥獣保護区以外	合 計
国有地	39. 0		39.0
県有地(企業局)	8. 0	7.8	15.8
民有地	2.0	1.6	3.6
合 計	49.0	9.4	58.4ha

### 3) 権利制限関係

事業の対象となる区域の指定状況は、以下のとおりである。

区 域 名	根拠法
国指定仙台海浜鳥獣保護区蒲生特別保護地区	鳥獣保護法
県仙台湾海浜自然環境保全地域	宮城県自然環境保全条例
仙台塩釜港(仙台港区)港湾区域および臨港地区	港湾法
海岸保全区域(蒲生地区蒲生地先)	海岸法
二級河川七北田川河川区域	河川法
準工業地域	都市計画法
工業地域	都市計画法
工業専用地域	都市計画法
緩衝緑地(向洋緑地)	港湾法
都市計画緑地(西原緑地・旧貞山運河)	都市計画法
潮害防備保安林	森林法

# 3-2 事業の対象となる区域の干潟・砂浜の修復に係わるこれまでの取り組み

事業の対象となる区域においては、これまでも干潟・砂浜の修復に関わる取り組みが行われてきた。 特に 1990 年代以降は、導流堤の修復や、堆積砂の除去、越波防止堤の設置等、蒲生干潟の環境保全の ために、さまざまな取り組みを行っている。

表 3-2-1 これまでの取り組み (出典 2 及び出典 13 より作成)

取り組み	1960 年代	1970 ± (\$45~		1980 ±	年代	. X 0 1		199	90 年代 2~H11)				2000 年代
<b>導流堤</b> に関する 取り組み	1961 石積導流堤敷設	1972 ヒューム管の埋設	1978 壊・沈下 ・沈下		1989 水門(3基)を備えた			1993 石積み導流堤が一部		1997 導流堤修復、水門・転		1999 導流堤石積修復	
<b>堆積砂</b> に関する 取り組み							1992 潟内流入土砂撤去		1995			1999 周辺土砂撤去	2000 導流堤周辺土砂撤去
越波防止 に関する 取り組み							1992 (3段150m) 地波防止の土嚢設置	1993 汝浪により越波防止			1998 越波防止堤設置	1999 越波防止堤設置	2000 越波防止堤設置
植生管理 に関する 取り組み							1992 ヨシ移植	1993 移植した多くのヨシ					
周辺環境 の変化	1961 口の掘削工事竣工 所河口締め切り、新河	仙 完 順 港 開 港 1	4 1976 養浜 (沖合に浚渫土砂		1984 七北田川上流部に、七	1991 七北田川改修工事着	1994 工工田川改修工事竣						

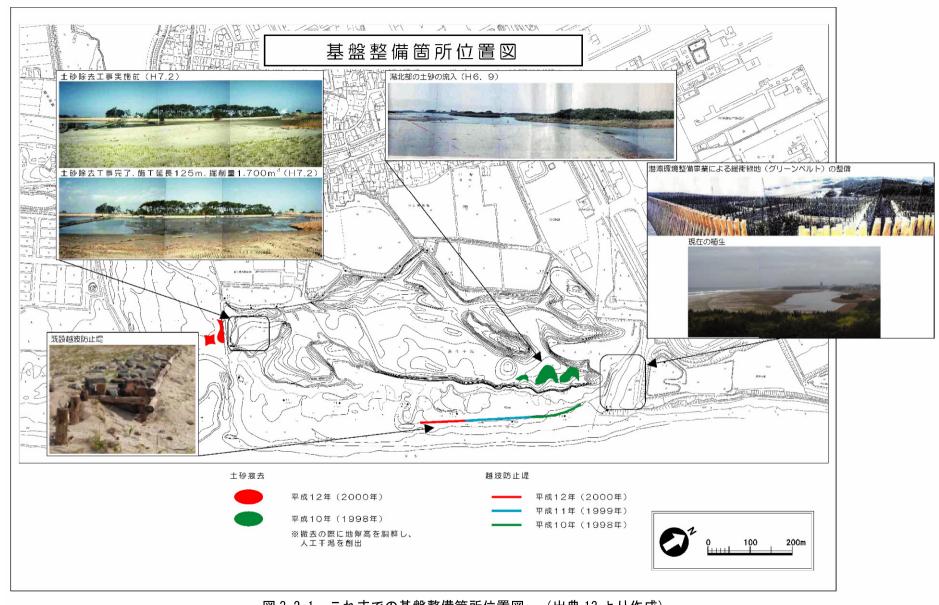


図 3-2-1 これまでの基盤整備箇所位置図 (出典 13 より作成)

### 3-3 事業の対象となる区域の現状と課題

ここでは、事業の対象となる区域の生態系の劣化の現状について、自然再生の目標でありかつ生態系の上位に位置する渡り鳥(シギ・チドリ類、コアジサシ等)の現状及びその生息環境の変化と要因について記載する。

#### 1) 事業の対象となる区域の生態系の将来あるべき姿

事業の対象となる区域は、全体構想での自然再生の対象となる区域と同一であることから、全体構想で定められた「将来あるべき姿」が、今後の目指すべき生態系の姿となる。

干潟を中心とした水域においては、「地域の特徴的かつ代表的な種である、シギ・チドリ類等の渡り鳥と、その渡り鳥たちの食物として生物の宝庫である干潟が育むゴカイやコメツキガニなどの底生動物等、多様な生命が質・量的に豊かな生態系」を目指すこととしており、また、砂浜を中心とした陸域を含む区域全体では、「干潟、砂浜、河口、クロマツ林、ヨシ原、淡水池(養魚場)といった多様な景観要素が組み合わされた海浜景観」をあるべき姿として掲げている。

一方で、干潟生態系の現状は、代表的な種であるシギ・チドリ類の飛来数は減少の一途をたどり、コアジサシの営巣も平成2年(1990年)を最後に確認されていない。

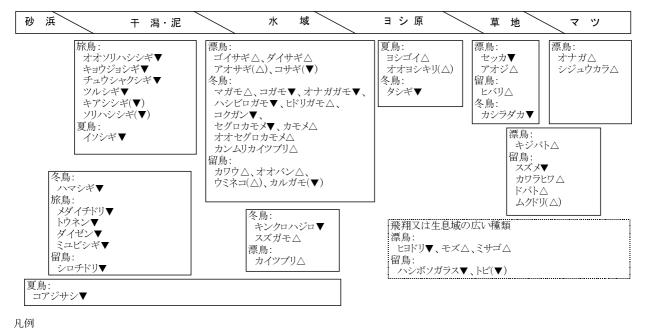
したがって本自然再生事業では、こうした生態系の変化を捉え、その劣化要因を明らかにする ことにより、事業区域全体の生態系全体を見据えた、環境の修復を行っていくものである。

#### 2) 渡り鳥の現状

地域を代表する特徴的な種として、蒲生干潟を中継地としているシギ・チドリ類や、太平洋側の集団繁殖地の北限として利用しているコアジサシ等があげられている。図 3-3-1 において、これらの種の環境別の増減傾向をみると、以下のような傾向が示される。

- ・砂浜を生息環境とするコアジサシや干潟・泥湿地を生息環境とするシギ・チドリ類は、ほぼすべての種が激減している。
- ・ヨシ原や草地、マツ林を生息域とする陸鳥を中心としたアオジ、オナガ、キジバトなどの漂鳥、カワラヒワ、ムクドリなどの留鳥は、概ね増加傾向である。

蒲生干潟における鳥類の生息環境は、砂浜、干潟、水域及びその周辺域であるヨシ原やクロマツ林といった生息環境の違いにより、増減傾向が異なる。特に、砂浜や、干潟や水域で種の減少傾向が顕著である。これらは砂浜や干潟において鳥類の生息環境条件となる、底質、水質、植生や干潟の干出面積等が変化することにより、シギ・チドリ類を中心とした渡り鳥にとっての生息環境が劣化していることを示している。



△:著しく増加(X>2) (△): やや増加(1<X<2)

▼:著しく減少(X<0.5) (▼):やや減少(0.5<X<1) 増減指標(X): 1974~82年と1995~2003年の3年ごとの最大値を比較した値。 X<1=減少傾向, X>1=増加傾向。

図 3-3-1 種・環境別の増減指標図 (出典1及び出典11より作成)

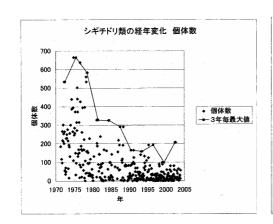
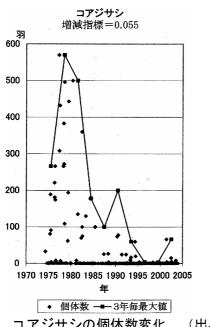




図 3-3-2 シギ・チドリ類の種数・個体数変化 (出典 11)



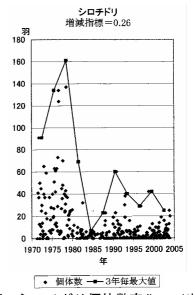


図 3-3-3 コアジサシの個体数変化 (出典 11)

(出典 11) 図 3-3-4 シロチドリ個体数変化 (出典 11)

#### 3) 水域環境の現状~シギ・チドリ類を中心とした生態系の変化とその要因

シギ・チドリ類の飛来数の減少の要因としては、以下の2点を整理・検証する。

- ・面的な生態系の変化…「シギ・チドリ類の休息・採餌場としての干潟の干出面積の減少」
- ・質的な生熊系の変化…「シギ・チドリ類の餌動物としての底生動物の変化」
- これらの現状と仕組みについて、以下に示す。

#### 面的な生態系の劣化:「シギ・チドリ類の休息・採餌場としての干潟の干出面積の減少」

蒲生干潟における、干潟の干出面積は減少傾向にある。

昭和52年(1977年)の空中写真から干潟の状況を判読した結果、約5.2ha が確認された(図3-3-7)。平成14年(2002年)の地形図及び冬季の水位データから算出した干出面積をみると、約2.0haと、かつての38%に減少している(図3-3-8)。

