

# オランダにおける干拓地景観の形成

伊藤 貴啓\*

## I はじめに

本小論はオランダにおける干拓地景観の形成を技術革新から時期区分し、時系列的に明らかにすることを目的としている。

オランダはポルダーとそこに展開する景観でイメージされることが多い<sup>1)</sup>。それは牧草地・放牧・チューリップに代表される農業景観やポルダーの排水に関わる水路や風車などの景観である。むしろ、オランダはその国名(Nederland)が「低地」を意味するように、一般的に低平な国と認識されている。この認識形成にも低地におけるポルダーとその景観が関わっているものといえよう。

日本におけるオランダの干拓地に関する地理学的研究は別技(1932)による輪中地域との比較を嚆矢とし、とりわけ1950年代半ばから1960年代に多くみられた。それらはゾイデル海干拓の進展を背景に、その紹介を中心としたものであった<sup>2)</sup>。近年も同様にゾイデル海干拓に関するものが多い(Yamamura, 1981; 佐々木, 1987; ヘンク, 1989)。

これらの研究は特定時期の干拓を対象としているため、いかなる自然的基盤と技術革新のうえにオランダの干拓地景観が時系列的に形成されてきたのかという点が明らかにされていない。

そこで、本小論では干拓地形成にとって最も重要な排水方法の技術革新を指標に、オランダの干拓地形成を時期区分し、各期毎の特色を明らかにしていくこととする。具体的には干拓地形成の自

然的基盤と干拓地形成の契機となった海水面の変化を概観した後、干拓地景観の形成をその前史を含めてみていくことにしよう。

## II オランダの地形変遷

オランダは東部から南部の高地オランダと西部から北部の海岸地域にかけての低地オランダからなる(図1)。高地オランダは更新世の砂質堆積

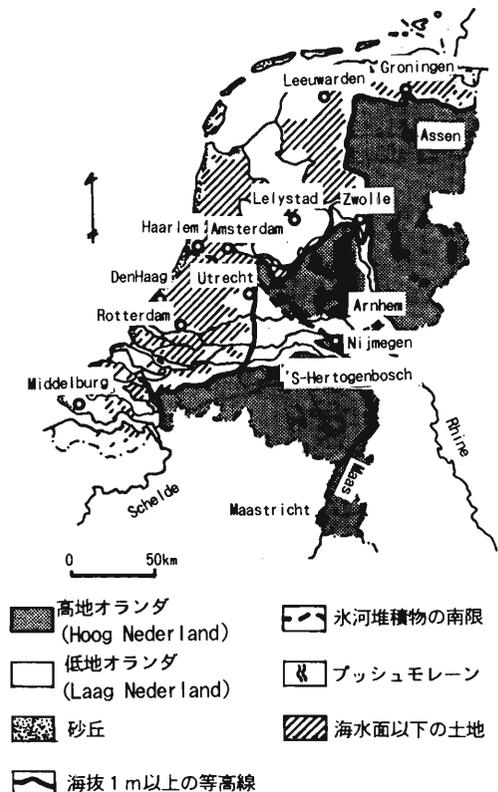
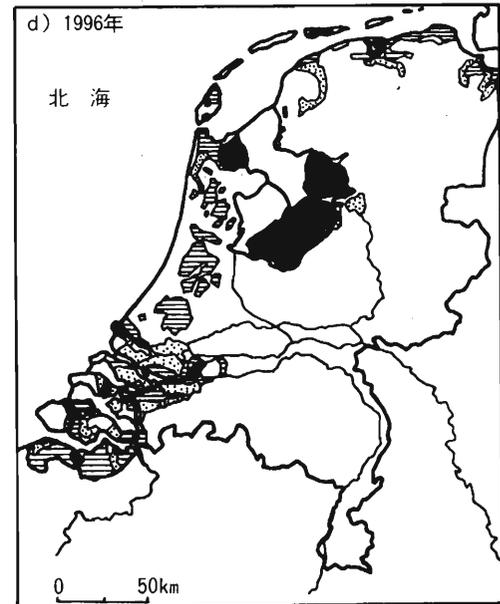
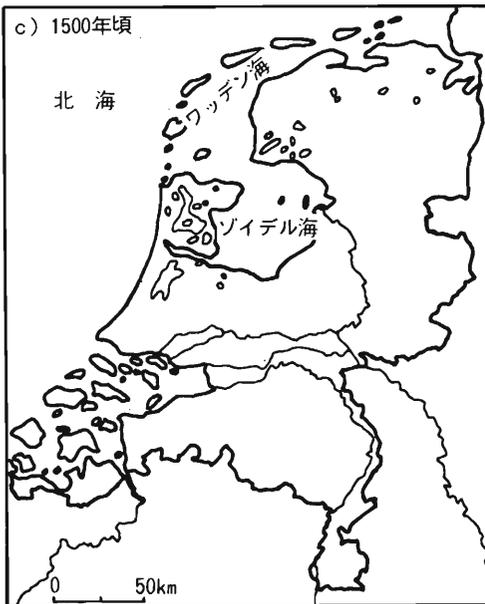
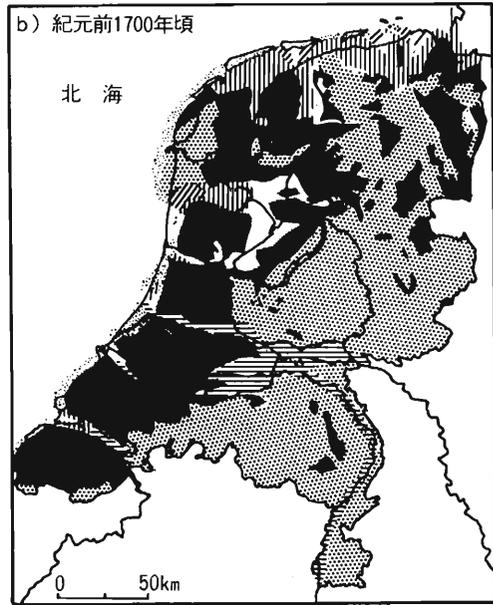


