

中国・黒龍江省嫩江流域生態モデル林建設計画  
実行可能性調査コンタクトミッション

報 告 書

特定非営利活動法人 新潟県日中友好協会

## 目 次

第1章	“嫩江流域生態モデル林建設計画”策定の背景	1
1.1	概説	1
1.2	背景説明資料	2
1.2.1	“黒龍江省治沙工程規劃 1991～2000”の概要	2
1.2.2	“嫩江流域生態モデル林建設計画”の上位計画である「黒龍江省嫩江流域（市県部分）防護林体系建設工程規劃 1999～2015」の概要	5
1.3	嫩江中流域における生態環境悪化の現況と生態環境回復事業の現況及びその事例	1 2
1.3.1	表土流失・土地荒漠化の現況	1 2
1.3.2	黒龍江省及び嫩江中流域における生態環境回復事業の現況と事例	1 3
第2章	ミッション派遣に至る経緯	1 4
第3章	事業の意義	1 6
第4章	コンタクトミッションの概要と結果	1 6
4.1	コンタクトミッションの概要及び構成と行程	1 6
4.1.1	概要	1 6
4.1.2	構成	1 7
4.1.3	行程	1 7
4.2	コンタクトミッションの結果	1 8
4.2.1	協力の枠組みについての合意	1 8
4.2.2	入手基本資料	1 8
4.2.2.1	“中日協力黒龍江省嫩江流域生態モデル林建設計画実行可能性研究報告”	1 8
4.2.2.2	“中日協力黒龍江省嫩江流域生態モデル林建設計画実行可能性研究報告”に係る補足資料	2 8
4.2.2.3	“嫩江流域生態モデル林建設計画図”及びプロジェクトサイトの現況資料	3 1
4.2.2.4	黒龍江省防護林研究所の概要	3 2
4.2.2.5	植樹種に関するデータ	3 5
第5章	今後の業務展開	4 0
5.1	業務の主題とマネージメント	4 0
5.2	業務展開に要する知見の組織化	4 1
5.3	業務の工程	4 2
5.3.1	先行協力事業	4 2
5.3.2	国際協力機構（JICA）の「草の根技術協力」の援用	4 2
5.3.3	国際協力銀行（JBIC）の「発掘型案件形成調査」及び円借款の援用	4 4
第6章	事業推進体制	4 5

## 図 表 目 次

添付図 I : 1998 年嫩江・松花江流域大洪水時の衛星画像	1
表 I : 砂地分布状況	2
添付図 II : 沙区分布図	3
表 II : 砂区気候特性	3
表 III : 砂区地下水特性表	4
表 IV : 砂地原始「黒鈣土」化学組成	4
表 V : 砂地原始「黒鈣土」物理組成	4
表 VI : 防護林体系建設計画明細表	5
添付図 III : 嫩江流域防護林体系建設範囲図	6
表 VII : 防護林体系建設資金源及び構成	7
添付図 IV : 嫩江流域防護林体系建設重点市・県図	1 1
参考イメージ: 哈爾濱市浜県における「水土流失」の典型例	1 2
添付図 V : “嫩江流域生態モデル林” 建設計画図	1 9
添付図 VI : “新江実験林場” の位置図	2 1
添付図 VII : “嫩江流域生態モデル林” 建設プロジェクト管理系統図	2 6
付表 4.2.2.1-I : プロジェクトサイト社会経済状況統計	2 7
付表 4.2.2.1-II : プロジェクトサイト土地利用状況	2 7
付表 4.2.2.1-III : プロジェクトサイト土地類型及び特徴	2 7
付表 4.2.2.1-IV : 造林技術措置表	2 7
付表 4.2.2.1-V : 造林経費モデル指標	2 8
付表 4.2.2.1-VI : 林種・樹種計画表	2 8
付表 4.2.2.1-VII : 植林直接経費概算表	2 8
添付図 4.2.2.3-I : 生態経済林モデル区の現況	3 1
添付図 4.2.2.3-II : 防風固砂林モデル区の現況	3 1
添付図 4.2.2.3-III : 河岸防護林モデル区の現況	3 1
添付図 4.2.2.3-IV : 技術協力展示林（仮称“新瀋省黒龍江省友好・共生の森”）予定区の現況	3 2
添付図 4.2.2.4-I : 黒龍江省防護林研究所 所在地=齊齊哈爾市富拉爾基	3 3
添付図 4.2.2.4-II : 黒龍江省防護林研究所内の組織培養室	3 4
添付図 4.2.2.4-III : 黒龍江省防護林研究所の研究成果一覧	3 4
植樹種に関する画像	
中黒防の成木	3 5
銀中楊の挿し木苗圃	3 5
銀中楊の成木林	3 6
垂爆 109 柳の樹形	3 6
垂爆 109 柳の樹幹	3 6
沙棘	3 7
大果沙棘	3 7
枸杞	3 7
松江柳	3 8
杞柳	3 9
樟子松のポット育苗	3 9
樟子松の成林	4 0
新江実験林場の樟子松成林 約 30 年生	4 0

## 第1章 “嫩江流域生態モデル林建設計画”策定の背景

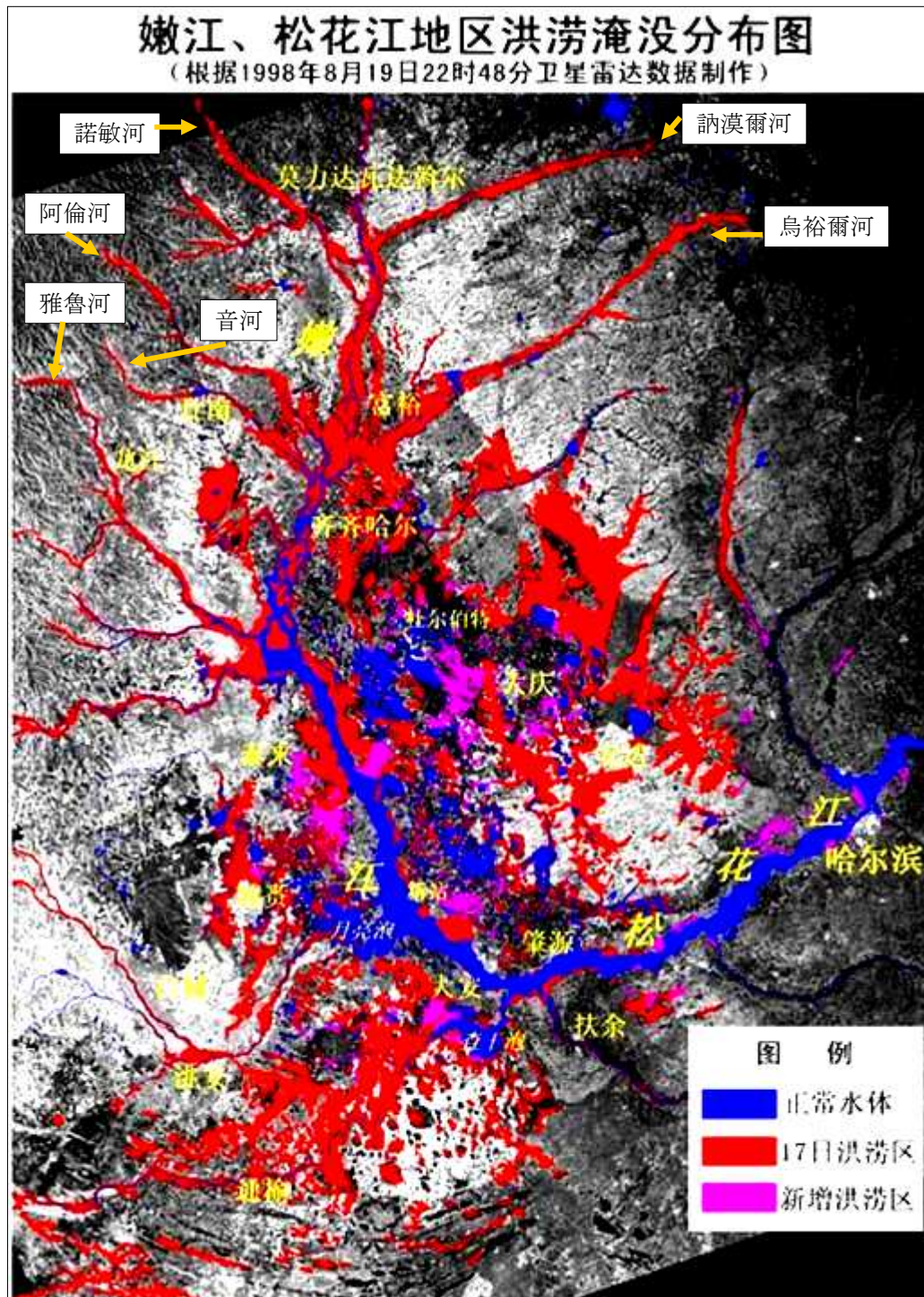
### 1.1 概説

黒龍江省を横断する主要河川松花江の上流、嫩江は、その上中流域において森林の過伐と不合理な耕作及び人為的な破壊により、土壌は劣化し植生は大幅に減少している。

そして、森林の表土保持能力が減衰し、生態環境は悪化している。

その結果、嫩江・松花江流域に大洪水が発生、甚大な被害をもたらした。

《添付図 I 参照》



《添付図 I : 1998 年嫩江・松花江流域大洪水時の衛星画像》

黒龍江省政府は国の「全国生態環境建設計画」を受け、1998年に「黒龍江省 1999～2050年生態環境建設計画」を策定した。

その主要部分を構成している「2000～2010年林業生態工程建設計画」における「嫩江・松花江主流域防護林体系建設工程」、並びに「黒龍江省嫩江流域(市県部分)防護林体系建設工程規劃 1999～2015」では—