場所による干出状況の変化をみると、過去も現在も変わらず干出しているのは、導流堤から 200 m (B2)付近までであるが、昭和 52 年にみられた導流堤から  $400 \,\mathrm{m}\,\mathrm{th}\,\mathrm{h}\,\mathrm{h}\,\mathrm{h}\,\mathrm{h}$  (B3~B4, B5) より 潟奥部での干出はほとんどなくなっている状況が明らかとなった。

また、潟奥部の導流堤から 800m 地点(C5)に新たに干潟が出現しているが、これは平成11年(1999年)に、県が実施した堆積砂撤去による地盤高調整による効果と考えられる。

干潟の干出面積が減少するということは、すなわち潮位差が狭まり、低水位が上昇することを 指している

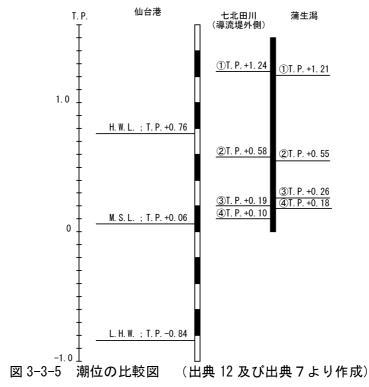
図 3-3-9(1)  $\sim$  (3) をみると平成 1~2 年は、導流堤に水門 3 基が設置された直後であり、日最小水位は、T.P+0.2 以下が多く確認されているが、平成 7~8 年、平成 14 年は、より高い傾向となっている。こうしたことから、干出面積減少の要因としては低水位の上昇を引き起こす以下のことがあげられる。

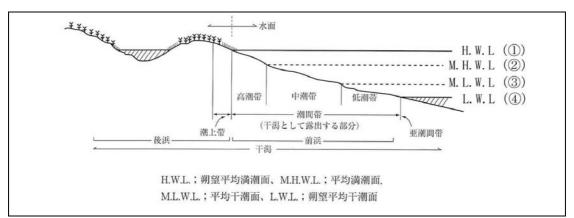
- ・ 導流堤水門の通水断面積の低下
- ・越波による潟への砂の流入
- ・ 澪筋の消失

従って、以降はこれらの要因について整理する。

図 3-3-5 は七北田川と蒲生潟の潮位の比較図である。七北田川(導流堤外側)の潮位は七北田川導流堤付近の1地点の水位調査結果を用い、蒲生潟の潮位は導流堤内の3地点の水位調査結果の平均である。また、①~④の各潮位は、図 3-3-6 に示した潮位を用いている。

七北田川と蒲生潟には潮位差があるが、七北田川(導流堤外側)の潮位の変動幅と比べて蒲生潟の潮位の変動幅は小さい(図 3-3-5 参照)。また、蒲生潟では七北田川(導流堤外側)の干潮、満潮より若干遅れて干潮、満潮となっている。

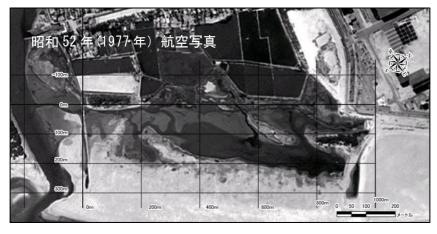




注)図 3-3-5 に示した潮位は平成 15 年 1 月 17 日 $\sim$ 2 月 16 日までの水位調査結果を用いており、以下の水位 (T. P) であった。

七北田川(導流堤外側)	蒲生潟
①月最大満潮位 : 1.24m	①月最大満潮位 : 1.21 m
②月平均満潮位 : 0.58m	②月平均満潮位 : 0.55m
③月平均干潮位 : 0.20 m	③月平均干潮位 : 0.26 m
④月最低干潮位 : 0.10 m	④月最低干潮位 : 0.18m

図 3-3-6 潮間帯(中潮帯)の定義について (出典 14, 一部出典 7 より作成)



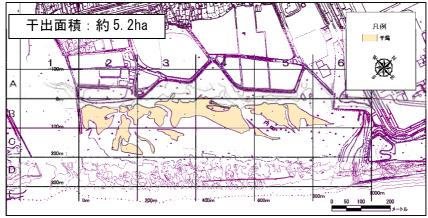
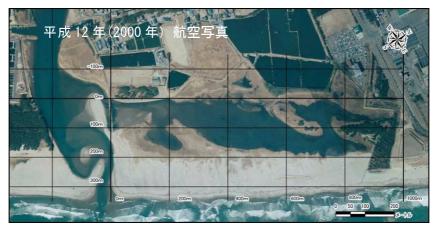


図 3-3-7 昭和 52 年(1977年) の干潟の状況 (出典 10)



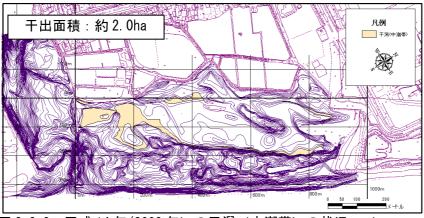


図 3-3-8 平成 14 年(2002 年) の干潟 (中潮帯) の状況 (出典 10)

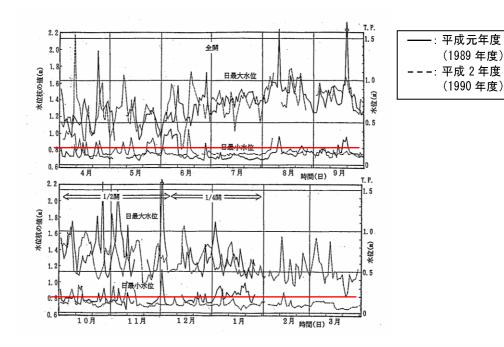


図 3-3-9(1) 導流堤 115m地点における日最大水位と日最小水位の変化 (出典 4 より作成)

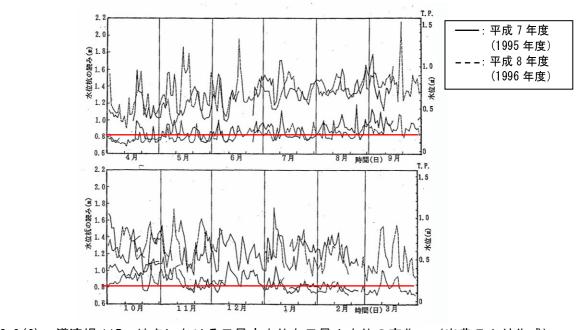


図 3-3-9(2) 導流堤 115m地点における日最大水位と日最小水位の変化 (出典5より作成)

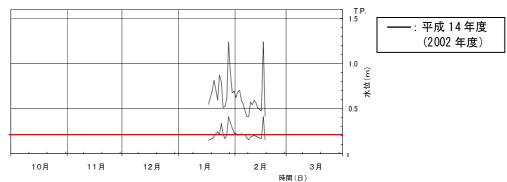


図 3-3-9(3) 導流堤 100m付近における日最大水位と日最小水位の変化 (出典7より作成)

#### 干潟の干出面積減少の要因:導流堤水門の通水断面積の低下

これまでの研究成果から、水門開度を小さくすると最干潮の時刻も大幅に遅れ、潟湖内の低水位は河口よりも高くなり、干潟が干出しにくくなることが明らかとなっている。また、水位の低下の速度が小さくなるために、干出時間も短くなる。

こうしたことから、過去の研究成果において、シギ・チドリ類が干潟を利用するための適切な 水門開度について整理されている。栗原らによると、水門の開度は、半開を基本として、季節ご とに水門開度と切り欠きの下げ幅を変えることが望ましいとしている(表 3-3-1)。

12001	77 717071	が同个リアロリン /こ はノリノノハー	開及(田央しより下八)
時期	水門	切り欠きの下げ幅	備考
春季 (4,5月)	全開	大きく	シギ・チドリ類飛来時期
夏季 (6,7,8月)	半開もしくは 1/4	0cm	
秋季前半(9月)	全開	大きく	シギ・チドリ類飛来時期
秋季後半(10,11月)	半開もしくは 1/4	0cm	底生動物の餌となる珪藻等の流出防止
冬季 (12, 1, 2 月)	全開	_	海水交換を促進

表 3-3-1 シギ・チドリの干潟利用のための水門開度(出典6より作成)

ここ数年は水門は基本開度である半開の状態で設置されている。しかし、現在導流堤に設置されている水門には蛎殻が付着し、水門制御ができない状態であるとともに、付着により通水断面積が大幅に減少している傾向が確認されている。

このことにより、潟から河口への引き潮時の排水量が減少し、潟内の低水位の上昇及び掃流力 の低下が起こっていると考えられる。これらの現象は、干潟の干出面積減少の要因となっている 可能性が高い。

#### 干潟の干出面積減少の要因:越波による潟への砂の流入

干潟の干出面積減少の要因の1つとして、越波による潟への砂の流入による浅化が挙げられる。 図 3-3-10 をみると、昭和62年から平成14年にかけて、「導流堤より海側」及び「潟奥海側」に おいて1m以上の地盤の上昇が起こっており、砂の堆積が起こっていることがわかる。

「導流堤より海側」は、荒天時に七北田川河口から遡上してくる波により砂が持ち込まれていると想定され、また、「潟奥海側」は砂浜の部分が短い(従来研究における航空写真を用いた地形解析や過去の実績より150mで区分される)ことから砂が持ち込まれていると想定される。

これらの持ち込まれた砂が、長期にわたり潟への砂の供給源となり、潟内の広範囲での浅化を促進していると考えられる。

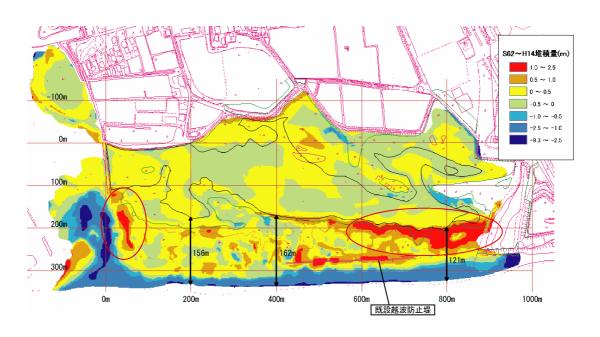


図 3-3-10 S62 年から H14 年にかけての堆積量 (地盤高) の変化

#### 干潟の干出面積減少の要因:澪筋の消失

蒲生干潟における澪筋は、導流堤水門を通り潟から河口へ潟水が排出される際、流速の早い水みちとなり、排出流速を上昇させ低水位を低下させる効果があるとともに、潟内の砂を排出させるという役割も担う。