図1 オランダの地形 (IDG, 1996 による)

\* 愛知教育大学地理学教室



干拓期間



図2 オランダにおける国土の変化と干拓  
(IDG, 1996およびMeijer 1996 により作成)



#### IV オランダにおける干拓地形成

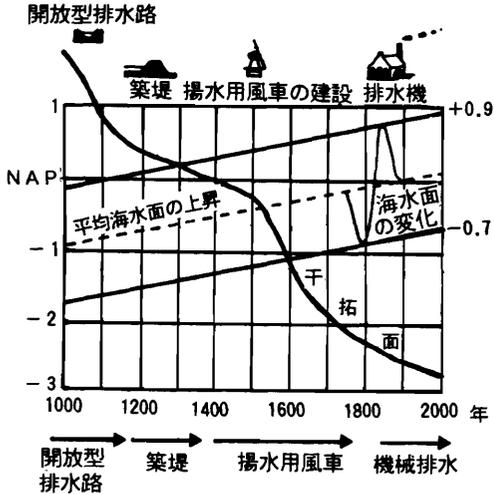


図4 オランダにおける泥炭地の

干拓方法の変化と干拓面の沈降

注) NAP は、オランダの標高などの基準である標準アムステルダム平均海面 (Normaal Amsterdams Peil)である。(Ven 1996 による)

1000年頃に盛んに作られた。また、1000年頃までに小規模な堤が夏季に耕作地を高潮から守るために作られてポルダーの原型となり、ポルダー形成期を迎えることとなった。

オランダの干拓地は干拓時期によってその分布に差異がみられる(図2-d)。オランダ北部のフリースラント州とフローニンゲン州では内陸部が1600年以前に、海岸部はそれより遅く1600年から1900年に干拓されていた。南・北ホラント州の干拓地も一部を除いて1600年から1900年に開発されたものであった。これらに対して、ゼーラント州では両期間の干拓地が混在する。1900年以降ではゾイデル海干拓がオランダ最大の国家事業であった。このような干拓時期の差異は干拓地の自然条件と干拓技術の革新に基づいていた。

オランダの干拓は1000年頃から開放型排水路によって始まり、1100年代後半になって築堤によって海からの干拓地への脅威を防ぎながら土地の乾燥を進めるようになった(図4)。1400年代初頭に、風車による強制排水が始まり、1800年代に蒸気排水ポンプによる機械排水へ変化した。そこで、以下ではオランダの干拓地形成をまず自然排水期と強制排水期に大別し、さらに強制排水期をその

