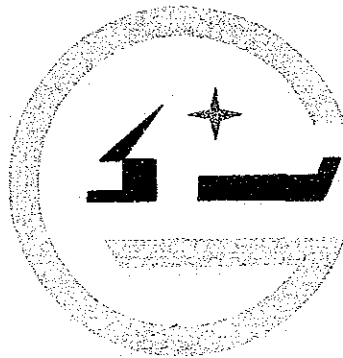


中華人民共和國
三 港 灣 整 備 計 画 調 查
最 終 報 告 書

(第III編 石 白 港)



1990年3月

国 際 協 力 事 業 団

70603

JICA LIBRARY



1080053101

中華人民共和國
三 港 灣 整 備 計 画 調 查
最 終 報 告 書

(第Ⅲ編 石 白 港)

1990年3月

国 際 協 力 事 業 団



国際協力事業団

20603

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の三港湾整備計画に係る開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1989年1月より1990年1月まで計4回にわたり財団法人国際臨海開発研究センターの相良英明氏を団長とし、同財団法人及び八千代エンジニアリング株式会社から構成される調査団を現地に派遣した。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

1990年3月

国際協力事業団

総裁

柳谷謙介

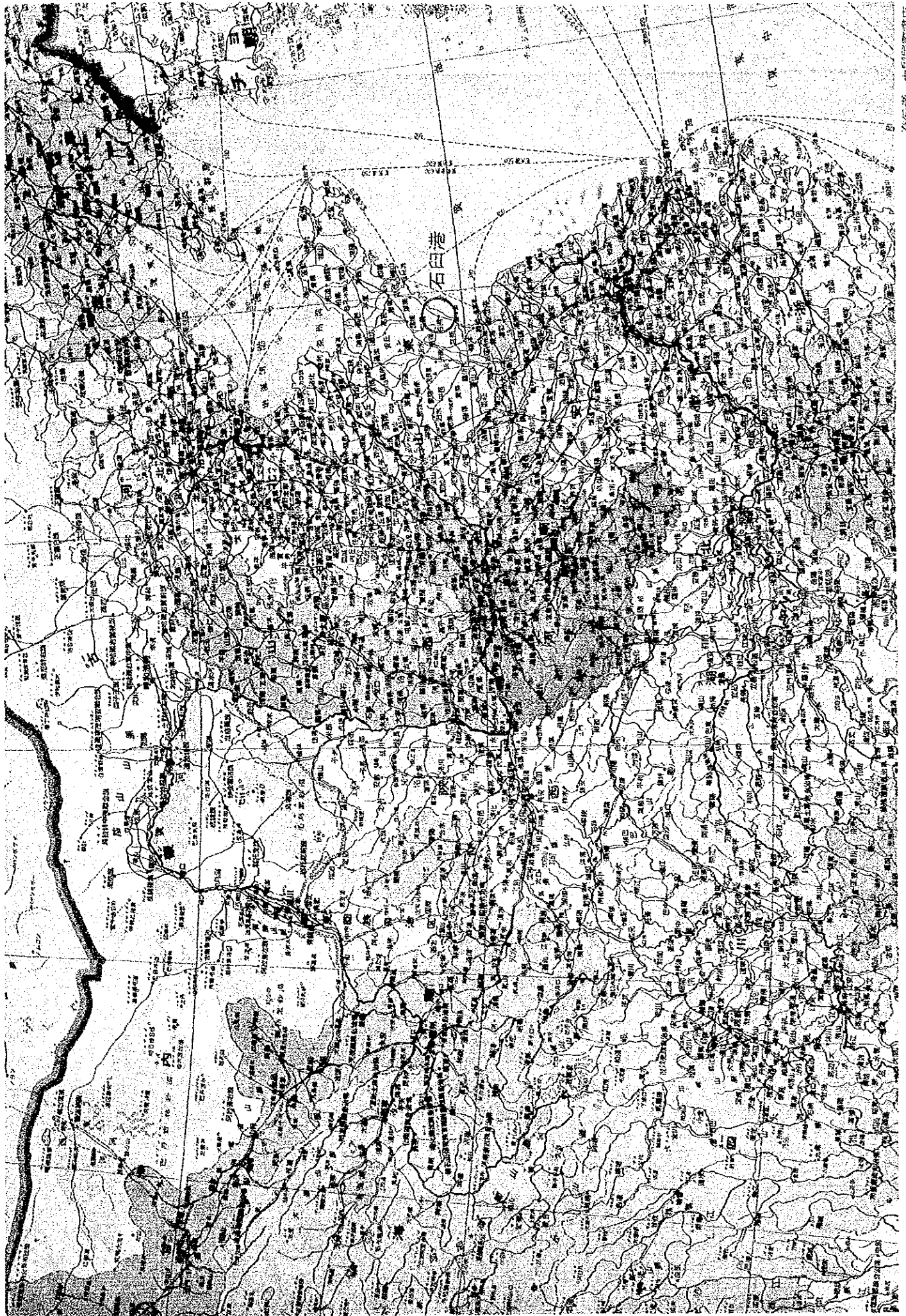
ま え が き

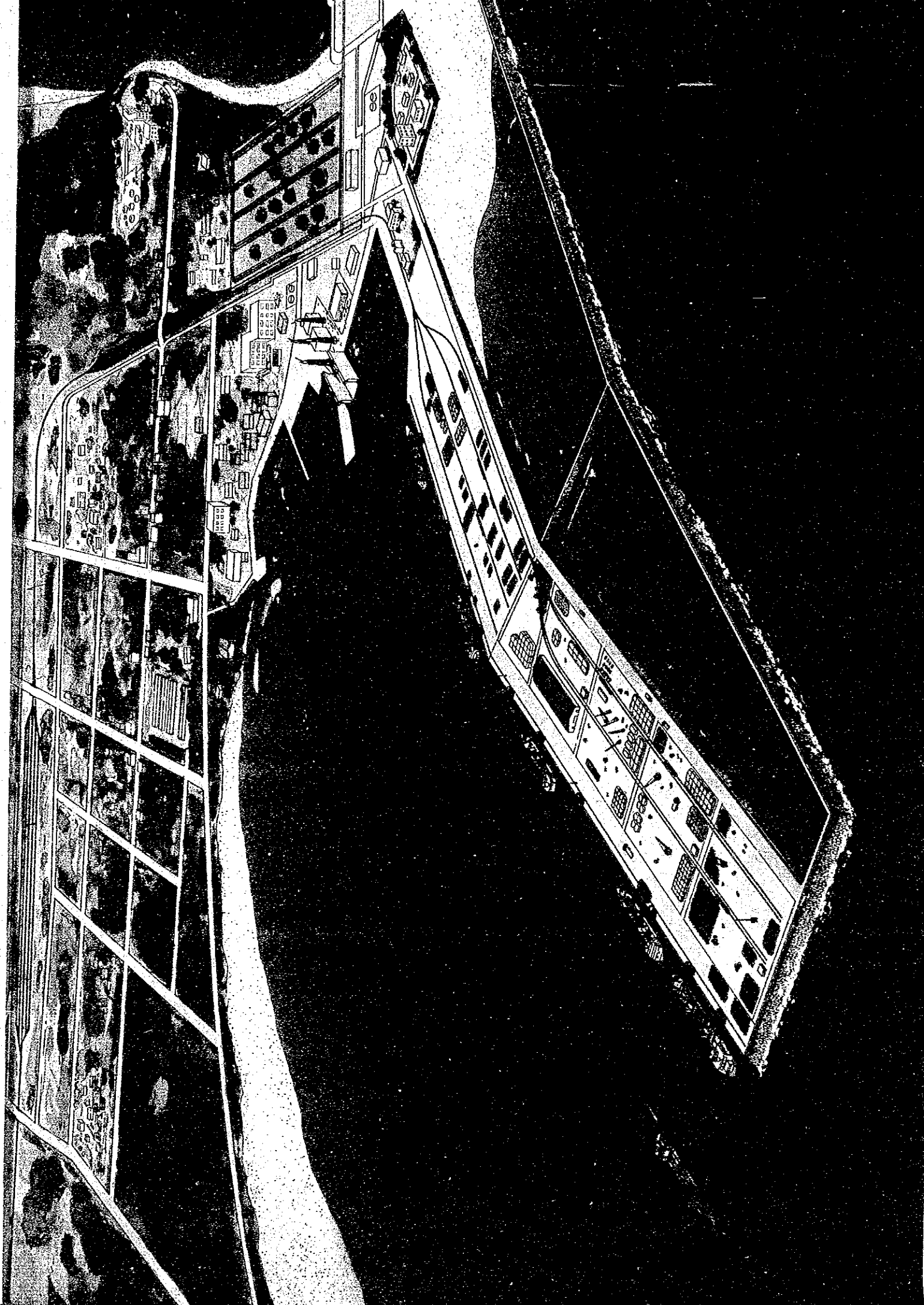
この報告書は、国際協力事業団が行った中華人民共和国三港湾整備計画調査のうち石臼港について取りまとめたものです。この調査は、1988年8月日中両国間で取り決められた中華人民共和国三港湾整備計画調査実施細則及び協議議事録に基づき、1995年を目標年次とする各港の整備計画の策定と実施可能性の検討を行ったものでありますが、石臼港につきましては次のように要約することが可能と考えられます。すなわち、石臼港は、背後で算出される石炭の積み出しのため、近年山東省に新しく建設された港湾であります。兗石鉄道の整備、背後圏の経済発展、周辺港湾の混雑増加等と相まって石炭のみならず他の貨物を取り扱うための施設整備も必要とされております。この調査におきましては、連続バース5バースを整備することが、今後の地域発展のために緊要であり、かつ、経済的にみても、財務上からも実行可能性があると結論を得ております。調査団といたしましては、このプロジェクトが早急に実施され、この地域並びに背後圏の発展に資することを強く期待いたしております。

この調査は、財団法人国際臨海開発研究センターと八千代エンジニアリング株式会社が共同で担当いたしましたものでありますが、一年余に亘る調査期間に各方面から寄せられたご指導とご援助に団員一同深く感謝致す次第であります。特に、中華人民共和国交通部外事司、計画司をはじめとする各司局の方々、石臼港港務局、第一航務工程勘察设计院の方々に対しましては、討論、専門的な資料、情報の交換等を通じて例を見ない信頼関係を構築いたしましたことを心から誇りとしております。また、現地調査中格段の便宜供与に預かった在中国日本国大使館及び国際協力事業団中国事務所の方々に厚く御礼を申し上げます。

1990年3月

中華人民共和国三港湾整備計画調査団団長
(財)国際臨海開発研究センター専務理事
相 良 英 明





外 貨 交 換 率

1 元 = 38.0 円

(1 U. S. ドル = 3.722 元)

(上記の交換率は1989年5月から6月の平均為替レートをもとに算出したものである。交換率は、ほぼこの水準で推移してきたが、1989年12月平貨が26.9%切り下げられた。しかしながら、この事態に対応した作業ならびに協議を行うことは時間的に著しく困難であったので、上記交換率を採用した。)

目 次

| | |
|-------------------------|------|
| < 結 論 > | (1) |
| < 提 言 > | (4) |
| < 序 論 > | |
| 1. 調査の背景と目的 | (7) |
| 2. 経 緯 | (9) |
| 3. 調査の内容 | (9) |
| 4. 調査団 | (10) |
| 5. 現地調査 | (13) |
| < 各 論 > | |
| 第1部 地域及び港湾の概況 | |
| 第1章 中国及び背後地域の概況 | 1 |
| 1-1 中国の概況 | 1 |
| 1-2 背後圏各省の概況 | 17 |
| 1-3 日照市の概況 | 21 |
| 1-4 将来の社会経済フレーム | 26 |
| 第2章 石臼港をとりまく周辺の概況 | 27 |
| 2-1 位置と交通 | 27 |
| 2-2 自然条件 | 29 |
| 2-3 海岸線の概況 | 66 |
| 2-4 周辺港湾の概況 | 68 |
| 第3章 石臼港の現況 | 73 |
| 3-1 港湾施設の現況 | 73 |
| 3-2 港湾の利用状況 | 78 |

第2部 長期的港灣開発構想

| | |
|------------------------|-------|
| 第1章 開発整備の基本方針 | 8 1 |
| 1-1 構想検討の基本的考え方 | 8 1 |
| 1-2 港灣開発の要請と課題 | 8 2 |
| 1-3 基本方針 | 8 5 |
| 第2章 長期的需要動向 | 8 6 |
| 2-1 背後圏の経済活動の動向 | 8 6 |
| 2-2 長期的な港灣への需要動向 | 8 8 |
| 第3章 海岸線及び水域利用計画 | 9 0 |
| 3-1 検討の方法 | 9 0 |
| 3-2 ゾーニング | 9 1 |
| 第4章 長期的港灣開発構想 | 9 3 |
| 4-1 主要港灣施設の配置の検討 | 9 3 |
| 4-2 段階開発の検討 | 1 0 2 |

第3部 1995年を目標とする整備計画

| | |
|----------------------|-------|
| 第1章 整備計画の基本方針 | 1 0 5 |
| 第2章 需要予測 | 1 0 6 |
| 2-1 需要予測の方針 | 1 0 6 |
| 2-2 取扱貨物量の需要予測 | 1 1 7 |
| 第3章 港灣計画 | 1 3 5 |
| 3-1 対象船型の検討 | 1 3 5 |
| 3-2 必要バース規模 | 1 4 4 |
| 3-3 埠頭計画 | 1 5 7 |
| 3-4 防波堤計画 | 1 6 6 |
| 3-5 水域施設計画 | 1 7 1 |

| | | |
|-----|---------------|-----|
| 3-6 | 臨港交通施設計画 | 175 |
| 3-7 | その他の施設計画 | 179 |
| 3-8 | 土地利用計画 | 182 |
| 3-9 | 1995年整備計画 | 182 |
| | | |
| 第4章 | 港湾施設の設計 | 185 |
| 4-1 | 設計の基本方針 | 185 |
| 4-2 | 設計の対象施設 | 185 |
| 4-3 | 設計条件 | 186 |
| 4-4 | 構造様式の比較 | 195 |
| 4-5 | 防波堤及び先端護岸 | 196 |
| 4-6 | 岸壁 | 199 |
| | | |
| 第5章 | 港湾施設の施工 | 204 |
| 5-1 | 施工の方針 | 204 |
| 5-2 | 施工数量 | 205 |
| 5-3 | 施工法 | 206 |
| 5-4 | 施工工程 | 209 |
| | | |
| 第6章 | 工事費の積算 | 211 |
| 6-1 | 積算の方針 | 211 |
| 6-2 | 積算の方法 | 212 |
| 6-3 | 工事費積算の結果 | 212 |
| 6-4 | 年次別投資額 | 221 |
| | | |
| 第7章 | 管理運営計画 | 223 |
| 7-1 | 中国の港湾管理体制の現況 | 223 |
| 7-2 | 石臼港における業務の概要 | 225 |
| 7-3 | 石臼港務局の機構 | 227 |
| 7-4 | 石臼港務局の管理運営の現状 | 230 |
| 7-5 | 管理運営体制 | 233 |
| | | |
| 第8章 | 経済分析 | 237 |

| | | |
|--------|--------------------|-----|
| 8-1 | 経済分析の目的 | 237 |
| 8-2 | 経済分析の方法 | 237 |
| 8-3 | 経済分析の前提条件 | 238 |
| 8-4 | 便 益 | 241 |
| 8-5 | 費 用 | 249 |
| 8-6 | 経済価格 | 252 |
| 8-7 | 評 価 | 259 |
| 8-8 | 感度分析 | 259 |
| | | |
| 第9章 | 財務分析 | 261 |
| 9-1 | 財務分析の目的と手順 | 261 |
| 9-2 | 港湾局の会計方式 | 262 |
| 9-3 | 財務分析の方法 | 263 |
| 9-4 | 評 価 | 270 |
| | | |
| <参考資料> | 1. 日照・石臼港の工業開発について | 279 |
| | 2. 収集資料リスト一覧 | 287 |

結論及び提言

結 論

1. 石臼港整備の意義

中華人民共和国政府は、五か年計画を策定し、それに基づいて種々の経済政策の実現を図ることにより積極的に経済の近代化を展開しているところであるが、現在は、経済社会発展を図る上で輸送基盤施設の不足が大きな隘路となっており、その整備が喫緊の課題となっている。とりわけ、港湾については経済発展に伴う輸送需要の増大に応えるとともに、工業開発の基盤としてもその質的量的拡充が強く望まれている。

石臼港は、背後で産出される石炭の積み出し港として山東省に新しく建設され、鉄道整備等と相まって急速に発展しつつある港湾である。このため、現在の港湾取扱貨物は、石炭に特化しており雑貨等の貨物取扱量は少ないが、背後圏経済の発展、臨海部工業開発等に伴い、将来それらの貨物量の増大が見込まれ、岸壁その他の施設の不足の出来が明らかになっている。また、周辺の港湾においても既に取扱貨物量の増大により、港湾の混雑が顕在化している。

このような状況に対処するとともに、今後の地域の発展促進のために、石臼港の港湾整備が強く要求されている。

本調査はこのような要請のもとに実施したものであり、本報告書でとりまとめている石臼港の港湾整備計画を速やかに実施することは有意義なことと判断される。

2. 長期的港湾開発構想

1995年整備計画が将来に向かって適切な開発整備であることを確認する観点から、長期的港湾開発構想として石臼港の将来の発展の方向について検討した。

まず、長期的な海岸線及び水域利用の検討の結果からは、長期的にみて物流を担う港湾機能は石臼岬から、奎山岬にかけての沿岸域において開発整備していくこととし、同域における港湾機能の配置については、東側の海域、即ち現在の石炭バース近傍においては大宗搬貨物を、現在の雑貨木材埠頭の先端側海域においては木材、化学肥料等の貨物を専門的に扱い、西側海岸線側ではその他の雑貨類等の貨物を扱うことが妥当と考えられる。これらに要するバース数はここで目標年次とする21世紀初頭における貨物量の見通しから大宗搬貨物向け（10万DWT級他）からその他（総じて2万DWT級）まであわせて概ね30～35バース程度必要となるものと見込まれる。このほか、主に西側の埠頭付近の静穏度確保のために防波堤が必要であり、さらに、港奥部の再開発、ヤード、臨港交通施設、その他の施設を整備する必要がある。長期的な港湾開発の構想については、今後さらに十分な検討を行う必要があるが、今回の検討に基づき、当面の貨物輸送需要に対応する短期整備計画としては現在の雑貨木材埠頭の先端側の海域の開発整備が妥当と判断される。

3. 1995年整備計画

(1) 1995年整備計画

1995年における石臼港の取扱貨物量は、石炭、木材を除き 245万トンと推計される。その内訳は、鉄鉱石50万トン、非金属鉱石15万トン(以上は撤貨物扱い)、化学肥料25万トン、セメント30万トン、穀物50万トン、鋼材35万トン及びその他雑貨40万トン(以上は雑貨扱い)である。このうち、その他雑貨20万トンは、既存の雑貨バースで扱う。

この取扱貨物に対して計画するバースは、鉄鉱石及び非金属鉱石については、2万 DWT級の撤貨物船を計画対象船型として1バース、その他の貨物については、1.5万 DWT級雑貨船を計画対象船型として4バース、計5バースとする。ただし、本計画においては全バースを通じて2万 DWT対応の-11mの水深とし、連続バースの特性を考慮して総バース延長は若干の節減を図って先端取り付けを含めて900mとする。

バースの計画位置は、現在建設中の木材バースに接続する位置とし、埠頭背後側に木材埠頭と同じく防波堤を計画する。航路は既設の航路を利用する。この他、取扱貨物量に対応する所要の規模のヤード・倉庫等の保管施設、鉄道・道路、荷役機械その他の施設を計画する。

(2) 工費及び工期

1995年整備計画の工事費は、施設の設計及び施工法を検討のうえ、1989年7月における市場価格に基づいて積算する。総工事費は、約4億元(約152億円)であり、そのうち荷役機械、建設機械、三大材料等の外貨分は約1億7千萬元(約43%, 約65億円)である。工事の施工期間は、概ね4年半である。

(3) 管理運営計画

本計画の港湾施設の管理運営と荷役作業を行うために、港務局の中に新雑貨荷役公司(仮称)の設置を計画する。同公司は、独立採算の企業組織とし、業務の効率化を図ることとする。

(4) 1995年整備計画の評価

整備計画の評価は計画5バースを対象として、国民経済的観点からプロジェクトを実施する意義があるかどうかを評価する経済分析、及びプロジェクト自体の採算性と管理運営主体の財務的健全性を評価する財務分析を行って、総合的に評価する。

経済分析は、費用便益分析法により、経済的内部収益率(BIRR)を算出し、これをもとに評価を行う。分析に用いる便益は滞船費用、陸上輸送費用及び時間費用の節減額とし、費用

は建設費、更新投資、維持補修費、人件費及びその他運営費とした。

プロジェクトライフを35年とし、内部収益率を算定すると12.9%となり、本プロジェクトは国民経済的にみて十分実施する意義のある計画であると判断される。

財務分析は、Discount Cash Flow法により財務的内部収益率(FIRR)を算定し、また財務諸表を作成し、これらをもとに評価を行う。

建設資金の調達は、外貨部分は外国政府の借款、内貨部分は国家資金及び国内金融機関からの借り入れによるものとする。

財務分析の結果、財務的内部収益率は3.9%であり、平均資金調達金利1.3%を上回っている。また金融債務補填率は、概ね2以上の水準にあり、資金繰越上の問題もない。

したがって、本プロジェクトは、プロジェクト自体の採算性及び管理運営主体の財務的健全性の両面から、財務的に実施可能であると判断される。

提 言

1. 長期開発構想の検討

石臼港の一応の長期的港湾開発構想は先に示したところであるが、今後背後圏の社会経済条件の動向を常に把握し、要請される港湾機能の内容と量の変化を十分検討するとともに、石臼港を取り巻く周辺の条件、港湾需要の動向を踏まえた港湾開発の長期構想の検討をあらためて十分に行うことが重要と考えられる。

沿海部開発の一環として山東省全体に開発が相当程度進展することが予想されるが、石臼港の製鉄所立地等の臨海部開発については今後ともその推移を十分に注目していく必要があると考えられるので、これらの動向についても長期構想の作成にあたっては十分考慮する必要がある。

2. 1995年整備計画

(1) 輸送需要の動向のフォローと適切な対応

1995年整備計画においては、同港がまだ総合的な港湾としての実績がないという状況を考慮して、将来性を勘案しつつも堅実な姿勢で作成しており、連続バースの特性を考慮して計画5バースを通じて水深を-11mとするとともにバース延長の節減を図っている。しかし、石臼港の輸送需要のポテンシャルは基本的に大きいので、埠頭供用後の実績の推移によっては速やかにバースの増設等により取扱能力の拡充を図る必要がある。

(2) 港湾と背後地域との連携

港湾整備の効果を十分に発揮するためには、港湾そのものの整備だけでなく、港湾と背後地域との間の輸送を円滑にするための基盤整備、即ち道路、鉄道の整備並びにそれらの効率的運用が重要である。

よって、港湾施設の整備にあわせてこれに関連する輸送基盤施設の整備増強の促進、及びそれらの施設の運営主体との緊密な調整が望まれる。また、石臼港務局が管轄する港頭地区においても今後の石臼港の展開如何によっては道路、鉄道ともに近い将来に容量の逼迫が予想されるので、拡充整備が望まれる。

(3) 管理運営の改善

石臼港は、現在その組織機構が比較的簡単であるが、今後港湾整備に伴い、急速かつ急激に拡充され複雑になることになる。石臼港が、地域の発展の核として発展するためには組織

が円滑に機能し港湾需要に応じていくことが重要である。そのためには、管理運営組織は、出来る限り簡素化を図るとともに、合理的かつ効率的な運営の維持に努め、さらに、管理運営コストの低減を図ることが必要である。

このため、中国国内及び諸外国の先進的事例を学び、近代的な建設技術、荷役機械等の設備及び管理運営システムを積極的に取り入れていくとともに、職員の研修の効果的実施を図ることが必要である。また、新荷役会社の設立を契機に、一層の権限の付与（港務局からの独立性）等についても経済的な効率化の面から検討していくことが望まれる。

3. その他（情報の整備と活用）

港湾に関する統計並びに現況についての情報は、港湾計画だけでなく、港湾の建設、管理運営等全ての分野において重要である。今後、港湾に関する自然条件や管理運営等の統計について必要な項目と内容を十分に検討しその収集、蓄積等統計制度を充実するとともに、その他港湾の情報についても基本的な情報については常に掌握し、必要に応じて即時に活用できるように体制的に整備する必要がある。港湾の現況図や港内の地質データ等は港湾にとって最も基本的な情報であり、早急に整備及び調査する必要がある。

序 論

序 論

1. 調査の背景と目的

1-1 背 景

中華人民共和国においては、経済社会発展五ヵ年計画を策定し、それにより経済社会の発展を図ることとしており、現在は、1986～1990年を計画期間とする中華人民共和国国民経済と社会発展第7次5ヵ年計画（第7次5ヵ年計画）を強力に推進しているところである。

中華人民共和国では、1978年に、国内経済の活性化と対外開放政策を軸とした経済政策を打ち出し、この一環として、1981年、長期的視点にたった「2000年工農業生産4倍増計画」が決定されている。また、対外開放政策の一環として、1978年深圳をはじめとする4都市において経済特区を設定し、さらに1984年には、秦皇島、連雲港を含め14都市において経済技術開発区を設けることが決定されるなど、近年、経済の近代化政策を積極的に推進しているところである。

しかしながら、現在の中華人民共和国では、経済社会発展を図る上で輸送基盤施設の不足が大きな隘路となっており、その整備が喫緊の課題となっている。とりわけ、港湾については、経済発展に伴う需要の増大に應えるだけでなく工業開発の基盤としての機能確保の点からもその量的質的拡充が強く望まれている。

秦皇島港は、北京に近く、また石炭の主産地からも近いことなどから石炭・石油の積み出し港及びその他貨物の取扱港として整備が進められてきており、いまや年間取扱貨物量5400万ト（1987年）を数える、中国北方沿岸地区の主要港湾の一つとなっている。秦皇島港は、石炭、石油を大宗貨物としているが、近年それ以外の雑貨貨物が増加しており、将来の雑貨バースの不足が予想されている。これに対し、中国側では、石炭輸送用貨物列車の有効利用、近傍の経済技術開発区の動向等をも勘案し、長期的に同港をバルク貨物及び雑貨貨物の両方を取り扱う総合的な港湾として整備を進める方針としている。

連雲港は、江蘇省東北部に位置する天然の良港であり、鉄道により連絡された内陸奥深くまでを背後圏としてかかえる中国屈指の港湾である。しかし、最近の港湾整備により改善の方向にあるものの、係留施設、保管施設の不足の問題は残されており、近年の経済開放政策等による背後の経済発展を想定すれば、港湾取扱貨物量は大きく増大し将来再び港湾施設の不足を招来することが予想される。これに対し、中国側では、短期的には当面の緊急課題である雑貨バースの整備を行い、長期的には大幅なバースの増設とそれらの効率化を図ることによって対応する方針としている。

また、石臼港は、背後で産出される石炭の積み出し港として山東省に新規に建設された港湾

であり、鉄道整備等と相俟って急速に発展しつつある港湾である。現在の港湾取扱貨物は石炭に特化しており雑貨等の貨物は少ないが、臨海部工業開発等による地域開発の発展に伴い、将来のそれら貨物量の増大が見込まれているところである。これに対し、中国側では、要請されるバースを整備し、同港を核とした地域開発を促進するとともに、あわせて輸送の合理化を図り、周辺港湾の負担を軽減する方針としている。

以上の経緯を踏まえ、中華人民共和国では、秦皇島港戊己埠頭、連雲港墟溝港区及び石臼港第二期建設計画について、これらを第7次五ヵ年計画に盛りこみ、第3次借款の対象案件として実施すべく、日本国に対してこれら3港湾の建設計画についてのフィージビリティ調査に関する協力要請がなされたものである。なお、中国側においてはすでに工程可行性調査を実施しており、今回の調査においてはこれを活用するものとする。

1-2 目的

本調査は、前述のような3港の状況に対し、増大する貨物需要に対処し、3港の将来の発展に資するため、秦皇島港戊己埠頭、連雲港墟溝港区及び石臼港第二期建設計画に係るフィージビリティ調査を行なうことを目的とする。

このうち、本編は、石臼港第二期建設計画に係るフィージビリティ調査を内容とする。

2. 経緯

日本国政府は、中華人民共和国政府からの三港湾の整備計画についてのフィージビリティ調査に関する協力要請を受けて調査の実施を決定し、国際協力事業団にこれを委託することとした。

国際協力事業団は、本格調査の実施に先立ち、1988年7月、塩田精一氏を団長とする予備調査団を現地に派遣した。同調査団は交通部および三港湾港務局等の関係者との協議を通じて中国側の要請内容を把握すると共に、本格調査の範囲・内容について協議を行い、本格調査のための実施細則を中国側と締結した。

実施細則に基づき、国際協力事業団は財団法人国際臨海開発研究センター専務理事相良英明氏を団長とする本格調査団を編成し、1989年1月より調査を開始した。

3. 調査の内容

本調査は、中国における現地調査と日本における国内調査より構成されるが、それぞれの作業内容は以下のとおりである。

(1) 現地調査

- 1 調査対象地域及び関連地域の現地踏査
- 2 必要な資料、情報の収集、分析
- 3 国内作業の中国側への説明
- 4 現地踏査の検討及び中国側との協議、調整
- 5 現地報告書の作成と中国側への提出、説明及び協議
- 6 中間報告書の中国側への提出、説明及び協議
- 7 最終報告書（案）の中国側への提出、説明、補足作業及び協議

(2) 国内調査

- 1 必要な資料、情報の収集
- 2 自然条件の解析
- 3 収集資料、情報の分析
- 4 長期的港湾開発構想の検討
- 5 港湾貨物量の予測
- 6 港湾整備計画の作成
- 7 港湾施設の基本設計
- 8 事業実施計画の作成

9 管理・運営計画の作成

10 事業費の積算

11 経済分析、財務分析

4. 調査団

(1) 日本側調査団

石臼港第二期建設計画の調査を担当する日本側調査団は、9名の専門家で構成されており、各調査団員の氏名、担当、所属は以下のとおりである。

| 氏名 | 担当 | 所属 |
|-------|------------|-----------------|
| 相良英明 | 総括 | (財)国際臨海開発研究センター |
| 矢下忠彦 | 港湾計画 | " |
| 細川富生 | 需要予測、経済分析 | " |
| 富山隆一 | " " | " |
| 上田寛 | 管理運営、財務分析 | " |
| 曾我部隆久 | 自然条件、設計 | 八千代エンジニアリング(株) |
| 高橋淳弘 | 施工、積算 | " |
| 天野睿 | 付帯施設、施工、積算 | " |
| 三木季雄 | 臨海工業立地計画 | (財)国際臨海開発研究センター |
| 宮川美代子 | 通訳 | (財)国際協力サービスセンター |

