

# オランダ・ゾイデル海干拓プロジェクト

R.H.A. van Duin & G. de Kaste

鳥井清司（訳）

© 2004 Nakanishi Printing Publishing Division Shokadoh. This translation is published and sold by permission of Province Office of Flevoland, The Netherlands.

---

本書は、オランダ フレーヴォランド州の許諾により翻訳したもので、日本語版に対する権利・責任は松香堂が保有します。

## 日本語訳にあたって

本書は、オランダ人が1920年から1980年代後半まで、70年近くをかけて行ってきた干拓、淡水湖化事業の歴史的な発展過程を詳細に説明している『The pocket guide to the Zuyder Zee project』（R.H.A. van Duin and G. de Kaste 著）を訳したものである。国土の造成、洪水防止という当初の目的から、自然保護、レクリエーション地区の開発、工業団地や住宅地域の造成にまで及び、歴史的な観点から干拓するという思想の移り変わりが理解できる。ゾイデル海の中の5つの干拓地、最後のものはまだ完成していないが、それぞれの歴史的な経過、発展状況を理解することも意義深いものがある。ゾイデル海を外海と内海に分断して、静かなアイセル湖を作り出した大堤防は、大ブリテン島とスカンジナビア半島に挟まれた北海がじょうご状になって吹き付ける暴風、高潮を防ぎながら、豊かな淡水資源を大都市アムステルダムをはじめ、周辺地区へ供給している。この大堤防は、北ホランド地方とフリースランドを結ぶ4車線の高速道路でもある。かつて、訳者を案内したオランダ人が、「この大堤防の北側は塩水であるが、南側には sweat water が一杯蓄えられているのだ」と誇らしく説明してくれたのを思い出す。

我が国でも、児島湾締切事業、八郎潟干拓事業、中海干拓事業、諫早湾干拓事業と大きな干拓・淡水湖化事業がここ50年ばかり続いている。これらの大プロジェクトもオランダ・ゾイデル海干拓事業の技術的な成果の大きな恩恵を受けている。

本書の翻訳は、訳者が京都大学で淡水湖化工学という講義を担当するようになった際、資料として佐藤洋平教授（東京大学）から提供頂いたのがきっかけである。

本書の出版に際して、著作権をもつフレーフォランド州事務所を訪問した際、担当の Ms. Marika Otto-Gauthier さんに非常に喜んで頂き、本書の著者の1人 Prof. Dr. R.H.A. van Duin 氏に直接会う機会を作って頂いた。オランダ・

ワーゲニンゲンにある国際干拓・土地改良研究所所長（当時）Ir. Mathieu J.H.P. Pinkers さんも、是非、翻訳し日本に紹介して欲しいと勇気づけて頂いた。

幸いなことに、文部科学省の科学研究費補助金（国際学術研究）の援助によって、ゾイデル海地域の調査旅行を3回にわたり実施することができた。本書の翻訳を思い立ってからずいぶん時間が経つが、やっと完成させることができた。

オランダ語の地名発音は非常にむずかしく、本学の客員教授として滞在しておられたワーニンゲン大学 Prof. Bovenhuis, Henk.Dr.Ir.のお陰で、地名を正確にカタカナ表記で示すことができた。欧文綴りとの対照表を巻末に掲げている。本書の翻訳補助、校正には妻操の手を煩わせた。本書の出版の世話をして頂いた中西印刷の社長中西隆太郎氏には、本当に我慢強く私の遅々として進まない作業につきあって頂いた。関係各位に感謝申し上げます次第です。

2004年7月

京都大学助教授  
鳥井清司

## も く じ

日本語訳にあたって .....	i
はじめに .....	1
1. 低湿地帯の開発の歴史 .....	5
2. 海からの土地 .....	15
3. ゾイデル海プロジェクトの概要 .....	30
4. ゾイデル海プロジェクトのための研究 .....	43
5. 干拓地を農業に適合させる .....	53
6. 事業の順序と計画 .....	66
7. アムステルディープ堤防と大堤防 .....	76
8. ゾイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリンガルメアー .....	83
9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー .....	99
10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド .....	115
11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー .....	134
12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー .....	154
13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ .....	170
14. アイセル湖とその周辺の湖 .....	182
15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町 .....	196
16. アルメアーラ：多核の町 .....	207
17. ヴェッデン海地域の開発 .....	219
エピローグ .....	243
地名索引（カタカナ表記・英語表記対応表） .....	247



はじめに

はじめに

### ゾイデル海プロジェクトのねらい

ゾイデル海プロジェクトは、常に洪水の脅威にさらされてきた低湿地帯の人々にとっては、海から陸を奪い取ろうとする長い歴史の最終段階にすぎない。ゾイデル海の海底には、かつて繁栄していた住民たちが、洪水との戦いの中で残してきた遺物が存在している。ゾイデル海プロジェクトは、このように長い進捗過程をもっており、オランダの歴史の一部になっている。この内海は、一世紀前にはすでに国際水路としての機能を失っており、ゾイデル海プロジェクトの構想の第一は、この危険な内海地域を平穏な海域に改善する事であった。このプロジェクトは、構想段階ですでに世代が過ぎ、実施期間はさらに数世代に及ぶことになった。

ゾイデル海プロジェクトの当初のねらいは、

- ・周辺地域を洪水から守り、地区内の排水を改善する。
- ・外水を淡水湖化して水源を造り、恒久的に耕作可能な肥沃な土地を造成する。

というものであった。

しかし、時代が下るとともにこのプロジェクトは、

- ・古い国土の構造を改善し、ゾイデル海によって隔てられていた西部地域と北部地域を堰堤で結び、両地域の交流を図る。
- ・過去100年間に3倍になった人口、この人々に生活空間を提供し、かつ自然環境、景観を改善して、都市住民たちがレクリエーション活動に広範囲に参加できる場を提供する。

といったさらに広い目的を持つように変革をとげていった。

このように新しい機能が段階的に組み込まれ、計画は再編を繰り返しながら、

## はじめに

洗練されたものに改善されていった。ゾイデル海プロジェクトは、経験を積み重ね、知識情報を蓄積していった結果、水理工学および土地開発の分野で、世界的な名声をオランダにもたらし、同時にオランダは世界の農業生産のリーダー国になった。また、自然を保護しながら新しい街を造り出してきたオランダの国土造りの方法は、世界の関心を益々惹き付けることになった。

### プロジェクト実施中の社会変化

過去100年の間に、2つの世界大戦、人口の急増、何回かの洪水災害、あるいは経済の好不況の波などとともに、科学、技術、エネルギー供給等の分野でも著しい発展がみられたが、その多くはなお知的および自然科学的に完全に理解されているとは言えない。

ゾイデル海プロジェクトが開始されるまでにも、多くの計画が提案され、長い間議論され、世論の変調もしばしば起こった。

### プロジェクトの現状

このような議論が闘わせられ、開発が行われていく間も、「陸の民」と「海の民」は食糧を供給し、防護を確保するという彼らの仕事を休みなく続けた。

この本の目的は、オランダ北部の開発がどのように行われてきたか、とくにゾイデル海プロジェクトがどのように実施されてきたかを詳しく記述することである。取り上げられていない要素も多くあるが、ここで述べられている対象はこの地域の空間的・時間的な開発経過を絵画的に描写することに心掛けて選ばれている。

このプロジェクトを実施したアイセル海開発公社 (the IJsselmeer Polders Development Authority) がシッケン賞財団 (the Sikken Prize Foundation) から表彰された時、このユニークな景観は、「アイセル海ポルダーの地形は、長年にわたる変化とオランダの景色を反映した機能的な構造を特徴としており」、また、「アイセル海ポルダーは現代的な手法で創造・開発され、既成の安定し

## はじめに



フレーフォランドと北東ポルダーを結ぶケテル橋

た規範とまったく異なる視覚効果を有する。」と評された。したがって、アイセル海ポルダーが、保守的な影響と革新的な力の衝突の反映であることは驚くに当たらない。

第三者によるゾイデル海プロジェクトの感想は、アメリカの歴史学者 **Barbara Tuchman** が、締切堤防を渡った際に残した次の言葉によって言い尽くされるであろう。「堤防を渡りながら一方に陰鬱な海をながめ、もう一方に新しい陸地を見ると、少なくともその瞬間は人類に希望があることを感じる。」

# 1. 低湿地帯の開発の歴史

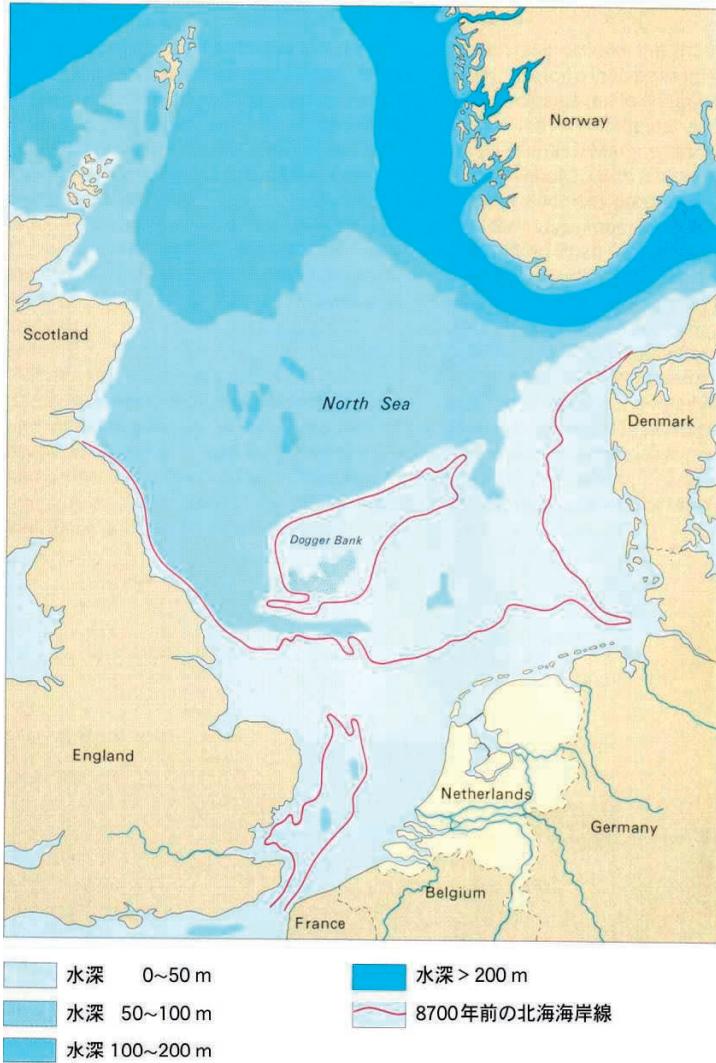


図1 ヨーロッパ大陸と北海の境界の国オランダ

## 1. 低湿地帯の開発の歴史

### 1. 低湿地帯の開発の歴史

#### 先史時代

オランダは、ヨーロッパ大陸の前縁部に位置し、この地域には数河川が流下して、それらがその後背地から砂礫やシルトを運び込んできて河口を形作っている（図1）。

この地域の海岸線でも、沿岸部にうち寄せられた砂により、砂浜や砂丘が形成されてきた。シルト砂が海岸線に吹き上げられると、その上に植物が生え、排水状態の悪いところでは、泥炭地が出現した。海は多くのものを与えてくれるが、その反面、広い面積の土地をその住民および村落とともに飲み込むこともあった。それは台風による洪水ばかりでなく、高潮や地盤沈下によって起こる場合もあった。

約10,000年前の氷河期以後気候は温暖化し、氷河や極地の氷原が溶けて海面の相対的な上昇を起こした。氷河期にはオランダの海岸線は、現在の北海の位置よりずっと西にあったと考えられ、ドッホル砂州はツンドラ地帯であった（図1）。この数千年の間に、海岸は100年間で平均10cm づつ上昇し続け、現在の海岸線まで到達している。

#### ローマ時代

ローマ時代には、北海海岸の砂丘はフロニンゲンまで連なり、所々に入り江が存在していた。最も大事なことは、フリーとフレーフォ湖がつながっていたことである。この北海砂丘帯の背後にある湿地では、砂や泥土が滞積し、その後塩分が希釈された環境で泥炭地帯が形成された。北部地域ではこれとは異なり、湿地は部分的にしか干陸しなかった（図2）。ライン川とフレーフォ湖を結ぶドゥルーサス運河もまたローマ時代から始まっており、タキツスの中にはドゥルーサスの息子であるゲルマニクスがこの水路に沿って旅行をして、湖と

# 1. 低湿地帯の開発の歴史

海を横切ってエームス川に至ったと述べられている。

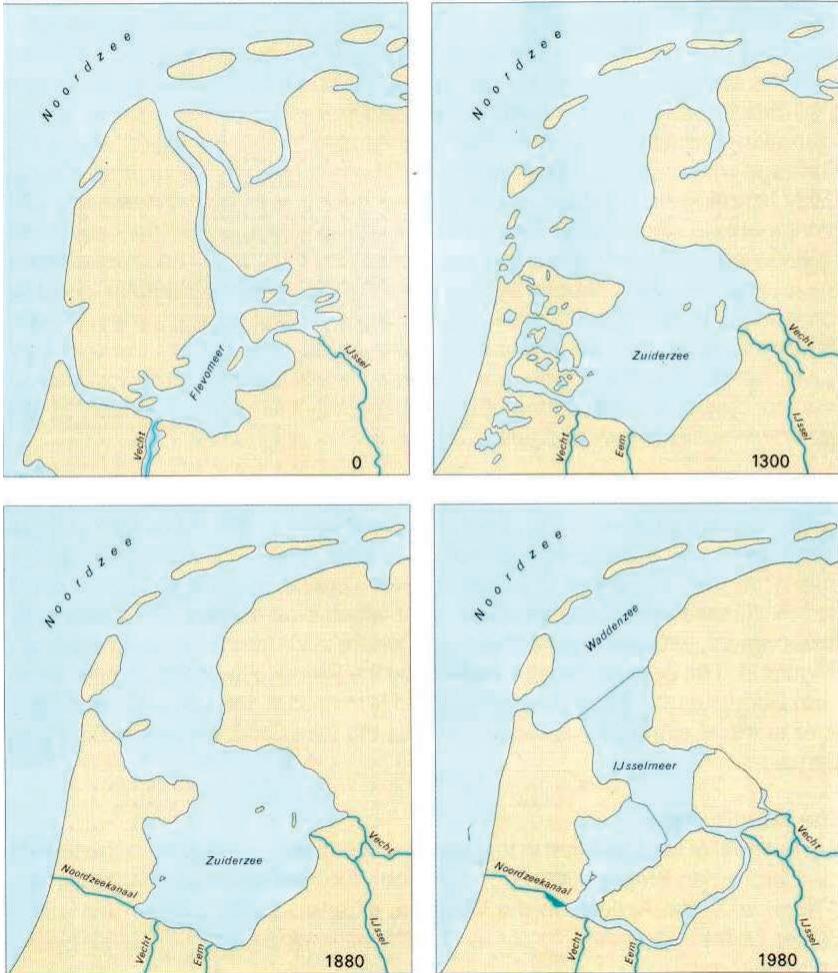


図2 紀元前から数十世紀にわたる海岸線の変遷

## 1. 低湿地帯の開発の歴史

### 中世

ローマ時代以降数世紀にわたって大量の土地が失われ、特にカロリン王朝（800-900）時代には顕著であった。900年頃までに、フレーフォ湖は、大きなアルメアラー湖になった。西部地域では、この湖の延長であるアイ湖およびワイカル湖が広がり、バーヴェルヴァイク（ホランド半島の最も狭くなった所）近くの砂丘地帯まで達した。

アルメアラー湖のゾイデル海への拡大は、主として12世紀から16世紀にかけて海面上昇による洪水のために引き起こされ、その際には広大な面積の土地が失われた。

当時は、ゾイデル海とヴァッデン海が最も大きな水域であり、現在の北オランダ県に当たる地域は、大部分がフリースランドやフロニンゲンの一部同様水面下に消滅していた。その原因の一端は、泥炭の切りだしによるものであり、泥炭採掘跡の低地に水が集積する結果となった。

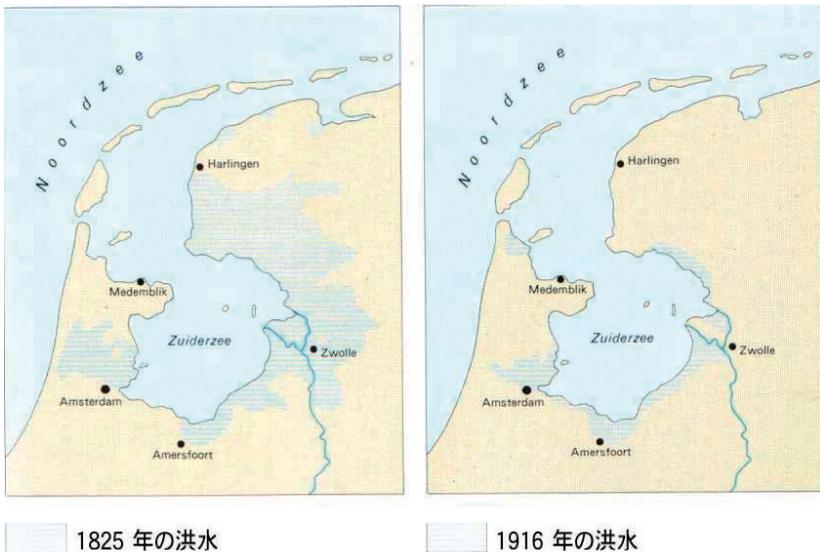
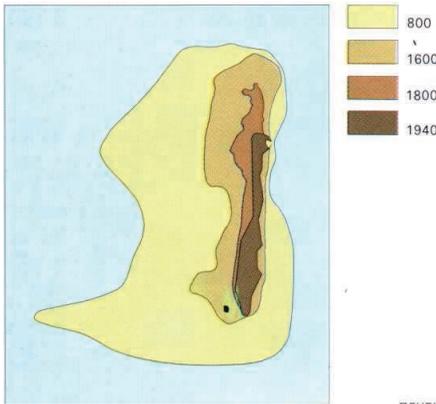


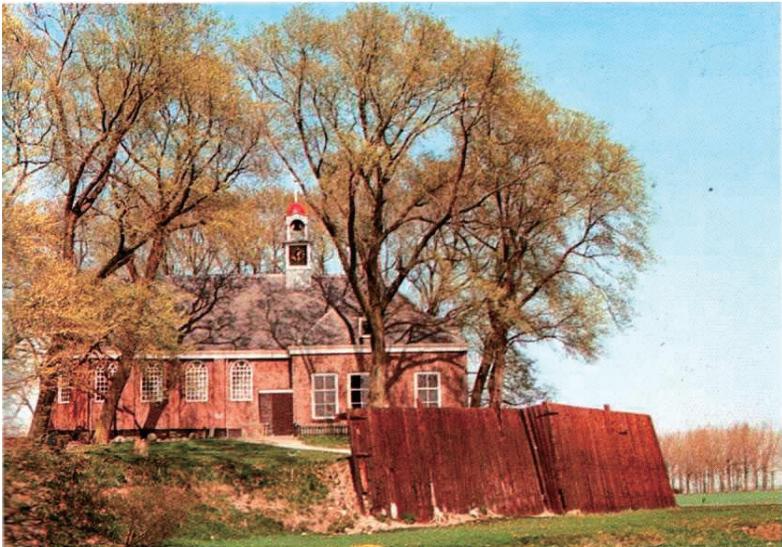
図3 ゾイデル海の堤防決壊による洪水被害

# 1. 低湿地帯の開発の歴史



アイセル川からの流出水の減少は、ゾイデル海の出現の原因となった。後においても、水は常に深刻な脅威であり続けた。1686年に起こった聖マルタン洪水は非常に広範囲にわたり、フロニンゲン市は、大海の中をさまよっている一つの半島のように見えた。さらに時代を下れば、1825年、1877年、および 1916年に、ゾイデル海周辺地域が洪水に見舞われている (図 3)。この長い間にどのようにして土地が失われていった

図 4 800年以降のショックランド島の侵食  
かは、ショックランド島の 800年以降の土地侵食図によって明瞭に理解するこ



ショックランド島ミッデルビュールトの景色

## 1. 低湿地帯の開発の歴史

とができるであろう（図4）。

### 黄金時代

これらの地域が大河のデルタ地帯に位置しているという事実は、利点も兼ね備えており、海運および貿易に関しては非常によい環境に恵まれているといえた。ハンザ同盟時代（1200-1500）には、船舶がライン川沿いの街とバルチック海さらにその先の地域との間を定期的に行き来していた（図5）。後に、中心はゾイデル海の西海岸に移ることになるが、その当時でさえ、極東およびアメリカとの海上貿易が行われていた。

七つの国から構成された連合共和国にとって、黄金時代はこの発展の頂点であり、世界貿易の中心として、ゾイデル海に面したアムステルダムが存在した。



図5 ゾイデル海を横切る航路

1. 低湿地帯の開発の歴史



ショックランド島の全景

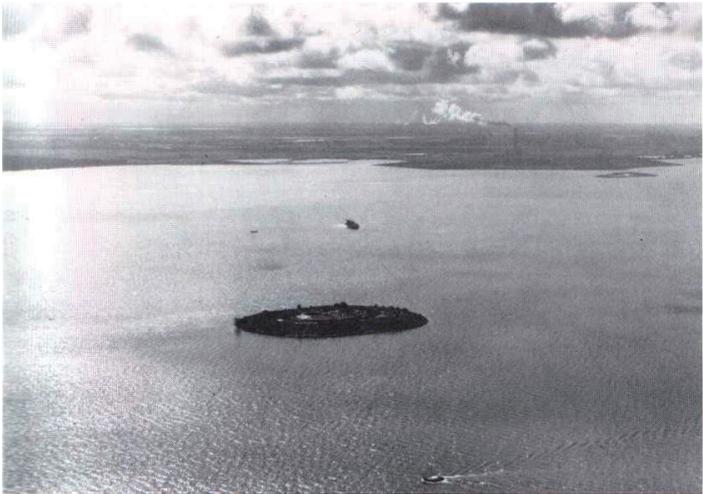


尻尾のような砂州を伴っているウルク島

## 1. 低湿地帯の開発の歴史



マルケン半島の全景



バンブス島全景

## 1. 低湿地帯の開発の歴史

この経済発展は、経営的な先見性に基づいたものであり、水、風力（帆船や風車）および泥炭等の化石燃料による良好な交通を生かしたものであった。

上述したように、泥炭燃料を掘り出した跡地には必然的に水が溜まり、池あるいは湖を形作るようになったが、後に一部は干陸された。16世紀後半には、このような土地侵食を防ぐために、泥炭の掘り出しをオランダ北東部の高地に限るという手段が講じられた。運河網の建設は、これらの泥炭掘削跡地の排水と、舟運による泥炭の搬出を可能にした。泥炭湿原が枯渇してしまえば、そこは沼沢集落として知られている農地に変換された。排水事業と同様に泥炭の採掘も、大部分はホランド地方の商人の出資によって行われてきた。



フロニンゲンの小高い丘の上にあるマルスム村

## 1. 低湿地帯の開発の歴史

### 近世の歴史

18世紀になると、北海やライン川につながる有効な水路の欠如はアムステルダムにとって深刻な短所となり、他の海港都市に対する経済的優位性を次第に失っていった。それを取り戻すために、アムステルダムへ通じる新しい通路、すなわち、アムステルダムからデンヘルデルへ至る北ホランド運河が、干拓地を取り囲む水路を利用して1825年頃に建設された。約50年を経て、アイ湖を通り、ホランド半島の最も狭い二点を結ぶところに北海運河が建設された。同時にアイ湖をゾイデル海から分離する堤防が建設され、アイ湖は干陸された。北海運河はその後数回に渡って拡幅・浚渫され、さらには大きな潮止め閘門が取り付けられた。

## 2. 海からの土地

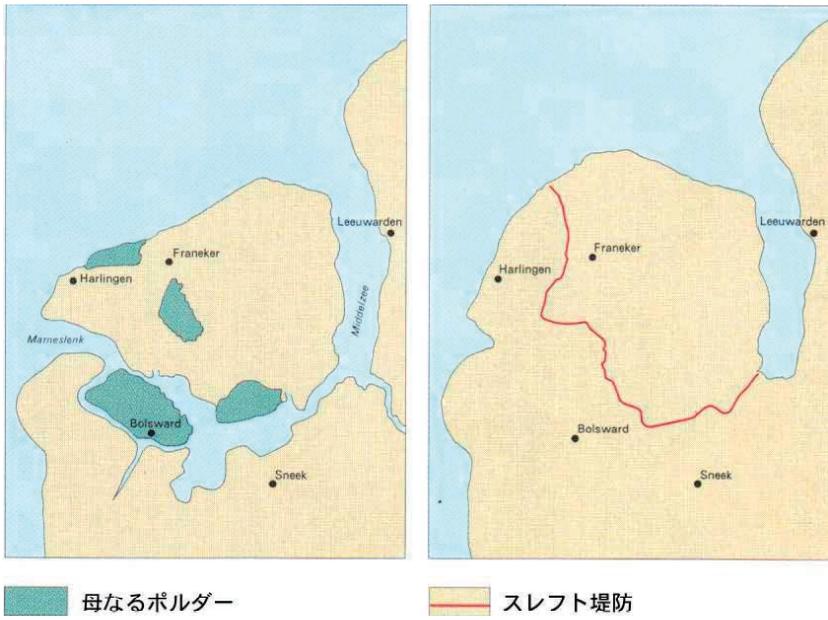


図6 西暦1000年および1300年頃のフリースランド

## 2. 海からの土地

### 2. 海からの土地

#### 干潮地帯の生活

現代が始まるまでにも、ある時は陸になり、またある時は水没して海になるという水と陸の攻め合の中に介入して、人々は家庭を守り、以前に海の中へ飲み込まれた土地を開墾してきた。おそらくローマ人が、この地域に系統的な手法を採り入れた最初の人であろう。

陸と海が出会う ヴァッデン海地域では、生活空間の防御は最初は居住用の丘を嵩上げし、海面が上昇したときに、家畜とともに退避できる避難通路を作ることに限られていた。

#### 高潮氾濫の防止

時代が下るにしたがって、人々は彼らの土地の周りに堤防を築くことを始め、異常高潮から標高の低い土地を守るために土を盛って、堤防により被害を防ぐ手段を取るようになった。フリースランドで「母なるポルダー」と呼ばれる堤防で取り囲んだ土地は、後に堤防で連結された。11世紀および12世紀のフリースランドでは、非常事態に備えて42kmに渡るスレフト堤防が建設され、それは今日まで存在している（図6）。この後方の堤防は、1570年の全聖人洪水の時、あるいは1573年の嵐の時など何回にもわたって決壊した。

一方、外海に面して造られた堤防に沿って、砂やシルトが滞積し続け、淡水をたたえた湿地帯を困むほどになった。閘門を取り付けることにより、干潮時に余剰水が排水されるようになった。最も簡単な形式は、自動調節弁あるいは水門で、干潮時に堤防内の水位が高くなると、その圧力で水門が押し開けられ、域内の水を海へ排水できるようにしたものである。外水位が高くなってくれば、外側からの水圧で弁が閉じられ、海水の流入を防ぐようになっている。農民達もシルトの定着を促進する独創的な方法を開発し、シルトが沖へ運び去られるのを防ぐことに成功した。堤防は、春の高潮や嵐が襲来しても、シルトででき

## 2. 海からの土地

た土地を洪水から確実に守らなければならない。フロニンゲンやフリースランドの海岸線に沿って、干陸された土地や泥濘状態の湿地がなお残存しているが、シルトの滞積の減少により、干拓条件は好ましくないものになっている。この形式の干拓事業は、シルト分の滞積によって地面を高くし、満潮時においても水面よりも高くなるようにしている。

1287年の大洪水の後、ホランド北部地方に残された土地を守るために、西フリースを取り囲むように築かれた126km に及ぶ堤防は、水理工学の主要な功績である（図7）。1300年頃に完成したこの原始的な堤防は、その後固い粘土の塊で強化され（粘土堤防）、さらに海草で上張りされた。この方法は、当時としては安価で効果的な堤防の法面保護法であった。

20世紀になれば、洪水から土地を守ることは中央政府の重要な仕事になった。これは、ゾイデル海の閉め切りを促す一要因であった。直接の原因は1916年の洪水による災害であったが、1953年の災害がデルタ計画（Delta Plan）を生みだし、すべてのオランダ海域は、防災上ある安全性基準を満たさなければならないという決定を生みだすきっかけとなった。この計画は、現在オランダの西部地域でも、北部地域でも実施に移されている。堤防は至るところで強化され、堤防決壊による洪水の発生する確率は減少しているといえる。安全への絶対的な保証は存在しないことを銘じておかななくてはならない。

### 海面からの土地の改復

このような政府活動の主たる目的は、多分にシルトが滞積した沿岸地域（泥土平地）を取り囲むことと組み合わせて、海の浸食から土地を守ることであるが、一方で、湖を干陸し、入り江を堰き止めるという試みも徐々に行われるようになった。

海から直接の干拓の歴史の中で、次の3項目が技術的な面で重要な役割を果たした。

## 2. 海からの土地



図7 1300年頃のオランダ北部地方の状況

## 2. 海からの土地

1. 堤防を十分高く、かつ強固にすることで、高い外水位を抑止する。
2. 種々の揚水装置や動力を用いて、ポルダーからの余剰水を外水面に汲み出す。
3. 湖底あるいは海底を干拓し、耕作可能な農地に転換する。

これらの問題に関して、試行錯誤を重ねて様々な工夫がなされ、数百年に渡って、段階的に改良が繰り返されてきた。初期の頃に造られた低い粘土の堤防から、ゾイデル海を閉めきる大堤防までの技術的な発展過程、また、初期の頃に海水を閉め切るために使用された素朴な樋門から南フレーフォランドを干陸するために使用されているドウ・ブロック・ファン・クッフラー揚水機場までの発展過程、これらは非常に長い道のりであった。排水と土壤の肥沃化に関する



フリース海岸に沿って実施された干拓事業

## 2. 海からの土地



ホンズボッセの護岸状況

る知識はたやすくは得られず、アイセル湖が干拓されて初めて泥濘を肥沃な農地に変える十分な技術を身につけることができた。

新しいポルダーが干陸したとき起こるもう一つの問題は、地下水位が低下し、それに伴って地盤もまた序々に沈下して行くことである。この問題は、低湿地のポルダーの場合には、有機物の酸化によって、さらに深刻なものになってくる。干陸後の時間の経過とともにポルダーの標高は必然的に沈下し、その結果排水のための水頭は高くなる。これは現実問題として避けられない過程である。

海岸線に沿った干拓地に関しては、十分な洪水防御施設の建設は特に重要である。これによって地区内の水は、干潮時に排水水門を開いて自然に排水でき、

## 2. 海からの土地

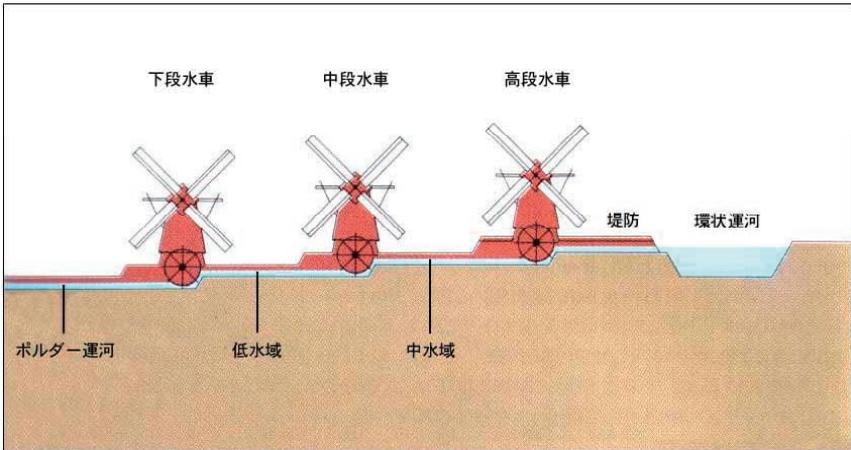


図8 水車を連ねて排水水頭を高くした例

余剰水は流出される。もし、外水位が高い期間が長くなっても、ポルダーから流出してくる水は、排水水門のすぐ上流に当たる承水路に一時的に貯留される。ラウヴェルス海およびアイセル湖で採用されている方式である。

外水位が常にポルダー内水位より高いところでは、余剰水は人工的な手段によって排出されなければならない。15世紀から、水車がこの目的のために使用され、二つの壁の間で内水位を上昇させ外水に排出してきた。ポルダー内への水の逆流は、潮門で防止された。これらの水車の排水頭はせいぜい1.5mであり、この方法では浅い小池しか十分に排水できない。しかし、この水車を何連か連ねてやれば、次第に効率を落とすことになるが、排水水頭を大きくすることができる(図8)。

この排水効率を大きく前進させたものがアルキメデスの螺旋揚水機である。傾斜した螺旋状の揚水機で、水を4～5mまで汲み上げることができる。これを改良したものが、鉛直軸流ポンプである。さらに大きい流出水頭が必要な場合は、渦巻式のポンプが利用される。ここで用いられる動力にもかなりの進歩があった。数世紀間にわたって、エネルギーの源であった風力は、そのほとん

## 2. 海からの土地



図9 西フリース海岸堤防北のゾイデル海の築堤状況

どを化石燃料に譲り、揚水機の信頼性は増し、管理操作は容易になった。蒸気機関もまたディーゼルエンジンや電動モーターに置き換わった。しかし、今日でも小規模の遠隔地においては、風力はしばしば最も現実的な方法となる。

### 湖水の排水

湖水を干拓する場合は、排水を開始する前にそれにつながる水域を分離し、その後ポンプで汲み出した水を域外へ送り出すシステムを作って行くことになる。原則として、まず湖水の周囲に堤防を築き、その外側に環状の承水路を作

## 2. 海からの土地



スヘルムール湖ポルダーで並列的使用の排水用風車

り、湖水の水をそこへ汲み出す。この承水路はまた、周囲の既成の土地における流水路システムの機能も合わせ持つことになる。湖水が完全に排出されれば、

## 2. 海からの土地



 堤防によって防護されなければ定期的に洪水に襲われる地域

図10 堤防によって防護されなければ繰り返し洪水に襲われる地域

## 2. 海からの土地

その中に溝が掘られ、道路が敷かれ、農場が造成される。その後、おそらく村が建設され、各種の公共施設、営農施設がポルダーの中で整備されることになる。

湖水干拓の最も古い例は、アルクマール北部のデルグ湖（42ha）とケルク湖（60ha）で、16世紀中ごろに遡る。その頃はまだ浅い湾でであったザイブ湾（6, 200ha）を囲む堤防建設をも見ることができる。この堤防は1570年に流出したが、1599年に再びこのザイブ湾は干陸している（図9）。それ以前の2世紀にわたって、この地域は干陸工事と堤防の決壊を繰り返してきたことでも、オランダ人の祖先は非常に忍耐強く、この地域の水を汲み出しては、干陸化する努力を重ねてきたことを物語っている。そしてこれには多くの努力が払われ、汗や涙だけではなく、彼らの命や財産もまたその代償として失ってきた。

黄金の17世紀前半頃は、干拓事業は社会的にかなりの比重を占めていたと思われる。ここで触れなければならない人物が Jan Adriaansz Leegwater である。彼は、富裕なアムステルダム商人の財政的な援助によって、ビームステル湖（7, 200ha）を干陸する事業を始めた。これに続いて、プール湖、ヴォール湖および低地のスヘル湖の干陸事業が行われた。クーフラスおよびアナ・ポローナポルダーは、19世紀まで築堤を完成させることはできなかった。ハールレム湖およびアイポルダーもまた19世紀になって初めて干陸されている。1872年にアイポルダーが築堤され、干陸工事がなされた。ゾイデル海につながるアイ湖の干拓は、ゾイデル海プロジェクトの前触的な役割を果たしたと考えることができる。同時に、アイポルダーは、後のアイセルメアーポルダーの工事に適用する工法と関連して詳細に検討された。干陸直後のポルダー内の地表面の形状と暗渠排水パイプの間隔の関係、および土壌の熟成と定着の関係は、特に関心を引くところである。一般に、各ポルダーの事業は、次のポルダー干拓事業の試験場であるということができる。

この2000年の間に失った土地と干拓した土地の全体的な収支は次のようになる。

## 2. 海からの土地

1200年までに失った土地（推定概略値）	350,000ha
1200年以後に失った土地	570,000ha
合 計	920,000ha
干拓で得た土地	520,000ha
差引合計（純粋に失った土地）	400,000ha

ゾイデル海プロジェクトの結果として、200,000ha以上の面積が干陸されるであろうが、それは数世紀間にわたって失われた土地のかなりの部分を復活させることを意味している。しかし、現在オランダの在住者にとって、かつて有効に使用してきた生活空間をすべて回復したとは決していえるものではない（図10）。

### 世界に広がるオランダ式ポルダー

現在干拓造成工事が行われているのは、スヘルトとイームスに挟まれた地域だけではない。世界中の海岸地帯や河口部では、数多くの湿地帯が存在し、そこは干拓技術者の標的になっており、干拓による利益を求める投資家の対象ともなっている。オランダ人は、この分野で偉大な名声を長い間享受してきたために、このようなプロジェクトには、しばしば参画を要請されることになる。英国フォークストーン近くのロムニー湿地を干拓したのはフリース人であり、それはローマ人が来る前であったという伝説がある。また、7世紀から記述が始まるより確かな文書では、エルベ川河口地帯のスレースヴィグ・ホルスタイン西方区域を農地に変えたのもフリース人であると記載されている（図11）。

12世紀はじめ、フレデリック大主教はユトレヒトの住人にヴィーゼル沿いの低湿地の一部を貸し、そこで彼らは従来から蓄えていた低地開発に関する知識を応用して、その地域を干陸した。13世紀と14世紀には、オランダ人達は更に東に移り、ダンジヒ近くで「プロシャ風のオランダ村」を建設している。そしてこの河口を遡り、低地帯を排水改良していった。

## 2. 海からの土地



土地の干拓

図11 ヨーロッパに広がるオランダ式ポルダー

17世紀には、難民のパプチスト信者が、ロシアのヴィスチュラ河岸に数多くの村落を建設し、その後ドニエプル河やヴォルガ河流域まで進出している。1900年頃に彼らの子孫がロシアから北アメリカおよび南アメリカへ移住し、そこで

## 2. 海からの土地

彼らのもっている技術を使って、耕作に適した農地の造成を試みている。

デンマークでは、16世紀のはじめ頃、オランダからの移住者のグループが、その時の王クリスチャン2世に依頼されてアマガール島を干拓しているが、そこにはコペンハーゲンの一部が後に建設された。オランダ移住者は、スエーデンにおいても、開拓事業を行っている。

また16世紀から17世紀にかけて、さらに南部でも低湿地帯の開拓を行っている。その一つの例がジロンド河口地域であるが、そこは今でも「オランダのポルダー」としてなお存在している。イタリアでは、ローマ法王がオランダ人達にポンティン低湿地を開拓するように依頼している。ここでは、狩猟権や漁業権をもつ周辺の土地所有者の反対にあつて、完成するまでかなりの時間を要した。完成後15年間は素晴らしい収穫が得られたが、適正な維持管理が行われなかったために、この干拓事業は短命に終わっている。ポンティン湿地が最終的に干拓されたのは、今世紀になってからであった。

英国においても、オランダ人達は非常に活動的であった。特に17世紀にオランダ南西部人（Zee-lander）のコーネリス・フェルマイデンが、非常に重要な役割を果たしている。彼は、当時の王ジェームス1世によって英国に招聘され、1621年にテムズ川流域で起こった洪水の再発を防止する工事を依頼された。この工事を首尾よく完成させた後、再度サトフィールドチェイスにある国王所有地内の狩猟場の一部を開拓するように依頼された。土地の貴族の抵抗にあつたけれども、事業には成功している。しかし、設計上のミスから、干拓堤防が決壊した後は、小作農民も抵抗するようになり、その事業計画は次第に失敗に傾いていった。この失敗にも拘らず、彼はウオッシュュ周辺のケンブリッジ州沼沢地をも苦労しながら開拓している。これ以外の英国における開拓地域は、ロムニー湿地や湖沼地方およびホランド沼などである。

17世紀には、南米ガイアナ海岸沿いのアマゾン川河口とオリノコ川河口に挟まれた広大な低湿地帯で開拓事業を始めている。コランティン川やスリナム川など多くの小さな川が流入しており、これらを利用して、移住者は奥地への進入とプランテーションの造成、河岸での村落建設が可能であった。第二次世界

## 2. 海からの土地

大戦以後にも、オランダ人入植者たちは、西スリナムで広大な面積の土地を農耕地に干拓している。しかし人生は常にバラ色ではなく、これらのいくつかは、干拓地は序々に熟成し、かつ沈下して行くことを知らなかった入植者の無知のために見捨てられることになった。

オランダ人は極東地域でも、特にインドネシア、またタイなどで活躍している。

今日では、もはや世界のどこかで「小さなオランダ地区」を造っている移住者ではなく、デルタ地帯で生きてきたオランダ人の知恵と経験を世界の人々に広げるために、低湿地開拓事業の相談役として、あるいは技術コンサルタントとして、または事業の請負人として、世界に活躍するようになっている。

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

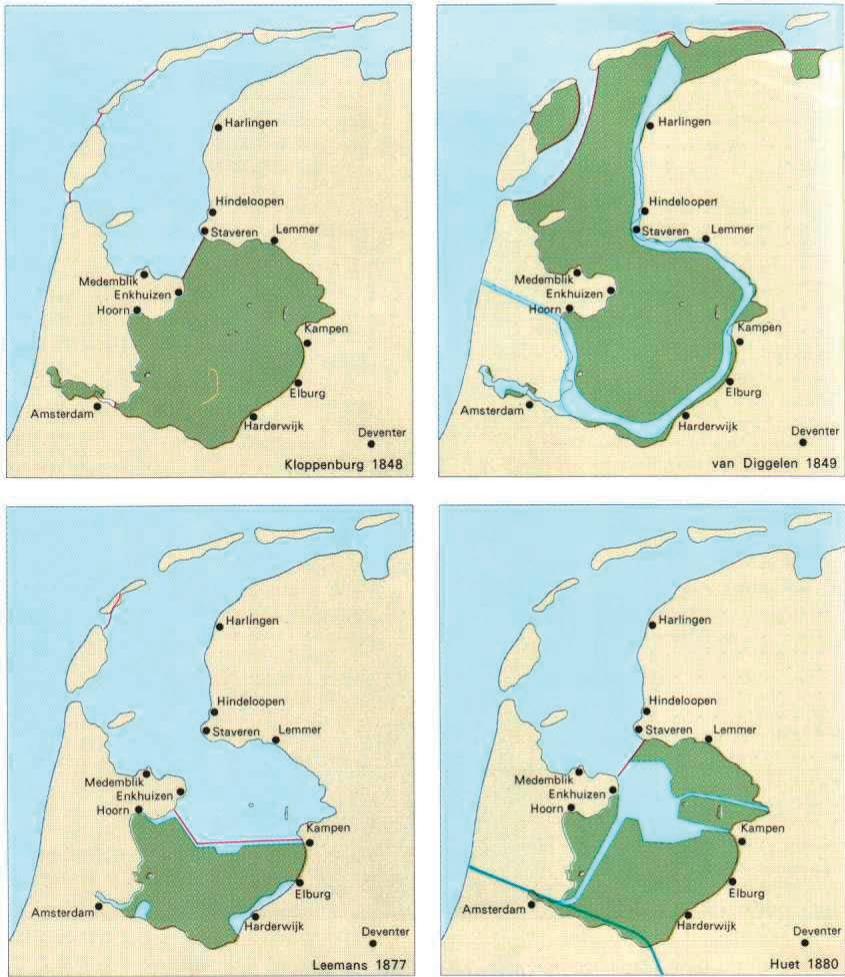


図12 ゾイデル海の締切および干拓に関する建設計画案

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

#### 湾口締切堤とポルダー建設に関する様々な計画案

19世紀の終わりまでに、水理工学に関するプロジェクトの主要なものは、オランダ北部ばかりではなく、その他の地域においても完成している。とくに、ゼーランドでは、クレクラックの締切が完成し、スルーがせき止められた。ここで、北部オランダを脅威にさらしてきた内海を穏やかな海に変え、その一部を豊かな肥沃な土地に変換するための十分な知識、経験が蓄積され、資源が得られるようになったと思われた。しかし、この事業が行なわれるまでは、アイセル川を大量の水が流下し、更にいくつかの被害（洪水のほか、それによる飢饉、戦争など）の発生を見なければならず、そこで初めて反対者たちも同意に回った。1920年、北ホランドからヴィーリンゲンの島まで堤防が築かれて、ようやくこのプロジェクトの兆しが見え始めた。

このようにこのプロジェクトの第一歩には、「哲学的な公共事業」（“Wisconstich Filosofisch Bedrijf”）という題名の本が出版されてから 250年を要している。この本の中で、ヘンドリック・スティーヴンは、フリース諸島および本土を結んで「北海の暴風の脅威を緩和する」計画を提案している。この計画ではまた、「十分な淡水を提供し、それほど難しさもなく堤防で囲まれた広い土地をも作り出す」ようになっている。彼はさらに、アムステルダムに海への新しい出入口を加えるために、ホランド地方の最も狭くなった部分に運河を掘削することを提案した。

1901年、公共事業省の大臣であったレイリーは、締切堤と2つの非常に小さなポルダーの建設を求める要求書を公にしている。しかし彼の計画が実施に移されるまでにはなおしばらくの時間を要した。この構想の前後には様々な洗練度の計画案があり、議案の中で（図12）最も評価の高かったものは、1877年に提案されたエンクハイゼンからカンパンを結ぶ線の南側地域を締め切り、干陸するものであった。1866年に公表されたバイエリンク計画に基づいてリーマン

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

が提案したこの計画は、当時のヘームスケルク内閣が終わった後、生き残ることができなかった。

ビューマは下院議員で、彼自身も国会で否決されたが雄大な干拓計画案を提案したこともある人であるが、事業が進行して行かないことを懸念して、1866年にゾイデル海協会を組織した。これは、各州からの代表者、公共機関、水管理および浄化委員会、この事業に関連した公的および私的団体などから構成されたものである。そのすぐ後で、ゾイデル海協会は、若い水理工学技師レイリーを彼らの顧問に任命した。彼はいくつかの技術報告書を公表し、1891年に実行可能な事業実施計画案を提出した。

#### 前提条件

ヴァッデン海およびゾイデル海周辺地域の締切および部分干拓に関して公表された多くの計画書の中で、レイリーの計画書はその簡潔さに特徴づけられており、この種の計画で満足されるべき条件、時として相反する条件を満足させるものであった（図13）。これらの条件は、ゾイデル海の干陸されていない「湿った」部分に関するもの、干陸される予定の地域に関するもの、干陸が「古い」周辺地域へ与える影響、それが好ましいものであるかそうでないか、などに関するものであった。

締切堤防及び残存水域に関する必要条件は次のような側面をもっていた。

1. アイセル川デルタからの流出水が、関連河川の低平地部分での水位上昇にどの程度影響するかの検討。
2. 潮汐作用がなくなった場合、雨の多い期間の周辺地域の排水操作について、あるいは雨の少ない季節には、淡水湖からの水の取水が可能かどうか。
3. 海岸湾口で生じる潮流へ与える締切堤防の影響、あるいは締切堤外側の水域での暴風による高潮現象への影響。

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

4. ホランド北部浸水地帯への洪水の流入。
5. 舟運のための海路、とくにアムステルダムからレンマールに至る航路。かつての計画でもまたアムステルダムと北海、ライン川を經由した背後地を結ぶことを念頭に置いていた。しかし1872年の北海運河の完成、1893