かつての干潟の干出面積が維持されている頃の空中写真を判読すると、干潟部分に複数の澪筋が存在していたことが観察できる(図 3-3-11)。本来、澪筋の位置は固定ではなく常に周辺の状況により変化するが、近年の地形図から判断すると、潟奥の澪筋が消失している可能性がある。この澪筋の消失は、前述した水門における通水断面の減少や、潟への砂の持ち込みが起こったことによると考えられる。



図 3-3-11 昭和 52 年(1977年)干潟と澪筋の状況

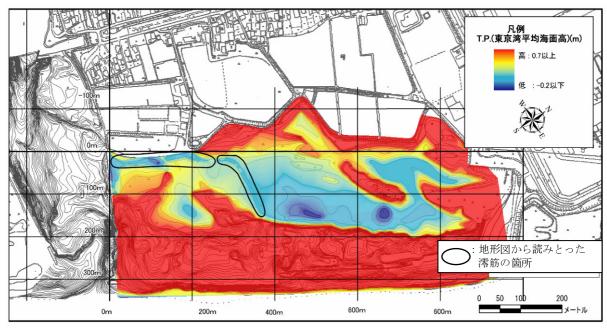


図 3-3-12 平成 14年 (2002年) の澪筋の状況

#### 質的な生態系の変化…「シギ・チドリ類の餌動物としての底生動物の変化」

平成元年 (1989 年) ~平成 15 年 (2003 年) までの底生動物の平均個体数は、やや増加傾向を示しているが、種によって増減傾向が異なっていた (図 3-3-13)。平成元年 (1989 年) と平成 15 年 (2003 年) の種の構成割合からも、カワゴカイからキャピテラへ優占種が変化していることがわかる (図 3-3-14)。

これらの優占種をシギ・チドリ類の餌動物としてみると、代表的な餌動物としてはカワゴカイとイソシジミが挙げられる。その他の優占種については、潮間帯以外を主な生息場とする種や、地中深くに生息する種、個体サイズが小さくシギ・チドリ類が採餌にエネルギーを要する種などであり、シギ・チドリ類の餌動物としては適さない可能性が高い。

図 3-3-16 をみると、カワゴカイは主に干潟 A、B、E といった導流堤から約 300 m付近までの干潟で減少傾向であり、干潟 H では増加傾向が明らかとなった。また、干潟 C は潟内で最も個体数が多い傾向にある。一方で、砂質を好むイソシジミは、干潟 A、B でゆるやかな増加傾向にある。こうした傾向をみると、シギ・チドリ類の餌動物としての底生動物は、干潟 A、B では種構成は変わっているものの一定程度確保されており、干潟 C、D は現状維持、干潟 E はやや減少、干潟 Hを除く潟奥部(干潟 F、G、K)では大きな変化は見られず、相対的に少ない個体数を維持している。一方で、干潟 D や潟奥部では、海域での汚染指標種であるキャピテラが急激に増加しており、今後その他の底生動物の変化も想定される。

こうしたことから、シギ・チドリ類の餌資源の分布状況として底生動物をみると、1989 年以降 潟全体の総量としては大きな変化はないものの、ゾーンによって傾向が異なることが明らかとな った。

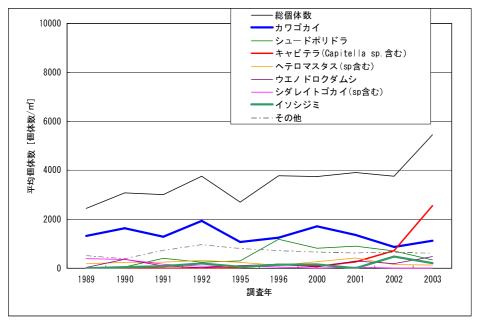


図 3-3-13 全調査地点での平均個体数の推移 (出典2及び出典8より作成)

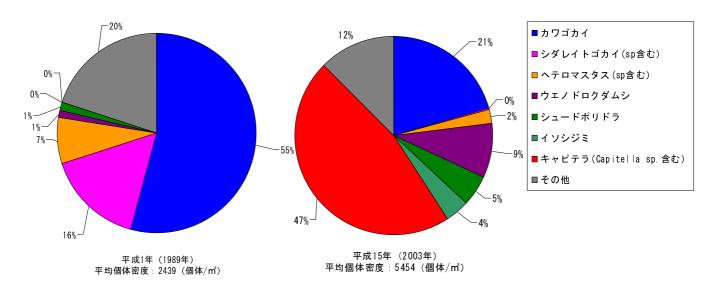


図 3-3-14 全調査地点での種別個体数割合 (出典3及び出典8より作成)

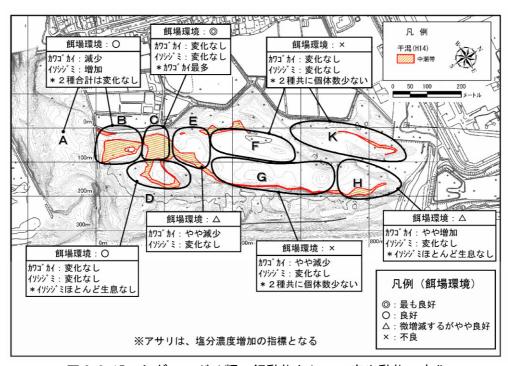


図 3-3-15 シギ・チドリ類の餌動物としての底生動物の変化

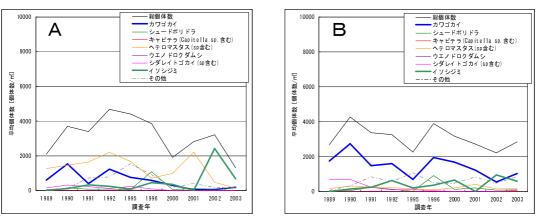
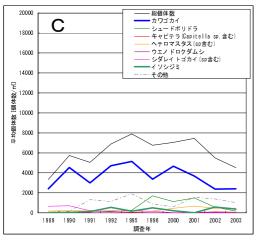
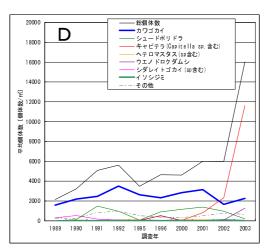
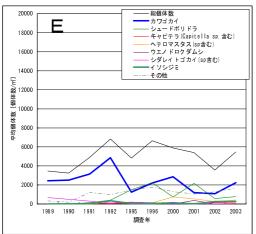
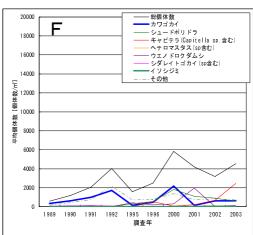


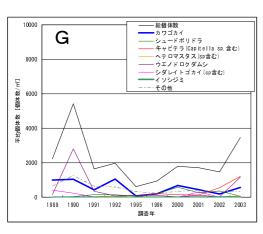
図 3-3-16(1) 干潟区分ごとの優占種個体数の推移 (出典2及び出典8より作成)

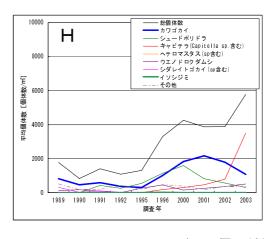












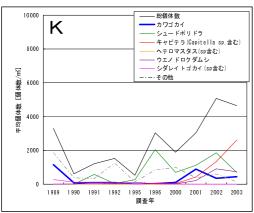


図 3-3-16(2) 干潟区分ごとの優占種個体数の推移 (出典2及び出典8より作成)

#### 底生動物の変化の要因:潟の砂質化

底生動物の変化の原因として、底生動物の生息環境である底質の変化をみると、全体的に導流 堤側から砂質になっていることがわかる。また、昭和 54 年(1979 年)の干潟の状況と平成 14 年 (2002 年)の状況を重ね合わせると、現在干出している場所は、ほぼ砂質となっている。

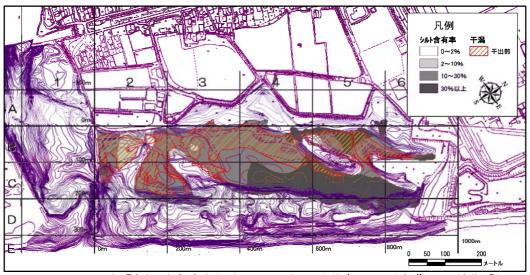


図 3-3-17 昭和 54年(1979年)シルト・クレイ分布図 (出典6より作成)

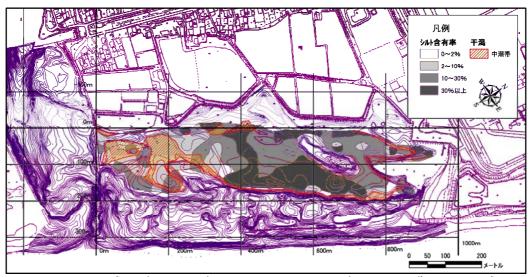


図 3-3-18 平成 14 年 (2002 年) シルト・クレイ分布図 (出典 7 より作成)

表 3-3-2 シルト・クレイ分布面積(出典7及び出典8より作成)

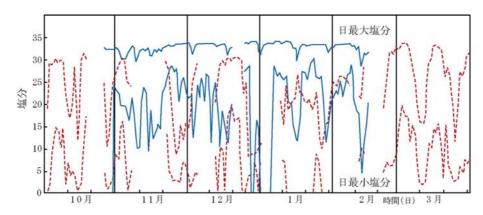
	昭和 54 年	平成 7~10 年	平成 14 年	昭和 54 年から	平成 14 年まで
	(1979年)	(1995~1998年)	(2002年)	の増	<b>曽減</b>
0~ 2%	0.05ha	0. 05ha	1.9 ha	約 1.9 ha 増	約 38 倍
2~10%	0.7 ha	4. 4 ha	3. 4 ha	約 2.7 ha 増	約5倍
10~30%	8.0 ha	4.5 ha	4. 9 ha	約 3.1 ha 減	約 0.6 倍
30%以上	4.7 ha	5. 1 ha	3.6 ha	約 1.1 ha 減	約0.8倍

