

嵐に学んで

(能代海岸防災林の造成の記録)

東北森林管理局 米代西部森林管理署

刊行にあたり

当署が管理する後谷地国有林(面積302ha)及び大開浜国有林(面積41ha)は、秋田県の海岸に沿って南北に連なる防災林の一部を構成しています。

これらは、江戸時代から長い年月をかけて、砂浜にクロマツが植栽されてきた森林です。江戸時代に植栽された森林70ha(林齢150年生と推定)が後谷地国有林の街に近い箇所に残っていますが、海側には大正末から昭和にかけて植栽された若い森林(林齢30~70年生)が連続的に続いています。現在は、植栽の段階は終了して保育の段階にあり、樹木の成長にあわせて本数密度を減らしていくための伐採作業を継続して、健全な育成に努めています。

これらの森林は、強風による飛砂から住宅や農地などを守ることを目的として造成されたものであり、当初の目的である①飛砂を防ぐことのほか、②風速を減ずる、③空気中の塩分濃度を下げる、④津波の被害を軽減する、などの防災機能を果たしています。また、最近では、能代市の「風の松原」の一部として、⑤散歩、ジョギング、きのこ採りなど市民の憩いの場所として親しまれています。

これらの森林の造成にあたって、砂浜は植物にとって極めて厳しい環境にありますので、先輩方は大変苦労しました。栗田定之丞の名言「飛砂を防ぐはなお水を防ぐが如し。砂を防ぐはまず砂の曲折を明にすべし。風砂を防ぐはまた宜しくその方向と風の転回とを察すべし。」から分かるとおり、風や砂の動きを観察しつつ、技術的工夫を重ねてきました。今日の森林の姿は、このような努力によって造り上げられた、先輩方

の苦闘の結晶です。

この「緑の遺産」を託された私たちは、これを立派に育て上げ、次の世代に引き継ぐとともに、苦難の末に開発されたこの造成技術(一般の造林技術とは異なる海岸防災林ならではの技術)を後世に継承することが大事です。

このように考えていたとき、元能代営林署の職員であった故鈴木重孝氏が昭和30年代に写真を大量に撮影し遺されていることを知りました。この写真は、当時の作業の様子が生き生きと描かれている貴重なものであり、何とか記録に残したいと思いました。ご子息鈴木重正氏のご了解を得てこのような写真集にまとめることができましたことに、感謝申し上げます。また、写真の整理にあたっては、元能代営林署職員の佐々木明夫氏、武石明氏、袴田與一氏、そして「風の松原」研究家の浅野ミヤ氏にご協力をいただきました。お礼申し上げます。

平成13年 3月
米代西部森林管理署長
山下秀勝

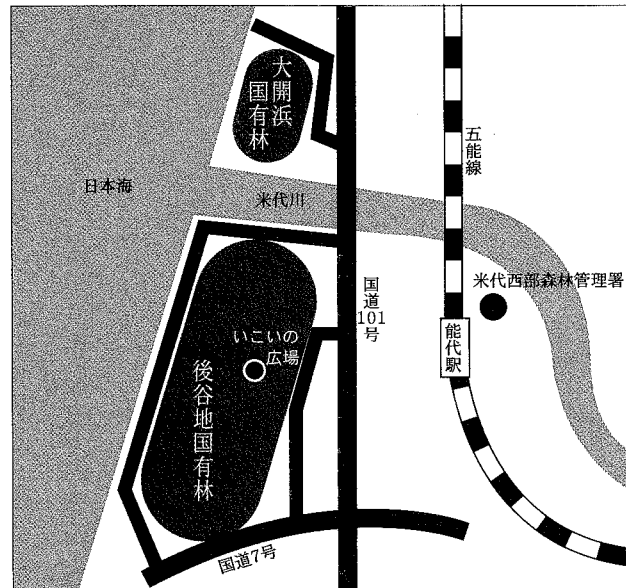
目

1	海岸の状況の推移	5
1-1	後谷地国有林の状況の推移	7
1-2	大開浜国有林の状況の推移	11
2	海岸防災林の造成技術	17
2-1	砂丘造成	18
2-1-1	施工する前の状況	18
2-1-2	整地	20
2-1-3	堆砂工	23
2-1-3-1	堆砂垣工	23
2-1-3-1-1	堆砂垣工の過程	23
2-1-3-1-2	帯梢柴を編んで作った堆砂垣	25
2-1-3-1-3	ヨシ簀で作った堆砂垣	26
2-1-3-1-4	堆砂垣の材料	28
2-1-3-2	丘頂柵工	34
2-1-4	盛土工	35
2-1-5	覆砂工	37
2-1-5-1	伏工	37
2-1-5-2	砂草植栽	39
2-1-6	防浪工	43

次

2-1-7	波浪による砂丘の被害と復旧	44
2-2	森林造成	49
2-2-1	防風工	49
2-2-2	静砂工	51
2-2-2-1	静砂垣工	51
2-2-2-2	静砂立工	52
2-2-2-3	衝立工	57
2-2-3	植栽工	60
2-2-3-1	植栽	60
2-2-3-1-1	植付	60
2-2-3-1-2	補植	64
2-2-3-2	保育	67
2-2-3-2-1	下刈	67
2-2-3-2-2	施肥	68
2-2-3-2-3	除伐	70
2-2-4	森林の被害と保護	71
2-3	森林造成のための施設	76
2-3-1	苗畑	76
2-3-2	火の見やぐら	85
2-3-3	木橋のある道路	86
(附)	海岸防災林の造成技術の説明	88

位置図



〔利用上の注意〕

ここに収録した写真は、特に撮影者の記載があるもの以外は、故鈴木重孝氏によって撮影されたものです。

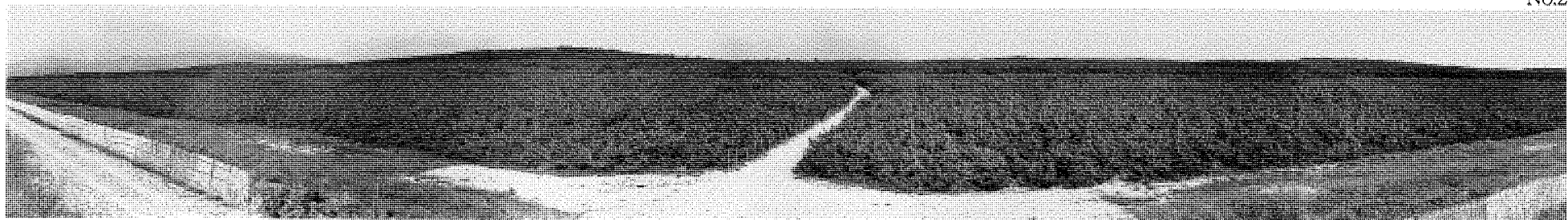
撮影の場所及び時期については、分かる範囲で記載しました。それらが不明な写真については、その記載を省略しました。

1 海岸の状況の推移



現在の海岸防災林の様子。写真中央の米代川河口をはさんで、南側に後谷地国有林、北側に大開浜国有林が広がる。(能代市撮影 H.10)

