

スレバ水中ノ音ハ一海里ヲ傳播スルニ $\frac{1852}{1435} = 1.29$ 秒ヲ要スル勘定デアル。

水中音信號ノ代リニ空中音信號ヲ用ヒルコトガ出來ル。

英國とりにつちー はうすデ二隻ノ燈船ニ近頃取付ケタ水中音信號機ハ船體ニ取付ケタ水中音振器カラ成リ、其隔膜ハ毎分 1050 回ノ振動數デ振動シ、是ガ 15 哩又ハ 20 哩ノ距離ニ於テ水中感音器ヲ取附ケタ船ニ感ズル仕掛デアル。和蘭ノ海岸ヤえむす河及むーす河ノ河口デハ水中音信號ト無線信號トヲ組合ハセタモノヲ用ヒ同時ニ發信シテ前ニ述ベタ理窟デ能ク船ノ距離ガ知ラレテ居ル。

第十二章 海岸防護

第一節 海岸防護ノ種類

324. 海岸防護ノ必要. 海岸ハ陸地ガ風浪ニ曝サレテ其影響ヲ受ケル所デアル。或ハ浪ノ爲ニ侵蝕セラレテ土地ガ波ニ洗ハレタリ、或ハ風ノ爲ニ海砂ガ捲上ゲラレテ砂丘ト爲リ、更ニ海潮ガ侵入シテ其退潮ニ際シテハ干潟トナル。

是等ノ中海潮ノ侵入ハ之ヲ放置スルモ甚シイ害ハナイ。唯利用厚生ノ方ニ之ヲ利用シ得ザル迄デ

アル。然シ浪ニ侵蝕セラレル海岸ヤ砂丘ノ連亘シテ居ル所ハ自然ニ放置スレバ益々海岸ノ崩壞侵蝕ヲ見ルベク、或ハ移動スル飛砂ノ爲ニ耕地家屋ガ埋沒スルニ至ルコトガアル。

325. 海岸防護ノ種類. 海潮ノ出入スル入江又ハ海岸ヲ締切ルニ堤防ヲ以テスレバ之ガ爲ニ沮洳ノ地ヲ變ジテ有用ナル耕地ニ化スルコトガ出來ル。又浪ノ爲ニ侵蝕セラレル海岸ハ之ヲ固定スル所ノ水制及海壁ノ類ニ依ツテ其侵害ヲ免レルコトガ出來ル。又砂丘ハ之ヲ固定スル砂丘工ニ依リ、有用地ニ化スルコトガ出來ル。

第二節 海岸堤防

326. 海岸堤防ノ目的. 海岸及河口ニ設ケタ堤防ヲ海岸堤防ト呼ブ。但シ開放シタ海岸ハ或ハ砂丘ニ依ツテ縁附ケラレ、或ハ岩盤が峙ツテ居ル爲メ此ニ堤防ヲ築クコトハ殆ド稀デアル。入江ノ中ノ島影又ハ低水位ノトキ乾上ガル干潟ノ背後ナドニハ屢々低濕沮洳ノ地ガ横ツテ若シ此海岸ニ築堤スレバ豊饒ナ耕地ガ得ラレル。之ヲ干拓ナド、呼ブ。

海岸ニ依ツテハ段々埋ツテ行ツテ新堤ヲ舊堤ノ前方ニ作り、徐々ニ耕地ガ耕ラレル。獨逸ノ北岸ヤ

和蘭ノづいだーせーノ沿岸ナドニハ此例ガ多ク、我國デモ各地ノ海灣及朝鮮ナドニ此種ノ築堤ガ作ラレタ處ガ多イ。斯カル場合ニハ舊堤ハ多ク休堤トナルカ又ハ其海堤ノ痕跡ヲ止メテ居ルモノガ少クナイ。

水深ノ小ナル入江ヲ締切ツテ海堤ヲ作レバ豐饒ナル土地ヲ得、或ハ航路ニ對シテ護岸ノ用ヲ爲ス。づいだーせーノ西支ノ南ニ當ツテわい(Ij)ト呼バレル入江ガアル。之ヲ締切ルコト25 籽ニ達シあむすてるだむ港ノ航路ハ之ニ依ツテ著シク改善セラレタノミナラズ、風浪ノ防護ガ出來タ。

河口ニ近イ處ハ一般ニ1日二回ノ潮波ガ出入スルカラ、之ニ對シテ海堤ヲ築イテ内地ニ氾濫スルヲ防ガナケレバナラナイ。海堤ハ次第ニ河堤ニ推移スル。

斯クノ如ク海岸堤防ハ海上カラ來ル所ノ風浪潮汐ニ對シテ防護スルケレドモ他ノ一面内地カラ流來ル水流又ハ惡水ナドハ外海ノ水位ノ低イ時ニ之ヲ疏通シナケレバナラナイ。之ガ爲ニ樋門ノ類ヲ堤防ノ中ニ作ル必要ガアル。

327. 海岸堤防ノ種類。海岸堤防ハ之ヲ冬堤及夏堤ノ二種ニ分ケルコトガ出來ル。冬堤ハ冬期ノ高

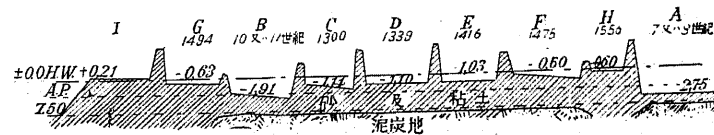
潮ヲ防護スルヲ目的トシ、夏堤ハ夏期屢々起ル高潮ヲ防禦スルヲ主眼トシテ居ル。

又内地水流ノ氾濫ニ對シテ備ヘラレル海堤ヲ内地海堤ト呼ビ、嵐堤ハ本堤ガ萬一破堤シタ場合ニ内地ヲ防護スル目的デ、本堤ノ背後ニ築造セラレルモノデアル。

築堤材料カラ木堤、粗朶堤、石堤、混凝土堤ナドガアリ、更ニ土堤ナドモ用ヒラレルコトガ多イ。

328. 海堤ノ短所。海堤ヲ作レバ排水勾配ノ減少ヲ來スノハ免レナイ所デアル。殊ニ年月ヲ經過スルト共ニ土地ガ締マリ、自然ニ低下スル。從テ堤防ヲ繞ラシタ中ノ區域即チ輪中ガ古イ程低クナル勘定デアル。第六百五十二圖ハAカラHニ至ル八個

第六百五十二圖
とーれん島輪中高低圖



ノ輪中ノ断面デ和蘭とーれん島 (Insel Tholen)ニ表ハレタモノデアル。輪中Aハ紀元78世紀ニ出來タモノデ高水位以下-2.75米、輪中Bハ10世紀カラ11世紀ノ間ニ出來テ-1.91米デアル。以下順次高サ

ヲ増シテ最モ新シイ輪中.Hハ 1556年ニ出來 -0,60米ノ高ヲ示シ,堤外地ハ高水位上 +0,21米ノ高サニアル。

沼澤地ニ干拓ヲ施セバ此ニ沈澱ヲ生ジテ附近ノ惡水排除ガ不良トナルヲ免レナイ許リデナク,前ニ述ベタ様ニ洪水ノ際ニ容易ニ疏通シナイコトガ多い。

329. 海岸堤防ノ位置. 河川堤防ニ述ベタ原則ハ亦海岸堤防ニ適用スルコトガ出來ル。唯洪水流量ナドヲ考ヘル必要ノナイノガ後者ノ特色ノ一デアアル。

海堤ハ波力ニ堪ヘ海流ニ對シテ丈夫デナケレバナラヌ。破堤ハ主ニ波浪ニ依ツテ起ルカラ,之ニ堪ヘ得ル丈ケノ強サヲ持タナケレバナラナイ。嵐ノ時ニ於ケル卓越風ニ直角ノ方向ニ海堤ガ作ラレテアレバ波力ハ強イ。

堤外地ハ波力ヲ減殺スルカガアルカラ,海岸堤防ノ堤外地ハ成ルベク廣イ方ガ良イ。をるとまん(Woltmann)ハ堤外地ノ幅ハ 103米乃至 135米ナルベキモノト主張シ,きゃらんど(Caland)ハ不良ナル地形ノ處デハ堤外地ノ幅ハ 300米ヲ要スルト云ツテ居ル。又ぶるーにんぐす(Brunings)ハ普通小潮ノ低水位ヲ

表ハシテ居ル海岸線カラ測ツテ 378米位アレバ良イト云ツテ居ル。此堤外地ガ廣イ程波ニ對スル外或ハ土取場ニ利用シ得ル便利モアル。概シテ海岸堤防ハ河川堤防ヨリモ更ニ多クノ沈下ヲ生ズルノヲ常トシテ居ルノハ海岸泥濘ノ地ノ通態デ餘盛トシテ 5,0乃至 10,0割位ヲ見込マナケレバナラナイ。又海岸堤防モ急角ヲ以テ屈曲スルヲ忌ムコト河川堤防ニ異ナラナイ。又堤土ハ良質ノモノヲ用ヒナケレバナラナイ。草根腐土ノ類ハ殊ニ宜シクナイ。又築堤箇所ノ中ニ大キナ凹窪ノ部分ナドガナイノヲ尙ブノハ河川堤防ノ場合ト同ジク漏水ノ虞ガアルカラデアアル。

海岸堤防ハ成ルベク短クテ而カモ廣イ面積ヲ包擁スル様デナケレバナラヌ。是ハ經濟上カラ自明ノ理デアアル。

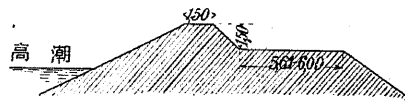
海岸堤防ニ依ツテ圍繞セラレテ居ル土地ハ將來沈下ガ起リ又ハ乾燥沈澱シテモ尙排水ニ差支ナキモノタルヲ要スル。即チ輪中ノ地盤ガ少クモ普通高水位ヨリモ 0,3米位高クナケレバナラス。然シ多クノ干拓ノ地盤面ハ其高サガ足ラナイカラ,或ハ上流カラノ沈澱ヲ待ツタリ,或ハ特ニ浚渫埋立ナドヲ要スルコトモアル。而カモ尙排水ガ不充分ナル

下キハ唧筒排水ヲ必要トスルコトガアル。砂質ノ處ヲ干拓スレバ耕地トシテモ成績不良デ、且ツ涌水ガ多ク、排水費ニ苦シメラレルコトガアル。

330. 海岸堤防ノ構造。海岸堤防ヲ作ル位置ガ定マレバ次ニ其断面ト材料トヲ考ヘナケレバナラナイ。断面ヲ定メルニハ先ツ波力ヲ知ラナケレバナラナイ。北地ニ於テハ氷片ガ潮汐ニ連レテ浮游シ來リ、堤腹ニ大キナ孔ヲアケルコトガアル。河川堤防ト異ナリ、高潮ノ場合ニ波ガ荒レテ堤土ヲ洗ヒ、吹水ヲ爲シ、終ニ破堤ノ悲惨ナ結果ヲ見ルコトガアル。殊ニ下ノ地盤ガ軟弱ナ處デハ下ノ方カラ涌水ガ起リ、堤防ノ沈下ヲ起シ、延イテ大ナル損害ヲ招クコトガアル。

