

農業土木研究

JOURNAL OF THE AGRICULTURAL ENGINEERING SOCIETY, JAPAN VOL. 28, NO. 2

第 28 卷

第 2 号

伊勢湾台風災害特集

目 次

報 告・資 料

伊勢湾台風災害対策調査報告書..... 農業土木学会伊勢湾台風災害対策特別委員会... 1

講 演

高潮について..... 宮 崎 正 衛...24

研 究 論 文

鍋田干拓復旧計画堤防の水理実験..... 高田 雄之・藤川武信・戸原義男...29
南 信弘・植田昌明

抄 録

伊勢湾台風災害調査報告（資源調査会）.....36

伊勢湾等高潮対策事業の計画基本方針（伊勢湾等高潮対策協議会）.....38

文 献 目 録

伊勢湾台風災害関係文献目録.....39

講 座

干拓堤防の計画と設計（Ⅱ）..... 出 口 勝 美...40

気 象 潮（小講座）..... 作 間 虔 二...46

支部研究発表

干拓地の自然排水と機械排水について..... 小 泉 静 雄・那須理三郎...47

学 会 記 事

.....50

農業土木學會

昭和35年 8 月

鍋田干拓潮止め作業(説明裏面参照)



写真一 第 1 潮 止 め 口



写真二 第 2 潮 止 め 口

[illegible]

鍋田干拓では、まず5,000mにおよぶ被災堤防の復旧といくつかのミオ止めを施したあとで、35年4月15日に第1潮止め口（延長60m、ヒューム管並列、写真－1）を、ついで4月19日に第2潮止め口（延長145m、コンクリートブロック並列、写真－2）を締切り、以後台風季に備えて堤防の強化を急いでいる。

その新堤防(左図)は、伊勢湾台風を上回る悪条件にも対抗するため、高度の安全性と急速施工をねらって設計されたもので、日本における堤防の最新の型式である。

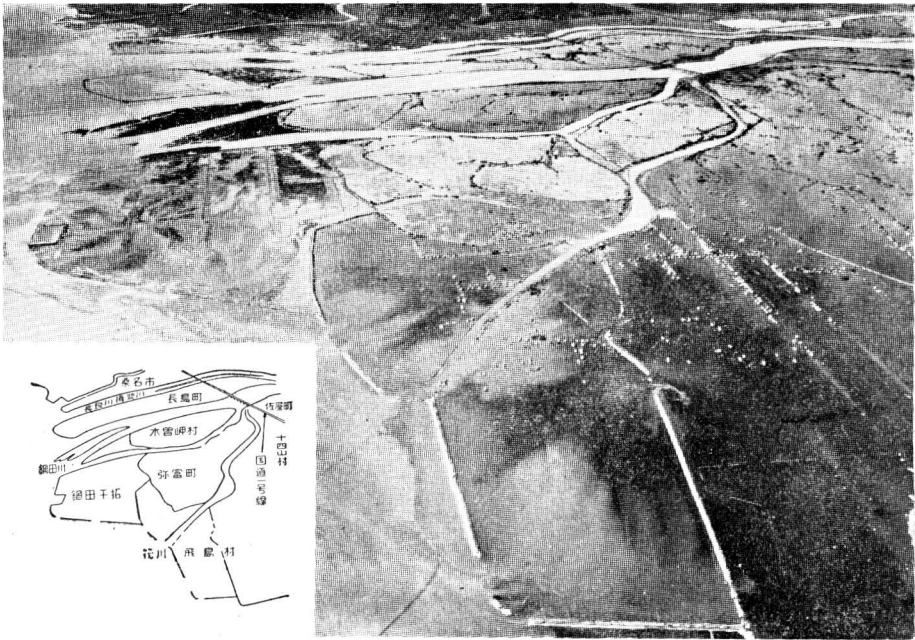
伊勢湾台風災害対策調査報告書

昭和 35 年 3 月

目 次

1. 序 言	3	6—2 設計基礎条件.....	19
2. 要 旨	3	6—3 堤防の計画設計.....	19
3. 伊勢湾台風災害の特徴	4	7. 干拓地入植農家の被害状況と所見	20
3—1 堤防の決壊.....	4	7—1 入植農家の被害状況.....	20
3—2 死者の分布と堤防.....	4	7—2 農村計画上の諸問題.....	21
3—3 湛水地域の規模.....	5	8. 干拓のあり方	22
4. 伊勢湾台風の気象海象	5	8—1 干拓の経済効果.....	22
4—1 台風の特徴.....	5	8—2 干拓と海岸保全.....	22
4—2 台風の経過概要.....	5	9. 委員会の構成と調査の経過	23
4—3 台風時の高潮.....	7	付属資料（略）	
4—4 台風時の波浪.....	7	A 伊勢湾台風の気象および海象	
5. 各干拓地（堤防）の被害状況	9	B 鍋田、碧南および城南干拓堤防決壊	
5—1 被災干拓地の概要.....	9	原因の検討	
5—2 鍋田干拓地区.....	9	C 愛知、三重両県下における海岸堤防	
5—3 衣ヶ浦干拓地区.....	11	の被災状況	
5—4 境川河口干拓地区.....	13	D 干拓投資の限界に関する考察	
5—5 乙川開拓地区.....	14	E 干拓地域の災害に関する考察	
5—6 碧南干拓地区.....	14	F 主要干拓諸地域に関する資料	
5—7 平坂干拓地区.....	16	G 干拓入植農家の被害状況	
5—8 城南干拓地区.....	16		
5—9 その他の地区.....	16		
6. 堤防の計画設計に関する所見.....	19		
6—1 一般的考察.....	19		

【付記】 この報告書原本（B5，218pp.）は，本学会長から農林大臣あての書簡文と，ここに収録した序言・要旨以下の本文と，付属資料（164pp. 内容目次上記）とからなっているが，経費の都合で書簡文と付属資料は割愛した。



写真一 愛知県海部郡南部の浸水状況（愛知県庁より提供を受く）



図一 伊勢湾沿岸被災状況

1. 序 言

伊勢湾台風は昭和34年9月26日、愛知、三重両県の海岸地帯を襲い、この地方に激甚な災害を与え、特にわが国の代表的なこの地方の干拓地は史上最大といわれる大被害を受けた。

農業土木学会はさきに農林省の委託により災害の状況、原因、復旧対策等を技術的に調査研究するため、伊勢湾台風災害対策特別委員会を設け、昨年10月鍋田干拓を始め被災干拓地の現地調査を行い、とりあえず中間報告を行ったが、その後更に資料を収集し、現地調査と検討を重ね、ここに報告書をまとめた次第である。

干拓事業の目的は、国土を造成して農業生産を向上させるだけでなく、背後地をも含めた地域に対し国土保全の実をあげ、農業を主とするその地域産業の安定向上に資するものでなければならない。

禍を転じて福と為すという言葉があるが、この災害を試練として干拓技術の進歩発展と干拓事業の合理的な運営を期するため、この報告書が伊勢湾周辺のみならず全国の干拓事業を進展させる上に参考となれば幸甚である。

なお、委員会の現地調査並びに報告書作成に種々便宜を与えられ、ご協力をいただいた地元各位始め農林省、県等関係各機関に対し深く感謝するものである。

昭和 35 年 3 月

農業土木学会伊勢湾台風災害対策特別委員会

2. 要 旨

- (1) このたびの伊勢湾台風により、同湾沿岸部は長期間湛水することとなりましたが、この地域の大部分はもともと海面下であって、干拓により旧幕以来今日まで次々と陸化されてきた土地であります。

しかしながら西表日本のチュウ積平野の大部分が干拓により造成された土地であり、穀倉地帯となっている事実、さらに農民の干拓に対する強い要望や最近の農地潰壊の激化傾向等を考えますと、国土の開発保全のため干拓事業は今後とも時代の推移に適応した合理的な計画設計にもとづき、積極的に推進すべきものであります。

- (2) 干拓堤防は従来その農地造成という経済効果のみを対象として計画されてきましたが、実際にはこのような堤防が背後の広い平野部の農地および都邑を護る極めて重要な役割をになわされていたのであります。従って今後の干拓事業の経済効果は単にその干拓地の農業上の効果だけでなく、干拓による国土造成、背後地をも含めた国土保全等総合的效果を合せて評価されるべきであります。

- (3) 干拓地の安全を確保することは、干拓建設の絶対要件でありますから、その積極的な一方策としては堤防の複線化（複式干拓方式）や海岸保全効果を加味した総合的な干拓計画の採用が望ましいと考えます。

- (4) このたびの大災害をひき起した堤防決壊の主原因は、台風による予期しなかった異常高潮と波浪であります。堤防の設計、施工についても、これを機会に改めるべき事項は少なくありません。堤防設計の基礎条件としての高潮、波浪に関する観測、調査、実験、研究の立ち遅れを克服するとともに干拓堤防築造に必要な工事材料施工法等に関し、更に研究を加えることが必要であります。

- (5) 上記の調査研究を進める一方、さしあたっては、本文にも述べておりますとおり、今回特にその不足が目立った堤高を高め、堤防断面形、被覆工等はなお充分検討の上決定すべきであります。すなわち堤防の高さは原則として越波をおこさないだけの高さでなければなりません。万一設計に採用した気象海象の基礎数値を越えるような不測の事態が発生し、越波を許すことがあっても破堤はしないように、構造についても充分に考えるべきであります。

- (6) 干拓地は一般に海岸堤防のみでなく、河川堤防および入江堤防によって、かこまれたデルタ地帯であります。

が、河川堤防、入江堤防の決壊によって被害を受けた例が少なくありません。これらも干拓堤防に準じた設計条件によって計画されるべきであります。

- (7) ポンプ場は地区内が湛水しても、ポンプ、モータ、エンジン等の機械類が水没しないよう、高さ、防水施設につき検討を加えるとともに、上屋も鉄筋コンクリート造とするのが望ましく、また停電事故に備え予備動力を兼備するのがよいと考えます。
- (8) 今回の災害にあたり特に遺憾なことは、入植者に多くの犠牲を出したことであります。台風時期の水防のための施設と組織を完備するとともに、今後万一堤防が決壊しても、犠牲者が出ないよう避難、通報等の緊急措置および村落、公共施設（避難所を含む）等の配置、構造についても充分検討すべきであります。
- (9) 旧干拓地が都市化するに従い、そこに居住する人々をはじめ堤防が決壊すると、その土地が海面と化す危険なところだという認識が薄れてしまっていますので、このことに対する関心を持続させるよう啓発する必要があります。
- (10) 第1線堤防は、決壊しても背後の第2線堤防の危険を回避し、または緩和して背後地の災害を防止軽減することに著しい効果がありました。また第2線堤防は、第1線堤防と合わせて二重の防壁となって、背後地の安全度をより高めることに役立つものでありますから、第1線堤防とともに第2線堤防の機能も低下させないよう、その維持管理についてはすみやかに適切な方式を確立すべきであります。

3. 伊勢湾台風災害の特徴

この災害の著しい特徴は次のとおりである。

- (1) 伊勢湾三河湾沿岸地域における海岸および河川の堤防は、延長約 33,000m にわたり決壊したが、そのうち、伊勢湾の湾奥部に当る木曾、長良、揖斐3河川のデルタ地帯では最も著しく、ほとんど全滅したこと。
- (2) 海岸の平地約 37,000ha の広範囲に及ぶ人口稠密な都市および農村地帯が、数十日にもわたり長期間湛水し、死者約4,300人、行方不明約270人の多きに達したこと。
- (3) 長期湛水地域は大部分が1600年以降に造成された干拓地またはそれに類する海面以下の低地盤であったこと。

表—1 破堤箇所ならびに延長

県名	地域名	破堤箇所	延長	備考
愛知	名古屋南部	17カ所	975m	白水、水袋、道徳、中川東、荒子川各地区をふくむ 鍋田干拓をふくむ
	名古屋西部	27	6,939	
	海部北部	30	3,829	
	海部南部	25	4,775	
	知多以東	85	5,424	上野、横須賀、衣ヶ浦、幡豆、豊橋各地区をふくむ
	小計	184	21,942	
三重	木曾岬	6	3,050	城南干拓をふくむ
	長島南部	11	2,440	
	長島北部	5	1,530	
	桑名	4	1,390	
	川越、四日市	10	2,055	
	小計	36	10,465	四日市以南をふくまない
	合計	220	32,407	

3—1 堤防の決壊

伊勢湾、知多湾、渥美湾沿岸地域における河川および海岸の堤防の決壊状況は表—1のとおりである。

3—2 死者の分布と堤防

3—2—1 死傷者を多くした理由

死者、行方不明者が多かった大きな理由は名古屋市が被災したからである。この点は室戸台風の阪神地方の場合にも同様のことがいえる。

名古屋市内の被災地は古く干拓によって形成された地域であった。現在では完全に都市化し、ほとんど耕地を残さない地域もあるが、住宅地の地盤は、耕地だった時代とあまり変らない。したがって、このような地域を護る施設としては、農村部の干拓地域と同様に、第1線堤防と、被害を最小限に食い止めるための第2線施設がなければならない。ところが都市化してくるにしたがって街のまん中に土堤があることが邪魔になり、次第に取払われて、ついには全く見られなくなっていた。そういう点では都市部の方が、農村部よりかえって安全性を失っていたわけである。

このように、干拓地域が次第に都市化する場合、災害防止のため都市化をいかに規制し、またいかに計画的に都市化するかの問題は、重要な研究課題である。

3—2—2 農村部の考察

農村部で最も被害の激甚だった地域は伊勢湾奥に位置する愛知県海部郡、すなわち、日光川と鍋田川にはさまれた地帯、鍋田川と木曾川にはさまれた三重県木曾岬村、木曾川と長良川にはさまれた同長島町、長良川をはさんで長島町に対する同桑名市、以上の4地域である。この地域の部落別、死者と行方不明者数の部落人口に対する百分率の高いものを示せば表-2のとおりである。

同表で示すように被害の大きな部落はいずれも海に直面する第1線地域であった。また背後の第2線堤防が宅地化しているところ、あるいは河川堤防の決壊による地域の被害がこれについている。特に第2線堤防を宅地化したところは、第2線堤防の役割を果たすどころかむしろ被害を拡大する原因となったことは注意を要する。

表-2 高死亡率部落順位

部 落 (干拓地)	人 口 (a)	死者	行 方 明 不	計 (b)	(b)/(a)
1 鍋 田 干 拓	317人	116人	16人	132	0.42
2 木 曾 岬 村 松 永	164	30	18	48	0.29
3 桑 名 市 大 平 町	81	22	1	23	0.28
4 木 曾 岬 村 臨 付	116	24	8	32	0.28
5 木 曾 岬 村 上 藤 里	161	30	14	44	0.27
6 飛 鳥 村 新 政 成	483	78	26	104	0.22
7 弥 富 町 西 末 広	222	30	18	48	0.22
8 長 島 町 鎌 ヶ 池 霞 ヶ 須	304	54	2	56	0.22
9 木 曾 岬 村 豊 崎 川 先	174	25	11	36	0.21
10 長 島 町 長 池 福 吉	329	66	2	68	0.21
ほか106部落	26,421	693	122	815	0.01~0.20

3—3 湛水地域の規模

3—3—1 湛水地域の性質

湛水したデルタ地帯は木曾川などの三大河川によって形成されたわが国の主要干拓地域である。海との間に海水の浸入を阻止する堤防がなければ、今日でも干潟となつて、満潮時には海面となり、干潮時には干陸する土地である。

3—3—2 危険に対する認識

干拓によって形成された土地は決してここだけの特殊なものではない。西日本の肥沃なチュウ積平野の大部分は干拓により陸化した地域なのである。ところがこれらの古い干拓地の低位部に居住する人々は海岸の堤防が決壊すると土地が海面と化す危険なところだという認識が薄れてしまっている。特に伊勢湾の被災地はこの傾向が強かったと考えられる。

3—3—3 干拓堤防の機能

干拓で形成された土地を護る施設としては、その海に面する堤防とその側面を護る河川堤防が最も重要な施設である。感潮河川の堤防ははじめ干拓堤防として築造されたものであるが、干拓の前進にともない河川堤防化し後に河川堤防らしく修築され、河川として維持管理されている。それよりも重要な海に面する第1線堤防は、新しい干拓を造成するために築造されたもので、海岸法の制定されるまでは、府県等、地方公共団体の維持管理の対象とはならず、その干拓地だけの公共施設にすぎなかった。しかも、そのような堤防が、実際には背後の広いチュウ積平野を護る最も重要な施設としての役割をになわされていたのである。小さな目的で築造された施設が他の大きな目的をになわされるというこの矛盾こそ、今回の災害からの大きな教訓の一つであった。

3—3—4 第2線堤防の効用

今回の高潮の潮位は満潮位より約3mも高いものであった。ところが、湛水の及びえた限界はところにより相違があるが、大体満潮位の線によって限界され、それよりあまり広くは及ばなかった。水の浸入をはばんだ途中の障害物のなかで最も重視すべきは、第2線堤防の存在であった。これがなかったならば、外潮位の低下を見ない間に、浸入水はその潮位の及びうるより広大な範囲まで急速に達し、被害を拡大したに相違ないのである。

4. 伊勢湾台風の気象海象

4—1 台風の特徴

このたびの台風の特徴として次のことがあげられる。

(1) 発生の初期から本土上陸直前まで、非常に強い中心勢力を保持して衰えず、9月26日18時13分潮岬で最低気圧 929.5mb を観測し、これは室戸台風、枕崎台風に次ぐ第3位のものであって、この台風の径路は伊勢湾沿岸とくに湾奥部にたいして最悪に近いものであった。