- ① 嫩江及び松花江両流域における105万haの防護林造成
- ② 嫩江中流域28.15万haにおける造林及び治水・利水・治砂並びに表土保全事業
- ③ 嫩江流域生態モデル林320haの建設

—が計画されている。

嫩江中流域では、表土の流失や草地の退化に伴う耕作不能地を持続可能な「生態農業」地帯とすることで生態環境を改善し、地域経済の発展を図るとしている。

以上を背景として、上記②と③の事業への技術的・資金的支援の要請がなされた。

## 1.2 背景説明資料

### 1.2.1 “黒龍江省治沙工程規劃 1991～2000”の概要

#### (1) 黒龍江省の砂区

##### 1) 砂区の分布

嫩江下流部の東経122°10′～124°40′、北緯45°30′～48°30′の間に分布する。

砂区の行政範囲は以下のとおり。

杜爾伯特蒙古族自治県・泰来・龍江・齊齊哈爾市郊外・富裕・甘南・肇源・大慶。

その詳細は表Ⅰ、並びに添付図Ⅱのとおり。

《表Ⅰ参照》 《添付図Ⅱ参照》

表Ⅰ 砂地分布状況 単位:万ha

	砂地面積		砂漠化土地面積	
	計	%	計	%
計	208.22	100	119.44	100
杜爾伯特蒙古	61.76	29.70	39.20	32.80
泰来	33.24	15.90	17.04	14.30
龍江	22.94	11.00	17.04	14.20
齊齊哈爾市郊外	18.44	8.90	11.48	9.60
富裕	14.53	6.90	1.33	1.10
甘南	19.07	9.20	12.34	10.30
肇源	21.23	10.20	11.96	10.00
大慶	17.00	8.20	9.23	7.70

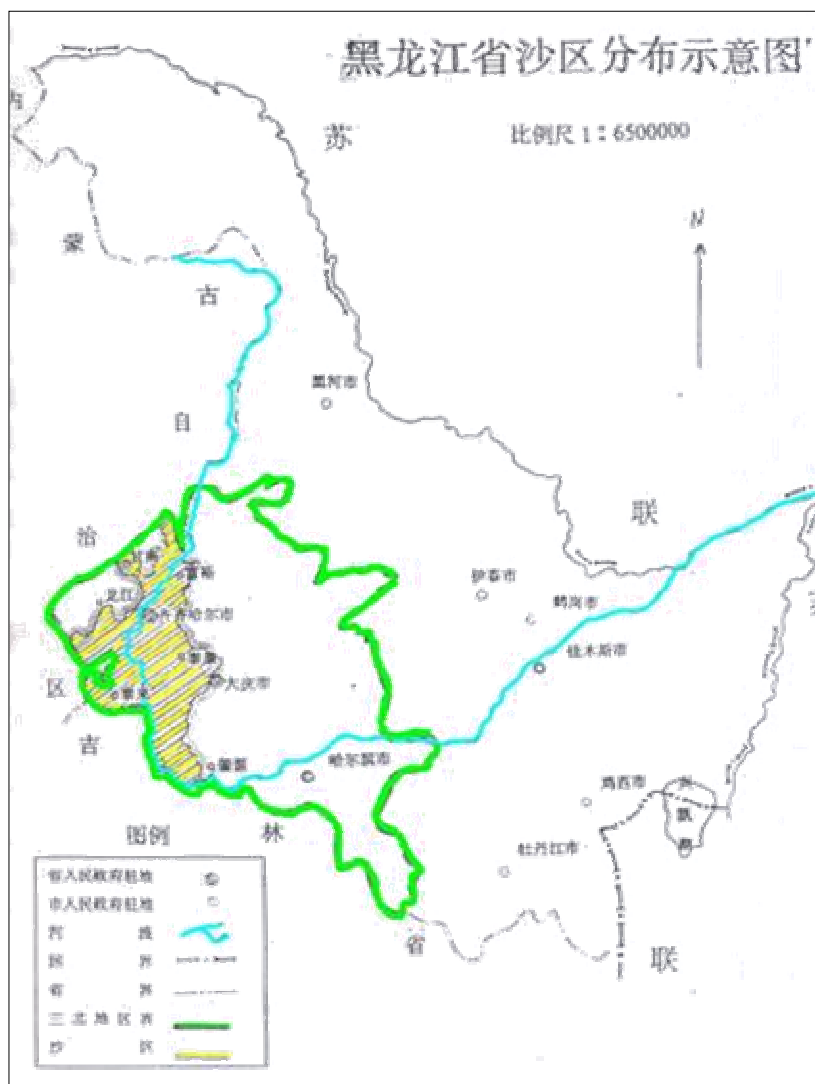
##### 2) 砂区の気候

砂区の東部には塩類の集積した沼沢平原が広がっている。

砂区の気候特性は表Ⅱに示すとおり。

《表Ⅱ参照》

5級(8m/秒)以上の大風の吹く日数は年間110日、8級(17m/秒)以上の同は24日にのぼり、春季に集中している。



《添付図Ⅱ：沙区分布図》

【黄・グレー斜線部は黒龍江省の砂地分布域 緑線内は「三北」防護林地域】

表Ⅱ 砂区気候特性

	年平均 気温 ℃	≥10℃ 積算温度	年間 降水量 mm	年間蒸 発散量 mm	0℃安定 月日		10℃安定 月日		8級以上 大風日数 日	5級以上 大風日数 日
					初期	終期	初期	終期		
齊齊哈爾市郊外	3.2	2,704.7	427.9	1,449	4.4	10.28	5.9	9.27	18	93
龍江	3.4	2,700.3	461.0	1,651	4.2	10.28	5.5	9.27	32	91
杜爾伯特蒙古	3.5	2,886.9	423.9	1,752	4.2	10.30	5.3	9.30	15	103
泰來	4.2	2,867.8	376.7	1,769	4.1	10.30	5.5	9.30	22	114
富裕	2.0	2,583.9	439.3	1,559	4.5	10.27	5.9	9.26	32	96
甘南	2.5	2,556.4	464.9	1,480	4.5	10.26	5.1	9.26	19	88
肇源	3.8	2,914.1	411.2	1,606	4.2	10.31	5.3	9.30	—	—
大慶	3.5	2,753.6	439.7	1,626	4.4	10.28	5.8	9.28	—	80

(注)

大風級数	風速(m/s)
5	8
6	11
7	14
8	17

### 3) 砂区の地下水

砂区の地下水の硬度と pH 値は比較的高く、深度の浅い地下水は Fe イオンを含んでいる。一般的な Fe イオン含有率は 0.5~1.0g/L である。

“烏裕爾河”・“双陽河”下流部の深度の浅い地下水層は Na イオン含有率が高く、灌漑には適さない。

《表Ⅲ参照》

表Ⅲ 砂区地下水特性表

分布範囲	地下水深度 m	含水層 組成	水層厚 m	最大涌水量 L/s	化学成分	硬度 g/L
富裕—他拉哈以西;平陽—景星以東	1~3	砂礫	8~30	60~300	HCO <sub>3</sub> -Ca-Mg; HCO <sub>3</sub> -Na-Ca	0.5
杜爾伯特蒙古・龍江・甘南・泰来	3~4	黄土状亜砂土	4~16	0.5	HCO <sub>3</sub> -Na+Ca	0.5-1.0
杜爾伯特蒙古・泰来	2~3	砂	4前後	0.5~1.0	HCO <sub>3</sub> -CL-Na; CL-HCO <sub>3</sub> -Na-Ca	0.5-1.0

砂地面積が大きい杜爾伯特蒙古族自治県と泰来には自噴可能な地下水層が広く分布しており、開発利用が可能である。

### 4) 砂区の土壤

代表的な土壤は原始「黒鈣土」(チェルノゾーム)で、化学組成は表Ⅳ、物理組成は表Ⅴのとおり。

《表Ⅳ参照》《表Ⅴ参照》

表Ⅳ 砂地原始「黒鈣土」化学組成

採取深度 cm	pH値	腐植質 %	全窒素 %	塩基 g/100g土	
				Ca	Mg
0-10		0.58	0.08	7.99	8.08
25-35	7.2	0.89	0.08	9.59	2.31
55-65	7.2	0.66	0.07	8.52	4.61
90-100	7.3	0.23		8.52	6.93
125-135	7.3	0.25		7.46	23.09
160-170	7.4	0.20		5.86	1.56

(注)「黒鈣土」:チェルノゾーム

表Ⅴ 砂地原始「黒鈣土」物理組成

採取深度 cm	吸湿 %	粒度組成				
		1-0.25 %	0.25-0.05 %	0.05-0.01 %	0.01-0.005 %	<0.005 %
0-10	1.00	0.80	85.00	3.95	1.00	11.05
25-35	1.06	0.61	79.23	5.86	1.10	13.81
55-65	1.02	3.73	75.80	8.77	2.10	12.60
90-100	0.99	2.37	77.06	7.87	1.95	10.75
125-135	1.12	7.05	66.50	4.14	6.45	15.86
160-170	0.73	5.38	77.82	3.90	1.10	11.80