第六百五十三圖

海堤横断面圖



一般ニ海岸堤防ハ梯形断面ヲ普通トシ、更ニ小段ヲ設クルコトガアル。

馬踏ノ高サハ最高潮ノ時ニ於ケル波頂ヨリモ凡ソ0,3 米乃至 0,5 米高カルベク其概準ハ凡ソ次ノ如ク考ヘルコトガ出來ル。

第三十表 海堤馬踏ノ高サ

海岸ト風向	断面	高水位以上ノ高サ
陸風ニ面シタル海岸	—	* 0,15
稍々強イ風ニ面シタル海岸	—	0,3—0,9
海風ニ面シタル海岸	小段及堤外地ヲ有スルモノ	1,2
〃	之ヲ有セザルモノ	1,8

馬踏ノ幅ハ通例 3 米乃至 4 米以上デアアル。海堤ハ屢々其馬踏ヲ通路ニ充テル處ガ多ク、時トシテハ内側ニ小段ヲ作ツテ之ヲ歩道トシテ居ル例ガ少クナイ。第六百五十三圖ハ和蘭ニ用ヒラレテアル小段付海堤ノ断面デアアル。

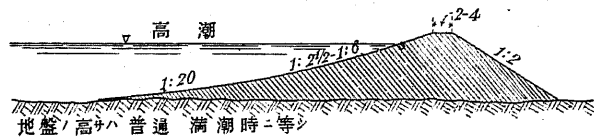
表ノ法ハ大潮ニ洗ハレナイ部分ハ土羽ヲ用ヒ、且ツ波ガ荒イ程之ヲ緩ニシナケレバナラナイ。高水位以下ハ張石又ハ他ノ堤腹防護法ヲ用ヒナケレバナラス。土堤ノ場合ニ土羽附ヲシタ法ハ大凡次ノ標準ニ依ルヲ良シトスル。

非常ニ強イ波ニ曝サレテアル海堤ハ其堤外地ガ低クテ普通低水位デモ水ヲ冠ブル様ナ處デハ高潮水面以上ハ 8:1 乃至 10:1 位ノ緩勾配ヲ用ヒル。若又前ノ様ナ海堤デ堤外地ガ高カラバ 6:1 乃至 8:1 ヲ用フベク、島影ニナツテ居ル海岸、入江又ハ河口ナドデ非常ニ強イ浪ヲ受ケズ唯風ナドノ強イ處デハ大潮以上ハ 5:1 乃至 6:1 位ノ勾配ヲ用ヒル。若シ

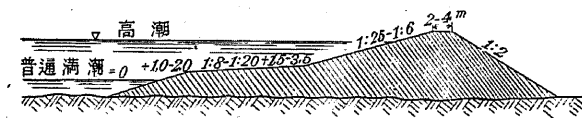
又前陳ノ處デ堤外地ガ高ク、或ハ風ノ當リ工合ガ良イ時ハ 4:1 乃至 5:1 位ノ傾斜ヲ適當トスル。河口デ堤外地又ハ風向ナドガ宜シクナイ海堤ハ $3\frac{1}{2}$:1 乃至 4:1 ノ法ヲ用フベク、堤外地モ高ク、風向モ工合良ケレバ 3:1 乃至 $3\frac{1}{2}$:1 位ノ法ヲ河ノ本流堤防ニ用ヒ、 $2\frac{1}{2}$:1 位ノ勾配ヲ支流ニ用ヒル。第六百五十四圖乃至第六百五十六圖ハ海堤断面ノ數例デアアル。

海堤ノ裏ノ法ハ芝附ヲ用ヒ、2:1 ヨリ急ナラサルベク、下ノ地盤ガ軟弱ナ場合ニハ $2\frac{1}{2}$:1 乃至 4:1 位ノ緩勾配ヲ用ヒナケレバナラス。河口ノ堤防ニ

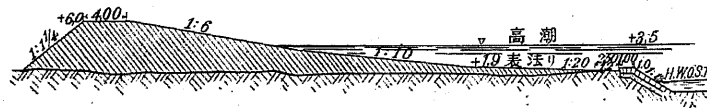
第六百五十四圖
海堤断面



第六百五十五圖 同



第六百五十六圖 同



ハ $1\frac{1}{2}$:1 位ノ急傾斜ヲ用ヒルコトモアル。

裏ノ小段ハ 4 米乃至 10 米ノ幅ニシテ僅カニ傾斜ヲ與ヘルヲ普通トスル。

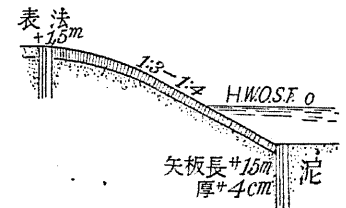
表ノ犬走ハ海ニ直面シタ海堤デハ 10 米乃至 25 米ノ幅ヲ用ヒ、河口ノ堤防デ 5 米乃至 10 米ノ幅ヲ用ヒル。堤外地ノ低イ處又ハ風浪ノ危険ナ海岸ナドデハ普通大潮以上 +1 米乃至 +2 米マデ犬走トシ、+1.5 米乃至 +2.5 米マデハ $\frac{1}{12}$ 乃至 $\frac{1}{20}$ ノ法ヲ用ヒ、+2.0 米乃至 +3.5 米マデハ $\frac{1}{8}$ 乃至 $\frac{1}{12}$ ノ傾斜ヲ用ヒルコトガアル。

排水ノ爲ニ堤脚ニ濕拔ヲ作り悪水ヤ堤上ノ雨水ナドヲ排除スルヲ通例トスル。

331. 海堤表ノ法ノ防護. 海岸堤防表ノ法ハ風浪

ニ曝ラレル爲メ或ハ煉瓦切石ナドヲ用ヒテ之ヲ防護シタモノガアル。第六百五十七圖ハ煉瓦ヲ用ヒタモノ、第六百五十八圖ハ割石ヲ用ヒテ表ノ法ヲ防護シタモノ

第六百五十七圖
煉瓦ヲ以テ防護シタル海堤

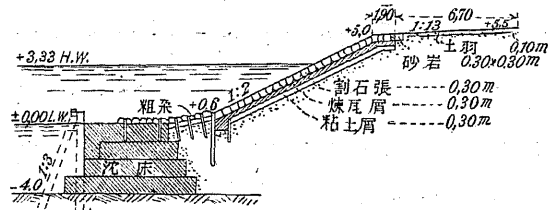


デアアル。第六百五十九圖ハ和蘭ノ北部る えるだ (Le Helder) ノ海岸堤防又ハ護岸ト云フベキモノデ

其法面ニ敷イタ大キナ石材ハ皆すかんぢねびや半島カラ船運デ持來ツタモノデアル。時トシテ砂ヲ

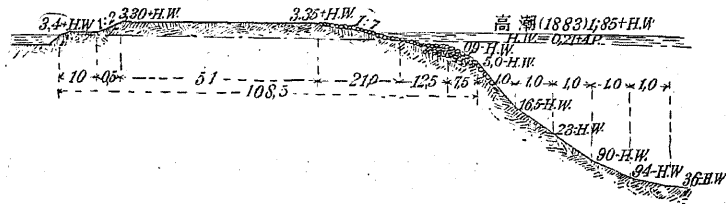
第六百五十八圖

割石ヲ以テ防護シタル海堤



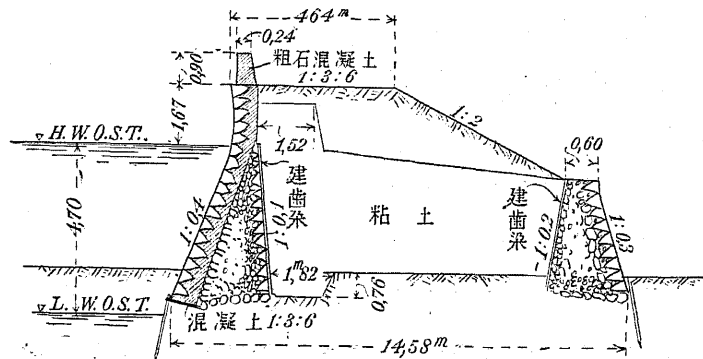
第六百五十九圖

るえるだ一海堤



第六百六十圖

熊本縣營埋立地海堤 横断面圖



以テ海堤ヲ築キ、粘土ヲ以テ被覆シタル例モアルガ、海ニ直面シタル處デハ危險ガ多イ。又干拓ナドノ場合ニ海堤ヲ作ルトキハ前ノ法リハ勿論裏ノ法モ亦相當ニ強固ナモノニシテ斷面積ヲ縮少スル例ガ少クナイ。第六百六十圖ハ熊本縣營有明灣ノ埋立海堤ニ用ヒタモノ、一ノ横断面圖デアル。

第三節 海岸ノ侵蝕及其防護

332. 海岸ノ侵蝕。波力又ハ波ガ一ノ面ニ激衝シテ與ヘル衝力ハ其波ガ潮波デアルカ風波デアルカノ波ノ性質、波長及波高、波速、波力ヲ受ケルモノガ彈性的カ又ハ剛性的ナルカノ性質及波ヲ受ケルモノノ形及位置又ハ垂直ナルカ或ハ傾斜セルカノ諸要素ニ關係シテ居ル。

英國東北海岸ノだんば一港 (Dunbar) デハ 1 方米 37.7 噸ノ波力ヲ示シタルノハ有名ナ事實デ、ウィック港 (Wick) ニ於テハ 1350 噸及 2500 噸ノ混凝土塊ガ移動シタリ、1894 年ニびるばお港ニ於テハ 1700 噸ノ防波堤ノ一部ガ顛覆シタコトガアルナドヲ思ヒベレバ自餘ノ 10 噸ヤ 20 噸位ノ塊ガ海波ニ翻弄セラレルノハ寧ロ當然ナ事實デアラウ(河海工學第二編第四章第三節 152 及本書第一章第五節 36 參照)。之ニ加フ

ルニ碎波ハ海岸ノ構造物又ハ斷崖ナドニ衝當ツテ平均水位以上10米位ノ上ニ達スルコトハ亦珍シクナイノミナラズ、少クモ30米位ノ上ニ奔騰シテ其落下スルヤ毎秒25米ノ速度ヲ以テ下ニアル工作物ニ激衝シ、方ニ防波堤ニ當ル速度ノ二倍ニ近ク、波力トシテハ其四倍ニ近イノデアアル。

