

第2章 要請の確認

2.1 要請の経緯と要請内容の詳細

2.1.1. 要請の経緯

ベトナム国では、長期にわたる戦火や急激な人口増加による森林の伐採などのため、1945年に1,400万haであった森林面積は1995年には930万haと大きく減少した。この結果、一人当たりの森林面積は0.1haとされ、東南アジア諸国の中でも最も低い値となっている。

このような状況を打開するため、ベトナム政府は1998年から2010年の間に500万haの森林造成事業の実施（「500万ha森林造成国家計画」）を国家目標に掲げ、援助国や国際機関の協力も得ながら、積極的に森林保全や植林に取り組んでいる。

ベトナム国中南部の海岸地域には砂地の海岸が連続しており、台風襲来時期等には強風や飛砂が農作物やインフラに被害を及ぼし、地域住民の生活に深刻な影響を与えている。また、同地域は人口密度が高く、各種開発についてもそのポテンシャルが高いとされているが、砂による被害が大きな障害となっている。

以上の背景の下、1998年にベトナム国は我が国に対し、中南部地域のカンナム省、カンガイ省、フーエン省、カンホア省の4省における海岸地域の保全林造成にかかる無償資金協力「中南部海岸保全林植林計画」（英名：The Project for Afforestation on the Coastal Sandy Area in Southern Central Viet Nam、略称：PACSA）を要請した。

我が国は同要請を受け、1999年に基本設計調査を実施した結果、技術的容易さ、費用対効果の高さ、維持管理の容易さ、労働者の確保のし易さ等によりカンナム省及びフーエン省においてそれぞれ2,040ha、1,630haの地域を対象に植林計画を策定した。同計画(PACSA)は2005年4月に完工している。

かかる経緯の後、ベトナム国は我が国に対し、ベトナム国農業農村開発省を実施機関として、既述の基本設計調査にて協力対象から外れた地域が位置するカンナム省の一部（800ha）、カンガイ省（1,400ha）、カンホア省（2,000ha）及びPACSAでは対象とはなっていなかったものの、同じ中南部地域に位置するビンディン省（5,280ha）を対象とする海岸地域の4省に9,480haの海岸保全林を造成することを内容とする無償資金協力「ベトナム国海岸保全林植林計画」（英名：The Afforestation Project on Sandy Area in The Socialist Republic of Vietnam、略称：APSA）を要請した。

2.1.2. 要請内容の詳細

要請内容は下表 2-1「APSAプロジェクトの要請内容」のとおりである。

なお、要請にはこの事業の実施に必要な仮設物として植林作業及び造成後の保全林の維持管理のための林道（作業道）、苗畑と付属建物、保全林造成期間中と造成後の林地管理のための監視塔及び資機材として保全林造成中と造成後の維持管理のための車両類及びパソコン機器の供与が要請されている。

表 2-1 APSA プロジェクトの要請内容		
	項目	内容・数量
1	以下の保全林造成	Total 9,480ha
	カンナム省 (1 県:タンビン県)	800ha
	カンガイ省 (2 県:ビンソン、ダクホー県)	1,400ha
	ビンディン省 (4県1市:ホアイニョン、プーマイ、プーキャット、ツイブオック、クイニョン)	5,280ha
	カンホア省(1県:バンミン県)	2,000ha
2	仮設構造物	
	作業道	60km
	苗畑	11 苗畑
	苗畑付属建物	11 セット
	監視塔(安全柵つき)	18 セット
3	資機材	
	4WD車 (ステーションワゴン)	5 台
	4WD車(ピックアップトラック)	4 台
	モーターバイク	18 台
	パソコン	14 セット
	プリンター	14 セット
	スキャナー	5 セット

要請対象の海岸砂地はベトナム中部の500kmに及ぶ海岸線を含む4省9県・市に分布しており、海岸砂地の現状、自然条件は多様であり、技術的にも多様な対応が必要となること及び在来技術では対応出来ない砂地が多く含まれているという特徴がある。

2.2. 要請の背景

上記の要請の経緯にある 500 万 ha 森林造成国家計画は援助国や国際機関から国家計画としての重要性が高いと認められており、世界銀行、アジア開発銀行(ADB)など融資機関を中心とした国際機関及び 2 国間の協力を得てベトナム各地で実施されており、本件海岸保全林造成の要請も、この国家計画の一環として位置づけられるものであるとしている。

しかし、ADB 等の協力の内容を見ると、短期的に投資収益が期待できる内陸部の草生地や山地の焼き畑跡地への森林復旧（生産林の造成）が主体であり、一部に自然公園など保護林への支援もあるが、海岸保全林造成に対する協力は日本政府が実施した PACSA プロジェクト以外には皆無であった。

海岸保全林造成計画の面積は下表 2-2 「500 万 ha 森林造成国家計画の概要」の表のうちの保護林・特別利用林の造成に含まれ、全体で 6 万 ha とされている。

表 2-2 「500 万 ha 森林造成国家計画」の概要

単位：万ha

		保護林・特別 利用林の造成	生産林の造成	計
第Ⅰ期計画 1998～2000 年	新植	26	44	70
	天然林育成	0	35	35
第Ⅱ期計画 2001～2005 年	新植	35	95	130
	天然林育成	0	65	65
第Ⅲ期計画 2006～2010 年	新植	39	161	200
	天然林育成	0	0	0
計 1998～2010 年	新植	100	300	400
	天然林育成	0	100	100

海岸保全林造成計画の実行進度は公式統計がないため数値としては確認出来ないが、調査団が 500km に及ぶ中部海岸の海岸砂地を踏査した結果では、海岸砂丘地域内において数千 ha に及ぶ 1-5 年生の造林地が新たに造成されていること、また、PACSA も 3,600ha の海岸保全林を造成していることから、国家造林計画の第Ⅱ期計画期間中の海岸保全林造成計画はベトナム国全体として、一定の進展があったと推定することが出来る。

ただし、技術的な観点から前述の 1-5 年生の新たな海岸保全林造成地を見ると、植栽されている場所は要植林砂丘地帯のうち、在来の造林技術で実施可能な自然条件下にある西向き斜面（弱風箇所）に限られている。

在来技術による植林が困難な箇所、すなわち、海風の影響を直接受ける東向きの風障地や流砂箇所等では、植栽が失敗し、わずかに植栽木が残っている箇所がところどころで見られ、努力の跡は残されているものの、全体としては海岸保全林造成にかかる作業に着手していない状況にある。

海岸地域の社会状況を見ると、人口が全般的に増加している中で、海岸砂地の後背地などの地域においても人口が増加している。それに伴い農耕地等生産用地も増加しており、海岸保全林を整備するという社会的必要性はますます高まってきている。

他方、従来の技術だけで必要な箇所全てに保全林を造成することは難しい現状にある。

このような状況を打開するため、ベトナム政府から長期に亘る海岸保全林造成の歴史とベトナムの社会経済的状况に適した海岸林造林技術を有する我が国に対して、技術的に困難な場所を含む海岸保全林の造成を目的とした無償資金協力の要請がなされたものである。