(2) 中国側専門家

中国側専門家の主たる構成員は次のとおりである。

| 氏名 | 所属 | 職位 |
|-----|--------|-------|
| 張徳容 | 交通部計画司 | 副司長 |
| 罗韵琴 | " | 副総経済師 |
| 曹争天 | " | 副処長 |
| 崔学忠 | " | 工程師 |
| 卞亦眉 | " | 工程師 |
| 徐广香 | " | 官員 |
| 局成志 | 交通部外事司 | 副処長 |
| 王益萍 | " | 官員 |

| 氏 名 | 所 屬 | 職 位 |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| 張 壽 年 | 交 通 部 外 事 司 | 官 員 |
| 董 京 海 | " | 官 員 |
| 李 惠 源 | 交 通 部 工 程 管 理 司 | 高 級 工 程 師 |
| 蔣 國 芳 | 交 通 部 財 務 司 | 處 長 |
| 李 浩 | " | 副 處 長 |
| 許 春 鳳 | 交 通 部 財 務 司 | 官 員 |
| 劉 丙 寅 | 石 臼 港 務 局 | 局 長、建 港 指 揮 部 指 揮 |
| 劉 福 興 | " | 副 局 長、建 港 指 揮 部 副 指 揮 |
| 鍾 興 昌 | " | 副 局 長 |
| 劉 振 海 | " | 副 局 長 |
| 信 保 森 | " | 副 局 長 |
| 徐 風 文 | " | 建 港 指 揮 部 副 指 揮 |
| 崔 著 光 | " | 工 會 主 席 |
| 孫 秀 山 | " | 建 港 指 揮 部 總 工 程 師 |
| 孫 吉 芳 | " | 建 港 指 揮 部 總 會 計 師 |
| 劉 茂 才 | " | 建 港 指 揮 部 副 總 工 程 師 |
| 戶 繼 西 | " | 建 港 指 揮 部 翻 譯 |
| 竇 立 純 | " | 建 港 指 揮 部 翻 譯 |
| 劉 峰 | " | 調 度 處 處 長 |
| 夏 光 信 | " | 雜 貨 公 司 副 經 理 |
| 崔 兵 | " | 財 務 處 處 長 |
| 叶 勉 洲 | " | 工 程 監 理 部 經 理 |
| 冯 敏 亮 | 第 一 航 務 工 程 勘 察 設 計 院 | 院 長 |
| 顧 民 权 | " | 總 工 程 師 |
| 謝 世 楞 | " | 副 總 工 程 師 |
| 徐 國 祥 | " | 工 程 師 |
| 王 正 心 | " | 工 程 師 |
| 劉 茂 安 | " | 工 程 師 |
| 劉 桂 海 | " | 高 級 工 程 師 |
| 馬 立 文 | " | 助 理 工 程 師 |

| 氏 名 | 所 属 | 職 位 |
|-------|-------------|-------|
| 張 开 春 | 第一航務工程勘察設計院 | 助理工程師 |
| 顾 俊 | " | 工程師 |
| 李 桐 云 | " | 工程師 |
| 胡 光 海 | " | 工程師 |
| 楊 学 群 | " | 工程師 |

5. 現地調査

日本側調査団は1989年1月より4度にわたって現地調査を実施した。それぞれの現地調査の期間および主な調査内容は次のとおりである。

5-1 第1次現地調査

(1) 期 間 1989年1月5日～2月1日

(石臼港滞在期間 1月12日～1月26日)

(2) 概 要

国内で事前に準備した着手報告書を中国政府交通部に提出し、本調査の範囲、方法等について説明、協議を行った。

引き続き、資料の収集、分析および現地視察等を実施した。

(3) 調査、作業内容

① 必要資料の収集、分析

② 石臼港の現状および将来計画についてのヒアリング、協議

③ 現地および周辺港湾の視察

・ 石臼港

・ 嵐山港

・ 青島港

④ 日照市の現状および将来計画についてのヒアリング

5-2 第2次現地調査

(1) 期 間 1989年2月20日～3月16日

(石臼港滞在期間 2月22日～3月8日)

(2) 概 要

第1次現地調査に引き続き資料の収集、分析を実施した上で現地報告書を作成し、交通部および石臼港務局に提出し、説明、協議を行った。

(3) 調査、作業内容

① 追加資料の収集、分析

② 現地視察

③ 現地報告書の作成

④ 現地報告書の説明、協議

5-3 第3次現地調査

(1) 期 間 1989年5月26日～6月8日

(2) 概 要

国内においてとりまとめ、作成した中間報告書を中国交通部及び石臼港務局に提出し、内容の説明、協議を行った。

(3) 調査、作業内容

- ① 中間報告書の説明・協議
- ② 港務局財務会計についてのヒアリング
- ③ 現地調査及び聴取
 - ・交通部第1航務工程勘察設計院
 - ・天津港

5-4 第4次現地調査

(1) 期 間 1989年12月21日～1990年1月20日

(2) 概 要 (石臼港滞在期間 12月25日～1月6日)

国内においてとりまとめ、作成した最終報告書(案)を中国交通部及び石臼港務局に提出し、内容の説明、協議を行った。

また、最終報告書(案)に係る現地補足調査並びに補足作業を行った。

さらに、臨海工業立地についての説明会を北京及び石臼において実施した。

(3) 調査、作業内容

- ① 最終報告書(案)の説明、協議
- ② 現地補足調査及び補足作業
- ③ 臨海工業立地についての説明会の開催

第1部 地域及び港湾の概況

第1章 中国及び背後地域の概況

1-1 中国の概況

1-1-1 経済活動

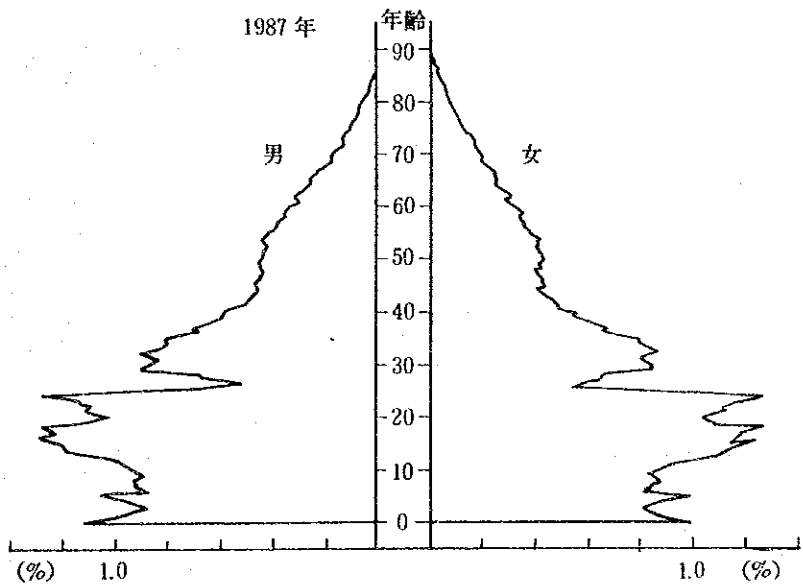
(1) 人口

人口は1987年末で10億 6,800万人で1978年以降の人口抑制策が効果を現わして、人口増加率は徐々に通減し、最近では1%前後となっている。

図1-1-1の人口構成図は最近の出生者数の減少をよく表わしている。

表1-1-1 人口経年変化（単位：万人）

| 年次 | 人口 |
|------|---------------|
| 1975 | 92,420 (1.7) |
| 1976 | 93,717 (1.4) |
| 1977 | 94,974 (1.3) |
| 1978 | 96,259 (1.4) |
| 1979 | 97,452 (1.3) |
| 1980 | 98,705 (1.2) |
| 1981 | 100,072 (1.4) |
| 1982 | 101,541 (1.5) |
| 1983 | 102,495 (1.2) |
| 1984 | 103,475 (0.9) |
| 1985 | 104,532 (1.0) |
| 1986 | 105,721 (1.1) |
| 1987 | 106,793 (1.0) |



出典：「中国統計年鑑1988」国家统计局編

図1-1-1 年齢別人口構成

注) () 内の数値は対前年増加率(%)

出典：「中国統計年鑑1988」国家统计局編

(2) 所得

1985年における中国1人当り国民所得は310米ドルであり、他のアジア諸国と比較してもまだ低い水準にある。しかし、成長のスピードはきわめて速く、最近5年間の経済成長率は年平均9.8%で世界的にみても高い水準にある。(表1-1-2 参照)

表1-1-2 国民所得と経済成長率の国際比較

| 1人当たりGNP | 国名 | 1人当GNP(1985年) | 1980~85GDP年平均成長率 |
|----------------------|--------|---------------|------------------|
| I. 1,000US\$未満 | インド | 270 US\$ | 5.2% |
| | 中国 | 310 | 9.8 |
| | インドネシア | 530 | 3.5 |
| II. 1,000~3,000 US\$ | マレーシア | 2,000 | 5.5 |
| | 韓国 | 2,150 | 7.9 |
| III. 3,000US\$以上 | イギリス | 8,460 | 2.0 |
| | 日本 | 11,300 | 3.8 |
| | アメリカ | 16,690 | 2.5 |

出典：「世界開発報告1987」世界銀行

部門別の成長をみると、最近5年間では、商業、建築・運輸、工業、農業の順でいずれも大きい伸びを示している。

表1-1-3 部門別の国民収入と成長率

(単位：億元、%)

| 年次 | 国民収入 | 農業 | 工業 | 建築、運輸業 | 商業 |
|------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|
| 1980 | 3,688 (10.1) | 1,326 (8.2) | 1,804 (10.8) | 311 (23.9) | 247 (0.8) |
| 1981 | 3,940 (6.8) | 1,509 (13.8) | 1,840 (2.0) | 323 (3.9) | 268 (8.5) |
| 1982 | 4,261 (8.1) | 1,723 (14.2) | 1,948 (5.9) | 359 (11.1) | 231 (-13.8) |
| 1983 | 4,730 (11.0) | 1,921 (11.5) | 2,136 (9.7) | 419 (16.7) | 254 (10.0) |
| 1984 | 5,650 (19.5) | 2,251 (17.2) | 2,516 (17.8) | 506 (20.8) | 377 (48.4) |
| 1985 | 7,031 (24.4) | 2,492 (10.7) | 3,163 (25.7) | 659 (30.2) | 717 (90.2) |
| 1986 | 7,887 (12.2) | 2,720 (9.1) | 3,573 (13.0) | 822 (24.7) | 772 (7.7) |
| 1987 | 9,321 (18.2) | 3,154 (16.0) | 4,262 (19.3) | 966 (17.5) | 939 (21.6) |

注) () 内の数値は対前年増加率 (%)

出典：「中国統計年鑑1988」国家統計局編

労働者1人当りの賃金の水準は、1987年現在全業種平均で年間1,546円で1980年の1.93倍の水準に達している。農林水産部門の賃金水準は、1,171円で全体に比べるとなお低い。

表1-1-4 全民所有制各部門職工平均賃金

(単位：元)

| 年次 | 工業 | 建築・ 資源探索 | 農・林・ 水産等 | 運輸・通信 | 商業・ サービス業等 | 平均 |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| 1980 | 854 (100) | 923 (100) | 636 (100) | 906 (100) | 723 (100) | 803 (100) |
| 1981 | 852 (100) | 948 (103) | 654 (103) | 909 (100) | 736 (102) | 812 (101) |
| 1982 | 864 (101) | 982 (106) | 676 (106) | 934 (103) | 745 (103) | 836 (104) |
| 1983 | 878 (103) | 1,023 (111) | 713 (112) | 959 (106) | 764 (106) | 865 (108) |
| 1984 | 1,071 (125) | 1,269 (137) | 797 (125) | 1,177 (130) | 957 (132) | 1,034 (129) |
| 1985 | 1,193 (140) | 1,474 (160) | 866 (136) | 1,343 (148) | 1,048 (145) | 1,213 (151) |
| 1986 | 1,388 (163) | 1,682 (182) | 1,028 (162) | 1,568 (173) | 1,221 (169) | 1,414 (176) |
| 1987 | 1,601 (187) | 1,897 (206) | 1,171 (184) | 1,800 (199) | 1,407 (195) | 1,546 (193) |

注) () 内の数値は1980=100とした指数

出典：「中国統計年鑑1988」国家统计局編

(3) 産業構造

一般に一人当りの国民所得の水準が上がるに従って、まず、第二次産業、次いで第三次産業の従業者の比率が高くなっていく傾向がある。

中国でも第二次、第三次産業の構成比率は、1980年には、それぞれ18%、13%であったものが、1987年には22%、18%と10年間で4%、5%の伸びを示している。しかし、第三次産業の発達はまだ十分とはいえない。

表1-1-5 産業別従業者構成と重工業・化学工業化率の国際比率：1980年

(単位：%)

| 1人当たりGNP | 国名 | 産業別従業者構成 | | | 重工業・化学工業比率 (重工業・化学工業生産額 /工業生産額) |
|-------------------|---------|----------|----|----|---------------------------------------|
| | | 1次 | 2次 | 3次 | |
| I. 1,000ドル未満 | イ ン ド | 71 | 13 | 16 | 63.2 |
| | 中 国 | 74 | 14 | 12 | 48.0* |
| | インドネシア | - | - | - | 44.3 |
| II. 1,000~2,000ドル | マレーシア | 50 | 16 | 34 | 22.2 |
| | 韓 国 | 34 | 29 | 37 | 56.2 |
| III. 2,000ドル以上 | イ ギ リ ス | 2 | 42 | 56 | 67.7 |
| | 日 本 | 12 | 39 | 49 | 71.1 |
| | ア メ リ カ | 2 | 42 | 66 | 68.6 |

注) 1. 重工業、化学工業……金属、機械、化学工業

2. * は1983年値

出典：「世界開発報告1984」世界銀行、「中国統計年鑑1984」国家统计局編

表1-1-6 産業部門別労働者の構成

(単位：万人、%)

| 年次 | 労働者数 | 構 成 比 | | |
|------|--------|-------|------|------|
| | | 1 次 | 2 次 | 3 次 |
| 1980 | 42,361 | 68.9 | 18.3 | 12.8 |
| 1981 | 43,725 | 68.2 | 18.4 | 13.4 |
| 1982 | 45,295 | 68.3 | 18.5 | 13.2 |
| 1983 | 46,436 | 67.2 | 18.8 | 14.0 |
| 1984 | 48,197 | 64.2 | 20.0 | 15.8 |
| 1985 | 49,873 | 62.5 | 20.9 | 16.6 |
| 1986 | 51,282 | 61.1 | 21.9 | 17.0 |
| 1987 | 52,783 | 60.1 | 22.3 | 17.6 |

出典：「中国統計年鑑1988」国家統計局編

(4) 貿易

対外開放政策の進展に伴ない、貿易額は著しく増加してきている。

1987年の輸出額は1,470億元、輸入額は1,614億元であるが、この5年間で輸出が3.6倍、輸入が4.5倍と大きく伸びている。

しかし、輸出を上回る輸入の増加であったため、1984年以降、貿易収支は赤字となっている。1985年には経済過熱による工業製品の輸入の急増、原油価格の低迷による輸出の伸び悩みで貿易収支は大きく悪化したが、その後の強力な引締め策により赤字幅は縮小に向っている。

表1-1-7 輸出入額の推移

(単位：億元)

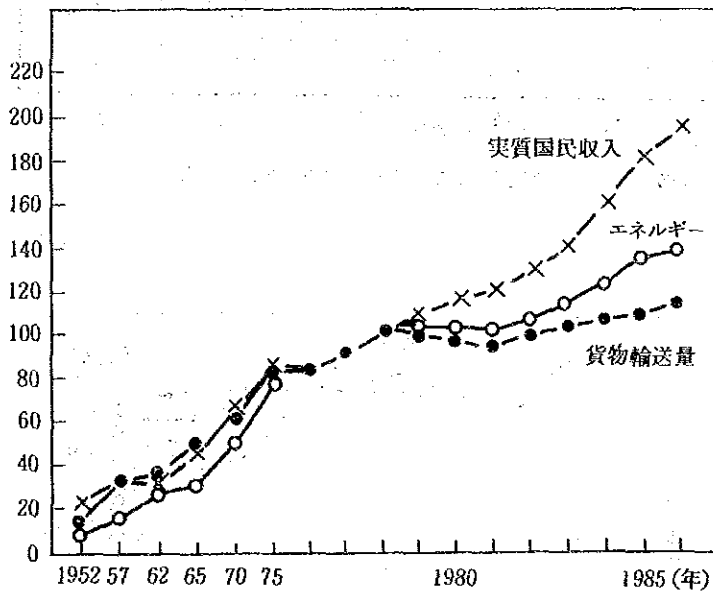
| 年次 | 輸 出 額 | 輸 入 額 | 差 額 |
|------|---------|---------|--------|
| 1982 | 413.8 | 357.5 | + 56.3 |
| 1983 | 438.3 | 421.8 | + 16.5 |
| 1984 | 580.6 | 620.5 | - 39.9 |
| 1985 | 808.9 | 1,257.8 | -448.9 |
| 1986 | 1,082.1 | 1,498.3 | -416.2 |
| 1987 | 1,470.0 | 1,614.2 | -144.2 |

注) 差額の+は出超、-は入超を示す。

出典：「中国統計年鑑1988」国家統計局編

1-1-2 交通輸送

中国は広大な国土を有しており、様々な天然資源、産業の製品を各地に輸送する必要があるため、膨大な量のかつ長距離にわたる輸送需要が発生する。加えて、近年の経済成長と地域ごとの自給自足からの脱却は物資の流動を増加させてきた。しかし、中国の輸送施設への投資はこのような状況に応えるには程遠く、図1-1-2 に示すように、エネルギー供給と並んで経済成長を制約する要因ともなっているように見受けられる。したがって、鉄道、道路、そして港湾施設の輸送能力の増強は早期に達成されるべき重要な課題となっている。



注) エネルギーは標準炭消費量(万トン)として、また貨物輸送量(万トン)として算出。

出典:「アジア経済をどう捉えるか」渡辺利夫・日本放送出版協会

図1-1-2 中国におけるエネルギー・運輸部門のボトルネック(1978年=100)

(1) 鉄道

鉄道は、輸送分担率が徐々に低下してはいるものの、中国の国内輸送において60.5%と最も大きな比率を占めている(表1-1-8)。

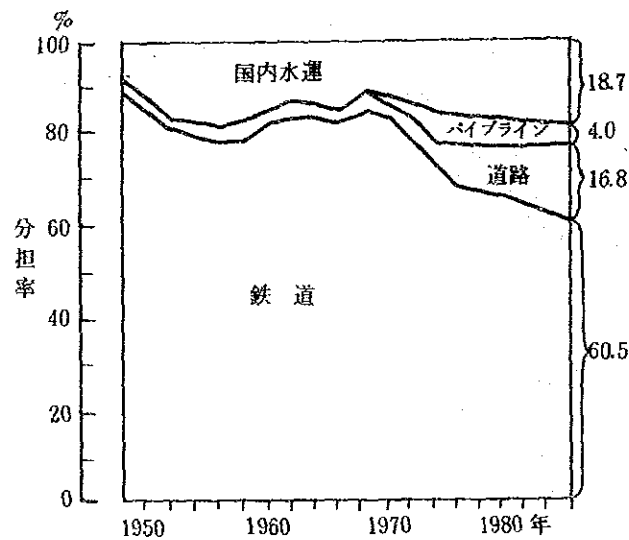
石炭、各種鉱石、鉄鋼、セメント、穀物等の重要物資の長距離輸送において、鉄道は重要な役割を担っている。しかし、輸送能力の増強が輸送需要に追いつかず、経済発展の隘路ともなっている。

表1-1-8 輸送手段別貨物輸送分担率 (t・kmでの構成比)
(単位：%)

| 年度 | 鉄 道 | 道 路 | 水 運 | そ の 他 |
|------|------|------|------|-------|
| 1981 | 67.2 | 9.2 | 17.7 | 5.9 |
| 1982 | 66.0 | 10.2 | 18.4 | 5.4 |
| 1983 | 66.0 | 10.8 | 18.0 | 5.2 |
| 1984 | 64.0 | 13.6 | 17.3 | 5.1 |
| 1985 | 63.5 | 13.2 | 18.5 | 4.8 |
| 1986 | 61.8 | 14.9 | 19.0 | 4.3 |
| 1987 | 60.5 | 16.8 | 18.7 | 4.0 |

(注) 水運には遠洋運輸分を含んでいない。

出典：「中国統計年鑑1988」国家统计局編



資料：「中国統計年鑑1988」国家统计局編

図1-1-3 国内貨物輸送手段別分担率 (トンキロ)

(2) 道 路

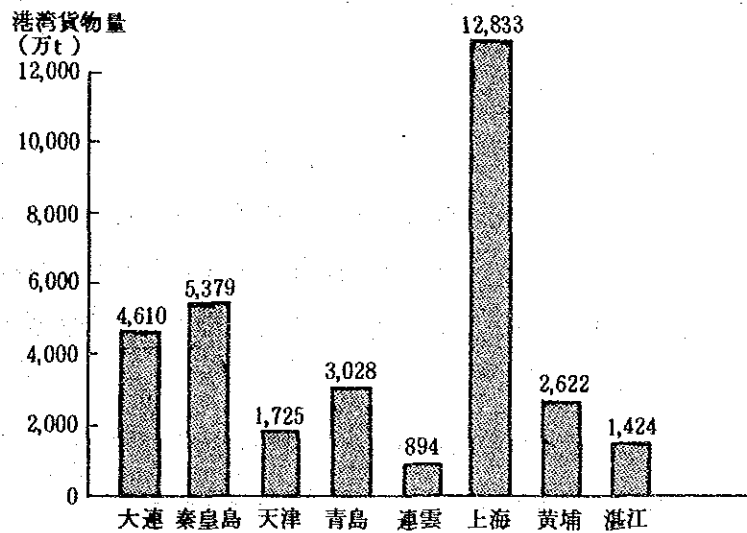
道路の輸送分担率は年々高まってきている（前掲表1-1-8）が、道路の総延長は98.2万kmと国土面積の割に短い。また1級道路、2級道路が総延長の3%に過ぎず、質の面からも、道路網の整備が必要となっている。

(3) 水 運

1976年以降、対外開放政策が進められて沿海地区での貨物輸送需要が大幅に増加しており、港灣の取扱い能力は絶対的不足の状況にある。全国で 10,000 t 級以上の設計能力を有するバースは 257バースであるが、これを海岸線延長で換算すると 1,000km 当りで 8バースにし過ぎない。

50万 t 以上の貨物取扱港は全国で38港存在するが、中でも16の港灣に貨物取扱量が集中しており、これらの港灣では、滞船、滞貨が生じている。

今後の経済発展に伴う沿海、遠洋の貨物輸送需要に対応するため、港灣整備は重要な課題となっている。



資料：「中国統計年鑑 1988」国家统计局編より調査団作成

図 1-1-4 沿海主要港灣取扱貨物量 (1987年)

1-1-3 主要貨物の流動

中国の主要貨物である石炭、石油、鉄鋼、セメント、木材、化学肥料、穀物について、中国全体の需給動向と生産量の地域分布を検討し貨物の流動状況を概観する。(数字は1987年現在)

(1) 石 炭

石炭は中国のエネルギーにおいて重要な役割を果たしており、国内のエネルギー消費に占める石炭の割合は76%に達している。中国の石炭埋蔵量は世界一と言われており、今後もエネルギーにおいて石炭は重要な地位を占めていくと予想される。

石炭の生産量は1987年で9億3千万 t であり、輸出も行なっているがその量は 1,400万 t 強で生産量の 1.5%程度にすぎない。生産量のほとんどが国内で消費される自給自足型の資源である。

表1-1-9 エネルギー消費量と構成

(単位：万t、%)

| 年次 | エネルギー 国内消費量 | 構成比 | | | |
|------|----------------|------|------|------|------|
| | | 石炭 | 石油 | 天然ガス | 水力発電 |
| 1981 | 59,447 | 72.7 | 20.0 | 2.8 | 4.5 |
| 1982 | 62,646 | 73.9 | 18.8 | 2.5 | 4.8 |
| 1983 | 66,040 | 74.2 | 18.1 | 2.4 | 5.3 |
| 1984 | 70,904 | 75.3 | 17.4 | 2.4 | 4.9 |
| 1985 | 77,020 | 75.9 | 17.0 | 2.3 | 4.8 |
| 1986 | 81,665 | 76.1 | 17.0 | 2.2 | 4.7 |
| 1987 | 85,943 | 76.3 | 17.0 | 2.1 | 4.6 |

注) エネルギー消費量は標準炭換算値

出典：「中国統計年鑑1988」国家統計局編

産地は中国の北部に偏在しており、山西、河南、黒龍江、山東、それに四川を加えた5省で全国の47%を生産する。中でも山西省は全国の25%を生産し各地への石炭供給地になっている。したがって主に北から南へ、とりわけ山西省から全国各地への長距離の輸送が京広線、京尹線、京哈線等で、武漢・広州・上海・沈陽・長春等の各方面に鉄道によって行われることになる。(図1-1-5-(1)参照)

鉄道の貨物輸送量に占める石炭の割合は41%と言われ、輸送能力の不足は石炭輸送の遅滞を招くとともに他の貨物の輸送を制約することにもなっている。

このような問題の解決のため、中国では山西省からの石炭積出しのための大同-秦皇島の電化・複線化等の鉄道整備、石炭輸送の陸運から水運への一部転換等を推進している。

(2) 石油

原油の生産量は1億3,400万tである。そのうち約2,700万t(生産量の20%)を輸出しており、中国の重要な外貨獲得源となっている。

中国の原油生産は石炭よりもさらに偏在しており、大慶油田を擁する黒龍江省で全国の41%を、勝利油田を擁する山東省で24%を生産している。

大慶油田の石油は京哈線、京広線を経て華北・武漢・広州方面へ、また海外へは秦皇島港・大連港より積出される。勝利油田の石油は京尹線を経て上海方面へ、また海外へは青島港より積み出される。(図1-1-5-(2)参照)

(3) 鉄 鋼

中国の鋼材生産量は1987年で4,386万t、過去6年間順調に増加してきているが、消費量の伸びに追いついていかず、輸入を余儀なくされている。輸入量は1987年で1,240万tと国内消費量の22%に達するが、その割合は減少の傾向にある。中国の人口1人当り鉄鋼消費量はまだ低い水準にあり、今後の中国の経済発展に伴って、基礎資材である鉄鋼の輸入は今後とも継続していくことが予想される。

中国における鋼材の生産は遼寧省(鞍山)、上海市、湖北省(武漢)に集中しており、この3地区だけで全国の40%を越す鋼材を生産している。これらの地区から主に鉄道によって消費地に輸送されるとともに約1,200万tの鋼材が沿海地区の港湾に輸入される。(図1-1-5-(3)参照)

(4) セメント

1987年のセメントの生産量は18,600万tで、年々順調に増加してきており、若干量の輸入はあるものの国内消費はほぼまかないうる水準にある。しかし、近年消費量が生産量を上回るテンポで増加してきており、今後も経済発展に伴ってセメント消費量は堅調に増加していくことが予想される。将来はセメントの輸入が増加する可能性も考えられる。

セメントの生産は全国各地に分散しており、最大の生産地である山東省でさえ全国の8%を生産するにすぎない。したがって輸送距離は他の主要物資に比べると短く、大部分は道路によって近くの消費地に輸送されている。

(5) 木 材

中国の森林被覆率は全国土の12%で、国際的にも低い水準(世界平均被覆率は31%)にある。したがって広大な国土にもかかわらず木材の供給力は乏しい。

1987年の木材生産量は6,400万m³で順調に伸びてきているが、消費量の伸びに追いつかない状況である。その結果、輸入量は1987年には646万m³、全消費量の9%を輸入するに至っており、将来もこの傾向は続くことが予想される。

木材の産地は北に偏在しており、黒龍江、吉林、内蒙古の3省で全国生産量の49%を占める。次いで、福建省、四川省等の南の地区で自給に必要な程度の木材が生産される。したがって京哈線を経て東北地区から華北地区、中央部へ、主として鉄道で輸送されている。

(図1-1-5-(4))

(6) 化学肥料

化学肥料の消費量は近年の農業生産額の増加に伴って着実に増加し、1987年で2,762万tとなっている。これに対し、生産量が大中に不足し、全消費量の39%(1,090万t)を輸入に依存する結果となっている。しかも化学肥料の生産増加のテンポが消費量の増加に追いつかないため、輸入量は年々増加を続けている。

化学肥料の生産は全国的に分散しており、生産量の多い四川、江蘇両省とも10%に満たない。したがって国内産地から消費地への鉄道による長距離輸送は少ないと考えられる。海外からの輸入量が多いため沿海港湾における主要物資の1つになっている。

(7) 穀物

中国の1987年の穀物生産量は4億473万tであり、そのうち、米・とうもろこしを中心として1987年には737万tを輸出しているが、一方では、小麦等について1987年で1,628万tの輸入を行っている。

穀物生産量の中では米が最も多く全体の43%、小麦、とうもろこしがそれに次ぎ、それぞれ22%、20%となっている。(表1-1-10参照)

表1-1-10 主要穀物の生産量(1987)

(単位:万t、%)

| | 穀物計 | 米 | 小麦 | とうもろこし | 大豆 | いも類 |
|-----|--------|--------|-------|--------|-------|-------|
| 生産量 | 40,473 | 17,442 | 8,777 | 7,982 | 1,218 | 2,822 |
| 構成比 | 100 | 43.1 | 21.7 | 19.7 | 3.0 | 7.0 |

出典:「中国統計年鑑1988」国家統計局編

1) 米

米の産地は長江流域以南の地区に集中しており、その生産量は全国の92%になる。最も多いのが湖南省で全国の14%、四川省、江蘇省がそれに次ぎそれぞれ11%、9%となっている。

米は南部の産地から華北、東北地区へ主に鉄道で輸送される。(図1-1-5-(5))

2) 小麦

小麦は中国中央部の長江と黄河の中間地帯が主な産地となっている。河南省、山東省、江蘇省が大産地でこの3省で中国の小麦生産量の46%を占める。

国内の小麦の輸送は主として鉄道で中央部の産地から東北部へ行なわれる。

また、消費量の13%にあたる1,320万tが海外から輸入されている。(図1-1-5-(6))

3) とうもろこし

とうもろこしは東北地区、黄河下流流域が大産地であり、東北3省で全国の32%、山東・河北・河南の3省で32%を生産している。これに四川省を加えると全国の70%を超える。なかでも東北の吉林省は全国の15%を生産しており、南部へ主に鉄道によって配送される。また、秦皇島港、大連港等より海外へも積み出されている。

