

#### IV 水産生物等に与える影響

## Ⅱ 水産生物等を与える影響

### Ⅰ 水産生物への影響

#### Ⅰ-Ⅰ 魚 類

締切が完成すると諫早湾は消失し、堤防築造による諫早湾口周辺の流況、海底地形、底質等に変化が生じ、堤防外側に隣接する海域では、諫早湾内外との海水の混合交換が断たれるため、締切前に比べ、塩分は多少高めとなり、水温は冬期は高めに夏期は低めになる。

また、排水門、除塩暗渠、地区内水排除施設からの排水による水温、塩分、栄養塩等の水質面での変化が予測される。

これらの環境変化のうち、堤防周辺部海域での流況（流向、流速）の変化は、外海性海域と有明海奥部との間を季節移動する、シログチ、キス、コノシロ、ヒラ、クロダイなどの移動経路、滞留場所を変化させると考えられる。

また、底層流の変化によって生ずる堆積物の移動、海底地形の変化は、コノシロ、バグチ類、ウナギ、マアナゴ、ボラ類、スズキなどの底生魚類に影響を与えると考えられるので、これら魚類の漁場形成にも変化が生じるものと思われる。

水温、塩分の変化については締切前の諫早湾口域が示す変動巾に比して締切後に予測される変化の範囲は僅かであり、この水域に分布する魚類におよぼす影響はそれほど大きくはないと考えられる。

透明度、濁りについては、全般的には締切前とほとんど変化はないと考えられ、排水による栄養塩の変化、夏期の溶存酸素の低下についても、その影響の範囲は排水門付近に限られているので、ほとんど影響はないものとみられる。

このような理化学的環境変化に基づく影響に比して、諫早湾が有する産卵場、幼稚魚育成場、餌料生物生産場としての高い価値が消滅することによって生じる影響はより重要である。

産卵に関しては、諫早湾で産卵するムツゴロウ、ハゼグチ、その他のハゼ類は完全に産卵場を失い、サッパ、コノシロ、コイチ、デンベエシタビラメなども湾口域から湾内にかけての産卵場を失うこととなるほか、湾口域で予測される流況、海底地形、底質などの海況の変化はメナダ、クロダイ、シログチ、マナカツオ、イヌノ

なお、漁業の近代化を積極的に進め漁業構造の改善を図るため、共同漁具倉庫、蓄養殖施設等の漁業近代化対策事業や荷捌所、冷蔵庫の建設等水産物流通加工対策及び協同組合の育成強化、漁村環境改善、漁港整備等を進め、併せて、水産業の基礎部門とも云うべき試験研究部門の充実を図る。

## V 気象に与える影響

## V 気象に与える影響

### 1. 気 温

#### 概 説

現在、本計画の湾周辺地域はほとんど耕地で占められ、農作物が栽培されている。干陸化に伴いこれらの農作物に被害を与えるような変化があるか、否かについて、農作物に影響の大きいと思われる冬期について調査、解析した結果以下のように予測される。

#### (1) 気流の分布タイプ

諫早湾周辺地域の気流分布は図Ⅲ-5-1に示す7つのタイプに分けられる。大別すれば、Aタイプは高低気圧などによる一般風が弱く、冷気流の循環系が維持される場合であり、Bタイプは一般風が強く、循環系が維持されない場合である。

一般流がほとんどない場合(A1タイプ)には、両山岳から冷気が流下するとともに、全体的な海陸効果により有明海に流出していく。

一般流が湾口から湾奥へ吹走する場合(A3タイプ)では、実際には湾奥に向った気流は愛野付近から橋湾に抜ける気流と、大村湾に抜ける気流に分れるようである。

一般流が湾を横断する場合(A4タイプ)で、南寄りの風が吹く場合には愛野付近から橋湾上の気流が侵入しやすいようである。

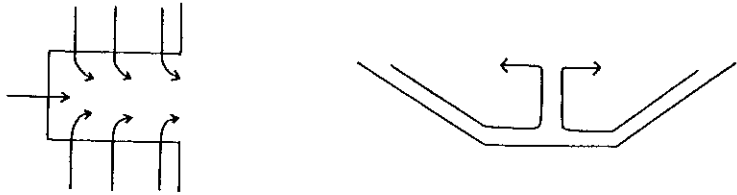
#### (2) 新規造成地の地表温の推定

熱収支による解析を行った結果、静穏な夜の新規造成地の地表温は、湯江の気温より2~3℃低くなると推定される。これは湯江の気温と新規造成地の地表温との差であってこの地表温は現在ある干拓地の地表温とほとんど同じであろうと推定される。

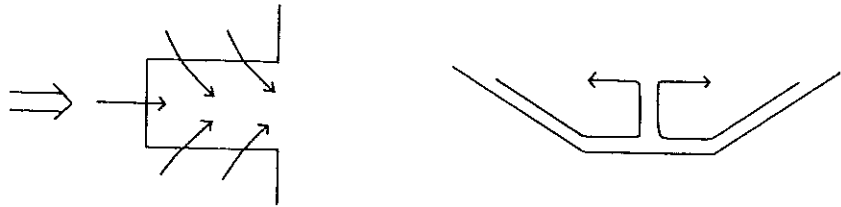
図III-5-1 諫早湾現況の気流模式図 (Aタイプ)

Aタイプ 一般風が弱い場合

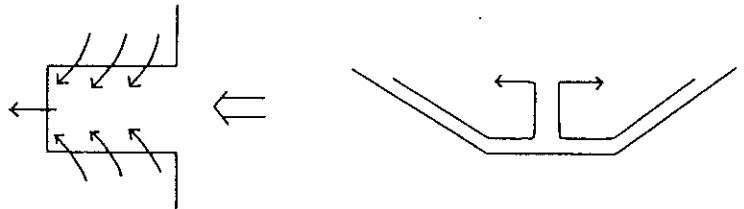
A 1 一般流がほとんどない場合



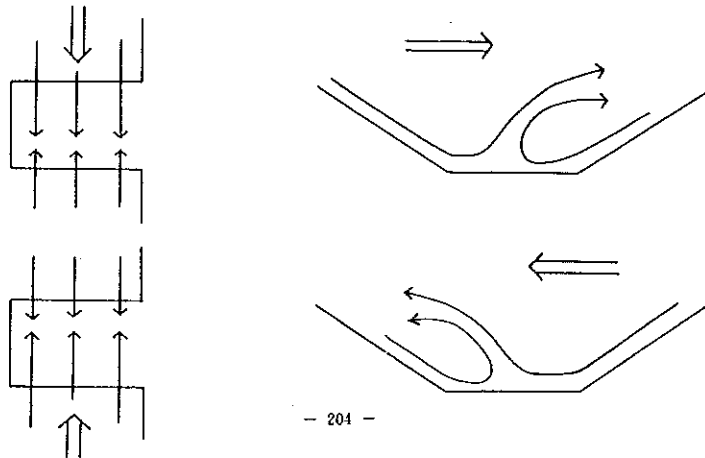
A 2 一般流が湾奥から湾口への場合



A 3 一般流が湾口から湾奥への場合



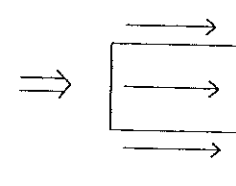
A 4 一般流が湾を横断する場合



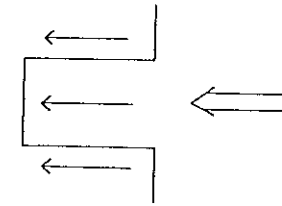
諫早湾現況の気流模式図 (Bタイプ)

Bタイプ 一般風が強い場合

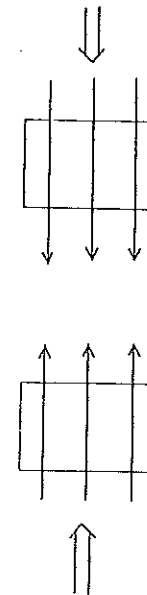
B 1 一般流が湾奥からの場合



B 2 一般流が湾口からの場合



B 3 一般流が湾を横断する場合



(3) 諫早湾干陸の影響

① 気流分布

諫早湾が干陸された場合には、新規造成地内の地表温は現在の湾奥の旧干拓地の地表温程度には冷えることが予想される。この新規造成地内に滞留する冷気により、気流分布は現況と異ってくる。

諫早湾が干陸された場合、一般風が弱く局地風循環が維持されるAタイプの気流は、図III-5-2のようにになると考えられる。

一般風が強いBタイプの場合には、局地風が発達しないので、干陸後も気流分布にはそれほど変化がないと考えられる。

② 概略の影響予測

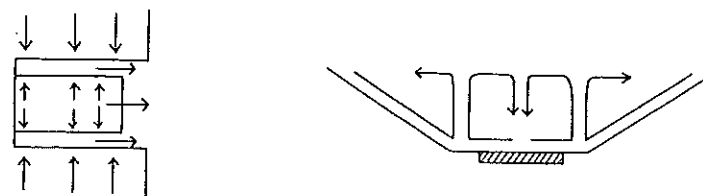
年間を通じて85%前後の日は、両山岳から冷気が流下する型となる。特に快晴で非常に低温の夜はほとんどこの型になるので、諫早湾が海であろうと陸であろうと、山腹では低地の影響はほとんど関係ないと考えられる。

干陸後も10%前後の日は、新規造成地表上を風が吹走して両岸に影響を与えるものと考えられるが、このような場合には極端な低温に見舞われるようなことはないので、周辺の中腹にある柑橘園に対する温度の影響は大きくないものと推定される。

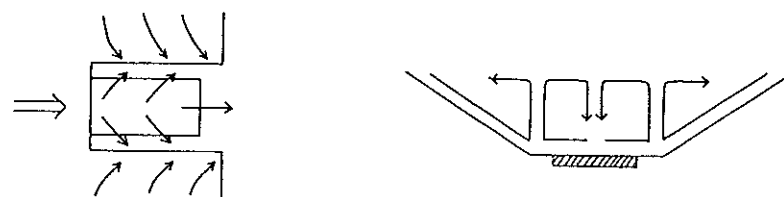
次に諫早湾周辺地域の夜間の熱収支は図III-5-3のようになる。

図III-5-2 干陸後の気流模式図

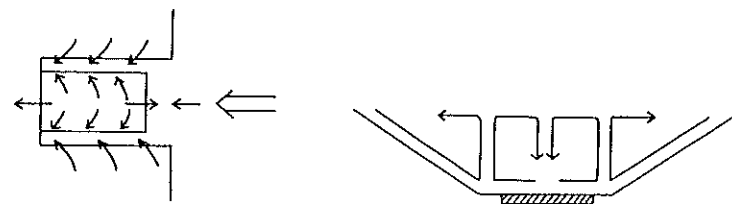
A 1 一般流がほとんどない場合



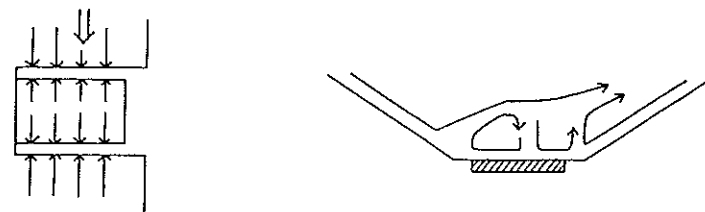
A 2 一般流が湾奥から湾口への場合



A 3 一般流が湾口から湾奥への場合

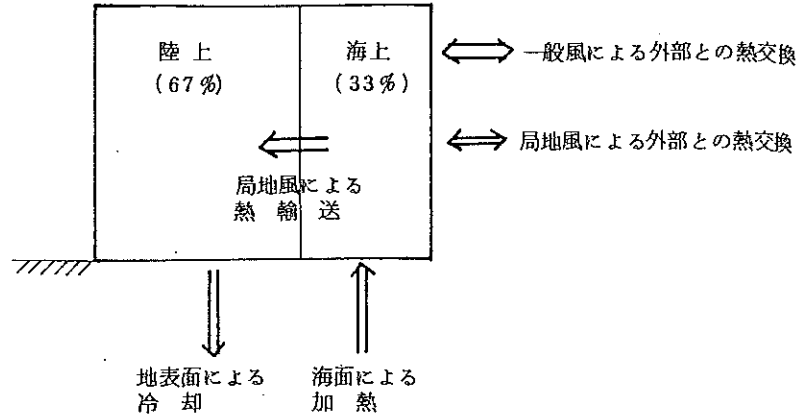


A 4 一般流が湾を横断する場合

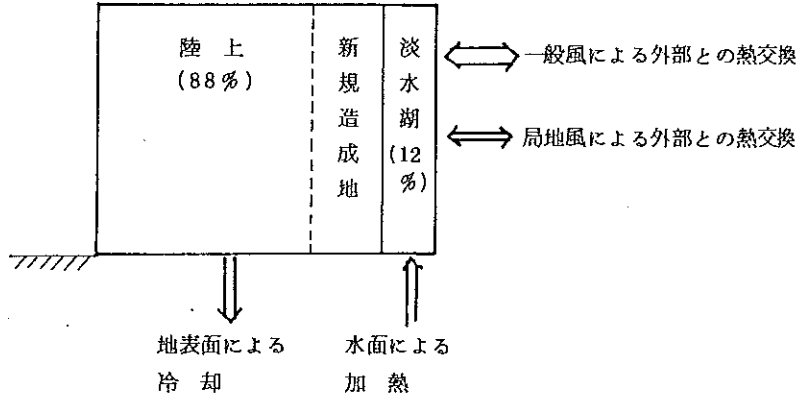


図III-5-3 諫早湾周辺地域の夜間の熱収支模式図

<現 況>



<干 陸 後>



一般風による外部との熱交換は、諫早湾周辺地域に季節風による寒気が流入する場合とか、低気圧の接近に伴い暖気が流入する場合というように大規模な現象によるものである。このような大規模な現象により定められる気温に地域の加熱、冷却が加わって、この地域の気温が定まる。

局地風による外部との熱交換とは、地域の気温が下がると、海陸効果により有明海上の暖気が地域に流入するというように、地域内の気象変化を緩和する作用である。

諫早湾周辺地域における循環流高度は100~200mとみられるので、いま、この地域において冷気流循環が支配的であるのは標高200m以下の地域として、干陸の影響を考察すると次のようになる。

この地域内における陸地、湾等の面積の割合は図III-5-4に示すようになる。

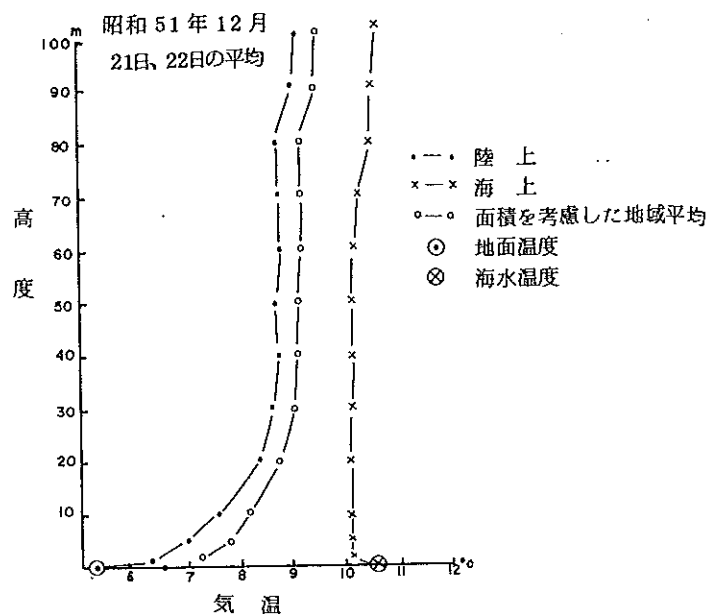
図III-5-4 諫早湾地域の面積割合

| 現 況                                       | 干 陸 後                                      |
|---|--|
| 標高200m以下の陸地面積<br>195km <sup>2</sup> (67%) | 標高200m以下の陸地面積計<br>255km <sup>2</sup> (88%) |
| 潮受堤防内の湾<br>96km <sup>2</sup> (33%)        | (うち新規造成地)<br>60km <sup>2</sup> (21%)       |
|   | 淡水湖<br>36km <sup>2</sup> (12%)             |

熱収支模式図からすれば、地域内の夜間の気温に対する干陸の影響は、現況では地域の67%が冷却域、33%が加熱域であるが、干陸後は88%が冷却域、12%が加熱域に変わることによる。

今回の特別観測期間中における気温の鉛直分布の平均を図III-5-5に示す。

図III-5-5 平均的な気温鉛直分布



この値を用い200m高度までの気層の平均気温を算出すると陸上では8.9℃、海上では10.6℃となる。陸地面積、湾の面積を考慮した加重平均により、地域全体の平均気温は9.5℃となる。一方、淡水湖は一応陸地とみなして干陸の影響を考えると、干陸後は地域全体が陸地と考えられ、地域全体の平均気温を現況の陸地上の気温で代用するならば8.9℃となる。

すなわち、夜間における地域全体の平均的な気温変化量についてみると、干陸後は現況に比べ0.6℃低下することとなる。

この0.6℃低下というのは、あくまでも地域全体の平均であって、実際には加熱域が冷却域に変わる新規造成地での変化が最も大きく、現在の海上の値である10.6℃から陸上地の値である8.9℃へと1.7℃低下する。(なお、この値は200m高度までの気層の平均的な変化量であり、新規造成地内の地表温は現在の湾奥の旧干拓地の地表温程度には低下すると考えられる)。

新規造成地上の気温変化が、地域全体の気温変化量に寄与している量は、新規造成地上の気温変化量1.7℃に新規造成の面積比率0.21を乗じた0.4℃である。

すなわち、地域全体の気温低下量0.6℃のうち0.4℃は、海が陸に変わる新規造成地上の気温低下によるものであり、現在の陸地及び淡水湖を含む地域の平均的な気温低下量は0.2～0.3℃程度のわずかな値となる。

## 2. 雪・霜・霧

### (1) 低温の生起確率

月平均日最低気温と任意の値未満の低温の生起確率をみると、月平均値近くの値の生起確率は月平均値が1℃下がると約10% (月に3日程度)の増加となる。これに対し月平均よりずっと低温の値の生起確率はそれほど増加しない。(たとえば、-5℃未満の低温の生起確率は、月平均値が-3℃から-4℃へ低下する場合には10%程度増加するが、月平均値が1℃から0℃へ低下する場合には数%の増加でしかない)。

### (2) 雪日数、積雪日数

雪が降るか否かは、季節風や低気圧という大規模な現象に伴うものであり、ここで問題にしている局地的な冷気流循環に関係のある現象ではない。また、雪が降るような場合には地域の熱的な局地性は発達しないと思われる。

積雪日数にしても、放射冷却により日最低気温が下がるような場合には、日最高気温は逆に高くなるので積雪日数の増加が問題になるとは思われない。

### (3) 霜日数

霜日数と日最低気温の関係は非常にばらついているが、概略関係をとらえれば日最低気温が月平均1℃下がると霜日数は1～2日の増加ということになる。

霜の発生は主として気温、湿度、風速に関係する。長崎における3冬期間の降霜は最低気温3℃以下、風速2m/s未満の条件で起きている。また、この気温、この風速の条件で、湿度が70%を越すと降霜の割合は増えている。

いま、風速、湿度の出現状況は変化しないものとして、月平均で日最低気温が1℃低下したならば、低温の生起確率からほぼ10%、すなわち月に3日程度霜日数は増加する割合となる。



したがって、月平均で0.2～0.3℃程度日最低気温が降下した場合、霜日数は月に1日以下のわずかな増加にとどまると考えられる。

#### (4) 霧

霧は発生原因別にいくつかの種類に分けられるが、ここで関係があるのは、冷たい空気が暖かい水面上に流れ出した時に発生する蒸気霧と呼ばれるものである。

蒸気霧の発生条件は、水温と気温の差が7℃以上、風速3%以下、流れ出す冷気の湿度80%以上である。水温と気温の差が10℃までは霧というよりも湯気という感じの極く薄い背の低いものであり、水温と気温の差が10℃を越えるにつれ次第に濃く背が高くなるが、せいぜい2～3mの高さが普通である。また、この種の霧は日の出と共にまもなく消失するものと考えられる。

諫早湾干陸による気温の低下は0.2～0.3℃程度であり、また、淡水湖の水温は現在の諫早湾の水温と大差ないと考えられるので、干陸により霧の発生が特に増加することはないものと考えられる。

なお、諫早湾地域における現状での霜日数、雪日数及び積雪日数は、12月・1月・2月では大差なく、霜日数が5～12日、雪日数が0～4日前後であり、3月に入るとこれらの日数はかなり減少する。

### 3. 農作物への影響

#### (1) 柑橘類への影響

温州みかんの極寒期における寒害は、一般に樹冠表層部の温度より2℃程度高い百葉箱温度（一般に気温といっている）で-6.0～-6.5℃以下が3時間以上、または-7.0～-7.5℃以下が1時間以上続いた場合におこる。

今回の調査によると、諫早湾周辺地域の観測地には-6.5℃以下の観測例はなく、また、干陸後の気温低下は0.2～0.3℃程度のわずかな値と推定されるので、将来も現況と比較して柑橘類への影響はないものと考えられる。

#### (2) 一般の農作物への影響

一般の農作物に対する影響としては、干陸のため冬の低温化で寒冷害をひき起こすことが懸念される。しかしながら、その低温化される量は0.2～0.3℃程度と考えられるので、農作物への実質的な影響はないものと考えられる。

## VI 鳥類等への影響

## VI 鳥類等への影響

### 1. 鳥類

南総開発計画を実施することによって、諫早湾内干潟の大部分がなくなり、現在の諫早湾約10,000haが3,600haの淡水湖と6,000haの干陸地に変わる。

この環境変化によって、湾内及びその周辺の鳥類の生息状況には、次のような変化が予想される。

- ① 干潟へ渡来生息する鳥類（主として、シギ、チドリ類、サギ類）は一部少数の渡来は見られると考えられるが、大部分は渡来生息ができないものと考えられる。しかし、干潟の鳥については、有明海各所に類々の干潟があり、その地域に移動生息することが考えられる。
- ② 水域に浮遊できる鳥類（主として、カモ類、カモメ類）は水域の減少に伴い、渡来数の減少はみられると思われるが、残存水域（淡水湖）の利用は可能であり、休息などに飛来するものは相当数見られるものと思われる。しかし、カモ類などは、各地の生息状況から見ても、適応水域は広いものと考えられ、有明海各所の水域で生息できるものと考えられる。
- ③ 新しく造成される干拓地は、牧草地や畑地であり、現在諫早平野の水田地域に渡来生息する農耕地の鳥の生息地としては適当な環境となり、このような陸地部の鳥は現在より個体数が増すことも予想される。また、陸地部の鳥のうち冬鳥の渡来生息数の増加も考えられるが、特に留鳥類の増加は可能と思われ、ヒバリのように水田などで繁殖しているものは、繁殖期に田植が行われる水田より、干拓地の畑地の方がより安定した生息地となることも考えられる。

このように、本計画で造成される干拓地は、牧草地や畑地であり、農耕地の鳥や陸地部の鳥にとっては生息地として適当な環境となり、個体の増加も考えられる。

また、本計画により影響を受けると考えられる鳥も、大部分が移動力の大きい旅鳥または冬鳥として渡来するもので、繁殖するものは極めて少なく、本地域の開発により絶滅などの大打撃を受けることはないと考えられる。

これら鳥類の干拓による影響を種類ごとに具体的に予測することは困難であるが、つぎのような諸条件の環境が維持確保されるものとすれば、表Ⅲ-6-1のとおりである。

- ① 現在の堤防周辺の草地、やぶ、水田周辺の水路、ヨシ原、湿地、河川のヨシ原などの現況がそのまま維持される。
- ② 干拓によって造成される陸地部や道路、堤防、水路、その他の状況が、現在の小野、森山水田地帯の農地環境に類した環境である。
- ③ 餌になる水生物などが確保される。
- ④ 農業用その他の薬剤類の種類、使用方法が現況程度である。
- ⑤ 建造物、住居密度が低く、騒音の少ない農村環境である。

なお、表中の影響の度合の表示については、次のとおりである。

A 主生息地の大部分がなくなり、渡来生息の可能性が予想しにくいもの。

この影響を受ける主なものは、干潟を採餌場や生息地とするもので、シギ、チドリ類が最も多い。また広い海域に生息するカモ類の一部なども影響を受けることが予想される。

オオミズナギドリ、カツオドリ、ウミスズメ、カンムリウミスズメは本項に入れているが、いずれも本地域に生息するものではないので例外とみてよい。本明川特に不知火橋下流部の潟地や長田、湯江海岸がどのような変化をするか不明であるが、この付近の環境状態によっては、一部少数の渡来は見られる可能性はある。