或ル海岸ニ於テハ或ハ河流ノ齋ラス沈澱物ノ爲ニ或ハ沿岸流ガ運來ル漂砂ナドノ爲ニ漸次海底ガ埋沒シテ岸線ガ推出シ、之ニ相當ノ工事ヲ行ヘバ新ニ土地ヲ得ルコトガ出來ルケレドモ、他ノ海岸ニ於テハ前ニ述ベタ波力ノ爲ニ海岸ガ侵蝕セラレテ缺ケ行ク事ガ認メラレル。我邦ノ例ヲ取ツテ見レバ日本海ニ面シタ海岸ハ漸次侵蝕セラレル傾向ガアリ、太平洋ニ面シタ海岸ハ多ク埋沒シツ、アル様ダ。英國ニ於テハ東海岸及南海岸ニ侵蝕ガ多ク、殊ニ東海岸ニ甚シイ。蓋シ東海岸ハ崖ガ低ク、多ク氷河ノ沈澱物カラ成ツテ凝結力ガ少イ爲メ侵蝕ヲ受ケルコトガ多イ。之ニ加ヘルニ源泉ガ玉石粘土ノ間ニ現ハレテ洗掘ヲ増シ、或ハ砂丘カラ成ツテ抵抗力ニ乏シイ。勿論是等ノ埋沒ト侵蝕ハ處ニ依リ異同ガアツテ一概ニハ言ヘナイ場合ガ多イ。

英國ノまっしゅーす(Mathews)ハ其東海岸ぶりどりん

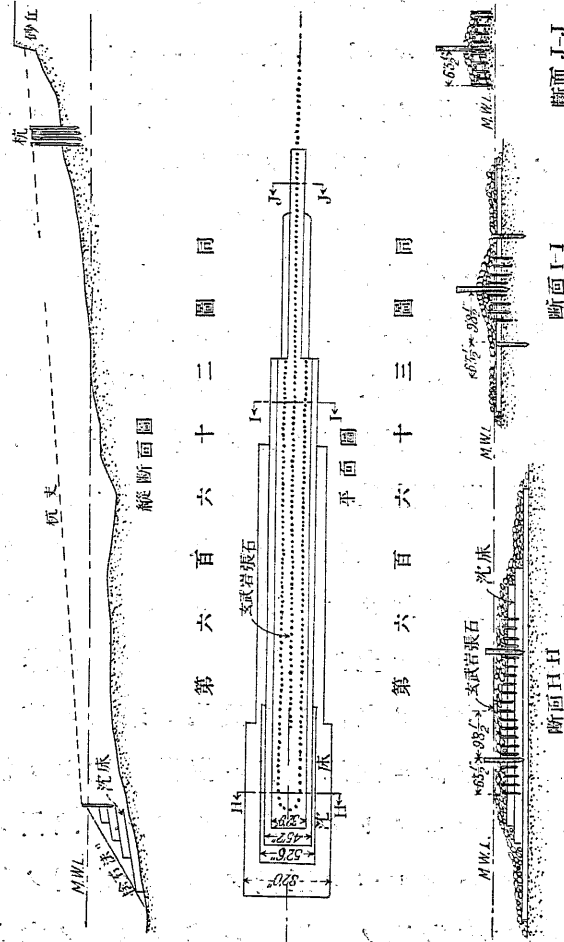
ぐとん(Bridlington)カラ南東約36哩ノ間ニ崖ガ波ニ洗去ラレル量1年ニ190萬噸以上ニ上ルト云ツテ居ル。若シ侵蝕ガ一年平均3嗎ヅ、トスレバ毎年3,052,000噸ノ崖ガ波ニ吞マレル勘定デ、じゅーりあすしーざーノ下ニ羅馬軍ノ侵入以來此海岸ノ侵蝕面積ヲ想定スレバ66,600えーかーニ達スル筈デアアル。又堤外地ヤ潮ノ冠ブル處ヲ除外シ1867年ニ於ケル英國ノ全面積ハ農務省ノ調査ニ依レバ32,590,397えーかー(13,188,389へくたーる)アツタモノガ33年ノ後1900年ニハ32,549,019えーかー(13,171,634へくたーる)トナリ、方ニ41,378えーかー(16,744へくたーる)ヲ失ツタ譯デ、若シ1えーかー當リノ地價ヲ20磅ト假定スレバ丁度827,560磅ヲ失ツタ勘定デアアル。

333. 海岸ノ防護。前ニ述ベタ様ニ侵蝕サレル海岸ハ之ヲ自然ニ放任スレバ年一年ニ波ニ吞マレテ底止スル處ヲ知ラナイデアロウ。而シテ斯クノ如ク侵蝕セラレル土地ヲ防護スル爲ニ海岸線ニ直角ノ方向ニ水制ヲ突出シテ波浪ヲ未前ニ防グモノト、海岸線ノ方向ニ護岸工又ハ海壁ヲ設ケテ波浪ニ抵抗セシメルモノトノ二大別ガアル。地價ノ大ナラザル處デハ成ルベク工費ノ小ナル水制ノ類ヲ適當トスベク、市街地ノ附近又ハ其他地價ノ大ナル所デ

ハ海壁ヲ用ヒナケレバナラス。

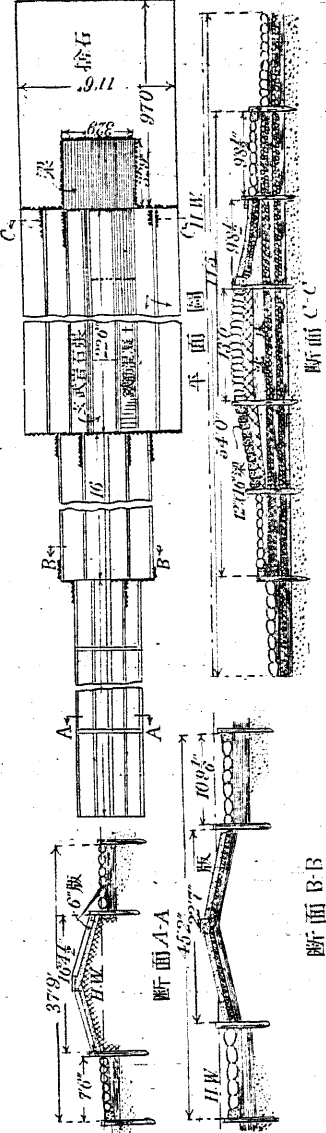
334. 水制 水制ニ海ノ深イ處ニ達セシメルモノト低水位ヨリ僅カ前方ニ達セシメルモノトアル。前者ヲ深水制ト呼ビ後ヲ淺水制ト云フ。

第六百六十一圖 和蘭海岸防護用水制



水制ヲ作ル材料ニハ主トシテ木材及石材ニ依ルモノ及ビ木材并ニ混凝土又ハ單ニ鐵筋混凝土ニ依ルモノ、三種ニ別ケルコトガ出來ル。第六百六十一圖乃至第六百六十三圖ハ 1895 年カラ 1902 年頃マデ和蘭ノ海岸ニ用ヒタ水制デ沈床ヲ下敷トシテ一列乃至三列ノ杭デ之ヲ止メ、捨石ヲ重リトシテ其上ニ載セ、更ニ玄武岩ヲ以テ頂部ヲ張ツタモノデアル。第六百六十四圖乃至第六百六十五圖ハ始メテ

第六百六十四圖 鐵筋混凝土桁及床版ヲ用ヒタル水制



1907年ニ用ヒタ和蘭ノ水制デ沈床ノ外ニ鐵筋混凝土ノ柱及平版ヲ用ヒ併セテ玄武岩ノ張石ヲ用ヒタ。其結果ハ甚ダ良好デアッタ。

335. 懸崖防護工. 懸崖ノ土質ガ堅硬デナケレバ風浪ニ遇ツテ侵蝕サレ易イ。而シテ時トシテ成ルベク拙速ノ方法デ之ヲ防護スルコトガ地主ノ希望ナルコトガアル。護岸ニ加フルニ水制ノ類ヲ以テシテ懸崖ノ崩壞ヲ防グコトガ出來ル。但シ始メノ工費ガ小ナルモノハ維持費ガ大ナルコトガ多く、相當考慮ヲ要スベキモノデアアル。

第四節 海 壁

336. 海壁ノ構造. 波力ハ前ニ述ベタ如ク非常ニ強イコトハ明デアアルケレドモ然ラバ如何ナル波力ヲ想定シテ海壁ノ大サヲ定ムベキヤハ頗ル困難ナ問題デアアル。今普通大潮高水位ニ於テ波力ガ及ブ處ニ在ル海壁デ數米モ波ガ壁上ニ揚ガル様ナ處デハ壁高ヲ H トシ底ノ壁厚ヲ B トスレバ、まっしゅーすハ次ノ關係ヲ推獎シテ居ル。

$$\frac{H}{2} = B$$

[61]

基礎ヲ如何ナル深サニ定ムベキヤモ堤外地ノ狀

態、土質及波力等ニ依ルノデ一般ニ之ヲ定メルコトハ困難デアアル。

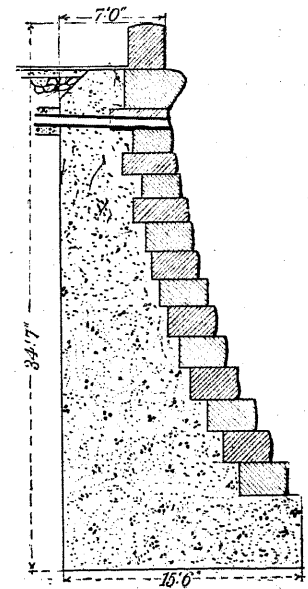
海壁ノ後方ニ遊歩道ヲ設ケル様ナ場合ニハ海壁ノ高サハ一方ニハ此遊歩道ニモ關係シ他方ニハ波力又ハ堤外地ノ高低ナドカラ影響ヲ受ケル。

海壁ハ其表面ノ狀態カラ之ヲ階段面、曲面、斜面及垂直面ノ四種ニ分ケルコトガ出來ル。又其材料ハ石材、混凝土ヲ主トシ、更ニ木材ナドモ亦併セ用ヒラレ、背面ニハ若干ノ距離ヲ隔テ、扶壁ヲ備ヘルモノモアル。