(2) 暴風圏が非常に広く、本邦南方洋上を北上しているころは最大風速 75m/s、風速 25m/s 以上の暴風圏は直径 700km であった。

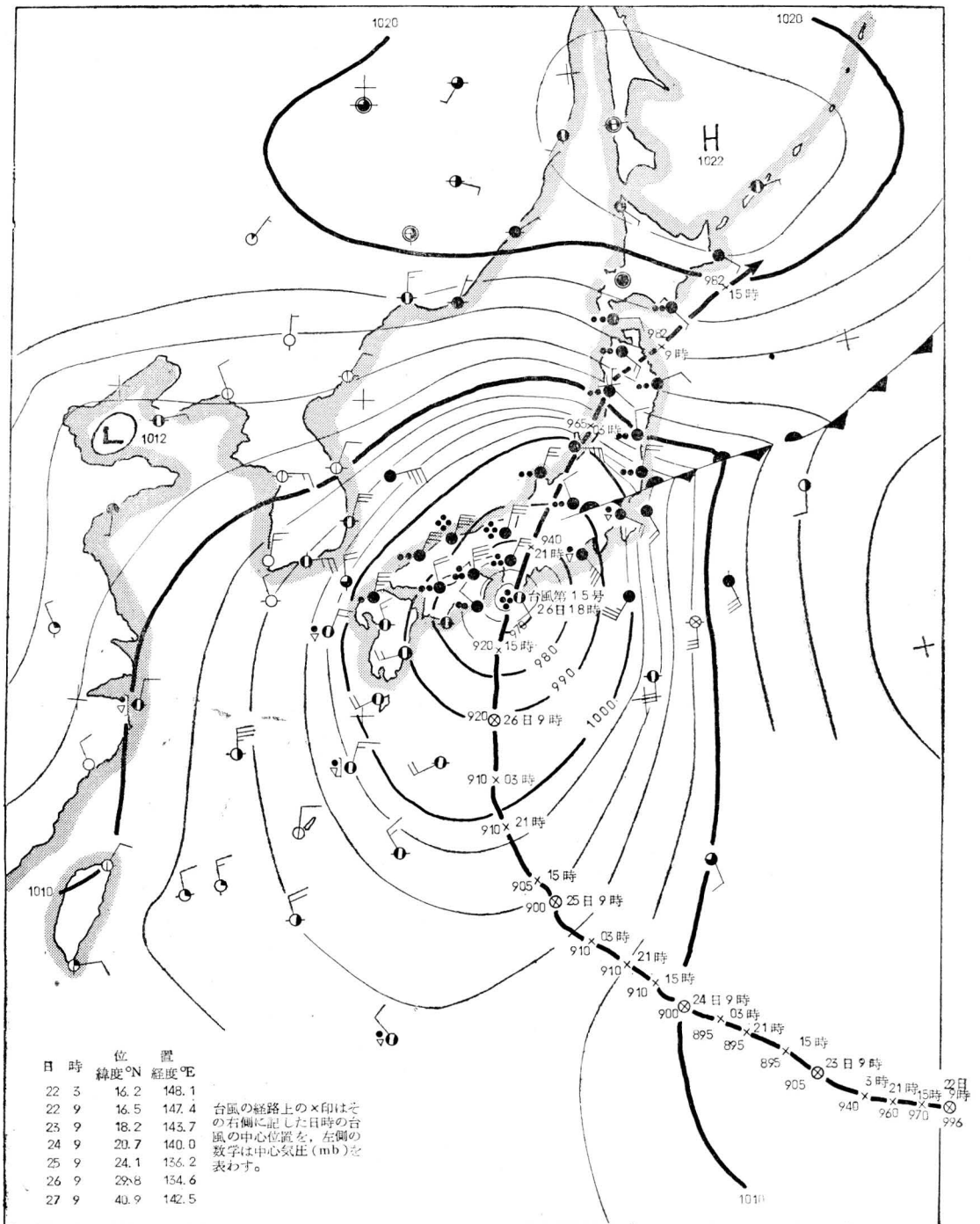
(3) 本邦付近を東西に延びていた停滞前線が台風の接近と共に活発になって各地に大雨をもたらした。

(4) 本土縦断時には毎時 70km 以上の大きな速度となり、このため風による被害を特に大きくした。

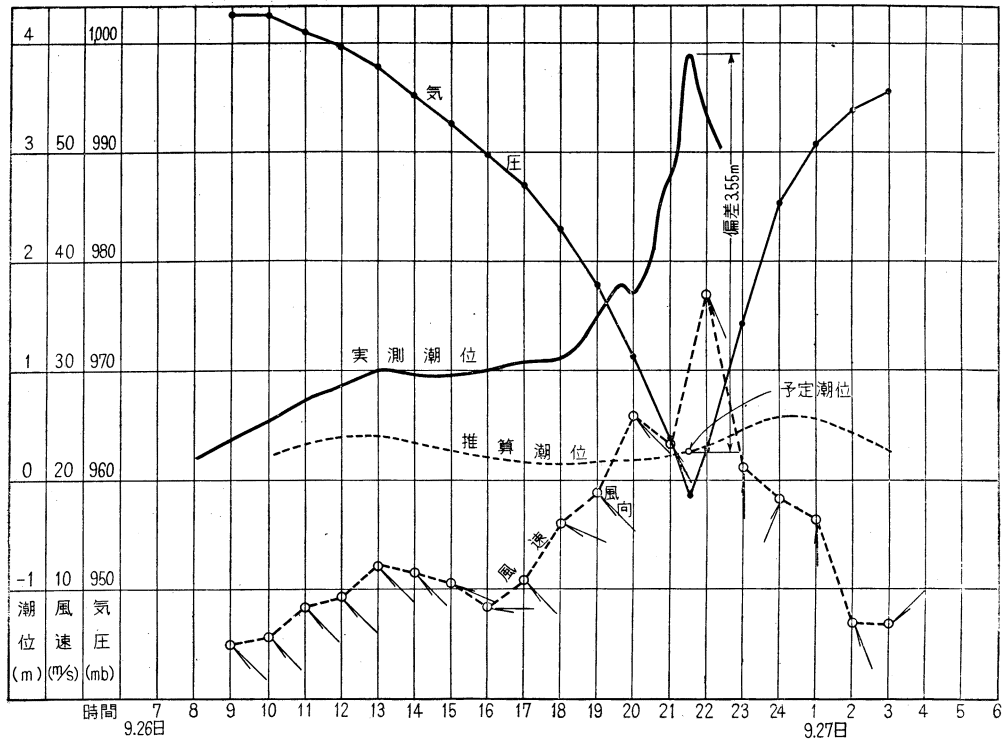
4—2 台風の経過概要

9月21日マリアナの東にあった弱い熱帯性低気圧が、急速に発達して22日9時台風第15号となった。この台風は23日15時には硫黄島の南南東約 600km に進み、(中心気圧 895mb、最大風速 75m/s) 中心から 400km 以内は 25m/s 以上の暴風圏をもつ超大型台風となった。

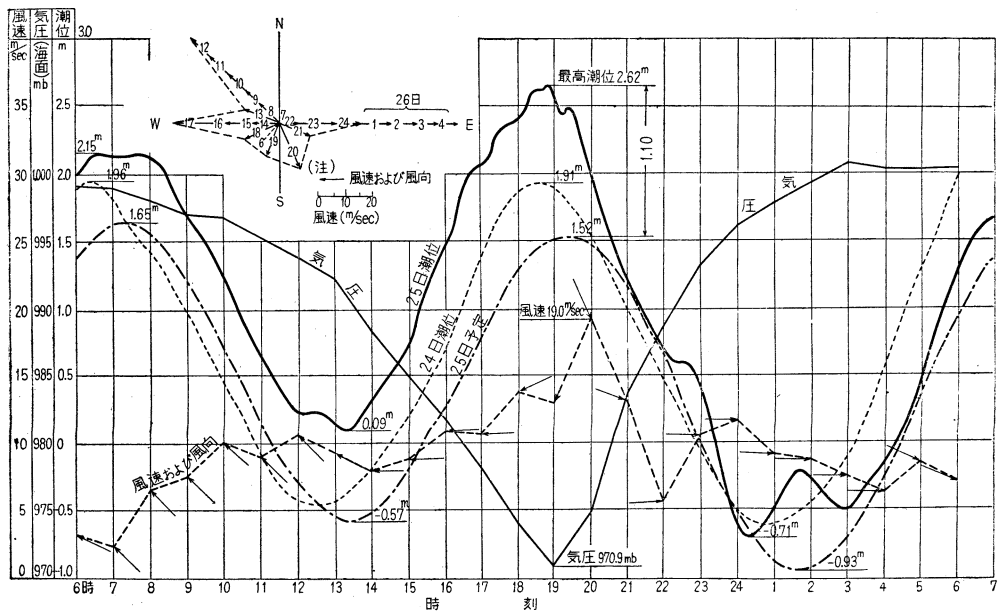
台風はその後 20~25km/hr の速度で北西進をつづけ、25日午後潮岬の南およそ 1,000km 付近に達して後北西ないし北北西に転じ、26日6時には潮岬の南南西 52km に達し、次第に速度を増して 35km/hr で北に進



図—2 伊勢湾台風の径路および昭和34年9月26日18時の地上天気図



図—4 伊勢湾台風時名古屋港検潮記録と気圧，風速，風向（名古屋地方気象台の記録による）



図—5 第13号台風時名古屋港検潮記録と気圧，風速，風向
（気圧，風速，風向は名古屋地方気象台の観測記録による）

された。 $H_{1/3}=2.4\text{m}$ $T_{1/3}=6.5\text{sec}$
波高は記録用紙をスケールアウトしており、正規分布しているものとして求めた値である。

名古屋付近で最大波の発生した時刻は潮位、風速から考慮して、21時30分前後と推定される。このときには3m前後の波高であったと思われる。

5. 各干拓地（堤防）の被害状況

5-1 被災干拓地の概要

今回調査した地区のうち主要なものの概要は表-4のとおりである。（以下標高はすべて東京湾中等潮位基準による）。

5-2 鍋田干拓地区

(1) この事業は農林省の国営干拓事業として昭和21年運輸省に委託されて着工、同26年に農林省に移管され、堤防工事は32年に完成したものである（図-6）。鍋田工区の堤防は（図-7, 8, 9）、サンドポンプ盛土を堤体とし、前面を無底コンクリート函、練石積みを用いた護岸としテンパおよび裏ノリを草根土張りとしたものである

表-4 被災主要干拓地概況一覧

地区名	県	海湾名	地区 面積	造成面積		堤防延長	堤防テンパ高	入植状況		着工 年度	完了 年度	
				田	畑			入植	増反			
1. 国営干拓			町	町	町	m	m	戸	戸	昭和	昭和	
鍋田	愛知	伊勢湾	638	376.9	124	海岸 河川 船溜り	4,361 2,010 691	海 岸+5.70~6.00 河 川+4.70 船溜り+5.20	済 168 (330)	— (78)	21	(予定) 35
碧南	〃	知多湾	173	50	85		4,492	+5.70	100	100	21	31
衣ヶ浦	〃	衣ヶ浦湾	140	100	20		2,204	県道併 用堤防 河 川+4.20	済 — (30)	— (240)	22	33
2. 代行干拓												
城南	三重	伊勢湾	204	108	27		3,700	+5.50	71	210	21	33
境川河口	愛知	知多湾	59.6	16.2	31.4		3,592	+3.70	—	238	22	32
平坂	〃	〃	115	80			3,139	+5.00~5.15	30	—	21	26
3. 代行開墾												
乙川	愛知	衣ヶ浦湾	219.1	100	739		1,738	+5.30	40	630	24	継

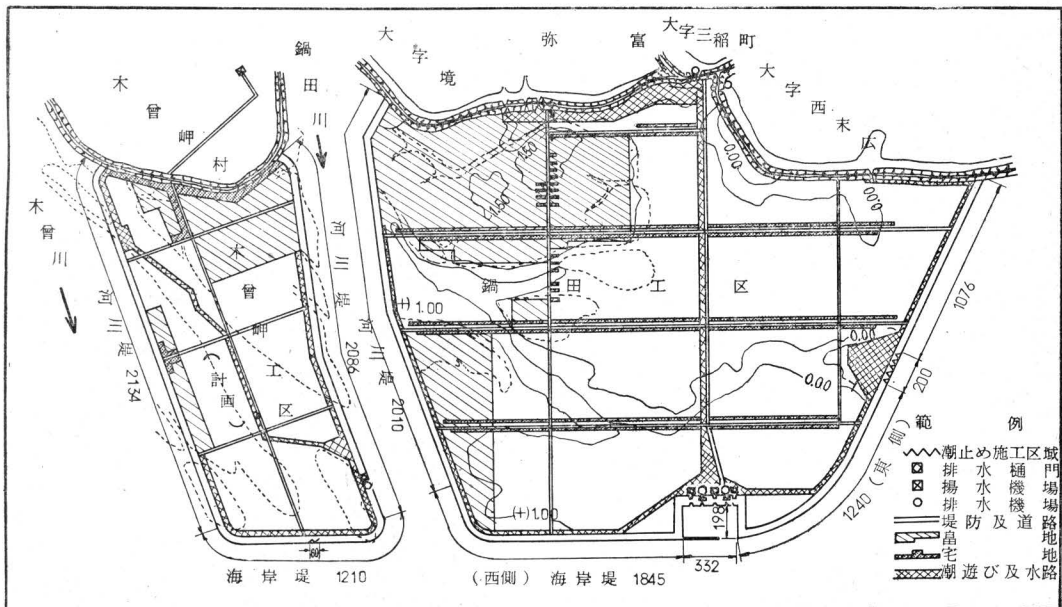


図-6 鍋田干拓平面図

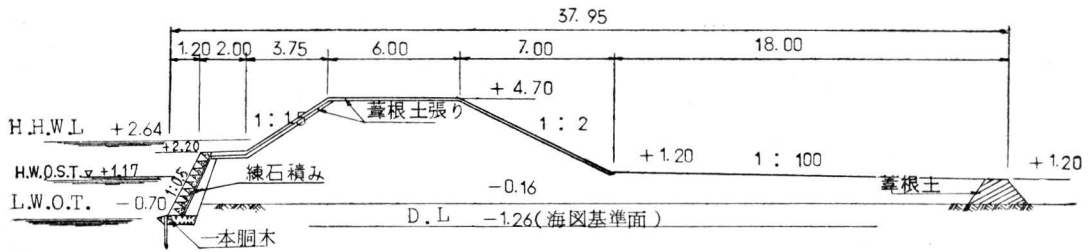


図-7 鍋田干拓河川堤標準断面図

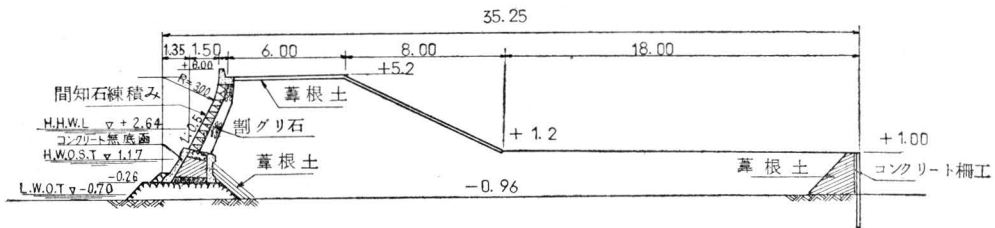


図-8 鍋田干拓海岸堤標準断面図

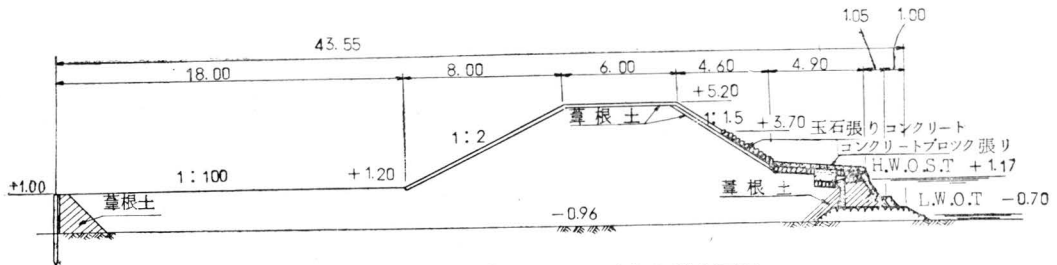


図-9 鍋田干拓海岸堤(船溜り部)標準断面図

が、区間によりかなり違った形状をしている。

木曾岬工区(204 ha)は第二期工事として計画されていたが、未着工であった。

(2) 海岸堤防は全線にわたり被害を受けている。全壊カ所(図-10)は堤防基礎の無底函までほとんど流失し、最大8m程度洗掘されている所もある(写真-2)。または、半壊カ所については基礎無底函のみ残されている所が多い。海岸堤防のうちにも一部残った所もあるが、無底函と練石積みの接合部は縁切れとなった所が多く、吸出し現象が起っていたものと思われる(写真-3, 4)。

船溜り部堤防は、前面に防波堤があったため、全壊にいたらなかった(写真-5)。

(3) 河川堤防はテンバ高+4.70mで海岸堤防より1m以上低かったにもかかわらず葦根土が一部取られ、侵食を受けた所がみられたのみであった(写真-6)。これは波が堤防線にはほぼ平行に入り、波の直撃がなかったからである。

(4) 地区の排水施設として水門(3カ所、計10門)とポンプ場(2カ所、計6台)があったが、ポンプ場の建物は破損し、ポンプとモータは水没した(写真-7)。

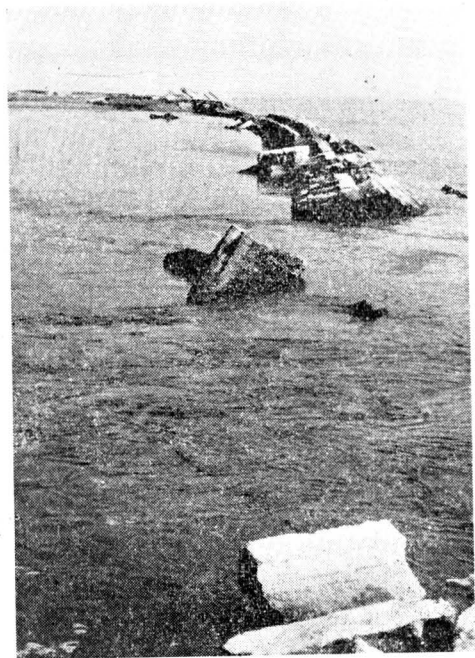
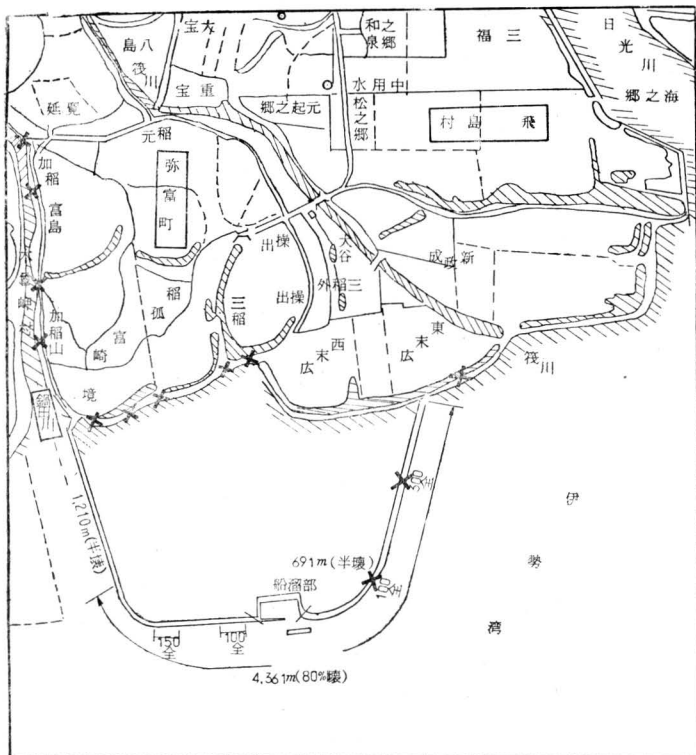