2.3. 要請サイトの状況と問題点

2.3.1. 要請された APSA サイトの概要

要請されたサイトはベトナムの中部海岸を含む4省に所在する。4省は北からカンナム省、カンガイ省、ビンディン省、カンホア省である。

このうち、カンナム省では PACSA で海岸砂丘のうちの内陸部の砂丘で実施されたため、APSA では海岸寄りの砂丘箇所が要請対象地になっている。

なお、ビンディン省とカンホア省に挟まれたフーエン省は PACSA の際に必要箇所全てに造林が実施されたため、今回の要請対象に含まれていない。



今回要請のあった4省に含まれる県及び要請保全林造成対象面積は表 2-3「要請された保全林造成面積(省別)」のとおりである。

表 2-3 要請された保全林造成面積(省別)

カンナム省	1 県	800ha
カンガイ省	2 県	1,365ha
ビンディン省	5 県・市	5,278ha
カンホア省	1 県	2,000ha
計		9,443ha

要請サイトは海に面して広がっている砂丘地帯をなし、その内陸側には農漁業集落、耕作地、漁港、道路等の保全対象地・物が存在しており、海岸保全林の設置の必要性がきわめて高い箇所に位置している。

以上の要請を受けて調査団は要請対象地を個別に調査した。その結果、要請箇所は全体として海岸保全林を造成する必要性の高い箇所にあること、従来の植林技術のみでの成林は期待できない可能性が高い植林するにしても技術的課題(防風対策等)の残されている箇所であることを確認した。

また、要請されている箇所の中には、次のような植林不適地（自然的条件、墓地等社会的条件を含む）がかなり混在していることも判明した。

- ① 植林できない不適地
池、滞水地、湿地
- ② 植林すべきでない既利用地
墓、道路、チタン鉱採掘地及びその予定となる可能性の高い場所
- ③ 他の土地利用計画と重複する新工業振興地区
- ④ 既存の植栽地
既植林地であって残損木が地表を 30-50%カバーし、また、地床植生が地表をカバーし砂の移動を押さええているため、地表の砂の移動が著しくない場所

なお、既植栽地（高木生育地、新生造林地）には、維持管理作業を適切に実施すれば保全林として維持できる箇所、風障地や流砂地等自然条件が悪かったために、植栽はしたが完全に枯死している箇所及び両者の中間的な状態（まばらに生育しており補植が必要）の箇所が含まれている。

このため、調査団員は各省 DARD 担当官とともに現地踏査し、衛星写真を補完的に使用して、要請サイトごとに植栽計画対象地から除外すべき箇所、疎に生育している既植栽地、完全枯死箇所及び未植栽地を概略区分し、また、防風垣の設置等新たな技術的対応の必要性の度合を検討・協議した。

この現地踏査及び協議内容を基にして、ベトナム側は改めて現地を再調査し、再度検討し、保全林造成要請箇所を優先度 A,B に、また、要請から除外する箇所を優先度 C として表 2-4「実施優先度の高い箇所の面積」のとおり提案した。

表 2-4 実施優先度の高い箇所の面積

省	県・市の数	当初要請面積	優先度A	優先度B	A+B	優先度C (除外)
カンナム省	1 県	800ha	570ha	240ha	810ha	135ha
カンガイ省	2 県	1,365ha	580ha	360ha	950ha	415ha
ビンディン省	5 県・市	5,278ha	1,235ha	429ha	1,664ha	3,614ha
カンホア省	1 県	2,000ha	1,200ha	600ha	1,800ha	200ha
計		9,443ha	3,595ha	1,629ha	5,224ha	4,364ha

以下に、現地踏査及び協議結果を 4 県の各サイト毎に概説する。

以下の内容は MARD、4 省 DARD と調査団の合同会議における各サイトの状況報告をベースにしている。

2.3.1.1. カンナム省 (2005年12月29日調査)

(1) 要請対象地の概況

要請されている対象地域はタンビン県にまとまっており、細かくは右図 2-1 の 5 カ所に分かれる。⑤の地区は今回の調査時に新たに提示された。

最終的な要請面積の合計は⑤の面積増加相当分を既存の要請地を見直して面積調整をした結果、当初要請どおり (合計 800ha) としている。

①から③の地域は直接海岸線に面しておらず、概ね平坦な砂地で、緩い小丘が連なっている。

すべての対象地域は国有地であり、県の森林管理部局が管理している。対象地は保全林造成対象地と位置づけ、他の保護地域、開発計画の対象からは外されている。

県は、今後コミューン毎に土地配分を行い、森林管理を住民グループに委託したいと考えている。

対象地には過去の植林地が含まれており、樹高 1 m 以下の植林木がわずかに残っている部分もある。また、対象地内には、植林の出来ない池・湿地 (雨期には水面下となる場所)、あるいは植林に不適当な墓地等が含まれている。

図 2-2 「カンナム省要請対象地の衛星画像」で要請対象地を赤枠で示した。赤枠の中の黒色又はやや濃い灰色の部分は池・湿地であり、対象地から除外すべきである。

図 2-1 カンナム省要請対象地の位置図

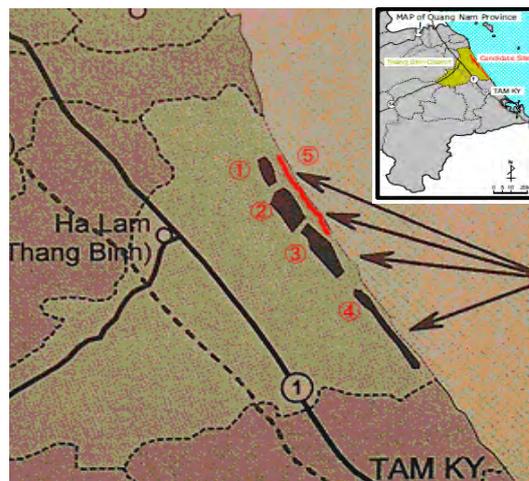
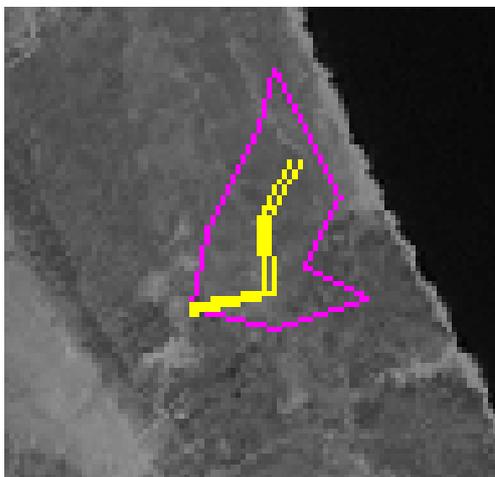
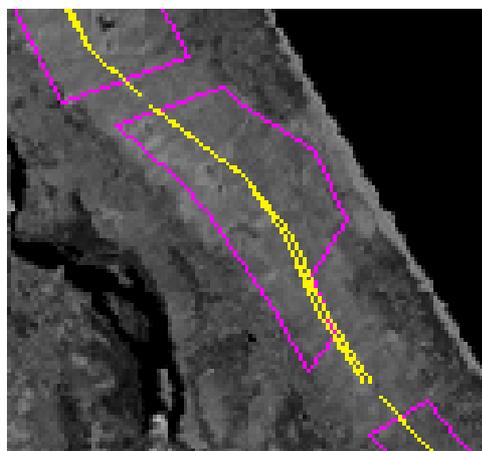


