

2009 年

モンゴル国植林作業

報告書

(セレンゲ県シャーマル地区)

2009 年 12 月



## 1. 背景及び目的

### 1.1 植林作業の目的

本作業は、GNC が 2004 年より実施しているセレンゲ県森林再生事業の一環であり、モンゴル国セレンゲ県のトジーンナルス周辺、ホタカウンドゥル周辺及びシャーマル周辺の森林火災跡地において植林作業を実施することにより、森林の再生及び生態系の回復を創出することを目的とするものである。

また、地元の小学生が主体となった植林作業を協働することにより環境教育の面においても人と自然の共存できる環境づくりに貢献することが期待される。

### 1.2 シャーマル植林地の概況

モンゴル北部のセレンゲ県は南に広がるモンゴル高原よりも標高が低く約 800m~1100m、年降水量は 600mm 前後である。植生は、北に広がるシベリアタイガの亜寒帯林 (Boreal Forest) と、南に広がるモンゴル高原のステップ (Steppe) との中間に位置し、亜寒帯林とステップとの移行帯 (ecotone、Woodland) である。

近年、違法伐採は減少傾向にあるものの、森林火災により裸地化した土地の地温上昇による永久凍土の後退が危惧されている。森林の存在と永久凍土の存在は共存関係にあるため、すみやかな森林の再生が望まれている。気候変動によりモンゴル北部（セレンゲ県を含む）では気温の上昇と降水量増という予測が出ているが、平均気温上昇により地面からの蒸散量が増えるため、植林をとりまく環境に変化が生じてきている。

シャーマル村は、セレンゲ県スフバートル市より約 15km 南方の小さい村である。2009 年の植林地はこの村の西方のオルホン川よりさらに西方に広がる砂質の丘陵地帯に位置する。現在においても広大なアカマツ林が広がっているが、度重なる森林火災により森林が消失した植生がモザイク状に続いている。2009 年春季に消失した数 ha の天然林では、樹冠上部まで消失する大きな森林火災であった。

モンゴル全土図を図 1-1 に、トジーンナルス及びホタカウンドゥルの森林区画図及び GNC 植林地(2004 年～2008 年)を図 1-2 及び図 1-3、GNC 植林地(2009 年)を図 1-4 に示す。