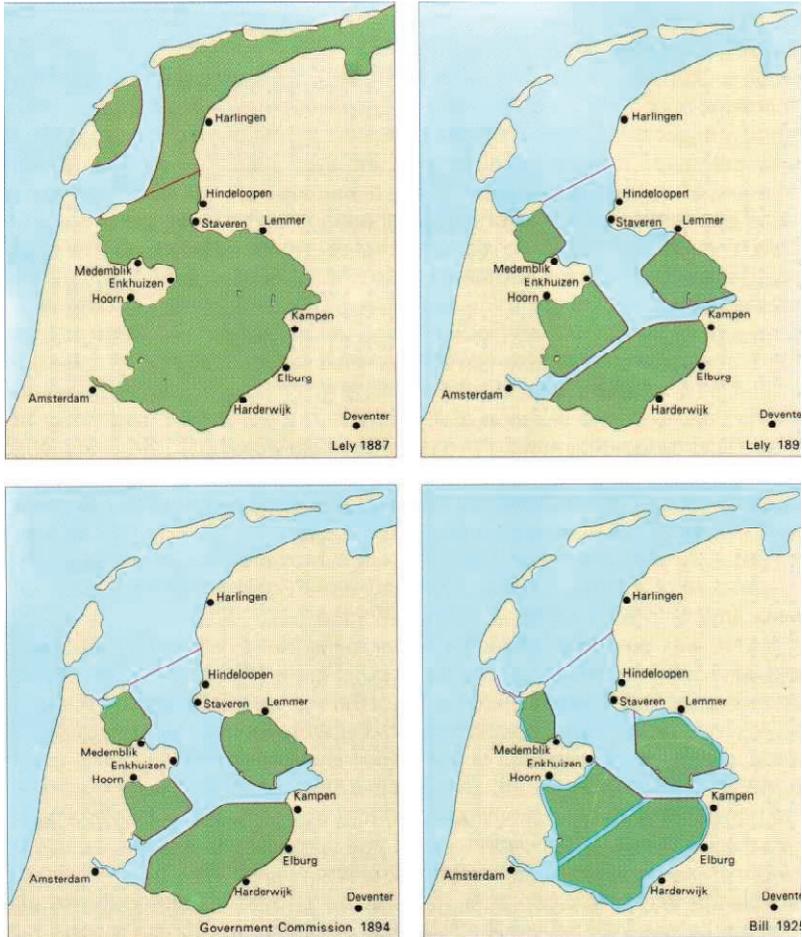


図13 1887年から1925年までのレリーの計画案の発展状況

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

年のメルヴェイダ運河の完成によって、この航路を取り込むことの煩雑さは取り除かれた。

干陸する地域に関しては、次のような要素が備わっている必要があることを念頭に置いておかねばならない。

1. 土壌の組成、土地の標高、土壌の均質性（粘土質かローム質か）、農業に適した平坦な土地かどうか。
2. ポルダーの表面が海面下どのくらいであるか。このことがポンプ揚水機場の揚水水頭を決めることになり、浸透流出水量を決めることになる。
3. 干拓される地域、およびその隣接既存地域の地表下の土質について、ポルダー内への流出量、周辺地域での地下水位低下という観点からの検討。
4. 堤防盛土予定地の地表下の土質、この部分の土質改良が必要かどうか。
5. ポルダーが、既存地域と隣接する地点の検討。港、揚水機場、既存地域と新しい土地を結ぶ道路、水路などを適切に配置する必要がある。
6. 農耕が可能な土地はできる限り長方形に仕切るべきであるが、長い直線の築堤は避けたい。ポルダーから見て外側への湾曲の方が、内側への湾曲よりも望ましい。（なぜなら、ポルダーの面積に対する築堤の長さの比が、改善されることになる。）

これらの問題が的確に認識され、解が見いだされるようになるまでには、かなりの時間を要した。加えて、事業が進展し、社会が発展するにつれて、新しい要求が現われ、今までの目的の意味が薄れてくるものもあった。例えば、主要な変化は、運搬手段が舟運から道路へ移ったことである。また、自然、田舎の景観、戸外のレクリエーションなどが今日では重要な要素になってきている。さらには、ポルダーは都市人口の余剰分を、非農業雇用を与えることによって吸収する役割を果たすようになってきている。その他では、一連のポルダー造成の歴史の流れの中で、水よりも土地に対する重要性、砂よりも粘土に対する重要性が増加する傾向にある。

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

#### 事業計画の試行

前項で挙げた条件をどの程度満たしているかを確かめるために、図12に示した計画案をそれぞれ検討した結果、次のような結論を得た。ファン・ディッホレン計画は、ゾイデル海とワッデン海に跨がっており、アイセル川からの流出水の処理に対する問題の解決策になってはいない。もし、この川の河口が計画案通りの位置まで移動すれば、河川水位は許容レベルを越えてしまうことになる。この計画が実行されると、貯水を目的としたゾイデル海の一部は失われ、暴風雨時に高潮が発生すれば、その影響を受けて、ゾイデル海の他の区域で水位上昇を引き起こすことになる。したがって、これに耐え得るように干拓堤防を増強する工事が必要になる。この危険性が、この計画の長所を無意味なものにしている。

レイリーの計画（図13）は、大規模な貯水湖を造成することで、アイセル川デルタから水を除去する問題を解決した。この貯水湖の水は、干潮時にヴァッデン海へ自然の水位差を利用して排出され、したがって、その水位はヴァッデン海の最低水位と一致することになる。この湖は、たとえヴァッデン海への排水が不可能な時でも、周辺領域への洪水の波及を防ぐため、アイセル川の流量を十分に貯留するだけの容量が必要である。この条件を満たすためには、少なくとも120,000haの面積が必要と考えられていた。

縮切堤の位置は、最終的な貯水池の面積の減少ばかりでなく、ゾイデル海とヴァッデン海の形状にも左右される。すなわちゾイデル海を締め切ることで、ヴァッデン海に浮かぶ島々の間を通る水路部に急激な潮位上昇を引き起こし、潮流の速度を早める結果となる。縮切堤の位置が北にあればあるほど、この傾向は緩和されるであろう。これに関連して、縮切堤がフリースランド海岸に取り付く点をピアームからチューリッヒへ、すなわち北へ移動させるという決定も、一つの改善策であった。本来の計画に沿って縮切堤が造られた場合、東部閘門施設の当たる地域は、劣悪な土質であったことも重なって、この結論は取り上げられることになった。レイリーの計画は、舟運に関するもの、海拔以下

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

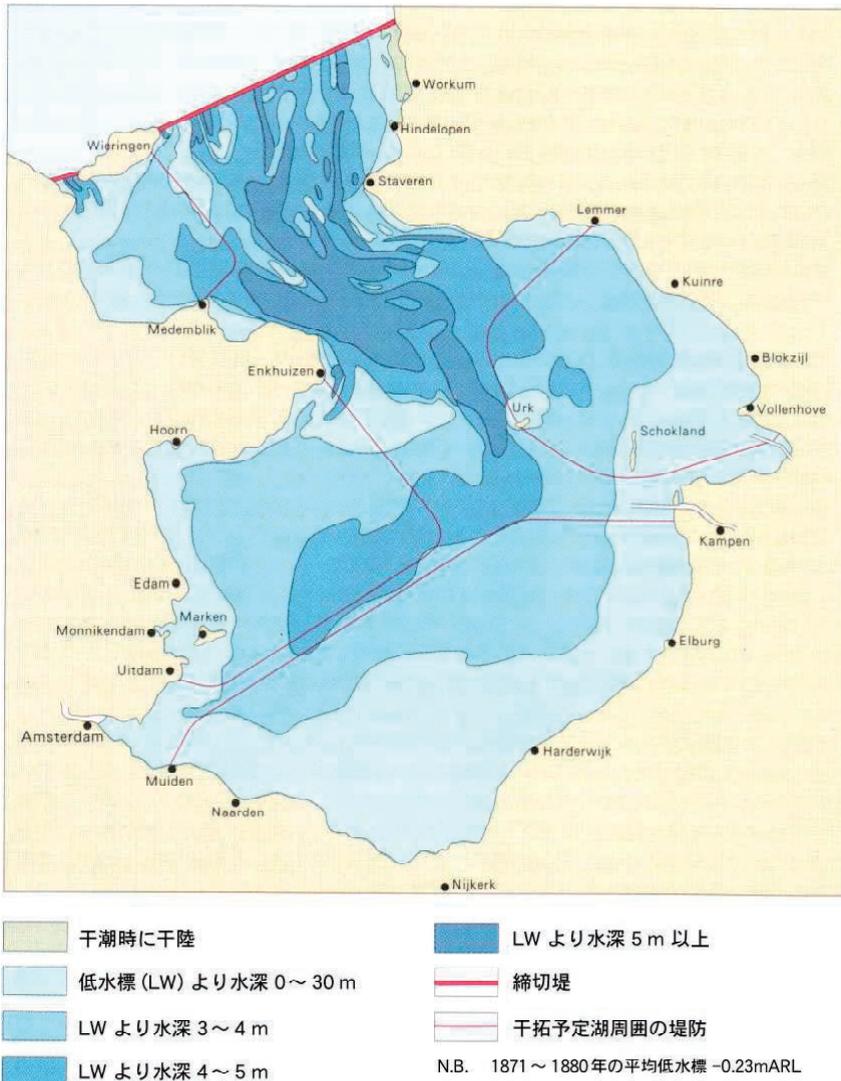


図14 ゾイデル海南部の深淺図 (堤防設置場所はレリーの計画による)

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

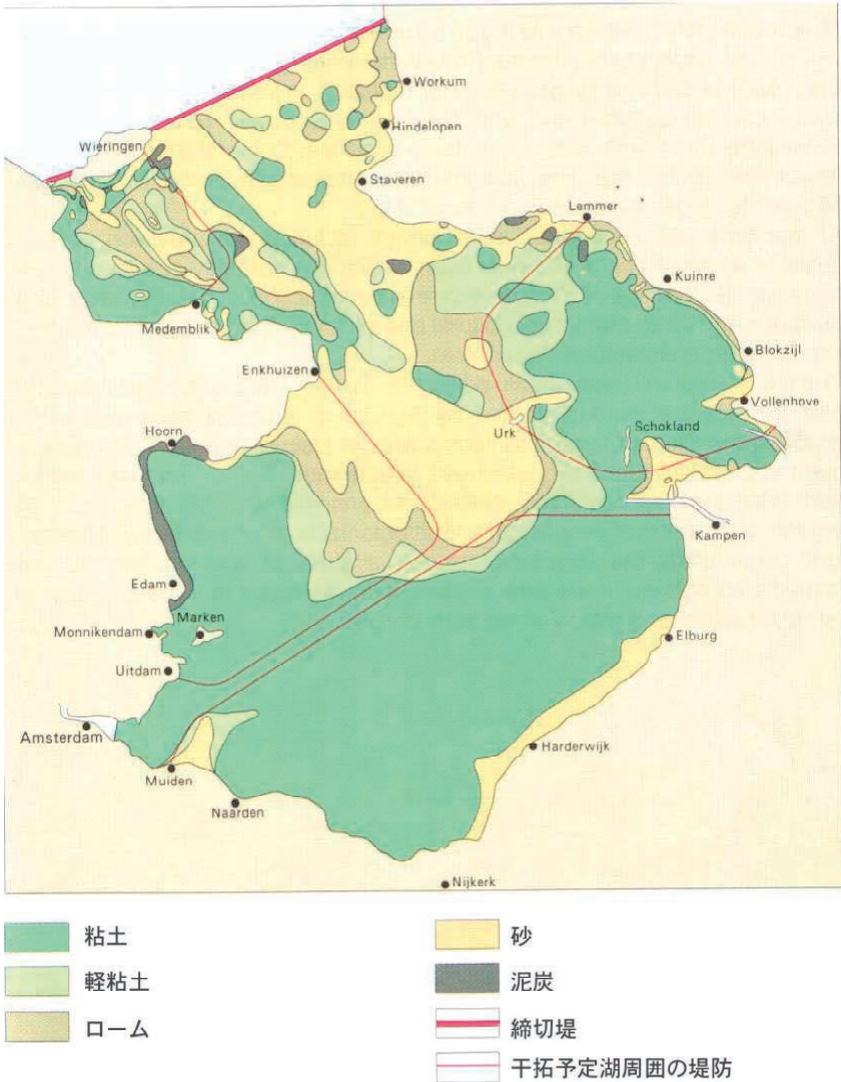


図15 ゾイデル海南部の湖底における土質の構造(堤防設置位置はレリーの計画による)

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

の水位、干拓予定地の土質（図14および図15）など上記以外の条件にも合致していた。土壌はいろいろなポルダーで、すべてとは言えないまでも同じ傾向にあった。すなわち、ゾイデル海の湾口から遠ざかるほど、ポルダーの土壌構成は重質となり、均質化している。

#### 国土防衛上の条件

レイリーの1881年当時の計画では、農業のための要件と相容れない防衛上の要件までは斟酌されなかった。1925年の議案（図13）では、（ゾイデル海締切により得られた）国土の防衛法条項に合致させるように改良し、この状況を考慮している。アイ湖の貯留水域は少なくとも8,000haの面積を持つ予定であったが、水管理上の理由から、より大きな面積が必要となった。余分の面積は、南部ポルダーの周りに幅の狭い周辺湖を造成するように計画変更して確保された。オーストファーデルスディープの両側に閘門が造られるように提案されていたため、フレーフォランドとマルクルヴァールトは、単一の独立した存在になる予定であった。

#### 計画案と実際の工事の相違点

種々の堤防の位置および規模に関しては、後の計画案および実際に行われた工事（図18）は、1891年のレイリーの計画案（図13）とは異なる部分もあるが、時間的試練には耐えうるものであった。マルクルヴァールトポルダーの境界線が、当初の計画からいかに離れているかは、これから明らかになるであろう。

#### 区画化および水位の調節

ゾイデル海プロジェクトは、ゾイデル海の締切および段階的な排水に関する事業としばしば定義づけられてきた。しかしながら、地域を区分化し、水位や水質を管理することにより、人、植物相そして動物相にとって、最適な環境を作り出すこともできる。これは次のような内容のものとなる。

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

- ・暴風による高潮、その他有害な諸現象など不慮の災害に対して、干拓地域あるいはその一部分を守るために防御堤を造って、干拓地域全体をいくつかの区画に分けること。
- ・予め地区ごとに管理水位を決め、吹き寄せによる水位上昇を排水口樋水門や揚水機によって防ぎ、各地区の目標水位を海拔の関数として定めて目標を達成する。
- ・水質維持を図るために、地域内の各所で水質管理上好ましくない物質の流入を防ぎ、水の停滞時間およびこれらの地域内の流れを管理する。
- ・水質は主としてその塩分濃度、地表水の富栄養化、有害物質の発生に依存する。

この水域は、4つの部分に分割された。すなわち、アムステル湖、アイセル湖、フェリュウヴェ湖、およびアイ湖である。これらは、その大きさ、形状ともにそれぞれ大きく異っている。管理水位に関しては、これらの貯留水域による差はほとんどないが、吹送流によってかなりの水位差がでる。

いろいろなポルダーはすべて、独自の水位制御システムをもっており、それぞれを数区域に分割して水門を一定の水路に配置し、内水面の水位差を制御している。またポルダー内で他の場所より低いところでは、補助的なポンプ排水施設を備えており、それによってその地区特有の低水位に保たれるようになっている。その他、地区排水が揚水機によって行なわれてきた地区、すなわちレイリースタット近くのオーストフェールデルスプラッセン沼地やボーヴェンワール帆走湖などは例外的に高い目標水位になっている。

最初は、畝と溝あるいは排水管からなる配水システムを用いて、外部から導入した水による乾期の広域農耕地灌漑が行われてきた。この方式はヴィーリング湖および北東ポルダーなどの粗い砂壤土の農地に用いられた。地下灌漑に関する同様の計画は、フレーフォランダのロッホポートおよびレイリースタット付近の農地でも作成されたが、土地利用の変化から実行されなかった。

都市域での管理水位は、都市の水管理には特有の要件があるという観点から、

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

上述のものとは違ったものが採用された。

水質も、分割された水域によって異なる。アイ湖貯水域の塩分濃度は、フェリユーヴェ湖やアイセル湖の塩分濃度よりも高いが、その水質は、レクリエーションを行なうには、藻類の爆発的な繁殖もなく非常に優れている。この点に関しては、水の滞留時間、それぞれの湖の空間的な広がりが必要な要素となる。ポルダー内の水は一般的に良質である。しかし、ポルダーの場所によって異なるが、外水からの浸透により酸素の含有量が少なく塩分を含むことが多い。

それぞれの土地あるいは水の区画について、最適な管理体制を設定するのが理想であるが、そのための構造物の建設、維持管理が非常に高くつくことが予想された。ここで再度、実際上の傾向として、工事が進行するにしたがって区画を大きくし、規模を増大させるようになった。例えば、ヴィーリング湖はたった20,000haの面積であるが、それぞれが相異なる水位をもつ4つの水域に分割されている。一方フレーフォランドは、その水位標高が更に大きい変動を示し、現実としてその面積も大きい(100,000ha)にもかかわらず、2つの水域に分けられている。しかしながら、このようにすれば、舟運のための閘門の数が少なくてよいということになる。将来、ポルダーへの交通手段として、カインル、ハルデルハーフェンおよびアルメアラーハーフンなどに閘門を建設する提案がなされている。

#### ゾイデル海法

1913年、ゾイデル海プロジェクトを政府の事業計画の中に含ませるという条件で、レリーは再び公共事業大臣を引き受けた。政府はこれを承諾し、ヴィルヘルミナ女王は1913年9月16日国会開催スピーチの中で次のような歴史的な言葉を述べている。「ゾイデル海をせき止め、排水する時が来たと私は信じる。この事業は周辺地域の水管理を改善し、利用可能な土地を増やし、遠い将来にわたり雇用機会の増大に役立つことになるであろう。」。1918年6月13日、コルネリス・レイリーは、ゾイデル海法が何の修正もなく国会を通過する場面に立ち会うことになった。

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

ゾイデル海法は、他に3つの関連法律を伴うことになる。すなわち、

- ・(ゾイデル海を締め切って得られた) 国土防御法 (1925) : アイセル海が原因で起こるかも知れない洪水による不測の災害に備えたものである。
- ・ゾイデル海救助法 (1925) : ゾイデル海漁師に補償の支払いを行ったり、この事業によって受けるかも知れない損害に対する補償をするためのものである。
- ・ゾイデル海プロジェクト施行推進法 (1926) : その他諸々の中で、プロジェクトの財政面を管理するためのものである。

#### ゾイデル海事業の実施

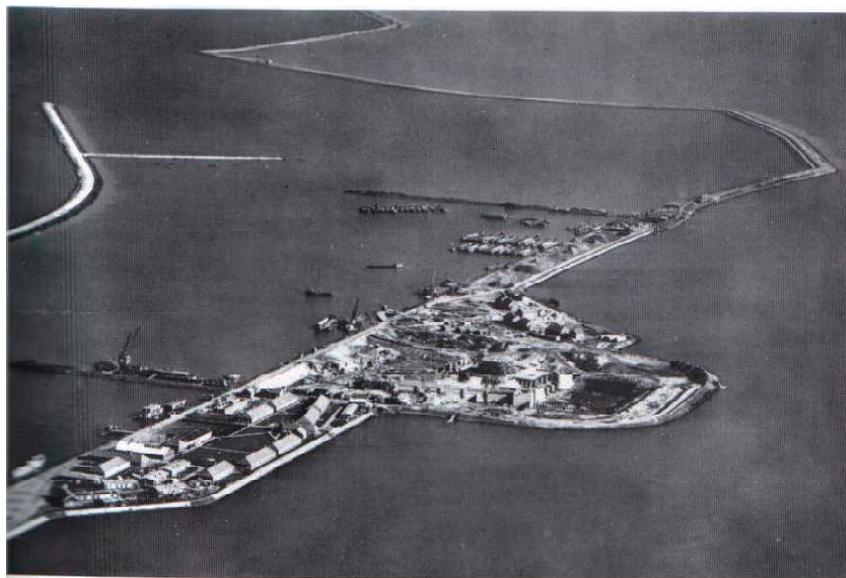
この事業を実施するために、ゾイデル海評議員会 (1918年)、多角的諮問委員会、ゾイデル海プロジェクト理事会 (1919年) など様々な組織が設立された。この理事会は水理工学的な工事に関して責任をもつものであった。その後数年して、ヴィーリング湖プロジェクト暫定理事会が設立され (1930年)、干拓地から農耕地への転換、あるいは社会経済開発のための研究について責任をもって分担することになった。この暫定的な理事会は、大蔵大臣が管理する王室直属領を除いて、そのすべての活動について公共事業大臣に対して責任があった。

その当時は、通常都市の公共機関によって設置される健康管理や教育に関する施設も、社会経済開発に含まれていた。村落や農場の建物を建設するために、理事会は農業および社会経済開発部門に建築部門を加えた。

必要な予算はゾイデル海基金から捻出され、基金の予算及び諸費用は、毎年の国会予算によって決められた。したがって、年間の予算支出は国会議員によって管理された。この取り決めは、干拓及びその土地の第一段階の開発には、政府が責任をもつということの意味した。このような原則を決めることの意義は、過去の干拓地で、入植期間中に起こった不幸な出来事を繰り返さないことにあった。とくにハールレム湖の干拓では、裕福な農民階級が新しいポルダー

### 3. ゾイデル海プロジェクトの概要

内にすぐに結成され、その結果、その事業の初期段階で農地の需要が供給量をはるかに越えてしまった。



レイリースタット・ハーヴン

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究



「干陸途上」の土地に足を踏み入れる研究者たち

## 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究

### 研究の必要性

大規模で長期的にわたるプロジェクトは、関係する分野も多岐にわたっており、その実施には基本的な構想から具体的な問題解決に至るまでの数多くの研究が必要となる。これは、対象が月に人間を送り込むこと、オーステルスヘルトに開閉可能な閘門や水門などの付帯施設を持ち暴風高潮を防ぐ防潮堤を建設すること、第三世界の食糧不足を解決すること、あるいはゾイデル海プロジェクトを実施に移すことのいずれであっても同じである。したがって、ゾイデル海プロジェクトは当初から多彩で綿密な関係各分野にわたる研究を特徴とし、得られた知識、経験を多分野の人々に知らせ、互いに利益をもたらせるように詳細な報告書が系統的に公表されてきた。これらの成果は、その後のゾイデル海プロジェクトに生かされて、また世界中の同様なプロジェクトの中に取り込まれている。オランダの技術および浚渫会社は、オランダ開発援助政策同様、直接的あるいは間接的に、このゾイデル海プロジェクト（現在はデルタプロジェクトにも）に大きく依存しているが、これは専門知識と経験の裏付けがあって初めて実るものだからである。

研究は、新しい土地を造成し、新しい社会を発展させるなど、自然環境にも重大な変化を加えるという理由だけではなく、この工事にともなって起こるかも知れないマイナス面をも予知する手段としても必要であった。研究成果の例を挙げると、締切堤防を建設した場合、ヴァッデン海沿岸での水位上昇を算定したローレンスの研究、マルクルヴァールトボルダーが干陸した場合、その対岸の北ホランド地方の水管理にどのような影響があるかを解析した最近の地質水文学的研究、および何年間にもわたり島々に挟まれた海峡の断面を計測し、締切堤防の海峡断面に与える影響を調査したヴォルトマンの研究などがある。タイスはこれらの研究に関して、「これから起こる変化のいずれがゾイデル海の締切によるものであるかを判断することが可能になった。工事の進行にとも

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究

なつて何か悪い状況が発生した場合には、その原因をプロジェクトのせいにしてがちである。」と述べている。どのように大規模なプロジェクトにおいても、すべての問題が認識され、それらがすべて解決されるというようなことはまずありえない。これは、レイリーが父親的な言葉で、彼の息子宛に書いた手紙に表されている。「何かを成し遂げようとするとき、それを過ちを犯さずに完璧に仕上げるには、人生はあまりにも短い。それゆえに、たとえ時折過ちを犯すような危険はあつても、時宜を得れば、堅い決意でその事業を押し進めて行くほうがよい。」

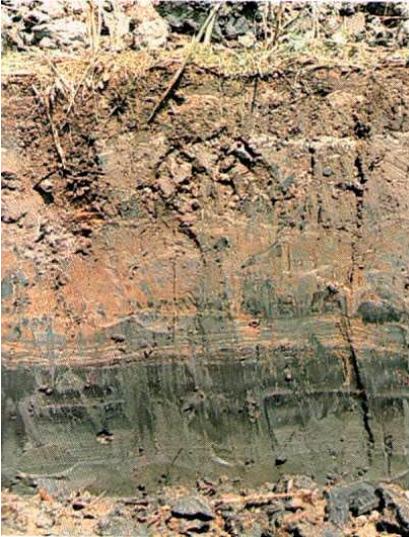
#### 研究の発展

ゾイデル海プロジェクトに関する研究には、レイリー、ローレンス、およびローヴィンクらの名前が登場するが、他にも数多くの研究者たちが貢献してい



乾燥しはじめるとともに地表にひびが入る

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究



部分的に熟成した土壌

る。レイリーの最初の研究（1887年）は、アイセル川によって運んで来られたシルトおよびそれによるゾイデル海の閉鎖に関するものであった。彼はこの現象が実際に起こる危険がないことを示し、これにより以後の彼の計画の基礎を築いた。スーメディングは、農業指導員として、1916年の洪水でゾイデル海の海水をかぶったアナ・ポローナポルダーを再度農地に戻す際に大きな貢献をしている。ここで得られた経験と知識が、ヴィーリング湖ポルダーの海水を除去した後、農地を造成する際に非常に役立っている。

ゾイデル海プロジェクトに関連して行われた初期の頃の研究は、主として水理工学の分野に限られており、特に防潮堤の位置、その断面の形、用いられる築堤材料、排水ゲートの設置場所およびその大きさ、既存水利施設に対する新規の縮切の意義、周辺地域の排水問題等に関するものであった。1920年代には模型を使った研究が開始され、最初の実験はカールスルーエで行われた。この研究は、1927年からデルフトの水理学研究室に受け継がれ、1951年からは北東ポルダーにあるドウ・フルストにある野外水理実験場で継続研究されている。

1918年にゾイデル海法が通過して初めて土地造成、農業、経営経済等の分野に関する関心が高まり、この法律を契機に1922年にローヴィンク委員会が設立された。ヴィーリング湖が干陸される間に、化学的、生物学的、および作物学的な研究が始まり、社会経済的側面から検討する研究も北東ポルダーで行われた。東フレーフォランドポルダーの完成を期して、野外レクリエーション活動に関する研究も始まり、水質に関する系統的な研究が行われるようになった。

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究

レイリースタットおよびアルメアーラの都市建設は、都市計画分野の研究を大いに刺激する結果となった。

アイセル湖ポルダーで科学研究に対する全く新しい取り組み方が採択された。生物学者と技術者、活動的な有機物および無機物の専門家が互いに協力し、そこで発生する問題解決のために、一緒に研究を行うようになった。干陸された地域で数多くの難破船の残骸や過去の遺跡が発見されるに及び、考古学研究も独自の地位を占めるようになった。海洋考古学分野の活動は特に世界中の注目を集めた。ローヴィンク委員会は、アンダイクに「野外実験室」として小規模の実験ポルダーを建設し、計画された土地開発を評価するという重要な提案を行った。この試験的プロジェクトは、ゾイデル海プロジェクトの革新的な性格を示す典型的なものであり、現在ではこの方法は、大きなプロジェクトが行われる際の一般的な手法になっている。北東ポルダーおよび東フレーフォランドが干陸する以前は、堤防の外側に何か所かの試験地を造成する手法が用いられていたが、小規模のポルダーではなく、堤防の一区域にポルダーの土壌を入れて広げたものであった。これらの試験地の一つは、後に東フレーフォランドのドゥ・クリンクレクリエーション場となった。同様に、ヴィーリング湖ポルダーのファン・ベムルン教授農場、北東ポルダーのロヴィンク農場、そしてフレーフォランドのドゥ・スレーフ等の試験地や実験農場が設置された。

干拓事業は、新しい土地に出現した特殊な環境に適応するために、葦ならし機、溝堀トレンチ、土壌改良機、植樹機械、干し草回収運搬機、柳収穫機、穀物運搬機などの機械や道具の開発を促進した。農場建設や農家住宅の建築も、プレハブ資材や止め金具で固定できるようになった既製壁を利用することによって著しく改善された。

研究は規模が大きくなり、深みを増しただけでなく、用いられる手法にも著しい進歩が加えられた。類似した地域で、実験区画で、あるいは事業の進展中に発生した現象を観察記録し、関わった過程に説明を加え、予測されかつ制御される要素の範囲内での開発を可能にするためにモデルを構築した。この顕著な例が、水の流れを再現した物理モデルである。

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究



難破船の残骸

水質、環境システムなどのモデルは、今なお開発中であるが、ゾイデル海プロジェクトは、それ自身で大きな研究室の役割を演じてきた。長期間にわたるシミュレーションモデルの応用もまた非常に有用で、それはアイセル湖ポルダー開発公社が運営している大規模農場全体の収穫過程のシミュレーションにも示されている。ここでの目的は、労働力と設備の需要を一方に、生産物の収穫、運搬、加工などを他方において比較検討し、経費を最小にすることである。住宅、快適環境、雇用を提供する適切なプログラムを含む将来の人口構成に関する人口統計的なモデルの構築は、別の開発の一例である。

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究



##### 初期発生植物

アイセル湖ポルダーと南フレーフォランドでの植生の発展状況（同じ場所からの撮影）

1. 1968年4月22日：湖岸の出現
2. 1968年7月15日：前面にタガラシおよびサワギクの若い植生が見られる。
3. 1968年8月16日：堤防の近くにガマと葦
4. 1969年5月29日：ガマとヨシを伴った湿地サワギクの花盛り。
5. 1970年6月10日：主にヨシ。サワギクは、以前は冠水していた地域を占めている。
6. 1970年8月25日：開花中のヨシ。前面には柳が成長しつつある。

#### 4. ゾイデル海プロジェクトのための研究



#### 4. ヴィーデル海プロジェクトのための研究

##### アンダイク実験ポルダー

オランダは、干拓事業に関しては、かなりの経験知識を蓄積してきた。そしてローヴィンク委員会は、ヴィーデル海の海底を農地に変えるための詳細な指針を、それまでに行ってきた干拓事業の経験に基づき作成してきた。しかしながら、これらの指針を実際問題に当てはめて行く際に、なお多くの不確実な点が存在した。それゆえに、上記委員会の助言に基づいて、実験ポルダーがアンダイクに初めて建設され、原寸大で、排水および除塩、土壌の熟成、作物および肥料の選択、耕起方法などの実験が行われた。これらの試験は、ローヴィンク委員会を引き継いだ実験ポルダー委員会によって指導され、これは後に、アイセル湖ポルダー開発公社の科学部門を構成するようになった。この40ヘクタールの小規模ポルダーは、1,800mの防潮堤を必要とし、1927年に完成している(図16)。この実験は、最初の大規模ポルダーが農地に変換されるまでの6年間にわたって行われる予定であったが、ヴィーリング湖ポルダーが計画よりも早く完成した結果、4年間で新しいポルダーへ移管された。

実験ポルダーの完成からヴィーリング湖ポルダーの完成までの期間が比較的短かったために、すべての問題に解決法を与えるまでには至らなかったが、未熟な海底土を農地へ熟成させて行くための系統的な研究を始める契機となるには充分で、その成果がプロジェクトを執行して行くための基礎となり、研究は現在も続いている。この実験ポルダーは当初は農地として使用されていたが、アイセル湖周辺地域での快適な場所であるため、現在ではレクリエーション地域に生まれ変わっている。

#### 4. ヴィデル海プロジェクトのための研究

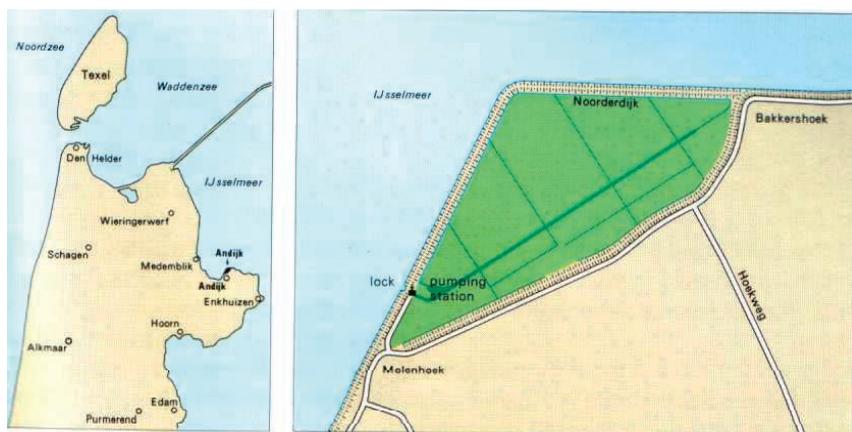


図16 アンダイク実験ポルダー

5. 干拓地を農業に適合させる

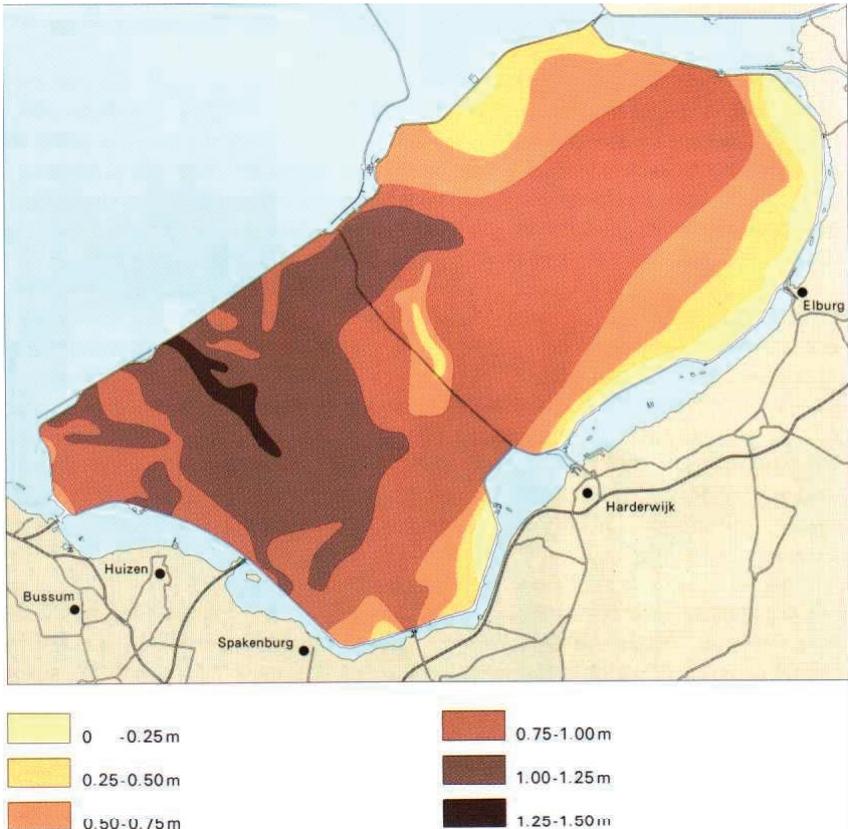


図17 1968年フレーフォランダの干拓から100年後に予想される地盤沈下量

## 5. 干拓地を農業に適合させる

### 5. 干拓地を農業に適合させる

#### 土壌の醸成

新しいポルダーを造成するための最初の実質的な仕事は、堰堤で地域を取り囲み、数カ所の排水機場を建設し、水を排水機場に導く水路を水面下で浚渫し、その後ポンプで排水を始める。

ポルダーの干陸を土木技師が確認した後、事業は土地開発業者に引き継がれ、その土地を農業用地に適合させる作業が始まり、将来の発展への道を開くことになる。

干拓地が農業用地へと改善されて行くためには、排水が完全に行われるようになっていくことが必須である。実際、(地下)水面が干拓地表面よりも1～1.5 m 下になるまで排水作業が続けられる。このように余剰の水が蒸発や排水作業によって取り除かれて、はじめて通常な農業に好適である土壌が生まれてくる。粘土やローム質の土壌の場合には、よく知られているように、土壌表面にひび割れが入り、空気が送り込まれることになる。その結果として、土壌の浸透性、地耐力が上がり地表面が沈下(図17)する。同時に硫黄化合物の転換、塩分の浸出、土壌中の微細な植物および動物相の成長など化学および生物学的変化が起こり、新しい土地はあらゆる種類の植物や動物によって占められ、最後に人が住み着くことになる。醸成の過程で、地表の土壌は粉々に砕かれて、重質土は黒青色から灰茶色に変化して行く。

水は、まず表面から直接蒸発し、すぐに続いて低湿地に自然発生した植生の蒸散作用により抜けて行くことになる。葦は、積極的に播種されて増殖を図られる場合もあるが、自然のままでも生育し、人工的に農作物に置き換えられるまで繁茂することになる。新しい滞積層が細かい土粒子を多く含むほど、そして有機物質を多く含むほど、水分含有率は高くなる。したがって、砂質の下層土の上を薄い軽質粘土層が覆っている場合に比べて、厚い重質粘土層が熟成するには年単位ではるかに長くかかる。初期段階と最終段階での水分含有率の差、

## 5. 干拓地を農業に適合させる

および粘土層の厚さが、地表の沈下量を定めることになり、深層部分は上層部分よりもよりゆっくりと熟成し沈下して行く。土壌の熟成して行く速度は、気象条件や排水手段にも依存し、乾燥状態や集約的に深く排水することによって熟成過程は著しく加速される。新しいポルダーの土壌が通常の農業に適するまでには、平均して約5年の歳月を必要とする。

熟成過程中およびその後は、ポルダー内へ流入する余剰水は、除去されねばならない。「余剰」は主としてこの国の気候では年間降雨量が蒸発量を上まるからであり、ポルダーが比較的低位にあるために、閘門や堤防を介して、あるいは地下水（浸出水）などとして周辺地域から水が流入するからである。余剰水は、土地区画の間に造られた集水溝に沿って排水路に流れ込み、水路に沿って排水機場へと導かれ、ポルダーの外へ排出される。ポルダー内に降る雨水を排出するために、溝と畝を作ったり、地中に排水パイプを埋設して排水機能を促進させることがしばしば行われる。畝の部分では、中心部を高くし、周辺部を低くして、水が溝へ流入しやすくしている。この排水方法は、熟成過程の初期の頃に用いられ、その頃は土壌の水分含有量はまだ高く、雨水は地表面か土壌の最上層を流下してゆくことになる。このような場所で伝統的に用いられてきた排水パイプは、30cm程の長さの土管であり、1～1.5m程度の深さで、区画の端から端まで敷設され、土管の周囲は泥炭の粉や土砂で巻かれる。雨水は地表面から浸透して地下水と一緒に、土管の繋ぎ目の隙間から土管内部に滲み出し、排水溝まで運ばれる。重質土の場合には、土壌が熟成した後で、60～70cmの深さに排水パイプを敷設し、ある程度の透水性を保持させることがある。大抵の場合、排水パイプの間隔は、畝間の間隔よりも広くされる。最近では、穴の開いたプラスチックパイプとそれを包み込む緩衝材を用いて暗渠排水システムが作られるようになっている。

### 圃場造成のための準備

土壌の熟成が首尾よく進行していることを確かめるために、アイセル湖ポルダー開発公社は、新しい土地に5年間にわたって圃場を造成している。そこで

## 5. 干拓地を農業に適合させる



干陸したばかりの土地に最初の轍がたった

は、特別な作物栽培計画や適当な農作業機械の試験を行っている。この大規模圃場の運営法は、周辺地域で従来から行われてきた手法とは異なり、この現場と研究室の実験結果に基づいて新しく作り出されねばならなかった。土地を耕作に適するように醸成して行く方法は、突然紺碧の中から出現するといったものではなく、ポルダーを少しずつ連続して開発して行く過程のなかで培われていったものである。水を排除した後、そこで取るべき最初のステップは、葦を生やすことである。播種の時期は、4月あるいは5月が最適であり、そのためにポルダー内の排水は、その年の4月頃までに完了されねばならない。その時期が早すぎても、遅すぎても、望み通りの植生を作り出すことは難しく、葦以外の植物が繁茂することになる。北東ポルダーでは、葦は一度そこに根を張れば、永久にそこに居座ってしまうと思われて、プロジェクトにとって脅威であると考えられていた。しかし偶然にも、葦は土壌を農耕に適するように熟成さ

## 5. 干拓地を農業に適合させる



新たに干陸した土地へ葦の種子を空中から蒔く

せる過程で、有効な働きをしていることが判明した。未成熟な土壌で葦はよく成長し、土中から水分を効率よく吸い出し、蒸散させ、地耐力をつけるのに有効であった。このため、特別の軌道型車両を用いれば、研究調査や測量のために、水が抜け、葦が生えた干拓地の中へ入ることができるようになった。

この葦が、最初の農作物に置き換えられることになるが、ポルダー全域が一挙に置き換えられるわけではなく、1年に3,000ha～4,000ha ずつ農地へと変換されて行く。たとえば、東フレーフォランドのように54,000ha の広さがある、毎年農地造成が3,600ha 行われるとすれば、最後の一区画の葦原が農地になるまでに15年を要することになる。葦原が農地に造成された段階で、更に5年をかけて、排水操作を続けながら、適正な農作物の選定栽培が行われる。それゆえ、最後の一区画が農民に手渡されるまでに、約20年の歳月を要することになる。この期間内に道路が建設され、排水管が敷設され、農場や村が建設され、木が植えられ、処女地から典型的なオランダ風の村へと、変貌して行く

## 5. 干拓地を農業に適合させる

のである。

集水溝が完成し域外への排水が可能になれば、表層に滞留している水を排除するために、48または96mの間隔で、この葦原の中に小さな溝を掘削する。そして2年後には、12m間隔で再び溝を掘削する。最初の作物である葦は、通常干拓地で伝統的に用いられてきた作物である西洋アブラナに変わる。8月には農薬（ダラポン）を散布して葦を枯らせ、翌春にそれらをかき集めて焼却する。その土地は耕起されて8月には西洋アブラナの播種ができるように準備される。西洋アブラナは窒素分の多い湿地帯で繁茂し、葦の発生を抑え、かさばらず、かつすぐに枯れてしまう。しかも土地が比較的入りやすく耕起しやすい夏の間、播種から収穫までが終わる。

西洋アブラナが収穫された後は、土地は幾分醸成された状態となり、小麦、大麦、オート麦等の穀物が通常は植え付けられる。それに続いて作付けされるのは、亜麻や豆類の作物である。北東ポルダーでよく見かける軽シルト質ローム土壌には、土壌構造に好適な影響を与え、窒素を供給する能力をもっている牧草のアルファルファが適している。しかし、これは経済的に有利な作物ではない。秋の湿った土の中から掘り出さなくてはならないジャガイモやビートなど容量が大きく重労働の伴う作物は、土壌熟成期間中に栽培する作物としては問題外のものである。

この期間中に畝間を利用した表面排水は暗渠排水へと置き変わり、それに伴って排水口の側面や集水溝を水平にしたり、妨害層をほぐしたり、粘土層と砂層を入れ換えたり、混合するなど、必要と思われる改良を行う。これらの作業が終わり、浸水などの大きな問題が起きなければ、新しい土地は農民の手に渡されることになる。その際には、土壌はさらに集約的な営農計画にも十分に対応できるようになっており、ジャガイモや砂糖大根の栽培も可能であり、高度な家畜飼育もできる牧場としての使用も可能になっている。最もよい土地は、果樹栽培のために取っておくこともある。毎年アイセル湖ポルダー開発公社によって造り出される18,000haの土地は、3,600haずつ耕作地として減って行くが、同じ面積の低湿地が増やされ、5年間の準備期間に入っていく。この土地

## 5. 干拓地を農業に適合させる



葦が燃やされる

造成面積は、干拓事業が連続して行われていくか、断続的になるかによって、かなり変動する。マルクルヴァールト干拓が停止状態になり、南フレーフォランドの開発が、ほぼ完了したために、現状ではこれらの事業は大きく縮小している。

農業の他の分野と同様に、労働生産性を上げるために、公社は機械化や合理化を常に進めている。たとえば25年前には、1kmの排水管を敷設するために、180人時と5.5時間の牽引機械と排水機械の作業量が必要であったが、現在では、20人時と2.5機械時で充分である。ヘクタール当たりの穀物収穫に要する労働時間は、この25年間に、54時間から15時間に減少し、機械の作動時間も約半分になっているが、ヘクタール当たりの収穫量は、60%増加した。

この国による一時的な土地利用は（少なくとも経過が継続的であるとして）、収入と支出の数字にざっと目を通すと分かるように、利益の上がる仕事である。6,900万ギルダ（1ギルダ＝80円）の総取引高に対して、1983年には歳入が

## 5. 干拓地を農業に適合させる



作業中の溝掘り機



溝は地下排水に置き換えられる

## 5. 干拓地を農業に適合させる

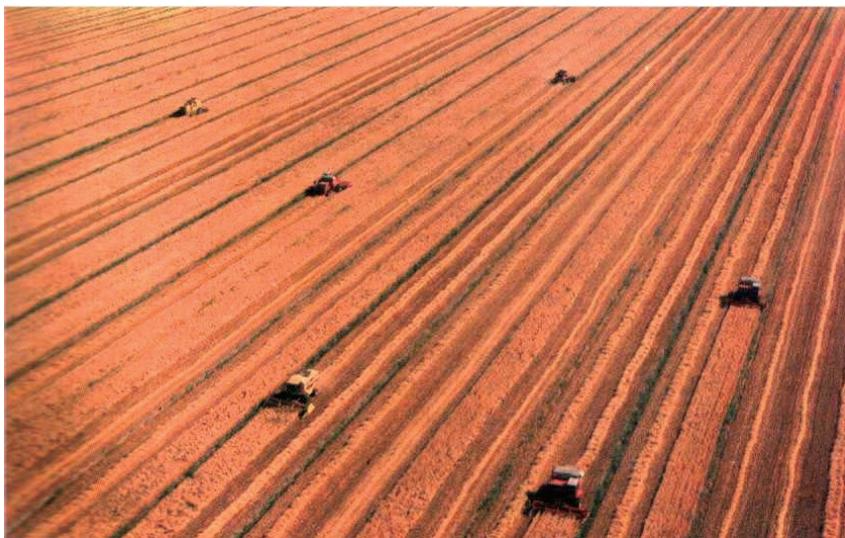


土壌は8本又の鋤で耕される



8 m幅の播種機械

## 5. 干拓地を農業に適合させる



作業中のコンバイン収穫機

歳出を1,600万ギルダール上回っていた。ヘクタール当たりでは、平均3,800ギルダールの収入に対して支出は2,900ギルダールであり、純収益はヘクタール当たり900ギルダールであった。公社は、新しい干拓地から水を除去し、一時的に農業を営むばかりでなく、必要な土地の開発工事を行い、そして森林地帯を造成するために植林を行っている。

### 植樹および他の植物の植え付け

ヴィーリング湖ポルダーの不毛の角地に植物を植え付けることからフレイフォランドの広大な森林まで、森林や緑の空間の造成はかなりの開発を遂げた。むき出しのポルダーの未熟な土壤に密集した森を短時間に作り、長期的な展望に立てば、均整の取れた時系列を持つ常設の森林を作るのに必要な専門的知識や経験が徐々に蓄積されていった。まず手始めに、成長の早い樹種は、成長の遅い落葉樹や針葉樹と組み合わせることが必要である。樹種の選択は土壤の性

## 5. 干拓地を農業に適合させる

質に大きく依存しており、植樹は機械化の程度に部分的に影響され、これによって規格化の程度が決定した。

樹種の選択と優先順位の決定は、また柳の水紋病、ニレ立ち枯れ病、ポプラのマルゾニーナ落葉病、サンザシ類の火傷病、そしてモミの糸状菌病といった木の病気の面にも影響された。また、ヤナギドクガのような昆虫類の発生も一般的に起こる問題である。したがってこれらの問題に対しても抵抗できる樹種を開発するような努力には、終わりが無い。