(注)「黒鈣土」:チェルノゾーム

### (2) 砂漠化の要因

河床や河岸に堆積した砂が風に吹き寄せられて砂丘を形成する等の自然成因に加え、森林の破壊が重要な要因となっている。

大興安嶺の森林資源消耗量は生長量の 50%にも達している。また、火災による森林の滅失も大きな要因である。

龍江県の西部山間地には 4 万 ha の森林が繁茂していたが、日本統治時代の略奪的皆伐や山地への放火の結果、大部分は岩石が露出する禿山となってしまった。その結果、山崩れや表土の水蝕が進み、“雅魯河”・“罕達罕河”・“音河”・“阿倫河”の砂泥量が大幅に増加した。

### (3) 砂区防除事業

嫩江砂地の全域が 1978 年に「三北防護林」体系の建設範囲に指定されて以降、植樹造林による砂区の防除事業は急速な発展を遂げ、1990 年末には砂区の造林面積は約 20 万 ha に達した。

防除事業は主に 8 箇所の国有林場を中心に実施され、砂区の環境は局部的に改善された。

### (4) 砂漠地の土壌改良事業

砂漠地の土壌改良措置の核心は、牧草等による緑肥の施肥拡大にある。砂漠地に適した緑肥は、マメ科の牧草である。

この他、土壌改良措置として有望なものに、泥炭や河川底砂泥の客土があげられる。

## 1.2.2 “嫩江流域生態モデル林建設計画”の上位計画である「黒龍江省嫩江流域(市県部分)防護林体系建設工程規劃 1999～2015」の概要

### (1) 計画概要

#### 1) 計画内容

植樹造林、山地封鎖育林(「封山育林」)、耕地の林地転換(「退耕環林」)など生物的措置による生態環境の改善

#### 2) 防護林体系建設地点

黒龍江省内の以下の 18 市・県

嫩江県・訥河市・富裕県・甘南県・龍江県・泰来県・齊々哈爾市近郊地域・杜爾伯特蒙古族自治県・肇源県・五大連池市・北安市・克東県・克山県・依安県・拜泉県・林甸県・大慶市・安達市

建設計画の明細は表Ⅵ及び添付図Ⅲのとおり

《表Ⅵ参照》《添付図Ⅲ参照》

表Ⅵ 防護林体系建設計画明細表 単位:ha

	総規模				計画年次
	合計	人工造林	封山育林	退耕環林	
総計	447,271	280,698	101,697	64,876	
嫩江	99,834	41,185	51,835	6,814	1999～2005
訥河	18,772	15,370	2,000	1,402	
富裕	9,033	8,030	1,000	3	
依安	960	873	0	87	
齊齊哈爾市郊外	25,266	21,380	3,000	886	
甘南	30,729	24,480	6,000	249	
龍江	34,223	23,830	10,000	393	
泰来	15,650	14,330	1,000	320	
杜爾伯特蒙古	34,435	33,698	0	737	
肇源	12,575	10,502	2,000	73	
林甸	10,794	8,390	2,397	7	2006～2015
拜泉	224	168	48	8	
克東	487	142	40	305	
克山	1,465	935	267	263	
安達	12,941	10,065	2,876	0	
大慶	5,919	4,604	1,315	0	
五大連池	45,370	27,090	7,740	10,540	
北安	50,000	35,626	10,179	4,195	
農墾系統	38,594			38,594	



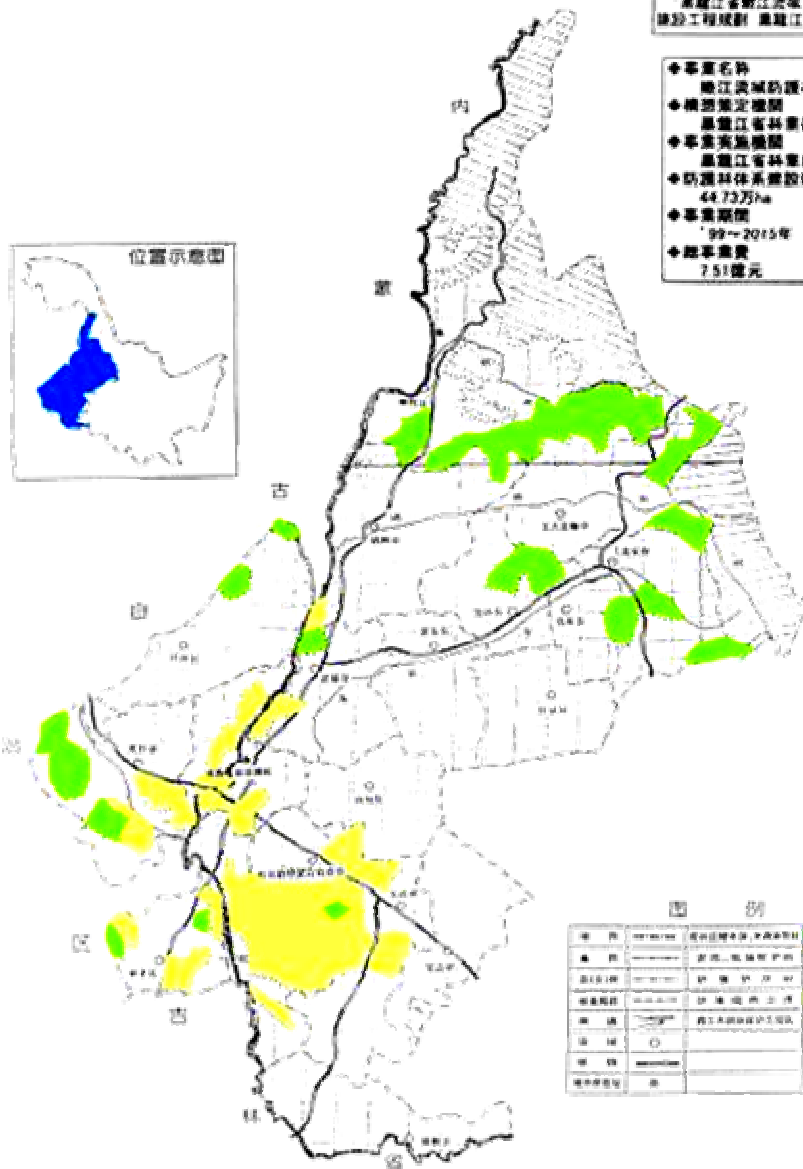
### 黑龙江省嫩江流域 防护林体系工程建设范围示意图

事業概要及び事業実施重点地域

【出典】

「黑龙江省嫩江流域（市県部分）防護林体系建設工程規劃 黑龙江省林業庁 1999年12月」

- ◆事業名称  
嫩江流域防護林体系建設工程
- ◆概要策定機關  
黑龙江省林業勘察設計院
- ◆事業実施機關  
黑龙江省林業庁
- ◆防護林体系建設總規模  
44.73万ha
- ◆事業期間  
99～2015年
- ◆総事業費  
7.51億元



出所：「黑龙江省嫩江流域（市県部分）防護林体系建設工程規劃」  
黑龙江省防護林研究所 1999年12月

《添付図Ⅲ：嫩江流域防護林体系建設範圍図》

【緑は表土保全林・水源涵養林造成地 黄は砂地総合防除地域】

- 3) 計画設計機関  
黑龙江省林業勘察設計院
- 4) 建設機関  
黑龙江省林業庁

- 5) プロジェクトの建設規模  
 44.73 万 ha ・1999～2000 年 7.80 万 ha  
 ・2001～2005 年 20.35 万 ha  
 ・2006～2015 年 16.58 万 ha

6) プロジェクトの基準年  
 1999 年

7) 建設期間

1999～2015 年

8) プロジェクト総投資額

- 7.51 億元 ・1999～2000 年 1.19 億元  
 ・2001～2005 年 3.32 億元  
 ・2006～2015 年 3.00 億元

建設資金源及びその構成は、表Ⅶのとおり

《表Ⅶ参照》

表Ⅶ 防護林体系建設資金源及び構成 単位: 万元

年度	投資総額	国家財政 2/3	省財政 1/6	地方財政 1/6
合計	75,102.67	50,068.41	12,517.13	12,517.13
1999	5,337.64	3,558.42	889.61	889.61
2000	6,499.80	4,333.20	1,083.30	1,083.30
2001	6,751.17	4,500.77	1,125.20	1,125.20
2002	6,898.47	4,598.97	1,149.75	1,149.75
2003	6,771.52	4,514.34	1,128.59	1,128.59
2004	6,466.12	4,310.74	1,077.69	1,077.69
2005	6,347.17	4,231.45	1,057.86	1,057.86
2006～2015	30,030.78	20,020.52	5,005.13	5,005.13

## (2) 建設区域の基本情況

### 1) 建設範囲

建設区域の範囲は前記の 18 市・県(「沾河森林工業局」・「通北森林工業局」を含まず)で、その総面積は 9.24 万 km<sup>2</sup>(嫩江流域総面積の 37.9%に相当する)。

建設区域の地勢は以下のとおり。

建設区域の北部: 低山丘陵区で海拔高度は 500～550m

西部: 内蒙古自治区に連なり、大興安嶺東部の麓から松嫩平原に至る間の台地・緩やかな丘の部分で、海拔高度は 300～500m

東北部: 小興安嶺東南の麓、低山丘陵区

東部: 松嫩平原南部: 吉林省との省界嫩江中下流部の両岸は砂地である

### 2) 気候

春季: 風が強く、降水量は少ない 蒸発量が大きい

夏季: 高温多雨

秋季: 低温で、降霜が早い

冬季: 厳寒でかつ長い

年平均降水量は 500mm(変動幅は 380～550mm の間)で、北部から南部に向けて遞減する。

雨量は夏季(6~8月)に集中(年間降水量の70%前後が夏季に降る)。年平均蒸発量は1516mm(変動幅は1189~1800mmの間)。10℃以上の年間積算温度は平均2417℃(変動幅は2191~1883℃の間)。

