

上関原子力発電所（1，2号機）に係る  
環境影響評価中間報告書

平成12年10月

中国電力株式会社

## はじめに

当社は上関原子力発電所建設計画に伴う環境影響調査を平成7年から実施し、平成11年4月にその結果等を取りまとめた環境影響評価準備書を通商産業省及び山口県等へ提出した。

通商産業省では、準備書の内容について環境審査顧問の意見を聞くとともに、平成11年11月25日の山口県知事意見、平成12年2月15日の環境庁長官意見も踏まえて審査された。そして3月3日、通商産業大臣は当社に対しハヤブサ、スナメリ等について専門家の意見を聞き、調査等を実施するよう求める勧告を行った。

当社ではこの勧告等を踏まえて、さらなる計画地点周辺の環境保全に資するため、ハヤブサ、スナメリ等の環境関係調査を実施した。今般、夏季までの調査結果がまとまったことから、通商産業省の指示に基づいて中間報告を行うものである。

これら調査計画の策定及び報告書の作成に当たっては、学識経験者で組織する「上関地点環境関係調査検討会」を設置し、専門家の立場から指導、助言を得た。

目 次

1. ハヤブサ .....	1
2. スナメリ .....	3
3. カクメイ科等の貝類 .....	5
4. 動植物 .....	9
4-1 潮間帯生物 .....	9
4-2 底生生物 (マクロベントス) .....	17
4-3 底生生物 (メガロベントス) .....	21
4-4 海藻草類 .....	24
4-5 植 物 .....	27
4-6 昆虫類 .....	32
4-7 陸産貝類 .....	34
5. まとめ .....	36
調査の委託先の名称 .....	37

# 1. ハヤブサ

平成8・9年調査に加え、発電所計画地点の周辺地域におけるハヤブサについて、周年調査を実施した。

なお、ハヤブサは「鳥類のレッドリスト」(環境庁, 平成10年)の絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。

## (1) 調査内容等

### ① 調査時期

平成8・9年	平成8年2～6月, 平成9年5～8月に毎月1回目視観察(3日間連続/1回)
平成11・12年	平成11年5月～平成12年6月に毎月1～2回目視観察(3日間連続/1回)

### ② 調査場所

第1図参照

### ③ 調査内容

ハヤブサの生息状況について、目視による飛行状況等を定点観察するとともにハンティング対象種(ヒヨドリ等)を観察した。

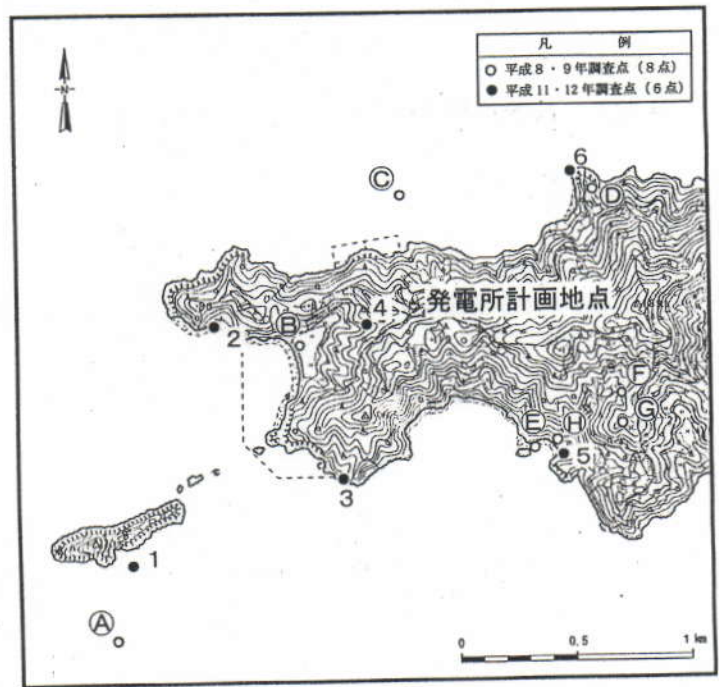
## (2) 調査結果

平成8・9年に猛禽類に関する調査を行った結果によれば、発電所計画地点では繁殖活動の情報は得られなかったが、ハヤブサが鼻線島を営巣場所として利用していることを示唆する行動が確認された。

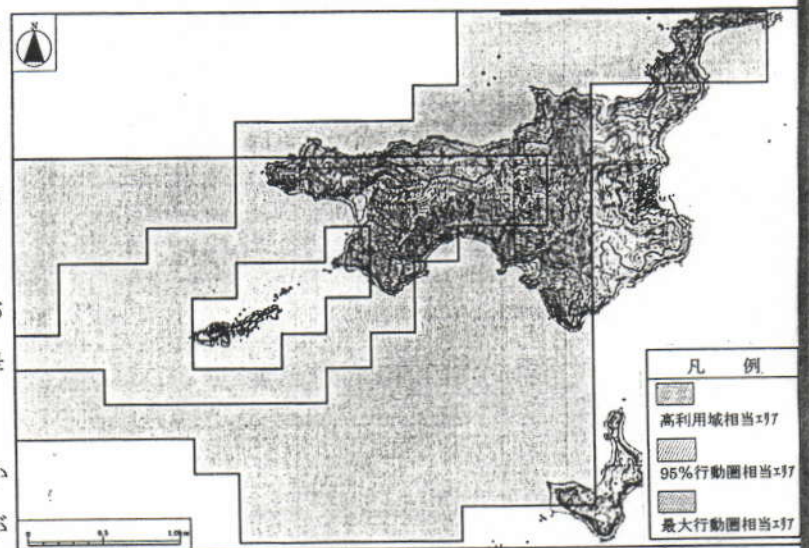
平成11・12年の調査によると、鼻線島には雌雄2羽のハヤブサが周年定着していることが確認された。ハヤブサの行動圏は第2図のとおりである。

一方、ハンティングの頻度が高い地域は、鼻線島周辺の海上であり、ハンティングの対象種は主にヒヨドリであった。ヒヨドリについては、秋季、春季の渡りの時期において群れを形成して移動し、しばしば海岸部や海上を飛行する事例が確認された。

また、同島において平成11年12月頃から繁殖期間中に2度にわたって繁殖活動が



第1図 ハヤブサ調査場所



第2図 ハヤブサの行動圏(平成11・12年調査)

みられたが、いずれも失敗に終わった。その原因としては、カラス等の外敵による襲撃や釣り人等の人間が過度に接近したことなどによるものと推察される。

なお、計画地点から6～7km離れた2つの島<sup>①</sup>においてもハヤブサが生息・営巣しており、平成12年の繁殖期間中に幼鳥の存在が確認された。

牛島と礼島か？

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

工事に当たっては、主要な騒音の発生源となる工事用機械は、低騒音型の機械を選定するとともに、少量の火薬を使用する発破工法の採用やトンネル坑口の防音壁の設置などの騒音低減措置を講じる。また、工事用資機材の輸送船及び工事用船舶の鼻繰島への接近を避ける。

発電所の設置に当たっては、土地の改変面積及び樹木の伐採範囲を必要最小限にとどめ、極力既存植生の保存に努める。また、改変する区域の緑化に当たっては、原則として計画地点周辺に自生している植物を植栽し、さらに、餌となる鳥類等の好む食餌植物を取り入れた植栽を行い、陸生動物の生息環境の保全に努める。

#### ② 予測・評価

鼻繰島と発電所計画地点は海を隔てて500m以上離れており、ハヤブサの営巣地から工事場所は島の陰となっている。発電所計画地点の北側の尾根筋は改変しないで残し、また、発電所の構築物は周囲の山並みから突出するものではないため、「ハヤブサの餌となる鳥類の渡りの障害となるおそれは少なく、主要な餌資源のヒヨドリ等鳥類の渡りのコースの確保が可能であるものと考えられる。また、調査の結果ハヤブサの行動圏は鼻繰島を中心とした半径2～3kmの範囲と考えられる。ハヤブサは餌となる野鳥が豊富に得られる場合は、市街地や工業地帯でも生息するといわれている。これらのことから、工事の実施及び発電所の設置がハヤブサの生息や餌の確保に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

### (4) 環境監視等

工事中及び運転開始前後において、適宜ハヤブサの監視調査を行う。また、監視調査の結果、繁殖期において特に配慮する必要がある場合には適切な措置を講じることとする。

なお、監視調査結果を踏まえて、日本野鳥の会山口県支部等との連携を図り、その意見を聞きながら生息環境の保全に努めることとする。

## 2. スナメリ

発電所計画地点の周辺海域におけるスナメリについて、周年調査を実施した。

なお、スナメリは「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁編，平成12年発行）の希少種に指定されている。

### (1) 調査内容等

#### ① 調査時期

周辺海域出現状況目視観察 及び聞き取り調査	平成11年8月1日～平成12年7月31日 (8～10月及び4～7月はほぼ毎日，11～3月は2日/週)
アンケート及び聞き取り調査	平成11年8～12月，9月29日，平成12年6月13，14日

#### ② 調査場所

第3図参照

#### ③ 調査内容

船上から頭数，遊泳状況等の目視観察及び聞き取り調査を行った。

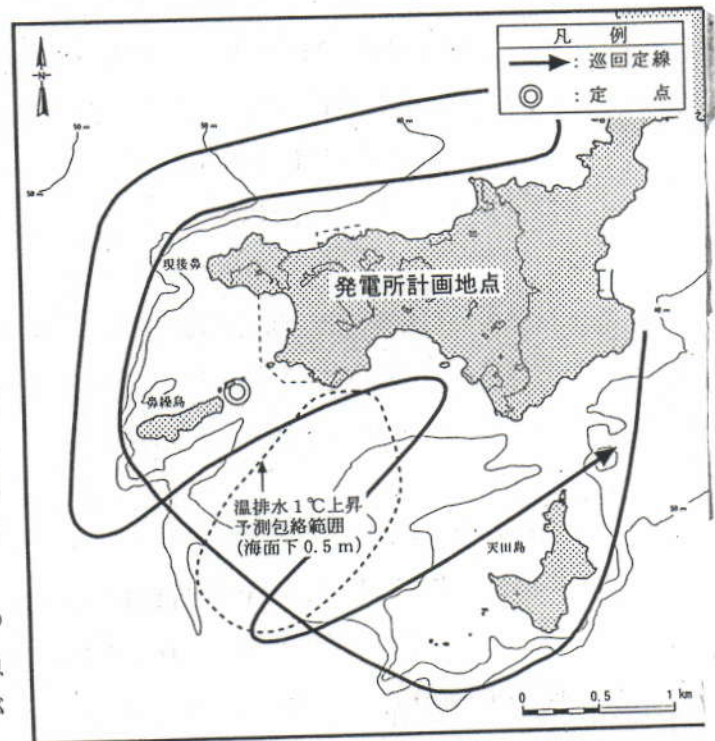
また，文献調査及び地元漁業協同組合員を対象にアンケート調査等を行った。

### (2) 調査結果

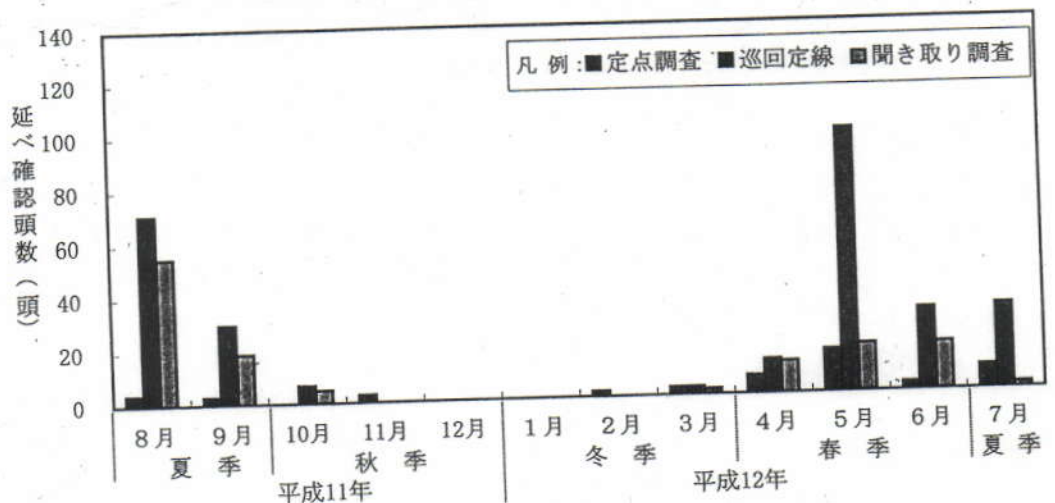
スナメリの来遊頭数は，秋・冬季に少なく，春・夏季に多くなる傾向がみられた。また，春季から夏季にかけて親子連れと思われる群れや，親離れした幼獣と思われる単独遊泳も確認された（第4，5図）。

アンケート調査結果等からスナメリの来遊は餌となる魚の漁期と関係があり，魚等の豊富な時期に餌を求めてスナメリが来遊していることがわかった。スナメリが多く確認された春季～夏季（4～9月）は

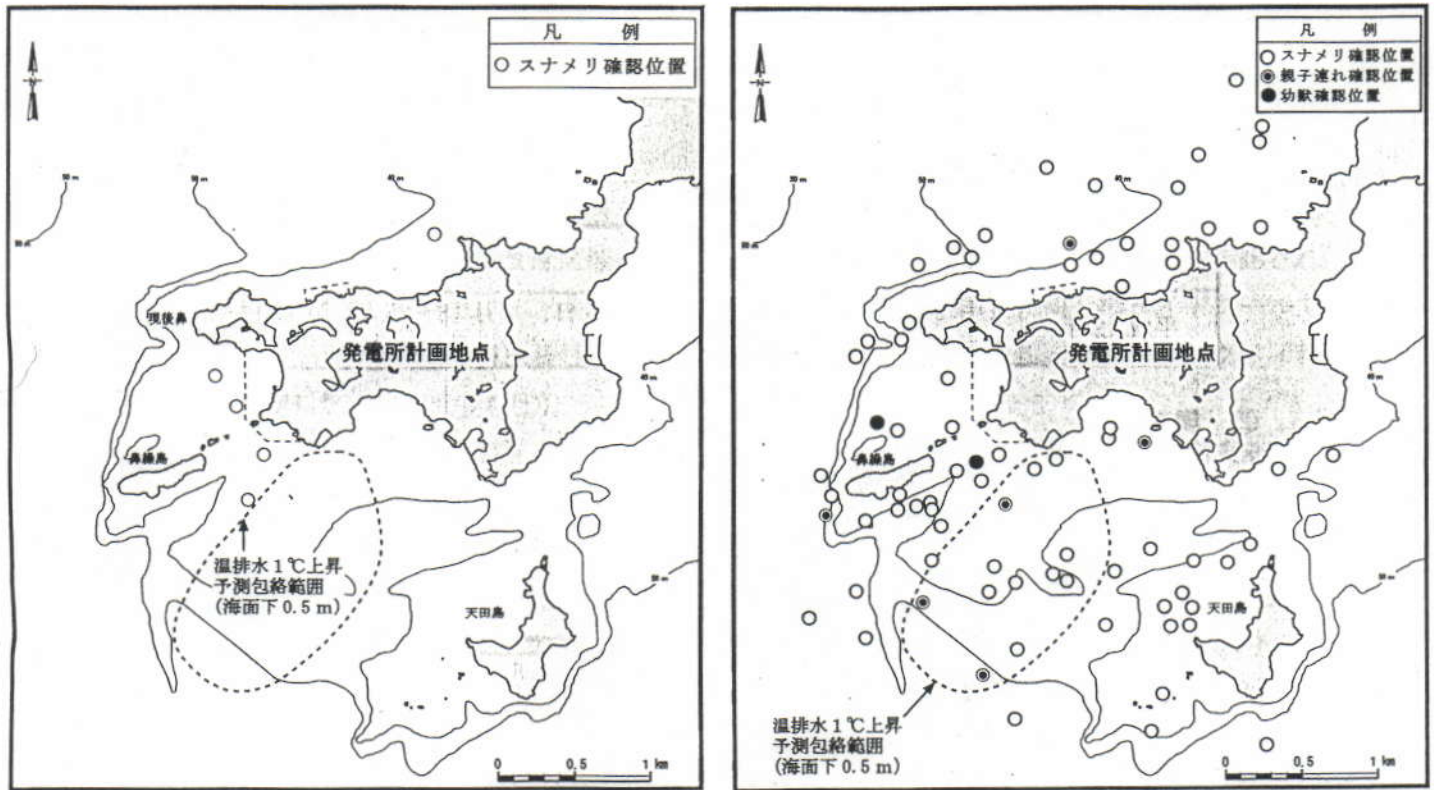
餌料生物であるアジ類，コノシロ，イワシ類，ボラ等の漁期に当たっており，これら餌料生物が集まる漁場付近でスナメリが多く確認されている。なお，（社）瀬戸内海環境保全協会の調査によると，スナメリは瀬戸内海の沿岸域で広く確認されている。



第3図 スナメリ調査場所（目視観察）



第4図 スナメリ月別確認延べ頭数



注: 「40 m」「50 m」等は水深を示す。

注: 「40 m」「50 m」等は水深を示す。

第 5 図 スナメリ確認位置

(3) 保全措置と予測・評価

① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質量 (SS) で 10mg/l 以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約 100m に設ける放水口から水中放水する。

② 予測及び評価

工事中は水質汚濁防止に努めることから、スナメリに及ぼす影響は少ないものと考えられる。また、温排水の拡散予測包絡範囲はスナメリの来遊域の一部に及ぶが、文献によるとスナメリは水温、塩分の大きな季節変動に耐えられ環境耐性が強いといわれていること、遊泳力を有すること、埋立予定地の海域では確認されていないこと及び餌となるアジ類、コノシロ等は広温性であること等から、発電所の設置がスナメリに及ぼす影響は少ないものと考えられる。