1-1 後谷地国有林の状況の推移



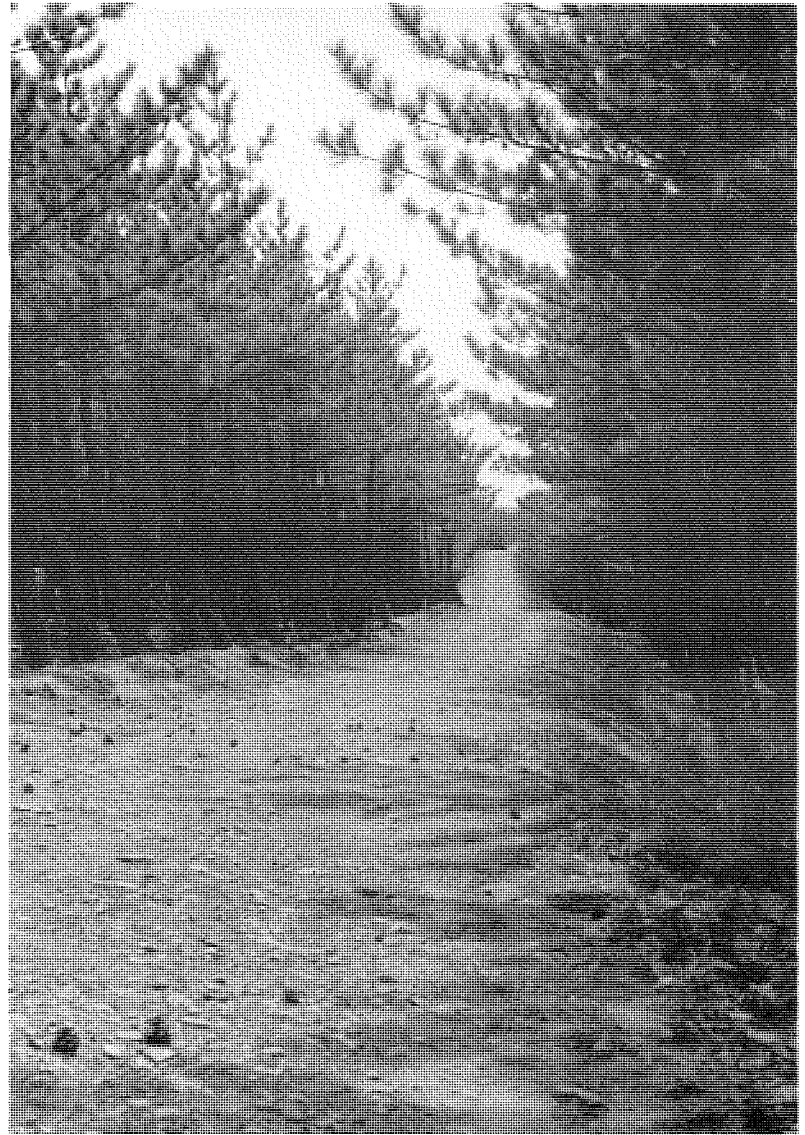
No.2

昭和37年の様子。海岸側から大森山を望む。手前のクロマツ林は、当時、林齢30年生くらいか。写真中央は作業道3号線で、海岸に至る。

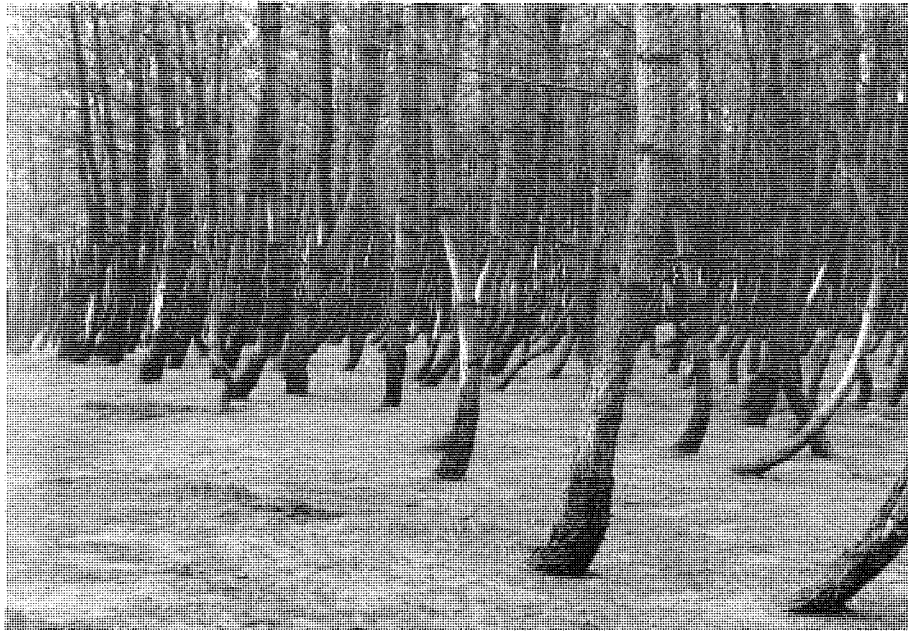


No.3

米代川河口、日本海方向を望む。写真中央を東西に通じるのは、作業道3号線。



同じ頃、林内を南北に通じる防火線の付近。



昭和31年の森林の様子。



キジの放鳥が行われた。鳥も棲めるくらいに森林が育ったと考えられる。(S.37)



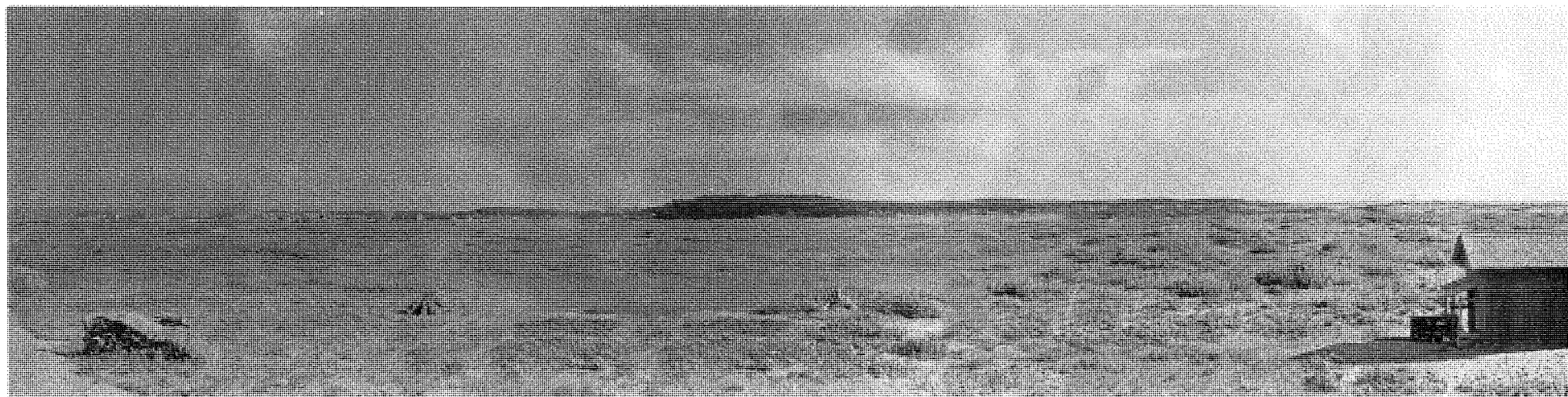
平成12年の後谷地国有林。大開浜国有林から、米代川をはさんで、日和山下地区の方向を望む。(森林管理署撮影)



平成12年の後谷地国有林。林内を通る市道の沿線の様子。散歩する人々が行き交う。(森林管理署撮影)

1-2 大開浜国有林の状況の推移

No.9



昭和31年の大開浜の様子。写真右側に治山作業場、左側に海岸に至る道路が見える。遠景には、米代川をはさんで後谷地国有林が写っている。



昭和30年の大開浜。当時、付近では馬の放牧が行われていた。

No.11

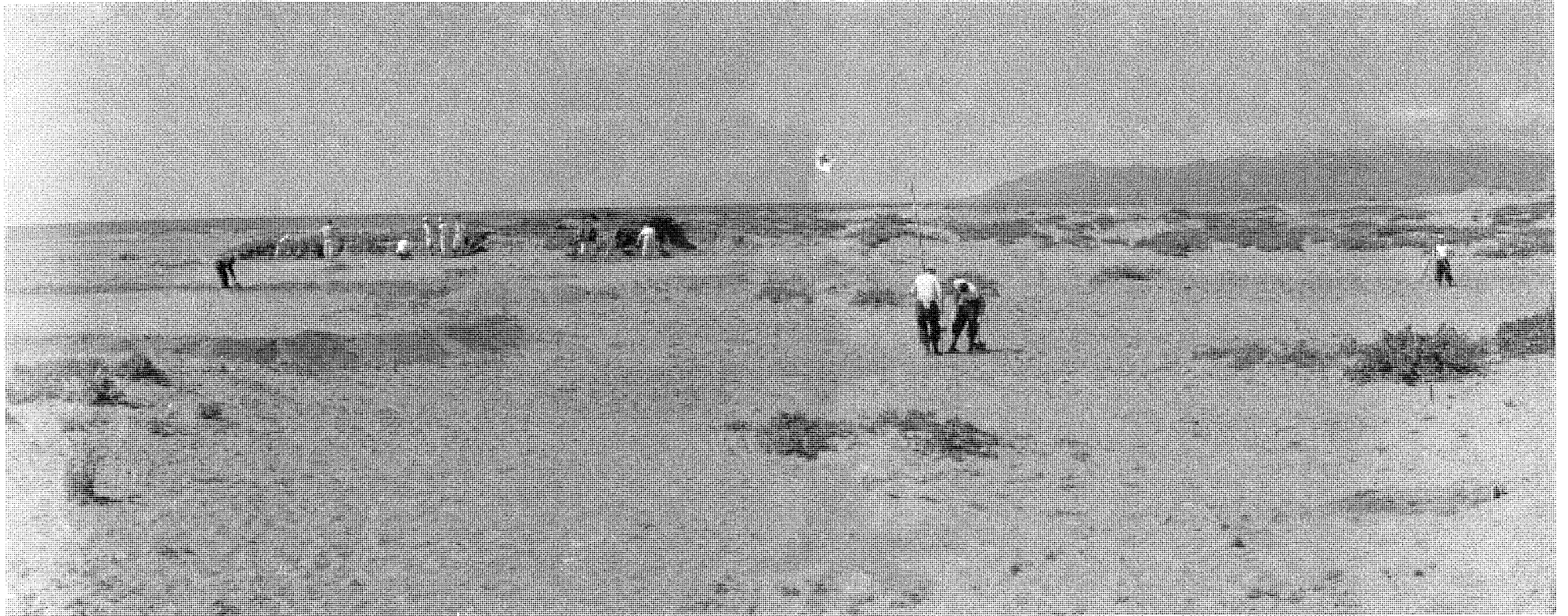


河口付近では、漁師が小屋を設け、シラヤ漁をしていた。

No.12



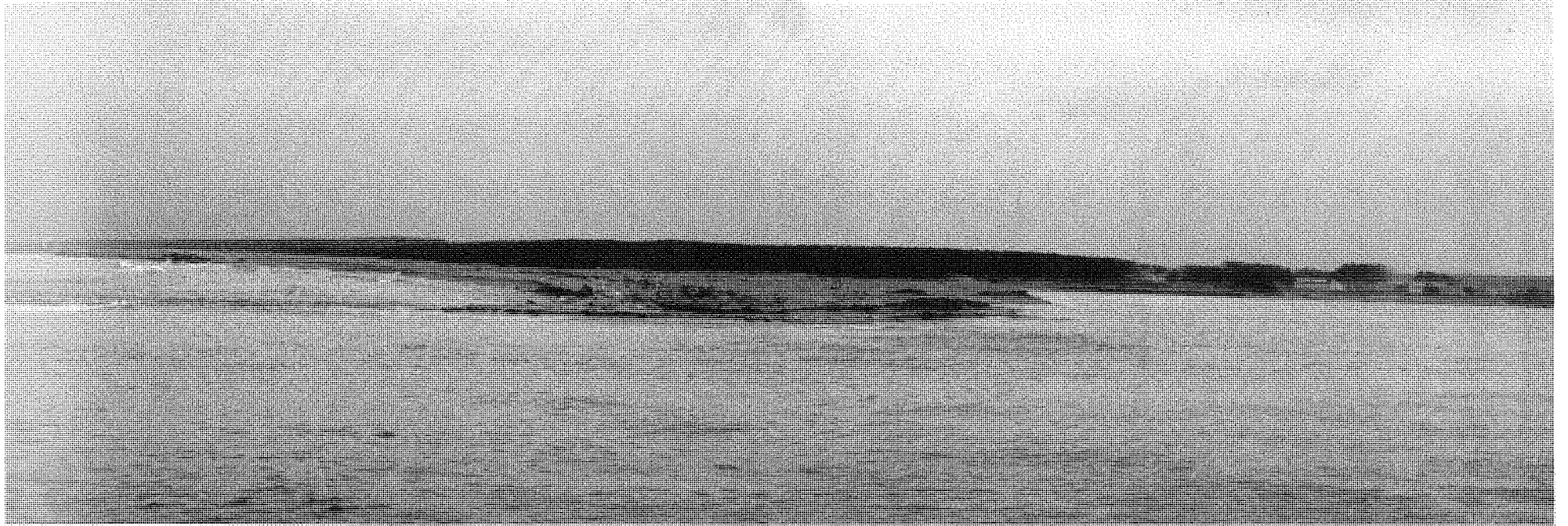
シラヤ漁を行う漁師。



大開浜で海岸防災林の造成に着手した頃。八森町の方向を望む。一面に砂浜が広がる中で、測量や整地作業が行われている。(S.31)



向能代の方向を望む。



平成12年の大開浜国有林。米代川河口の向こうにクロマツ林が広がる。(森林管理署撮影)

2 海岸防災林の造成技術

2-1 砂丘造成

2-1-1 施工する前の状況

No.16



海岸には砂浜が広がっていた。(大開浜)

No.17



砂浜には砂が小高く堆積した舌状丘が所々にあり、これによって風の流に乱れが生じていた。(大開浜 S.33)