### 3) 水文地理

嫩江が北から南に向け貫流している。

嫩江の主な支流は以下のとおり。

門魯河・科洛河・甘河・諾敏河・訥漠爾河・阿倫河・雅魯河・烏裕爾河・綽爾河

南部低平原地域には多くの湖・沼沢が分布しており、湖・沼沢の間は湿地帯である。

地表水は少なく、地下水は豊富である。

嫩江流域の水資源総量は102億m<sup>3</sup>で、うち地表水は65億m<sup>3</sup>、地下水は50億m<sup>3</sup>である(重複計算量は13億m<sup>3</sup>)。

### 4) 土壌

主な土壌は以下のとおり。

「黒土」(黒色土)・「黒鈣土」(チェルノジョーム)・「草甸土」(湿草地土)・「沼澤土」(沼沢土)・「暗棕壤土」(暗褐色森林土)・「碱土」(アルカリ土)・「沙土」(砂土)

### 5) 植生被覆

開墾前は闊葉混交林及び少量の針闊混交林が繁茂し、中部低平原地域は草原・草地であった。

現在、北部には針闊混交林が分布し、西部と北部周辺地域にはポプラ・白樺・モンゴル椴を主とする二次生林が点々と分布している。

河川沿岸部には灌木が、砂丘地には「小黄柳」・「蒙古柳」等が分布している。

人工林の樹種はポプラが主で、次に「樟子松」・「榆」・「柳」が多い。

灌木は、「胡枝子」(菽の類)・「錦鶏児」・「沙棘」など。

## (3) 社会・経済情況

建設区域の総人口は693.7万人で、うち農業人口は521.3万人。

人口一人当たり純収入は1451元(以上、1997年統計値)。

嫩江流域は黒龍江省の農牧業基地であり重工業基地(大慶は石油生産基地)である。

自然条件が厳しく経済の発展が不均衡なため、建設区域内には国家級・省級貧困県が7県ある(訳注:克東県・依安県・拜泉県・甘南県・林甸県・杜爾伯特蒙古族自治县・泰来県の7県)。

## (4) 土地資源概況

建設区域総面積924.43万haのうち、林業用地は230.98万ha(総面積比25.0%)。

林業用地のうち、現有林地は149.30万ha(総面積比16.15%)。

## (5) プロジェクトの必要性と緊急性

環境の保護、生態環境の維持は中国の重要な発展戦略の一つである。

黒龍江省では、「三北防護林」一期・二期工程が既に竣工し、現在三期工程に取り組んでいる。

また、砂漠化した土地の復旧事業も始まっており、平原の緑化工程も成果をあげつつある。

しかし、長年にわたる自然資源に対する不合理な経済活動により生態環境の破壊が進み、当該区域は生態環境が黒龍江省で最も脆弱な地域となっている。

その結果、嫩江流域では以下の四種の災害が頻発している。

洪水・湛水災害…主な原因は森林が減少し水源涵養能力が低下したことにある

水による表層土流失災害…1960年代の表層土流失面積は199万haであったが、1980年代には462万haに広がった  
年間土壌流失量は1.6億m<sup>3</sup>前後に達し、それに伴って流失する窒素・リン・カリ養分は300～400万tにのぼる

風による表層土流失・飛砂災害…嫩江流域の砂地総面積は278万haで、うち砂漠化した土地は37.8万haにのぼる  
「沙質黒鈣土」を対象として風蝕(風による表層土剥離)を実測した結果、年間0.7～1.0cmの表層土が剥離している

年間風蝕量は平均して8.4～9.9m<sup>3</sup>/ha

毎年風蝕によって耕種が不能となる面積は耕地面積の5%に達する

春季旱魃災害……嫩江流域は半旱魃農業気候区に属し、春季の降水量は年間降水量の12%にとどまる一方で蒸発量は降水量の3～5倍に達する

春季の強風を遮り旱魃を防ぐ森林が無いことが、春季の旱魃災害をより厳しいものとしている

#### (6) 全体配置

水源を涵養し洪水のピークを制御すること、表層土の水による流失等土壌侵蝕を防止することを重点とし、農地・牧草地及び水域を保護するために、以下の五つの類型の生態区を建設する。

A: 山地における水源涵養林

B: 丘陵・緩やかな丘地域における水による表層土流失防止林及び水源涵養林

C: 平原地域における農地防護林及び牧草地防護林

D: 河川沿岸部における堤防防護林及び護岸林

E: 嫩江砂地における防風固砂林

#### (7) 建設目標

1998年末の森林被覆率16.15%を基数とし、プロジェクト完成後の森林被覆率を4.84ポイント増の20.99%とする。

##### 1) 森林被覆率発展目標

2000年前…森林被覆率の到達目標16.99%(1998年末比0.84ポイント増)

2001～2005年…(同上)19.20%(2.21ポイント増)

2006～2015年…(同上)20.99%(1.79ポイント増)

##### 2) 防護林工程の人工造林発展目標

針葉樹の比率を高めた混交林を植林する。

植林密度の技術指標は以下のとおり。

闊葉樹・・・2000 株/ha

針葉樹・・・3300 株/ha

灌木・・・1600 株/ha

活着率は 85%以上、保存率は 80%以上とする。

#### (8) 建設規模

建設総規模は 44.73 万 ha。

その内訳は以下のとおり。

- ・人工造林 28.49 万 ha (建設総規模比 70%)
- ・「封山育林」(破壊された森林跡地を封鎖し育林すること・・・疎林地・低草灌木地・伐採跡地などが対象となる) 8.14 万 ha (同 20%)
- ・「退耕環林」(一定斜度以上の土地を耕地とした結果生態環境が悪化した地域を林地に戻すこと) 4.07 万 ha (同 10%)

建設期間は 1999～2015 年とし、以下の三段階に分けて建設する。

##### 第一段階

1999～2000 年 建設面積 7.80 万 ha (うち、人工造林 5.06 万 ha、  
「封山育林」2.56 万 ha、「退耕環林」0.18 万 ha)

##### 第二段階

2001～2005 年 建設面積 20.35 万 ha (うち、人工造林 14.31 万 ha、  
「封山育林」5.12 万 ha、「退耕環林」0.92 万 ha)

##### 第三段階

2006～2015 年 建設面積 16.58 万 ha (うち、人工造林 8.07 万 ha、  
「封山育林」2.49 万 ha、「退耕環林」5.39 万 ha)