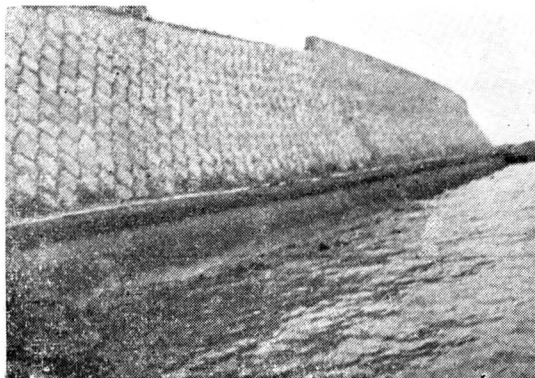
写真-2 鍋田干拓堤防測点 No. 83 付近の破壊状況



図—10 鍋田干拓堤防決壊カ所位置図

(5) 決壊したのは背後堤防のうち明治以前の干拓堤防だった西半分6カ所である。東部背後堤たる末広干拓堤防は破損はしているが、基礎まで破壊するにはいたらなかった。末広新田の堤防は、2カ所(延長770m)大決壊を見たが、これは直接海に面していた部分で、鍋田干拓の背後堤になっていたところは決壊しなかった。

決壊した西部背後堤も、比較的大きな決壊は鍋田干拓河川堤防と背後堤の取付け部である境部落付近に2カ所



写真—3 鍋田干拓堤防残存部の前面護岸

(延長76mと70m)があるが、他は27～56m程度の小決壊にすぎず、末広新田や新政成新田の第1線堤防のような大決壊は生じていない。

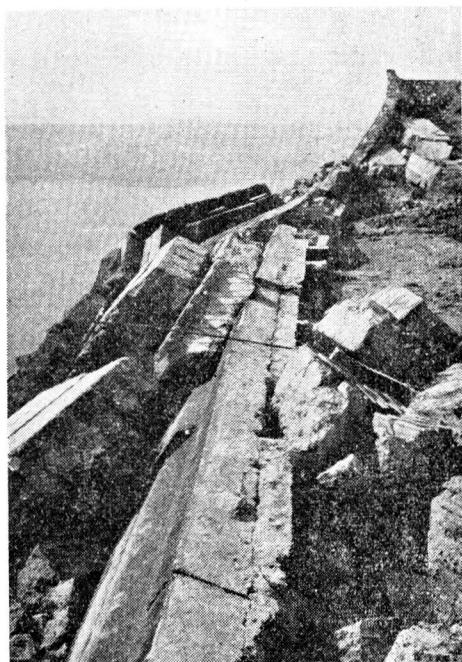
5—3 衣ヶ浦干拓地区

(1) 堤防(図—11, 12)は基礎上に山土を盛って堤体とし前面に練石積み護岸を施工してあった。干拓専用堤防1,580mのテンパはアスファルト舗装が完了し、県道併用堤(624m)は道路公園によりコンクリート舗装をする予定であった。

(2) この地区では県道併用堤防の取付け部(110m)が破壊し、基礎地盤が約4m洗掘された(写真—8, 9)。決壊カ所は県道併用堤防の取付け部でテンパが最も低く、かつ突出部でSSE風向に面していたため越流と越波によって堤体盛土が侵食され護岸が倒壊し、決壊したものである。

干拓専用堤防は裏ノリ面が一部破損したのみであるが、これは波の、射方向とほぼ平行していたので越波量も少なかった

ようであるが、テンパをアスファルト舗装していたことは決壊をまぬがれた一因であると思われる(図—13,



写真—4 鍋田干拓堤防測点No. 82付近の破壊状況

それらはいずれも波向に面した突出部であった。

その他の堤防で河心に平行な区間では表ノリ護岸のない盛土部分もほとんど被害をうけていない(写真—11)。

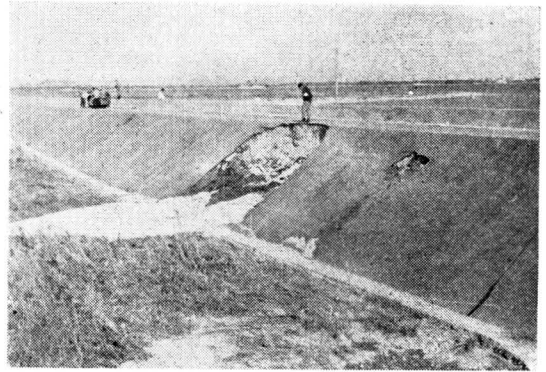
5-5 乙川開拓地区

決壊カ所はテンバおよび裏ノリ面をアスファルト舗装してなかった入江堤防の一部である(図—13)。

海岸堤防(図—15)はほとんど被害がなく、表石垣の張石が引抜かれ盛土の流出がみられた所もあった(写真—12)。テンバおよび裏ノリ面をアスファルトで舗装していたことは有効であったが、ノリが1.5~1.75割の急コウ配であることと被覆が不完全のため一部ノリ面がくずれている(写真—13, 14)。



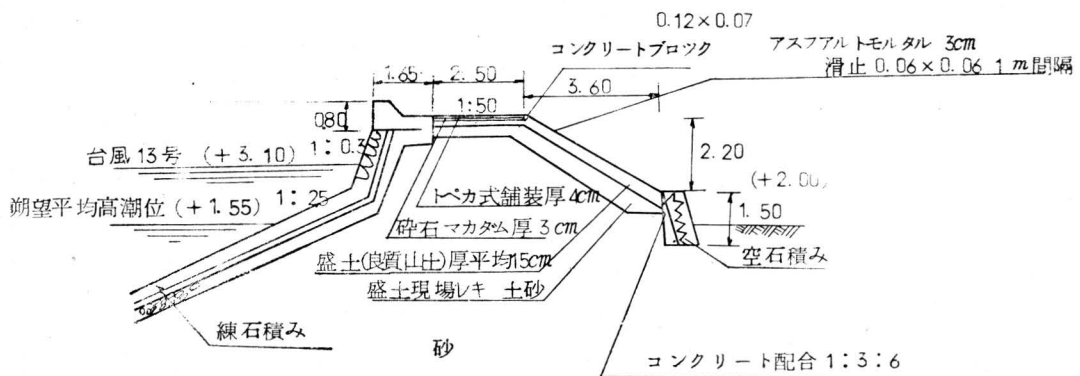
写真—12 乙川開拓前面石張りの破壊状況



写真—13 乙川開拓堤防裏ノリの崩壊カ所



写真—14 乙川開拓テンバ舗装の陥没カ所



図—15 乙川開拓堤防標準断面図

5-6 碧南干拓地区

(1) 堤防(図—16)は、サンドポンプ盛土を堤体として、前面にコンクリートブロックを基礎とした練石積み護岸を施工し、テンバおよび裏ノリ面を粘土張り植生被覆としたものである。

(2) 海岸堤防は延長 1,600mにわたって相当の被害を受けており、うち 500m が全壊した(図—17)。その他

各所で表石垣にキ裂が発生し、砂の吸出しを受け盛土が陥没し、石積み護岸が前面に引出されていると思われる区間がある。また、テンバに落下した海水が堤防に沿って縦断方向へ流れた形跡が著しい(写真—15, 16, 17)。

(3) 矢作川河川堤防海側半分には、上部盛土の部分に侵食がみられる。これは河川堤防として設計されている部分に、海岸堤防程度の波力が作用したことを示している(写真—18)。

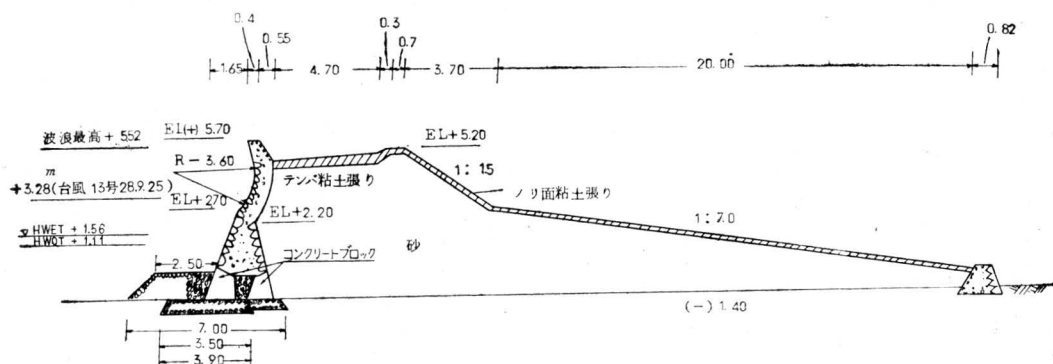


図-16 碧南干拓堤防標準断面図

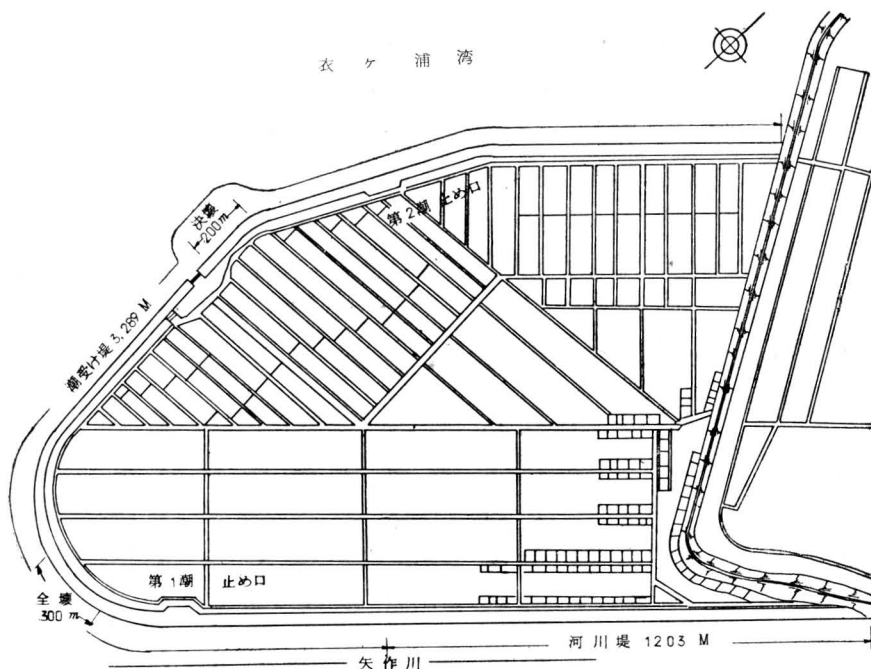


図-17 碧南干拓平面図(被災力所)

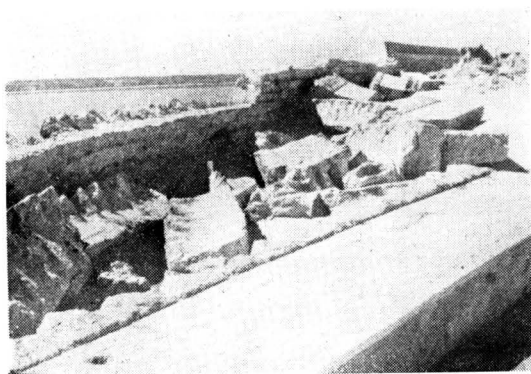


写真-15 碧南干拓表ノリ護岸の破壊状況



写真-16 碧南干拓決壊口の遠望および堤体盛土の侵食状況



写真-17 碧南干拓盛土の流失状況

5-7 平坂干拓地区

(1) 堤防(図-18)は、サンドポンプによる盛土を堤体とし、前面護岸をコンクリートブロック基礎練石積みとしてテンバは粘土張り裏ノリは植生被覆としたものである。

(2) 海岸堤防は延長282mにわたって全壊、340mは半壊している。決壊カ所は碧南地区と同様な現象を示しているが、残存部堤防の各所にキ裂ならびに吸出しによる陥没がみられた(図-19)。

5-8 城南干拓地区

(1) この事業は農林省の代行干拓事業として昭和21年着手し、33年に竣工した地区である。その堤防は建設省



写真-18 碧南干拓河川堤盛土の侵食状況

が施工、全長3,700mのうち3,000mは揖斐川右岸堤防、700mは海岸堤防である。

(2) 堤防(図-20)は、サンドポンプ盛土を堤体とし、前面被覆工を練石張りとして練石積みのバラベットを付し、テンバおよび裏ノリは草根土でもって被覆されていた。

(3) 海岸堤防は延長600mにわたって決壊した。この堤防の決壊は波力によってバラベットが転倒して、盛土が流失し、続いて石張り護岸が破壊したものと思われる。(図-21、写真-19)。

(4) 揖斐川沿いの堤防はほとんど全線にわたり、上部盛土の一部が流失しているが、下部護岸工の施された範囲は残っている。町屋川沿い堤防にあっても盛土流失等の被害がみられた。また排水樋門の取付け部等の局部に破壊がみられた。

5-9 その他の地区

以上の地区のほかの海岸堤防のうちには、表ノリ、テンバおよび裏ノリをコンクリートあるいは練石積みにて被覆した堤防でも全壊(三重県磯津海岸、同下箕田海岸)または半壊(愛知県半田市末広新田)している個所があった。これらはいずれも昭和28年13号台風の災害復

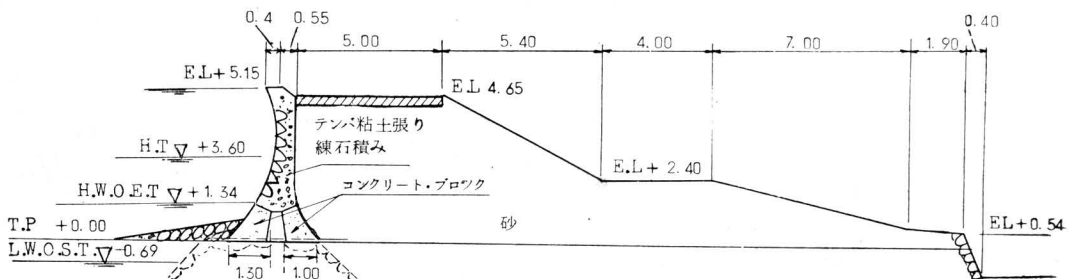


図-18 平坂干拓堤防標準断面図

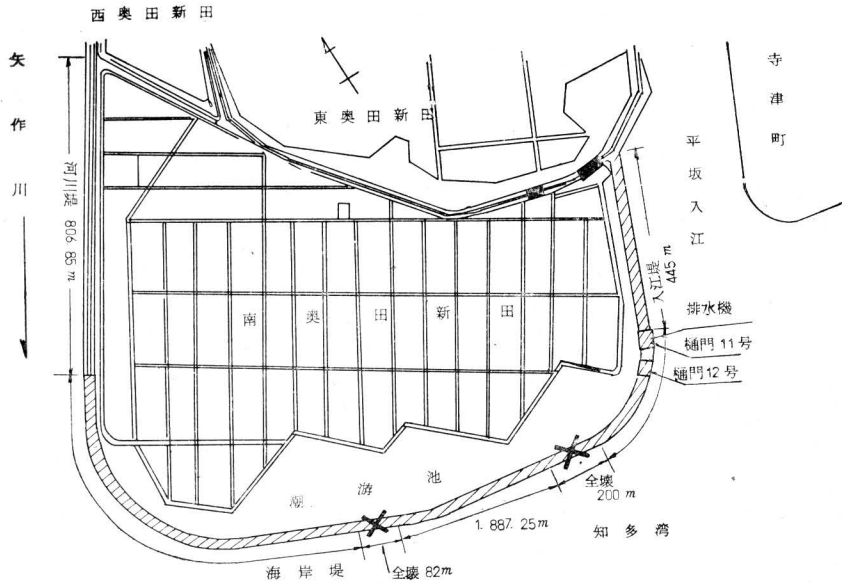


図-19 平坂干拓平面図(被災力所)