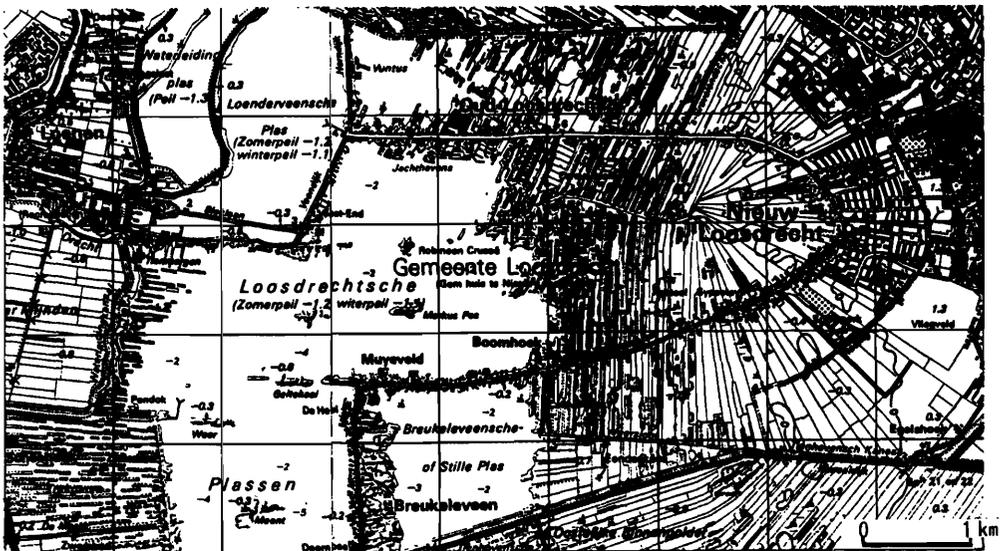


図5 ユトレヒト州 Loosdrecht 池の干拓景観  
(5万分の1地形図 Utrecht 31 0.1993 による)

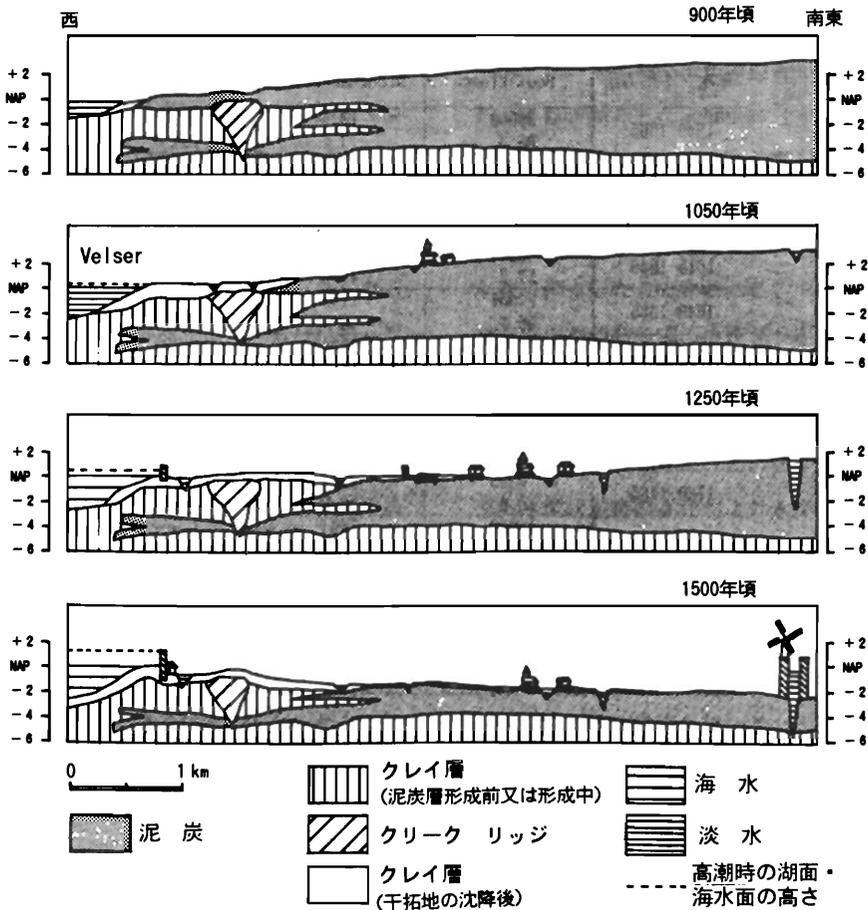


図6 北ホラント州 Assendelft の景観変遷  
(Ven 1996による)

動力源で前期と後期に分けて検討する。

### 1. 自然排水期－開放型排水路と築堤－

図5に開放型排水路を有する干拓地の例として、ユトレヒト州 Nieuw-Loosdrechtを示した。

Loosdrecht池はアムステルダム南東約25kmに位置し、現在、レクリエーションほかに利用されている。Nieuw-Loosdrecht東部の地割は中央部のDrecht川を基点とした扇状であるのに対して、西部のそれはDrecht川の両側に対照的な短冊形態を示す。開放型排水路は地形的に自然流下の可能な位置に開削され、それに対して各排水溝がそれぞれ平行に地形に合わせて取り付けられていった。こうして、排水とともに土地の乾燥化が進み、干