干拓地の初期の頃は、根を成熟途中の土壌中に張り、窒素を供給して肥沃化させるハンノキが最適である。地上部では成長が早いために、雑草の成長を抑えることができ、少し経てば、ゆっくりと成長する樹種の保護にもなる。それ以外の最初に植える樹種としては、柳やポプラがある。ある種のポプラは、10年程で、製紙会社にパルプの材料として売ることができるようになる。ゆっくりと成長する恒久的な樹種としては、トネリコ、ブナ、オーク、およびカエデなどがある。砂質土壌に対しては、コルシカ松やオーストリア松、ドイツトウヒやペイトウヒなどの針葉樹が好適である。東フレーヴォランドのロツホボットザンド地区に植林されたものに関しては、40%が針葉樹、60%が広葉樹である。粘土質土壌に関しては、樹種は実質的に広葉樹に限定される。一般的な内訳は次のようになる：ポプラ 63%、柳 4%、トネリコ 7%、カエデ 7%、オーク 5%、ブナ 4%、ニレ 3%、およびその他の広葉樹種 7%であり、ポプラの植樹率が高いのは、経済面からの配慮によっている。樹種の選択や森林の密度は、ある部分ではそれが果たす役割によって決められる。レクレーション地区としても意図された森林地帯は、その中に遊技運動場や広い芝の散歩道をもたせている。池なども掘削され、堀だした土は付近に丘を作るのに使われている。森林地区をさらに魅力的にし、(さえずる)鳥に巣作りの場や餌場を与えるには、森林地帯の縁に沿って落葉性の低灌木であるリンボク、セイヨウサンザシ、ヨウシュイボタノキ、ミズキ、ハシバミ、ザイフリボク、セイヨウザクラなどを植える。これらの樹種は、町中や周辺で非常に人気がある。

エルム、トネリコ、ポプラ、あるいはギンドロはすべて風に強く、道路に沿

## 5. 干拓地を農業に適合させる

って植えられていることが多い。景色の中でもう一つの重要な要素は、農場の中に植えられた木や灌木類であり、これらは防風林として大きな役目を果たすことになる。

### 粘り強い努力

植樹や他の植物を植えることは主として11月から3月まで行われ、それ以後のアイセル湖ポルダー開発公社の仕事は、農業活動に重点を移して行き、夏の期間が最も忙しくなる。そうして公社員の仕事量は、等しく配分されている。著しく忙しくなるときには、臨時に人が雇われることになる。これは主として非常に雨の多い気候に穀物の収穫が阻害され、収量を落としたり穀物の質が落ちる恐れがある場合である。

今でも、農業は不確定な要素を多く含む産業である。天気がよくなるのを



植樹および他の植物の植え付け

## 5. 干拓地を農業に適合させる

じっと待つ忍耐が必要なときもあり、播種や収穫に備えて農地を整備するため、何日も働き続けることもある。一方、病気や害虫との戦いは、続いていく。

公社の作業体系は、最新の技術を用いて、大規模農場を上手に営農してゆくための1つのモデルとして見られている。この部分は国際的に大きな関心呼び、理論と実践を結び付けて指導している教育過程が、外国人に向かって常に開かれている。技術的な側面ばかりではなく、組織面への関心も高まっている。それは多くの場合、開発プロジェクトや、特に発展途上国における土地の「社会化」の失敗の原因ともなり得る重要な問題となっている。農業、林業、排水事業、そして土壌改良事業を合わせた公社の活動は、農業本来の形態を近代的な環境に反映させたものであり、一年を通じて上述のような作業が続いて行く。別の状況では雇用されない労働力が、農場の改善と拡張に使われる。言い換えれば、遊休の能力が、資本（土地）に変換されたのである。このように、巨大な額が数世紀間にわたって土地へ投入され、そして我々は今、その果実を収穫している。

オランダには、「土地は3世代先のために開拓される。」という諺がある。「初代」は資金を集めなければならず、「2代目」は利子を払い、「3代目」でその利益を得るとも言える。

## 6. 事業の順序と計画

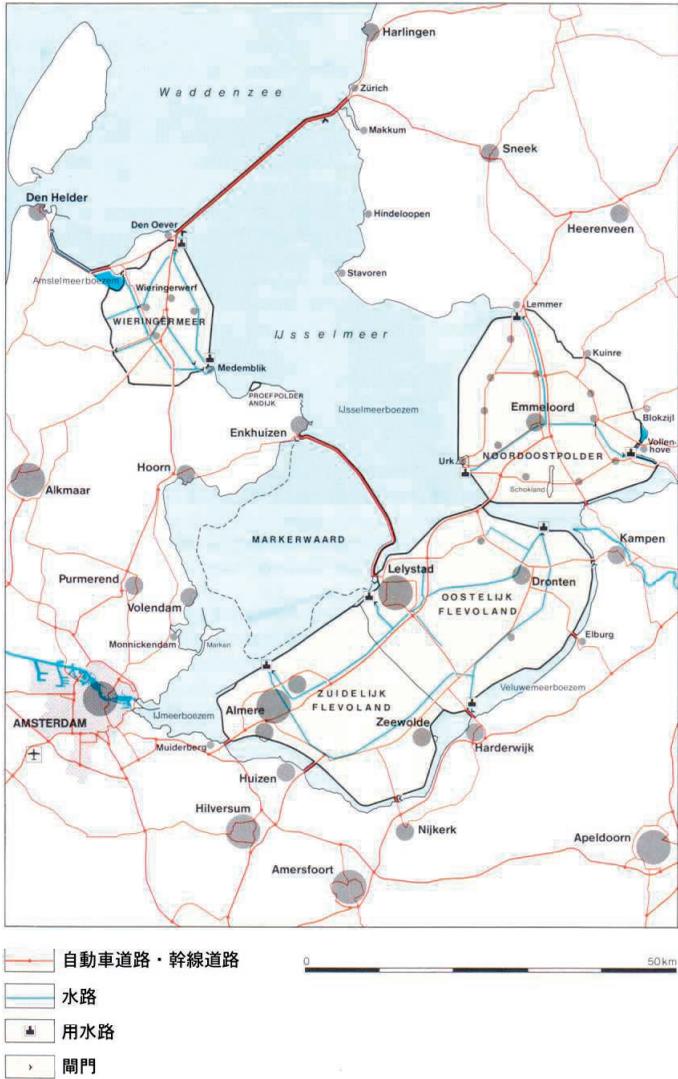


図18 1985年当時のゾイデル海プロジェクト

## 6. 事業の順序と計画

### 事業実施にともなう選択肢

ゾイデル海プロジェクト各部分は一貫した全体計画を構成するように設定されているが、それらを実施する順序はかなり自由に決定する事ができた。ある程度限定されてはいたものの、大堤防が完成するのを待たないで、各ポルダーで工事を進めることも理論的には可能であった。

実際にはゾイデル海プロジェクトが本当に実施されるべきかどうかをも含めて、事業実施の順序および計画表は常に議論の焦点であり、このことが、本来の事業計画を大幅に遅らせることになった(図19)。ポルダー内の干陸事業はほぼ計画通りに進み、それに続く土地利用計画も、その実施期間までに決定されている。このことは、現在工事が停止している最後のポルダー、マルクルヴァールトにも強い影響を与えている。

事業の実施順序の決定においては、次の要素が識別された。

1. ポルダーの規模：レイリーによれば、小さなポルダーが大きなものよりも優先されるべきであり、これによって経験を蓄積し、工事への投資も、可能な限り遅らせることができる。
2. 作業の編成：工事の仕上げの継続性は、殊に重要な考慮事項である。
3. 各ポルダーが果たしている役割：過剰人口を吸収するという観点からは、南フレーフォランドはマルクルヴァールトよりも優先して完成させねばならない。一時期、軍事的な判断から、東側のポルダー(北東ポルダー)よりも、西側のポルダー(フレーフォランドおよびマルクルヴァールト)が優先された。

### 工事の開始：ヴィーリング湖および大堤防

1920年 6月29日に、ゾイデル海プロジェクト理事会の監督下で、大事業の第

## 6. 事業の順序と計画

一歩が始まった。それは、北ホルランドの先端部からヴィーリンゲン島を結ぶ堤防の建設である。この堤防には、ゾイデル海からの高潮による洪水を防ぎ、かつヴィーリンゲル湖を干拓するという役割が与えられた（図18）。このアムステルディープ堤防の最後の間隙は1924年に閉められ、作業は1925年に完成した。本来の計画では、全ての干拓事業が始まる前に大締切堤防全体を完成させることになっていた。しかし、国の貧弱な財政基盤を理由に、工事が事実上数年間停止状態になった後、1926年にゾイデル海プロジェクト実施推進法の通過を契機に、二方向から精力的に継続されることになった。すなわち、ヴィーリンゲンとフリースランドを結ぶ大締切堤防と、ヴィーリンゲル湖の外側堤防となるヴィーリンゲンとメデンブリック間の堤防工事である。その間に、アンダイク実験ポルダーも完成した。

### プロジェクト第2段階：北東ポルダー

レイリーの計画では、ヴィーリンゲル湖ポルダーの次は、規模が大きく肥沃な南東ポルダー（フレフォランド）の干拓であった。そうすれば、大堤防にかかった費用を最も早く取り戻せると予想されたからである。しかし、この計画を更に練り上げた結果、この工程は費用がかかり過ぎると判断され、1918年のゾイデル海法ではまだ小規模であった南西ポルダー（マルクルヴァールト）の工事から始めるべきであると決定された。これは、反時計回りに工事を進めて行くことを意味した。組織的な面から判断しても、このポルダーの位置は、工事の次の段階として最適であった。

一方、1925年の法案で、マルクルヴァールトは再びその規模を大きくし、フレフォランドに関する計画と密接に関連するようになった。その結果として、より規模の小さい北東ポルダーの干拓事業が優先されることになり、非常に早い速度で、必要な潮止め堤防が建設された（1936－1949）。そのうえ、議会が1930年代の経済不況期間も事業を継続するという事に同意するまでにかかなりの時間を要した。北東ポルダーの建設費が、ヘクタール当たり2,500ギルダー以下であることが示されるまでのほぼ4年間、承諾は延期された。

## 6. 事業の順序と計画

### 幕間：マルクルヴァールト

北東ポルダーを取り巻く堤防が完成した後、次に大きいポルダーであるマルケルヴァートに取りかかるのは当然の成りゆきであった。そして1941年、マルケン島の北西先端から北へ向かう堤防と、オーストファーデルスディープに沿った堤防の基礎的な改良工事が始められた。これらの工事は、ドイツ軍の命令によって停止させられるまで続けられた。

### 大きな前進：東フレーフォランド

戦後になって、ゾイデル海プロジェクトは、継続されるべきか、もしそうなら、いつから、どのポルダーから、どのような早さで、ということを決めなければならなかった。今回工事の進捗を遅らせたのは、「戦争と占領の傷跡を癒す」ためであった。しかし、それは新しい研究を促し、クナルダイクに沿ってフレーフォランドを2つに分割し、それぞれを別々に干拓することが可能になった。東および南フレーフォランドはマルクルヴァールトよりも小さかったので（当時の計画では）、マルクルヴァールトの事業はすでに実行され始めていたが、このポルダーに最初に着手しなければならないという理由はなくなった。全体組織からみれば、東フレーフォランドが事業計画の上では最適なものであった。

偉大なマーシャル計画の下で使用可能になった資源およびそれ以外の財源を

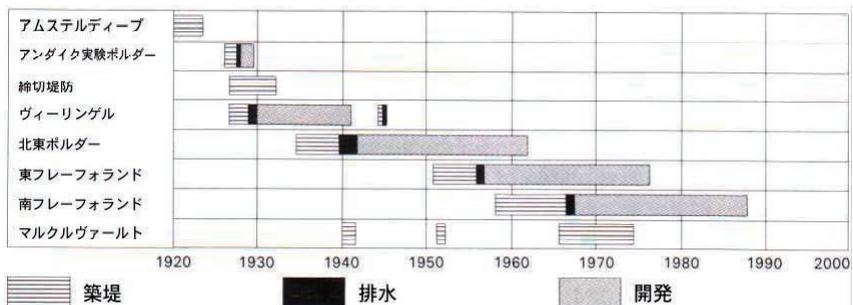


図19 ゾイデル海プロジェクト実施の予定表

## 6. 事業の順序と計画

用いて、この計画は実行に移された。東フレーフォランドを取り囲む防潮堤防が、1950年から1956年にかけて完成している。54,000haの広さがある東フレーフォランドは最大のポルダーを維持している。

### 第2期のマルクルヴァート事業

継続性という目標を全ての点で満たすとして、次のポルダーであるマルクルヴァールトの工事が、1956年に再開された。マルケン島は、北ホルランドの本土とつながり、エンクハイゼンおよびレイリースタットでは閘門施設のための坑が掘削された。一方では、アイセル海ポルダーは、この国の西部地域で起こっている人口の急増を吸収するために、使用されるべきではないという議論が起こった。この議論が続いている間、レイリースタットと戦争中から土壤改良事業が行われていたパンプスハーフンの間にあるオーストファーデルスディープに沿って潮止め堤防が建設されていた。しかし、この堤防がマルクルヴァールトとして用いられるのか、南フレーフォランドの堤防として用いられるのかは、まだ決められていなかった。

### 論理的な帰結：南フレーフォランド

上述の疑問に対する答は、計画上からも予算面からも、南フレーフォランドが、マルクルヴァールトよりも優先されるべきであるということになった。このことは、当初マルクルヴァールトのために築堤されたオーストファーデルスディープの潮止め堤は暫定的に南フレーフォランドの干拓工事に役立てられることを意味し、2年遅れて南フレーフォランド堤防の建設工事が始まった（1959-1967）。これらすべての煩雑な経過を経て、工事進行は結局のところ、反時計回りよりも時計回りに行われたことになる。

南フレーフォランドが完成するまでに長い時間を要しているが、これはゾイデル海プロジェクトを続行して行くために、各年ごとに執行可能になる予算面からの制限が原因であった。運輸公共事業省の予算は、不当に大きくデルタプロジェクトと国の道路網整備計画によって吸収されていた（その後には、公共

## 6. 事業の順序と計画

輸送システムの運営赤字がかさみはじめて、それを相殺する手段に)。

### 第3期のマルクルヴァールト

エンクハイゼンからレイリースタットまでの築堤工事は1959年に延期されることになったが、議会からの圧力を受けて、1963年に工事は再開され、ゆっくりとした速度で1975年について完成した。翌年に、築堤の上を通過する道路が開通して、「西フリースランドを孤立から開放」した。

1969年当時の予算では、マルクルヴァールトは1980年までには干陸する予定であったが、この最後のアイセル海ポルダーの干拓工事に関してはそれ以来殆ど進展はみられない。ローマクラブは「成長の限界」という報告書を出版して、陸地と海の境界線はどこに置くべきかという問題を再度提起している。これに応えるかたちで、1972年のDen Uyl内閣は、その地域の究極的な使用法が決定されるまで、干拓事業は棚上げにすると発表した。これは、1973年に「マルクルヴァールト事業についての見解」と題する政策文書に基づいた公開討論を引き起こし、1975年に、町村計画の最終決定に関する手続き法（**procedure of crucial decisions on town and country planning (PKB)**）がマルクルヴァールト事業に適用されるべきであると決定された。1977年には、水管理目的のために必要であるとして、第二のオーストファーデルスディープ堤防を建設することが同意され、1987年には完成する予定である。

以前の計画を変更して、第二のオーストファーデルスディープ堤防工事は1980年の予算から外され、資金はマルケン島の回りを堤防で取り囲む工事に使われた。この結果、マルケン島は、マルクルヴァールトが干拓されてもその一部に組み入れられることはなくなったことになる。一方で、このプロジェクトの工事が始められた。

**政策：PKB法をマルクルヴァールトに適用する**

1980年に政府は、「マルクルヴァールトに関する事実と数字」と題した報告書の中での提案に基づいて設置される堤防に囲まれた、マルクルヴァールトの干拓計画を公表した。すなわち、マルケル湖の3分の2(41,000ha)を干拓するとしている。このプロジェクトは空間を造成し、旧来の土地に対して地方行政面で利益を及ぼし、農業と林業はじめ、自然保護、行楽客や日帰り旅行者さらには水辺でのレクリエーションおよび都市化に快適空間を提供し、第二の国際空港の設置や軍事訓練の場といった特別目的の場にも利用できる



偉大な男レイリーの像

という数多くの特徴を、政府見解は述べている。今やマルクルヴァールトを干拓する決定は下され、地域計画に類似した単純で柔軟性のある初期計画が描かれることになった。それは、マルクルヴァールトが干拓された後、どの様に開発されて行くかを一般的に示したものである。PKB 手続き法の一環としてこの政策は公表され、説明会が開かれ、すべての人が、この計画に関して意見を述べる機会をもてるようになった。マルケル湖を水辺のまま残して管理して行くという案もまた提案されている。1982年のルーベンス内閣によって発表された声明では、政府の方針の発表以後に出てきた発案や意見も十分考慮して、マルクルヴァールトに関する意志決定に反映させながら、できるだけ早く結論を導けるように努力すると述べている。

ゾイデル海プロジェクトは、32年で完了するだろうとしたレイリーの予測は、

## 6. 事業の順序と計画

明らかにはずれてしまった。すでに2倍の年月が経っていた。

### マルクルヴァールトに関する研究の進展

ゾイデル海プロジェクトおよびその実施に関する思考や議論は、300年間にもわたって続けられ、マルクルヴァールトの排水が完了するまで、この議論は続けられるであろう。最近になって（1983年）、「マルケル湖：開放水域としての管理に関する情報」と題した報告書が、「排水10年後のマルクルヴァールト：マルクルヴァールト開発の第一段階」、「アイセル湖地域の構造に関する見解」、および「マルクルヴァールトの干拓における土壌水文学的側面」といった報告書と一緒に出版された。その時（1983年後半）以来、関連した政府機関は、マルクルヴァールトプロジェクトの経費・利潤解析や、ポルダーが造成さ



レイリースタットのハウトリブ閘門

## 6. 事業の順序と計画

れた後にできる境界湖の水質等に関する意志決定過程に必要な記録文書の収集に忙しくなっている。マルクルヴァールトは、他の政府プロジェクトとは次の点で異なっている。ここは数多くの測り知れない社会的な利点をもっているばかりでなく、計測可能な経済利益を生じさせる面も兼ね備えており、経費・利潤解析に適し、好ましい結果を生み出している。

雇用に関しては、マルクルヴァールトの干拓事業そのものが年間数万人を必要とし、新しいポルダーの中に数千人の定職者を必要とすることからも、ポルダー事業は、実現可能な考えうる最善のプロジェクトである。事実、マルクルヴァールトに関する費用は、主として間接あるいは直接的な人件費から成っている。

このように、マルクルヴァールトの干拓事業は非常に好ましい効果を与えている。そしてこれらは、多くの政府プロジェクト、たとえば造船工業のように雇用を作り出すために企画されたプロジェクトにおいてもなしえないような、恒久的なものを作り出しているといえる。

しかし、マルクルヴァールトプロジェクトが個人的な資金で支えられたり、同様なプロジェクトを個人の活動分野に譲渡して得られた歳入を用いて干拓に出資するという可能性も除外できない。アイセル湖ポルダーの土地を売却して、旧来の地域に自然保護のための土地を購入する基金とする活動（ファーバー運動の実施）はすでに始まっている。産業政策の将来に関する諮問委員会の見解では、この資金をマルクルヴァールトプロジェクトに使用する事も可能で、後々になって個人の活動分野へと還元されてくるであろうと期待している。1918年のゾイデル海法で求められているように、この種の資金供給によって、政府は事業の責任者および財政担当者として留まることになるであろう。

## 6. 事業の順序と計画



大締切堤防のデン・ウーヴルでの閘門施設

7. アムステルディープ堤防と大堤防



図20 アムステルディープ堤防とその付帯工事

## 7. アムステルディープ堤防と大堤防

### ゾイデル海の締切

北ホランドとフリースランドの間に堰堤を築き、ゾイデル海を締め切るとは、水理工学者が直面する最初の、最も難しい仕事であった。それは、3つの深い水路部分、アムステルディープ、フリーテル、およびミドルフロンドンに堰止めることを必要とした。北海からの潮流は島と島の間を抜けて、これらの流路に沿って退いたり満ちたりを繰り返していた(図21)。この締切堤防には、アイセル川からの流下水をヴァッデン海へ流出させるための流出水門と、舟運を可能にする閘門をつけることが必要であった。ゾイデル海の締切によって、洪水高潮の水位がより高くなるとされる所は、海岸堤防を強固に造らねばならなかった。実際には主要な工事部分に関しては、経験、専門的知識が得られていたので、施工途中でも施工後も明らかになったように、ほとんどが適正に

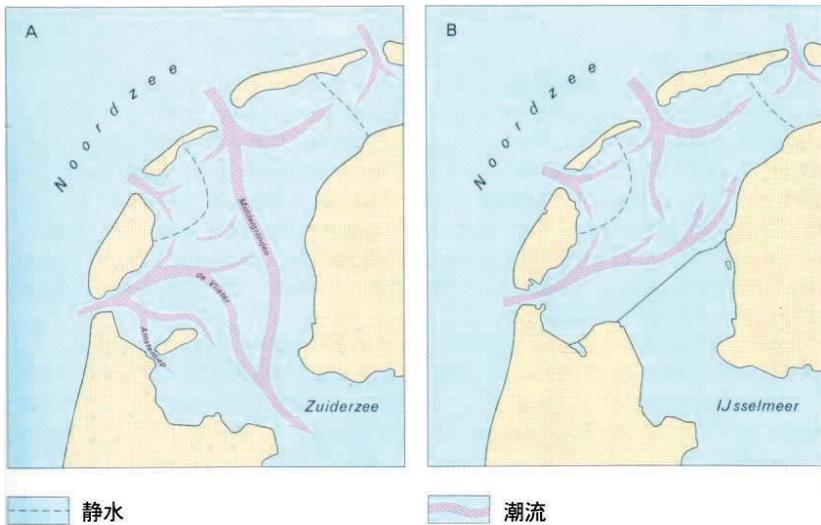


図21 大締切堤防のワッデン海潮流への影響

## 7. アムステルディーブ堤防と大堤防

行われている。しかし堤防の建設に関しては、大きな知識の蓄積を果たし、このことが後々のプロジェクトに利益をもたらすことになった。

### アムステルディーブ堤防

1920年に、ゾイデル海プロジェクト理事会によって行われた最初の仕事は、アムステルディーブ海峡を横切り、北ホルランドの先端とヴィーリンゲン島の間を結ぶ2.5kmの縮切堤防を建設することであった。縮切堤防は、北ホルランドのファン・エイワイク閘門近くのある場所から取り付けられているが、そこは1916年にアナ・ポローナ・ポルダーを取り囲む堤防が決壊した場所のすぐ北側に当たる所である（図20）。ここの下層土は、非常に柔らかく、堤防の建設期間中にも潮流によって大量の土砂が流失した。それゆえ、かなりの量の砂や粘土を搬入し、水位に対し十分に安全な高さにまで堤防を嵩上げする必要があった（図22）。

潮流の影響を除去することで、北ホルランド地方やコルホルンからファン・エイワイク閘門を通して流出していた自然の流れを止めてしまうことになった。この水を排除するために、アムステルディーブから北ホルランド海岸に沿って、潮位変動が適正であるデン・ヘルデルのニューウェディーブまで、運河が掘削された。古い海岸堤防と新しく高い海岸堤防の間にあるバルフザンド運河の下流端にオーストウーヴルという流水門が存在する。この運河は、ドゥ・コイにある閘門付近で北ホルランド運河と接続された。

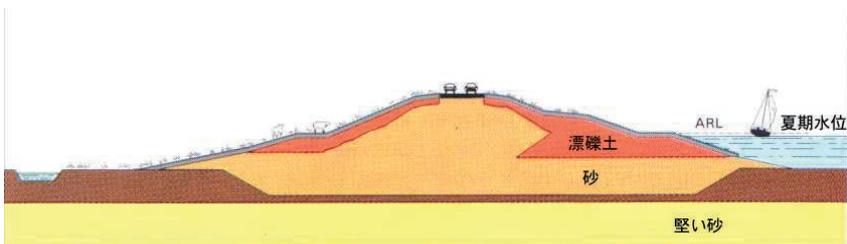


図22 アイセル海ポルダーの堤防断面図

### 大縮切堤防

一方では、ヴィーリンゲンからフリースランドまでの堰堤の建設というプロジェクトの中でもっとも難しい部分の工事が始まった。本来、この堤防は、フリース海岸のピアームから取り付けられる予定であったが、この場所の下層土が軟弱であるという理由から、北方向にずれて、チューリッヒに取り付けられることになった。

縮切堤防には、2つの湾曲部が含まれ、最後の潮止め工事が予定されているミドルフロンデンの深い水路部分と、閘門施設が計画されているコルンヴェーデルザンドにある浅瀬の部分を、ほぼ直角に交差することになった。ヴィーリンゲンにあるデン・ウーヴルから、フリースランドのチューリッヒに至る大縮切堤防は、ほぼ30kmの長さであり、3つの部分に分割された。

編みそだによる沈床基礎がフナクイムシによって荒らされるなどいろいろな失敗を重ねた後、西部フリーテル水路部分での最後の潮止め工事は、1932年5月28日に完了した。この結果、塩水のゾイデル海が淡水湖に生まれ変わってアイセル湖になり、オランダの海岸線は、250kmも短くなった。

1953年と1954年の暴風雨高潮の襲来で、大縮切堤防の断面形に不適切な部分があり、護岸舗装にも修正すべきいくらかの課題を残していることが分かった。その結果、堤防の一部は、アムステルダム標準潮位（ARL）で、7.5mから10mに嵩上げされたが、その最終的な形状や護岸法に関しては、今なお研究が続けられている。これに関連して念頭に置いておかなければならないことは、堤防の上面が水に洗われても、通過中の車両以外に何ら危険はないということである。それは、この堤防が洪水から土地を守るために造られているものではなく、両側に水を湛えた堤防だからである。

アイセル湖からヴァッデン海へ余剰水を排除するために、この縮切堤防には、12m幅の排水水門が25基装備されており、15基がスティーブン閘門施設に、10基がローレンス閘門にある。条件がよければ、毎秒5,000m<sup>3</sup>の流量を、これらの水門を通してヴァッデン海へ排除することができる。

堤防上の交通計画は、今世紀半ばに作られた当初の計画から大きく変わって

## 7. アムステルディープ堤防と大堤防

いる。環状道路に続いて走る予定であった鉄道は敷設されておらず、数年前から4車線道路が建設され始めている。100年前にレイリーが予測できなかったような開発が行われ、舟運用の閘門も、今は主として趣味のボートによって使われるようになっている。

“A living nation builds for its future (生きている国は、将来のために建設する)”という言葉に刻んだ記念石碑が、このプロジェクト実施の責任者であり、技術者、政治家でもあったコーネリス・レイリーの立像とともに、この堤防の上に建立されている。

### 排水された土地

フリース海岸に沿った堤防の外側地点で、アムステルダム標準水位 (ARL) よりも 1フィートほど低くなったり高くなったりしている土地がひろがっている。大締切堤防の完成で、アイセル湖の水面は従来の干潮位に保たれることになったために、このような土地は次第に乾燥して行くことになった (図24)。ゾイデル海プロジェクトの一部として干拓されたこの地域の最初の土地は、全体でほぼ1,500haあり、ヒンデローブンと大締切堤防がフリース海岸に取り付く地点の間に位置し、マックムール・ノードヴァールト (235ha)、マックムール・ザイツヴァールト (250ha)、コーイヴァールト (90ha)、ヴォルクムール・ビネンヴァールト (440ha)、ヴォルクムール・バイテンヴァールト (200ha)、およびストUNK・ヘルヌ (30ha) から成っている。マックムール・ザイツヴァールトおよびヴォルクムール・ビネンヴァールトを取り囲むように築堤工事がなされ、それらの堤防は、アムステルダム標準水位にして0.8mの高さまで水から解放されている。このような堤防の外側にできた土地は殆ど砂で構成されており、大締切堤防が完成して以来、次第に除塩されてきた。堤防に囲まれた地域は草地として使われ、それ以外の土地には、葦、柳、ハンノキが植えられた。ヴォルクムール・バイテンヴァールト (200ha) は、草地性の植生で覆われており、若牛の放牧地として貸し出されている。

マックムールヴァールトは、以前の航路によってフリース海岸より切り放さ

## 7. アムステルディープ堤防と大堤防



図23 南西フリース海岸に沿う崖および堤防

れた状態にある。大締切堤防の建設中に、新しい航路用の運河がこの地域を横切って掘削され、南側部分は堤防によって囲われた。コーイヴァールトも同様に、浅い水路によって、海岸とは分離された状態にある。堤防の外側の海岸沿いの土地は、ラウヴェルス海の締切によって生じている砂州と、土壌成分、水、塩分状況などが非常に似通っており、両者の比較に重要な役割を果たしている。半世紀前に干陸された土地との比較によって、ラウヴェルス海における植生の発展の方向性についての知識も得られるであろうし、どのような管理法であれば、どのような結果になるかも知ることができる。

50年間殆ど注意を向けられなかった一続きの干拓地が、農村地域における生態環境への洞察を与え、他地域の開発に関する指針を与えるという非常に重要

## 7. アムステルディープ堤防と大堤防

な役割を今果たしているということは、注目に値する。ゾイデル海プロジェクトは、常に新しい興味を創り出している。

アイセル湖の必要最小規模に関連して述べれば、エンクハイゼン側よりもフリース海岸に沿ったこの一続きの土地に築堤を行う可能性が考えられたが、前者の方が最終的に選ばれることになった。西フリースランド（北ホランドの一部）海岸に沿う低地で重質土地帯、すなわち、メイデンブリックとアンダイクの間の湾、およびコーイザンドとエンクハイゼンの間の湾なども、締切と部分干拓について考えられた。しかし、アンダイク実験ポルダーのみが、予備研究から更に進んだ段階まで発展している。



図24 ヒンデローブと大締切堤防の間の干拓地

8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングルメアー

ヴィーリングルメアー



図25 ヴィーリングルメアー地区の境界と土地利用

## 8. ゾイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングルメアー

### ポルダーの境界線と干拓

図25に示すようにヴィーリングルメアーの1つの利点は、旧来の土地で三方がすでに囲まれており、短い外側の堤防の造成のみを必要としていたことである。さらにこの堤防工事は、大締切堤防の工事と一体化する事が可能であった。

メーデンブリックからデン・ウーヴルまでの干拓堤防の特徴は、以前建設基地として造られたアウデズーフ島の建設資材搬入港が保存されており、1945年に爆破された箇所には2つの深い窪みが残されていたことである。復旧工事中に新しい堤防がその窪みを取り囲むようになら建設され、ポルダーの一部を形成するようになった。ヴィーリングルメアーと旧来のヴィーアリンゲン島は、当初アムステル運河によって隔てられていたが、干拓工事の終了後にこの運河は埋め立てられた。堤防はアムステル湖を半周するように築造され、この湖は700haの水面積をもつ貯水池としての役割を果たすようになった。ヴィーリングルメアーが干陸する前にヴァールト運河とフルット運河がアムステル湖と連結する形でヴィーリングルメアー干拓地の西側境界線に沿って掘削され、旧地域の排水改良に役立っている。ヴィーリングルメアー干拓地の南側は既存地域と隣接しており、西フリース海岸堤防は1288年以来果たしてきた護岸機能の役割をもちや演じなくてもよくなった。ヴィーリングルメアーの排水事業は、大締切堤防の完成を待たずに始められた。1927年にゾイデル海プロジェクト理事会は、この堤防の建設を始め、ゾイデル海に面した堤防部分とアムステル湖の周囲の堤防建設は1929年に完成した。1年遅れて1930年8月11日、ポルダー内の700,000,000m<sup>3</sup>の水が除去され、干陸が完了した。

### ポルダーの発展

ヴィーリングルメアー干拓地の排水状態を管理するために、2つのポンプ場が設けられた。メーデンブリックのレイリーポンプ場は電力によるものであり、

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー

デン・ウーヴルのポンプ場はディーゼルエンジンによるものである。両者併せて毎分  $1,700\text{m}^3$  の排水容量をもち、これは、 $12.4\text{mm}/24$ 時間の排水率と2%以下の水域に相当する。最大排水水頭は6mである。ヴィーリングアルメアーは、北西から南東にかけて傾斜があり、最大標高差は3.5mである。ヴィーリングアルメアーは4つの区域に分けられ、それぞれ独自のポルダー内水位をもっており、それ故に、また数多くの道路橋や舟運のための閘門が建設されている。特筆すべきことは、ポルダーの中央部に避難のための丘、つまり嵩上げされた小山が乾陸以前から安全性確保のために造られていることである。この丘にはポルダーの中心の村となるヴィーリングアルヴェルフの最も重要な建物を建てる予定地であったが、この村がもっと北の方向に設置された結果、丘の上には水泳用のプールが建設された。アンダイク実験ポルダーと同様に、 $20,000\text{ha}$ と比較的面積が小さいヴィーリングアルメアーは、後に建設される $50,000\text{ha}$ 規模のポルダーの試験地としての役を果たした。この状況での「実験的」という語は、単に農業の分野に限っているのではなく、更に広い意味でポルダーの干拓事業が終了した後、社会経済的な構造の中でポルダーがどのように展開して行くのかをも実験的に観察しているという意味を含めているのである。このような側面からの解析は、アンダイク実験ポルダーでは、空間的な余裕がないために不可能であった。

### 農業経営

今までは、水理工学面での主な成果に注目して話を進めてきたが、それは勿論ポルダーの造成に不可欠のものであった。しかし、ヴィーリングアルメアーのような農業地域においては、最終解析で最も重要な要素は農民であり、彼らが耕す圃場の特性である。圃場区画の大部分は、長方形の形状である。圃場の前面は道路に接し、後側は排水路が通っている。ヴィーリングアルメアーでは、この後面排水路は小舟が通行可能なように十分深く、広く造られ、圃場の側面には集水溝が掘られた。1つの農場は、規模に応じて1筆あるいはそれ以上の区画、あるいは小区画で構成されている。レイリーの計画では、長さ800m、幅

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー



深く掘って地表層の砂土を深層の粘土でカバーする

200m の区画、すなわち16ha の面積を基本にしていた。ローフィンク委員会からの勧告では、区画の幅を 250m に広げて、20ha の面積にしている。混作あるいは牧畜農家の場合は、1～2 の区画 (20ha あるいは40ha) が与えられ、耕地耕作農家の場合は、2～3 の区画 (40ha ないし60ha) が提供される。

標準の20ha 圃場区画に加えて、マンショルト法として知られている手法によって更に大きい区画が作られた。これらの区画は、500m の幅があるが、圃場の中を斜めに横切って農道が作られるために、縦方向の長さは様々である(図25)。さらには、圃場の生産物を舟で圃場の後ろ側ばかりではなく、側面からも積み出すことができるようにしている。このような形式の区分けは建設工費が高く、僅かの利点は舟による最適な乗り入れができることであるが、もはや使われていない。農業生産物を圃場から運び出すために、舟を用いるか道路にするかという問題は、技術的な進歩に対する人々の姿勢を表している。ポルダー

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー

の開発過程の中で常に起こる問題は、そのような発展を期待すべきかどうかということである。すなわち、ポルダーの開発は、過去の農業技術を前提して行われるべきか、あるいは不確かではあるが、更に発展しているであろう未来の技術を考えて行われるべきであるかということになる。

### 土壌構成と作付け計画

ヴィーリングアルメアー干拓地の2/3は良好な砂質粘土の土壌であり、残りは、多かれ少なかれ、粘土性の砂である。全体面積のほぼ10% (2,000ha) は粗い砂であり、特別な土壌改良を施さなければ農地としては適さない。十分に厚い粘土層が浅い地層から見つけられるところでは、その粘土を地表に掘り出して砂層をカバーするような作業が行われた。この場合、1m程度までならば、掘り出すことは可能であった。後に、北東ポルダーで同じような方法が採られたが、この種の土地の一部は深耕によって土壌改良が行われ、1.5mの深さまで粘土を表層に持ち上げることが可能であった。

1930年代後半から1940年代前半にかけての最も重要な耕作物は、冬小麦、オート小麦、豌豆、亜麻、砂糖大根、じゃがいも、およびクローバーであった。この作付け計画は、当時の人工肥料が十分に使えないという状況にも起因しており、緑の肥料用の作物を使って土壌を常に肥沃な状態にしておかねばならなかった。亜麻、穀物作物などは、クローバーやアルファルファ（牧草の一種）と一緒に播種されることが多かった。窒素の必要性が、豆類を作付け計画に含むことの理由の一つであった。1950年代以来作付けの分化が急速に進み、根菜類が徐々にではあるが、作付け計画の中である割合を占めるようになってきた。

酪農は、牛における下痢の発症率が高かったため、初期段階では首尾よく営まれたいたとはいえない。牛が塩生植物を食べたことが原因ではないかと初めは考えられたが、土壌が除塩されて後でもこの症状は持続した。その後の研究の結果、銅分の欠乏によるものであることが判明した。

## 排水と灌漑

ポルダー内の水がポンプによって排水、干陸された後、軟粘土性の土壌からは余剰水分を抜き取る作業が必要であるが、砂質土壌の場合には適正な排水によりすぐに耕作可能な状態になる。アンダイク実験ポルダー実施された研究では、どのような土質に対してどのような排水システムが最適なのか、あるいは排水溝や暗渠管の間隔はどれくらいにとれば理想的なのか、ということを明確に割り出すためには、まだ経験不足であった。やがて、最初に排水溝を掘り、数年後に暗渠排水用の排水管を敷設することが最善であることが分かった。より



手作業による暗渠パイプの敷設

重質の土壌に対しては、排水溝は11mの間隔で、したがって畝幅は10mに作られることになった。更に透水生のよい砂質土壌では、排水溝はより広い間隔、15ないしは24m程度に作られる。原則として、排水溝は、その後暗渠排水管が敷設される時に使われた。干拓地の大部分で溝の掘削および管の敷設は、人力で行われた。区画の幅と管の長さは密接に関連しており、区画幅が250mの所では、中央から両側へ向けて敷設されるため、管の長さは125mとなる。より幅の広い区画に必要とされるより長い管は、途中で詰まる危険性が十分考えられた。オランダは湿潤気候であるけれども、夏には乾燥期が訪れることもあ

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー

り、収穫量は減少する。ヴィーリングアルメアー干拓地では、比較的地盤が高く、粒子の粗い砂質土壌の北西部地域でこの傾向が見られる。水不足を解決するために灌漑システムが導入され、地盤の最も高いところへアムステル湖から水を送っている。この水は灌漑用の堰や水位調整ゲートを通して、地盤の低い地区へと導かれる。そして集水溝から排水溝あるいは暗渠パイプを逆流して圃場の土壌中へ浸透して行き、地下水位面を作物の根群域まで上昇させる。1938年には、この方法でほぼ1,000haが灌漑された。

### 除塩

ヴィーリングアルメアーに特有の問題は、ゾイデル海のポルダーであることによるもので、大締切堤防が完成する前に干陸したために、ポルダー内の水は塩分をかなり含んだままの状態であった。干拓地が圃場化される前に、この塩分は除去されなければならなかった。塩分がなくなって初めて良い農作物が生育するようになり、ある農場の名前が示すように、“gold after salt”（塩の後に金がくる）となることが期待できた。雨水が土壌中に浸透し、土中の塩分を捕らえて排水溝や暗渠管を通してポンプ場まで運ぶことで、除塩は行われた。この土壌の洗浄はこの国の湿潤気候のためにより早く達成され、砂質土壌の場合にはわずか1年で、その他の場合は2、3年の後に、高い収穫を提供する農地になった。塩分を含んだ土壌水を除去するためには、機能的な排水システムが非常に重要になる。石膏もまた表層土壌を実り多い土壌にするために適用された。

ヴィーリングアルメアーで、そして後にジールランドで得られた除塩に関する知識は、それ以来、乾燥気候の塩害問題がしばしば発生する地域での灌漑に有効に生かされている。

### 強酸性粘土

ヴィーリングアルメアーで起こったもう一つの問題は、カルシウムの欠乏による酸性土壌（強酸性粘土）の発生である。葦やヨシが繁茂した干潟の汽水状態

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングルメアー

の中でシルトが滞積沈澱するところで、この酸性土壌が現れる。この強酸性土壌が、カルシウムを多く含む新鮮な海砂で5～10cmの厚さで覆われる所では、この砂層と酸性粘土が混じり合っ、この問題は解決した。もしそうでなければ、隣接地域でしばしば得られる石灰質の成分（粘土あるいは砂）を、投入する必要があった。

### 農地の配分

かなりの面積の草地在り造成された後、その大部分（90%）が、様々な作付け計画をもった耕作農地として貸し出された。経済的な面からみれば、軽質土壌の区域は、混作農家あるいは牧畜農家に20～40haの規模で、重質地域では、耕作農家に40～60haの規模で託されることが決まった。また、社会的な側面から考えて、より小さい規模の混作農家へ10ha程度の配分、市場用の園芸作物農家への、あるいは圃場労働者への農地1haあまりの配分も認められるようになった。すべての農地は賃貸であった。農地の配分に関する方針は、ヴィーリングルメアー入植の際の礎となるものであり、勿論衆論の集中するところであった。当初からいくつかの前提が存在した。すなわち、政府は土地を造成したばかりではなく、数年間自身がそこで営農して、農地に適合させる事業も行った。その後に土地は個人農家に貸し出され、政府は土地の使用者であることを止めたが、依然として土地の所有者であった。

上述のことはまた、大規模農場と同レベルの繁栄状態にまで達することは不可能だが、財政力のある農家以外の人達にも、社会的基盤上は土地を得る機会を与えられていることを示した。

宗教や出身地に関してバランスのとれた土地貸出が行われるように努力はされたが、大部分の入植者は、北部地方（北ホランド、フリースランドおよびフロニンゲン）と南西地方（ジールランドおよび西ブラバント）から来ており、リンブルホやオーヴルアイセル、ユトレヒトではほとんど関心は示されなかった。入植者の選定に際しては、その人の能力、年令、資金力ばかりではなく、土地入手をどのくらいに急いでいるかにも考慮が払われ、他の場所で土地借用を中

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー

止しなければならなかった農家にはある種の優先権が認められた。農家がポルダー社会の発展にどのくらい貢献することが期待できるかということも、選定の基準になった。

### ニューウェスライスユダヤ人労働村

ヴィーリングアルメアーには、ユダヤ人労働協会によって占有されている特別の場所が存在した。この協会はドイツおよびオーストリアからのユダヤ人難民で、パレスチナやその他の国に移民しようとする人達に、2年間の農業訓練を施すところであった。最初に90haの土地が、その後さらに150haの土地がこの目的のために、この協会に割り当てられた。最初の避難民は、1934年にこの訓練施設へ移って来た。最後は1939年であった。1941年にこの施設がドイツによって閉じられるまでに、750人の難民が訓練された。1940年5月にドイツ軍が侵入した際、この施設には300人の訓練受講者がいたが、半数以上が後に収容所の中で死亡している。この施設の歴史と悲劇的な結末は“Het Joodse werkdorp in de Wieringermeer 1934-1941”（ヴィーリングアルメアーのユダヤ労働村1934-1941）という本の中に記述されている。

### 国営農場

個人に貸し出された農場とは別に、政府自身がいくつかの農場の運営を継続した。これらの所有地は、新しいポルダーの中での農業の潜在力とその限界を直接の経験によって認識するように設定されていた。このようにして得られた知識、経験は、新たな土地開発の意志決定の際、あるいは土地賃貸料を決める際に生かされている。この意味で、国営農場は、土壌の種類、農場の種類あるいは規模の面で、賃借農家の基準であるべきであり、「農家の中の農家」といわれてきた。ヴィーリングアルメアーには、この種の国営農場が37区画ある。この国営農場は、すべての新しい土地は国が営農管理するということへの賛成者と反対者の妥協案として現れたものであり、この件に関しては、国会で長い間論議されてきた。

## 植林計画

ヴィーリングルメアーでは、植林に対して念入りな配慮がなされ、次のような基準で植林計画が作成された。

- 1) 休憩場所や日陰が作られれば、その地域の生活がより快適になること。
- 2) 土壌特性とそれに配慮した植林によって、無限の広がりをもつ景色が、人間の視界が捕らえ得る大きさまでに縮小される。
- 3) 道路に沿って植林されたところでは、単一性と直線性を強調すべきであり、絵のような景色を作り出すための試みは不要である。
- 4) 土壌に適合した樹種が選ばれねばならず、その結果特色のある景色が形成されることになる。

これは、土壌が重質で大規模の耕作可能な農地が見られる地域に比べて、大部分が草地であったり小規模の農地で占められている軽質土壌の区域には、樹木の密度を上げるべきであるという勧告に、結果としてなった。ヴィーリングルメアーでは、600ha以上の土地が植林されている。ヴィーアリンゲンの南東に位置し、400haの広さがあるローベルノールトの森は、砂質土壌に生育し、区画整理を行って農業を営むには不適切なところである。

散策を好む人達のために、小さな森が村の周りに造成されている。そして樹木が農場の建物の間、道路の脇、堤防、溝、運河に沿ったところ、道路の交差するところなどに植林されている。

## 自然

ポルダーが干陸して最初に棲み就いた生物は、人ではない。最初のまだ塩分を含んだ土壌の中でも植生が現れており、先駆種が素早く根付くことになる。最初の数年間にはハウキギクが目立ち、ヤマハウレンソウやハマアカザもまたよく見られた。除塩された土壌区域にはノボロギクが最も目立った植物種の1つになった。

1940年には、全体で400種あまりの植物種が数えられ、その中には非常に珍

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングメルメアー

しいものも存在した。このポルダーの北東部で淡水が湧出している湿原域では、葦や緑藻類が繁茂してカモメ、カモ、ミユビシギ、およびエリマキシギやチドリ  
の楽園となっている。初期の段階では、アジサシやソリハシセイタカシギの  
棲息地でもあった。数年間の間にハツカネズミが繁殖し、それを餌食とする多  
くの鳥類やイタチをこの地域に引き寄せることになった。このはびこり現象は  
初期の頃に蚊、蜘蛛、ガガンボの幼虫等にも見られ、1933年にはネズミの異常  
繁殖があった。勿論、これらすべては初期の棲息生物に強い復元力を求め、そ  
れゆえにまさしく先駆生物と呼ばれている。この生物群の多くは 1945年の洪  
水とそれからの新たな干拓および開発を経験している。残された干拓堤防の裂  
け目は、ポルダーにおける最初の真の自然保護区と見なすことができよう。

### 住宅地区

この新しい土地に永久に居住するということになれば、農場の建物を建築す  
るばかりではなく、ポルダーの住民が食料を確保し、彼等の子供達に教育を施  
し、保健面での配慮も行える施設を整える必要がある。その後に入植を促進さ  
せなければならない。1930年にフィッセリング委員会はそのような居住地に関  
する助言を行っている。

最初は、村と村の間の距離、村とその外の住民との距離は、住宅地区の核が  
徒歩移動距離（3～5km）以上離れていない旧国土での配置を基準にした。こ  
れにより、ポルダー内には5つの村とその周辺に8つの集落を配置する計画が  
生まれた。差し当たっては、道路や水路が合流するポルダーの中心部に三角  
形を形成するように3つの村が建設された。

1931年に、スロート開門近くにスロートドルブ村の建設が始まった。1932  
年後半には開門3の近くにミッデンメアー村の建設がスタートした。ポルダー  
の中心の町、ヴィーリングメルヴェルフが地上に出現し始めたのは、1925年の後  
半になってからであったが、実際に中心となるまでにはかなりの時間を要した。  
上述の3つの村は非常に接近しており東側外縁地域とかなり離れていたのも、  
第2次大戦後、クライレンオールト村が建設されたが、その発展は今日までほ

## 8. ヴィーデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングルメアー

とんど為されていない。ここでの事業から得られた教訓は、ポルダーの核となる町は最初から決めておく必要があり、その工事にはポルダー開発の中で優先権を与えねばならないということである。しかし、このことは言うは易しいが実際面では難しい。なぜなら開発は境界から始まってポルダーの中心部に及ぶ傾向があり、排水の始まる周辺地域が有利となるからである。

振り返ってみると、ポルダーの中心地までの最大距離は8km であり、一つの村で十分であったかもしれない。

### 人口

最終的なヴィーリングルメアーの総人口の推定はいろいろな方法で行われ、12,000から20,000人の範囲になり、ヘクタール当たりの人口は0.6~1.0人になるだろうといわれている。1940年までに、ほぼ5,000人がポルダーに入植している。しかし、人口は1976年まで12,000人を越えることはなく、それ以来この水準で安定している（図26）。

その当時の習慣としては、3派の教会（ローマカトリック、プロテスタント、カルビン派および無宗派）と3~4の学校が、商店、銀行、公会堂と一緒に1村に建設された。商店は、企業や販売会社と協力して、農民に対して各種サービス、例えば、機械の販売、修理、運送などを提供し、この開発には協同組合が大きな役割を果たした。この過程で、ミッデンメアーは商業の中心地となり、ヴィーリングルヴェルフは行政の中心地となった。