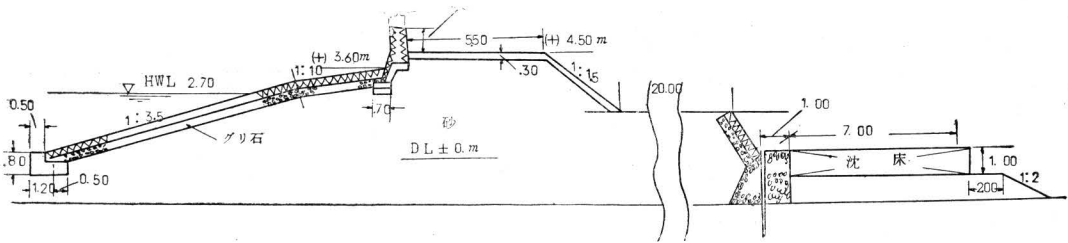


図-20 城南干拓堤防標準断面図

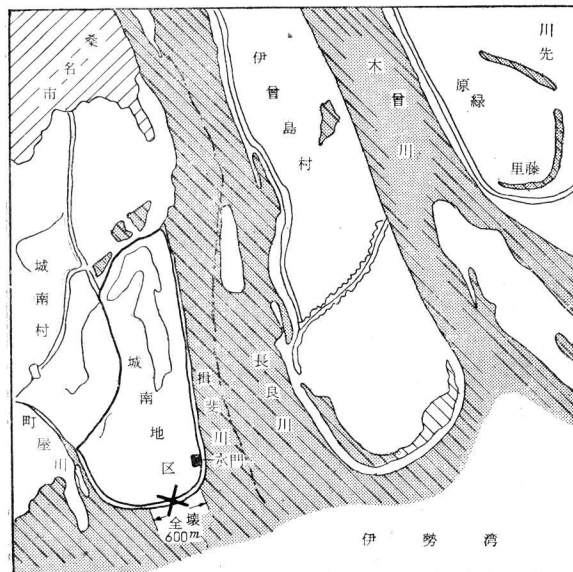
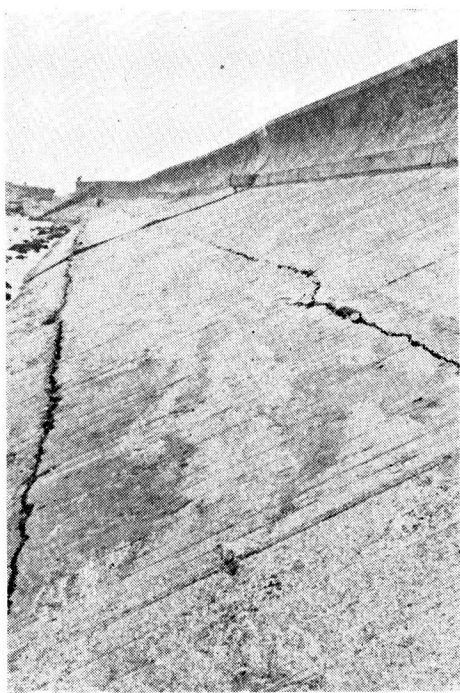


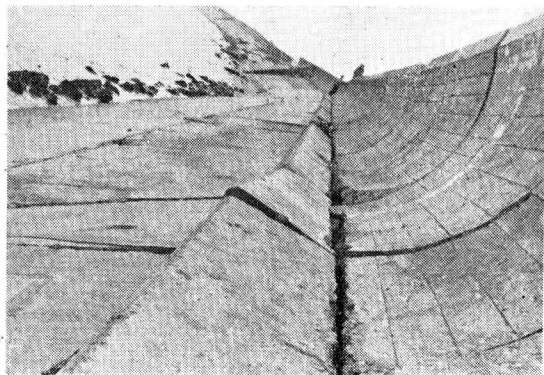
図-21 城南干拓平面図



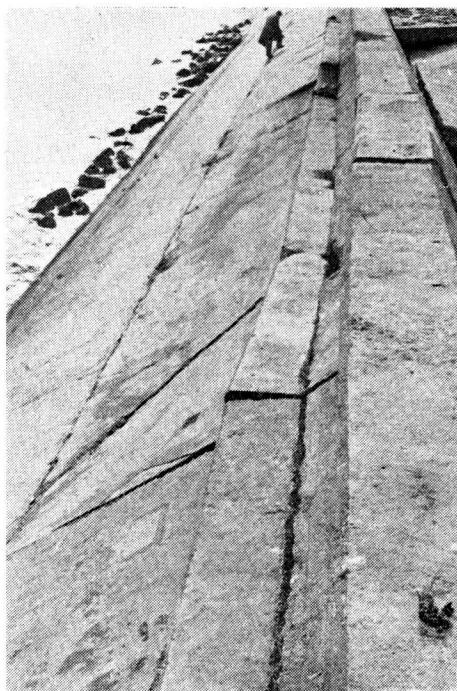
写真—19 城南干拓海岸堤防の破壊状況



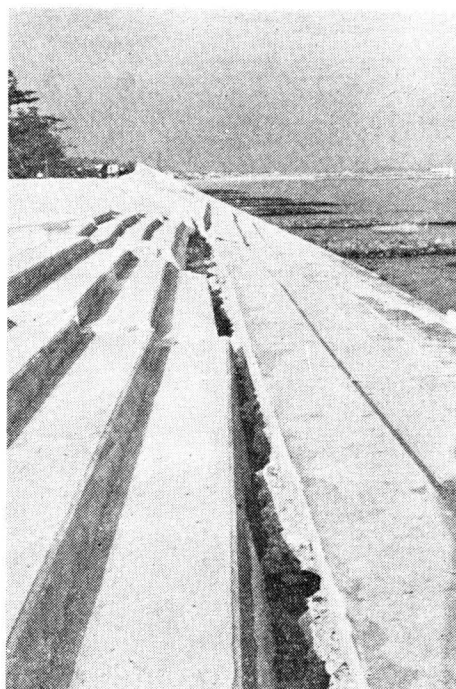
写真—20 その他の地区の堤防の破壊状況



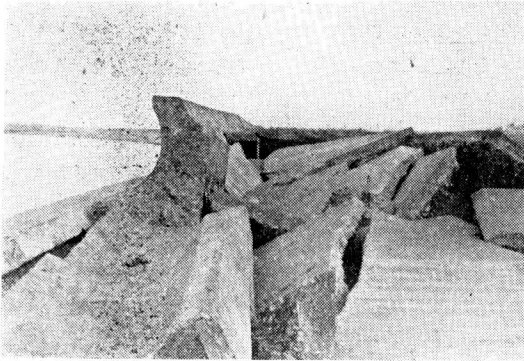
写真—21 その他の地区の堤防の破壊状況



写真—22 その他の地区の堤防の破壊状況



写真—23 その他の地区の堤防の破壊状況



写真—24 その他の地区の堤防の破壊状況

6. 堤防の計画設計に関する所見

6—1 一般的考察

堤防破壊の状況より考察して、今後干拓堤防を計画設計するには、その干拓事業の経済効果を単に干拓地の農業上の効果だけでなく、背後地も含めた総合的效果から判断し、それに見合う工事費のもとで干拓地の安全を絶対条件として行う必要がある。

また、戦後の海岸水理の発達と干拓堤防に関する技術の進歩とは目覚ましいものがあるが、未だこれは堤防計画設計上の諸問題に決定的な回答をあたえていない。したがって実施に際し特に重要なものについては、模型実験、現場試験等によって十分検討を行わなければならない。

6—2 設計基礎条件

破堤の主原因は被災堤防の設計基礎条件のとり方が満足でなかったことである。すなわち被災堤防は昭和28年の13号台風の条件を対象としているが、これは明治以降の近々数10年間に於ける最悪条件にすぎないのであって、今後は設計基礎条件としての潮位・波高等は記録された既往の実績のみでなく、将来起りうる悪条件を対象として決定されなければならない。

6—2—1 潮 位

設計潮位は、海岸構造物を設計する上において総ての基本となるから純粋に技術的な立場から必要な値を出し、これに経済性を加味して国家的に統一したものとすることが望ましい。さしあたって、本地域の設計潮位としては、今回の高潮偏差が台風の規模進路から考えてこの湾内に生起する偏差の最大値に近いものであるからこれを採用し、これと朔望平均満潮位とを加えたものとするのが妥当であると考えらる。

6—2—2 波

設計に用いる波は沖における 1/10 最大波高とし、更

旧事業として施工されたものであった。

テンバおよび裏ノリをコンクリート等のかたい材料で被覆した堤防は、草根土の類で被覆したものに比べ、著しく抵抗力があったことが見られたことは、確実であるが、それにもかかわらず、局部的にこのような破壊が見られたことは、三方をコンクリートあるいは練石積みにて被覆する場合といえども、なお、その断面形状、施工法などに検討の余地があることを示すものである（写真—20, 21, 32, 23, 24）。

にこれが堤防に入射するまでの地形による屈折・回折等の影響による波の諸元の増大または減少を考慮して堤防線の波高を決定する必要がある。

そのうえ設計にあたっては、波その他による前浜の移動による堤防前面の水深の増減も勘案する必要がある。

6—3 堤防の計画設計

被災干拓堤防の多くは、古い計画設計に属し、昭和28年13号台風後に一部の改良復旧が行なわれたにもかかわらず、今回の異常海象に対しては種々の欠陥をもっていたことは否めない。

今回の被災事例から、これらの欠陥について、さしあたり、指摘できる事項については、すみやかに改善されるべきであるが、なお将来の研究に残されている問題も少なくない。

6—3—1 堤防の高さと型式

堤防の高さは原則として、堤防に当たった波がテンバを越えないだけの高さでなければならない。

堤防の型式は、自然条件・工事用施設と材料・堤防の重要性和経済性等を総合的に判断して、現地に適合したものでなければならないが、一般に砕波帯の中に築造される堤防にあっては強大な波力が作用するので、できるだけ波力を分散させるような緩コウ配型式が望ましく、砕波帯の後方に築造される堤防または大きな波力を受けない河川堤防にあっては用地取得の関係等もあって直立型式が有利な場合がある。

6—3—2 表ノリ被覆工

表ノリ被覆工の構造ならびに強度は最悪の波力に耐えるだけでなく、長期にわたって、その機能を維持できるものでなければならない。たとえば、石積み護岸は腹付け盛土と結合する一体の構造物ではないので、波力が大

きい場合にはその抵抗力は十分には期待できない。

またコンクリート張り護岸では堤体土砂の収縮や流失によって裏側に空ゲキを生じ、継手またはキ裂ごとに分離破壊する危険があるから、干拓堤防のごとく、土砂を本体とするものでは、その裏込めおよび盛土工に特別な注意を要する。従って傾斜型の表ノリ被覆工には本体土砂の収縮沈下に対応できるような構造、すなわち厚い空石張りまたはコンクリートブロック張り等が適当である。なお、衝突波の揚圧力や引波による被覆工の滑動を防止するためには材料に十分の重さをあたえ、かつ相互のかみ合せをよくするほか、波力の大きな部分はなるべくコウ配をゆるやかにすることが望ましい。この場合傾斜変換線では急激な傾斜変換をさなければならない。

また被覆工裏込めには土砂の吸出しを防止するための処置が十分でなければならない。

6—3—3 パラベット

パラベットの機能は一定の設計基準条件下においてのみ発揮されるものであって、その条件を越える潮位または波浪に対しては転倒あるいは滑動し、これがかえって弱点となる。

パラベットの価値と構造については研究を要する。

6—3—4 テンバおよび裏ノリ被覆工

テンバおよび裏ノリの被覆工は必ず行なう必要があるが、その工法についてはなお研究の余地が多く、次のことが問題である。

(1) 表ノリ被覆工と同様に永久性のある構造としなければならないが、そのためには本体盛土にマッチしたものでなければならない。

(2) 著しく強固な構造とするならば、工事費の過度の増大はさけられない。

(3) 越波が比較的少ない場合（側面堤防等）には粘土、植生等の柔軟な材料がむしろ適当な場合がある。

(4) アスファルトを使用することは効果的であるが、アスファルトフェシングの配合、厚さ、工法等につき研究の余地は大きい。

6—3—5 その他

(1) 基礎捨石工を行なう場合、捨石部分から堤体盛土の吸出し現象を起すから、根固め工、止水工等の処置をする必要がある。

(2) 地盤沈下の進行している海岸では、将来の堤高を予想して堤防断面を定めることを考慮すべきである。

(3) 潮止め個所の接合部・旧堤防やポンプ場との取付け部あるいは施工目地等は弱点部となるので、特に注意して計画、設計すべきである。

7. 干拓地入植農家の被害状況と所見

7—1 入植農家の被害状況

7—1—1 主要干拓地の入植状況

今回の台風により被害をうけた主要干拓地の入植状況は表—5のとおりである。

表—5 被災干拓地区の入植状況
(名古屋農地事務局の資料による)

干拓地区名		鍋田	碧南	平坂	城南
種別	国営	国営	代行	代行	
県名	愛知	愛知	愛知	三重	
湾名	伊勢湾	知多湾	知多湾	伊勢湾	
地区面積(ha)		638	173	115	204
造成面積	田(ha)	376.9	50	80	108
	畑(ha)	124	85	—	27
入植	計画戸数	330	100	30	70
	現在戸数	164	100	30	70
	入植開始年度	31	29	25	29
	入植完了年度	—	30	26	30
増反	計画戸数	78	100	—	210
	現在戸数	—	100	—	210

入植者	耕田(ha)	1.0	0.6	1.2	1.02
1戸当り	畑(ha)	0.4	0.4	—	0.13
配分面積	地計(ha)	1.4	1.0	1.2	1.15
宅地(ha)		6	5	2	10
住	建坪(m ²)	56	59	49	木造 38 ブロック造 54
	棟	164戸	100戸	30戸	19戸
	式	—	—	—	3
宅	構造	164戸	100戸	30戸	30戸
	ブロック造	—	—	—	40
宅地の土質		砂壤土	砂壤土	砂壤土	砂質土①
飲用水利用状況		簡易水道	簡易水道	簡易水道	簡易水道②
1戸当り農用建物(棟)		0.6	1.9	1.3	1.7

注 ① サンドポンプにより吹き上げたものである。

② 当初全戸が井戸を利用していた。深さは10m前後。塩分が相当に濃い。

これら各干拓地の村落形態は、鍋田地区では散居村落の形態をとり、各耕地の—かくに居を構えていた。碧南地区では完全な集居村落の形態をとり、住居は、旧堤近

くの地盤の高い所に集中しており、平坂地区でもどちらかといえば集居に近く、ただ旧堤を利用しているため、住居が細長く並んでいた。城南地区では部落が三区に分れた集居村落の形態をとっていた。

7-1-2 入植者の犠牲

今般の伊勢湾台風では、財産面の物的被害だけでなく、多くの人命が犠牲にされた。いま入植農民およびその家族の犠牲状況を示すと表-6のとおりである。

表-6 入植農民およびその家族の犠牲状況
昭和34年10月19日現在(名古屋農地事務局の資料による)

地区名		鍋田		碧南		平坂		城南		計	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
死	入植者	43	25.6	—	—	—	—	6	8.6	49	13.5
	家族	57	46.0	2	0.6	—	—	49	23.4	108	13.6
	計	100	34.7	2	0.5	—	—	55	19.7	157	13.5
行方不明	入植者	6	3.7	—	—	—	—	—	—	6	1.6
	家族	19	15.3	—	—	—	—	—	—	19	2.4
	計	25	8.7	—	—	—	—	—	—	25	2.2
生存	入植者	115	70.7	100	100	30	100	64	91.4	309	74.9
	家族	48	38.7	310	99.4	150	100	160	76.6	668	84.0
	計	163	56.6	410	99.5	180	100	224	80.3	977	84.3
計	入植者	164	100	100	100	30	100	70	100	364	100
	家族	124	100	312	100	150	100	209	100	795	100
	計	288	100	412	100	180	100	279	100	1,159	100

鍋田地区では、約半数に近い43.4%の犠牲者を出したが、平坂地区では全然犠牲者がなく、また碧南地区では家族が2名死亡したにすぎない。両地区で犠牲者が少なかったのは、地元指導者の注意と入植者の協力によりあらかじめ全員が避難していたからである。しかし、この事実が計画を従来通りにしておいてよいという論拠にはならない。今後の干拓計画および入植計画に際しては少なくとも人命保護の観点から適切な考慮を払う必要がある。

7-1-3 入植家屋の被害

各地区の入植家屋は、台風による風圧ならびに堤防決壊による侵入水と波の作用によりすべて災害をうけた。

鍋田地区では全戸が全壊流失し、農舎、畜舎も同じである。碧南地区では100戸中16戸が全壊流失し、他は半壊または大破の状態にあった。平坂地区では30戸中4戸だけが全壊の状態に残存し、他は全壊または半壊であった。

城南地区ではブロック造40戸、木造30戸が建造されていたが、木造は2戸が大破して残っただけで、他は全部流失した。ブロック造りは18戸が流失し、24戸が大破、

4戸が半壊の状態に残っていた。

7-2 農村計画上の諸問題

7-2-1 村落の位置

今回の台風による干拓地区の浸水は、極めて短時間にして軒まで上昇している。このように干拓面積に比し堤防決壊部の延長が大きい場合には浸水位の急上昇により入植者を避難させることはきわめて困難である。したがって村落の位置は、碧南、平坂の両地区にみられるように、できるだけ内陸よりとし、また旧堤ぎわなどのように地盤面の高い位置がよい。旧堤は避難の場ともなる。ただし、旧堤を切りくずして宅地としてはならない。

また、村落を旧堤の背後地に設け、その用地の換地として新干拓地内の農地をあてることが一層望ましい。

7-2-2 宅地の造成

被害地区内において、宅地の地盤を高め、ノリを張芝や石積みによって保護しているだけで住宅の倒壊をまぬかれた例が多い。したがって入植者の生命財産を保護し、安心して農業がいとめうよう、地区内に村落を設ける場合には宅地を造成する必要がある。ただし地盤高、周辺ノリ面の保護などについては、今後十分検討する必要がある。

7-2-3 村落の形態と防災林

鍋田地区では散居形態をとって全滅し、他の三地区では集居形態をとって全滅をまぬかれた。この事実からだけでは村落の形態を決定することは困難であるが、碧南地区のごときは村落の外まわりの家屋が多く倒壊流失しているにもかかわらず内部の家屋には全壊流失が少ない。また宅地周辺に防風林を設けた家屋は堤防決壊時の侵入水の動水圧、衝撃波圧、流木などの衝撃力を弱めたためか全壊をまぬかれている。

したがって、宅地の造成、防風林の設置・非常の際の連絡や農民の協力・電気や飲用水の施設等からいって村落は集居形態が望ましい。ただし集居形態をとる場合は農業経営上の諸問題を十分検討する必要がある。

7-2-4 入植家屋の構造・その他

公共施設（農協組合や学校等）・入植家屋はできる限りコンクリートブロック造または鉄筋コンクリート造とし、浸水の場合でも水没しないような高い建物とする必要がある。なお、地盤が洗掘をうけやすい場合はその基礎工について慎重に設計施工することが望ましい。

今回の災害で、指導者の適切な指示によりあらかじめ避難していたため多くの人命を救助しえた事例もあり、干拓地には国において気象、海象等の観測施設を設置し、万一の場合、入植者が適切敏速な行動ができるよう指導する必要がある。

8. 干拓のあり方

8-1 干拓の経済効果

今回の災害を契機として、低いところに無理をして耕地を造成する必要はないという議論があらわれた。それはわが国の最も肥沃な平野の多くが、われわれの祖先のたゆまぬ努力とたびたびの災害にも屈しない意欲によって、次第に拡大したものであることを知らないからである。