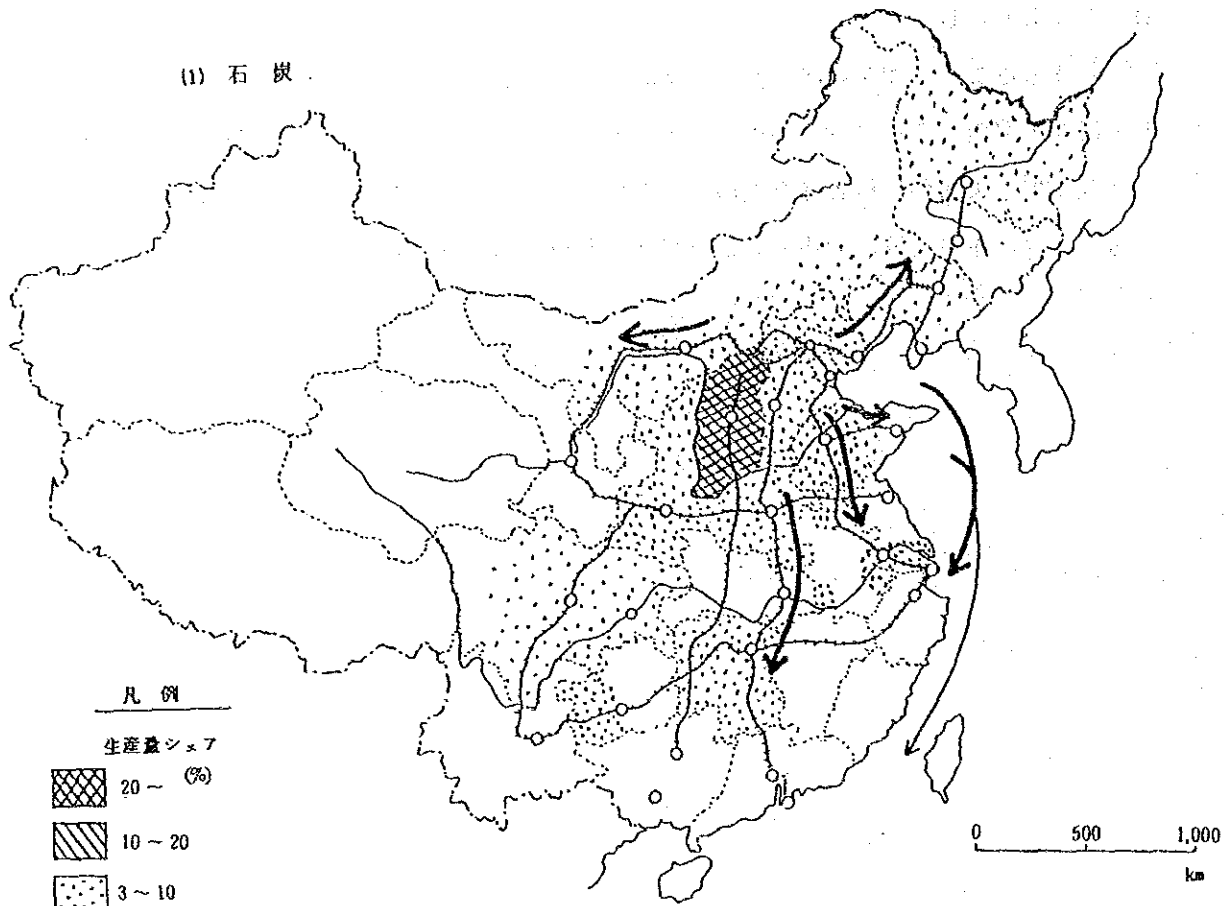
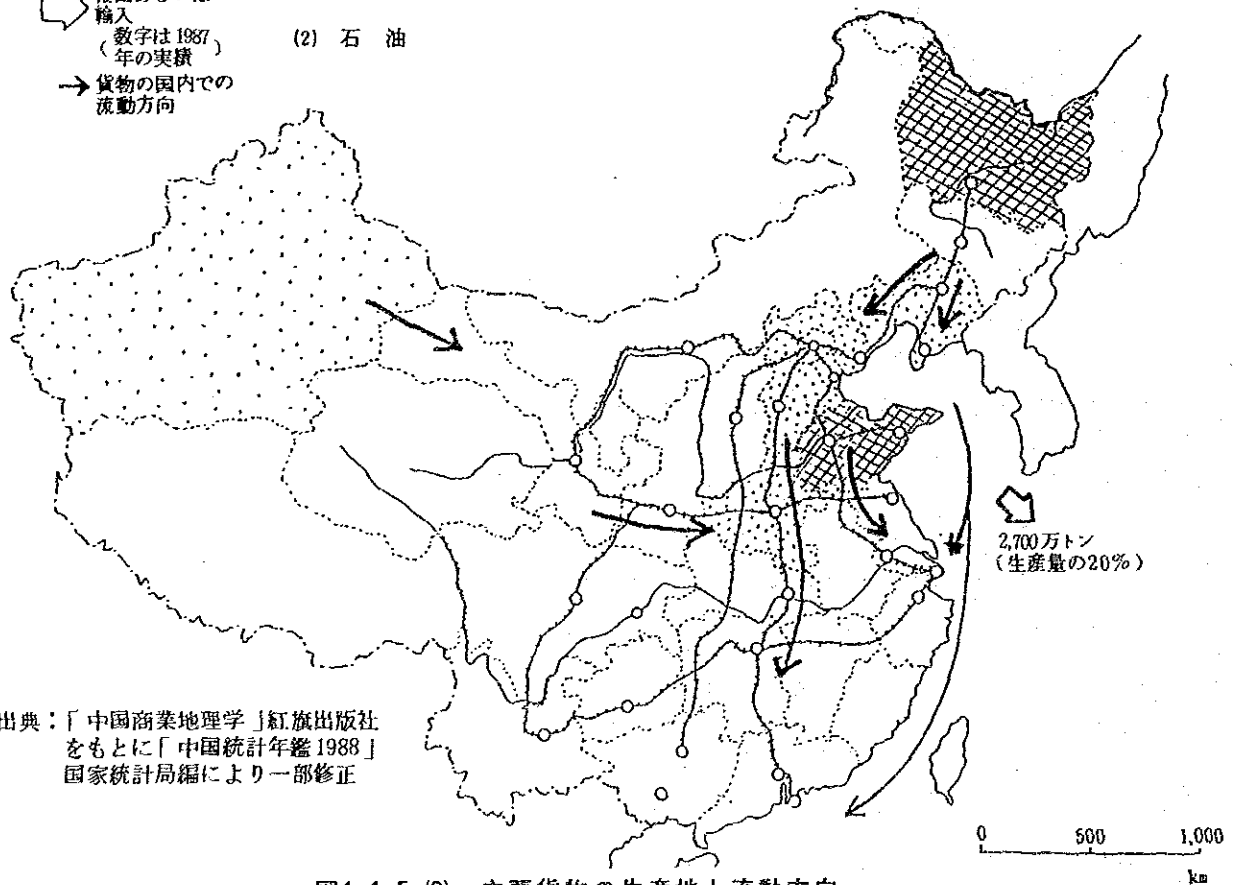


図1-1-5-(1) 主要貨物の生産地と流動方向

⇨ 輸出あるいは輸入
(数字は1987年の実績)

→ 貨物の国内での流動方向



出典：「中国商業地理学」红旗出版社
をもとに「中国統計年鑑1988」
国家统计局編により一部修正

図1-1-5-(2) 主要貨物の生産地と流動方向

(3) 鋼材

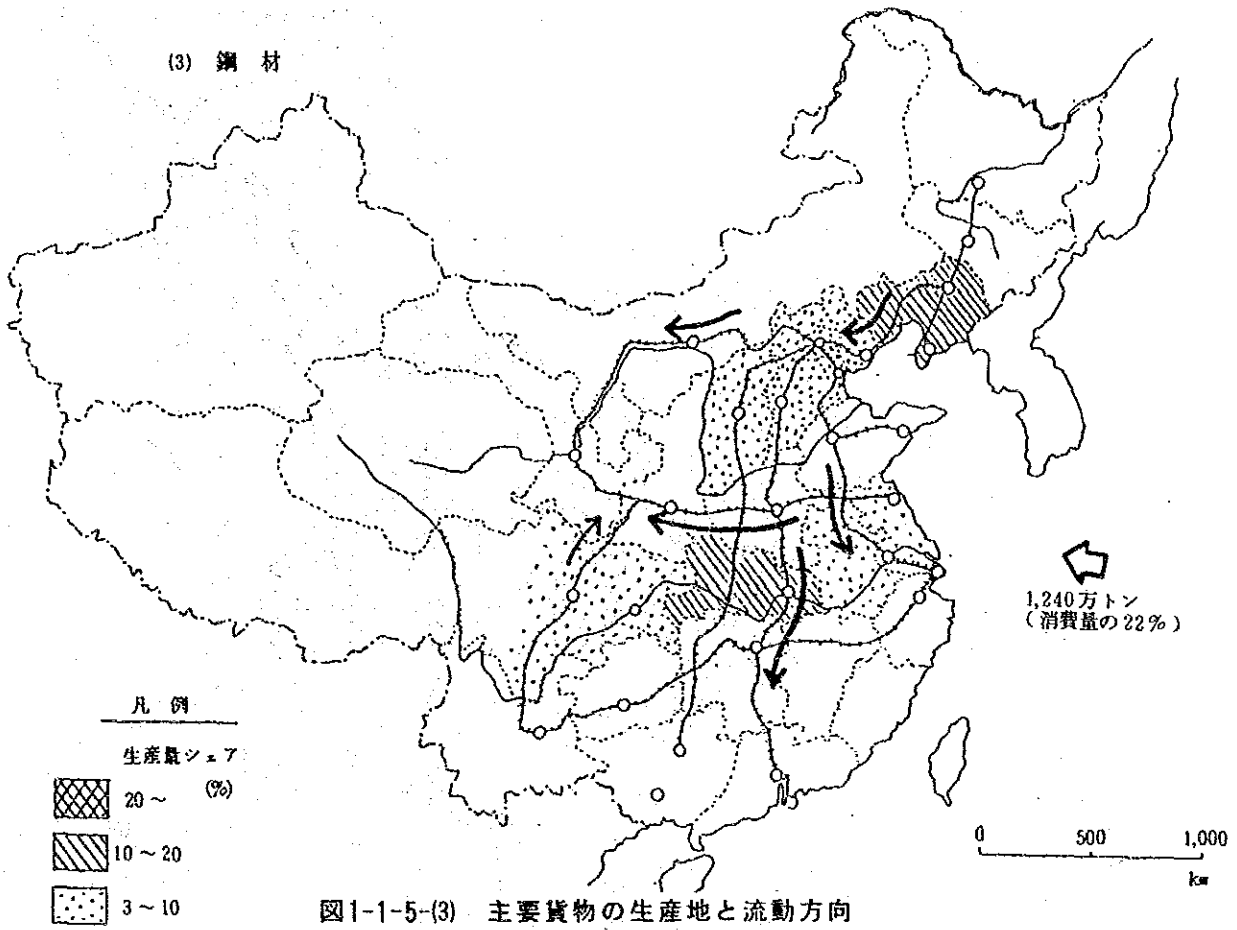


図1-1-5-(3) 主要貨物の生産地と流動方向

- ⇨ 輸出あるいは輸入
(数字は1987年の実績)
- 貨物の国内での流動方向

(4) 木材

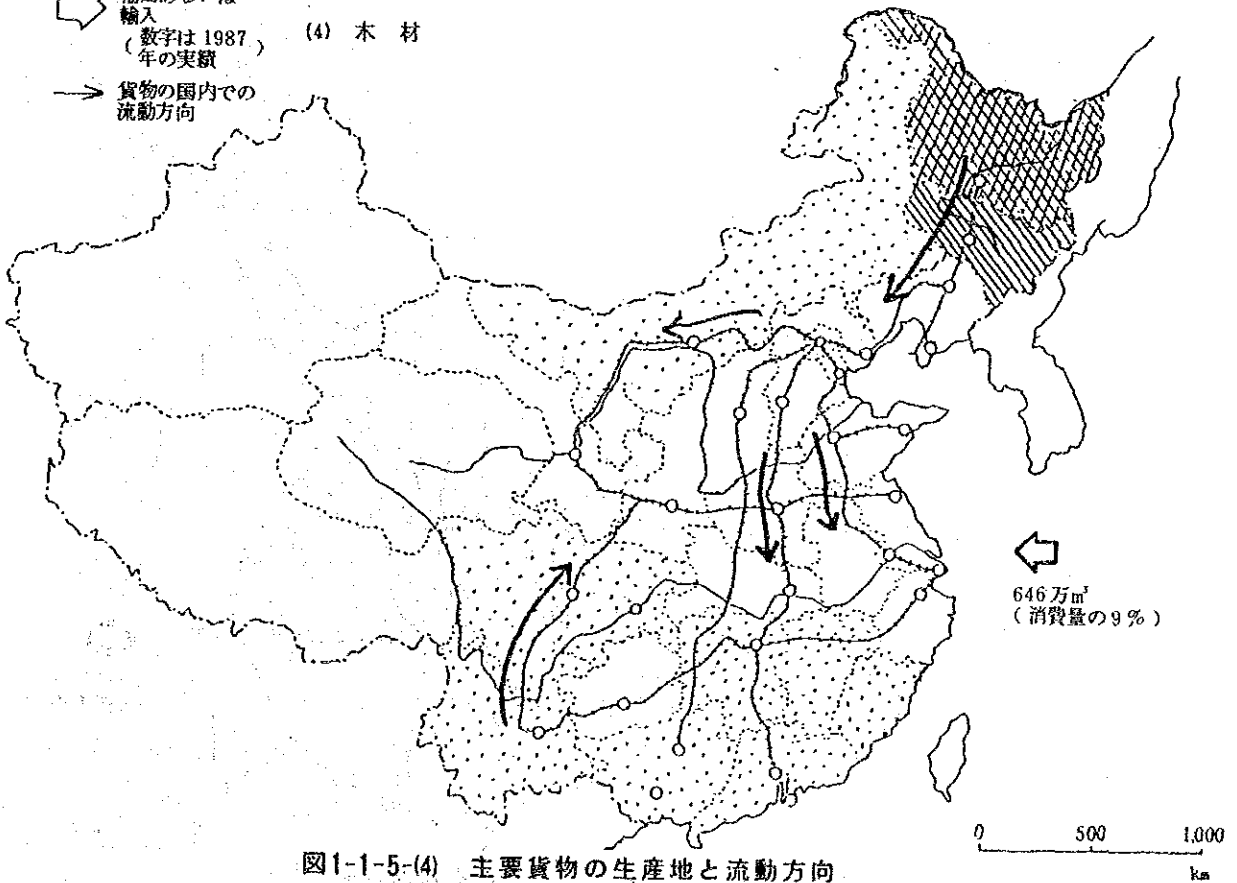
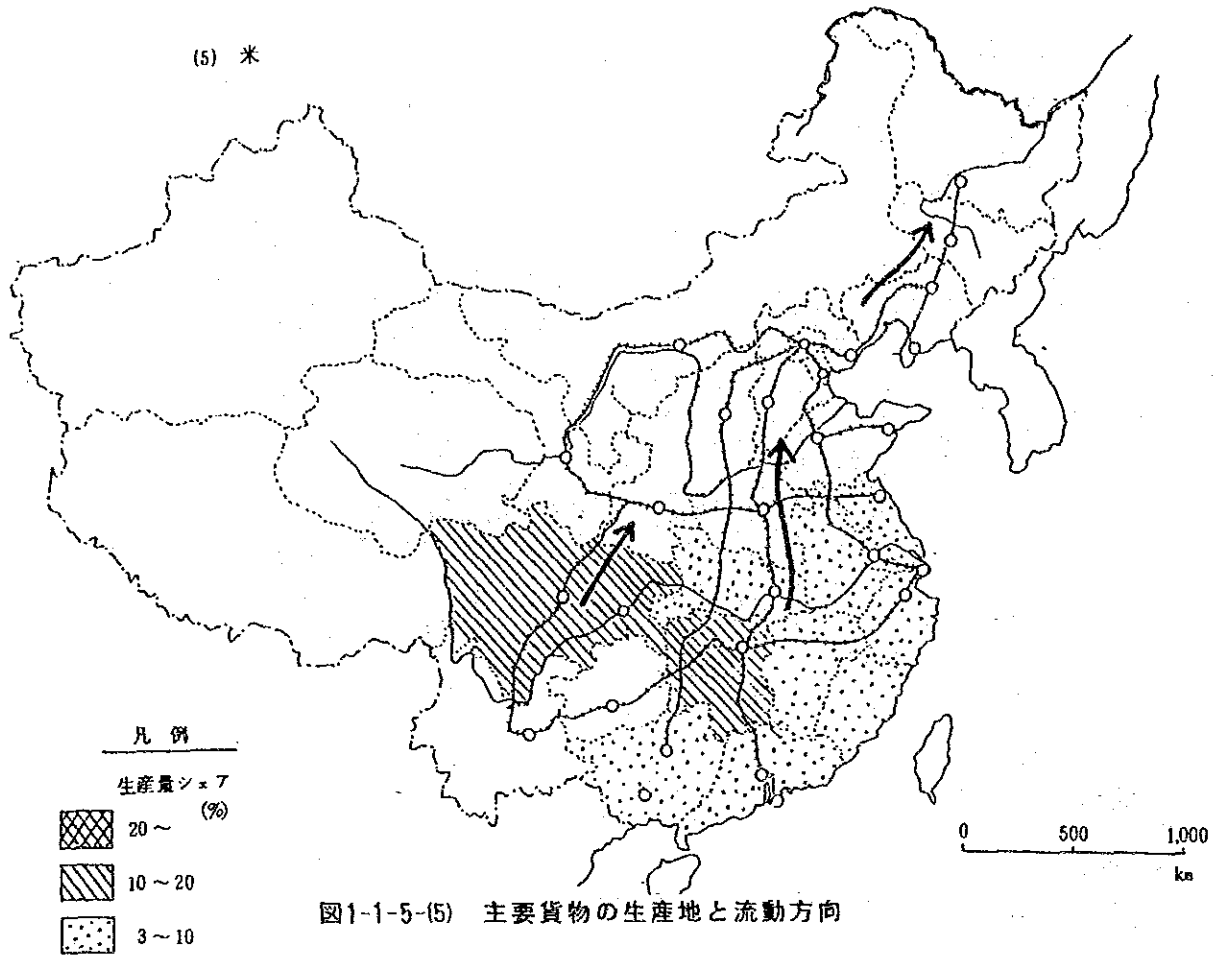


図1-1-5-(4) 主要貨物の生産地と流動方向

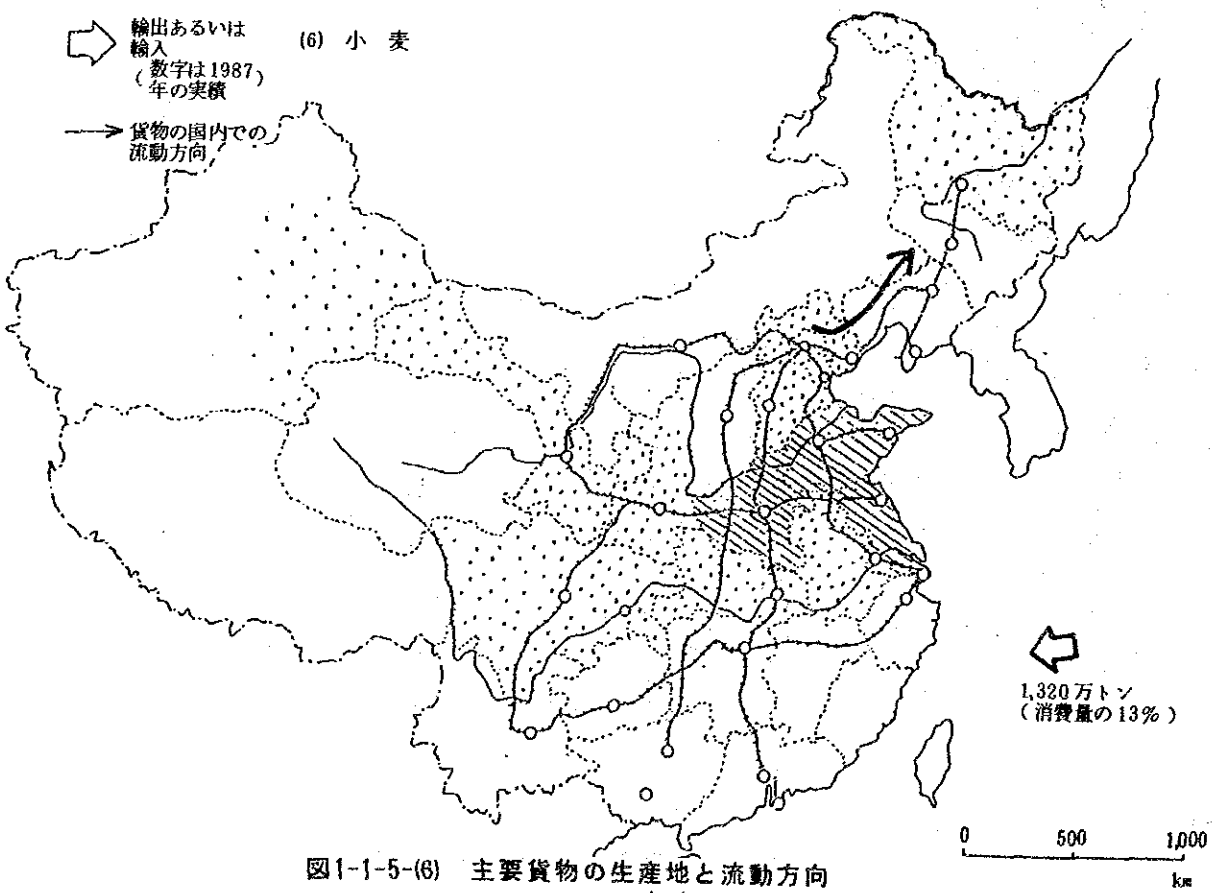
(5) 米



輸出あるいは輸入
(数字は1987年の実績)

→ 貨物の国内での流動方向

(6) 小麦



1-1-4 5ヶ年計画にみる今後の中国の経済政策

(I) 第7次5ヶ年計画

1) 方針と目標

1981から85年に至る第6次5ヶ年計画期間中、中国経済は前述の通り順調な発展を遂げ、1985年の農工業生産額をはじめ経済諸指標の多くは第6次5ヶ年計画の目標値を超過達成した。第7次5ヶ年計画では第6次5ヶ年計画期間中の実績を踏まえ、次の5ヶ年を古い経済モデルから新しい経済モデルへ転換するため鍵になる時期と位置づけている。

第7次5ヶ年計画の主要任務は、

- ① 社会の総需要と総供給との均衡を図ること
- ② 経済の持続的安定成長の持続
- ③ 都市・農村の人民の生活改善

とされており、この5年間の国民総生産の目標は表1-1-11の通りである。

表1-1-11 第7次5ヶ年計画期間の国民総生産の目標

| 項 目 | 1990年 目 標 (億元) | 平均成長率(85/90) (%) |
|-----------|-------------------|---------------------|
| 国 民 総 生 産 | 11,170 | 7.5 |
| 第1次産業総生産 | 3,060 | 4.2 |
| 第2次産業総生産 | 5,300 | 7.7 |
| 第3次産業総生産 | 2,810 | 11.4 |

出典：「第7次5ヶ年計画」

なお、第7次5ヶ年計画における産業別、品目別の目標について需要予測の章において紹介する。

2) 主要な施策

以上の政策目標を達成するために、第7次5ヶ年計画では産業構造の調整を図ろうとしている。調整の方法は次のとおりである。

- ① 農業、軽工業、重工業の内部構造を改善する。

農業は、国民の経済基盤として位置づけ、食糧生産の増加に努めると共に経営の多角化、水利・気象事業を推進する。軽工業においては消費水準の向上に応じて品種の増加、品質の向上等を図っていく。重工業については諸産業の基盤となる素材・プラント設備を製造する製鉄業、電気・機械製造業の育成を予定している。

- ② エネルギー、素材産業の発展を促進し、一般加工業との間の関係をバランスのとれたものとする。
 - ③ 交通運輸・通信の発展を優先させる。
 - ④ 建設業を発展させる。
 - ⑤ 生産と生活に役務を提供する第3次産業の発展を促進させる。
- これらを実施するため次のような施策が考えられている。
- ① 基本建設投資の重点をエネルギー、交通、通信部門におき、これら部門の全体に占める割合を34.4%から37.4%にひきあげる。
 - ② 外国の資本と技術の導入を推進する。とくに電力、石油、港湾などの施設建設・機械・エレクトロニクス等の業種の技術改造に積極的に導入する。
 - ③ 都市における企業の改革を推進する。行政機関と企業の職責を分離し、企業の自主権の拡大、独立採算制の導入を促進して経営者を育成する。
 - ④ 農業における生産責任制はさらに整備、発展させていく。

(2) 第8次5ヶ年計画策定の動向

現在、第7次5ヶ年計画に引き続く、1995年を目標年次とする第8次5ヶ年計画について基本的な方向、重点施策の検討が進められている。

エネルギー、交通の発展は、今後とも中国における重点課題として位置づけられており、なかでも沿海港湾については、対外貿易・エネルギー輸送に果たす役割も大きく、その合理的配置を図るため、以下の基本方針に基づきその建設が検討されているとのことである。

- ① 石炭、石油の輸送能力の確保
総合的にバランスのとれた輸送体系の構築
- ② 対外貿易重視の港湾整備
コンテナバース、多目的バースの建設促進、鉱石、木材輸入能力の増強
- ③ 既存港湾の技術的改善
設備更新、倉庫等の貯蔵能力増強、電算化導入を含む管理の近代化
- ④ 深水港湾の整備
国際的な中継港としての港湾整備
- ⑤ 旅客輸送能力の増強
既存施設の改善、旅客と貨物との兼用

なお、第8次5ヶ年計画は現在、検討段階にあり、経済指標等の目標値が未定のため、今次調査における将来の社会経済フレームとしては、第7次5ヶ年計画および2000年の中国等の目標値を用いることとした。

1-2 背後圏各省の概況

石臼港は本格的な港湾として整備されてからの歴史は浅く、これまでは石炭の積出し港としての役割が主であった。しかしながら兗石線の開通に伴ない石臼港は山西省の主要都市と直接、鉄道で結ばれることになり、その背後圏は飛躍的に拡大してきている。

石臼港から西へ伸びる鉄道は南の隴海線、北の胶済線と並ぶ東西輸送網の大動脈を形成し、石臼港の背後圏はその沿線に広がっている。

石臼港はその歴史も浅く、港勢もまさにこれから拡大してゆこうという段階であるためその背後圏もまだ一定していないが、基本的には兗石線を中心とする石臼港から西へ伸びる鉄道の沿線、すなわち山東省、河南省及び山西省の3省が石臼港の主たる背後圏と考えられる。

以下に石臼港の主たる背後圏である山東省、河南省、山西省の3省についてその概況を述べることにする。なお、3省の代表的な社会・経済指標については第3部第2章の「需要予測」にまとめて示してあるので参照されたい。

1-2-1 山東省

山東省は華北平野の東部、黄河の下流に位置し、面積15万km²余、人口7,906万人(1987年)を有し、19市94県で構成されている。また、山東省の東半分は渤海湾及び黄海に面し、海岸線の延長は3,000kmに及んでいる。

(I) 農業

山東省は開放後、積極的な農業政策をすすめ、黄河の堤防の建設、黄河の水の利用、アルカリ土壌の改良を行ない、1970年には省全体の穀物の自給自足を確立したが、その後も積極的な農業の振興策を図り、今や中国を代表する穀物と経済作物の産地となっている。

穀物のうち小麦の生産量は全国一で作付けも広がり、烟台、昌灘での産出量が最も多い。また、トウモロコシ、高粱、あわ、さつまいも、大豆等の作付けも多い。

一方、経済作物としては綿花、落花生、たばこ、麻類の生産が多い。山東省は中国北部の綿花3大産地の1つで主な産地は魯西と北の平野部に集中している。落花生の生産量は全国生産量の約1/5を占め、品質も良く中国の輸出大宗物資となっている。山東省は全国で最も早くたばこの栽培が行なわれた省で、全国的にも重要なたばこの産地となっている。たばこの主な生産地は益都と臨洵の2県を中心とした胶済線の沿線である。

この他山東省は温帯くだもの、野菜、うり類の重要な産地で、特に烟台のりんご、楽陵の小東、菜陽のナシ、平度のブドウ、胶州の白菜、徳州のスイカ、平陰のバラ等が有名である。

(2) 工業

山東省の主な鉱山資源には石炭、石油、鉄、アルミ、金等がある。石炭炭田は主に魯西に分布し、現在主要な炭鉱は淄博、東庄、兗州、新汶及び臨沂にある。石油は主に黄河三角洲と渤海沿岸に分布し、鉄は金嶺鎮と萊蕪が主な産地である。この他、淄博、東庄にはボーキサイトが、泰安には石膏などの鉱物がある。

また工業としては紡績、食品、採鉄、鉄鋼、機械製造、電力、ゴム、石油化学、セメント等が主要なものであり済南、青島、淄博、濰坊、烟台、東庄等多くの工業中心地を有している。山東省の化学肥料の生産量は全国でも最大規模を誇っており、青島、済南の綿織物、済南のトラック、青島周辺の機関車製造、勝利油田等は全国的にも有名である。

(3) 交通

山東省の交通は済南を中心として鉄道が四方八方へ輸送網を形成している。京滬鉄道が西部を縦に貫き、膠濟鉄道は中部を横へ走り、済南で交差し山東省の交通大動脈となっている。また藍烟鉄道が烟台港、青島港と、兗石鉄道が石臼港とつながり物資輸送の要となっている。他、石徳鉄道、兗濟、済荷鉄道等が山東省の鉄道網を構成している。

山東省の道路網は密度も高く、比較的均等に分布しており、各地域の行政役場の所在地が主要な道路交通の中心となっている。

小清河は主要な内陸河川航路で、省内の全黄河流域に船が通える様になっている。洛口は黄河下流で最も重要な水陸中継ふ頭である。海上輸送の役割も増々大きくなっており、現在も青島、烟台、石臼港、威海、龍口等の各港で港湾の拡張整備が進められているところである。

また、魯寧石油パイプ及びその他の石油パイプはすでに建設も終り、供用されており、華北油田、勝利油田の原油輸送に役立っている。

1-2-2 河南省

河南省は黄河の下流に位置し総面積16万km²、人口 7,924万人（1987年）を有し、18市 110県で構成されている。

(1) 農業

主要な穀物は小麦、米、トウモロコシ、イモ類、豆類である。小麦は主な分布は淮河以北と南陽平原で作付面積は全省の耕地面積の半分前後を占め、全国的にも重要な小麦の産地の1つである。米は主に淮南に分布し、次第に淮北も生産が多くなっているところである。

経済作物は主に綿花、たばこ、ごま、落花生などで、たばことごまの生産量は常に全国一

であり許昌地区は全国でも有名なたばこの産地である。

その他、有名な特産には盧氏、梁川のきくらげ、信陽の毛尖茶、靈宝の大なつめ、淮陽の金針菜、黄河の鯉及び豫北の“四大懷菜”などがある。

(2) 工業

鉱物資源は豊富で、石炭、鉄、ボーキサイト、石油、雲母、モリブデン、金、銀等があり、中でもボーキサイト、石炭の埋蔵量は全国的にも多いといわれている。炭田は京広鉄道の西で、北は太行山麓の鶴壁、焦作から南は伏牛山東麓平頂小市までの広範囲に分布している。主な炭鉱は平頂山、義馬、焦作、鶴壁である。

工業のうち機械製造は洛陽と鄭州が中心である。綿紡績工業は鄭州に最も集中していて、次いで新郷、安陽、洛陽があげられる。河南省の手工業は歴史が古く豊富で多彩であり、禹県の鈞瓷器、南陽の玉の彫刻、洛陽の仿唐馬、滑県の点錫壺等々がその代表的なものである。

(3) 交通

河南省では京広、隴海の2大幹線鉄道が縦横に全省を貫き、本省の交通ネットワークの基本を構成している。この他、焦枝、焦王等の幹線と多くの鉱区支線が整備され、省内の各工鉱業の中心及び隣接省とつながっている。

道路は鄭州と各行政機関所在地を中心とする幹線道路輸送ネットワークが形成され、各県と80%以上の郷鎮には旅客輸送定期バスが通っている。

内陸の河川輸送は衛河、淮河及びその支流が比較的重要で黄河、唐河、白河の一部も航行できる。周口、漯河は重要な河川港である。

1-2-3 山西省

山西省は華北平野より西、黄土高原の東部に位置し、河北省、河南省、陝西省、内モンゴル等と境界を接している。面積15万km²余、人口2,689万人(1987年)を有し、10市、96県で構成されている。

(1) 農業

主要な穀物は小麦で主に南部に分布している。次いでトウモロコシ、高粱の生産が多いがこれらは比較的均等に分布している。また、水資源が豊かな盆地では水稻の作付けが発達しており、太原盆地、晉祠一帯の歴史が最も長い。

経済作物のうち綿花は主に南部に分布している。この他、落花生、たばこ、大豆等も生産されている。雁門関以北の地域では耐乾性のある育生期間が短い作物が主で、あわ、ごま等

が生産されている。

その他くだものは、なし、枣が比較的多く、稷山枣、原平なし、清徐ブドウ等が有名である。

(2) 工業

山西省は石炭と鉄の里とよばれ、特に石炭の貯炭量は全国でも有数である。この他、銅、アルミ、硫黄等が生産されている。炭田は省の 1/3の県に分布しており、種類もそろって良質で、しかも無煙炭が多い。主に大同、太原の西山、陽泉等の地域に分布している。鉄鉱石の種類も多く広範囲に分布し、繁峙、陽泉、晋城、呂梁山が主要鉱山である。

現在、山西省は中国の主要な石炭基地でその生産のほとんどが省外へ流れてゆく。国内の20数省へ供給される他、輸出もされている。大同は重要な動力炭の産地で、陽泉の無煙炭は早くから全国で有名になっている。重要な石炭の産地は大同の他に太原、西山、古交、汾西、晋城等がある。

起重機類、鉱山機械、紡績機械等の生産は全国的にも重要な位置をしめている。重工業は主に太原、陽泉、長治に分布し、また解池には新型の化学工業原料基地が建設されている。

(3) 交通

同蒲鉄道は縦に省を貫く主要幹線で、すでに黄河をまたぎ陝西省の孟源へと通じている。同蒲鉄道は隴海、石太、京包、京原、太焦等の省境の幹線と連絡され、省全体の鉄道網を形成している。

道路は太原、大同、長治、臨汾、侯馬を中心にすべての市県と、ほとんどの郷、鎮が道路交通でつながっている。

1-3 日照市の概況

1-3-1 現況および将来計画

(1) 現況

石臼港の背後都市である日照市は、山東省の東南、黄海の海浜地帯に位置する新興港湾都市である。面積は 1,915km²、海岸線延長は 100km に及ぶ。市の管轄下には 3 つの都市、19 の郷鎮、1,095 の村があり、総人口は 102 万人、都市部人口は 20 万人である。気候は比較的温暖で、年平均気温は 10~12℃、年平均降雨量は 920mm 前後である。