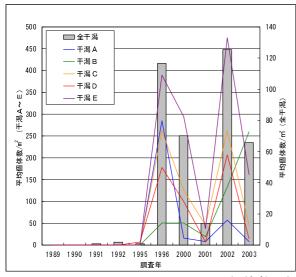
#### 底生動物の変化の要因:潟内の塩分濃度の上昇

底生動物の変化の原因として、底生動物の生息環境である塩分濃度の変化をみると、導流堤に水門が設置された1989年以降、上昇傾向が指摘されている(宮城県、1999)。原因としては、水門設置による通水量の増加や、平成3年(1991年)から平成6年(1994年)に実施された七北田川の改修の影響が考えられる。河川改修により、河道に浸入する海水の量が増え、導流堤外側の塩分が上昇したため、以前は概ね塩分濃度15~20パーミル程度であったが、近年には25~30パーミル程度に上昇し、高濃度で安定している。(図3-3-19)したがって、潟外の塩分濃度上昇にともない、潟内でも塩分濃度の上昇が起こっている。

こうした塩分濃度の上昇に関わる底生動物の種組成の変化としては、好塩性の代表種であるアサリの増加が特徴的である。アサリは、1996年以降増加傾向が顕著であり、干潟別では導流堤から日和山周辺までの干潟  $A \sim E$  で増加傾向である。また、19p で述べたように、汽水域を好むカワゴカイが干潟 A,B で減少傾向にあることも塩分濃度の上昇が原因である可能性も考えられる。

底生動物の生息環境は、塩分濃度のほかに底質や干出時間等複数の要因によりきまるものの、 塩分濃度の上昇は、特に導流堤から日和山前までの干潟で底生動物の種組成の変化の一因になっていると考えられる。





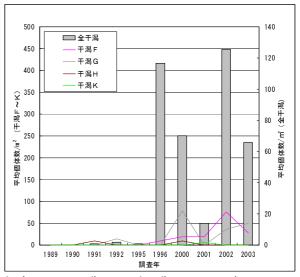


図 3-3-20 アサリの個体数の経年変化 (出典2及び出典8より作成)

#### 4) 陸域環境の現状~生物の基盤となる植生の変化と方向性

陸域生態系の基盤となる植生の変化の現状と、その変化の方向性について、整理・検討する。 植生の変化に影響を与える陸域周辺の外的要因としては、おおきく以下の2つが考えられる。

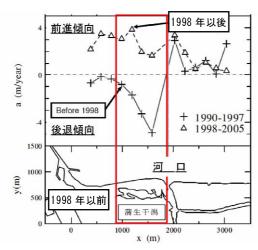
- ・汀線の変化による砂浜の環境変化
- ・砂の動態による地形の変化

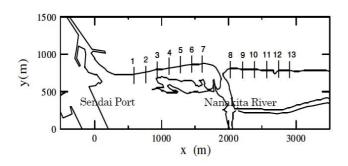
以下に、外的要因について示す。

#### 植生の変化に影響を与える外的要因

#### 汀線の変化

近年における大型の施設整備が収束し、かつ仙台南部海岸における浸食対策事業の進捗に伴い、蒲生海岸において、1998 年以前は年間1~4m 程度汀線が後退傾向だったのに対し、1998 年以降2~4m/年程度の汀線前進傾向となっていることがわかり、汀線は安定・堆砂傾向となっている。この理由としては、七北田川で実施された河道掘削により、潮汐流による土砂排出能力が向上し、河口テラスが消滅したものと推察されている。「







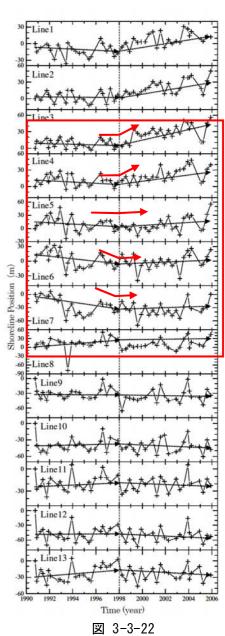


図 3-3-22 1990 年~2005 年までの汀線変化

<sup>」</sup>河口テラスの縮退が漂砂系の連続性に及ぼす影響について、海岸工学論文集 第 53 巻(2006)、pp615~620、Truong Thien Khang・田中仁

仙台塩釜港よりの測線 3、4 では「安定傾向→堆砂傾向」へ、干潟中央付近の測線 5 では「安 定傾向の維持」、七北田川よりの測線 6、7 では「侵食傾向→安定傾向」へと変化している。

この理由として、七北田川河口に形成されていた「河口テラスの影響」が考えられており、**河**ロテラスが存在した 1998 年以前は、河口テラスにより南から北への土砂移動が抑制されていたが、1998 年以降は河口テラスが縮退し、南から北への土砂移動の阻止が解消されたことに依るとされている。

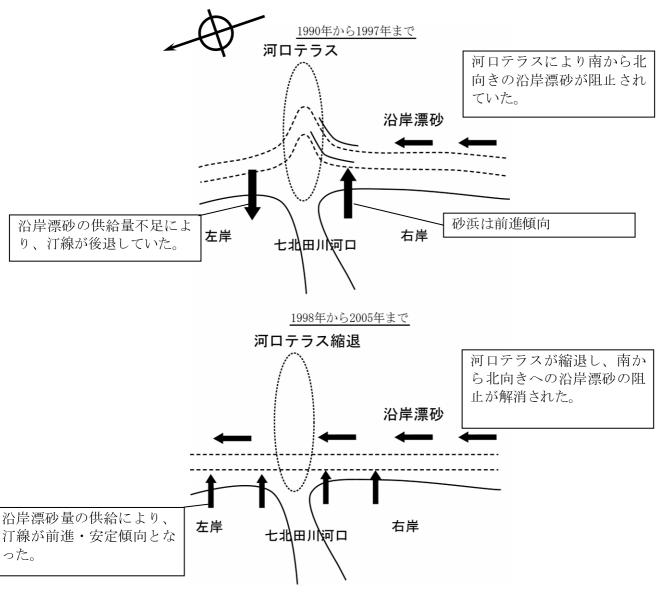


図 3-3-23 河口周辺の漂砂環境の変化(Khang <sup>2</sup>ら)より作成

-

 $<sup>^2</sup>$  河口テラスの縮退が漂砂系の連続性に及ぼす影響について、海岸工学論文集第 53 巻(2006)、pp615~620、Truong Thien Khang・田中仁

#### ・ 地形の変化

蒲生干潟前面の砂浜において、昭和62年(1987年)と平成14年(2002年)の標高を比較すると、 導流堤南側(C2, D2)、越波防止堤設置部(D4、D5(海岸線))、潟奥砂浜部(D5(潟湖際)、D6)、 河口右岸側(D1)の4箇所において、標高が1m以上高くなっていることが分かる。これは打ち 上げ波による砂の堆積と、越波防止堤による堆積が起こっているものと考えられる。

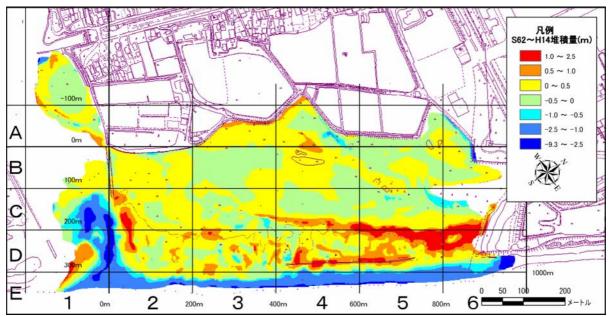


図 3-3-24 蒲生干潟の標高の変化量(昭和 62 年(1987 年)~平成 14 年(2002 年)) (出典 10)

#### 植生の拡大と、湿地・水域部の減少(陸化の兆候)の状況:潟湖の水際の変化

昭和39年 (1964年) ~平成12年 (2000年) までの空中写真を基に、主にヨシ原により形成されている水際から水域と陸域を区分し、潟湖の形状の変遷を示した(図3-3-25)。蒲生干潟の潟湖の形状は変化しており、特に基点より600m付近のヨシ原が島となっていたものが、次第に変化していくことが分かる。

図 3-3-26 では、水際は年による変動がみられ、潟湖方向に移動している場所が確認された。 潟湖の水際は主にヨシ群落によって形成されており、水際の変化はヨシ群落の分布の変化を示 している。そのため、潟湖周辺のヨシ群落は、潟湖方向へ侵出している可能性がある。

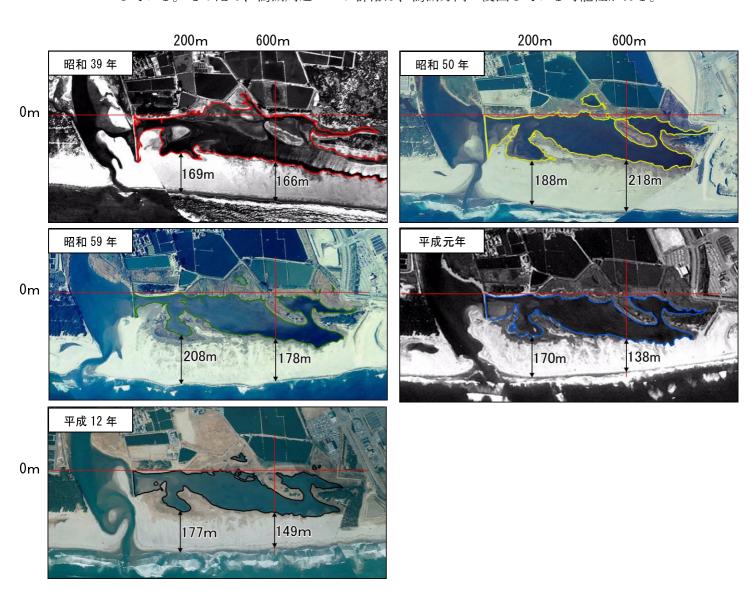


図 3-3-25 蒲生干潟の変遷 (出典 10)