最初村の中に住居を構えた農場労働者は、後に彼らの働いている農地の借用権と密接に結びつくようになった。戦争の影響と、農場労働者の家族が、生活する場所として雇い主の農場より村を好むようになった結果、予定されていた村から農場へ

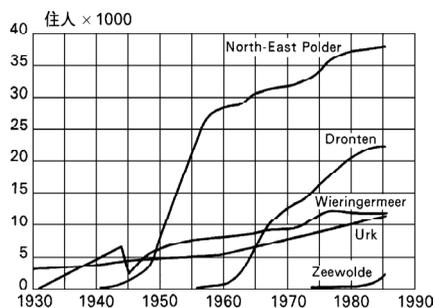


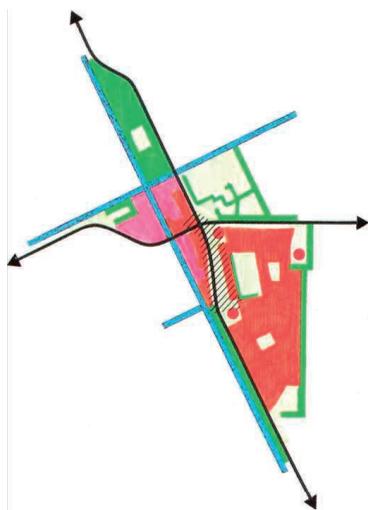
図26 ヴィーデル海地域の住宅核での人口増加

8. ゴイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリンガルメアー



スロートドールプ村

8. ゾイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリンガルメアー



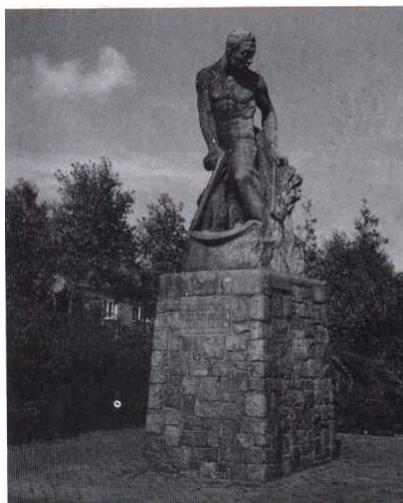
空間構造



通りの様子（ケルク通り）

## 8. ゾイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングアルメアー

の移住は起らなかった。農民達は、この村と農場の分離状況が、ヴィーリングアルメアーの労使関係が非常に平穏であることことの主な原因と見ていた。これらすべてが、変化に富んだ社交生活の発展に貢献していることは疑いのない事実であり、その中で、住民は積極的な役割を果たした。



ヴィーリングアルヴェルフの「刈る人」像

### 行政組織

ゾイデル海はオランダの領海水域ではあったが、どの州あるいは自治体にも組み込まれてはいなかったの

で、新しい土地の行政に関する条項、規約もまた作成さなければならなかった。現実には、ヴィーリングアルメアー理事会が多くの自治体の仕事を行ってきたが、必要な法定上の権限が賦与されていなかった。したがって、警察や消防団等に関してあらゆる種類の特別な取り決めを作らねばならず、多くの事柄が内規によって決定された。

1938年1月1日にこの不満足な状態は解消され、ヴィーリングアルメアー公団が設立された。この公団はポルダーの開発に関する責任も負うことになった。この公団は任命された評議委員会、実行委員会と委員長の指揮の下に運営されることになった。ヴィーリングアルメアー理事会の会長、スメイディング氏が評議委員会の委員長に任命され、国及び自治体の仕事に必要な調整を行った。1941年にヴィーリングアルメアー自治体が設立されるに及び、この特別な行政組織は、自治体と交代することになった。この後に、公共事業部門の利益を守って行くために、土地財産部門やポルダー公団などが設立された。

8. ゾイデル海ポルダーの1つ、ヴィーリングガルメアー



ヴィーリングガルメアーの農家



北東ポルダーにおける農場の建物

9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

北東ポルダー

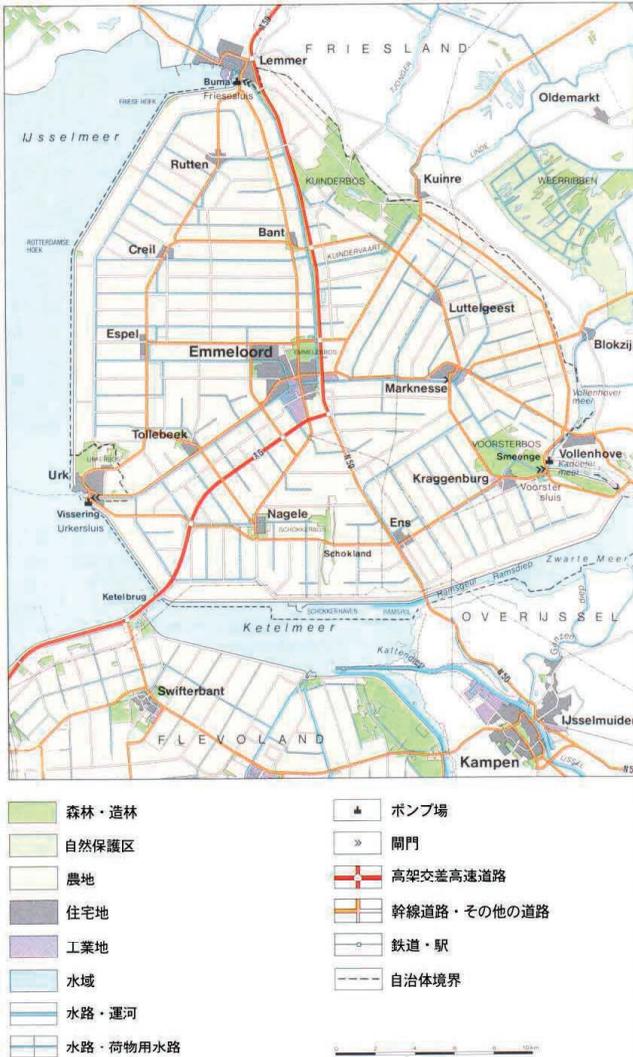


図27 北東ポルダーの干拓堤防の配置と土地利用

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

### ポルダーの境界と干拓

北東ポルダーはゾイデル海の排水過程で2番目の干拓地である。ヴィーリンガルメアーは純粋なゾイデル海ポルダーであったけれども、北東ポルダーは、ゾイデル海が淡水湖になるまで締め切られなかった。大締切堤防の完成と北東ポルダーの締切との間の約6年間に、アイセル海の塩分濃度は急激に低下していった。従ってヴィーリンガルメアーと異なり、北東ポルダーでは、表層土壌の除塩は必要なかった。

北東ポルダーの境界の位置を決める際、2つの主な問題が持ち上がった。レイリーの1891年案と1918年案および1925年案の比較が示すように、様々な計画案が作られ、異なった角度からこの問題の解決が模索された。これらの問題は、次のように要約される。

1. レンムールをポルダー内部の運河沿いに位置させ、アイセル海とは閘門で分離するべきか、あるいは干拓堤防の外側に残し、アイセル海から直接接岸できるようにするのか、という問題。
2. アイセル川およびズヴェルト川の水管理をどのように行うのか。フォランホーヴァ集水域の管理はどのようにするのか。アイセル海沿岸の町、カンパン、ブロックザイル、およびカインルへの舟運対策はどうするのか。そして、この関連で重要な問題は、スホックランド島をポルダー内へに組み込むのか、あるいは、ポルダーの先端部に配置するのか、ということであった。

レンムールに関してとられた解決案は、アイセル海と直接つながった状態に置くことであった。その結果、北東ポルダーはレンムールからブロックザイルの間で旧国土と接することになり、チョングール川とリンド川が堰止められた(図27)。アイセル海の水位は旧ゾイデル海の水位よりも低く、内部ではかな

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

り深くなっているために、水路の浚渫や埠頭の壁の取り替え等が必要であった。

干拓堤防の設置予定線では、スホックランドは内陸部に含まれることになり、島は干上がった土地に囲まれることになった。ウルク島は干拓堤防の一部を形成し、築堤工事中は作業場として用いられた。その結果、島は漁業の中心として残っている。ここの若い島民たちを農民として再訓練する計画は、彼らが干拓地で農業を営むよりも広い海を好んだために、失敗に終わった。そして彼らの行った選択に対して悔いはなかったようである。

1940年12月、最後の潮止め工事がショッケルハーヴェンの西側で終了した。水面下で幹線排水路が掘削され、1,500,000,000m<sup>3</sup>の水が排除され、1942年に北東ポルダーは干陸した。このようにして、ゾイデル海プロジェクト理事会はもう一つの難しい工事を完了し、まだ多くのやるべき仕事は残っているけれども、48,000haの有効な土地をオランダの国土に付け加えた。

### ポルダーの発展

ポルダーの標高は、東側地域で-0.5mARLであり、西部地域ウルク近傍で-4.5mARLである。水管理上の理由から、ポルダーは、ARL -4.5mとARL -5.7mの相異なる水位で、2つの区域に分割される。最大排水水頭は、5.5mである。中心の町エメロールドはポルダーの中央部に建設されており、その地点から3方向へ運河が掘られ、ポンプ場に連なっている。

表層水すべてが排除された後に、カインレの近くオーヴライセルの北西部で、低い排水位による過剰な乾燥が見られた。この問題は干拓工事中にもある程度予測できたが、その当時は工事は真っ盛りであり、いずれにしてもこの影響は十分に理解されていなかった。もし必要ならば、この補償的な工事を後に実施すればよいと考えられていた。それまでの研究結果では、この工事計画は十分有効であるとの結論を出していた。その後の研究によって、この過剰乾燥現象を緩和するためには、2km程度の境界湖が必要であることが分かった。当時の見解では、舟運をあまり重要視していなかったので、境界湖の建設は過度に不経済と考えられていた。帆船を使った娯楽というものは、後になって人気の

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

あるものになった。しかしながら、チョングール川とリンド川を北東ポルダーのカインドンヴァルト運河に、カインレ閘門を通して結ぶという計画は未決定のまま残っている。

### 土壌構造と作付け計画

北東ポルダーで見られる土壌の分類は、シルト質粘土ローム（49%）、ローム質砂土（29%）、砂質土壌（15%）、そしてその他各種の分類が（6%）分散している。土壌の形態を改良する大型機械類は、著しい進歩を見せた。北東ポルダーの土壌層は、様々な流況の下で滞積したために、いろいろな種類の泥土すなわち砂や粘土が交互に海底で層を形成してかなり混成しており、この層を破壊し適度な割合で粘土と砂土を混ぜ合わせる事が非常に重要であった。運河や排水路の掘削によって、土手やその他の場所に土が盛り上げられたため、大きな範囲の土地を改良することも必要であった。このような作業のために、深耕用の鋤が開発され、これによって1.5m から2m 程度の深さにある粘土層を掘り起こして表層にある砂土にかぶせて土壌改良を行った。

この改良によって、ある場所では地下水位を上げるだけで（地下浸潤）地表灌漑が不要になった。水の浸透、作物の根の伸長を妨害する硬い地盤層（例えば貝殻や粗い砂など）を破壊するために、パンブレーカーが用いられた。また、薄い粘土層と深さ約1.2m の砂質土壌を混ぜ合わせるためにサブソイラーも用いられ、作物の根をより深くまで成長させて深層土壌の水分を引き出すことを可能にした。北東ポルダー30,000ha の土地の土壌改良を行うために次のような作業が行われた。4,300ha については鋤による深耕作業が行われ、2,000ha についてはサブソイラーによる処理が行われ、さらに24,000ha 以上の耕地に対してパンブレーカーによる硬い地盤層を破壊し柔らかくする作業が実施された。言い替えば、ポルダーの2/3が何らかの形で耕起されたことになる。

幅広い土壌の分類はまた、土地の利用にも強い影響を与えた。レンムールとカインレに挟まれた地方の泥炭掘削跡地、およびドウ・ヴェルスト近くの珪酸質ローム地帯、全体で2,000ha の土地が森林地帯として指定された。同様に、

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

マルケネッセ、ルッテルヘイスト、およびクラフンプルフ近傍の第一級の粘土質土壌、ローム質土壌2,300ha については、果樹栽培のために、あるいは野菜栽培の畑地造成のために残され、更にエンス地域のよく灌漑された砂質土壌の土地200ha が球根植物や根菜類の栽培、温室農業のために割り当てられた。重質土壌については、大規模耕作用農地に割り当てられ、排水不良地あるいは浸食され易いところは、小規模混作農地に当てられた。

当初から、集約的作物は、賃貸農地の作付け計画の中では重要な位置を占めてきた。初期の頃にはジャガイモ、サトウ大根などの根菜類に重点が置かれていた。1970年代になって玉葱が加わり、その頃から除草剤が使われ始め、収穫作業が機械化されはじめた。重質土壌で現在最も重要な作物は、降順に並べれば、サトウ大根、穀物類、食用ジャガイモ、玉葱、そして種ジャガイモである。軽質土壌で栽培される作物種はふえて、サトウ大根、園芸作物、玉葱、食用ジャガイモ、穀物類、および球根作物などが可能になった。



プラウによる深耕作業

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

### 排水

ヴィーリングルメアーと同様に、排水を促すための畝間の溝がまず掘削され、その後に排水管が敷設されてきた。最初は手作業によって溝が掘られていたが、後になって掘削機が使われるようになった。ヴィーリングルメアーが干拓されて以来、地下水位に関する知識が理論的研究及び現地調査によって豊富に蓄積され、種々の土壌分類の特徴に対応した形で、排水管の敷設間隔を調整することができるようになった。北東ポルダーでは、畝間の溝の間隔は、ローム性の砂壤土では8ないし10mであり、シルト質粘土ロームでは12m、そして粘土性土壌では24mにとっている。ローム性の砂壤土では、一般的に畝間の溝間隔と同じ間隔に排水管を敷設しているが、シルト質粘性土壌では、18mの間隔を開ければ十分であることが分かり、管は一本おきに「解放状態で」敷設された。粘土性土壌では24mの間隔で十分であることが分かり、2本の畝間の溝ごとに1本の排水管が敷設されることになった。



作業中のサブソイラー

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

### 居住区

1937年の土地配置計画では、5つの村の建設が予定されていた。各村は4,000の人口をもち、エメロールドを取り囲んで環状に、隣村へは自転車で行ける距離の範囲に配置された。エメロールドは10,000人の人口の町になる予定であった。さらに10,000人の農民および農業労働者が村外に住む計画であり、ポルダー全体の人口は40,000人の予定であった。その後の社会誌学的な研究から、次のような理由で村の数を10にまで増やした方がよいという結論に達した。すなわち、村と農場間の距離が遠くなってしまふことの方が、小規模の住宅核におけるサービスの低下や発展の可能性が限定されることよりも重要であるということであった。エメロールドも含めてこの地域の住宅核は11となり、これに、ウルクやレンムールのようなポルダー境界の小さな町が加えられた。



スホックランドはかつて島であった

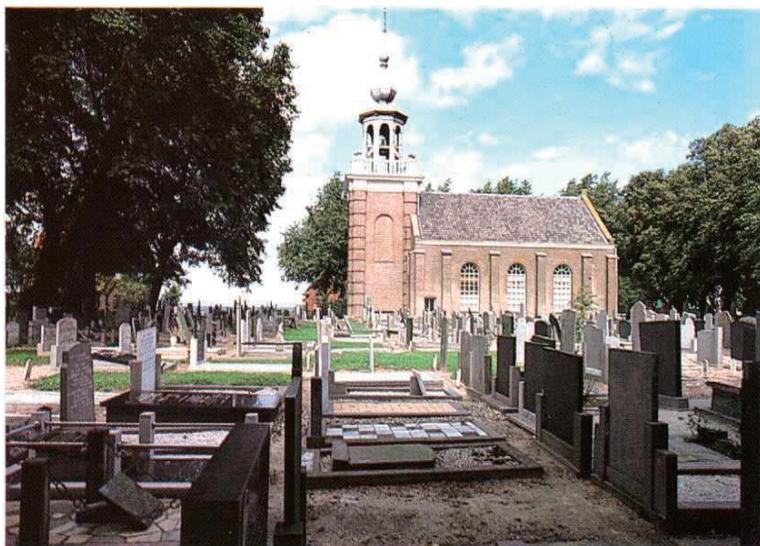
## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

人口増加は、予測されたほどに高くはなく、図26に示すように当初は30,000人程度に留まっていた。ゆっくりと始動した中核の町エメロールドは、活気のある中心街へと発展した。最初に建設が予定された村は、1948年のエンス、マルケネッセ、およびクラフンプルフであり、最後は1957年のトーレベイクである。この期間に発生した問題は、農業という単一業種が大部分であるこの地域で、次世代のために農業以外の雇用をどのように作り出すかということであった。このような懸念はあったが、いくつかの職業が選択できるようになり、人口の安定化に部分的ではあるが寄与することとなった。北東ポルダーの開発およびそれに不可欠な村落計画は、明確な構造をもち始め、ポルダーの三角形状は、ポンプ場と排水運河の配置にも影響を与え、エメロールドをこの農業地域の中心地に位置づけることになった。限られた範囲内ではあるが、村の構造



以前のウルク島

9. アイセル海最初のボルダー、北東ボルダー



小さい絵のように美しい町ウルク

9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー



## 9. アイセル海最初のボルダー、北東ボルダー



マルケネス村の光景

計画はかなり変化に富んだものを作り出しており、その典型例がナゲレに見られる。このような異論のある計画の帰結として、農民社会の意向を完全に反映したものにはならず、エメロールドやマルケネッセ、あるいはクラフンプルフのように、より伝統を重んじたデザインの村とはひと味違ったものになっている。

### 植林計画

この新しい土地の茫漠とした景色に彩りを添えるために、レンムールからラムスボル、およびウルクからドゥ・ヴールストへ至る幹線道路に沿って、あるいは村々を結ぶ環状道路に沿って植林を行った。旧ゾイデル海沿岸の農業に適さない地域、小規模混作農場の周辺地域、果樹園および市場向けの菜園農場な

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー



ナグレ村の光景

どの景色は、豊かな景観を呈している。農村の環状の内側は空白のまま残されており、地域の中心であるエメロートはかなり距離の離れたところからでも望むことができる。スホックランドは、島であった頃から残っているニレの樹や驚くほど濃い緑のために、周囲から傑出している。

ヴィーリングアルメアーに比べて、様々な植物が干陸した土地に落ち着くまでの時間は短かったけれども、北東ポルダーの面積の大きさの割には、4年後に発見された植物種の数ほぼ同じであった。

### 農地の配分

北東ポルダーの標準圃場区画は、ヴィーリングアルメアーと比べて少し大きく、24haである。長さは800mのままであるが、幅は250mから300mまで増大している。したがって、圃場の大きさは12haの倍数すなわち12ha、24ha、…、と

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

なる。最小圃場区画はどのくらいがよいかということに関しては見解が異なり、6ha でもよいという人もいれば、3ha でもよい場合もある。しかし、思い起こせば、当時のオランダは、「小規模所有の問題」を抱えた非工業国であった。

1947年の最終配分計画では、最終的には1,500戸の農場が誕生し、その2/3が耕地耕作農家、残りが混作農家および94戸の果樹栽培農家と130戸の園芸農家と予測していた。北東ポルダーの農場の平均規模は25haであり、したがって平均規模35haのヴィーリングルメアーよりも小さくなった。ここでは、社会的配慮がヴィーリングルメアーよりもより重要視され、農場の経済的な側面や進行中の機械化よりも、特定の対象グループに重点が置かれた。殊に、全体の1/3の数に達する12haおよび18ha規模の農家は、将来の展望が限られた少数派であった。ヴィーリングルメアーと同様に、ここでも農場は政府からの借地であり、農場の建物も政府が提供していた。政府は、ここでもまた自身で農場を経営し、92ヶ所の直営農場がポルダー全域に散らばって運営されていた。アイセル海ポルダー開発公社は、各種の店舗を一店ずつに限定して免許を与え、商品の売買を許可制にして商店主たちを保護するという小売りに関する方針を初めに採用した。店舗の賃貸料もまた低く押さえられた。

### 戦争時代

各ポルダーは、その当時の状況に左右されながら、自身の方法で発展してきた。たとえば、ヴィーリングルメアーは、戦前の不況時期には雇用創成プロジェクトとして農業用地に転換されてきた。作業機械がほとんど使用されなかったために、多くの労働者に宿泊設備を探さねばならず、彼らの中には、以前に鋤を使ったことがない人もいた。

北東ポルダー初期の大きな特徴は、ドイツ占領下で数千人にも及ぶ人々の避難場所になったことである。ドイツ軍が急襲して来た時はいつでも、ポルダーの西部地域にある葦で覆われた広くて人を寄せ付けない低湿地帯は、絶好の隠れ場所になった。多くの労働者を収容するために、全部で28戸の宿泊所が建てられた。労働者の多くは、彼らの家から遠く離れてやって来た者であり、まだ

## 9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー

住人のいないこの地域の開発に従事していた。宿泊所は彼らの物理的な必要性を満たすだけでなく、くつろぎ、より高度の教育、精神的な充実感を与えた。

戦争期間中のもう1つの特徴は、燃料が得られなくなっていたためにトラックが使えず、また戦争末期にドイツ軍によって馬は徴用されていたので、それらの代わりに雄牛を使っていたことである。ポンプ場もまたエネルギー不足と取り組まなければならなかった。

この困難な初期の時代を経て、北東ポルダーは繁栄した地域へと発展し、そして現在ではオランダ農業の確固たる地位を占めるまでに至っている。

### 行政組織

ヴィーリングメルメアのように、北東ポルダーでも初期の頃の行政管理は周辺自治体によって行われていた。しかし、1942年にポルダーが干陸する以前に、すでに暫定の行政取り決めは破棄されて、自治体の議会、行政官、長に代わる



ルッテン村の全景

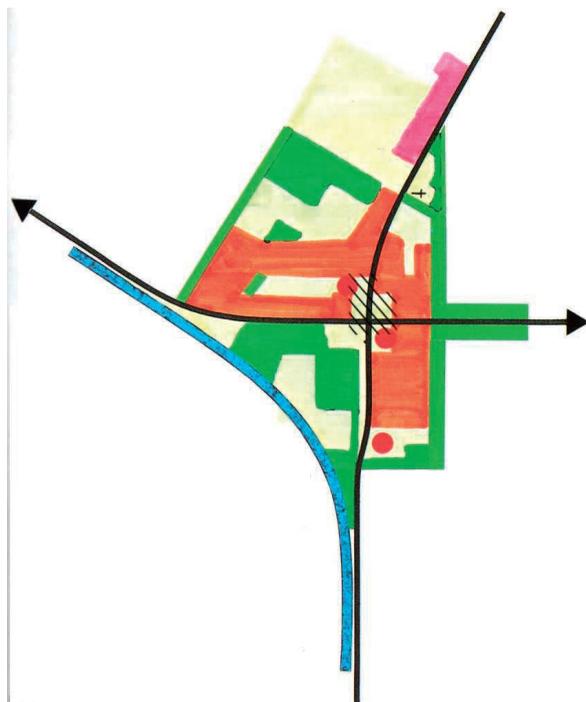
## 9. アイセル海最初のボルダー、北東ボルダー

唯一の行政官の任務を与えられた行政長官を頂点にした北東ボルダー公団が設立された。この公団長官に就任した最初の人は、スメイディング博士であった。彼はすでに、ヴィーリングガルメアー理事会の長として、1937年に運輸公共事業大臣より、北東ボルダーの計画立案、実施の期間中、農業の利益を保護する立場でゾイデル海理事会の長と協力するように要請されていた。アイセル海ボルダー開発公社およびアイセル海ボルダー理事会は、この目的のためにすでに設立されていた。その当時は、理事会はヴィーリングガルメアー（北東ボルダー）理事会として知られていた。

1942年には、当理事会は公共財産に対しても責任を有する立場になった。土地が干陸する以前、およびその後定住が行われるまでの短期間に、公共事業大臣および内務大臣の指揮下で、その土地を管理するための唯一の責任者または行政長官を任命することに、異論はほとんどなかった。この取り決めは、ボルダーの完成段階で、ほかの場所に居住している人口が流動的な時期には問題は起こらなかったが、人々が定住するようになると行政上容認できなくなった。この問題を解決するために、1946年に行政長官はボルダー委員会を設立し、その委員会メンバーはほぼ住民人口を反映したものにし、2年間の任期とした。

1951年に人口が 8,000人に到達した際、ボルダー委員会は、公共の意見を反映させるために公選制になった。さらに 1952年には顧問会議に似たような執行委員会を設立し、しばらくして地域を自治体組織に移行することが検討された。この土地が干陸してから20年後の1962年7月1日、北東ボルダーは全地域を統括する形で自治体として生まれ変わった。土地財産管理部門も、この王室直属領を管理するために設立された。しかしながら、水管理と水浄化部門の設立は検討事項となり、これらの関する任務はゾイデル海プロジェクト理事会に引き続き委ねられることになった。

9. アイセル海最初のポルダー、北東ポルダー



ルッテン村の空間構造

10. 2つのボルダーが1つになったフレーヴォランド

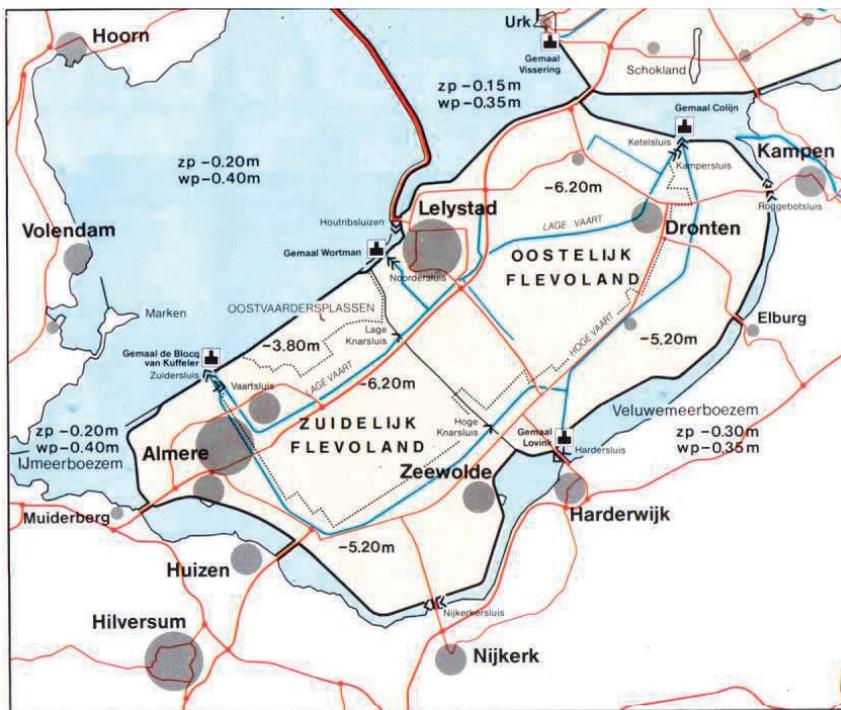


図28 水理工学的な観点からみたフレーヴォランド区域

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

### 水理工学的見地では単一の存在

東および南フレーフォランドは別々に造成されたが、水理工学的な観点からみれば、単一の存在を構成している（図28）。フレーフォランドは2つの部分に分割されており、一方はホーフヴァールト（ARL -5.2m）へ、他方はラッハヴァールト（ARL -6.2m）へ排水されており、クナルダイクは単に予備的な堤防として機能している。ホーフヴァールトもラッハヴァールトも逆流防止のための水門が取り付けられているクナルダイク堤防と交差しており、この結果として、洪水災害が発生すれば、東と南フレーフォランドを再び切り放すことが可能となる。フレーフォランドは、4つのポンプ場によって排水管理がなされており、それぞれ、ケイテルハーフンのコーラインポンプ場、レイリースタットのヴォルトマンポンプ場、ザイデルスライスのドゥ・ブロック・ファン・クッフラルポンプ場、およびハルデルヴァイクのロフイーнкポンプ場である。

### 相互に関連した開発

東および南フレーヴォランドの排水と共に、プロジェクトはこの国の中心部および西部地方へと向かって移動した。工事は、不況期、戦争期間および戦後の再復興事業のために、当初の計画よりも遅れることになった。

それ以前でさえも、ゾイデル海プロジェクトの理事会およびアイセル海ポルダー開発公社の責任者達は、時勢が変わりつつあって、これが次のポルダーの状況に微妙な影響を及ぼすことを理解していた。このような状況から、ポルダー工事を継続するにつれて、より強い社会誌学的な面からの支持が必要になった。1943年に、上記2つの団体の責任者達から社会学者ホッフステー教授へ出された手紙の中には、非農業部門は初期のポルダーでは卓越した大きな役割を果たす状況にはないが、南部ポルダー（フレーフォランド）の土地配分計画には大

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

きな影響をもつことが予想され、この要素を時期を違えずに考慮すべきであると述べられている。彼らがいかに正しかったかは、その後のフレーフォランドの発展経緯より明らかであろう。

フレーフォランドは二段階に分けられて干拓が進められた。最初は東フレーフォランドであり、続いて南フレーフォランドが造成され、クナルダイクがこれを二分している。1960年代および1970年代の東フレーフォランドの開発は、オランダの広範な工業化と同時期に起こっており、そして人口の大部分がその繁栄を謳歌し始めた時期である。この状況は、自動車および戸外レクリエーション活動の増加などに反映されており、続いて人間にとっての自然や環境の重要性が強調されるようになってきた。人口の急増、住宅当たりの住民数の減少傾向、さらにオランダの中心地を緑豊かのまま残し、かつ郊外化することを抑制するという地域政策が、レイリースタットやアルメアーラなど過剰人口吸収の町に焦点を当てた拡張計画を生み出させることになった(図29)。このことが、1961年の南部アイセル海ポルダーの構造計画(図30)を作成するきっかけとなった。東フレーフォランドの開発計画は、それ以前に描かれており、それは広範囲な観点に立って作成されたものであった。さらにいえば、東フレーフォランドの開発が始まった頃には、南フレーフォランドはまだ水の底にあり、アムステルダムは水平線の彼方にあった。

東フレーフォランドは、北東ポルダーの農業開発のパターンを引き継いでおり、それは何世紀も前に始まり、常に最適の手法を発見し成功してきたものであった。

### 入植構造

しかしながら、立案者が予想したよりも早く色々な出来事が起こり、1954年に立てられた村落計画に含まれていた11の村は、1959年の計画では5村に減少し、その後さらに2つが地図上から姿を消すという結果になった。残ったものは、B核のドロンテンとそれより少し小さいA核のビッディンハイゼンおよびスウィフトルバントという村であった。前段でA核に指定されていたラルセン

## 10. 2つのボルダーが1つになったフレーフォランド

は、日帰り旅行者のレクリエーション施設や休日滞在住宅などと組み合わせられた森林公園になった。同じくA核のゼーヴォルドは、その名前を南フレーフォランドのヴォーデンヴァイド水域に面したB核に残すことになった。

A、B、C核という概念は、タケスの研究から得られたものであり、A核は人口2,000人以下で快適住環境施設をもたない村を指し、B核はより多くの施設が備わった人口5,000から15,000人の地域物品供給センターであり、C核は少なくとも人口25,000以上の地域供給機能を備えた中心地を意味した。C核の

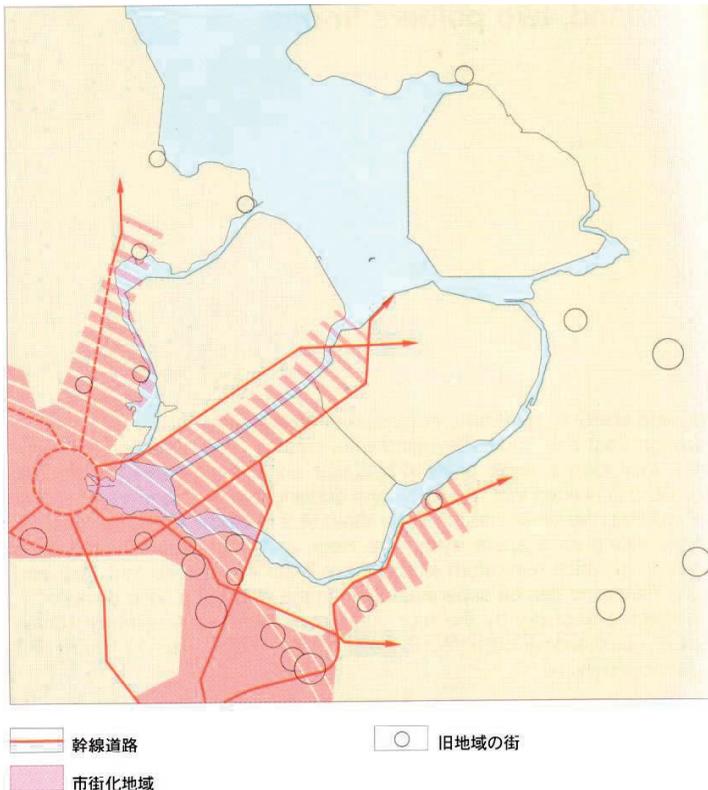


図29 北東方向へ向かって拡大する都市化の波

10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

レイリースタットには、ハウトリブ閘門の近くで、オーストファーデルスディープ水路の一方の端に位置している南ポルダーの中心の地域が当てられた（図32）。

東フレーフォランドの村落計画を縮小したのは、農業の規模を大きくし、サー



図30 1961年当時の南部アイセル海ポルダーの構造計画

10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

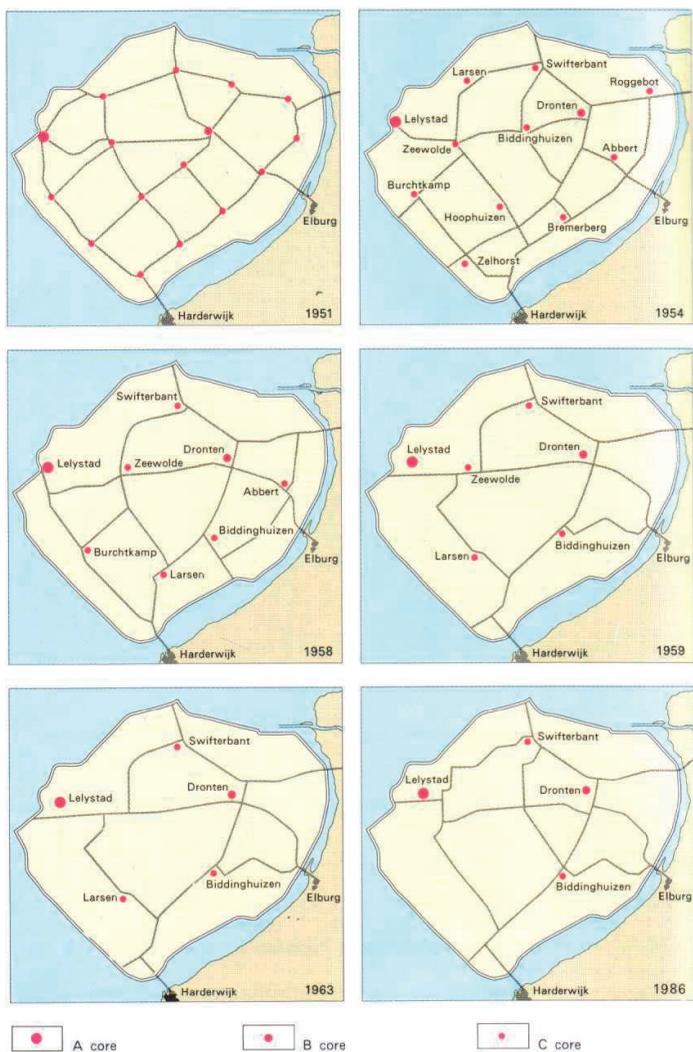


図31 東フレーフォランドの農村計画のいろいろ

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

ビスの質的向上を図るのが主な目的であった。その結果、近代的な農業地域における人口は縮小され、それに対して商店や各種施設が有効に運営されるためには、より多くの大衆を必要とした。

しかしながら、もう1つの要素は、干拓の順序が変化したことであった。1954年に東フレーフォランドの村落計画が描かれた際には、南フレーフォランドはマルケルヴァールトの後に干拓されることになっていた。そして東フレーフォランドは、村が環状に連なった独立した商品の供給圏と見なされていた。しか

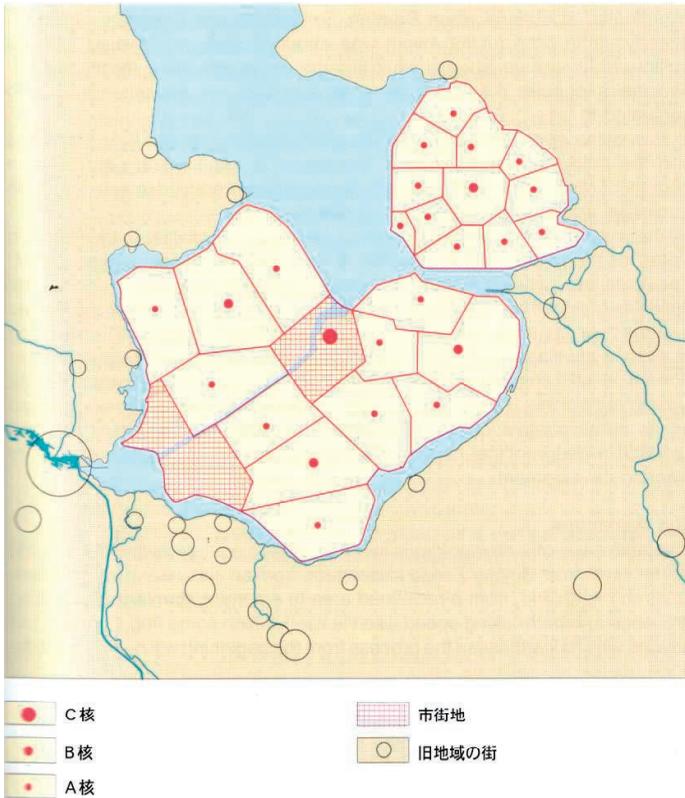


図32 1948年の Takes によるアイセル海ポルダーの入植構造

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

し南フレーフォランドの早期干陸に伴って、状況が変わることになった。ドロンテン、スウィフトルバント、および ビiddingハイゼンの建設がすでに着工され、レイリースタットはまさに工事に取にかかるところであり、アルメアーラはその概要が姿を現し始めた段階であったが、これらに対応して東および南フレーフォランドの入植体系を調整しなければならなかった。この間、補助エンジン付き自転車（モペット）が交通手段として普及し、自動車の台数も増え始めた。

北東ポルダーおよび東フレーフォランドで得られた経験から、そしてアルメアーラおよびレイリースタットという町の建設がすでに提案されていることを考慮して、南フレーフォランドの住宅核の数は一つになり、これには最小限の農業基地が要求された。ポルダー南側の「耳たぶ」の様に出っ張った部分にあるゼーヴォルドを、戸外リクレーションセンターとして造成し、この基地をある程度の大きさまで充実させることが可能になった。したがってゼーヴォルドは、農業地域の中心地に位置しているばかりではなく、ヴォーデンヴァイド水域とホルステルヴォルド森林公園の間にも位置している。このようにして、フレーフォランド全体としては、特異な入植形式を呈し（図18）、広々とした中央部の農業地帯の周りに環状に村や町が配置されている。アルメアーラは、アイセル海ポルダーの中心の地位を、レイリースタットと今もなお争っている。ポルダーがレイリースタットを行政の中心とした州として確立され、またマルケルヴァールトが干拓されてレイリースタットを地理的にも中心地として初めて、計画された開発に対する基礎が築かれることであろう。

### 景観

新しいポルダーの景観は、ポルダー自身の発展と同様に動的で変化に富んでいる。すなわちゾイデル海からアイセル湖へ、泥の海から葦の湿地帯へ、干拓地から発展段階の農地へ、すべてのものが、生命そのもののように、息をのむスピードで進行してきた。これを憂慮すべきと感じる人もいたが、本プロジェクトの当初の段階からこの過程を目撃してきた人は誰でも、この経験を決して

## 10. 2つのボルダーが1つになったフレーヴォランド

忘れないであろう。しかしながら、ボルダーの光景は次第に安定した形になってきた。フレーヴォランドの景観は、自然、耕作農地と草地農業、果樹栽培、森林地帯、境界湖、リクレーション施設、高压電線、居住核、送信用アンテナ柱、その他の特徴などいくつかの機能が組み合わされているために、以前のボルダーの景観とは異なったものになっている。これらの機能は概して景観を豊かなものにしてはいるが、農業が依然としてこの地方を特色づけている。

景観自体としては、次のような地域を区別することができる。

- ・境界湖、岬、そして帯状の森林地帯を有するフレーヴォランドの東側一帯の広大な地域には、最も重要なリクレーション施設が配置されている。
- ・ケーテルメアーからクナルダイクを横切ってアルメアーラの都市圏に達する広々とした中央部の農村地帯。この中心には、ドロンテンの住宅核周辺の果樹栽培農家群およびラルセルボスやクナルボスの森林地帯が含まれている。
- ・カンペルフック自然保護区からクナルダイクまでのアイセルメア堤防の裏側にあたる地域はいろいろなものが集中しており、ここは河川砂丘地域、発電所、レイリースタット、ホランダス ハウトが存在するところである。河川砂丘地域の特徴は、地表下の土壌の性質によって縞模様植生が発生



背景に PGEM 発電所をもつロバート・モリス測候所

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

していることであり、これによってかつての河口の流路跡を推定することができる。

- ・レイリースタットとアルメアーラの間にある広々としたオーストファールデルスプラッセン。ここを守っているオーストファールデル干拓堤防は水域からポルダーを切り放している強大な堤防というよりも、湿地帯あるいは滞水域とオーストファールデルディープとの間にある土堰堤のように見える。

フレーフォランドの景観は、今でも変化し続けているが、その輪郭はすでにはっきりと認識できる状態になってきている。

### 南部アイセル海ポルダーの行政組織

東フレーフォランドは最初、南部アイセル海ポルダー開発公社によって管理されていた。この公社は1955年に設立され、1962年には南フレーフォランドおよびマルケルヴァールト（当時はまだ水面下にあったが、東フレーフォランドの時と同様に）の管理の任を負うことになった。適切な法律の下で、地方自治体の観点では州とその議会、および女王の行政官に通常は与えられる職務と権



フレーフォランドの中波および短波ラジオの送信マスト

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

限が、一人の人間すなわち、内務大臣に授けられた。同様に、自治体では議会、行政機関および自治体の長に与えられる職務と権限は、内務大臣によって任命された行政長官に与えられた。この行政長官は、1つ以上の諮問委員会によって補佐され、委員会の構成、権限および活動規約は内務大臣によって決められた。

市町村計画法（the Town and Country Planning Act）（住宅法：the Housing Act）の条項適用に関しては、建物および土地利用を統括する運輸公共事業大臣によって承認された計画が、この法律を遂行する際に承認採用される開発計画となると考えられる。新しいポルダーの造成およびその開発工事に関する準備、その有効性に関しては、1962年12月10日の決定および大蔵大臣の同意を得て、それまでヴィーリングルメアー（アイセル海ポルダー）理事会が行ってきた職務を引き受けるアイセル海ポルダー開発公社が、運輸公共事業大臣により設立された。アイセル海ポルダー開発公社（RIJP）の任務は次のようなものである。

- a. アイセル海における干拓事業に関わる全ての計画を、ゾイデル海プロジェクト理事会と協力して立てる。
- b. アイセル海の干拓によって得られた土地を、農業、市街地、リクレーション、科学研究などの用地に最適化させる工事の準備および実施。
- c. 干拓地区の発展に必要な建物やその他の施設の建築を含めた、すべての都市開発工事の準備と実施。但し、他の政府機関あるいは個人企業および団体等によって建設されるべき建物は除く。
- d. 個人、会社、商会、および団体等への土地の提供を含む干拓地区の社会的・経済的な開発およびそのような開発の予備事業。
- e. 当該ポルダーの公共財産に責任を持つとともに、ポルダー指定農場を自らの利益のために運営する。
- f. 干拓地における上記以外の公共財産の管理、土地配分計画の作成、公共財産の賃貸条件の整備、および自身の利益のために運営することになる農場の指定。

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

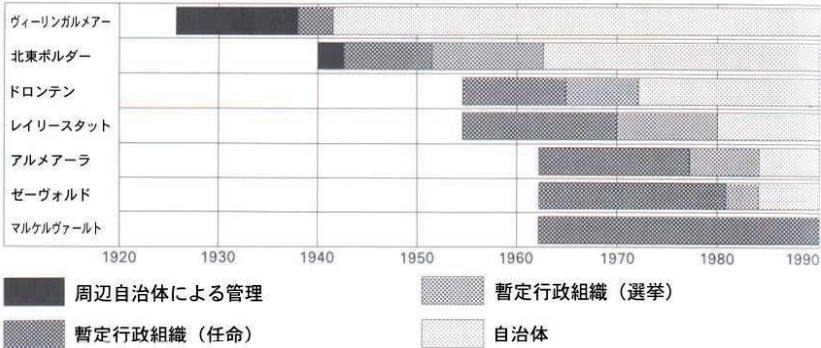


図33 アイセル海ポルダーの行政管理形態の移り変わりを示す時間表

- g. 現在および将来に渡って責任の発生する上記以外の活動（たとえば、考古学的な研究および土地登録簿の管理等）

1955年に内務大臣は南部アイセル海ポルダー公社への諮問委員会を設定した。この委員会はフレーフォランドに住んでいない人達も含んでいたが、1966年1月1日から選挙で選ばれた委員会に置き換わった。

### ドロンテン

1967年にドロンテンの自治体としての将来の行政範囲に関し、新しい取り決めが採用された。これにより、選挙によって選ばれた諮問委員会と、その委員会の委員の中から委員会自身によって選ばれた執行委員会が設立され、行政長官が通常の自治体の市長や議員の任務を遂行したり、権限を行使する場合にその助言を求めた。

フレーフォランドの大きさ、さらに農村部および市街地域から成るその多様な機能という観点から考えて、フレーフォランドをいくつかの自治体に分割することが決定された。ドロンテンという自治体は、1972年1月1日について設立された。この新しい自治体は、35,000haの面積をもち、ドロンテン、ピッ

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

ディングハイゼン、およびスウィフトテルバントという住宅核から構成され、13,000人以上の人口になった。レイリースタットが自治体として成立した際、ドロンテンの行政区域は、さらに5,000ha大きくなった。

図33は、アイセル海ポルダー地域の各自治体について、どのような形態が、どのくらいの期間にわたって継続されてきたかを示している。

### レイリースタット

1968年に内務大臣はフレーフォランドの残りの地域、すなわち将来のレイリースタット行政区が予定されている区域に対して別の諮問委員会を任命した。1972年には、この諮問委員会は選挙で選ばれた諮問評議会に置き換えられた。この諮問評議会の内部に、アイセル海ポルダー開発公社の総裁と南部アイセル海ポルダー公社の理事の地位を一人の人が占めていることに対して反対意見が持ち上がった。その理由は、このような取り決めでは、独立した活動が十分に行えないと思われたからである。この進展は、少なからぬ社会不穏と社会的な政治論争と重なり合い、より多くの一般大衆を巻き込みながら、オランダおよびその他の地域に行政上での急激な変化をもたらせた。もう一つの大きな違いは、以前のポルダーは大部分が農業地域であり、比較的人口が少ない状況で完了しているのに比べ、レイリースタット（および将来のアルメアール）は、急激に人口が増加した過剰人口吸収の町であり、一つの自治体となった後でも、多年にわたり人口の増加が続くと予想されたことである。さらには、人口の大部分は、この新しい土地で新しい生活を始めるためにここに移住してきたのではなく、彼らはたまたまこのこの過剰人口吸収の町を選んだのであり、アムステルダム郊外の町ブルムレントないしはホールンへ行っていたかも知れない人達であった。

諮問委員会は、「行政の状況を透明にする」必要性を感じ、1976年にオットー博士が辞任した際、アイセル海ポルダー開発公社の前の副総裁であった R. H. A. ファン・ダイン教授を総裁に、前のアムステルダム市会議員であった J. C. L. ラムルス氏を南部アイセル海ポルダー公社の理事に置き換えることになっ