B 主生息地の一部が残るものと予想され、環境条件によっては、少数一時渡来する可能性が予想されるもの。

現在干潟や海岸などを主生息地としているものなどで、河川、水路、湖畔などに生息可能なものが、一部渡来すると考えられるが、定着して生息するかどうかは不明である。

カモメ類は外海から回遊して淡水湖に一時渡来が予想される。

C 主生息地の一部が残るものと予想され、環境条件によっては、一部生息可能と予想されるもの。

カモ類の多くは淡水湖にも生息するので、水域の減少に伴い現在のような大

群の渡来は見られないにしても、相当数のカモ類の渡来生息は見られるものと考えられる。

湖畔、湿地、水路など水辺に生息するシギ類、サギ類、なども一部渡来生息可能と考えられる。

D 環境条件が維持されれば、影響が少いと予想されるもの。

干潟や海域が変化しても直接生息環境に影響が少いもので、環境条件によっては、トビ、タカ類の一部はかえって好条件になることも考えられる。

E 造成された陸地部の環境条件が適当であれば、生息環境が広がるので、環境条件によっては、個体数が増加する種類があることも予想されるもの。

ヒバリ、ホオジロ、コカワラヒワ、スズメ、ツバメなどは、繁殖数が増加することが考えられ、ヨシ原が広くなると、オオヨシキリ、セツカ、ヨシゴイ、ヒクイナなども繁殖数の増加が考えられる。

冬鳥として水田など平地に渡来生息するものは、現況では飽和状態とは見られないので、直ちに渡来数が増加するとは考えにくい。環境条件によっては今後渡来数の増加も予想される。

表Ⅲ-6-1 諫早湾及びその周辺に渡来生息する鳥類の干拓による影響予測

| 種           | 影響の度合 |   |   |   |   | 備考 | 種           | 影響の度合 |   |   |   |   | 備考 |  |
|-------------|-------|---|---|---|---|----|-------------|-------|---|---|---|---|----|--|
|             | A     | B | C | D | E |    |             | A     | B | C | D | E |    |  |
| 1 アビ        |       |   | ○ |   |   |    | 32 アカツクシガモ  | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 2 オオハム      |       |   | ○ |   |   |    | 33 ツクシガモ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 3 カイツブリ     |       |   | ○ |   |   |    | 34 オシドリ     |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 4 ハジロカイツブリ  |       |   | ○ |   |   |    | 35 マガモ      |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 5 ミミカイツブリ   |       |   | ○ |   |   |    | 36 カルガモ     |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 6 アカエリカイツブリ | ○     |   |   |   |   |    | 37 コガモ      |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 7 カムリカイツブリ  |       |   | ○ |   |   |    | 38 トモエガモ    |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 8 オオミズナギドリ  | ○     |   |   |   |   | ※  | 39 ヨシガモ     |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 9 カツオドリ     | ○     |   |   |   |   | ※  | 40 オカヨシガモ   |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 10 カワウ      | ○     |   |   |   |   |    | 41 ヒドリガモ    |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 11 ウミウ      | ○     |   |   |   |   |    | 42 アメリカヒドリ  |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 12 ヒメウ      | ○     |   |   |   |   |    | 43 オナガガモ    |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 13 サンカノゴイ   |       |   |   | ○ |   |    | 44 シマアジ     |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 14 ヨシゴイ     |       |   |   | ○ |   |    | 45 ハシビロガモ   |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 15 オオヨシゴイ   |       |   |   | ○ |   |    | 46 ホシハジロ    |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 16 ミゾゴイ     |       |   |   | ○ |   |    | 47 キンクロハジロ  |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 17 ゴイサギ     |       |   |   | ○ |   |    | 48 スズガモ     |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 18 ササゴイ     |       |   |   | ○ |   |    | 49 クロガモ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 19 アマサギ     |       |   |   | ○ |   |    | 50 ビロードキンクロ | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 20 オオダイサギ   |       | ○ |   |   |   |    | 51 ホオジロガモ   | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 21 チュウダイサギ  |       | ○ |   |   |   |    | 52 ミコアイサ    |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 22 チュウサギ    |       |   | ○ |   |   |    | 53 ウミアイサ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 23 コサギ      |       |   | ○ |   |   |    | 54 カワアイサ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 24 クロサギ     | ○     |   |   |   |   |    | 55 ミサゴ      |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 25 アオサギ     |       | ○ |   |   |   |    | 56 トビ       |       |   |   |   | ○ |    |  |
| 26 ムラサキサギ   |       |   |   | ○ |   |    | 57 オジロワシ    |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 27 ヘラサギ     | ○     |   |   |   |   |    | 58 ツミ       |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 28 クロツラヘラサギ | ○     |   |   |   |   |    | 59 ハイタカ     |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 29 ハイイログン   | ○     |   |   |   |   |    | 60 ノスリ      |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 30 マガン      | ○     |   |   |   |   |    | 61 サシバ      |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 31 ヒシクイ     | ○     |   |   |   |   |    | 62 ハイロチュウヒ  |       |   |   | ○ |   |    |  |

※ 本計画の如何にかかわらず渡来の可能性ほとんどなし。

| 種           | 影響の度合 |   |   |   |   | 備考 | 種             | 影響の度合 |   |   |   |   | 備考 |  |
|-------------|-------|---|---|---|---|----|---------------|-------|---|---|---|---|----|--|
|             | A     | B | C | D | E |    |               | A     | B | C | D | E |    |  |
| 63 チュウヒ     |       |   |   | ○ |   |    | 94 オバシギ       | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 64 ハヤブサ     |       |   |   | ○ |   |    | 95 ミユビシギ      | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 65 コチョウゲンボウ |       |   |   | ○ |   |    | 96 ヘラシギ       | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 66 チョウゲンボウ  |       |   |   | ○ |   |    | 97 エリマキシギ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 67 ウズラ      |       |   |   |   | ○ |    | 98 キリアイ       | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 68 コジュケイ    |       |   |   | ○ |   |    | 99 オオハシシギ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 69 クロヅル     |       |   |   |   | ○ |    | 100 ツルシギ      | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 70 ナベヅル     |       |   |   |   | ○ |    | 101 アカアシシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 71 マナヅル     |       |   |   |   | ○ |    | 102 コアアシシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 72 クイナ      |       |   |   |   | ○ |    | 103 アオアシシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 73 ヒメクイナ    |       |   |   |   | ○ |    | 104 クサシギ      |       |   | ○ |   |   |    |  |
| 74 ヒクイナ     |       |   |   |   | ○ |    | 105 タカブシギ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 75 バン       |       |   |   |   | ○ |    | 106 キアシシギ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 76 ツルクイナ    |       |   |   |   | ○ |    | 107 イソシギ      |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 77 オオバン     |       |   |   |   | ○ |    | 108 ソリアシシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 78 タマシギ     |       |   | ○ |   |   |    | 109 オグロシギ     | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 79 コチドリ     |       | ○ |   |   |   |    | 110 オオソリハシシギ  | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 80 イカルチドリ   | ○     |   |   |   |   |    | 111 ダイシャクシギ   | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 81 シロチドリ    | ○     |   |   |   |   |    | 112 ホウロクシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 82 メダイチドリ   | ○     |   |   |   |   |    | 113 チュウシャクシギ  | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 83 オオメダイチドリ | ○     |   |   |   |   |    | 114 コシャクシギ    | ○     |   |   |   |   |    |  |
| 84 ムナグロ     | ○     |   |   |   |   |    | 115 ヤマシギ      |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 85 ダイゼン     | ○     |   |   |   |   |    | 116 タシギ       |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 86 ケリ       |       |   |   | ○ |   |    | 117 チュウジシギ    |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 87 タゲリ      |       |   |   |   | ○ |    | 118 オオジシギ     |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 88 キョウジョシギ  | ○     |   |   |   |   |    | 119 アオシギ      |       |   |   | ○ |   |    |  |
| 89 トウネン     | ○     |   |   |   |   |    | 120 セイタカシギ    |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 90 ヒバリシギ    | ○     |   |   |   |   |    | 121 アカエリヒリアシギ |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 91 オジロトウネン  | ○     |   |   |   |   |    | 122 ツバメチドリ    |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 92 ウズラシギ    | ○     |   |   |   |   |    | 123 ユリカモメ     |       | ○ |   |   |   |    |  |
| 93 ハマシギ     | ○     |   |   |   |   |    | 124 セグロカモメ    |       | ○ |   |   |   |    |  |

| 種            | 影響の度合 |   |   |   |   | 備考      | 種            | 影響の度合 |    |    |    |    | 備考 |
|--------------|-------|---|---|---|---|---------|--------------|-------|----|----|----|----|----|
|              | A     | B | C | D | E |         |              | A     | B  | C  | D  | E  |    |
| 125 オオセグロカモメ |       | ○ |   |   |   |         | 156 ノゴマ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 126 カモメ      |       | ○ |   |   |   |         | 157 ウグイス     |       |    |    |    |    | ○  |
| 127 ウミネコ     |       | ○ |   |   |   |         | 158 コヨシキリ    |       |    |    |    |    | ○  |
| 128 ズグロカモメ   |       | ○ |   |   |   |         | 159 オオヨシキリ   |       |    |    |    |    | ○  |
| 129 ミツユビカモメ  |       | ○ |   |   |   |         | 160 セツガ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 130 クロハラアジサシ |       | ○ |   |   |   |         | 161 ツリスガラ    |       |    |    |    | ○  |    |
| 131 アジサシ     |       |   | ○ |   |   |         | 162 シジュウカラ   |       |    |    |    | ○  |    |
| 132 ベニアジサシ   |       |   | ○ |   |   |         | 163 ホオジロ     |       |    |    |    |    | ○  |
| 133 コアジサシ    |       |   | ○ |   |   |         | 164 コジュリン    |       |    |    |    | ○  |    |
| 134 ウミスズメ    | ○     |   |   |   |   | ※       | 165 ホオアカ     |       |    |    |    |    | ○  |
| 135 カムリウミスズメ | ○     |   |   |   |   | ※       | 166 カシラダカ    |       |    |    |    |    | ○  |
| 136 サケイ      |       |   |   |   |   | ※<br>迷鳥 | 167 ミヤマホオジロ  |       |    |    |    | ○  |    |
| 137 カワセミ     |       |   |   | ○ |   |         | 168 ノジコ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 138 ヒバリ      |       |   |   |   | ○ |         | 169 アオジ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 139 ショウドウツバメ |       |   |   |   | ○ |         | 170 シベリアジュリン |       |    |    |    |    | ○  |
| 140 ツバメ      |       |   |   |   | ○ |         | 171 オオジュリン   |       |    |    |    |    | ○  |
| 141 コシアカツバメ  |       |   |   |   | ○ |         | 172 アトリ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 142 イワツバメ    |       |   |   |   | ○ |         | 173 コカワラヒワ   |       |    |    |    |    | ○  |
| 143 キセキレイ    |       |   |   |   | ○ |         | 174 オオカワラヒワ  |       |    |    |    |    | ○  |
| 144 ハクセキレイ   |       |   |   |   | ○ |         | 175 イカル      |       |    |    |    | ○  |    |
| 145 セグロセキレイ  |       |   |   |   | ○ |         | 176 シメ       |       |    |    |    | ○  |    |
| 146 マミジロタヒバリ |       |   |   |   | ○ |         | 177 ミユナイスズメ  |       |    |    |    |    | ○  |
| 147 ビンズイ     |       |   |   |   | ○ |         | 178 スズメ      |       |    |    |    |    | ○  |
| 148 ムネアカタヒバリ |       |   |   |   | ○ |         | 179 ミヤマガラス   |       |    |    |    |    | ○  |
| 149 タヒバリ     |       |   |   |   | ○ |         | 180 ハシボソガラス  |       |    |    |    |    | ○  |
| 150 モズ       |       |   |   |   | ○ |         | 181 ハシブトガラス  |       |    |    |    |    | ○  |
| 151 ジョウビタキ   |       |   |   |   | ○ |         | 182 クロトキ     | ○     |    |    |    |    |    |
| 152 ノビタキ     |       |   |   |   | ○ |         | 183 ミヤコドリ    | ○     |    |    |    |    |    |
| 153 イソヒヨドリ   |       | ○ |   |   |   |         |              | 53    | 19 | 28 | 33 | 49 |    |
| 154 シロハラ     |       |   |   |   | ○ |         |              |       |    |    |    |    |    |
| 155 ツグミ      |       |   |   |   | ○ |         |              |       |    |    |    |    |    |

## 2. 淡水魚の発生

海面であったところを淡水湖に変えたため、魚種組成が海水魚から淡水魚となった事例をあげると、児島湖があり、八郎湖もややこれに近い。

ここでは児島湖の例を参考として見ることにする。昭和31年に締切りが行われて1,100haの児島湖がつけられた。児島湖の漁獲量の推移を41年と45年の農林統計で見ると、年々増えており、45年はフナが特に多く全漁獲量の87%にあたる2,020トンに達している。毎年種苗放流が行われるなかで、フナは最近放流していないのであるが、これが著しく増えたことは自然現象ということであろう。

魚類の生態は、湖沼などの環境によっても異なり、他の事例をそのまま当てはめることはできないが、本淡水湖においても自然の生産力が働き、淡水魚の発生が予想される。

## 3. 特殊生物

当該地域における特殊生物について特に重要なことは魚貝類への影響であろう。本邦において、有明海のみで生息しているものとして、ウミマイマイ・ハゼクチ・ワラスボ・ムツゴロウ・デンベエシタビラメ等が報告されているが、これらは諫早湾が消滅することによって、種としては湾外にも残るが、諫早湾内に分布するものは当然消滅する。

## 4. プランクトン

諫早湾では有明海の他水域と異なるプランクトン相を呈することがしばしば見られる。このことは諫早湾奥部の強内湾的 성격の現われであり、流況からも言えることであるが、諫早湾内外の海水交換は比較的少ないことを示している。したがって、締切りによる外海のプランクトンの影響は海水交換が少ないことを考慮すると量的予測は困難ではあるが、直接的な影響は少ないものと考えられる。

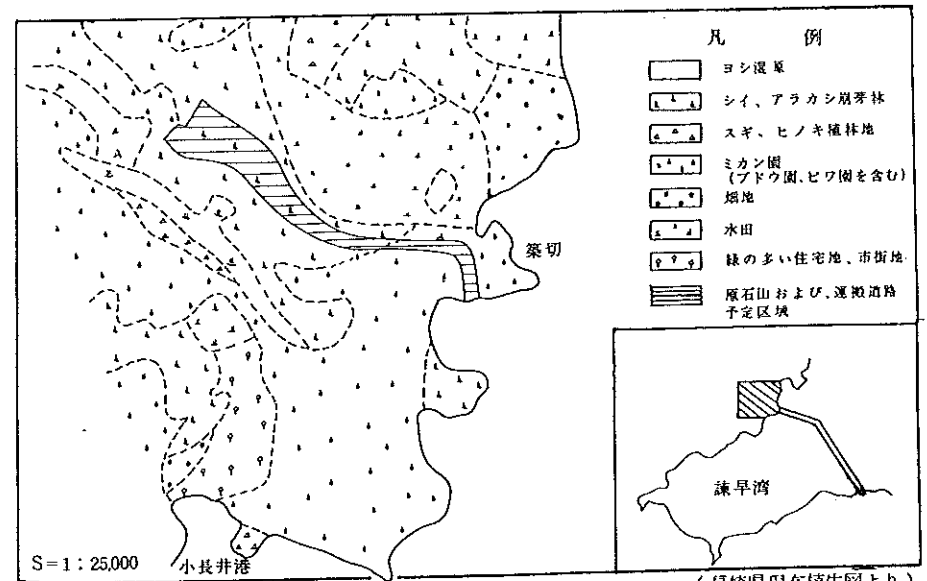
## VII 植物への影響

## Ⅶ 植物への影響

### 1 原石山及び工事用道路

工事の際に必要な石材採掘のため原石山の開削及び運搬道路の新設が行われる。これらの予定区域は北高来郡小長井町築切台地の山林及び原野であり、工事区域内にある現存植生及び予定区域を図Ⅲ-7-1に示す。原石山予定区域は、シイ、アラカシ萌芽林が大部分で一部果樹園を含む。これらの植生は日本の暖帯地方全域にみられる常緑広葉樹林で、一般に、ヤブツバキクラス域という。予定区域内の植生は伐採されるが、原石山及び工事用道路予定区域の周辺には特に保存すべき植生はなく、採石工事による影響については問題ないと思われる。採石跡地は陽性、好窒素性の1年生のキク科植物、ダンドボロギク、ペニバナボロギクなど、きわめて繁殖力の強い種によって2～3年占有され、その後クズ、ノブドウなどのつる性の多年生植物、ススキなどの草原性の構成種が生育してくる。その後、シイ、アラカシなど二次林構成種もみられるが、伐採後数年は種類、個体数、被度ともに少なく、次第にカヤクサ、ニワホコリなどの路上植物がみられるようになる。

図Ⅲ-7-1 原石山及び運搬道路予定区域と周辺の現存植生



2 自然干陸地

現在、本明川河口部にはヨシの純群落が見られ、湾奥部の干拓地には、シチメンソウ群落約 1.1 km、最大幅約 180 m で広がり、その中にはまばらに円形のパッチ状のヨシ群落が見られる。

シオクグ群落はやや河口部に近いところにみられ、30~40 m の広がりをもつ群落になっている。そのほかには、ウラギク、フクド、シバナの群落がヨシの植被の低いかあるいはない所にみられ、海岸のゴミの上にはホソバナハマアカザがきわめて少数みられる。これらは内湾性の塩沼地植生を構成する種であり、特にシチメンソウは満潮時に海水に浸る所のみ生育し、日本ではきわめてまれにみられる群落となっている。表Ⅲ-7-1 に塩沼植生群落の組成の例を示した。

また、堤防上の道路わきやコンクリートの割れ目などには、ヨモギ、カゼクサ、ホソバナハマアカザ、メヒシバ、アレチハナガサ、ヨシハチジョウススキ、セイバンモロコシ、エノコログサ、キンエノコロ、セイトカアワダチソウ、メダケ、オオブタクサなどが生育しており、中でもアレチハナガサ、ヨシ、オオブタクサが目立つ。

干拓地の水田の農道には、ヨシ、ハチジョウススキ、シナダレスズメガヤ、アレチハナガサ、セイバンモロコシ、チガヤ、エノコログサ、ギシギシ、ヨモギ、メヒンバ、オオブタクサ、キンエノコロ、ヒナタイノコズチ、ツユクサ、ミゾシダ、オオイヌタデ、アキノノゲシ、ヒメジョオン、セイトカアワダチソウ、ノミノフスマ、クズ、ノコンギク等が生育している。いわゆる人里植物と呼ばれる植物が多く、特に耐塩性の植物はみられない。

淡水湖の管理水位は常時(-) 1.0 m に調節されるので湖岸の高位部では新たに自然の干陸地が生まれる。自然干陸地及び河川流域でもおもに河口部の植生は、徐々に変化していくことが予想される。水位が低下すると沿岸感潮部のシチメンソウ群落は急速にヨシ群落に移行し、現在のヨシ群落の場所には水位低下に伴ってススキ群落、セイトカアワダチソウ群落が前進してくると思われる。また、干陸した後はシチメンソウ群落はすべて消失し、淡水化するまでは好塩性のホウキギク及びホソバナハマアカザ等が優占し、干陸化が進むにつれて、現在の干拓

地内の農道に生育しているような種がみられるようになるであろう。

なお、図Ⅱ-7-2 に遠賀川下流部における植生区分を示した。

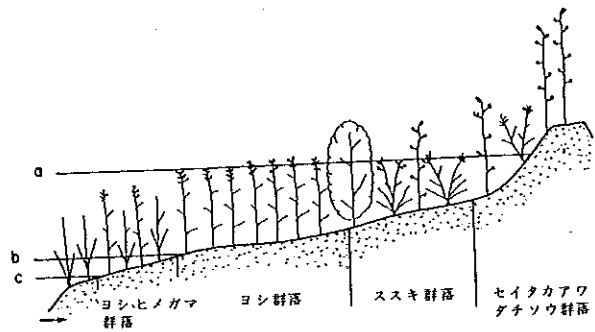
表Ⅲ-7-1 ヤブツバキクラス域の塩沼生群落の組成

| 標徴種<br>区分種<br>I~V 頻度階級<br>1~4 区数 | シチメンソウ群落 |   | ハママツナ群落 |   | ハマサジ群落 |    |     | ナガミノオニシバ群落 |   | フクド群落 |    |    | シバナ群落 | シオクグ群落 |    |   |   |   |
|----------------------------------|----------|---|---------|---|--------|----|-----|------------|---|-------|----|----|-------|--------|----|---|---|---|
|                                  | 1        | 2 | 3       | 4 | 5      | 6  | 7   | 8          | 9 | 10    | 11 | 12 | 13    | 14     |    |   |   |   |
| 変群落                              |          |   |         |   |        |    |     | a          | b | c     | d  | e  | f     | g      |    |   |   |   |
| 調査区数                             | 5        | 4 | 7       | 6 | 10     | 10 | 11  | 16         | 3 | 3     | 4  | 7  | 4     | 8      | 6  | 6 | 8 | 7 |
| 群落標徴種と変群落<br>変群落区分種              |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| シチメンソウ                           | 4        |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ハママツナ                            |          |   |         |   | III    | IV | III | 1          | 2 |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ハマサジ                             | 4        |   |         |   | V      | V  | V   | 3          | 1 |       |    | V  |       |        |    |   |   |   |
| ナガミノオニシバ                         |          |   |         |   | I      | I  |     | V          | 3 | 3     |    | 4  | V     | V      |    |   |   |   |
| フクド                              |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       | 4  | V  | 4     | V      | V  |   |   |   |
| シオクグ                             |          |   |         |   |        |    |     |            | 3 |       | II |    | I     |        | I  | V | V |   |
| ウラギククラス標徴種                       |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ウラギク                             |          |   |         |   |        |    | V   |            | 2 |       | II |    |       |        |    |   |   |   |
| シバナ                              |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        | I  | V |   |   |
| 随伴種(下位単位区分種を含む)                  |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ホソバナハマアカザ                        | 2        |   |         | V |        |    | V   | 2          |   | 1     |    |    |       |        |    |   |   | 1 |
| イソホウキギ                           |          |   |         |   |        |    | IV  | 3          | 3 |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ヨシ                               |          |   |         |   |        |    |     |            |   | 1     | V  | 4  |       |        | IV |   |   | V |
| ギシギシ                             |          |   |         |   |        |    | I   |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ギョウギシバ                           |          |   |         |   |        |    |     |            | 2 |       |    |    |       |        |    |   |   |   |
| ホウキギク                            |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   | I |
| チガヤ                              |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       |    |    |       |        |    |   |   | I |
| アイアシ                             |          |   |         |   |        |    |     |            |   |       | I  |    |       |        |    |   |   |   |

(日本の植生)



図III-7-2 河辺の植生区分（遠賀川下流部）



- a-----増水時の水位
- b-----平均水位
- c-----満水時の水位

（日本の植生より）

## VIII 大気質への影響

## Ⅱ 大気質への影響

### 1 石材工事における影響

#### 1-1 原石山工事

原石山工事における大気汚染物質の発生源としては、発破によるもの、及び、砕石、集積、積込み等の建設機械によるものが考えられる。  
使用される建設機械を、表Ⅲ-8-1に示す。

表Ⅲ-8-1 採石用機械の種類

| 機 械 名     | 規 格                               | 台 数 |
|-----------|-----------------------------------|-----|
| クロラードリル   | 5~7 kg/m <sup>3</sup>             | 11台 |
| エアハンマー    | 5 kg/cd × 1.9 m <sup>3</sup> /min | 6台  |
| トラクターショベル | 1.7 m <sup>3</sup>                | 18台 |
| ブルドーザ     | 18 t級                             | 1台  |

#### (1) 発生原単位

発破によるNO<sub>x</sub>の発生量は、表Ⅲ-8-2のとおりである。

表Ⅲ-8-2 発破によるNO<sub>x</sub>の発生量

|                 | 発生原単位                                  | 発 生 量                 | 備 考                   |
|-----------------|--|-----------------------|-----------------------|
| NO <sub>x</sub> | 17×10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> /kg | 20.995 m <sup>3</sup> | 火薬使用量<br>1発破 1,235 kg |

また、建設機械の大気汚染物質の発生量は、表Ⅲ-8-3に示す。なお、クロラードリル、エアハンマーは、電力使用のため汚染物質の発生はない。

表Ⅲ-8-3 採石用機械の大気汚染物質発生量 (g/s)

| 項目<br>機械              | 1台当り<br>燃料消費量 | 台数  | 大気汚染物質                |                      |                       |       | 備考 |
|-----------------------|---------------|-----|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------|----|
|                       |               |     | SOx                   | NOx                  | CO                    | ばいじん  |    |
| クロードリル                | ℓ/h           | 11台 | -                     | -                    | -                     | -     |    |
| エアーハンマ                | -             | 6   | -                     | -                    | -                     | -     |    |
| トラクターショベル             | 軽油 ℓ<br>10.0  | 18  | 0.056                 | 0.134                | 0.207                 | 0.019 |    |
|                       |               |     | 1.008                 | 2.412                | 3.726                 | 0.342 |    |
| ブルドーザ                 | 16.5          | 1   | 0.092                 | 0.221                | 0.342                 | 0.031 |    |
|                       |               |     | 0.092                 | 0.221                | 0.342                 | 0.031 |    |
| 計                     |               |     | 1.100                 | 2.633                | 4.068                 | 0.373 |    |
| Nm <sup>3</sup> /s 換算 |               |     | 3.85×10 <sup>-4</sup> | 1.3×10 <sup>-3</sup> | 3.33×10 <sup>-3</sup> |       |    |