図 1-1 モンゴル全土図



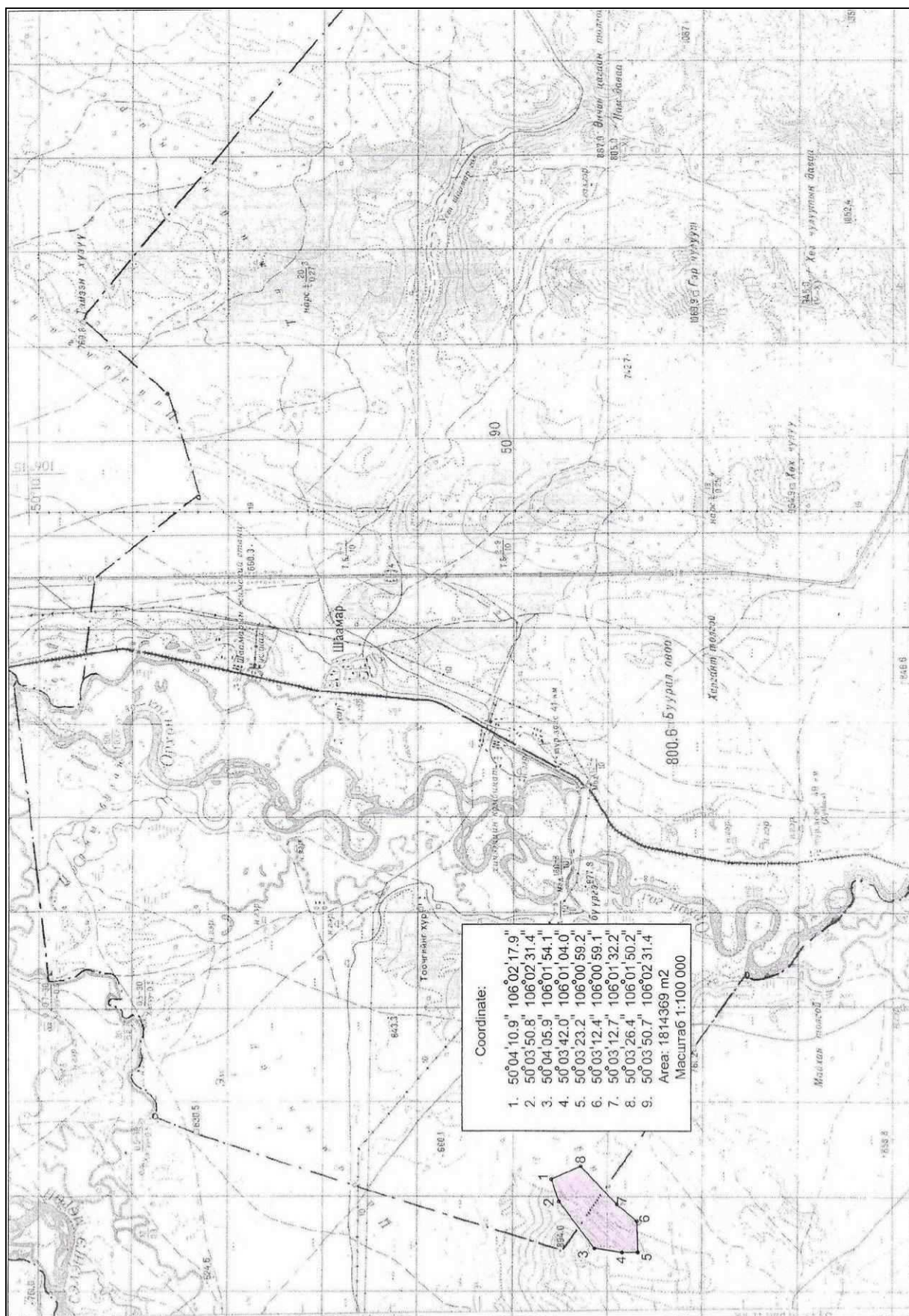


図 1-4 シャーマル森林区画図及び GNC 植林地(2009 年)

※約 180ha のうち約 55ha を GNC 植林地として植林を実施

### 1.3 植林の必要性・有効性

シャーマル村の森林火災跡地では、ほぼ毎年のように森林火災に見舞われている。その原因は半分以上が人為起源のタバコの不始末だと言われており、**2009** 年春季の大火災もタバコの不始末が原因と言われている。

トジーンナルスと同様に、アカマツ・シラカバ等の天然更新が部分的に見られるものの、そのほとんどが自然の状態を放置しておけば、森林の再生は見込めない状況にある。

また、かつて森林植生であった頃の樹冠層は火災のため消失し、直射日光が表土に降り注ぐことにより地温上昇、さらには森林土壌の有機物層の早期分解を促進させるため、土地の乾燥化により植生が貧弱となる。また、そのまま放置しておけば、草地に転換してしまう可能性もある。

このため、シャーマルの森林火災跡地では、森林火災の早期消化対策及び森林火災後の早期の植林が望まれている。

これらのことからシャーマル村での森林火災跡地での植林作業を実施することにより森林再生を計りそれを維持する必要がある。シャーマル村周辺では、4～5 年生の大苗の植栽で家畜が放牧されている場所でも植林が成功し、手法として確立されているが、GNC が実施する本植林作業ではトジーンナルス及びホタカウンドゥルの森林火災跡地で実施している手法を用いて植林を実施した。これは、東西方向へ植林の為の溝を掘り、苗木の直射日光を防ぐことにより苗木の活着・成長を促進させる手法である。

## 2. 植林作業

### 2.1 植林場所選定及び植林地の状況

#### 2.1.1 植林場所選定

植林場所の選定基準を以下に示す。

植林場所選定基準	
植林に適さない土地	<ul style="list-style-type: none"><li>・家畜の放牧により苗木の食害が予想される土地</li><li>・極度の乾燥地（沙漠など）</li><li>・表土の植生が極端に貧弱で植生の再生が困難だと予想される土地</li><li>・南斜面で直射日光により土地の乾燥が顕著な土地</li></ul>
植林に適する土地	<ul style="list-style-type: none"><li>・家畜の放牧が行われない場所</li><li>・表土の植生が比較的豊かな場所</li><li>・北斜面や平地で地面への直射日光が少なく、土壌水分が保たれる場所</li><li>・最近まで森林であったが、伐採や山火事により地上部の植生が奪われた場所</li><li>・山火事により地上部の植生が奪われたが、苗木の植栽により森林再生が見込まれる場所</li></ul>