図 2-2 カンナム省要請対象地の衛星画像

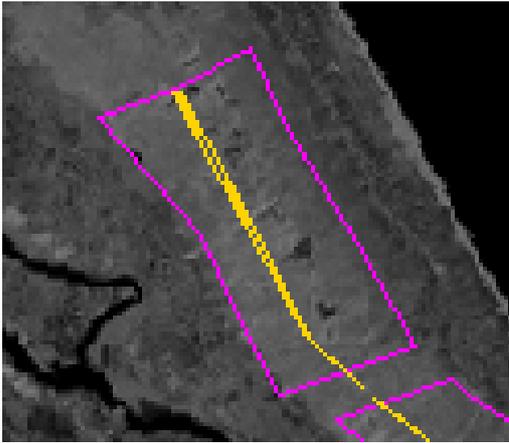
対象箇所①



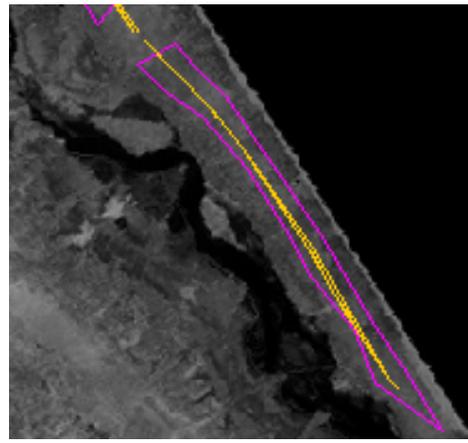
対象地②



対象地③



対象地④

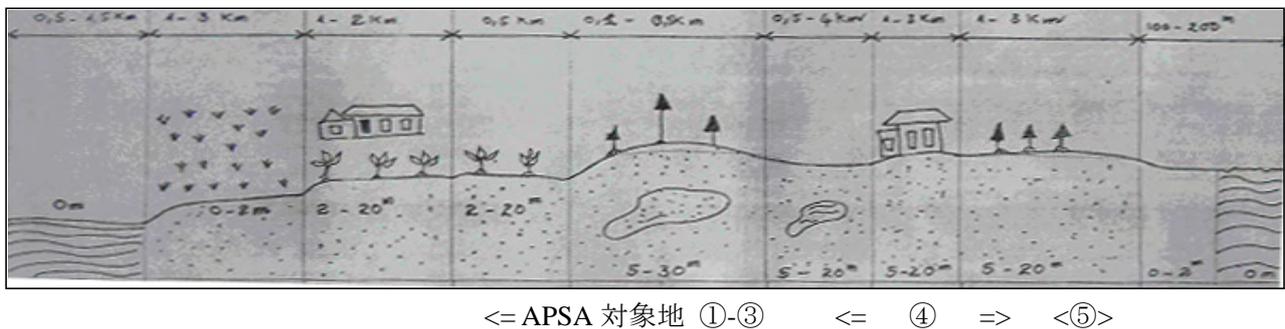


保全対象は図 2-3「要請対象地の海から内陸への地形断面」に見られるように住居・集落が海岸線から 100-200m 幅の緩斜面の小砂丘の背後に存在し、小砂丘と 2 列目の砂丘との間は農地となっている。

要請対象地の①—⑤の地形断面上の相対的位置関係を図の下の①—⑤に示す。

要請対象地の①—③はやや内陸部、④は海岸に近い部分、⑤は海岸に隣接している。

図 2-3 カンナム省要請対象地の海から内陸への地形断面



DARD 担当者は海岸部の砂地を要請対象とした理由を次のように説明した。

- 夏季には海岸部の砂は東（海岸側）から西（内陸）に飛ばされ、PACSA 対象地であった内陸部の砂地に堆積すること
- 冬季には内陸部に堆積した砂が北西の風に飛ばされ、APSA 対象地の小丘と第一の砂丘の背後にある住宅及び農地に戻ってくる
- 従って上図の①から⑤の対象地全体に保全林を造成しなければ、PACSA 対象地と海岸との間の保全ができず、また、PACSA が保全対象としている内陸部地域の保全もできないこと

また、新たな要請地⑤の海岸線には海蝕が起こっており、海岸線の保全が特に必要な場所であることから要請に加えたが、植栽樹種は海蝕への抵抗力を高める意味からココナツとしたいこと、間接的効果として将来は海岸部をビーチリゾートとして利用したいことが夢の一つであること等の説明があ

った。

ただし、新たな要請地⑤は海岸部に隣接する幅 100m 程度の南北に長い砂地であり、暴風及び高波の影響を直接受ける恐れのある場所である。この要請対象地にココナツを植栽する場合の留意点、妥当性については、後述する。

写真 2-1 にカンナム省要請対象地の状況を示す。

写真 2-1 カンナム省要請対象地の状況写真

砂丘西側の落沙斜面（砂が敷地に侵入）



低地に既存植生



前砂丘後背地の平坦な砂地



海岸線に隣接する前砂丘（海岸との比高 5-7m）



(2) カンナム省タンビン県の各サイトの特徴

各サイトの特徴はつぎのとおりである。

なお、以下に記述するサイト毎の要請面積は、①～④については当初要請面積であり、⑤については追加要請面積であるため、①～⑤の要請面積合計は 1,000ha となり、当初要請面積合計の 800ha とは一致しない。ベトナム側は最終的には①～④の対象区域を狭め、面積を 200ha 減少させている。

1) サイト① 要請面積：92 ha （推定植栽可能地面積 70ha）

既存植林地が 20%程度含まれ、植栽本数の調整が可能な場所である。技術的には PACSA で用い

た技術・設計が応用できる。地形は小さな凸凹はあるが概ね平坦ないし緩斜面である。

2) サイト②及びサイト③

サイト②要請面積 294 ha (推定植栽可能地面積 250 ha)

サイト③要請面積 193 ha (推定植栽可能地面積 150 ha)

両サイトともに既存の植栽地がかなりの部分に散見される。ただし、枯れてしまった苗木も多く見られ、このまま生存木が成長しても防風林としては十分に機能を発揮することはできないため、補植が必要である。

要請地の周辺部には多くの墓地が含まれ、また中央部には池が多く存在している。雨期に恒常的に滞水する場所であっても乾期中には植え付け可能であるとして要請対象地に含めているが、根系部分が水没し根腐れを起こす可能性が高く、また最も低い場所でもあることから排水も困難と予想されるので、今後の詳細な調査の中で除地として処理するのが妥当である。

対象地は全体的に見ると、雨期には疎らに植生が地表面を被覆している状態であり(写真 2-2 参照)、地表の 1/2 が砂地で 1/2 は植生で被覆されている半固定—固定砂地である。強風で表面の植生が破られ部分的に移動砂丘化する場所が出現し、全体的にゆっくり移動している状態である。

技術的には大部分は PACSA での経験を活用して植林することが可能である。ただし、区域内の低地(凹状地)で雨期には滞水しやすい場所、雨期に出現する小川沿いの浸水地、地下水位の高い場所(写真 2-3 参照)では、排水溝と盛土を組み合わせた植林を行う等の対策が必要である。