(上段は1台当り排出量)

注) 1. 軽油中の硫黄(S)分は1.2 wt%

2. 軽油の比重 0.84

3. ディゼルエンジンの排出係数の比

$$CO:NOx:SOx:ばいじん = 6.54 : 4.24 : 1.73 : 0.6$$

4. Nm<sup>3</sup>/s 換算

$$\frac{\text{排出量 (g/s)} \times 22.4}{\text{汚染物質の分子量}} \times 10^{-3}$$

(2) 排気ガスの拡散

原石山の工事用機械からの大気汚染物質の拡散については、複数の作業、複数の発生源が比較的近接しているため、これらを集約して仮想点煙源とし、有風時の点煙源に対するプルーム(Plume)の式により、地上濃度(C)を算出した。

$$C(x) = \left\{ \left( \frac{2}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{Q}{U \cdot \frac{\pi}{8} \cdot x \cdot \sigma_z} \exp\left(-\frac{He^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\} \times 10^0 + CB$$

x : 風向に沿った風下距離 (m)

C(x): 煙源より xm 地点における地上濃度 (ppm)

U : 平均風速 (m/s)

Q : 煙源強度 (Nm<sup>3</sup>/s)

He : 煙源の高さ (m)

σ<sub>z</sub> : 垂直方向の拡散パラメーター

$$\sigma_z = \gamma x^\alpha$$

CB : バックグラウンド濃度 (ppm)

算出に用いる諸数値は次の通り定める。

表Ⅲ-8-4 諸数値の決定

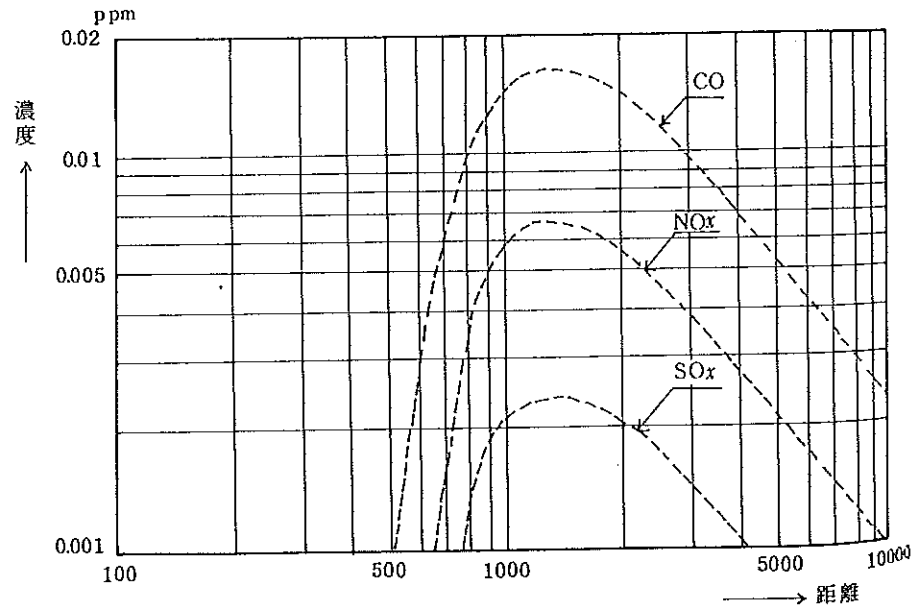
| 変数                     | 代入値   | 根拠  |
|------------------------|---|---|
| U (m/s)                | 2.3   | 風速調査結果によると、年平均風速 2.3 m/s (竹崎) であるので、平均風速としては 2.3 m/s を用いる。  |
| Q (Nm <sup>3</sup> /s) | SOx<br>3.85×10 <sup>-4</sup><br><br>NOx<br>1.30×10 <sup>-3</sup><br>(発破時)<br>20.995 m <sup>3</sup><br><br>CO<br>3.33×10 <sup>-3</sup> | 工事用機械からの発生原単位の総和より算出。発破時の NOx については、発破が一瞬の発生源であるため予測には入れない。   |
| σ <sub>z</sub>         | 0 < x ≤ 1,000<br>0.104634 x <sup>0.826212</sup><br><br>1,000 < x < 10,000<br>0.400167 x <sup>0.632023</sup>                           | Pasquill-Gifford の図の近似式から大気の安定度階級を中立として<br><br>0 ~ 1,000 m    α = 0.826212<br>γ = 0.104634<br><br>1,000 ~ 10,000 m    α = 0.632023<br>γ = 0.400167<br><br>(総量規制マニュアルより) |

|             |    |   |
|-------------|----|---|
| Ca<br>(ppm) | 0  | 工事による影響のみの値を求めるため、0ppmとした   |
| He<br>(m)   | 60 | 原石山の標高が60m以上であり、集落のある場所の標高は2~10m付近で、かつ距離にして500m以上離れていることから60mとする。 |

以上の諸数値をもとにして、距離ごとの汚染物質濃度を求めると図Ⅲ-8-1が得られる。

これによると、すべての地点において環境保全目標より、大巾に低く大気質への影響はないものとする。

図Ⅲ-8-1 大気汚染物質の拡散



1-2 工事用道路

(1) 発生原単位

工事用車輛による排出ガスは、OPモード車種別排出係数のうち、普通ディーゼル貨物車の値を用い、交通量は工事期間中のピーク時の値により算出した。

表Ⅲ-8-5 道路別発生原単位

| 道路名       | ピーク交通量<br>(年次) | CO          | NOx         | SOx         | ばいじん       |
|-----------|----------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 工事用道路     | 1,400台/日(2)    | 9.156 kg/km | 5.936 kg/km | 2.422 kg/km | 0.84 kg/km |
| 国道207号    | 44.1 (7)       | 0.288       | 0.187       | 0.076       | 0.026      |
| 〃 215号    | 160.5 (7)      | 1.050       | 0.681       | 0.278       | 0.096      |
| 東西幹線      | 10.2 (8)       | 0.067       | 0.043       | 0.018       | 0.006      |
| 1台当りの排出係数 |                | 6.54 g/km   | 4.24 g/km   | 1.73 g/km   | 0.6 g/km   |

(2) 排気ガスの拡散

移動発生源からの排出ガスの拡散は、次に示す無限線発生源からの拡散簡易式により求めた。(道路環境整備のための手引き)

$$C(x) = \frac{2Q}{\sqrt{2\pi} \sigma(x) \cdot U} + Ca$$

- C(x) : 道路端からxm離れた地点の濃度 (mg/m<sup>3</sup>)
- σ(x) : 拡散パラメーター (m)     σ(x) = α x<sup>p</sup>
- Q : 発生源強度 (mg/s·m)
- U : 平均風速 (m/s)
- Ca : バックグラウンド濃度 (mg/m<sup>3</sup>)

算出に用いる諸数値は次のとおりである。

表Ⅲ-8-6 諸数値の決定

| 変数                                    | 代入値   | 根拠  |        |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
|---------------------------------------|---|---|--------|--------|--------|----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|---------------------------------|
| $\sigma(x)$                           | $0.08485x^{0.875}$  | Suttonの拡散パラメーター $\sigma(x) = \alpha x^p$<br>$\sigma(x) = \frac{1}{\sqrt{2}} C_z x^{1-\frac{n}{2}}$<br>大気の安定度を中立として<br>$\begin{cases} C_z = 0.12 \\ n = 0.25 \\ \alpha = 0.08485 \\ p = 0.875 \end{cases}$ |        |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| Q<br>( $\text{mg/s} \cdot \text{m}$ ) | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>工事用道路</th> <th>国道207号</th> <th>国道215号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CO</td> <td>0.212</td> <td>0.007</td> <td>0.024</td> </tr> <tr> <td>NOx</td> <td>0.138</td> <td>0.004</td> <td>0.016</td> </tr> <tr> <td>SOx</td> <td>0.056</td> <td>0.002</td> <td>0.006</td> </tr> <tr> <td>ばいじん</td> <td>0.019</td> <td>0.001</td> <td>0.003</td> </tr> </tbody> </table> |   | 工事用道路  | 国道207号 | 国道215号 | CO | 0.212 | 0.007 | 0.024 | NOx | 0.138 | 0.004 | 0.016 | SOx | 0.056 | 0.002 | 0.006 | ばいじん | 0.019 | 0.001 | 0.003 | 原単位より<br>12時間平均<br>排出量として<br>算出 |
|                                       | 工事用道路   | 国道207号  | 国道215号 |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| CO                                    | 0.212   | 0.007   | 0.024  |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| NOx                                   | 0.138   | 0.004   | 0.016  |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| SOx                                   | 0.056   | 0.002   | 0.006  |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| ばいじん                                  | 0.019   | 0.001   | 0.003  |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| U<br>( $\text{m/s}$ )                 | 2.3   | 風速調査結果によると、年平均風速2.3 $\text{m/s}$ (竹崎)であるので、平均風速としては2.3 $\text{m/s}$ を用いる。   |        |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |
| Ca<br>( $\text{mg/m}^3$ )             | 0   | 工事用車輛のみの影響を見るため、0 $\text{mg/m}^3$ と仮定。  |        |        |        |    |       |       |       |     |       |       |       |     |       |       |       |      |       |       |       |                                 |

以上の諸数値をもとにして、路線別に距離ごとの汚染物質濃度を求め、ppm単位に換算すると表Ⅲ-8-7のような結果となる。

表Ⅲ-8-7 工事用車輛から大気汚染物質拡散

| 路線名    | 路端からの距離 | 汚染物質 | CO<br>(ppm) | NOx<br>(ppm) | SOx<br>(ppm) | ばいじん<br>( $\text{mg/m}^3$ ) |
|--------|---------|------|-------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| 工事用道路  | 10      |      | 0.086       | 0.035        | 0.010        | 0.010                       |
|        | 50      |      | 0.021       | 0.008        | 0.003        | 0.003                       |
|        | 100     |      | 0.012       | 0.004        | 0.001        | 0.001                       |
| 国道207号 | 10      |      | 0.003       | 0.001        | 0.001        | 0.001                       |
| 国道215号 | 10      |      | 0.011       | 0.004        | 0.001        | 0.001                       |

拡散状況から見て、濃度が問題になるのはNOxである。計算値はCa=0としているが、工事用道路はほとんどが山林部分に位置しているため、昭和52年環境白書から、県内内部でのNOxのうち低位にあるものを見れば、0.01ppm内外である。

この値を表値に加算しても道路端から10mも離れてしまえば、予測濃度は急速に低下するので環境保全目標を十分に達成できるものと考えられる。

### 1-3 粉じん

粉じんの発生については、発破時、原石山の石材採取時及び北岸基地の石材取扱いが考えられる。粉じんの発生量は表Ⅲ-8-8のように予測されるが、粉じんは物質によって粒径密度が著しく異なるため、粒子の飛散特性に大きな差があり、理論的な予測法も確立されていない。

従って、粉じんについては十分な防じん対策を構ずることにより、環境保全に努める。

表Ⅲ-8-8 粉じん発生量

|        | 砕石集石      |           | 野積       |           | 備考 |
|--------|-----------|-----------|----------|-----------|----|
|        | 原単位       | 発生量       | 原単位      | 発生量       |    |
| ① 発破時  | 0.35kg/1孔 | 39kg/日    | -        | -         |    |
| ② 採取時  | せん孔       | 0.25 kg/t | 728 "    | -         | -  |
|        | 一次砕石      | 0.25 "    | 728 "    | -         | -  |
|        | 二次砕石      | 0.75 "    | 2184 "   | -         | -  |
|        | 集積        | 1.00 "    | 2912 "   | -         | -  |
|        | 積込        | 1.00 "    | 2912 "   | -         | -  |
| ③ 北岸基地 | 1.00 "    | 2912 "    | 5.00kg/日 | 14560kg/日 |    |

- 注) 1. 発破時の火薬使用量 1,235 kg  
 2. 1日当りの地山掘削量 1,120 m<sup>3</sup>  
 3. 石材の単位体積重量 2.6 t/m<sup>3</sup>

2 浚渫盛土工事における影響

浚渫工事における使用機械は表Ⅲ-8-9のとおりであるが、各浚渫船の間隔は2km以上離れていることから、同一地点での煙源とは考えられないため、最も影響が大きいと考えられるDC船(2000PS)1台について拡散予測を行なう。

表Ⅲ-8-9 浚渫船の規格

| 規格          | 隻数 | トン数   |
|-------------|----|-------|
| DCL 1000 PS | 1  | 700 t |
| DC 2000 PS  | 4  | 1300  |
| DC 600 PS   | 1  | 500   |

注)・トン数は、規格から推定した。

(1) 排出量の算定

排出量は表Ⅲ-8-10及びⅢ-8-11のとおりである。

表Ⅲ-8-10 SOxの排出量

| 規格                       | 燃料消費量      | SOx排出量                                      | 備考  |
|--------------------------|------------|---|---|
| DC 2000 PS<br>+発電機 300PS | 312.8 kg/h | 4.69 kg/h                                   | 熱料消費量は下式より算出<br>$W = F \cdot P \cdot A$<br>(W: 1隻当り燃料消費量 (g/h)<br>F: 出力当りの燃料使用量<br>0.16 kg/HP<br>P: 出力<br>A: 負荷率 0.85 |
| N m <sup>3</sup> /s 換算   |            | Nm <sup>3</sup> /s<br>4.56×10 <sup>-4</sup> |   |

注) 1. 燃料中のS分は0.75% (A重油)

2. N m<sup>3</sup>/s 換算は次式による。  $\frac{\text{排出量 (g/h)} \times 22.4}{(\text{SO}_2 \text{の分子量}) \times 3600} \times 10^{-3}$

表Ⅲ-8-11 NOxの排出量

| 規格                       | 馬力換算係数                                    | 1t当り排出量             | 排出量   | 備考 |
|--------------------------|---|---------------------|---|----|
| DC 2000 PS<br>+発電機 300PS | 1.2 (HP/t)<br>4.8×10 <sup>-3</sup> (kW/t) | 7.48 kg/h·t<br>0.91 | 10.907kg/h                                  |    |
| N m <sup>3</sup> /s 換算   |   |                     | Nm <sup>3</sup> /s<br>1.48×10 <sup>-3</sup> |    |

注) NOx 排出量計算

主機…… NOx 排出量 = 馬力換算係数 × 燃料使用量 × 負荷率 × 排出係数

燃料使用量 160 g/h · HP = 0.178 kl/h · HP  
 負荷率 1  
 排出係数 35 kg/kl

発電機… NOx 排出量 = kW換算係数 × 燃料使用量 ×  $\frac{\text{ベースの負荷率}}{\text{荷役時の負荷率}}$

× 排出係数

燃料使用量: 300 g/h · kW = 0.33 kl/h · kW  
 (A重油の比重0.9)

ベースの負荷率 : 0.39  
 荷役時の負荷率 : 0.24  
 排出係数 : 35 kg/kl

(2) 拡散の予測

拡散の予測は前述のプルーム式により行うが、その場合の算出に用いる諸数値は表Ⅲ-8-12のとおりである。

計算結果を表Ⅲ-8-13に示すが、これによると、SOx及びNOxいずれの物質についても浚渫船から800m離れると、環境保全目標以下となる。

また、複数船の場合でも各浚渫船の間隔が2km以上離れているため、大気への影響はほとんどないと考える。

表Ⅲ-8-12 諸数値の決定

| 変数       | 代入値   | 根拠   |
|----------|---|--|
| U (m/s)  | 4.0   | 風速調査結果によると年平均風速 2.8 m/s (竹崎及び西郷の平均) となるが、発生源が海上であることを考慮して 4.0 m/s とする。   |
| Q (Nm/s) | SOx 4.56×10 <sup>-4</sup><br>NOx 1.48×10 <sup>-3</sup>  | 燃料消費量より算出  |
| σz       | 0 < x ≤ 1,000<br>0.104634 x <sup>0.826212</sup><br><br>1,000 < x < 10,000<br>0.400167 x <sup>0.632023</sup> | Pasquill-Gifford の図の近似式から大気の安定度階級を中立として<br>0 ~ 1,000 m α = 0.826212<br>γ = 0.104634<br>1,000 ~ 10,000 m α = 0.632023<br>γ = 0.400167 |
| Ca (ppm) | 0   | 工事による影響のみの値を求めるため 0 とした  |
| He (m)   | 15  | 有効煙源高さを考えて 15 m とした  |

表Ⅲ-8-13 浚渫船からの拡散 (単位: ppm)

| X(m) | 50    | 70    | 80    | 90    | 100   | 120   | 150   | 200   | 300   | 400    |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| SOx  | 0     | 0     | 0     | 0.001 | 0.003 | 0.008 | 0.017 | 0.028 | 0.029 | 0.023  |
| NOx  | 0     | 0     | 0.002 | 0.005 | 0.010 | 0.026 | 0.056 | 0.089 | 0.094 | 0.076  |
| X(m) | 500   | 600   | 800   | 1,000 | 1,500 | 2,000 | 3,000 | 4,000 | 5,000 | 10,000 |
| SOx  | 0.018 | 0.014 | 0.009 | 0.007 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0      |
| NOx  | 0.059 | 0.047 | 0.030 | 0.021 | 0.012 | 0.007 | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.001  |

IX 騒音・振動の予測

## IX 騒音・振動の予測

本事業の施工時における騒音、振動の発生源としては建設機械が考えられる。主要使用機械は海上においては作業船が主体であり、原石山においては発破時における騒音、振動、集石用機械としてブルドーザー、運搬用機械としてダンプトラック等がある。

### 1 盛土工事における騒音

潮受堤防、内部堤防とも主要な材料は石材と海底砂である。石材は約470万 $m^3$ 、砂は約4660万 $m^3$ である。砂は潮受堤防の内外（漁業権消滅地域）の海底砂を浚渫船で採砂し、これを土運船で目的地点まで運搬し盛土する。この場合低位部は堤防敷内に直接投入出来るが、高位部は堤防敷外の溜枒に仮置き、ディーゼル式または電動式浚渫船で二段吹を行う。

石材は潮受堤防の北部取付部に設置する施工基地に集積されたものを台船等で目的地点まで運搬し投入する。

### (1) 騒音測定の実例

#### ① 事例Ⅰ 笠岡干拓

測定月日：昭和50年12月5日 PM2:00~PM10:00

#### 測定結果

図Ⅲ-9-1の4点における騒音レベルの測定結果は表Ⅲ-9-1のとおりである。

以上の結果よりみるとポンプ浚渫船動力部の騒音レベルは、船横ではA特性で78dB、船首及び船尾では85dB、全体の平均は81dBである。

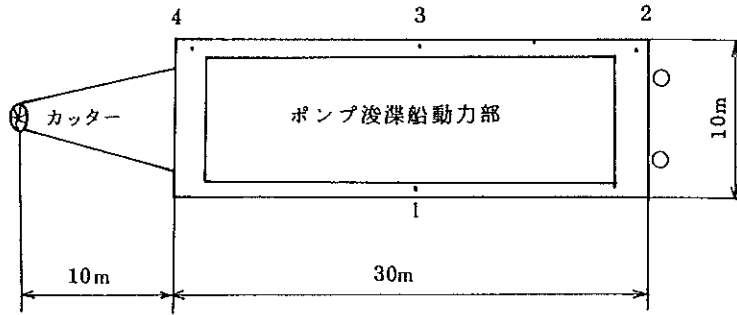
また、船横では100Hz付近の周波数の騒音レベルが卓越しており、船首及び船尾では、300Hz付近の周波数が卓越している。



表III-9-1 ポンプ浚渫船動力部騒音レベル(単位ホーン)

| 測点 | A特性騒音レベル | C特性騒音レベル |
|----|----------|----------|
| 1  | 78       | 95       |
| 2  | 86       | 94       |
| 3  | 77       | 98       |
| 4  | 83       | 90       |
| 平均 | 81       | 94       |

図III-9-1 ポンプ浚渫船騒音レベル測定位置



(2) 事例II 八郎潟干拓

八郎潟干拓での事例を、表III-9-2、3及び図III-9-2に示した。

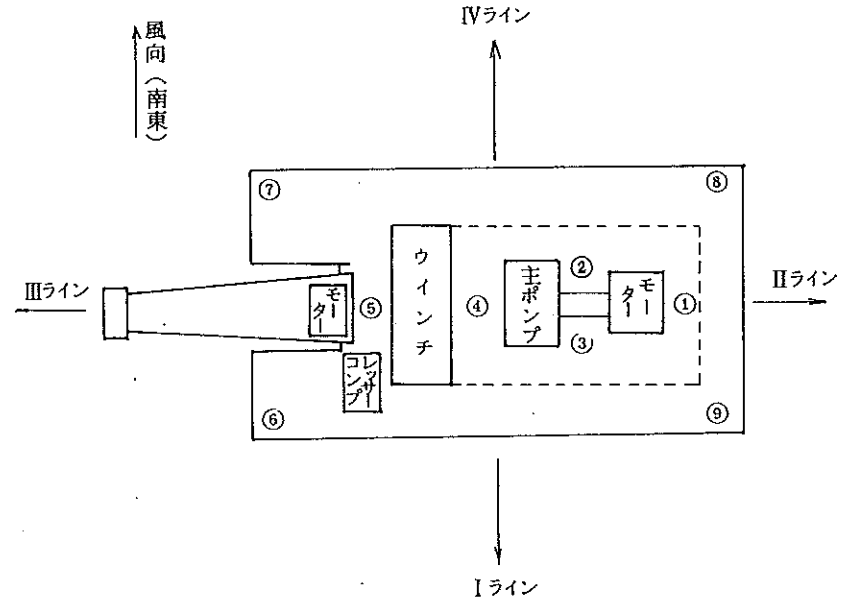
表III-9-2 測定月日等

| 項目            | 船名 | 日 枝 丸             |    |    |    |    |                  |    |    |    |
|---------------|----|-------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|
|               |    | 49年12月2日(AM11.00) |    |    |    |    | 49年12月2日(PM3.00) |    |    |    |
| 日 時           |    | 八郎潟旧水路            |    |    |    |    | 同 左              |    |    |    |
| 場 所           |    | 晴                 |    |    |    |    | 曇                |    |    |    |
| 天 候           |    | 2.5 m/sec         |    |    |    |    | 5.5 m/sec        |    |    |    |
| 風 速           |    | 南 東               |    |    |    |    | 南 東              |    |    |    |
| 風 向           |    | ①                 | ②  | ③  | ④  | ⑤  | ⑥                | ⑦  | ⑧  | ⑨  |
| 測点 A<br>(ホーン) |    | 85                | 85 | 85 | 85 | 82 | 80               | 80 | 75 | 75 |

表III-9-3 測定結果

| 測点 B   | 船側より | 100m | 150m | 200m | 50m | 100m | 150m | 200m | 250m |
|--------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
|        | 50m  | 100m | 150m | 200m | 50m | 100m | 150m | 200m | 250m |
| Iライン   | 55   | 50   | 50   | -    | 52  | 50   | 47   | -    | -    |
| IIライン  | 55   | 50   | 48   | 48   | 53  | 50   | 47   | 45   | -    |
| IIIライン | 57   | 53   | 50   | -    | 55  | 52   | 49   | -    | -    |
| IVライン  | 60   | 55   | 53   | 50   | 63  | 56   | 52   | 50   | 46   |

図III-9-2 測定位置図



③ 事例Ⅲ 能代湾

能代湾での事例を、表Ⅲ-9-4、5及び図Ⅲ-9-3に示した。

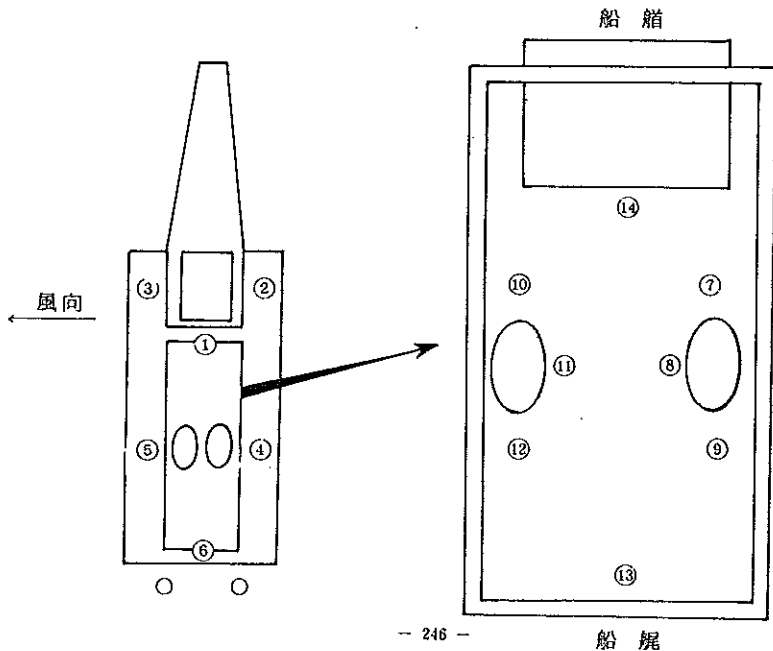
表Ⅲ-9-4 測定月日等

| 項目  |                 | 船名<br>第 2 香 椎 丸 |
|-----|-----------------|-----------------|
| 日 時 | 51年6月7日 PM 3:00 |                 |
| 場 所 | 能 代 湾           |                 |
| 天 候 | 晴               |                 |
| 風 速 | 5 m/sec         |                 |
| 風 向 | 西               |                 |