拓地が形成された。このような排水システムとそれともなう景観はオランダの泥炭地域で一般的にみられるものである。

泥炭地では泥炭が干拓ともなう大気に触れて再び分解され始め、その収縮とともに干拓地の沈降をもたらした。この結果、干拓当初の耕種農業を行えなくなり、牧草地に転用されたり、再び水没する干拓地もみられた<sup>6)</sup>。このような土地の沈降は海水面上昇や人口増加ともなう可耕地の必要性の増大などとともに、オランダにおける干拓地形成の(再干拓化を含む)要因であった。

図6に泥炭地域における土地の沈降とそれともなう干拓地景観の変遷をアムステルダム北東の

表1 オランダにおける干拓地造成面積の変遷（1540年～1865年）

年次／干拓方法	Bedijkingen	Droogmakerijen	総 計
1540-1565	35608 96.3	1349 3.7	36957 100.0
1565-1590	7436 92.4	610 7.6	8046 100.0
1590-1615	27064 74.7	9149 25.3	36213 100.0
1615-1640	25514 57.2	19060 42.8	44574 100.0
1640-1665	27951 96.1	1139 3.9	29090 100.0
1665-1690	10372 83.8	2008 16.2	12380 100.0
1690-1715	11894 94.9	641 5.1	12535 100.0
1715-1740	8921 83.6	1750 16.4	10671 100.0
1740-1765	6385 40.6	3724 36.8	10109 100.0
1765-1790	10260 57.2	7664 42.8	17924 100.0
1790-1815	10119 63.8	5733 36.2	15852 100.0
1815-1840	12478 72.9	4631 27.1	17109 100.0
1840-1865	15929 40.6	23290 59.4	39219 100.0

注) Bedijkingen:築堤による干拓  
 Droogmakrijen:風車・蒸気排水ポンプによる干拓  
 上段は表面積 (ha), 下段は各年の構成比 (%)  
 なお, 本表は推名重明 (1963) のp. 121を改変したものである。

Assendelftを例に示した。900年頃, 本地区は西に緩傾斜し, 基層の粘土などのクレイ層の上に泥炭が約6mから8mほど堆積していた。1050年になると, 平行する排水溝の存在から, 開放型排水路による干拓が進められ, Assendelft村が形成されたことがわかる。また, Velsler湖岸の泥炭は粘土などに代わり, こども干拓されていた。1250年に, 泥炭層は約2m消失し, 村も東方に移転して, 粘土などが移転前の同村付近まで高潮によって堆積していた。さらに, 堤防が湖岸とかつての教会西側の排水溝に沿ってみられ, 新たな教会・宅地も盛り土されていた。この時期, 開放型排水路と堤防の組み合わせによって, ほぼ海面と同程度の高さの土地まで干拓できたことがわかる。その後, 1500年に干拓地はさらなる土地の沈降<sup>7)</sup>によって海拔-2mとなり, 東に緩傾斜するようになった。そのため, 排水も従来と異なり揚水用風車に

よって東端の排水路から行われるようになったのである。

## 2. 強制排水前期-揚水用風車-

風車は製粉用に13世紀から利用され始めたが (Lambert 1985:p. 182), 揚水用風車は1408年に初めてアルクマールで利用された。

表1は1540年から1865年までのオランダにおける干拓地造成面積の推移を前期の築堤によるもの (Bedijkingen) と風車・蒸気排水ポンプを利用した排水によるもの (Droogmakerijen) に分けてみたものである。これから, 築堤による干拓が常にオランダの干拓の中心を占めたものの, まず16世紀末から17世紀前半に揚水用風車による干拓が盛んになったことがわかる。この時期, オランダは「黄金の時代」を迎えて経済的に発展して資本蓄積が進むとともに, 揚水用風車でも新たな技術革新がみられた。

当初の揚水用風車はスタンデルトと呼ばれ、風車小屋がスタンダルトという柱上に立ち、風車の羽根を風上に向けるために柱を中心に小屋全体を動かす構造になっていた。その構造上、風車の規模は小さく、揚水能力も1.0mほどと大規模な湖沼干拓などには不十分であった。また、建造コストも高く、16世紀末まで広く普及しなかった。16世紀後半、揚水用風車はキャップと呼ばれる風車上部だけが回転して羽根を風上に向けられる構造になり、大規模化して揚水能力が高まった。また、この頃から都市の商人層が投資先として干拓を選択するようになった。それは北ホラント州の旧IJ湖北側のBeemster（干拓期間1607年～1612年、干拓面積7174ha）の干拓成功を誘因に、17世紀のオランダの黄金時代に盛んになった。Beemster干拓ではLeegwater(Jan Adriaensz)が「築堤、環状水路の開削、風車による排水」という湖沼干拓技術を体系化し、技術的にも以降の湖沼干拓への道筋をつけた。技術的問題の解決と収益性の高さから、都市資本による大規模な湖沼干拓が進展し