(4) 環境監視等

工事中及び運転開始前後において、適宜スナメリの監視調査を行う。また、監視調査の結果、特に配慮する必要がある場合には適切な措置を講じることとする。

### 3. カクメイ科等の貝類

埋立予定地（地形改変区域）及びその周辺のタイドプールにおいて、カクメイ科等の貝類の調査を実施した。

#### (1) 調査内容等

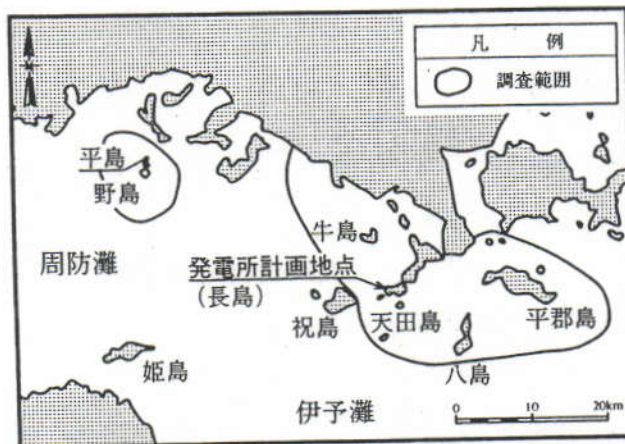
##### ① 調査時期

平成 11 年	8～10 月
平成 12 年	1 月 22～27 日, 2 月 29 日～3 月 5 日, 4 月 18～25 日, 7 月 11～17 日, 8 月 25 日, 9 月 26, 27 日

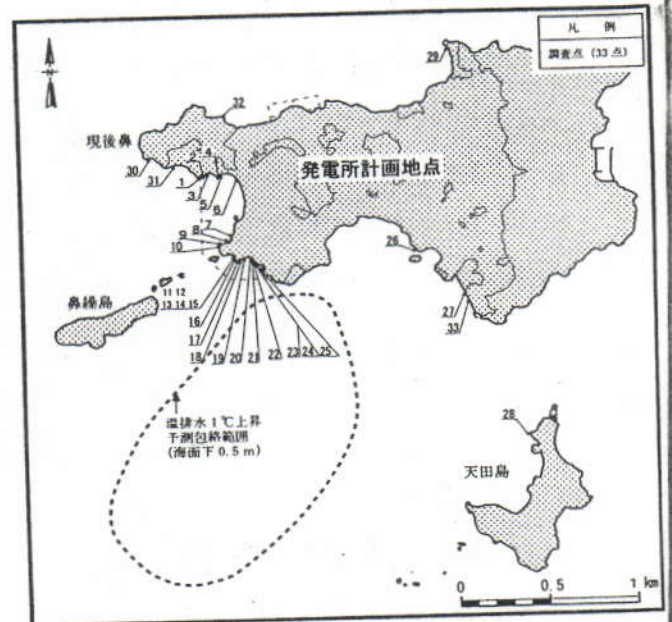
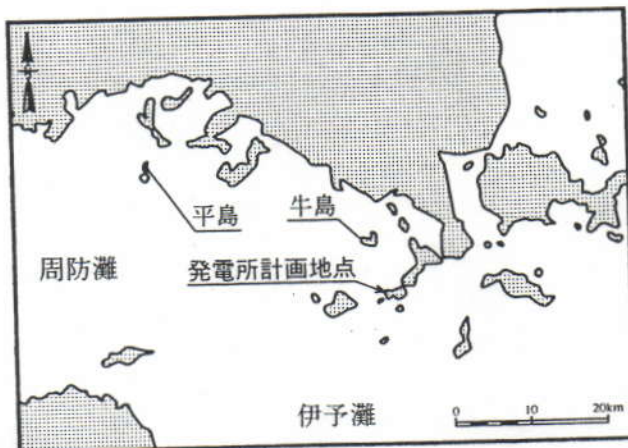
##### ② 調査場所

第 6 図参照

平成 11 年調査



平成 12 年調査



第 6 図 カクメイ科等の貝類調査場所



### ③ 調査内容

調査地域の高潮帯から低潮帯にみられるタイドプールにおいてカクメイ科の貝類及び形態がナガシマツボに似た貝類の目視観察調査等を行った。

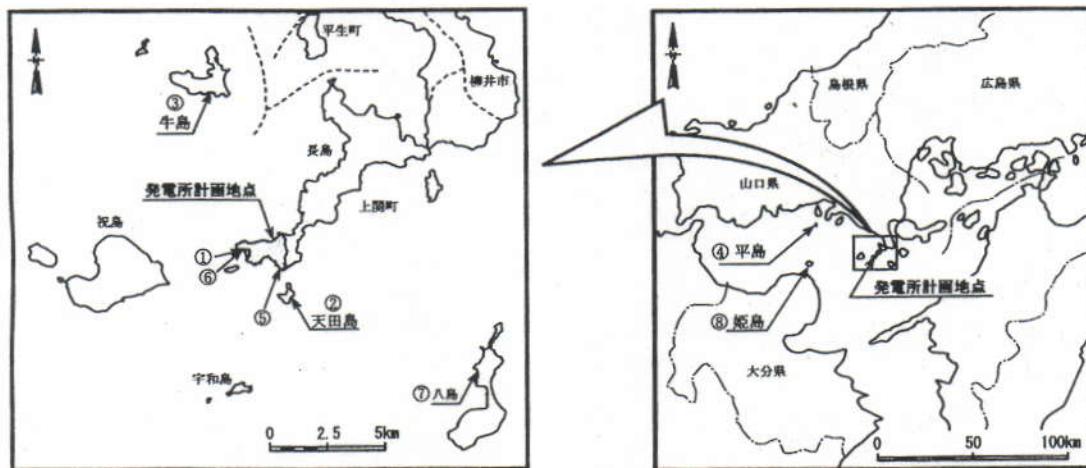
### (2) 調査結果

平成 11 年調査では、8月にカクメイ科の貝類を地形改変区域付近のタイドプールで1個体確認し(下図①)、9月には地形改変区域のタイドプールでもカクメイ科の貝類が1個体確認された(下図⑥)。また、8~10月にかけて実施した調査では、天田島(上関町)のタイドプールで2個体(下図②)、牛島(光市)及び平島(防府市)のタイドプールで各々1個体のカクメイ科の貝類を確認した(下図③及び④)。

平成 12 年調査では、夏季調査(7月)において、33 調査点のうち発電所計画地点南東部の地形改変区域外にある1調査点で、カクメイ科の貝類1個体と卵塊(卵囊径約3mm)が多数確認された。この一部の卵塊を持ち帰り孵化状況を観察したところ、孵化した個体(殻径約0.4mm)はカクメイ科の貝類の特徴(二又した前足・後足、二又し長い口葉を持つ口吻及び長い外套触角)を有しており、これらの卵囊がカクメイ科の貝類のものであることが確認された(写真1)。また、8月にはこのタイドプールにおいて、カクメイ科の貝類10個体が確認された(写真2)。さらに、9月には平成 11 年調査でカクメイ科の貝類が確認された牛島のタイドプールにおいて、カクメイ科の貝類1個体と発電所計画地点南東部のタイドプールと同様の卵塊が確認された(第7図)。なお、形態がナガシマツボに似た貝類は確認されなかった。

文献によればカクメイ科の貝類は、上関町八島(下図⑦)、大分県の姫島(下図⑧)で発見されており、発電所計画地点だけではなく伊予灘から周防灘の広い範囲で確認されている。

なお、カクメイ科の貝類を確認したタイドプールのほとんどは還元状態の砂がたまった場所であった。これは、文献による環境条件と同様であった。



確認場所

No	場所	年月
①	地形改変区域付近(山口県上関町)	平成 11 年 8 月
②	天田島(山口県上関町)	平成 11 年 9 月
③	牛島(山口県光市)	平成 11 年 10 月, 平成 12 年 9 月
④	平島(山口県防府市)	平成 11 年 10 月
⑤	発電所計画地点南東部(山口県上関町)	平成 12 年 7, 8 月

文献による生息場所

No	場所	年月
⑥	地形改変区域(山口県上関町)	平成 11 年 9 月
⑦	八島(山口県上関町)	平成 9 年 6, 8 月
⑧	姫島(大分県)	平成 9 年 8 月

第7図 カクメイ科貝類確認場所



写真1 卵から孵化したカクメイ科の貝類 (殻径: 約0.4mm)



写真2 カクメイ科の貝類 (殻径: 約0.7mm)

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質量 (SS) で  $10\text{mg/l}$  以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約  $100\text{m}$  に設ける放水口から水中放水する。

カクメイ科の貝類が確認された埋立予定地 (地形改変区域) 及びその近傍のタイドプールは埋立を行わず残すこととし、残すに当たってはタイドプールから護岸までの距離を可能な限り確保する。また、タイドプール保存に伴い発電所敷地護岸北西端部は開口した状態となり、台風等による波浪の影響が懸念されるため、波浪が低減でき、かつ通水性のある透過堤を設置する。

なお、自然環境との調和を考慮し、透過堤は掘削岩の大塊 (約  $1\text{t}$ ) を有効使用した親水性堤防とするとともに、タイドプールに面した護岸は掘削岩による傾斜堤とする (第8図)。

#### ② 予測・評価

工事中は、埋立予定地 (地形改変区域) 及びその近傍のタイドプールの前面において汚濁拡散防止膜の設置等の対策を講じることから影響は少ないものと考えられる。

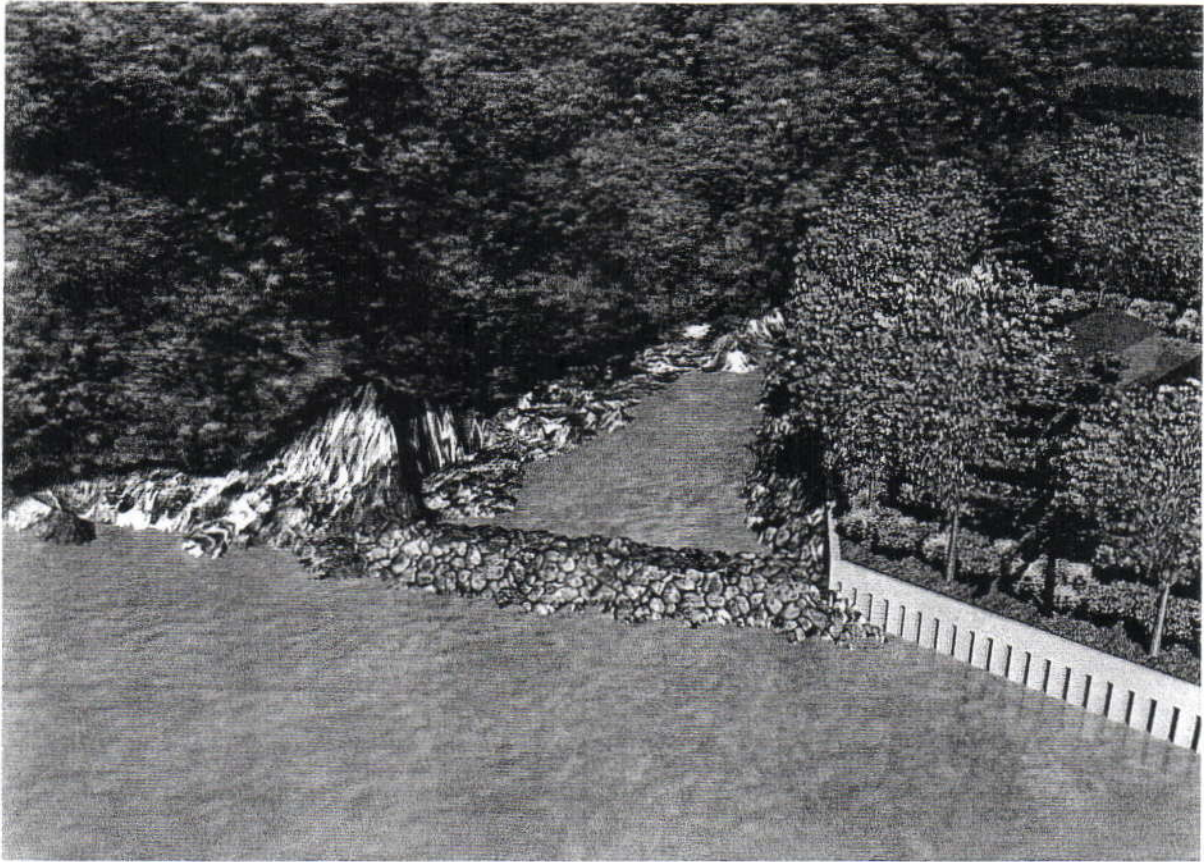
また、工事に伴う濁り拡散予測結果によれば、工事に伴う汚濁水はカクメイ科の貝類が確認された発電所計画地点南東部及び天田島のタイドプールには及ばないことから、濁りによる影響はないものと考えられる。

温排水は沖合約  $100\text{m}$  に設ける放水口から水中放水することにより、その拡散上昇予測包絡範囲は沿岸部に及ばないことから、温排水による影響はないものと考えられる。

また、埋立予定地 (地形改変区域) 及びその近傍のタイドプールの保存に当たっては、台風等による波浪の低減のための透過堤を設置することから、潮の干満による海水交換が確保され、波浪による堆積物の流出等も防げるため、タイドプールの環境は保全できるものと考えられる。

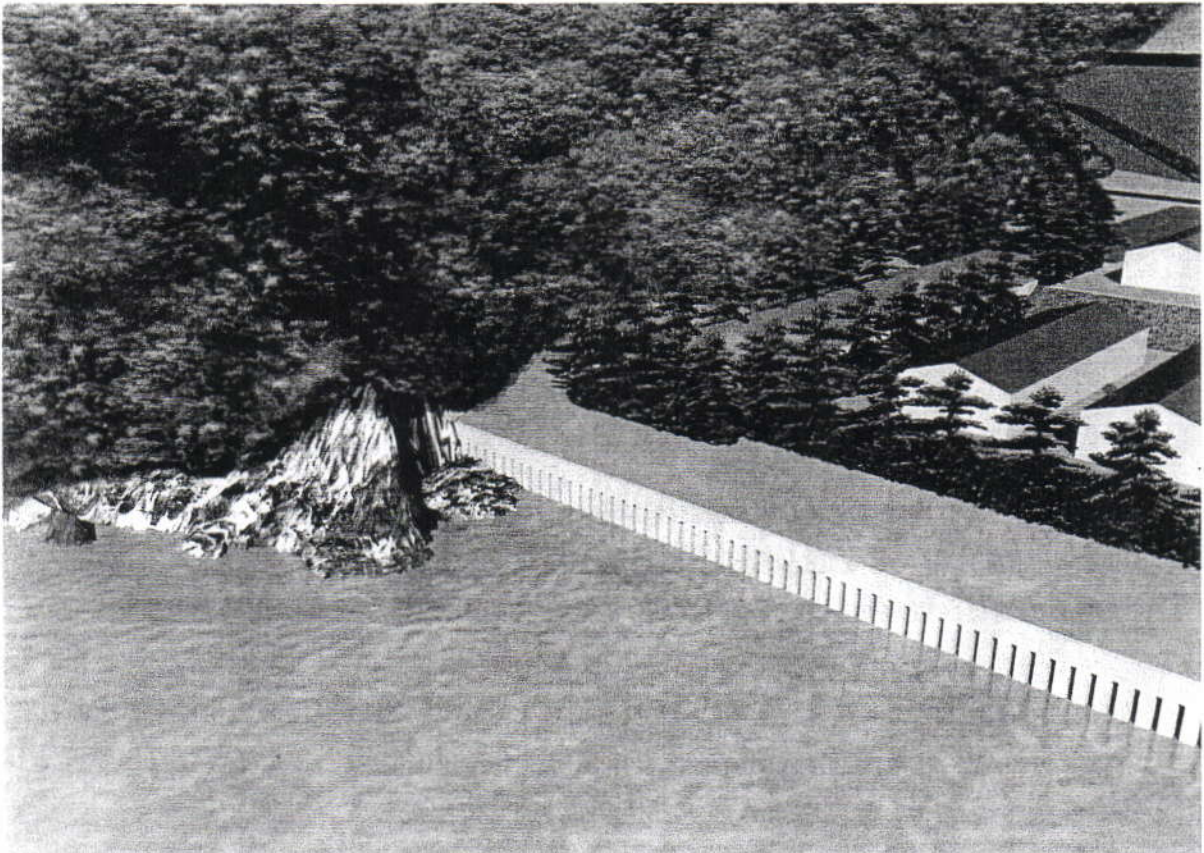
#### (4) 環境監視等

カクメイ科の貝類が確認された埋立予定地 (地形改変区域) 及びその近傍のタイドプールについては、カクメイ科の貝類の生息状況等の事後調査を行う。また、事後調査の結果、特に配慮する必要が生じた場合には適切な措置を講じることとする。



第8図 タイドプール周辺予想図

参考（環境影響評価準備書段階）



ミ  
ハ  
忍  
影  
絡  
風  
れ、  
る。  
つ  
け

#### 4. 動植物

平成7・8年に実施した調査に加え、地形改変部を中心に動植物の調査を実施した。なお、陸産貝類については、地形改変部を中心に調査を実施した。

##### 4-1 潮間帯生物

###### (1) 調査内容等

###### ① 調査時期

平成7・8年	平成7年4月1～15日, 7月25日～8月6日, 10月18日～11月4日, 平成8年1月11～23日,
平成12年	平成12年1月22～28日, 4月18～25日, 7月11～15日