表Ⅲ-9-5 測定結果

| 測 点 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| dB  | 84 | 71 | 73 | 82 | 84 | 77 | 83 | 82 | 83 | 85 | 86 | 84 | 80 | 83 |

図Ⅲ-9-3 測定位置図



(2) 騒音減衰の推定

工場現場の騒音源は非常に複雑であり、また、その伝播の仕方も一様でないがかりにこれを自由空間中におかれた音源と考え、一般に音源より  $r_m$  離れた場所の音圧レベルは次式で与えられる。

$$SPL = PWL - A_t \dots\dots\dots ①$$

- SPL : 音源から  $r(m)$  だけ離れた地点の音圧レベル (dB)
- PWL : 音源のパワーレベル (dB)
- $A_t$  : 減衰量

減衰量は大分県臨海工業埋立の浚渫時に発生する騒音予測によると次式により算定している。

$$A_t = 20 \log_{10} \frac{r}{r_0} + 10 \dots\dots\dots ②$$

- $r$  : 音源からの距離
- $r_0$  : 音源より測定点までの距離
- $A_t$  : 減衰量

①、②式を用いて、浚渫船の到達音の音圧レベルの推定を行うと表Ⅲ-9-6のとおりとなる。但し音源のパワーレベル(測定地点の音圧レベル)は実測例より 86 dB とし、測定点までの距離は 10 m とする。

表Ⅲ-9-6

| 距 離<br>$r(m)$ | 減 衰 量<br>$A_t (dB)$ | 到達音圧<br>SPL (dB) |
|---------------|---------------------|------------------|
| 50            | 24                  | 62               |
| 100           | 30                  | 56               |
| 150           | 34                  | 52               |
| 200           | 36                  | 50               |
| 250           | 38                  | 48               |
| 300           | 40                  | 46               |
| 500           | 44                  | 42               |
| 1,000         | 50                  | 36               |
| 1,500         | 54                  | 32               |

次に浚渫船の最大稼働隻数は8隻であるので、これらを同時稼働した場合について予測する必要がある。一般にn個の点音源から、 $r_i(m)$ だけ離れた地点の音圧レベル  $SPL_t(dB)$  は、次式で表わされる。

$$SPL_t = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^n \frac{SPL_i}{10^{\frac{r_i}{10}}} \right) \dots\dots\dots (3)$$

- SPL<sub>t</sub> : n個の音源による受音点での総音圧レベル (dB(A))
- SPL<sub>i</sub> : 音源 i による受音点での音圧レベル (dB(A))
- r<sub>i</sub> : 音源 i と受音点との距離 (m)

この式を用いて、浚渫船8隻が同一地点で同時稼働した場合の騒音について推定すると表Ⅲ-9-7のとおりとなる。

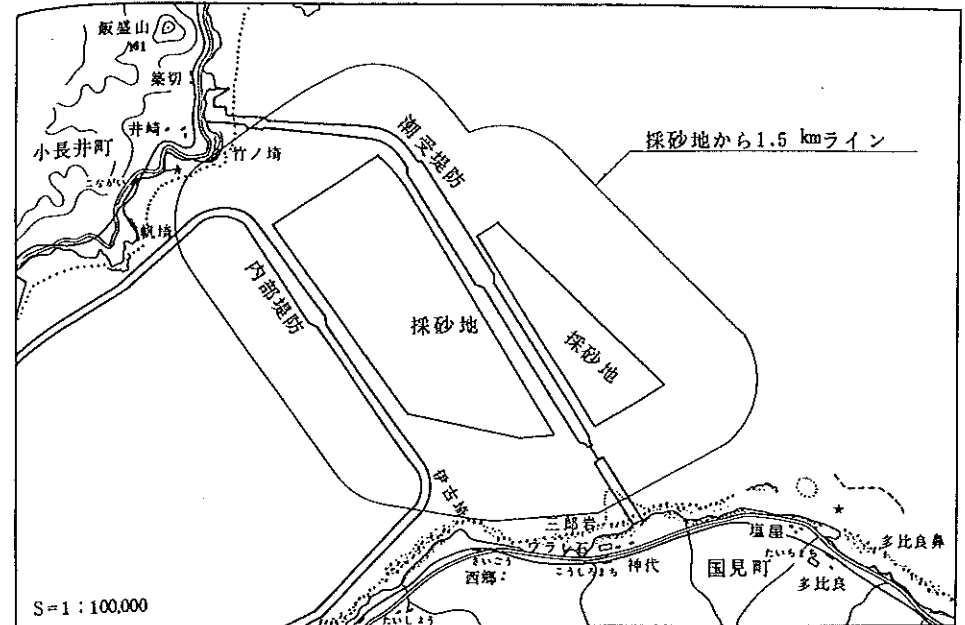
表Ⅲ-9-7

| 距離 r  | SPL <sub>i</sub> | SPL <sub>t</sub> |
|-------|------------------|------------------|
| 50    | 62 (dB(A))       | 71 (dB(A))       |
| 100   | 56               | 65               |
| 150   | 52               | 61               |
| 200   | 50               | 59               |
| 250   | 48               | 57               |
| 300   | 46               | 55               |
| 500   | 42               | 51               |
| 1,000 | 36               | 45               |
| 1,500 | 32               | 41               |

この計算結果から判断して、採砂予定地から海岸線までの距離は図Ⅲ-9-4に示すように1,500m以上あること、及び8隻の浚渫船は工事の施行区域内に分散していること等を考慮すれば海岸線に到達する騒音は40 dB(A)以下に減衰してしまうことが予測される。

従って環境保全目標である海岸線での騒音40 dB(A) (夜間)をうわまわることがないので、ほとんど影響はないと考えられる。

図Ⅲ-9-4



## 2 石材工事における騒音・振動

石材工事は潮受堤防及び内部堤防が砂を主体とした堤防であるので、波浪等の外力に対する浸蝕防止のため石材により堤防表面の保護を行うものであり、盛土施工時の仮堤としても利用する。石材の必要量は約470万m<sup>3</sup>であり、このうち潮受堤防に8割強を使用するので原石山は潮受堤防に近い場所が有利である。潮受堤防の北部取付付近の台地上は石材の賦存量も多く、現在でも採石場があり、しかも付近に民家が少いため最適地であり本事業の原石山に予定している。原石山で使用する主要機械は、爆薬装填用のせん孔をするせん孔機とその附属機械、掘削、集石機械としてブルドーザー、積込機械としてトラクターショベル、運搬機械としてダンプトラックを予定している。

### 2-1 発破による振動・騒音

原石山における砕石発破振動・騒音は発破パターン、岩質、地形等により異なるが測定事例を挙げると次のとおりである。

測定場所 福岡県甘木市  
 測定月日 昭和48年5月9日  
 測定結果 表Ⅲ-9-8のとおり

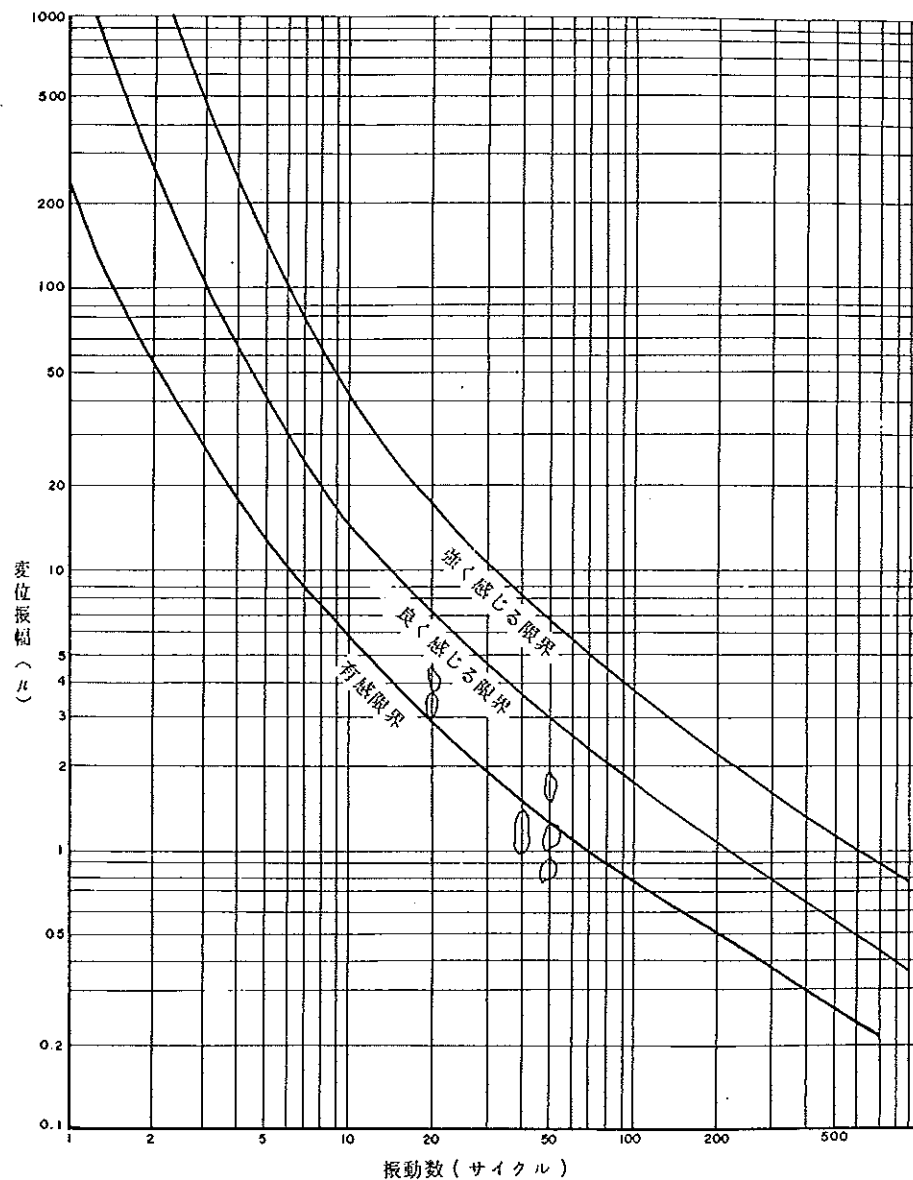
表Ⅲ-9-8 碎石発破時の騒音・振動の測定事例  
 (発破地点より150m離れた民家)

| 測定場所              | ベンチ発破                     |                |          | 備考            |
|-------------------|---------------------------|----------------|----------|---------------|
|                   | 変位速度 ( $\frac{cm}{sec}$ ) | 変位振幅 ( $\mu$ ) | 振動数 (Hz) |               |
| 1 ch 家屋の柱<br>(水平) | 0.03                      | 1.20           | 40       | 最大音圧<br>45ホーン |
| 2 ch 地盤<br>(垂直)   | 0.08                      | 6.36           | 20       |               |
| 3 ch 家屋の畳<br>(垂直) | 0.04                      | 3.20           | 20       |               |

この定事例より150m程度離れた地点では、変位速度  $1 \frac{cm}{sec}$  以下であり、建物に対して被害は殆んど考えられない。

体感覚に対しては図Ⅲ-9-5のように良く感じる下限から有感限界以下に分布しており、あまり強く振動を感じる事は考えられない。また、発破音は上記の測定事例では最大値は45ホーンであり、建物、人体に影響は殆んどないと考えられる。本計画では上記測定事例より民家は離れており、殆んど影響はないものと考えられる。

図Ⅲ-9-5 振動に対する人体感覚



2-2 採石用機械の騒音・振動

採石工事の採石供給量最大の時の使用機械及び台数は表Ⅲ-9-9のとおりである。

表Ⅲ-9-9 採石用機械の騒音発生原単位

| 機 械 名    | 台 数 | 騒音発生原単位<br>PWL dB(A) |
|----------|-----|----------------------|
| クローラドリル  | 11  | 120                  |
| エアハンマー   | 6   | 120                  |
| トラクタショベル | 18  | 110                  |
| ブルドーザ    | 2   | 104                  |

(I) 騒 音

騒音発生源が点音源とみなせる場合音源から  $r$  m 離れた地点の音圧レベルは次式のとおりである。

$$SPL = PWL - 20 \log_{10} r - 8 - A_e - A_b \dots\dots\dots ④$$

SPL : 音源から  $r$  m だけ離れた地点の音圧レベル dB (A)

PWL : 音源パワーレベル dB (A)

$r$  : 音源からの距離

$A_e$  : 過剰減衰量 dB (A)

注) 大気吸収、樹木・草の影響、気温の影響、風の影響等

$A_b$  : 障壁による減衰 dB (A)

表Ⅲ-9-10 減衰量の計算

| 区 分<br>項 目 | 式                    | 音 源 からの 距 離 $r$ (m) |      |       |     |       |     |       |     | 備 考                       |
|------------|----------------------|---------------------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|---------------------------|
|            |                      | 50                  | 100  | 150   | 200 | 300   | 400 | 500   | 600 |                           |
| 距離による減衰    | $20 \log_{10} r + 8$ | 42                  | 48   | 52    | 54  | 58    | 60  | 62    | 64  | 大気吸収                      |
| 大気吸収       | } $A_e$              | 0.25                | 0.5  | 0.75  | 1   | 1.5   | 2   | 2.5   | 3   | 0.5 dB/100m               |
| 樹木・草の影響    |                      | 7.5                 | 15   | 22.5  | 30  | 45    | 60  | 75    | 90  | シイ・アラカシ<br>萌芽林 1.5 dB/10m |
| 減衰量(計)     |                      | 49.75               | 63.5 | 75.25 | 85  | 104.5 | 122 | 139.5 | 157 |                           |

- 注) 1. 原石山周囲に障壁を設けない場合。  
2. 温度・風の影響は無視する。

各機械から  $r$  m 離れた地点の音圧レベルは上式を用いて計算すると表Ⅲ-9-10及び表Ⅲ-9-11のとおりとなる。

表Ⅲ-9-11 各機械の SPL

| 機 械 名    | 騒音発生<br>源単位PWL | 機 械 からの 距 離 $r$ (m) |     |     |     |     |
|----------|----------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|
|          |                | 50                  | 100 | 150 | 200 | 300 |
| クローラドリル  | 120 dB(A)      | 70                  | 57  | 45  | 35  | 16  |
| エアハンマー   | 120            | 70                  | 57  | 45  | 35  | 16  |
| トラクタショベル | 110            | 60                  | 47  | 35  | 25  | 6   |
| ブルドーザ    | 104            | 54                  | 41  | 29  | 19  | 0   |

次に  $n$  個の点音源から  $r_i$  (m) だけ離れた地点の音圧レベル  $SPL_t$  (dB(A)) は、

$$SPL_t = 10 \log_{10} \left( \sum_{i=1}^n 10^{\frac{SPL_i}{10}} \right) \dots\dots\dots ⑤$$

$SPL_t$  :  $n$  個の点音源から  $r_i$  m だけ離れた地点の音圧レベル dB(A)

$SPL_i$  : 音源  $i$  による受音点での音圧レベル dB(A)

であらわされる。

かりに、各騒音の発生源を同一地点（原石山）と見なせば、原石山から  $r$  m 離れた地点の音圧レベルは式⑤を用いて計算すると表Ⅲ-9-12のとおりである。

表Ⅲ-9-12 原石山から  $r$  m 離れた地点の騒音

| 原石山からの距離 $r$ (m) | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 |
|------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| SPL t dB(A)      | 83 | 69  | 58  | 48  | 28  |

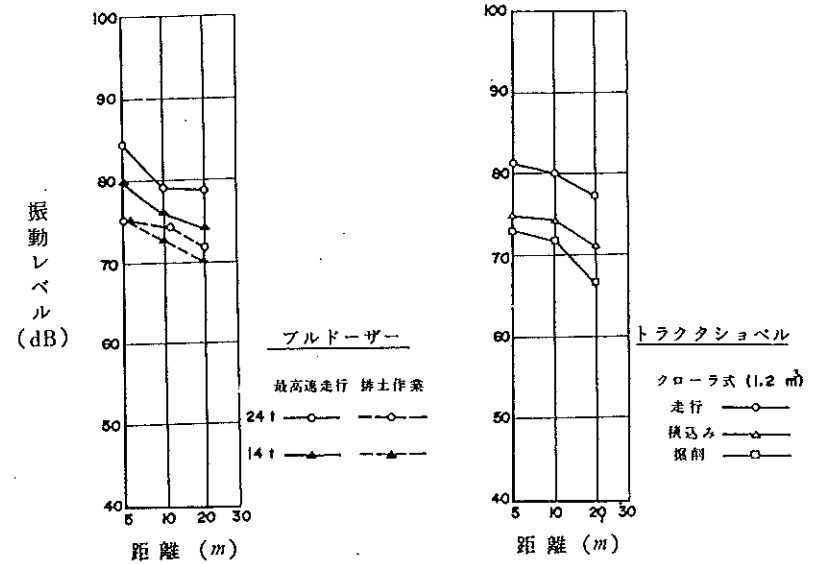
以上の計算結果によると、原石山から 300 m 離れた地点では、騒音の音圧レベルは、28 dB(A) となり、環境保全目標の 45 dB(A) 以下であること、及び原石山から 300 m 以内に民家がないことなどから判断して原石山採石による騒音の影響はないものとする（図Ⅲ-9-7 参照）。

## (2) 振 動

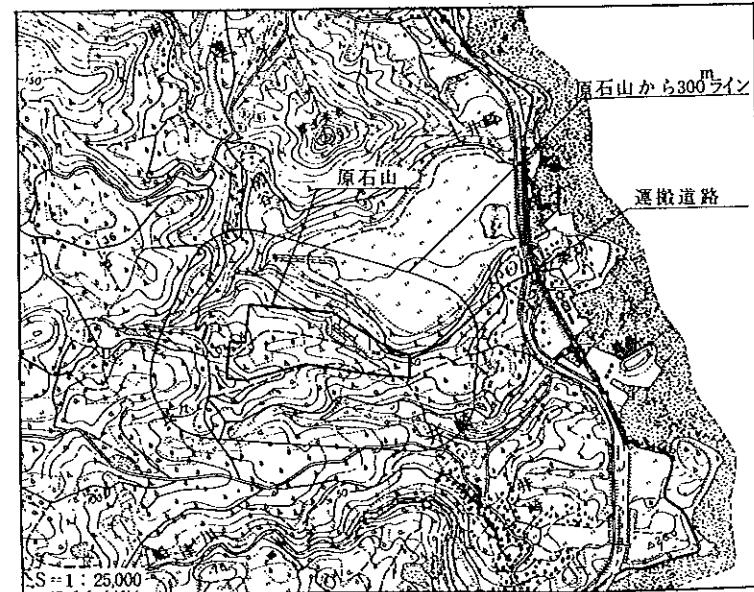
原石山採石工事における振動の影響については、ブルドーザ、トラクタショベル、クローラドリルの走行時の振動が考えられる。建設機械の振動レベルを図Ⅲ-9-6 に示すがこれによると振源から数 10 m 離れると振動レベルは、75 dB 以下になることが推測される。

また、原石山から最寄りの民家までの距離が 300 m 程度離れていることを考えれば建設機械による振動の影響はないものとする（図Ⅲ-9-7 参照）。

図Ⅲ-9-6 各種建設機械による振動レベル



図Ⅲ-9-7 原石山の騒音・振動



2-3 工事用道路の騒音・振動

採取された石材は、原石山より北部施工基地までダンプトラックにより運搬するが、交通混雑や騒音を考慮して、路線については、地元と調整のうえ、専用道路を設けることにしている。石材運搬の諸元は下表のとおりである。

表Ⅲ-9-13 石材運搬の諸元

| 項 目        | 諸 元                  |
|------------|----------------------|
| 1 運 搬 機 種  | ダンプトラック 7 t          |
| 2 1日当り運搬量  | 3,621 m <sup>3</sup> |
| 3 1日当り配置台数 | 34台                  |
| 4 1日当り運搬台数 | 1,398台               |
| 5 時間交通量    | 190台/hr              |

(1) 騒 音

交通騒音の予測式としては、路側における騒音レベルの中央値 LM (dB(A)) と交通量 N (台/時) との関係を実測結果により整理された実用式がある。

| 区 分         |       | 回 帰 式                  |
|-------------|-------|------------------------|
| 市<br>街<br>地 | 平面道路  | $L_o = 10 \log N + 40$ |
|             | 交 差 点 | $L_o = 10 \log N + 41$ |
|             | 高架道路  | $L_o = 10 \log N + 41$ |
|             | 高 架 下 | $L_o = 10 \log N + 39$ |
| 郊<br>外      | 平地部   | $L_o = 10 \log N + 41$ |
|             | 盛土部   | $L_o = 15 \log N + 27$ |
|             | 切土部   | $L_o = 20 \log N + 12$ |

「新版交通公害」(金安公道他著)による。

N : 時間交通量

L<sub>o</sub> : 路側における騒音レベルの中央値〔dB(A)〕

工事用道路の騒音として問題になるのは、図Ⅲ-9-8に示す住宅地に隣接した付近であり、この部分の道路は盛土部、切土部及び高架橋であり、上式の内、郊外の盛土部、切土部及び市街地の高架下の式を適用することが妥当であると思われる。従って、この3式を用いて道路端及び高架下の騒音レベルを計算すると表Ⅲ-9-14のとおりである。

表Ⅲ-9-14 道路端の騒音レベル

| 道路構造                     | 盛土部 | 切土部 | 高架下 |
|--------------------------|-----|-----|-----|
| 道路端及び<br>高架下の騒音<br>dB(A) | 61  | 58  | 62  |

注) 自動車台数 工事用ダンプトラック 190台/h

騒音は道路端より離れるにしたがって、騒音レベルは減衰するがその実験式は道路端の騒音レベルをもとに次のように与えられる。(港湾環境アセスメント技術マニュアルによる。)

$$LM = L_o - 12 \log 10 \ell \dots\dots\dots \text{道路端より } 5 \sim 40 \text{ m の範囲} \dots\dots\dots \textcircled{7}$$

LM : 道路端より  $\ell$  (m)離れた地点の騒音レベルの中央値〔dB(A)〕

L<sub>o</sub> : 道路端での騒音レベルの中央値〔dB(A)〕

$\ell$  : 道路端より受音点までの距離

この式により道路端から  $\ell$  m離れた地点の騒音レベルを計算すると表Ⅲ-9-15のとおりである。

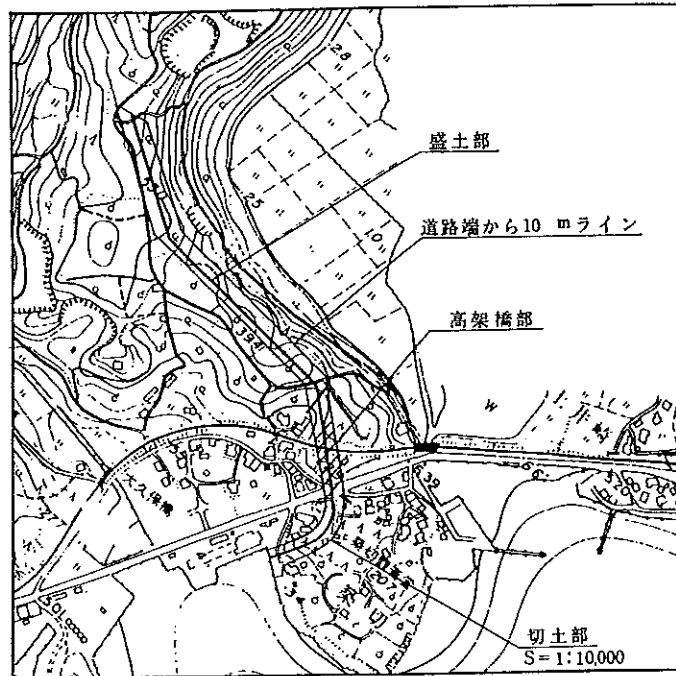
表Ⅲ-9-15 工事用道路から  $\ell$  m離れた地点の騒音レベル

単位: dB(A)

| 距離      | 場所 | 盛土部 | 切土部 | 高架下 |
|---------|----|-----|-----|-----|
| 道路端 (m) |    |     |     |     |
| 0       |    | 61  | 58  | 62  |
| 10      |    | 49  | 46  | 50  |
| 20      |    | 45  | 42  | 46  |
| 30      |    | 43  | 40  | 44  |
| 40      |    | 42  | 39  | 43  |

以上の計算結果から運搬道路におけるいづれの地点に於いても10m程度離れると50dB(A)程度に減衰され、10m以上では環境保全目標の55dB(A)以下となる。従って運搬道路に最も近い民家が10m以上離れているので環境保全目標を達成することができる。

図III-9-8 運搬道路の騒音・振動



(2) 振 動

一般に道路における振動の大きさを左右する因子として、地盤の性状、道路構造、路面の平坦性、車両重量、車速、交通量、車両走行車線などが考えられる。これらを全て定量的に評価した予測方法は現在のところない。従ってここでは実験結果をもとにした実験式(港湾環境アセスメント技術マニュアルによる。)により予測を行う。

$$VL = 20 \log_{10} C + 30 \log_{10} P - 50 \log_{10} VR - 10 \log_{10} X + 71 \dots \textcircled{8}$$