No.18



舌状丘が集団的に存在している箇所もあった。(大開浜 S.33)

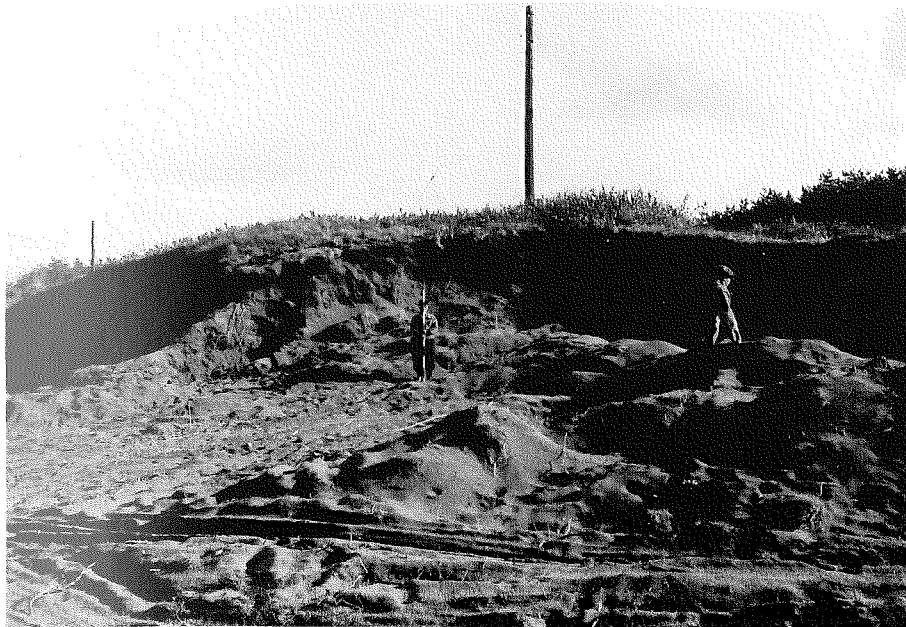
No.19



舌状丘には、大きなものもあった。(S.33)

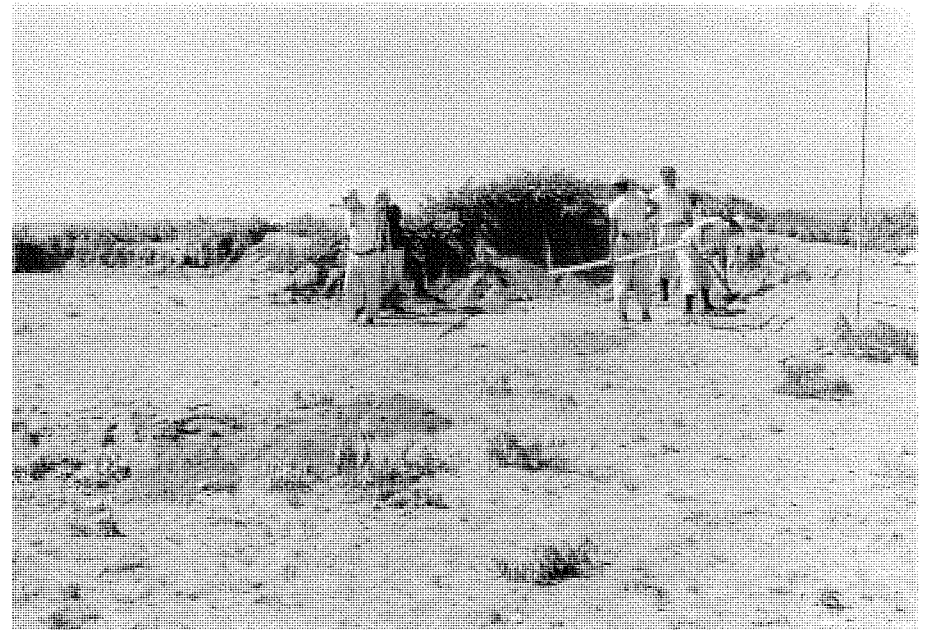
2-1-2 整地

No.20



風力を均一化、減殺するため、整地を行う。(後谷地 S.33)

No.21



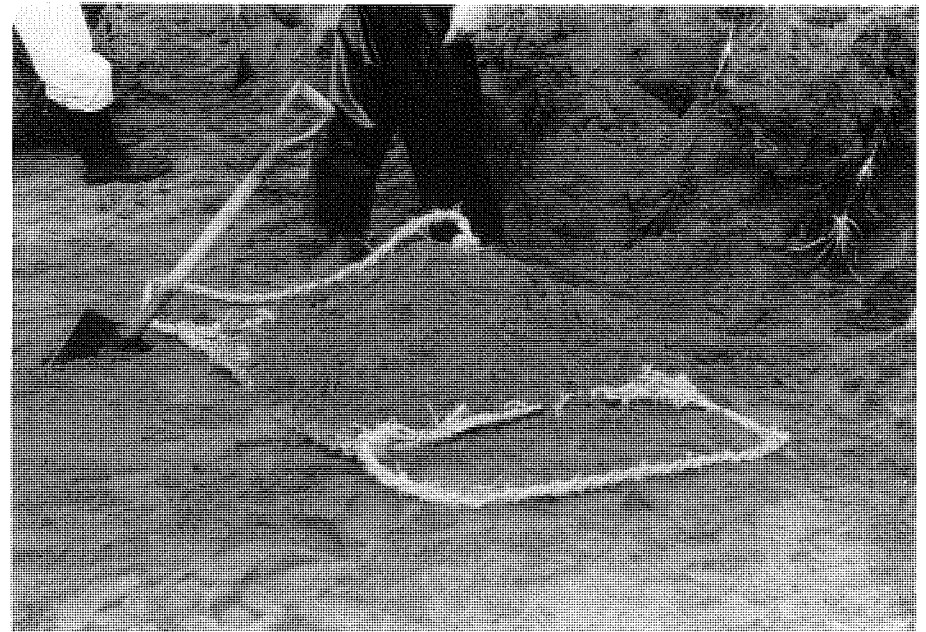
整地は、当時は人力によって行われた。(後谷地 S.31)

No.22



舌状丘をとり崩し、モッコで運搬する。(後谷地 S.33)

No.23



モッコはこのような形状をしていた。(後谷地 S.33)



モッコで砂を運び,凹地を埋める。(後谷地 S.33)

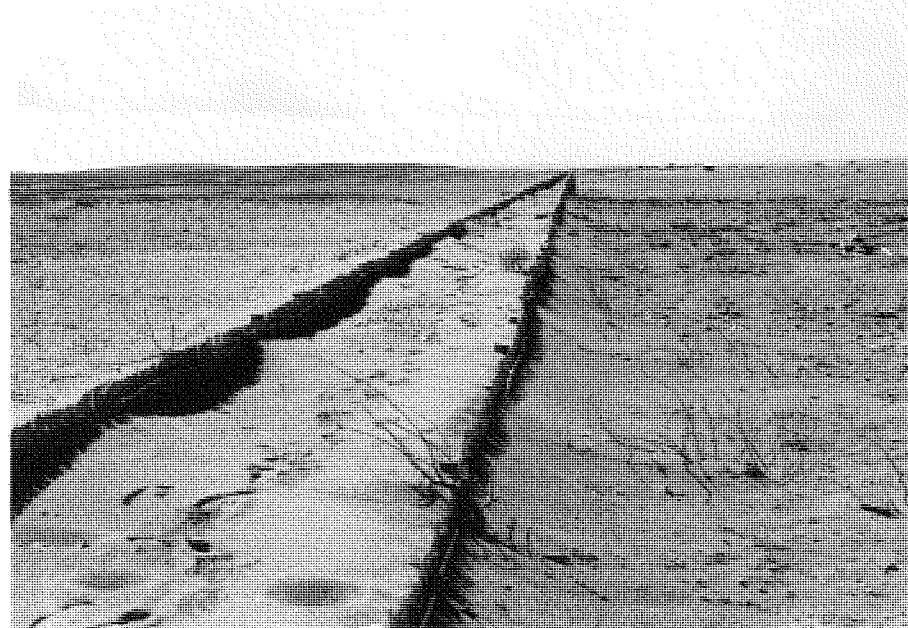
2-1-3 堆砂工
2-1-3-1 堆砂垣工
2-1-3-1-1 堆砂垣工の過程

No.25



堆砂垣を設けて、その前後に砂を堆積させ、砂丘を造成する。まず、一列目の堆砂垣を造成する。(大開浜)

No.26



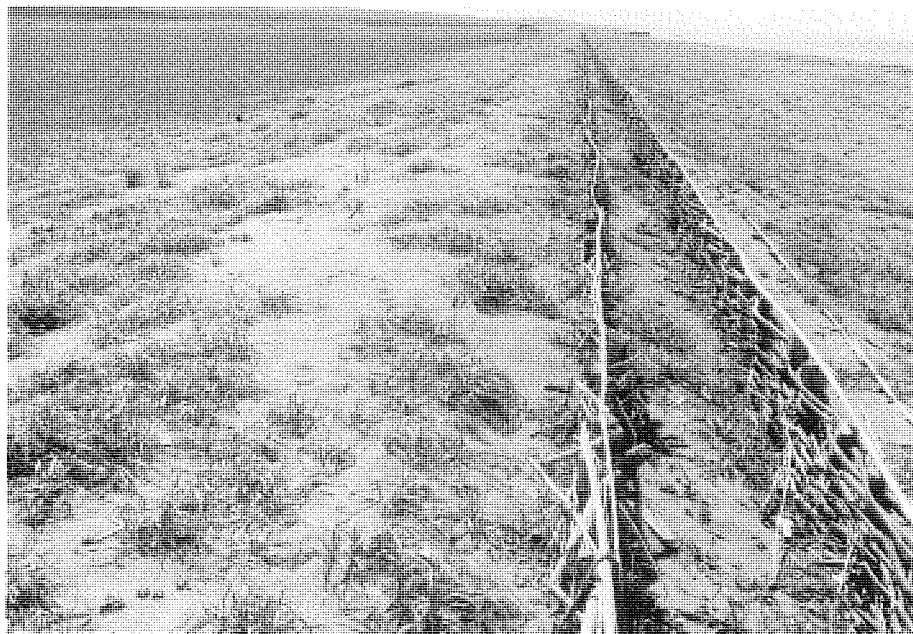
一列目の前後に堆砂したら、その後方に二列目の堆砂垣を造成する。(大開浜)



一列目と二列目の間に三列目の堆砂垣を造成し、砂丘を高くする。(大開浜 S.38)