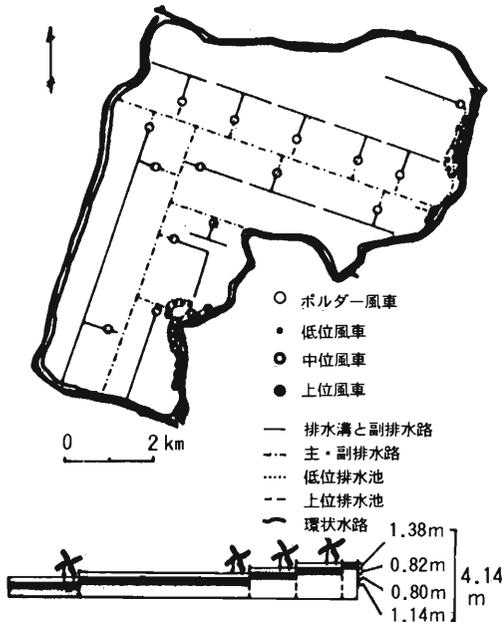


図7 北ホラント州 Schermer の排水システム (Ven 1996により作成)

たのである。<sup>8)</sup>

図7に当期の湖沼干拓の例として、1631年から1635年に干拓されたSchermer（干拓面積4828ha）の排水システムを示した。これから、当時の湖沼干拓が堤防内の水を排水溝から各副・主排水路、さらに2つの排水池を通じてポルダー周囲の環状水路に排水したことがわかる。その際、4機の揚水用風車が連動して、ポルダー面から環状水路までの4.14mの高さを揚水していた。また、環状水路はポルダー内の水を外来水域へ排水する間、貯水池の役割を果たした。このような揚水用風車の連動と環状水路の存在がより水深の深い湖沼干拓を可能にし、併せて環状水路と堤防に囲まれたポルダー景観を一般的なものとしたのである。

### 3. 強制排水後期

－蒸気排水ポンプから電気ポンプへ

18世紀半ば以降、オランダの干拓地造成面積は再び増加に転じ、とりわけ19世紀後半に動力源を

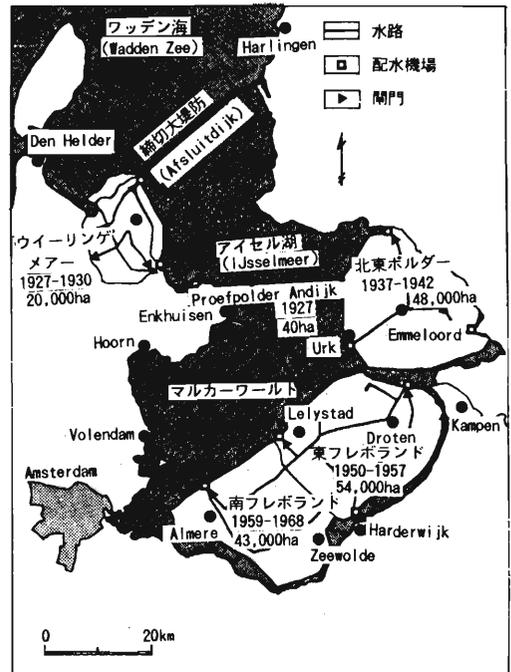


図8 ゾイデル海干拓 (Duin R. H. A. Van and Kaste G de 1985 により作成)

用いた干拓が築堤によるそれを初めて上回った（表1）。このことは揚水用風車と蒸気排水ポンプという技術革新に基づいていた。

18世紀初期に、揚水用風車の揚水能力はアルキメデススクリーによって、それまでの1.5m~2.0mの倍にあたる4mになった。これが表1の1740年以降の動力源による干拓地造成面積の拡大につながった。さらに、既存の揚水用風車は18世紀末<sup>9)</sup>から蒸気排水ポンプに取って代われ始め、干拓地形成も19世紀半ばから蒸気排水ポンプのみで、さらに1900年から電気ポンプによって行われるようになった。この結果、ハールレメル湖やゾイデル海のような長年の懸案であった大規模干拓が可能になった。このうち、当期の例として、ゾイデル海干拓の排水システムと景観の特徴をみておこう。

ゾイデル海干拓は洪水の防止と排水の改善、および淡水域の形成と肥沃な農地の造成を目的として1927年の締切大堤防（Afsluitdijk）の建設で始まった。1968年までにウィーリングメアー、北東ポルダー、東フレボラント、南フレボラントの4つのポルダーが完成し（図8）、オランダ北部と西部の近接性の改善や新たな農地・宅地・レクリエーション空間を提供した。<sup>11)</sup>