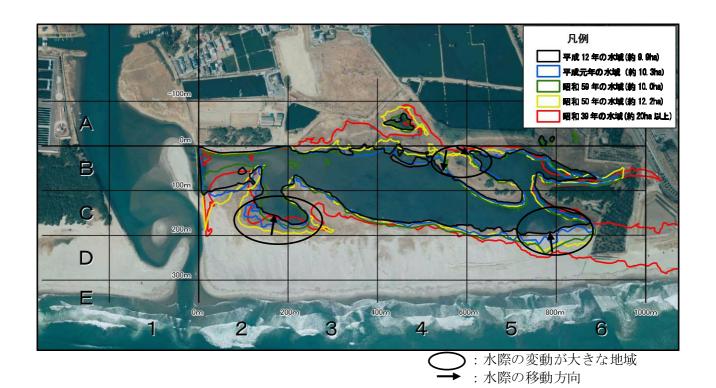
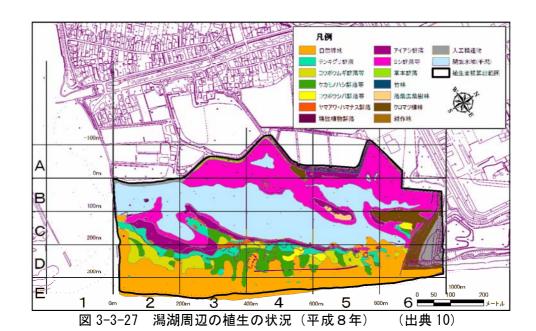
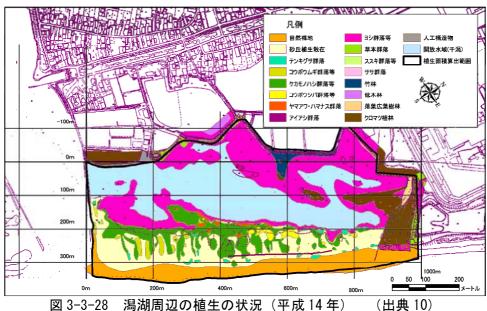


図 3-3-26 蒲生干潟の水際の推移(昭和 39 年(1964 年) ~平成 12 年(2000 年)) (出典 10)

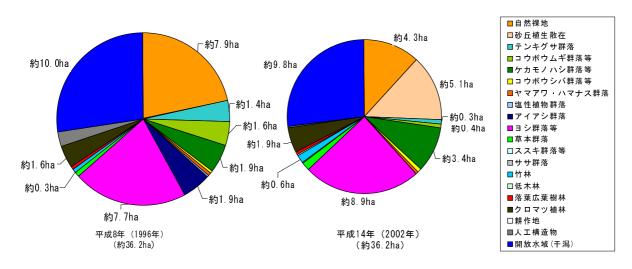
#### 植生の拡大と、湿地・水域部の減少(陸化の兆候)の状況:植生の変化

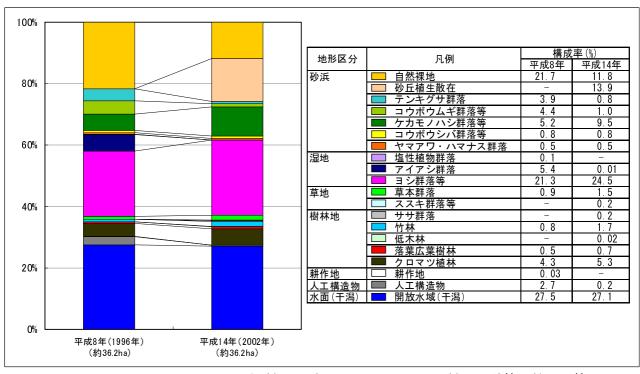
- ・ 蒲生干潟の植生は、主にヨシ群落等、ケカモノハシ群落等、砂丘植生散在、自然裸地である(図 3-3-27)。(ただし、H8年の自然裸地には砂丘植生散在が含まれている可能性が高い)
- ・ 平成14年(2002年)の主な植生であるヨシ群落等、ケカモノハシ群落等は比較的砂が安定し た場所に生育する。そのため、現在の植生は、比較的砂が安定した場所に生育する植生が優占し ていることが分かる。





- ・ 表 3-3-3 より、面積が変化した主な植生をみると、平成 8 年(1996 年)から平成 14 年(2002年)にかけて、テンキグサ群落、コウボウムギ群落、アイアシ群落などの群落の減少、ケカモノハシ群落、竹林、クロマツ植林等の増加がみられる。
- ・ また、平成 14 年に新たに出現した群落は、ススキ群落やチガヤ群落など乾性草地の特性をもった群落、ササ群落や低木林であった。
- ・ こうした群落の変化は、植生の遷移によって整理される(図 3-3-30)。砂浜では不安定な砂丘を好むテンキグサ群落等が減少しより安定した砂丘を好むケカモノハシが増加することにより、砂浜の安定化方向に遷移が進んでいることが分かる。また、潟周辺の水際では、一部ョシが、ススキや竹林に変わっており、陸化が進行していることがわかる。
- ・ 竹林については、昭和50年の空中写真では現在確認されているA3、A4付近で確認されず、昭和59年(1984年)空中写真では(1975年)樹林が確認されることにより、昭和50年代に出現した可能性が高い。





注)植生面積は、図 3-3-27,28の植生面積算出範囲で算出した。

図 3-3-29 蒲生干潟の植生面積の変化 (出典 10)

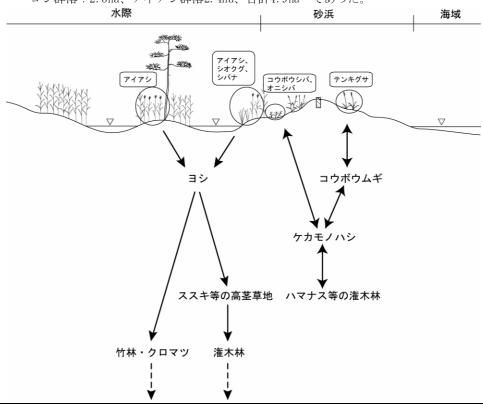
表 3-3-3 面積が変化した主な植生(集約植生区分)(出典 10)

	植生区分	村	直生面	i積の増減	
砂浜(裸地)	■自然裸地、砂丘植生散在	約 7. 9ha	$\Rightarrow$	約 9. 3ha	$\uparrow$
砂浜(草地) ■テンキグサ群落		約 1. 4ha	$\Rightarrow$	約 0.3ha	$\downarrow$ $\downarrow$
	■コウボウムギ群落等	約 1.6ha	$\Rightarrow$	約 0.4ha	$\downarrow$ $\downarrow$
	■ケカモノハシ群落等	約 1.9ha	$\Rightarrow$	約 3.4ha	$\uparrow$ $\uparrow$
塩性植物	■塩性植物群落	約 0.04ha	$\Rightarrow$	約 0ha	$\downarrow$
	■アイアシ群落	約 1.9ha	$\Rightarrow$	約 0.003ha	$\downarrow$ $\downarrow$
ヨシ原	■ヨシ群落等	約 7. 7ha	$\Rightarrow$	約 8.9ha	1
草地	■ススキ群落等	約 0ha	$\Rightarrow$	約 0.1ha	1
樹林地	■ササ群落	約 0ha	$\Rightarrow$	約 0.1ha	1
	■竹林	約 0.3ha	$\Rightarrow$	約 0.6ha	$\uparrow$
	■低木林	約 0ha	$\Rightarrow$	約 0.01ha	1
	■クロマツ植林	約 1.6ha	$\Rightarrow$	約 1.9ha	$\uparrow$

注)平成14年の植生区分では、植生がほとんどみられないような環境を自然裸地としており、植被率10%以下のテンキグサやハマニガナ、コウボウムギ等が散在している環境を砂浜植生散在としている。平成8年の植生区分では、これらの区分をせずに、自然裸地の中に砂丘植生散在が含まれている可能性が高いため、面積は合計し比較した。

備考;1975年植生図時点でのヨシ、アイアシ群落の面積は

ョシ群落: 2.5ha、アイアシ群落2.4ha、合計4.9ha であった。



- ①アイアシ・シオクグ・シバナ ⇒ ヨシ ⇒ ススキ等の高茎草地 ⇒ 潅木林
- ②アイアシ・シオクグ・シバナ ⇒ ヨシ ⇒ 竹林、クロマツ
- ③テンキグサ ↔ コウボウムギ ↔ ケカモノハシ ↔ ハマナス等の潅木林
- ④コウボウシバ・オニシバ ⇔ ケカモノハシ ⇔ ハマナス等の潅木林
  - 注)砂浜では、テンキグサ、ケカモノハシ等の増減がみられたが、これらの植生は、波風等の撹乱の程度によって、可逆的に変化することが想定される。

図 3-3-30 植生変化の模式図 (出典 10)

#### 5) 干潟を中心とする水域の課題と保全の方向性

「3. 水域環境の現状」の検討結果から、干潟を中心とする水域の課題と保全の方向性が明らかとなった。シギ・チドリ類の生息環境の劣化の要因として重要な干出面積の減少の仕組みを図 3-3-31 に示す。

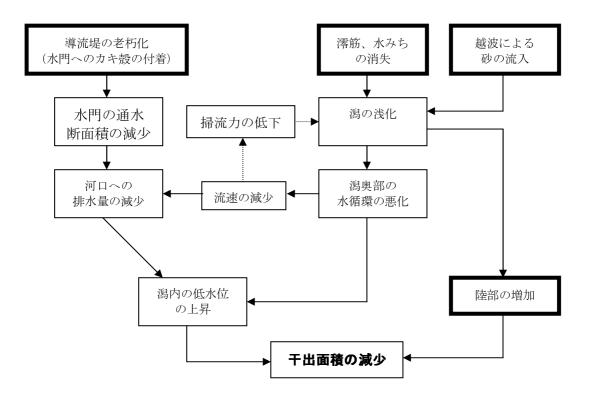


図 3-3-31 干出面積の減少の仕組み

これらより、今後水域環境の保全・対策の方向性として、干出面積を増加させるために、表 3-3-4 に保全の方向性と、対策案を示す。また、現在の干出域(中潮帯)における干潟の質的な生態系について、平成元年(1989)から平成 15 年(2003)間では、著しい劣化は確認されなかったものの、非干出域では餌となる底生動物が少ないため、今後干出面積を増加させる対策を実施する際には、餌となる底生動物の変化が起こる可能性もある。