###### ② 調査場所

第9図参照

###### ③ 調査内容

###### イ. 付着生物

###### (イ) 目視観察調査

ベルトトランセクト法 (50cm×50cm) による目視観察を行った。

###### (ロ) 枠取り調査

枠取り法 (50cm×50cm) により生物を採集した。

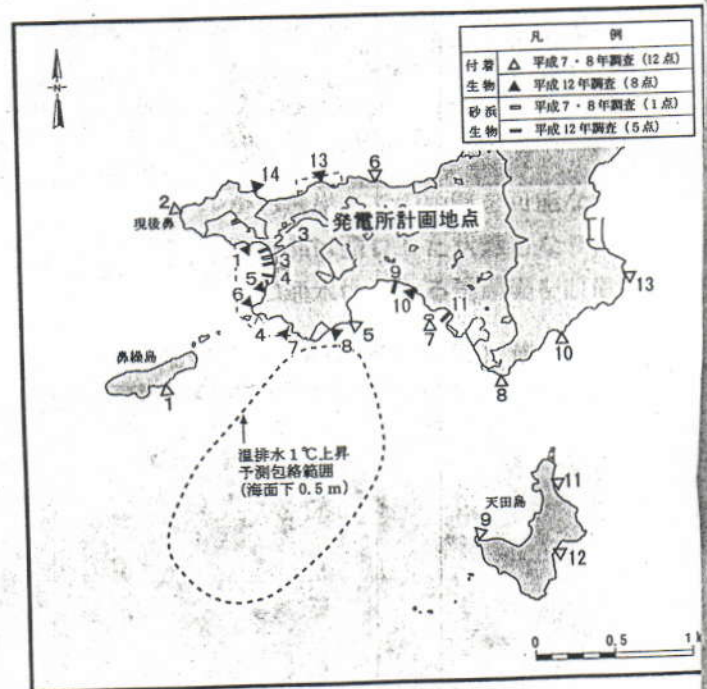
###### ロ. 砂浜生物

###### (イ) 目視観察調査

ベルトトランセクト法 (50cm×50cm) による目視観察を行った。

###### (ロ) 枠取り調査

枠取り法 (50cm×50cm) により枠内の砂泥を採取し、その全量を1mm目のふるいにかけて生物を採取した。



第9図 潮間帯生物調査場所

###### (2) 調査結果

平成7・8年及び12年の現地調査において、「日本の希少な野生水生生物に関するデータベース」(水産庁編, 平成12年発行)に掲載されている生物は確認されていない。

調査の結果は以下のとおり、平成7・8年と12年に大きな差異は認められない。

付着植物の平成7・8年及び12年の出現状況は、出現種類数ではそれぞれ、冬季は73, 68種類, 春季は66, 78種類, 夏季は68, 59種類となっている。平均湿重量はそれぞれ、冬季は781, 490g/m<sup>2</sup>, 春季は859, 751g/m<sup>2</sup>, 夏季は322, 670g/m<sup>2</sup>となっている。主な出現種としては褐藻植物のヒジキ, 紅藻植物のピリヒバ等が共通して出現している。

これらの植物は調査海域の潮間帯の岩礁部に広く分布している（第10図）。

付着動物の平成7・8年及び12年の出現状況は、出現種類数ではそれぞれ、冬季は184, 144種類、春季は149, 161種類、夏季は191, 149種類となっている。平均個体数はそれぞれ、冬季は2,434, 1,069個体/m<sup>2</sup>、春季は1,506, 2,292個体/m<sup>2</sup>、夏季は1,169, 1,884個体/m<sup>2</sup>となっている。主な出現種としては節足動物のイワフジツボ、カメノテ、*Caprella* spp. 等が共通して出現している。

これらの動物は、調査海域の潮間帯の岩礁部に広く分布している（第11図）。

砂浜動物の平成7・8年及び12年の出現状況は、出現種類数は調査点数の違いからそれぞれ、冬季は3, 24種類、春季は6, 21種類、夏季は16, 38種類となっている。平均個体数はそれぞれ、冬季は111, 107個体/m<sup>2</sup>、春季は74, 302個体/m<sup>2</sup>、夏季は411, 193個体/m<sup>2</sup>となっている。主な出現種としては環形動物のムカシゴカイ科、節足動物のハマダンゴムシ、ハバヒロコツブムシ、*Orchestia* sp. 等が出現している（第12図）。

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質量（SS）で10mg/l以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約100mに設ける放水口から水中放水する。また、埋立面積は必要最小限とする。

#### ② 予測及び評価

温排水は沖合約100mに設ける放水口から水中放水することにより、その拡散予測包絡範囲は沿岸部に及ばないことから、温排水による潮間帯生物への影響はないものと考えられる。

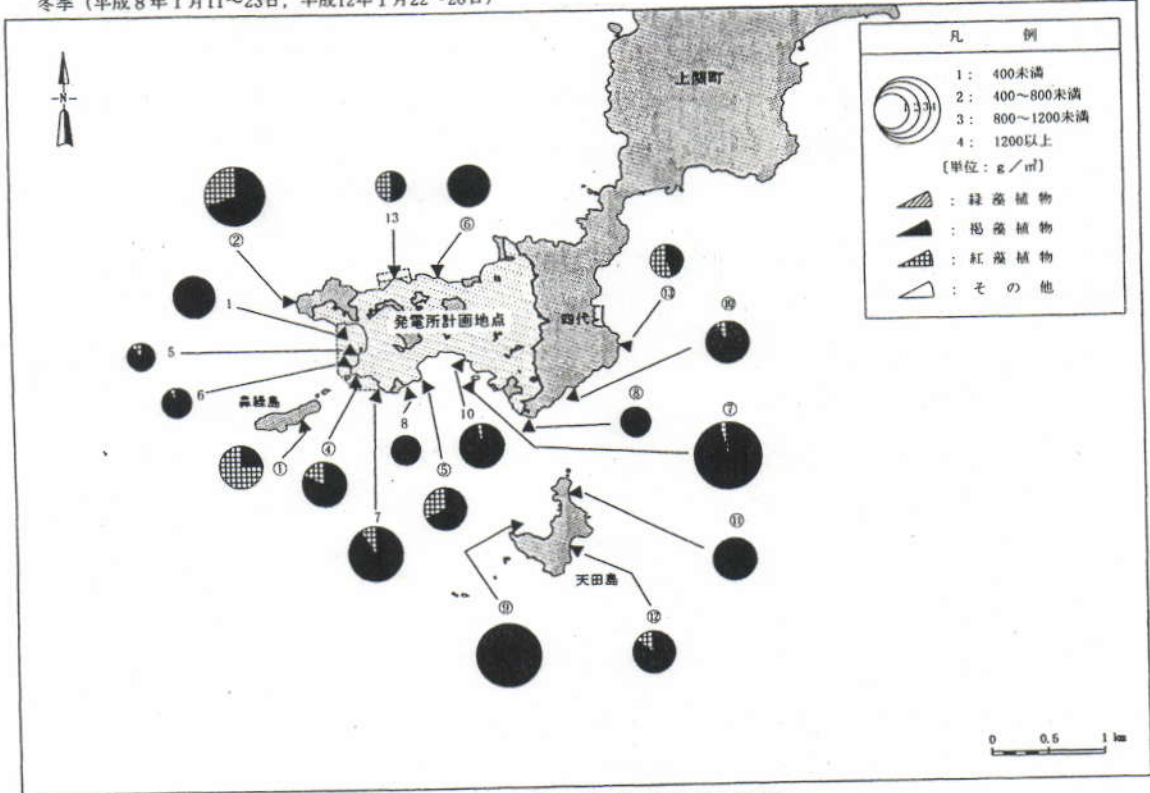
また、埋立によって生息基盤の一部が失われることとなるが、これらの潮間帯生物は調査海域に広く分布していること、埋立護岸に潮間帯生物の新たな生息基盤が形成されることから、埋立が潮間帯生物に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

### (4) 環境監視等

運転開始前後において適宜、調査海域の潮間帯生物について監視調査を行う。また、監視調査の結果、特に配慮する必要があるが生じた場合には、適切な措置を講じることとする。

冬季（平成8年1月11～23日，平成12年1月22～28日）

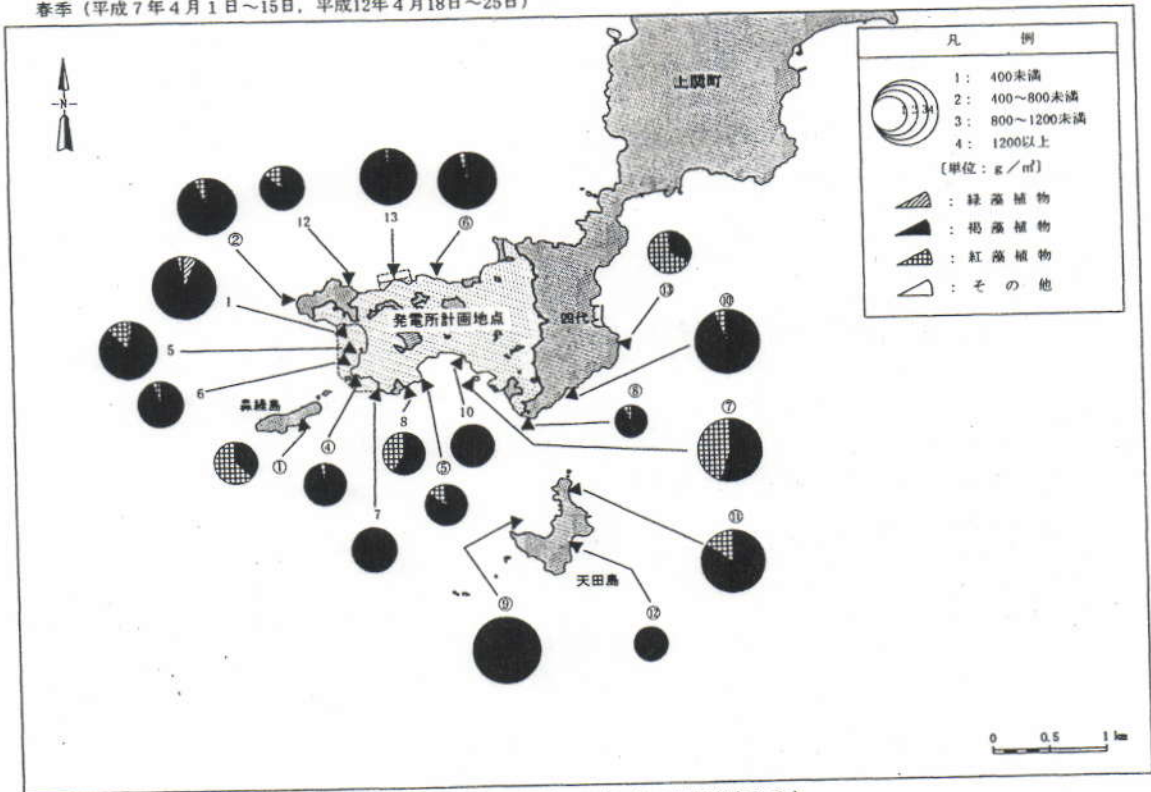
湿重量（単位：g/m<sup>2</sup>）



注：図中の○付数字は平成8年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

春季（平成7年4月1日～15日，平成12年4月18日～25日）

湿重量（単位：g/m<sup>2</sup>）

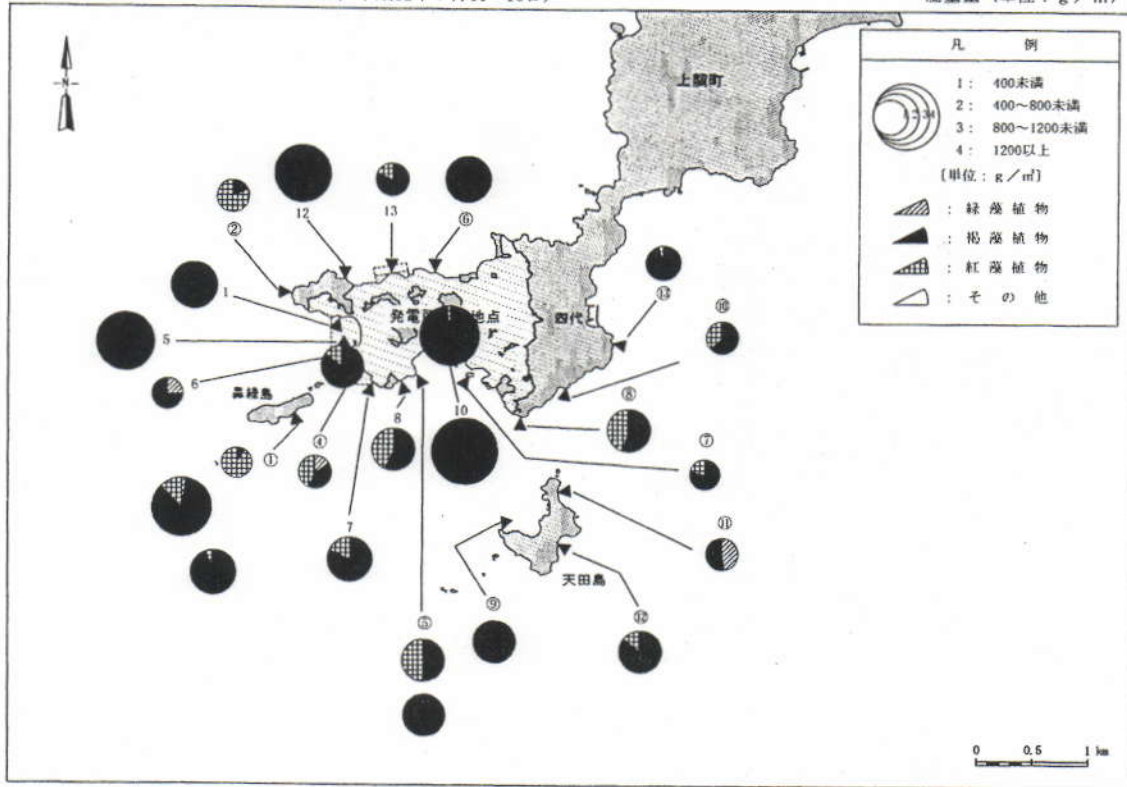


注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第10図 潮間帯附着植物の出現状況

夏季（平成7年7月25日～8月6日，平成12年7月11～16日）

湿重量（単位：g/m<sup>2</sup>）



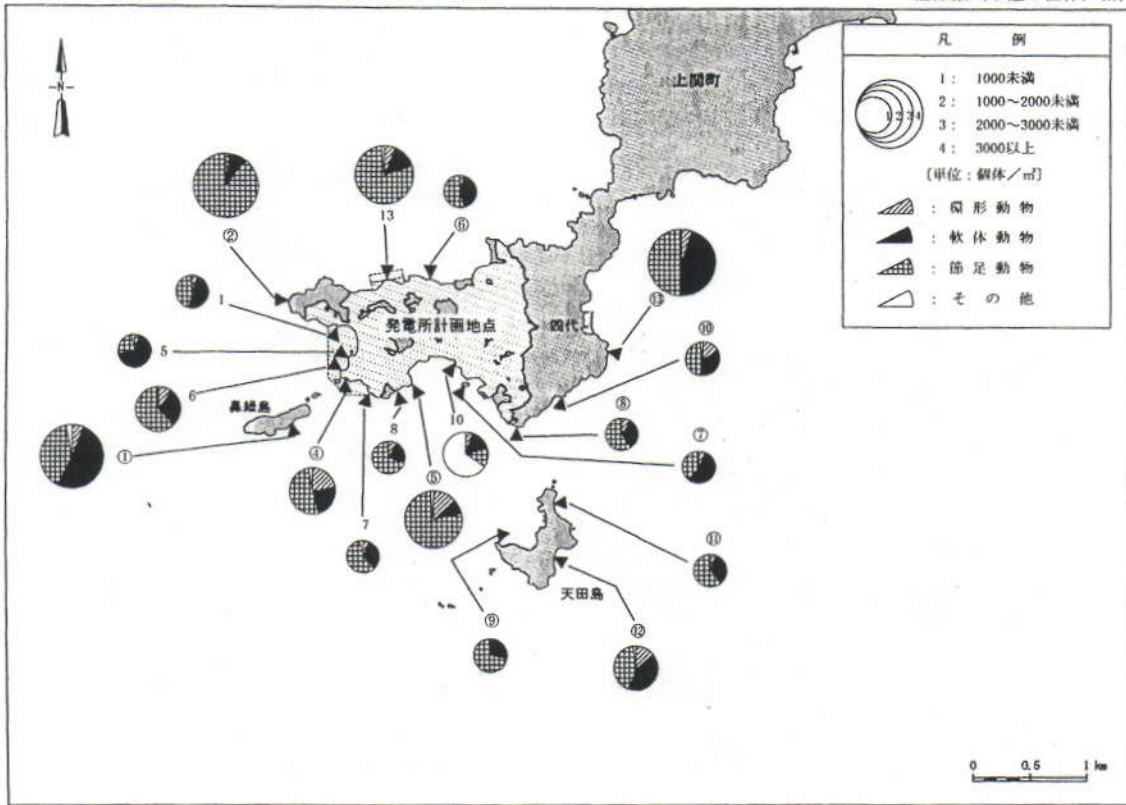
注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第10図 潮間帯付着植物の出現状況