図9に、アイセルメアーポルダーの排水システムを示した。その排水システムは農地内に地下水位を一定に保つための排水パイプを有し、それを通じて排水溝に余水をまず排水していた。それが排水溝から副排水路、主排水路を通じて排水機

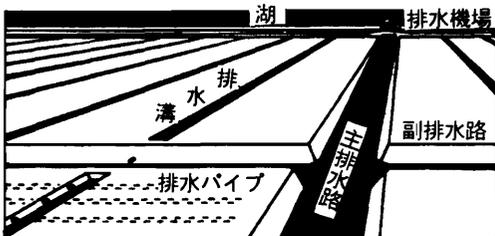


図9 ポルダーの排水システム  
(Ven 1996による)

からアイセル湖に排水されるというものであった。アイセル湖はワッデン海への排水を行うまでのポルダー内部の余水の貯水池という従来の湖沼干拓における環状水路と同じ役割を果たしている。このような排水システムは堤防締切・土地の乾燥化を経て、5年間の農地化の進行とともに構築された<sup>12)</sup>。これらのポルダーの景観は基本的に短冊状の計画的地割と散村形態を特徴とする。例えば、北東ポルダーでは耕地が水路によって間口300m、奥行800mに区画され、道路に沿って宅地が等間隔に配置されている（図10）。また、北東ポルダーはクリスタラーによる中心地理論を応用して、Emmeloordを中心にその周囲に10のサービスセンター（例えば、図10のBant）を配置していた。

ゾイデル海干拓では5番目のマルカーワールトが1987年までに完成する予定であった。しかし、

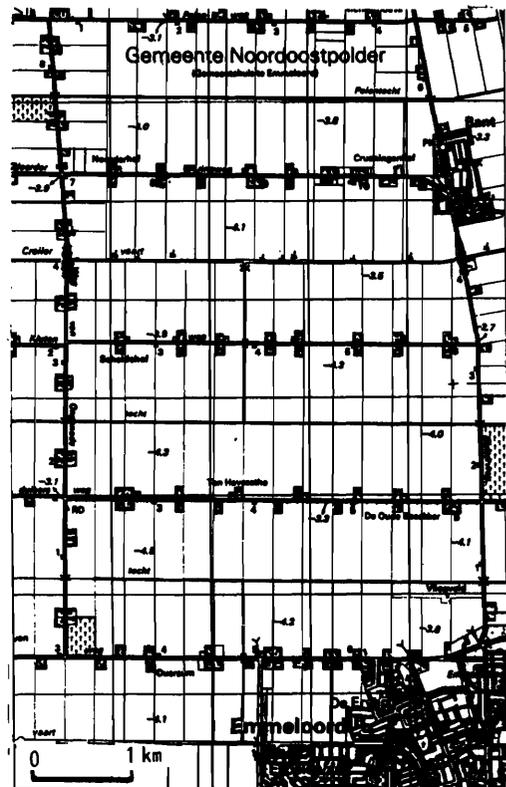


図10 北東ポルダーの景観  
(5万分の1地形図 Stavoren 15 0. 1995)

農地の必要性が減じ、自然環境と景観の保全が高まったため、マルカーワールの干拓は1990年に放棄された。現在、マルカーワールの堤防はフレボラント州と北ホラント州北部との近接性改善に役立ち、マルカーワール湖は野鳥と魚の宝庫となっている。マルカーワールの干拓放棄のように、近年、オランダでは新たな水と人間のかかわりが環境保全とその利用のなかで模索される一方、既存のポルダーなどでも地下水位の低下にともなう地下水の塩類化や土地の沈降が起き、農業を含めた活動に新たな問題を投げかけて議論を呼び起こしている（Ginkel, 1998）。

## V おわりに

本小論ではオランダにおける干拓地景観の形成をポルダーの排水方法を指標に時系列的に検討してきた。

オランダにおける水と人のかかわりは既に紀元前500年頃からテルプという人工丘の形成でみられた。テルプは海水面の上昇とともに放棄されながら11世紀頃にも新たに形成されていた。この後、オランダでは14世紀末まで自然排水を技術的特徴とする小規模干拓が行われた。それは海水面より高い低湿地に自然流下が可能な開放型排水路の開削によって進められた。その結果、オランダの泥炭地域では開放型排水路によって区画された扇状や短冊状の地割といった景観が一般的となった。12世紀後半になると、築堤と開放型排水路を組み合わせた干拓が行われ始めた。それとともに、オランダ北部の塩性沼沢などが干拓された。しかし、当時の干拓地は小規模で、泥炭の分解による土地の沈降や洪水などによって集落の移転や放棄、再干拓を余儀なくされることも多かった。