表 3-3-4 保全の方向性と対策案

	保全の方向性	対 <b>策案</b>
1	水門の通水断面積の増加	・導流堤の改修(水門のカキ殻除去、 機能回復等)
2	越波による砂の流入の防止	・越波防止堤北側への延長・改修 ・導流堤南側への敷設
3	澪筋、水みちの再生	・澪筋の掘削 ・人工干潟の創出
4	陸部となった地盤高の低下	・堆積砂の除去

### 6) 砂浜を中心とする陸域の課題と保全の方向性

- ・ 蒲生干潟の植生及び人工構造物の設置状況等を踏まえ、蒲生干潟の陸域環境をA~Eの区域に ゾーニングした。
- ・ 図 3-3-32 はゾーニングした区域と植生の状況を重ね合せた図である。これらのゾーンごとに植生の変化の要因を、地形の変化を踏まえて検討し、保全の方向性を示した。

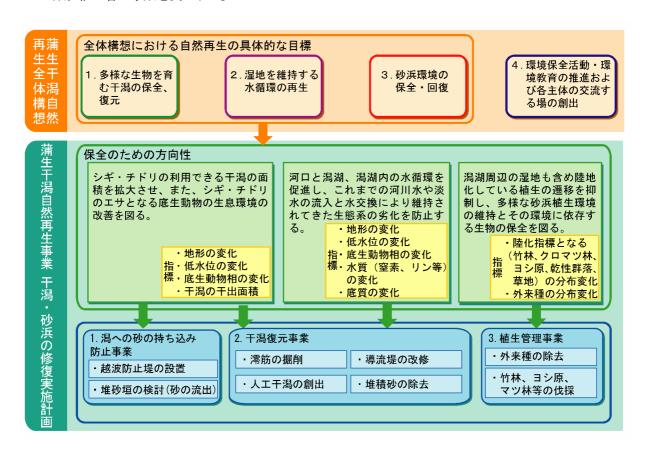
..

Dゾーン: 帰化植物侵入防止区域 <区域の特徴・外的要因等>



## 4-1 目標達成のための事業と事業目標

・ 本事業では、自然再生の具体的な目標を達成する事業として、潟への砂の持ち込み防止事業、干潟復元事業、植生管理事業を実施する。



# 4-2 事業の実施内容

#### 1) 潟への砂の持ち込み防止事業

干潟内への土砂の侵入を防止するために、過去の越波の実績を考慮し、既設越波防止堤の北側に既設越波防止堤と同程度の高さ (T. P+3. 0m~+4. 0m 程度) によって越波防止堤設置する (図 4-2-1 参照)。

また、七北田川河口部からの波浪による干潟内への土砂の侵入を防止するために、導流堤の下流側に天端 高 T. P+3. 0m 程度 (既設越波防止天端高を参考) で越波防止堤を設置する。

#### 目標

- ①越波防止堤(下図A部)を設置(天端高は既設越波防止堤と同程度の TP+3.0m~+4.0m)することにより、 越波・越流による砂の潟への流入・干潟浅化を防止し、干潟の延命化を図る。
- ②越波防止堤(下図B部、天端高 TP+3.0m 程度)を設置することにより、七北田川河口から越波・越流による砂の潟への流入・干潟浅化を防止し、干潟の延命化を図る。
- ③防護水準は10年確率程度の波高(※)とする。

※) 10年に1度程度発生する波浪

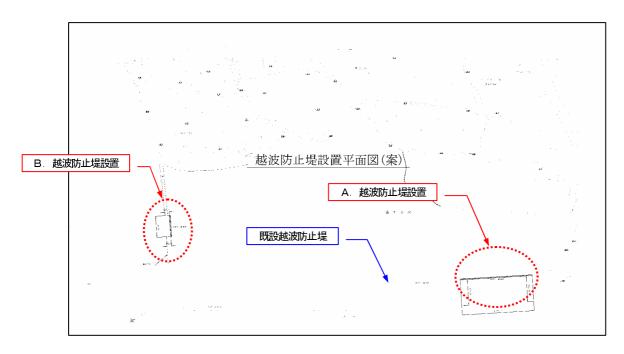
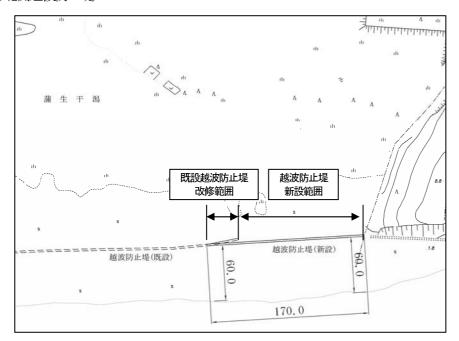


図 4-2-1 砂の持ち込み防止事業 (全体計画図)

#### ①北側越波防止堤



■北側越波防止堤の計画は、既 設と同様の構造形式で汀線平 行方向に延長することとす る。

図 4-2-2 既設越波防止堤北側延長・改修計画図

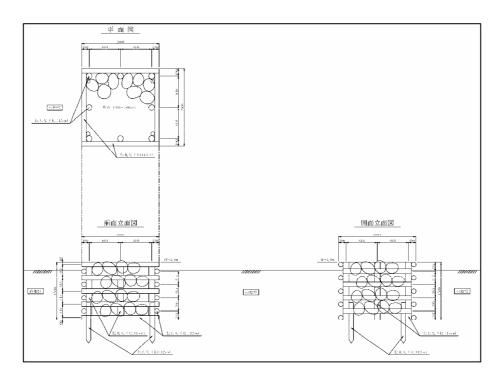
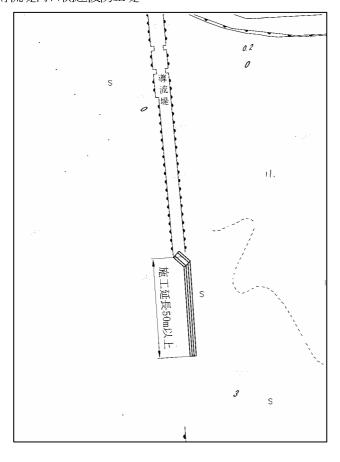


図 4-2-3 越波防止堤一般図

#### ②導流堤河口側越波防止堤



- ■導流堤河口側越波防止堤の構造は、可能であれば設置後の施設の改変が可能であり且つ自然資源を活用できるもの(例として「木工沈床構造」等)とする。
- ■七北田川左岸部の既設護岸への影響を考慮し、 既設護岸法線から 10m 程度離す。
- ■10 年確率波程度の施設規模は「施工延長 50m 以上」、「天端高+3.0 程度」であることが試験施工 結果から想定できる。

図 4-2-4 導流堤河口側への越波防止堤の敷設位置図

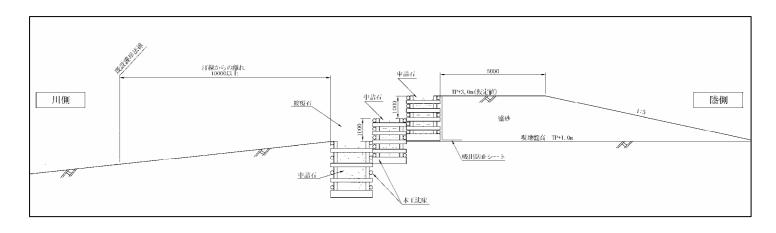
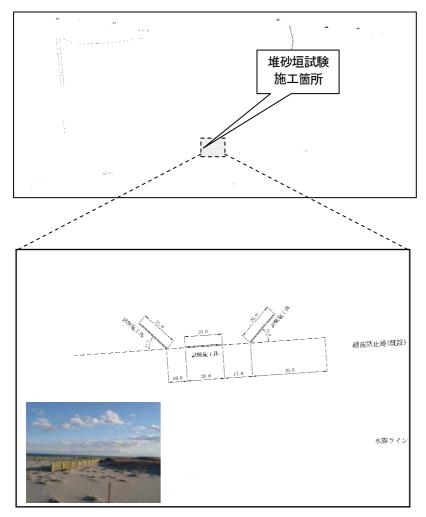


図 4-2-5 越波防止堤断面図 (イメージ図)

#### ③堆砂垣



堆砂垣試験施工位置図

- ■砂の移動を制御し現在の凹地に砂を 堆積させることにより平坦地を創出 することを目的としており、部分的 な試験施工により施設の効果(設置 角度含む)及び構造についての確 認・検討を行った上で配置検討する。
- ■堆砂垣の構造体は高さ 0.5m~1.0m 程 度の竹垣のような簡易なものとす る。

#### 2) 干潟復元事業

図 4-2-6 に示すとおり、潟奥部の水循環を改善させ干潟の干出面積を増加させるために、目標の干潟面積を確保するために段階的に施工することとし、かつての澪筋の状況や現在の地形の状況を踏まえ、潟内の地盤掘削により澪筋を再生する。ただし、澪筋は本来、常に変動するものであるため、掘削位置等は現在の地形等を踏まえた検討とし、恒久的な構造物を設置するような手法とはしない。次に、砂の堆積により潮間帯ではなくなり陸部となった箇所等人工的に干潟の造成が可能な箇所に、干潟の造成を検討する。また、水交換の促進により栄養塩が不足し、底生動物の減少が生じた場合には、栄養塩プールの確保のため、潟奥部の堆積砂の除去を検討する。

また、導流堤は潟内外の水交換を制御することにより干潟生態系の水環境の維持に重要な役割を果たして おり、崩壊が進む導流堤の改修を行い、導流堤の持つ潟内外の水交換制御機能を確保する。

#### 目標

昭和50年代初頭に出現していた干潟の復元を目指し、干潟を干出面積を約5haとする。

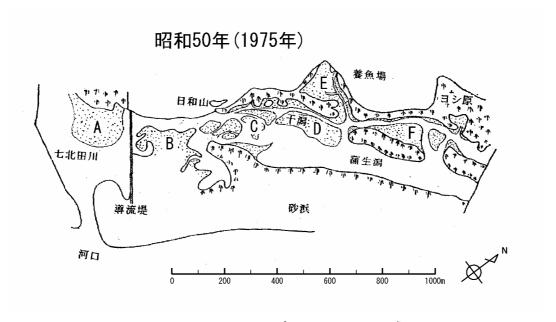


図 4-2-6 干潟のイメージ (出典6より作成)