(ただし 周波数 8Hz 以上)

VL : 振動レベル (dB)

C : 主として道路の状況、自動車の重量と速度に関する影響

含む係数

一般には  $C = 830 \sim 900$

VR : レイレイ波の速度

通常の地盤  $200 \sim 400 \text{ m/sec}$

軟弱地盤  $100 \sim 200 \text{ m/sec}$

P : 地盤にひき起される円振動で通常次のような値をとる。

$$P = 2 / T \quad T = 0.05'' \sim 0.09''$$

X : 振動源からの距離 (m)

上式を用いて振動レベルの計算を行うと表III-9-16のとおりである。

表III-9-16 工事用道路からXm離れた地点の振動レベル(dB)

| 振源からの距離<br>X (m) | 10      | 15      | 20      | 30      | 40      | 50      | 100     |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 振動レベル<br>VL dB   | 51<br>~ | 49<br>~ | 48<br>~ | 46<br>~ | 45<br>~ | 44<br>~ | 41<br>~ |
|                  | 59      | 57      | 56      | 54      | 53      | 52      | 49      |

但し  $C = 900$

$P = 70 \sim 125$

$VR = 300 \text{ m/sec}$

計算結果によると振源から10m離れた地点での振動レベルは51~59dBに減衰されており、それ以上離れた地点では環境保全目標の60dB以下であることが推定される。また、付近の民家が工事用道路から10m以上離れていることを考慮すれば、ダンプトラックによる振動の影響はほとんどないものとする。

3 その他工事の騒音振動

3-1 コンクリートプラント・アスファルトプラントの騒音

工事施工基地内にはコンクリートプラント、及びアスファルトプラントを設けることにしているが、その配置は図III-9-9、10のとおりである。

騒音発生原単位は港湾環境アセスメント技術マニュアルによると表III-9-17



のとおりである。

表Ⅲ-9-17 コンクリートプラント・アスファルトプラントのパワーレベル

|            |           |
|------------|-----------|
| コンクリートプラント | 111 dB(A) |
| アスファルトプラント | 108 dB(A) |

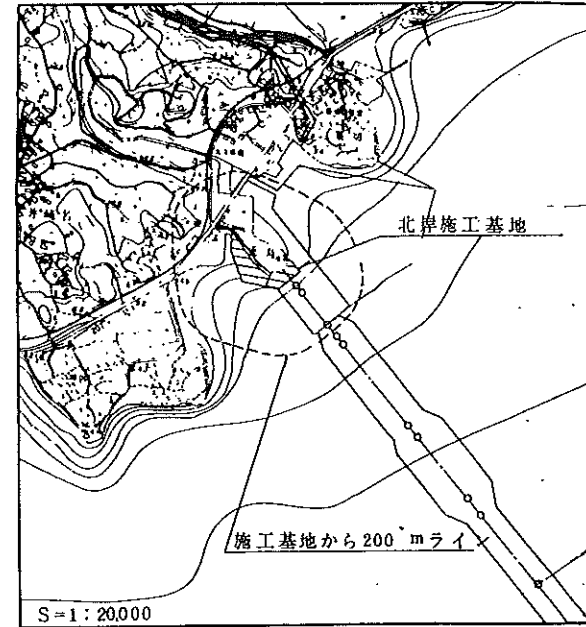
工事施工基地から $r$  m離れた地点の騒音レベルを、それぞれのプラント単独稼働の場合④式を用い、同時稼働の場合⑤式を用いて計算すると表Ⅲ-9-18のとおりである。

表Ⅲ-9-18 プラントの騒音レベル(dB(A))

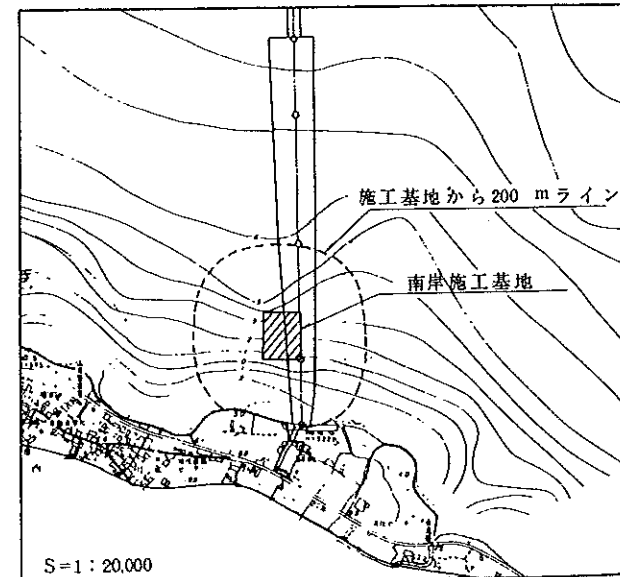
| 距離  | コンクリートプラント | アスファルトプラント | +<br>コンクリートプラント<br>アスファルトプラント |
|-----|------------|------------|-------------------------------|
| 50  | 65         | 62         | 67                            |
| 100 | 56         | 53         | 57                            |
| 150 | 48         | 45         | 50                            |
| 200 | 42         | 39         | 44                            |
| 300 | 31         | 28         | 32                            |
| 400 | 21         | 18         | 23                            |
| 500 | 12         | 9          | 13                            |
| 600 | 2          | 0          | 2                             |

この計算結果によると工事中基地から200 m離れると最大で44 dB(A)となり、200 m以上離れた地点では環境保全目標の45 dB(A)以下になる。民家が工事施工基地から200 m以上離れているので、環境保全目標を達成できる。

図Ⅲ-9-9 北岸施工基地



図Ⅲ-9-10 南岸施工基地



### 3-2 杭打機の騒音・振動

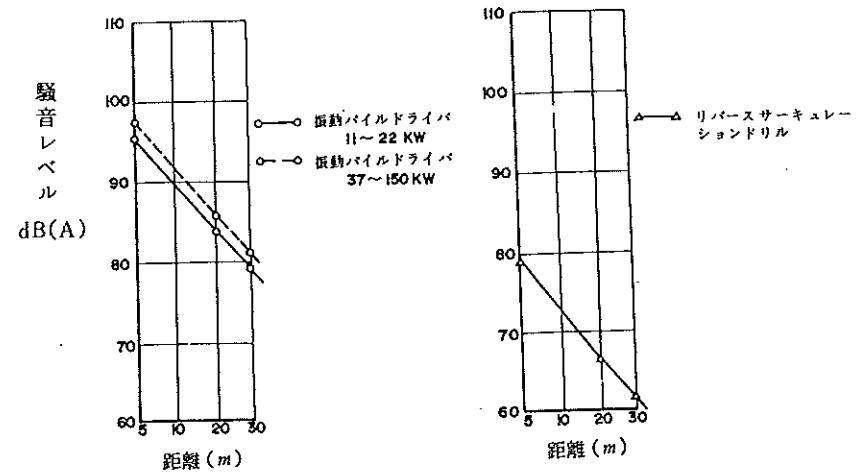
本工事における基礎杭の施工は排水門工事のリバース杭、排水機場工事の鋼管杭、橋梁工事における鋼管杭及び仮設工事のシートパイル打設工事がある。これら工事に使用する機械は表Ⅲ-9-19のとおりである。

表Ⅲ-9-19 杭基礎工事の種類

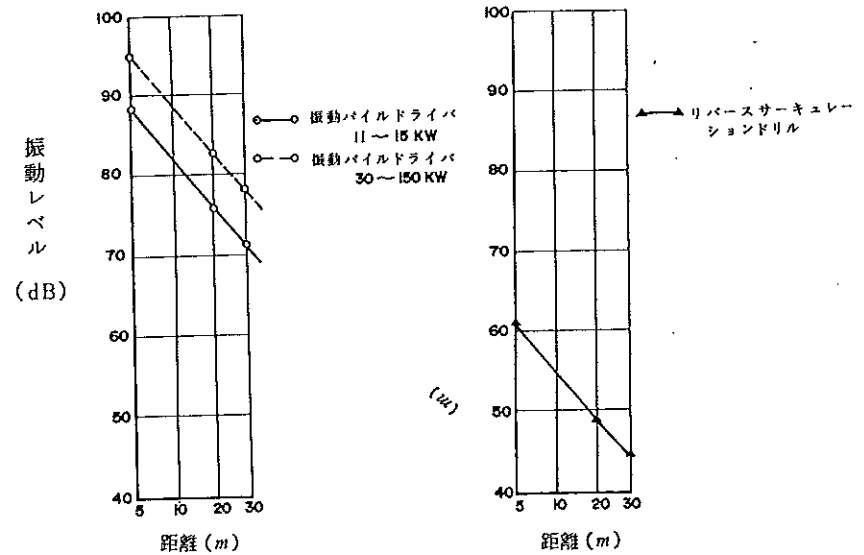
| 工事名    | 杭の種類   | 施工機械            |
|--------|--------|-----------------|
| 排水門工事  | リバース杭  | リバースサーキュレシヨンドリル |
| 排水機場工事 | 鋼管杭    | 振動パイルドライバ       |
| 橋梁工事   | 〃      | 〃               |
| 仮設工事   | シートパイル | 〃               |

これらの建設機械の騒音レベルの減衰状況は図Ⅲ-9-11、振動レベルの減衰状況は図Ⅲ-9-12に示すとおりである。これによると騒音・振動については振源から100m程度離れば保全目標値以下に減衰することが推定される。また、施工場所がほとんど海上工事であり周辺の民家からは、数100m離れていることを考慮すれば杭打機による騒音・振動の影響はほとんどないものとする。

図Ⅲ-9-11 各種建設機械による騒音レベル(諸資料における測定値範囲の90%レベルで表示)



図Ⅲ-9-12 各種建設機械による振動レベル



(騒音・振動・粉じんの防止対策：鹿島出版会)

4 地区内幹線道路及び連絡道路の騒音

現在北高来郡と南高来郡との往来は諫早市を通過して行われているが事業完成後は干拓地区内の南北1号幹線、南北2号幹線を通って行われていることが考えられる。従ってこの路線について騒音の予測を行う。

(1) 交通量の推定

① 地区内農産物の搬出入

地区内農産物等の搬出入は集出荷場のある管理センターを中心として行われるので、搬出に使用する幹線は南北1号幹線道路とする。

普通トラック (10t車) 130台/日

② 一般交通量

島原半島関係の交通量は昭和52年度全国道路交通情勢調査資料(九州地方建設局)により推定すると表Ⅲ-9-20のとおりである。

表Ⅲ-9-20

|                     |          |   |
|---------------------|----------|---|
| 他府県より島原半島に運行されてくる車両 | 1,546台/日 | (貨物自動車592台/日 乗用車954台/日<br>..... 52.12.12調査) |
| 島原半島から他府県に運行される車両   | 918台/日   | (貨物自動車419台/日 乗用車499台/日<br>52.12.12調査)       |
| 計                   | 2,464台/日 |   |

島原半島に向う車両あるいは島原半島から出て行く車両のうち北高東部経由の車両台数は上記の調査結果を参考にして3,000台/日とし、この内1号幹線道路を利用するもの40%、2号幹線道路を利用するもの60%とする。

(3) 交通量の計算

次に一般車両台数の推定は次式により行う。

$$ND = N_s (1 + \alpha)^{n-1} \dots\dots\dots ⑨$$

ND : 目標年次の推定自動車台数(台/日)

$N_s$  : 基準年次の自動車台数(台/日)

$\alpha$  : 自動車増加率

$n$  : 基準年から目標年次までの年数

また、時間当り交通量の推定は次式により行う。

$$N_T = \beta \cdot N_D \dots\dots\dots ⑩$$

$N_T$  : 時間当り交通量(ピーク)(台/時)

$\beta$  : ピーク率

$N_D$  : 日当り交通量(台/日)

上式を用いて交通量を計算すると表Ⅲ-9-21のとおりである。

表Ⅲ-9-21 干拓地区内の交通量

| 項目<br>幹線名 | 完成後の<br>地区内車両<br>台/日 | 一般車両の<br>交通量<br>(現在)<br>台/日 | 一般車両の<br>交通量<br>(15年後)<br>台/日 | 推定交通量<br>(計)<br>台/日 | 時間当り<br>交通量<br>台/時 | 備 考 |
|-----------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------|-----|
| 南北1号幹線    | 130                  | 1,200                       | 1,700                         | 1,830               | 275                |     |
| 南北2号幹線    | -                    | 1,800                       | 2,560                         | 2,560               | 385                |     |

但し 自動車増加率 2.5%/年.....(昭和49~昭和52の平均増加率)  
自動車ピーク率 0.15

(2) 騒音の予測

① 道路端での騒音レベル

$$L_o = 1.5 \log N + 2.7 \dots\dots\dots ⑪$$

$L_o$  : 道路端での騒音レベル(dB(A))

$N$  : 時間交通量(台/時間)

② 道路端から $\ell$ (m)離れた地点の騒音レベル

$$L_m = L_o - 1.2 \log 10 \ell \dots\dots\dots ⑫$$

$L_m$  : 道路端から $\ell$ m離れた地点の騒音レベル(dB(A))

$L_o$  : 道路端での騒音レベル(dB(A))

$\ell$  : 道路端からの距離(m)

上式⑩⑪を用いて騒音レベルの計算をすると表Ⅲ-9-22のとおりである。

表Ⅲ-9-22 地区内幹線道路の騒音レベル

| 項目<br>区分 | 時間交通量<br>N<br>(台/時間) | 道路端の<br>騒音レベル<br>L <sub>0</sub> (dB(A)) | 騒音レベル L <sub>m</sub> (dB(A)) |    |    |
|----------|----------------------|---|------------------------------|----|----|
|          |                      |   | 道路端からの距離 <i>l</i> (m)        |    |    |
|          |                      |   | 10                           | 20 | 30 |
| 南北1号幹線   | 275                  | 64                                      | 52                           | 48 | 46 |
| 南北2号幹線   | 385                  | 66                                      | 54                           | 50 | 48 |

地区内幹線道路及び連絡道路の道路端から民家まで10m以上離れており、従って民家での騒音レベルは55dB(A)以下となり環境保全目標の達成が可能であると考えられる。

## X 悪臭の予測

## X 悪臭の予測

一般に悪臭公害は騒音公害と同様に、多数の人々が不快の念をいだいたり、頭痛や吐き気を起こすといった感覚的なものである。現状では、被害者の実態にみあった尺度で悪臭を計量化する方法は確定されていない。このため本環境影響評価では、実測された事例をもとにして悪臭の影響について推定する。本事業計画における悪臭の発生源は、養牛業である。

昭和53年「悪臭公害関係調査結果一覧」(環境庁大気保全局)によると養牛業における事業場敷地境界での悪臭物質濃度の度数分布は図Ⅲ-10-1のとおりである。これによると、規制基準(臭気強度2.5)を超えるものがあるのは硫化水素、トリメチルアミン、メチルメルカプタン、アンモニアである。従って養牛業において問題になる悪臭物質はこの4物質と考えられる。

次に調査事例を示すと以下のとおりである。

### 調査事例1. 佐世保市大塔町

表Ⅲ-10-1 測定事例1

単位: ppm

| 物質名 | アンモニア | 硫化水素  | メチルメルカプタン | 硫化メチル | トリメチルアミン |
|-----|-------|-------|-----------|-------|----------|
| 測定値 | 0.4   | 0.001 | 0.001     | ND    | 0.001以下  |

畜舎規模……飼育牛450頭 敷地面積3,300m<sup>2</sup>

測定場所……舎房より10m離れた地上1m

測定日時……昭和50年9月29日 温度25℃ 風速3.5m/sec

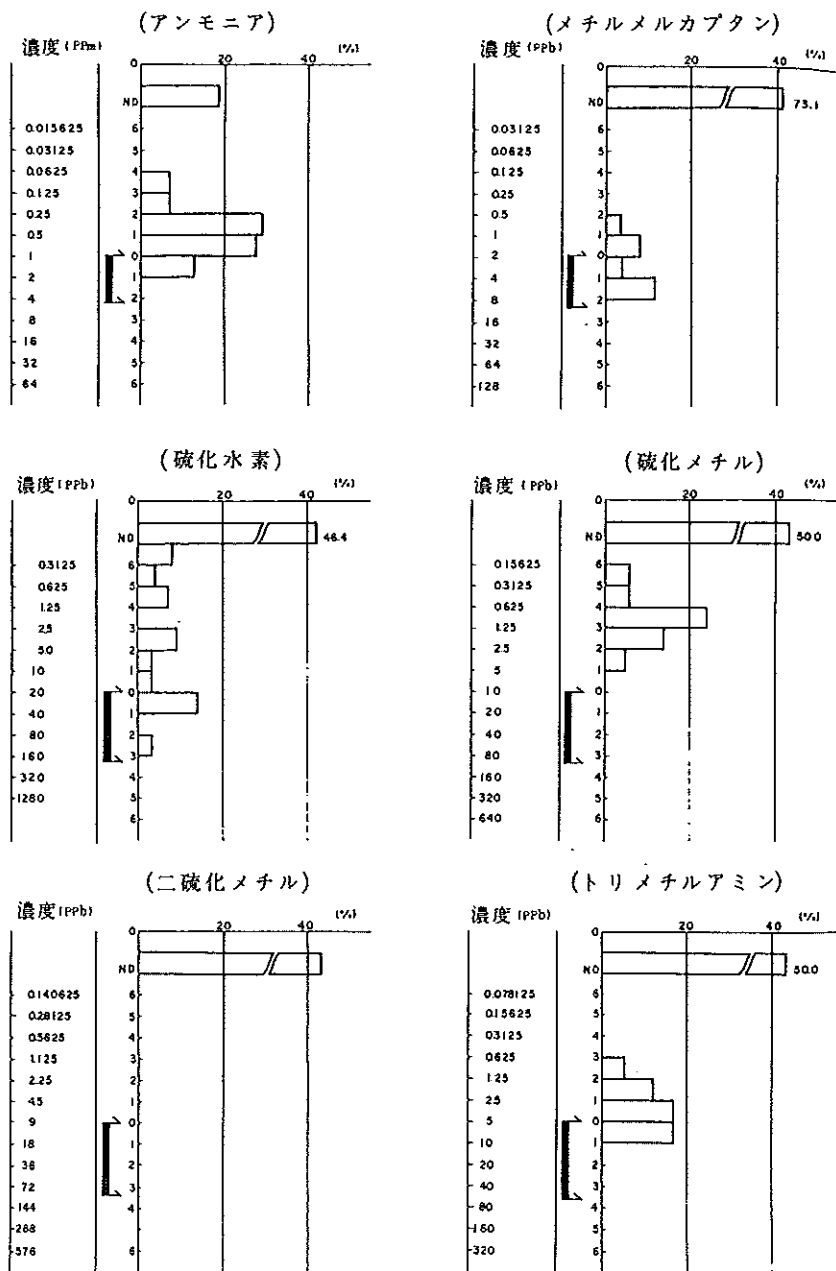
### 調査事例2. 神奈川県畜産試験場

表Ⅲ-10-2 測定事例2

| 畜舎形態    | 規模  | 採場<br>気所 | アンモニア<br>ppm | トリメチルア<br>ミン ppb | メチルメルカ<br>プタン ppb | 硫化メチル<br>ppb | 備考      |
|---------|-----|----------|--------------|------------------|-------------------|--------------|---------|
| 開放      | 搾乳牛 | 舎内       | 0.8          | 9.7              | 0.46              | 0.07         | 清掃管理    |
| バーンクリーナ | 60頭 | 舎外       | ND           | 0.7              | trace             | trace        | 良好      |
| 開放      | 〃   | 舎内       | 4.3          | 20.4             | 0.38              | 0.12         | 舎内のオガ屑入 |
| バーンクリーナ | 50頭 | 舎外       | 0.13         | 3.5              | 0.11              | 0.09         | 替えせず    |

ND……不検出 trace……痕跡

図III-10-1 敷地境界における悪臭物質の度数分布



測定位置 舎内……畜舎の中心

舎外……畜舎から3～5mの風下

測定時期 夏

調査事例1.及び2.において舎外では規制基準(表III-10-3)を上回ったものはない。また、調査事例2.によると畜舎形態、飼養規模が同様であるのに悪臭物質濃度で大巾な開きがあり畜舎の清掃管理が大切であることがわかる。

以上のことから判断して、通常の畜舎管理をしていれば悪臭物質濃度を環境保全目標(規制基準値)以下に低下させることは可能であると考えられる。

従って、周辺住宅地が畜舎から1.5km以上離れていることを考慮すれば、周辺住宅地への悪臭の影響はないと考える(図III-10-2参照)。

さらに悪臭防止の観点から本事業計画の中に次のような対策が組み込まれている。

- ① 畜舎は近代的設備を装備する。
- ② 糞尿は分離し、糞は乾燥して元肥に、尿は定置配管により追肥として土地に還元する。
- ③ 畜舎は干陸地の中央部に配置し、周辺住宅地から1.5km以上離す。

表III-10-3 悪臭の規制基準値

| 悪臭物質                    | 臭気強度         |       |      |
|-------------------------|--------------|-------|------|
|                         | 規制基準値(単位ppb) |       |      |
|                         | 2.5          | 3     | 3.5  |
| ・アンモニア                  | 1            | 2     | 5    |
| ・メチルメルカプタン              | 0.002        | 0.004 | 0.01 |
| ・硫化水素                   | 0.02         | 0.06  | 0.2  |
| ・硫化メチル                  | 0.01         | 0.04  | 0.2  |
| ・トリメチルアミン<br>(51年度追加指定) | 0.005        | 0.02  | 0.07 |
| ・アセトアルデヒド               | 0.05         | 0.1   | 0.5  |
| ・スチレン                   | 0.4          | 0.8   | 2    |
| ・二硫化メチル                 | 0.009        | 0.03  | 0.1  |

## XI 廃棄物の発生

## Ⅱ 廃棄物の発生

造成される干拓地区内で営なまれる各種の農業経営から廃棄物が発生する。一般に農村に発生する廃棄物は農村廃棄物と呼ばれ、農業生産、流通消費活動や農村建設、農村機能維持等の活動に伴って発生するもので、次のようなものがある。

- ① 家庭ゴミ (厨芥類・ビン・罐・粗大ゴミ) ————— 一般廃棄物
- ② 農業廃棄物 (ビニール・ポリ袋・ビン・罐・廃棄農機具等) ————— 産業廃棄物
- ③ 畜産廃棄物 (糞・尿・ビニール・ポリ袋・斃死牛) ————— 産業廃棄物

### (1) 発生原単位

廃棄物の原単位を表Ⅲ-11-1, 2に示す。

表Ⅲ-11-1 廃棄物の原単位一覧

| 区分 小区分              |         | 原 単 位           |                        | 備 考   |
|---------------------|---------|-----------------|------------------------|---|
|                     |         | 区 分             | 小 区 分                  |   |
| 生活<br>廃棄物<br>(家庭ゴミ) | 厨 芥 類   | g/人・日<br>1,180  | 826                    | 生活廃棄物の原単位は次式により決定<br>$A_n = Ar^{n-1}$<br>A : 基準年のゴミ排出量 (g/人・日) 昭和50年度 781 g/人・日<br>A <sub>n</sub> : 目標年次のゴミ排出量 (g/人・日)<br>n : 基準年から目標年次までの年数<br>65年目標 n=15<br>r : 年間のゴミ排出量の伸び率 実績より3%<br>廃棄物の種類別割合<br>可燃物 80%(厨芥類70%・ビニールポリ10%)<br>不燃物 15%(ビン・罐それぞれ7.5%)<br>粗大ゴミ 5% |
|                     | ビニール・ポリ |                 | 118                    |   |
|                     | ビン・罐    |                 | 88.5                   |   |
|                     | 粗大ゴミ    |                 | 59                     |   |
| 農 業<br>廃棄物          | ビニール・ポリ | kg/ha           | 65                     | 昭和53年度農村環境整備<br>(廃棄物処理システム計画)調査報告書<br><br>(財団法人農村開発企画委員会)による  |
|                     | ビン・罐    |                 | 172                    |   |
|                     | 廃棄・農機具等 |                 | 20                     |   |
| 畜 産<br>廃棄物          | 糞・尿     | kg/頭・日<br>l/頭・日 | 糞 7.96~29.16<br>尿 3~11 | 表Ⅲ-11-2参照   |
|                     | ビニール類   |                 | 肉牛 5.5<br>乳牛 4.5       |   |
|                     | 斃 死 牛   |                 | 飼養頭数の<br>5%/年          |   |



表Ⅲ-11-2 畜産廃棄物 糞尿の原単位

| 区分        | 糞        |          | 尿    |       |
|-----------|----------|----------|------|-------|
|           | 酪農       | 肥育       | 酪農   | 肥育    |
| 成牛        | 29.15 kg | 20.41 kg | 11 ℓ | 7.7 ℓ |
| 育成牛(2年未満) | 20.14    | —        | 7.6  | —     |
| 〃(1年未満)   | 7.95     | —        | 3.0  | —     |

(土づくり運動推進関係技術資料 S50.11 ……長崎県農林部)