2-1-3-1-2 帯梢柴を編んで作った堆砂垣

No.28



堆砂垣には、柴(かん木)を編んで作られたものや、ヨシ簀で作られたものがあった。これは前者の例。(大開浜)

No.29



柴を編んで作られた堆砂垣。(大開浜)

2-1-3-1-3 ヨシ簀で作った堆砂垣

No.30



ヨシ簀で作られた堆砂垣の例。(大開浜)

No.31



ヨシ簀堆砂垣の作成作業。(大開浜)



ヨシ簀で作られた堆砂垣と堆砂の様子。(大開浜 S.33)

2-1-3-1-4 堆砂垣の材料

No.33



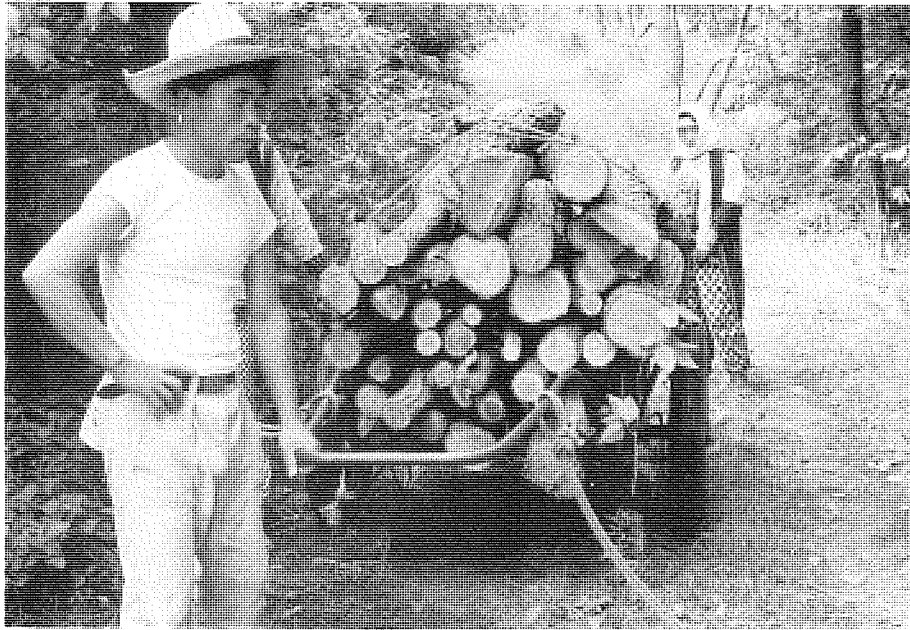
堆砂垣の杭には、後谷地国有林に生育しているニセアカシアを用いた。
(後谷地 S.38)

No.34



丸太をやぶ出し。(後谷地 S.38)

No.35



丸太をリヤカーで運搬。(後谷地 S.38)

No.36



杭に加工。(後谷地 S.38)

No.37



杭を背負って運搬。(大開浜)

No.38



垣造成の現場まで背負って運搬した。(大開浜)

No.39



杭を打ち込む。(大開浜)

No.40



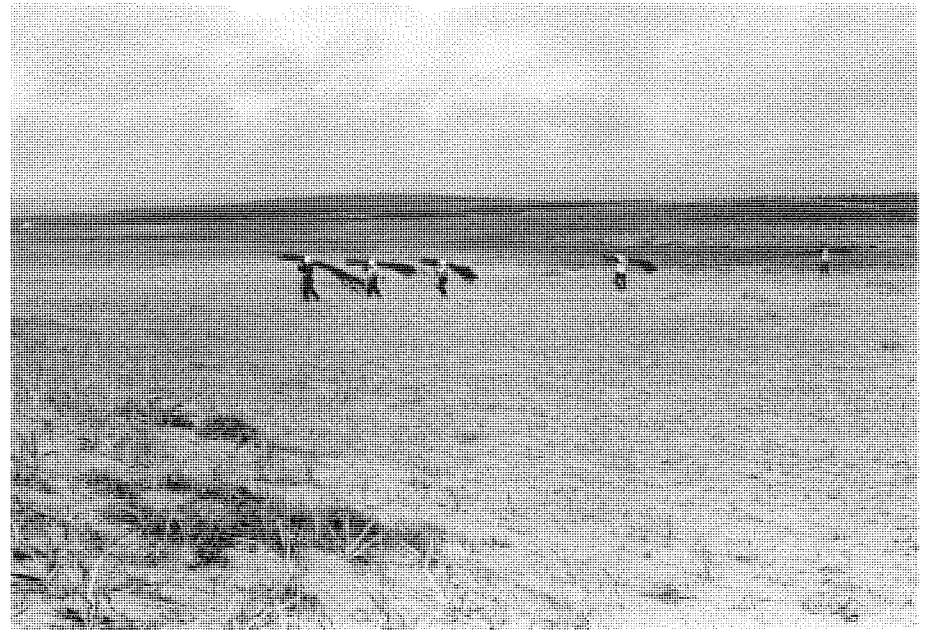
杭を打ち終わり、柴で編む。(大開浜 S.38)

No.41



堆砂垣の材料の柴。主に峰浜村から購入した。(S.38)

No.42



柴を人力で運搬。(後谷地)

No.43



杭の間に柴を編み上げる。(大開浜 S.38)

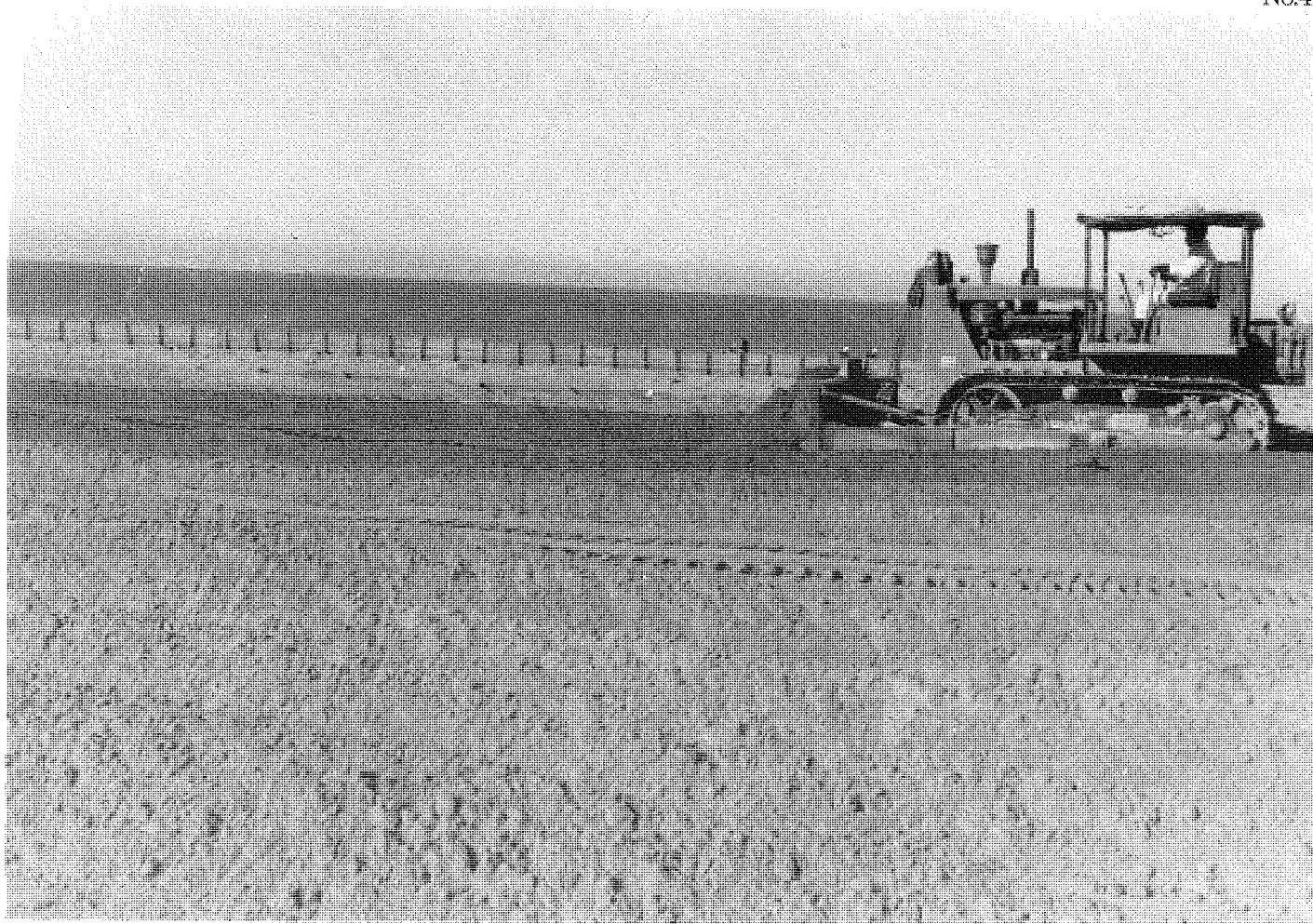
No.44



柴を編む作業。(大開浜 S.38)



造成された砂丘の頂部は、風によって浸食されないよう柵で固定する。(大開浜 S.33)



砂丘を早急に造成する場合には、ブルドーザーで行う。(大開浜 S.34)



ブルドーザーによる砂丘の造成作業。(大開浜 S.34)

2-1-5 覆砂工

2-1-5-1 伏工

No.48



砂丘の表面をカヤ簀で覆い、砂の移動を防ぐ。

No.49



カヤ簀で砂面を覆う作業。(S.33)

No.50



カヤ簀を釘金で地面に固定する作業。(S.33)