図 4-2-7 に、事業全体の計画図を示す。その結果、澪筋を掘削する範囲は、延長約 800m、面積約 0.5ha とする。また、ヨシ原の伐採も同時に行い、干潟の面積を増加させる。

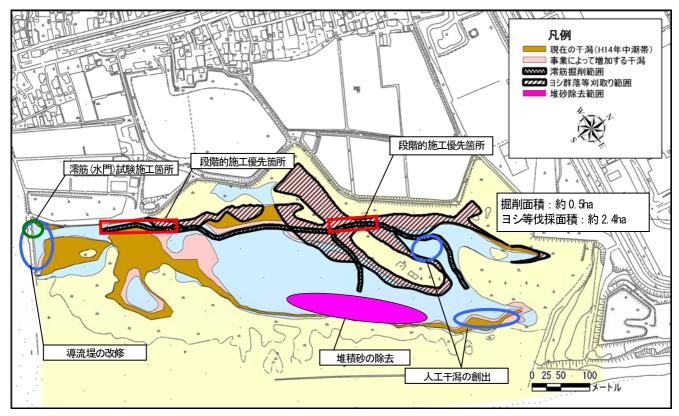


図 4-2-7 干潟復元事業 全体計画図

#### ① 澪筋掘削

干出面積増加のための手法として、澪筋の掘削を考えているが、現段階ではどの程度の澪筋を掘削すると、 どういった水位の変化等が起こるのかは明らかとなっていない。したがって、試験施工を含めた段階的な施 工により効果を確認しながら、澪筋掘削範囲及び形状を検討し慎重に事業を進める。

水交換を促進させる効果は、試験的に実施した水門断面の確保により、水位変動幅の増加、日和山前の澪筋の自然掘削など一定の効果が得られている。今後は、定期的な水門の管理をしながら、効果が大きいと想定される潟入り口部から日和山までにかけて一箇所、潟奥の水交換を促進させるため中の島と陸地との連結部分の二箇所を優先的に実施し、その他の掘削予定箇所においても、適宜干潟環境の状態を把握しつつ急激な環境変化が起こらぬよう、段階的に実施する。

#### ② 人工干潟の創出

潟奥部において、人工干潟の創出についても検討を行う。現在、潟奥北西側で学識者による人工干潟の実験が行われており、こうした研究とも連携を図る。また、潟奥北東側でも以前より県の事業として地盤高調整による人工干潟の創出を実施しており、今後も経過を確認し、必要に応じて新たに堆積砂の除去により発生した土砂を活用した人工干潟や、すでに堆積している砂の除去による地盤高の調整により、さらなる人工干潟の創出について検討を行う。

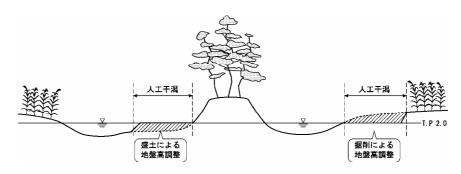


図 4-2-8 人工干潟の施工イメージ図

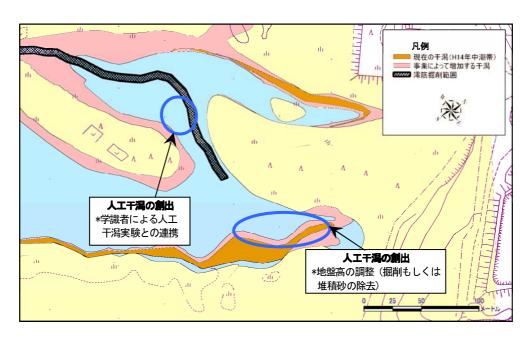


図 4-2-9 人工干潟の創出箇所(案)

#### ③ 堆積砂の除去

澪筋掘削により水交換が促進されると、干潟面積が増加する一方で、底生動物のエサとなる栄養分が過剰に流出されることも懸念される。従って、澪筋掘削等で栄養分の流出が著しい場合は、栄養分の流出を防ぐために、過去より堆積傾向にある潟中央部から奥物にかけての海側で、堆積砂を除去し、栄養分の蓄積を促進させる。

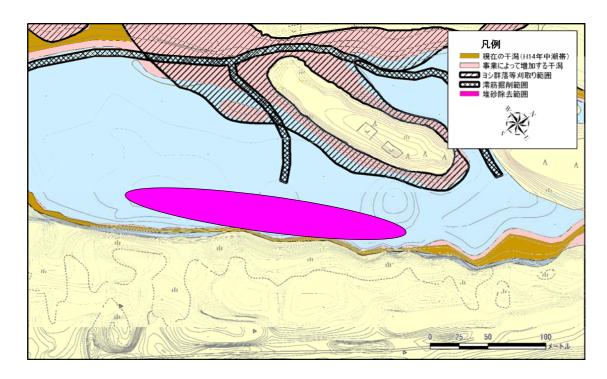
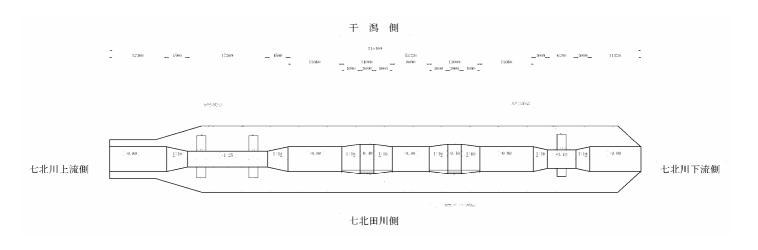


図 4-2-10 堆積砂除去範囲(案)

#### ④ 導流堤の改修

現在、石積による既設導流堤が一部崩壊することにより構造体として不安定となっており、堤が崩壊した場合には干潟に多大な影響を与えることが予想される。このため導流堤の改修を行うこととし、改修は干潟への自然撹乱に与える影響を最小限に留めるという本事業の特性を鑑み、大規模な改修ではなく石積(被覆工)の修復程度を考えるものとする。

#### 導流堤平面図



#### 導流堤改良標準平面図

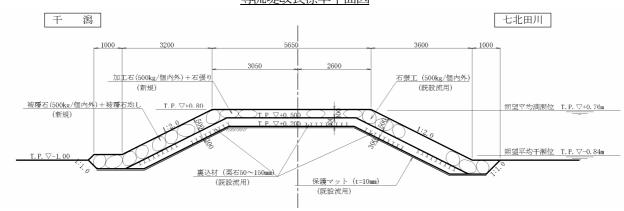


図 4-2-11 導流堤平面図及び改良標準断面図

#### 3) 植生管理事業

図 4-2-12 に示すとおり、干潟創出、陸化抑制、在来植生保全のため、ヨシ原、竹林、外来種、クロマツ林の刈り取り及び伐採を行う。

実施にあたっては、周辺環境に与える影響を最小限にするために、自然再生施設整備後に、必要範囲(実施効果)を確認しながら段階的に実施する。

#### 目標

①竹林・クロマツ林、ヨシ原の拡大を抑制する。

【伐採面積】竹林: 0.3ha、クロマツ林: 0.2ha、ヨシ原: 2.4ha

②外来種の侵入を抑制する。

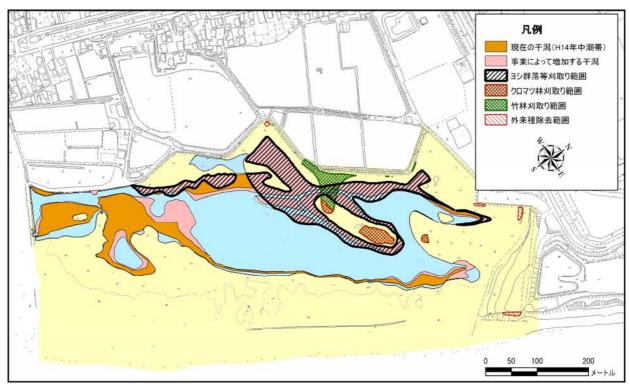


図 4-2-12 植生管理事業 全体計画図

表 4-2-1 伐採面積

伐採予定群落	現存面積	伐採面積	残存面積
ヨシ原	8.9	2.4	6.5
クロマツ林	1.9	0.2	1.7
竹林	0.6	0.3	0.3





昭和50年

平成13年

図 4-2-13 ヨシ原伐採イメージ図

## 4-3 事業の実施による効果の予測

#### 1) 事業の実施による効果の予測の考え方

事業の実施による効果の予測とは、事業を実施した結果、環境がどのように変化するか、事業の効果がどのように得られるかを示すことである。

ここで実施した効果予測の結果は、今後モニタリング及び評価結果に不具合が生じた場合(事業目標が達成されない等)に、再生手法等の妥当性を検証し、事業計画や再生手法を見直す際の基礎資料ともなる。

なお、本事業での効果予測は、客観的かつ科学的な知見に基づいて行われる必要があるが、これまでの知 見からのみでは事業の影響や効果を予測することは難しいため、試験施工の結果も踏まえた効果の予測を行 う。

4-3 2)~4)では、こうした考えの基実施された効果予測の結果を示す。

### 2) 潟への砂の持ち込み防止事業

目標 効果の 予測方法	①越波防止堤(下図A部)を設置(天端高は既設越波防止堤と同程度のTP+3.0m~+4.0m)することにより、越波・越流による砂の潟への流入・干潟浅化を防止し、干潟の延命化を図る。 ②越波防止堤(下図B部、天端高TP+3.0m程度)を設置することにより、七北田川河口から越波・越流による砂の潟への流入・干潟よる砂の潟への流入・干潟浅化を防止し、干潟の延命化を図る。 ③防護水準は10年確率程度の波高とする。 試験施工や測量結果に基づき、砂の持ち込みが防止・抑制されるかどうか予測する。		
予測結果	10 年確率相当の波浪に対して、越波・越流による干潟内への土砂を低減・防止できる。  B. 越渡防止場(新設)  A. 越渡防止場(新設)  は横が著しい歯所  : 砂の進入方向		
まとめ	「A. 越波防止堤」の設置により海岸汀線から越波・越流により干潟内へ持ち込まれる土砂を抑制し、干潟の延命化が可能となる。 「B. 越波防止堤」の設置により七北田川河口から越波・越流により干潟内へ持ち込まれる土砂を抑制し、干潟の延命化が可能となる。		