旧幕時代さらに明治以降と干拓は前進してきたが、その堤防は新たにかこまれる地域のみを対象として、最少限の投資しかなされていなかった。

ところが実際は、今度の災害が明白に示したように、干拓堤防は、干拓地自身を護るばかりでなく、背後の広大な古い干拓地域全体を護っているのである。

戦後政府は干拓に対し財政投融资の道を開いたのであるが、今回のような大災害を防止することを目的とは考えていなかった。入植増反農家に関する経済効果のほかに、国土保全効果も考慮されてはいたが、施設の維持管理費の軽減程度を見込んでいたにすぎない。農家の入植増反については、今日では商工業が発達し、一見これらの産業に就業の機会を求めればよく、特に干拓による理由がないように見える。しかし、これらの産業部門が全国民の就業と生活を保証しないかぎり、干拓による生活基盤の拡大を止めることはできない。干拓で人口問題が解決されるわけではないが、堤防で囲めば、ただちに安定した生産が確保できるということは、わが国のような経営面積のせまい農家にとっては、大きな魅力なのである。

なお、最近、工場用地、宅地等に転用されるため、潰廃農地面積は年々増加の傾向をたどっており、しかもそれらは都市近郊の肥沃な農地を対象としている実情を見るならば、潰廃農地の代替地として干拓地のもつ意義は看過されてはならない。

国土保全を大きく考慮して、農民の要請に応えること、これが干拓の進むべき方向であろう。

特に干拓の経済効果については次のことに留意すべきである。

干拓事業の目的は、単に、干拓造成地の農業上の経済効果のみを目標に限定されるべきではなく、背後地も含めた国土保全の見地からの効用を考えると共に、国土の造成にも寄与するという観点をも加味すべきである。また、干拓造成地において、農業経営を営むべき入植者および増反者の営農の安定向上に資するものでなくてはならない。

農地局においては、今回の災害にかんがみ、従来の干拓事業に再検討を加え先般「干拓事業の基本方針」を定め、今後の干拓事業の実施に当っては、この事業の公共性を考え、干拓建設費は原則として農民に負担をかけないように考慮し、総合的な土地利用と土地保全に充分の考慮を払いつつ、事業の安全性をはかることとなったのはおおむね適当であると思われる。

なお、干拓事業の経済効果の測定方式に関しては、昭和34年度から、補助干拓事業について、その方式が確立され、大規模干拓事業に適用すべき方式については目下農地局において検討中の由であるが、次の点を考慮に入れて研究すべきである。

補助干拓事業について採用されている方式に関して検討したところによると、効用に関しては、農業生産増加純便益額のみならず国土造成および国土保全純便益額等も合せて考慮されているが、農業の立場からみた効用に限定されているうらみがあり、その計測方法についても改善を加える余地があると思われる。

しかし、これらの点については、今回の災害の経験を生かし、充分検討しなければ結論をだすことは困難である。

費用の面に関しては、妥当投資額の計算に使用する利率を年5分に引下げることが望ましい。

また、入植者・増反者の選定に当っては、居住村内の農業経営の安定対策にも資するよう考慮すると共に、入植者に対する税の減免措置を強化し、他方、自己資金を充分に確保できるような入植者を選定し、干拓造成地の売渡価格を適正に引き上げても、その営農が安定するような措置を講ずべきである。

8-2-1 干拓と海岸保全

8-1 干拓の積極の方策

伊勢湾においても今回の災害を契機として、たとえば運輸省の名古屋港外防波堤計画あるいは農林省の海部海岸保全開発計画等の案が出されており、このような案が実現する場合には現在の第1線堤防あるいはその一部が第2線化し、抜本的な海岸保全策となるわけである。

今後の干拓事業は積極的な方策として、海口または入江の内水面化をはかり、複式干拓方式を採用して堤防を複線化するなど、一層安全かつ有利なものとしなければならない。このような積極の方策は海岸保全の目的においても、また背後地の土地利用のためにもきわめて有効であり、各種産業の基礎を開発整備するために、埋立、用水、排水、交通等を考慮した総合的な統一あるもので

なければならない。

様、維持管理する体制をつくる必要があることを強調する。

8-2-2 堤防の維持管理

第1線はもちろん、必要な第2線堤防を河川堤防同

9. 委員会の構成と調査の経過

(1) 委員会の構成

委員長	東京教育大学教授	和田 保
副委員長	全国農業土木技術 連盟委員長	古賀 俊夫
委員	三重大学助教授	菊岡 武男
"	三重大学教授	小柳 弥
"	気象庁調査官	作間 虔二
"	京都大学教授	沢田 敏男
"	東京大学助教授	新沢嘉芽統
"	佐賀大学農学部長教授	田町 正誉
"	元台北大、東京 農業大学教授	牧 隆泰
"	東京教育大学助教授	森野 一高

(委員五十音順)

幹事	農林省農地局	目崎 初美
"	"	出口 勝美
"	"	三木 久寿
"	"	高須 俊行

"	"	坂本 正
"	"	藤本 理
"	"	中本誠一郎
"	"	植山 幸雄
"	"	岡本 正之
"	"	森 学
"	名古屋農地事務局	小川 泰恵
"	九州農業試験場	加藤 重一

(2) 調査の経過

昭和34年10月10日～14日	全委員現地調査
" 10月15日～17日	第一回委員会開催
" 10月25日	中間報告書完成
" 10月25日～12月15日	各委員による補足現地調査
" 11月26日～27日	第二回委員会開催
昭和35年3月15日	第三回委員会開催
" 3月31日	本報告書完成

高 潮 に つ い て*

宮 崎 正 衛**

気象上から、低気圧、台風などが起ると、海水がそれによって動かされる運動が起ります。海面の変化には実は二通りあって、一つは海面のごく近くにそういう運動がおこり、これがだいたい、風浪、ウネリで、そのほか非常に深いところに現われて海面を変化するような場合は、いわゆる気象潮といっており、これらが極端に大きくなったものが高潮であります。つまり、台風や低気圧が起る現象で、水位が高くなったといっても、この中には、表面だけにしか現われていないものと、高潮との二つの場合があるわけです。話しの都合上、高潮の方から、一広い意味では気象潮という方から一、お話ししたいと思います。

高潮は、じつはわが国だけではなく、アメリカの東海岸、それからヨーロッパ、一主として北海、バルト海沿岸一、にも起る現象ですが、わが国ではむかしから非常な災害を港湾にもたらしているわけです。

高潮で、観測値と推算値の差（偏差）が2m以上になると一応災害を起すものとする、一これは港湾の設備などにもよりますが、そのような状況が、1900年以後今までに7回あったわけです。そのうち一番最近のものが伊勢湾台風であります。

1	大正3年8月25日	有明海
2	〃 6 10 1	東京湾
3	昭和2年9月13日	有明海
4	〃 9 9 21	大阪湾
5	〃 20 9 17	鹿児島湾近傍
6	〃 25 9 3	大阪湾
7	〃 34 9 26	伊勢湾

このように2m以上のものが50年間に7回、だいたい10年間に1回ということになります。もっと規模の小さい高潮はしばしば起きており、平均すると1m内外の高潮は、1年に1回ぐらいは、どこかで起こっているという状態です。

高潮の季節的变化を調べると、もちろん夏から秋にかけて一番多く、統計によると8月から10月ごろが最大であり、その次は、3月から5月ごろに次の山が出ていま

す。これはどういうことかと申しますと、8～10月というのは台風で、3～5月というのは低気圧であります。一般に台風による高潮は大きく、低気圧によるものは、最高1mぐらいで、実際の被害というものを考える場合には、あまり問題にならないわけです。

アメリカなどでもハリケーンが高潮の最大の原因であります。ヨーロッパではちょっと違い、冬期に主として温帯低気圧で起こっています。

台風による高潮の起っている地域は、ご承知のように非常に起こりやすい所と、起こりにくい所とがあるわけがあります。和達先生と広野先生とが数年前に1900年以後の高潮のリストを作られました。これは1953年までであります。それ以後の資料を入れると一番多い所が瀬戸内海であり、これが11回、大阪湾が10回、東京湾が6回、伊勢湾が4回（1900年から1958年まで）となっており、だいたい瀬戸内海と大阪湾は5～6年に1回ぐらいになります。有明海や東京湾はこれに次いで多い。こうして見ると、ほとんど太平洋沿岸であって、だいたい南を向いている所が主であるといえます。瀬戸内海は非常に区域が広く、豊後水道、紀伊水道両方に開いている東西に長い海域なので、高潮の害を受けやすく、南からくるのが非常に多い。

次に、おもな港でだいたいどれくらいの高潮がどのくらい起きたかということ調べたものがあります。どのくらいの高さのものがどれくらい起こるだろうかということは、実際、潮セキの記録を調べないと確定したものはいえないのですが、そういう潮セキの長年の資料は少なく、しかも高潮はまれな現象ですので、その例はますます少ないのであります。その少ない資料から必要と思うものを調べてみました。（表1～5 *** 参照）。

だいたい40～50cmの高潮を起こしたものについてだけ調べて、この中で神戸と大阪は資料が多いのですが、横浜と名古屋はあまり資料が多くないので、新しい資料が入るといくらか数字が変わってくるかも知れません。ともかくこれによると大阪港は非常に高潮の危険があり名古屋は小さい高潮が非常にひんぱんに起こっておりま

* 昭和34年11月26日、伊勢湾台風災害対策特別委員会にて講演

** 気象庁観測部統計課調査官

*** 宮崎正衛：近年日本沿岸に襲撃した高潮について、海岸工学講演会講演集 p. 1～8（昭和33年11月、神戸における第3回海岸工学講演会発表）より引用。

表—1 横浜港の高潮（昭和8～17年）

年 月 日	最高潮位 (D.L.)	最大偏差	気圧降下量	最 大 風 速	
	cm	cm	mb		m/s
9. 9. 21	306	53	19.3	SSW	26.1
10. 5. 2		58	10.7	NNW	7.7
8. 29	320	64	16.9	S	19.1
11. 4. 25		51	18.7	S	21.1
13. 4. 15		55	24.8	SW	20.1
14. 9. 30		51	13.5	SSW	11.6
16. 10. 2		52	16.2	S	18.4

注) 最高潮位は期望平均満潮位 (266cm) 上40cmに達しないものは除いた。

表—2 名古屋港の高潮（昭和27～30年）

年 月 日	最高潮位 (D.L.)	最大偏差	気圧降下量	最 大 風 速	
	cm	cm	mb		m/s
27. 1. 14		45	20.4	NNW	8.4
28. 5. 29		61	19.8	NW	15.8
9. 25	428	91	42.4	NNW	22.6
29. 4. 12		42	20.1	S	16.1
6. 23		47	3.3	NNW	12.9
8. 18		67	24.7	S	16.5
9. 14	370	55	13.3	S	18.5
9. 26	356	110	17.9	S	22.2
30. 2. 20		44	21.3	NW	16.1
10. 20		124	21.3	SSE	20.8
11. 21		75	17.3	NW	10.1

注) 最高潮位は期望平均満潮位 (313cm) 上40cmに達しないものは除いた。

表—3 神戸港の高潮（大正14～昭和29年）

年 月 日	最高潮位 (D.L.)	最大偏差	気圧降下量	最 大 風 速	
	cm	cm	mb		m/s
大正15. 12. 18		67	5.1	WNW	15.9
昭和 2. 3. 9		57	15.6	WNW	9.7
4. 4. 21		61	23.9	W	19.4
8. 15		68	20.4	W	12.2
6. 5. 16		67	18.4	W	16.9
10. 13		72	24.7	E	22.8
8. 10. 20		77	24.4	SW	14.2
9. 3. 21		63	21.3	SW	13.2
9. 9		59	14.0	SW	14.5
9. 21	-(347)	-(217)	38.3	ESE	22.8
10. 8. 29	232	64	20.9	E	16.1
9. 24		64	22.5	E	18.5
12. 9. 11	239	96	28.5	SSW	17.8
13. 9. 5	228	75	28.7	SSE	14.7
16. 8. 15	231	79	7.6	S	13.2
10. 1		71	26.0	S	13.2
17. 8. 28		61	16.1	SW	17.4

18. 9. 20		59	25.9	SSW	9.2
19. 9. 17	252	89	19.2	SW	19.7
20. 9. 18	274	148	30.7	SSW	27.6
24. 4. 3		53	10.9	WNW	12.0
9. 23	241				
25. 9. 3	296(316)	147(167)	47.4	W	25.8
9. 14	248				
26. 7. 2		52	15.5	SSW	10.8
10. 15	275(286)	115	34.5	WSW	19.6
27. 3. 19		60	26.1	WSW	12.5
28. 5. 29		54	20.8	S	7.6
6. 7		61	11.1	SW	17.4
9. 25	246(254)				
29. 4. 12		52	19.0	W	9.6
8. 18	234(251)	70	23.2	W	13.4
9. 14	260(285)	92	19.2	S	15.7
9. 26	260(293)	122(153)	22.5	SSW	22.6

注 1. 最高潮位は期望平均満潮位 (178cm) 上50cmに達しないものは除いた。

2. () 内の値はピークに対するものを示す。

表—4 高潮量（最大偏差）のreturn period（年）

地 点	偏差(以上)			
	0.5 m	1.0 m	1.5 m	2.0 m
横 浜	1.4	12	—	—
名 古 屋	0.6	5	24	200
大 阪	1.0	5	12	34
神 戸	0.5	1.0	1.5	28

表—5 台風高潮と径路との関係

記号	説 明	回数	平 均		台風の 総 数	生起確率
			高潮量	中心示度		
I	神戸より左500km以内	2	72	955	12	0.17
II	" 300km以内	7	93	968	27	0.30
III	神戸より左右30km以内	4	113	972	8	0.50
IV	神戸より右300km以内	0	(72)	(980)	22	0.00

す。このような資料をいろいろな場所について調べる必要があると思います。

次に、高潮の高さを考えますと、台風の径路とその距離が非常に関係してくる。私は神戸におりましたので、神戸の例ばかり申し上げますが、表—5のように、その港よりも左の方を台風が通過した時の高潮の方が大きいのであります。これは、ご承知のとおり台風の右側の方が風速が強く、また南寄りの風が吹く時間が長いためであります。太平洋岸の南に開いた湾では、一般にこのような影響がはっきり現われている。もちろん高さは距離に近いほど大きい。その後、気象研究所の宇津木という人が調べた結果によりますと、1mという限度をとる

と、台風が左側にある場合はだいたい 200km ぐらいまで、右側にある場合はだいたい 50km ぐらいまでの範囲で 1m 以上の高潮が起こるということをいっております。これは前の結論にだいたい一致しているのではないかと。つまりその港の左を台風が通過し、しかも距離が近いほど高潮の影響を受けやすい。高潮の高さというものは、このように台風の径路との関係もありますし、その他いろいろな影響があるわけで、理論的にも研究はしていますが、実際どれくらいの風がきて、どれくらいの高潮がおこるかということを計算するためには、理論的な研究ばかりではいけないので、実験的な関係でやらなければならない。これにはいろいろの式があります。

高潮の高さの算定に

$$h = a(P_0 - P) + bV^2 \quad \dots\dots\dots(1)$$

このような式が一番よく使われている。 P_0 というのは平均の気圧で、多くの場合、月平均をとります。 P というのは、その港の場所の最低気圧、 V は最大風速です。もちろんこれは高潮が高まると考える方向の風に対してのことで、逆の方向ならば符号はマイナスになってきます。そういうわけですから台風の接近にとまって、最初、北風がきて、また南風が吹くということになると、港が南向きであれば、南風の最大風速をとらなければならない。こういう関係式を使って係数を求めたいいくつかの例があり、おもな港湾は一応こういう実験式が出ております。しかし観測の期間が短かく、とても十分なデータはとれませんし、資料も少ない。ある非常に大きい台風だけについて計算する場合、最大気圧、最大風速として非常に大きな値をとらなければならないのに、そういう値はこういう実験式の資料には含まれていない場合が多く、したがって計算値が正確を欠くことが出てくるわけです。

Colding の式、これは、じつはあまり感心しないのですが、

$$\zeta = l \times 4.8 \times 10^{-7} V^2/h + (P_0 - P)$$

これは、同じような風が非常に長い間吹き続けるときの関係式であって、台風のような場合にはあまり当てはまらないわけです。しかしながら湾の一番奥のそういうものを考えるときには、この式で合う場合が多い。これは実際上の経験です。そういう意味でつぎのような式を使うのもやむをえないと思います。

$$\theta = 4.8 \times 10^{-7} V^2/h$$

θ : 海面傾斜, V : 風速, h : 水深

それで湾口で高潮の高さを 0 としますと、湾奥での高潮の高さ ζ は、

$$\zeta = l \times 4.8 \times 10^{-7} V^2/h + a(P_0 - P) \quad \dots\dots\dots(2)$$

1: 湾の長さ

後の項は気圧降下による盛上りをあらわします。気圧をミリバールではかると、だいたい静力学的に考えて、(1)式で a を 1 とおいて、(2)の式が使われてきたわけです。しかし実際の場合、コールディングの式より、 a の値を実際に求めた方がいいのであります。今まで申し上げたのは一番高いところの話であります。

次に一番高い所だけでなく、高潮は、ある港なら港でどういった時間的な変化をしているかということについて話したいと思います。

ある港の中で高潮の高さがどのように変化するかを模式的に書きますと図-1 のようになります。まず台風が湾に侵入する前に、ある程度の盛り上がりがある。これは 20~30cm 程度のものですが、それから台風が湾の中に入ってくると高潮の高さは急激に上がり、それから規則正しい変動をくりかえしながら次第に下がってきます。このような周期は一つだけでなく、二つ以上重なる場合もあります。典型的な例ですが、たとえば、図-2 はジェーン台風時の大阪湾の中の例であります。このような forerunner、つまり本体がまだ港に入る前に盛り上がる現象が、最近わかったわけですが、その現実はまだわかりません。あるいは、台風域の中のそういう海面変形が伝わってくるのではないかという説、それから表面の波が海岸の近くで変形してこういうことになるということ