水資源が豊富で日照ダム等の利用可能水量は 3.38 億 m³、給水能力は 32 万 m³/日の水準である。

市の経済は、穀物、落花生等の農業生産を中心に、鉱産資源、水産資源にも恵まれているが、近年の工業生産の伸びが著しい。市の概算値によれば、1988 年の工業生産額は 7.1 億元、農業生産額は 4.7 億元と工業生産額が農業生産額を上回っており、経済構造における工業のウェイトが急速に高まっている。食品、軽工業、紡績、機械、化学、建材等の業種で 6,000 に近い市、郷鎮企業が存在する。

日照市には石臼港と嵐山港の 2 つの対外開放港がある。石臼港は取扱い能力 1,520 万 t、中国における最新かつ最大規模の石炭積出し基地であり、嵐山港は取扱い能力 300 万 t、山東省における最大の地方港湾である。

こうした港湾の存在を背景に 1988 年 3 月、日照市は国務院から経済開放区に指定され、また 1988 年 5 月、石臼港直背後地での輸出加工区構想が山東省政府で批准された。輸出加工区については、「日照市輸出加工区管理委員会」を設立し、構想の具体化を検討中であるが、当面 2 km²を対象として道路等の基盤整備とともに、外国企業の誘致活動にも着手している。

(2) 将来計画

日照市では輸出加工区の建設を中心として工業化を積極的に推進する発展構想がある。輸出加工区は 2000 年を目標に、8 km²について道路、給水、電力、通信設備等の基盤整備を行なうこととしている。

また、輸出加工区に隣接して大規模製鉄所を建設する国の構想もあり、臨海工業都市として大きく発展する方向にある。

日照市における 2000 年の目標値は下表の通りである。

表1-3-1 日照市における2000年の目標値

| 項 目 | 単 位 | 1988年 | 2000年 |
|---------------|-----|-------|-------|
| 工 農 業 生 産 額 | 億 元 | 11.8 | 105.0 |
| 総 人 口 | 万 人 | 102 | 115 |
| 平 均 所 得 | 元 | 764 | 3,000 |
| 道 路 貨 物 輸 送 量 | 万 t | 138 | 1,200 |
| 鉄 道 貨 物 輸 送 量 | 万 t | 1,300 | 5,000 |
| 港 湾 貨 物 取 扱 量 | 万 t | 796 | 6,411 |

(注) 1988年は概算値

資料：日照市提供資料

1-3-2 輸出加工区計画の概況

(i) 計画生成の経緯

1984年の14沿岸開放都市の指定の時点から、日照市は、市域の経済発展を図るため自らの置かれている自然経済社会的条件の現状及び将来性を背景に、沿岸開放都市の指定を希望していたが、当時は、同市の都市基盤、交通基盤、特に港湾整備がまだ不十分であったことから達せられず、その後それらの基礎的條件の整備に努めていた。

一方、港務局においても、港湾の振興を図るためには、臨海性の工業立地を積極的に取り入れた開発整備を進め、港湾が地域の発展により大きく寄与していく必要があるとの認識が生じていた。

これらのことから、日照市及び石臼港務局は、共通する認識に基づき、中国政府の経済政策に沿いつつ地域の開発整備を進める方向についてともに検討した結果、輸出加工区建設の構想を導出するに至った。これにより、両者は、関係機関における合意形成を図るべく活動を進めてきた。なお、輸出加工区は、世界各地に例が見られるが、中国においてはまだ必ずしも制度として確立した概念ではなく、ここでいう「輸出加工区」は輸出型の産業の集積振興をめざした特定のエリアとして整備しようとするものを広くとらえたものと解される。

輸出加工区の構想に至った背景としては、日照市の工業化が遅れており、かつ工場が非効率に分散立地しているため集約的な工業化の促進が必要と認識されたこと、中国政府が沿岸開放政策と共に「大進大出」、「三来一補」のスローガンに示されるように加工性産業を起し輸出を促進する政策を掲げたこと、また国の政策に呼応して打ち出された山東省の経済発展戦略にも沿うこと、日照市は低廉な土地を潤沢に有すると共に石臼港の開発整備が進み、輸出加工区の存立基盤が整いつつあること等による。

1988年3月、日照市が上記14都市に続く沿岸開放都市として国务院の指定を受け、さらに同年5月輸出加工区を建設することについて山東省の許可を得た。

これを受けて、日照市は、石臼港務局とともに出口加工区管理委員会を組織し、土地の選定を始めとして計画の促進を図るため精力的な活動を開始した。

(2) 計画の概要

1) 位置の選定

輸出加工区の位置は、輸出する企業の立地条件確保の観点から、港湾に近いこと、鉄道駅に近いこと、既設の都市基盤、産業基盤の集積の利点を有効に利用しうること、さらには他の機関の将来構想と整合することに配慮して選定された。

2) 規模の設定

現状においては、産業集積の基盤が脆弱であること等から、計画は3段階に分けられた。最終的には20km²の用地を見込むものの、今世紀中に達成すべき目標としては8km²程度、さらに当面の造成規模としては2km²程度と設定された。

計画位置及び規模については、図 1-3-1参照。

3) 立地業種の想定

立地産業としては、大きく分類して技術集約型と労働集約型の2類型を想定し、都市機能との調和、環境保全等を考慮して地区が配置された。中央には将来の行政サービスセンターが計画されている。立地企業については、まだ具体的な検討は十分になされていないが、当面の開発地区においては、技術集約型地区と労働集約型地区それぞれに電子加工関連工業、木材パルプ関連産業の立地が有力視されている。

4) 当面の基盤整備計画

上記の輸出加工区計画の当面の段階として次のような基盤整備の計画が実行に移されつつある。

| 種 類 | 整 備 内 容 | 備 考 |
|------|---|--|
| 道 路 | 6.5km ('89)年基礎完成(うち、1.5km舗装) | 当面2kmの用地に対応する整備量 |
| 水 道 | ・水源地から加工区への水道管敷設 ・貯水池の整備 | 市の水源地は2カ所(日照ダム、傳瞳川上流)。輸出加工区には傳瞳川を利用。加工区まで15km。 |
| 給 電 | ・変電所からの送電線敷設 (35kV、15km) ・加工区に35kV、10kVの変電所設置 | |
| 通 信 | ・現在の電話2,000回線に加えて 1,000回線拡張 | 通信ビル既設 |
| 都市ガス | ・ガスステーション('89)着工 | |
| 給 熱 | ・検討中 ・汚水処理場(5,000t/日) ・雨水処理(明渠) | |

| 時 期 | 開 発 面 積 | 基 盤 投 資 規 模 | 備 考 |
|--------|-------------------|-------------|--------|
| (3年以内) | 2km ² | 1.5億円 | 土地買収済み |
| ~2000年 | 8km ² | 未定 | |
| ? | 20km ² | 未定 | |

注1) 冶金工業部のルートで、製鉄所立地の構想があり、具体的内容については明かではないが、輸出加工区の検討に当たっては、将来における立地を前提に予めその用地が考慮されている(輸出加工区(原案)の西側)。

5) 輸出加工区計画の課題

本計画は、きわめて意欲的な計画であるが、それだけに過去に工業化の実績のない日照市において計画を実現するには、企業の進出意欲を確保するための多くの課題が残されている。

- ① 本輸出加工区における立地企業に対する税制等の優遇条件（他の制度に比べて優位な条件）と立地企業の制約条件の確定
- ② 輸出加工区の具体的なマスタープランの作成と公知（この場合のマスタープランは、地元の物的、人的資源の条件を考慮した段階的発展の戦略に基づいたものであるべきである。）
- ③ 基盤整備（特に国内外との交通通信条件の整備）の充実

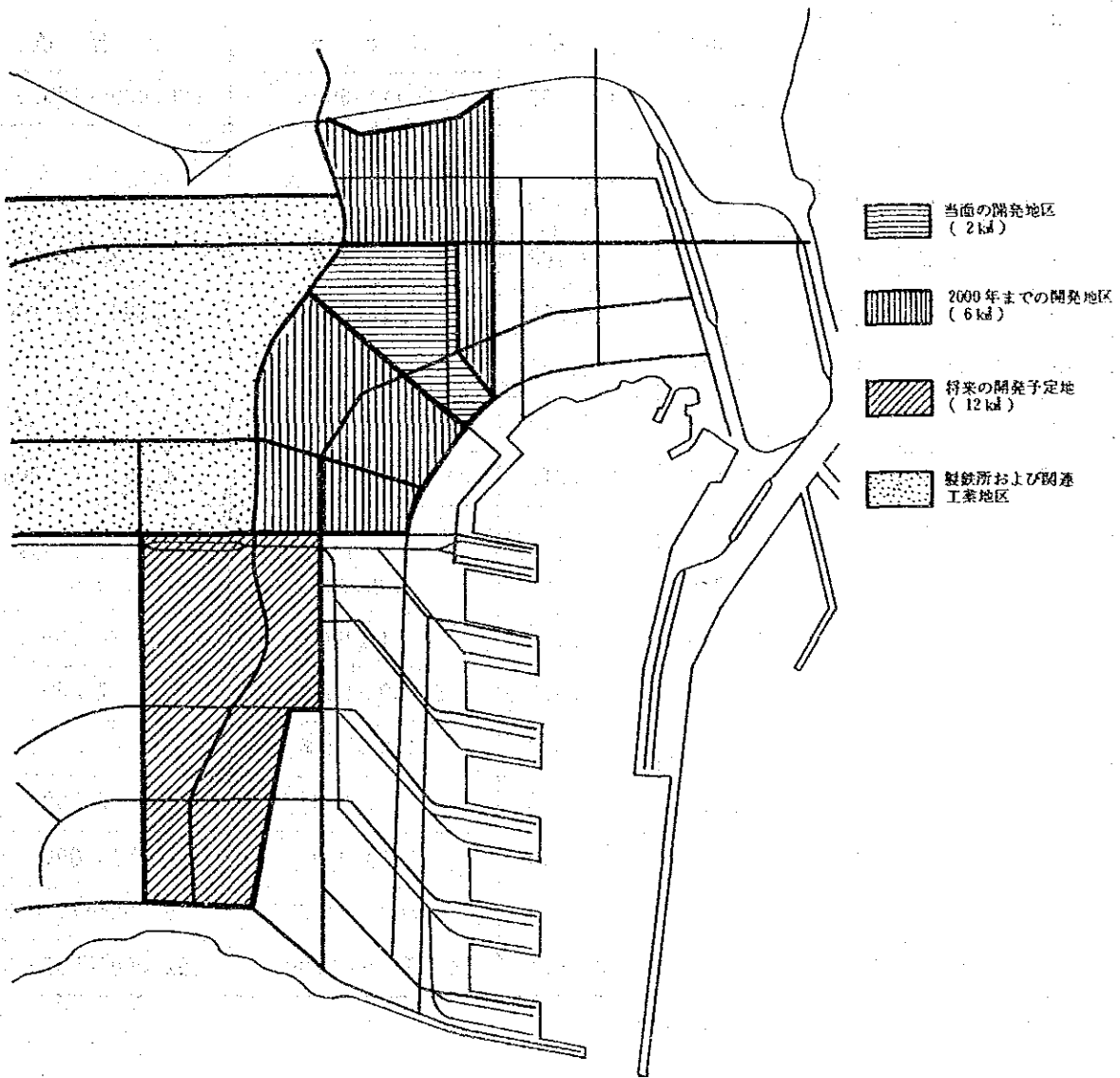


図1-3-1 石臼港輸出加工区計画図

1-4 将来の社会経済フレーム

中国においては、1990年を目標年次とする「第7次5ヶ年計画」が策定されており、また、2000年については「2000年の中国」等の目標値が発表されている。今回の調査では、これらの目標値を1990年及び2000年の社会経済フレームとした。

表1-4-1 1990年、2000年の社会経済指標

<1980年不変価格>

| 項目 | 単位 | 1980年 (実績) | 1985年 (実績) | 1990年 目標値 | 2000年 目標値 |
|---------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| 人口 | 万人 | 98,700 | 104,532 | 111,300 | 120,000~125,000 |
| 社会総生産額 | 億元 | 8,531 | 14,229 | | |
| 工農業生産額 | " | 7,077 | 12,168 | 16,770 | 28,000 |
| 工業生産額 | " | 4,899 | 9,255 | 13,240 | 22,200~23,200 |
| 重工業 | " | 2,588 | 4,181 | 6,630 | |
| 軽工業 | " | 2,309 | 4,113 | 6,610 | |
| 農業生産額 | " | 2,108 | 2,912 | 3,530 | 4,800~5,800 |
| 主要品目生産量 | | | | | |
| 石炭 | 万t | 62,000 | 87,228 | 100,000 | 120,000 |
| 石油 | " | 10,600 | 12,490 | 15,000 | 20,000 |
| 粗綱 | " | 3,712 | 4,679 | 5,500~5,800 | 7,500 |
| 綱材 | " | 2,716 | 3,693 | 4,400~4,650 | |
| 化学肥料 | " | 1,232 | 1,322 | 1,630 | 2,500 |
| セメント | " | 7,986 | 14,595 | 18,000 | 16,000 |
| 木材 | 万m ³ | 5,359 | 6,323 | 6,800~7,200 | 9,000~12,000 |
| 食糧 | 万t | 32,052 | 37,911 | 42,500~45,000 | 52,000~53,500 |

出典：「中国統計年鑑1988」国家统计局編

「第7次5ヶ年計画」人民出版社

「2000年の中国」国务院经济社会发展研究中心

「4倍増生産計画」

第2章 石臼港をとりまく周辺の概況

2-1 位置と交通

石臼港は山東省日照市にあって、東経 119° 25'、北緯 35° 33' に位置し、青島港と連雲港のほぼ中間（青島港から65海里、連雲港から44海里）で黄海に臨む、中国における最新かつ最大規模の石炭積出し基地である。

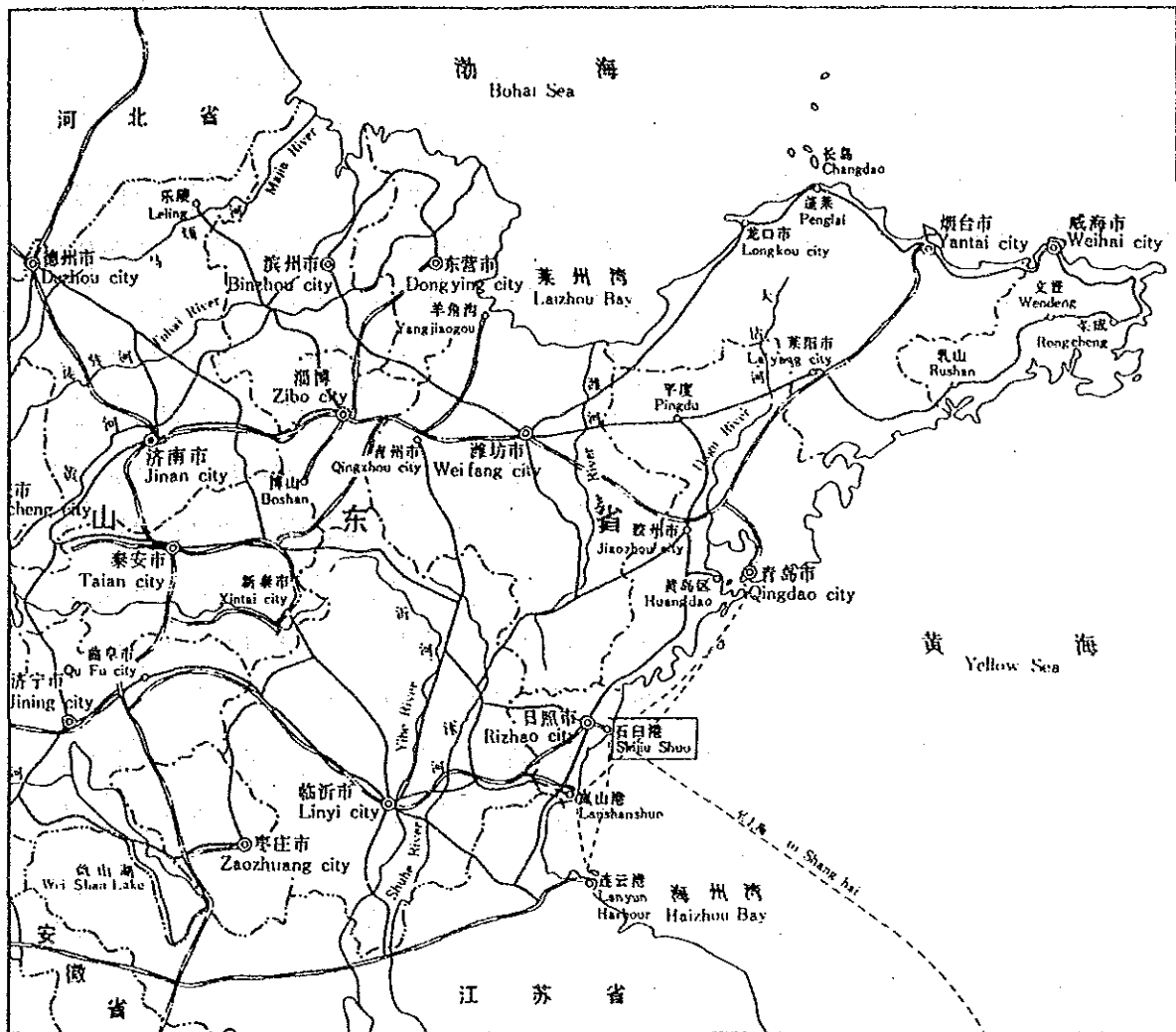


图 2-1-1 石臼港位置图

鉄道は、兗石線と新荷線が1985年に前後して開通したことにより石臼港から西へ臨沂、兗州、濟寧、荷沢を經由して河南省の新郷、焦作、さらには山西省の晋城、長治に達し、隴海線と併行して東西輸送の大動脈を形成している。

石臼港から積出す石炭は、山西省等からすべて鉄道で輸送されており、背後圏は鉄道沿線を中心に内陸まで広がっている。

また背後地域の道路網も比較的整備されており、山東省内の主要都市へはもちろん、遠く北京、上海、広州へも幹線道路で結ばれている。

2-2 自然条件

2-2-1 地 形

石臼港は前述のとおり、東経 119° 25′、北緯 35° 33′ に位置していて、その周辺の地形は図 2-2-1 石臼港地形図に示すとおりである。

海岸線の状況としては石臼港北部に万平口を入口としている潟があり、その北に砂浜が 7 km 以上にわたって続いている。

万平口からすぐ南側は岩磯となっていて石臼岬の位置に石炭バースが南東方向に建設されている。その西から南にかけては湾状をなしているが岩盤が露出しており漁港の西側まで続いている。この背後の陸地も岩盤を主とする地盤であり、なだらかな起伏をもつ、標高 10~20m の丘陵地となっていて、ここに石臼村が存在している。この約 2 km の岩磯の南は再び砂浜海岸となり延長約 7 km わたって続いている。砂浜海岸の背後陸地は石臼岬附近の陸地より低く一部低湿地もある平坦な地形となっていて、前面の海岸線は後浜崖が発達し、大きな岩礁地帯をなす奎山岬まで続いている。奎山岬の北西には標高約 200m の奎山がそびえているが、標高約 100 m までは傾斜が比較的ゆるやかであり、それを過ぎると急にそそり立って山頂に至っている。奎山岬から南西へはさらに岩礁海岸が約 7 km にわたり続き、その南にはこの一帯では一番大きな傳隆河が北から南へ流下し、海岸線に貫入している。

これ等の地形を概括的に表現すると石臼の名に示すとおり斑礫岩系花崗岩が附近一帯露頭していて、その岩質上地形の起伏は比較的ゆるやかであり石臼岬と奎山岬に囲まれて海岸が形成され、その背後はゆるやかな勾配を持つ台地地形が形成されていると云える。

海底地形については、上述のような陸地の地形を受け、両岬部分の前面は急深(1/100~1/200 程度)である一方、岬の間は 1/1000 程度とゆるやかである。

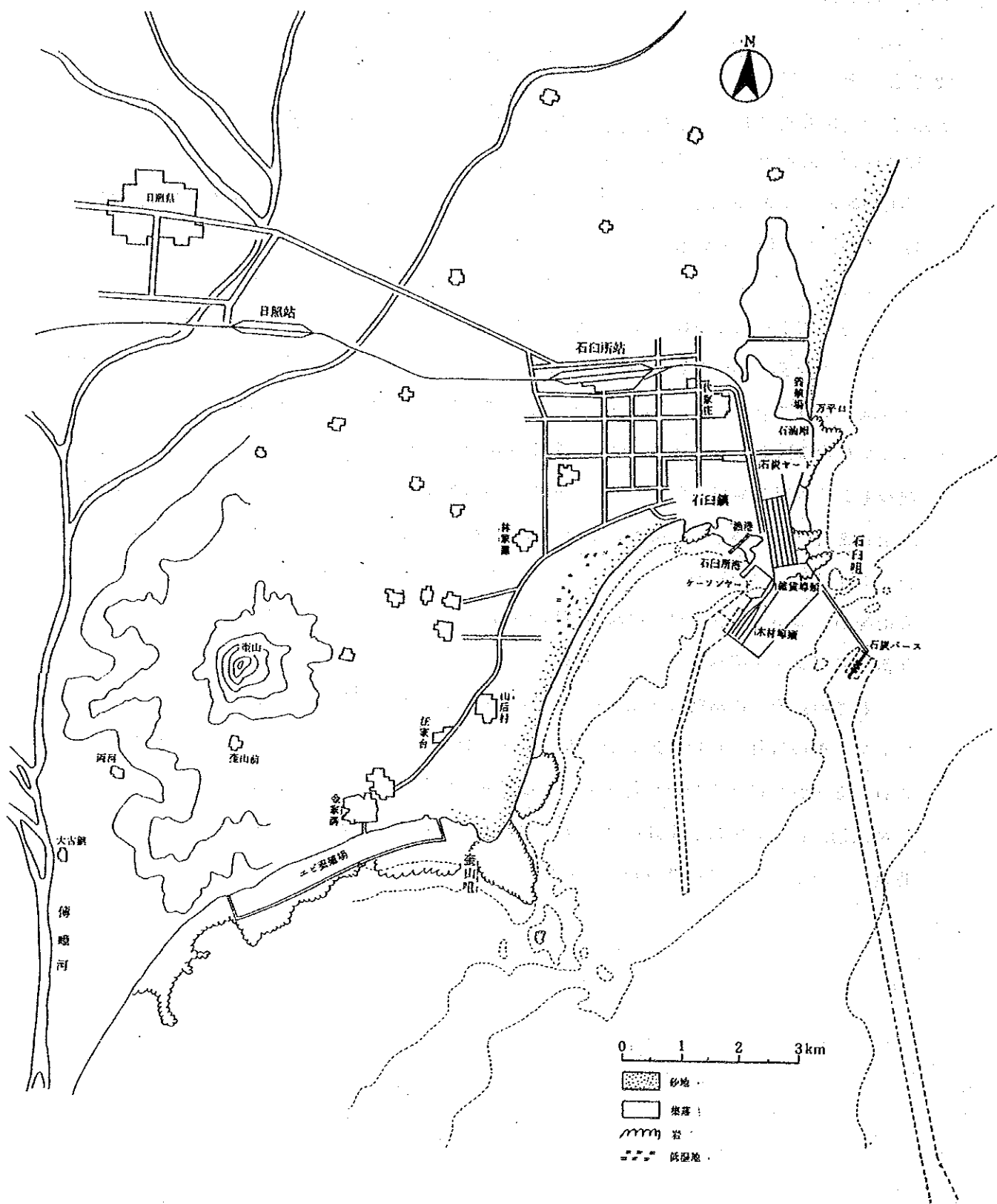


図2-2-1 石臼港地形図

2-2-2 気 象

石臼港における気象海象観測は国家海洋局石臼港気象ステーションと海洋ステーション（海洋站）が実施している。その位置は図2-2-2 気象海象観測位置に示す通りであるが風速については地上 7.7m の位置であり、波浪観測は浮標と光学測波儀による目視観測により水深 -12.0 m の地点で行われている。ウェーブライダーパイによる観測を一時行っていたが、今は行われていない。

これ等の観測値をもとに整理すると次の通りである。

(1) 気 温

| | |
|--------|-------------------------|
| 年平均気温 | 12.7℃（統計期間 1960年～1980年） |
| 最高平均気温 | 16.0℃（ " " ） |
| 最低平均気温 | 9.8℃（ " " ） |
| 高極気温 | 37.5℃（1964年7月） |
| 低極気温 | -13.7℃（1964年1月） |

また統計年は異なるが、月別の平均気温を整理したものを示すと図2-2-3、気温の月変化及び表2-2-1 気温表の通りである。

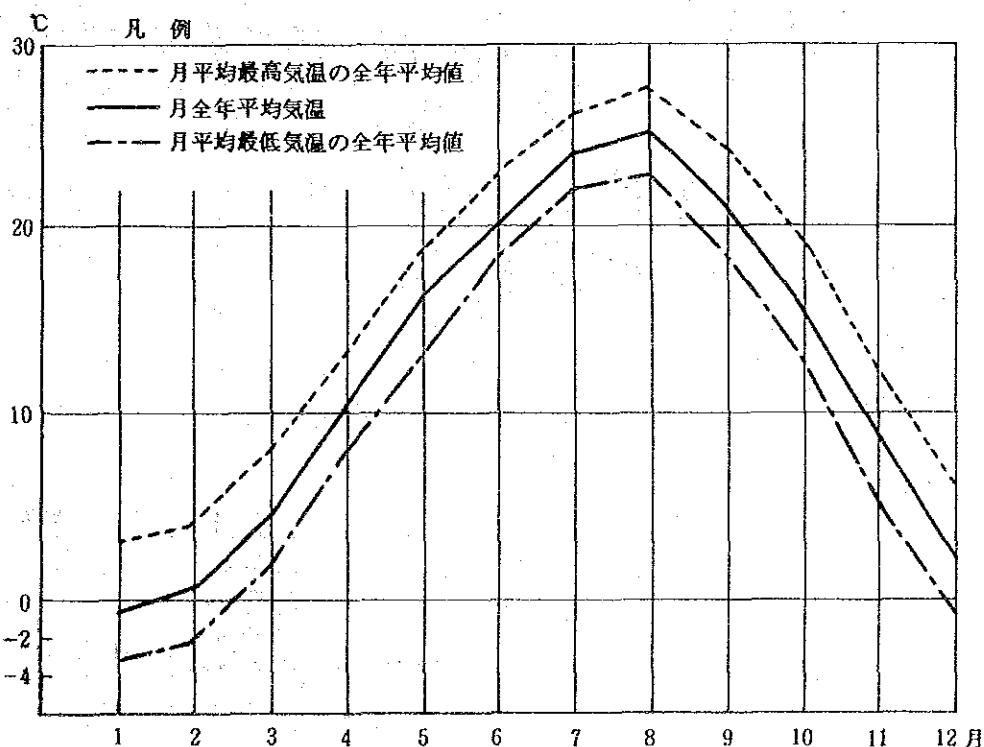


図2-2-3 気温の月変化(1970年～1979年)(10年)

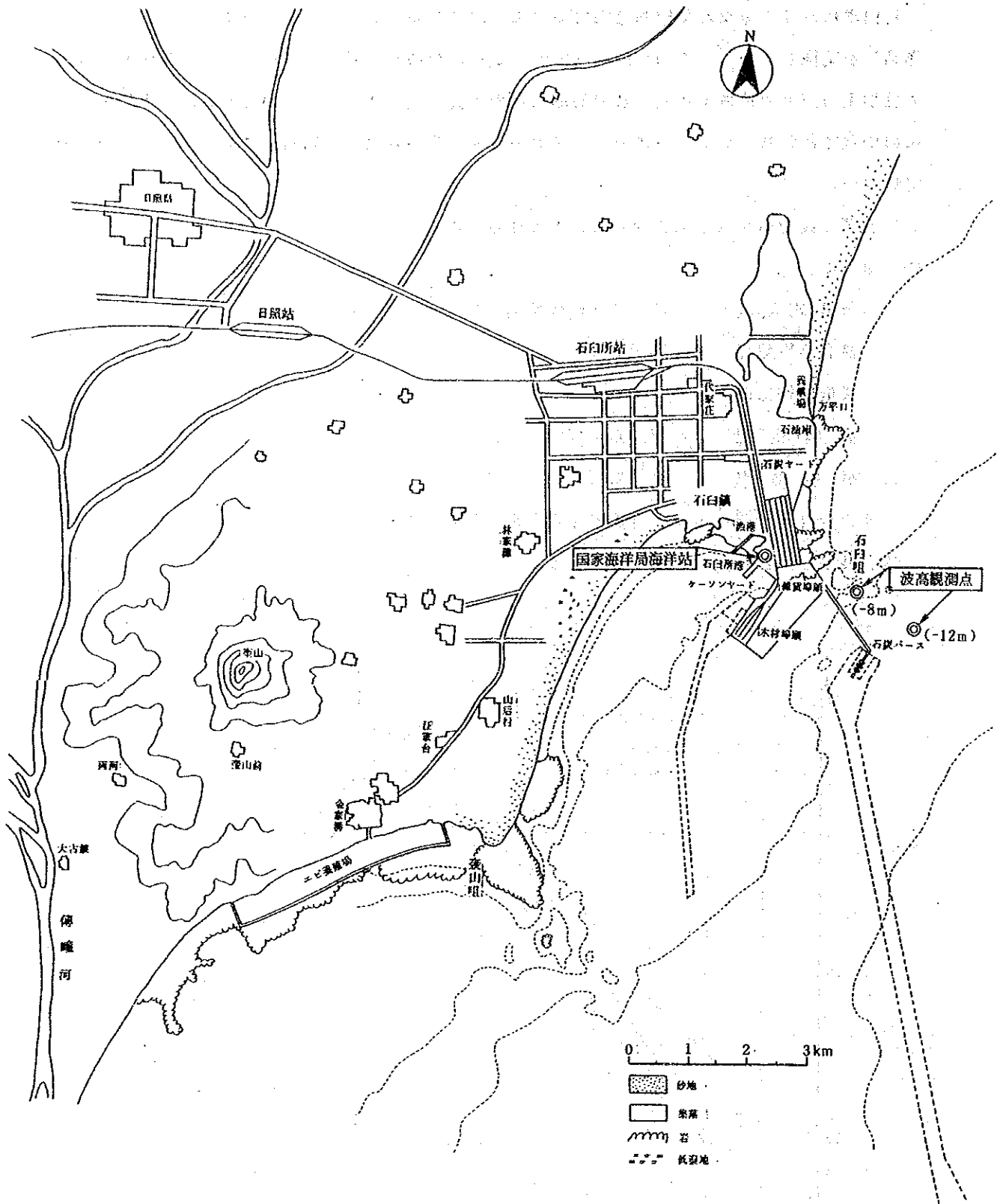


図 2-2-2 気象・海象観測位置図

表2-2-1 気温表 1970年～1979年（10年）

| 項目 \ 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 月平均最高気温の 全年平均値(°C) | 3.2 | 4.2 | 8.1 | 13.8 | 19.0 | 23.5 | 26.6 | 27.9 | 24.8 | 19.8 | 12.4 | 6.1 |
| 月平均最低気温の 全年平均値(°C) | -3.1 | -2.0 | 2.0 | 8.0 | 13.4 | 18.6 | 22.7 | 23.3 | 18.5 | 12.6 | 5.3 | -0.6 |
| 月全年平均気温 (°C) | -0.3 | 0.8 | 4.8 | 10.5 | 15.4 | 20.8 | 24.4 | 25.7 | 21.8 | 15.7 | 8.9 | 2.7 |
| 月平均全年平均 気圧(1000+mb) | 25.5 | 23.3 | 20.2 | 16.6 | 10.1 | 4.5 | 2.8 | 5.7 | 12.8 | 19.2 | 24.3 | 26.1 |

出典：『石臼港埠頭建設調査報告書』 ㈱国際臨海開発研究センター 1982

(2) 降水量

最大年降水量 1426.2 mm (統計期間1960年～1980年)

最小年降水量 372.4 mm (")

最大日降水量 163.1 mm (")

1980年～1982年の実測では中雨(10mm/h)以上の降水日数は年平均13.8日となっている。

また統計年は異なるが月別平均降水量は、図2-2-4 月別降水量の変化及び表2-2-2 月平均降水量に示す通りであり、降水量は夏期に多く6月、7月、8月の3ヵ月で年間の約60%を占めている。