第六百六十六圖

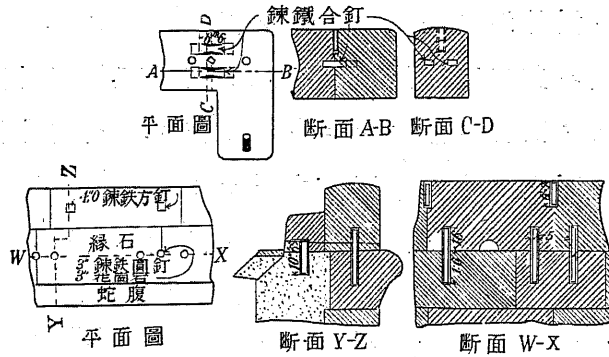
ろーやるぶりんぐとんノ海壁

337. 階段面海壁. 海壁ノ表面ニ石材又ハ混凝土塊ナドヲ用ヒテ一種ノ階段面ヲ作ルトキハ波ガ退クトキニ其波力ヲ碎キ從テ壁脚ニ近ク起ル處ノ洗掘力ヲ著シク弱メル効ガアル。第六百六十六圖ハろーやるぶりんぐとんノ海壁ノ一部デ天然石ヲ階段形ニ積ミ高イ縁石ヲ設ケ、基礎及裏込ニハ混凝土ヲ用



ヒテアル。又第六百六十七圖ハ縁石蛇腹ナドヲ臍
デ織キ合セル方法ヲ示シタモノデアアル。

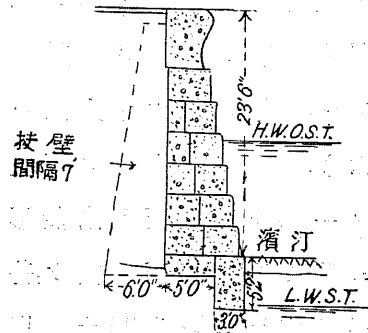
第 六 百 六 十 七 圖
縁 石 明 細 圖



天然石ヲ以テ表装スル代リニ混凝土塊ヲ積重ネ
テ階段形トシタモノモアル(第六百六十八圖)。但シ
混凝土塊ヲ用ヒルニシテモ尙其表面ニ天然石ヲ張
ルヲ得策トスル。

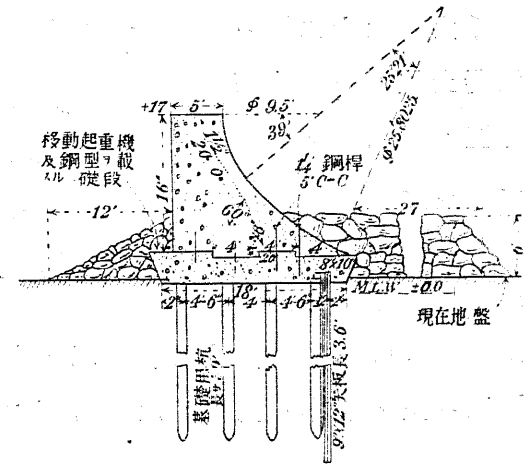
338. 曲面海壁. 若シ
滑カナ曲面ヲ海壁ニ用
ヒレバ階段面ノモノニ
比スレバ壁脚ノ洗掘ガ
遙ニ多イカラ根固ヲ完
全ニスル必要ガアル。
從ツテ絶エズ修繕ヲ加

第六百六十八圖
まるげーと混凝土塊海壁



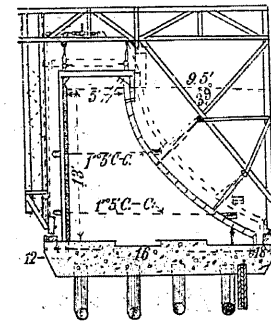
ヘナケレバ終
ニ大破ニナル
虞ガアル。第
六百六十九圖
ハ 1919 年米國
南部がるべす
とん (Galvestone)
ニ作ツタ海壁
ノ断面デ延長
3140 米 (10,300
呎)ニ達シタ。

第 六 百 六 十 九 圖
がるべすとん海壁 横断面圖



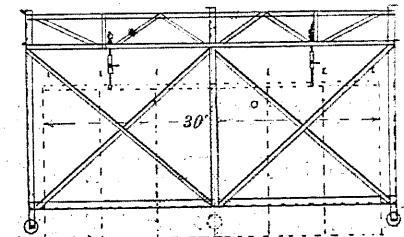
9 米 (30 呎)ノ區間ニ仕切り、1 ツ置キニ作上ゲタ。其
根固トシテ 1.8 米ノ厚サノ捨石ヲ用ヒタ。第六百
七十圖及第六百七十一圖ハ
海壁築造ニ用ヒタ鋼型及特

第六百七十圖



移動起重機及鋼型ヲ載スル海壁断面圖

第六百七十一圖



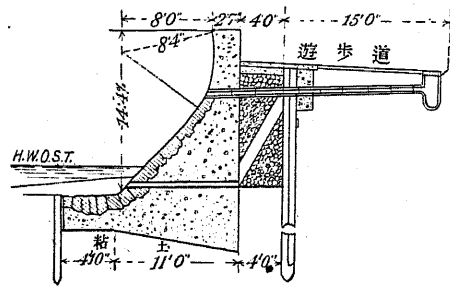
側 面 圖

種ノ移動起重機ヲ示シタモノデアアル。

第六百七十二圖ハ混凝土塊ヲ以テ曲面海壁ヲ表装シタすかーぼろー (Scarborough) ノ一例デ、第六百七十三圖ハくらくとん

(Clacton-on-sea)ノ曲面海壁切石ヲ以テ表装シタモノ、根固又ハ壁ノ前方ハ矢板ヲ以テ防護シテアル。

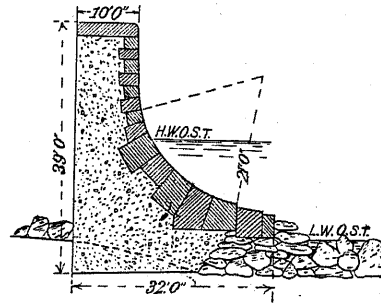
第六百七十三圖
くらくとん海壁



ノ海壁デ玄武岩ヲ以テ混凝土面ヲ表装シテアル。

339. 斜面海壁及垂直面海壁. 混凝土ノ上ニ切石煉瓦等ヲ表装シタ斜面海壁モ亦屢々用ヒラレル. 第六百七十六圖ハ白耳義ぶらんけんべるぐ (Blan-

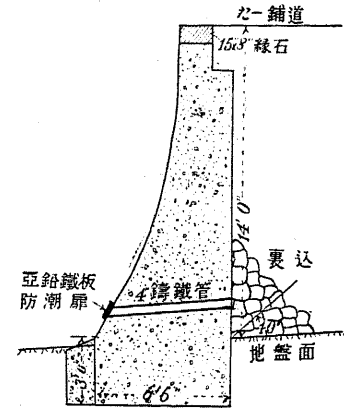
第六百七十二圖
すかーぼろー海壁



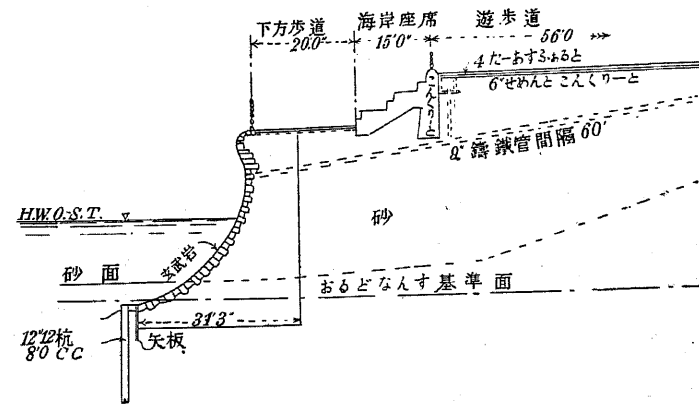
第六百七十四圖ハもあかむぶる (Morecamble) ノ單塊混凝土海壁デアアル. 又第六百七十五圖ハぶらっくぶーる (Blackpool)

kenbergue) 海壁ノ断面デ 1:2,3 ノ法ヲ用ヒ、混凝土床ノ上ニ石材ヲ以テ表装シテアル. 壁脚ハ矢板及杭列ヲ以テ防護シ、頂部ニハ縁石ヲ冠シテアル. 第六百七十七圖ハおすたんど (Ostend) ノ海壁デ混凝土ノ上ニ煉瓦ヲ駢べ、縁石ヲ用ヒテアル. 第六百七十八圖モ亦おすたんどノ海壁断面デ、煉瓦ノ基礎ノ上ニ石材ヲ以テ表装シ、壁脚ニ矢

第六百七十四圖
もあかむぶる單塊混凝土海壁

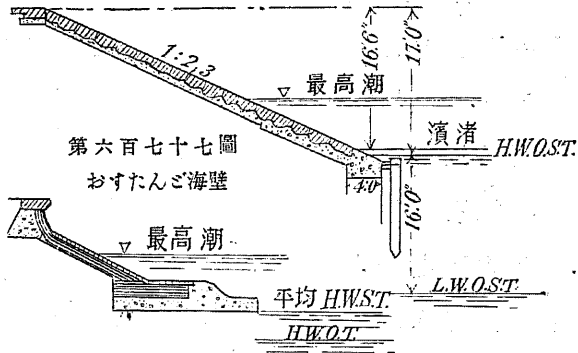


第六百七十五圖
ぶらっくぶーる海壁



第六百七十六圖

ぶらんげんぶるく海壁

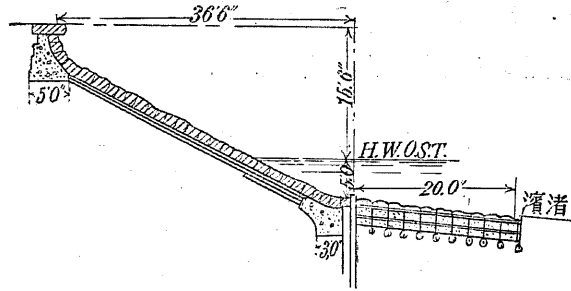


第六百七十七圖
おすたんど海壁



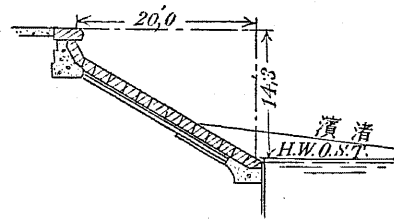
第六百七十八圖

ちおたんど海壁



第六百七十九圖

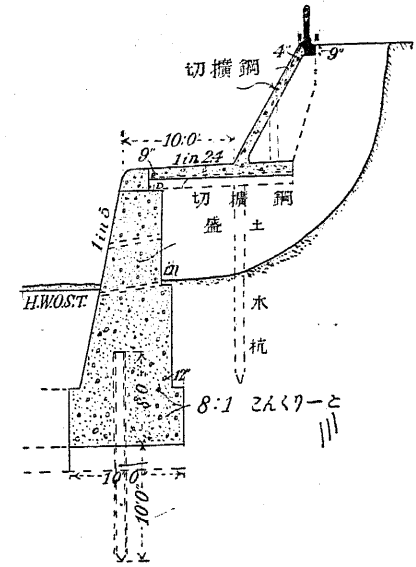
まりやけるく海壁



板ヲ打込ミ、之カラ凡
ソ6米ハ沈床ヲ敷設
シ、張石ヲ施シテアル。
第六百七十九圖ハま
りやけるく(Mariakerque)
ノ海壁断面デ煉瓦工

ノ上ニ石工ヲ用ヒタモノデ、壁脚ニハ矢板及混凝土
ヲ用ヒテアル。此種ノ海壁ハ白耳義和蘭ノ如キ砂
丘ヲ有スル海岸ノ防
護トシテ適當デア
ルガ、可ナリ破損モ多ク、
絶エズ修繕ヲ加ヘナ
ケレバナラス。