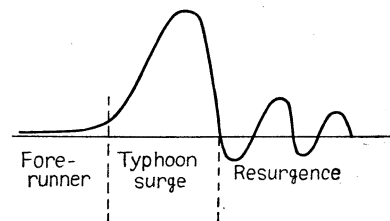


図-1

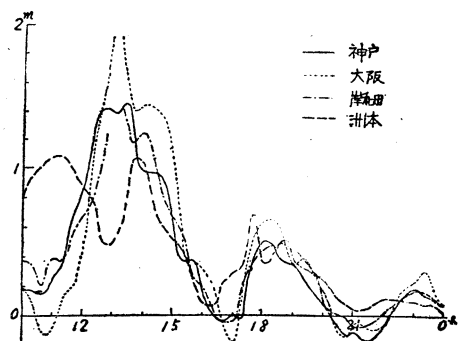


図-2 ジェーン台風時の偏差の変化

もいわれています。

それから typhoon surge というのは、高潮の本体で気圧や風によって起される海面上昇のおもな部分であります。

この最後の resurgence は、港自身の固有振動です。つまり高潮の本体が湾奥に達し、反射して戻ってきたものが、また湾口で一部分押し返されて、振動をつづけるわけです。潮のセーシュ (Seiches) といっています。次に高潮の一番おもなものについては、どうしてこういうものができるか、これを説明しますと、もちろん台風の高気圧とか風、こういうものの影響によっておこる海水の盛り上がり、湾というものがなければ、台風と一緒に進行していくわけですが、これが湾、港の中に入ると、こういう強制的な波というか——一種の波ですが——波のほかに湾による反射波というもの加わってくるわけがあります。つまり気圧による影響、吸い上げ、風による圧力、そういうものが進行してきて、湾の中に入り、反射をおこして、これらが両方重なったものが高潮としての状態になる。むかし室戸台風の時代は、湾口が非常に狭く、そここのところは水が通らないと思って、湾の中の問題だけを考えたのですが、そういうことはないのです。強制力によってやってきた波というのは比較的小さな口でも、ほとんどその侵入するのを防げるものではない。これは高潮の波長が比較的に長いものであって、ふつう見られる海面の波ならば、波長が短いため非常に都合のよい波だけが入口を通っているのですが、高潮となると必ずしもそうではない。室戸台風のころの



図—3

考えは誤りでありました。伊勢湾なんかは図—3のような防潮堤で、その中央をあければ、表面の波は防げるが、高潮はひょっとすると防げないのではありますまいか。

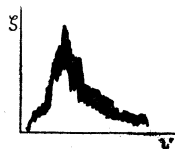
高潮について、山の高さがどのくらいの時間つづくかということは、もちろん台風の数値によって違いますが、台風の数値がおそいときには、この山は開いて、早く行く場合には狭くなります。山の大きさは台風の規模の大小に少し関係するかもしれませんが、台風が横に広がっていますと長くなるわけです。高潮について話し足りない点もありますが、次に波について、お話ししたいと思います。

波には、いわゆる海面だけに見られる表面波があります。波長と同じぐらいの深さといわれていますが、ほぼ運動が表面だけに限られるもので、やはり風によって起こります。どのくらいの風が吹いたらどのくらいの波が

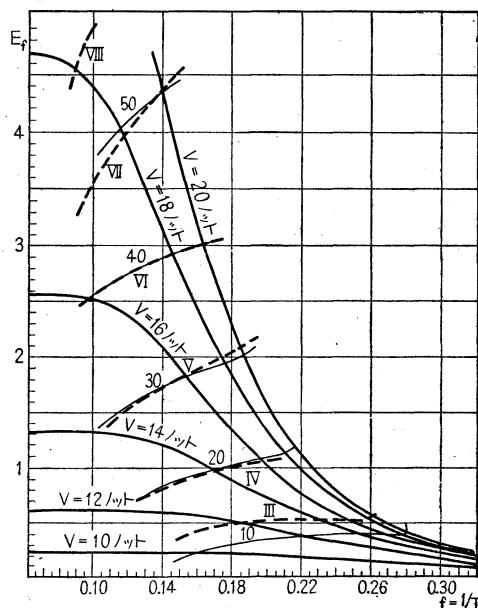
起こるということは、むかしから調べられていますが、今日でも一番確からしい方法は、ピアソン、ノイマンの方法です。スペルドラップの方法、すなわち 1/3 高周波というものの状況(その波高とか周期とかいうようなもの)で、予報する有意波の理論では、実際の波の構造というものははっきりわからない。そういう意味で、その後行われたピアソン、ノイマンの方法が現在では一番進歩した方法です。これはどういう方法かという、風浪というものはいろいろの種類の違った波から成っていて、これは波の周期または頻度別にその高さをとってみると一つのスペクトルになる。このスペクトルがどうなっているかという、最初に風が吹いたときには、比較的周期の短かいものができ、風が吹きつづけるとだんだん周期の長いものが発達していくというようなことがあります。そして実験的に風速と、洋上で見られるような波との関係を見ますと、このスペクトルの構造がわかります。いろいろな周期に対し波高の2乗と周期との関係をとると

$$H_T^2 = C \frac{g^2 T^4}{4\pi} e^{-2(gT/2\pi)^2}$$

このような式になります。この式によって十分に発達した



図—4



図—5 風浪のスペクトルの共累積曲線、図中の数字はアラビア数字フェッチ (海里) ローマ数字吹送時間 (時) V は風速

$$\text{有意波高} = 2.832 \sqrt{E}$$

波について、ある風速に対しエネルギー（波高の2乗に比例する）がどのような分布をするか示されます。そこでこの式を使い、実際には $\nu = \frac{1}{T}$ を用いて、

$$E = \int_0^{\infty} H\nu^2 d\nu$$

という量をつくれば、あとの考えに便利になります。たとえば、観測される最も顕著な波の高さは $\sqrt{E}$ に比例すると考えられるのです。

それから十分発達した波では、積分の限界は、無限大からゼロになるが、十分発達しきれない波では、非常に短かい周期からだんだん発達して、ある特定の ν まで達することになります。結局、風が吹く距離とか時間が制限されると、ある程度以上の波は発達しない。そういうもので、どこまで広がるかということを理論的に計算したのが図—5で、たとえば、風の吹く距離が50マイルでしたら、波は最大のところまで達しないで50ノットという線と交わるところまでしか発達しない。今のやり方で風速で線（たとえば、 $V=18$ ノットと書いてある線）との交点をみて、その点の縦座標 E_f を見、 $\sqrt{E_f}$ にある比率をかければよろしい。たとえば有意波高は $2.832\sqrt{E_f}$ になります。また、たとえば持続時間が6時間

——6時間風が吹いたときのことで——VIと書いた点線で示されます。この点線と風速の線との交点を求めれば、同様に波高などが求められます。同様にいろいろな周期も計算できますが、この程度にしておきます。

このような方法で現在の波浪予報をやっています。実際には天気図から風速（その大きさ、フェッチ、持続時間）を推定し、これから予報を行なうのです。それからウネリの場合にも、まだ理論ははっきりしていませんが同様な予報方式ができています。この方法はややこしいので、このくらいにしておいて、必要な方には文献（下記）をご紹介しますと思います。

文 献

- 1) 菱田耕造：海の波，神戸海洋気象台海洋時報，第2巻9巻3号，1958
これは、風浪、ウネリの研究の概観をまとめたドイツの学者Rollの報告の抄訳で、予報の方法についても要領よくまとめられています。
- 2) 久保時夫：スペクトルの概念による大洋の波の予報（紹介），気象研究ノート，第10巻2号，1959
これは、題の示すとおり、波の予報法の最近の研究、討論の結果をまとめたものです。
- 3) Pierson, W. J. Jr., G. Neumann and R. W. James
H. O. Publ. No. 603 (U. S. Navy, 1955)
これは、スペクトルの概念による波の予報法のテキストです。日本語のテキストはまだ出来ていないようです。

研 究 論 文

鍋田干拓復旧計画堤防の水利実験

高 田 雄 之* 藤 川 武 信* 戸 原 義 男*
南 信 弘* 植 田 昌 明*

A Hydraulic Model Study on the Repairing of the Sea Dike of Nabeta Polder

Y. TAKATA, T. FUJIKAWA, Y. TOHARA, N. MINAMI and M. UEDA

Faculty of Agriculture, Kyushu University

Abstract In this paper, waves against the new planned sea dike of Nabeta Polder were studied in the wind wave channel of our laboratory. In the repairing plan of the dike, its slopes are intersected by a 1:15 long berm, as shown in Figs. 1 and 2. The results indicate rapid decreasing of run-up height of wave, when the mean water level becomes low under the berm. If the wave conditions at the time of the Ise-bay typhoon were such that wave height, period, length and mean water depth were 2.6m, 7 sec, and 6.00m, (T. P.+4.70m) respectively, it would be predicted for such conditions from the model experiment that the mean value of run-up would be T. P.+7.50m, i. e., 2.8m above M. W. L. and the maximum value would be over T. P.+8.00m or 3.30m above M. W. L., that is, overtopping due to some waves might occur on the top of the dike (T. P.+8.00m) on type I, and that the maximum value of run-up would be T. P.+6.70m or 2.00m above M. W. L., that is, overtopping due to any wave in the above conditions would not occur on type II.

On pressure under wave action, the maximum pressure would feel at a certain point on the slope below M. W. L., and the value could be inferred about 12 tons per square meter for both types, I and II.

I ま え が き

1959年9月 伊勢湾台風によって多大の被害をうけた鍋田干拓地区の復旧堤防断面については、内外ひとしく注目するところであった。当時（1959年11月）、農林省設計課では、早速復旧断面について、その豊富な経験と資料にもとづき各種の案が検討された。そのうち、Fig. 1 (A) に示す断面が提起され、当研究室に水利実験の依頼があった。この断面について、はい上り高、波圧などの一応の結果が得られたので報告する。なお、現在、鍋田干拓復旧当局は、Fig. 1 (D) の断面についてその建設を進めている。

Table 1

観測年月日	波 高			周期 (sec)	波長 (m)	風向、風速 (m/sec)
	観測値 (m)	計算値 (m)	比 (%)			
昭和 24-6-21 デラ台風	1.0	1.8	56	5~7	12~13	S 15.0
25-9-3 ジェーン台風	1.3	2.4	54	6~8	13~15	SE 26.7
26-10-15 ルース台風	1.5	1.9	83	6~8	13~15	SSE 16.7

II 台風時における伊勢湾内の波浪記録

過去の波浪記録と Molitor 法による波高計算結果は、Table 1 に示すとおりである。

今次の伊勢湾台風では、波浪の観測記録がないので、計算によって推定する。Molitor, Thijsse, S. M. B. 法を用いた計算結果、および永井博士が屈折（発散）海底摩擦を考慮し、部分砕波を仮定して計算した値を Table 2 に示す。

Table 2

	風速 (m/sec)	対岸距離 (km)	波高 (m)	周期 (sec)	波長 (m)
Molitor 法	SSE 30	60	2.6		
Thijsse 法	SSE 30	60	2.3		
S. M. B. 法	25→23→37	60	3.5	7.0	50
永井博士計算値			1.53	6.3	50

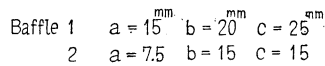
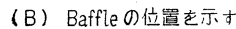
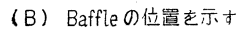
また、今次台風時における名古屋港の観測最大潮位は+3.90m (T. P.) であり、その時刻の推算潮位は+0.35 m。したがって、最大偏差は実に 3.55m に達する。名古屋港の朔望平均満潮位は+1.23m であり、仮に、台風に

* 九州大学農学部干拓工学教室

る波は機械的に所定の波を発生させ、この場合、水路を吹走する風は、波の発生過程に必要な風ではなく、碎波後に堤防斜面をはい上るとき水表面に働く wind shear stress を与えるための風である。相似律は重力波の模型実験であるから、Froude の相似律を用いる。風の相似は wind shear stress τ の相似律を求め、 $\tau = \gamma^2 \rho_a U^2$ (1) から風速の相似比を計算する。ここで γ は摩擦係数（無次元）、 ρ_a は空気密度（相似律は 1）、 U は風速。相似律は、計画堤防の大きさ、暴潮水深、および水路の大きさの関係から幾何学的に 1 : 20 の縮率を採用すると、模型に使用する諸量は、Table 3 のようになる。

模型堤防は Fig. 1 に示すように、農林省案による鍋

模型堤防は Fig. 1 に示すように、農林省案による鍋



(C) Baffle の排列

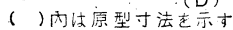


Fig. 1

Table 3

	相似比	原型	模型	
堤防長	1/20	70 m	3.5 m	Fig. 1 参照
波高	1/20	260 cm	13 cm	
波長	1/20	50~56 m	2.5~2.8 m	
周期	$1/\sqrt{20}$	7~7.5 sec	$\approx 1.55 \sim 1.70$ sec	
風速	$1/\sqrt{20} \cdot \frac{2}{3} \times$	m/sec 30	m/sec ≈ 4.5	水路の平均風速
暴潮位水深	1/20	6.0 m	30 cm	+4.70m -(-1.30m)

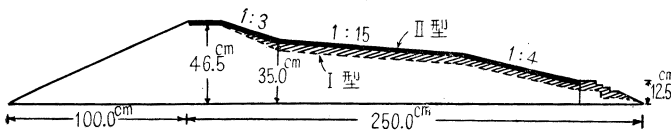
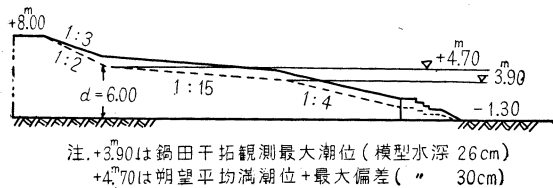


Fig. 2 II型堤防構造図 (点線部分はI型を示す)



注.+3.90は鍋田干拓観測最大潮位(模型水深 26cm)
+4.70は期望平均満潮位+最大偏差(" 30cm)

Fig. 3

田干拓復旧標準断面を 1:20 に縮小した鉄板製のものを I 型とする。テンパ標高は I 型と同じで、小段の部分から下部を平行に 5 cm (原型で 1.0m) 高めた堤防を II 型とし、Fig. 2 に示す。堤防と潮位(水深)との関係は Fig. 3 に示す。

IV 測定方法

1. 波高, 波長, 周期

堤防ノリジリから 4 m および 8 m の位置に、電気容量式波高計²⁾を取りつけ、伝播速度および波長も解読できるようにした。記録はペン書きオシログラフに自記させた。

2. 波 圧

波圧計は直径 50mm のダイヤフラムを前面に露出した容量 0.5kg/cm^2 —径 $4 \times 10^3 \mu$ の抵抗線歪計であり、動歪測定器を通じて、電磁オシログラフに接続する。また、波高と対応させるために、high impedance 出

力側から、直流増幅器を通してペン書きオシログラフにも接続する。

3. 風 速

風速分布は、ピトー管および差圧計を使用して測定した。ただし、平均風速、水深、ベンチュリー部の差圧および回転数との関係グラフが作製してあるので、所定の風速を発生すべき回転数を読みとり、変速モータの目盛をセットしておく。実験開始でボタンを操作し変速モータを始動し、平均風速だけをピトー管で絶えず確かめる。原型における風速が、平均海面上 10m の位置で観測されたものとし、風速分布が対数分布をしているものと仮定すれば、水路の平均風速 U_{av} と Froude 相似律で換算した模型風速 U_m との関係は次のようになる。

$$U_{av} = \frac{2}{3} U_m$$

4. はいり高

はいり高は、堤防ノリ面の中央 1/3 幅の目盛で読み、静水面上の高さに換算した。

装置は略図を Fig. 4 に示す。波と波圧との対応関係を Fig. 5 に示す。これに示されるように、造波機によって発生した波は、最初の第 2, 3 波は所定の波形を示していないので、測定には第 4 波から 3 個の波を採用した。電磁オシログラフに記録した波圧の例を Fig. 6 に示す。

V はいり高に関する考察

はいり高の実験結果を Table 4 および Table 5 に示す。

堤防型 I については、水深 26cm (潮位 T. P. 3.9m) では、Fig. 3 に示すような水位については、堤防の小段 (berm) が十分な効果を示し、 R/H が小さい。水深 30cm (潮位 T. P. 4.70m) では小段のはいりに及ぼす効果が減少し、 R/H が大きくなる。風速については、後述するように、定性的なことしかいえないが、はいり高について大体次のようなことがいえる。

堤脚水深が 6.00m (T. P. +4.70m) のとき、平均はい

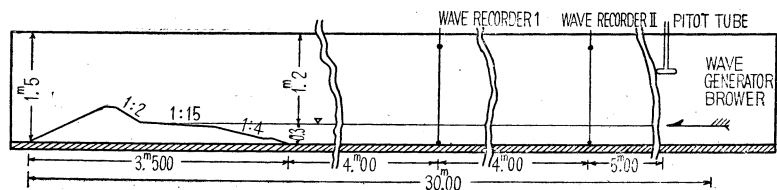


Fig. 4

Table 4 堤防型 I

波 高		周 期		波 長		steepness	風 速		水 深			平均はいり高			最高はいり高			R/H
(cm) H_m	(m) H_p	(sec) T_m	(sec) T_p	(cm) L_m	(m) L_p		H/L	(m/sec) $V_{mean\ m}$	(m/sec) V_p	(cm) d_m	(m) d_p	T. P.	(cm) R_m	(m) R_p	T. P.	(cm) $R_{m\ max}$	(m) $R_{p\ max}$	
7.8	1.56	1.50	6.71	2.57	51.4	0.031	4.5	30	26.0	5.20	+3.90	3.5	0.70	+4.80	4.3	0.86	+4.96	0.45
13.6	2.72	1.61	7.20	2.73	54.6	0.050	"	"	26.0	5.20	+3.90	6.4	1.28	+5.38	7.9	1.58	+5.68	0.47
12.6	2.52	1.67	7.47	2.79	55.8	0.045	"	"	24.0	4.80	+3.50	5.4	1.08	+4.58	5.9	1.18	+4.68	0.44
12.8	2.56	1.61	7.20	2.78	55.6	0.046	"	"	30.0	6.00	+4.70	14.0	2.80	+7.50	16.5	3.30	+8.00	1.09
13.6	2.72	1.64	7.34	2.79	55.8	0.049	"	"	30.0	6.00	+4.70	10.8	2.16	+6.86	12.1	2.42	+7.12	0.81