9.2 結果

冬季（平成8年1月11～23日，平成12年1月22～28日）

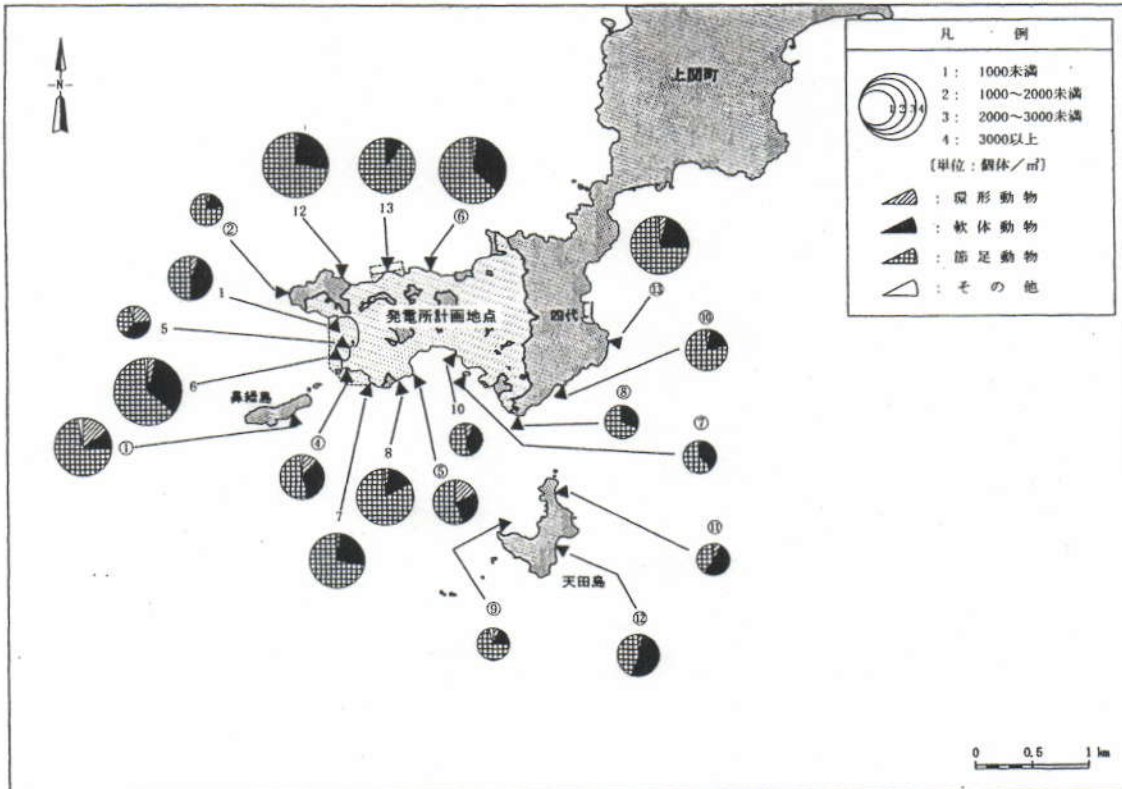
個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）



注：図中の○付数字は平成8年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

春季（平成7年4月1～15日，平成12年4月18～25日）

個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）



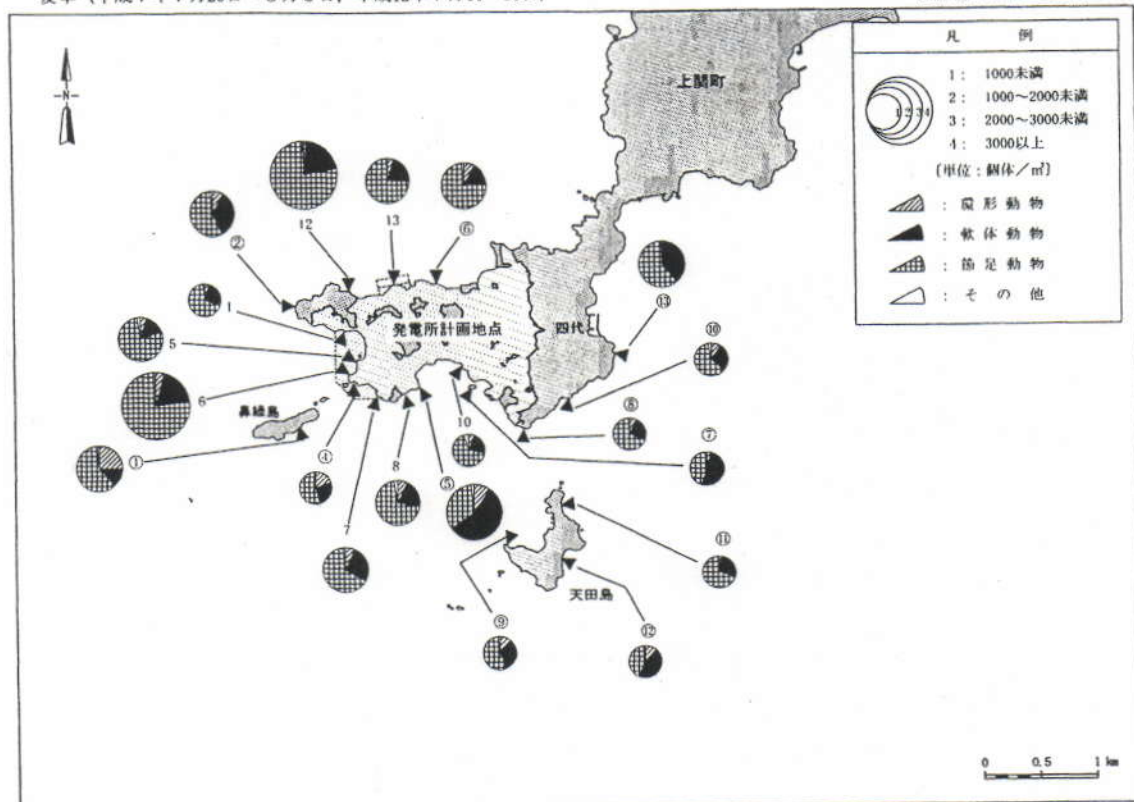
注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第11図 潮間帯付着動物の出現状況



夏季（平成7年7月25日～8月6日，平成12年7月11～16日）

個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）

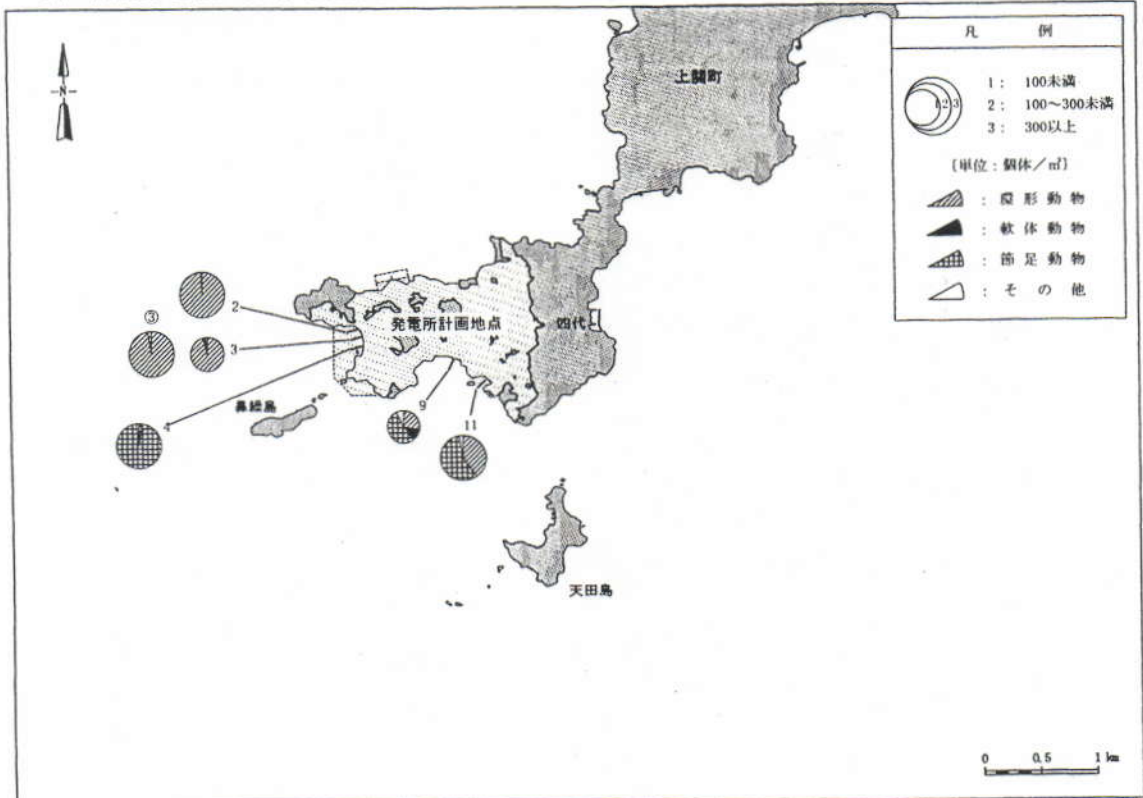


注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第11図 潮間帯付着動物の出現状況

冬季（平成8年1月11～23日，平成12年1月22～28日）

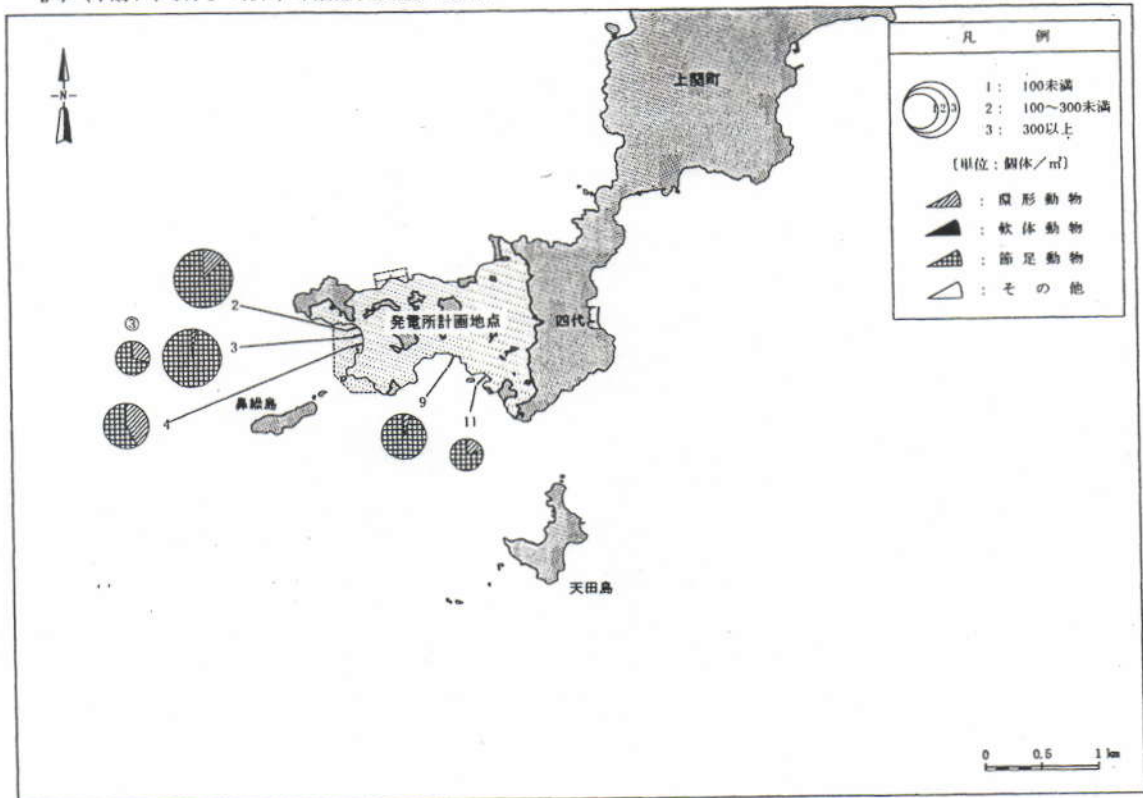
個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）



注：図中の○付数字は平成8年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

春季（平成7年4月1～15日，平成12年4月18～25日）

個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）

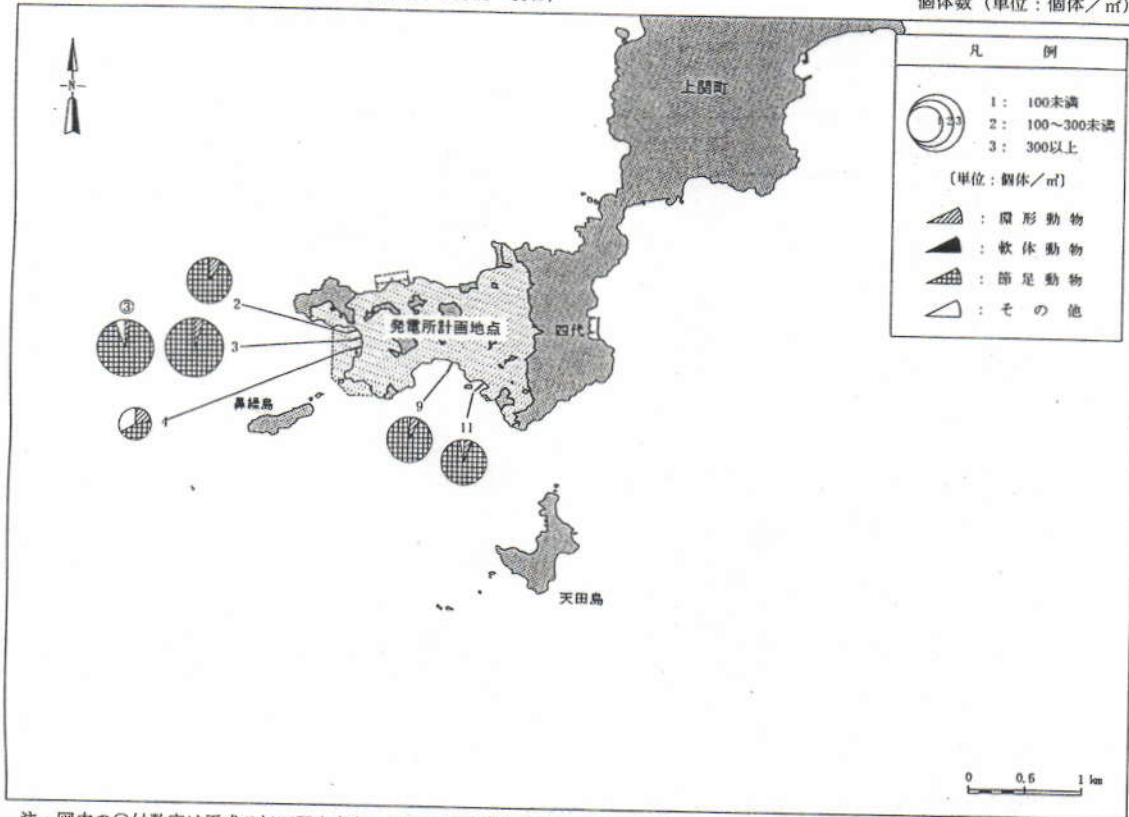


注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第12図 潮間帯の砂浜動物の出現状況

夏季（平成7年7月25日～8月6日，平成12年7月11～16日）

個体数（単位：個体/m<sup>2</sup>）



注：図中の○付数字は平成7年の調査点を，それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第12図 潮間帯の砂浜動物の出現状況

## 4-2 底生生物 (マクロベントス)

### (1) 調査内容等

#### ① 調査時期

平成7・8年	平成7年4月15日, 7月27日, 10月23日, 平成8年1月19日
平成12年	平成12年4月21日, 7月11日, 8月8, 9日

注:平成12年8月8, 9日は, ナメクジウオに着目した調査を実施した。

#### ② 調査場所

第13, 15図参照

#### ③ 調査内容

スミス・マッキンタイヤ型採泥器を用いて1調査点当たり3回採泥し, その全量を1mm目のふるいにかけて生物を採取した。また, 文献調査を行った。

### (2) 調査結果

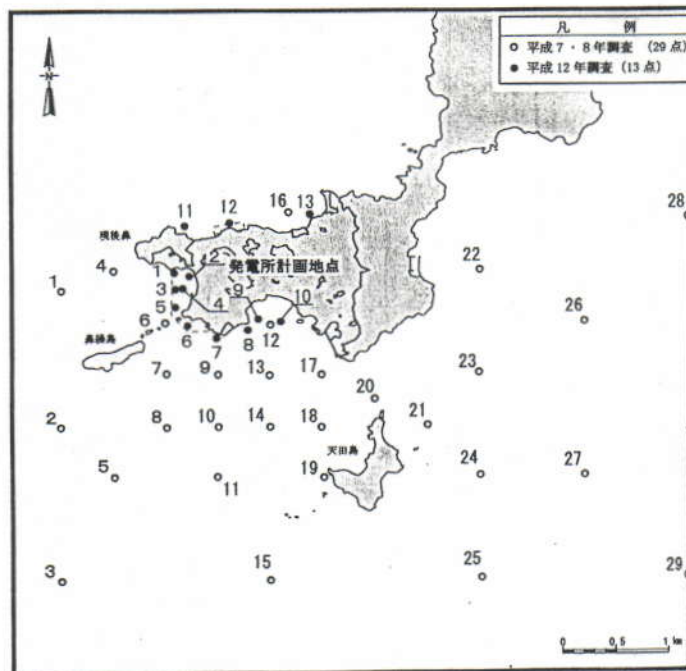
現地調査において, 「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」(水産庁編, 平成12年発行)に掲載されているナメクジウオ(危急種)が, 平成7・8年調査では29調査点中砂質底の15調査点で確認され, 平成12年調査では13調査点中砂質底の5調査点で確認された(第14図)。