第六百八十圖
ほるんぜー海壁

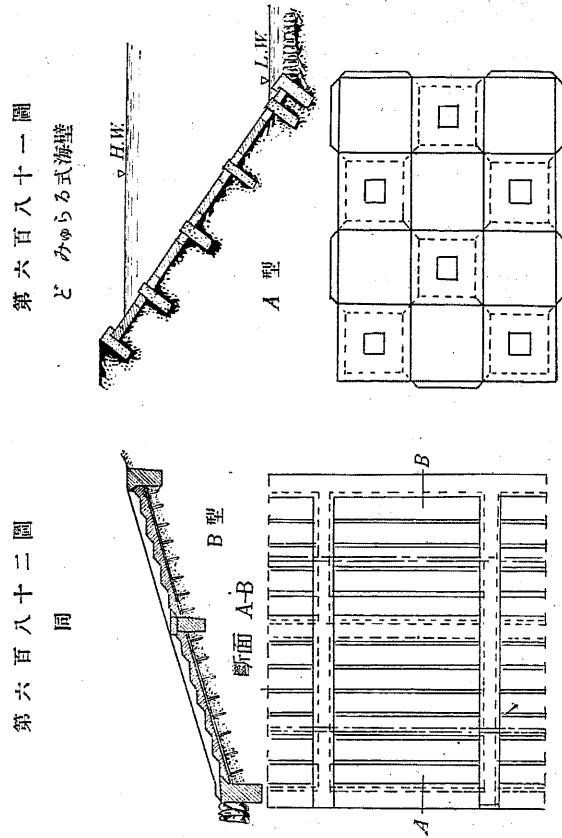


第六百八十圖ハ英
國よーくしあ州ほ
るんぜー (Hornsea) ノ
新海壁デえくすばん
でとめたるト鋼鋸デ
混凝土ヲ補強シテア
ル。

340. どみらる式

海壁. 鐵筋混凝土ガ諸他ノ工事ニ汎ク用ヒラレル
ニ至ツテ和蘭ノどみらる(De Muralt)式ナドガ亦同
國ノ各地ニ試ミラレタ。

先ヅ法リヲ均ラシテ法リニ沿ヒ 1,8 米ノ間隔ニ
10×12,5×280 糎ノ木桿ヲ平行ニ樹テ鐵杭ヲ以テ木
桿ヲ支持スル。而シテ法ノ上ニ厚サ 2,5 糎ノ混凝土
ヲ打チ、其上ニ擴版ヲ廣ゲ、或ハ鐵桿ヲ編ンデ補強



第六百八十一圖
どみらる式海壁

第六百八十二圖
同

スルコトモアル。而シテ前ノ木樺ノ刻ミニ木板ヲ取附ケテ之ヲ型トシ、其下ニ混凝土ヲ打込ミ、更ニ其上ニ必要ナル厚サマデ混凝土ヲ打ツ仕掛デアル。

又第六百八十一圖ニ示シタ様ニ混凝土平版ヲ豫メ作り置キ、其一ツ置キニ混凝土柱ヲ打込ム方法ハどみらる式ノ他法デ波力ノ及ブ懸崖ヤ、河岸ノ張石

ナド適當デアル。

第五節 砂丘工

341. 砂丘ノ成因. 砂丘ト云フノハ海岸ニ出來タ砂ノ小山デ、地質上風ノ爲ニ作ラレタ沖積層ト見ルベキモノデアル。砂丘ニ對シテ雪丘モアルガ、是ハ冬季ノ間ニ見ラレル一時的ノモノニ過ギナイ。

海岸ガ砂濱ヲ爲シテ植物地皮ガ之ヲ覆フコトナク、或ハ海底カラ砂ガ打揚ゲラレル處デハ海カラ吹來ル風ノ爲ニ砂丘ガ出來、且ツ移動スル。砂漠又ハ荒野ハ暫ク之ヲ措キ、海岸ノ外ニモ又砂丘ガ出來ル。即チ大キナ湖水ノ縁ヤ河ノ岸ナドニモ屢々砂丘ヲ見ルコトガアル。然シ海岸又ハ磯ノ砂丘ハ最モ多ク各地ニ見ラレルカラ、以下述ベルモノハ磯ノ砂丘ト考ヘテ良イ。獨逸北海ニ面シタき。ーりっせノ砂帶 (Kurische Nehrung) ハ幅 0,5 軒乃至 3,5 軒、長サ 98 軒ニ達スル砂丘デ、佛蘭西びすけ一灣ニ面スルがすこーに (Gascogne) ノ砂丘ハ幅 4 軒乃至 8 軒、長サ 240 軒ニ及ンデ居ル。我國デモ薩摩ノ吹上ケ濱ヤ常陸鹿島郡南部一帶九十九里濱ヤ其他各地ニ砂丘ガ見出サレル。吹上ノ濱ハ延長 28 軒ニ達シ 1700 へくたーるガ砂濱トナリ、浪打際カラ 20 米乃至 30 米モ荒涼タ

ル砂地トナリ、高サハ20米以上モアツテ且ツ年ニ3米乃至4米ノ高サノ變動モアル。博多ノ千代ノ松原ト唐津ノ虹ノ松原ハ即チ防風林トシテ松ヲ植エテ所謂白砂青松ノ處トナツタモノデアル。

砂丘ハ海風ガ砂ヲ吹揚ゲテ作ルモノデアルカラ、砂ノ多イ海岸ハ砂丘ヲ生ジ易イケレドモ一般ニ西風、北西風、南西風ノ卓越シテ居ル所へ砂丘ヲ見ルコトガ多イ。獨逸ノのーどせー(Nordsee)及おすとせー(Ostsee)、佛蘭西ノ西海岸、亞弗利加及亞米利加ノ西海岸ナドニ砂丘ガ多イ。一般ニ全地球陸地ノ凡ソ100分ノ7ガ此砂丘カラ成ツテ居ルト云フカラ、之ヲ固定シテ有用ノ目的ニ充テルコトハ決シテ徒爾デハナイ。

342. 砂丘ノ砂質。砂丘ヲ形ツクル砂ハ其附近ノ海岸又ハ海底ノ岩石ノ成分ニ依ツテ異ナル。然シ時トシラハ河ガ上流カラ流シ來タ土砂ガ漂砂トナツテ沿岸流ノ爲ニ海岸ニ漂ヒ、風ヤ波ノ爲ニ打揚ゲラレテ砂丘トナル例モ少クナイ。從テ其砂質ハ遠ク水源附近ノ岩石ト同質ナルヲ常トスル。

砂丘ハ古イ程其砂ハ石英ニ富ンデ居ル。海ノ波ガ荒レルトキハ海底ヤ懸崖ノ岩石ガ浸蝕セラレテ比較的輕ク且ツ破壊シ易イモノガ先ツ蠶蝕セラレ

浮游スル。從テ粘土ヤ細砂ナドハ最モ早ク移動シ、粗砂小砂利ノ類ガ之ニ次デ運去ラレル。唯稍々大キナ石ガ轉々トシテ海底ニ殘ル。然シ是等ノ大キナ石礫モ波浪ノ爲ニ動搖シテ他ノ軟質ノ岩石ヲ碎イテ粉塵シ、自身モ亦他ノ硬質ノ岩石ニ遇ツテ隅ヤ角ヲ失ツテ圓味ヲ帶ビル。海砂利ノ形ガ圓イノハ之ガ爲デアル。片麻岩ヤ花崗岩ナドハ硬クテ破碎ガ遅ク、砂岩ハ稍々速ク、石灰岩ナドハ最モ速イ。斯クノ如ク波浪ノ爲ニ岩石ガ破壊セラレテ細カナモノハ粘土細砂ナド、ナルガ、是等ハ海水ノ中ニ浮游シテ所謂濁リトナリ、小砂利カ大キナ石ハ重イカラ海底ニ止マリ、殘ル所ノ0,2耗乃至2,0耗ノ徑ノ砂粒ガ砂丘ノ砂トナル。

海岸ニ於ケル海波ノ浸蝕作用ハ岩石ノ種類、強サ及成分ニ依リ、海岸線ニ對スル地層々向ナドノ關係ヤ、潮汐干満ノ多少、年雨量又ハ氣温ノ變化或ハ又植物地皮ノ狀態、風向又ハ其強弱並ニ海流及波浪ノ強弱ニ依リ著シク異ツテ居ル。

勿論海岸ノ岩石ガ破碎シテ砂丘ノ砂ヲ供給スル許リデナク、海底ノ岩石モ亦其源トナツテ居ルコトハ前ニモ述べタ通りデアル。海波、海流及潮汐ナドハ皆岩片ノ磨滅粉塵ノ作用ヲ營ム。

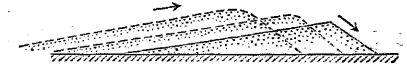
風化作用ノ場合ニ岩石ノ中ニハ非常ニ細カニ碎カレテ塵埃狀トナリ風ノ爲ニ飛散スル角閃岩ノ様なモノモアル。又雲母片ハ容易ニ風ニ翻弄セラレテ砂丘外ニ飛去ルカラ砂丘ノ中ニハ雲母ヲ見出サナイ。炭酸石灰ナドモ亦碎カレテ風ノ爲ニ塵トナツテ吹送ラレル。