写真 2-2 地表面の植生被覆状況



写真 2-3 域内低地の池とその周辺



3) サイト④ 要請面積：227 ha (推定植栽可能地面積 200ha)

海岸線に接する幅の狭いサイトであり、高波や暴風の影響を直接受ける位置にある。海岸から200m程度の場所まで大小の起伏のある砂丘地が海岸線に沿って連なっている。

微地形の風下面に植生被覆部があるが、暴風による風上面からの流砂により埋没している。

少なくとも海岸線から100m程度までは何らかの防風垣の作設による保護対策を講じた上で苗木の植え付けを行うことが必要と考えられる。また、植え付け直後の苗木には風による揺れを防ぐ添え木（竹）を立てることが必要である。

4) サイト⑤要請面積：200ha （現地調査時に追加された要請対象地）

海岸線から50-80m程度の幅の部分に位置し、海岸線付近の全砂丘前縁部には暴風時の高波による海蝕が見られる。

県はこの場所にココナツを植栽し、海岸線の維持を図りたいとしている。

PACSA では全く対象としてこなかった自然条件の場所であり、単独の植栽では生育の確実性について不安があるため、一本ごとに防風柵を設置する等の特別な対策を考慮する必要があり、経済性の観点も含めて設計時点でさらに検討することが望ましい。

(3) 植栽樹種

PACSA で植栽面積の多いモクマオウ (*Casuarina equisetifolia*) とアカシア・クラシカルパ (*Acacia crassicarpa*) の2年生の生育状況を写真2-4、2-5に示す。

植栽木の活着及び成長状況は場所毎に異なるが、モクマオウの補植後の平均活着率は合格水準である85%を超えているとのことである。調査地におけるモクマオウ2年生の樹高成長は1-3m、アカシア類2年生の樹高成長は2-4mであった。

写真 2-4 PACSA 植林地

樹種：モクマオウ



写真 2-5 PACSA 植林地

樹種：アカシア・クラシカルパ



県担当者から植栽樹種に関し次の意見、要請が述べられた。

- a. APSA でもモクマオウを主体に植栽を計画するのが妥当である。
- b. 住民参加による植林の実施を促進したい。
住民に土地を配分し、造林地の維持管理委託契約を締結する方向で検討している。
土地配分対象住民グループによる地元サブコントラクターとの作業請負の実施を検討したい。
- c. 住民の理解を得やすいモクマオウ以外の樹種（カシューナッツ、アカシア・クラシカルパ：
A. crasscarpa、ニーム：*Melia azadirachta*）の植栽面積を広げて欲しい。

なお、モクマオウはアジアの熱帯、亜熱帯の海岸砂地で海岸保全林造成に広く用いられており、特に潮風、海岸近くの強風箇所、湿地などの生育条件不利地で優先的に採用されるべき樹種である。

モクマオウ以外の樹種は低地や砂の移動の大きい場所への植栽は避けることが必要であるが、住民による保全林の利用管理をも念頭において導入樹種を検討することが望ましい。

2.3.1.2. カンガイ省 （2005年12月30日調査）

カンガイ省の要請対象地は北部のビンソン県と南部のダクホー県の2県に所在する(図2-4 参照)。

それぞれの要請面積は340haと1,060haである。

北部のビンソン県のサイトは1団地である。

南部のダクホー県のサイトは5箇所に分かれている。

両県の要請箇所は海岸線に隣接している部分を含む。

(1) カンガイ省ビンソン県

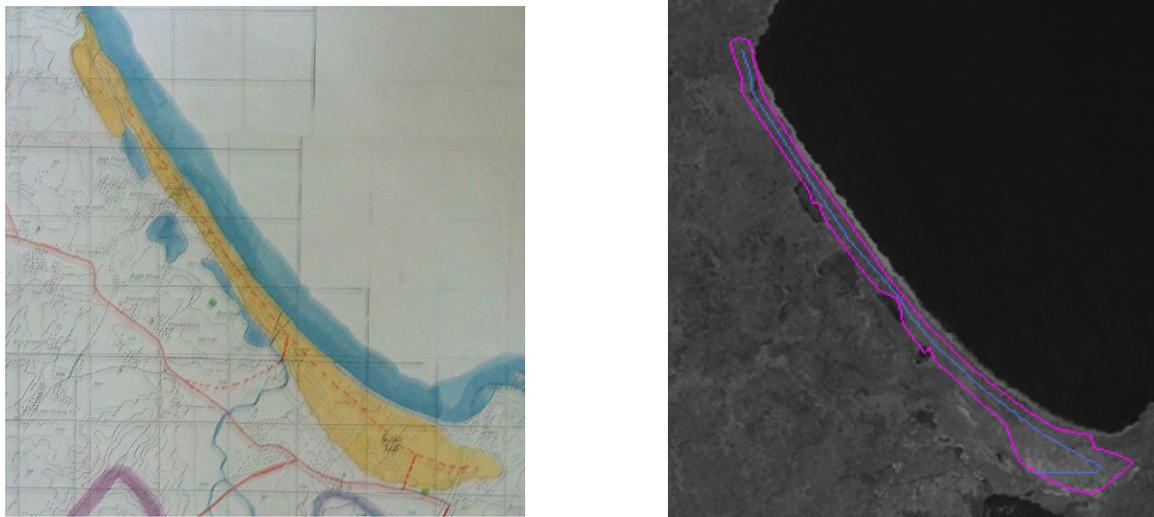
要請面積 340 ha （推定植栽可能面積 300 ha）

ビンソン県の要請対象地は1団地にまとまっている。(図2-5 参照)

図2-4 カンガイ省の要請対象地位置図



図 2-5 カンガイ省 ビンソン県の要請対象地位置図



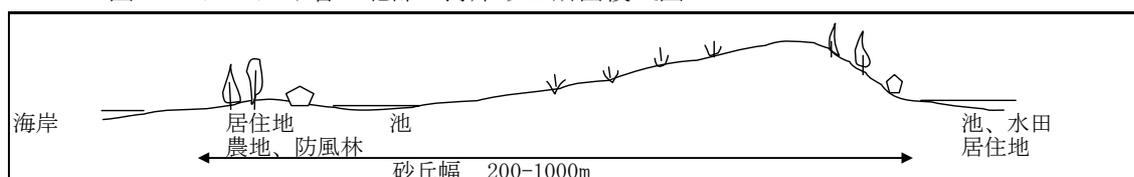
このサイトはカンガイ省北東部に位置する海岸砂丘である。

海岸沿いの南北方向の距離は約 10km、内陸に向けた砂丘幅は 200-1,000m である。

常風は東北方向からの強風であり、この風によって傾斜度 5-10 度の砂丘が東の海側から西の内陸部に向けて発達している。

サイト南側の東西方向の断面図を図 2-6 に示す。

図2-6 カンガイ省 北部の海岸砂丘断面模式図



砂丘の頂上部の標高は約 50m 程度、西側の落砂斜面の傾斜度は約 30 度で、老齢のモクマオウ（被覆率 75%程度）に覆われており、砂丘最下部は浮き稲栽培が行われている湿地・池、通常の水田及び居住地に接している。