また, 平成12年8月に周辺海域の砂質底においてナメクジウオの調査を行った結果では, 12調査点中10調査点で確認された(第15図)。

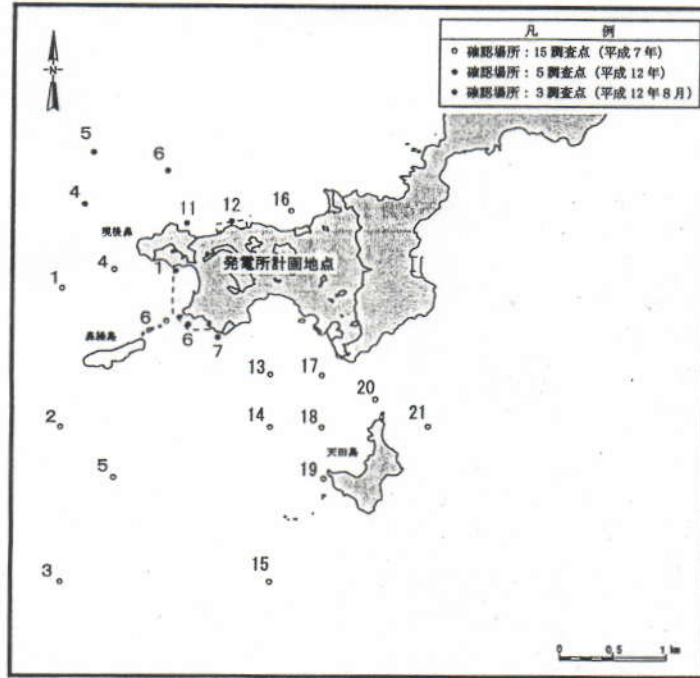
調査の結果は以下のとおりである。

平成7年及び12年の出現状況は, 出現種類数ではそれぞれ, 春季は232, 282種類, 夏季は213, 323種類となっている。平均個体数はそれぞれ, 春季は1,749, 2,560個体/m<sup>2</sup>, 夏季は950, 2,642個体/m<sup>2</sup>となっている。組成比率は調査場所における海底基質等の違いから, 平成7年調査では春季・夏季とも環形動物の比率が高く, 平成12年調査では春季・夏季とも節足動物の比率が高くなっている。主な出現種としては環形動物の *Lumbrineris* sp., チマキゴカイ科等(平成7年)及び節足動物の *Euphilomedes* sp., オサテワレカラ等(平成12年)である。

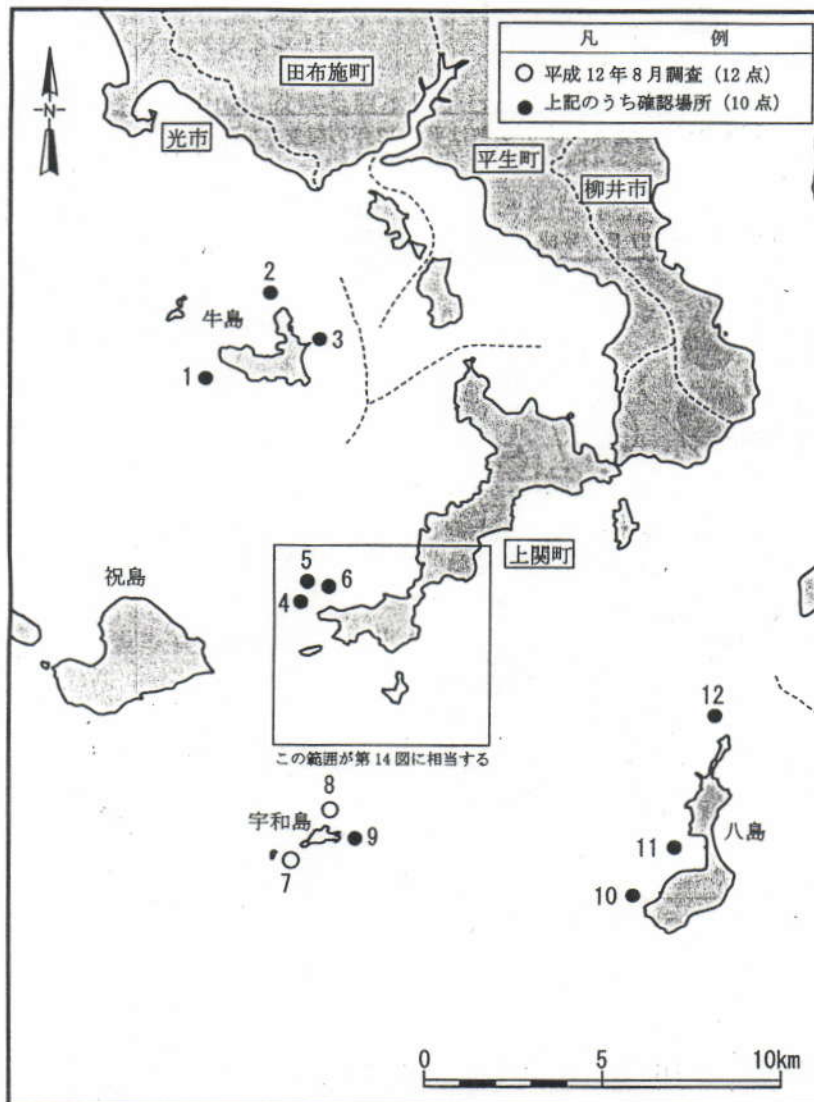
これらの底生生物(マクロベントス)は, 調査海域に広く分布している(第16図)。



第13図 底生生物(マクロベントス)調査場所

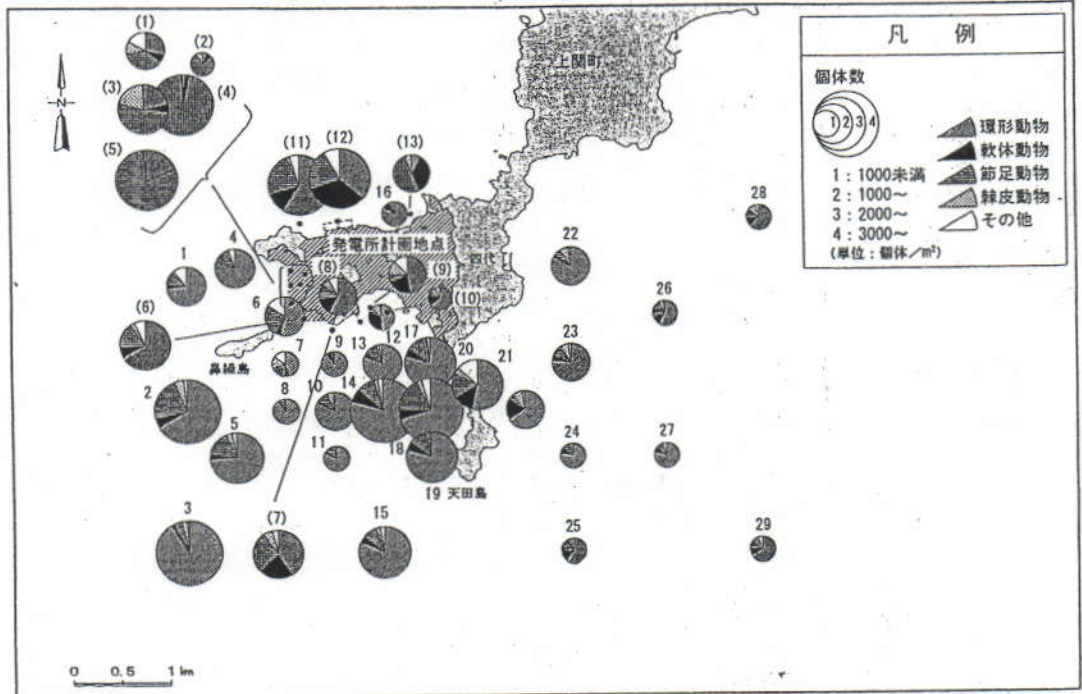


第 14 図 ナメクジウオの確認場所



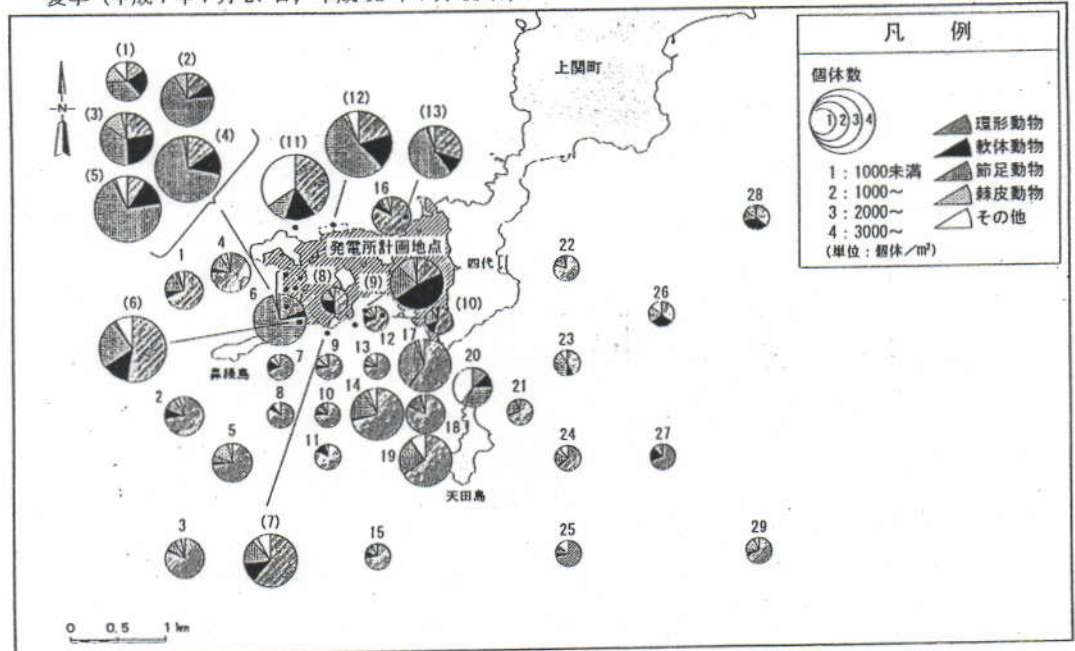
第 15 図 周辺海域におけるナメクジウオの調査場所及び確認場所

春季（平成7年4月15日，平成12年4月12日）



注: 数値は平成7年の調査点, ( ) 数値は平成12年の調査点を示す。

夏季（平成7年7月27日，平成12年7月11日）



注: 数値は平成7年の調査点, ( ) 数値は平成12年の調査点を示す。

第16図 底生生物（マクロベントス）の出現状況

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質質量（SS）で10mg/l以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約100mに設ける放水口から水中放水する。また、埋立面積は必要最小限とする。

#### ② 予測・評価

##### イ. ナメクジウオ

文献によると、ナメクジウオは房総半島以南の太平洋岸、瀬戸内海の潮間帯から水深75m付近の潮どおしのよい、泥分をほとんど含まない砂でできた海底に広く生息すると記載されている。温排水は沖合約100mに設ける放水口から水中放水することにより放水後速やかに浮上拡散し、その拡散予測包絡範囲は放水口近傍に限られること、調査海域におけるナメクジウオは埋立によって浅海部の生息基盤の一部が失われることとなるが、ナメクジウオは調査海域の砂質底の場所に広く分布していることから、温排水及び埋立による影響は少ないものと考えられる。

##### ロ. 底生生物（マクロベントス）

温排水は沖合約100mに設ける放水口から水中放水することにより放水後速やかに浮上拡散し、その拡散予測包絡範囲は放水口近傍に限られることから、温排水による底生生物（マクロベントス）への影響は少ないものと考えられる。

また、埋立によって生息基盤の一部が失われることとなるが、これらの底生生物は調査海域に広く分布していることから、埋立が底生生物（マクロベントス）に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

### (4) 環境監視等

運転開始後前後において適宜、調査海域の底生生物（マクロベントス）について監視調査を行う。また、監視調査の結果、特に配慮する必要がある場合には適切な措置を講じることとする。

### 4-3 底生生物（メガロベントス）

#### (1) 調査内容等

##### ① 調査時期

平成7・8年	平成7年4月1～15日，7月25日～8月5日，10月18日～11月4日， 平成8年1月11日～24日
平成12年	平成12年4月21～25日，7月11～13日

##### ② 調査場所

第17図参照

##### ③ 調査内容

方形枠内（5m×5m）の有用なメガロベントスについて潜水目視観察を行った。

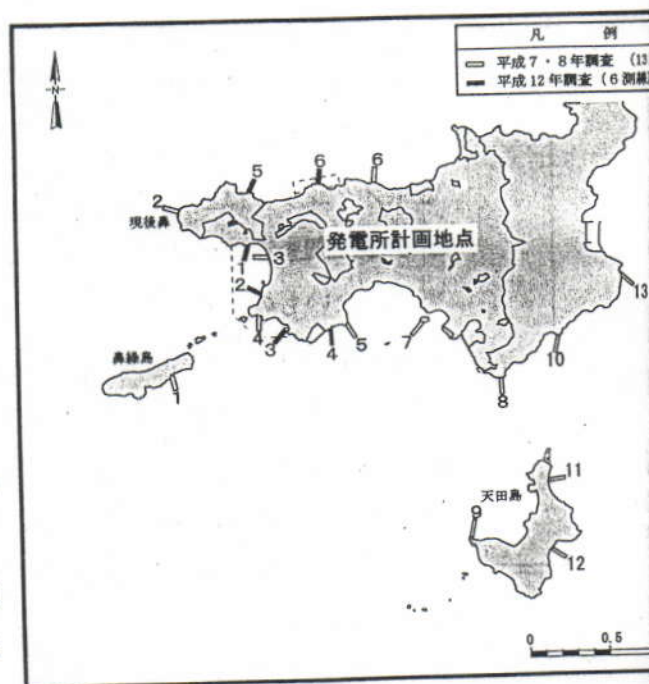
#### (2) 調査結果

平成7・8年及び12年の現地調査において、「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」（水産庁編，平成12年発行）に掲載されている生物は確認されていない。

調査の結果は以下のとおり，平成7年と12年に大きな差異は認められない。

平成7年及び12年の出現状況は，出現種類数ではそれぞれ，春季は5，5種類，夏季は5，4種類となっている。平均個体数はそれぞれ，春季は4，7個体/25m<sup>2</sup>，夏季は5，4個体/25m<sup>2</sup>となっている。主な出現種としては軟体動物のサザエ，棘皮動物のムラサキウニ，マナマコ等が共通して出現している。

これらの底生生物（メガロベントス）は，調査海域の沿岸域の岩礁部に広く分布している（第18図）。

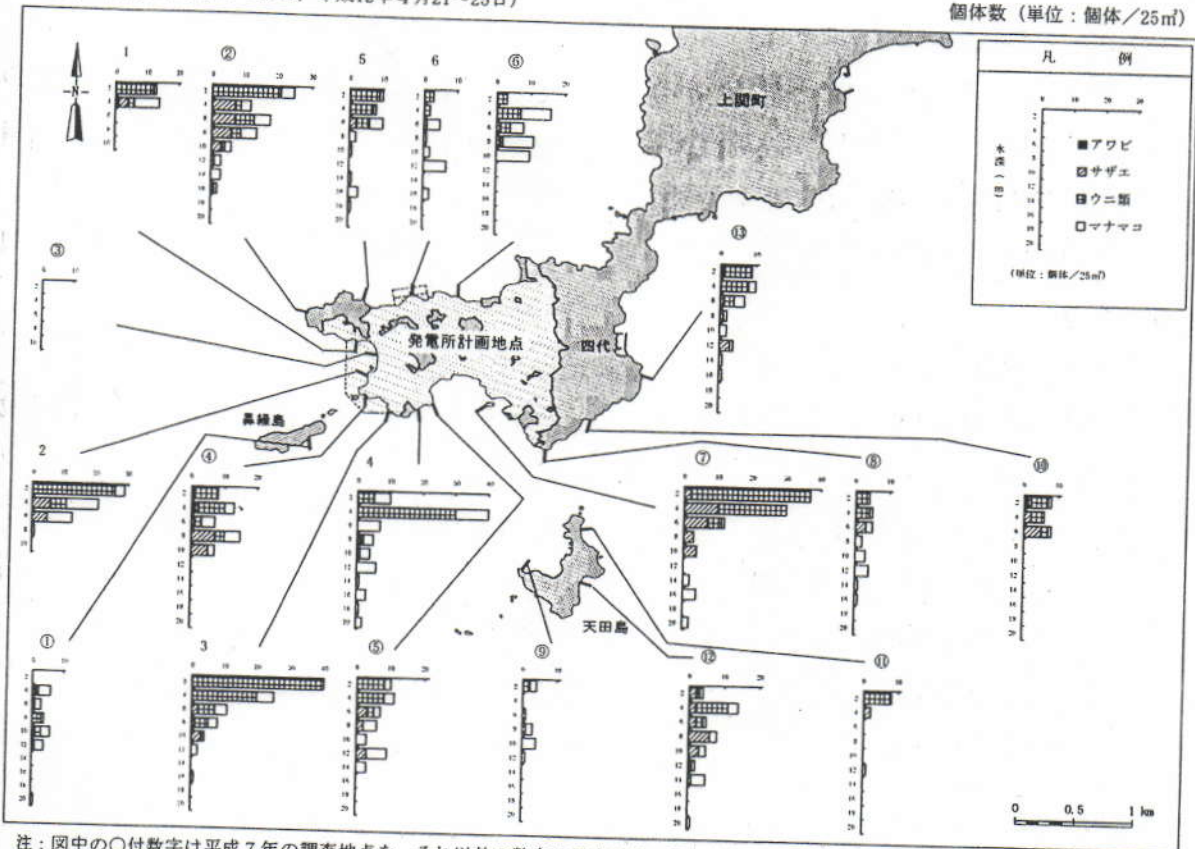


第17図 底生生物（メガロベントス）調査場所



春季 (平成7年4月1～15日, 平成12年4月21～25日)