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

た。また、この地域の開発に関する政策と活動の整合性を図るために、総裁と理事が交互に議長となる調整委員会が設立された。そして、アイセル海ポルダー開発公社の総裁は、調整委員会の議長を通して諮問委員会に都市計画の詳細を提出し、そこで出された意見に可能な限り配慮することが決められた。これで以前に持ち上がった状況に終止符が打たれ、アイセル海ポルダー開発公社の総裁を議長とする諮問委員会の委員へ計画案が直接提出されるようになった。

1979年の前半に内務大臣はレイリースタットを自治体として設立する議案を上程した。境界線の変更よって、ドロンテンの行政区域は40,000haに増大し、一方レイリースタットの行政区域は27,000haに設定された。レイリースタットは、1980年1月1日に自治体として発足し、その時の人口は40,000人であった。ドロンテンと同様に、レイリースタットは、州の境界線の変更の結果が出るまでどの州へも組み込まれることはなかった。

### アルメアール

1977年に理事は、アルメアールに対しても別の諮問委員会を設定し、南部アイセル海公社の諮問委員会と並行して運営されることになった。これは、1978年には、選挙によって選ばれた委員会となり、その中に執行委員会をもつようになった。アイセル海ポルダー開発公社と南部アイセル海ポルダー公社の間の協議は、レイリースタットの場合と同様の手順で行われた。1983年には、内務大臣は1984年1月1日付けでアルメアール自治体として設立する要請議案を上程した。そしてこの日をもって、理事と運輸公共事業大臣（地方行政に関わる部分）の権限がアルメアール市議会に委譲された。新しい自治体の行政区域は、図58に示しているアルメアール構造計画図の中に示されている。アルメアールの行政区域は、14,000haの陸地を含む18,000haであり、33,000人の総人口は、20,000人のアルメアールハーフンと13,000人のアルメアールスタットの2つの住宅核に別れていた。三番目の住宅核アルメアールバイテンの住宅建設工事はすでに始まっており、最初の住人はすでに入植を始めている。

ドロンテンやレイリースタットの自治体でもそうであったように、州として

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

の管理権はしばらくの間内務大臣に委ねられることになった。独立した、12番目の州となる構想は、アイセル海ポルダーでは大きな支持を集めたが、この地域の自治体の数は、北東ポルダーで2つ、フレーフォランドで4つという少なさであり、州としての適正な規模にはなり得なかった。さらには、アルメアラーの多核構想を実現する際、社会における権限の分割と共有に大きな比重が置かれていた。これに、より中央集権化された行政管理へ移行が続いて起こり、小型で比較的密集した町や都市区域の方が、地方の独自性を伴う多核構造の町づくりよりも適切であると考えられるようになった。

水管理および浄化委員会も作られておらず、したがってゾイデル海プロジェクト理事会が、北東ポルダーで行っていたように、この任務を継続して遂行することになった。全体としては、1つの自治体、1つの水管理および浄化委員会、かつ1つの州に組み込まれたヴィーリンガルメアの干拓以来、行政組織の規模は縮小され、北東ポルダーは1つの自治体になっているが、水管理および浄化委員会を持たずに暫定的に1つの州に組み込まれている。東および南フレーフォランドはそれぞれ2つの自治体をもっているが、水管理および浄化委員会を持たず、暫定的にも州には組み込まれていない。

### ゼーヴォルド

1980年にゼーヴォルドに対して諮問委員会が設立された。1982年に選挙で選ばれた諮問委員会になり、その中に執行委員会をもつようになっている。1983年に内務大臣は国会に対して、アルメアラー自治体が設立される同日付で、フレーフォランドの残りの部分も、自治体として分割させることを上程し、国会から承認された。ゼーヴォルドは1984年1月1日に1つの自治体として発足し、27,000haの面積と800人の人口をもつことになった。これはオランダ国内で最大の面積をもち最小の人口の自治体である。

行政境界線は、管理区域の交換を伴いながら引かれることになった。すなわち、南フレーフォランドでもともとレイリースタットに配分された農業地域は、ゼーヴォルドに移し換えられ、オーストファーデルスブラッセン自然保護区の

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

全体がレイリースタットに属することになった。その結果として、レイリースタットの面積は28,000haとなり、その内の25,000ha以上が陸域となった。

国会からの要望で、東フレーフォランドでとっていた方針を変更し、ポルダー自治体と旧陸域にある自治体の行政区との境界線が、旧来のゾイデル海の干潮時の海岸線から境界湖の中の航路の中心線へと移動させられることになった。

### 州への合併

1983年には、1986年1月1日付けで北東ポルダーとフレーフォランドを1つ分離した州として設立する議案が上程された。この提案は、現在公開討議の対象となっている。164,000haの面積を持ち、6つの自治体、200,000人足らずの人口、暫定的にはフレーフォランドとして知られているこの新しい州は、オランダでは最も小さい州として認められるであろう。

### 将来の発展

自治体が設立された後でも、政府機関が種々の職務や活動を行うのは通常の慣習であった。その結果、ゾイデル海プロジェクト理事会は、水管理および浄化に関しては責任ある立場に留まり、アイセル海ポルダー開発公社は住宅核や農業地帯の最後の仕上げにかかった。ドロンテン地区自治体では、公社の活動は、住宅環境の整備や公園等の歩道づくりに関するものが大部分であった。これらに関する公社の工事計画は、協定書の中に記述されており、3年の期間内にほぼ完了した。

レイリースタットに関しては、自治体として活動を始めた時点では、わずかにその1/3が完成しただけであり、政府と自治体の機関との間にはるかに多くの協定書が交わされた。それは例えば次のような状況を扱うためである。

- ・アイセル海ポルダー開発公社による4,200戸の住宅建設（実際には4,600戸が建築されている）
- ・公団は、120,000,000ギルダーの予算で、基盤施設や建物を完成し、工業

## 10. 2つのポルダーが1つになったフレーフォランド

団地、快適住環境、および住宅地域を開発する。

- ・推定額100,000,000ギルダーで、多かれ少なかれ開発準備の整った土地の政府から自治体への委譲。
- ・事業への実質投資額(持参金と称される)は、概算で32,000,000ギルダー。

住宅建設が連続して行われていることを確認するために、アイセル海ポルダー開発公社は、自治体が素早く住宅建設を行えるように、予備の住宅建設区画の造成計画を設定した。これによって全体で3,400戸の住宅が建設された。上述の計画は、1984年までにはほとんど終了するであろう。アルメアーが自治体として活動を始めた際には3つの住宅核が建設中であり、計画人口の僅かの割合しか移住してきておらず、また付帯施設も限られているであろうことから、変化は更に複雑なものになるであろう。

ゼーヴォルド住宅核の場合については、自治体の管理、および8,000人の居住者の住宅地域とその雇用のための工業団地の建設を、政府の出資を得てアイセル海ポルダー開発公社が、1984年から1990年まで責任を持つことになっている。この自治体との共同作業は、1990年以後も延長されることもある。その活動計画に付いて、アイセル海ポルダー開発公社と議会との調整するために、作業委員会が設立された。

ゼーヴォルドの農業地区での道路は、ゾイデル海プロジェクト理事会から直接新しい自治体へ委ねられることになり、自治体は政府から逓減課税の補償を受けることになる。アイセル海ポルダー開発公社は、森林地帯の造成、農場建物の建設等々を含めて、農業地域での公共施設のさらなる開発、および管理にまだ数年間は責任ある業務を続けることになるであろう。

10. 2つのボルダーが1つになったフレージョランド



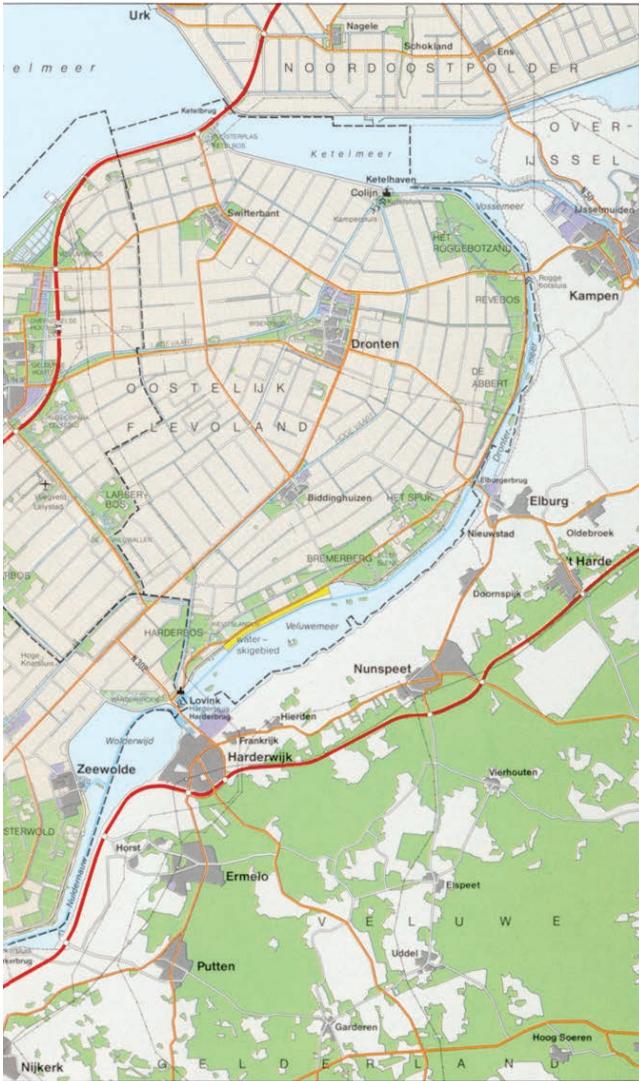
東フレイジョランドケイテルハーフンにある閘門とコーラインポンプ場



南フレイジョランドの閘門とドゥ・ブロック・ファン・クッフラーレポンプ場



11. 東フレーヴォランド：変革して行くポルダー



## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

### 境界線

フレーフォランドの境界線は、干拓地域全体が環状の防潮堤によって取り囲まれているという点で北東ポルダーやヴィーリングルメアとは異なっており、フレーフォランドはアイセル湖の中の島になっている（図18）。旧来の土地と新しく干拓された土地は、様々な幅の境界湖によって隔てられ、旧来の土地が干上がるのを防いでいる。その結果、レイリースタットは水陸交通の交差する場所に位置するように、オーストファーデルスディープ水路は短縮され、ハウトリブ閘門は7 km 南西部に移動された。東フレーヴォランドとマルケルヴァールト干拓堤防の位置もそれに応じて調整されたために、レイリースタットは現在オーストファーデルスディープ水路とアイセル湖につながる入り江に面している。

その結果、この入り江堤防は、オーストファーデルスディープ型の軽い堤防よりも、アイセル湖の堤防のように重厚に造られている。しかし、レイリースタットに水辺の町という印象を与えようという意図は、まだその効果は現れていない。

### 干拓

東フレーフォランドを取り囲む環状の干拓堤防の建設は、1950年ゾイデル海プロジェクト理事会により手がけられ、レイリースタットとケイテルハーフンおよびハルデルハーフンにおける揚水機場の建設用の縦穴を掘ることから始められた。舟がポルダーへも出入りできるように、レイリースタットおよびケイテルハーフンに閘門も設置された。境界湖では、常設の閘門がロッホボットに、また仮設閘門がハルデルヴァイクに建設され、フェルウェメアー水域を一方ではアイセル湖から、他方ではアイ海から分離した。東フレーフォランドの地表高は、ロッホボット閘門で-0.5m ARL（アムステルダム標準水位）あるが、

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

レイリースタットは、-4.8mである。レイリースタットハーフンにあるヴォルトマン揚水機場の排水水頭は、6 mである。

全体的には干拓堤防の建設は順調に進められたが、レイリースタットハーフンの建設島の臨時住民は、最初多くのことを経験しなければならなかった。1952年から1956年までの期間は、激しい嵐が混じった厳しい冬期が続き、その都度移住した島民を孤立させることになったが、1956年をはじめにクナルダイクを通過する連絡橋が完成して、この問題は解決された。

1956年荒天が続く季節であったが、レイリースタットとカンペルフック間の最後の潮止め工が完工し、16億 $m^3$ の水が排水され、1957年6月29日に54,000haのポルダーが干陸した。このポルダーの中間的な標高にあるラルセルヴァールトでは1969年5月に放水路が完成した。この水門は、1969年春にホッホ・クナールの水門、そしてその年の秋にラッハ・クナールの水門が完成するまでの期間、主に使用された。

### 居住区

東フレーフォランドの居住は、レイリースタットハーフン（1952年）、ケイテルハーフン（1957年）、およびロッホボットスルース（1958年）の仮設住居から事実上始まった。ロッホボットスルースの半常設住宅は、後に別荘に改造された。レイリースタットハーフンの住居は、この古い建設島を一種の記念碑として島の古い建造物を保存するという観点から、住人達の要望によって最近修理され刷新されている。ケイテルハーフン住居地はポルダーの排水機場や閘門を操作する管理職員のために造られたものである。何本もの水路が合流するこのケイテルハーフンには、マリーナ、舟の考古学博物館、夏期の小別荘地も建設され、主要なレクリエーションセンターになっている。

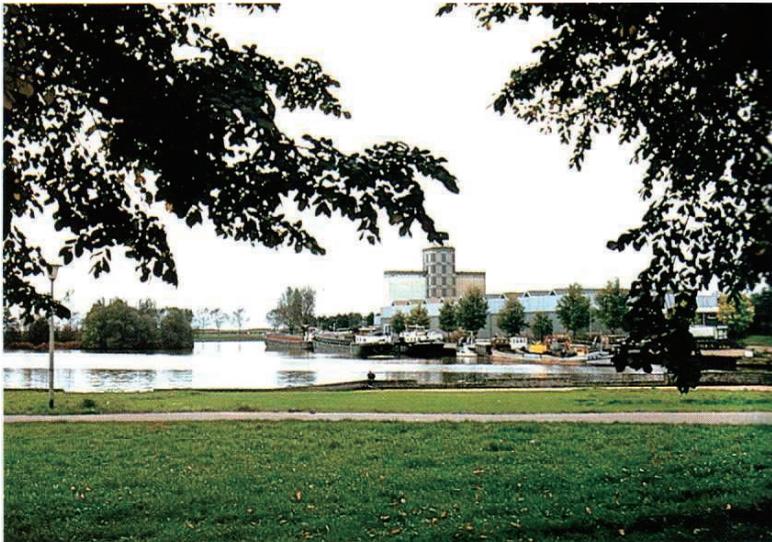
前章で指摘されたように、レイリースタットは、東フレーフォランドの3つの住宅核（コア）、すなわちB核のドロンテン（1961年）、A核のスウィフトルバント（1962年）、およびビッディングハイゼン（1962年）と隣接している。ドロンテンは、行政の中心地でもある。住宅建設は、人口の比率2：1：1に

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

基き、すなわち小さな核2つ合わせた人口が、主要な核の人口と同じになるように計画されたが、重点は次第にB核のドロンテンへと移っていった（図26）。

ラルセンとゼーヴォルドの村を建設する計画が中止になったので、核となる残り3つの住宅地の構造は建設中にもかかわらず修正され、例えばスウィフトエルバントにおける公共基盤整備計画はそれに応じて調整された（図35）。村の配置は、専ら農業地域の必要性を満たすように決められていたので、夏季に境界湖沿いの帯状の土地にある公園やキャンプ場を使用する多くの旅行者や行楽客には、あまり役に立たなかった。観光客にとっての魅力の中心は、交通の便がよく、歴史の古い小さな町であるエルブルフである。

農民の家族に、農場に住居を建てないで村に住むように勧めるという限定試行は、失敗に終わった。時とともに、そのような借地農民は、彼らの借地に家を建てていった。



ドロンテンの村

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



スウィフトテルバントの景色

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



スウィフテルバントの村

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

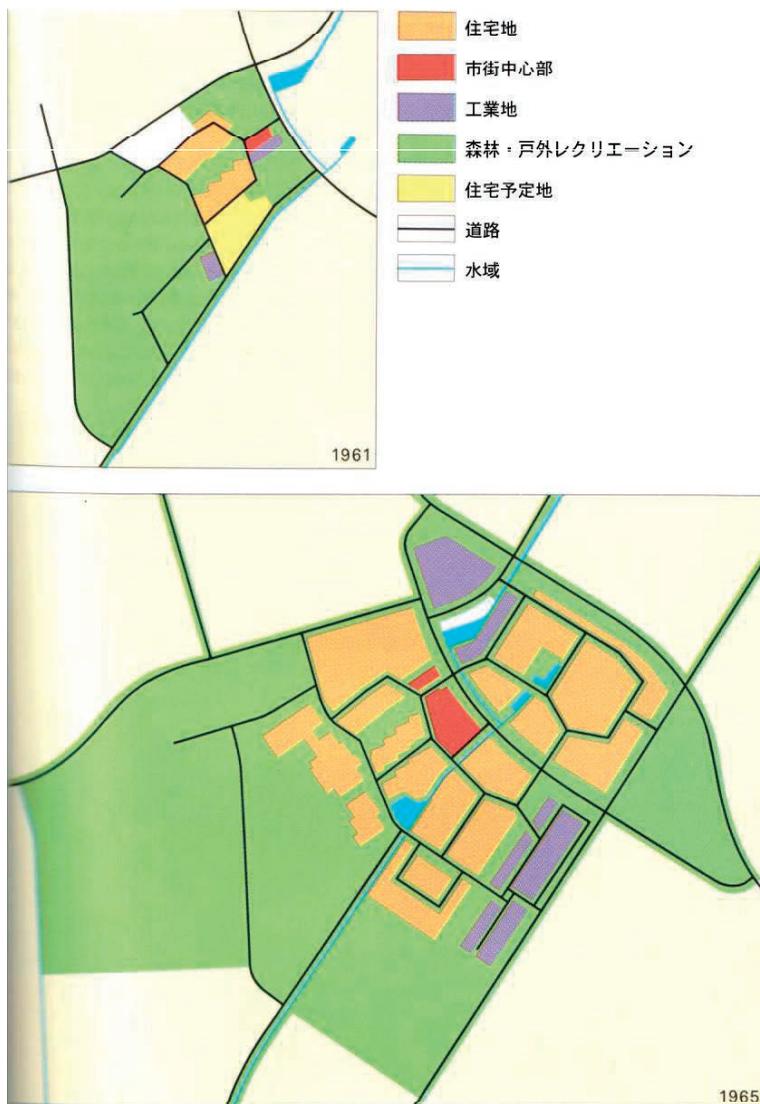


図35 スウィフテルバントの構造計画の例

### 土壌の組成、排水および作付け計画

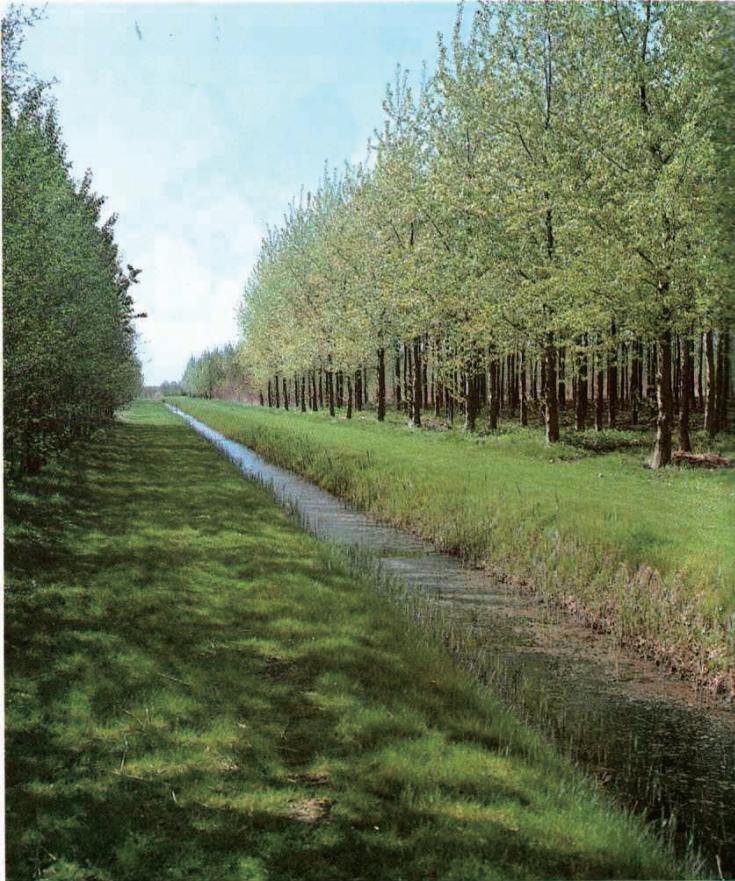
東フレーフォランドの全面積は、54,000ha で、その50%は粘土質、39%はシルト質粘土ローム、7%はローム性砂土、残り4%は砂土である。東フレーフォランドの土壌組成は、北東ポルダーやヴィーリングアルメアーよりもずっと重質である。ここで再度述べるが、干拓地の土壌は、常にその目的に叶った性質をもっているとはいえない。全面積の70%、すなわち38,000ha が農業用地として計画された。この内の1/3は何らかの土壌改良が施された。すなわち、3,800ha は深耕改良され、4,500ha については下層土処理がおこなわれ、1,800ha については破砕機で処理され、2,000ha に関しては、開墾用鍬で耕起された。一般的に土壌改良が必要な土地は、下層が砂土でその上に薄いローム層が乗った構造になっている。このような土地の大部分は、ケテル湖や北東ポルダーに近い、フレーフォランドの北部に位置している。またこの地域では、下層土が、細かい砂土であることが多く、その場合には、集中的な排水設備が特に必要であり、浸透水が主な問題である境界湖に隣接した地域と同様に、12m よりも短い間隔で溝を掘り、排水パイプが敷設された。ホッホヴァールトとラッハヴァールト間のポルダーの中心地では、土壌はより重質で、熟成すれば浸透性も良くなる。したがって、排水管はずっと広い間隔で、すなわち24m から96m 程度の間隔で敷設されるか、まったく不要になることもあった。一般に、砂質土壌に植樹する場合にのみ、溝が掘られることになっている。

暗渠排水には、通常は継ぎ環のない土管が用いられる。PVC 製の排水管は、干拓初期の頃には、このような大規模な土地に使用できるほど進歩してはいなかった。これは、プラスチック製の波形管が普及して始めて、使用可能になった。

東フレーフォランドの土壌の大部分は耕作に適しており、果樹栽培にも適している。全面積から、27,000ha は農耕用地に貸し出され、1,900ha は混作用地に、4,500ha は牧草地用に、1,200ha は果樹栽培用に貸し出された。耕作用地の作付け計画は、北西ポルダーの重質土壌で行われているものとおなじものが採用された。一般的には、土壌が重質土であり、農場面積が大きくなれば、作

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

付け計画はより粗放的になる。1981年には、25ha よりも小さい農場での穀物作付けは全体の18%であったが、50ha 以上の大きさの農場では30%にまでなっていた。根菜類の作付け面積はに関しては、対応する数値は、それぞれ72%と60%であった。



成長を続ける森林

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

### 圃場規模

農業の機械化が進むとともに、農業作業の大規模化が要求されるようになってきた。その結果、東フレーフォランドでは、標準区画は30haで、ヴィーリングルメアーの20haおよび北東ポルダーの24haに比較して、大きくとっている。このために、区画の長さを800mから1,000mに延長したが、幅は300mのままにとどまった。区画を長くすれば、道路、および排水溝の面積が少なくなり、このことは、ポルダーの開発経費および管理経費を軽減するという利点をもたらした。浸透水量が多いフェルヴェ境界湖に隣接する地区では、その水を処理するためにより密集した集水溝網を作らねばならず、そのために区画面積は小さくなった。すなわち、前者の300m×1,000mに比べて、200m×600mの大きさになっている。区画の大きさは標準規格に基づいており、30haの半数または整数倍、すなわち15、30、45、60ha等々の大きさに造られる。南フレーフォランドの完成時期には、PVC管を使用した排水技術も十分に進歩し、より長い排水管が使用可能となったために、ラルセルヴァールトとクナルダイクに挟まれた地区での圃場幅は、450mまで拡張された。

### 農地の配分

農地は、土地区画整理で犠牲になった人々（50%）、公共利益のための事業計画（25%）、そして開放使用（25%）に優先的に配分された。最後のグループには、かなりの長期にわたってポルダー内で、あるいは農業試験場や育種場で働いてきたアイセル湖ポルダー開発公社の従業員も含まれていた。

区画が大きくなっていくとともに、農地にもそれが反映され、開発が進むにつれ、緩やかにではあるが農業面積が大きくなっていった。比較的小規模の農場はポルダーの北東部に見られ、より大きな農場が南西部に存在する。圃場の平均面積は40haであるが、地目別にみれば、耕作地の平均は43ha、混作地は29ha、草地は58ha、果樹園は12haとなっている。

以前のポルダーと同様、東フレーフォランドにおける農場拡大の過程は、最初の農地配分事業が終了した時点から始まった。果樹園の場合、この傾向は著

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

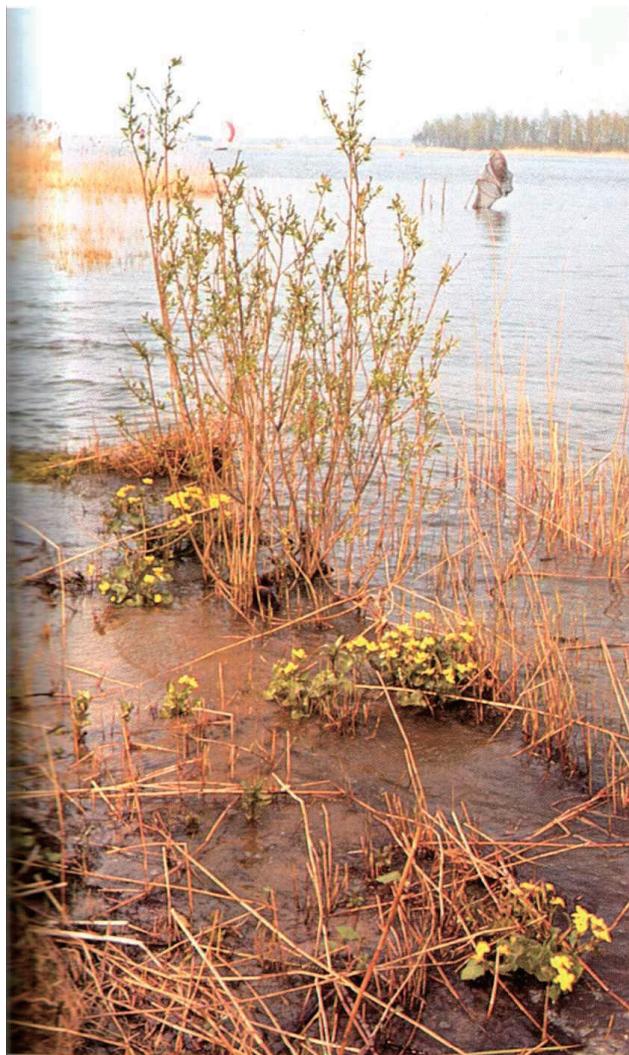
しく、初期の1965年当時では、一区画が7～14haの大きさであったが、1975年には、12～20haが主流を占めた。その前に配分された果樹園でも合理化が起こり、平均区画は10haから15haと大きくなり、区画数は107から88へと減少し、12ha以下の果樹園はほぼ完全に姿を消した。土地が売却されることはなかったが、長期の賃貸は、東フレーフォランドで土地配分が始まった当時の25%から、終了時点では60%に増加した。

長期の賃貸は、土地所有側にとっては、不経済でかつ利益を生じない建物を建てる必要がないという利点があった。賃借人にとっても、借地権を誰に譲渡するか彼自身の意志で決めることができるという利点があった。政府は最終的に賃貸農地については、それに付随する住宅建設を止めることを決め、農場施設のみの建設に限定した。最近になって、賃借人も、賃借料ははるかに高くなるけれども、農場の建物の設計および設備に関して注文を付けることができるようになった。借地人が希望すれば、自身で農場施設を整えることもでき、その場合には、賃貸契約は土地のみとなる。配分される農地の最大面積を決定



ドゥ・スレーフ実験圃場の雇員

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



フレーフォランド周辺の湖

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

する際にある程度重要な要素は、低賃貸料の結果、農地の貸し出しが実質的に収入の譲渡を意味するという見解である。国から「ただ」で永久的に貸し出された土地が、ポルダー外の同様の土地と等価格の、相当な値段であることが判明した時、この問題が明確に現れてきた。そして保有権の相続の権利も、次第に縮小されていった。たとえば、1972年には、賃貸期間は40年に限定され、賃借人は最初は10年間、後に15年間財産を処分することが禁止された。しかしながら、土地を出て行く借地人には、その土地が再貸し付けされる場合には優先的な権利が留保された。

東フレーフォランドの場合、全部で737区画の圃場があり、そのうち499区画が短期貸付、236区画が長期貸付、2区画が自由土地保有となっている。

他のポルダーと同様に、東フレーフォランドでも、いくつかの農場は国によって運営されている。33区画のそのような農場は、様々な形態と規模を有し、ポルダーで見られる種々の土壌の上に位置している。

### 農場建物の建設

ヴィーリングアルメアーポルダーの開発工事が始まった時、新しい農場建物の建築工事は、日常的な出来事ではなかった。建物は、世代から世代へと受け継がれ、必要に応じて修繕されるだけであった。新しい建物は、火事で消失した場合のみ建てられ、その時でも古い基礎、焼け残った建材などは、なお利用されていた。したがって、建物の設計、配置、建設資材の選定などに関して、ポルダーの中で新しい手法が必要であった。

ヴィーリングアルメアーポルダーや北東ポルダーでの殆どすべての農場建築は、アイセル湖ポルダー開発公社によって設計、建設され、他の農村地域がそこに典型的な特徴を備えているように、この地方の風景に特有の外観を与えている。このように、ポルダーは、オランダにおける農場建築の技術発展に重要な役割を果たしている。ヴィーリングアルメアーでは、すべての農場に立つ建物は、広範囲の作物を栽培し、収穫した農作物を保管する従来の習慣に一致して、かなり大きなものとなっている。その当時、合板の3点接合トラスという建築

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

上の画期的な工法が普及して屋根の全長が大きくなり、この地域が非常に広々としていたので、新しい耐風性の屋根タイルや雨樋が開発された。北東ポルダーでは、プレハブ形式が普及し、大棟形の屋根と直線的な正面をもつスホッククリート風の農家建築が生まれた。耕作農場では住宅と他の農場建物とは離れているが、畜産農家では、住宅と畜舎とは連結している。フレーフォランドでは、僅かであるが、混合農家経営が行われている。さらに、耕地の作付け計画は非常に単純であり、栽培されている作物の種類は、以前の半分以下である。穀物に代わって、ジャガイモが貯蔵されるようになり、高い屋根の作業場が不要になった。畜産農家では、仕切棒で区切る畜舎形式から、中央に搾乳場所を設け、その周りの仕切に牛を繋ぐ形式へと変わっていった。糞尿も固体と液体を分離しないで、泥糞状で穴に集めるようになっていた。大規模な畜産農家になれば、畜舎の規模もまた大きくなる。

東フレーフォランドでの主要な進展は、長期賃貸制度の導入であった。このことは、この地域の農家が彼ら自身の建物を建てなければならないことを意味した。当然の成り行きとして、種々の形の建物が建ち、これが景観造りに大きく影響した。ここで用いられた建築資材も大きく変化した、屋根葺きタイルは波型の石綿セメント板に置き変わり、この結果、40度必要であった屋根の傾斜が25度でも可能になった。フレーフォランドを東から西へ移動すると、この傾向は明らかである。すなわちケイテルメーア付近の地域では、北東ポルダーとよく似た農場建物の赤い屋根が目立ち、一方クナルダイク付近の西部地域では、畜産農家の背の高い飼料用のサイロが広大な景色の中に特色を与えている。農場建物の建築の技術発展はここで終わったわけではなく、南フレーフォランドで続けられている。

### 戸外のレクリエーション

農業開発に関しては、東フレーフォランドは、北東ポルダーと本質的には変わらない。それまでのポルダーと比べてフレーフォランドの最も異なるところは、次のような機能が付け加えられているところである。それは、戸外レクリ

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

エーション施設であり、自然保護区であり、過剰人口の吸収である。このような発想は土地利用計画にも反映されており、かなりの面積が自然保護のために確保された。渚や砂浜が存在する境界湖は、絶好の戸外レクリエーション場である。

とりわけ、1960年代に普及し始めた水辺のレクリエーション活動やボート遊びは、境界湖の恩恵を受けた。またこの水域は、活動的な船乗り達にとって、ホランド州とフリースランド州を結ぶ重要な航路となった。境界湖の堤防に沿ってマリナーや造船台が数多く建設され、8,000隻の帆船に係留地を提供している（図34）。

さらに内陸部の広大な森林地帯では所々に池が配置されており、サイクリング道路、散歩用の小道が造られている。キャンプ場や別荘地が何カ所も造られ、18,000人程度の人が過ごせるようになっている。この結果として、独自の景観をもった、広大で変化に富んだレクリエーション地区が完成していた。フレヴォ



フレーフォランドのハルデルストランドレクリエーション地域

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

ランドの水路は、釣り、ピクニック、森の中の散歩といった戸外レクリエーション活動の基点としての役割を演じている。

長距離の歩道網は早くから造られ、全国に広がりつつある。これらの様々なレクリエーション施設は、広範囲の普及スポーツとレクリエーション設備の整った住宅地域とも結ばれている。

さらには、グライダー、パラシュート、模型飛行機の操縦、ラリークロス、モトクロス、乗馬、クレイ射撃など広範囲な娯楽を楽しむ施設が設置されている。この内でも特筆すべきものはレイリースタット近郊の自然公園で、その中には、野生のままでは生きて行けなくなった動物、ヘラジカ、野牛、トナカイ、野生馬などが飼育されている。

これ以外の名所としては、ケイテルハーフン船舶考古学博物館、ゾイデル海プロジェクトに焦点を当てたニューランド センターがあり、そしてフレーフォホッフでは、オランダの農業の歴史が迎えられるようになっている。要するに、ポルダーの住民、訪問客、そして通過する旅行者すべてが、幅広い機会を利用することができ、実際している。この広大な農村地域は、土地芸術としばしば称される分野にも使用されるようになり、ロバート・モーリスの“observatorium”やピエール・スレッジャーの“De Aardzee”という作品は、この芸術形態の際だった例である。

### 自然保護区

東フレーフォランドから始まった特筆すべき開発は、特定の自然保護区の設立である。これには、生態系を構成する一定の種の植物相および動物相を引きつける環境の創造が必要となる。このような現象は、過去には偶然に「おまけ」として発生したこともあろうが、現在では、さらにポルダーを完成させる工事の一部になりつつある。自然保護区を設立する目的は、特定の生態系を作り出すことにあるので、それらを満足させる基本的な条件、およびその体系の各部分の相互関係に関する知識が不可欠となる。このような形式の土地開発では、単に生命共同体の観察や解明に留まらず、それらの条件付けにも関わるので、

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



釣り場



戸外レクリエーション

## 11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



ハーダーブロック自然保護区内のソリハシセイタカシギ

生物学的な研究を奨励することにもなる。東フレーフォランドにある自然保護区としては、渡り鳥の休息地であるカンペルフック、牧草地の中で巣作りを行なう鳥たちのための保護区であるドゥーキーフィッツランデン、水鳥を呼び寄せるための保護区となっているハルデルブロックがある（図36）。野生の生物はもちろんこの地区外の森、磯、水域にも数多く生存している。農地もまたこの点で重要な役割を果たし、多くの猛禽類の餌場となり、冬期には数万羽のガンが餌を捜す。

森の中には、すでに1,000種類以上の菌類が発見されており、そのうちのいくつかは、非常に珍しいものである。オランダ国内で見られる4,000種のうちの大部分はこの地域で生息している。同様のことが、シダ類やラン類についても言え、これらは、住宅地域も含め、あらゆる場所で見られるようになっていく。これらのことはすべて、「自然」があらゆる所に存在し、条件が発育する生物種に影響を与えていることを示している。これらの条件を正しい方向に導

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー

くのが、極めて重要であることは言うまでもない。

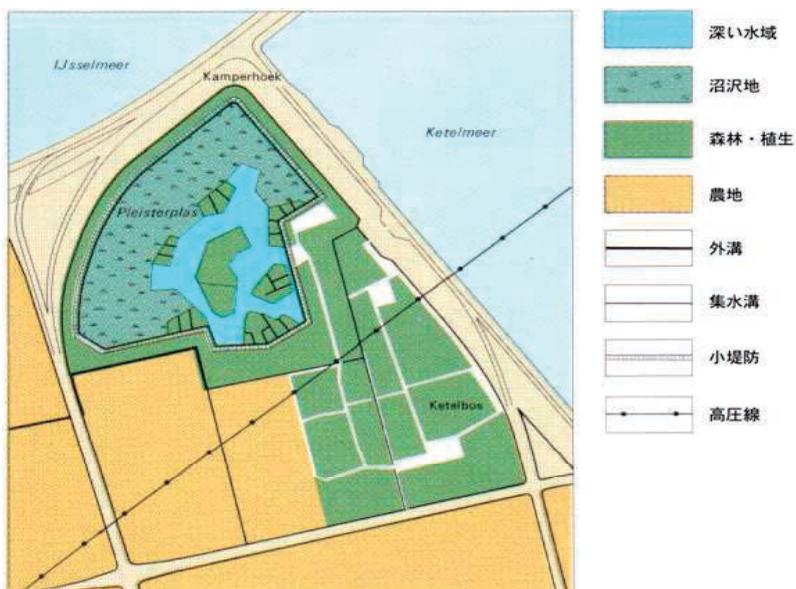


図36 カンペルフック鳥獣保護区

11. 東フレーフォランド：変革して行くポルダー



東フレーフォランドの農場



南フレーフォランドの農場

12. 南フレーヴォランド：都市密集地域に隣接するボルダー



図37 1982年当時の南フレーヴォランドの土地配分計画

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

### 境界線

南フレーフォランドは東フレーフォランドとクナルダイクで接している（図34）。新しいポルダーの工事が始まったときには、クナルダイクはすでに出来上がっており、オーストファーデルススディープの堤防はマルケンヴァールトポルダーから「借用」された。南西部には、アルメアラーの市街地がアイセル湖へ突きだした半島のような形で存在した。ホーイメアーおよびエイムメアーに向きを転じると、ハルデルヴァイクの対岸でクナルダイクと合流するまで、堤防は旧陸地の海岸に沿っている。ゼーヴォルドは、詳細設計が完成した時点で、野生レクリエーションセンターとして指定されたので、干拓堤防はこの地点で、旧陸地からさらに離れたところに移され、ヴォルデルヴァイドは大きな湖として残ることになった。ポルダー南部の「耳たぶ」のように膨らんだ地域の南側の水域、ヌーデルナウはその名前が表すように、幅の狭い境界湖であり、そのナイケルクに設置されている閘門によって、アイ湖水域とフェルヴェ湖水域を分けている。これらの「瀬戸」は水深が浅く、舟運には航路用の水路を用いている。しかし、この境界湖には多くの砂浜が存在し、ウインドサーフィンのような簡単な水上スポーツを楽しむには絶好の場所となっている。

スティック橋の橋脚部分で狭くなっているエイム湖は、自然保護地に指定されている。マルケン湖の延長であるホーイ湖およびアイ湖は、水辺のレクリエーション活動やあらゆる種類の水上スポーツをに重要な場所になっている。ホーランス橋近くのマイデルザンドは、水浴を楽しむ人々、日光浴をする人々、ウインドサーファーの間で大きな評判になっている。これらの湖は、砂を大量に埋蔵しているため、南フレーヴォランダの堤防線はこれを考慮して計画された。

長い間、レイリースタットからアムステルダムへはオーストファーデルスディープに沿ってのみ到達できた。現在、道路交通は、この国の西部地方および北部地方とつながる高速道路 A6 を利用している。

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

### 干拓

南フレーフォランドがマルケンヴァールトに優先して着手されることが決定し、1959年にオーストファーデルスディープ堤防が完成すると、工事が始まり、8年後の1967年には新しい干拓堤防の最後の潮止め工が完成した。しかし、暴風による被害を受けたために、実際の締切工事は公式の日程まで行われなかった。1968年5月23日、ラッハ・ヴァールトとオーストファーデルスディープに挟まれた低地部分は未だに水面下にあったが、ポルダー内の1,400,000,000m<sup>3</sup>の水は排水され、44,000haのポルダーが干陸した。いったん南フレーフォランドの干拓堤防が完成すると、その時まで東フレーヴォランドと南フレーヴォランドを分けていたクナルダイクを開削し、この堤防の両端にあったホッフ・



1984年当時のゼーヴォルド開発第一段階

12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー

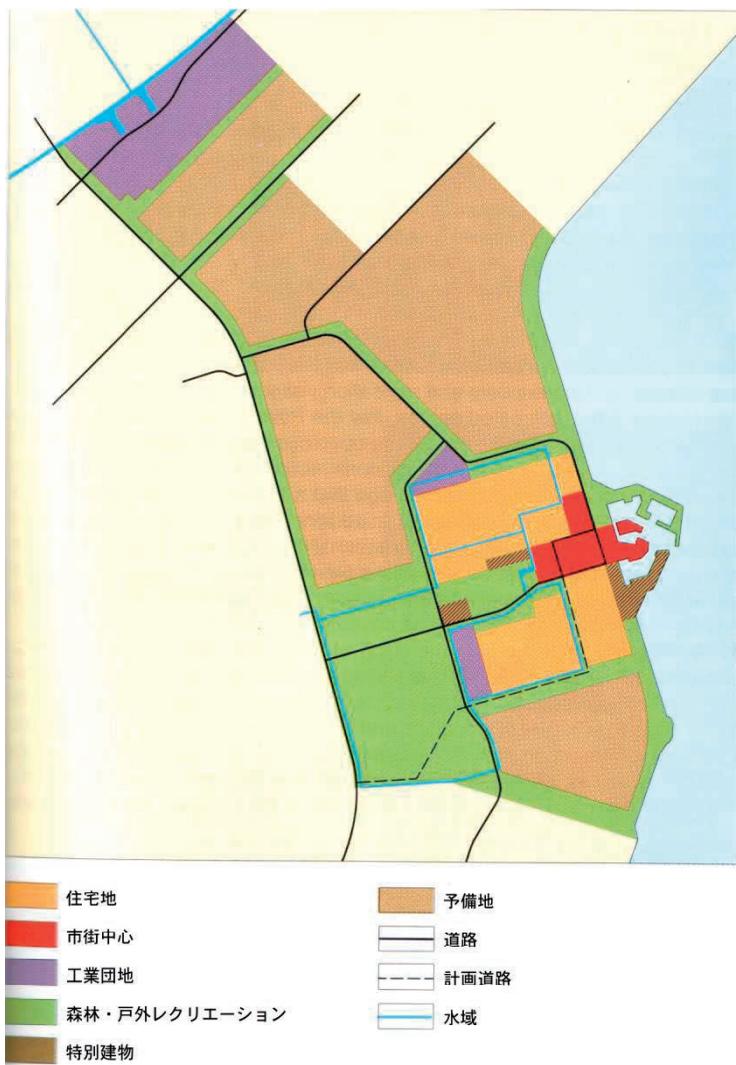


図38 1983年当時のゼーヴォルドの構造計画

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

ヴァールトとラッハ・ヴァールトの2つの部分を連結することが可能になった。

次に、ゾイデル海プロジェクトの理事会は、ポルダーの基盤整備事業に移り、アイセル湖ポルダー開発公社はポルダーを完成させる工事に取りかかった。第1段階は、小型飛行機で葦の種を干陸した土地に蒔くことであった。12ヶ月経てば葦は急速に繁茂し、自生した湿地帯の他の植生を覆うようになる。その間に、おおばこの開花によって、ポルダーは「黄色い海」のように見える。この光景は干拓期間中、毎年繰り返されるが、西洋アブラナが繁茂し始めるとともに、その面積は小さくなって行く。

### ゼーヴォルド村

1984年に最初の入居が始まり、現在発展しているゼーヴォルドの中心地の人口としては15,000人が予定され、1990年までに8,000人が住むような開発計画であった。構造計画では、30,000人までの成長は可能であるとしている(図38)。このことは、最初の数年間に毎年平均して、少なくとも350戸の住宅を完成していかなければならないことになる。他のポルダーの類似した中心核と比較して、ゼーヴォルドの建設は、ポルダー建設がかなり進んでから始められたことになり、すでにそこに入植している農民たちや彼らを代表する組織の間からは、当然苦情が多く出てきている。(構造計画の設定、開発政策等は、1967年から1972年というかなり早期から進められていたが、レイリースタットやアルメアールが優先的に事業を進めたこともあって、この計画は結局放棄された。)しかしながら、農地が配分される前に、トレッケルズフェルト工業団地が、農業用のサービス会社のために造成された。

ゼーヴォルドの工事の遅れは、まったくの不利ばかりではなかった。陸地に森やレクリエーション施設、湖岸には砂浜、大きなマリナーを備え、最初から魅力的な社交的風土を生む環境が具体化していた。ゼーヴォルドの将来発展のために重要な要素は、ハーデルヴァイクの閘門の代わりに、背の高い常設橋が建設されたことによって、フェルウェ湖とヴォーデンヴァイドの間の分割線が

12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー



ジェーヴォルデ村の光景

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー

取り除かれたことである。

### 土地利用

南フレーフォランドの標高は、ゼーヴォルドでは ARL（アムステルダム標準水位） $-2.2\text{m}$  であり、ホッフ・ヴァールトとラッハ・ヴァールトが出会うドゥブロックフォン・クッフラーポンプ場では ARL  $-4.8\text{m}$  である。

南フレーフォランド地区は、従来のゾイデル海では「穏やかな」水域であったため、大量のシルトがここに沈澱している。その結果、この地域の土壌相はかなり重質で均質組成であり、耕作農業には理想的な土壌となっている。したがって、土壌改良を施す必要はなく、干拓後に行うべき必要な工事は、広範囲な排水システムを設置するだけであった。この「人口密集都市のすぐ近く」にある新しい地域に向けられる数多くの要望に応えるためには、農民、都市住民、自然愛好者、レクリエーションの滞在者等の利益を常に比較考慮し、さらには、郵便事業、国際放送（ラジオオランダ）など、広い空間をあらゆる種類の送信用マストの設置場所として理想的であるとする団体にも配慮が必要になった。レイリースタットの発電所建設に続いて、高圧電線網がこの地域を通過することが決定された。さらに鉄道と道路網、および種々の地下公共設備の配線が計画され、地上はレリシュタットとホーイ間の送信のために解放しておかな

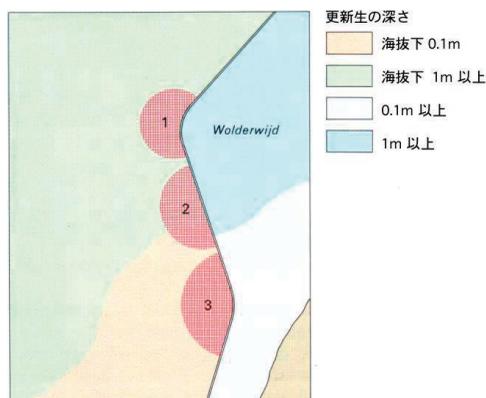


図39 ヴォルデルヴァイドに面した  
ゼーヴォルドの種々な立地

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー

ければならなかった。数十年前にハーレンムルメアーとアイポルダーでそうであったように、都市化は、南フレーフォランドの開発に非常に明確な効果を発揮した。

土地配分に関しては、アルメアーラとレイリースタット間の鉄道（「浴槽線」）の位置が重要な役割を果たした。自然保護団体の主張によって、9,000haの森林および6,000haの自然保護地区に優先権が与えられたために、鉄道の最短コースは選定されなかった。アルメアーラの都市地域（4,500ha）、および多目的地域（4,000ha）が差し引かれた結果、農地には半分足らずの面積（19,500ha）が残った。土地の利用については、1983年に運輸公共事業大臣の認可の下で造られたアルメアーラ構造計画、および同年に承認された南フレーフォランド農業地帯の改訂土地配分計画の中で明らかにされている（図37）。