No.51



砂丘の砂の移動を防ぐため、ハマニンニクを植栽する。

No.52



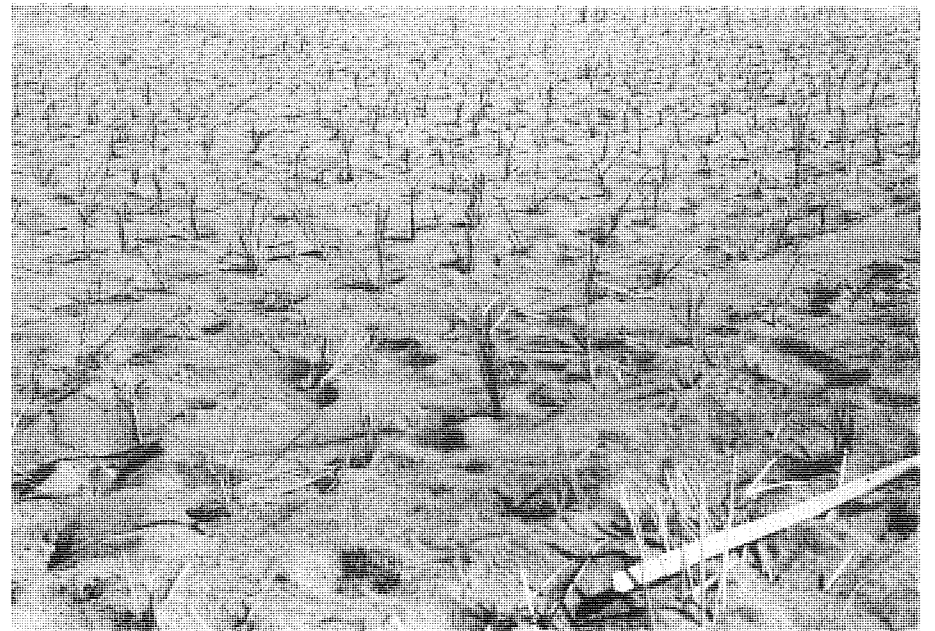
ハマニンニクを植栽するために、道具を考案した。

No.53



堆砂垣の後方にハマニンニクを植栽する。

No.54



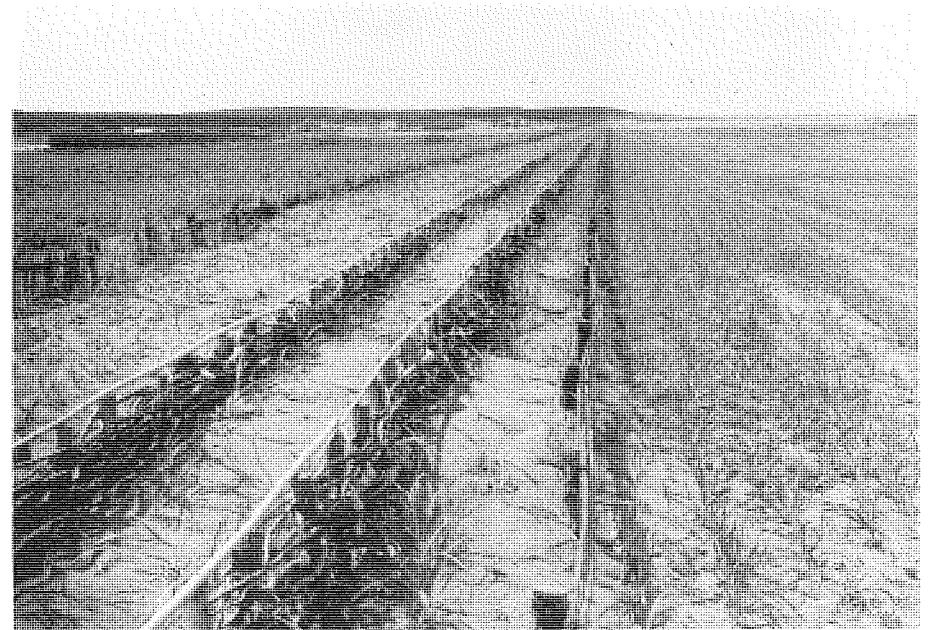
植栽されたハマニンニク。

No.55



堆砂垣の後方のハマニンニク植栽地。（後谷地）

No.56



堆砂垣の間及びその前後に植栽されたハマニンニク。（大開浜）

No.57



植栽されたハマニンニクが成長し、砂丘の表面が安定した状態。(大開浜 S.38)

No.58



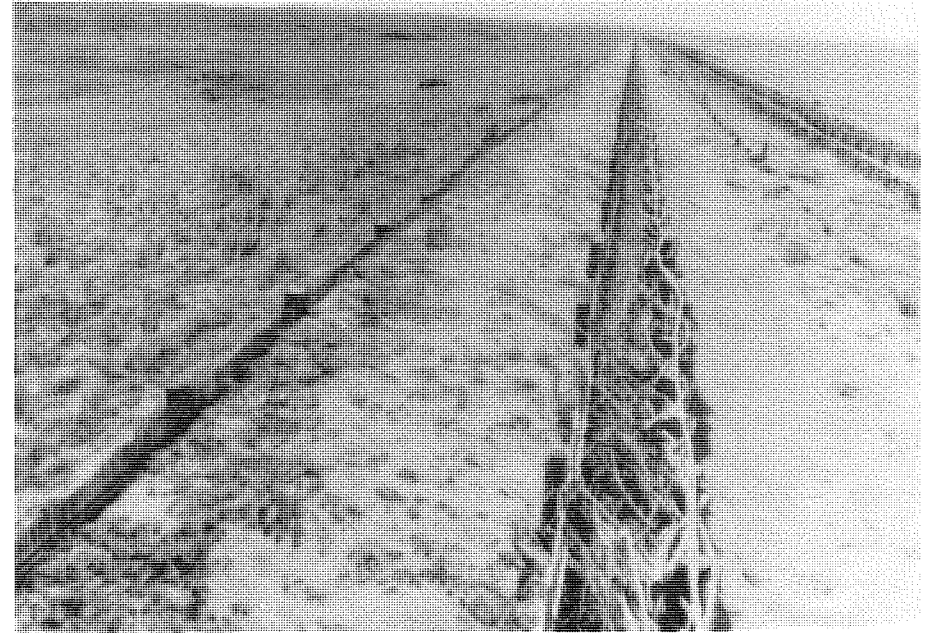
ハマニンニクを害虫から守るために、薬剤を散布する。(大開浜 S.38)

No.59



堆砂垣の前方に防浪垣を設け、波浪による浸食を防ぐ。(大開浜 S.38)

No.60



砂丘の浸食を防ぐため堆砂垣（写真中央）の前方（右側）に設けられた防浪垣。
(大開浜)

2-1-7 波浪による砂丘の被害と復旧

No.61



波浪によって浸食される防浪垣。

No.62



波浪によって破壊された防浪垣。(後谷地)

No.63



波浪によって破壊された防浪垣。(後谷地 S.32)

No.64



波浪によって破壊された防浪垣。(後谷地 S.32)

No.65



防浪垣による復旧作業。後代になるとコンクリートによる防潮工が施工されるようになるが、当時は垣による復旧が行われた。(後谷地 S.36)

No.66



防浪垣による復旧。(S.36)

No.67



復旧のために造成された防浪垣。(大開浜 S.37)

No.68



復旧作業は人力によって行われた。(S.36)



人力による復旧作業。(大開浜 S.36)

2-2 森林造成
2-2-1 防風工

No.70



クロマツ植栽の準備として、まず、風上に、植栽木を保護する防風柵を設ける。(後谷地)

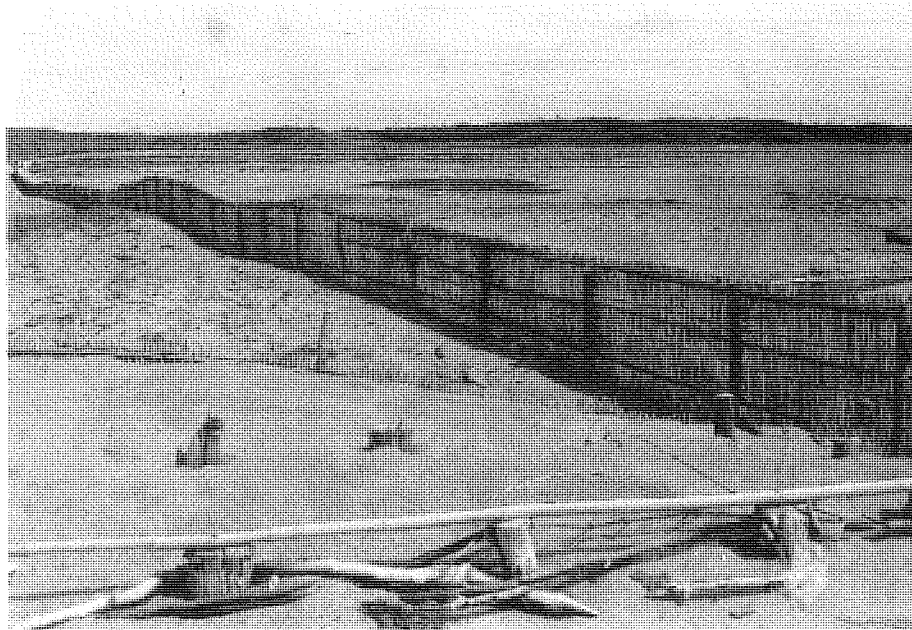


ヨシ簀を用いて防風柵を作る作業。

2-2-2 静砂工

2-2-2-1 静砂垣工

No.72



植栽予定地において、砂の移動を防ぐため、正方形や長方形に区画して風を防ぐ垣（静砂垣）を設ける。（後谷地 S.34）

No.73



クロマツを風から守る静砂垣。（後谷地）

No.74



植栽予定地において、砂の移動を防ぐため、ワラで簡易な垣を作る。
(後谷地 S.34)

No.75



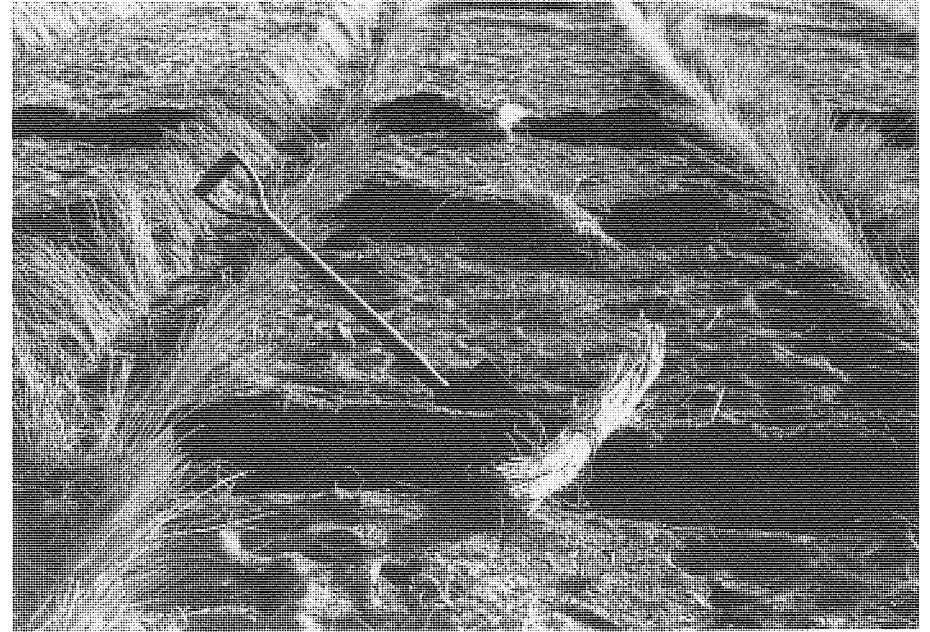
ワラによる静砂立工。(後谷地)

No.76



砂丘の間に施されたワラ静砂立工。(後谷地 S.26)

No.77



ワラ静砂立工の施工過程。(S.33)

No.78



施工中のワラ静砂立工。(大開浜 S.33)

No.79



ワラ静砂立工の作業。(S.31)

No.80



ワラ静砂立工の作業。(後谷地 S.31)

No.81



ワラは人力により運搬した。左側に治山作業場が見える。(大開浜 S.38.4.)