南東海岸部に居住地と農地、浅い池、老齢林が混在する場所がある。

砂丘中腹から上部にかけては住民による 5-6 年生のモクマオウ造林地がある。この造林地は成長が悪く、樹高は 1-2m であり、樹木の間隔は 7-10m とまばらである。モクマオウはこの箇所に最も適した植栽樹種であるが、強風・流砂箇所では防風対策を伴った植栽とする必要がある。

砂丘頂上の両側に生育している老齢のモクマオウ林は、伐採せずにそのまま残し、まばらに生育している樹木の間には補植をするべきである。

南東部の一部の老齢の植栽木のある箇所では追加的な補植は不要である。その他の貧弱にかつまばらに生育している 5-6 年生のモクマオウ造林地全体について、補植率 75%程度の補植が必要と見込まれる。

実際に植栽が必要な苗木の数量は補植を要する部分の面積と補植率で計算される。DARD は基本設計調査時に植栽の必要な場所及び面積を調整することに同意している。

衛星画像 GIS による推定植栽可能地面積は 300ha である。

現地の状況を以下の写真 2-6、7、8、9 に示す。

写真 2-6 の左上には海岸沿いに集落と農地があり、高木類が生育している植栽不要箇所である。

中間部の池は植栽不適箇所である。

手前の緩斜面部分に植栽木が疎らに生育している。防風対策がないため残存本数が少なく成功した植林地とは言い難い部分である。海岸保全林の機能を発揮させるためには補植が必要である。

写真 2-6 海岸に近い低地



写真 2-7 の砂丘中腹部には流砂地がある。植栽されたモクマオウが点在するが、今後も砂の動きを止められるだけの生育は期待できないため、補植または改植が必要である。

風障地の流砂地である。植栽木周辺の砂が飛散したため砂地の表面は植栽木より 2m ほど低い位置にある。防風対策を伴った植栽が必要である。

写真 2-7 砂丘中腹部



写真 2-8 砂丘西側の落砂斜面

写真 2-8 の砂丘西側の落砂斜面には 15 年生ほどの疎林がある。

流砂は砂丘の頂上を越えて、手前の農耕地（畑、水田、浮き稲栽培池）を埋めつつある。



(2) カンガイ省ダクフー県

カンガイ省南部のダクフー県内にある 5 箇所の要請対象地は、いずれも海岸近くの細長いサイトである。以下、北からサイト①—⑤と仮番号を付して説明する。

1) サイト①及び②

サイト①：要請面積 324 ha (推定植栽可能面積 230 ha)

サイト②：要請面積 351ha (推定植栽可能面積 155 ha)

要請箇所の位置は図 2-7-1 及び 2-7-2 のとおりである。

海岸沿いの砂地(幅 100-150m)が対象地である。

地形は東海岸から緩傾斜で小高く砂が堆積した前砂丘、その西方向に小さな凹凸の多い緩傾斜地が続き、砂丘頂上に至る。

図 2-7-1 カンガイ省ダクフー県サイト①、②位置図

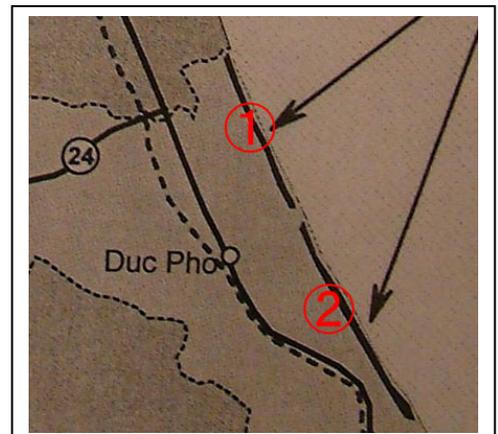


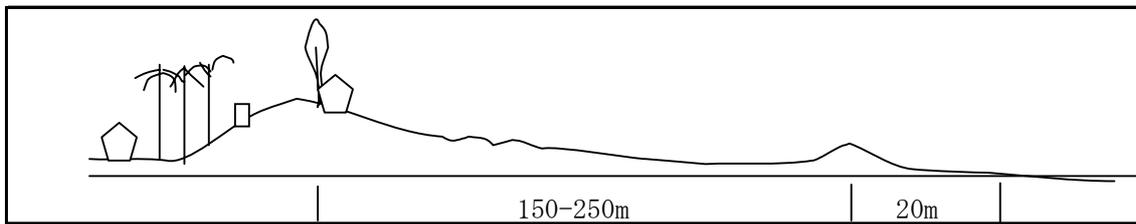
図 2-7-2 カンガイ省ダクフー県サイト①、②位置図



砂丘の頂上付近には住居があり、砂の影響を強く受けている。また、砂丘の裏側には住民の植栽したモクマオウの林が見える。

図 2-8 に砂丘断面図を示す。

図 2-8 カンガイ省ダクフー県 サイト①② 砂丘断面図



砂丘の頂上付近の住居や住民の植栽木の一部と海岸沿いに散見される漁師小屋（作業小屋）は要請区域と重複している。

現地で省、県の担当者と話し合い、実際に植えられる面積は要請された面積よりかなり少なくなりそうであること、基本設計調査の際に再度面積確認が必要なことが了解された。GIS を用いて植栽可能地域を仮に区画し、面積計算をしたところ、サイト①は 230 ha、サイト②は 155ha 程度になるものと見込まれた。

樹木の植栽にあたっては海岸線から少なくとも 100m 程度までは防風垣を設置して、植栽苗木の保護と砂の移動の抑制を図ることが必要な部分となると見込まれた。

樹種はモクマオウが主体となる。頂上付近にはカシューナッツの植栽を検討することは可能である。

砂丘頂上部と海岸部の状況を写真 2-10、11 に示す。

写真 2-10 砂丘頂上部の居住地混在状況



写真 2-11 海岸線付近の状況

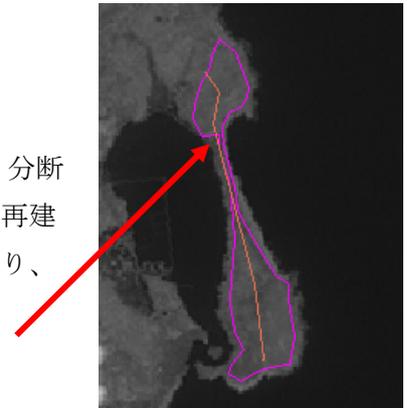


2) サイト③ 要請面積 175ha (要請対象地から除外された)

図 2-9 サイト③位置図

要請箇所は図 2-9 のとおりである。

このサイトは、2005 年時の暴風時に矢印部分の砂嘴が海蝕により分断され、現状では船では行き来する以外アクセス方法がなく、道路を再建できる見通しもないことから、住民の移転を進めているところであり、要請対象地から除外された。