Table 5 堤防型 II

波 高		周 期		波 長		steepness	風 速		水 深			平均はいり高			最高はいり高			R/H
(cm) <i>H_m</i>	(m) <i>H_p</i>	(sec) <i>T_m</i>	(sec) <i>T_p</i>	(cm) <i>L_m</i>	(m) <i>L_p</i>	H/L	(m/sec) <i>V_{mean m}</i>	(m/sec) <i>V_p</i>	(cm) <i>d_m</i>	(m) <i>d_p</i>	T. P.	(cm) <i>R_m</i>	(m) <i>R_p</i>	T. P.	(cm) <i>R_{m max}</i>	(m) <i>R_{p max}</i>	T. P.	
13.3	2.66	1.54	6.89	2.64	52.8	0.050	0	0	30.0	6.00	+4.70	8.3	1.66	+6.36	9.7	1.94	+6.64	
13.7	2.74	1.60	7.16	2.72	54.4	0.051	4.5	30	30.0	6.00	+4.70	8.4	1.68	+6.38	11.0	2.20	+6.90	
12.3	2.46	1.62	7.25	2.72	54.4	0.045	0	0	30.0	6.00	+4.70	8.7	1.74	+6.44	10.3	2.06	+6.76	
13.2	2.64	1.66	7.43	2.84	56.8	0.047	0	0	30.0	6.00	+4.70	9.4	1.88	+6.58	10.3	2.06	+6.76	

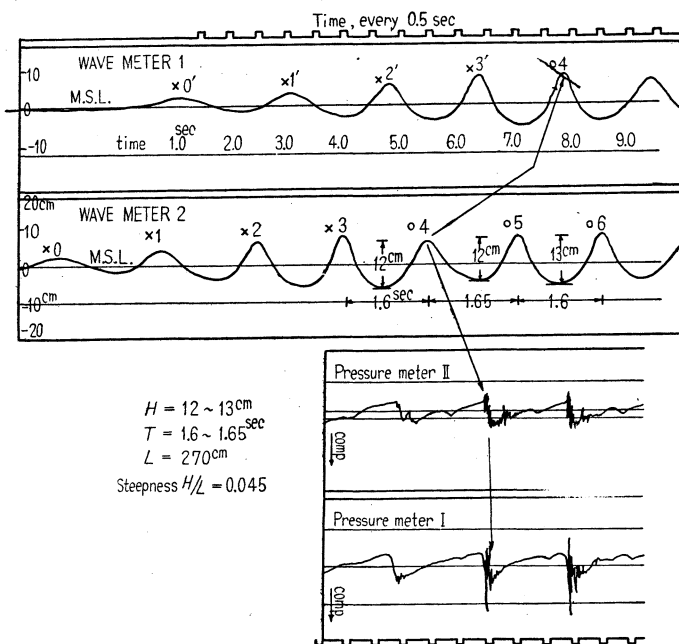


Fig. 5 波浪と波圧の対応

上り高は平均水面上2.80m (T. P. +7.50m) であるが、最高はいり高は T. P. +8.00m まで達する。したがって、波高 2.6m、波長56m、周期 7.2sec、風速 30m/sec 程度の波浪が襲来すれば一部越波することが考えられる。設計潮位が +3.90m とすれば、上記程度の波浪に対して一応安全と考えることができる。

堤防型 II については、設計潮位 +4.70m でも波高 2.5 ~ 2.8m、波長 50 ~ 57m、周期 6.7 ~ 7.4sec の波浪につ

いては T. P. +6.7m 程度までしかはいり高はなく、+8.00m のテンバを越波するとは考え難い。

長い小段を有する堤防のはいり高は、水位の影響が非常に大きい。堤防型 I についての水深 (水面標高 T. P.) とはいり高、および最高はいり高 (はいり標高 T. P.) の関係を Fig. 7 に示す。

はいり (run-up) に関する研究としては B. E. B. Tech. memo. に一様傾斜堤 (小段のない堤防) の実験が詳細に報告されているので、その紹介と共に比較してみる。

I 型と II 型のテンバと堤脚を直線で結ぶと 1 : 5 コウ配となる。しかし、B. E. B. の実験に 1 : 5 傾斜堤の実験がないので 1 : 6 のものと比較する。Fig. 8 は Savage³⁾ の行った実験であり、滑面傾斜堤と、はいり高/波高の関係を示したものの

である。Steepness が 0.049 の波では R/H は、およそ 1 : 2 傾斜が最大であることを示しており、傾斜が緩であるにつれ R/H が小さくなることを示している。

Fig. 8 の steepness 0.049 にプロットしてみると、次の傾向がわかる。

堤防 I 型では水深 30cm のときには Fig. 3 に示す 1 : 2 の斜面特性が影響している。また、水位 24cm では、小段の傾斜 1 : 15 の特性が影響している。また、Fig. 8

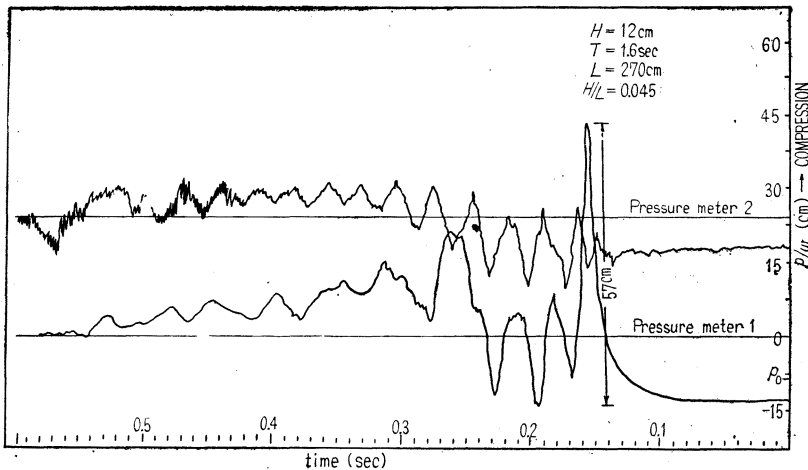
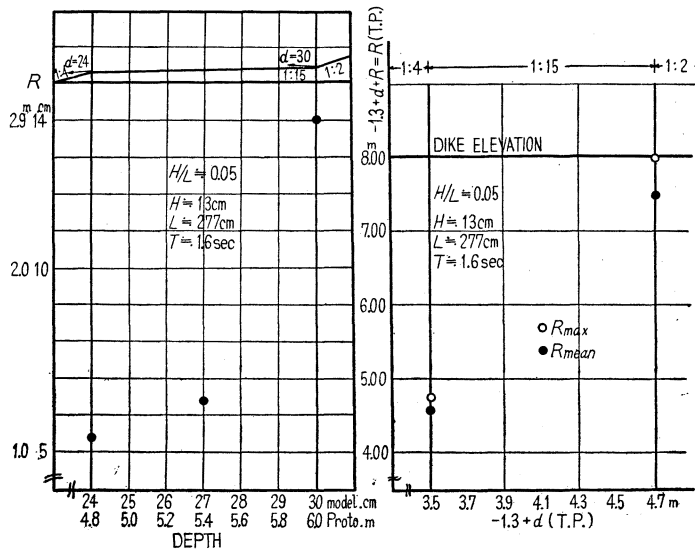
Fig. 6 Fig. 5 に示す波の波圧記録 (電磁オシログラフ) P_0 = 大気圧

Fig. 7

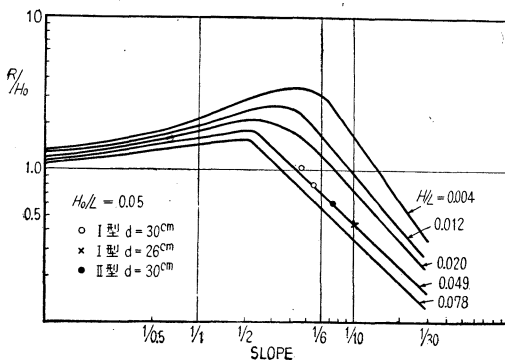


Fig. 8 WAVE RUN-UP ON SMOOTH SLOPES

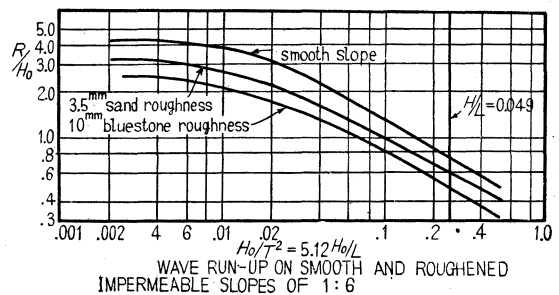


Fig. 9

からは steepness の小さい波, すなわち, 波高に比し波長の非常に長い波については, 緩傾斜堤は条件が悪いことを示している。つぎに, 同じく Savage の実験に 1 : 6 傾斜堤のノリ面が滑面不透過である場合と, 3.5mm sand および 10mm blue-stone の粗面 (不透過) であるときの R/H_0 の比較を Fig. 9 に示す。また, 同じ材料で透過面にした場合の比較が示されている (Fig. 10)。

滑面に対して blue-stone の粗面は, steepness 0.049 の波で, およそ 30% ぐらい R/H が減少することを示している。最後に Sibul, および Tickner が行った実験 4) Fig. 11 によると, はい上りに影響をおよぼす限界風速は, 堤防の傾斜によって異なることが示されている。

Sibul の行った模型実験は 1 : 67.5 の縮率であり, はい上りに影響をおよぼす模型での限界風速は 23 feet/sec (8 m/sec) で, それ以下ではほとんど影響しない」と述べている。しかし, こ

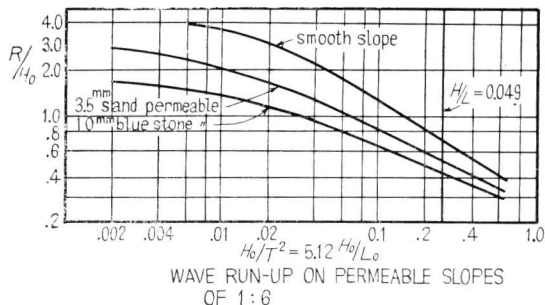


Fig. 10

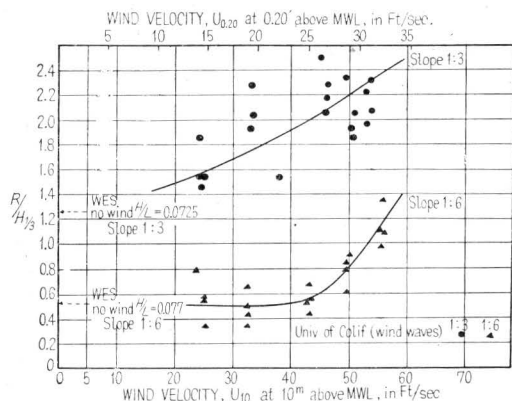


Fig. 11

の限界風速が、原型に換算適用できないのは明らかである。風が水面に与えるエネルギーは、水面の形状によって敏感に影響する¹⁾ので、風速の相似は、定量的な結果

は得られない。この実験では水路の平均風速が 4.50m/sec 程度 (平均水面上10mの位置の風速に換算すると 6.7 m/sec) で、原型の30m/sec (水面上10mの位置の風速) に相当することになり風速の影響が有意な結果を示さなかった。これは限界風速がもっと大きいためと推定されるが、この実験ではくわしく確めていない。最後に同一波浪についても R/H をばらつかす一つの原因は砕波点 (breaking point) の位置である。砕波点が堤防に接近するほど、 R/H は大きくなる。水面下の傾斜が緩であるほど、砕波点は堤防から遠ざかることになり、はい上り高も小さくなるようである。ただし、steepness 0.05 程度の波についてである。

VI 波圧に関する考察

波圧の測定は Fig. 1 (A) に示す位置で測定した。堤防前面において、同時測定を行うべきであるが、予備実験で波圧最強位置を確かめ、前記位置を選んだ。

一般に緩傾斜堤では波圧最強部^{5) 6)}は、平均水面より、やや低い位置 (波の谷の位置付近) にある。波圧はいりより、さらに砕波点の位置が影響し、波圧最強部も移動する。この実験では Fig. 5 に示すペン書きオシログラフによる記録を、およそ 200 と Fig. 6 に示す電磁オシログラフによる記録を、およそ 20 撮った。

$H=13\text{cm}$, $L=270\text{cm}$, $T=1.6\text{sec}$, $H/L=0.05$ 程度の波で、

$$P_{max}=60\text{g/cm}^2 \text{ (Pressure meter 1)}$$

$$P_{max}=33\text{g/cm}^2 \text{ (Pressure meter 2)}$$

の値が得られた。この値は、当教室が先に行った実験^{5) 6)}と大体同じ値を示している。したがって Fig. 1 (A) に

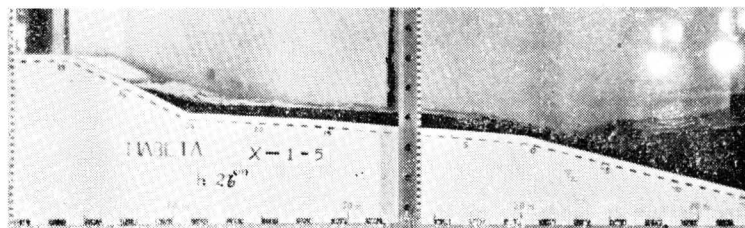


Photo 1 はい上り状況

$d=27\text{cm}$, $H=13\text{cm}$, $T=1.6\text{sec}$, $L=270\text{cm}$, $H/L=0.05$

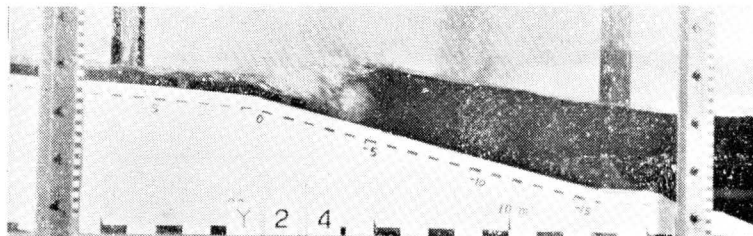


Photo 2 砕波の状況

$d=27\text{cm}$, $H=13\text{cm}$, $T=1.6\text{sec}$, $L=270\text{cm}$, $H/L=0.05$

おける P-1 の位置では、 $H=2.6\text{m}$, $L=54\text{m}$, $T=7\text{sec}$ 程度の波が襲来したとき、潮位+4.70m では $P_{max}=12\text{ton/m}^2$ 程度の瞬間波圧をうけるものと推定される。同じように P-2 の位置では $P_{max}=6.6\text{ton/m}^2$ 程度の瞬間波圧をうける。しかし、P-2 より上部の構造がうける波圧は P-1, P-2 に比してはるかに小さくなる。P-1 部より下部については、Pressure meter の取付けが良好に行かず、今回は data が取れなかったが、先に行った実験から推して、P-1 部に近い波圧をうける部分が、かなり下部まで広がっている。また、潮位の低いときは、P-1 部と同じ波圧をうける点が下部に移行するので、1:4 傾斜部 (Fig. 1 参照) より下部は丈夫な構造にすべきである。

Ⅶ 結 言

この実験ならびに研究は、当初の出発点が鍋田干拓復旧堤防の資料として要求された関係上、限られた堤防形体について行った。最高潮位 T. P.+4.70m に対し堤防テンバ高を T. P.+8.00m としたときⅠ型堤防 (Fig. 1—A) では越波が予想されるから、小段部分をカサ上げたⅡ型堤防 (Fig. 1—D) がその安全性を増すことを実験的に明らかにした。

しかして、これを B. E. B. などの資料、特に Fig. 8 を参照すると、波長が長くなるにつれ、はい上り高が大き

くなり、かつ越波量も増大するから、伊勢湾台風時の波浪の steepness を Table 2 に示すような 0.05 程度ではなく、更に steepness の小さい波長の長い波を予想するときは、Ⅰ型、Ⅱ型堤防ともに越波を防止できない。したがって、これを防ぐとすれば、堤防テンバ高を高めるか、上部に波返しをつけるか、越波を予想してテンバより少し下った堤防内ノリ面に集水路、排水路を設ける案などを検討すべきであろう。

今後残された問題として、風速、baffle の影響の相似性など重要な研究事項がある。

この実験でも一応の検討を行ったのであるが、未だ資料不足のため発表の段階に至っていない。

参 考 文 献

- 1) Water Surface Roughness and Wind Shear Stress in a Laboratory Wind-Wave Channel., B. E. B. Technical Memorandum No. 74, May 1955
- 2) 高田雄之・戸原義男: 波高計の試作とその研究, 農土研 Vol. 26 No. 2
- 3) Laboratory Data on Wave Run-up on Roughened and Permeable Slopes., B. E. B. Technical Memorandum No. 109, March 1959
- 4) A Model Study of the Run-up of Wind-Generated Waves on Levees with Slopes of 1:3 and 1:6., 同 No. 67 December 1955
- 5) 高田雄之・戸原義男: 干拓堤防に及ぼす波浪に関する研究, 干拓研究 34号, 昭33年3月
- 6) 戸原義男: 波圧に関する実験的考察, 干拓研究 47号 昭33年6月

[35. 4. 30 受付]

(53ページ「交換図書」からのつづき)

[USA]

23) Agricultural Research : Dec. 1959, Jan., Feb. 1960

24) Iowa State University Bulletin : No. 187

25) Soil Conservation : Feb., Mar. 1960

26) South Dakota Farm and Home Research : Vol. X No. 2, 4, Vol. XI No. 1, 1959

[USSR]

27) МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА : 2, 3, 4, 1959

28) РАКСТІ ТРУДЫ : X VI

29) ТРАКТОРЫ И СЕЛЬХОЗМАШИНЫ : 4, 1960

30) ГЕО ПОГІЧНИЙ ЖУРНАЛ : X X 1, X IX 6

31) ГИДРОТЕХНИКА И МЕАИОРАЦИЯ : 4, 1960

32) ZINÁTNISKIE RAKSTI UCENEYE ZAPISKI : X III, X V, X VII, 1957 X VIII, 1958

[Venezuela]

33) Lista de Publicaciones Recibidas Durante Los Meses de Noviembre 1959~Enero 1960