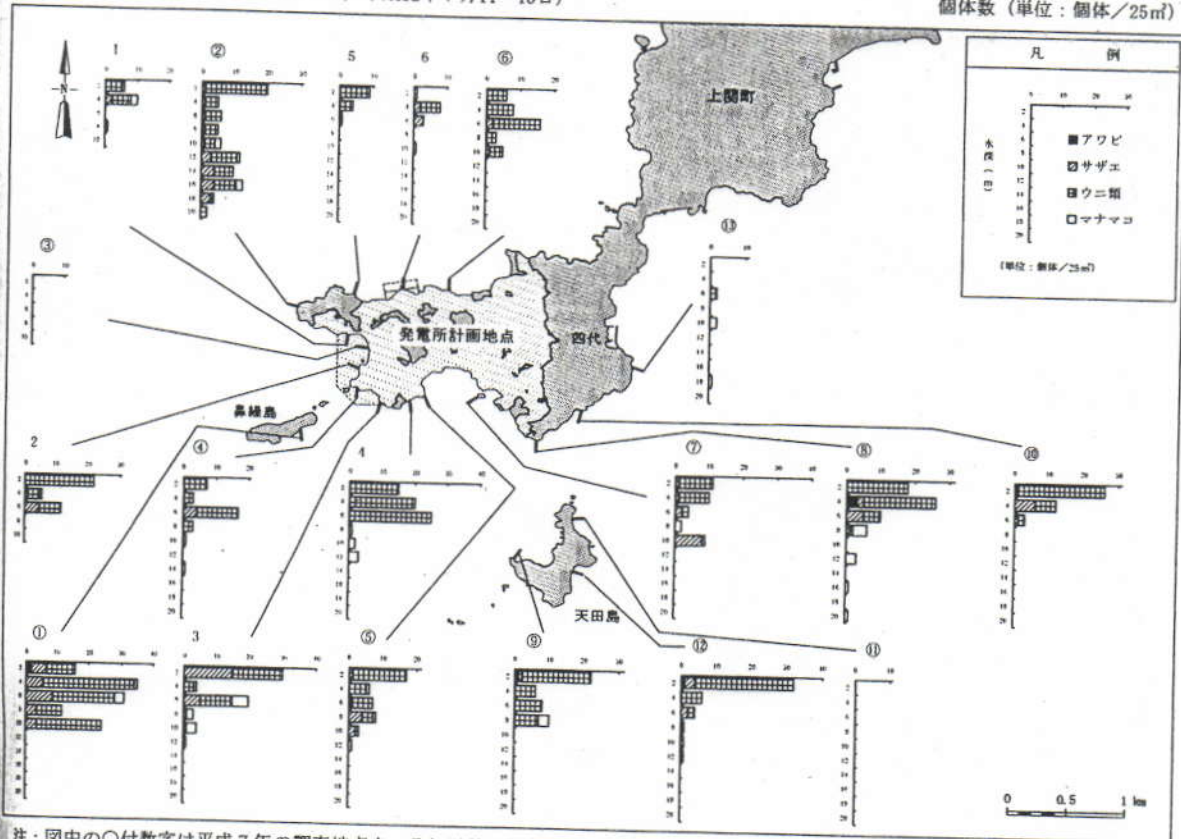
個体数 (単位: 個体/25m<sup>2</sup>)



注: 図中の○付数字は平成7年の調査地点を, それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

夏季 (平成7年7月25日～8月5日, 平成12年7月11～13日)

個体数 (単位: 個体/25m<sup>2</sup>)



注: 図中の○付数字は平成7年の調査地点を, それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。

第18図 底生生物 (メガロベントス) の出現状況

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質量(SS)で10mg/l以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約100mに設ける放水口から水中放水する。また、埋立面積は必要最小限とする。

#### ② 予測・評価

温排水は沖合約100mに設ける放水口から水中放水することにより放水後速やかに浮上拡散し、その拡散予測包絡範囲は放水口近傍に限られることから、温排水による底生生物(メガロベントス)への影響は少ないものと考えられる。

また、埋立によって生息基盤の一部が失われることとなるが、これらの底生生物(メガロベントス)は調査海域に広く分布していること、埋立護岸の捨石帯にメガロベントスの新たな生息基盤が形成されることから、埋立が底生生物(メガロベントス)に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

### (4) 環境監視等

運転開始前後において適宜、調査海域の底生生物(メガロベントス)について監視調査を行う。また、監視調査の結果、特に配慮する必要性が生じた場合には適切な措置を講じることとする。

#### 4-4 海藻草類

##### (1) 調査内容等

###### ① 調査時期

平成7・8年	平成7年4月1～15日, 7月15日～8月5日, 10月18日～11月4日, 平成8年1月11日～24日
平成12年	平成12年4月21～25日, 7月11～13日

###### ② 調査場所

第19図参照

###### ③ 調査内容

イ. ベルトトランセクト法 (1m×1m) による潜水目視観察を行った。

ロ. 枠取り法 (50cm×50cm) により海藻草類を採集した。

##### (2) 調査結果

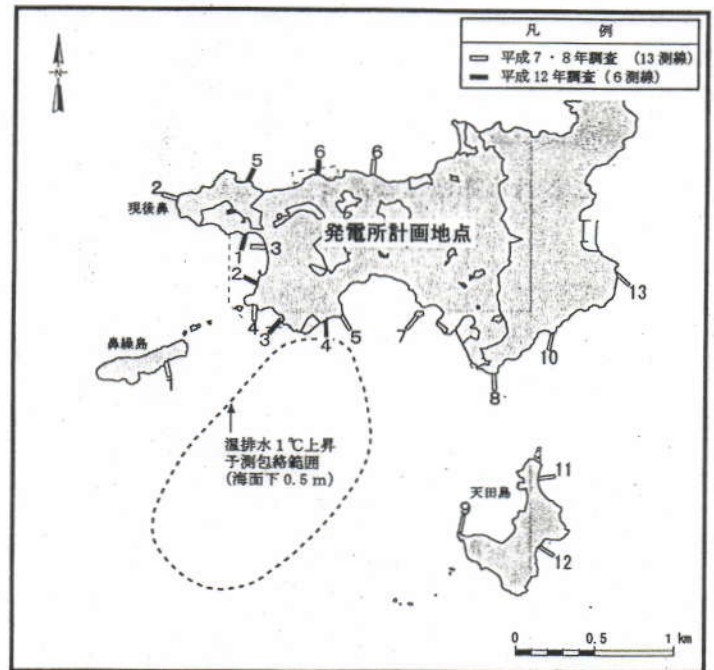
平成7・8年及び12年の現地調査において、「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」(水産庁編, 平成12年発行)に掲載されている生物は確認されていない。

調査の結果は以下のとおり, 平成7年と平成12年に大きな差異は認められない。

平成7年及び12年の出現状況はそれぞれ, 出現種類数では春季は103, 92種類, 夏季は

81, 95種類となっている。平均湿重量はそれぞれ, 春季は3,931, 3,118g/m<sup>2</sup>, 夏季は3,095, 1,915g/m<sup>2</sup>となっている。主な出現種としては褐藻植物のクロメ, ノコギリモク等が共通して出現している。

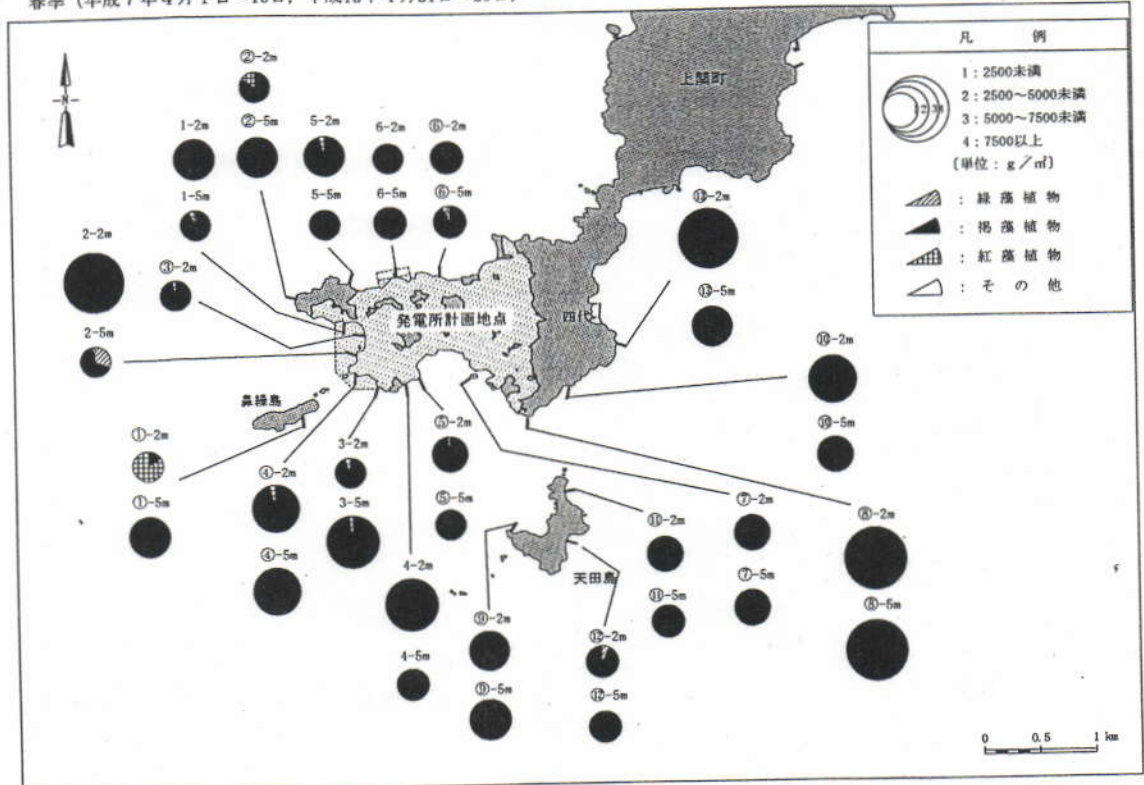
これらの海藻草類は, 調査海域の沿岸域の岩礁部に広く分布している (第20図)。



第19図 海藻草類調査場所

春季 (平成7年4月1日~15日, 平成12年4月21日~25日)

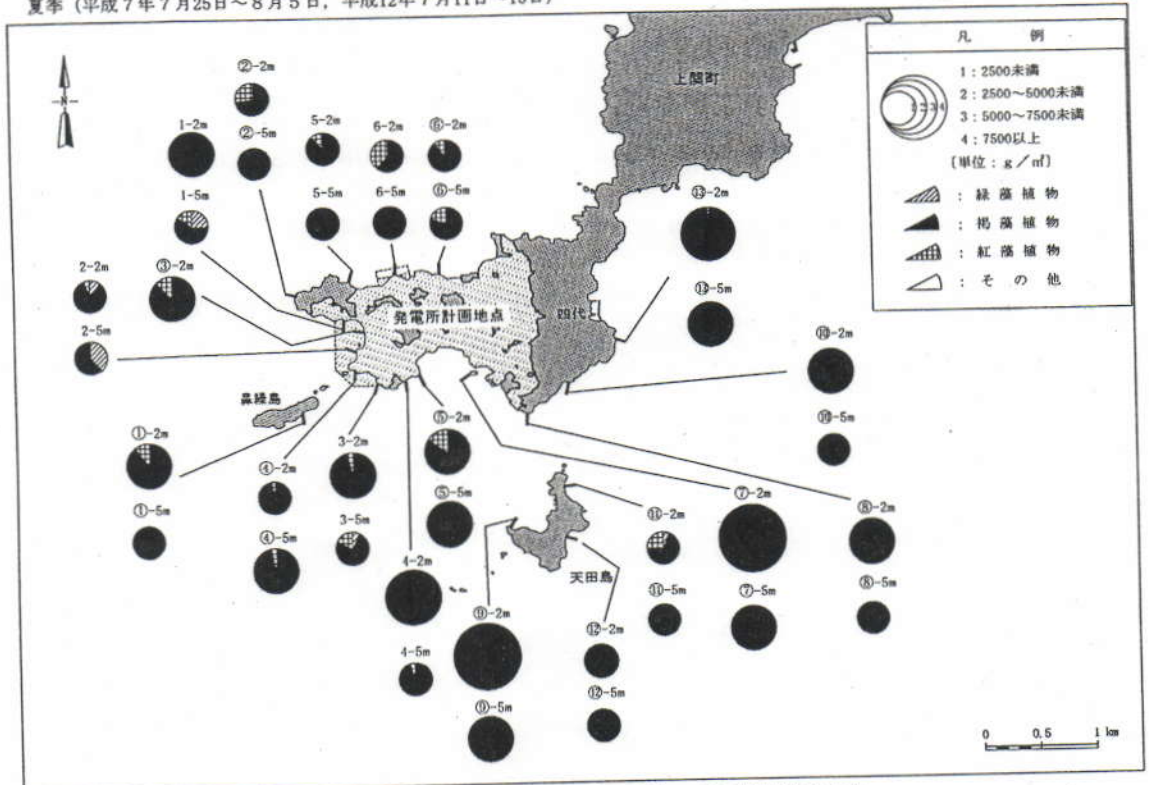
湿重量 (単位: g/m<sup>2</sup>)



注: 1. 図中の○付数字は平成7年度の調査地点を, それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。  
2. 図中の2m, 5mは水深 (m) を示す。

夏季 (平成7年7月25日~8月5日, 平成12年7月11日~13日)

湿重量 (単位: g/m<sup>2</sup>)



注: 1. 図中の○付数字は平成7年度の調査地点を, それ以外の数字は平成12年の調査地点を示す。  
2. 図中の2m, 5mは水深 (m) を示す。

第20図 海藻草類の出現状況

### (3) 保全措置と予測・評価

#### ① 保全措置

海域工事に当たっては、工事区域境界において水質の状況を十分監視しながら工事を進め、工事により付加される濁りが浮遊物質量（SS）で10mg/l以上となる場合には、施工場所周囲に汚濁拡散防止膜の設置等所要の対策を講じる。

冷却水は、沖合約100mに設ける放水口から水中放水する。また、埋立面積は必要最小限とする。

#### ② 予測・評価

温排水は沖合約100mに設ける放水口から水中放水することにより放水後速やかに浮上拡散し、その拡散予測包絡範囲は放水口近傍に限られることから、温排水による海藻草類への影響は少ないものと考えられる。

また、埋立によって生育基盤の一部が失われることとなるが、これらの海藻草類は調査海域に広く分布していること、埋立護岸の捨石帯に新たな海藻類の生育基盤が形成されることから、埋立が海藻草類に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

### (4) 環境監視等

運転開始前後において適宜、調査海域の海藻草類について監視調査を行う。また、監視調査の結果、特に配慮する必要がある場合には適切な措置を講じることとする。

## 4-5 植物

### (1) 調査内容等

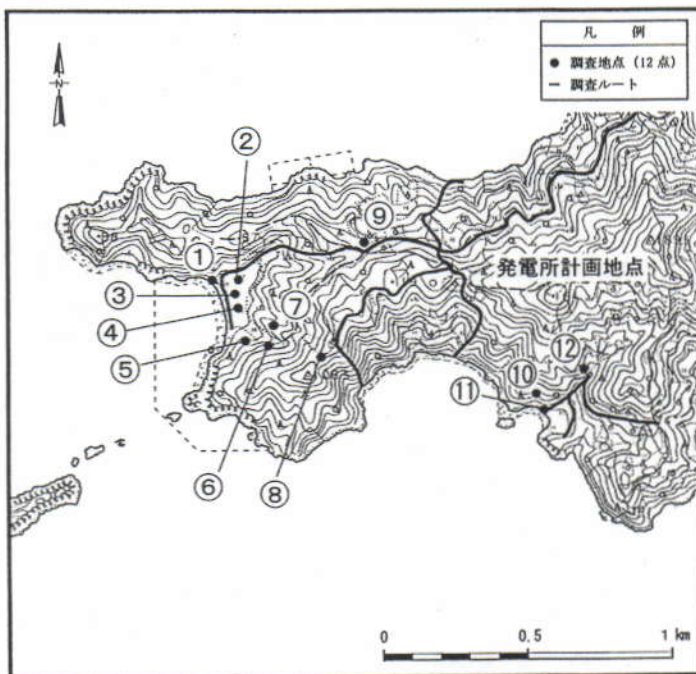
#### ① 調査時期

平成7・8年	平成7年4月24～27日，7月3～6日，10月24～27日 平成8年5月8日，7月2日，10月14日
平成12年	平成12年4月18～20日，7月3～6日