(2) 干拓地区内の人口・及び営農

本事業計画における干拓地区内のフレーム値は表Ⅲ-11-3、表Ⅲ-11-4、表Ⅲ-11-5のとおりである。

表Ⅲ-11-3 人口、戸数

|     | 戸数    | 人口      | 備考               |
|-----|-------|---------|------------------|
| 農家  | 550 戸 | 2,750 人 | 5人 × 550戸        |
| 非農家 | —     | 196     | 幼稚園、農協、総合管理センター他 |
| 合計  | 550   | 2,946   |                  |

表Ⅲ-11-4 飼養頭数

|     | 成牛      | 子牛     | 小計      |
|-----|---------|--------|---------|
| 乳用牛 | 27,500頭 | 5,500頭 | 33,000頭 |
| 肉牛  | 10,000  | —      | 10,000  |
| 合計  | 37,500  | 5,500  | 43,000  |

表Ⅲ-11-5 栽培面積

|       | 延べ栽培面積 | 生産量      |
|-------|--------|----------|
| ニンジン  | 765 ha | 29,988 t |
| キャベツ  | 765    | 24,329   |
| タマネギ  | 765    | 26,775   |
| パレイショ | 765    | 17,136   |
| 合計    | 3,060  |          |

(3) 発生量

廃棄物原単位及び地区内のフレーム値から廃棄物発生量を計算すると表Ⅲ-11-6のとおりとなる。

表Ⅲ-11-6 廃棄物

| 区分       | 小区分  |     | 廃棄物発生量                |
|----------|------|-----|-----------------------|
|          | 可燃物  | 厨芥類 |                       |
| ビニール・ポリ類 |      |     | 1,593 "               |
| 計        |      |     | 4,026 "               |
| 不燃物      | ビン類  |     | 405 "                 |
|          | 罐類   |     | 308 "                 |
|          | 粗大ゴミ |     | 174 "                 |
|          | 計    |     | 887 "                 |
| 畜産廃棄物    | 糞    |     | 1,083 t/日             |
|          | 尿    |     | 409 m <sup>3</sup> /日 |
|          | 斃死牛  |     | 6.0 頭/日               |

(4) 廃棄物の処理

① 可燃物

諫早湾周辺のゴミ処理場の一覧表を表Ⅲ-11-7に示すが、これによると周辺のゴミ処理場にはまだ余裕があり、地区内からの推定発生量約 4.1 t/日は十分処理可能であると考えられる。

② 不燃物

不燃物は表Ⅲ-11-7に示すように諫早市にある広域市町村圏組合の不燃物処理場で集中処理されている。地区内からの不燃物の推定発生量は 0.9 t/日程度であり、この広域市町村圏組合の不燃物処理場で処理可能であると思われる。

表Ⅲ-11-7 周辺ゴミ処理場一覧

| 区分 | 所在地 | 対象区域  | 対象人口<br>世帯数        | 処理能力      | 現行処理量     | 備考                   |
|----|-----|---|--------------------|-----------|-----------|----------------------|
| A  | 諫早市 | 諫早市   | 43,718人<br>12,330戸 | 1/日<br>80 | 1/日<br>50 |                      |
| B  | 高来町 | 高来町<br>小長井町   | 18,252人<br>4,170戸  | 15        | 15        |                      |
| C  | 愛野町 | 愛野、千々石、吾妻<br>森山、飯盛の各町                                     | 20,620人<br>4,821戸  | 30        | 15        |                      |
| D  | 瑞徳町 | 瑞徳町   | 3,743人<br>833戸     | 6         | 4         |                      |
| E  | 国見町 |   |                    |           |           |                      |
| F  | 諫早市 | 諫早、大村の各市<br>多良見、森山、飯盛<br>高来、小長井、吾妻<br>愛野、千々石、小浜<br>南串山の各町 |                    |           |           | 県央地域<br>広域市町村圏<br>組合 |

③ 斃死牛

獣骨処理場が諫早市にあり、処理能力は70～80 t/日とかなり大きく、それに対して現行処理量は平均4～5 t/日となっている。相当に余裕があり、斃死牛の処理に関する問題はないと思われる(表Ⅲ-11-8参照)。

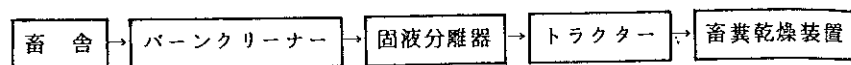
表Ⅲ-11-8 周辺畜産関連処理場一覧

| 区分 | 名称           | 所在地              | 経営形態  | 処理能力          | 現行処理量            | 備考   |
|----|--------------|------------------|-------|---------------|------------------|--|
|    |              |                  | 対象区域  |               |                  |  |
| A  | 獣骨<br>処理場    | 諫早市<br>下大渡野<br>町 | 民営    | 70～80         | 4～5              |  |
|    |              |                  | 長崎・佐賀 | 1/日           | 1/日              |  |
| B  | 獣骨・羽毛<br>処理場 | 北高来郡<br>小長井町     | 民営    | 不明            | 不明               | 鶏の処理が殆んどである。                                     |
| C  | 化製場          | 諫早市<br>栗面町       | 民営    | —             | —                | 油脂、ミートボ<br>ーンミール、ソ<br>リュブル、骨粉、<br>脂粕、血粉、骨<br>油製造 |
| D  | 〃            | 北高来郡<br>小長井町     | 民営    | —             | —                | フェザーミール<br>ボンミール、油<br>脂、飼料製造                     |
| E  | 〃            | 南高来郡<br>吾妻町      | 民営    | —             | —                | 獣骨より飼料製<br>造                                     |
| F  | と畜場          | 諫早市<br>幸町        | 公営    | (大) 10<br>頭/日 | (大) 2,295<br>頭/年 | 開場日数 255.5                                       |
|    |              |                  |       | (小) 470       | (小) 112,119      |  |
| G  | 〃            | 南高来郡<br>国見町      | 公営    | (大) 10        | (大) 630          | 〃 294  |
|    |              |                  |       | (小) 320       | (小) 82,997       |  |
| H  | 〃            | 北高来郡<br>高来町      | 民営    | (大) 1         | (大) 14           | 〃 279  |
|    |              |                  |       | (小) 197       | (小) 49,547       |  |

#### ④ 糞 尿

造成地内の養牛から排出される糞尿は、圃場に還元するのが最も自然な方法と考えられる。従って養牛から排出される糞と尿を分離し、糞は畜糞乾燥装置で乾燥させ、元肥として利用する。また尿についても悪臭をなくした上で希釈して、農地へ還元する。

図Ⅲ-11-1 糞処理のフロー



以上のことから干拓地から排出される産業廃棄物等の処理は周辺部の現状の処理施設及び地区内の営農計画に組み入れることで十分可能であると考えられる。

## XII 社会的環境への影響

## XII 社会的環境への影響

### 1. 野外レクリエーション

本計画を実施することにより、陸域については殆んど変化ないものと考えられる。海域については現在の海面が土地と淡水湖に変るため、釣り、磯遊び、海水浴等として利用されている野外レクリエーションに代って淡水湖でのボート遊び、釣り、潮受堤防からの磯釣り、周辺自然干陸地での野外レクリエーションなどとなる。

### 2. 公共施設

諫早湾湾口の北高来郡小長井町築切から南高来郡国見町東里の間を、延長10,280mの潮受堤防で締切り、内部に淡水湖及び農用地を造成することにより、区域内の港湾・漁港は外海域と分断され、また淡水湖の水位を低下させるため、機能の低下ないしは喪失を招くことになる。その時期は工事の基本方針に従って、工事着工後およそ6年次と見込まれるが、現在次の方針で管理者との協議を進めている。

- ① 漁港については、利用船のほとんどが小型で湾内操業のものであること、設置された施設等も湾内漁業を対象とするものであり、南共1号に係る漁業権の消滅とこれに伴う補償に関連するものが大半と認められ、次項の港湾設備の内容に漁船を加味することにより、漁港廃止の影響は解消できるものと思われる。
- ② 港湾については、将来にわたって年間30万トン内外の移出入貨物（小長井港他3港合計）の取り扱いが予測されるが、小長井港の年間26万トンを除けば貨物の取り扱い量も少なく、小長井港を改修整備すること、及び隣接の多比良港の整備を図ることなど近隣港湾利用との対応において、港湾廃止に伴う影響は防止可能と認められる。

なお、小長井港の改修整備計画については、港湾管理者ならびに地元の意見等を踏まえ、潮受堤防工事の進捗に合わせて、諫早湾口締切り時までには、事業主体の責任において整備を終える。

3. 交通

3-1 陸上交通

工事期間中は、一般車輛に加えて工事関係車輛が国道207号線、国道251号線及び工事用道路を利用し、交通量が増加する。工事年次別の工事関係車輛の路線通過台数を表Ⅲ-12-1に示した。これによると、原石山から北岸基地へ通じる工事用道路では1年次から8年次までは1日平均約520台のダンプトラックが通過する。しかし、この道路は工事専用道路であるため、一般車輛の妨げとはならないであろう。国道251号線は3年次から8年次に特に多く7年次には1日当たり160台の大型車の通行が予想される。また、国道207号線も7年次が最も多くなるが、1日当たり44台とやや少ない。昭和49年度の各路線の日通過台数と比較すると、ピーク時で国道207号線が2.2~7.3%の増加、国道251号線では、0.6%の増加であり、工事年次までには一般車輛の交通量が増加していることを考慮すると、工事関係車輛の増加は交通の輻輳という面のみを考えた場合、大きな比重を占めないと思われる。

完成後は、造成地内で生産される野菜等の出荷のため、市街地等へ向けてトラックが往復する。表Ⅲ-12-2にトラック出荷台数を示したが、これによれば6月中旬より8月中旬までが最も多く89台/日で、年間平均では約64台/日となる。これらは造成地内の道路配置及び既設国道と造成地を連絡する連絡道路等が計画されているので、営農団地整備に基づく農業用施設との適切な連携により円滑な出荷ができるものと予測される。

さらに造成地内の南北連絡道路により、諫早市内を通過する交通量の緩和がはかれる。

表Ⅲ-12-1 工事関係車輛交通量 (単位:台) 内は1日当たり通過台数

| 路線      | 工事年次    | 交通量 (単位:台)         |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                   |                   |              |
|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|--------------|
|         |         | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  | 8                  | 9                 | 10                | 11           |
| 国道207号線 | 7tトラック  | —                  | —                  | —                  | 2,618<br>(9.9)     | 2,454<br>(9.3)     | 2,203<br>(8.3)     | 4,446<br>(16.8)    | 1,108<br>(4.2)     | —                 | —                 | —            |
|         | 11tトラック | 625<br>(2.4)       | 1,250<br>(4.7)     | 938<br>(3.6)       | 330<br>(1.3)       | 93<br>(0.3)        | 105<br>(0.4)       | 354<br>(1.4)       | 275<br>(1.1)       | 267<br>(1.0)      | 10<br>(—)         | 9<br>(—)     |
|         | 11tダンプ  | 1,199<br>(4.5)     | 2,397<br>(9.1)     | 1,797<br>(6.8)     | 600<br>(2.3)       | 6,779<br>(25.7)    | 4,588<br>(17.4)    | 6,603<br>(25.0)    | 8,654<br>(32.8)    | 616<br>(2.3)      | 809<br>(3.1)      | 404<br>(1.6) |
|         | 生コン車    | —                  | —                  | —                  | 320<br>(1.2)       | 503<br>(1.9)       | 508<br>(1.9)       | 255<br>(0.9)       | 255<br>(0.9)       | 103<br>(0.4)      | 3<br>(—)          | 3<br>(—)     |
| 国道251号線 | 計       | 1,824<br>(6.9)     | 3,647<br>(13.8)    | 2,735<br>(10.4)    | 3,868<br>(14.7)    | 9,829<br>(37.2)    | 7,404<br>(28.0)    | 11,658<br>(44.1)   | 10,292<br>(39.0)   | 986<br>(3.7)      | 822<br>(3.1)      | 416<br>(1.6) |
|         | 7tトラック  | —                  | —                  | —                  | 2,617<br>(9.9)     | 2,455<br>(9.3)     | 2,203<br>(8.3)     | 4,446<br>(16.2)    | 1,109<br>(4.2)     | —                 | —                 | —            |
|         | 11tトラック | 114<br>(0.4)       | —                  | 10,653<br>(40.4)   | 19,540<br>(74.8)   | 19,351<br>(73.2)   | 19,204<br>(72.7)   | 33,430<br>(126.7)  | 8,411<br>(31.8)    | 106<br>(0.4)      | 4<br>(—)          | 4<br>(—)     |
|         | 11tダンプ  | 91<br>(0.3)        | —                  | 349<br>(1.3)       | 639<br>(2.4)       | 6,833<br>(26.0)    | 13,628<br>(51.5)   | 4,401<br>(16.6)    | 2,097<br>(7.9)     | 88<br>(0.4)       | 116<br>(0.4)      | 58<br>(0.2)  |
| 工事用道路   | 生コン車    | —                  | —                  | —                  | 240<br>(0.9)       | 489<br>(1.9)       | 693<br>(2.7)       | 191<br>(0.7)       | 197<br>(0.7)       | 74<br>(0.3)       | 3<br>(—)          | 2<br>(—)     |
|         | 計       | 205<br>(0.7)       | —                  | 11,002<br>(41.7)   | 23,036<br>(87.2)   | 29,128<br>(110.4)  | 35,728<br>(135.2)  | 42,468<br>(160.8)  | 11,809<br>(44.6)   | 268<br>(1.1)      | 123<br>(0.4)      | 64<br>(0.2)  |
| 工事用道路   | 7tダンプ   | 119,622<br>(453.1) | 100,044<br>(379.0) | 167,136<br>(633.1) | 134,865<br>(510.9) | 177,432<br>(672.1) | 152,741<br>(578.6) | 184,614<br>(699.3) | 123,475<br>(467.7) | 39,344<br>(149.0) | 75,386<br>(285.6) | —            |

表Ⅲ-12-2 トラック出荷台数

| 生産物   | 生産量     | 日当り<br>出荷額 | 日当りト<br>ラック台数 | 出 荷 期 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
|-------|---------|------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|
|       |         |            |               | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11 | 12 |
| ばれいしょ | 17,136  | 145        | 15            | 15台/日 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| キャベツ  | 24,329  | 250        | 25            | 25台/日 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| たまねぎ  | 26,775  | 270        | 27            | 27台/日 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| にんじん  | 29,988  | 256        | 26            | 26台/日 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| 肉 牛   | 10,000頭 | 900頭(月)    | 2             | 2台/日  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| 牛 乳   | 126,500 | 346        | 35            | 35台/日 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |    |
| 計     | -       | -          | 130           | 78台/日 | 52台/日 | 37台/日 | 64台/日 | 89台/日 | 62台/日 | 37台/日 | 63台/日 | 78台/日 | 78台/日 |    |    |

3-2 海上交通

工船用船舶は、北岸基地を拠点として作業を進めることとなる。工事計画における浚渫船及び石材運搬船隻数を表Ⅲ-12-3に示す。

石材運搬船は5年次で最も多く2,667隻/年であり、年間稼働日数を約260日とすると1日当り10隻前後となる。浚渫船は6~7年次に8隻が海上に停泊することになる。工事の進捗に伴って湾内の漁港港湾を利用している一般船は外港(小長井港、多比良港)へ移動することになるが、特に著しい海上交通の輻輳は考えられない。

また工事中は、工船用船舶及び一般船が同時に湾内を航行することになるが、工事の進捗度合に応じた航路標示等を設置するほか、監視体制、保安体制を確立して船舶航行の安全に万全を期することとしており、海上交通に支障はないものと判断される。

締切完成後は漁船については湾内操業のものがほとんどであり、漁業権消滅によ

り漁船数の減少が予想される。また港湾における将来の貨物取扱量は年間約30万トンが予想される。

工事完了までには小長井港の改修・整備及び多比良港の整備を図ることとしており、漁船、貨物船等の円滑な航行が可能になると考えられる。

表Ⅲ-12-3 工事期間中稼働船舶

単位:隻/年

| 機 種   | 年 次        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |
|-------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 石材運搬船 |            | 1,167 | 2,000 | 2,500 | 2,333 | 2,667 | 1,833 | 333   | 667   |
| 浚渫船   | DC-2000PS  | -     | -     | 690   | 726   | 699   | 1,065 | 1,440 | 1,293 |
|       | DC-600PS   | 252   | 363   | 345   | 315   | 300   | 720   | 345   | -     |
|       | EC-500PS   | -     | -     | -     | -     | -     | 720   | 717   | 282   |
|       | DCL-1000PS | 324   | 357   | 330   | 324   | 270   | 354   | 360   | 360   |
| 計     |            | 576   | 720   | 1,365 | 1,365 | 1,269 | 2,859 | 2,862 | 1,935 |

4. 自然景観

諫早湾の縮切りによって、約6,000haの陸地が新たに出現し、約3,600haの水面が残ることになる。これは大きな自然景観の変化を与えることになる。湾の西北は多良岳国定公園、東南は雲仙天草国立公園となっており、そこから諫早湾に向っての眺望は同公園の価値の一部を形成している。

図Ⅱ-12-1,2は白木峰及び中尾牧野展望所から諫早湾をながめた場合の現況の景観と事業完了後の景観予想図を対比して示している。図Ⅱ-12-3は現在の諫早湾が事業完了後にどのように変化するかを鳥瞰図で示した。このような眺望の価値は、景観の価値観が非常に多様化している現在では、全く主観的に決るものであろうが、これをあえて予測評価しようとする、眺望の変化は質的側面と量的側面の両方から考える必要がある。質的側面では、現在の自然景観がどんな人工的景観に変わるかの問題で、緑の全くない、煙突の林立した工場団地になるか、緑におおわれた牧草地になるかでは、

眺望に与える影響は全く異なる。本計画においては干陸地は全て農用地として活用し、野菜、飼料作物を作る予定である。従って干陸後は緑におおわれたのどかな田園風景が現出するであろうから、この点で考えれば、質的側面においては少なくとも現在の自然景観を損うことはないであろう（質的变化を緑被率でとらえると70%以上の値となるだろう）。

量的側面は眺望の全視野中、どの位の部分が変化するかの問題であって、視野全体の状態が変わると、視野の一隅が少し変わるのでは大きな違いがある。諫早湾周辺で眺望の良い地点は白木峰キャンプ場（諫早市）、田原池付近（小長井町）、愛野展望所（愛野町）等があるが、各々視野の広さは異なる。しかし量的側面は、上記緑被率が70%以上あれば問題はないであろう。

このように、実際は現状の改変ではあるが、結果的には自然景観の保存ということに帰着できると考えられる。

## 5. 文化財

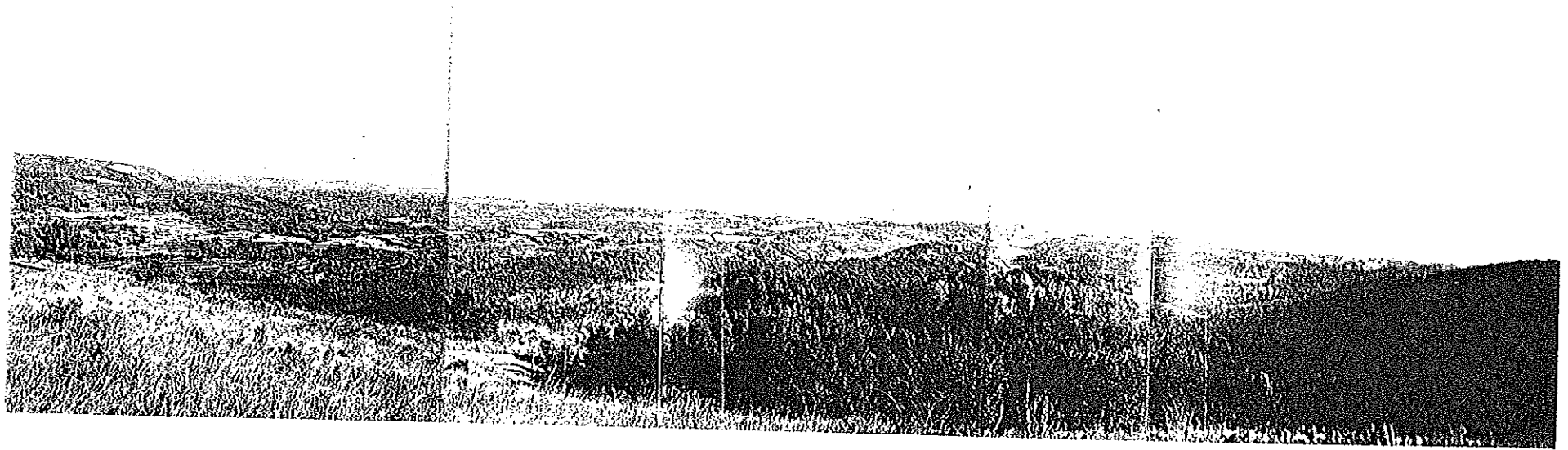
本開発計画（干拓）により文化財等に影響を及ぼす可能性のある造成施設としては、潮受堤防、地区内幹線道路の取付及びこれに伴う付帯施設、ならびに築堤材料の採取区域等があげられる。

現在までの調査では、これら施設の造成区域内に影響をこうむる文化財はないが、埋蔵文化財についてはなお詳細な調査が必要である。

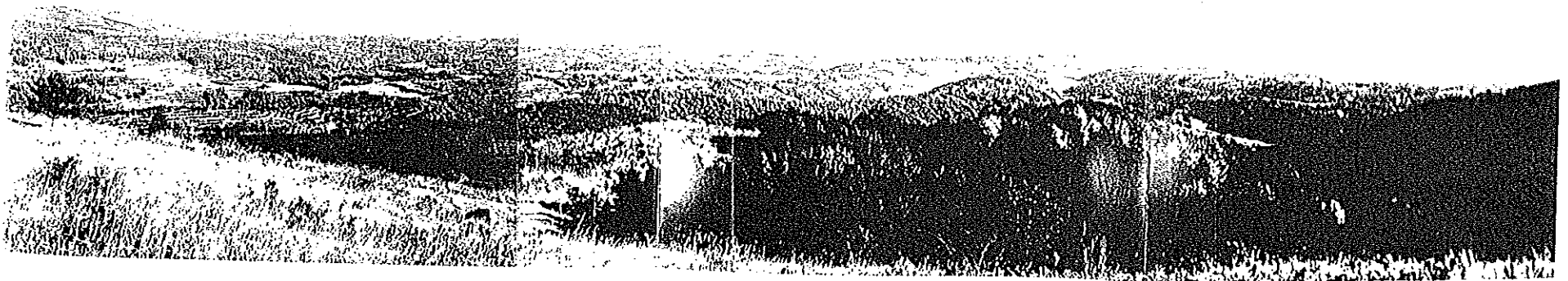
従って、実施あたっては、更に関係機関との調整を行い、努めて文化財の保存を図ることにしている。

図Ⅲ-12-1 白木峰より疎早湾を望む景観

(1) 現 況



(2) 事業完了後 (予想図)



用し、  
風景  
現在の  
の値

野全体  
周辺で  
野展望  
感被率

うこと

ては、  
の採取

いが、

存をい



図Ⅲ-12-2 中尾牧野展望所より諫早湾を望む景観

(1) 現 況

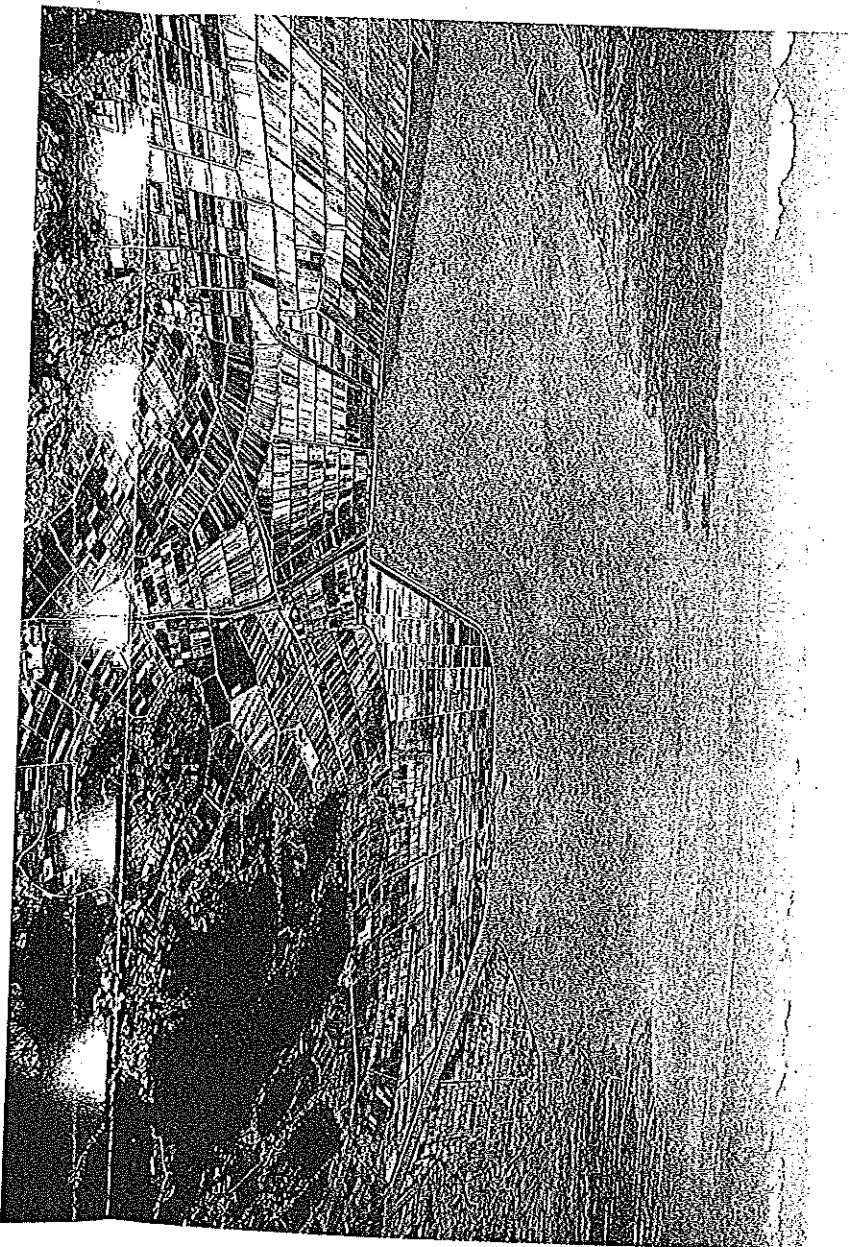


(2) 事業完了後 (予想図)