人力によるワラの運搬。(大開浜 S.38)

No.83



植栽木に風が当たらないよう、風上に衝立を設ける。(大開浜 S.37)

No.84



植栽木の風上に設けられた衝立。(S.38)



植栽木の風上に設けられた衝立。



植栽したクロマツの風上にヨシを編んだ衝立を立てる。(S.38)

2-2-3 植栽工

2-2-3-1 植 栽

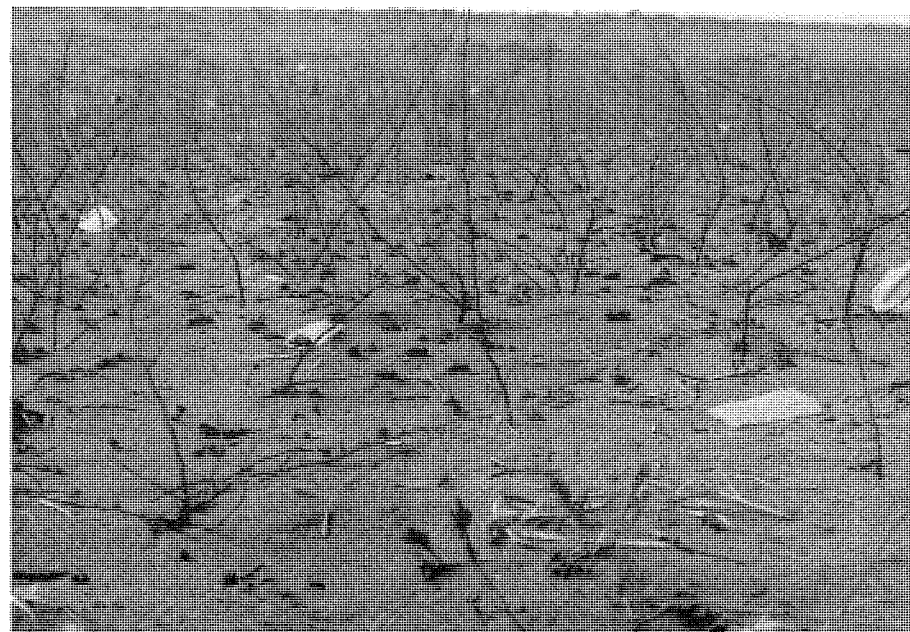
2-2-3-1-1 植 付

No.87



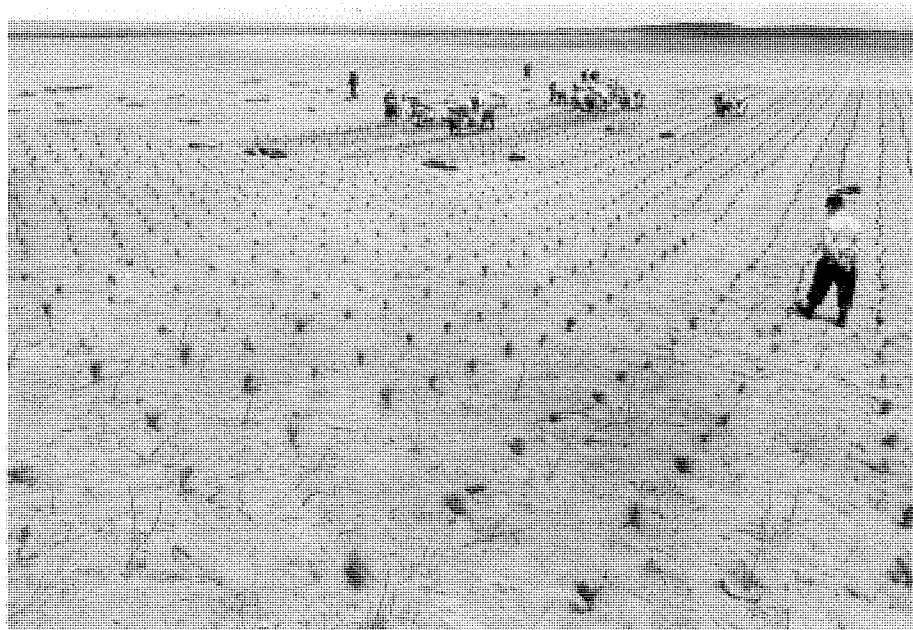
クロマツの植栽に先立って、肥料木としてアキグミを植える。(後谷地 S.39)

No.88



成長したアキグミ。芽吹く前の様子。(後谷地)

No.89



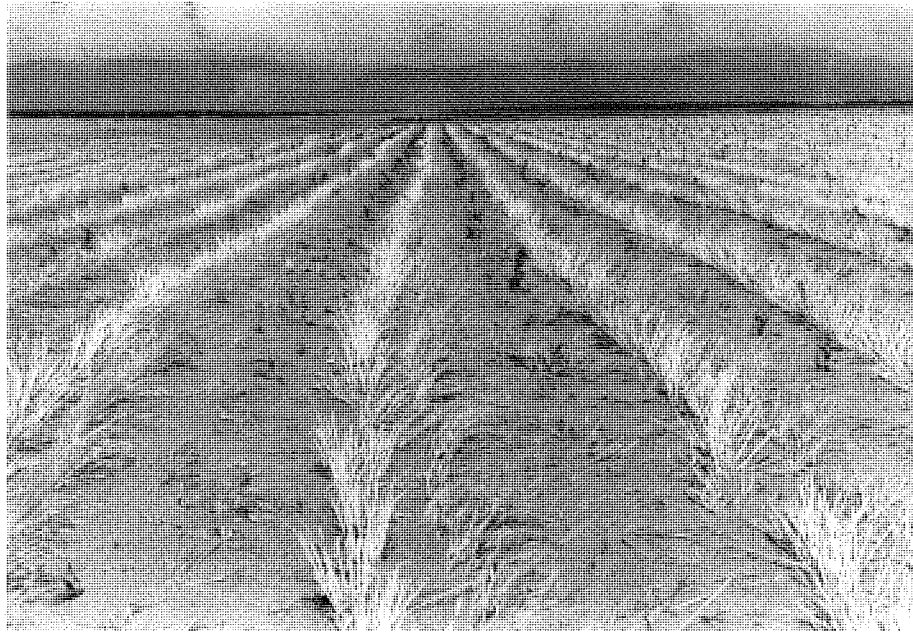
アキグミの間にクロマツを植栽する。(後谷地)

No.90



植栽後のアキグミとクロマツ。(大開浜)

No.91



フラ静砂立工の間に植栽されたクロマツ。(大開浜)

No.92



アキグミの植栽の際に、水分保持のため、植穴の中に埋フラを行う。
(大開浜 S.38)



植栽の際に消毒を行う。



植栽した後に苗木が枯れた場合には、その箇所再度苗木を植える（補植）。この写真ではアキグミを補植している。（大開浜 S.38）

No.95



クロマツを補植。(大開浜 S.38)

No.96



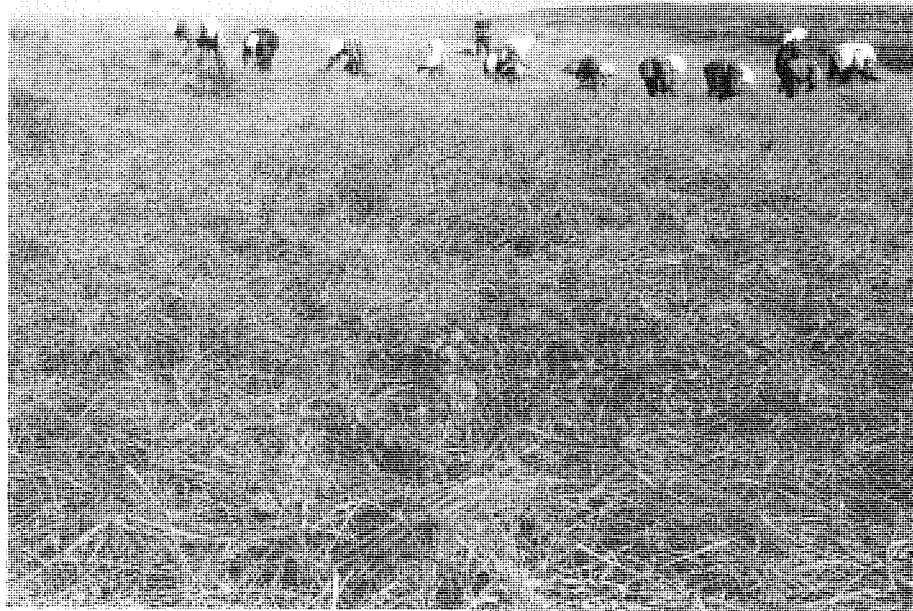
クロマツを補植。(大開浜 S.38年)



クロマツを補植。(大開浜 S.38)

2-2-3-2 保 育
2-2-3-2-1 下 刈

No.98



植栽木が成長するように、植栽木の周囲の草を刈り払う（下刈）。
（後谷地）

No.99



下刈の作業。（後谷地 S.33）

No.100



成長を促すために肥料を施す。写真はハマニンニクに対する施肥。
(後谷地 S.33)

No.101



アキグミに対する施肥。(後谷地 S.33)



クロマツに対する施肥。(後谷地 S.38)

No.103



植栽木の成長にあわせて、更なる成長を促すため、本数を減らす（除伐）。
（後谷地 S.34）

No.104



除伐木を搬出。（後谷地 S.34）

No.105



植栽したクロマツとアキグミが、風によって砂に埋まった様子。(後谷地)

No.106



砂に埋まったクロマツ。(後谷地 S.33)

No.107



強風によって倒れたクロマツの様子。(後谷地 S.32)

No.108



強風によって幹の中ほどで折れたクロマツ(写真中央)。
(後谷地 S.32)

No.109



雪によって倒れたクロマツ。(後谷地 S.38)

No.110



ときには、松毛虫（マツカレハ）によってクロマツの葉が食害をうけることがある。
(後谷地 S.34)

No.111



松毛虫の食害をうけたクロマツ。(後谷地 S.34)

No.112



松毛虫による被害を防除するために薬剤を散布。(後谷地 S.34)