#### (9) 建設重点

##### 1) 重点市・県

建設重点地域は以下の 10 市・県とし、2005 年前に完成する重点地域の建設面積は 28.15 万 ha (嫩江流域防護林体系建設総面積の 62.93%)。

嫩江県・訥河市・富裕県・依安県・齊々哈爾市近郊地域・甘南県・龍江県・泰来県・杜爾伯特蒙古族自治県・肇源県

《添付図Ⅳ参照》

##### 2) 重点工程

水源涵養林・水による表層土流失防止林・堤防防護及び護岸林の建設 (建設面積比 62.76%)。

#### (10) 林種・樹種計画

##### 1) 林種計画

防護林を主とする「生態公益林」を建設する

林種の構成は以下のとおりとする。

水による表層土流失を防止する林地 26.25%

堤防防護・護岸林 3.5%

農地防護林 30%

風蝕・飛砂防止林 8%

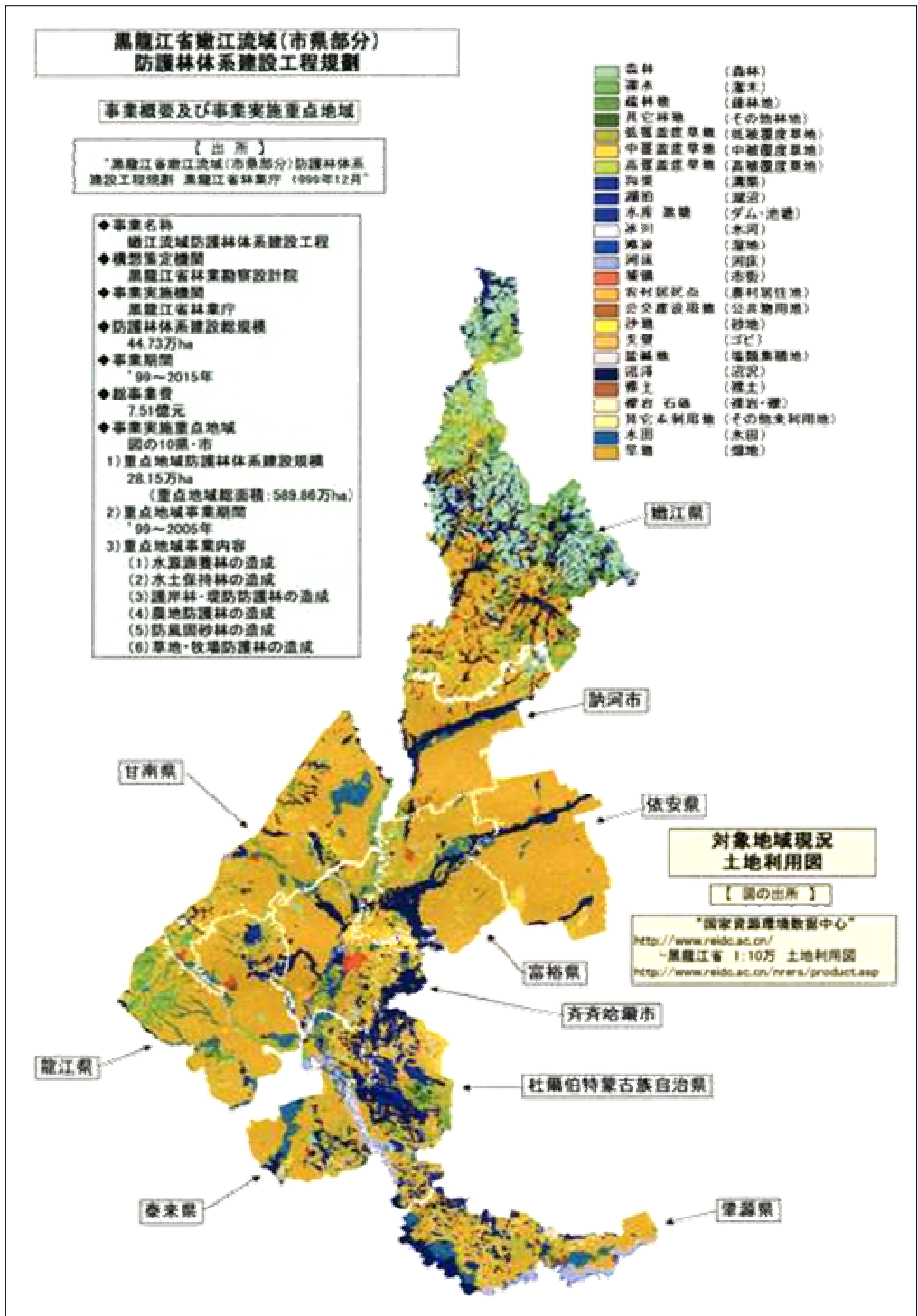
草地・牧草地防護林 7%

##### 2) 樹種計画

樹種の構成は以下のとおりとする。

闊葉喬木 (ポプラ・柳・榆など) 65%

針葉樹(樟子松・落葉松など) 30%  
 灌木 5%



《添付図IV:嫩江流域防護林體系建設工程重点市・県図》

(11) 概算事業費及び措置

建設総規模は 44.73 万 ha で、総投資額は 7.51 億元。

内訳は以下のとおり。

・人工造林 28.07 万 ha(単位面積当たりコスト 2000 元/ha)

…投資額 5 億 6140 万元

- ・「封山育林」 10.17 万 ha(同上 525 元)・・・投資額 5339 万元
- ・「退耕環林」 6.49 万 ha(同上 2100 元)・・・投資額 1 億 3629 万元

期間別投資額は、以下のとおり。

- ・1999～2000 年投資概算 1.18 億元
- ・2001～2005 年投資概算 3.33 億元
- ・2006～2015 年投資概算 3.00 億元

#### (12) 裨益予測

- 1) 年間蓄水量 1.34 億  $m^3$  ( $300m^3/ha \times 44.73$  万 ha) が見込まれる。
- 2) 土壌侵蝕量が  $400t/年 \cdot 100ha$  に減少すると見込まれる(現在は  $3800t/年 \cdot 100ha$ )。
- 3) 森林による有機質肥料の総供給量が 3 億 7600 万 t ( $840t/ha \times 44.73$  万 ha) と見込まれる。
- 4) アルカリ砂地 30 万 ha の土壌改良が見込まれる。
- 5) 農地防護林及び風蝕・飛砂防止林により 91.9 万 ha の農地が保護される。
- 6) 年間 4.5 億  $m^3$  ( $1005m^3/ha \times 44.73$  万 ha) の  $CO_2$  が吸収され、32.9 万 t ( $0.735t/ha \times 44.73$  万 ha) の酸素が供給される。

### 1.3 嫩江中流域における生態環境悪化の現況と生態環境回復事業の現況及びその事例

#### 1.3.1 表土流失・土地荒漠化の現況

##### (1) 「水土流失」(水による表土流失)の現況

東北農業大学資源・環境学院副院長周連仁氏の説によれば、黒龍江省の黒土区における「水土流失」は  $0.5 \sim 1cm/年$  に達し、およそ 50 年で黒土層は完全に消滅する恐れがある。

黒龍江省農業委員会土肥站の責任者の説明によれば、黒土耕地の表層土の有機質含有率は、開墾初期の 11.8% から 2.5% ないし 6.5% の間に落ち込んでいる。有機質を含んだ表層土が流失した後に残されるのは黄土状の亜粘土で、如何なる農作物も成長し得ない。

東北農業大学資源・環境学院副院長周連仁氏の分析では、1998 年の嫩江・松花江流域大洪水は嫩江流域の八大支流流域における土石流がもたらしたもので、河床に積もった流失土との直接的因果関係が強い。

2000 年末の第二次全国土壌浸食リモートセンシング調査によれば、全省の「水土流失」面積は 1120 万 ha とされる。



《参考イメージ: 哈爾濱市浜県における「水土流失」の典型例》

【巾 20 数 m・深さ 1m にまで達した水蝕溝 5 年前は小さな溝に過ぎなかった】

## (2) 砂地の分布

黒龍江省の砂地は、主に嫩江流域沖積平原に在る。同地域は、一般に「嫩江沙地」と言われ、砂地面積は 274.7 万 ha、うち砂漠化面積は 37.8 万 ha にのぼる。砂地の範囲は、次のとおり。

杜爾伯特蒙古族自治県・泰来県・龍江県・齊齊哈爾市郊外部・富裕県・甘南県・大慶市・肇源県。

上記のうち、杜爾伯特蒙古族自治県はそのほぼ全域が砂地である。

砂漠化面積最大の杜爾伯特蒙古族自治県は、実に 16.5 万 ha が砂漠化している。

## (3) 砂漠化の経年変化

1999 年の砂漠化調査に依ると、黒龍江省の流動砂地面積は 1994 年比 34.7%増加している。

### 1.3.2 黒龍江省及び嫩江中流域における生態環境回復事業の現況と事例

#### (1) 黒龍江省の「水土流失」(水による表土流失)対策事業の現況

黒龍江省における「水土流失」対策事業の一部には国債資金が投入されているが、大部分は農民の「投工投労」(農民の手になる土工事)に拠っている。

水平田の「水土流失」防除には、少なく見積もって 12000 元/ha(日本円換算約 180000 円/ha)の資金投入を要するとされるが、現状は農民の「投工投労」に係り 600 元/ha が投下されているに過ぎない。

#### (2) 嫩江中流域における生態環境回復事業の事例

##### A) 植樹造林による生態環境回復事業 — 大慶市「紅旗林場」のケース

###### i) 大慶市紅旗林場の自然条件

紅旗林場は大慶市大同区興隆泉郷に在り、1959 年 6 月に創設された。黒龍江省防護林研究所が保有する林木育種研究基地の一つである。黒龍江省西部の半乾燥飛砂地域に属し、総面積は 7035ha、林地面積は 5817ha である。

立木蓄積量は 23.3 万 m<sup>3</sup>。主な樹種はポプラで、林地面積の 77%を占める。

林場の地勢は平坦で、相対高度差は 10m から 30m の間。海拔高度は 150m 前後。

平均気温 3.3℃、極端最高気温 36.9℃、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有効積算温度 2765℃、平均降水量 444mm、蒸発散量 1626.8mm、無霜期 146 日、最大凍土深度 2.07m。

地下水深度 1~2.5m。小河川は一本もない。

###### ii) 植生

「羊草」(*Aneurolepidem Chinenses*)が優勢種で、「バイカルチガヤ」(*S.baicalensis*)、「榆」(*Sanguisorha officinalis*)、「萎菱菜」(*Potentilla regulosa*)、「碱草」(*Elymus Chinenses*)が伴生する。

###### iii) 土壌

林場内の主要土壌は「風砂土」と「黒鈣土」で、「塩碱土」がその間に分布する。

###### iv) 林場の類型

農地・草地防護林に属する。



v) 林場の生態裨益実測結果

樹林内の気温は夏季で外部温度より8～10℃低く、冬季で同1～2℃高い。土壌湿度は樹林風下で他より0.5～2%高い。樹林付近の風速は他より20～30%低い。無霜期は3～5日間延びた。蒸発散量は12%減少した。相対湿度は15～20%増加し、土壌含水量は9%増加した。

vi) 樹林の生育状況

1985年植樹の15年生「小黑楊」の平均胸高直径は12.4cm、平均樹高は11.9mである。

B) 塩類集積土壌改良事業

一 大慶市「地域資源回復・生態回復示範工程」のケース

2002年5月27日、301国道東側の大深度ポンプステーション(汲み上げ深度310m)が稼動を開始した。

大深度ポンプステーションは、大慶市「地域資源回復・生態回復示範工程」の一つとして建設されたもの。

大慶市「地域資源回復・生態回復示範工程」は、「大慶市高新技术産業開発区三草農業開発有限公司」と「東北農業大学資源・環境学院」が合作し、日本「東方科学技術協力会」・「秋田県立大学」・「東北農業大学工程院」の技術協力を得て実施されるプロジェクト。