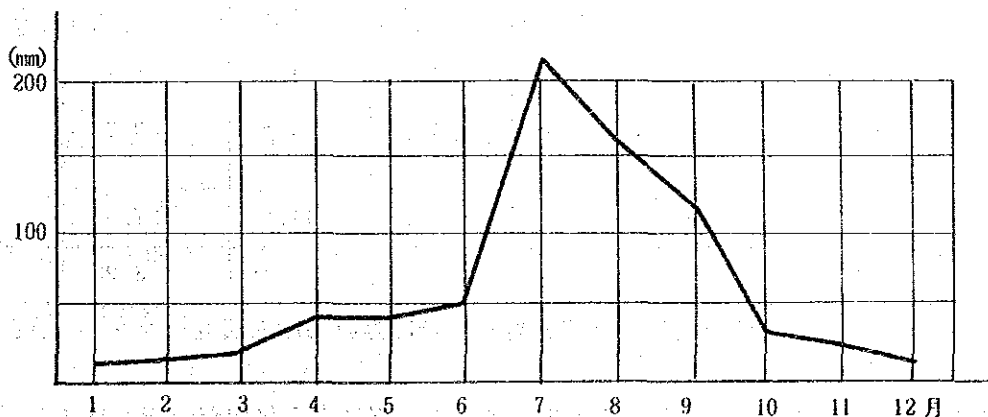


図2-2-4 月別平均降水量の変化(1970年～1979年)(10年)

表2-2-2 月平均降水量

1970年～1979年(10年)

| 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 計 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 全年平均降水量 (mm) | 10.7 | 15.1 | 21.9 | 43.0 | 44.8 | 54.6 | 216.2 | 150.1 | 117.2 | 34.8 | 23.7 | 12.3 | 753.2 |

出典：『石臼港埠頭建設調査報告書』 ㈱国際臨海開発研究センター 1982

(3) 霧

1980年から1982年の統計によると視界1km以下の濃霧の年平均発生日数は11.4日と報告されている。また石臼港埠頭建設調査報告書(1982年5月㈱国際臨海開発研究センター)には石臼港、気象ステーション、海洋ステーションの気象海象観測資料が整理されている。これによると1967年から1972年の7年間の視程1km以下の霧出現記録が整理されており、表2-2-3年別霧出現頻度、表2-2-4月別霧出現頻度の通りとなっている。年間の平均濃霧発生日数は20.2日となっており、1月～7月の7ヵ月間に年間の約95%が出現するが、この内約50%が4月～6月の3ヵ月間に集中して発生していることがわかる。月別の出現回数が多い月が3～5回であり、1回当りの出現継続時間は3時間～5時間となっている。

表2-2-3 年別霧出現頻度

| 年 | 年間合計 | | 月平均 | 月平均 | 月平均 | 1回当りの | 1日当りの |
|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|
| | 出現時間 | 率(%) | 出現時間 | 回数 | 日数 | 出現時間 | 出現時間 |
| 1966 | 84.6 | 15.1 | 7.1 | 2.1 | 1.9 | 3.4 | 3.7 |
| 1967 | 87.2 | 15.6 | 7.3 | 2.0 | 1.9 | 3.6 | 3.6 |
| 1968 | 74.4 | 13.3 | 6.2 | 1.9 | 1.8 | 3.2 | 3.6 |
| 1969 | 88.2 | 15.8 | 7.4 | 2.3 | 2.2 | 3.3 | 3.4 |
| 1970 | 79.2 | 14.2 | 6.6 | 1.2 | 1.2 | 5.6 | 5.7 |
| 1971 | 65.3 | 11.7 | 5.4 | 1.2 | 1.1 | 4.7 | 5.0 |
| 1972 | 80.5 | 14.4 | 6.7 | 1.8 | 1.8 | 3.7 | 3.8 |
| 計 | 559.4 | 100.0 | 46.7 | 12.5 | 11.9 | 27.5 | 28.8 |
| 平均 | 79.91 | | 6.67 | 1.79 | 1.70 | 3.93 | 4.11 |

出典：『石臼港埠頭建設調査報告書』 ㈱国際臨海開発研究センター 1982

また1987年の波浪観測資料の参考記事によると、霧による欠測が年間20日発生していて期間としては5月、6月、7月にそれぞれ3日間となっており春先から夏にかけて霧の発生が多く、船舶の航行、荷役作業に若干の影響を与えているといえる。

表2-2-4 月別霧出現頻度 (1966年～1972年)

| 月 | 7年間合計 | | 月平均 出現時間 | 月平均 回数 | 月平均 日数 | 1回当りの 出現時間 | 1日当りの 出現時間 |
|----|-------|------|-------------|-----------|-----------|---------------|---------------|
| | 出現時間 | 率(%) | | | | | |
| 1 | 25.3 | 4.5 | 3.6 | 1.0 | 1.0 | 3.6 | 3.6 |
| 2 | 47.1 | 8.4 | 6.7 | 1.1 | 1.1 | 5.9 | 5.9 |
| 3 | 70.9 | 12.7 | 10.1 | 2.6 | 2.6 | 3.9 | 3.9 |
| 4 | 116.0 | 20.7 | 16.6 | 3.6 | 3.3 | 4.6 | 5.0 |
| 5 | 108.7 | 19.4 | 15.5 | 4.7 | 4.0 | 3.3 | 3.9 |
| 6 | 108.1 | 19.3 | 15.4 | 4.7 | 4.6 | 3.3 | 3.3 |
| 7 | 60.2 | 10.8 | 8.6 | 2.6 | 2.6 | 3.4 | 3.4 |
| 8 | 2.5 | 0.5 | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.8 | 0.8 |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 10.5 | 1.9 | 1.5 | 0.3 | 0.3 | 5.2 | 5.2 |
| 12 | 10.1 | 1.8 | 1.4 | 0.3 | 0.3 | 5.0 | 5.0 |
| 計 | 559.4 | 100 | 79.8 | 21.3 | 20.2 | 39.0 | 40.0 |

出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」 財団法人国際臨海開発研究センター 1982

(4) 風

石臼港埠頭建設調査報告書（1982年5月財団法人国際臨海開発研究センター）によると1976年～1980年5ヵ年の風向別風速出現率は図2-2-5、風向別風速出現率及び図2-2-6 季節別風向別風力階級出現率に表されている。（10分間平均風速）

石臼港地域は季節風の影響を受けるので、夏期は南～南東の風が多く冬期は北北西～北北東の風が多い。

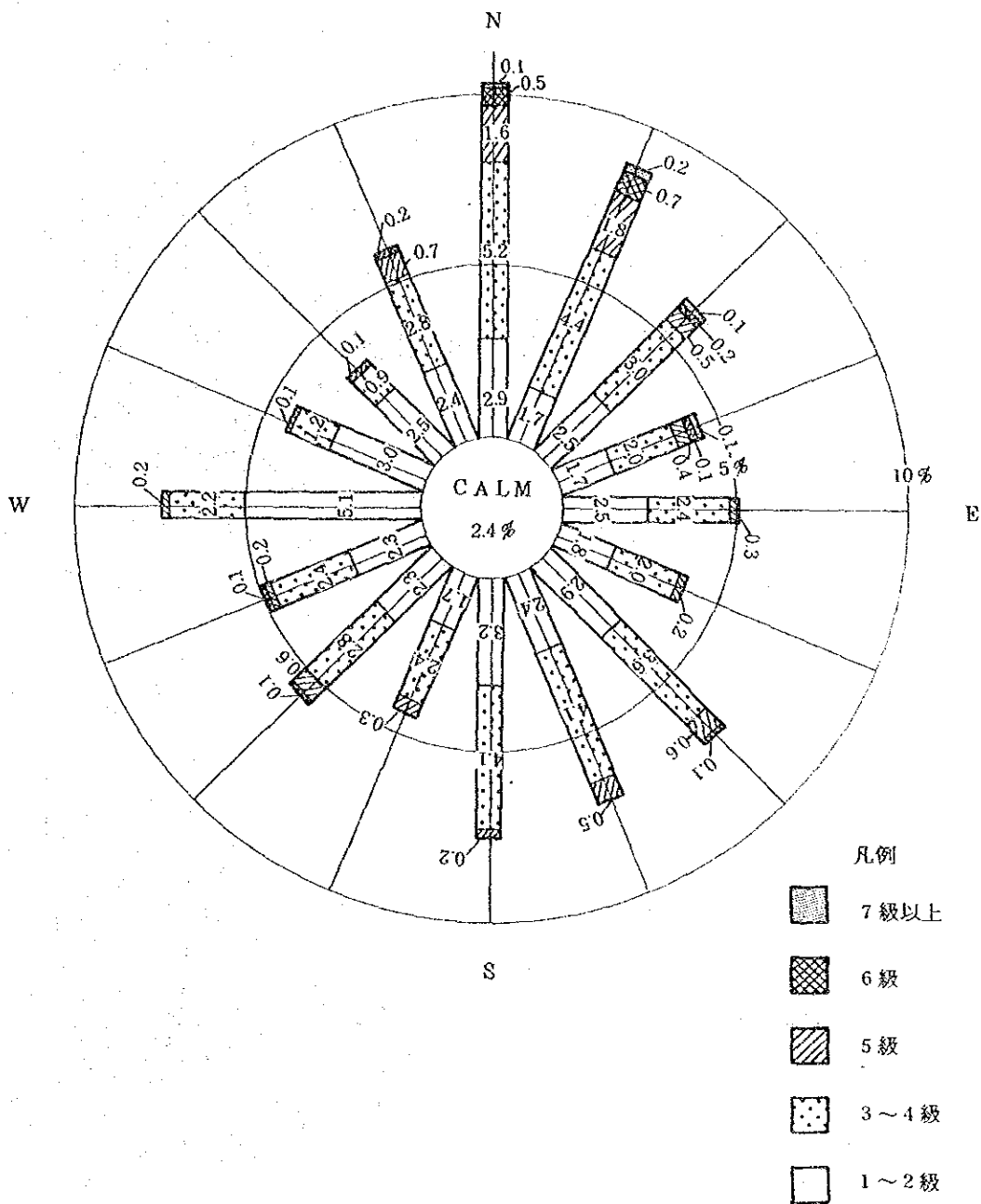
通年ではN系が多くNNE、N、NNWの三方向で全体の25%を占める一方S系のS、SSE、SEの三方向では21.8%となっている。

風力階級では6級以上（10.8 m/sec以上）の風は全体の2.7%となっており、さらに7級以上（13.9 m/sec以上）は0.5%しかなく、強風は比較的少ないことがわかる。

次に1987年1月～12月の石臼港海洋ステーションの観測月報をもとに四季別風向風速頻度を整理し、風配図を作成した。（図2-2-7参照）これによると通年ではN系（NNE、N、NNW）が21.5%、S系（S、SSE、SE）が26.7%とS系がN系よりやや多くなっている。

又、6級以上の強風は1.9%であり、7級は0.4%とやはり少ない。季節別では夏期にはS系(S、SSE、SE)の風が39.2%と多く、N系(NNE、N、NNW)は7.8%と少ない。一方冬期にはN系(NNE、N、NNW)が31.7%を占め、S系(S、SSE、SE)は10.3%と少ない。

春期、秋期にはそれぞれS系、N系の風が存在するが、春期にはENEの風が多いのが特徴である。表2-2-5に1987年通年の風向別風力頻度表をまた表2-2-6に毎月の最大風向風速とその出現日を示してある。

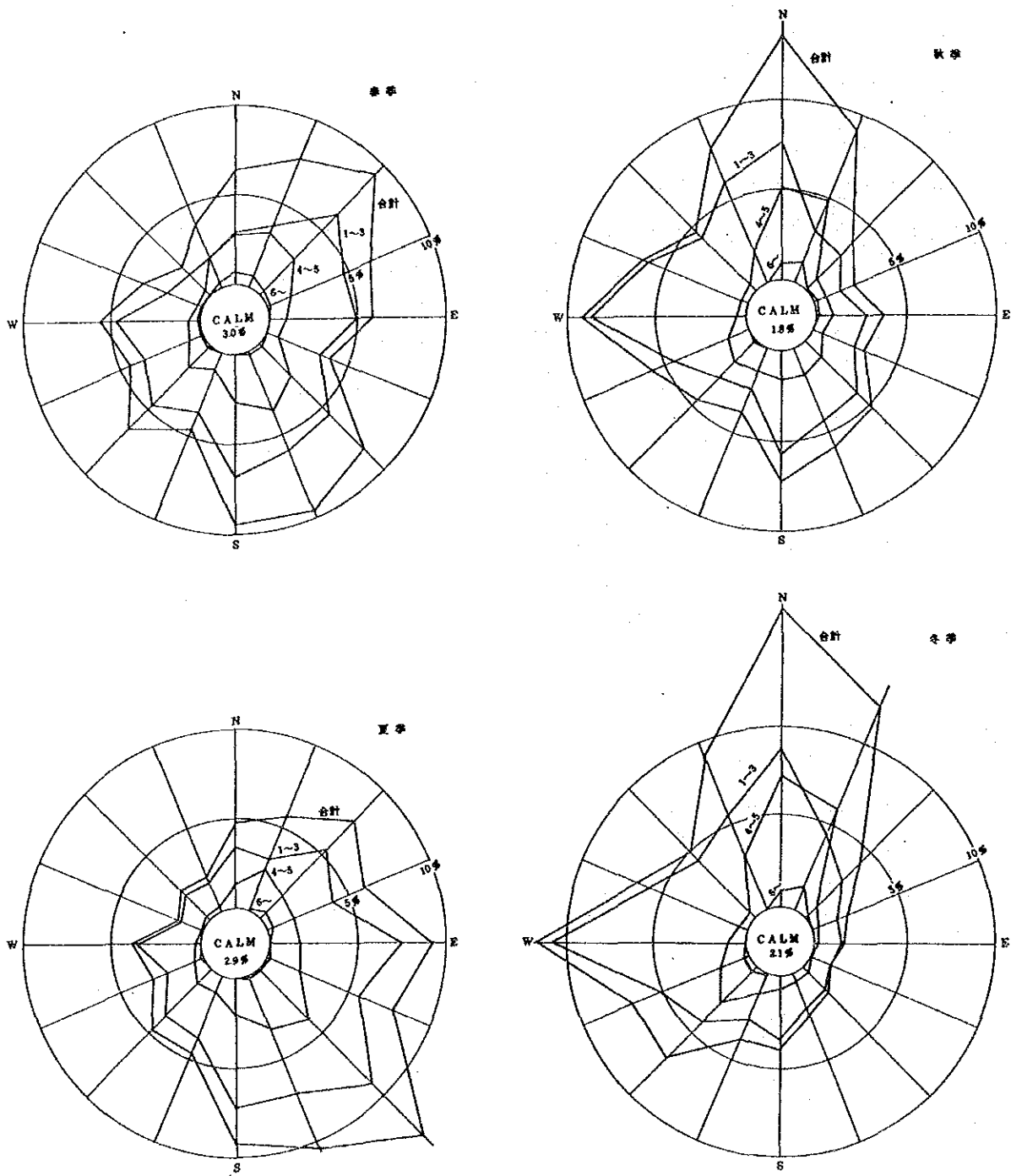


Beaufort 風力階級表

| 風力(級) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 地上10mにおける | 0 | 0.3 | 1.6 | 3.4 | 5.5 | 8.0 | 10.8 | 13.9 | 17.2 | 20.8 |
| 相当風速(m/sec) | 0.2 | 1.5 | 3.3 | 5.4 | 7.9 | 10.7 | 13.8 | 17.1 | 20.7 | 24.4 |

出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」(財)国際臨海開発研究センター 1982

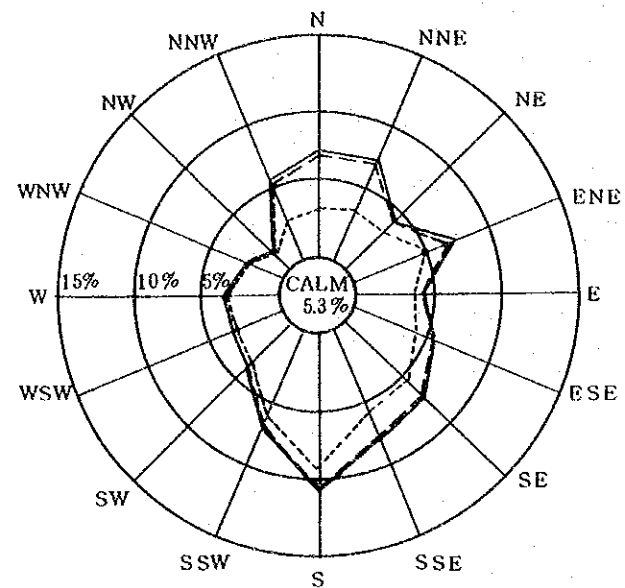
図2-2-5 風向別風速出現率
(1976年~1980年)



出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」(財)国際臨海開発研究センター 1982

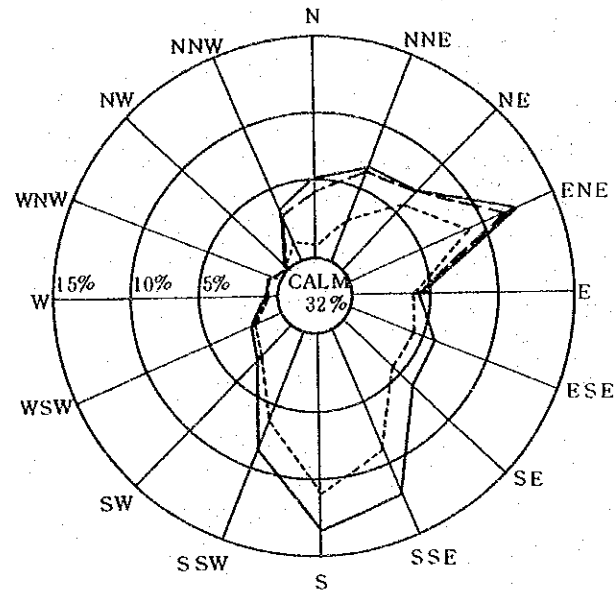
図 2-2-6 季節別風向別風力階級出現率
(1976年~1980年)

87年~87年 1月~12月 通年



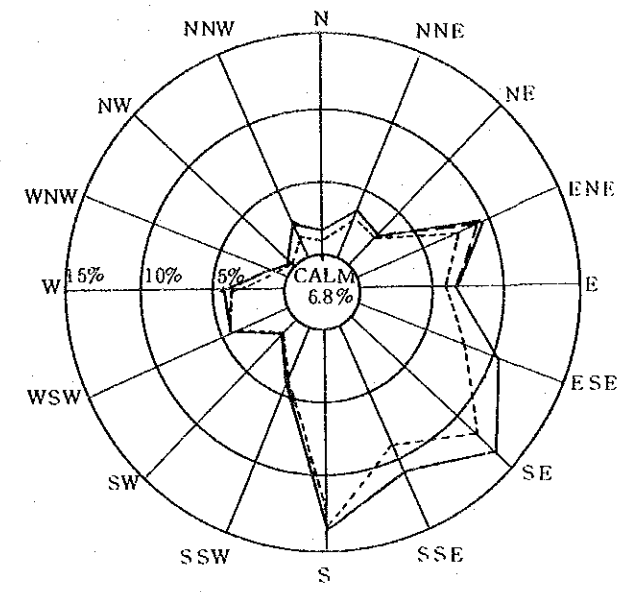
観測数 = 1460
欠測数 = 0
—— TOTAL
----- V < 5.5
- - - - V < 10.8

87年~87年 3月~5月 春期



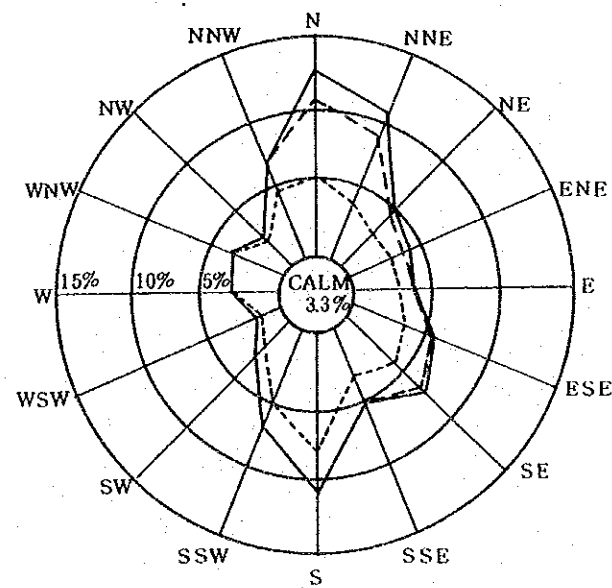
観測数 = 368
欠測数 = 0
—— TOTAL
----- V < 5.5
- - - - V < 10.8

87年~87年 6月~8月 夏期



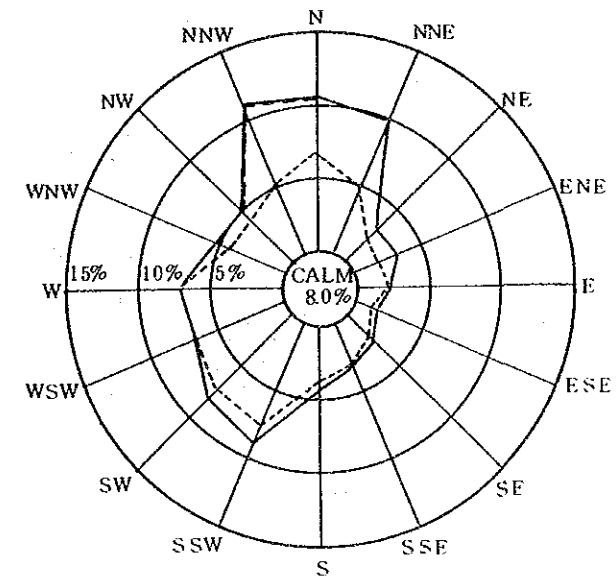
観測数 = 368
欠測数 = 0
—— TOTAL
----- V < 5.5
- - - - V < 10.8

87年~87年 9月~11月 秋期



観測数 = 364
欠測数 = 0
—— TOTAL
----- V < 5.5
- - - - V < 10.8

87年~87年 12月~2月 冬期



観測数 = 360
欠測数 = 0
—— TOTAL
----- V < 5.5
- - - - V < 10.8

図2-2-7 石臼港風配図(1987年1月~1987年12月)

表2-2-5 風向別風力頻度表 (1987.1~1987.12)

(1日4回観測)

| 階級 | °/ | C | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | N | 計 |
|----|----------------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----------|
| 0 | 0 ~ 0.3 | 78 | | | | | | | | | | | | | | | | | 78 |
| | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | % 5.3 |
| 1 | 0.3 ~ 1.6 | | 2 | 3 | 3 | 2 | | 2 | 3 | 1 | 2 | | 2 | 2 | | 2 | | | 24 |
| | | | 8.3 | 12.5 | 12.5 | 8.3 | | 8.3 | 12.5 | 4.2 | 8.3 | | 8.3 | 8.4 | | 8.4 | | | % 1.6 |
| 2 | 1.6 ~ 3.4 | | 19 | 21 | 37 | 31 | 31 | 45 | 39 | 69 | 44 | 36 | 38 | 43 | 29 | 13 | 16 | 19 | 530 |
| | | | 3.6 | 4.0 | 7.0 | 5.8 | 5.8 | 8.5 | 7.4 | 13.0 | 8.3 | 6.8 | 7.2 | 8.1 | 5.5 | 2.4 | 3.0 | 3.6 | % 36.3 |
| 3 | 3.4 ~ 5.5 | | 33 | 25 | 37 | 23 | 34 | 40 | 49 | 66 | 44 | 21 | 13 | 12 | 8 | 5 | 31 | 30 | 471 |
| | | | 7.0 | 5.3 | 7.9 | 4.9 | 7.2 | 8.5 | 10.4 | 14.0 | 9.3 | 4.4 | 2.8 | 2.5 | 1.7 | 1.1 | 6.6 | 6.4 | % 3.2 |
| 4 | 5.5 ~ 8.0 | | 27 | 10 | 14 | 5 | 17 | 16 | 24 | 19 | 15 | 7 | 2 | 2 | 3 | 3 | 24 | 30 | 218 |
| | | | 12.4 | 4.6 | 6.4 | 2.3 | 7.8 | 7.3 | 11.0 | 8.7 | 6.9 | 3.2 | 0.9 | 0.9 | 1.4 | 1.4 | 11.0 | 13.8 | % 14.9 |
| 5 | 8.0 ~ 10.8 | | 25 | 5 | 9 | 2 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | | | | 2 | 2 | 15 | 27 | 111 |
| | | | 22.5 | 4.5 | 8.1 | 1.8 | 4.5 | 5.4 | 3.6 | 4.5 | 3.6 | | | | 1.8 | 1.8 | 13.5 | 24.4 | % 7.6 |
| 6 | 10.8 ~ 13.9 | | 7 | | 5 | | | 2 | | | | | | | | | 4 | 4 | 22 |
| | | | 31.8 | | 22.7 | | | 9.1 | | | | | | | | | 18.2 | 18.2 | % 1.5 |
| 7 | 13.9 ~ 17.2 | | | 1 | 3 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 6 |
| | | | | 16.7 | 50 | | | | | 16.7 | | | | | | | | 16.6 | % 0.4 |
| 8 | 17.2 ~ 20.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 計 | | 78 | 113 | 65 | 108 | 63 | 87 | 111 | 119 | 161 | 109 | 64 | 55 | 59 | 42 | 25 | 90 | 111 | 1460 |
| | | 5.3 | 7.7 | 4.5 | 7.4 | 4.3 | 6.0 | 7.6 | 8.1 | 11.0 | 7.5 | 4.4 | 3.8 | 4.0 | 2.9 | 1.7 | 6.2 | 7.6 | % 100 |

表2-2-6 毎月最大風 (1987年)

| 項目 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 年最大 |
|------------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|--------|
| 最大風速 (m/s) | 13.0 | 14.3 | 14.0 | 15.7 | 12.7 | 17.0 | 15.3 | 14.7 | 17.0 | 17.3 | 16.0 | 10.7 | 17.3 |
| 風向 | ENE | NNE | NNE-N | N | S | E | NNE | SSE | SSE | ENE | N | N | ENE |
| 出現日 | 1 | 24 | 20,30 | 10 | 19 | 1 | 29 | 26,27 | 4 | 14 | 27 | 29 | 10月14日 |

2-2-3 海 象

(1) 潮 位

石臼港では1968年以來換潮を行って来ており、それによると1日2回の比較的規則正しい半日周期潮となっている。

又、特性値を整理したものは次の通りである。

| | |
|--------|---------------------|
| 平均高潮位 | 4.22m |
| 平均潮位 | 2.74m |
| 既往最高潮位 | 5.46m (1974年8月19日) |
| 既往最低潮位 | -0.51m (1976年12月8日) |
| 平均潮差 | 3.00m |
| 既往最大潮差 | 4.90m |

従来設計に採用している潮位は次のとおりである。

| | |
|-------|-------------------|
| 設計高潮位 | 4.73m (累積頻率10%潮位) |
| 設計低潮位 | 0.59m (累積頻率90%潮位) |
| 確率高潮位 | 5.85m (50年の再現周期) |
| 確率低潮位 | -0.55m (") |

これ等の各潮位を潮位標尺で示すと図2-2-8の通りとなる。

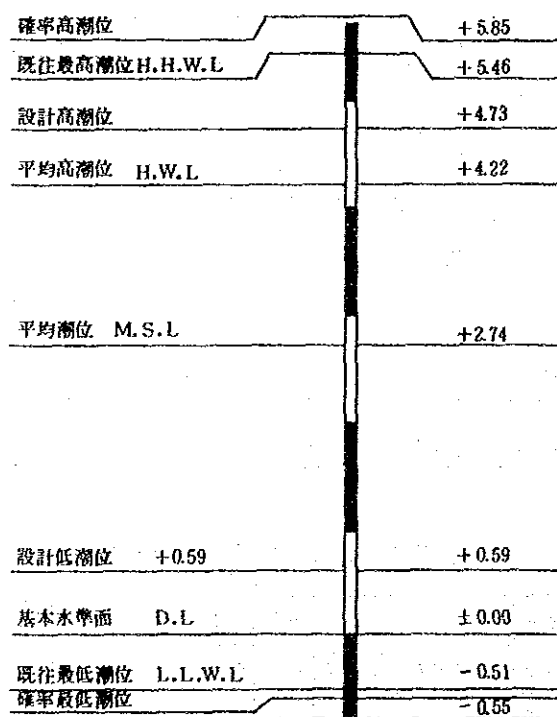


図2-2-8 潮位標尺

また各潮位毎の継続時間と潮汐数（高潮～低潮を1回と数える）の関係は表2-2-7 各潮位と潮汐数の関係に整理されている。

表2-2-7 各潮位と潮汐数の関係（1980年1月～12月）

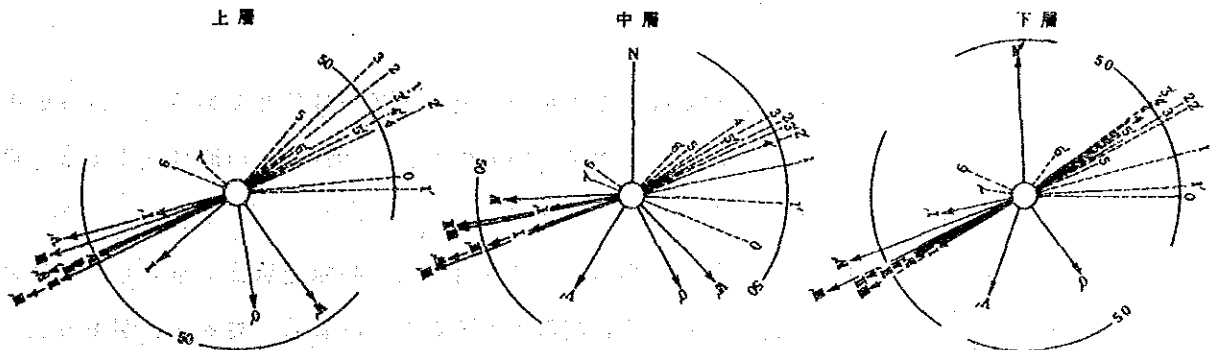
| 継続時間 \ 潮位 | + 2.0m | + 3.0m | + 3.3m | + 3.6m | + 4.0m | + 5.0m |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| | 以上 | 以上 | 以上 | 以上 | 以上 | 以上 |
| 0 時間 以上 | 707 (100.0) | 707 (100.0) | 701 (99.2) | 645 (91.2) | 484 (68.5) | 5 (0.7) |
| 1.0 時間 以上 | 707 (100.0) | 707 (100.0) | 693 (98.0) | 626 (88.5) | 447 (63.2) | 2 (0.3) |
| 2.0 時間 以上 | 707 (100.0) | 704 (99.6) | 683 (96.6) | 598 (84.6) | 350 (49.5) | 0 (0) |
| 3.0 時間 以上 | 707 (100.0) | 698 (98.7) | 636 (90.0) | 493 (69.7) | 178 (25.2) | 0 (0) |
| 総潮汐数 | 707 | | | | | |

(注) カッコ内は総潮汐数に対する割合(%)

出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」 (株)国際臨海開発研究センター 1982

(2) 潮流

石臼港の潮流は1日2回潮で高潮時は北東方向に向う南西流、低潮時は南西方向に向かう北東流となる。その継続時間は上潮約5時間、下潮6時間である。潮流速については1980年1月18日～19日（大潮時）石炭パース附近及び木材埠頭附近の上、中、下層の観測値があり、木材埠頭附近の水深7.0m地点では上潮時の最大は0.86m/sec下潮時の最大は0.66m/secとやや速い。そのベクトル図を図2-2-9 潮流流速測定結果に示す。



出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」 (株)国際臨海開発研究センター 1982

図2-2-9 潮流流速測定結果

(3) 漂砂

石臼港附近には大きな流入河川はなく、又現在の所石臼岬の北側および南側の砂浜は安定していると考えられる。

中国側の調査によれば石臼岬と壘山岬が沿岸漂砂の分界点であり壘山岬の南の傳嶮川から供給される土砂は壘山岬に阻まれ北上することはなく、また壘山岬～石臼岬間の漂砂移動は少ないとされている。底質の粒径が大きく、粗砂が海岸に多く分布していること、波浪の来襲方向や波高周期の波浪特性から考え漂砂の問題は少ないと思われる。