### 2.1.2 植林地の状況

植林地及び植林地周辺の状況写真を以下に示す。



写真 1. 植林地遠景



写真 2. 植林地遠景

## 2.2 植林作業実施概要

図 2-1 に植林作業に関わるフローを示し、各々について詳細な説明を以下に記す。

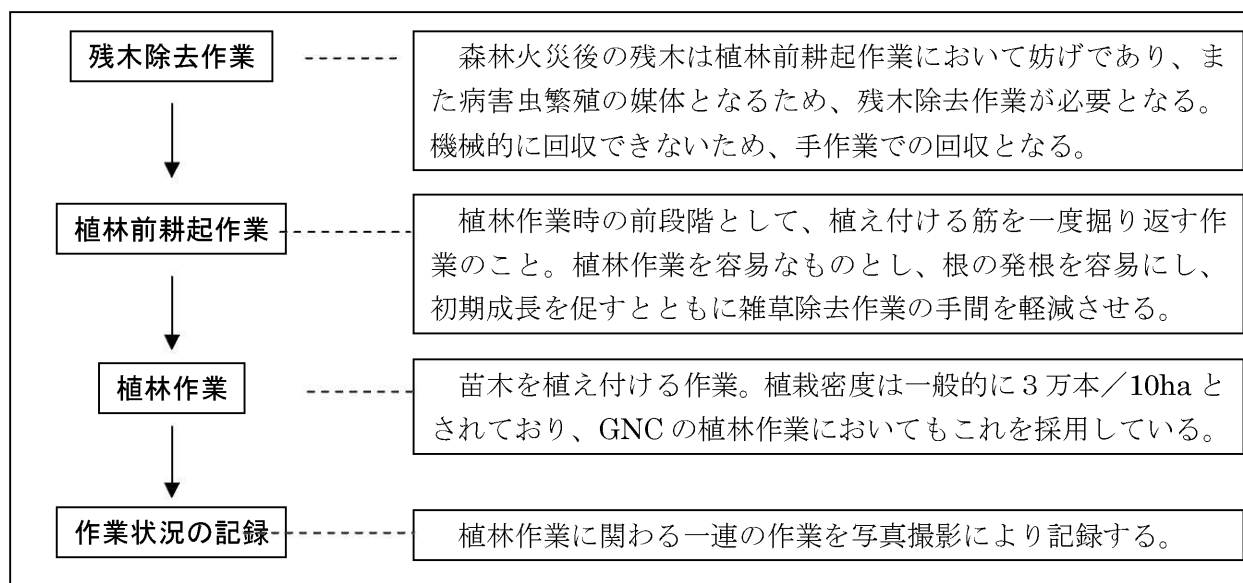


図 2-1 植林作業手順

### 2.2.1 残木除去作業

森林火災後の残木は植林前耕起作業において妨げであり、また病虫害繁殖の媒体となるため、残木除去作業が必要となる。機械的に回収できないため、手作業での回収となる。



火災後の残木の状況（例）



火災後の残木の状況（例）

## 2.2.2 植栽前耕起作業

植林作業時の前段階として、植え付ける場所を一度掘り返す作業のこと。植林作業を容易なものとし、根の発根を容易にし、初期成長を促すとともに雑草除去作業の手間を軽減させる。



溝掘りのためのトラクター

溝を掘りのメリット：雑草除去効果、根張りが良くなる、東西方向のため強い日射回避

## 2.2.3 植林作業

苗木を植え付ける作業。植栽密度は一般的に約 3 万本／10ha とされており、GNC の植林作業においてもこれを採用している。

苗木はセレンゲ県森林野生動物センターが管理する苗畑より調達し、手作業で苗木植栽による植林作業を行う。(除草効果、溝部での積雪の助長、融雪の水分利用) (溝は東西方向にして猛暑時の日照時間を減少させる)



移植棒で穴開け



苗木を持つ



苗木固定で土を寄せる



周りを踏み固め植付完了

・植林作業実施概況

植林実施日	2009 年 4 月 21 日～5 月 17 日の期間			
植林場所	モンゴル国セレンゲ県シャーマル村周辺			
植林地名 本数・面積	トライウォール社	エコフィン生命の森	約 30000 本	約 10ha
	KSG インターナショナル社	G N C 共存の森	約 40000 本	約 15ha
	SOTO 禅インターナショナル	G N C 共存の森	約 25000 本	約 10ha
	エコフィン特約店	生命の森	約 41000 本	約 15ha
	鈴木様ご遺族寄附		約 10000 本	約 5ha
樹種	ヨーロッパアカマツ <i>Pinus sylvestris</i> の 2 年生苗木			
作業	ジャムスレン氏（セレンゲ県森林調査センター長） オトゴンバット氏（セレンゲ県森林調査センター職員） セレンゲ県スフバートル市の学生約 100 名他			