### 区画の規模

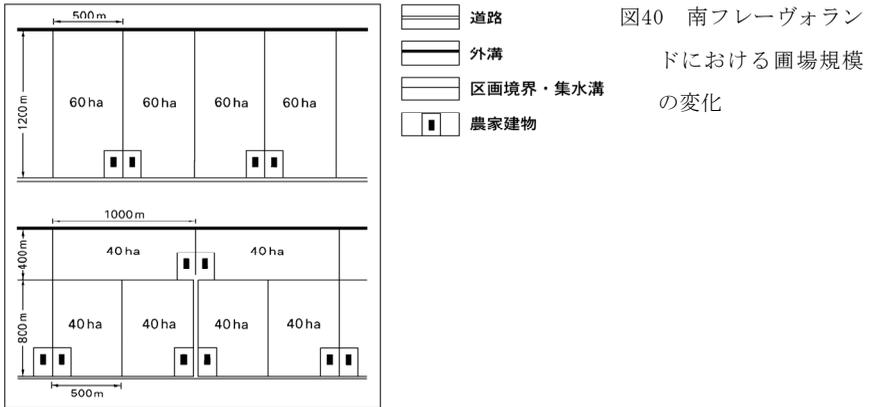
1960年代に配分計画が立てられた時には、分配される農地面積は次第に大きくなり、排水技術も更に進歩することが見込まれていた。実際には、500×1,200m、すなわち60haの区画、あるいは500×1,800m、すなわち90haの大きさまで、増大した。しかしながら、圃場は一般的に30haから60haの大きさであり、上述の大きさは現実の傾向から外れることになった。したがって、中間道路を取り付けて4つの隣り合う60haの区画を、図40に示すように後ろ部分をまとめて、区画を小さくするために、40haの区画6枚に変えることができた。

### 農地の配分

政府が土地賃貸料および配分手順の再考を必要と考えたために、東フレーフォランドと南フレーフォランドの間にあるクナルダイクが開削されて以来、農地の配分は停止状態になっていた。賃貸料は実質的に高くなり、賃借農家は建物を建てる費用の負担分が増大し、農地から利益を得られなくなってきた。

旧来地の整備事業や自然保護地の造成の結果不利益を蒙った農民に、今まで以上の優遇措置が与えられたが、自由裁量できる土地は非常に限定されてきた。

12. 南フレーヴォランド：都市密集地域に隣接するポルダー



他の地域で土地を失った農民達の要求は、さしあたり緩和された。民営化政策のもとで、政府は国有の農地を年間19,000,000ギルダー（1ギルダー≒80円）まで売却することを決定した。このような土地は原則として、あらゆる区分の公共用地を含み、借地、賃貸期限が切れた土地、配分予定の土地等であった。これら全てで注目すべきことは、新しいポルダーでの農業用への土地配分政策が、1924年にローフィング委員会が行った勧告内容の線に次第に近づいて行ったことである。すなわち、3分の1が短期賃貸土地であり、他の3分の1が長期賃貸土地、残り3分の1が個人所有となるということである。

この政策の変換で、国有の農地も売却されることになった。前述したように、配分される農場規模は、縮小される傾向にあった。戦後の時期では、「小規模農家」の問題が注目されたが、現在では将来を心配する「若い農民達」である。上述のことは、土地配分政策もまた、経済発展と密接に連動して変化していることを明白に示した。経済が力強く成長している時には、土地区画も大きくなり土地への需要も多いが、景気後退期間には、効率よい事業と規模の縮小に労が注がれる。これらのことから、景気変動の周期と、土地利用計画の決定からその土地の使用開始までの周期が一致しないと、事業運営は当然非常に複雑になる。他の点では、南フレーヴォランドの成長は快調に続いて行き、したがっ

て、この「物語」はまだ終わらない。

### 環境的に受け入れられる農業へ

フレーフォランドでは特別な自然保護地区を造成し、自然の価値を高める様々な着想が寄せられている。この手法は、現在の状況では歓迎されるに違いないが、これは自然と農業、自然の土地と耕作地を分離してしまうことを意味する。これは長期的な視野に立てば理想的な状況とは言えず、自然と農業をもう一度調和させる努力がなされる必要がある。この方向への第1歩は、環境的に受け入れられる農業手法の適用であり、その目指すところは、人工の物質（化学肥料）やエネルギーの投入を最小限に抑えて十分な食料を生産することであり、そうすることによって、節約できる部分も出てくる。

これに関連して、アイセル湖ボルダー開発公社は、1974年に南フレーフォランドの処女地の中でゼロから始めた「農薬を使わない」農場、NZ27を造り、方向を示した。公社はこのような農業手法の可能性と限界に関する知識を得る以外に、農薬を使用したことのない土地を、耕作に適合させることを試みていた。その上、この500haの農地の一部は、人工肥料による処理が予定されていた。主な目的は、病虫害に十分な抵抗力があり、機械作業や必要なら手作業を加えて雑草を制御できる作物栽培計画を設定することである。ここで必要な知識経験は、仕事が進展していくに従って得られ、冬小麦、オート麦、大麦、アルファルファ（牧草）、ジャガイモ、豆類、およびアマなどを組み合わせた作物栽培計画をこれまでに作り出すことができた。この土地には、泥糞、硝酸ナトリウム、そして部分的には硝酸カルシウム・アンモニウムが施肥された。収量が低いために、消費者はそれに対応して高い代価を払わなければならない。しかし、ここで得られた知識や経験は、他の地域でも有益であることが証明されるであろう。このような実験は、有機農業を経済的にも実行可能であるものにしようという事業団へ農地を配分するという形で、継続されている。

アイセル湖ボルダー開発公社は、畜産農業でも、環境的に受け入れられる手法の可能性を見いだそうと試みている。その目的はここでも、基本原則を踏み

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー



フレーフォランドに造成された砂浜でのレジャー

外すことなく、利益を生む生産である。ここで直面した障害は、どの酪農場も「余りの牛乳」を加工する設備を備えておらず、また公社も自身のチーズ製造所を持っていなかったため、生産に見合う収益が得られないことであった。

果樹栽培においても、環境に適合した手法を編み出そうという観点から、ドゥ・スハイレンボルフ実験農場は、アイセル湖ボルダー開発公社と共同して、NZ 28実験果樹園を設立した。ここでは、古くから栽培されているリンゴの品種を集めて栽培していたが、これらの品種の方が病虫害にかかりにくく、したがって病虫害の組織的な防除法により適しているであろうと期待されたためである。例えば、補食性のダニを放して赤クモ駆除を試みたり、アブラムシやカイガラムシ、あるいは毛虫、青虫などを防除するために生物学的な手段を講じてきた。

また、別な面では、作物栽培法に関しては一般的な、そして市民菜園での栽培に関しては詳細な情報を町の住民に提供した。この目的のために、伝統的な

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

家庭菜園や模範菜園がドゥ・ケンパーン情報センターに造られ、環境に適合するように検討された栽培法が、見本として示された。家庭菜園者のための研修コースも開かれた。

このように、このポルダーもまた実験菜園であり、将来のポルダーに益をもたらすであろう。

### 自然保護地区の造成と管理

南フレーフォランドでの自然保護区を造成する際には、それまでのポルダーで得られた知識を利用することが可能であり、とくに東フレーフォランドではこの分野ですでに興味深い成果をあげていた。

南フレーフォランドでは、ポルダーがポンプ排水によって干陸した後もオーストファーデルスディープとラッハ・ヴァールトに挟まれた低地区域は、なお



レイペラルブラッセンとオーストファーデルスブラッセンの景観

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

水が溜まり湿地帯のまま残っており、事態は深刻になった。水の浸出による同じ事態は、北東ポルダーのウルクとレンムールに挟まれた地区でも、また東フレーフォランドのクナルダイク堤防に沿った地域でも発生していた。東フレーフォランドのこのような地域の排水は、南フレーフォランドの低湿地帯の広がりが開発されるまで延期された。このような動植物共同生活圏の出現の継続が阻まれたマルケンヴァールトでの工事の遅れも一部原因となって、1972年に、アイセル湖ポルダー開発公社は、残された水域の周りを堤防で囲む工事を始め、水位を調整できるようにした。3,600haの面積を持つオーストファーデルスプラッセンの湿地帯は、広々とした水面とサワギク、ガマ、ヨシ等が密生する部分が開発された。この低湿地帯には餌が豊富にあるため、短期間の内にハイイロガンの巣作り、換羽、そして渡りの地となった。マガン、カオジロコクガンなどもまたここで羽を休めてゆき、ヘラサギ、ゴイサギ、サギ、ムラサキサギ、ダイサギ、コサギ、ゴイサギ、ヨシゴイ等の繁殖地にもなっている。繁殖ウの1,000から2,000対の集合は、壮大な光景である。チュウヒおよびハイイロチュウヒもまたこの地域で餌をとり、繁殖地にしており、色々な種類のカモ、サギ、渉禽類、カモメ、および啼鳥もまたここで見る事ができる。隣接した1,900ha余りの乾燥した土地もまた、名前を挙げられないほど多くの鳥類と哺乳動物類の、楽園となっている。オーストファーデルスプラッセン地域はなお、発展過程の真っ只中にあり、対処しなければならぬボツリヌス中毒などの問題が発生している。他の地域でも言えることだが、人が自然を頼らないように生活すれば、自然は人間にもっと従順になってくる。したがって人間は、自然のこの従順性に対して、責任ある態度をとる義務がある。

勿論オーストファーデルスプラッセンの開発には、この最新のポルダーで自然を生かすための色々な配慮がなされている。その例の1つがホルステヴォルトの造成である。ここは広大な森林地帯であり、「静かな核」と呼ばれるその中心は、原始林らしく形成されて行くように仕立てられている。ただし、ここで「原始林」とは何を指すかは、まだ明らかにされていない。この静かな核は、アナグマ、マツテン、およびイシテンや他の動物などが将来生息可能な土地で

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

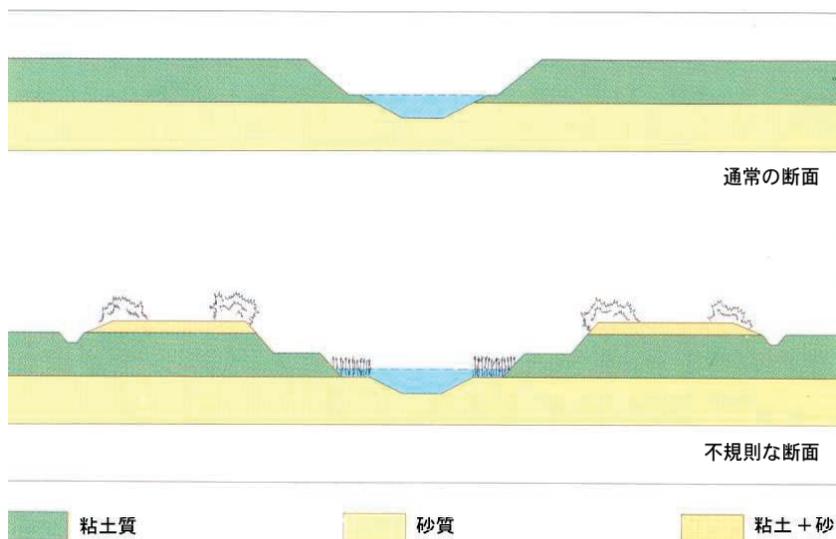


図41 南フレーフォランドにおいて、自然環境要素の潜在能力を増強するように修正した排水路断面

ある。

自然保護区を造成する際には、いろいろな種類の排水路の設計にも、多くの注意が払われている。不規則な断面（図41）を与え、法面を維持しながら植生を生やすことによって、旧来の地域で見られる生け垣堤に類似した、更に大規模で変化に富んだ環境を造り出している。

南フレーフォランドにおける狩猟規則は、まだ動物相の管理に合うように調整されており、自然が何らかの平衡状態に達するまでは、狩猟許可が発行されることはない。まだ幼年期にある動物相がさらされる大きな変化もまた、狩猟に関してまだ注意が必要であることを示唆している。ポルダーの初期段階での「食物連鎖ピラミッド」は、豊富に摂取できる食物のために幅広い底辺をもつが、ある種の集団に必要なピラミッドの頂点が存在せず、人間がそれを補う手段を取らなければならない。

動物相の管理に関しては、地域の機能によって区別しなければならない。ポ

## 12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するポルダー

ルダールの中心地帯では、農業の利益が比較的重要であり、「耳たぶ」のように膨らんだ南部の森林では、森林管理の利益が優先される。また、自然保護地区では、動物相の管理が、主な関心事である。数年のうちには、今までのポルダーで蓄積された経験も踏まえながら、狩猟に関する将来を見通した政策を採用するために十分な知見が得られるであろう。

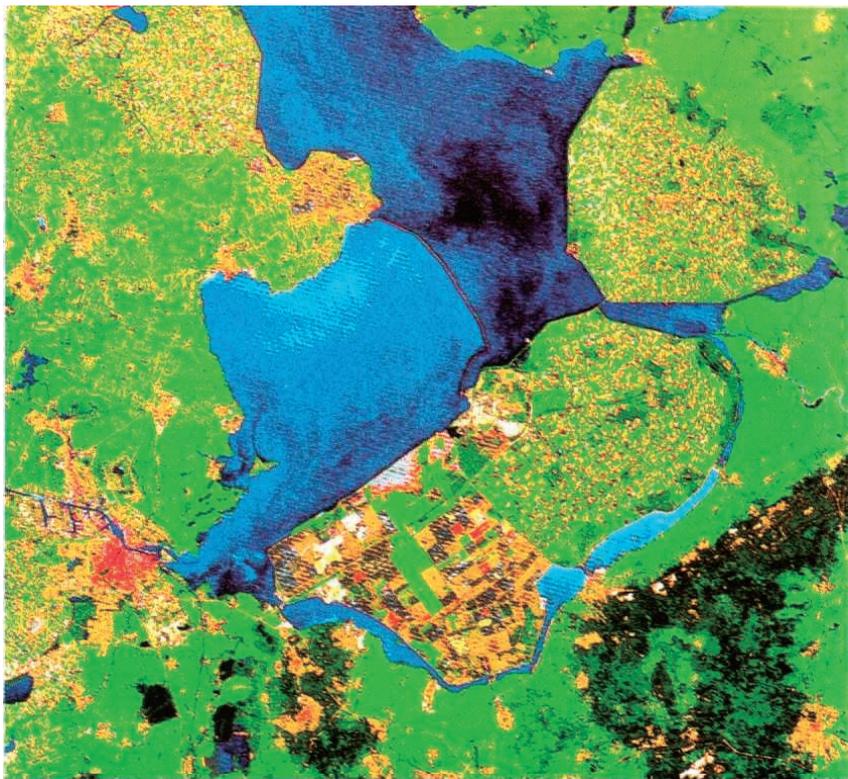
最近の数十年を振り返ってみれば、ゾイデル海プロジェクト、特にフレーフォランドはオランダにおける自然環境保護団体に対して大きな貢献を行ってきたといえる。今、ヨーロッパ自然保護年の1970年に出版された“*Het verstoorde evenwicht, een pleidooi voor behoud van het natuurlijk milieu*”（自然バランスの攪乱：自然環境を保護する理由）という題名の本について考えてみよう。この本の中で、フース教授とその仲間達は、オランダにおける鳥類の生息数の減少について言及している。さらに、1979年にヨーロッパ共同体会議で採択された特に保護が必要な鳥類の種類名を挙げた公式文書にも触れているが、オランダにおいては、その時以来、目に見える形で状況が改善されたと断言することができる。更に付け加えるならば、アイセル湖ポルダーでは、次のような種目の鳥類に対して特別の関心を寄せてきた。すなわち、ウ、ムラサキサギ、ヘラサギ、ヒゲガラ、チュウヒ、モンターギュチュウヒ、ハイイロチュウヒ、マガン、ハイイログン、オガワコマドリ、アジサシ類などである。（同様の動向は、ラウヴァース海地域などアイセル湖ポルダー開発公社が管理する他の地域でも発生している。）

12. 南フレーフォランド：都市密集地域に隣接するボルダー



乱舞するガンの群れ

13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ



アイセル湖ポルダーの航空写真

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

#### 境界線

マルケンヴァールト干拓が、ゾイデル海プロジェクトの最終段階になる。北東ポルダー、東フレーフォランド、南フレーフォランド、およびマルケンヴァールトを一緒にして、4つの象限と見なしており、最後に付け加えられるのがマルケンヴァールトである。

マルケンヴァールト工事は数回着工されているが、いずれの場合も何らかの理由で中止に至っている。この工事が完成するまで、ポルダーの形状、使用目的などについての実施計画は議論され、手直しされ続けて行くであろう。根本的な問題は、ハウトリブダイクと北ホランド海岸の間の領域を完全に青色（水面）のまま残すかどうかということである。あるいは、一部を緑色（陸地）に変えることで、この地域とその周辺の特性と可能性を高め、水域（青）と陸域（緑）の彩り豊かな環境を作り出すことができるかどうかということである。エンクハイゼンからレイリースタットまでの堤防はすでに完成しており、マルケンヴァールトとアイセル湖との境界線はもはや変更の余地はない。この堤防はまた、北ホランド、南フレーフォランド、マルケンが洪水になる確率を下げることにも大いに役立っている（図18）。そして、75,000haの水域が囲まれ、その内ホーイ湖とイーム湖とで4,500ha、アイ湖が5,000haを占めている。図42に示すように、マルケンヴァールトにエンクハイザーザンドを含めることにより、この地域は標高においても土壌構造においても南フレーフォランドと本質的に異なっており（図42）、これが、本地域の開発に特殊な機会をもたらしている。

すでに建設が完了している堤防の範囲を最大限利用しようとするれば、境界線は図43に示すルートAになり、これは湿地帯であるレイペラールプラッセンとオーストファーデルスプラッセンから離れた位置に堤防を建設することを必要とする。すべての案の基本として考えらる最も単純な境界線の形は、図43のルー

13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

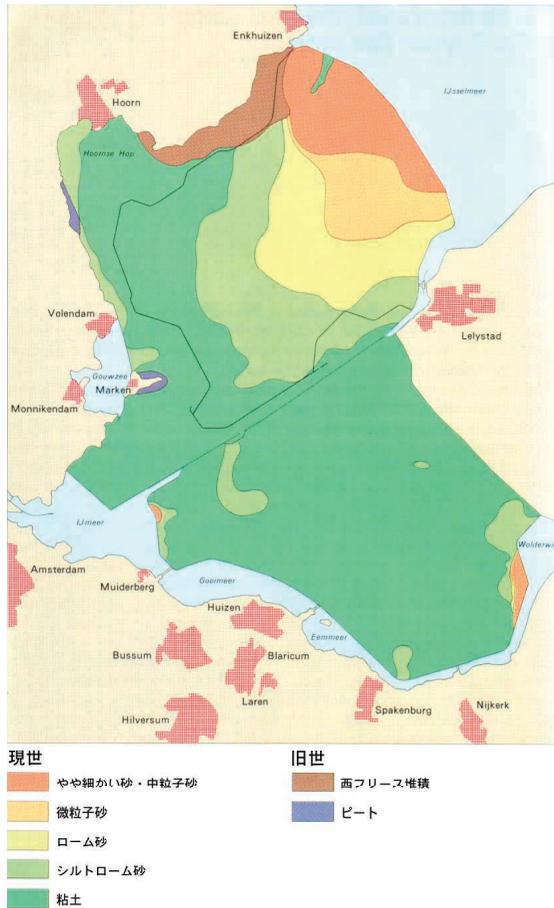


図42 干陸後の南フレヴォランドとマルケンヴァールトの土壌組成

トBのように2つの直角により得られる。もちろん、このボルダーの境界線については、非常に多くの修正案が考えられる。たとえば、ルートBが、ルートC、あるいはルートDへと移って行けば、また別の違った境界線になる。それぞれの境界線に囲まれる面積は、ルートDの場合31,000ha、ルートCの場合

13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

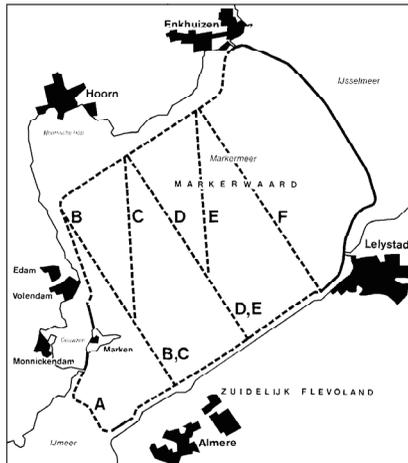


図43 マルケンヴァールトポルダーの境界線の例

41,000ha、Bの場合46,000ha、そしてAの場合には53,000haとなる。堤防を旧来の土地の海岸線にできる限り平行に造れば、干拓地面積は最大になるが、異なった幅の境界湖を残して、海岸線の形状と「鏡面」対称に配置する方法もある。その他数多くの要素を考慮しなければならず、その中には、どの地点でポルダーと旧地域を結ぶかということ、マルケンヴァールトの場合ホールンスホップの形状をどうするかということ、そして水害からマルケン村をどのように保護するかということが含まれる。「最も湿潤な」場合は、既存の堤防で済ませるか、あるいはエンクハイゼンからレイリースタットまでの堤防を意図的に壊す案も出されているから、さらに短くなることも考えられる。これらの案のいくつかは、1982年にゾイデル海プロジェクト理事会によって発表された政策公文書の中で述べられ、公開の議論もなされている（図44）。これらの提案書では、洪水から十分に保護されていないマルケン半島は、まだマルケンヴァールトに関する計画で扱われることになっていた。その後、マルケンはポルダーの地域に組み込まれるのではなく、この村を洪水から守るための独立した対策

13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

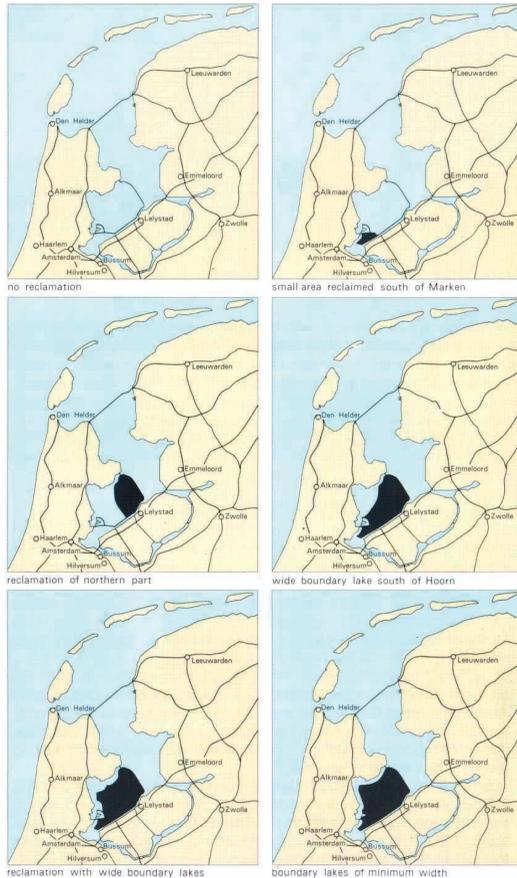


図44 ゾイデル海プロジェクト理事会の 1982年度報告書から引用したマルケンヴァールトの堤防配置

がとられるべきであるという結論が出された。

アイ湖とマルケンヴァールトの分離

1973年にゾイデル海委員会は、マルケンヴァールト干拓事業を、マルケル海

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

およびアイ湖の水域管理に必要な基幹施設とは切り放して考えるべきであると答申している。ここでの基幹施設とは次のようなものである。

- ・ フレーフォランドからポンプ排水された塩水を貯留しているオーストファーデルスディープとマルケン湖との間の水域の造成：相対的に高い塩分濃度をもつオーストファーデルスディープの水を北海運河を経由して北海へ排水できるようにする。
- ・ 南北連絡運河を建設し、アイセル湖の水をクラブルスハット閘門、西部地域の境界湖、およびアムステルダムーライン運河を通して、この国の中央および西部地域へ移動させる。
- ・ マルケン村の洪水対策。この村は歴史的に重要な地域に指定され、美しい自然があり、それ故にいかなる場合にも守られるべきである。この要件とマルケン島が位置している厚い泥炭層の圧縮性は、堤防の嵩上げ、特に北側の築堤を非常に難しくしている。現在の計画は、既存の堤防の少なくとも60m外側に、低い洗い堰堤を新たに建設することである。この工事を行う前に、厚い泥炭層を除去しなければならない。

オランダの水管理政策検討書（PAWN）として知られている水管理戦術に関

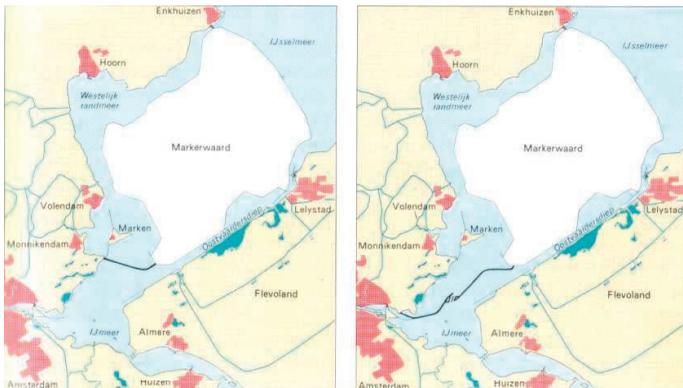


図45 第2 オーストファーデルスディープ堤防の予定地

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

するその後の研究は、この南北連結運河は是非とも必要なものではないことを明らかにした。これにより、第二のオーストファーデルスディープ堤防を北ホランド海岸のどの地点につなげるべきかということに関して幅広い選択の余地が残された。さらに北のデネス退避港近くの地点の可能性も、例として挙げられている（図45）。第二のオーストファーデルスディープ堤防の位置を決める際、配慮しなければならないもう一つの要件は、水管理上の理由から、アイ湖の面積は少なくとも13,000ha 必要であるということである。

#### 地質水文学的側面

干拓工事中の排水、井戸による散水、地下水位制御対策などから生じる地下水位の低下は、地区自体に影響を及ぼしただけではなく、周辺地域からの水の浸透流入という結果を生じ、そしてその辺り一帯で地下水位低下を起こすことになった。北ホランドでは、湖の排水、より深部からの農業用地の排水、植樹、都市域の拡大、ガス田の沈下によって、この過程が数世紀間に渡って続いている。

マルケンヴァールト干拓工事期間中には、この過程はより顕著になり、数年間の間に、もとの海岸に沿った細長い区域で、10cm 程度の地盤沈下を発生さ



図46 北ホランドと南アイセル湖ポルダーの地質水文学的断面図

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

せ、また建物の（基礎杭の）不等沈下をも発生させるであろう。適切な時期に対応策が講じられなければ、被害が発生するかもしれない。東フレーフォランドの周辺地域では、旧来の土地と新しいポルダーとを十分に幅広く深い境界湖で分離することによって、この影響を軽減することができた（図46）。さらに、この地域の地下の土壌は、かなりの深さまで砂土であるために、沈下はほとんど生じなかった。マルケンヴァールト周辺地帯の状況は異なっており、周辺境界湖の底質は粘土層であるために、その下層の透水性のある砂質土壌へ水を浸透させることができなかった。地下水の流出を補うためには、粘土層を除去したり、境界湖の中に深い浸透用水路を浚渫して砂を入れたり、被害の発生しそうな所に深い井戸を掘るといった対策を講じる必要がある。

より一般的な言い方をすれば、地下水位の低下がもっとゆっくりしていれば、すなわちマルケンヴァールトの排水がもっとゆっくりであるならば、沈下ももっと均等となって、不等沈下による被害が起こったとしてもそれほど広範囲にわたることはないであろう。

#### 予備的な路線

予備的な路線に先だって、「マルケンヴァールトの事実と数字（Facts and Figures on the Markerwaard）」という報告書に要約されているマルケンヴァールトに関する広範な研究の成果が、1975年に出版された。上述の研究では、ポルダーの内部および周辺地域における潜在能力と将来の発展の可能性を基にして、この地域の機能、形状、開発に関する構想が詳しく記述されており、次のような過程を経て作り出された。

この4つの構想は、自然、農業、レクリエーション、および都市化、それぞれの機能に焦点を当てた、「極端な」計画に基づいている。一つの例は、図48に示すように、マルケンヴァールトをレクリエーション地区とすることである。

4つの構想は、次のような地域計画シナリオよりなっている。

- ・ヨーロッパの庭園（Garden of Europe）というシナリオ：この仮定では、

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

2015年までオランダの人口は通常の成長と最大の分散を続け、都市集中は急激に鈍り、地方自治体が成長して行く。

- ・北海の都市としてのオランダ（Netherlands as a North Sea City）というシナリオ：この仮定では、2015年までに人口増加および人口密度が最大になる。
- ・中核としてのアムステルダム（Amsterdam at the center）というシナリオ：ここでは、人口増加と分散は、中庸の立場をとっている。都市域の成長は、現在の密集地域の周辺で起こり、マルケンヴァールトの南西部分へと広がって行く。
- ・北部オランダとの連結（Link with the northern Netherlands）というシナリオ：これは、上述のものと似ているが、しかし都市域の成長は現在の密集地域からある程度距離をおいた所で起こり、エンクハイザーザンドは、変

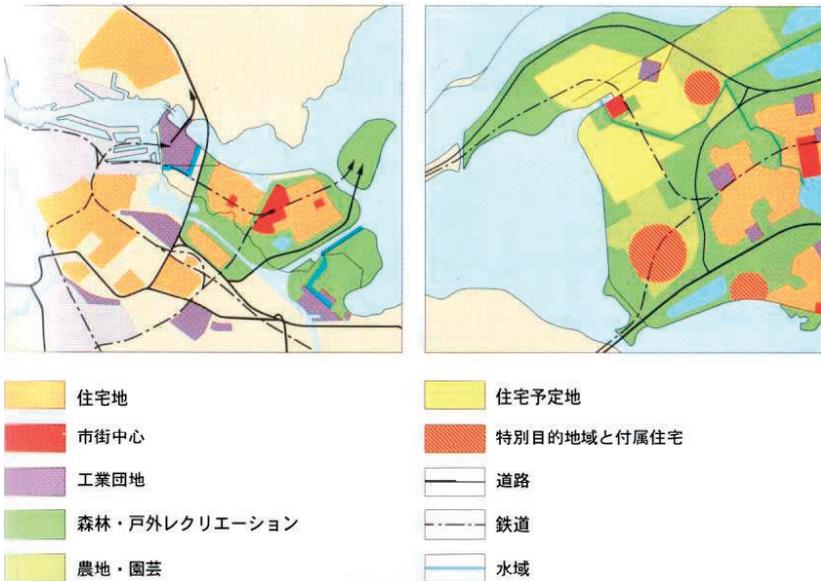


図47 アイ湖地帯へのアムステルダムおよびアルメアラーの都市域拡大のための概要計画

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

化に富んだ自然豊かなレクリエーション地域として開発され、そこでは農業活動は限定される（球根栽培）。

予備的な路線では、いわば総括的な構想（図45）を受け入れて、どのような計画あるいはシナリオに対しても、原則として背景を形作り、そして、最大限の柔軟性を確保する。

#### 土地利用

マルケン湖の部分的な排水と、それによる規模の縮小は、この地域の凸凹した傾斜および周辺の形状を大きく増大させ、この結果、多様性のある自然環境を生み出すことになる。これは、部分的には非生物学的な条件によるもので、特に土壌の特性、水管理の状況、垂直的な組成などに関連している。特にマルケンヴァールトの北西部エンクハイザーザンドは、変化に富む水文条件を備えており、豊富な植物植生の発生、鳥類の棲息がみられるようになる潜在力をもっている。現在のところ、主なレクリエーション地域は、北ホランド海岸に沿った地区、特にホーンとマイデンに挟まれた海岸地区である。北ホランドからアイセル湖までの主要な舟運路はフレーヴォランド海岸に沿いながらレイリースタットのハウトリブ閘門へ至る航路と、西フリースランドの南部からエンクハイゼンのクラブルスハット閘門へ至る航路である。マルケンヴァールト周囲の堤防について予備計画路線を採用すると、これらの航路および水上スポーツにとって非常に重要な沿岸水域が、自由に使える。しかし、境界湖は、漕艇、ウインドサーフィン、あるいは、それに類似した娯楽等に大いに役だっていると考えられる。

例えば森林地帯の植林を通して、マルケンヴァールトそれ自体は、「陸地、水辺そして空中」の娯楽を求める日帰り旅行者や行楽客に、その機会を提供するであろう。また、最新の設備を整えた素晴らしい農業地帯が得られ、オランダが世界の中で指導的な地位を保ち、かつそれを強化して行くのに役立つであろう。農業にはそれほど適していない旧地域は、自然保護地区や他の使用目的に変更も可能となる。

### 13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

マルケンヴァールトが将来に果たすかもしれない漠然とした予想外の役割は、まだ数多くある。たとえば、軍事訓練用地、都市化地域、研究拠点用地、通信基地建設用地、そして旧来の土地では便利よく設立できなかった、あるいは強い反対に出会った機関でも、この場所には設立可能になるかも知れない。

さし当たっては、現在および未来の人々に、大規模形式の土地利用である農業、初期的には最も展望のある農業を計画し、機会を与える条件づくりに重点

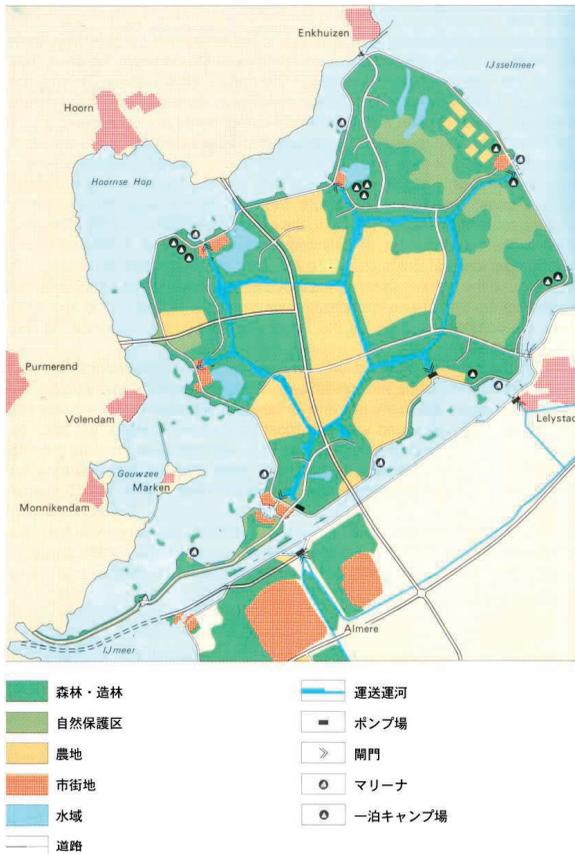


図48 1975年当時のマルケンヴァールトの、レクリエーション地域としての開発計画

13. マルケンヴァールト：ゾイデル海プロジェクトの最終ステージ

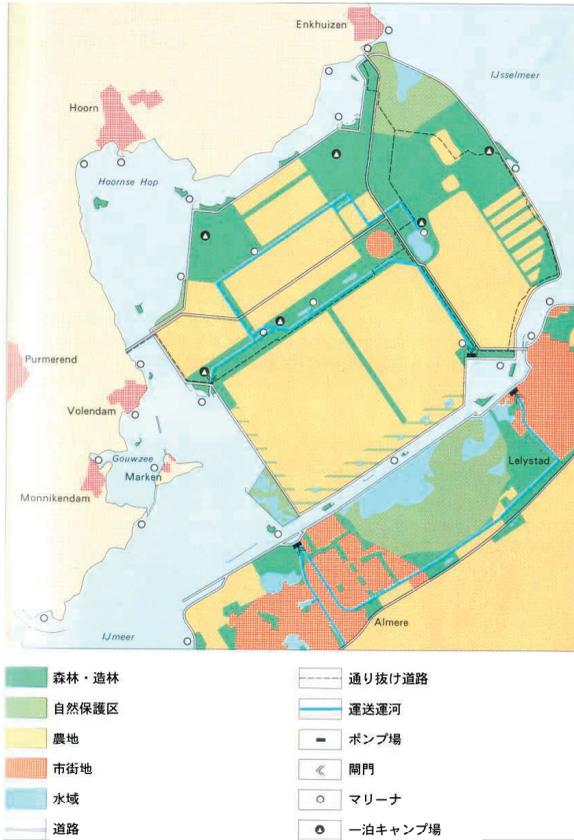


図49 1985年当時のマルケンヴァールトの境界線と土地利用計画案

がおかれる。また、他の土地利用については、必要性が生じた時に導入することができるように対応がなされている。

14. アイセル湖とその周辺の湖



図50 アイセル湖へポンプ等で排水される地域

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

### アイセル湖の境界線

アイセル湖プロジェクトを生物に例えるならば、アイセル湖は心臓であり、境界湖と運河は動脈であり、集水路およびその出口は血管であり、また、ポルダー内に形成されている排水管は、体中に見られる毛細血管である。この系全体の水の流れは、ポンプや水門によって制御され、蒸発によって失われる水分は、湖およびその周辺に降る雨や、アイセル川を流下する水量によって補われる（裏面に添付の地図参照）。

ゾイデル海プロジェクトの主な目的の一つは、海水のゾイデル海をアイセル湖という、水位を制御できる閉鎖された淡水域に変えることである。大まかに言えば、この目的は、締切堤防の完成で達成されたが、最後のアイセル湖の境界線は、エンクハイゼンとレイリースタットの間の堤防が完成した1975年まで決定されなかった（図18）。この締切堤防が、アイセル湖とアイ湖水域を分離することになった。アイセル湖水域は、123,000haの面積をもち、ケーテルブルッフと締切堤防の間の部分が、117,000haに達する。アイセル湖は、ほぼ60kmの長さ、平均20kmの幅、4.5mの水深をもち、海岸線の長さは210kmに及ぶ。アイセル湖水域の残りの部分、ケーテル湖、フォス湖およびズヴァルト湖は、ほぼ6,000haの面積と82kmの海岸線をもつ。

それ以外の境界湖は、11,000haの面積があり、平均水深はドロンテン湖で1mあまりであり、ホーイ湖は、浚渫されている部分ではそれよりも深く2mあまりである。航路は、100mの幅で、4.7mの深さである。旧ゾイデル海の海岸について言えば、メイデンブリックとエンクハイゼン間の地域、レンムールとゾーリック間の地域、旧ウルク島の地域は、いまだにアイセル湖に接している。アイセル湖沿岸にあるゾイデル海の町で最も重要なものは、エンクハイゼン、メイデンブリック、スターヴレン、レンムールおよびウルクである。新しく造られた土地の中の町について言えば、レイリースタットのみがオースト

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

ファーデルスディープの入り口でアイセル湖に接しており、ここで3つのポルダーが最終的に出会う。この特殊な位置が、レイリースタットをアイセル湖地域の中心地として成長させることであろう。

アイセル湖ポルダーの干拓堤防は、締切堤防によって保護されているので、基本的には、締切堤が存在しない場合の堤防高よりも低く築堤する事が可能であった。このことは、境界湖に沿った堤防に関してはさらに当てはまる。すなわち、境界湖はポルダーによって保護された状態となっているばかりではなく、アイセル湖とは閘門によって分離しており、フレーフォランドおよびマルケンヴァルト堤防に関しては、オーストファーデルスディープおよび北ホランド海岸に沿って延びている。現在、極度に高い水位あるいは高波が遡上する現象がよりよく理解され、より厳しい安全基準が1953年の災害以来もうけられ、更に頑丈な断面をもつポルダーの堤防が、序々に導入されるようになった。それ故に、干拓堤防は、レイリーが提案した時代のものよりも、堤頂が高く造られている。マルケンヴァルト(南西ポルダー)に関しては、彼は ARL よりも 3 m 弱高いものが必要であると予想したが、実際の堤防は、ARL よりも 6 m 以上高い堤頂のものが建設された。干拓堤防の建設費もそれに応じて高くなっている。現在の基準に従えば、まだ低めのポルダー堤防の部分もあるが、それらを嵩上げする時期は、まだ熟していない。

### 水位の調節

アイセル湖の水収支は、水の流入および流出、降雨、蒸発、湖の水位(貯留量)の変化によって決められる。1970年にライン川が運河化されて以来、アイセル湖へライン川の水を導入することが可能になっており、そのことは、特にアイセル湖への河川流入量が少ないときには、重要となる。約 $250\text{m}^3/\text{秒}$ の最小流入量を確保するために、あらゆる努力がなされている。アイセル湖の水面積の縮小は、水面蒸発による損失水量の減少につながり、その分、農業用の、あるいは水道水として利用可能な水量を増やすことになる。アイセル湖の水位は、冬期は $-0.4\text{mARL}$ で、夏期は $-0.2\text{mARL}$ である。冬期水位は、旧ゾイデ

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖

ル海の干潮位の最低水位とほぼ等しく、一般的には、この水位はアイセル湖をとりまく周辺地域の排水改良に役立っている。しかしながら、これらの冬期および夏期水位は目標設定値であり、実際の水位は、降水量や流域からの流出の機会により、高くなったり低くなったりすることを指摘しておかなければならない。風によってもまた、吹き寄せ、高潮を発生させることもあり、勿論のこと干拓堤防はこれら過剰な高水位にも対処し得るように十分に高くなければならない。ワッデン海の水位が高すぎてアイセル湖の余剰水をワッデン海へ排水できない場合でも、与えられた面積と水位に対して、アイセル湖は貯留水域として活用できるに十分な大きさをもっている。

アイセル湖の水位調節は、軍事的な目的で、ある地域へ意図的に洪水氾濫を起こさせることによって影響される（過去においてははかなり影響されてきた）。

時によっては、水位は自然的な原因によって、過度に高くなる。1965/1966年の雨の多い冬には ARL よりも0.3m も高くなった。1966/1967年の冬には、南フレーフォランドの堤防が完成した後で、ARL よりも0.32m 高い水位が記録されている。このような冬期の異常な水位は、百年に一回の割で発生しているように思われる。

春期の排水操作の休止により、冬期水位から夏期水位へと水位が上昇し、240億 $m^3$ という大量の水が貯留されることになる。これは、水供給システムに引き入れられて直接的に農業用地に大きな利益をもたらし、さらには、北海運河の海水開程を押し戻すことによって、間接的な利益も得ている。平均して約20億 $m^3$ の水が、夏期に間に北ホルランドのフリース地域とシェーマー地域に導水される。干ばつ年には、この数字は更に高くなる。例えば、1937年にはフリース地域の取水量は60億 $m^3$ であった。

アイセル湖は、北ホルランドの飲料水の源でもあり、そして原則としては、オランダ南西部への飲料水の供給にも役だっている。干拓堤防が建設される時、夏期の水位の許容量は、0.7m ARL とされた。これは、0.9m の上昇、あるいは1,000億 $m^3$ 以上の淡水を生み出すことになるが、この水は現時点では不要で

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖

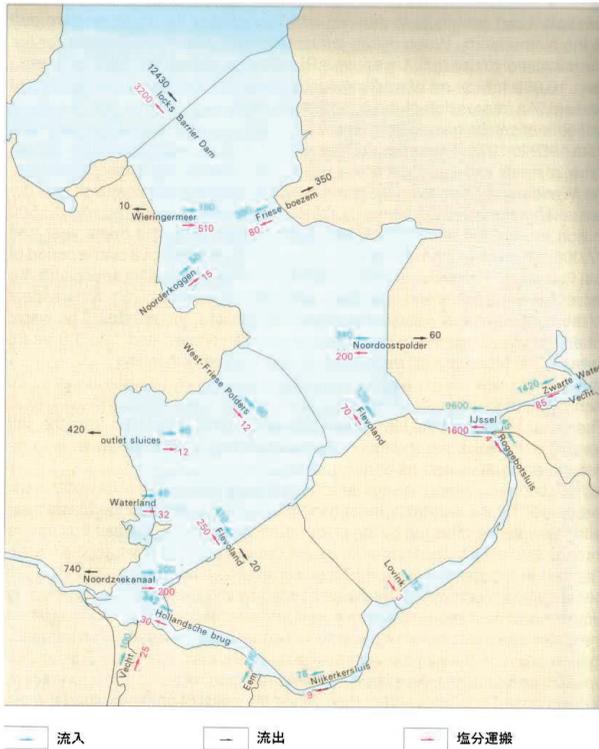


図51 1964-1975年アイセル湖へ流入及び流出した塩分及び水量の流れ

ある。

図51は、1969年から1974年までの流量の平均を示し、アイセル湖に流入し、そこから流出した水量についての記録を得ることができる。これらの数字から、アイセル川は、アイセル湖への最大の流入量を受け持ち、アイセル湖の大部分の水は、ワッデン海へと排出されていることが分かる。しかしながら、渇水年と豊水年とでは、大きな違いがある。この期間での平均年間余剰水は1,350億  $m^3$  であったが、実際の数字では、渇水の最も激しい年で800億  $m^3$  であり、最

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

も豊かな年で1,700億 $m^3$ であって、この5年間の間でも2倍の変動がみられた。この水は、飲料水、農業用水、レクリエーション等の目的、そして自然で使用されるが、塩分濃度、毒性物質、リン酸および硝酸などの含有量に関して、各分野での限度が存在する。水はアイセル湖を通過するのに約半年かかり、水量によっても異なるが、マルケル湖を通過するのに1から1.8年かかっている。

### 塩分濃度

アイセル湖の水収支は、湖の塩分濃度を抜きにしては理解できない。なぜならば、湖の水を、飲料水や農業用水に使用するには、その塩分濃度がある限界を越えてはならないからである。アイセル湖は外海とは切り放されているけれども、ポルダーの揚水場から排水とともにアイセル湖へ流入する下層土中の塩分、大堤防の閘門を通過して流入する塩分、あるいはアイセル川から流下する塩



エルブルフは、東フレーフォランドの周囲湖に面しているがかつてはゾイデル海に面する小さな町であった

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖

分の脅威に依然として曝されている。より深い下層土（更新世層）の塩分は、最後の間氷河期に由来しており、そのころはこの地域の大部分は、イーム海が氾濫した状態にあった。完新生期になる頃には、ゾイデル海が再び陸域に入り込む以前のまだ淡水であった時からの、不透層の鉱物や泥炭で覆われていた。さらに時代が下るとゾイデル海は内陸の湖になり、水はまた淡水になった。その結果、塩分を含んだ地層と含まない地層が何層にもわたって入り組んだ形となって重なり合っている。ポルダーは、旧陸地よりも低いために、水は旧陸地より地下水となってポルダーに流入し、同時に、その水が浸透していく過程で、下層土の塩分を溶かして、揚水場からアイセル湖へと排出される。水管理の設計は、アイセル湖の塩分濃度をできる限り低く抑えるように作られている。原則として、塩化物濃度で250mg/リットルを越えないように決められている。フレーヴォランドから500mg/リットル以上の塩化物濃度の水が流入するマルケル湖では、上限濃度が50mg/liter 高く設定されている。アイセル湖地域の全塩分量は、塩化物濃度で年間300億から400億 kg である。図51は、いろいろな区域での塩分分布を示している。

#### 水質

ゾイデル海、そして後にはアイセル湖への廃棄物質の流入によって、水質に関しては、遺憾な点がやや見られる。締め切られたアイセル湖およびその境界湖は、水がヴァッデン海へ到達する前に、一種の「排水用の穴」としての役割を担っている。廃棄物は、後背地の工業地帯からライン川やアイセル川を下ってアイセル湖に流れ込むか、周辺地域から流れ込む。工業排水は、重金属や化学化合物を含んでおり、それらは、植物相や動物相に有害となるものもある。各家庭や工場化畜産農場からの排水に含まれるリン酸や硝酸塩は、主として表層水の富栄養化の原因となっている。時として、栄養物の蓄積は、藻類の繁殖を促すことになる。この地域の温暖な気候では、この現象は、穏やかな天候中の夏期および秋期の短い期間のみ、富栄養化した水域で発生することになる。好ましからざる状態が続けば、藻類は、数週間あるいは数カ月にもわたって、

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖



アイセル湖境界湖における漁業

繁茂し続けるであろう。このような状況がいかに早く現れるかは、フェルヴェ湖の水域からも明かである。フェルヴェ湖は、1960年代初めには非常に透明であり、その河床は砂質で豊富な植生が繁っていた。フェルヴェ地域から大量の栄養物質が流入し、これに境界湖の浅さ、水の比較的長い滞留、シルト質の低含有量のために限定された濁度が重なった結果、揺れ青藻類が経常的に高密度に繁茂した状況を生み出している。このことは、太陽光が水に入ることを難しくし、水底の水性植物の生育に障害を与え、水性植物に頼っている水性動物を死滅させている。この好ましからざる揺れ青藻は、そのゆっくりとした生育にエネルギーをほとんど要さず、したがって光が比較的限られた場所でも繁茂できる。青藻類があまりに密生するために、他の種が生育するには不可能とは言えないまでも難しい暗がりの環境を創っている。植物プランクトン-動物プランクトン-魚類の食物連鎖において、ほとんどその役割を果たさず、それゆえに生き残ることができ、極限な状況では永続している。