3) サイト④ 要請面積 39ha

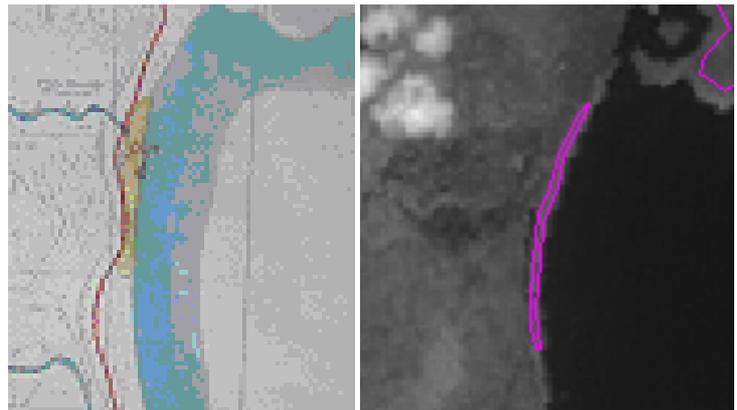
図 2-10 サイト④ 位置図

要請対象箇所の位置は図 2-10 のとおりである。

このサイトの位置は変更された。変更後の位置は、国道 1 号線に隣接した砂地であり、植林することにより道路、民家を保全すること、また、美しい浜辺の景観の保全を行ないたいとのことであった。

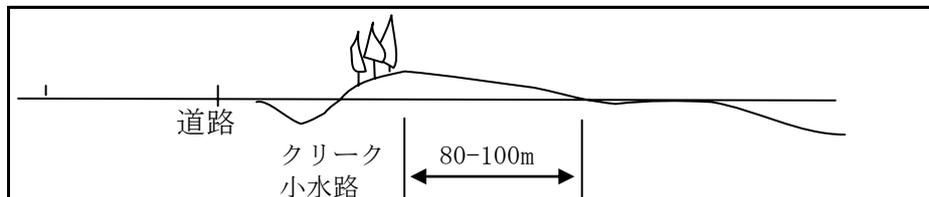
要請位置 新

要請位置 旧



サイト④の砂丘断面図を図 2-11 に示す。

図 2-11 サイト④ 砂丘断面図



造成対象地の幅は 100m 程度と狭く、砂丘は海岸線から陸地にむけてなだらかな斜面を形成している。技術的には高潮時の潮の及ぶ範囲と植栽適地の限界線を見極めて植栽計画を検討する必要がある。

4) サイト⑤ 要請面積 172 ha

図 2-12 サイト⑤位置図

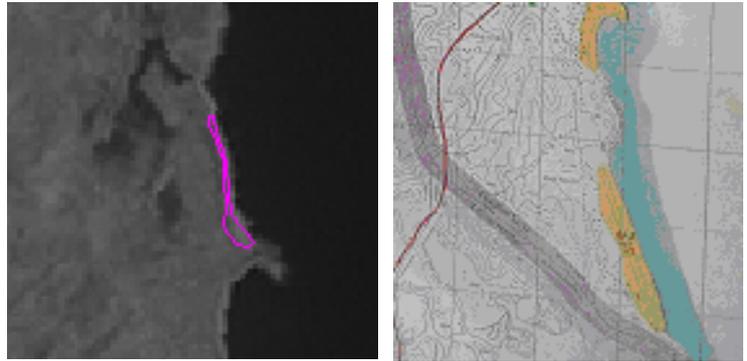
(衛星写真)

(地形図)

対象箇所はカンガイ省の要請対象地の最南部に位置する (図 2-12 参照)。

幅が狭い砂丘地であり、海岸から砂丘後背地までの距離は 100m にも満たない。

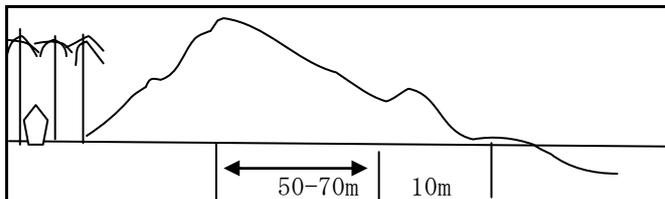
砂丘の高さは比較的高く、砂丘後背地に生育するココナツ林の高さを超している。(図 2-13 参照)。



砂丘の西側の落砂斜面の流砂により、後背地のココナツ林及び野菜畑が埋まり、また、強い風で叩きつけられる砂はココナツ生産に甚大な被害をもたらすことがしばしばあるとのことである。

砂丘後背地の農地等の区域が狭く直接の裨益者は多くないが、保全林造成への期待は極めて高い。

図 2-13 サイト⑤ 砂丘断面図



東風に面する部分は急傾斜で、高波しぶき、強風に直面する (写真 2-12 参照)。このため、植栽に当たっては植栽木保護のための防風垣を多く設置する必要がある、また、潮風による塩害で活着率が低下するので補植経費が嵩む。他のサイトと比較して、単位面積当たりの植栽コストが高く、技術的難易度の最も高い場所のひとつである。

写真 2-12 サイト⑤の海岸線と砂丘



2.3.1.3. ビンディン省 (2006年1月2-3日調査)

ビンディン省の要請対象地域面積は約 5,300ha で、今回の4省の合計要請面積約 9,500ha の半分以上を占めている。

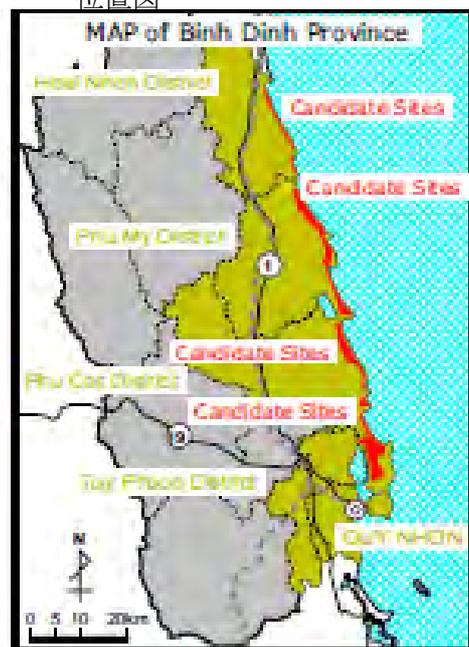
要請対象地には、省の海岸線に接する全ての県（北から、ホアイニョン県、プーマイ県、プーキヤト県、トウイポ県、クイニョン市）の全ての海岸砂地を含む。

要請対象地の位置は図 2-14、面積は、表 2-5 のとおりである。

表2-5 ビンディン省内要請対象県・面積一覧

対象県	団地数	面積
ホアイニョン県	3団地	120ha
プーマイ県	3団地	2,590ha
プーキヤト県	4団地	860ha
ツイポク県	1団地	60ha
クイニョン市	1団地	1,650ha
合計		5,280ha

図 2-14 ビンディン省対象地位置図



(1) ビンディン省 ホアイニョン県

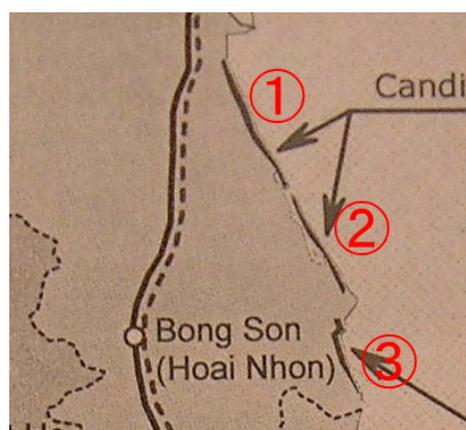
- サイト① 要請面積 70 ha
- サイト② 要請面積 22 ha
- サイト③ 要請面積 28 ha
- 合計面積 120 ha (植栽可能地面積 50ha)