砂丘ノ地下水ノ含鹽量ハ海岸カラノ遠近ニ依ツテ、又其成立ノ歴史ノ新古ニ依ツテ同一デナイガ、一般ニ甚ダ多クナイ。

343. 砂丘ノ形狀及構造. 海濱湖邊ニ立ツテ男波女波ガ寄セテハ返ス有様ヲ凝視スレバ屢々砂ノ中ニ泡沫ガ消エ失セテ波ガ齧ラシタ浮游物ヲ名殘ニ止メルノヲ見ルデアロウ。繰返シ繰返シテ殘サレタ浮游物ハ漸次堆積シテ砂濱ハ高クナリ、海岸ニ沿ウテ一帯ノ砂濱壁ガ成立スル。砂濱壁ノ高サヤ幅ハ波ノ強サニ依ツテ同一デナイ。然ルニ此砂濱壁ハ波ノ減退ト共ニ乾燥シテ粘着力ヲ失ヒ、風ノ爲ニ吹飛バサレテ内地ニ送ラレル。此時大キナ砂粒ハ風ノ爲ニ轉ガサレテ下ノ砂ノ上テゴロゴロ風下ニ吹送ラレルガ、稍々輕イ砂粒ハ風ニ吹上ゲラレ、再ビ下ニ落ちテ砂上ヲ輾轉スル。更ニ輕イ砂粒ハ塵埃ト同ジク空中ニ飛揚シテ數軒モ遠ク内地ニ吹送ラ

レル。從テ砂丘ハ轉ゲル砂粒ト跳躍スル砂粒トニ依リテ作ラレル。砂ヲ運ブ風ガ他ノ氣流ニ出遇フトカ、又ハ灌木草叢ノ様なモノガ横ツテ居ルトカ、又ハ岡阜ナドガ風ヲ遮

第六百八十三圖



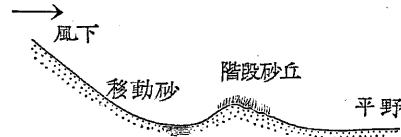
ギル時ナドハ風ガ局處的ニ靜止シテ砂丘ガ出來始メル。而カモ風上ノ砂ノ傾斜ハ緩デ風下ハ殆ド砂ノ靜止角ヲ以テ漸次風下ニ吹送ラレル(第六百八十三圖)。然シ若シ一朝降雨ガアレバ砂ノ移動ガ已ム。雨ガ已メバ砂丘ノ頂ガ先ヅ乾イテ再ビ此ノ部分カラ砂ガ移動ヲ始メル。霖雨ノ後ニハ砂丘ハ扁平トナリ、永ク乾イテ無雨ノ天氣ガ續ケバ砂丘ハ高クナル。

渚カラ程遠カラヌ處ニ出來タ砂濱壁カラ吹送ラレタ砂ハ先ヅ前砂丘トナツテ表ハレ、其風上ノ傾斜ハ 5° 乃至 10° ヲ常トスル。砂濱ノ幅ガ廣ケレバ砂ノ供給ハ多ク、從テ前砂丘ガ高クナル。一ノ前砂丘ガ移動シ去ツテ又後カラ他ノ前砂丘ガ現ハレ、砂量ノ多イ砂濱デハ凡ソ80米乃至200米ノ殆ド等間隔ヲ以テ累々トシテ砂丘ガ前後相續イデ前進シテ居ル處ガアル。

砂丘ガ發達シテ其高サガ一定限ニ達スレバ前ニ

之ヲ作り上ゲタカハ之ヲ砂壤シ始メル。即チ風力ハ乾イタ砂丘ノ或部分ニ強ク吹當ツテ龜裂ヲ作り、或ハ長峽トナル。前者ハ風割レト呼バレ後ハ風峽ナドノ名ガアル。時トシテハ風割ヲ作ル風向ガ異ナル爲メ縦横ニ相交ツタ砂ノ割目ガ出來ル。若シ其レ風下ノ砂面ニ人跡又ハ動物ノ足跡ノ様ナ小サナ窪ミガアレバ風ハ之ヲ吹窪メテ風谷ヲ作り、時トシテハ長イ谷狀ノ低處トナルコトガアル。

第六百八十四圖



風谷ガ深クナツテ地下水ニ近ヅケバ風ハ濕砂ヲ動カス力ガナク、谷底ハ固定スル。斯クシテ大キナ砂丘ノ麓ニ近ク壘々タル階段狀小砂丘ガ連互スルコトガアル(第六百八十四圖)。

恆風ノ爲メ又ハ暴風ナドノ爲メ前砂丘ガ内地ノ方ニ吹送ラレテ砂丘ガ移動スル時ハ之ヲ移動砂丘ト呼ブ。移動砂丘ハ時トシテ高サ60米ニモ及ブコトガアル。

344. 移動砂丘. 移動砂丘ハ最モ恐ルベキ性質ヲ持ツテ居ル。砂丘ヲ形成スル砂ガ多量ニ存在スルハ勿論風向ガ砂丘ノ移動ニ密接ノ關係ヲ持ツテ居

ル。歐羅巴デハ南西風ガ卓越シテ居ルカラ、西ニ向テ開敞シテ居ル海岸ニハ砂丘ガ多イ。然シ東海岸モ決シテ砂丘ガ少イト云フ譯デハナイ。海陸風ノ外ニ卓越風ガ海カラ陸ニ吹ク様ナ處デハ砂丘ガ生ジ易イ。

土地ノ氣候ハ砂丘ノ發達ニ影響ガ多イ。永ク氷雪ガ地表ヲ覆フ處又ハ雨ノ多イ地方ナドデハ砂ノ乾ク間ガ少ク、風ニ吹飛バサレルコトノ機會ガ少イ。之ト同ジク霧ノ多イ處或ハ空氣ガ濕潤ナ地方ハ砂丘ノ發達ヲ妨グル。又氣候ノ關係デ砂丘植物ノ發育ハ違フカラ、氣候ハ亦間接ニ砂丘ニ影響スル。蓋シ蘚苔地皮ハ砂ノ飛散ヲ防グコトガ多イカラデア

砂丘ノ移動ハ卓越風ノ方向ニ於テ起リ、若シ卓越風ガ雨ノ多イ期間ニ吹クトキハ砂ノ移動ハ著シク少イ。

移動砂丘ノ風上ノ勾配ハ1:8乃至1:12デ、風下ノ勾配ハ1:2乃至1:7位デア

移動砂丘ガ移動シテ森林ヤ人家ニ遭遇スレバ徐々ニ之ヲ埋メ去ル。若シ砂ニ埋没シテ仕舞フトキハ植物ハ凡テ枯死スル。柳ヤ樺ハ斯ク砂ニ埋メラレテモ屢々新ニ根ヲ出ス。而シテ若シ砂丘ガ森林

ヲ越エテ移動シ去ル時ハ枯レタ樹幹ヤ枝根ナドヲ殘シテ荒廢ノ跡慘憺タルモノガアル。

移動砂丘ガ人家ヲ襲フトキハ紛々タル飛砂窓ヤ戸ノ隙間カラ屋内ニ入り來ツテ到底中ニ居ルコトガ出來ナイカラ、早ク之ヲ立退クヨリ外ニ道ハナイ、斯クシテ湖水トナク河川トナク、森林牧場村落寺院ナド凡ベテ砂丘ニ埋沒サレルコトガアル。

砂丘ノ移動速度ハ非常ニ差異ガアルガ一般ニ、風上ノ速度ハ風下ヨリモ大デ、移動砂丘ハ漸次低クナル傾向ガアル。又高イ砂丘ハ低イ砂丘ヨリモ移動ガ遅イ。多少隱蔽セラレタ處ヤ天氣ノ關係ナドハ移動速度ニ影響ヲ持ツテ居ル。きゅうりっせ半島ノ移動砂丘ハ風下ノ移動速度ガ1年ニ4,4米、風上ガ7,9米、丘頂ガ6,15米デアアル。

345. 砂丘植物：一般ニ砂ノ比熱ハ低イカラ太陽ニ直射セラレトキハ非常ナ高温ニ達スルコトガ多イ。從テ砂丘ノ南側又ハ南西側ニ於テ夏期日中ノ温度ハ非常ニ高ク攝氏80°以上ニモ昇ルコトガアル。又夜間砂丘ノ冷却ハ甚ダ著シク低温度ヲ示スヲ常トスル。從テ砂丘附近ノ氣候ハ砂漠荒野ニ髣髴タルモノガアリ、之ニ發育スル植物モ亦兩々相似タルモノガアル。即チ砂丘植物ヲ形態學的及解剖

學的ニ見レバ冷熱共ニ烈シイ砂丘ノ上デ一時非常ナル乾燥ニ堪ヘ得ル様ニ各部ガ作ラレテアル。即チ蒸發ノ爲メ組織内ノ水分ヲ失フノヲ防グ目的デ砂丘植物ハ細クシテ太ツタ葉ヲ持ツテ居タリ、或ハ特種ノ細胞デ葉面ヲ組立テタリ、又或ハ蒸發ヲ少クスル爲ニ葉ヲ卷込ム種類ノモノモアル。殊ニ地面ニ近ク叢生シテ低ク枝葉ヲ擴ゲ、砂面ヲ覆ウテ地温ノ上昇ヲ妨ゲル様ナ植物モ少クナイ。偶々丈ケノ高クナルモノモ其種類ハ多クナイ。今常陸國鹿島郡太田ノ砂丘ニ於テ調査セラレタ植物ヲ舉ゲテ見レバ次ノ如クデアアルガ、勿論氣候風土等ニ依ツテ種類ハ同一デナイカラ、他ノ砂丘ニハ亦他ノ植物モアルコトハ言フマデモナイ。

海岸カラ稍々離レテ少シ高イ所ニ前砂丘ガアリ、満潮時ニハ海水ガ此ニ達スルノデアアルガ、前砂丘ト海岸ノ間ニハ高等植物ハナク、波ノ達セザル所ニ至ツテ始メテ鹽好砂丘植物並ニ砂生植物ガ發育シテ居ル。はまぐるま (*Wedelia prostrata*) ノ群落ハ著シク前砂丘ノ諸處ニ見出サレ、鹽好砂丘植物ノ代表種ト見做スコトガ出來ル。其外こうぼうむぎ (*Carex macrocephala*)、こうぼうしば (*Carex pumila*)、おにしば (*Ischaemum muticum*)、けかものはし (*Ischaemum anthephoroides*)、

はまぼうふう (*Phellopterus littoralis*), はまにがな (*Lactuca repens*), ねす (*Juniperus rigida*) 等モ海等ニ群落ヲ爲シテ發育シテ居ル。又はまごう (*Vitex ovata*), すなびきさう (*Tournefortia sibirica*) ノ群落モ此附近ニ限ラレ、之ヨリ少シ内ニ入レバ防波狀ニ横ハル海岸砂丘デ其大部分ハ固定シ、ちがや (*Imperata arundinacea*) ノ群落ガ丘陵ヲ覆ウテ發育シテ居ル。

次ニ森林砂丘トモ名クベキ部分ハ松樹ガ多ク發育シテ所謂防風ノ働キヲ營ンデ居ル。又ちがやハ増延スル根基ニ依ツテ砂土ヲ固メ他ノ植物ノ繁生ニ都合良ク、蘇苔類モ著シク殊ニすぎごけ (*Polytrichum juniperinum*) ノ種類ガアル。