15世紀になると、揚水用風車が新たな技術革新として現れ、これ以降オランダの干拓地形成は強制排水によるより大規模な干拓へと向かうことに

なった。ただ、当初の揚水用風車は揚水能力の低さとコスト面から全体に普及しなかった。それが17世紀のオランダの黄金の時代に、都市商人などによる干拓への積極的な投資と揚水用風車の技術革新、湖沼干拓技術の体系化によって北ホラント州の湖沼群の大規模な干拓が進められていった。

こうして、環状水路と堤防に囲まれたポルダー景観が一般となったのである。その後、19世紀にはハールレメル湖、20世紀にはゾイデル海の大規模干拓が蒸気排水ポンプ・電気ポンプという技術革新によって可能になった。

以上のように、オランダの干拓地形成は洪水から集落・耕地を守るという消極的対応から積極的に干拓地を建設するという、より自然の改変をめざすものへと排水技術の革新とともに変化してきた。それは農地開発による食糧生産の拡大を主目的としてきたが、近年は技術的な問題からではなく、経済効率・土地利用計画・自然保護の観点からポルダーの建設そのものが控えられ、干拓地での環境保全、水域の利用と保全などさまざまな問題が論議され、新たな方向性が模索されている。新たな方向性への国民的合意がオランダの干拓地景観の変容を将来的にもたらすであろう。

本小論を1999年3月をもって愛知教育大学を退官された小笠原節夫先生に謹呈させていただきます。先生には在学時代はもとより、愛知教育大学着任以降、公私にわたってお世話になりました。先生のますますのご健勝とご発展を心からお祈り申し上げます。

本小論は1997年9月から約9か月間、文部省長期在外研究員としてオランダのナイメーヘン大学地理学教室に留学中に収集した資料と観察に基づくものである。留学中、同大学のマース博士（Dr. Maas）、ナーセン博士（Dr. Naerssen）、ニーグハム教授（Prof. Dr. Needham）ほかの諸先生に大変お世話になった。また、スウェーデン、エーテボリ大学のラウライネン教授（Prof.

Dr. Laulajainen)と愛知教育大学地理学教室の小笠原節夫・阿部和俊・岩崎公弥・寺本 潔・北川博史の各先生に留学を可能にいただいた。留学に際し、九州大学の宮川泰夫先生と愛知教育大学心理学教室の多鹿秀継先生にもなにかと心配りいただいた。以上、記して心より感謝申し上げたい。なお、本小論は名古屋地理教育研究会(1999年1月18日)での講話と愛知教育大学地理学会(1999年5月15日)で発表した内容に加筆したものである。

#### 注

- 1) 例えば、やや古いが飯田(1971)を参照。
- 2) 例えば、飯本(1957)、中野(1963)を参照。ヨーロッパ地誌内でも言及されてきた(中野, 1958; 中野・勝保, 1960; 浮田, 1977)。このほか、長谷川(1978)もオランダの湖沼干拓に触れている。
- 3) オランダでは標準アムステルダム平均海面(NAP: Normaal Amsterdams Peil)が標高などの基準として用いられている。
- 4) 阪口(1974)を参照。
- 5) テルプにはこのほか方形地割のものがある(Hacquebord 1995)。
- 6) 図5のNieuw-Loosdrechtの場合、1849年の地形図ではDrecht川が現在水没している池中央部にもみられ、その両岸も干拓されていた。
- 7) 土地の沈降は泥炭層が燃料源として採取されたことにもよる。それはまず表層が燃料源として、地下水位まで採取された後、16世紀以降、低湿地の泥炭を水の中から掘りとりて進められた。泥炭採取は人口増加による燃料消費の拡大と相まって「ピートファーマー」と呼ばれる泥炭採取を生業とする者も産んだ。しかし、低湿地における泥炭の採取は大規模な湖沼の出現や干拓地の水没をもたらした。例えば、図5の南西にみられるTrekpaten池の掘上田の景観は泥炭の採取の結果によるものである。
- 8) BeemsterとSchermerのほか、本時期の湖沼干拓にPurmer(同1617年~1622年, 2680ha), Wijde Wormer(同1624~1626年, 1661ha), Heerhugowaard(同1625年~1631年, 3337ha)などがある。
- 9) 相原(1971)によると、前述したAssendelftでは揚水用風車が1850年の7台から1880年に3台、1898年に1台へ減少したという。
- 10) ハールレムメル湖は1617年に最初の堤防工事以降、たびたび干拓化が試みられたが成功せず、1852年ようやく完成した。1840年に築堤と環状水路が建設され始め、1845・48・49年に3つの主要な蒸気排水機場がそれぞれ稼働し始めて1852年に18000haもの新たな干拓地がえられた。現在、スキポール空港やアールスメアーの花市場や温室群はこのポルダー内に位置する。
- 11) 各ポルダーの土地利用計画のうち、農地はウィーリングメアー・北東ポルダーで全体の87%、東フレボラントで75%、南フレボラントで50%とされた。後者では農地の減少分を、都市的土地利用(東フレボラントで8%、南フレボラントで18%)と林地などの自然(東フレボラントで11%、南フレボラントで25%)に配分していた。
- 12) 例えば、南フレボラントの農地化ではまず1年目の4・5月にアシの種が空中散布され、48m間隔の排水路が開削された。アシは2年目の8月に農薬の空中散布で枯らされ、3年目の3月に野焼きされて敷込まれた。この間に、排水溝がさらに12m間隔で掘られ、土地の乾燥と地下水位の低下がはかられた。その年の8月に西洋アブラナが播種され、翌4年目の夏に収穫され、同時に各排水溝が中央部の一本を残して埋められ、排水パイプが48m間隔に地下0.9mから1.1mの位置に埋め込まれた。こうして、5年目から穀類ほかの栽培可能となり、ようやく農民に貸し付けられていった。