図 III-12-3 早湾の鳥瞰図

(1) 現 況



(2) 事業完了後 (予想図)



XIII 背後地への影響

## XII 背後地への影響

### 1. 地下水及び地盤沈下

淡水湖計画では、湖水面を現況から管理水位(一) 1.00m低下させる計画である。また、堤内干拓地である沿岸の森山町には、農業用、上水道用等の深井戸水源が24井あり、農業用は7月のピーク時に450千 $\text{m}^3$ /月、上水道用はほぼ一定した揚水量として30~35千 $\text{m}^3$ /月を汲み上げている。

湖水面の低下が起ると、一般には地下水理の連続性から沿岸地下水の水頭低下を発生させる。ここでは、既存の資料にもとづき、湖水面の低下が地下水にどの程度影響を与えるかについて検討を行った。

#### 1-1 地下地質と水文地質構造

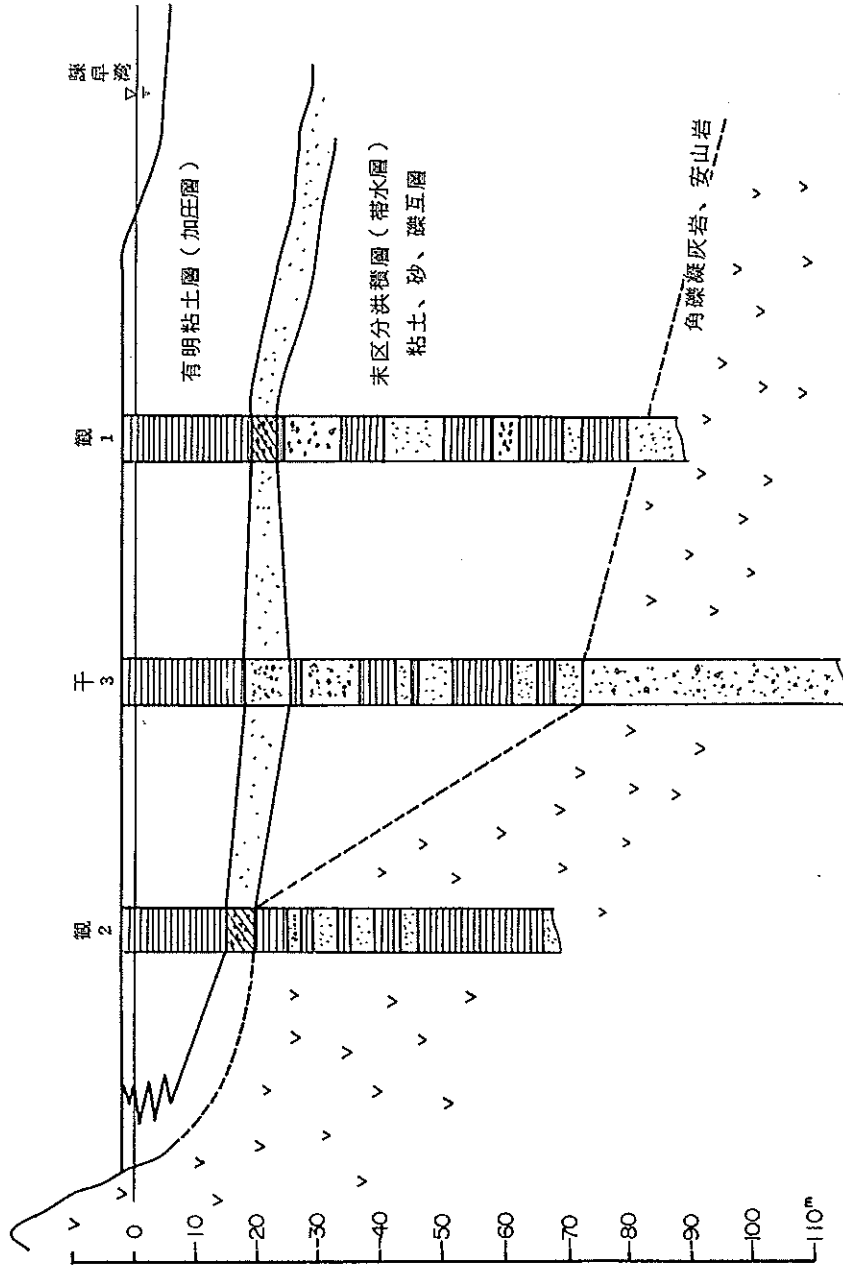
森山地区から諫早湾にかけての地下地質は、大別すると上位より沖積層及び洪積層よりなる。沖積層は有明粘土層と呼ばれ、調査地区一帯では15~20mの層厚を有する軟弱な粘土・シルト層である。洪積層は、砂・礫・粘土の互層と雲仙火山噴出物などから構成されているが、現在までの資料では、それらの地質層片と対比は明らかになっていない。

水文地質的にみると、洪積層中の砂・礫層は帯水層となっており、干拓地内の深井戸はこれらの帯水層から取水している。しかし、深井戸の平均深度は約100mであり完全な不透水基盤に達しているものは認められていないので、帯水層の下限がどこにあるかについては明らかではない。

沖積層の有明粘土層は難透水層で、水文地質的には下位の洪積層中の地下水に圧力を与える加圧層の役目を果している。本層は諫早湾海底下にも陸上部から連続して分布することが知られている。

図III-13-1には、模式的にあらわした森山地区の地下地質断面を示した。

図Ⅲ-13-1 森山地区の地下地質

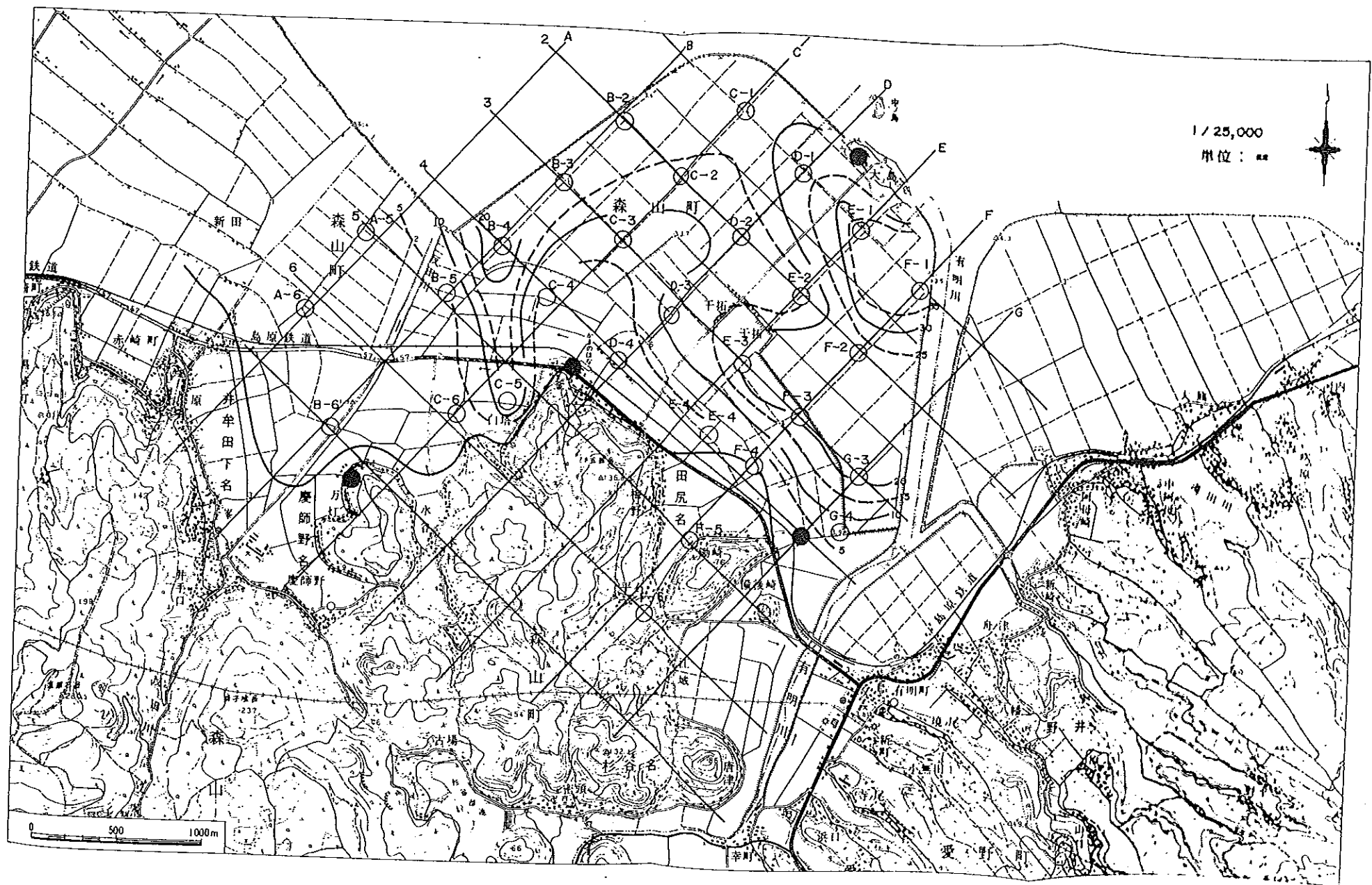


1-2 地下水位と地盤沈下の現状

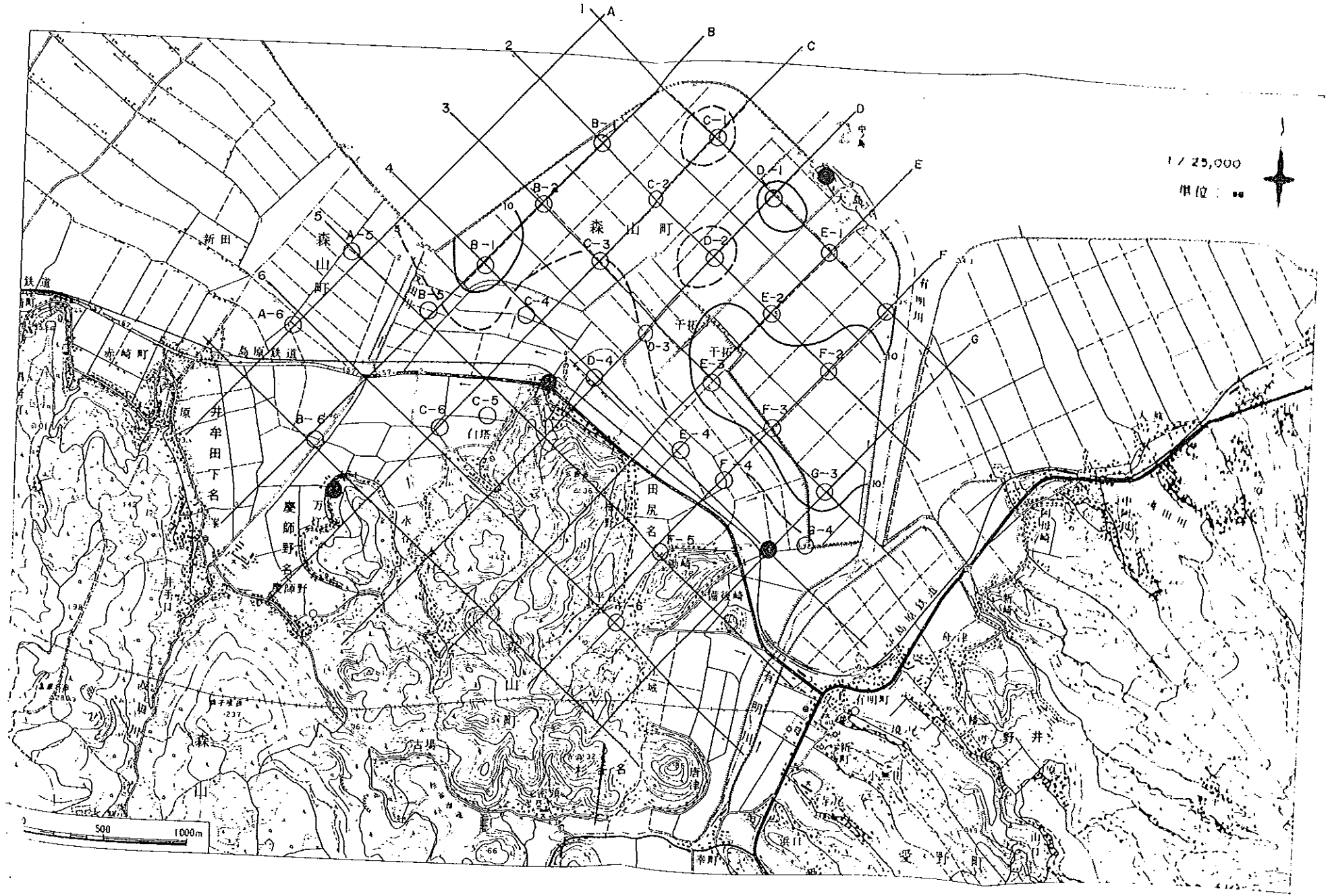
森山地区の深井戸の自然水位は標高 1.0 m 前後にあり、揚水時の運転水位は -6.0 ~ -30.0 m である。この地区では、地盤沈下が発生しており、地下水揚水量が大きくなるかんがい期 (6/11 ~ 9/28) には、図Ⅲ-13-2 にみられるように有明川左岸域では最大 35 mm に達する。一方、非かんがい期 (9/30 ~ 11/20) に地下水揚水量が少なくなると地盤は隆起するのが認められ、有明川左岸域では最大 10 mm に達する (図Ⅲ-13-3)。

これらの地盤変動の原因は、地下水揚水に伴う地下水位低下にあるものと考えられる。すなわち、地下水位低下により、有明粘土層や洪積層中の砂層・粘土層が圧密収縮することにより地盤沈下が発生する。また、地下水揚水の減少期の地下水位上昇により比較的弾性的な性質をもつ砂層などが膨張して、地盤が隆起すると考えられる。

図III-13-2 かんがい期(6/11~9/28)沈下量等値線図



図III-13-3 9/30~11/20間隆起量等値線図



### 1-3 地下水位低下の予測

前述したように、森山地区では地下水揚水に起因する地盤沈下現象が発生している。湖水面の低下により、沿岸の地下水位が低下すると、地盤沈下がさらに加速されることも心配される。そこで、ここでは地下水揚水がない状態で湖水面が低下したときに、その影響がどの程度及ぶのかを計算して、地盤沈下の可能性について検討を加える。

#### (1) 計算方法

地下水の流れを表わす運動方程式は2次元定常流の場合次式で示される。

$$Kx\left(\frac{\partial^2 h}{\partial x^2}\right) + Ky\left(\frac{\partial^2 h}{\partial y^2}\right) + Q = 0 \dots\dots(1)$$

ここで、 $h$  : 水頭、 $Kx$ ,  $Ky$  :  $x$ ,  $y$  方向の透水係数、 $x$ ,  $y$  : 座標、 $Q$  : 地下水かん養または揚水である。

森山地区の水理地質断面を図III-13-4のように模式化したモデルで考えてみると、湖水面の低下-1.00 mを境界条件として(1)式に与えることにより、沿岸域の水位低下が計算できる。実際の計算では(1)式の解析解を得ることは複雑な境界条件のもとでは困難なので、図III-13-4に示したように、計算領域を350個の三角形に分割し、有限要素法(FEM)により各三角形頂点(節点)の水頭を求めることとする。なお(1)式第3項は、先に述べた理由により $Q=0$ とする。

#### (2) モデルと帯水層係数

##### ① 計算モデル

モデルは、森山地区の水文地質状況から、有明粘土層と洪積層の2層とした。洪積層は一括して被圧帯水層として取り扱い、その層厚は深井戸の平均深度を勘案して80 mとした。

また、有明粘土層の厚さはボーリング記録により20 mとした。

##### ② 境界条件

不透水境界

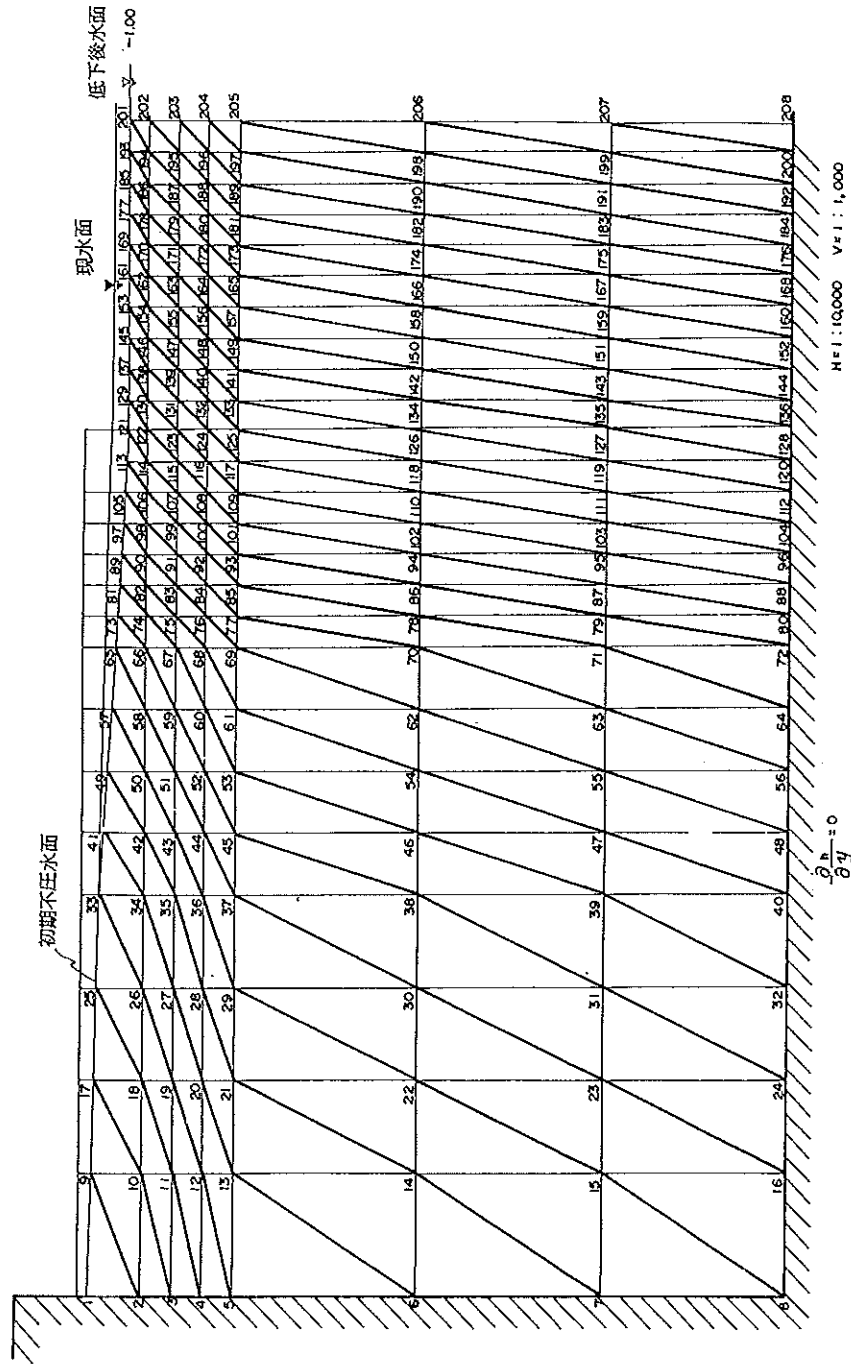
洪積層以深は不透水基盤の扱いとなるので

$$\frac{\partial h}{\partial y} = 0 \dots\dots\dots(2)$$

とする。



図III-13-4 地下水水位計算モデルと有限要素網



定水頭境界

モデルの左側（節点1～8）及び右側（節点202～208）は定水頭に保たれるものと仮定した。左側の定水頭値としては、浅井戸水位の実測値から+3.5 m (E.L.)を採用した。また右側は海水面に等しいものとして0 mを与えた。

不圧水面

断面二次元モデルの場合、不圧水面は求めるべき解であるとともにまた境界条件ともなる。これについては、最初は任意の値を代入しておき、求まった解が水圧=0の条件を満たすかどうか判定して解を修正する方法を採用した。この場合の解の収束の判定条件は0.01 mとした。

海水面及び湖水面

現況計算では節点121～201を海水面に等しいと考えて0 mの一定水頭を与える。また、湖水面低下後の計画計算では、同じ節点を-1.00 mで固定する。

③ 帯水層係数

水頭低下の伝達速度は、帯水層あるいは加圧層の透水係数(k)や比貯留係数(Ss)によってきまる。これらの定数は通常揚水試験やボーリングコアの土質試験によって求める。しかし、今回の計算では次のような方法で算出した。

帯水層の透水係数

一般に深井戸の比湧出量(Sc)と透水量係数(T)の間には次の関係が成立する。

$$T \approx 1.22Sc \dots\dots\dots(3)$$

また、比湧出量は次式で示される。

$$Sc = \frac{Q}{Sw} \dots\dots\dots(4)$$

ここで、Q：揚水量(m<sup>3</sup>/d)、Sw：水位降下量(m)

森山町の取水実態調査資料にもとづき、揚水量-水位降下関係図(図III-13-5)を作成してみると、平均的な比湧出量は約80(m<sup>3</sup>/d/m)である。したがって、洪積層を主帯水層とすれば、その透水量係数は約98m<sup>3</sup>/dとなる。モデルでは帯水層の層厚を約80 mと仮定しているので、これで透水量係数を除すと、透水係数は1.2(m<sup>3</sup>/d)である。モデルの計算値にはこの値を代入する。

有明粘土層の透水係数と体積圧縮係数

有明粘土層の透水係数については、沖積粘土層の平均的な値として  $10^{-6}$  cm/sec を代入する。

また、比貯留係数は今回の計算が定常計算であるため直接必要はないが、沖積粘土層の比貯留係数は水の圧縮率を無視すれば土の圧縮率に等しいので、地盤沈下量に関係してくる。この値についても透水係数と同様に平均的な値として体積圧縮係数にして  $10^{-2}$  cm/kg (ただし先行荷重時) 程度と推定される。

なお、(1)式に示されるように透水係数の異方性をもとり入れることは容易であるが今回の計算では  $Kx = Ky$  として等方性の扱いとした。

(3) 検討結果

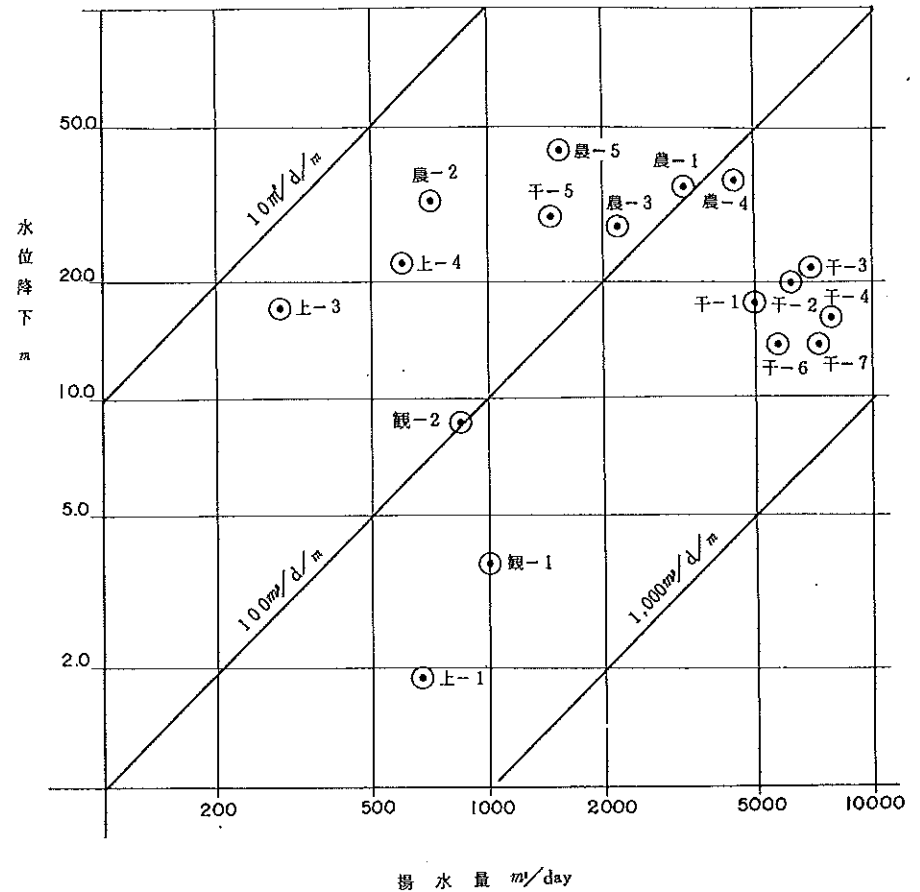
湖水位を (-) 1 m まで低下させたときの地下水頭の変化をみるため、まず現況の境界条件下における水頭分布を計算して、これを基準に変化を予測する。