松毛虫防除のための薬剤散布。(後谷地 S.34)

2-3 森林造成のための施設

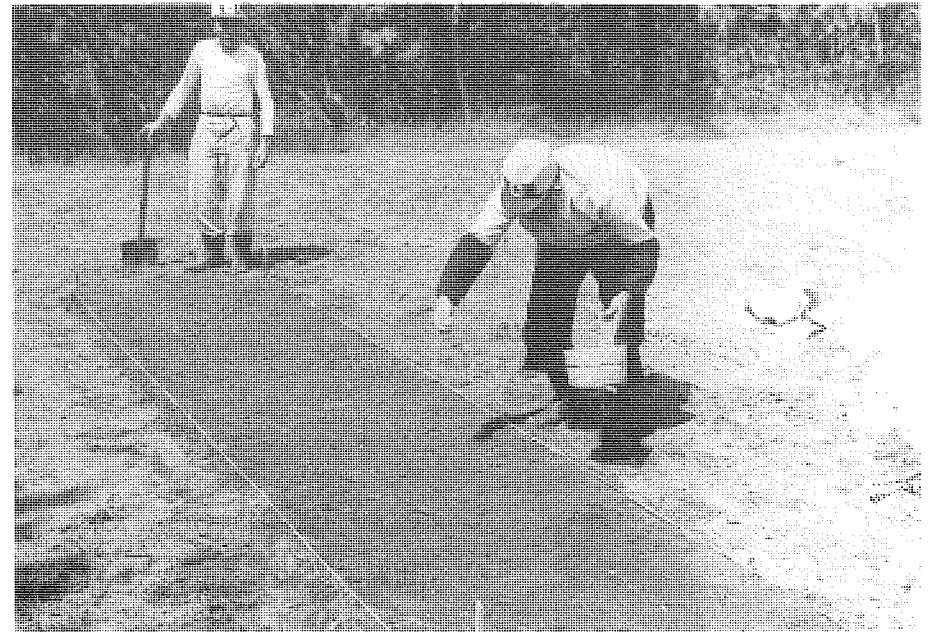
2-3-1 苗畑

No.114



植栽に使う苗木は、宮林署の苗畑で生産した。苗畑は後谷地国有林に設けていた。写真は、アキグミの実を採取し、種子を取り出している様子。（後谷地 S.34）

No.115



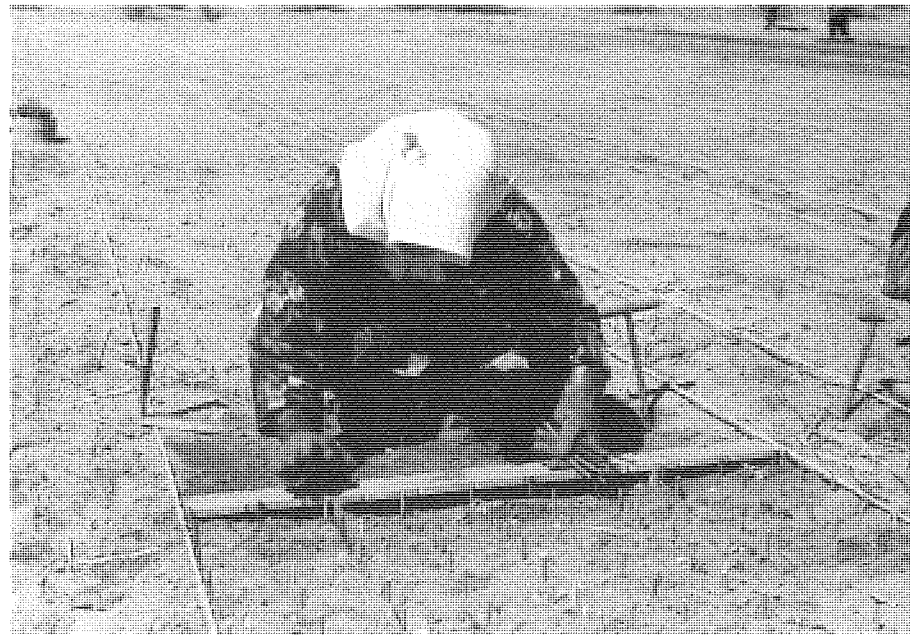
アキグミを種子から育てるために、種子の播きつけを行う。（後谷地 S.38）

No.116



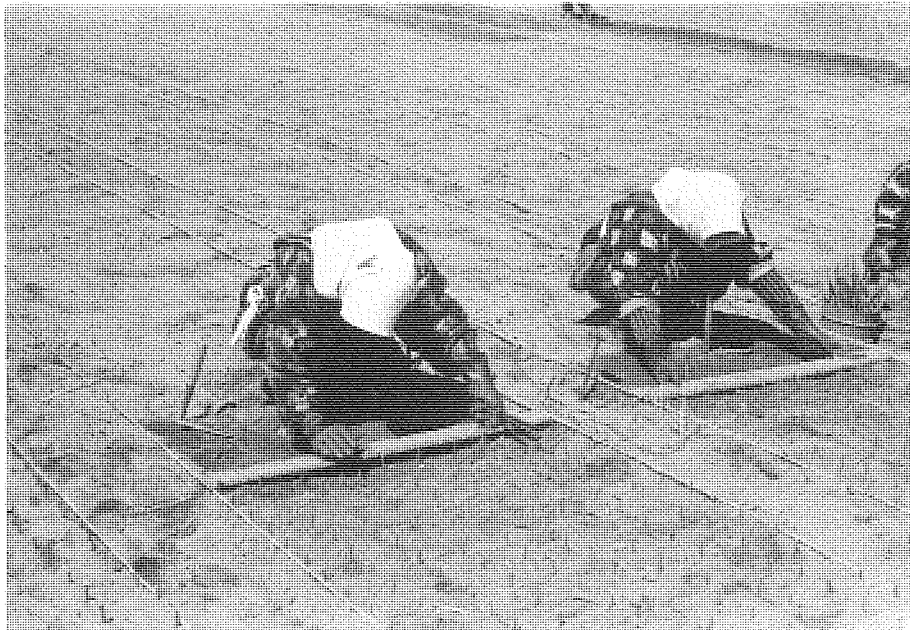
アキグミを挿木で育てるために、挿穂を作る。(後谷地 S.33)

No.117



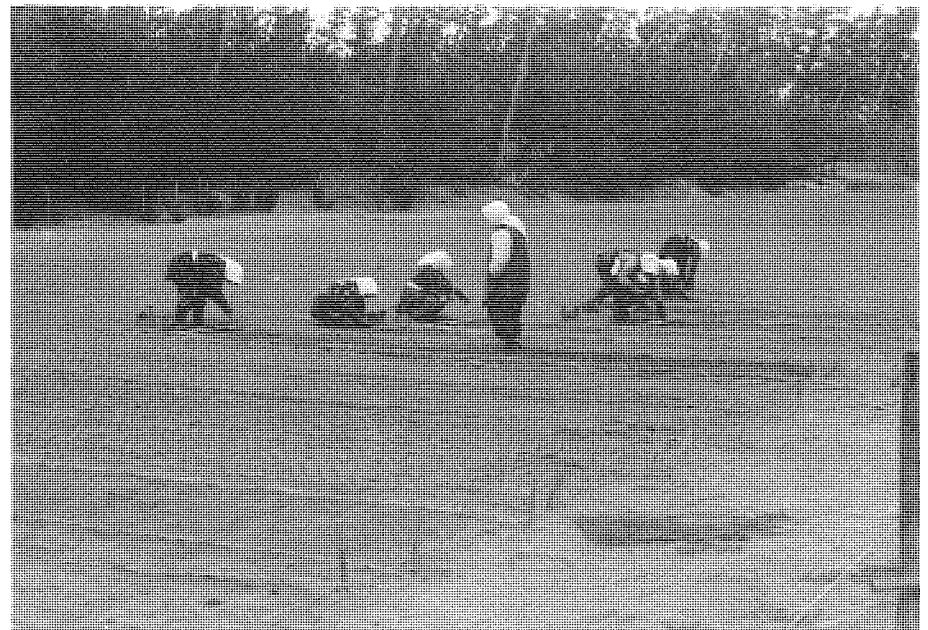
アキグミの挿穂を苗床にさす。(後谷地 S.33)

No.118



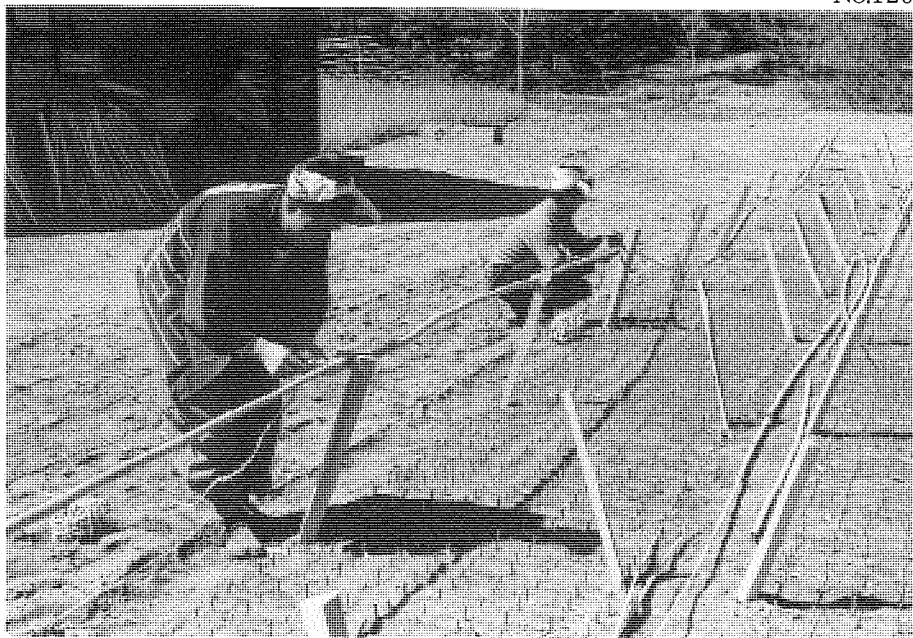
アキグミの挿木の作業。(後谷地 S.33)

No.119



アキグミの挿木が行われた苗床。(後谷地 S.33)

No.120



アキグミの苗床に、陽よけのための覆いを作る。(後谷地 S.33)

No.121



アキグミの苗木を植栽地へ運ぶため、掘り取る。(後谷地 S.34)

No.122



植栽地へ運ぶための準備として、苗畑の一角に仮植を行う。(後谷地 S.34)