・植林作業写真



植林作業写真 1



植林作業写真 2



植林作業写真 4

・ 植林作業写真



植林作業写真 5



植林作業写真 6

#### 2.2.4 植林後の状況及び対策

2009年5月下旬～6月下旬の期間、モンゴル全土で異常な旱魃が起こったため、5月上旬に植林した苗木のほとんどが枯死した。

このため9月中旬に全面的に再植林を行った。

このような天候の異変は年変動が激しく予測不可能であり、春季の雪解けとともに、水分の多いうちに苗木の植栽を行い、良好な初期成長を促すといった従来の手法で今後とも植林を行っていく方針である。

今後は、植林後の旱魃時に散水車による灌水作業は大変困難であるため、ペットボトル等の資材を利用し、植林直後の土壌の水分環境を整えるよう対策をとることとする。

### 3. モニタリング調査

#### 3.1 調査方法

植林地において植林後の苗木本数把握、植林地の状況把握を行うためモニタリング調査を実施した。

苗木の活着及び生育状況の把握を行うため、植林地内に複数の帯状エリアを設定して活着率調査及び生長把握調査を実施し、また、今後の植生の変遷を把握するために、植林地内に定点を設定し、写真撮影による定点観測を行った。

植林後の調査の流れを図 3-1 に、調査方法を表 3-1 に示す。

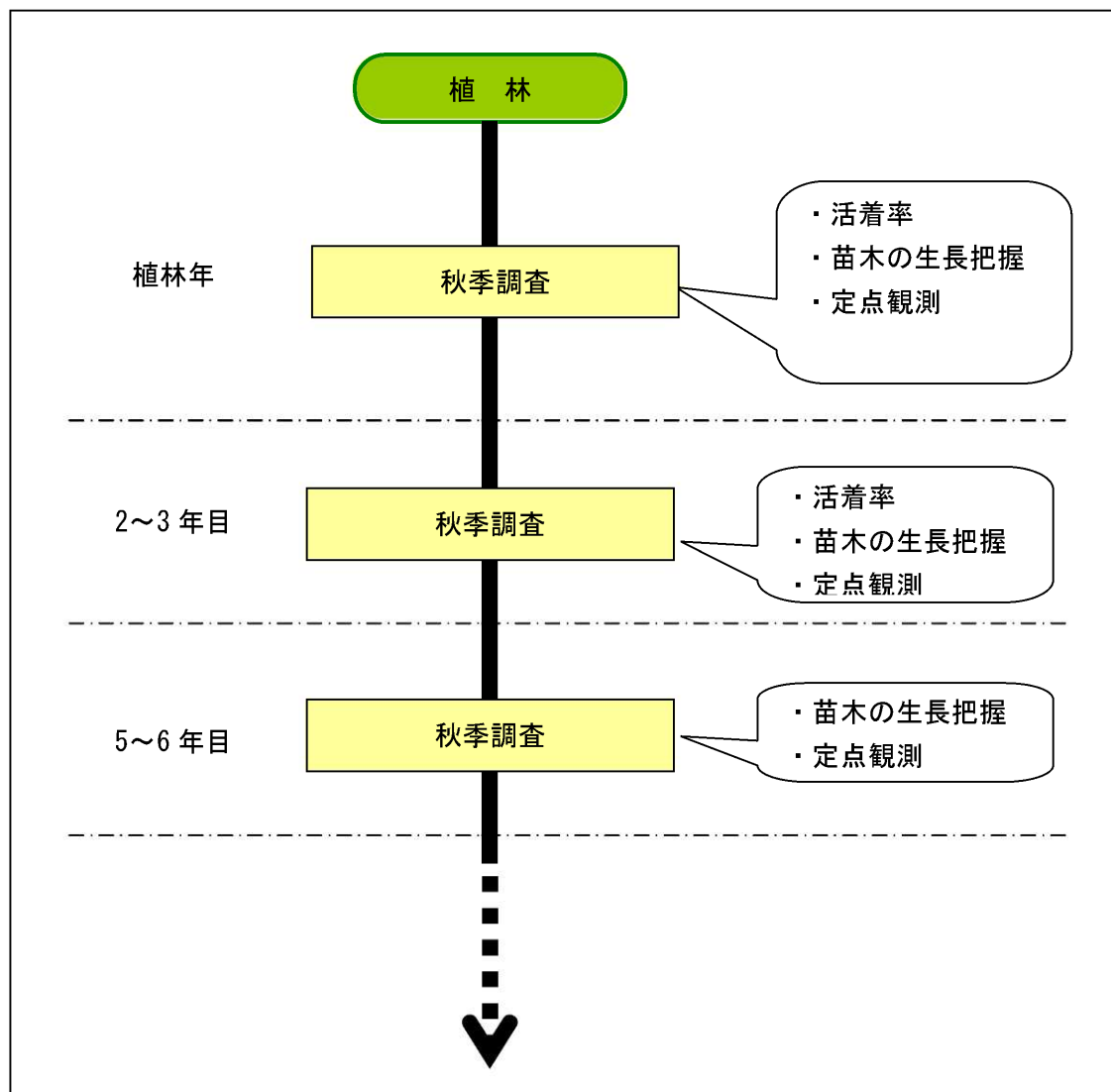


図 3-1 植林後の調査の流れ

表 3-1 モニタリング調査方法及び調査時期

	調査項目	調査方法	
モニタリング調査	活着率	目的	各植林地において、植栽した苗木が根付いた割合を把握するため活着状況を把握する。
		方法	植林地内で無作為に設定した帯状エリア内の苗木の本数を数えると同時に、高木の活着の状況を記録する。
		調査時期	植林年（秋季）、植林後 2～3 年後（秋季）
	苗木の 生長把握	目的	経年的な苗木の生長を把握する。
		方法	1つの帯状エリアにつき苗木 5 本を無作為にサンプル木として選定し、定期的に写真撮影及び樹高計測を実施する。