301国道南部に1340haの草原と荒地を確保し、荒地の回復と改良試験を行うとともに、農地・農業開発を実施する。

プロジェクトは、黒龍江省土壌肥料学会秘書長・FAO対中援助プロジェクト(塩類集積土壌改良)中国側専門家の周連仁教授をプロジェクトマネージャーとして実施される。

「朝鮮碱茅」と日本の「羊草」及び「ムラサキウマゴヤシ」(別名:アルファルファ、ルーサン)の草本植物を植栽し、東北農業大学が開発した草原改良専用有機肥料を施して、塩類集積地の土壌改良を試行する。

大慶市「地域資源回復・生態回復示範工程」は、黒龍江省中部地区資源回復・生態保護重点モデル事業に指定されており、黒龍江省の農業が避けて通れない塩類集積地の土壌改良に重要なデータを提供することとなる。

黒龍江省には、重度・中度・軽度の「三化」(草地の退化・砂漠化・塩類集積化)地域があり、重度地域は約3万ha、中度地域は約10万haにのぼる。

## 第2章 ミッション派遣に至る経緯

2.1 2002年11月2日 黒龍江省外事工作組と新潟県日中友好協会との懇談時に劉忠原黒龍江省外事弁公室主任より黒龍江省林業庁から託された案件として、嫩江流域の植樹造林計画について新潟側の協力要請を受ける。

2.2 2002年11月15日 黒龍江省外事弁公室日本処から黒龍江省嫩江流域生態モデル林造林事業に係わり、日中緑化交流基金を利用した事業化について新潟側の協力要請を受ける。

- 2.3 2002年12月16日 黒龍江省外事弁公室から以下の関係資料が送達される。
- ・「中日協力黒龍江省嫩江流域生態モデル林建設計画実行可能性研究報告」
- 2.4 2002年12月27日 JICA(国際協力機構)東京国際センターに対し、「市民参加協力支援事業」に依る可能性調査経費助成を申請する。
- 2.5 2002年12月28日 日中緑化交流基金との折衝結果及び JICA(国際協力機構)“草の根技術協力”の活用に関して、要旨以下の文書を黒龍江省外事弁公室に送達する。
- 1) 日中緑化交流基金との折衝の結果
    - ・これまでの継続プロジェクトを優先する
    - ・新規プロジェクトへの資金提供はきわめて困難である
  - 2) JICA(国際協力機構)の“草の根技術協力”の活用について
    - ・JICA(国際協力機構)の“草の根技術協力”を活用できる可能性が高い
    - ・環境問題と友好増進の意義を鑑み、JICA 資金の範囲内で、両県省民参加交流型の植樹造林事業として展開できないだろうか
    - ・その際、生態モデル林建設計画の内容の見直し、あるいは植樹対象の絞り込みやモデル区設置などによる協力規模の縮小は可能でしょうか
- 2.6 2003年4月10日 JICA(国際協力機構)“草の根技術協力”の活用に関して黒龍江省側から要旨以下の回答が寄せられる。
- ・日中緑化交流基金の申請状況並びに新規プロジェクトの採択が難しいことを理解した
  - ・黒龍江省林業庁と協議した結果、JICA(国際協力機構)の“草の根技術協力”を活用することについて賛同する
- 2.7 2003年7月28日 黒龍江省外事弁公室から以下の関係資料の送達を受ける。
- ・「黒龍江省嫩江流域(市県部分)防護林体系建設工程規劃 1999～2015」
  - ・「黒龍江省治沙工程規劃 1991～2000」
- 2.8 2003年9月4日 JBIC(国際協力銀行)発掘型案件形成調査に応募し“プレプロポーザル”を提出した結果、以下の事由により不採択となる。
- ・案件としては有望
  - ・日本政府としては了解した
  - ・円借款候補となり得る可能性はある
  - ・調査の規模が大き過ぎる
- 2.9 2003年9月5日 JICA(国際協力機構)東京国際センターに対し、「市民参加協力支援事業」による助成申請を再提出する。
- 2.10 2003年9月16日 JICA(国際協力機構)“草の根技術協力”のどの枠組みを活用するかに関して JICA 東京国際センターと打合せの結果、要旨以下の助言を受ける。
- 1) 本案件を「支援型」として採択する場合、懸念される事項がある。
    - 「支援型」は四名の有識者の意見をベースに、次の基準で決定される。
      - ① NGOが既に取り組んでいる案件の更なる進展を担保するために JICA 資金を投入する案件を優先する
      - ② 「支援型」はまた、協力先の地域住民が活動の主体であり受益者であることが重要な要素となる(言外に…本案件は、省のプロジェクト)

トであり、地域住民の内発的なものとは異質ではないか)

- 2) 草の根技術協力は結果として具体的な成果が求められ、厳しい事後評価の対象となる(言外に…中国側のNGOへの対応の問題もあり、NGOが得られる成果は乏しいし、また事後評価にも耐え得ないのでは)。
- 3) 草の根技術協力の成否は、黒龍江省側の受皿の内実(組織・人・財源)と主体性(国家機関との主体的な協議・交渉など)にかかるとする。
- 4) 上記3つの事由により、本案件は対等なパートナーとしての県省間技術協力を軸として取り扱うのがベターと思うし、その意味で「地域提案型」の枠組みが適当と思われる。
- 5) 以上の点を踏まえたうえで、本案件をどのような枠組みの下で進めるかを協議するコンタクト・ミッションを先ず派遣することが必要ではないか。

**2.11 2003年10月29日** 中国国家林業局長を団長とする代表団が来県した機会を捉え、円借款の可能性に関して国家林業局の見解を伺ったところ要旨以下の助言を受ける。

- 1) 円借款案件とすることに異存はない
- 2) 黒龍江省からの申請を待つ
- 3) 規模が大きすぎる…1/3ほどに分割して事業化を図ったらどうか

**2.12 2003年10月8日** JICA(国際協力機構)東京国際センターの「市民参加協力支援事業」による助成が決定する。

### 第3章 事業の意義

砂漠化や飛砂の防止、水源の涵養、計画的な農地の整備等の事業により、膨大な下流域の水害防止と民生安定に寄与する。

北東アジア地域自治体連合環境分科委員会(事務局:財団法人環日本海環境協力センター)によれば、将来、日本海の海洋汚染が懸念されている。嫩江は松花江・黒龍江を経て日本海に注ぐ最大河川の源流であり、準閉塞海域である日本海の水質保持の観点から、最上流域の植林を中心とする環境保全事業は日本にとっても大きなメリットがある。

新潟県では「緑の百年物語」の名のもとに子孫に緑の遺産を残す県民運動を展開しているが、友好提携先の黒龍江省においても同じ理念の下でこの事業を展開することは、相互理解と友好増進につながり、両国にとって利益となる。

換言すれば、対象地域の環境改善への支援は、日本を含む北東アジア経済圏の形成と発展を促す意義を有する。

## 第4章 コンタクトミッションの概要と結果

### 4.1 コンタクトミッションの概要及び構成と行程

#### 4.1.1 概要

日程:2003年11月30日～12月7日

派遣:NPO 法人新潟県日中友好協会

協力:NPO 法人新潟県対外科学技術交流協会

受入:黒龍江省人民政府外事弁公室

助成:JICA 東京国際センター

コンタクト先:以下のとおり

- ・黒龍江省林業庁
- ・黒龍江省防護林研究所
- ・黒龍江省防護林研究所新江実験林場

- ・黒龍江省科学技術庁
- ・中国科学技術部中日技術合作事務中心
- ・JICA 中国事務所
- ・黒龍江省外事弁公室
- ・齊齊哈爾市外事僑務弁公室

#### 4.1.2 構成

坂井康一(新潟県国際交流課長)  
 平田敏彦(新潟県対外協会科学技術交流協会副理事長)  
 山本昭二(新潟県日中友好協会常任理事)  
 春日健一(新潟県日中友好協会常任理事)  
 宮澤一也(新潟県日中友好協会常任理事)  
 八木浩幸(新潟県日中友好協会常任理事)  
 今野正敏(新潟県日中友好協会常任理事・事務局長)