No.123



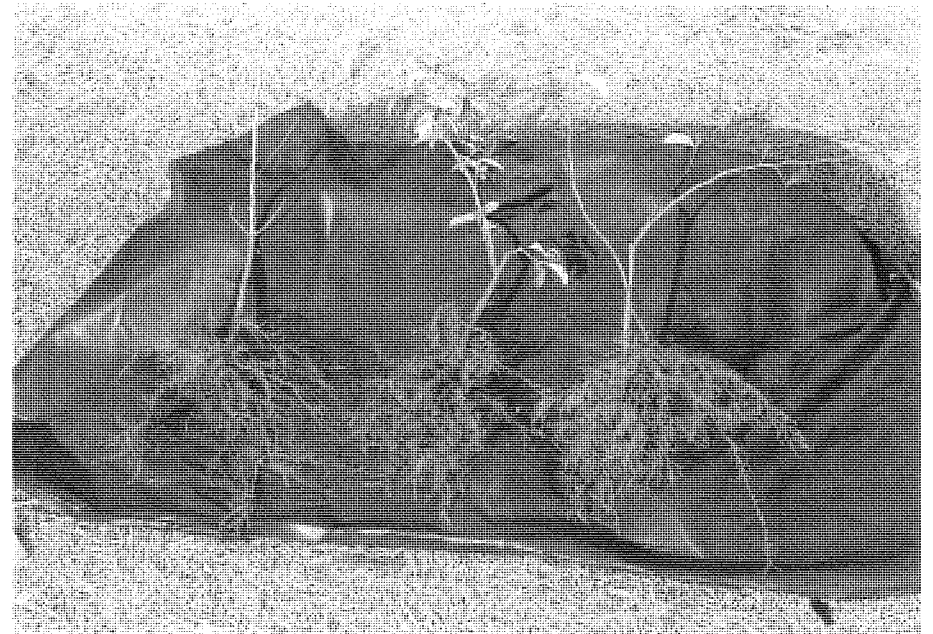
アキグミ苗木を植栽地へ運ぶために、むしろで梱包する。(後谷地)

No.124



アキグミ苗木を植栽地へ運ぶ。(後谷地)

No.125



アキグミの苗木を育てるには、種子から育てる方法と挿木で育てる方法がある。左の一本は種子から育てられたもの。右の二本は挿木で育てられたもの。
(後谷地 S.32)

No.126



クロマツ苗木を育てるために、小さな苗を間隔を広げて植え替える（床替）。
（後谷地）

No.127



クロマツ苗木を育てるために、薬剤を散布。（後谷地 S.38）

No.128



苗畑での薬剤散布作業。(後谷地 S.38)

No.129



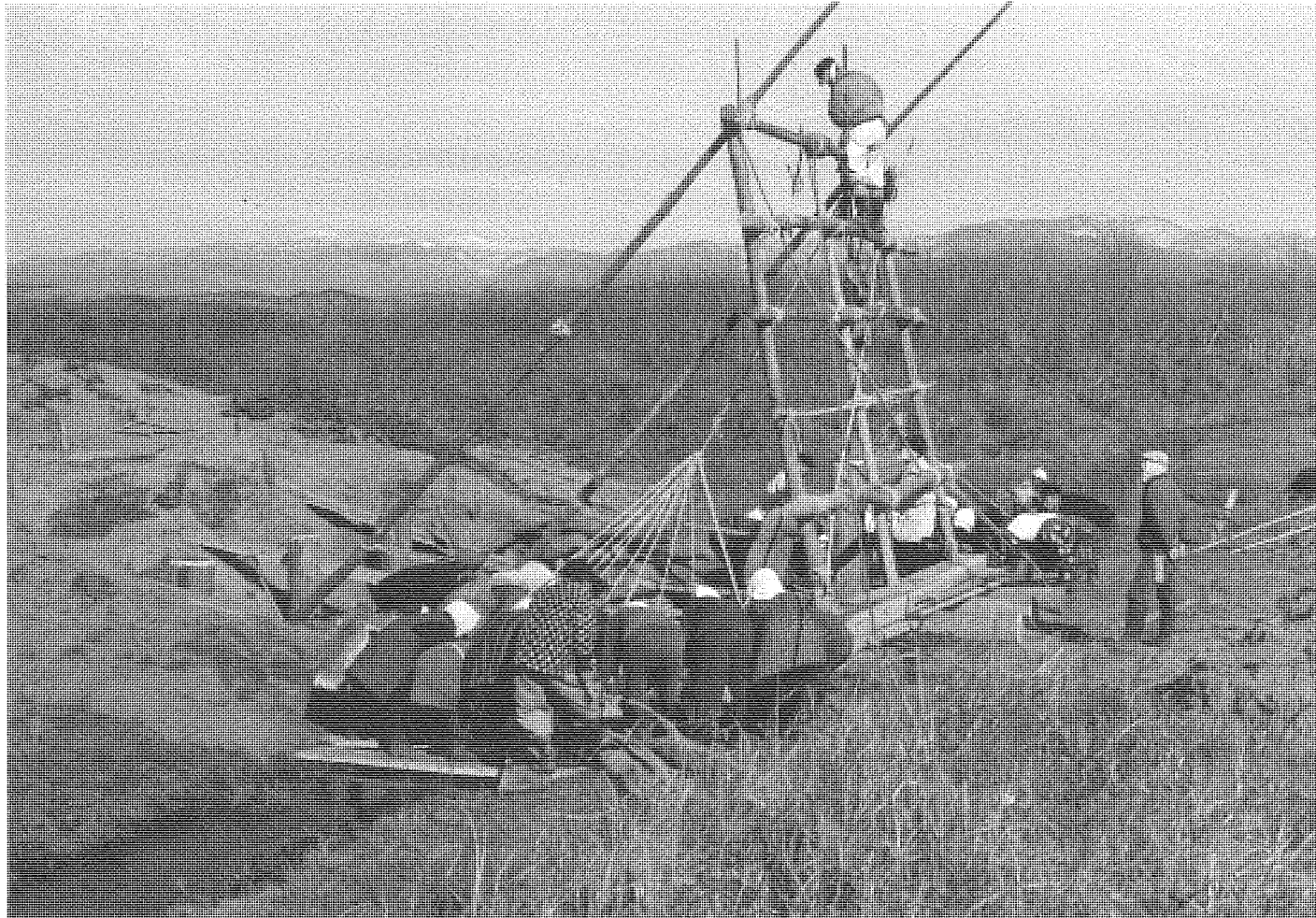
ハマニンニクの苗も苗畑で育てる(最初は岩館海岸で自生しているものを採取し、養苗をした)。(後谷地)



自生のハマニンニクを植え替えるための掘りとり。道具も考案した。



山火事を防ぐために、森林の中に火の見やぐらを設けていた。(後谷地)



造成作業のための道路には、木橋が架けられている箇所があった。橋脚の打込は人力で行われた。(大開浜)

(附) 海岸防災林の造成技術の説明 (「治山技術基準解説-防災林造成編」(平成4年)から抜粋)

1 砂丘造成

森林造成に先立って、砂丘を造成する。砂丘造成の目的は、地形を整理することによって、風力を均一化、減殺し、植栽木の正常な育成を促すことにある。

1-1 堆砂工

1-1-1 堆砂垣工

通風性のある垣を設け、風で運ばれる砂を垣の前後に堆積させて砂丘を造成する。堆砂によって垣が埋まると、その上に更に堆砂垣を設け、これを繰り返して必要な高さの砂丘とする。垣は柴(かん木)やヨシを編んで造る。

1-1-2 丘頂柵工

堆砂垣工によって造成された砂丘の頂部は、そのまま放置すると風によって浸食されるので、丘頂に柵類を埋め込み、固定する。

1-2 盛土工

土木機械などで人工の砂丘を造る。

1-3 覆砂工

造成された砂丘は、そのままおくと再び浸食される。よって、早急に①森林を造成する個所には植栽を行う(森林造成)一方、②森林造成に不適当な個所には覆砂工を行う。

1-3-1 伏工

ワラなどで砂面を覆い、砂の移動を防ぐ。砂面の水分保持、養分補給の効果もある。

1-3-2 砂草植栽

厳しい生育環境に耐えうる草木や低木(コウボウムギ、ハマニンニク、ハマナスなど)を植栽する。

1-4 防浪工

砂丘は原則として波浪による浸食を受けない位置に設けるが、異常な波浪によって浸食を受けるおそれがある場合には柵を設ける。

2 森林造成

海岸における森林造成は、自然条件が極めて厳しいため、山地でのそれと異なる工法を用いて確実に造成する。

2-1 防風工

自然条件の中で最も厳しいものは風であり、これを防ぐため、植栽予定

地の風上に2~3mの高さの防風柵や防風ネットを設ける。

2-2 静砂工

防風工によって風のエネルギーを弱めた後、植栽予定地において、植栽木の生育できる環境を造るため、垣などを設けて静砂を図る。

2-2-1 静砂垣工

植栽予定地の全体を正方形や長方形に細かく区画し、設ける。垣には、柴(かん木)やヨシ簀などを用いる。

2-2-2 静砂立工

静砂垣工の区画内を、簡易な垣によって更に細かく区画して設ける。垣には、ワラなどを用いる。

2-2-3 衝立工

植栽木に風が直接当たらないようにするため、その風上にワラなどで編んだ衝立状のものを立てる。

2-3 植栽工

2-3-1 植栽

厳しい自然条件の下でも生育可能な樹種を植栽する。(ほとんどの個所でクロマツが選択されている)。

植栽にあたっては、水分保持のため、植穴の中に埋ワラを行うとともに、植栽木周辺の砂面に敷きワラを行う。植栽木が枯れた個所には再度植え直す(補植)。

植栽の本数は、密植が基本であり、10,000本/haが標準的である。クロマツの植栽とあわせて、アキグミなどの肥料木(根に根粒菌を持ち、この根粒菌が空気中の窒素を固定することによって、生育している土地を養分に富んだものにする働きを有する樹木)をも植栽する。

2-3-2 保育

植栽木の生育を促すために、継続的に下刈、施肥を行う。

また、植栽木が健全に成長し、十分な葉量をもって目的とする機能を果たしうるようにするため、うっ閉状態(隣りあう樹木の枝が接するようになった状態)になったら、以後本数を徐々に減少させるための伐採(除伐及び本数調整伐)を継続的に行う。

2-4 排水工

地下水位の高い場所では、排水のための溝を設けて、植栽木の根腐れなどを防ぐ。

風に学んで

平成13年3月 第1版 発行

平成16年3月 第2版 発行

東北森林管理局

米代西部森林管理署

〒016-0815 能代市御指南町3-45

Tel. 0185(54)5511

Fax. 0185(54)5514

無断転載・複製を禁じます。