## 文 献

- 相原治彦(1971):オランダにおける風車の地理.  
地理16-8, 129~134.
- 飯田道夫(1971):『オランダ風説』古今書院,  
184p.
- 飯本信之(1957):ゾイデルゼーの干拓. 地理  
2-1・2, 55~61, 39~43.
- 浮田典良(1977):6 オランダ. 木内信蔵編著  
『世界地理7 ヨーロッパⅡ』朝倉書店,308~343.
- 小野有五(1980):ベルギー・オランダの化石周水  
河現象. 第4紀研究15-4, 331~340.
- 阪口 豊(1974):『泥炭地の地学』東京大学出  
版会, 329p.
- 佐々木 博(1987):オランダの国土開発計画.  
『E Uの地理学』二宮書店, 141~146.
- 椎名重明(1963):『世界農業経済概観 オランダ  
の農業経済』農林水産業生産性向上会議, 284p.
- 中野尊正(1958):ベネルクス. 石田龍次郎編著  
『現代地理学大系第三部 世界地理第五卷  
ヨーロッパ(1)』古今書院, 234~247
- 中野尊正(1963):ライン・デルター地域形成の過  
程を中心に-. 地理8-3, 21-27.
- 中野尊正・勝俣敦代(1960):10 ベネルクス諸国.  
木内信蔵編著『新世界地理7 ヨーロッパⅠ』  
朝倉書店,333~372.
- 長谷川孝治(1978):排水・干拓技術の伝播と変容  
-技術者Sir Cornelius Vermuydenをめぐって-  
神戸外大論叢29-1,35~62.
- 別技篤彦(1932):西濃平野に於ける輪中の地理学  
的研究. 地理論叢第1輯, 230~282
- ヘンク M. 由比浜吾吾訳(1989):『ゾイデル海  
アイセル湖』岡山大学教養部地理学研究室,82p.
- Berendsen, H. J. A. (1997): *Landschap in delen;  
overzicht van de geofactoren*. Assen:Van  
Gorcum. 320p.
- Duin R. H. A. van and Kaste G. de (1985):*The  
Pocket Guide to the Zuyder Zee Project*.  
Province of Flevoland. 211p.
- Ginkel J. A. van (1998):Netherlands±Water:  
Changing Views and Opinions. 日本地理学会発表  
要旨集54,30~31.
- Hacquebord, L. (1995):Het noordelijk  
zeekleilandschap. In Barends S., Renes J.,  
Stol T., Triest J. C. van, Vries R. J. de. and  
Woudenberg F. J. van eds. *Het Nederlandse  
landschap: een historisch-geografische  
benadering*(Zesde gewijzigde druk).  
Utrecht:Matrijs, 57~66
- Information of Documentation for the Geography of  
the Netherland(1996):*Compact Geography  
of the Netherlands*. 55p.
- Lambert, A. M. (1985):*The Making of the Dutch  
Landscape: An Historical Geography of the  
Netherlands*(2nd edn.). London:Academic Press.  
371p.
- Meijer, H. ed. (1996):*IDG - Bulletin 1995/1996*.  
Information of Documentation for the  
Geography of the Netherland. 56p.
- Ven, G. P. van de ed. (1996):*Man-made  
lowlands: history of water management and  
land reclamation in the Netherlands*  
(3rd edn.). Utrecht:Matrijs, 293p.
- Yamamura, E. (1981):Regional planning of the  
Netherlands:transfer and transformation of  
polder planning into Japan. *Environmental  
Science* 4-1, 89~102
- Zonneveld, J. I. S. (1993):*Levend land: de  
geografie van het Nederlandse landschap*  
(Vierde herziene druk). Houten:Bohn  
Stafleu Van Loghum. 306p.