(4) 波浪

1) 常時の波浪

a) 既往の整理結果

波浪観測については石臼岬南東方向沖約1kmの海上で水深-12.0mの地点に浮標を設置し1979年11月より光学式測波儀による目視観測を行っている。また、ウェーブライダ-自記測波機による波向、波高の観測も1980年4月より実施されて来たが欠測が多く、その後故障して現在は撤去されている。

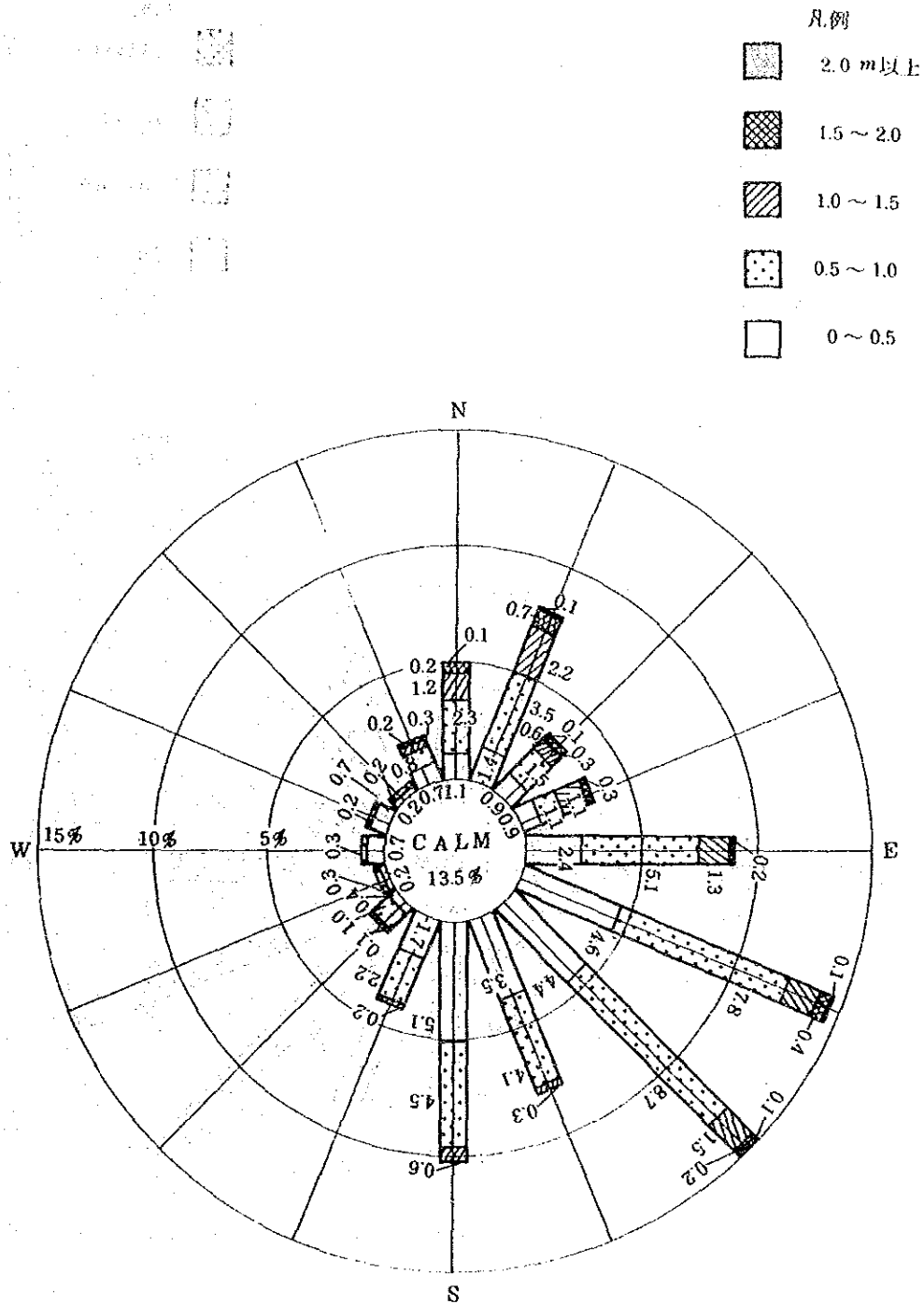
石臼港埠頭建設調査報告書(1982年5月)国際臨海開発研究センター)では1979年11月～1981年7月末までの観測値を整理し波浪推算も行って波浪条件を解析している。図2-2-10波向別波高出現率は1979年11月1日から1981年7月31日までの1年9ヵ月の目視観測データを波向別波高階級別に整理しその出現率(頻度)を表したものである。これによると通年ではS系の波が多くSEが14.9%で最多方向となっている。次にESEの14.4%、Sの10.2%となり、S～ESEまでの波浪は全体の約半分の47.4%を占めている。N系の波はNNEが多く7.9%を占めている。

波高階級で見ると1.0m以上の波は全体の8.6%と少ない。特に2.0mを越える頻度は0.4%となっている。

W系の波は地形の影響を受けるので非常に少ない。図2-2-11は波向別周期の出現率である。

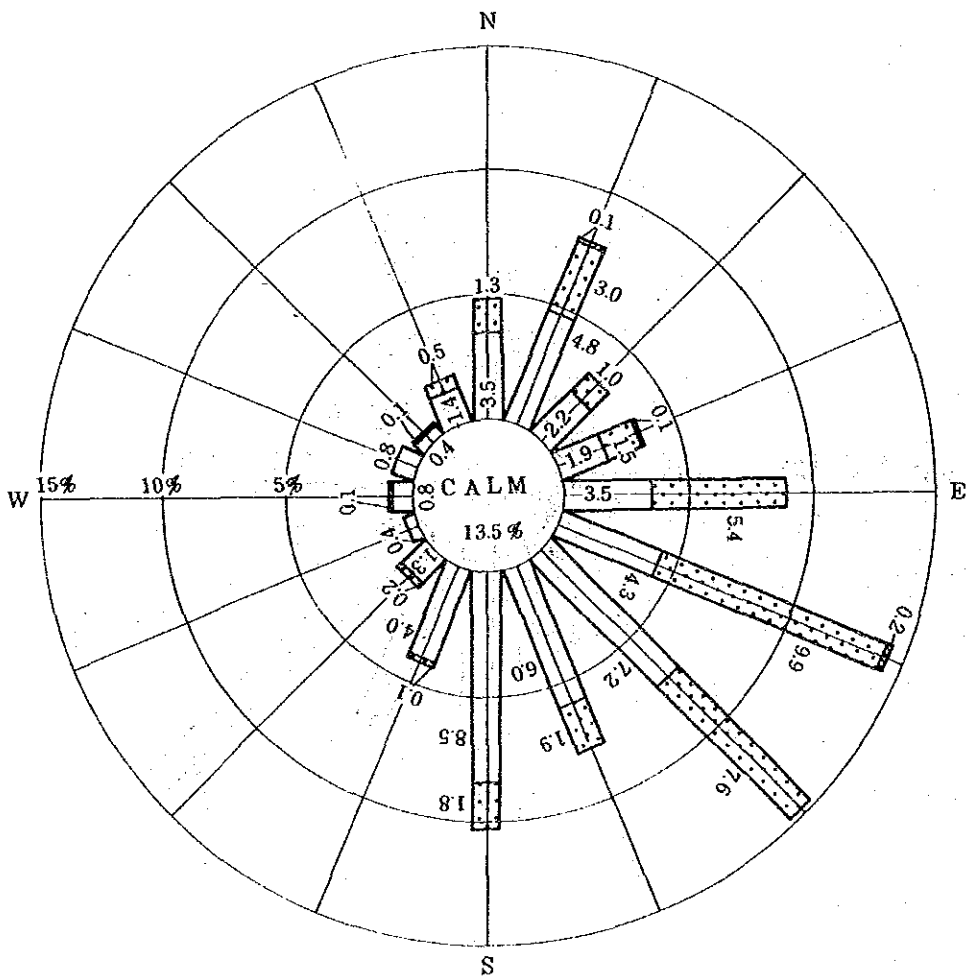
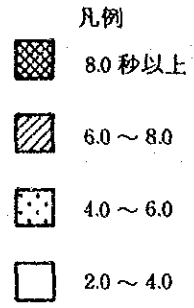
これによると2.0～4.0秒未満の波の卓越方向はSE～SSEである。4.0～6.0秒の周期の波ではE、ESE、SEが卓越方向である。6.0秒以上の波は極く少なく僅かに0.5%しか観測されていない。

このデータは1年9ヵ月の観測値なので9月～11月の観測値は1年分しか集計されていない。また残りの月は2年分の観測値であることを注意して見る必要がある。



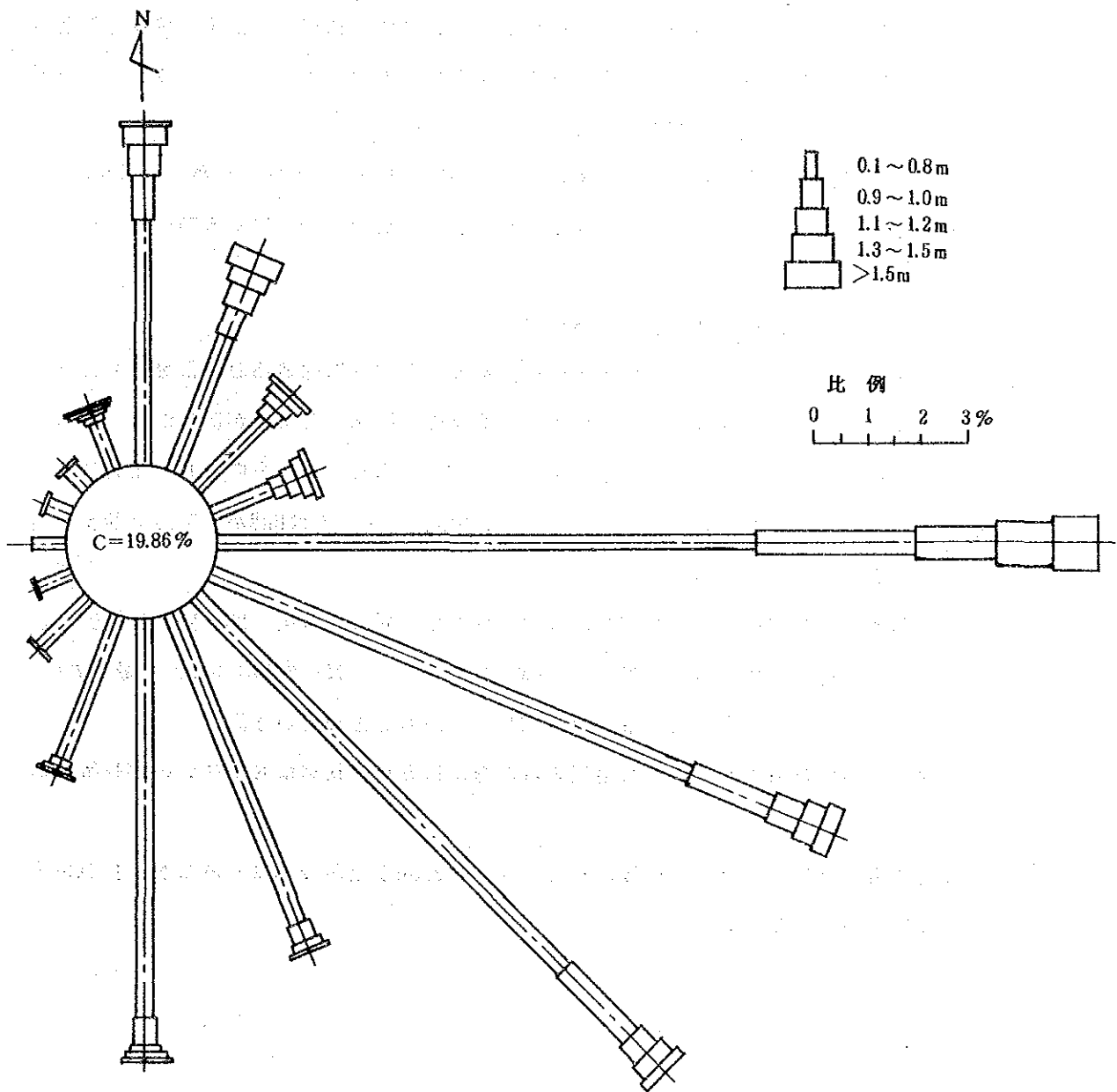
出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」(財)国際臨海開発研究センター 1982

図 2-2-10 波向別波高出現率 (1979. 11. 1 ~ 1981. 7. 31 目視観測)



出典：「石臼港埠頭建設調査報告書」(財)国際臨海開発研究センター 1982

図 2-2-11 波向別周期出現率 (1979. 11. 1 ~ 1981. 7. 31 目視観測)



石臼所海洋ステーション(-11.5m) 1980~1981, 1983~1984年観測

資料：第一航務工程勘察設計院 提供

図 2-2-12 波高階級別波向図

b) 第一航務工程勘察設計院の整理結果

図2-2-12波高階級別波向図(1980年～1981年、1983年～1984年)は第一航務工程勘察設計院が整理したもので、これによると最多波向はE方向となっていて、波高についてもE方向に比較的高い波浪が集中している。

SE～Eまでの波は全体の42.6%、またSからESEは41.1%であり、N系ではNが6.6%と最多方向となり、NNEは4.5%とやや少ない。また波高が1.5mを越える頻度は、1.3%となっている。

c) 1987年1月～1987年12月の波浪整理結果

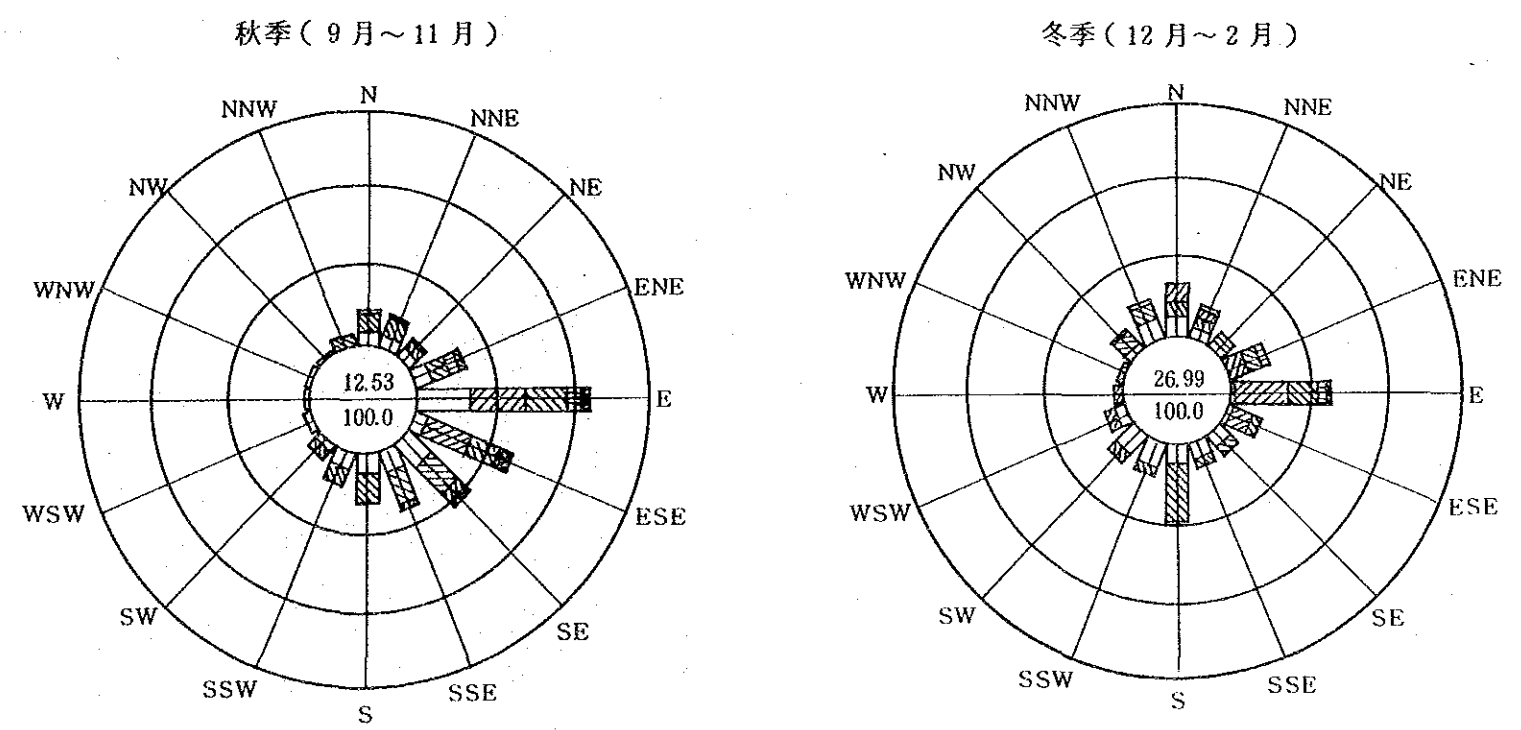
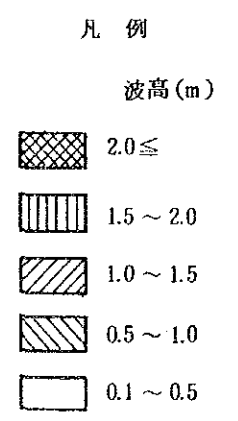
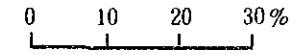
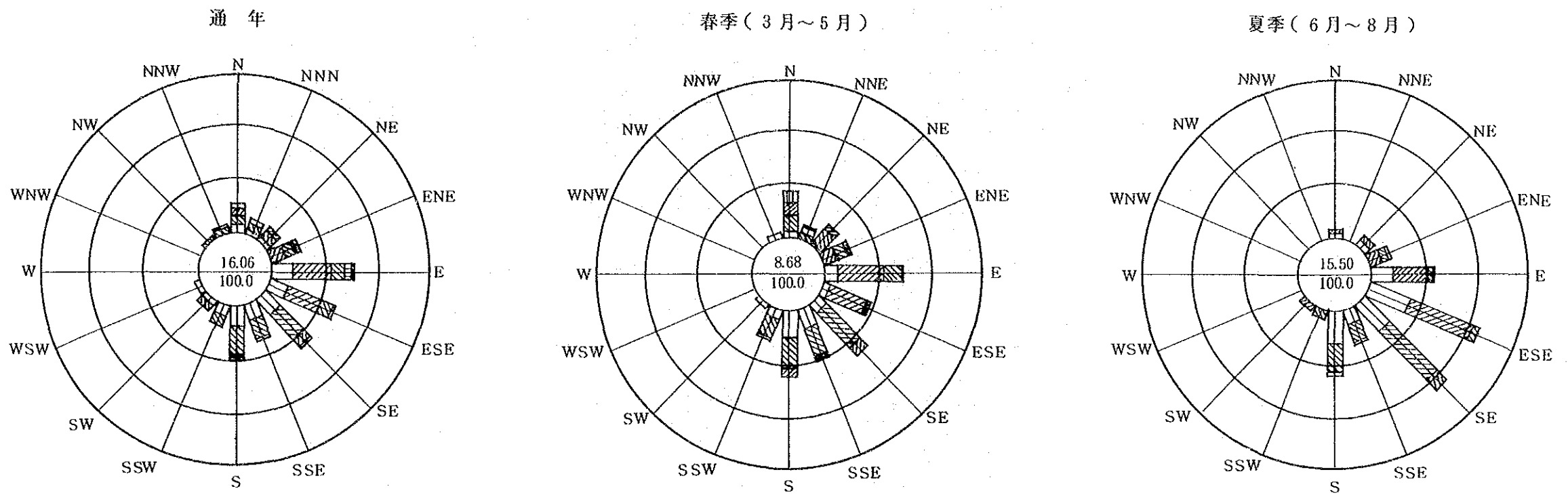
石臼海洋ステーションの1987年1年間の波浪観測月報(石臼港務局提供資料)より、通年及び四季別に波向別波高階級別出現頻度を整理し図示したものが図2-2-13である。これによると、通年では、S～E波が全体の57.2%を占め、最多方向はE波で15.7%となっている。(SE～Eは40.6%、S～ESEは41.5%)、N系ではENEが5.5%と最多方向となりNが5.4%とこれに続いている。

四季別では、夏期はS～E波が全体の74.7%なのに対し、N系(NW～NE)は4.0%と少ない。一方冬期はW系の波も現われ、NW～Nが15.6%、N～ENEが19.9%で最多方向のN(7.1%)を中心としてN系(NW～NE)が22.7%を占めている。

春期、秋期はN系もS系の波も出現するが春季はSが、秋季はEが多いのが特徴である。

波高階級別では、1.5m以上の波は4.45%(うち2.0m以上が2.5%)あるが、1.5m以上のS波は0.2%と少ない。

石白港(1987年)



円内の数字：上段はCALM(静穏)の出現率，下段は測得率を表す。

図2-2-13 波向別波高出現頻度図

2) 異常時の波浪

a) 既往の解析結果

石臼港埠頭建設報告書（1982年5月勸国際臨海開発研究センター）では1952年から1981年までの30年間に発生した台風で石臼港に大きな波をもたらしたと考えられる台風を抽出し仮想台風も含めて有義波法による沖波の波浪推算を行い屈折・浅水変形を行った後、ワイブル分布により50年確率波高を求めている。

その結果石臼港の設計波として、 $H'_{1/3} = 5.1\text{m}$ $T'_{1/3} = 9.7\text{sec}$ （波向ENE～SE）を設定している。（ $H'_{1/10} = 6.5\text{m}$ ）

中国港口工程技术規範では確率波高はピアソンⅢ型分布を用いることになっているので、今回上記のワイブル分布で検討した30年間の極値波高をピアソンⅢ型分布にあてはめ50年確率波高を算出すると $H'_{1/3} = 5.15\text{m}$ となりワイブル分布の場合とはほぼ同じ値となった。

（図2-2-14 参照）中国側が設定している設計波（50年確率波高）は $H'_{1/3} = 5.2\text{m}$ （波向SE）、 $H'_{1/3} = 5.1\text{m}$ （波向E）なのでほぼ上記報告書の設計波と一致する。

b) 波浪推算

1981年以降石臼港に大きな波をもたらしたと考えられる台風は8509、8510号がある。そこで、この2台風及びチェックのため7910、8118号の4台風について沖波の波浪推算を実施した。

その結果は表2-2-8 最大出現波浪諸元のごとくになった。

表2-2-8 最大出現波浪諸元（有義波）

| 台風名 | 波向 | 波高 $H_0(\text{m})$ | 周期 $T_0(\text{sec})$ | 摘要 |
|------|---------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| 7910 | SE | 3.88 | 11.9 | うねり |
| 8118 | SE | 4.25 | 12.4 | うねり |
| 8509 | SE | 2.82 | 9.7 | うねり |
| 8510 | SE E | 2.92 3.0 | 11.0 6.8 | うねり 風波 |

ピアソンⅢ型分布曲線

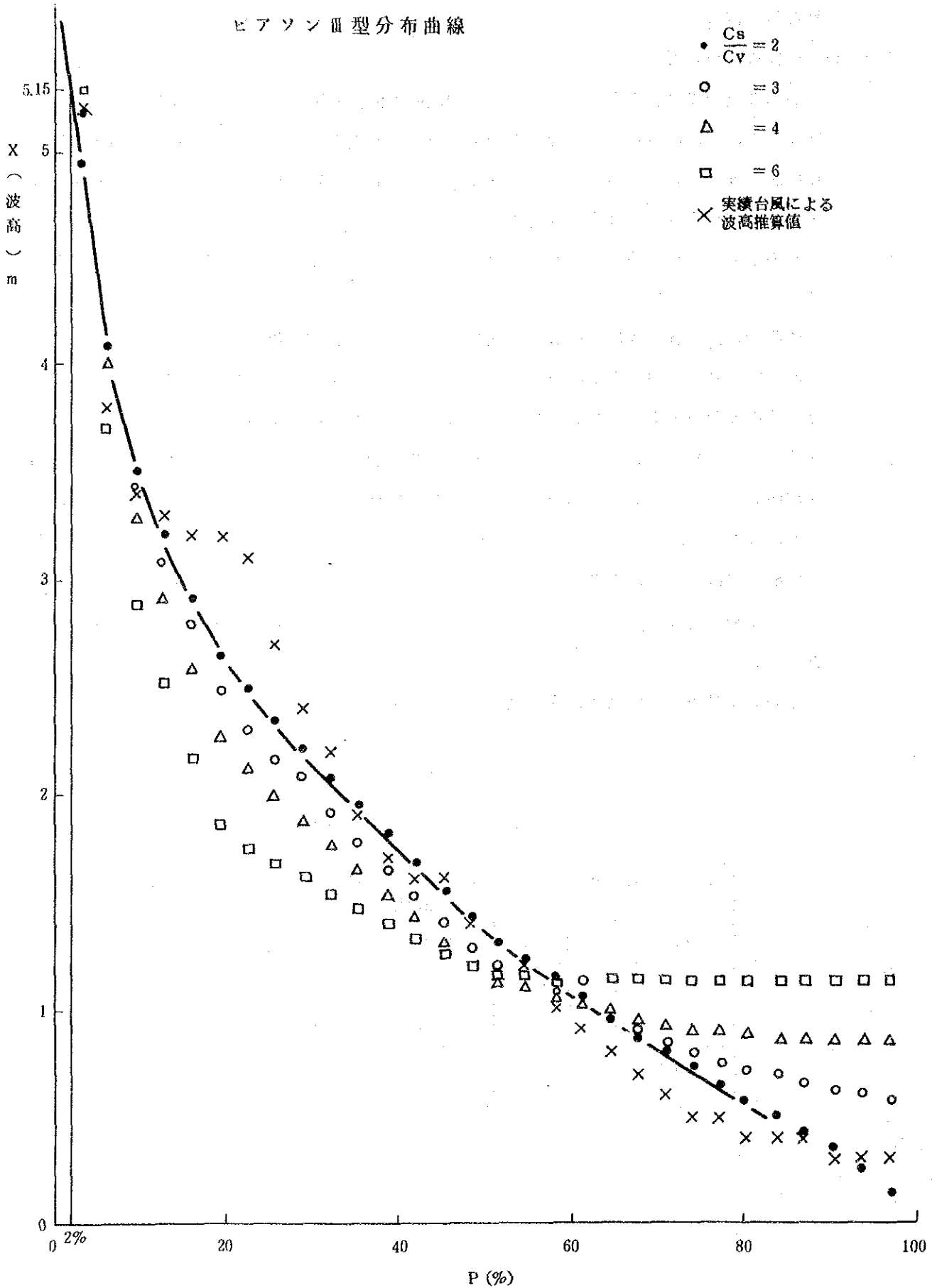


図2-2-14 確率波高

図2-2-15は計算領域と4台風の経路図である。

図2-2-16は8509と8510号による風波の経時変化である。

いずれも石臼港の沖波地点のものであるが風波はあまり大きくならないで、波向Eで $H'_{1/3} = 3.0^m$ $T'_{1/3} = 6.8sec$ (8510号台風) となっている。

図2-2-17、図2-2-18はうねりの経時変化であり、それぞれ8510号、8118号、台風のものである。8118号はその経路からうねりが伝播し、4台風の中では一番大きな波高 ($H'_{1/3} = 4.25^m$ $T = 12.4sec$) が推算された。

図2-2-19は、8510号台風による風波の波高の平面分布、図2-2-20は同じく風波の周期の平面分布で、石臼港の沖波が一番大きくなる1985年8月19日午前6時の時点のものである。またその時の波向の分布は図2-2-21に示されている。

1)で述べた石臼港埠頭建設報告書によるSE、ESE、E各方向波の最大波は、

| | | | |
|--------|--------------|-----------------|---------------|
| E 方向 | $H_o = 5.2m$ | $T_o = 7.6sec$ | (1956年台風5606) |
| ESE 方向 | $H_o = 3.4m$ | $T_o = 8.8sec$ | (1962年台風6209) |
| SE 方向 | $H_o = 2.7m$ | $T_o = 12.4sec$ | (1979年台風7911) |

となっており、1981年以降新たに来襲し、石臼港に大きな波をもたらした台風8510、8509号の波は、SE波では7911号をやや上回った波高となった。

以上の解析にもとずいて、構造物の堤前波としての設計波を設定する。

(第4章 4-3-2 (3) 設計波 参照)