表III-13-1は、現況と計画後(-1m)における不圧地下水頭の変化をみたものである。

表III-13-1 不圧水位変化表

| 節点番号 | 湖岸からの距離<br>m | 現況水頭<br>ELm | 計画後水頭<br>ELm | 水頭変化量<br>m |
|------|--------------|-------------|--------------|------------|
| 113  | 50           | 0.94        | 0.85         | 0.09       |
| 105  | 100          | 1.07        | 1.03         | 0.04       |
| 97   | 150          | 1.17        | 1.13         | 0.04       |
| 89   | 200          | 1.26        | 1.22         | 0.04       |
| 81   | 250          | 1.36        | 1.32         | 0.04       |
| 73   | 300          | 1.45        | 1.41         | 0.04       |
| 65   | 350          | 1.54        | 1.51         | 0.04       |
| 57   | 450          | 1.73        | 1.70         | 0.03       |
| 49   | 550          | 1.92        | 1.89         | 0.03       |

図III-13-5 揚水量-水位降下関係図



地下水頭の低下量はこの表に示したように湖岸から300mの範囲で0.04~0.09mと極めて小さな変化にとどまる。これは、有明粘土層の透水係数が小さく、湖水面の1m程度の低下は横方向には伝達されにくいことを示している。

図III-13-7には計画後における地下水頭(ポテンシャル)の分布を示す。これを、現況の地下水頭分布計算値(図III-13-6)と比較すると、有明粘土層では0.5~1.0mの水頭低下が発生する。また、洪積層での水頭低下は0.1m以下で極めてその変化は小さい。

图 III-13-6 地下水頭分布計算結果（現況）  
等高線單位 m

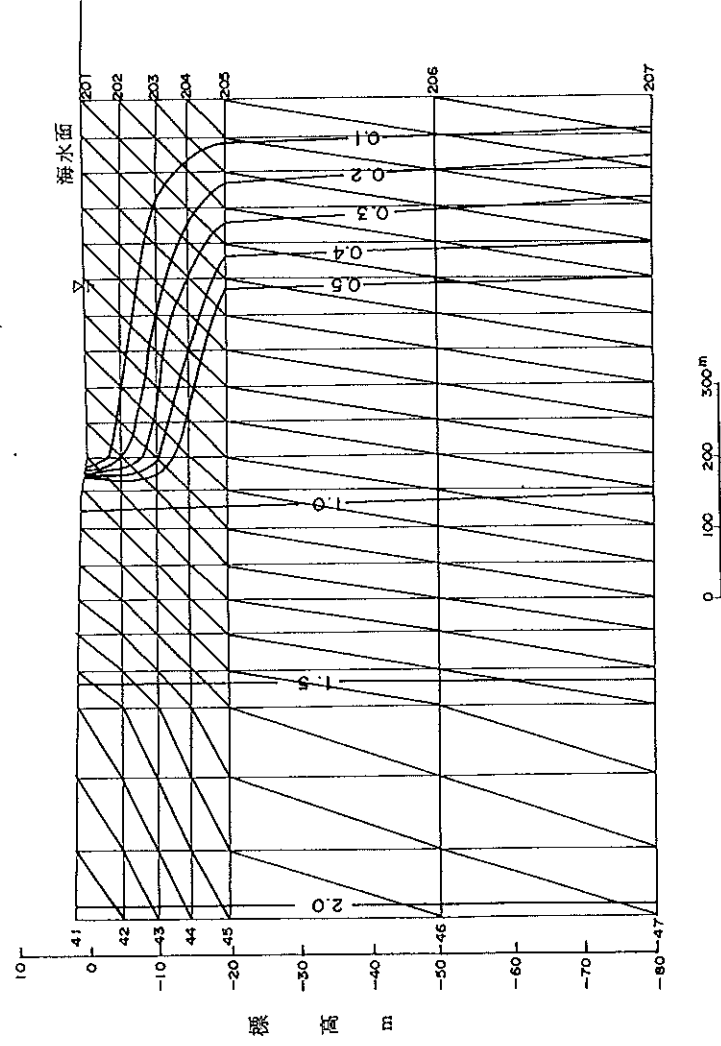
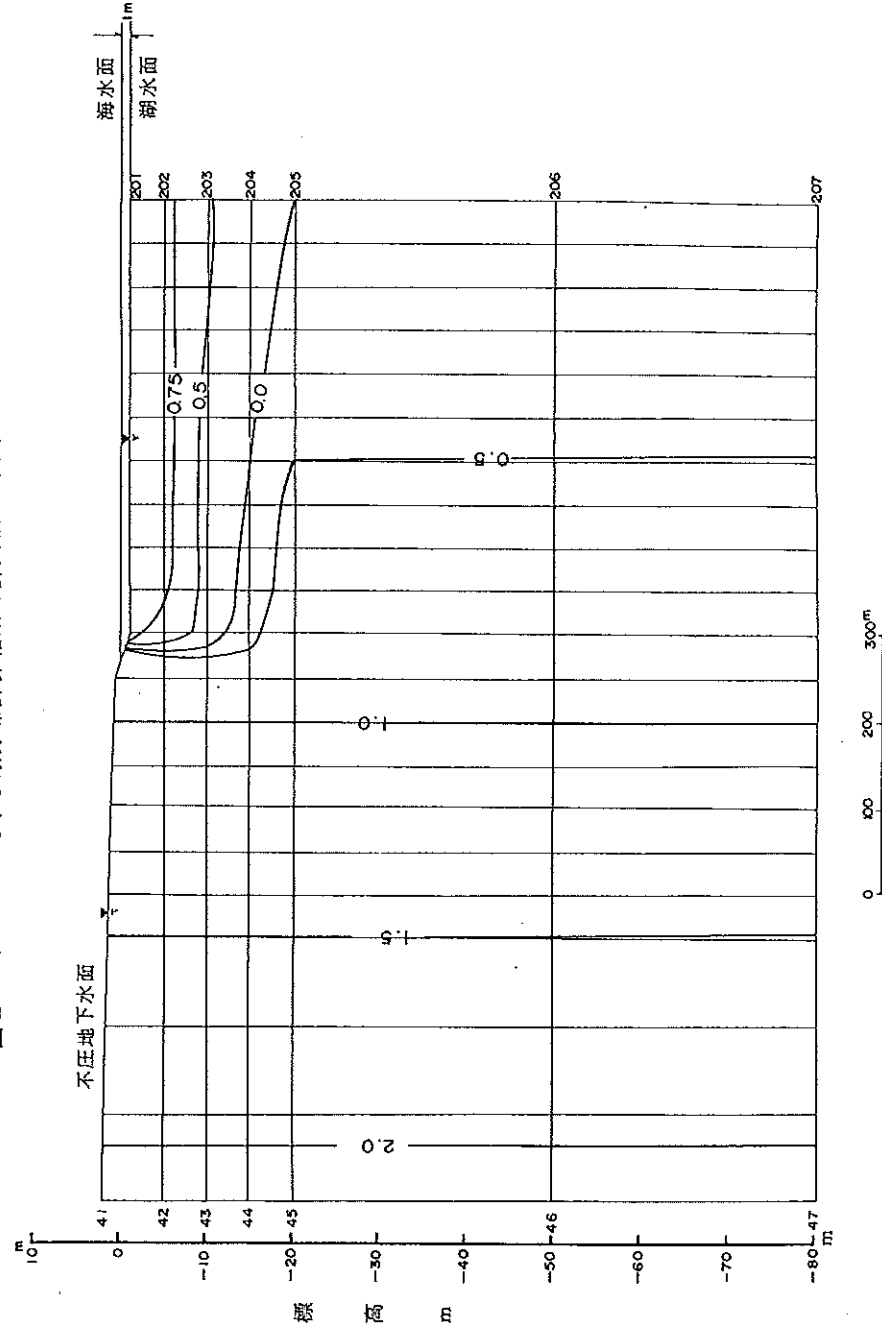


图 III-13-7 地下水頭分布計算結果（計畫後：湖水位-1.0 m）



#### 1-4 地盤沈下の予測

地下水位低下による地盤沈下を圧密沈下計算式により予測する。

$$\Delta S = H_0 \times m_v \times \Delta P$$

$$\Delta P = \Delta h \gamma_w$$

$\Delta P$  : 有効応力増

$m_v$  : 体積圧縮係数  $1 \times 10^{-2} \text{ cm}^3/\text{kg}$

$H_0$  : 粘土層の層厚

$\Delta h$  : 平均水頭変化

$\gamma_w$  : 水の単位重量  $0.001 \text{ kg/cm}^3$

表Ⅲ-13-2 沈下量計算表

| 節点番号 | 現況水頭<br>m | 計画後水頭<br>m | 水頭変化<br>m | 平均水頭<br>変化<br>m | 有効応力増<br>kg/cm <sup>2</sup> | 層厚<br>cm | ※沈下量<br>cm |
|------|-----------|------------|-----------|-----------------|-----------------------------|----------|------------|
| 121  | 0         | -1.00      | 1.00      |                 |                             |          |            |
|      |           |            |           | 0.94            | 0.094                       | 500      | 0.47       |
| 122  | 0.14      | -0.73      | 0.87      |                 |                             |          |            |
|      |           |            |           | 0.73            | 0.073                       | 500      | 0.37       |
| 123  | 0.39      | -0.20      | 0.59      |                 |                             |          |            |
|      |           |            |           | 0.46            | 0.046                       | 500      | 0.23       |
| 124  | 0.64      | 0.32       | 0.32      |                 |                             |          |            |
|      |           |            |           | 0.19            | 0.019                       | 500      | 0.10       |
| 125  | 0.89      | 0.84       | 0.05      |                 |                             |          |            |
| 合計   |           |            |           |                 |                             | 2,000    | 1.17       |

計算結果によると湖岸付近では計算上約1cmの沈下が発生することになる。しかし、湖岸から50m以上離れた地点では粘土層内の水頭低下は0.1m以下となるので(有効応力増にして0.01kg/cm<sup>2</sup>以下)沈下量はほとんど無視しうる量となる。

#### 2 高潮・塩害

潮受堤防の高潮塩害に対する防災効果

現在新設、改修による海岸堤防の補強工事は堤防の高さを概ねTP+5.5mとして実施しているが海象、気象、地震などに耐え得る安全な堤防とするためには今後堤防の高さや構造などについて技術的な検討を行う必要があり、嵩上げ等による補強や新設も問題となっている。長崎県南部総合開発事業を実施することにより、この費用の大幅な軽減と、諫早湾周辺地域の農作物などに対して、台風による高潮、塩害防止の効果が大きい期待できる。

[環境保全対策]

[環境管理計画]

[環境影響評価結果の総括]

## 〔環境保全対策〕

### 1. 浚渫、盛土工事

#### (1) 汚濁拡散

浚渫盛土工事により発生するにごり（SS濃度）は、濃度10ppmの影響範囲が採砂地から1km以内にとどまり、隣接漁場域への影響は少ないことが予測されている。さらに工事の設計、施工に当っては次のような防止対策を講じることとしている。

- ① 潮汐の出入量が多い締切予定線では、堤防低位部の水中盛土施工は土砂の流亡を避けるため、管送式で施工可能な部分についても、汚濁拡散の少ないバージ・ライン・システムによる直投または、二段吹方式を採用する。
- ② 高位部施工のうち、管送直吹方式による場合は余水吐を設け、シルトプロテクター又は、パトレシア等の汚濁防止膜をセットし拡散を防止する。
- ③ 締切り堤の進捗により潮流速が早くなる潮止工付近の採砂地の採土は、洗掘、浮き上りによる汚濁を防止するため工事の初期に行う。
- ④ 潮受堤内側の採砂地は、表層に粘土層が存在し、採砂のため掘削処理が必要な区間が存在する。この区間は、潮受堤防の締切完了まで、粘土層の処理を行わない。
- ⑤ バージ積込時、バージからの排水による汚濁拡散防止工が必要な場合は排水を海面で拡散させない溢水管をバージに装着し、又は外海側に防止膜工法を採用する。
- ⑥ 南部堤防及び北部堤防の置換掘削は、潮受堤防が相当程度立ち上がり、締切区域内の潮汐の出入が減勢されるまでは行わない。
- ⑦ 前面堤の置換掘削は潮受堤防締切前には行わない。
- ⑧ 置換掘削部の埋戻し、並びに低位部の盛土施工はいずれもバージ・ライン・システムによる直投方式とし管送直吹方式は採用しない。

## (2) 騒音

ポンプ船及び、それに関連した船舶の発生源から生じる騒音は、音源から1,500mの範囲内で環境保全目標の40 dB(A)以下に減衰すると予測されており、採砂地が海岸線（周辺の住宅）から1,500m以上離れていることを考慮すれば、周辺の住宅地への影響はほとんどない。

しかし、ポンプ船の稼動に当っては、さらに工事現場で機械の点検・良質燃料の使用等の指導を行い影響の軽減を図ることとしている。

## (3) 交通

ポンプ船及び関連作業船の稼動は、一般船舶の航行にはほとんど影響を与えないが、工事施行に当っては、工事の進捗度合に応じて航路標識等を設置するほか、監視体制・保安体制を確立して船舶航行の安全を期することとしている。また、工事の進捗に伴い諫早湾内港湾の利用が不可能となるが、その時期までには小長井港の改修整備を行い海上交通に支障ないよう万全を期することとしている。

## 2. 石材工事等

### (1) 騒音・振動

原石山の発破騒音振動及び建設機械の騒音振動は、原石山が付近の民家から300m程度離れていることから、ほとんど影響はないものと考えられるが、工事施工に当っては建設機械の防音措置・振動防止・騒音源・振動源の配置及び作業時間数や作業時間帯等の検討をし、騒音・振動公害の防止に万全を期することとしている。また、採取された石材の運搬は原石山から工事施工基地まで専用の運搬道路（工事用道路）を設け、地域住民に対する騒音・振動公害の防止につとめることとしている。なお、工事用道路の路線選定に当っては地域の関係者と十分調整の上決定することとしている。

### (2) 飛石・粉じん

発破時の飛石防止については、原石山周辺に飛散防止ネット等の防護施設を設けることとしている。また粉じんについては、散水等の防止対策を講ずる。

### (3) 交通

陸上交通への影響として考えられるのは工事資材の搬入による運搬車輛の増加である。原石山から採取した石材は一般交通への影響を考慮して専用の工事用道路を設けて、運搬することとしている。また、国道251号線は最大160<sup>台</sup>/日、国道207号線は最大44<sup>台</sup>/日の増加となる。この程度の増加であれば、交通への影響はないと思われるが、工事の施行に当っては、適正載荷重や速度制限を厳守させるとともに、運行時間帯の検討を行うなど万全を期することとしている。

## 〔環境管理計画〕

長崎南部総合開発計画の実施については、環境に及ぼす影響を環境保全目標と比べて予測評価し、または、環境保全に関し必要な措置を講ずることにより環境保全上妥当なものとして判断される。しかし、より望ましい環境水準を維持するために、工事中、工事完成後を通じて必要な環境監視、追跡調査、当初予測の検証及びそれらのフィードバック等を行い、また、日常の保守、点検等により施設の良好な維持を図るとともに、必要な場合は適正な対策を講ずるなど体系的な環境管理を進める。

また、今回行った環境影響評価は、計画に基づき発生源条件等について、一定の条件を設定した上で既往の調査資料、現在の科学的知見のもとで予測評価したものであるため、新たな知見が確立された場合は当該項目について検討を行うとともに、対策においても、新たな技術開発の成果を取り入れるなど良好な環境保全に努める。

### 1. 環境管理体制

長崎南部総合開発計画の実施によって、必要となる環境管理は事業主体が関係機関と協議の上、責任をもって実施するものである。ただし、環境管理は、環境行政の一環として地元県市町を始めとする他の機関等が行う地域環境管理との連携が必要であるため、関係行政機関等と情報の交換、環境測定点の調整等を行うほか地元住民等からの通報等も取り入れ、組織をあげてこれに取り組むことにしたい。

なお、この地域の将来の環境管理については、地域住民、地元市町、関係行政機関等で構成される環境保全協議会（仮称）等により、実効的な環境管理を継続すべきものとする。

## 2. 環境管理計画の作成

南総計画は、着工から完成まで約11年（予定）を要する長期計画であり、また環境管理の内容に工事中と完成後で差異がある。従って環境管理計画を工事中と完成後に分けて考え、当面は工事中の計画を作成する必要がある。完成後の計画については、今後、環境をとりまく諸条件の変化等を考慮しながら順次作成していくことが適切であるとする。環境管理計画については目下学識経験者等の意見を聞きながら、検討を進めており、作成に当たっては関係機関と十分な連絡調整を行い工事着手までには当面する計画の具体化を図る考えである。

## 3. 環境監視等の内容

環境監視等の内容は、完成後の計画内容との関連も考慮し、概ね次のように考えている。

- ① 工事の進捗に伴い、海象変化が予想される隣接海域においては、海象変化の追跡調査を実施する。
- ② 水質に関しては、隣接海域で工事の実施に伴う影響が考えられる地点について、汚濁拡散物質等の監視観測を行い、工事完了後は淡水湖からの排水に係る水質の追跡調査を実施する。
- ③ 気象に関しては、工事中及び完成後の必要な期間、諫早湾周辺地域における気温及び風向・風速の観測を実施する。
- ④ 工事中の騒音、振動に関しては、予め発破による騒音・振動の現地実測調査を行い以後の工事施工の資料とするとともに、工事用道路等の民家に近い地点においては、振動・騒音の定期的な観測を行う。
- ⑤ 通常の環境保全対策の一環として、適切な施設管理を行う。

## 〔環境影響評価結果の総括〕

本環境影響評価書作成にあたっては、この開発計画が、諫早湾を中心とした周辺陸域及び海域の環境に対してどのような影響を及ぼすかについて、客観性のある解析、評価に努めてきた。

その主要な項目に関する評価の結果は次のとおりである。

1. 締切りによって、有明海の大潮時満潮位は、湾中央部から湾奥部にかけて少しずつ低下傾向を示す。その変化は湾奥部で最大となるが、5cm程度のわずかな値であり環境への影響はほとんどないものと考えられる。なお、時間的変化はほとんど認められない。

潮流については、最強流速がわずかながら竹崎側で増加し、多比良側で減少する傾向にあるが、その影響範囲は潮受堤防沖合6km程度までで、有明海の中央部ではほとんど変化しないと考えられる。

海底地形の変化については、潮流変化の予測及び堆積物の特性等からみて、小長井側潮受堤防取付部付近と神代側潮受堤防前面及びマエヤの洲の南西部に新たな堆積が予想されるが、マエヤの洲はほとんど変化しないものと思われる。

2. 淡水湖からの排水による塩素濃度の変化は、拡散シミュレーション結果によると、平水時で排水門より3km程度（0.1%の濃度変化）、洪水時で6km程度（1%の濃度変化）までと予測される。このことは有明海においては潮差が大きいので拡散の速度も速く、排水門近くでは多少影響があるにしても、少し離れると淡水の影響はほとんどみられないものと考えられる。

なお、洪水は統計的に梅雨と台風期に限られている。

また、栄養塩類の拡散範囲も排水門近くの狭い範囲に限られるものと予測され、特に問題はないものと考えられる。

工事中の汚濁拡散の影響範囲は、締切堤防前面1～2kmと予測されるが、堤防の施工順序や汚濁拡散防止法等によって十分に軽減することが可能であり、その影響は少ないと思われる。

なお、拡散した土砂の大部分は採土地跡に堆積するものと考えられる。

3. 淡水湖の水質は、諫早市公共下水道を整備し、周辺流域活動については現行の

諸法規と環境基準を遵守し水質の維持に努め、今後とも調査研究を継続し水質保全上の対策について十分配慮し、適切な処理を行えば、十分に水道水源として使用できるものと判断される。

なお、農業用水としては特段の問題はない。

4. 排水門からの排水によるCOD濃度の変化は、排水門の付近で0.06程度高くなるが、絶対値が小さいのでその影響はほとんどないと考えられる。
5. 透明度、濁度、DO、有機懸濁物質については、排水門の直前を除いては、ほとんど現況と変化はないものと判断される。取水により、有明海への流入水量が減少することに伴う有明海の塩分濃度の変化についても河川流入量、海水量、海水の更新等を勘案してほとんど影響ないと判断される。
6. 締切工事のため、諫早湾が有する魚類等の育成場としての機能が失われる。また、締切堤防に隣接する海域では潮流、塩分等の理化学的な環境の変化が予想されるため、この海域においても漁場環境が変化して魚類等水産生物に影響が生ずるものと考えられる。
7. 新規造成地内の地表付近の気温は諫早湾奥の旧干拓地程度になると予想されるので、現在の陸地及び淡水湖を含む地域の平均的な気温（冬期）も低下するものと考えられるが、その値は0.2～0.3℃程度と予測される。  
また、雪、霜、霧についてもほとんど現況と変化はないものと考えられる。これらのことから、将来も現況と比較して柑橘類及び一般の農作物への実質的な影響もないものと思われる。
8. 鳥類についてみると、本計画により影響を受けるとされる鳥は、大部分が移動力の大きい旅鳥又は冬鳥として渡来するもので、繁殖するものは極めて少く、本地域の開発により絶滅等の大打撃を受けることはないと考えられる。  
また、本計画で造成される干拓地は、牧草地や畑地であり、農耕地の鳥や陸地部の鳥によっては生息地として適度な環境となり、個体の増加も考えられる。
9. 諫早湾に生息する生物、例えばムツゴロウなどは、当地域では生息しないことになる。しかし、有明海の他の干潟で生息しているので、この開発に伴いこの種の生物が絶滅することは考えられない。

10. 原石山及び石材運搬専用道路の予定区域付近は、シイ・アラカシの萌芽林が大部分で、特に保存すべき植生はないので、採石工事が植生に与える影響については、特に問題はないと考えられる。
11. 建設機械による、工事中の大気汚染物質の発生については、周辺の住居区域との境界では拡散濃度が十分小さいものと予測されるので、ほとんど影響はないものと思われる。なお干陸地に新規の固定発生源を配置する計画はない。
12. 工事中の騒音、振動は、住居地域より離れていること及び適切な仮設を行うことによりほとんど影響はないものと思われる。
13. 悪臭については、干陸地は農用地として利用され、畜産施設も干陸地の中央部に計画しており、周辺住宅地から離れているうえ近代的設備を装備させることにしているので影響はないものと考えられる。
14. 干拓地の営農活動から発生する農・畜産廃棄物、及び入植に伴う生活廃棄物は、周辺部の現状の処理施設で十分処理可能である。なお畜糞等は圃場に還元利用する。
15. 景観については、締切りにより現況の諫早湾とは姿を変えるが、潮受堤内には広大な淡水湖と農用地を造成して新たな水と緑の景観をつくることにしている。
16. 現況の諫早湾が締切られて農地と淡水湖に変わるため、現在海釣り、磯遊び、海水浴等に利用されている野外レクリエーションに代って淡水湖でのボート、釣り、潮受堤防からの海釣り等となるほか、周辺自然干陸地も適切な整備を行うことにより野外レクリエーション用地としての利用が可能となる。
17. 文化財については、現在までの調査結果では影響を与えるものはみあたらないが、細部設計までにさらに分布状況調査を詳細に実施し、要すれば関係機関との調整を行って、可能な限り現状保存を図って行く。
18. 潮受堤防の締切りに伴い、区域内にある港湾施設等は機能を失くなる。この対策としては、現在の利用状況を考慮のうえ、小長井港の改修を図ることとしているので、影響を最小限にとどめ得るものとする。
19. 漁場環境の変化により魚類等水産生物に影響が生ずると考えられるが、漁業に対して損失を与える場合には本事業で漁業補償を行うほか、有明海有用魚貝類



の増養殖対策を積極的に推進する等により、漁業への影響を防止するよう努める。

以上のように本事業を総合的に考察すると、環境に与える影響は、保全対策及び水産振興対策を講ずることにより、最小限にとどめることが十分に可能であると考えられる。

したがって、本開発計画は、地域の環境保全上からみて支障がないものと考えられるが、今後更に現況把握の継続調査を実施するとともに、環境保全に必要な調査と措置を講じて環境管理に努める。