之ヨリ更ニ内地ニアル白砂丘及砂丘原ハ主要ナル砂丘ノ部分デ、地形カラ砂丘陵、凹底地及平坦地ノ三區ニ分ケテ植物分布ヲ論ズルコトガ出來ル。砂丘陵ノ頂ハ細微ナル砂粒カラ成ツテ熱ト風ノ爲ニ乾燥シ又飛散シ、更ニ他ノ方面カラ吹來ル砂デ被ハレルト云フ工合デアルカラ、盛ナル蒸發作用ニモ堪ヘ、又被砂ニモメゲズ其根莖ニ依ツテ任意好適地ニ莖葉ヲ生ジ、被砂ニ應ジテ生長繁殖スルこうぼうむぎガ群落シテ生ヘテ居リ、はまぼうふうナドモ亦見出サレル。但シ風下ノ斜面ニハ砂ガ絶エズ流レ落

チル爲植物ノ生育ハ妨ゲラレ、又屢々白砂丘ハ單ニ砂ノミデ植物ノナイコトモアル。凹底地ハ砂丘原ノ所々ニ存在スル凹窪ノ處デ、大雨ノ後ニ溜池又ハ水流ノ底トナル。此附近ニ繁茂スル植物ハ時ニハ乾燥ニモ堪ヘナケレバナラスガ、又時ニハ永ク水底ニ漬ツテ水濕ニモ堪ヘ得ナケレバナラス。こうぼうしばハ其著例デアアル。其外おにしば、はまぼうふう、はまにがな、けかものはしナドモ生育シテ居リ、砂丘谷ト呼バレル低地ニハ殆ド常ニ水ヲ湛ヘテ、しろね (*Lycopus lucidus*) ナドガ生ヘテ居ル。平坦地即チ砂丘原ニハけかものはし、おにしば、はまぼうふうノ三種ガ此ニ發育スル主ナルモノデ、はまにがな、はまひるがほ (*Calystegia Soldanella*) ナドガ之ニ次ギ、其他びろうどしば (*Cyclophorus hastatus*), くそにんじん (*Artemisia annua*), うんらん (*Linaria japonica*), はまあかざ (*Atriplex tatarica*) 又ハめどはぎ (*Lespedeza sericea*), かはらさいこ (*Potentilla chinensis*) ナドモ生ヘテ居ル。稍々固定シタ所ニハくろまつ (*Pinus thunbergii*), ねす、ちがやナドガ多ク、更ニあきぐみ (*Elaeagnun umbellata*) ヤかはらよもぎ (*Artemisia apiacea*), はんのき (*Alnus japonica*) ナドモ孤立又ハ叢生シテ居ル。之カラ内地ニ進ム程内地植物ガ増スノヲ常トスル。

以上天然繁茂ノ植物ノ外ニ移植又ハ蒔付ケテ砂丘ノ固定ヲ爲サシメルモノガ少クナイ。即チ草ノ類デハあんもふら あれなりや(Ammophila arenaria),あんもふら ばるちか(Ammophila baltica),えります あれなりあす (Elymus arenarius) ナドカアリ,森林ニハくろまつ (Pinus thunbergii) 及あかまつ (Pinus densiflora) が最も強く,びせ えくせるさ (Picea excelsa), びせ あるば (Picea alba) ナドモ生育スル。山毛櫨 (Betula verrucosa) ハ低濕ノ地ニ生ヘ,榛 (Alnus glutinosa) ハ亦砂丘ノ凹底地ニ繁茂スル。

346. 砂丘工。固定サレテナイ砂丘ハ風ノ爲ニ其砂ガ飛散スルカラ附近ノ耕地ヤ人家ニ絶エズ障害ヲ及ボシ荒廢ヲ來サシメルノミナラズ,海岸ハ荒レテ河口ヤ入江ガ埋没シタリ,又ハ新ニ河口水路ガ出來ル。從テ砂丘ヲ固定スルコトハ極メテ必要デ,我國ニ於テモ防風林ト稱シテ砂濱砂丘ノ防護ヲ目的トシテ植林サレテ居ル處ガ少クナイ。斯ク砂丘ヲ固定スレバ内地ヲ護ツテ兼ネテ有力ナル障壁ヲ海岸ニ設ケタ結果トナル。砂丘ヲ固定スル工事ヲ砂丘工ト呼ブ。

砂丘工ハ其工費ガ低廉デ且ツ固定ノ効果ガ多クモノデナケレバナラスノミナラズ,其工法ハ氣候ニ

依ツテ著シク異ナル。佛國びすけ一灣ニ面シタガすこーに (Gascogne) ニ於テハ氣候ガ溫和デ松ノ實ヲ撒ケバ直グ生ヘルカラ,砂丘工ハ極メテ容易ニ且ツ低廉ニ出來ルケレドモ獨逸おすとせーノ砂濱ナドデハ其砂丘工ハ遙ニ金ガ多ク要カル。是レ氣候ガ比較的ノ不良デ砂丘植物ノ植付ニ手ガカ、ルカラデアル。

砂丘工ハ一般ニ非生物ヲ以テ砂面ヲ被覆スルモノト砂好植物ヲ植付ケテ飛砂ヲ固定スルモノトノ二種ニ分ケルコトガ出來ル。元來砂ハ植物ノ營養ニ乏シイ許リデナク,飛砂ハ移動性ニ富ンデ居ルカラ植物ノ幼芽ハ或ハ砂ニ埋メラレルコトモアリ,或ハ全ク其根ヲ赤裸々ニ砂外ニ曝露サレルコトガアルカラ,是等ノ状態ニ堪ヘ得ル植物デナケレバ發育シ得ナイノデアル。

以上ノ狀生物ト植物トハ兩々共ニ用ヒラルレバ其砂丘固定ノ効果ハ一層著シイ。

347. 砂丘ノ非生被覆物。砂丘ニ植物ノ若木ヲ植付ケルニハ先ヅ非生物ヲ用ヒテ砂面ヲ被覆シ,之ヲ固定シタ後デナケレバナラス。此種ノ非生物ハ差込ンデ打立テラレタモノト撒散ラシテ横臥シタモノトノ二種ガアル。

差込式ノモノハ云フマデモナク砂ノ中ニ非生物ヲ疎ラニ差込シテ或ハ壁狀ニ列ヲ作ツテ差込ムノデアアル。壁立スル風除ケハ樹枝ヤ藁又ハ竹ナドテ疎ラニ或ハ密ニ柵ナドニ作ツタモノデアアル。又撒散ラシ式ノモノハ大小ノ樹枝ヲ砂丘ニ撒布シタモノデアアル。

以上ノ砂上被覆物ハ其風通シノ工合ヤ撓曲ノ有無ナドニ依ツテ種々

ナル砂ノ沈澱ヲ起ス。

例ヘバ第六百八十五

圖ノ如ク固定シタ密

垣ヲ差込メバ風ハ之

ニ突當ツテ垣前ヲ掘

窪メ更ニ砂ノ沈澱ヲ

其前ニ生ズルケレド

モ第六百八十六圖ニ

示シタ如ク曲ガリ易

ク且ツ疎イ垣ナラバ

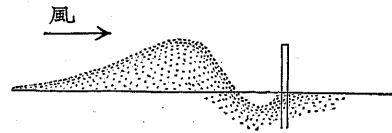
飛砂ハ之ヲ通過シテ後沈澱スル。若シ又第六百八

十七圖ノ如ク固定シタ且ツ疎イ垣ヲ作レバ砂ハ前

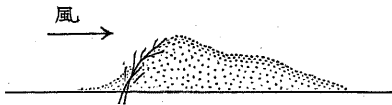
後ニ沈澱スル。足等カラ見レバ孤立シタ立木ヤ藁

ナドハ寧ロ砂ノ沈澱ヲ助長スルニハ効アルケレド

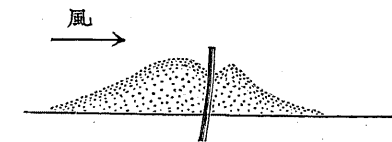
第六百八十五圖



第六百八十六圖



第六百八十七圖



モ砂ヲ固定スル力ハナイ。今日飛砂止用トシテ最モ多ク用ヒラレルノハ疎ラナ垣デ兼ネテ沈澱ヲ助長スル効ガアル。

砂止柵ハ嵐ニ抵抗シ得ル爲ニ硬直ナルヨリモ寧ロ可撓性ヲ必要トスル。高サハ 0,7 米内外デ頂ヲ平ニ切揃へ且ツ其間隔ヲ同一ニスルトキハ砂ノ沈澱ガ一樣ニ出來ル。柵ノ方向ハ砂止ノ目的ニ依ツテ異ナル。前砂丘ヤ風割ナドニ於テハ卓越風ニ直角ノ方向ニ柵ヲ立テル。間隔ハ前砂丘ニ於テ平均 2 米、風峽ニハ 4 米乃至 6 米位ヲ適當トスル。柵ヲ作ル材料ハ生松又ハ乾イタ松枝、濶葉樹ノ枝、枯柳ナドガ用ヒラレ、生柳ハ砂丘ニ不適當デアアル。

差込垣ハ低クシテ現在アル砂ヲ止メ、更ニ新シク沈澱ヲ生ゼシメルニ便デア

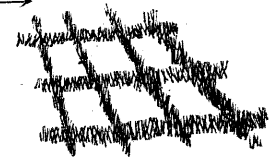
第六百八十八圖

差込垣

ル。經驗ニ依レバ高サ 0,3

卓越風

米間隔 4 米アレバ風ノ力ヲ



防イデ砂ノ飛散ヲ妨ゲル、樹

枝長サ 0,5 米ノモノヲ 0,2

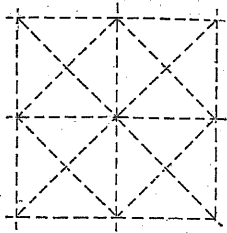
米位地中ニ差込ミ、方 4 米ノ一邊ハ卓越風ノ風向ト

同一ナラシメル(第八百八十八圖)。但シ傾斜ノ急ナ

ル砂丘ニハ差込垣ヲ方 3 米位トシ、更ニ必要ニ應ジ

テ對角線ノ方向ニ差込垣ヲ作ルコト第六百八十九

圖ノ如クスル。 差込垣ノ材料ニハ松ガ枝ヤ葦葎ナ
 ドガ用ヒラレ其必要容量ハげるはると (Gerhardt) ノ
 説ニ從ヘバ每ヘクタールニ付松枝 第六百八十九圖
 120 立米,葦ノ類デ40 立米位デア
 ル。