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖

下水処理施設の建設で、フェルヴェ湖のリン酸塩の濃度はすでに大幅に減少して年間4あるいは5  $\text{gP/m}^2$ から1  $\text{gP/m}^2$ にまで下がっており、年間0.5 $\text{gP/m}^2$ から1.5 $\text{gP/m}^2$ という基準に見合うようになっている。しかしながら、水底のシルト質が大量のリン酸塩を夏期に水中へ放出し続けるので、この問題はまだ解決されていない。フレーヴォランドからフェルヴェ湖へ低いリン酸塩濃度の水を流出させることによって、その濃度をさらに下げることが可能である。

マルケン湖においても、かなり高いリン酸塩濃度（年間1  $\text{gP/m}^2$ ）と長い滞留時間という似たような特性を持っているが、3 m以上という水深とシルト含有量の多さ（30 $\text{mg/l}$ 以上）のために、揺れ青藻が優勢になるという状況はみられない。藻類が無風期に繁殖する地域では、水底のシルトをかき混ぜ、エネルギーとなる太陽光を遮る風によって、いずれは拡散させられる。マルケンヴァールトの干拓事業は、種々の決定要素の相対的な重要性は変わるであろうが、上記の状況を改めるまでには至っていない。現状における淡水性プランクトンの連鎖-冬期および春期の珪藻、夏期の青藻、晩夏および秋期のその他の青藻類-は続いて行くように思われる。

水質問題に関しては、ゾイデル海プロジェクトは、流入排水の結果をより早く予測し、排水が処理されるべきか、危険物質の湖への放流を停止すべきかを警告するという重要な予報機能を果たしている。表層水を漸次浄化していく過程で取られたもう一つの最も新しい手段は、アムステルダム東部において、大規模下水処理施設を始動させたことである。そこでは、それまでアイセル川にたれ流されていた下水を処理して、北海運河に放流している。

ホーイ湖およびイーム湖の栄養負荷はさらに低下させる必要があり、特に深刻な問題は、工場化畜産農場からイーム川へ流入する広範囲の排水である。これから取られるべき最も重要な対策は、ライン川とアイセル川の水質改善であり、特に、ある種の栄養素と重金属は、ケイテル湖のシルト質と結びついて、湖底に滞留している。しかしながら、ケイテル湖およびアイセル湖の周辺部では、かなりの自浄作用が起り、そのことがアイセル湖およびヴァッデン海に大きな利益となっている。

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

### 産業としての漁業

漁業は、湾の締切、干拓という事業において、平衡を保つ要素であるとみなされてきた。面積の小さい淡水のアイセル湖が、より大きな海水湖であるゾイデル海での漁業の損失を十分に補償できない状況では、1925年のゾイデル海救済法の下に、解決策を見出すしかなかった。その面積の大きさ、塩分濃度が過去数世紀にわたってかなりの範囲で変動してきたために、魚業の場としてのこの水域の重要性は、過去において急激に変化した。例えば、16世紀には、ゾイデル海の塩分濃度が上がったために、漁業は深刻な下降線をたどった。半世紀前には、塩水から淡水へとその逆のことが起こった。大堤防の工事が始まる以前の1920年代には、ゾイデル海漁業関連産業は撤退を余儀なくされた。締切堤防が完成した後は、ウルク島の漁師達は北海やその向こうでの漁業に専念した。今や大量の鰻が輸入されており、アイセル湖およびその境界湖の漁業は、魚の需要量のわずかな部分を補うばかりである。さらには、漁業そのものが、アイセル湖の面積が小さくなった影響よりも、漁獲手法の大規模になった影響を大きく蒙っている。この結果として、漁業会社一社当たりの営業水域は、1944年の330ha から1982年の1,600ha に5倍大きくなっており、会社当たりの水揚げ量の比較でも、同時期の値で5.6t から30t へと増加している。

### その他の経済活動

海運は、ほとんどアムステルダム－レイリースタット－レンムールーカンペン経路に集中しており、マルケルヴァールト干拓は、海運の安全性のためにも、契約運送のためにも大きな恩恵となるであろう。アイセル湖およびその境界湖は、鉱物資源の産出地でもある。特に、レイリースタットやアルメアーラの建設現場の基礎として使ったり、道路や鉄道に敷くための砂は重要であった。経験上、このシルト土壌は、浚渫作業の後に残った窪地を短期で埋めることが分かっていた。シルト土壌がついにポルダーの一部となった箇所は、土壌組成が他と異なるために見分けが付き、東フレーフォランドのドゥ・ブールフトキャンプ自然保護地区の古い砂の窪地がその一例である。

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

アイセル湖および境界湖の水が、レイリースタットやディーメンの発電所の冷却水として、使用されていることもこの項で付け加えておかなければならない。

### 水上スポーツ

アイセル湖や境界湖は、過去数十年の間に、ボート遊びに関してその重要性をかなり増してきた。このことは、ボートの数の増加からも、小規模水上スポーツが楽しめる水面積の減少からも窺える。アイセル湖はゾイデル海ではないかも知れないが、なお大きな面積の水の広がりであり、熟練した船長に操られた

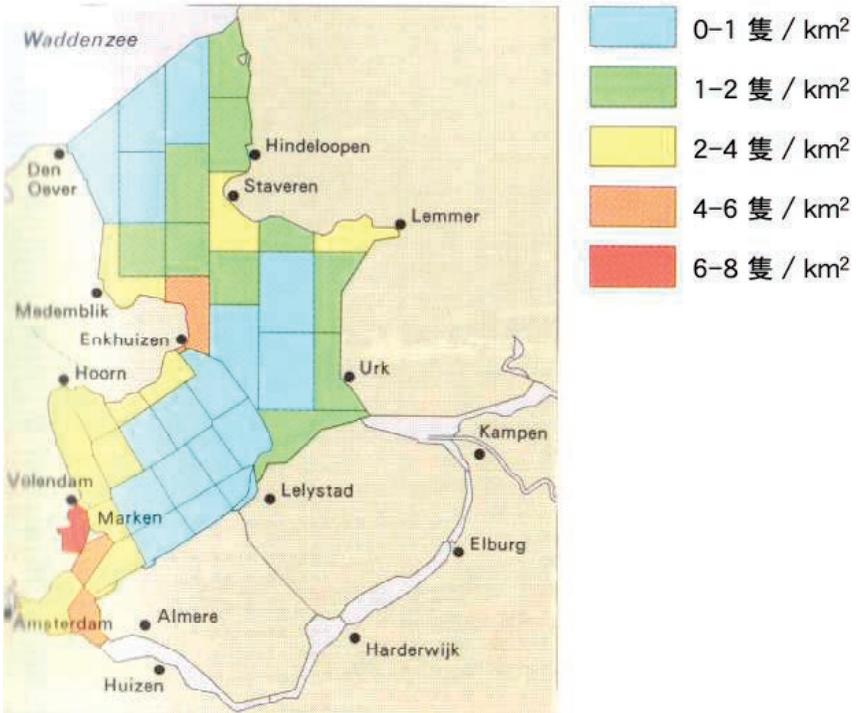


図52 アイセル湖及びマルケン湖における1982-1984期間の船舶密度

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖

耐波性のある海洋ヨットのみに好適な荒れ模様にも時にはなる。その形状が変化に富み、大きさもまちまちである境界湖では、屋根のないボートが適しており、これらの境界湖からアイセル湖へ抜ける通路が存在する。浅瀬を深く掘り下げて、人工島や船の係留点を作ることにより、これらの境界湖はさらに好適な水上スポーツの場所になった。アイセル湖自体の周りにある係船港の船溜まりの数は、今や5,300隻と推定される。アイセル湖の湖岸の大部分は、接岸不可能であり、ほとんどのヨット運行は、ゾイデル海の古い魅力的な町である係留港から係留港に向けてなされている（図52）。エンクハイゼンとトリンテルハーフンの間のエンクハイザーザンドは今でもアイセル湖へ突き出しており、帆走の障害となっている。レイリースタットは、アイセル湖の中心に位置して

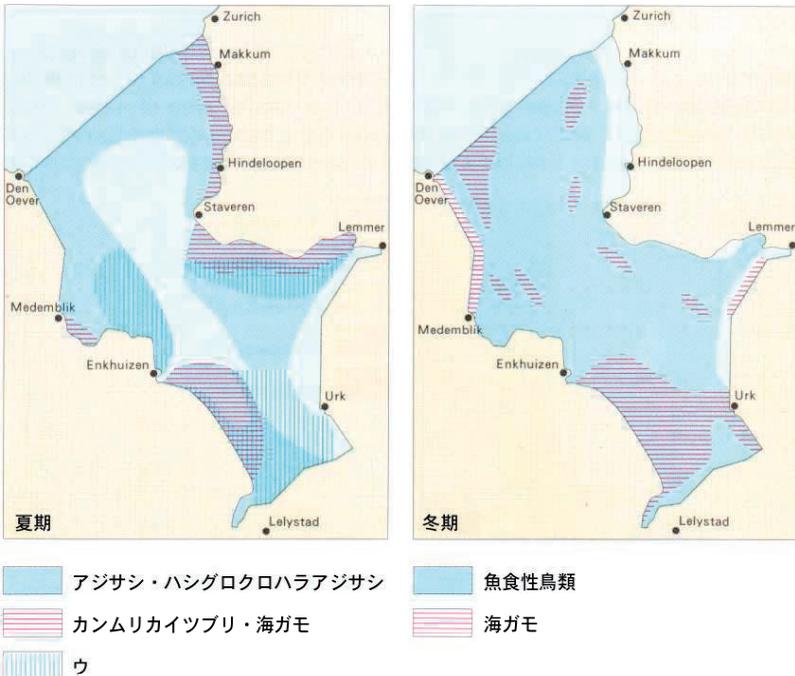


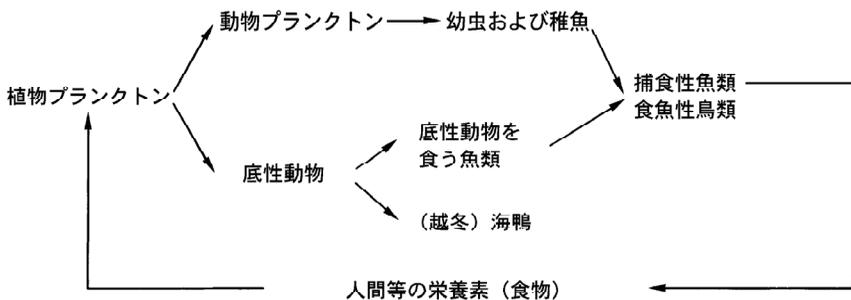
図53 アイセル湖の鳥類

## 14. アイセル湖とその周辺の湖

おり、水上スポーツの集中する場所としての脚光を浴びている。

### 自然

最初の湾の締めきり、干拓計画では、自然環境にほとんど関心が示されなかった。そしてまた、オランダの人口はまだかなり少なく、技術レベルも未発達の状態であったために、その時代ではそうする理由もなかった。また、ほとんどの営農方法も、機械も化学肥料も使わない中世時代まで遡り、漁業も木製の帆船を使っていた。このような状態は、1550年代まではほとんど変わらなかった。ある程度の自然を犠牲にして、工業化が始まり、人口が増加し、繁栄の時代が達成された。この点に関してもまた、ゾイデル海プロジェクトは先見の明があり、その計画の中で、自然環境がますます配慮されるようになった。さらに言えば、この計画で取り上げた最初の一步は、最も急進的なものであったといえる。すなわち、ゾイデル海とワッデン海を切り放す締切堤防の建設は、内陸の感潮塩水域を淡水の湖に変えることであり、その水域の水位変動は僅かなものとなる。このような状況変化にもかかわらず、あるいはそのことが原因で、アイセル湖は今や西ヨーロッパで最も重要な自然保護地区、特に水鳥に関してそう見なされるようになった（図53）。



アイセル湖の管理は、この地域の自然環境やその他の資質を保護し、奨励していくように設計されており、アイセル湖保護団体の会員達も、この件に関してはほとんど心配はないようである。

#### 14. アイセル湖とその周辺の湖



アイセル湖での水上スポーツ

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

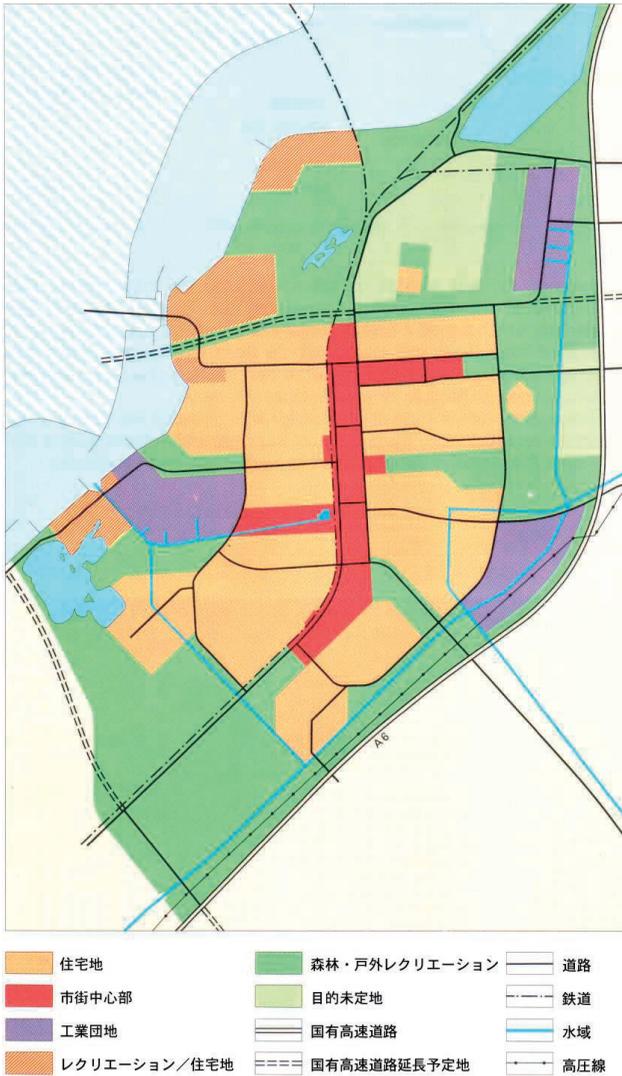


図54 1977年当時のレイリースタットの構造計画

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

## 15. レイリースタット：ポルダーの首都、 そして過密都市からの移住者の町

### レイリースタットの役割

アイセル湖ポルダー内での住宅核の配置計画で、レイリースタットはアイセル湖地方の地域センターとしての重要な位置を占めている。その結果、最大の住宅核であるレイリースタットは、できる限りポルダーの中心に配置され、ここはオーストファーデルスディープの出口で、いくつかの主要連絡路が集中している地点に近い。レイリースタットはポルダーの首都と予定されていたので、1948年当時の最初の計画では、少なくとも25,000人の人口になるはずであった。したがって、エメロールドやドロンテンなど各ポルダーの地域供給センターは、レイリースタットの周辺に環状に造られた（図32）。この図式は、南フレヴォランドの地域センターであるゼーヴォールドが中心位置から多少ずれていること、マルケルヴァールトの地域センターが、未だ水面下で完成していないことが原因して、幾分乱れた形になっている。

この居住区モデルは、過剰人口の対策のために更に挫折することになる。この政策では、西ホランド地域の人口の一部を、大都市圏から少し距離のある「過剰人口吸収都市」レイリースタットおよびアルメアーラに移住させ、人口の過密を緩和しようとした（図30）。そこで、レイリースタットは、当初計画の4倍の人口、すなわち少なくとも100,000人を吸収するように設計された。

### 最初の住人たち

1963年にレイリースタットの建設が始まった低湿地帯と、ポルダーへ一部住民を移住させることになる都市密集地域との間には、将来干拓されて、南フレヴォランドとして知られるようになる大きな水域が広がっていた。工事開始から4年後、1967年10月2日に最初の居住者がレイリースタットにやってきた時には、西部地方からフレヴォランドのこの地域への直接の交通手段はなく、ハーデル

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

ヴァイクを經由して結ばれていた。

このように、レイリースタットの建設および移住の第一波は、西部地方ではなく、東部地方から起こった。この様な大きな町へ食料供給するほどの農業基盤が存在したわけではなく、最初から非農業雇用への食料支給を考えなければならなかったため、開発の初期段階は、単純と言えるものではなかった。この地域に定住した最初の人々は、明らかに開発業務、アイセル湖ポルダー開発公社およびゾイデル海プロジェクト理事会、行政機関、南アイセル湖ポルダー公社、およびそれらに関連する団体、すなわち警察、学校、保健所等に従事する人達であった。さらには、工事請負業者、地方の小売商人たちも加わってきた。これらすべての公社や企業が、干拓工事およびレイリースタットの建設工事に関わってきたが、この開発を継続するためには、さらに別の組織や企業集団が必要であった。最初の重要な設置物は大規模な発電所であり、これは PGEM (the Provincial Gelderland Electricity Company) が、アイセル湖の水を冷却水として使用できるレイリースタットの近郊を立地として選び、建設した。



レイリースタット沖合いの吸引浚渫船

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

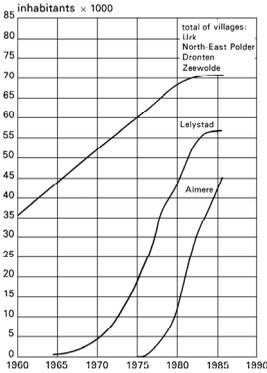


図55 過剰人口吸収の町と12番目の地方自治体の人口増加の状況

中央獣医学研究所などいくつかの農業団体も、他の地域では得られなかった空間をレイリースタットに見出し、この地を選んでいる。アイセル湖ポルダー開発公社やゾイデル海プロジェクト理事会に加えて、運輸公共事業省の下水浄化研究所（RIZA）のような部門も、このレイリースタットへ移動してきている。



都市建設が始まる前のサンドポンプによる地盤嵩上

## 15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

小規模な企業群もまたレイリースタットの工業団地に集まるようになり、その結果この町は全般的に滑らかに始動し始めた。10年後には、8,000人の雇用があり、人口も25,000人に達した。しかし、これらを可能にするには、多くの仕事が必要で、その中でも第一番目の要件は、都市計画の設定であった。

### 都市計画

レイリースタットの都市計画は、まさに1つの歴史である。ファン・イーステレン教授が行った最初の計画は、1959年に運輸公共事業省の依頼によるもので、50,000人の需要に応え、100,000人の規模まで成長できるように配慮され、17,000人に対して綿密な計画がされていた。そして発展軸を東から西へ向けてとっており、レイリースタットおよびマルケルヴァールトの将来発展の可能性を見越している。この計画のもう一つの特徴は、地表面より3.5m 高い幅広い緑地帯に接して都市高速道路網を配した長方形構造である。担当大臣は土地の



Waterwijzer および Smedinghuis の商業ビルを抱えたレイリースタットの最初の住宅団地

15. レイリースタット：ポルダールの首都、そして過密都市からの移住者の町



商店街“レイリセンター”



市役所に隣接するショッピングセンター“ドゥゴーディアン”

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

浪費になるとしてこれに反対し、この町とアイセル湖を結ぶ強力な交通網は建設されず、不確実ではあったが予想された急速な開発は進められなかった。

時間が限られていたので、アイセル海ポルダー開発公社は、ファン・イーステレン教授の計画を基礎にして2,500戸程度の住居を含む成長初期段階の仮の計画案を作り上げた。公社は、ドゥ・ブロイン教授とファン・エンブデン教授を都市計画顧問にして、この計画案をもとにレイリースタットの建設に取りかかった。二人の顧問は、都市計画者のクイパー氏と社会学者のホフスティール教授とともに、追跡調査を企画し、その結果は“レイリースタット開発のための構造計画書”となった。この企画は、開発過程の指針として確立されたものではなく、これから得られるであろう新しい知識を十分に利用できるようになっていた。この構造計画では、町の中心部は4つの住居区に取り囲まれ、住居区それぞれに地域センターが置かれていた。工業団地は町の郊外に配置し、明瞭な機能分割が計られた。開発軸はファン・イーステレン教授の計画案での東から西へのものではなく、鉄道の計画路線に平行な北から南への線となっている。この計画案は、1973年に運輸公共事業大臣によって承認された。

一方で、アイセル湖ポルダー開発公社は、低速交通（歩行者や自転車など）



歩行者と自転車通行のための歩道橋

## 15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

や公共輸送機関など社会的に重要な特質に積極的に対応し、あるいは種々の都市機能をはっきり分離するというよりもむしろ組み合わせる方向で、構造計画の仕事が続けた（図54）。この結果として、地域センターは多くの団地センター（町内の店）に置き換えられた。都市センターは、町の外からも住居区からも行きやすい内側環状道路に囲まれた南北に伸びた地域である。内側環状道路は、自動車用の市街地道路と、それを横切る歩行者や自転車用の陸橋から成る交通システムで、レイリースタットの特徴となっている。外側環状道路は、中心地へ向かう以外の交通のために、迂回路を確保している。少なくとも10万人の人口とそれに対応した職数に適合するように配慮されたこの配置は、交通信号と付随する苛立ちや環境汚染を不要にし、関係者すべてに快適で安全な交通の流れを提供している。商店街は2階層から成り、1階は道路と同じ高さ、2階はそれより高く歩道の高さである。自動車やバスが最も一般的な交通手段であり、それより上層を通過する鉄道がこの状況を変えるようにも思われなかったために、この形式は成功とは言えない。歩道橋を含むこの交通システムは、レイリースタットの近代的な景観をつくり出すことに大きな役割を果たしており、世界中でどこにも見られないものになっている。

レイリースタットのもう一つの特徴は、一戸建て住宅を多く建築したことである。これらの低層建物の多くは、都市高速道路に沿って作られた植林地帯の後ろに隠れるように配置されている。一戸建て住宅の選択は、その当時の世間の見解に反しており、これはまた、アイセル海ポルダー開発公社が、このような一戸建てを大量に建築する手段を、新たに見い出さなければならないことを意味した。1977年に運輸公共事業大臣によって承認された「レイリースタット1975-2000」構造計画では、オーストファーデルスプラッセンに隣接し、帆船レジャーが楽しめるボーフェンヴァーテル湖を擁するホルランド・ハウトなど、広大なレクリエーション地帯、森林地帯を含めている。このようにレイリースタットは、この国で最も魅力的な居住区域へ発展して行くように、あらゆる可能性が追求されてきた。1980年1月1日市制を敷いた時、レイリースタットの人口は、40,000人あまりであった（図54）。

## 15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

ファン・イーステレン計画から、レイリースタット市自身の最近の計画まで、次々と発表されてきた計画書を比較すれば、各々の計画は、その以前に作られたものを丹念に練り上げたものであることが、明らかである。後発の計画書も、ファン・イーステレンが作成した分散型住宅や町を水域から分離するという計画に対して出された反対意見を完全には抑えていない。これらの側面は、地形的な状況や工事実施の時期に、明らかに固有のものとなっている。

### 開発方針

レイリースタットの開発方針に影響を及ぼした1つの要素は、すべての開発された土地は、国に帰属するということである。それゆえに、工事实施団体としてのアイセル湖ポルダー開発公社は、非常に安定した都市計画の策定方針に沿って、適正な工事進行速度を保ち、土地利用の配分を考えながら、個人、企業、団体、福祉施設、教会、スポーツ場、遊園地等、都市の適切な機能と住民の福利に必要な施設全般を建設することが可能であった。

レイリースタットの開発方針では、交通網の整備、中等学校および社会文化施設ばかりではなく、すべての職に対して助成金が与えられるというレイリースタット開発振興計画（SOL）の下で企業の特設施設などもまた設立されている。1968年に導入されたの地域輸送網の整備援助もまたレイリースタットにとって有益であった。結局、新しいポルダーと旧地域を結ぶ路線としては、4車線高速道路（A6号）の建設はすでに終了し、アルメアールとヴィースプを通過してアムステルダムと連絡する鉄道は現在建設中である。

300床ある地域病院（ゾイデル海病院）は、1982年に開院した。

### 住宅建設

新しいポルダーに居住区が建設される通常の慣例に則って、レイリースタットの住宅も、初めは運輸公共事業省の予算によって建設された。やがて目標の成長速度では、省予算への過大な負担を担わせていることが明瞭になってきた。この問題は、レイリースタット住宅建設協会を設立して、そこが資本市場から

## 15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

直接必要な資金の借入れを行い、効率よく建設を進めて行くことで解決され、建設は急速に行われた。

住宅ローンの利子分（抵当利子）を控除できるという税金制度を導入したこともあり、住宅を個人的に建設することにも関心が示され始めた。

全般的にみて、プロジェクトの第一段階の1975年までには、少なくとも2,500戸の住宅、10,000人から15,000人の定住人口を達成するという本来の目標は、比較的簡単に達成することができた。

### 雇用

レイリースタットへの入植者は、最初の頃は東部地方からの人であったが、西部地方や都市密集地域からの入植者がしだいに優勢になった。これは、住人の町との関わりの度合いにも変化をもたらした。初期の住人は町の建設および開発に熱心に従事していたが、後に移住してきた人々の多くは、元の居住地で働いたり、年金生活者あるいは国から手当を受けるなど、他の土地で働き、その収入を得ている。

人口構成の大部分は、初め若い家族層からなっており、したがって年齢構成は国の平均とは異なり、0-14歳および25-40歳の年齢層が過度に多くなっていた。しかし、このような人口構成も、ゆっくりと変化し始めている。

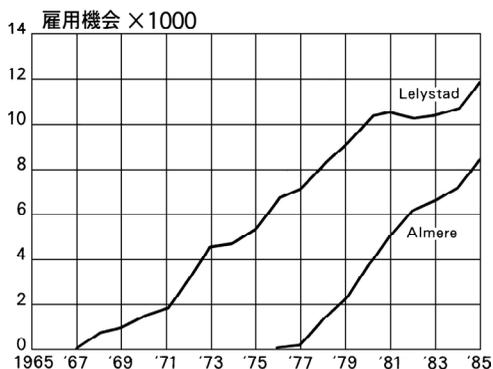


図56 レイリースタットとアルメアラーの雇用機会の増加

15. レイリースタット：ポルダーの首都、そして過密都市からの移住者の町

雇用機会も初期の頃には、労働人口を上回る速度で増加していたが（図56）、1975年の約7,000件の職数で転換点を迎え、その後は、雇用数が減少し始める一方で、労働人口は増加している。同時に、どこか他の場所へ仕事を求めて出て行く住民の数が、日雇い仕事でこの地域に働きに来る人の数を上回っている。このことは、第一義的には住宅建設が集中していることを意味しているが、1970年初期に始まった不景気がしだいに最大の要素となった。結局のところ、レイリースタットへ移ってくる企業の数が著しく減少した。マルケルヴァールトの工事が停止状態にある事実もまた、雇用の増大に逆効果をもたらしているが、しかしゾイデル海プロジェクトの創始者の名前を常に連想させるレリシュタットが、さらに繁栄し、ポルダーのセンターへと発展して行く秘めた力はまだ十分に残している。



レイリースタットの広場に建つレイリー博士の像

16. アルメアーラ：多核の町

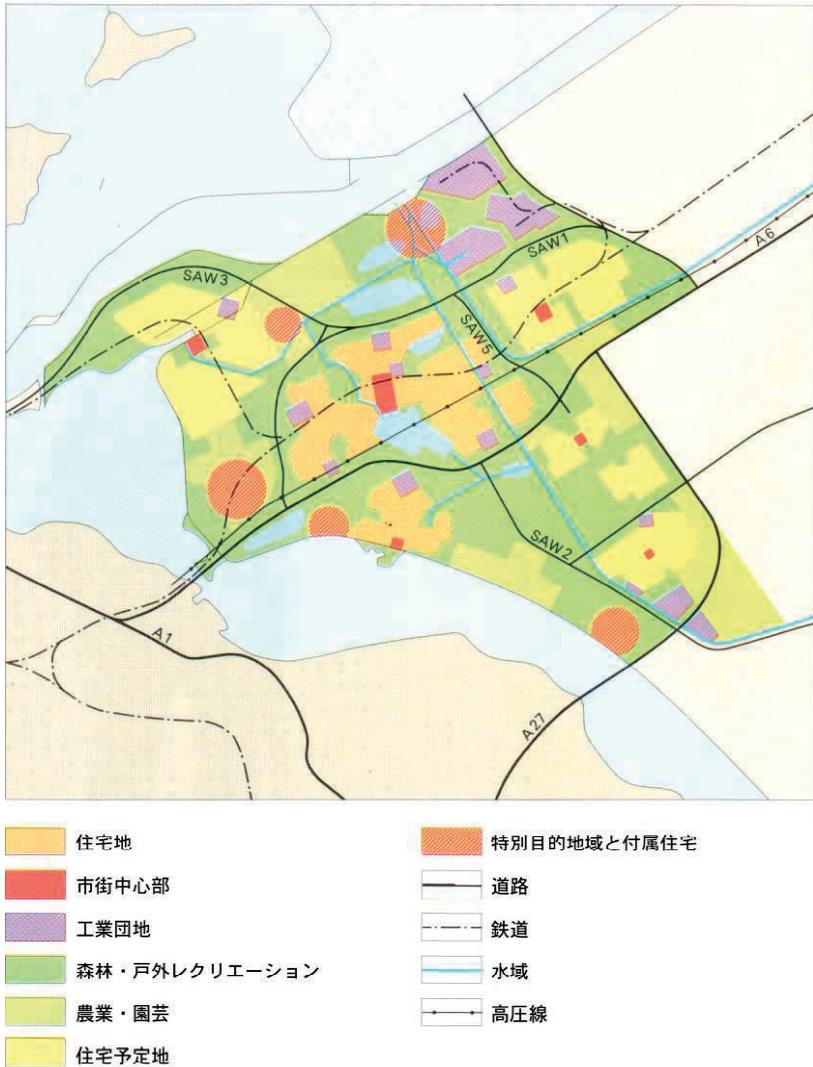


図57 アルメアーラの構造計画

## 16. アルメアール：多核の町

### アルメアールの機能

1958年当時から、フレーフォランドの南西部分は、西部の過剰人口、特にアムステルダムやハーイなど都市密集地帯からの過剰人口を吸収するためにの用地として予定されていた。1980年までに50万人を移住させる計画を立て、引き続いてこの計画をさらに10年延長させる予定であった。そして小さな住宅核を多数造るような人口分布よりも中規模の町が数カ所存在する「グループ化された分散」という地域づくりを選択した。1966年に発表された“都市および国土計画に関する第二報”では、今世紀終わりのオランダの人口を2,100万人と予測し、その内の50万人から100万人がフレーフォランドとマルケルヴァールトに住むとしている。

南西部の町（現在のアルメアール）の都市計画が検討される際、ポルダーの発展は、旧地域の人口構成や開発状況に大きく影響されるので、この地域の成長率や最終的な人口は極めて不確実であり、許容範囲を設けるべきであることが明らかになった。したがって、この計画は、125,000人から250,000人という幅広い人口範囲を基に作られている。

このことで、アイセル湖ポルダー開発公社は、アルメアールの都市計画の際、規模も、機能も異なる住宅核を分散して配置する多核状態の地域設計を行うことを要求された。この結果、人口成長率に依存する住宅核の建設から始められることになった。広い緑地帯を必要とする多核地域の構想は、農村部の小さな住宅核、あるいは「郊外化」の代替案としての意図も含んでいる。

1977年に政府が発行した「都市化のための構造図」と題された政策文書では、2000年の人口をたったの1,650万人と推定しているが、1980年から1990年の間にレイリースタットで少なくとも14,000戸の住宅を、アルメアールで少なくとも24,000戸の住宅建設を必要とすると見なし、更に1990年以降にアルメアールで30,000戸の追加建設が必要であると述べている。1974年に策定されたアルメ

## 16. アルメアール：多核の町

アール開発戦略は次のように述べられている。

- ・アルメアールは、大都市密集地帯の北部において、地域住宅地市場の一部を形成する。
- ・アルメアールは、広範な地域圏の労働市場の一部を形成する。
- ・アルメアールは、大都市圏の需要を満たすように常に前向きに努力している企業に空間を提供する義務がある。
- ・アルメアールは、旧地域に住む人にもレクリエーション施設を提供する義務があるし、逆の場合も同じである。
- ・結果として、アルメアールと大都市圏の間には、非常に発達した連絡系統が作られ、この中で公共輸送機関が重要な役割を果たすことになる。

### 都市計画

この町の都市計画は、多核概念に基づいており、それは規模も機能も異なるいくつかの住宅核が集まり、それぞれが緑地帯に囲まれていることを意味している（図57）。この多核という計画手法を用いることによって、過度の都市集中を避け、変化に富む住宅環境を生みだし、住宅地区に密接した広々とした公共用地やレクリエーション施設を付随させることができた。もう一つの重要な特徴は、バス用に確保された道路系統で、住宅地域、中央部の公共施設、アムステルダムとレイリースタットを結ぶ鉄道の駅を結んでいる。多くの場所では、歩行者と自転車の利用者のために別の通路を造られ、自動車交通と出会うことなくかなりの距離を進むことができる。自動車道に関しても、市街地の自動車道路網が建設され、全国的な高速道路網と種々の住宅核を結ぶ幹線道路とに連結している。これらの道路網の支線は、工業団地、商店街、住宅地区への交通手段となっている。

ホルンズ橋とスティッフツ橋の間のホーイ湖水域に面した最初の住宅核、アルメアールハーフンの建設工事は、1975年に始まった。この配置はまた、最初の住宅核はホーイの近くに造るべきか、あるいはアムステルダムへ近づけるべ

16. アルメアール：多核の町

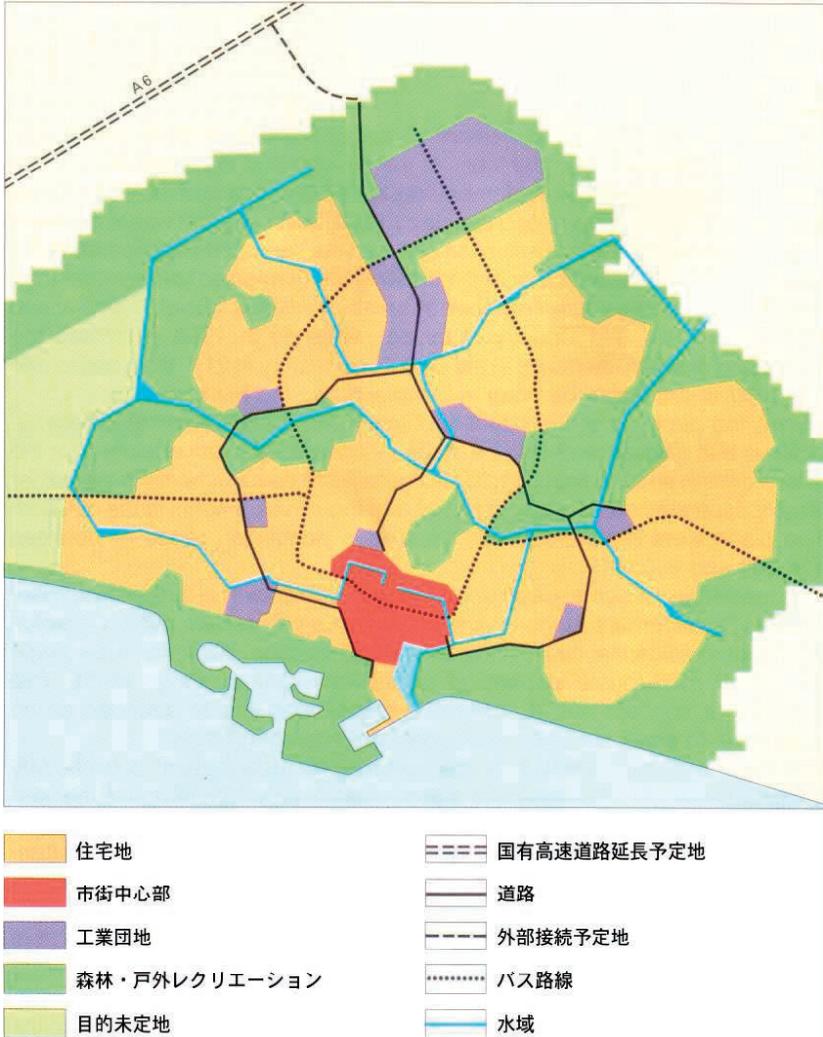


図58 1974年当時のアルメアールハーフンの構造計画

## 16. アルメアーラ：多核の町

きかという議論に終止符を打った。アルメアーラハーフンの構造計画（図58）は、460ha の面積に及び、20,000人以上の居住に十分であった。住宅核を取り囲む緑地帯の端は市街地にまで入り込み、港とホーイ湖を中心とする商業センターにまでほぼ達している。住宅の建設は1975年に始まり、最初の居住者は1976年に到着した。

アルメアーラ地区の中央部分に位置する第二の住宅核アルメアーラスタットの構造計画は、建物の密集度や住宅一戸あたりの人数によって、10万人から11万人の居住空間を持つ2,500ha の面積に及んでいる。アルメアーラスタットは、鉄道が横断しており、市街地の自動車道路に囲まれている。ている。南部の郊外にはヴィーラヴァーテルとして知られている大きな採砂場が存在する。

「景観開発地域」はこの地域の外側からほぼ中心部にまで広がっている。この計画では、種々の工業団地を含んでおり、住宅建設は1979年に始まり、最初の居住者は1980年に到着している。



ホランダズ橋を背後にしたアルメアーラハーフン

## 16. アルメアーラ：多核の町

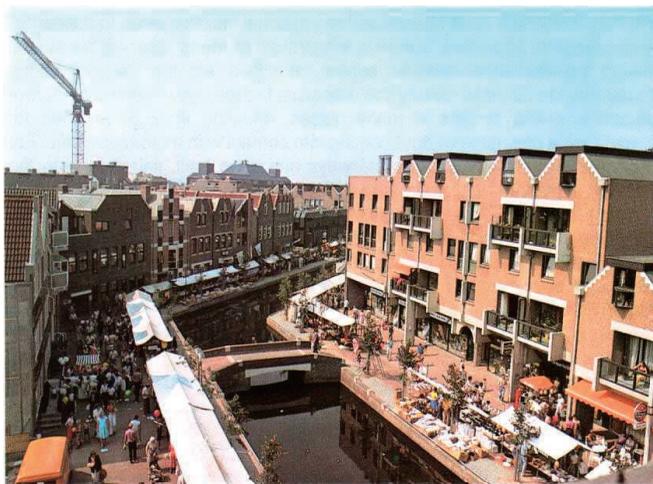
アルメアーラスタットと同様に、第三の住宅核アルメアーラバイテンも、鉄道によって二分されており、幹線自動車道が、その周囲を取り囲むように建設されている（図59）。この計画は、約50,000人の居住空間をもつ、1,500haの広さに適用される。この地域には、「外の世界」への連絡路を形成する緑地帯の格子網を含んでいる。この道路およびそれに沿う緑地帯は、農業用地が圃場に区画された時に作成された元々の線をほぼたどっている。アルメアーラバイテンは、ドゥヴァールトの大規模工業団地に隣接していることも、重要な要素である。それぞれの住宅核は、独自の機能、規模、および形状を備えるべきであるという多核という概念の基本条件は、アルメアーラハーフンとアルメアーラバイテンの構造計画を比較すると明らかである。アルメアーラバイテンでの住宅建設は1983年に始まり、最初の居住者は1984年の初めに移住してきた。第四および第五の住宅核については、未だ何の決定も行われていない。

一方、アルメアーラ全体の構造計画については、建物の密集度を増加させるというような地域政策の変更、本質的な修正が行われた。当初の計画では、第一、第二、および第三の住宅核は、それぞれ20,000、90,000、および40,000人であり、総人口150,000人となっていた。しかし、この数値は、現在では約175,000人まで上方修正されている。第四および第五の住宅核については、最初の3地区での建設が終了するまでは、事業開始の決定は棚上げされることになるであろう。こ手法の根拠となった方針が持続されるならば、計画が適用されるアルメアー地域全体の人口容量は、一段と増加するであろう。

### 住宅建設と人口増加

アルメアーラでは、住宅は短期間に大量に建築された。すなわち、最初の71戸は1976年に、1977年には600戸以上、1978年と1979年の両年で1,000戸以上、1980年には1,800戸以上、1981年には2,700戸もが建築された。現在では、毎年2,500戸前後の住宅が完成している。この数字が高くない原因は、計画用地が不足したのでも、建設能力が限界にきたのでもなく、1982年に建設補助制度に突然組み入れられた制約条件と割当制によるところが大きい。

16. アルメアール：多核の町



祝祭日のアルメアールハーフン



レイペラールスプラッセンを背景にしたアルメアールハーフンとアルメアールスタット

16. アルメアーラ：多核の町



ヴィーラヴァーテル水域を背景にしたアルメアーラスタット



ドゥヴァールト工業団地を抱えたアルメアーラバイテン

16. アルメアーラ：多核の町

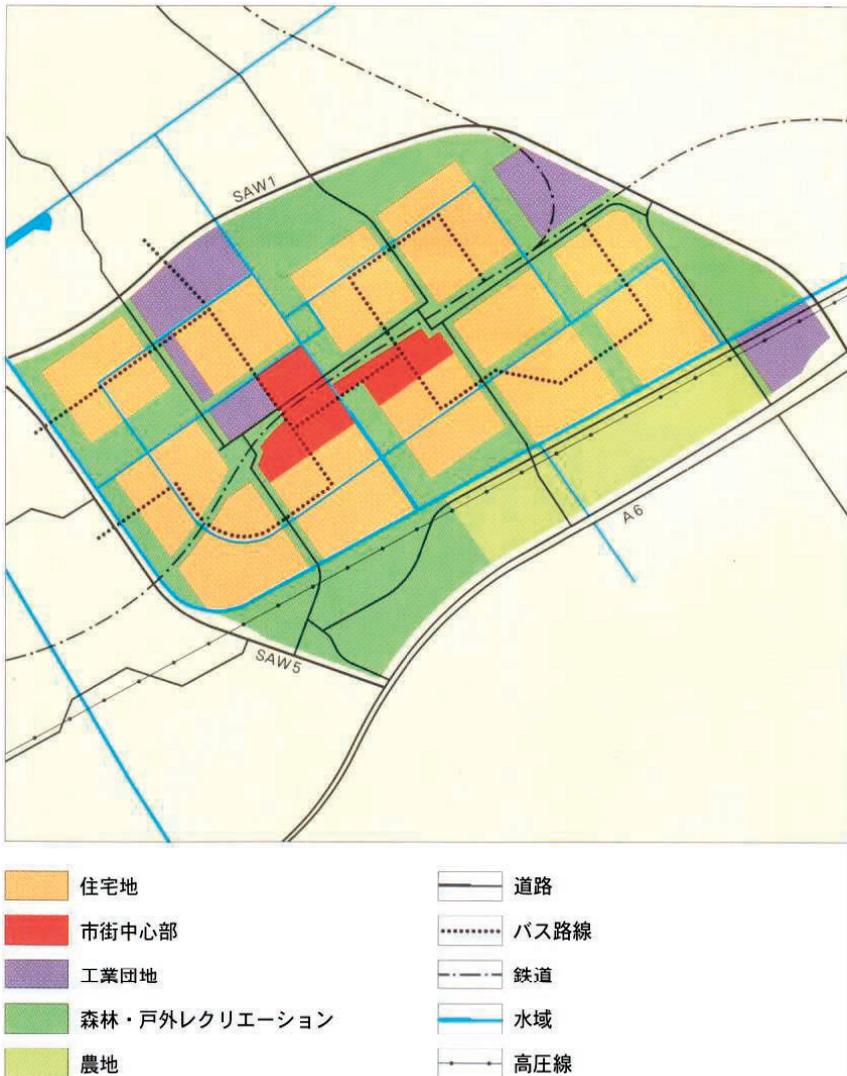


図59 1983年当時のアルメアーラバイテンの構造計画

## 16. アルメアール：多核の町

人口は、住宅建設と歩調を合わせて増大し、1984年1月1日現在では、全体で33,000人に達している。

### 雇用

農業は旧地域の住宅核においては雇用源であったが、アルメアールにおける雇用促進には役立たない。多くのレイリースタット市民を雇い上げている政府および準政府機関も同様である。アルメアールは、完全に町の建設雇用、住居雇用、およびこの町が引き寄せることのできる企業雇用に依存している。新しく進出してきた企業にとって、輸送手段が整っていること、立地のよい工業用地が手軽に手にはいること、用地取得手続きが簡単であること、住宅地区にある作業場や空間など小規模で専門的な会社のための特別な設備が整っていること、そして始めて事業を起こす人々に便宜が図られることなど有利な条件は、したがって必須である。アルメアールもまた、不景気の影響を避けることはできなかったけれども、雇用状況については、当初の段階から順調に成長を遂げていった。新興地域が造られた時には常に起こる現象であるが、最初は雇用を求める職数が就職したい人数を上回っていた。転換期となった1981年には、この地区での求人数は5,900人であった。1984年1月1日現在では、労働人口12,700人に対して求人数は7,000であり、3,900人がこの地域で働くために通勤し、8,200人の地域住民が別の地区に雇われていた。

### 将来発展

アルメアールを更に発展させるためには、住宅環境を整備し、商業風土を維持して行くことが必要である。旧地域で、そして特にユトレヒトやホーイでは住宅建設や企業設立を制限する政策が長年とられてきたが、これらの地域で再び新しい企業を誘致する動きを見せ始めた。またアムステルダムが、余剰人口の一部を他地域へ移住させようという方針を放棄し、自身の地域内に住宅建設を行う方向に完全に変換したという事実は、この状況下では大きな意味をもつ。住宅への需要は急速に減退し、住民は再び住みたい場所を選べる状況になって

16. アルメアーラ：多核の町



アルメアーラスタットのズートルール通り

## 16. アルメアーラ：多核の町

いる。概して企業も同じように、選択の自由度をもつようになった。現状での特筆すべき現象は、過剰人口を受け入れた町で、アムステルダムに住むことの楽しさ、便利さを伝える宣伝活動が始まったことである。しかし、アルメアーラの新しい自治体が、あらゆる点で有利な立場から始動したという事実を曲げることはいできない。

17. ヴァッデン海地域の開発



図60 ヴァッデン海地域

## 17. ヴァッデン海地域の開発

### 土壌構成

1932年大締切堤防の建設によって、以前のゾイデル海は2つの区画、すなわち大堤防の南側にあるアイセル湖と北側のヴァッデン海に分割された。ヴァッデン海域のオランダ側はマースディープ海峡に面したデンヘルデルからニュースターテンザイルまでに及んでおり、ニュースターテンザイルではヴェステルヴォールズAがイームスードラート河口の最奥点まで広がっている。この領域は、ほぼ250,000haの面積があり、これのおよそ半分が、干潮時に干潟になる状態である。ヴァッデン海のドイツ-デンマーク側はかなり大きく、425,000haを数える（図60）。

ヴァッデン海水域は滞積地帯であり、砂やシルトが海流や潮流によって運搬されてきて、この水域で沈殿するために次第に海底は浅くなっている。この滞積によって海底が浅くなる現象は比較的静かな水域で起こり、粗い砂粒子が初めに沈殿し、その後で微粒子が沈殿する。このような滞砂は、海岸沿いの水域、特にドラートのような入り江や、最近まではラウヴェルス海水域で、昔はミッデル海水域に適している（図61）。砂は深海の海底より引き寄せられ、シルトは、山の斜面が侵食されて流下し、川底に滞積していたものが運ばれて来る。このように、この国の肥沃な低地は、後背地の浸食過程の結果でき上がった。険しい傾斜面をもつ地域の開拓や、草地から耕地への変換など人間が介在して、この過程は更に促進され、開拓地と未開拓地の境界に広くまたがって起こる。

土壌の沈下を伴う、あるいはそれと組合わさった海水面の上昇によって、沈殿の実質的な影響はごくわずかだが、滞積層は次第に厚くなってゆく。水生植物が繁茂するところでは流速が弱くなるために、シルトの沈殿は刺激され、シルト粒子がその株元に滞留することになる。