#### 4.1.3 行程

月日	(曜)	事 項	中国側出席者
11月30日	(日)	新潟発哈爾濱入国(坂井・春日・今野) (夜) 外事弁公室との懇談	趙爾力副主任 徐廣明処長 劉国軍副処長 丹碩副処長 李勝彬科長
12月 1日	(月)	(09時55分) 外事弁公室表敬 (10時45分) 科技厅表敬 (14時00分) 林業庁表敬 (18時00分) 哈爾濱発北京へ移動	趙爾力副主任 徐廣明処長 劉国軍副処長(通訳) 董瑞麟副庁長 李凡国際合作処処長 鐘到東国際合作処副処長 外事弁公室: 劉国軍(通訳) 李耀民副庁長 程少侠外資処長 權伍賢外資項目弁公室高級工程師 韓東明外資項目弁公室高級工程師 外事弁公室: 劉国軍(通訳)
12月 2日	(火)	(09時30分) 国家科学技術部中日技術合作事務中心表敬 (13時30分) JICA中国事務所表敬 (19時10分) 北京発哈爾濱へ移動	阮湘平項目弁公室主任 周梅項目主管 外事弁公室: 劉国軍(通訳) 藤谷浩至副所長 井坂和隆主管(相互理解担当) 外事弁公室: 劉国軍
12月 3日	(水)	坂井課長帰国 平田他三名新潟発哈爾濱入国 (夜) 外事弁公室との懇談	趙爾力副主任・徐廣明処長・劉国軍副処長 丹碩副処長
12月 4日	(木)	(09時30分) 林業庁・科技厅・外弁との協議	林業庁: 權伍賢外資項目弁公室高級工程師 林業庁: 韓東明外資項目弁公室高級工程師 林業庁防護林研究所: 張劍濱項目負責人 科技厅: 鐘到東国際合作処副処長 外事弁公室: 劉国軍(通訳)
12月 5日	(金)	(07時30分) 哈爾濱発 (09時15分) 大慶市通過 (11時00分) 齊々哈爾市通過 (12時00分) 富裕県着 (13時15分) 富裕県発 (14時00分～15時15分) “新江実験林場”現地踏査 (16時00分) 富裕県通過 (17時30分) 黒龍江省防護林研究所着 (17時30分～18時30分) 黒龍江省防護林研究所にて協議 (19時30分) 齊々哈爾市着 (夜) 齊々哈爾市外事僑務弁公室との懇談	林業庁: 韓東明外資項目弁公室高級工程師 林業庁防護林研究所: 張劍濱項目負責人 外事弁公室: 劉国軍(通訳) 林業庁防護林研究所: 許成啓所長 林業庁: 韓東明外資項目弁公室高級工程師 林業庁防護林研究所: 張劍濱項目負責人 外事弁公室: 劉国軍(通訳) 齊齊哈爾市外弁: 郭鉄副主任 齊齊哈爾市外弁: 張娟外事処副処長 外事弁公室: 劉国軍(通訳)
12月 6日	(土)	(09時00分) 齊々哈爾市発 (17時00分) 哈爾濱着	
12月 7日	(日)	哈爾濱発新潟帰国	

## 4.2 コンタクトミッションの結果

### 4.2.1 協力の枠組みについての合意

新潟県日中友好協会が提案した以下の事業計画について黒龍江省林業庁との基本合意を得た。

#### (1) 協力対象地域と事業規模・事業内容

対象地域：“黒龍江省嫩江流域(市県部分)防護林体系建設工程  
計画 1999～2015”における重点実施地域

〈添付図IV参照〉

事業規模：28.15 万 ha の1/3程度(以下約 10 万 ha という)

事業内容：水源涵養林・水土保持林・護岸堤防防護林・農地防護  
林・防風固砂林・草地牧場防護林の造成並びに“生態  
農業地帯”の造成

#### (2) 事業展開

##### 1) 第一段階

先行協力事業

①“新江実験林場”における技術協力展示林(仮称『新潟県  
黒龍江省友好・共生の森』)15ha の造成実施計画・実施  
設計の策定

〈添付図V参照〉

②“新江実験林場”における両県省民参加植樹ボランティア  
による植林

##### 2) 第二段階

国際協力機構(JICA)の「草の根技術協力」の援用

①“新江実験林場”における 320ha 程度の生態モデル林造  
成に係る技術協力・技術交流

〈添付図V参照〉

②“嫩江”中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林  
を中心とする“生態農業地帯”造成計画策定のための基礎  
調査

〈添付図IV参照〉

##### 3) 第三段階

i) 国際協力銀行(JBIC)の“発掘型案件形成調査”への応募

—“嫩江”中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造  
林を中心とする“生態農業地帯”造成案件の形成調査

ii) “嫩江”中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林を  
中心とする“生態農業地帯”造成に係る事業資金の確保

—国際協力銀行(JBIC)の円借款の援用(金利 0.75%  
10 年据え置き 40 年償還)

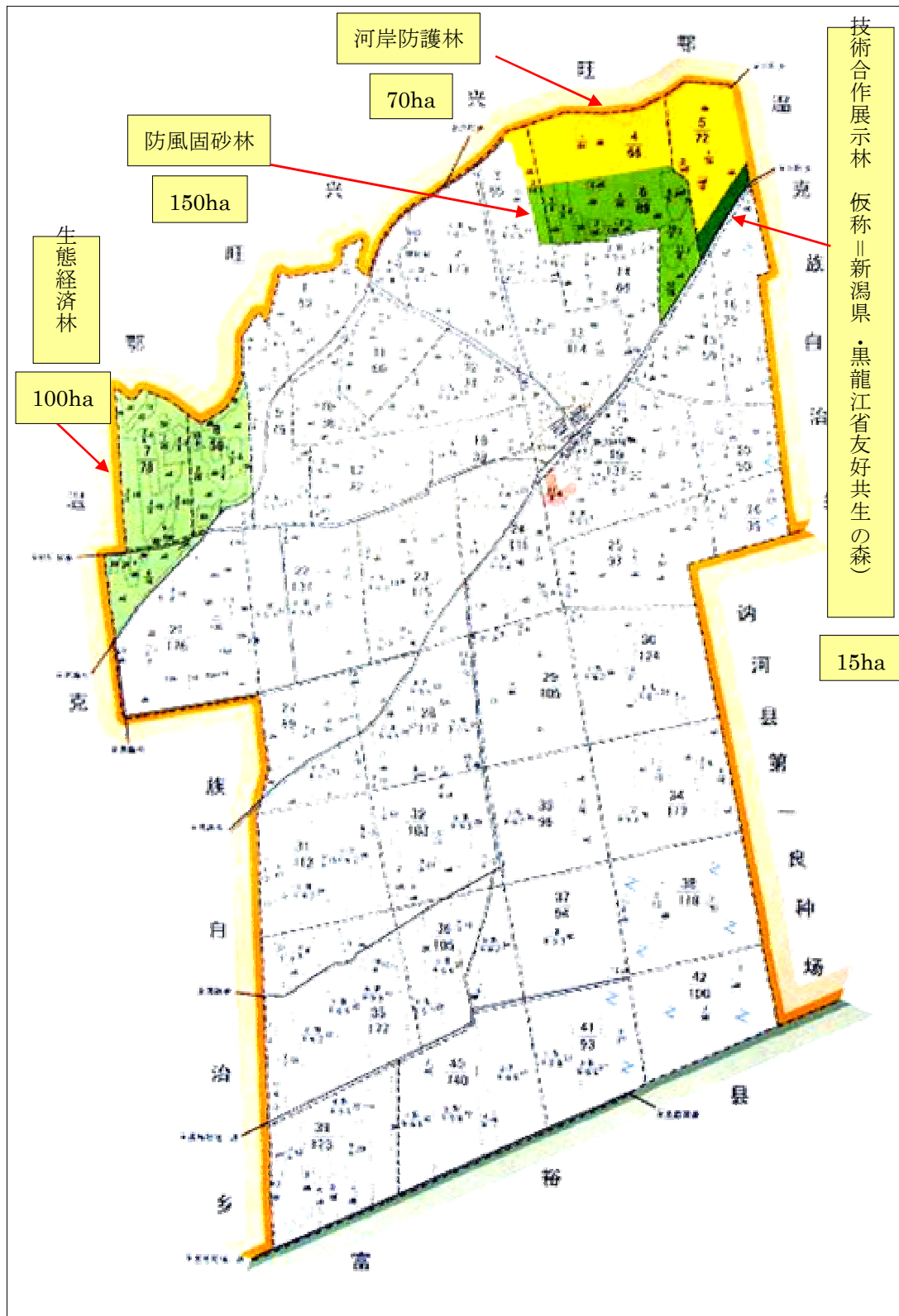
### 4.2.2 入手基本資料

#### 4.2.2.1 “中日協力黒龍江省嫩江流域生態モデル林建設計画実行可能性 研究報告”

##### 1. プロジェクトの背景及び基本情況

###### 1.1 プロジェクトの背景

生態環境の改善及び悪化は森林資源の増減を直接的に反映し、  
生態環境に影響を及ぼす。森林資源建設を重視し促進することは、



《添付図V：“嫩江流域生態モデル林”建設計画図》

環境保護と生物の多様性保護の重要な一部分で、人類の生存と社会発展の指標である。

経済の不断の発展に伴い、人々は日増しに生態環境に関心を寄せ、生態環境建設を重視するようになった。近年、中国政府は生態環境建設を重視して各種の措置を講じ顕著な成果を収めているが、多方面にわたる要因により生態建設の進捗が緩慢なため、環境保全の任務は極めて重い。

黒龍江省は河川が多く、流域面積 50km<sup>2</sup> 以上の河川が 1918 あり、うち、5000km<sup>2</sup> 以上が 27、10000km<sup>2</sup> 超が 18 あり。

“嫩江”（訳注：黒龍江省北西部の大型河川の一つ）の流域面積は 24.39 万 km<sup>2</sup> で、主流の総延長は 1370km である。

長期にわたる森林の過伐と不合理な耕作及び人為的破壊により、嫩江上・中流域の植生は大幅に減少し、森林の水土保持能力は減衰し、生態環境は極めて悪化している。嫩江の“富拉爾基”（訳注：地名）付近での調査によれば、土砂の流出量は年間 30 万 t 以上にのぼっている。

上・中流部の森林と植生の破壊により水源涵養能力が低下しているため、多雨年には下流域と“松花江”（訳注：嫩江の下流河川）流域に甚大な洪水被害をもたらされる。1990 年代、“斎々哈爾”（訳注：黒龍江省の省都・哈爾濱市北西部に位置する都市）の嫩江流域では二度の洪水が発生し、大きな経済的損失をもたらした。1998 年の大洪水が斎々哈爾市にもたらした経済的損失は 63 億元に達した。