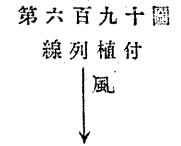
撒散ラシ式ノモノ、材料ニハ
 松枝又ハ截囊^{キリツラ}ナドヲ砂面ニ散布
 シ繩又ハ蔓或ハ針金ノ類デ之ヲ
 砂中ニ繫ギ風ノ爲ニ飛散スルノヲ防ガナケレバナ
 ラヌ。

348. 砂丘植物ノ植付. 非生物ヲ以テ砂丘ヲ被覆
 スルトキハ或ハ飛散シ或ハ腐朽シテ耐久性ガ少ナ
 イ爲メ植物ヲ植付ケテ砂丘ノ固定ヲ謀ルヲ良シト
 スル。 柳ハ叢生シテ砂丘頂ヲ助生スル傾向ガアリ,
 反ツテ荒廢ヲ促進スル結果トナル爲メ之ヲ植付ク
 ルコトハ禁物デ,現存シテ居ルモノモ之ヲ引抜クガ
 良イト云ハレテアル。

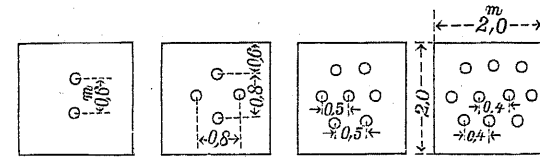
砂丘植物ヲ植付ケルニ至ツテ始メテ砂丘工ガ曙
 光ヲ認メラレルニ至ツタ。 こうぼうむぎナドガ最
 モ成績ガ良イ。

砂丘植物ノ實生ハ少ク,苗ノ植換ガ多ケレドモ尙
 種子ヲ蒔イテ生育スルモノモ少クナイ。 植付ニハ

群落線列及網目ナドノ方法ガア
 ル。 群落植付ト云フノハ徑4米
 乃至5米位ノ圓形内ニ心々 0,3
 米乃至 0,5 米ニ5株乃至10株ヲ
 植エテ圓イ群落ヲ作ツタリ,或ハ
 扁平ニ卓越風ニ直角ノ方向ニ群
 落植付ヲ行フ。 風ノ強イ處デハ風向ニ直角ニ線列
 ヲ爲シテ植付ケル。 然シ卓越風ノ外尙他ノ凡ベテ



第六百九十一圖
 網目内群落植付



ノ風ニ對シ
 テ砂面ヲ固
 定スル必要
 ガアル場合
 ニハ網目ニ

植付ヲ行ヒ,其一邊ヲ2米位ニスル。 更ニ網目ノ中
 ニ群落植付ヲ併用スルコトモアル(第六百九十一圖)。

349. 前砂丘ノ固定. 砂丘地帯ノ改良ニハ新ニ推
 上ゲラレル砂ヲ喰止メ,現存シテ居ル砂ヲ固定スル
 ノヲニノ主要ナル仕事トスル。 海カラ新ニ推上ゲ
 ラレル砂ヲ喰止メ内地ニ吹送ラレヌ様ニスルコト
 ハ即チ砂丘發生ノ源ヲ絶ツコトデ,之ニハ前砂丘デ
 之ヲ防止スルヲ必要トスル。 而シテ前砂丘ハ海岸
 線又ハ砂濱線ガ出入スルニ構ヒナク成ルベク齊一

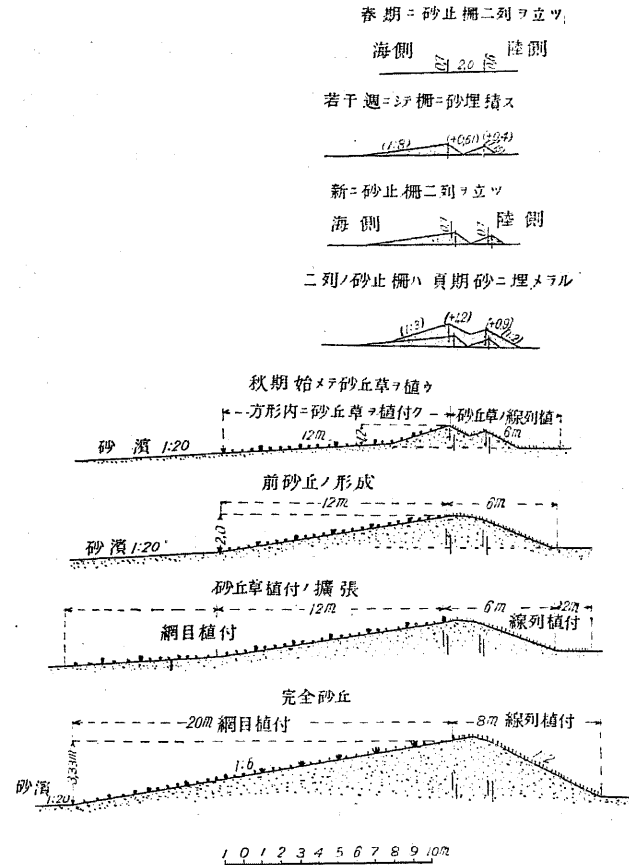
ナ方向ニ配列セラレルトキハ維持費ガ廉デアアル。
 前砂丘ハ海岸カラ相當ナ距離ニ在ツテ波ニ破壊セ
 ラレヌヲ必要トスルガ、又此距離ハ餘リ過大デアツ
 テハナラヌ。蓋シ砂濱ノ過廣ナル處ニ於テハ窪ミ
 ガ出來テ砂丘麓ヲ危クシ延イテハ全砂丘ヲ混亂セ
 シメル虞ガアルカラデアアル。げるはるとハ少クモ
 40米ノ幅ガ必要ダト云ツテ居ル。又砂濱ハ最高水
 位ニ於テ海水ヤ波ガ前砂丘ノ丘脚ニ達シナイ程ノ
 高サヲ有スルヲ必要トスル。即チ前砂丘々脚ハ普
 通高水位上1米位ノ高サニ在ルヲ適當トスル。最
 後ニ前砂丘頂ハ成ルベク直線ヲ爲ストキハ風力ノ
 爲ニ起ル飛砂ノ分布ガ不規則ニナラヌ利益ガアリ、
 更ニ風割ナドヲ生ゼヌコト、ナル。

砂丘ノ高サガ大ナレバ各方面カラ見テ不利益デ、
 獨逸東海岸おすと せー (Ost See) ナドデハ之ヲ平
 均水位上6米ニ制限シテ居ル。

前砂丘ノ海側即チ表ノ法ハ8割(1:8)位ノ緩傾斜
 トシ砂濱ノ飛砂ヲ受ケルニ便ナラシメ、裏ノ法即チ
 陸側ノ傾斜ハ3割(1:3)乃至1,5割(1:1,5)位トスル。

今前砂丘ヲ砂濱ニ作ラントスルニハ第六百九十
 二圖ニ示ス如ク春期ニ凡ソ2米ヲ隔テ、二條ノ砂
 止柵ヲ豫定ノ方向ニ立テレバ若干週ノ後ニハ砂ノ

第 六 百 九 十 二 圖



沈澱ヲ生ズルノデアアル。是ニ於テ更ニ二列ノ柵ヲ
 設ケレバ夏期ニ砂ガ吹送ラレテ堆積スル。秋期ニ
 砂丘植物ヲ植込メバ漸次前砂丘ヲ作り、完全ナル砂
 丘トナルニ至ル。

350. 移動砂丘ノ固定. 移動砂丘ノ固定ハ殆ド常ニ植林ニ依リ、之ニ差込垣及被覆樹枝ノ類ヲ併セ行ツテ居ル。砂丘草ノ利用スベキモノガアレバ亦用ヒラレル。然シ砂丘草ニハ屢々蟲ガ附キ、松ナドノ生育ニ累ヲ及ボス爲メ有害ナモノガアル。

移動砂丘ガ前面ニ前砂丘ヲ控ヘテ海濱カラ來ル砂ヲ阻止シテアルモ側面カラ飛砂ヲ見ル様ナ場合ニハ砂丘草ヲ有スル保護地帯ヲ設ケテ、時トシテ更ニ差込垣ナドヲ用ヒルコトガアル。保護地帯ハ卓越風ノ方向ニ幅40米乃至100米ヲ要スル。

然シ永ク此種ノ砂丘ヲ固定スルニハ植林ニ依ラナケレバナラナイ。即チ砂丘森林ハ直接砂丘ノ砂ノ飛散移動ヲ防グ外ニ海風ヲ遮リ、沿岸ノ氣候ヲ緩和スル力ガアル。時トシテハ砂丘森林ハ副産物ヲ與ヘル。彼ノ佛蘭西ノがすこーにノ砂丘地帯ハ200 軒ニ互リ、其樹脂カラ造ラレルてれびん油ハ一年2億軒、他ノ樹脂産物ハ6千萬軒ニ達シテ居ル。

樹種ノ撰擇ハ氣候土質ナドニ鑑ミ發育ノ好イモノデナケレバナラナイ。黒松、赤松、山毛榉、榉ナドハ我國ニ最モ多ク生長スル種類デアアル。

351. 砂丘地帯ニ於ケル道路及水路. 砂丘地帯ニモ尙屢々道路ヲ要シ、又時トシテ水路ガ存在スル。

然ルニ砂丘成立ノ理窟カラ見レバ成ルベク砂面ノ平滑ナルヲ必要トシ、凸凹ヤ高低ノアルノハ砂丘ノ平衡ヲ亂ス基トナル。

砂丘ノ中ニ設ケラレル道路ハ卓越風ノ方向ニ於テシテハナラヌ。又道路ノ兩側ノ法リハ砂止柵ヤ垣ヲ以テ防護スルヲ必要トスル。

砂丘地帯ノ水路ハ卓越風ノ風向ニ從ヒ砂ノ爲ニ埋没セラレル傾向ヲ免レナイ。之ガ爲ニ其水路ノ河口ハ漸次風下ニ移動シ、稍々モスレバ砂ノ爲ニ全ク其出口ヲ塞ガレルコトガアル。此種ノ河口ヲ維持スルニハ或ハ流勢ヲ利用シ、或ハ潮汐ノ力ヲ籍リ、更ニ導流堤ノ類ヲ設ケ、又浚渫ヲ併セ用ヒルナドノ必要ガアル。

352. 砂濱又ハ汀渚ノ固定. 前砂丘ヨリ更ニ海ニ近イ部分ノ砂濱又ハ汀渚ト呼バレル部分モ時トシテハ之ヲ固定シナケレバナラナイコトガアル (333 及 334 参照)。水制ヲ築イテ沿岸流ヲ阻止シ、水制ノ間ニハ水ニ含マレタ土砂ヲ沈澱セシメテ汀渚又ハ砂濱ノ幅ヤ高サヲ保ツテ侵蝕崩壞ヲ妨ゲル。

(下卷終)