		調査時期	植林年、植林後 2～3 年後、植林後 5～6 年後（いずれも秋季）
	定点観測	目的	現場の景観把握と植林地の森林としての成長を記録する。
		方法	各植林地において定点杭を設定し、定点からの 4 方向（東西南北）の遠景写真の撮影を実施する。
		調査時期	植林年、植林後 2～3 年後、植林後 5～6 年後（いずれも秋季）

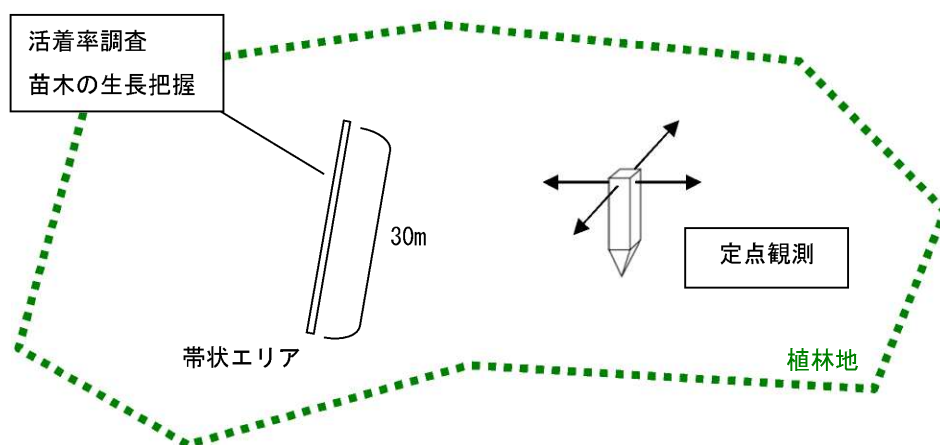


図 3-2 モニタリング調査イメージ

## 3.2 モニタリング調査結果

### 3.2.1 調査概要

モニタリング調査を以下の日程で実施した。

表 3-2 調査日程

	調査内容	調査実施日	調査員
秋季調査	モニタリング調査	2009 年 9 月 22～23 日	バットアムガラ バットゾリグ ツォゴー ジャムスレン 尾上

### 3.2.2 活着率

2009 年秋季に帯状エリア内の植林総本数及び生存本数を調べた。各帯状エリアの活着率及び平均値を表 3-3 に示す。

表 3-3 活着率

植林年	帯状エリア No.	距離 (m)	GPS 座標	秋季調査時	
				生存本数	活着率
2009 年  植林地	L1	30	N 50°03'36.9" E106°01'47.9" N 50°03'37.9" E106°01'48.4"	21	—%
	L2	30	N 50°03'58.0" E106°02'29.0" N 50°03'59.0" E106°02'29.3"	26	—%
	L3	30	N 50°03'56.8" E106°02'28.6" N 50°03'55.8" E106°02'28.1"	28	—%
	L4	30	N 50°03'45.9" E106°02'12.7" N 50°03'46.5" E106°02'13.8"	29	—%
	L5	30	N 50°03'32.0" E106°01'50.7" N 50°03'31.2" E106°01'49.9"	25	—%