ホアイニョン県はビンディン省の北部に位置する。要請された3サイトは海岸線に近く、幅が狭く、風が強いため、植栽に当たっては苗木保護対策が必要である。

地形的には海岸の波打ち際の 1-2m 上部から幅 40-150m 程度の緩い斜面の砂丘部分とその後背地の落砂斜面が要請対象区域である。

海岸に面する地表部分にはわずかに植生があり、植生の隙間の砂が飛ばされてはいるが、激しく砂が移動しているわけではない。

図 2-15 ホアイニョン県サイト位置図



砂丘頂上部から後背地にはすでに植林がされており、成績は概ね良好で、一部補植した方が良い場所があるが、補植しなければ保全林全体の維持が困難となるほどではない。

このような既植林部分を除くと、植栽可能対象地はカンガイ省のサイト⑤と同様に海岸線からの距離が 50-100mの部分となる。植栽可能地面積は 3 サイトの要請面積合計 120ha のうちの 40-50ha と想定される。

以下に対象地の写真 2-13、14、15 を示す。

写真 2-13 海岸線 飛砂状況



写真 2-14 海岸線 前砂丘と既植栽地



写真 2-15 緩斜面と一部の既植栽地



(2) ビンディン省 プーマイ県

プーマイ県はビンディン省の北から2番目の県である。

図 2-15 にプーマイ県内の要請サイト番号④、⑤、⑥ の位置を示す。

図 2-15 プーマイ県サイト位置図

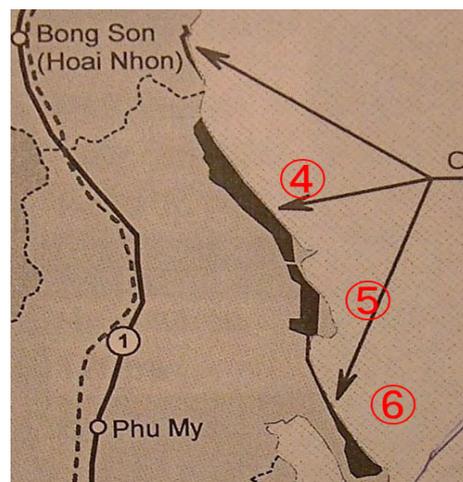


図 2-16 プーマイ県サイト④位置図

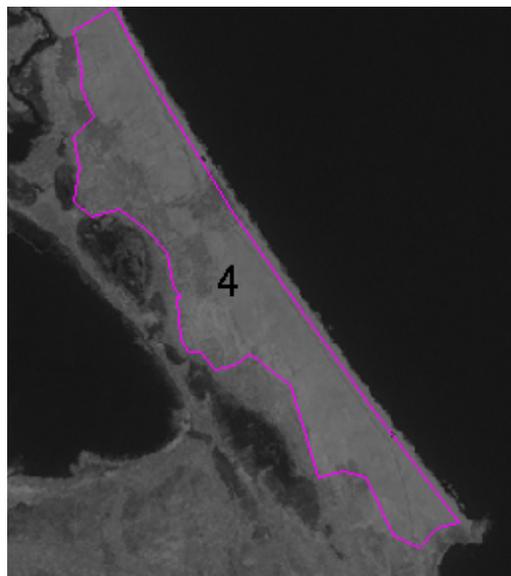
1) サイト ④

要請面積 1,210 ha (推定植栽可能地面積 722 ha)

要請対象地には海岸近くの緩斜面、中間部の緩斜面、緩やかな砂丘頂上部と落砂斜面が含まれる。

既存の植栽地が砂丘頂上部の一部と落砂斜面にある。

植栽地は全体として良く維持管理されている。部分的に補植が必要だが全体の中で大きな部分を占めない。



アスファルト舗装道路が対象地北部から南部に縦貫しており、道路周辺には多くの養魚池、住居、集落がある。

他の省の DARD も同意していることであるが、これら養魚池、住宅、集落は土地利用区分上は森林とされていた土地であっても、植林対象地からは除外される。

大まかに上記の既植栽地、養魚池、集落等を除外すると、対象地面積は推定 722 ha となる。

対象地の現況を以下の写真 2-16、17、18 に示す。

写真 2-16 対象地縦貫地方道



左の写真の中央を走る地方道の左上に養魚池がある。

養魚池は土地利用区分上は森林であり、保全林を造成すべき土地とされてはいるものの、実態上は既に他の用途で利用されているため、本要請の対象地からは除くことになった。

写真 2-17 砂丘頂上部の良好な既存植栽地



写真 2-18 既存植栽地から西側の砂地



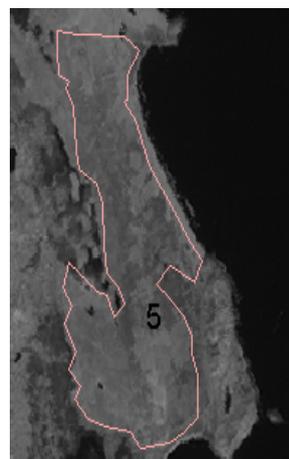
1) サイト⑤ 要請対象地面積：240 ha (対象地全域にわたり植栽済み)

図 2-17 プーマイ県サイト⑤位置図

サイト⑤(図 2-17 参照)は既植栽地である。

一部について補植の要請があったが、全体としては植栽木の生育状況は良好であり、森林となりつつある。

協議の結果 DARD は生育状況を理解し、最終的には要請から除外した。

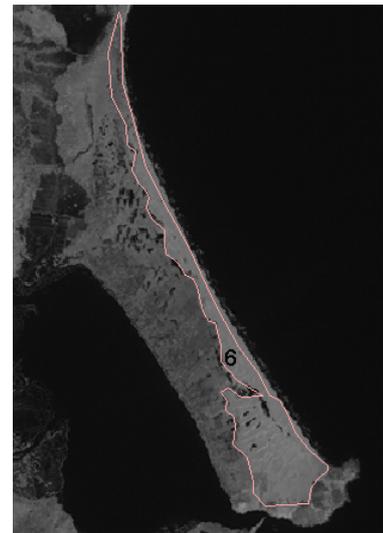


2) サイト⑥ 要請面積：558 ha

この場所は半島となっている幅の広い砂丘地であり、地形から次のように4区分できる。

- (a) 海岸線に近い前砂丘（大きな砂丘もある）
- (b) 前砂丘の後背地の大きな池
- (c) 流動砂丘及び緩やかな丘の混在する場所
- (d) 南部の小山の側方への砂の堆積地

図 2-18 プーマイ県サイト



(衛星画像)

サイト⑥ の位置を図 2-18（衛星画像）に示す。

図 2-18 の衛星画像の右側（半島部西側）には、省道と漁村集落がある。

集落の居住地区の周辺にはココナツとモクマオウが既に植栽されている。これら既植栽地の約 60%は要請対象地には含まれていないが、一部重複している部分も含まれていた。

東側の海岸線は強風にさらされており、砂丘の第一線（前砂丘）の高さは高く、植生は地表面をごく僅かにカバーしている。

前砂丘の後背地は平坦地であり、川のようにも見える大きな池が北から南に連なって存在する。池の周辺には流動砂丘が分布する。前砂丘後背地の池は対象地から除外されるべきである（池の面積は要請面積全体の約 10%を占めると推定）。