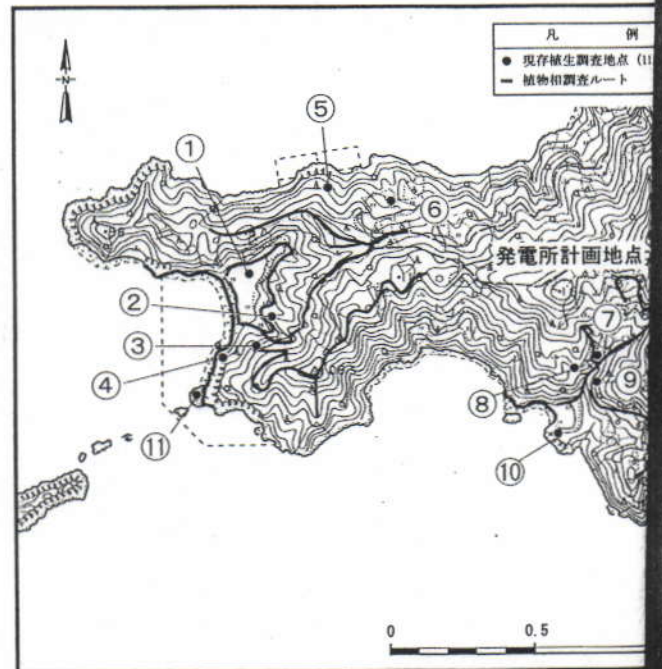
#### ② 調査場所

第21図参照

(平成7・8年)



(平成12年)



第21図 植物調査場所

#### ③ 調査内容

- イ. 各種群落の状況を把握するため，植物社会学的手法による現存植生調査を行った。
- ロ. 調査ルートを踏査し，出現した植物を目視観察・採集した。

### (2) 調査結果

平成7・8年及び12年の現地調査において，「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物〔植物I（維管束植物）〕」（環境庁，平成12年）に掲載されているアカウキクサ（絶滅危惧II類）が地形改変区域外で確認されたが，地形改変区域では貴重な植物は確認されていない。

平成7・8年の調査では発電所計画地点で102科455種が確認され，平成12年の調査では112科444種が確認され，平成7・8年と12年の調査結果に大きな差異は認められない（第1表）。

第1表 発電所計画地点における確認種数（植物種）

植 物		区 分		平成7・8年調査		平成12年調査	
				科数	種数	科数	種数
シダ植物				16	42	18	38
裸子植物				5	7	5	7
種子植物	被子植物	双子葉植物	離弁花類	43	184	52	192
			合弁花類	24	105	24	91
		単子葉植物		14	117	13	116
合 計				102	455	112	444

(3) 保全措置と予測・評価

① 保全措置

発電所の設置に当たっては、土地の改変面積及び樹木の伐採範囲を必要最小限にとどめ、極力既存植生の保存に努めるとともに、改変する区域については適切な緑化を行う。

緑化に当たっては、敷地造成及び盛土に伴う法面は法面保護工及び排水工を行い、一部草本種子の吹き付け等を行う。建物周囲及び法面の小段は客土及び土壌改良による植栽基盤の整備を行い、樹木の植栽、芝張り等を行う。

樹種の選定に当たっては、原則として発電所近傍である長島に自生している優占種を採用した植栽を行い、可能な限り樹木による緑化面積を増やす（第22、23図）。

また、上関町の町木であるビャクシンの生育が確認された埋立予定地内の小島は保存することとしている。小島の保存に当たっては、島の前に海と地下水路で連結した水域を残すなど周囲の環境を可能な限り現状保存する（第24図）。さらに、地形改変区域のビャクシン等については、可能な限り保存・移植のうえ構内の緑化木として活用する。

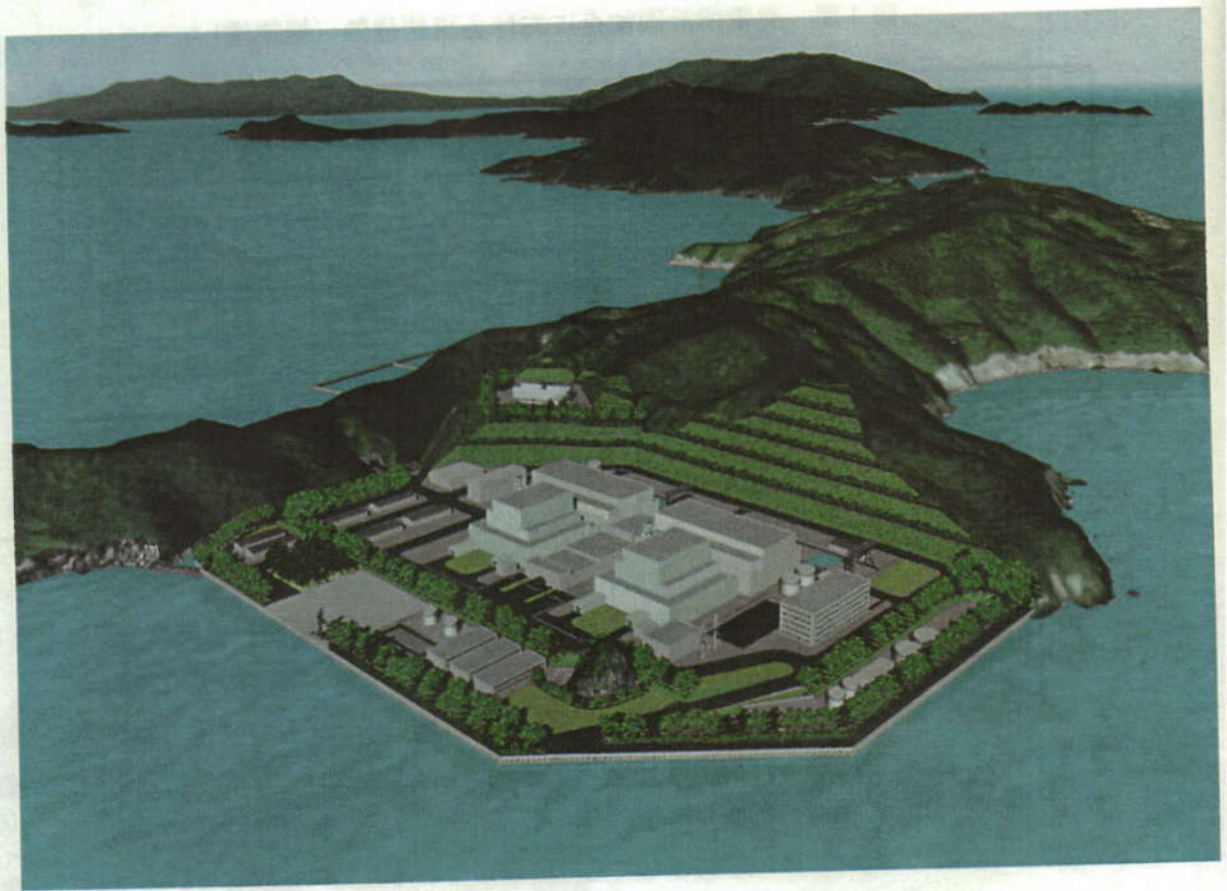
なお、発電所の緑地については、植栽後の施肥、病虫害防除等の適切な維持管理を行う。

② 予測・評価

地形改変区域には貴重な植物は確認されていないこと及び植物に関する保全措置により、発電所周辺の植生との調和が図られるものと考えられる。現状保存することとした小島及びその周囲の環境は、食餌樹木の植栽とあわせて鳥類等の好適な環境になるものと考えられる。

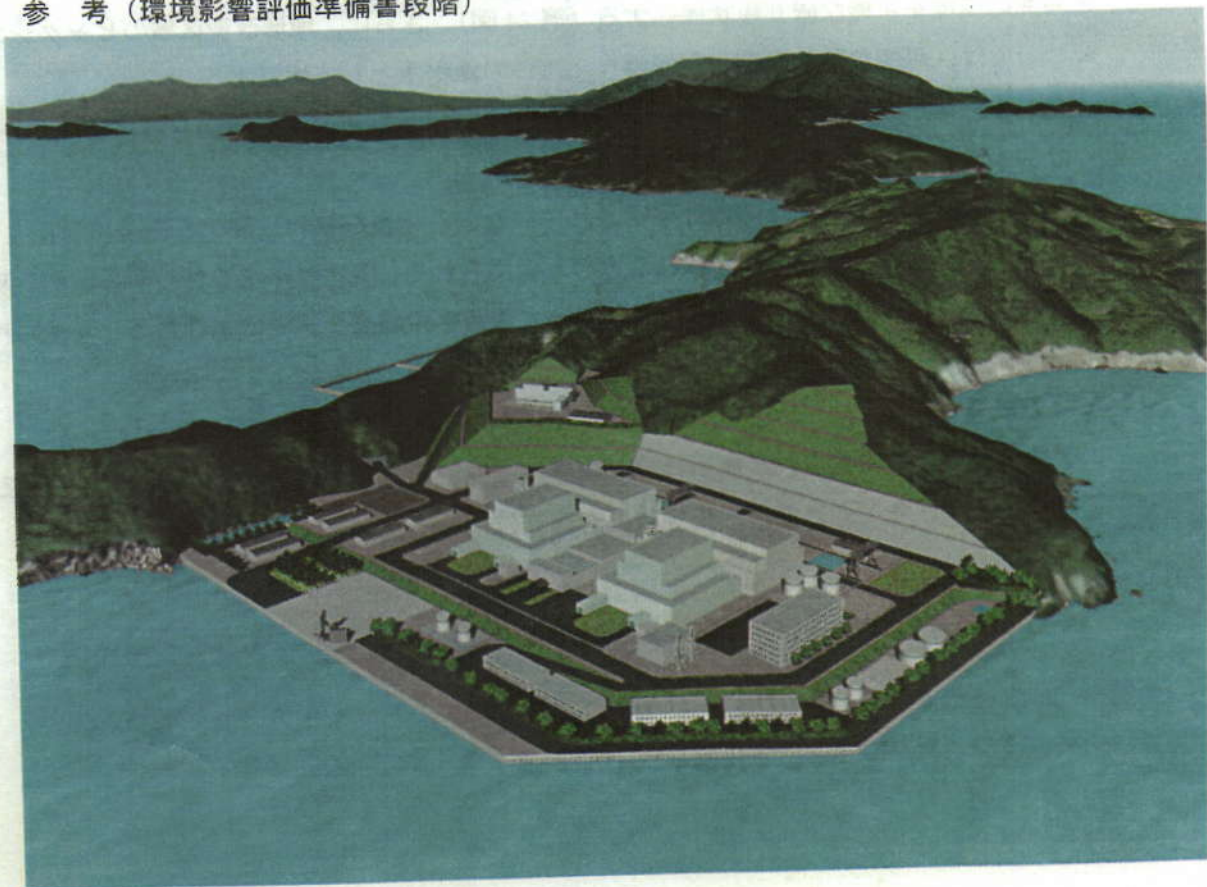
(4) 環境監視等

アカウキクサの確認された場所は地形改変区域外であることから、発電所の設置による影響はないものと考えられるが、生育状況を適宜監視する。

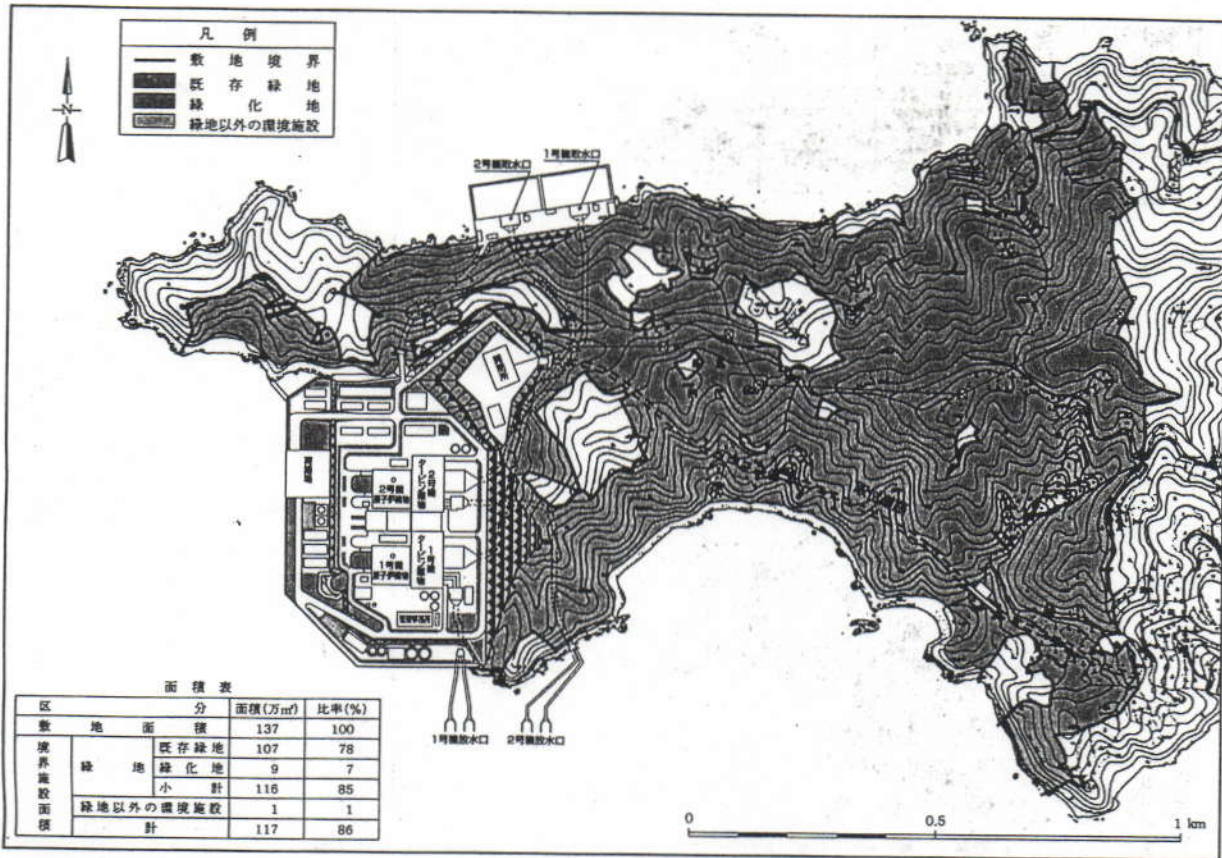


第 22 図 完成予想図

参 考 (環境影響評価準備書段階)