2009 年 5 月下旬～6 月下旬の期間、モンゴル全土で異常な旱魃が起こったため、5 月上旬に植林した苗木のほとんどが枯死した。

このため、9 月中旬に全面的に再植林を行った。

生存本数とは再植林後の苗木の本数を指すため、活着率は算出不可能となった。

2010 年もしくは 2011 年に再度、活着状況を確認することとする。

### 3.2.3 苗木の生長把握

春季及び秋季調査時の苗木サンプルの生長把握写真及び樹高を表 3-4～表 3-12 に示す。

### 3.2.4 定点観測

定点観測の結果を表 3-5～表 3-13 に示す。

表 3-4 サンプル木の生長把握写真及び樹高

2009 年植林地 L1

	S1-1	S1-2	S1-3	S1-4	S1-5
秋季 (2009 年 9 月)					
	7.0cm	7.0cm	7.0cm	7.0cm	6.8cm

表 3-5 定点観測結果

	北	東	南	西
秋季				

表 3-6 サンプル木の生長把握写真及び樹高

2009 年植林地 L2






	S2-1	S2-2	S2-3	S2-4	S2-5
秋季 (2009 年 9 月)					
	7.5cm	9.5cm	6.0cm	7.5cm	8.0cm

表 3-7 定点観測結果

	北	東	南	西
秋 季				

表 3-8 サンプル木の生長把握写真及び樹高

2009 年植林地 L3






	S3-1	S3-2	S3-3	S3-4	S3-5
秋季 (2009 年 9 月)					
	9.0cm	6.0cm	8.0cm	6.0cm	4.5cm

表 3-9 定点観測結果




	北	東	南	西
秋季				

表 3-10 サンプル木の生長把握写真及び樹高

2009 年植林地 L4






	S4-1	S4-2	S4-3	S4-4	S4-5
秋季 (2009 年 9 月)					
	5.5cm	5.0cm	5.5cm	5.0cm	3.5cm

表 3-11 定点観測結果





	北	東	南	西
秋季				

表 3-12 サンプル木の生長把握写真及び樹高

2009 年植林地 L5






	S5-1	S5-2	S5-3	S5-4	S5-5
秋季 (2009 年 9 月)					
	8.0cm	4.0cm	4.0cm	1.5cm	4.0cm

表 3-13 定点観測結果

	北	東	南	西
秋季				

## 4. 今後の予定

今後の作業として、維持管理作業及びモニタリング調査を行う。

### 4.1 維持管理について

植林地において植林後の管理作業を行う。基本的には現地の状況にあわせて行うこととし、主に補植・灌水作業を適宜行うこととする。

#### 4.1.1 見回り作業

植林地の環境や苗木の生育の概略を把握するため、随時見回り作業を実施する。見回り作業では、苗木の活着状況、土壌の状況、雑草の繁茂状況、及び周囲の環境の変化に注意し、その状況を目視にて把握する。また、その状況を野帳に記録し、特に留意する対象があれば写真撮影を行い記録する。

万一、家畜の進入が確認された場合は、すみやかに報告する。また追い払いを行うとともに放牧した遊牧民を訴える方針である。アルタンボラグ村では植林した場所への家畜の放牧が禁止されている。

#### 4.1.2 補植

一年目の植林作業で活着状況が思わしくなかった場合、二年目の春季に補助的に該当する箇所に苗木の植栽を行うこととする。補植時には樹種の入れ替えや、保湿資材の導入などを含め、環境に適応した植林手法を再検討する。

#### 4.1.3 灌水作業

夏場の日照り・乾燥が厳しい場合は、土壌の乾燥化に伴って苗木の活着が思わしくない場合が予想されるため、状況をみて適宜灌水を行う。

### 4.2 モニタリング調査

モニタリング調査は活着率調査、定点観測調査、成長量調査を 2010 年秋季～2011 年秋季及び 2014 年前後の秋季に行う予定である。