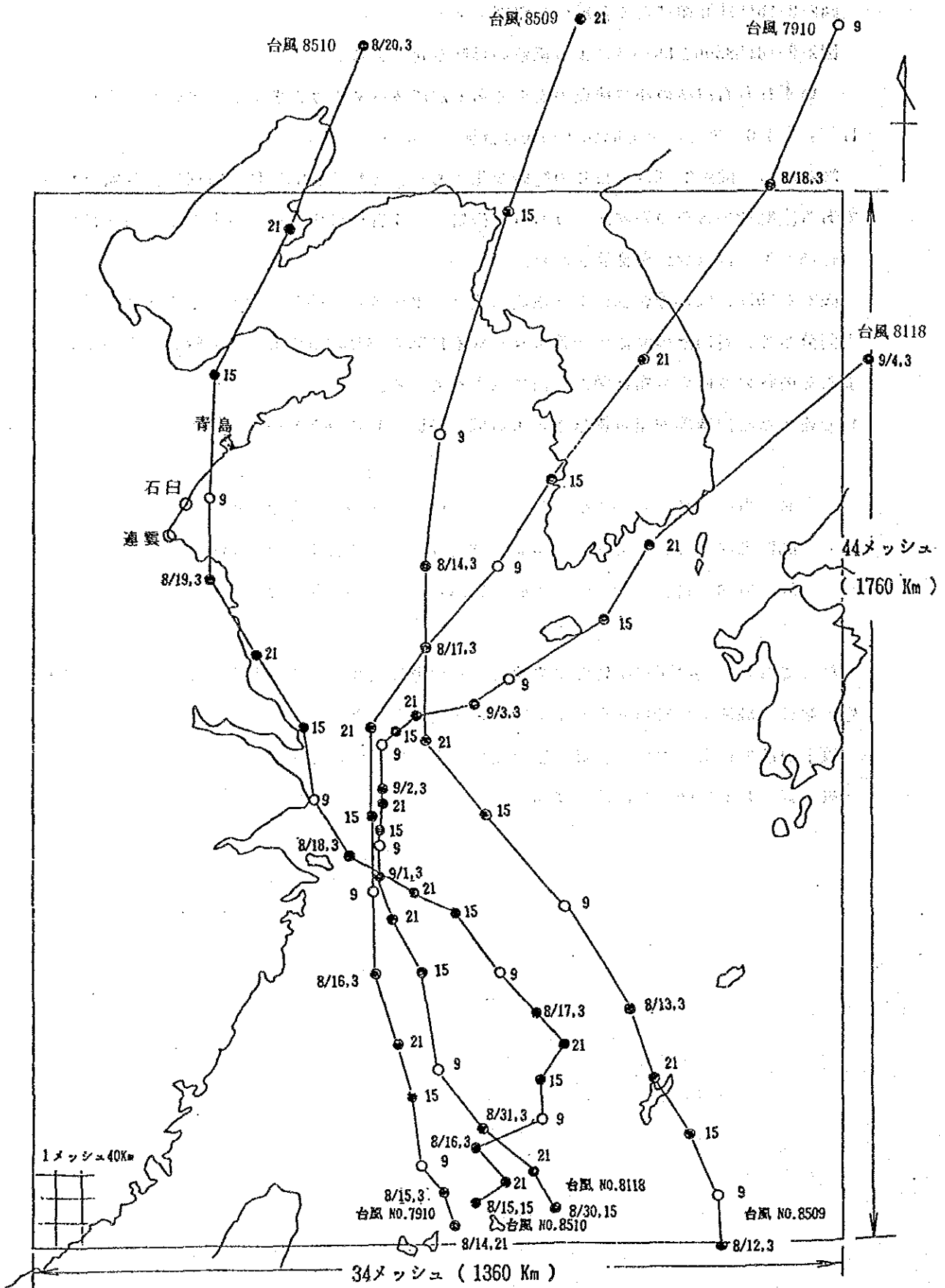


図2-2-15 計算領域および台風経路図

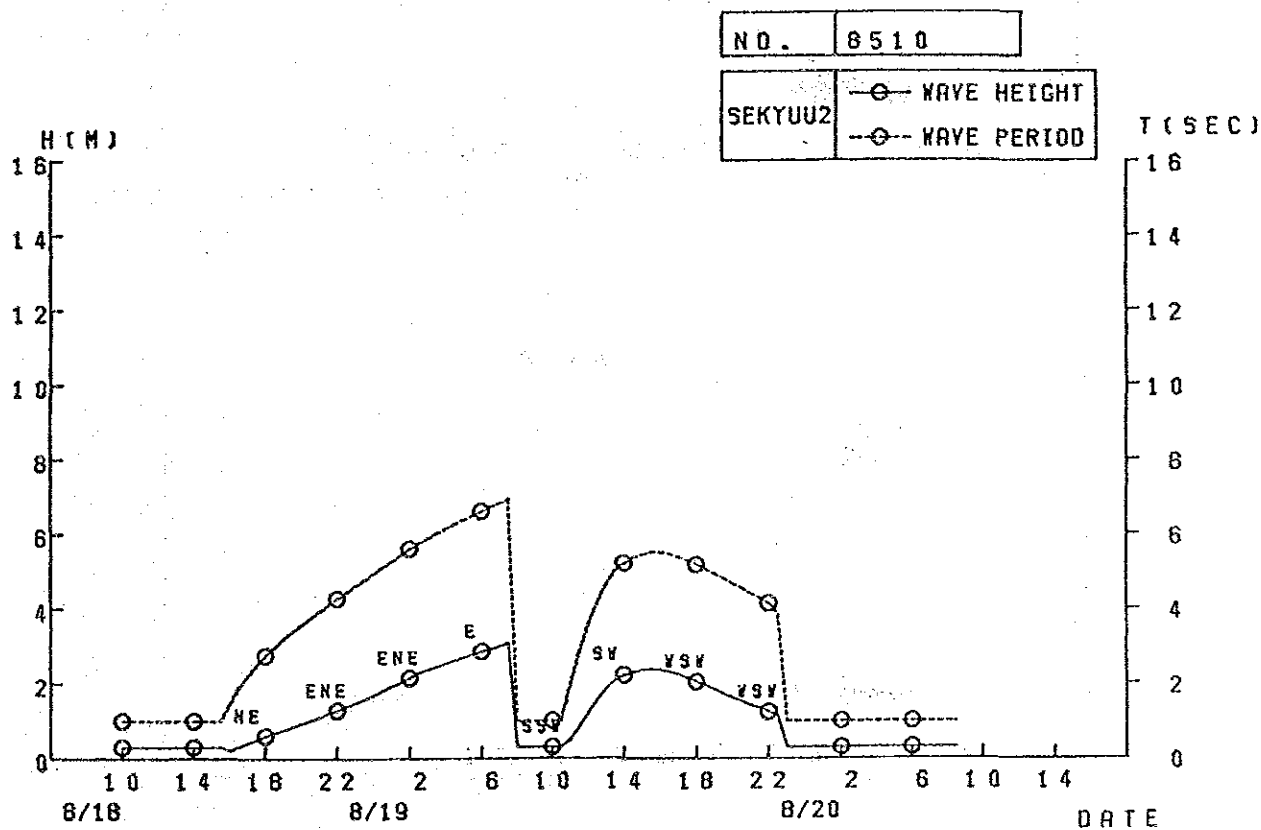
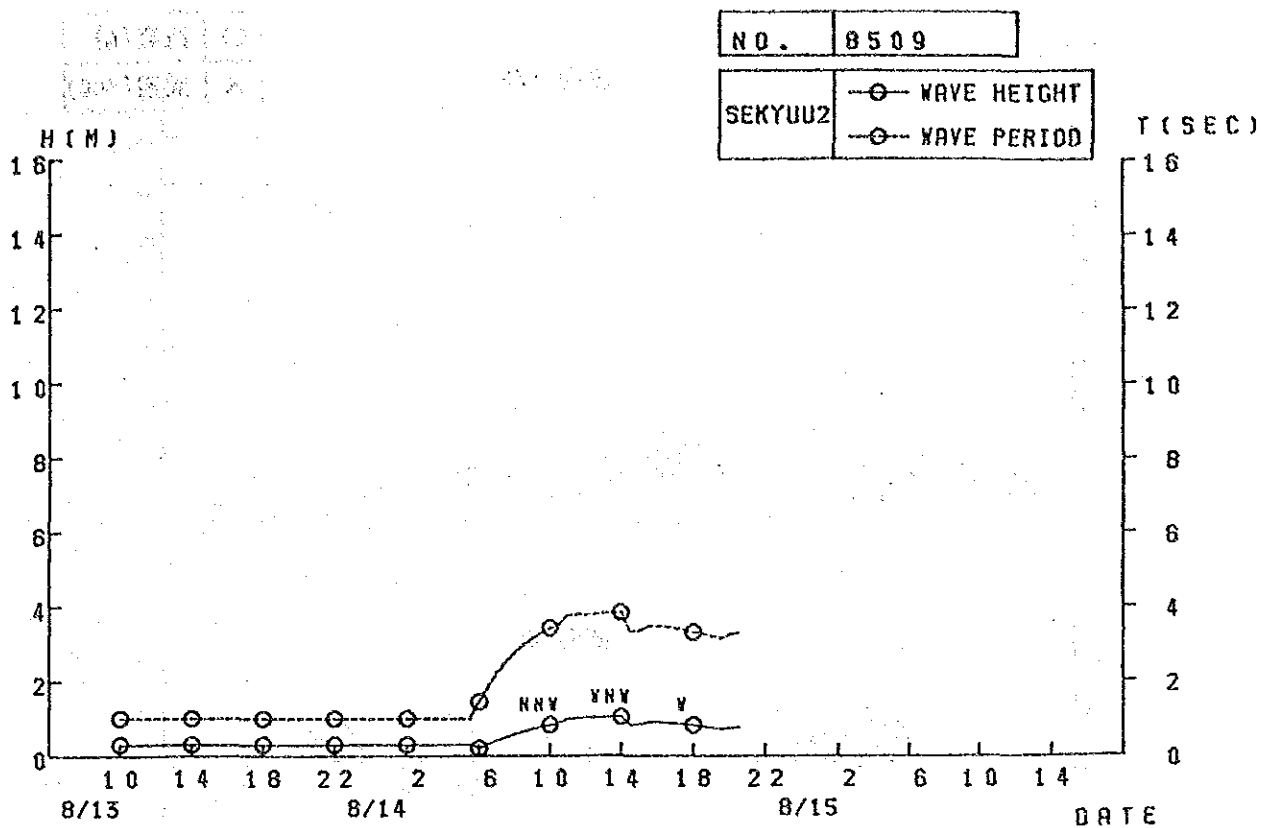


図 2-2-16 風波の径時変化

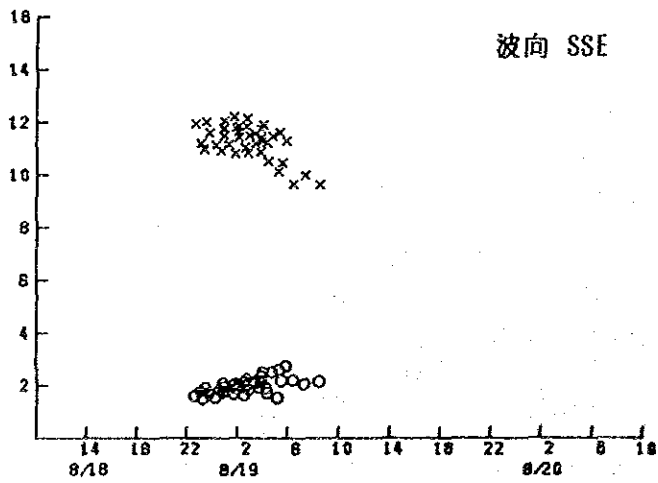
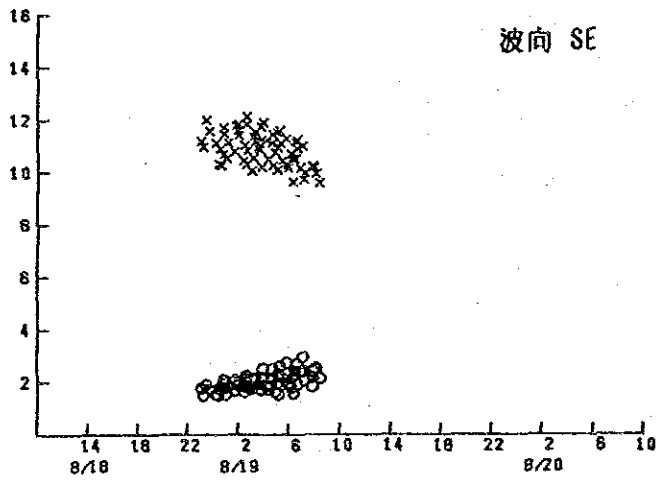
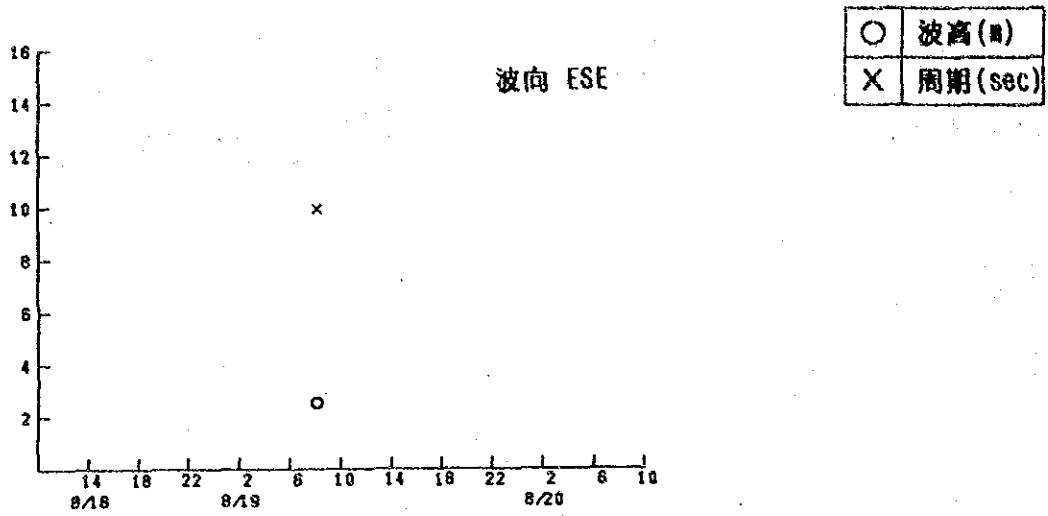


図 2-2-17 うねり径時変化図 (台風 no.8510)

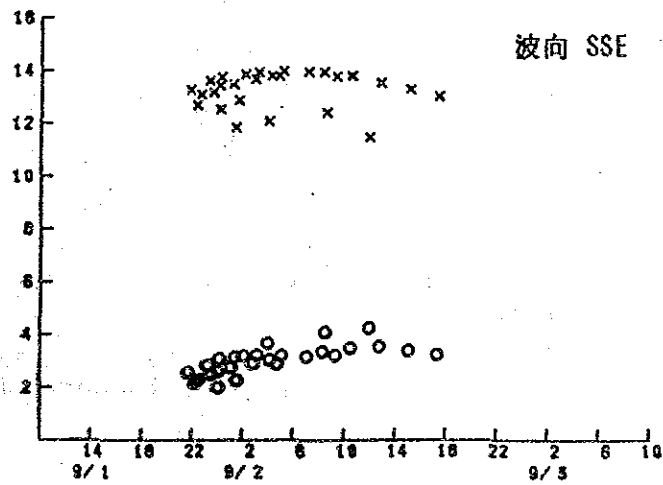
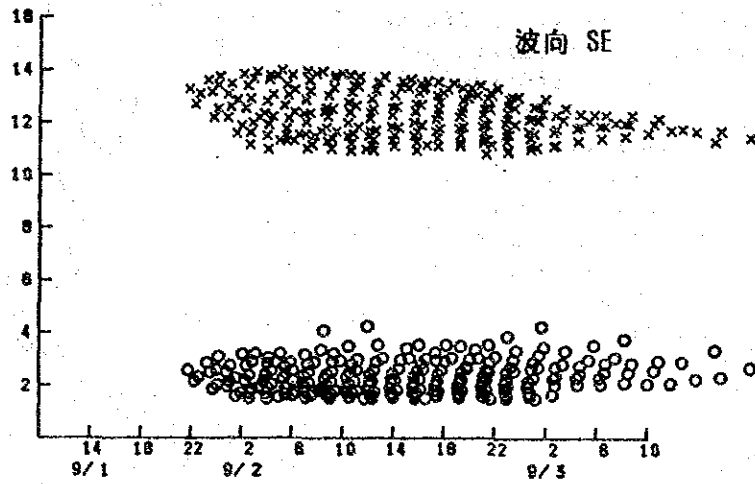
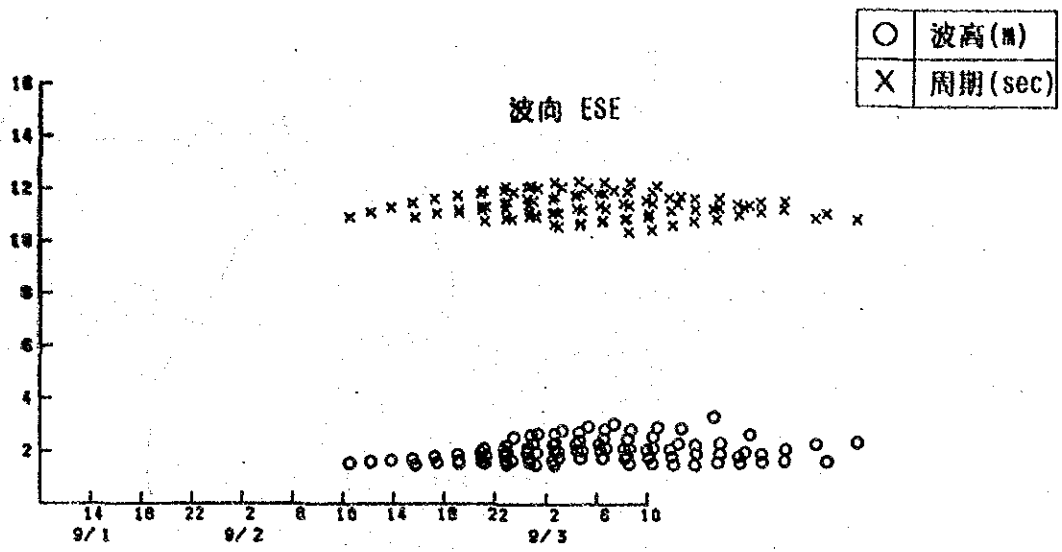


図 2-2-18 うねり径時変化図 (台風 no. 8118)

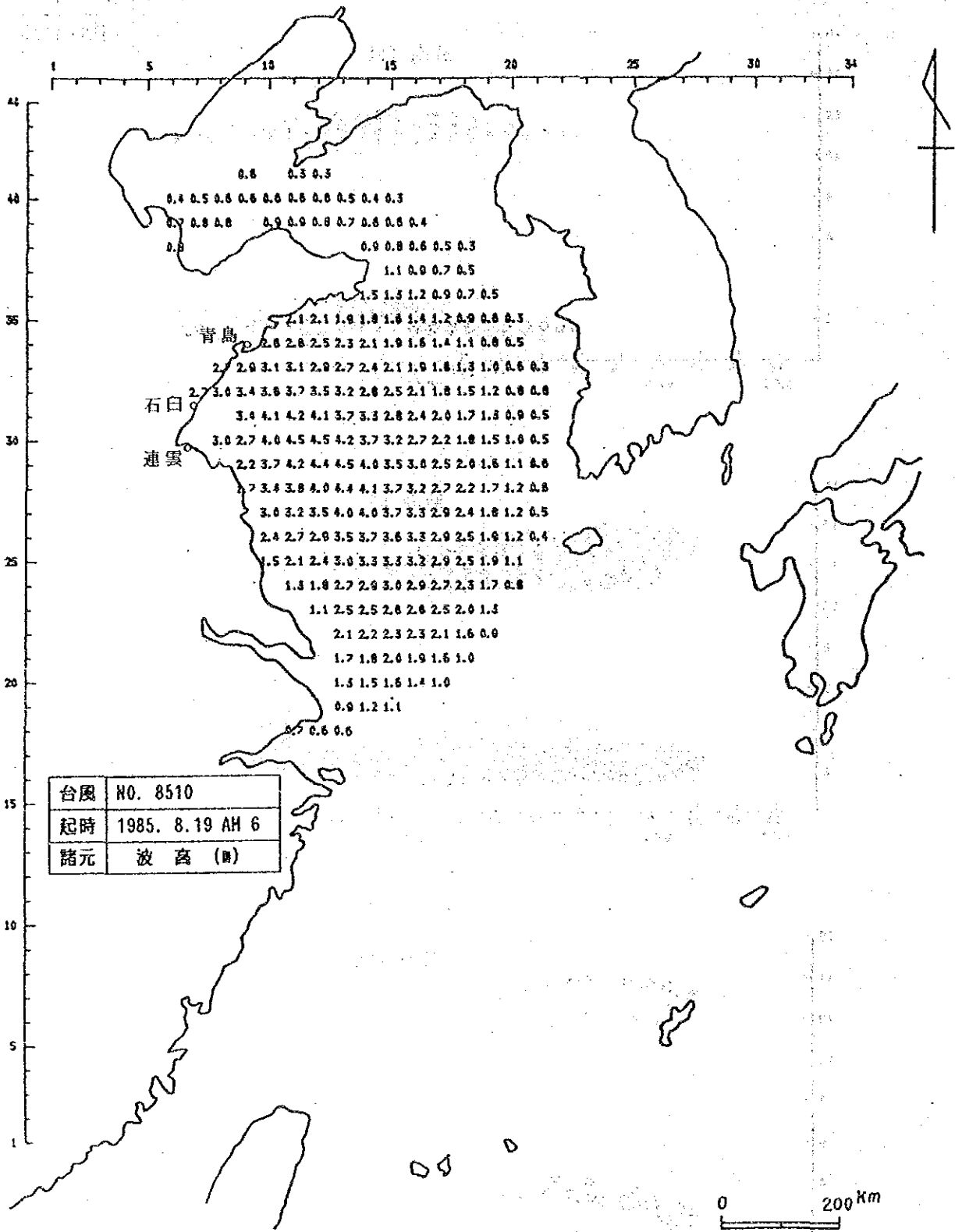


図 2-2-19 風浪の平面分布図 (波高)

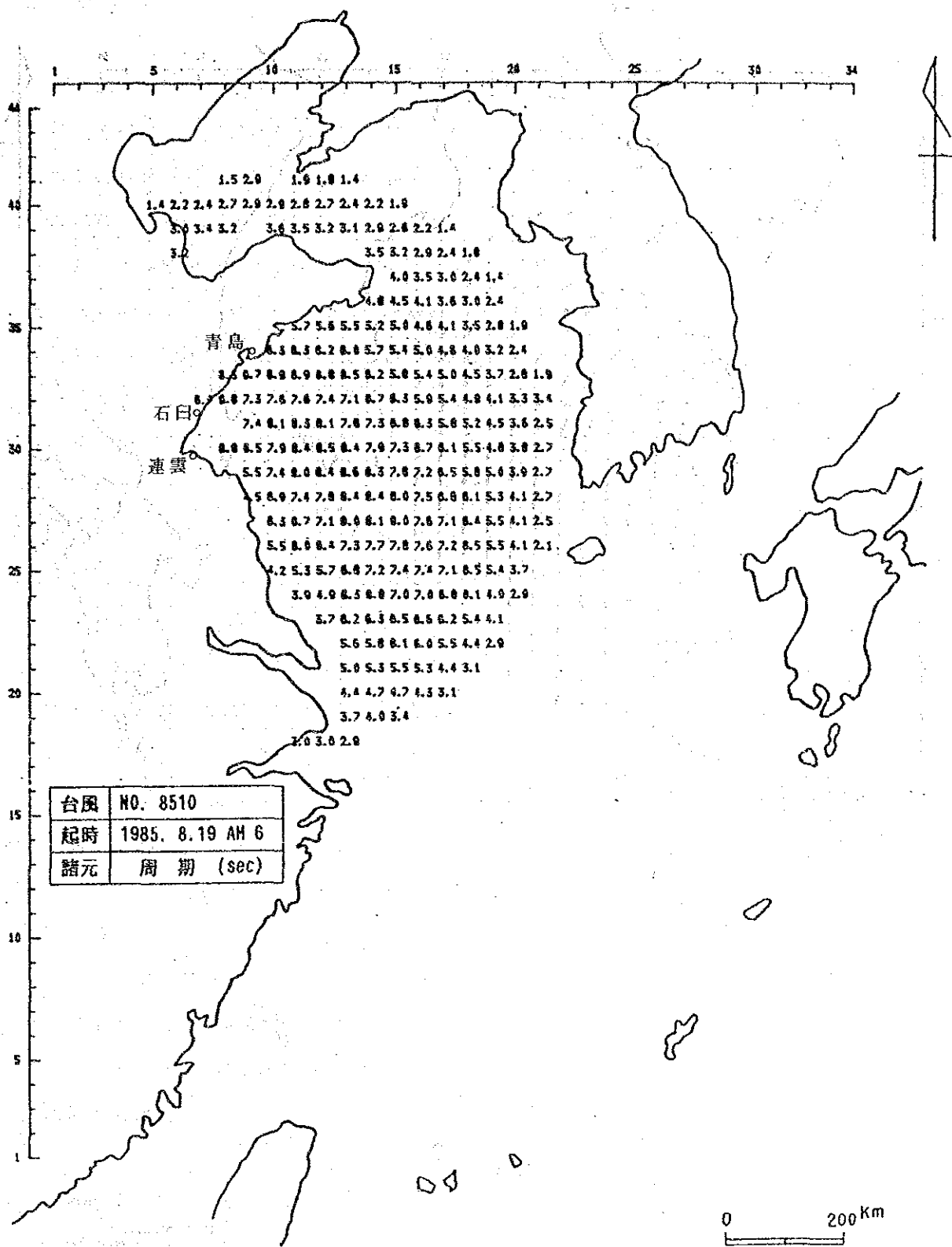


図 2-2-20 風浪の平面分布図 (周期)

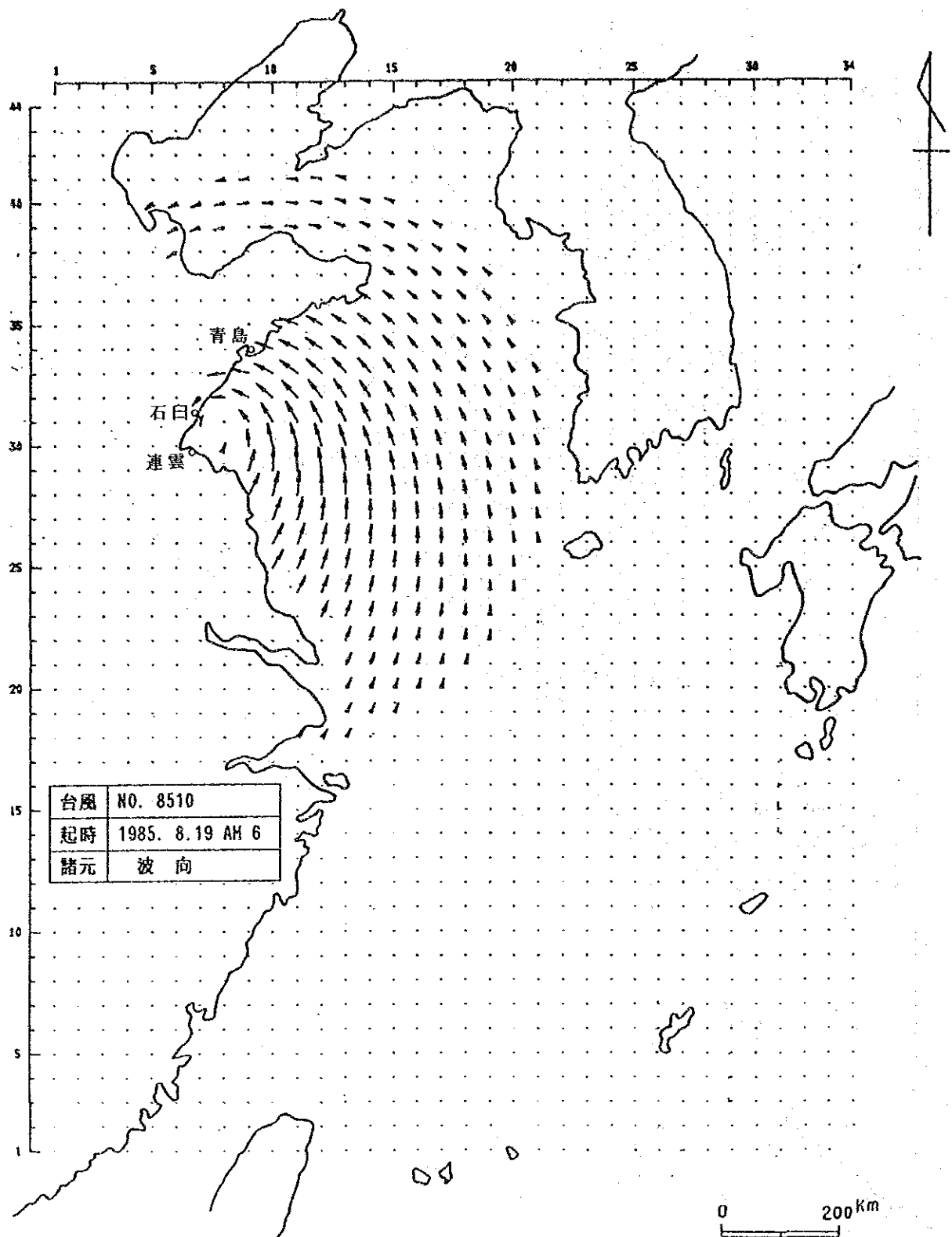


図 2-2-21 風浪の平面分布図(波高)

2-2-4 地 質

(1) 概 況

計画地点については1986年～87年第一航務工程勘察設計院によって40本程度のボーリング調査が行われ一部については室内試験により物理・力学特性が調査されている。計画地点附近の地質は海底表面部には極く薄いシルトが存在する所があるが、その下はN値が測定出来るシルト質亜粘土が1～2 m厚あり、すぐに砂質土があって比較的地盤は良好である。海底面下約6.0 mより下層は粒径の粗い円礫層があらわれ、この層は支持層として十分な強度を有している。円礫の下層は風化花崗岩が現れ、その表面には場所によっては風化が進んで亜粘土混り砂となった薄い層が存在することがある。風化岩は岸線に近いほど浅くなり、かなり一様にゆるい勾配で沖へ傾斜している。

(2) 特 性

石臼港第二期工事可行性研究報告書によると地層として5層に分類している。即ちシルト、シルト質亜粘土、亜砂土、亜粘土、円礫である。この内シルト及び亜粘土の粘性土については図2-2-22塑性図に示すとおり、土質分類としては圧縮性の低いOL又はCLに分類される。

これ等の粘性土は層厚が薄く海底面表面にあることから設計及び施工上特に問題とはならない。

(3) 地質柱状図

ボーリング調査結果から地質柱状図に整理したものが図2-2-24及び図2-2-25の地質想定断面図である。

その位置は図2-2-23、ボーリング位置図に示すとおり、防波堤、先端護岸、岸壁、それぞれの法線上のものである。

概況で述べたとおり地盤は比較的良好で、地質上からは表層の処理のみで各種構造物が容易に建設し得る。

(4) 物理力学指標

物理力学指標は表2-2-9 のとおりである。

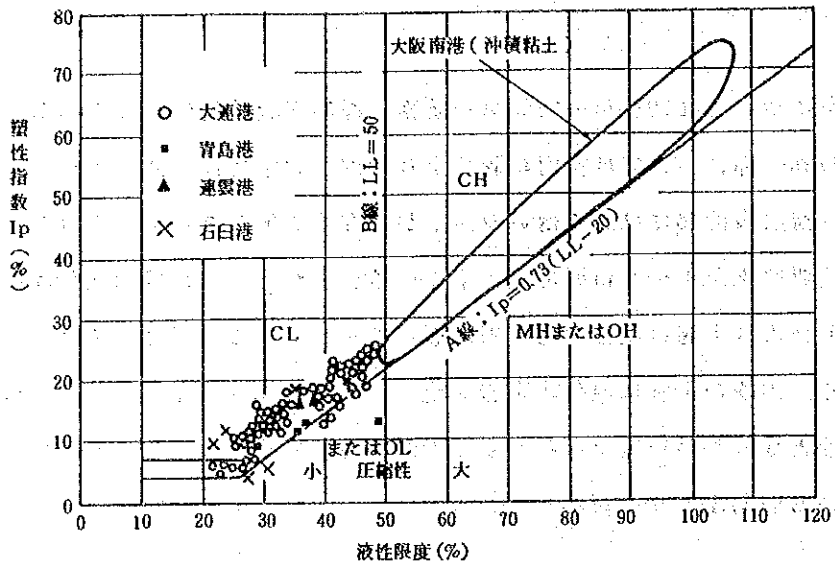


図 2-2-22 塑性図

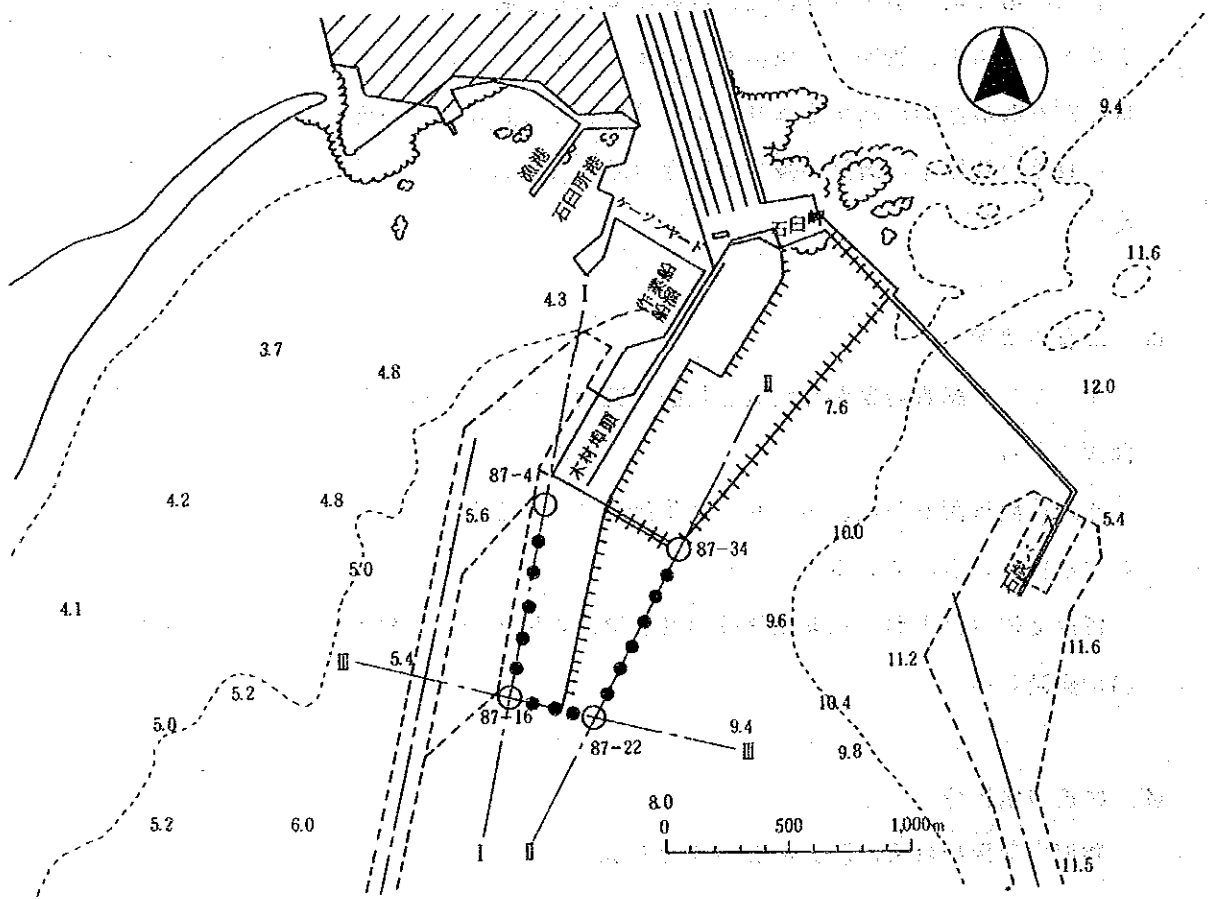
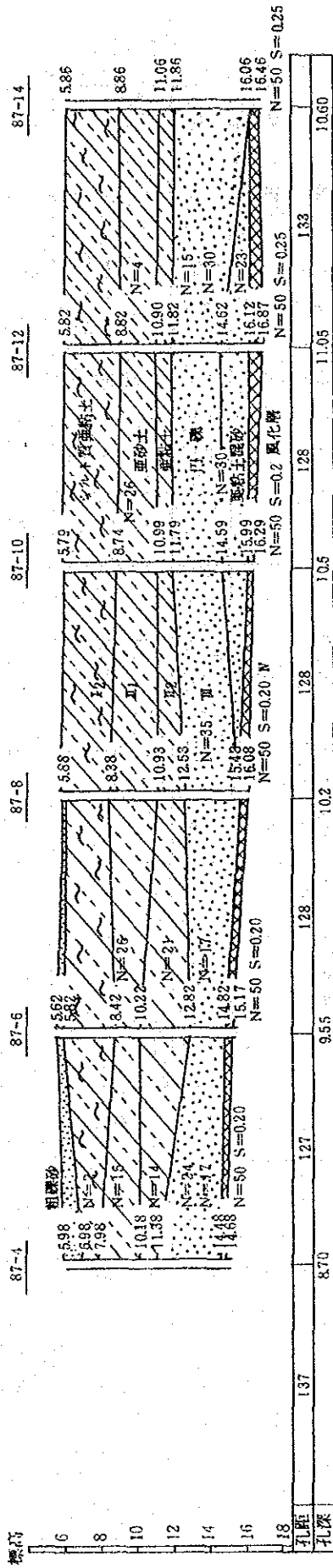
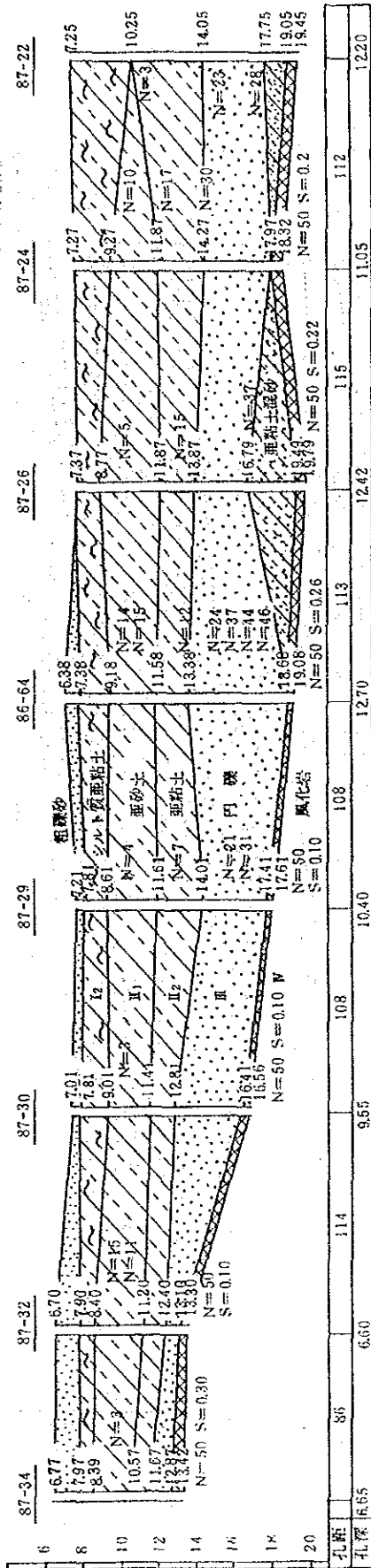