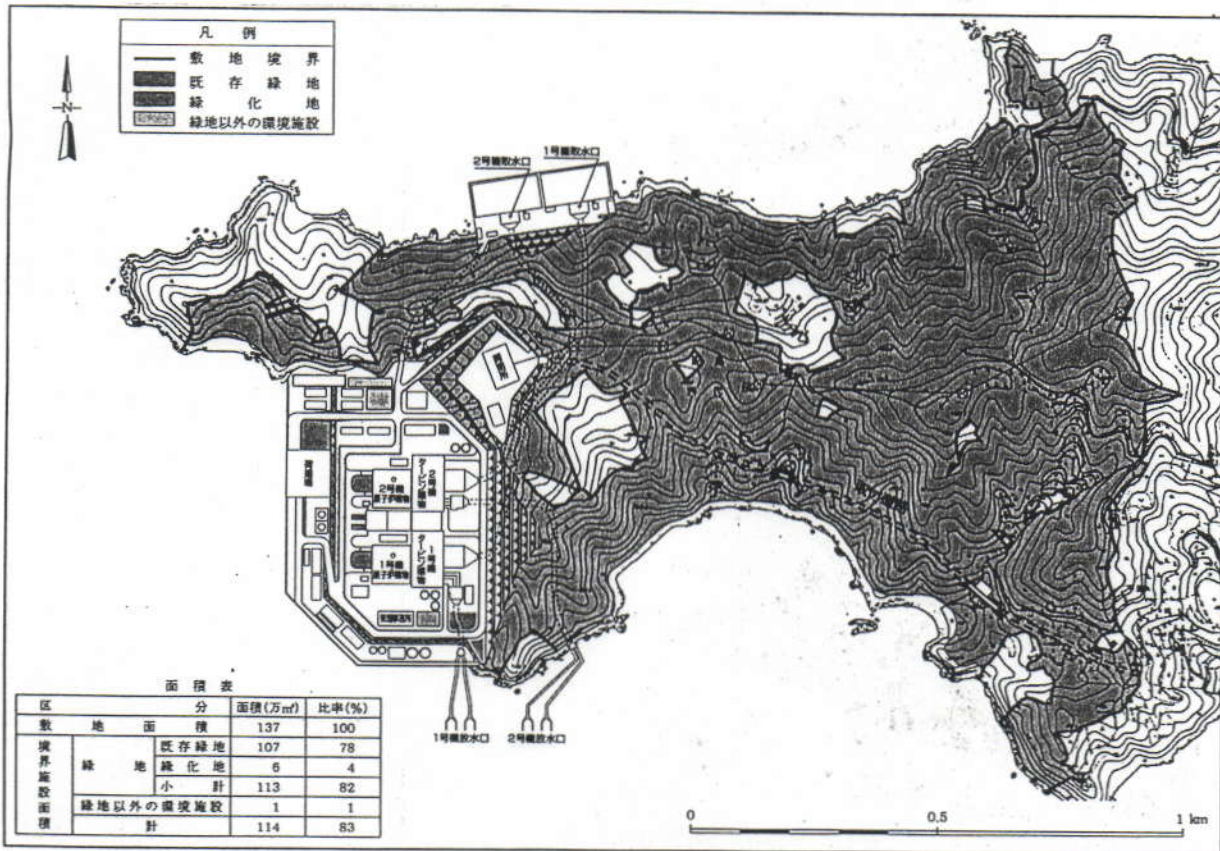


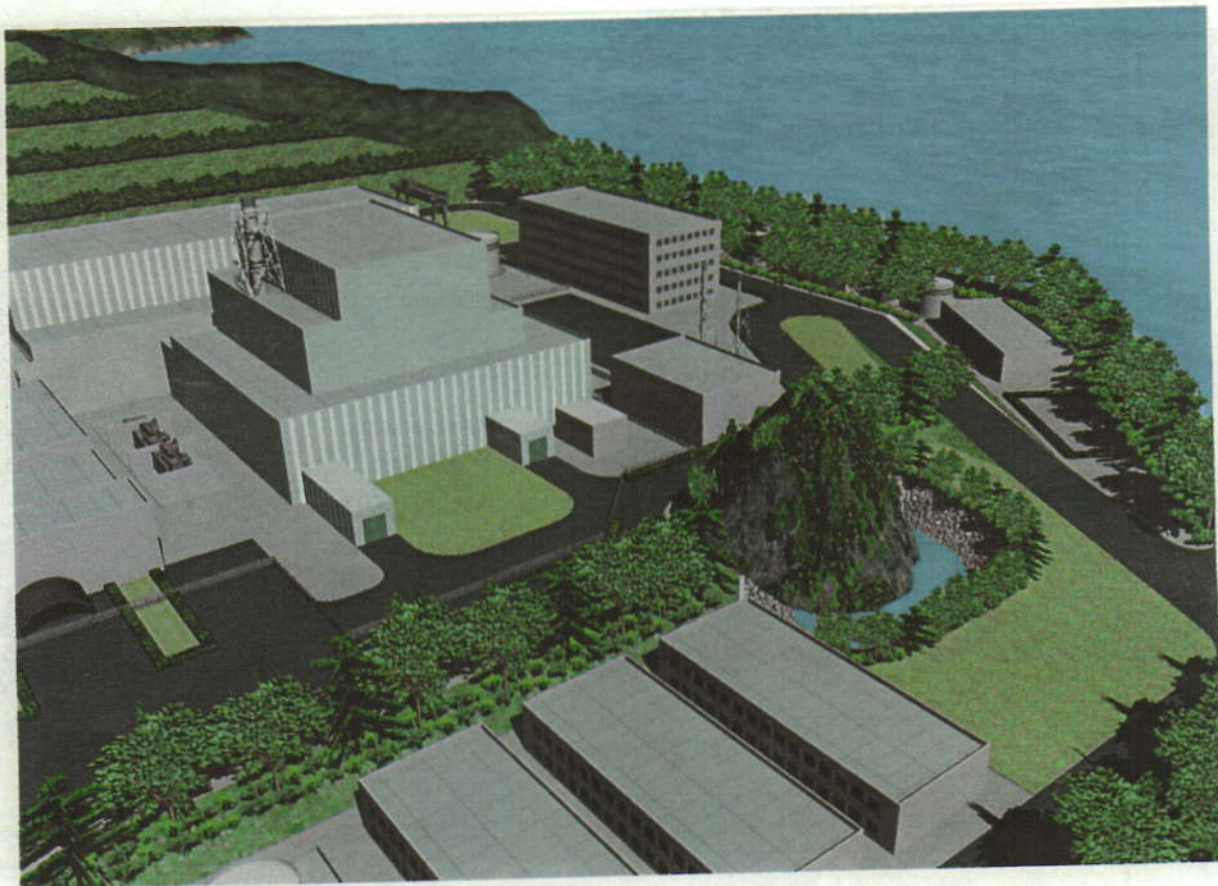




第23図 緑化計画図

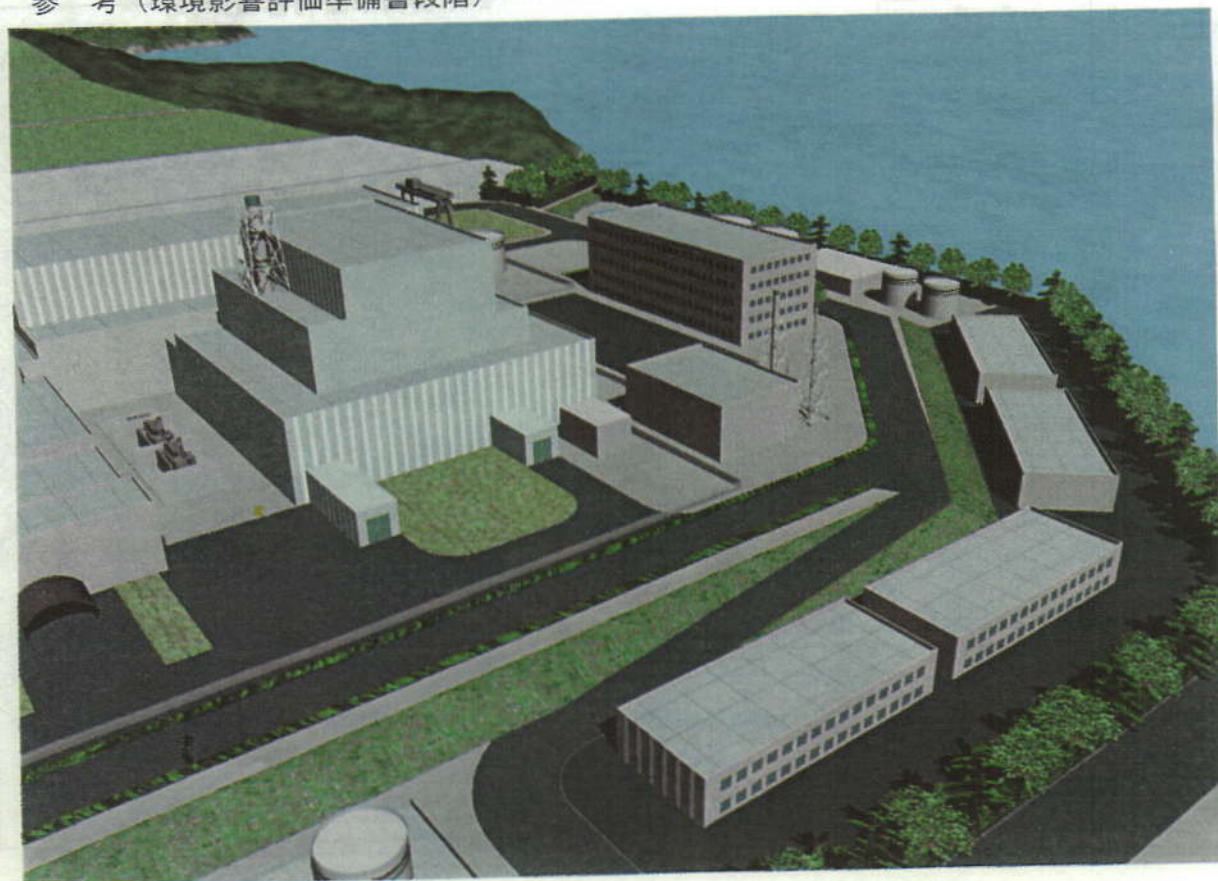
参 考 (環境影響評価準備書段階)





第 24 図 小島周辺予想図

参 考 (環境影響評価準備書段階)



## 4-6 昆虫類

### (1) 調査内容等

#### ① 調査時期

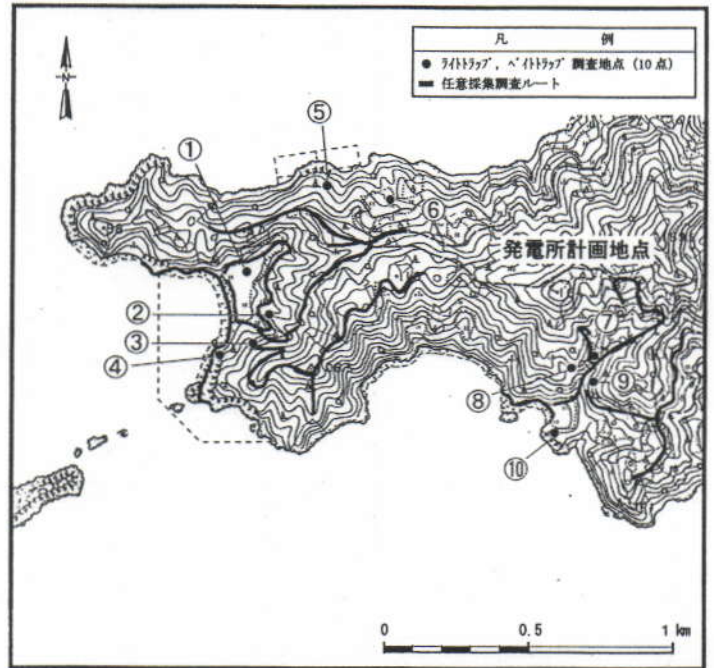
平成7・8年	平成7年4月24～27日, 6月12～13日, 7月3～7日, 10月24～27日, 平成8年5月7～8日, 7月2～3日, 10月14～15日
平成12年	平成12年4月18～21日, 7月3～6日

#### ② 調査場所

第25図参照

平成7・8年)

(平成12年)



第25図 昆虫類調査場所

#### ③ 調査内容

##### イ. バイトトラップ調査

誘引餌を入れたカップを一昼夜放置し, 地表徘徊性昆虫類を採集した。

##### ロ. ライトトラップ調査

夜間にライトを点灯し, 光に正の走性を示す昆虫類を誘引採集した。

##### ハ. 任意採集調査

調査ルートを踏査し, スィーピング調査, ビーチング調査等を行った。

(2) 調査結果

平成7・8年及び12年の現地調査において、「第2回自然環境保全基礎調査（日本の重要な昆虫類）中国版」（環境庁，昭和55年）に特定昆虫類として掲載されているアオマツムシ，フタイロカミキリモドキ，イシガケチョウが地形改変区域内外で，アシジマカネタタキ，アヤヘリハネナガウンカが地形改変区域外で確認されている。

また，平成12年の調査では「レッドリスト 昆虫類」（環境庁，平成12年）に掲載されているウラナミジャノメ（絶滅危惧Ⅱ類）が地形改変区域外で確認された。

平成7・8年の調査では発電所計画地点で16目172科613種が確認され，平成12年の調査では15目183科888種が確認された（第2表）。

第2表 発電所計画地点における確認種数（昆虫類）

目	平成7・8年調査		平成12年調査	
	科数	種数	科数	種数
トビムシ	4	4	5	5
イシノミ	1	1	1	3
トンボ	4	14	5	17
ゴキブリ	1	3	1	3
カマキリ	1	4	1	4
バッタ	12	25	8	26
ナナフシ	1	1	1	1
チャタテムシ	1	1	0	0
ハサミムシ	1	1	2	2
カメムシ	36	96	35	90
アミメカゲロウ	1	1	2	5
コウチュウ	38	206	44	298
ハチ	18	80	14	64
ハエ	26	61	28	85
トビケラ	1	1	3	4
チョウ	27	114	33	281
16目	173	613	183	888

(3) 保全措置と予測・評価

① 保全措置

発電所の設置に当たっては，土地の改変面積及び樹木の伐採範囲を必要最小限にとどめ，極力既存植生の保存に努めるとともに，改変する区域については適切な緑化を行う。なお，樹種の選定に当たっては，原則として発電所近傍である長島に自生している優占種の採用を前提とした植栽を行う。

② 予測・評価

貴重な昆虫類は地形改変区域の内外で確認されていること及び上記の保全措置により，発電所周辺の昆虫類に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

#### 4-7 陸産貝類

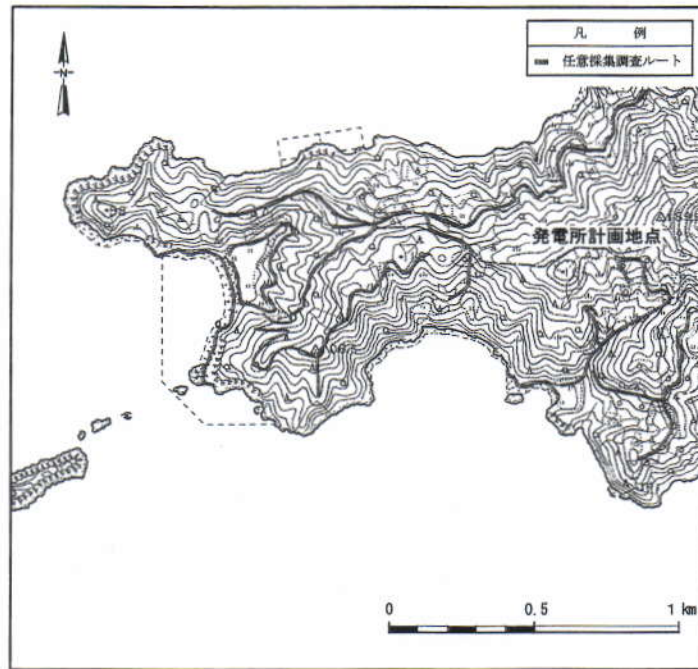
##### (1) 調査内容等

##### ① 調査時期

平成12年4月18～21日，7月3～6日

##### ② 調査場所

第26図参照



第26図 陸産貝類調査場所

##### ③ 調査内容

調査ルートを踏査し，樹表面・樹木の割れ目・木の根元・朽木内・草の茂み・石の下等に生息する個体，表層土壤に潜む個体及び貝殻を，熊手やふるいを用いて任意に探索し採集した。

(2) 調査結果

現地調査において、「レッドリスト 陸淡水産貝類」(環境庁, 平成12年)等に掲載されている陸産貝類は確認されていない。

現地調査において, 2目8科16種が確認された(第3表)。

第3表 発電所計画地点における確認種数(陸産貝類)

目	科名	種名	
		和名	学名
ニナ	ヤマカニシ	ミジノヤマカニシ	<i>Nakadaella micron</i>
	カリサノシヨウガイ	ハソカトガイ	<i>Paludinella japonica</i>
マイマイ	キセルガイ	スグヒタキセル	<i>Paganizaptyx stimpsoni subgibbera</i>
	オカチョウシガイ	オカチョウシガイ	<i>Allopeas clavulinum kyotoense</i>
	ナメクシ	ヤマナメクシ	<i>Meghimatium fruhstorferi</i>
	ヘッコウマイマイ	ヒラヘッコウガイ	<i>Bekkochlamys micrograpta</i>
		マルシクラガイ	<i>Parasitala reinhardti</i>
		ナミヒメヘッコウ	<i>Yamatochlamys vaga vaga</i>
	ニッポノマイマイ	コヘソマイマイ	<i>Satsuma myomphala myomphala</i>
	オナジマイマイ	ウスカリマイマイ	<i>Acusta despecta sieboldiana</i>
		チクヤケマイマイ	<i>Aegista aemula aemula</i>
		コオヘソマイマイ	<i>Aegista proba mimula</i>
セトウチマイマイ		<i>Euhadra subnimbosa</i>	
マメマイマイ		<i>Trishoplita commoda commoda</i>	
キューシュウシロマイマイ		<i>Trishoplita eumenes eumenes</i>	
	タジナミオトメマイマイの一種	<i>Trishoplita collinsoni</i> sp.	
合計: 2目8科16種			

(3) 保全措置と予測・評価

① 保全措置

発電所の設置に当たっては, 土地の改変面積及び樹木の伐採範囲を必要最小限にとどめ, 極力既存植生の保存に努めるとともに, 改変する区域については適切な緑化を行う。なお, 樹種の選定に当たっては, 原則として発電所近傍である長島に自生している優占種を採用した植栽を行う。

② 予測・評価

地形改変区域に貴重な陸産貝類は確認されていないこと及び上記の保全措置により, 発電所周辺の陸産貝類に及ぼす影響は少ないものと考えられる。

## 5. まとめ

当社は、準備書記載の環境調査結果及び通商産業大臣勧告等に基づき行った平成12年夏季までの調査結果について、学識経験者で組織する「上関地点環境関係調査検討会」に報告のうえ、専門家の立場から検討をお願いし、必要な指導・助言を得たところである。今後、秋季調査の結果を加え、環境影響評価書として最終的にとりまとめを行うこととしている。

平成12年に行った調査結果は、準備書記載の環境調査結果及び平成11年のハヤブサ、スナメリ等の調査結果と概ね大きな差異は認められない。

当社は通商産業大臣勧告に基づき、カクメイ科の貝類が確認された埋立予定地（地形改変区域）及びその近傍のタイドプールの保存、ビャクシンの生育する小島の保存を行うこととしている。

さらに環境保全に努めるため、下記の保全措置を講じることとする。

- ① タイドプールの保存に当たっては、埋立護岸までの距離を可能な限り確保し、波浪防止のため開口部に透過堤を設置する。なお、自然環境との調和を考慮して、透過堤は掘削岩の大塊（約1 t）を有効利用した親水性堤防とするとともに、タイドプールに面した護岸は掘削岩による傾斜堤とする。
- ② 小島の保存に当たっては、島の前に海と地下水路で連結した水域を残すなど、周囲の環境を可能な限り現状保存する。
- ③ 改変部分の緑化に当たっては、可能な限り樹木による緑化面積を増やすとともに、地域に自生する樹木や鳥類の食餌樹木を植樹することにより、自然環境の回復を図る。

なお、本文各項で述べた諸対策を講じること並びに工事の進捗状況及び発電所の運転開始後の状況に応じて環境保全上特に配慮する必要がある場合には、適宜これに対する監視計画を策定し、実施するとともに、所要の対策を講じる等環境保全に万全を期することとしている。

以上のことから総合的に評価すると、上関原子力発電所設置に伴う周辺環境への影響は低減が図られているものと判断する。

調査の委託先の名称

調 査 項 目	会 社 名
ハヤブサ	中電技術コンサルタント株式会社 アジア航測株式会社
スナメリ	総合科学株式会社
カクメイ科等の貝類	株式会社東京久栄 中電環境テクノス株式会社
動植物（海域調査） ・潮間帯生物 ・底生生物（メガロベントス） ・海藻草類	株式会社東京久栄 中電環境テクノス株式会社
動植物（海域調査） ・底生生物（マクロベントス）	総合科学株式会社 中電環境テクノス株式会社
動植物（陸域調査）	アジア航測株式会社 中電技術コンサルタント株式会社