例えばイガイなどあらゆる種類の有機物は、細かすぎて沈殿できないシルト粒子を糞塊としてすでに排出し、滞積できる形に固めている。

## 17. ヴァッデン海地域の開発



図61 入り江の中で行われた干拓

潮流は、大西洋から北海、そして島に挟まれた瀬戸を通り、ヴァッデン海へと流入する。最も重要な海峡は、デンヘルデルとテクセル島に挟まれたマルスディーブ海峡、フリーランド島とテルスヘリング島に挟まれたフリーストルーム海峡、およびロットムルオーフ諸島とボルクム諸島に挟まれたヴェステルエイムス海峡等であり、これら各々は一回の潮汐で9億 $m^3$ あまりの水量を移動させる。

ついで大きい海峡は、テルスヘリング島とアムランド島に挟まれたボルンディーブ海峡で6億 $m^3$ 余りの水量があり、これよりも小さくなるが、一潮汐当たり3億 $m^3$ 足らずの水量の出入りがある瀬戸がいくつか存在する（図62）。ヴァッデン海はこれらの大きな海峡を境界線として、3つの水域に分割して考えることができる。

- ・テクセルストルーム海流を含めたマルスディーブ海峡と北ホルランド突端部間の水域
- ・テクセル島とフリーランド島の内海水域を囲むように流れるフリーストルーム海流とテクセルストルーム海流に挟まれる水域
- ・フリーストルーム海流とイームス川間の東ヴァッデン海水域：この水域

## 17. ヴァッデン海地域の開発

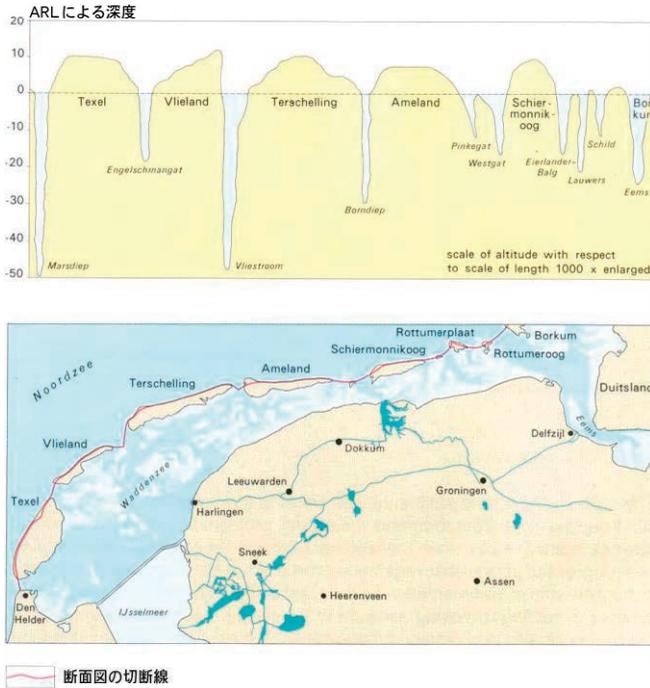


図62 島々とその間の海峡

は北西の暴風の影響をもっとも受けにくい平穏な水域であり、シルトがもっとも沈澱しやすい条件が整っている。

### 干拓

人類が低地に現れてから、若い細長い土地が新たに熟成して砂州になるまで、シルトの沈澱を促進したり、その流出を防ぐなど自然に手を貸してきた。具体的には、干潮時に土壌が現れ、植生がつき始める程度に砂やシルトが滞積すると、すぐに海水の供給と排水のために海岸線に直角に多数の主溝を掘り、さらにこれらの狭く浅い小溝を横切って、いわゆる貯水排水路が5～6 m 間隔で

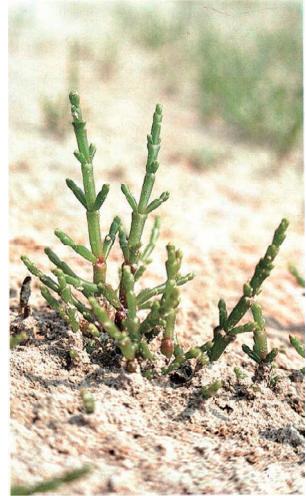
## 17. ヴァッデン海地域の開発

造られた。主溝と主溝の間の中間地点に土盛した通路区域を造り、湛水の流動を抑え、かつ家畜の避難用通路とした。満潮時に、主溝を通して底質を豊富に含んだ海水を引き込み、干潮時にはシルト分の一部を側溝やその間の草地に沈降させた。小溝がシルト分の沈澱によって埋まってしまえば、その後は小溝周辺に散らばって沈澱する。先駆植物は海水の周期的な氾濫や、波に洗われたり、砂やシルトの滞積に耐えられるものでなければならない。

シルト滞積を促進させるためには好条件である所でも、長期間の観測から得られた平均値でみて、滞積厚さは年間数センチ以上にはなっていない。しかしながら、波が荒い時にはかなり厚い層の沈澱が見られるが、同時に洗い流されてしまうこともある。

オランダ北部の感潮地帯に発生する最も重要な植物種は、アツケシソウであり、引き続き滞積状態が続いて行けば、オオバコやイソマツ等々と一緒に海イチゴツナギが生え始め、最終的にはオオウシノケグサやコヌカグサに置き代わって行く。最初は羊や小牛のための放牧地としてこの土地は使用されるが、植生が十分に大きくなり、時期が来れば、満潮時でも冠水しないような夏期堤防が築かれる。このような原始的な土地造成法を農民法と呼んでいる。

ヴァッデン海地域の東側、スレースヴィフ-ホルスタイン海岸に沿った地域では、海からの漂砂を沿岸域に集め固定させる施設が実際に造られている。これらの施設は、海岸に直角と平行のソダシバの土手に囲まれた400m×400m（16ha）の正方形格子状のものである（図63）。1つの格子は、土盛による堤、排水路や溝などで、100m×100m（1 ha）のより小さいブロックに区切られる。



干拓地に最初に現れる植物  
アツケシソウ

## 17. ヴァッデン海地域の開発

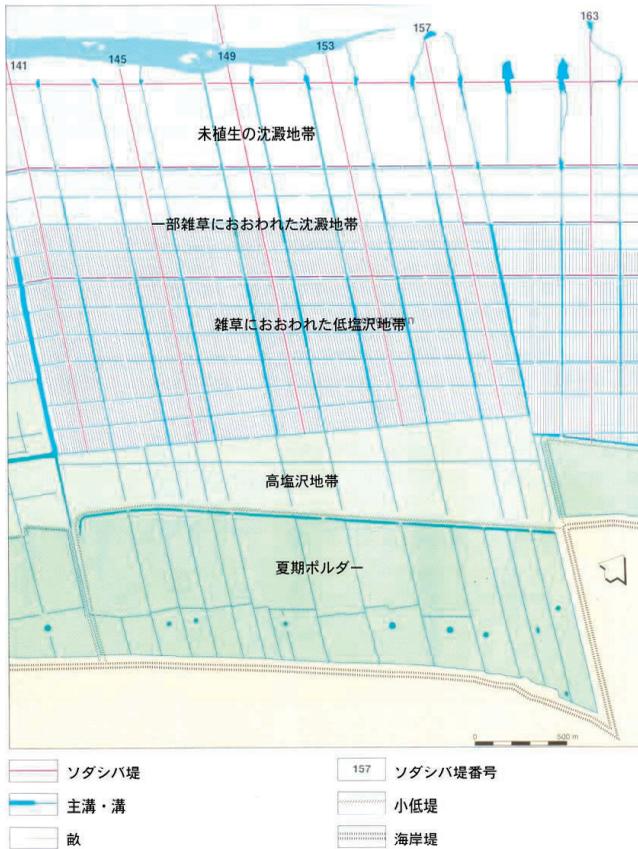


図63 滞砂を促進させている干潟

排水水路は、潮の干満とともに海水の流入や流出を可能にし、各区画の中へ砂やシルトを沈澱させる。堤は、荒天時には砂の流亡を防止する役目を果たすことになる。滞砂過程が進行し、植生が発生すれば、小溝が掘られて、海辺に新しい堆積盆地が敷設される。このようにして、敷設の過程はより深い沖合いへと移っていき、堆積と浸食を促進させる。スレーズヴィーフーホルスタインで

## 17. ヴァッデン海地域の開発

は、この方法は特に堰堤の裾を保護する目的に用いられてきた。

スレースヴィーフーホルスタイン法はヴァッデン海地域のオランダの海岸に沿っても適用されているが、ここでは新しい堰堤はより早い段階に、沖合いへ移動される。これらの堰堤を海岸の方から沖合いに向かって、A－堰堤、B－堰堤、C－堰堤と呼んでいる。最も外側の深い場所に築堤されたC－堰堤は粒径の大きい砂礫を沈澱させ、より海岸側で浅い場所にあるB－およびA－堰堤は細かい粒子を沈澱させる役割を果たす。最も沖合いの堰堤では植生は育たないので、沖合いから打ち寄せられてきた漂砂を滞積させる目的で、浅くかなり大きな窪みを造り、その中で沈澱させることになる。沖合いの水深のあるところで築堤された堰堤が干拓堤防として利用される場合には、域内の滞留水を除去するためにポンプ場の建設が必要になる。シルトの滞積現象は、本土の堰堤に沿ってのみ起こるわけではなく、ヴァッデン海に浮かぶ島々の周辺でも起こっており、島の面積は多かれ少なかれ増大している。砂丘の形成やでシルトの滞積を促進するために、小さな堰堤を建設することもある。例えば、テクセル島やアイエルランド島は、この方法によって作られた島である。

とくに1930年代の経済危機の際には、土地造成と一緒に多くの築堤工事が行われた。第二次世界大戦以来、人権費が高騰し、土地造成による利益を減少させてしまった。さらにヴァッデン海水域での干拓事業には技術的な側面がより重要になり、自然保護という観点から、原則的に当地における事業は否認されている。このことは、北フリースランドのフェルヴェルデラディールでの土地造成事業における堰堤工事にも現れている。

### フェルヴェルデラディールでの堤防建設

図64が示すように、ズヴァルトハーゲンとホルヴァールト間の既存の堤防の外側にある土地は、夏ポルダー（1,200ha）、干潟（700ha）、そして干拓による小区画地（2,100ha）から成り、全体で4,000haに及んでいる。現存の海岸堤防はデルタ法の基準に合致していないので、堤防の外側で新規の海岸保全工事が実施されなければ、既存堤防を強化させねばならない（A計画）。もしこれが

## 17. ヴァッデン海地域の開発

実現すれば、現在の海岸保全設備は歴史的な記念碑として残し、予備の堤防としての役割を果たすこともできる。新しい海岸保全のために2通りの計画が提案されている。1つは、既存の夏ポルダーの堤防に沿って海岸保全を行うことであり（B 計画）、今1つは、干潟部分と干拓予定地の境界線に沿って行う案（C 計画）である。B 計画は1,200ha の土地をつくり出すことになり、C 計画では1,900ha の土地となる。

さらに付け加えると、海岸保全施設にデルタ法の厳密な基準を当てはめて判断すれば、近い将来に新しいもう1つの護岸堤が築かれることは考えられず、

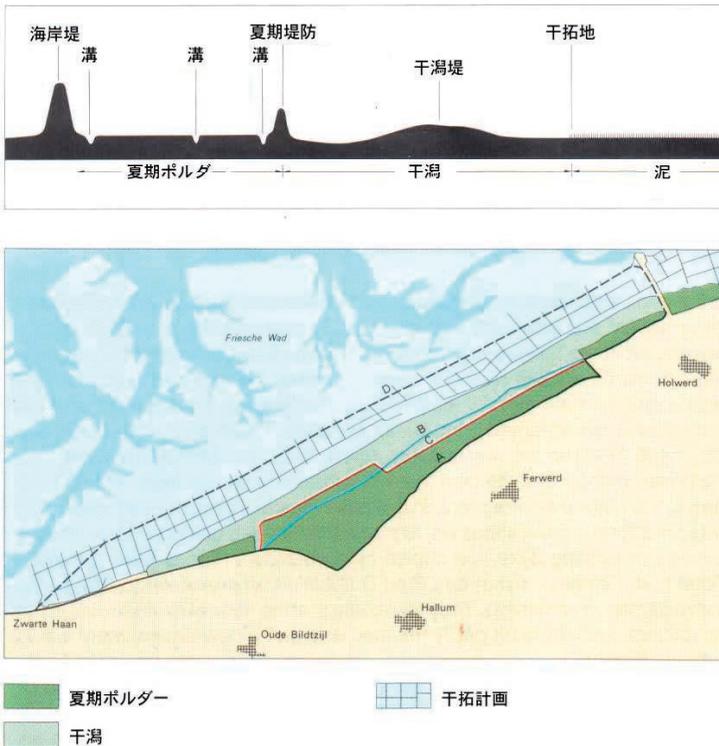


図64 1980年 ズヴァルトハーンとホルヴァールト間の堤防配置案

## 17. ヴァッデン海地域の開発

その上、海により近い位置に新しい護岸堤を築くべきであるという提案もなされてきた。すなわち、第1と第2の干拓区画の間、第2と第3の干拓区画の間、あるいは干拓計画の外側の境界に沿ったもの（D計画）などである。これらの提案では、堤防の内側に囲まれる土地は、それぞれ700、1,400、あるいは2,100haとなる。

政府は予算面で負担にならず、自然環境に悪影響を及ぼさない計画を求めた。その場合には、A計画が最もふさわしいものとなる。地方自治体および農業団体は、新しい海岸保全施設を既存の堤防の外側に設置するように要望している。すなわち、夏ポルダーの堤防に新しい保全施設を付け加える B 計画から干拓予定地の海側の境界線上に海岸保全施設を付け加える D 計画までの範囲内で選択するように求めている。そして自然環境については格別なものではなく、部分的には保持されるであろうし、新しい環境もまた発生するであろうとも主張している。

1979年に政府は、D計画の承認申請を拒否した。そこで、フリースランド州は、C計画を縮小した Cr 計画案を新しく申請した。この計画では、幅200mの感潮湿地帯が堤防の外側に出ることになり、堤防内面積が1,900ha から、ほぼ1,400ha に減少することになる。この案もまた否認されたが、夏ポルダーの洪水確率を5年に一度まで上げるために夏ポルダー堤防をある程度嵩上げすることには政府は異論を唱えなかった。最終的に、政府は850haの土地が干拓され、海岸線が直線になるような計画を選択した。

### ラウヴェルス海灣の締切

フロニンゲンとフリースランドの中間地点にある入り江、ラウヴェルス海は、11世紀ないし12世紀あたりから歴史の中に登場している。この入り江の締切に関しては、長い間強く熱望されてきた。北部の州では、この計画が強く支持されてきたが、政府機関はこの計画には消極的で、できるかぎりこの計画から距離をおいてきた。ついに1960年になって、“Geen gesjacher, maar gebagger: de Lauwerszee moat ticht”（交渉の余地はない、すぐに浚渫工事を始めよ：ラウヴェ

## 17. ヴァッデン海地域の開発

ルス海は締め切られねばならない」というスローガンを掲げた北部州の人々の大衆デモの圧力によって、政府は工事許可を与えた。そして政府は次のように付け加えた。護岸をデルタの標準位置まで嵩上げするという枠組みの中で、この締切堤の工事に融資するけれども、工事が終わり次第州へ移管し、堤防内地区の開発に関してはどのような予算措置も講じない。

この状況が生まれるまでに、ラウヴェルス海の締切工事に関して多くの計画案が作られてきた（図65）。それらの利点は以下の通りである。

- ・できる限り短くデルタの高さの堤防を建設することで、より強固な洪水対策を得る。1953年の暴風による大波で洪水の危険性が再び明らかになり、1954年にはさらに酷く、堤防を洗い流す寸前であり、北ドイツでは大洪水になった。
- ・ラウヴァース海の水路にシルト質が滞積し、特に北部諸州のフロニンゲン側で低下している排水機能を改善する。フロニンゲンにおけるポルダー内水位とフリース側におけるポルダー内水位との間に差があるために、締切工事が完了後に集水域を分割するという複雑な追加工事が必要となる。

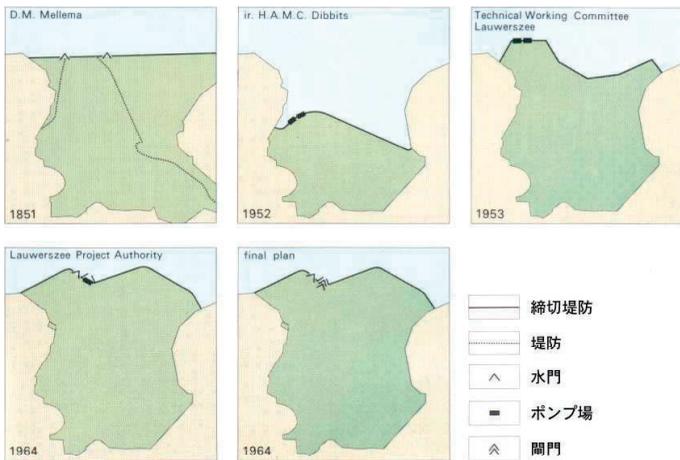


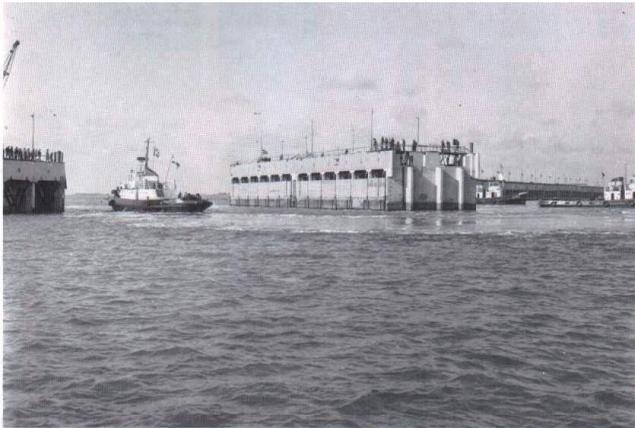
図65 ラウヴェルス海の締切案

## 17. ヴァッデン海地域の開発

- ・フロニンゲン市と外洋を結ぶ航路は、シルト質の滞積によって阻害されることが多かったが、築堤によってこの状況が改善されることになる。
- ・土地の干拓、とくに海底が粘土あるいはローム質から構成されるラウヴェルス海南部地域では利点が多い。
- ・ラウヴェルス海の北部地域では入り江によって分断された砂浜が多くあり、この部分ではレクリエーション開発が増大する可能性がある。
- ・軍事演習地として他の地域では見いだせないような空間を作り出すことができる。
- ・新しい、現状では予期し得ない空間開発の可能性を秘めている。

他方、不利益な面としては次のようなことが考えられる。

- ・魚場および海老の孵化場を損うことになる（すべての海老漁業会社は完全に破産すると計画反対の立場の人々は見えていた）。
- ・ラウヴェルス海周辺地域特有の地方色のある景観が失われ、ザウトキャンプのような漁村の景観もなくなってしまうことになる。
- ・困難な環境下、外洋に開いた海域でこのような締切堤防を建設することは



最後のケーソンは1969年に設置された

## 17. ヴァッデン海地域の開発



締切後のラウヴェルス海に現れた新しい自然価値

膨大な予算を必要とする。すなわち、ゾイデル海の締切工事では、潮汐差は1 m であり、潮流量は $300,000,000\text{m}^3$ であったが、ラウヴェルス海の場合は、潮汐差は2.4m であり、潮流量は $120,000,000\text{m}^3$ である。この潮汐差および潮流量の違いのため、序々に水平方向に締切のではなく、締切用のケイソンを締切間隙に置いて小潮の瞬間に締め切る必要がある。

このような事業を実施する際の要点は、すべての利点を網羅し、不利益な所を最小限に食い止め、さらに可能なところでは欠点を長所に変換する計画案を立てることである。ラウヴェルス海プロジェクト実施に際しても、かなりの部分で短所を長所に変えることに成功している。たとえば、魚市場をもったラウヴェルスオーフ漁港は、地域性を超越してさらに重要な港へと高度に発展した。一方、堤防の内側で一部干陸した地域では、オランダ国内で最も重要な自然保護地区の1つとして考えられるようになり、それ自身の景観は非常に特徴的なものになっている（図66）。

フンズ川、ラウヴェルス川、ドックムルエー川、およびゾイデルイー川等の古い川は、ラウヴェルス海へと流出していた。大量の土地が失われたあと、沈

## 17. ヴァッデン海地域の開発



図66 1200年から続いたラウヴェルス海の干拓

着や築堤工事などによって海岸線は次第に沖合いへ移され、一方排水設備は、いろんな建設工事の結果大きく変化していった。たとえば、ドレンテ、ドイツ、およびフロニンゲンの境界地域に存在するオーステル湖から流下していたフンズ川はイームス湾へ流れを変え、残るライトディーブ川の河口は、ザウトキャンプに移動した。

オランダのこの地方では、干拓、河口の締切り、干潮時に後背地から排水するための水門の建設という長年にわたる過程の最後で、最も明瞭な段階は、ラ

## 17. ヴァッデン海地域の開発

ウヴァース海の締切工事はであった。

ヴァッデン海をも含めた最も古いゾイデル海プロジェクト（1849年にファンディグレンによる）では、ラウヴェルス海は完全に締め切られることになっていた。しかし、1853年州の行政長官であったシモンズ氏は、農業に不適なラウヴェルス海の北部地域の土壌は干拓されるべきではないと忠告する案を提出した。フロニンゲン州政府はこの案を支持したが、フリースランド州政府はこれに反対し、その結果この案は実施されなかった。（行政の境界は、境界線を越える重要なプロジェクトにおける意思決定にとって、常に余分な障害となる。イームスドラート地域の境界のように、境界線の次元が高くなればなおさらである。）この計画でも他の計画でも、フロニンゲンの排水域とフリースランドの排水域の間にボルダーの水位差があれば、両者に挟まれた地域内に仕切として堤防を築いて集水域の水位差を調整することが必要になり、このことが事業の実施をさらに複雑にしている。1910年には両州政府はポンプによる城内水の排水を行い、水位を制御する計画を作成し、フロニンゲン州ではポンプ場をザウトキャンプ近くに、一方のフリースランド州ではレンムールとスタヴォーレンに配置し、さらにフリースランド北部地方（東および西ドンガラディールの排水改良のために、エズマザイルに追加する計画案を提出した。1920年にこれらのポンプ場建設は終了したが、スタヴォーレンについては1966年になって完成している。

ポンプ場は干拓堤防内の排水を大いに促進させ、後に残る問題は、土壌の構成要素によってそれぞれ異なる特性をもつ土地のどの部分を干拓するかを決めることである。さらに造成された地域のヴァッデン海への排水を自然流下方式で行うか、ポンプによって行うかを決めねばならない。1952年、技術検討委員会はエズマザイルからザウトキャンプまで締切堤防を建設することによって、ある限られた面積を堰止める計画を提出した。しかしながら、1953年の悲惨な洪水の後、完全に締め切る案が採択され、いくつかの相違点があったけれども、1969年に解散したラウヴェルス海プロジェクト公団によって勧告された計画案が実行されることになった。この計画に従って、城内の水は干潮時にヴァッデ

## 17. ヴァッデン海地域の開発

ン海へ自然流下によって排水されることになった。

この計画によって9,300haの新しい土地が生まれ、その内2,100haが淡水貯水域であり、7,200haが排水によって干陸した土地である。これらを土壌構成別にみると、粘土およびシルト質粘土ロームの土地は1,700haであり、ローム性の砂質土は2,200ha、砂質土は3,300haであった。より重質の土壌は、以前の海岸線（土地造成プロジェクト）に沿って見られ、潮流が最も強い入り江地帯では、序々に砂質土壌が多くなってゆく。

この地域の開発および管理に関する計画案が作成された時、農民、自然愛好者、行楽客、および国防関係者の考え方が衝突し、1975年に Groningen 州が出した地域計画では、軍事演習用の土地が確保されなかった。1975年には住宅保健立案大臣（Minister of Housing and Physical Planning）が、地域計画の中に訓練場を追加して組み込むように、Groningen 州政府に、いわゆる行政指導を行った。建設工事は1982年に始められ、排水事業が強く求められた。しかしながら、低地帯は満潮時には多かれ少なかれ冠水して水没するために、陸域と

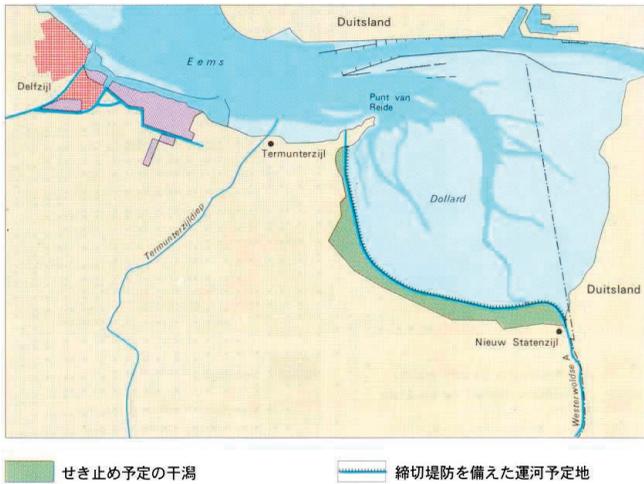


図67 ヴェステルヴォルツAの排水を改良する運河計画

## 17. ヴァッデン海地域の開発

水域の区別は相対的なものであった。たとえば、1984年1月には例外的な高潮現象が起り、通常水位よりも1 m も高くなり、防潮堤のない2,500haの土地（自然保護地域として指定された）が湛水した。このようなことは、まさにその年の雨の多い夏に、繰り返された。

### ドラードプロジェクト

ドラード水域のシルト滞積によって、東フロニンゲンとドレント州の隣接地域の排水状況は不完全になり、この事態を打開するために、ドラード委員会として知られている諮問会が1947年に設立され、1957年に中間報告を発表して、次のような勧告を行った。

1. ヴェステルヴォルツ A の河口をドラードからイームスへ移動させる。  
ニュースターテンザイルからファンレイド岬までの既存堤防の外側に排水運河を建設し、74,000haの土地の排水改良を行い、かつヴェステルヴォルツ A の海運能力の増大を計る（図67）。
2. 古い護岸堤と新しく建設された運河に挟まれた1,000ha程度の干潟を取り囲む干拓堤防を建設する。

1963年に中間報告に関連した最終報告が公表されたが、ドラード委員会の数人の委員によって提案された運河建設計画の代案も受け入れている。それは、ニュースターテンザイルに建設される予定のポンプ場によって、後背地の排水を行おうとするものである。これは運河の建設も、ヴェステルヴォルツ A の河口を移動させる必要もなく、排水計画案と呼ばれた。

政府は1966年にこの運河建設計画を採用した後、排水門を含む複合的な施設をファンレイド岬に建設し、ヴェステルヴォルツ A 河川の低地部分を拡張し、補助的な施設を付け加えた。

自然保護団体からも、運河計画の変形案が提案されたが、これはニュースターテンザイルからファンレイド岬まで護岸堤の内側のルートで運河建設を求めるものであり、新しい土地を造成するというよりもむしろ既存の農地を350ha あ

## 17. ヴァッデン海地域の開発

まり失うことになる。

運河計画は安価であったが、政府は自身の立場を最終的に検討し、より費用の嵩む排水計画案を採用し、堤防の外側の土地は自然保護区として活用するように決定した。ファンレイド岬にすでに建設された排水水門を含む複合施設は、隣接するテルムンテルザイルの水門施設などプロジェクトが未完成であるために使われないままその名残をとどめている数多くの残骸と同様に、不必要になってしまった。

さらに、新しい委員会は、東フロニンゲンが洪水に襲われる確立はごくわずかであり、ニュースターテンザイルにある既存の排水水門の許容量を増大するだけで十分であるという結論に達し、その結果、排水計画案も棚上げされることになった。当然のことながら、イームスードラード河口の大部分を堤防で囲って、すなわちファンレイド岬からイームス川河口の南側の点まで堤防を建設して、干拓する計画もあった。ヴェステルヴォルツAの河口を移動させることは、このような計画に適していたが、他の障害とは別に、国境線の経路に起因する様々な紛糾に直面することが予想された。

### ヴァッデン海委員会

1877年にレイリーが提出した基本計画（図13）の中では、大縮切堤防がゾイデル海から土地を作り出す手段の分割線を形成しており、これを最初に実施して、後にヴァッデン海でも同様なプロジェクトを行う可能性が示されていた。ヴァッデン海での事業は遠い将来のことであり、テクセル島とテルスヘリング島の間海峡を締め切る計画は、あまりにも複雑で予算も膨大なものになると思われた。図68に示すように、ヴァッデン海をいくつかの区域に分割したり、部分的な干拓を行うといったいろいろな計画概要が長年の間に立てられている。しかしながら、高い費用と低い利潤は実施の妨げとなった。今日においても、技術的な観点からみて非常に複雑なものである。この方向で実際に実施された唯一の手段は、アムランド島とフリースランド沿岸でアムランド島へのフェリーの停泊地点の近くであるホルヴァールトの間の潮汐のない地点に縮切

## 17. ヴァッデン海地域の開発



図68 ヴァッデン海の(部分)干拓に関する種々の計画案の概略

## 17. ヴァッデン海地域の開発

堤防を築くことであった（図69）。このプロジェクトは1870年から1872年にかけて個人企業によって実施されたが、資金不足になって締切堤防もある高さには上がらず、十分に安定した堤防にはなり得なかった。

1970年に政府は、ヴァッデン海域での水理工学的な活動や土地開発事業についての将来の見通しを検討するために、ヴァッデン海委員会を設立した。委員会は図70に示すように、バルフ砂州、アムランド干潟、およびペルスヘリング干潟などの完全な締切、あるいは部分的な締切、および部分的な干拓などについての可能性、あるいは好適性等を検討した。1974年5月に公表された最終報告の中で、委員会は堤防でこれらの地域を締め切るどのような計画案にも反対して、次のように忠告している。すなわち、「政府及びオランダの国民はヴァッデン海水域の保全のために注意を払うべきであり、現状のままで価値ある自然を保護して行くことが大切である」と述べている。政府は最終的にこの答申を受け入れた。しかし、このことでヴァッデン海水域の開発による恩恵や不利益についての議論は収まることはなかった。もっとも、主なる議論の方向は、港湾開発、工業団地（イームス川河口地帯）の開発、油田およびガス田の掘削による探索、輸送管路の設置事業、発電所の建設等に向けられている。

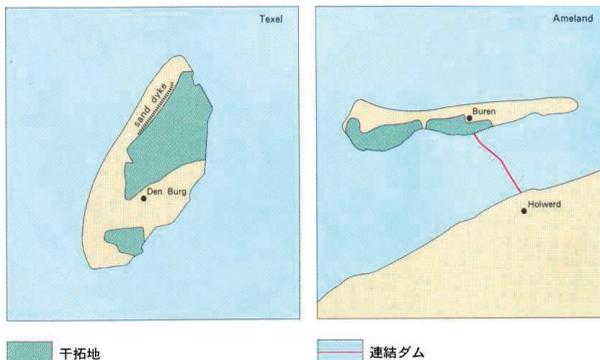


図69 テクセル島とアムランド島の干拓地区

## 17. ヴァッデン海地域の開発

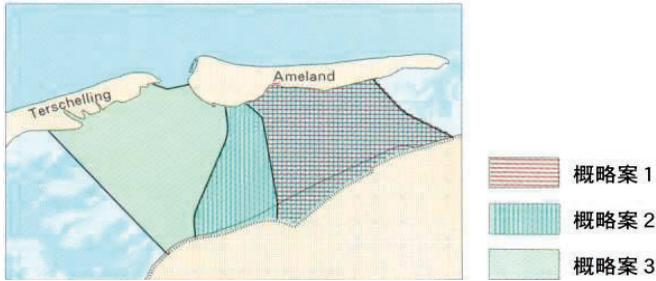


図70 アムランド干潟の干拓の計画概略

ヴァッデン海水域での土地造成プロジェクトや新しい干拓事業を以後考慮しないという政府の決定は、当然のことながら広範囲に影響を及ぼした。このことは、何世紀にも渡って海岸線を海側へ押し戻す努力を積み重ねてきた北部各州の政策を、結局は攻撃から防御に切り替えることを意味した。しかし、海は疲れを知らず、感潮の湿地帯は常に動いており、流路はその位置を変え、島々は崩壊し、砂州は独自の消長を繰り返している（図71）。そして人間は自然の変化を従順に見守って行くのか、あるいは積極的に割り込んで行くか、どちらかの選択を常に迫られているのである。一方の選択を行えば、デンヘルデルの西で、“De Razende Boi（すさまじいボール）”として知られている砂州の出現を話題にし、積極的に自然に働きかけた場合、テクセル島沖の海流の速度を速め、その結果、この海岸の浸食を起こすようなことになっている。

17. ヴァッデン海地域の開発

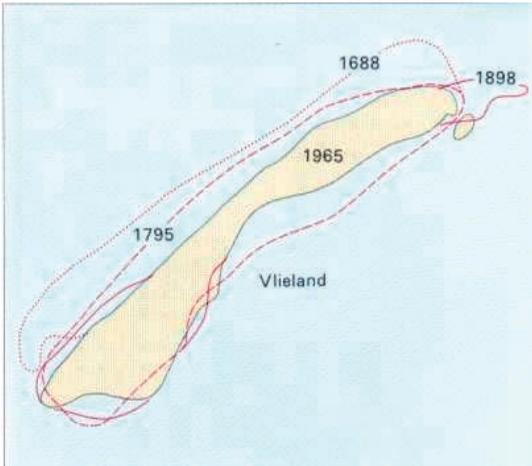


図71 何世紀にもわたるフリースラント島の海岸線の変遷

## 17. ヴァッデン海地域の開発



ある所では浸食、他所では滞積しながら蛇行して流下する浅い水路



感潮の湿地帯に発生した水路、堤防までも浸食する

## 17. ヴァッデン海地域の開発

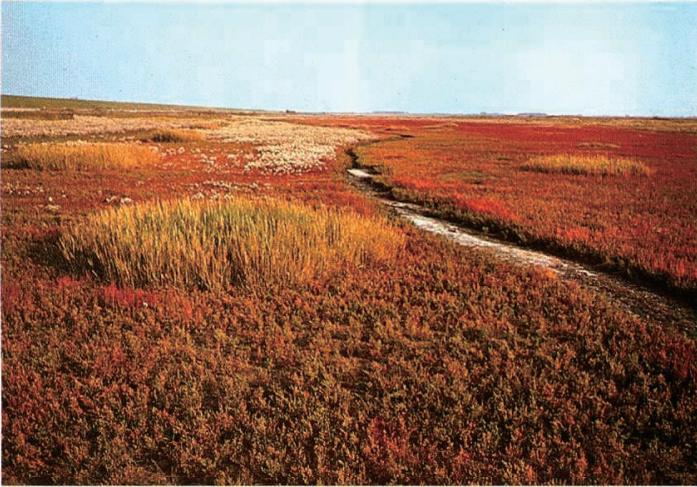


感潮湿地帯と浸食段差に挟まれた植生のない滞積地



前面に新たな滞積地のある感潮湿地帯の浸食段差

17. ヴァッデン海地域の開発



小さな水路のある低平地に最初に発生する植生



少し土地が高い所では固有の植生が草に置き換る



閣僚たちの現場視察

## エピローグ

ゾイデル海プロジェクトの歴史および実施経過を振り返ってみれば、オランダの人々は、このプロジェクトに挑戦しながら、自身に不慣れな仕事を科してきたことがあらためて認識させられる。これには数世代に渡って一貫性のある目的性、政策が求められるが、一方将来の地域計画策定に際しての政府報告は非常に短い期間しか考慮にいれず、現状ではたとえば、数十年よりも短い期間しか見通してはいない。

すべてが不確実であるにも拘らず、人口密度の高い国の政府が新しい広い土地に、最初から一般の法律や個人の内規等の制約を受けずに自由に土地利用計画、都市計画を作成できることは非常に幸運なことである。もう1つの利点は、ゾイデル海プロジェクトは、その土地が水底から現れて来るにつれて、現実の物理的要求に合わせて序々に工事進行をさせてきたので、その土地の利用に関しても、突然に決定する必要がなかったことである。特にこの地域では、青（海）から緑（自然、森、そして農業）へ、さらにはオレンジ色および赤（レクリエーション地区および都市域）へと序々に色彩が変化して行き、この過程のどの段階においても、また変化している地域のどの部分においても、必要ならば一旦休止させることが可能であり、そのためのすべての条件が整っていた。

しかしながら、全体としてのゾイデル海プロジェクトは、すべてを受け入れた見解を明示しており、活力と情熱を持った人々のみが実現することができる。さらに付け加えれば、アイセル湖ポルダーは、大部分新しい土地として機能しており、新しい時代の先駆けとなったばかりではなく、他に住むところのない人々、過密人口のために住む場所のない人々、生活空間の確保できない人々、仕事にあふれた人々、圧政を逃れてきた人々、疎外された人々、その他諸々の人々の避難場所となっていた。この状況は、ヴィーリンガーメアーのユダヤ人労働村や、第二次世界大戦中に北東ポルダーで知られたオランダ地下楽園、そしてフレーフォランドにあらゆる地域から来た避難民に見ることができる。

しかし、多くの人々はごく近くから来ており、高度に人口集中が起こっていた都市から「溢れた」人、区画整理事業のために土地を手放さなければならなかった農民、ジーラント地方の洪水から逃れてきた人、その他この場所で新しく人生を始めるために来た人々などであった。

また、アイセル海ポルダーへレクリエーションのために、毎年10万人あまりの人が訪れる。ここには、ウインドサーフィン、釣り、キャンプ、日光浴、海水浴などを楽しみ、かつ海辺の砂浜、森の中の散歩、サイクリング、乗馬、ドライブ、小型飛行機等々の数えきれない程の余暇の過ごし方がある。人間の手によって形成されたここでの自然は、この低地帯で人間が記憶できる限り長く営まれてきたように、現在も未来においても、あたり一面に広がっているであろう。3つの堤防の後ろに隠れた形になっているオーストファーダースプラッセンは一度干陸されたが、現在は再び水の底になっている。これは驚くべき例であるが、それ以上のものではない。なぜなら、アイセル湖地域全体が、人の手による成果を証明するからである。

ゾイデル海プロジェクトは、国土造りの新しい構想の発祥の場所として記憶され、新しい繁栄をもたらし、人々が新しく出発する機会を造りだし、常に驚嘆を伴って眺められる場所になるであろう。そしてそれは、人類にとって、あるいはその未来にとって、希望と創造に対する自信の象徴である。



工事は完了したわけではなく延々と続く



ルドルフ・ダス (Rudolf Das) によって描かれたマルケルワルトの完成予想図



地名索引

地名索引（カタカナ表記・英語表記対応表）

ア

アームランドルヴァッツ	Amelander Wad
アイ	Ij
アイエルランド	Eierland
アイセル	Ijssel
アイセル海	Ijsselmeer
アイメアー	Ijmeer
アナポローナ	Anna Paulowna
アマガー	Amagar
アムステルダム	Amsterdam
アムステルディーブ	Amsteldiep
アムステルメアー	Amstelmeer
アムランド	Ameland
アルクマール	Alkmaar
アルデズーフ	Oude Zeug
アルメアーラ	Almere
アルメアーラスタット	Almere-Stad
アルメアーラハーフン	Almere-Haven
アルメアーラハーフン	Almerhaven
アルメアーラバイテン	Almere-Buiten
アンダイク	Andijk
イームス	Eems
ヴァーテルヴァイゼル	Waterwijzer
ヴァールト	Waard
ヴァッドンゼー	Waddenzee

地名索引

ヴィースプ	Weesp
ヴィーゼル	Wesser
ヴィーラヴァーテル	Weerwater
ヴィーリングガルヴェルフ	Wieringerwerf
ヴィーリングゲン	Wieringen
ヴィーリングガルメアー	Wieringermeer
ヴェステルヴォールツ	Westerwoldse
ヴェステルエイムス	Westereems
ヴォーデンヴァイド	Wolderwijd
ヴォールムール	Wormer
ヴォルガ	Volga
ヴォルクムールバイテンヴァールト	Vorkumer Buitenwaard
ヴォルクムールビネンヴァールト	Vorkumer Binnenwaard
ヴォルトマン	Wortman
ウルク	Urk
エイムメアー	Eemmeer
エズマザイル	Ezumazijl
エメロールド	Emmeloord
エルブルフ	Elburg
エルベ	Elbe
エンクハイゼン	Enkhuizen
エンクハイゼンザンド	Enkhuizenzand
エンス	Ens
オーヴルアイセル	Overijssel
オーストウーヴル	Oostoever
オーストスヘルド	Oostscheldt
オーストファーデルスディープ	Oostvaardersdiep
オーストファーデルスブラッセン	Oostvaardersplassen

地名索引

カ

カールスルーエ

カイプル

カインル

カンペン

カンペンフック

クーフラス

クナルダイク

クナルボス

クライレンオールド

クラフンブルフ

クラブルスハット

クレークラック

ケイテルハーフン

ケイテルブルッフ

ケイテルメアー

ケルクストラート

ケルクメアー

ケンブリッジ州

コーイヴァールト

コーライン

コペンハーゲン

コランタイン

コルホルン

Karlsruhe

Kuiper

Kuinre

Kampen

Kamperhoek

Koegras

Knardijk

Knarbos

Kreileroord

Kraggenburg

Krabbersgat

Kreekrak

Ketelhaven

Ketelbrug

Ketelmeer

Kerkstraat

Kerkmeer

Cambridgeshire

Kooiwaard

Colijin

Copenhagen

Corantijn

Kolhorn

サ

ザイデルエー

ザイデルスライス

Zuider Ed

Zuidersluis

地名索引

ザイプ

ザウトカンブ

サットフィールドチェイス

ジロンド

ズヴァルトウァーテル

ズヴァルトハーン

スウイフテルバント

ズートラールパッサージ

スターヴレン

スタフォーレン

ステイツツ

ステーフン

ストウンクヘルヌ

スヘルスヴィグ・ホルスタイン

スヘルト

スヘルムール

スホックランド

スホックルハーブン

スメーディング

スリナム

スルー

スレフトダイクン

スロートドロップ

ゼーヴォルド

ゾイデル海

タ

タイス

Zijpe

Zoutkamp

Thatfield Chase

Gironde

Zwarte Water

Zwart Haan

Swifterbant

Zoetelaarpassage

Staveren

Stavoren

Stichtse

Stevin

Stoenk Herne

Scheleswig-Holstein

Scheldt

Schermer

Schokland

Schokkerhaven

Smeding

Suriname

Sloe

Slaechte dyken

Slootdorp

Zeewolde

Zuyderzee

Thijsse

地名索引

ダンジヒ	Danzig
チューリッヒ	Zurich
チョングール	Tjonger
テクセル	Texel
テルスヘリング	Terschelling
テルスヘリングヴァッツ	Terschellinger Wad
デルフト	Delft
デルフメアー	Dergmeer
デンウーヴル	Den Oever
デンヘルデル	Den Helder
ドゥアルトゼー	De Aardzee
ドゥーサス	Drusus
ドゥキーフィッツランデン	De Kievitslanden
ドゥクリンク	De Klink
ドゥコーイ	De Kooi
ドゥスハイレンボルフ	De Schuilenborg
ドゥスレーフ	De Schreef
ドゥニエプル	Dnieper
ドゥファールツ	De Vaart
ドゥフルスト	De Voorst
ドゥブロックファンクッフラー	De Blocq van Kuffeler
ドゥホールディアン	De Gordiaan
トーレベイク	Tollebeek
ドゥックムルエー	Dokkumer Ee
ドゥッホル	Dogger
ドゥラード	Dollard
ドゥレッケルスフェルト	Trekkersveld
ドゥロンテン	Dronten

地名索引

ドンガラデール

Dongeradeel

ナ

ニューウェスライス

Nieuwesluis

ニューウェディーブ

Nieuwediep

ニュースターテンザイル

Nieuw Statenzijl

ヌードルナウ

Nuldernauw

ハ

ハームンムールメアー

Haarlemmermeer

バイエリンク

Beyerinck

ハウトリブ

Houtrib

ハルデルヴァイク

Harderwijk

ハルデルハーフン

Harderhaven

ハルデルブルック

Harderbloek

バルフザンド

Balgzand

パンプス

Pampus

パンプスハーフン

Pampushaven

ピアーム

Piaam

ビームステル

Beemster

ビッテングハイゼン

Biddinghuizen

ピットスレフルス

Piet Slegers

ビューマ

Buma

ヒンデロープン

Hindeloopen

ファンディッホルン

Van Diggelen

ファンベムルン

Van Bemmelen

フィスチュラ

Vistula

プールムール

Purmer

地名索引

フェルヴェルデラデール	Ferwerderadeel
フェルヴェルメアー	Veluwemeer
フェン地方	Fen District
フォークストン	Folkestone
フォランホーヴァ	Vollenhove
ブラーバント	Brabant
フリー	Vlie
フリーストローム	Vliestroom
フリースランド	Friesland
フリーテル	Vlieter
フルッツ	Groet
ブルムレント	Purmerend
フレーフオランド	Flevoland
フレーフオラクス	Flevo Lacus
フロニンゲン	Groningen
フンズ	Hunze
ベーヴェルワイク	Beverwijk
ヘームスケルク	Heemskerk
ホーイ	Gooi
ホーイメアー	Gooimeer
ボーヴェンワーテル	Bovenwater
ホーフヴァールト	Hoge Vaart
ホーランズハウト	Hollandse Hout
ホーレン	Hoorn
ホックナルスライス	Hoge Knarsluis
ボルクム	Borkum
ホルステルヴォルト	Horsterwold
ボルンディープ	Borndiep

地名索引

ホンズボッセ  
ポンティン

マ

マールスディープ  
マイデルザンド  
マックムールザイツヴァールト  
マックムールノールトヴァールト  
マルクン  
マルケネッセ  
マルクルヴァールト  
マルケルメアー  
マルスム  
ミッデンメアー  
ミッドルビュールト  
ミッドルフロンドン  
メイデンプリック  
メルヴェイダ

ヤ

ユトレヒト  
ユトレフテルス

ラ

ラウウェルス  
ラウウェルスゼー  
ラッハヴァールト  
ラッハクナルスライス

Hondsbosse  
Pontine

Marsdiep  
Muidierzand  
Makkumer Zuidwaard  
Makkumer Noordwaard  
Marken  
Marknesse  
Markerwaard  
Markermeer  
Marssum  
Middenmeer  
Middelbuurt  
Meddelgronden  
Medemblik  
Merwede

Utrecht  
Utrechters

Lauwers  
Lauwerszee  
Lage Vaart  
Lage Knarsluis

地名索引

ラムスポール	Ramspol
ラムルス	Lammers
ラルセルヴァールト	Larservaart
ラルセルボス	Larserbos
ラルセン	Larsen
ラルセン	Larsen
リンド	Linde
リンブルホ	Limburg
ルッテルヘイスト	Luttelgeest
ルッテン	Rutten
レイペラルスプラッセン	Lepellarsplassen
レイマンス	Leemans
レイリースタット	Lelystad
レイリースタットハーブン	Lelystad-Haven
レンムール	Lemmer
ローベルノールト	Robbenoord
ローレンス	Lorentz
ロットムルオーフ	Rottumeroog
ロッホボート	Roggebot
ロッホボット	Roggebot
ロッホボットザンド	Roggebotzand
ロッホボットスライス	Roggebotsluis
ロムニー湿地	Romney Marsh
<b>ワ</b>	
ワイカル	Wijker

## オランダ・ゾイデル海干拓プロジェクト

---

発行日 2004年7月28日  
定 価 本体2500円+税  
著 者 R.H.A. van Duin and G. de Kaste  
訳 者 鳥井 清司（京大農博）  
京都大学農学研究科・比較農業論  
e-mail: [torii@kais.kyoto-u.ac.jp](mailto:torii@kais.kyoto-u.ac.jp) or [bt8m-tri@asahi-net.or.jp](mailto:bt8m-tri@asahi-net.or.jp)  
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
印 刷 中西印刷株式会社  
〒602-8048 京都市上京区下立売通小川東入  
発 行 松香堂  
〒602-8048 京都市上京区下立売通小川東入  
中西印刷株式会社出版部  
発 売 有限会社 松香堂書店  
〒604-0024 京都市中京区下妙覚寺町185-804  
電話 075-253-1860  
FAX 075-253-1861

---

ISBN4-87974-044-6 C3051