伊勢湾台風災害調査報告

〔科学技術庁資源調査会報告第17号, pp. 29〕

昭和35年3月23日

まえがき

(1) この報告書は、科学技術庁の付属機関である資源調査会（農業土木研究第27巻第3号「資源調査会における農業土木について」参照）において、去る34年9月26日伊勢湾沿岸各地、とくに名古屋を中心として未曾有の損害を与え、5,000人を越える人命を奪った、伊勢湾台風についての調査をとりまとめたものである。

(2) この報告書の構成は、資源調査会々長から科学技術庁長官に宛てた書簡と、風水害特に高潮の実態、被災地域についての考察、災害防除に関する計画などについて論述している本文と、その付属資料からできている。

(3) この報告の結論を要約すると次の5点になる。

a. わが国は自然の恩恵を多く受けている一方災害も受けやすく、この災害をなくそうと常に努力はしているが、災害は少なくなっていない事実がまず指摘される。

b. この度の災害の特色は、多数の被害者が出たことでその要因は、17世紀以降干拓によってできた土地が近年急速に都市化したにもかかわらず、一方防災計画がこれに伴なわなかったことにある。

c. 台風による災害のうちでもっとも大きな部分は高潮によって引き起こされたのであるが、この高潮の実態については明確を欠くところが多く、たとえば台風の規模、経路、進行速度等によって高潮の状況が異なり、同じ湾内でも場所によって異なるなど、今後調査研究を要するところが多い。

d. 防災措置は、堤防の建設がその基幹であるが、単一の施設だけでは完全な防災効果を発揮できないこともあるので、万一の場合を考え、種々な方式を組み合わせるなど、広い地域の問題として土地利用のあり方と関連させ、総合的に処理すべきである。

e. また、防災計画を立てるにあたっては、組織的かつ継続的な調査を行う必要があり、計画が効果的に遂行されるよう現行の諸制度を検討し、その改善を図ることが肝要である。

風水害特に高潮の実態

(4) 報告書本文は、まず風水害特に高潮の実態について記述されている。

台風の特徴としては、中心気圧 920mb、最大風速 60

m/sで、本土に上陸した台風では室戸台風 911.9mb、枕崎台風 916.6mbにつぐ大きなものである。従来潮岬付近に上陸する台風は紀伊半島の山岳で急激に衰えるのが常であったが、今回のものは衰えをみせず平均時速 70km という速さで本土を縦断した。経路と進行速度からみて名古屋付近が最悪であった。28年9月25日伊勢湾付近を襲った台風13号は、その中心が渥美半島を通ったので名古屋付近は今回に比べて影響が少なかった。

また高潮の実態は、海の水が海岸におしよせられると海岸近くに海水のタイ積が起こり、この量は大体風速の2乗に比例し、地形にも影響され、従って同じ湾の中でも場所によって異なるものである。

今回の台風時に名古屋港の検潮所で最大潮位は21時35分で検潮儀基準面上5.81m（東京湾中等潮位に直して3.89m）であった。このときの天文潮位2.26mを差引くと3.55mで、これが台風による高まりで気象潮といわれる。実際の現象では海面に大きな波浪がみられる。今度の場合は湾内で3.0m内外と推測される。しかしその実態の究明には今後残された問題が多い。

(5) 被災の激甚であった名古屋市南部の臨海地域には、大小の工場やその従業員住宅、店舗、公営住宅等ができていた。ここに高潮が海岸堤防、河川堤防を越えまたは破壊して早い流速で侵入したためおびただしい死傷者を出すに至った。たまたま夜であったこと、風速が非常に大きかったことも人命の損傷を大きくした要因である。一方農村地帯の災害についてみると、最も激しい被害を受けたのは海に面する第一線干拓地であった。ことに第一線の海岸堤防が破壊されて直接高潮が侵入したところが人命の損失が大きかった。

被災地域についての考察

(6) 被災地域を歴史的発展過程から考察してみよう。名古屋付近は明治29年大きな台風によって今回に匹敵する範囲の浸水をみているが、当時はほとんど都市化されず、浸水地域に住んでいる人々はわずかであった。このため実際の被害は今日と比べものにならないほど小さかったろう。昔は、人口が希薄で土地に余裕のある間は、住宅を海岸からはなして建て、海岸との間の低地を遊ばせておくことによって高潮を避けていた。やむを得ず低地に住む場合は、住宅を高くし各戸に舟を用意し、食糧を貯蔵して、非常の場合にそなえた。近年急速な経済の拡大は、都市近郊の農地の市街地化をもたらし、とくに地価が安いとか、いろいろ便宜が得られるところでは、

水害に対する危険地帯であった低い土地に、産業施設ばかりでなく、住宅も急速に増加していった。農村地帯にあっては、従来の干拓地の前面に新干拓地が造成されると、今までの第一線堤防は無用のものとして他に転用するとか、あるいは住居の配置についても、昔のような考慮が払われない例が見受けられた。

一方水の需要が急激に増大したため、勢い地下水に依存することが多くなり、このため地下水吸上げによる地盤沈下が始ってきた。また濃尾、東南海、南海道の地震によって、地盤変動がみられたため、低い土地がますます低くなり災害を増加した。

以上今回の災害を激化させた要因として、この地域のおかれている環境についての理解と計画性が現実の都市化に伴ない得なかったことが指摘される。

災害防除に関する計画（防災計画）について

(7) 防災計画の基本的な考え方は、以上の考察からして、被害を最小限度にくい止め、最悪の場合でも人命の被害だけではなくさねばならないことは論をまたないところである。われわれは災害防除に対し不断努力を傾注して来た。しかし災害は減じていない。これは堤防などの施設に関する技術の面で不確定な要素もあるが、反面前項に指摘したとおり、経済の発展や人口の増加に伴う土地利用の進み方が大きな要因になっている。この事実をみると、われわれは次の2点に関心を持たざるを得ない。

a. 防災に関する事項は土地利用のあり方と関連させて、地域の問題として総合的に処理すべきである。

b. 防災措置として海岸、河川堤防はその基幹であるが、単一の施設による防御体制では完全に防災効果を発揮できないことがあり、万一の場合も考え、種々な方式を組合わせるべきである。

(8) 長期的な観点から防災計画を立てるにあたっては、その地域の開発計画に包含して考慮すべきである。ある地域を災害から守るための施設を設けるということは、地域の開発状況が密接に関連してくるので、開発が進めばそれだけ守る必要がふえて施設に対する要求が高まり、また経済的にも施設の負担にたえるようになる。このように相互に関連のある防災施設の役割についてさらに分析を進めて見たい。

わが国で防災施設として最も関心を持つべきは堤防である。しかし強大な堤防を建設するには多額の費用を要するので、経済評価を精密にしなければならないが、これには不確定な要素がつきまとう。従ってある地域の防災措置はどうしても、単一の方式を考えるだけでなく、数種の守り方を組み合わせた方式をとるべきである。

防災措置の一つとしては暴風や高潮に関する予報警報

の伝達の問題がある。これらの予報警報を受けた人が避難する場所についても、あらかじめ考えて造っておき、一般に平時から周知させておく必要がある。理想的には各家屋ごとに避難施設があることであるが、公共的な設備は絶対に必要である。また、住宅等の建築にも基礎や構造について工夫し、新様式のもの配慮さるべきである。地域によっては地上げを行うことも有効である。

排水施設の強化も一つの方法である。これに関連して農村地帯では広地域を対象とした土地の基盤整備が必要である。また第一線堤防に限らず第二線堤防などの機能を保持して堤防の複線化を図るべきである。

地域によっては防潮林も効果的である。

以上要するに防災措置を構ずるにあたり、地域を区分することは防災効果を高める上に有効な手段であるばかりでなく、災害を局地的に限定するという効果もある。

堤防などの防災施設が効果を十分発揮するのは、まれに起こる災害の時だけであり、平常はその意義が忘れられ、とかく維持管理が怠られ勝である。このようなことはすなわち計画性の欠除の一つの現れといえよう。

(9) 防災計画の実施は前述のように、開発全体計画の進捗に大きな影響を与えるものであるから、明確な根本理念に基づいて、総合計画の立場から調整に当る機能、および機構を速かに整備強化する必要がある。特にその方策の成否に密接な関係のある現行予算会計制度の面における改善が図られねばならない。また防災計画に従事する者の訓練と養成に努めねばならない。

(10) 地域総合開発計画を樹立するためには、まず十分な調査が必要である。堤防を一つ建設するにも、われわれのなすべき調査研究はまだ多い。

伊勢湾台風災害から明らかになったことは、いかにわれわれがこの地域のおかれている環境に十分な知識を持っていなかったかということである。環境の正しい理解はまず調査によってきわめなければならない。

付 属 資 料

(11) なお付属資料は3編14章からなる膨大なものである。

第1編は、都市計画、工業立地の側面から臨海都市一般についての水害対策とその問題点を考察し取りまとめたものである。

第2編は、被災農村地帯や、干拓地域の水害地形など自然環境や、土地利用の現況と問題点を論じている。

また、第3編は、防潮林の防災に役立つ効果について調査の結果から論及している。

これらの詳細は割愛し、つぎに目次だけを紹介する。

付 属 資 料 目 次

I. 伊勢湾台風と臨海都市

一特に名古屋支部災害の対策と問題点一

1. 臨海都市の水害対策について 伊藤武雄・高山英革・ほか
 2. 名古屋市の市街地被害状況 新海悟郎・入沢 恒
 3. 伊勢湾台風と工業被害 栗原東洋
 4. 伊勢湾台風による工場被災の実態 紺野 昭
 5. 名古屋市の市街地形成過程と土地利用について 石倉邦造・笹生 仁
 6. 都市における防水対策の実態 栗原東洋
 7. 都市の防災計画と災害危険区域の設定について 新海悟郎・入沢 恒
 8. 干拓地域都市化対策の問題点 新沢嘉孝統
 9. 伊勢湾台風災害対策における行政上の諸問題 小関 紹夫
 10. 災害と地方財政 加藤芳太郎
 - II. 伊勢湾台風による「湿地、干拓地域の災害について
一その土地利用の現況と問題点一
 1. 伊勢湾台風における水害地形分類と高潮 多田文男・大矢雅彦
 2. 伊勢湾台風高潮被災低湿地の土地利用の現況と問題 太田 更一
 3. 伊勢湾台風による干拓地域の災害に関する考察 新沢嘉孝統
 - III. 伊勢湾台風における防潮林の効果について 森林資源部会
- (科学技術庁科学調査官 内藤 正)

伊勢湾等高潮対策事業の計画基本方針

〔建設省他関係各省伊勢湾等高潮対策協議会 pp. 3〕

昭和35年2月

今次伊勢湾台風による高潮は未曾有のものであり、このため海岸地域は全面的に甚大な被害を受け、多数の人命の損失を生ずるにいたった。協議会はこのような高潮に対処するには、直接高潮を防御する諸施設のみならず被害軽減のための諸対策、高潮に関する科学的調査研究の促進等、総合的防御対策を確立して早急に実施すべきであるとし、当面最も急を要する上記諸施設のごとき、一般公共土木施設の築造計画を樹立するための基本的事項について協議し、その計画を決定するに際しては、可能最大の規模の条件を対象とせず、次の基本的な方針によるものとした。

1. 基本的事項

1・1 海岸、河川、港湾、漁港、干拓地、埋立地ならびに道路等の諸計画はこれらを総合的に考慮して樹立し、現段階において決定できないものについても二重投資とならないよう十分考慮し、新計画が決まり次第調整する。

1・2 計画対象の水理条件としては、気象潮および波浪は伊勢湾台風時のものを、天体潮位は台風期平均満潮位をとるものとする。

〔筆者注〕 この水理条件によると名古屋における計画高潮位は、台風期平均満潮位(+0.97m)に伊勢湾台風時の最大偏差(3.55m)を加えた+4.52m(T.P.)となる。これは「海岸保全施設築造基準」による計画高潮位、期望平均満潮位(+1.22m)に最大偏差(3.55m)を加えた+4.77mより0.25m低いものである。これには幹事会(後出)の原案+4.77mを+4.52mに修正した経緯があり、他の海湾に適用するには再検討の必要がある。

2. 堤防の高さ

それぞれの地点における堤防テンパ高は、上記の水理

条件を基礎として参考資料に地区別の堤高(名古屋ではT.P.+7.5m)を表示したものがあるが、具体的には地区別に関係面積、人口密度、施設の機能等を考慮して決定する。たとえば、

イ. 海面下の地域、あるいは比較的地盤が低平で人口稠密な地区等の堤防テンパ高は台風期平均満潮位に伊勢湾台風時の最大偏差および波高を加えた高さを基準とする。

ロ. 背後の土地が高く、比較的人家等の少ない地区においてはその実情により堤高を下げうるが、波浪エネルギーおよび越流は阻止するものとする。

ハ. 埠頭地区および臨海工業地区においては荷役機能および工場生産機能に支障のない限度の高さとし、場合によっては一時冠水も止むを得ないものとする。等々である。

3. 堤防の構造

3・1 堤防の構造はできるだけ統一するが、既設堤防との取付け、地形、土質、土地取得、目的の差異等のため、画一的な構造とすることが困難な場合は接続点について弱点とならぬよう留意する。

3・2 計画対象の水理条件に対して越波させる規模で築造する堤防については、とくにノリ面およびノリジリの洗掘を防止するよう保護工に留意し、越波させないものについても、コンクリート等のノリ面保護工をする。

3・3 堤体盛土および基礎地盤の圧密沈下等によって生ずる空洞に対しては、設計施工上十分留意し、将来予想される地盤沈下に対しても対処できるよう考慮する。

〔筆者付記〕

この基本方針は、いわゆる三省会議(建設、農林、運輸三省のほかには内閣総理大臣官房、大蔵省、経済企画庁、気象庁、科学技術庁を加えた伊勢湾等高潮対策協議会)が伊勢湾台風による高潮災害に対する復旧事業計画について協議決定したもので、去る2月20日新聞紙上にも発表されたものである。

先に、「海岸保全施設築造基準」を作成した建設、農林、運輸各省の海岸関係担当者の間では、将来大災害が起った場合には、この基準の運用について協議すべきことがかねて申合わされていたので、伊勢湾台風の直後から技術の見地に立って災害情報の交換、復旧計画の考え方等について意見の調整を計ってきた。そして伊勢湾等の高潮対策は正式機関を設けて海岸堤防等の築造の基本方針を早急に確立する必要があるとし、この協議会が設置された。

その構成は各省庁の局長級を委員とし、関係各課長を幹事とし、幹事会の下部組織として各省担当官による部会をおき、問題点の整理検討をすすめた。また、外部か

らは学識経験者数名が協議に参加した。農林省からは委員として清野保建設部長、狩野徳太郎農業技術研究所農業土木部長、幹事として小松義郎、小林国司、中村武夫の3課長がこれに出席、学識経験者としては和田 保教

育大学教授が加わった。

なお、この基本方針に示された方向は、技術的には「海岸保全施設築造基準」の考え方でもって貫かれていると考えてよい。(農林省設計課 森 学)

文 献 目 録

伊勢湾台風災害関係文献目録

- (1) 伊勢湾等高潮対策事業の計画基本方針
建設省他関係各省伊勢湾等高潮対策協議会
(35年2月) B 4判3 ページ
- (2) 干拓事業に関する基本方針
農林省農地局 (34年11月) A 5判35 ページ
- (3) 伊勢湾台風災害対策調査報告書(中間報告)
農業土木学会伊勢湾台風災害対策特別委員会
(34年10月) A 5判43 ページ
- (4) 伊勢湾台風災害対策調査報告書(本報告)
農業土木学会伊勢湾台風災害対策特別委員会
(35年3月) B 5判218 ページ
- (5) 臨時台風科学対策委員会中間報告
科学技術庁臨時台風科学対策委員会
(34年12月) A 5判6 ページ
- (6) 臨時台風科学対策委員会報告
科学技術庁臨時台風科学対策委員会
(35年3月) B 5判16 ページ
- (7) 伊勢湾台風総合実態調査報告
科学技術庁臨時台風科学対策委員会
(35年3月) B 5判58 ページ
- (8) 伊勢湾台風による高潮洪水と地形との関係
建設省地理調査所 (35年3月) B 5判40 ページ
- (9) 伊勢湾台風災害調査報告書
科学技術庁資源調査会 (35年3月) B 5判58 ページ
- (10) 伊勢湾台風による名古屋市の市街地被害
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判53 ページ
- (11) 伊勢湾台風と工業被害
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判61 ページ
- (12) 伊勢湾台風による工場被災の実態
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判81 ページ
- (13) 伊勢湾台風における水害地形と高潮
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判48 ページ
- (14) 伊勢湾台風高潮被災低湿地の土地利用の現況と問題
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判52 ページ
- (15) 伊勢湾台風による干拓地域の災害に関する考察
科学技術庁資源局 (35年2月) B 5判24 ページ
- (16) 名古屋市部被災地域の市街地形成過程と土地利用について
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判48 ページ
- (17) 干拓地域都市化対策の問題点
科学技術庁資源局 (35年2月) B 5判18 ページ
- (18) 都市の防災計画と災害危険地域の設定について
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判23 ページ
- (19) 伊勢湾台風災害対策における行政上の諸問題
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判15 ページ
- (20) 災害と地方財政
科学技術庁資源局 (35年3月) B 5判14 ページ
- (21) 台風第15号速報
気象庁予報部 (34年11月) A 5判58 ページ
- (22) 伊勢湾台風による海底変化について
海上保安庁水路部 (35年2月) B 5判16 ページ
- (23) 昭和34年9月26日の伊勢湾台風による木曾川水系の被害と復旧状況
建設省中部地方建設局
(34年10月) B 5判20 ページ
- (24) 中部臨海工業地帯の台風被害と今後の立地対策について
名古屋通商産業局 (35年1月) A 5判133 ページ
- (25) 伊勢湾台風災害調査団報告
日本労働組合総評議会中央民主団体災害対策会議
(34年11月) B 5判121 ページ
- (26) 伊勢湾台風調査報告
朝日新聞社国土総合開発調査会
(35年3月) B 5判26 ページ
- (27) 伊勢湾台風災害の概要と応急措置
愛知県災害対策本部情報連絡部
(34年10月) B 5判148 ページ
- (28) 伊勢湾台風の全容(記録写真集)
中部日本新聞社 (34年11月) A 3判104 ページ