図 2-2-23 ボーリング位置図

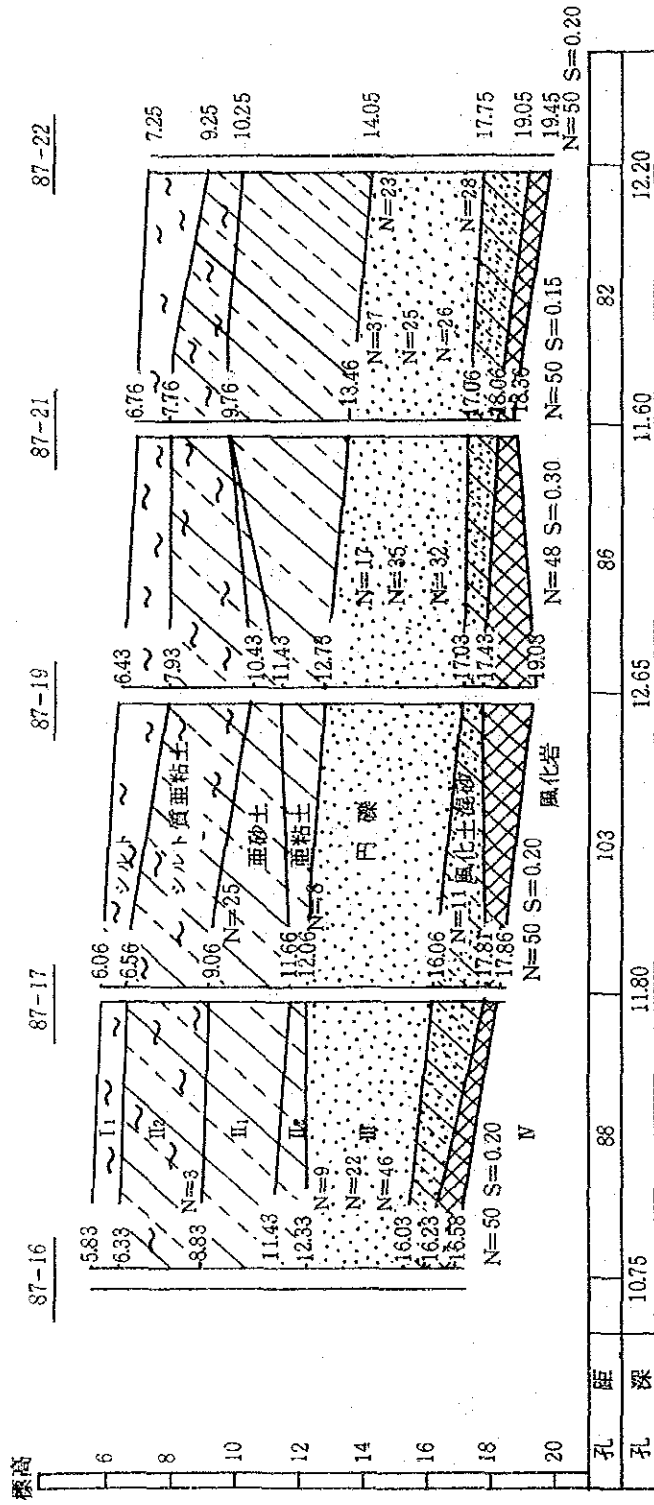


(I ~ I) 岸壁地質断面図



(II ~ II) 防波堤地質断面図

図 2-2-24 地質断面図



(Ⅲ～Ⅳ) 先端護岸地質断面図

図 2-2-25 地 質 断 面 図

表2-2-9 各土層物理、力学性指標

| 建築物 | 層序 | 土質名 | 含水量 W% | 單位體積 (t/m ³) | 間隙比 e | 液性界限 WL% | 塑性指數 I _p | 液性指數 I _L | 急速剪斷 | | 圧密剪斷 | | 圧密係數 (cm/kg) | 標準貫入値 N | 許容支持力 (t/m ²) |
|------|-----------------|--------|-----------|-----------------------------|----------|-------------|------------------------|------------------------|----------|----------------------------|----------|----------------------------|-----------------|------------|------------------------------|
| | | | | | | | | | φ (°) | C (kg/cm ²) | φ (°) | C (kg/cm ²) | | | |
| 岸壁 | I ₁ | シルト質粘土 | 47.3 | 1.73 | 1.31 | 31.6 | 15.5 | 2.03 | 3 | 0.06 | 18 | 0.03 | 0.033 | | 6 |
| | II ₁ | 亜砂土 | 25.8 | 1.93 | 0.76 | 27.9 | 5.2 | 0.68 | | | 32 | 0.11 | 0.008 | 11 | 18 |
| | II ₂ | 亜粘土 | 19.7 | 2.02 | 0.62 | 23.8 | 10.2 | 0.77 | 18 | 0.13 | 21 | 0.20 | 0.033 | | 23 |
| | III | 円礫 | | | | | | | | | | | | 26 | 34 |
| 防波堤 | I ₁ | シルト | 58.8 | 1.64 | 1.65 | 37.1 | 18.1 | 2.21 | 3 | 0.05 | 16 | 0.03 | 0.124 | | 5 |
| | I ₂ | シルト質粘土 | 42.5 | 1.76 | 1.20 | 28.8 | 13.3 | 2.06 | 3 | 0.05 | 22 | 0.03 | 0.124 | | 6 |
| | II ₁ | 亜砂土 | 25.9 | 1.92 | 0.77 | 28.8 | 5.2 | 0.49 | | | 31 | 0.12 | 0.009 | 10 | 17 |
| | II ₂ | 亜粘土 | 20.8 | 1.99 | 0.65 | 23.9 | 10.5 | 0.73 | 11 | 0.32 | 24 | 0.14 | 0.033 | | 23 |
| | III | 円礫 | | | | | | | | | | | | 26 | 34 |
| 先端護岸 | I ₁ | シルト | 59.5 | 1.64 | 1.67 | 37.7 | 18.8 | 2.06 | 2 | 0.05 | 14 | 0.12 | 0.127 | | 5 |
| | I ₂ | シルト質粘土 | 48.2 | 1.71 | 1.33 | 31.8 | 15.1 | 2.10 | 6 | 0.04 | 16 | 0.11 | 0.092 | | 6 |
| | II ₁ | 亜砂土 | 26.6 | 1.90 | 0.80 | 30.9 | 6.0 | 0.44 | | | 27 | 0.16 | 0.005 | | 17 |
| | II ₂ | 亜粘土 | 21.0 | 1.99 | 0.66 | 25.0 | 10.0 | 0.75 | 10 | 0.23 | 29 | 0.15 | 0.034 | | 23 |
| | III | 円礫 | | | | | | | | | | | | 29 | 39 |

2-3 海岸線の概況

(1) 海岸線の特徴

海岸線は石臼岬を中心として北は糸山岬、南は奎山岬までほぼ北北東から南南西に直線状の砂浜が続いている。その概形は図2-3-1に示すとおりである。海底勾配は岬の前面が急で石臼岬附近は100分の1から200分の1の勾配であり、水深-10mに達する。それから沖側は砂浜部と平行な等浅線となっていて、この傾向は奎山岬も同様である。岩礁は陸上部の岩盤と連続していてボーリング調査によっても明らかとなり沖に向かって傾斜している。

砂浜部の砂は大部分花崗岩が風化して出来たと考えられる真砂^{マサ}で構成され、平均粒径は2m/m前後の比較的粗い砂が多く分布している。石臼岬より約2km北の万平口には河川及び海岸漂砂の働きによって出来たと思われる干潟があり、さらに北方約15kmの糸山岬まで砂浜海岸が続いている。

石臼岬から奎山岬までの約7kmにはやや湾形をした海岸線が発達しており、石臼岬から西の漁港を過ぎる地点までの約2km間は岩礁が露出している。それを過ぎると単調な砂浜が約5kmにわたり続いていて奎山岬に達する。

(2) 利用状況

万平口の干潟は良好な自然環境下にある。干潟内は一部エビの養殖場として利用されているが干潟周辺には樹木が多くあり、比較的緑に恵まれた地域である。万平口から南の石臼岬までの海岸には岩盤の上に砂が貯留されるため、建設用の砂採取場所となっている。黄海一路(石臼村を貫く東西の幹線)が海岸に到達した地点の直ぐ北側は石油庫として利用されており、現在も石油タンクの拡張が行われている。石臼岬については、その海岸部陸上部とも第一期工事として石炭バースが建設されたため港湾活動の中心となっている。

陸上部には225,000㎡の石炭ヤードや鉄道の操車場、その他の建築物やコンクリート BATCH PLANTなどの工事用施設がある。

石炭ヤードの西側には鉄道空車側線が2本あり、その西側には4車線の幹線道路(海浜一路)が南北方向に整備されている。この道路終端西側には山東省所管の石臼所港と漁港があり、中型船や中小型漁船が盛んに利用している。漁港背後には製氷工場、大型の冷蔵倉庫が整備され海側はいけすやエビ、カニの養殖池が作られている。この漁港の西側は木造船や小型鋼船の建造や修理するための斜路式船架があり、木造船の建造や鋼船の修理等活発に行われている。海岸線はこの造船所附近から南西方向に延び始める。そして南南西に弧状を描くが、ここは海水浴に利用されており約1kmにわたって海水浴客用の恒久施設が整備されていて附近一帯は海浜公園として位置づけられている。

この海水浴場の陸側には石臼村から奎山岬背後の村に到る2車線の道路（無舗装）があり、海岸部と農用地の境界を形成している。

海水浴場の南端から奎山岬にかけての海岸線は比較的利用度低であり背後人家も少ない。

しかし海域は昆布等の養殖水域として利用されていて、将来港湾整備との調整が必要と思われる。

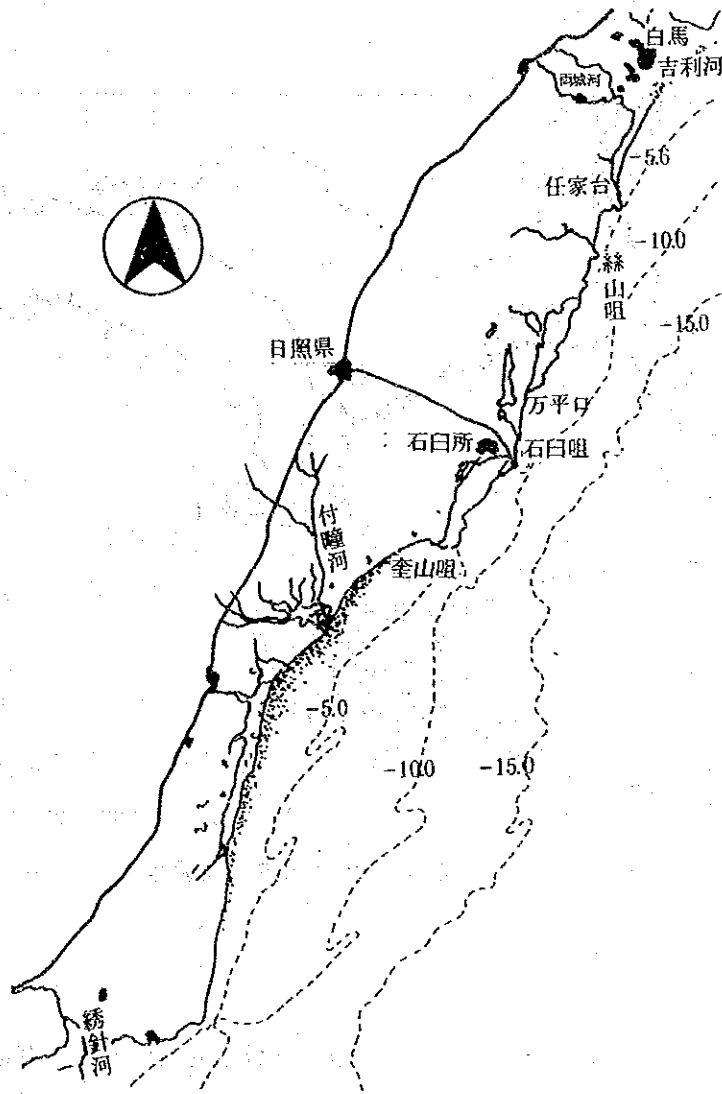


図2-3-1 石臼港附近の海岸線

2-4 周辺港湾の概況

石臼港と特に関連のある周辺の港湾としては青島港、連雲港及び嵐山港があげられる。このうち、青島港は中国を代表する大港湾であり青島市により管理されている港である。また、連雲港は広大な背後圏をもつ江蘇省沿海の重要な商港であり、連雲港市が管理する港である。嵐山港は山東省管理の小港湾で主に山東省で生産あるいは消費される物資の輸送のために利用されている。

図2-4-1 は石臼港及び周辺港湾の位置を示したものである。

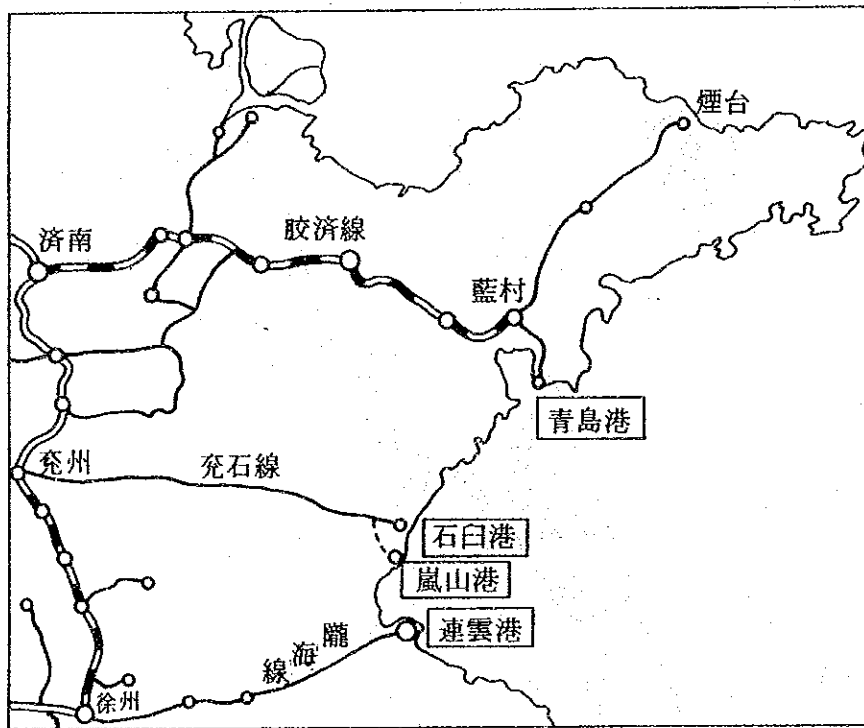


図 2-4-1 石臼港及び周辺港湾位置図

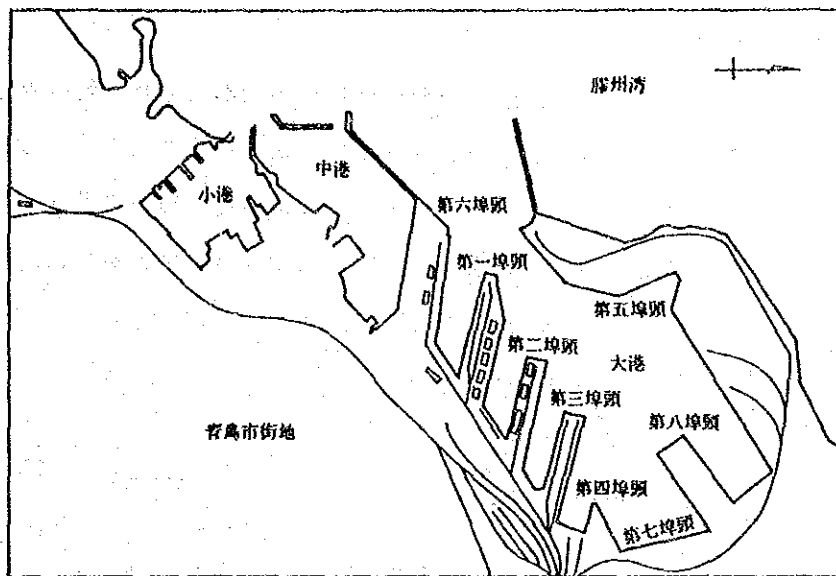
2-4-1 青島港

青島港は山東半島の南部にあり膠州湾に面した中国有数の港湾である。背後圏とは膠濟鉄道、石徳鉄道、石太鉄道、京広鉄道等により結ばれており、その範囲は山東省、山西省及び河北省に及んでいる。

港湾の施設は図 2-4-2、表 2-4-1に示すように、8つのふ頭と黄島オイルバースからなっている。

取扱貨物としては、石油、原油、石炭の他穀物、鉄鋼、鉄石等が大宗である。1987年の実績によれば、全体取扱貨物量は3,028万t、そのうち輸出が2,351万t、輸入が677万tとなっている。

またコンテナについては、20,000DWT級対応のコンテナバースを有し、1987年で、60,000TEUのコンテナ貨物を取扱っている。



出典：中国対外開放港口

図2-4-2 青島港平面図

表2-4-1 青島港岸壁施設一覽表

貨物バースの他客船バースをもち、上海～大連航路の他広州～大連航路の中継港として重要な役割を果たしている。

青島港は将来における港需要の増大に対応するため黄島地区に大規模港湾を整備してゆく方針である。当面の計画として1992年までに総取扱能力1,700万tのバース（6バース）を整備することとしている。

| 作 業 区 | バース No. | 岸壁水深 | 岸壁延長 | 要 数 隻 | 扱岸能力 吨 | 主 要 取 扱 貨 物 |
|-----------|------------|--------|------|----------|-----------|-------------|
| | | M | M | | | |
| 第1埠頭 | | | | (8) | | |
| | 1 | - 6.5 | | 1 | 5,000 | 鉄鉱石、穀物 |
| | 5 | ~ 9.5 | | 3 | 7,000 | |
| | 8 | | | 4 | 10,000 | |
| 第2埠頭 | | | | (8) | | |
| | 9 | | | 1 | 3,000 | 雑貨 |
| | 5 | | | 4 | 5,000 | |
| | 16 | | | 1 | 7,000 | |
| | | | | 2 | 10,000 | |
| 第4埠頭 | | | | (1) | | |
| | 25 | - 7.5 | 185 | 1 | 7,000 | 木材、石油製品 |
| 第6埠頭 | | | 488 | (3) | | |
| | 35 | | | 1 | 5,000 | 塩、砂、雑貨 |
| | 36 | | | | | |
| | 40 | | | 2 | 7,000 | |
| 第7埠頭 | | | | (2) | | |
| | | - 3 | 50 | 1 | 1,000 | 石炭 |
| | | - 9 | 160 | 1 | 10,000 | |
| 第8埠頭 | | | | (8) | | |
| | 1 | - 10.5 | | | | 雑貨、コンテナ |
| | 5 | | | | | |
| | 8 | - 13.5 | | | | |
| 黄島(16A-E) | | | | (2) | | |
| | | - 10.5 | | 1 | 20,000 | 石油 |
| | | - 13.5 | | 1 | 50,000 | |
| 合 計 | | | | (32) | | |

出典：「中国の港湾と物流」 日本海事新聞社 1987

2-4-2 連雲港

連雲港は黄海に面する江蘇省沿海の徳州湾の南端にあり、新疆ウイグル自治区のウルムチまで通じる隴海鉄道の海の玄関口となっている重要な流通港湾である。

港湾施設は図 2-4-3、表 2-4-2に示すように連島背後の老港区と廟岭港区の石炭取扱施設に区分される。老港区の港湾施設は、雑貨ふ頭の10バースと石炭積出施設1バースであり、この

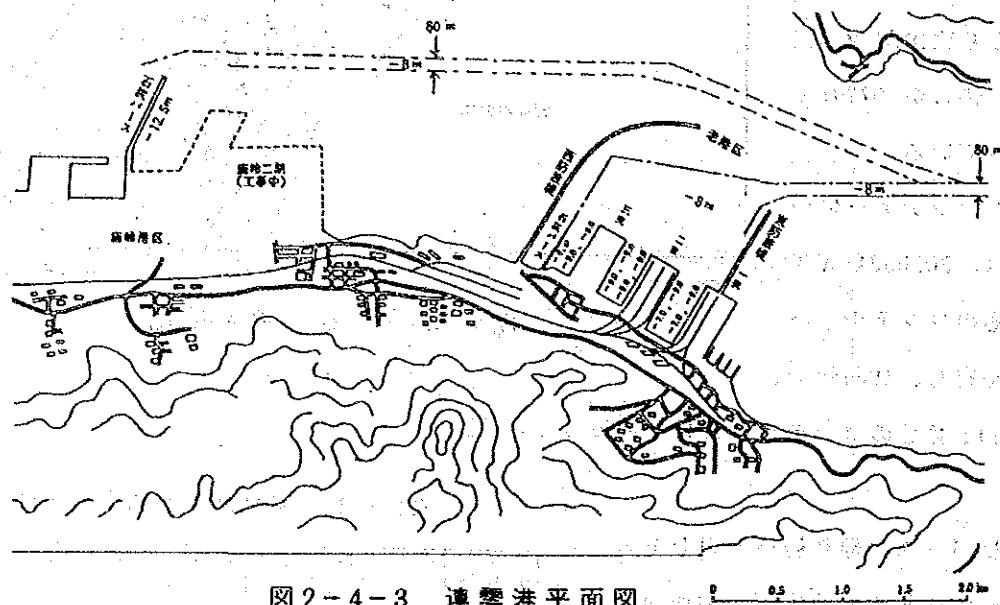


図 2-4-3 連雲港平面図

うち第3突堤の雑貨ふ頭1万t級4バースは1985年末と1987年末に各々2バースが完成した。

取扱貨物量の経年変化は表3-4-3に示す通りである。主要な取扱品目は石炭、鋼材、塩、穀物等であり、1987年の実績では石炭が400万tと全体の約45%を占め、鋼材、塩、穀物が各々100万t強となっている。また、コンテナについては大阪及び香港とセミコンテナ船による定期航路が開設され、今後の伸びが期待されている。

表 2-4-2 連雲港岸壁施設一覧表

| 作業区 | バース No. | 岸壁水深 | 岸壁延長 | 隻数 艘 | 投岸能力 吨 | 主要取扱貨物 |
|------|------------|-------|------|---------|-----------|----------|
| | | M | M | | | |
| 第1突堤 | | | 308 | (2) | | |
| | 1 | -9 | | 1 | 10,000 | 穀物 |
| | 2 | -7 | | 1 | 5,000 | |
| 第2突堤 | | | | (4) | | |
| | 3 | -7 | 142 | 1 | 5,000 | 木材、鋼材、石炭 |
| | 4 | -8 | 180 | 1 | 10,000 | |
| | 5 | -9 | 376 | 1 | 10,000 | |
| | 6 | -9 | | 1 | 10,000 | |
| 第3突堤 | | | | (4) | | |
| | 7 | -9 | | 1 | 10,000 | 雑貨 |
| | 8 | | | | | |
| | 9 | | | | | |
| | 10 | | | | | |
| 石炭採掘 | | | | (1) | | |
| | | -9 | 162 | | 10,000 | 石炭 |
| 廟岭地区 | | | | (2) | | |
| | | -12.4 | | 1 | 35,000 | 石炭 |
| | | -12.6 | | 1 | 35,000 | |
| 合計 | | | | (13) | | |

出典：「中国の港湾と物流」 日本海事新聞社 1987

表2-4-3 出入別品目別港湾取扱貨物量

(単位:万トン)

| | | 石炭 | 石油 | 鋼材 | 塩 | 穀物 | 化学肥料 | 木材 | 金属鉱石 | 非金属鉱石 | 建材 | コンクリート | その他 | 総計 |
|-------|---|--------|------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-------|------|--------|-------|--------|
| 1983年 | 出 | 432.30 | 3.60 | 0.55 | 84.94 | 0.29 | 1.06 | 1.18 | | 0.92 | | | 16.73 | 542.63 |
| | 入 | | 3.57 | 73.39 | 38.70 | 58.37 | 49.30 | 48.83 | 0.30 | | 1.04 | 5.55 | 36.07 | 315.15 |
| | 計 | 432.30 | 7.17 | 73.94 | 123.64 | 58.66 | 50.36 | 50.01 | 0.30 | 0.92 | 1.04 | 5.55 | 52.80 | 857.78 |
| 1984年 | 出 | 434.67 | 3.51 | | 89.92 | 33.93 | 0.56 | 0.83 | 0.11 | 0.64 | | 0.20 | 14.84 | 550.74 |
| | 入 | | 3.65 | 122.43 | 40.40 | 39.24 | 38.13 | 60.86 | 0.45 | | 2.03 | 5.64 | 31.02 | 349.44 |
| | 計 | 434.67 | 7.16 | 122.43 | 130.32 | 73.17 | 38.69 | 61.69 | 0.56 | 0.64 | 2.03 | 5.84 | 45.86 | 900.18 |
| 1985年 | 出 | 415.88 | 3.38 | | 89.41 | 17.45 | 0.13 | 0.88 | | 4.89 | | | 29.77 | 561.81 |
| | 入 | | 3.22 | 164.26 | 35.84 | 10.18 | 39.03 | 66.61 | 0.30 | | 2.74 | 3.86 | 36.35 | 367.22 |
| | 計 | 415.88 | 6.60 | 164.26 | 125.25 | 27.63 | 39.15 | 67.49 | 0.30 | 4.89 | 2.74 | 3.86 | 66.12 | 929.03 |
| 1986年 | 出 | 411.74 | 2.92 | | 91.03 | 29.43 | 0.16 | 11.76 | | | | 1.48 | 53.94 | 602.58 |
| | 入 | | 3.06 | 169.02 | 36.17 | 14.63 | 21.17 | 61.57 | 0.45 | | 2.36 | 4.60 | 32.83 | 347.93 |
| | 計 | 411.74 | 5.98 | 169.02 | 127.20 | 44.06 | 21.33 | 73.33 | 0.45 | | 2.36 | 6.08 | 86.77 | 948.51 |
| 1987年 | 出 | 400.42 | 3.28 | 1.06 | 78.41 | 7.69 | | 1.39 | | 9.24 | | 0.15 | 53.92 | 556.10 |
| | 入 | | 3.47 | 99.23 | 28.35 | 99.58 | 46.32 | 32.30 | 0.25 | | 1.94 | 2.70 | 24.08 | 338.04 |
| | 計 | 400.42 | 6.75 | 100.29 | 106.76 | 107.27 | 46.32 | 33.69 | 0.25 | 9.24 | 1.94 | 2.85 | 78.00 | 894.14 |

出典:「中華人民共和国三港湾整備計画調査事前調査報告書」 国際協力事業団 1988

2-4-3 嵐山港

嵐山港は石臼港に隣接する(道路距離約60km、海上距離約20海里)山東省直轄の港湾である。したがって背後圏も山東省魯南地区周辺に限定され、小量物資の取扱いが主である。現在、嵐山から坪上まで鉄道を建設中であり今年中に完成の予定である。完成すれば兗石線を利用しての物資輸送が可能になる。

現有の港湾施設は以下のとおりである。

- ・ 20,000トン級バース(水深-10.2m、延長189m) 1バース
- ・ 5,000トン級バース(水深-5.0m、延長130m) 1バース
- ・ 1,000トン級バース(延長75m) 1バース
- ・ 500トン級バース(延長55m) 1バース

取扱貨物量は1987年で54万t(日照市提供資料)であり、内訳は建設資材(砂)24万t、非金属鉱石(ポーキサイト等)19万t、工業用塩10万t等となっている。

日照市提供の資料によれば嵐山港は西暦2000年までに5万t級の石油成品バースを含む7バースを整備する計画をもっている。バース整備計画の詳細は以下の通りである。

| (バースの級) | (現状バース数) | (2000年バース数) |
|-------------|----------|-------------|
| ・5 万 t 級 | 0 | 1 |
| ・3.5 万 t 級 | 0 | 1 |
| ・2 万 t 級 | 1 | 3 |
| ・1 万 t 級 | 0 | 1 |
| ・0.5 万 t 級 | 1 | 3 |
| ・0.1 万 t 級 | 1 | 1 |
| ・0.05 万 t 級 | 1 | 1 |
| (合 計) | (4) | (11) |

2-4-4 その他

以上述べた周辺港湾の他、石臼港に隣接して山東省が管轄する石臼所港がある。石臼所港は3,000DWT級、1,000DWT級のバースをそれぞれ1バースずつ有し、石臼港の補完的な役割を果たしている。