半島の南部には多くの裸砂丘が存在する。また、半島最南端に小山があり、その側方は流砂により埋没している。

流動砂丘地に樹木を植栽するには、植栽した苗木を保護するための措置が必要である。

また、流動砂丘の後背地（落砂斜面）への樹木植栽は、流砂で苗木が埋没するため、苗木植栽は実施せず向風斜面の安定に伴って草本類が自然に侵入してくるのを待つのが一般的な対応である。

上記の場所を大まかに流砂地、風蝕地、海岸線に接する場所及び池（雨期に水浸しになる場所）の4つに区分し、その区分面積割合を推定するとそれぞれ 15%、45%、30%、10%となる。

現地状況を写真 2-19、20、21、22、23 に示す。

写真 2-19 風蝕地



写真 2-19 風蝕地



写真 2-20 流動砂丘



写真 2-21 池（水体）の広がり



写真 2-22 海岸に接する部分



写真 2-23 左の小山側方への砂の堆積

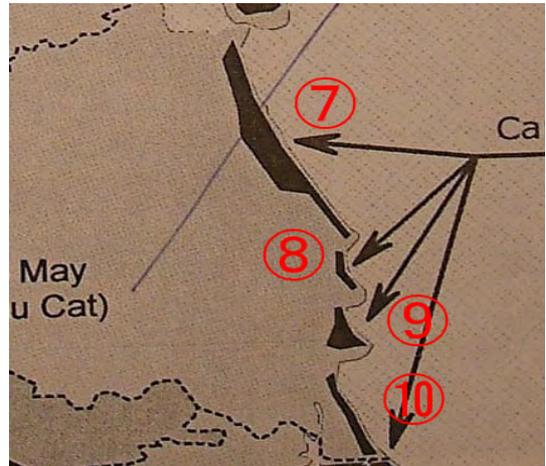


(3) ビンディン省 プーキャト県

図 2-19 ビンディン省プーキャト県サイト⑦、⑧、⑨、⑩ 位置図

プーキャト県はビンディン省のうちの南部に位置する県であり、要請対象地サイト⑦、⑧、⑨、⑩ を含む(図 2-19 参照)。

後述する理由で、サイト⑦については一部が、また、⑧、⑨、⑩ については全体が要請対象地から除外された。



1) サイト⑦ 要請対象地面積：515ha

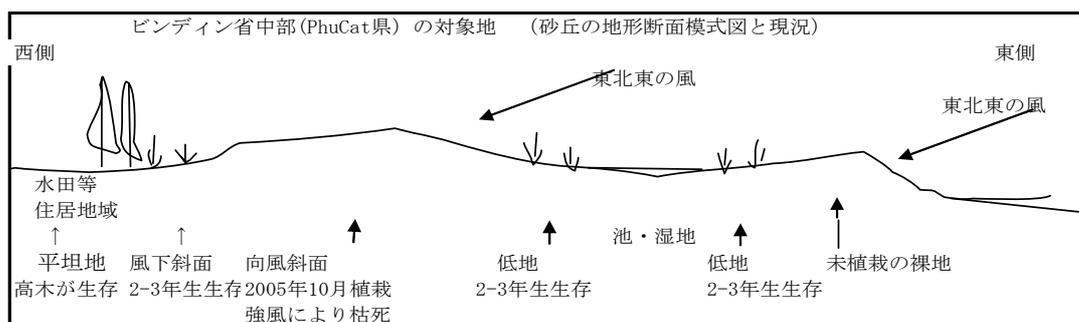
このサイトは海岸線に沿った長さ 13 km、幅 200-2,000m の団地である。北東方向からの常風にさらされている。

北部には軍の施設(トーチカ)、また、南部にはチタン鉱山や養魚池がある。このような土地利用実態について現地協議したところ、ビンディン省 DARD は現地踏査中に次の箇所を要請対象地から除外した。

- a. 北部のトーチカを含む北から約 500m までの範囲
- b. 南部の海岸線に隣接する長さ約 3km の細長い区間(北側は小川に接するところまで)(養魚池の計画があり、また、養魚池の南部にはアクセス道路がないこと。)
- c. 中南部の約 100 ha のチタン鉱山(露天掘り)採掘許可区域(許可期間：今後 10 年間)(注：チタン採掘許可区域は、その後さらに拡大し、除外面積もさらに拡大した。)

図 2-20 に砂丘断面図を示す。

図 2-20 ビンディン省プーキャト県サイト⑦砂丘断面図



サイト⑦には海岸に平行して前砂丘（1列目砂丘）と2列目の砂丘がある。

前砂丘は東側の海岸線に隣接しており、海岸線に面した部分の傾斜角は約20度、幅20m、高さ6-7mである。前砂丘は地面を覆う草本で疎らに覆われている。前砂丘の頂上から西の砂丘後背地は砂の堆積地であり、下り斜面となり、低い部分には雨期に池（水体）ができる。

前砂丘の後方に第1列目砂丘が別に発達している場所もある。

第1列目砂丘のうち砂丘頂上部から砂丘中腹部への植林は実施されていない。

これは、現在の技術で植栽しても強風のために枯死するためである。

中央部の低地の風が弱い場所には2-3年生のモクマオウが植栽されている。その生存率は80%程度であるため、成功しつつある植林地と言える。

第2列目の砂丘のうち中腹部、上部ではモクマオウが植栽されたが、強風のため完全に枯死している。

砂丘群の最も西側は、居住地、農地に接しており、砂丘—農地の境界部分にモクマオウ老齢林が散生している。老齢林は疎らに生育しているが、地表面は草本類で覆われており、保全林としての機能を維持している。

なお、ビンディン省の説明によれば、上記の2-3年生の成功した植林地はビンディン省DARDが開発した植栽法（10X20cmポット苗、苗高80cm、植栽深60-70cm）を適用した結果であるとの説明があった。

現地の状況を写真2-24、25、26に示す。

写真2-24 海岸に接する部分の前砂丘



写真2-25 風障地と既植栽地



手前：風障地（植栽木は枯死）

遠方：池、低地の植栽地

写真 2-26 チタン鉱山



2) サイト⑧、⑨及び⑩

要請対象地面積：それぞれ 14ha、240ha、89ha（要請対象地から除外）

要請提出後にサイト⑧、⑨はエコツーリズム開発地に、また、サイト⑩は工業地区に指定された。このためビンディン DARD はサイト⑧、⑨及び⑩ を要請対象地から除外した。

(4) ビンディン省ツイポク県とクイニョン市（サイト⑪、⑫）

要請対象地面積：1,700ha（要請対象地から除外）

図 2-19 ビンディン省ツイポク県とクイニョン市の
サイト⑪、⑫ 位置図

ビンディン省ツイポク県とクイニョン市はビンディン省の最南部に位置する（図 2-19 参照）。このうちツイポク県は要請書への県名の記載はないが、地図上では一部が要請対象地に含まれていた。

サイト⑪、⑫の対象地は要請書提出後に工業地区に指定されたためビンディン DARD は要請対象地から除外した。