## 3) 干潟復元事業

目標	昭和50年代初頭に出現していた干潟の復元を目指し、干潟を干出面積を約5haとする。
効果の 予測方法	試験施工や、現地調査結果に基づいて、干潟が復元されるかどうか予測する。
予測結果	再生事業により、干出する干潟(中潮帯)の面積は、以下の条件から約5haとなる。 <干潟(中潮帯)の干出時の予測条件> ・澪筋掘削の効果により平均干潮水位を、現在のT.PO.26mから、T.PO.2m〜低下すると仮定。 ・澪筋掘削、ヨシ原等の伐採による干出も含まれる。
	月の 規定される干潟干出状況 滞筋線削範囲 現地形 (H14年) と再生事業・想定水位から想定される干出範囲
	昭和50年(1975年)
	日和山
	0 200 400 600 800 1000m
まとめ	干潟のイメージ ・現在計画している再生事業で、当時の干出面積に近づけることが可能となった。 ・ただし、干出場所については、昭和50年頃に見られたD地点やF地点の干潟については、今後段階的施工を踏まえながら検討が必要となる。

## 4) 植生管理事業

目標 効果の 予測方法	①竹林・クロマツ林、ヨシ原の拡大を抑制する。 【伐採面積】竹林: 0.3ha、クロマツ林: 0.2ha、ヨシ原: 2.4ha ②外来種の侵入を抑制する。 植生の遷移の方向性から、予想される植生図を示した。 また、その構成割合を示す。				
予測結果	100m 100m 200m 300m 400m	月の       自然裸地     ヨシ群落等       砂丘植生散在     草木群落       テンキザサ群落     コウボウムギ群落等       ササ群落     カホシハシ群落等       ロウボウシバ群落等     低木林       ヤマアウ・ハマナス群落     カウロマツ植木       アイアシ群落     クロマツ植木       800m     800m	### ### .		
	将来の植生	ha 将来の植生	ha		
	アイアシ群落	0.003 ヨシ群落等	6.8		
	クロマツ植林	1.7 開放水域(干潟)	12.3		
	ケカモノハシ群落等	3.4砂丘植生散在	5.1		
	コウボウシバ群落等	0.3 自然裸地	4.3		
	コウボウムギ群落等	0.4人工構造物	0.1		
	ササ群落	0.1 草本群落	0.6		
	ススキ群落等	0.1 竹林	0.3		
	テンキグサ群落	0.3 低木林	0.01		
		ᇫᄼᄼᅔᆓᅷᆇᅷ	ا ما		
	ヤマアワ・ハマナス群落	0.2 落葉広葉樹林	0.3		
	ヤマアワ・ハマナス群落	0.2  洛栗  広栗樹州			



## 5-1 モニタリング調査の項目と手法

本事業では、以下の考え方に基づきモニタリング調査を実施する。

- ・モニタリング調査は、事業における各対策完了後や事業終了後も、自然環境の再生状況を長期的・継続的 に把握し、必要に応じて全体構想や実施計画の内容を修正し、また維持管理に反映させていく「順応的管理」の考え方に基づき実施する。
- ・モニタリング調査は、行政や学識者、地域住民、NPO等、多様な主体の連携により進めるものとし、協議会において合意形成を図りながら実施する。

モニタリング調査の項目と手法を、表 5-1-1 に示す。なお、「淡水源の維持」については、想定される供給源である隣接する養魚場の現状維持に努めることとする。

- 表 5-1-1(1) - 十二タリンク調査の坦日と手簿	表 5-1-1(1)	モニタリング調査の項目と	手法
-------------------------------	------------	--------------	----

事業	目標	再生手法	モニタリン <b>グ</b> 項目	モニタリング 手法
1.	・越波・越流による砂の 潟への流入・干潟浅化	· ·	・地形の状況	【頻度】施工完了後
砂の	を防止する。			【方法】地盤高測量
砂の持ち込み防止事業				【時期】施工完了直後 翌年の台風時期後の秋季~冬季
が防止	基礎調查		・砂浜植物	【頻度】越波防止堤敷設後,以降原則 5 年 に1回
業				【方法】ベルトトランセクトによる確認 【時期】夏季

表 5-1-1(2) モニタリング調査の項目と手法

事業	目標	再生手 <b>法</b>	モニタリング 項目	モニタリング 手法
	・干潟の干出面積を約	・澪筋の掘削	・底生動物	【頻度】澪筋着手前
	5ha とする。	・堆積砂の除去		施工完了後2年に1回
		・人工干潟の創出		【方法】定量採集
				【時期】春季(5~6月)
			・底質・水質	【頻度】澪筋着手前
				施工完了後、それ以降は原則とし
				てシギ・チドリ類や底生動物の分布
				等に累積的な変化があった際
				【方法】底生動物:定量収集
				底質:表層採集による粒度分析
<b>2</b> .				水質:T-P, T-N 分析
王				【時期】春季(5~6月)
干潟復元事業			• 水位観測	【頻度】澪筋着手前、完了後継続的に実施
上				【方法】自記水位計による連続観測
墨				【時期】施工前後2ヶ月
未				シギ・チドリ類の飛来時期(5月、
				9月)
			・地形測量	【頻度】澪筋施工完了後
				【方法】地盤高測量
				【時期】施工完了直後及び翌年
				完了 5 年後(H14 年時と同一測線)
			<ul><li>鳥類</li></ul>	【頻度】毎年
	基礎調査			【方法】1 回/月の、定点観察法及びライン
	<b>坐爬</b> 脚直.			センサス法による記録
				【時期】通年
	・竹林・クロマツ林、ヨ			【頻度】伐採時,以降原則3年に1回
	シ原の拡大を抑制する。	ツ林の伐採	ヨシ原の分布	【方法】GPS、位置杭による境界ラインの把
9	【伐採面積】	・ヨシ原の除去		握
	竹林: 0.3ha、			コドラート調査による、成育種、密
	クロマツ林: 0.2ha、			度の把握
	ヨシ原: 2.4ha			【時期】伐採後速やかに
│ 鏎 │				夏季
管理事業	・蒲生干潟周辺におい	・外来種の除去	・ 外来種の分布	【頻度】除去時,以降原則3年に1回
_	て、外来種の侵入を抑制			【方法】踏査による確認
	する。			【時期】除去後速やかに
				夏季

# 5-2 順応的管理と評価方法

本事業は、継続的なモニタリングを実施し、その結果を科学的に評価しフィードバックさせる「順応的管理」により実施する。

モニタリング結果を評価する方法としては主に、事前データ、効果予測との比較、事業の数値目標への到達状況の確認等を行う。また、評価を実施するにあたっては「事業によって予測以上の環境の変化が起こっていないか」「環境は予測した再生の方向に進んでいるか」「予測した事業の効果は得られたか」といった視点で実施する。

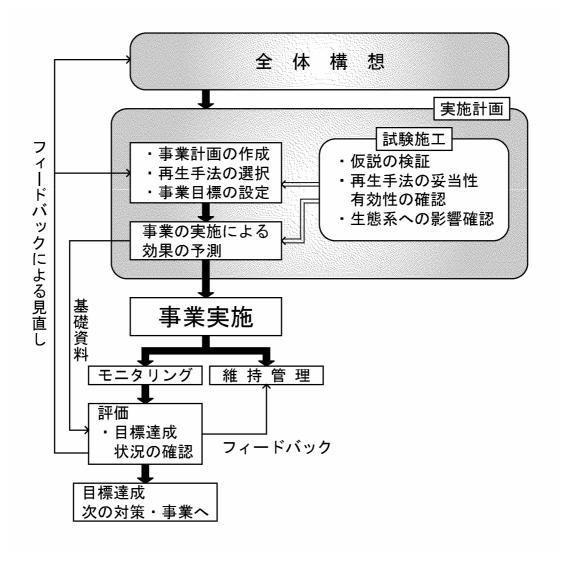


図 5-2-1 事業の全体像におけるフィードバックの流れと位置づけ

# 6. その他自然再生事業の実施に関して必要な事項

# 6-1 関連計画との連携

本事業の実施にあたっては、七北田川河口部における河川改修事業の一環として実施する津波対策の築堤計画との連携を図る。



図 6-1 津波対策築堤計画図

#### 出典一覧

- ・出典1:「蒲生干潟の環境保全に関する基礎的研究(1975年 宮城県)
- ・出典2:「蒲生干潟環境保全対策基礎調査」(昭和63年~平成12年 宮城県)
- ・出典3:「平成元年度蒲生干潟環境保全対策基礎調査報告書」(平成2年 宮城県)
- ·出典4:「平成2年度蒲生干潟環境保全対策基礎調査報告書」(平成3年 宮城県)
- ・出典5:「平成8年度蒲生干潟環境保全対策基礎調査報告書」(平成9年 宮城県)
- ・出典6:「蒲生干潟の生態学と保全手法」(2001年 宮城県)
- ・出典7:「平成14年度蒲生干潟環境調査業務報告書」 (平成15年 宮城県・パシフィックコンサルタンツ株式会社)
- ・出典8:「平成15年度蒲生干潟環境調査業務報告書」 (平成16年 宮城県・パシフィックコンサルタンツ株式会社)
- ・出典9:「平成16年度蒲生干潟環境調査業務報告書」 (平成17年 宮城県・パシフィックコンサルタンツ株式会社)
- ・出典 10:「平成 18 年度蒲生干潟環境調査・全体構想作成業務報告書」 (平成 19 年 宮城県・パシフィックコンサルタンツ株式会社)
- ・出典 11:「蒲生干潟鳥類生息調査結果 1971-2003」(2004年 蒲生を守る会)
- ・出典12:「仙台塩釜港(仙台工区)港湾計画平面図」(2006年 宮城県仙台港湾事務所)
- ・出典13:「宮城県仙台東土木事務所資料」(宮城県)
- ・出典 14: 「港湾における干潟との共生マニュアル」(平成 10 年 10 月 エコポート(海域)技術 WG 編集)