“黒龍江省林業庁”（訳注：省政府の林業主管部門）は党委員会並びに省政府の決定を受け、嫩江流域の状況に基づいた「嫩江主流域生態林建設工程計画」を策定した。

経済的基礎が弱いにもかかわらず生態環境保全の任務は巨大であることから、生態環境保全の歩みを加速するためには可及的速やかな資金投入を要する。

## 1.2 基本情況

嫩江主流域は中国の重要な農牧業、工業、エネルギー生産基地で、国民経済中重要な地位を占める。

本流域の地殻プレートは、シベリアプレートの古生代晩期褶曲帯に属する。太古から、東方に向かっての隆起と断列、西方に向っての断列、「燕山運動」以降の沈下など地質変動を繰り返しており、今なお東が隆起し西部が沈下する趨勢にある。

地質構造的には三つの帯域から成る。西部は“大興安嶺”（訳注：黒龍江省最北西部の大型山脈）古生代褶曲帯に属し、東部は“小興安嶺”（訳注：大興安嶺東部の中型山脈）の“吉里—海西”褶曲帯に属する。中間部は、“松遼”（訳注：“松花江”と遼寧省の主要河川である“遼河”の一带）中世代窪地である。嫩江はこれら三つの帯域が接触し断列して生まれた。

嫩江は内蒙古自治区の大興安嶺に源を發し、主・支流は黒龍江省斎々哈爾市を貫流する。

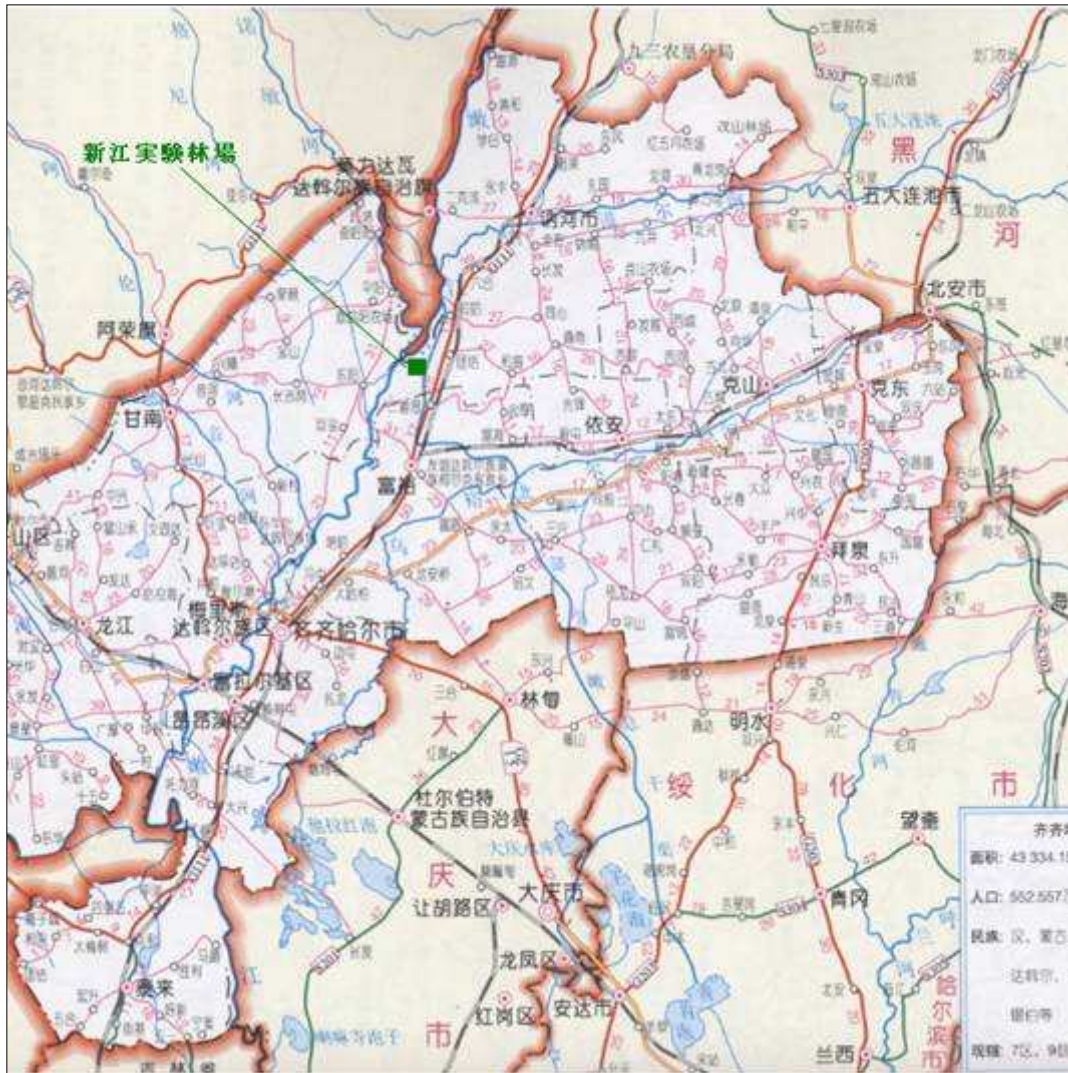
斎々哈爾市は中国の重要な工業都市で、7区9県・（市）〔訳注：（市）＝県クラスの市〕から成る。

総面積は 42358km<sup>2</sup>、総人口は約 600 万人。

著名な“扎龍自然保護区”(訳注:斎々哈爾市至近の低湿地帯)は嫩江中流域の斎々哈爾市にあり、ラムサール湿地に指定されている。

プロジェクト・サイトの“新江実験林場”は斎々哈爾市の訥河市(訳注:訥河市=県クラスの市)にある。

《添付図VI参照》



《添付図VI:“新江実験林場”の位置図》

詳細位置等は以下のとおり。

嫩江中流部東岸、北緯 47° 58′ ~48° 05′、東経 124° 22′ ~124° 30′。海拔高度 167m~181.6m。

“松嫩平原”(訳注:松花江と嫩江流域一帯の平原)の嫩江砂地に属し、西部は嫩江と連なる。

“国鉄”(訳注:国有鉄道)“斎加”線(訳注:斎々哈爾—加格達奇線)の団結駅から15km、111国道から13kmに位置しており、交通は至便である。



新江実験林場の経営面積は 3939ha で、樹種は“楊樹”・“樟子松”・“落葉松”等が主。植林適地面積は 1000 余 ha で、生態林建設を主とする公益型林場である。

この地域は大陸性季節風気候帯に属する。

冬季は寒冷・乾燥、夏季は高温・多雨、春季は大風・小雨・乾燥、秋季は気温急速低下・早霜の気象。

年平均気温は 1.9℃。10℃以上の積算温度は 2598℃。

極端最高気温は 35.2℃、極端最低気温は -36.6℃。

無霜期は 128 日。

年平均降水量 430mm、年蒸発散量 1353mm。

高緯度地帯にあり、日照は充分である。

太陽熱輻射量 113～120kcal/cm<sup>2</sup>。

年平均日照時間 2700～2900h。

植物成長期の平均日照時間は、全年の 65%に相当する 1300h。

同時期の太陽熱輻射量は、全年の 60%に相当する 272kJ/cm<sup>2</sup>。

地下水は充分で、地下水位は 1.5～3m。

土壌は主として沖積砂土で、土質は粗い。有機質を適当に含んでおり、土質は比較的肥沃。

多種にわたる樹木の生育に適している。

## 2. プロジェクトの目的と意義

このプロジェクトの実施により、中日林業交流と協力を深め、技術と経営管理水準を高めることができる。また、相互理解を増進し、中日友誼の堅い基礎とすることができる。

近年、森林資源は過伐のため急激に減少している。工業化の発展速度が速く、生態環境は大きく破壊され、自然災害が頻発し、環境は日増しに悪化している。

生態環境の回復と建設は世界的な課題であり、森林資源を保護育成し発展させることは、生態環境の改善と建設の必然的な選択である。

嫩江流域は長年にわたる人口の増加と農地の開発耕作率が不合理に高められたことが原因し、生態環境と再生資源は大きく破壊され、表土の流失が激しい。

特に、1998 年の大洪水がもたらした災害は、この地域の治山治水が不可欠であるとの国を挙げた関心呼び起こした。

黒龍江省政府はこのことを受け、嫩江と松花江主流域の生態林建設計画を策定した。

建設工事のレベルと科学技術力の向上を図るためには代表的な地域をモデルとして選定し、流域の治山・治水生態モデル林を建設し、流域の生態建設工事の典型を提示する必要がある。

“黒龍江省防護林研究所新江実験林場”は松嫩平原の砂地、嫩江中流域に位置している。

同林場はまた、「三北防護林」体系建設の重点地区でもある。

同地域は林木が少なく、生態環境は悪化している。このため、林業の生態的、社会・経済的裨益を發揮することができず、地域経済の発展は制約され、人々の生存環境と生活に大きな影響を与えている。

従って、同地区に“生態モデル林”を建設し植生を回復し環境を改善することは、現在のみならず子孫に千秋の幸をもたらす偉業であり、その意義は重大である。

### 3. プロジェクトの実行可能性及び保障措置

#### 3.1 各級指導者の重視

生態環境建設の必要性は今や社会各層が普遍的に認識するところであり、党と政府は林業による生態建設と発展を重視している。

国は「全国林業生態工程建設総体計画」及び「三北防護林体系建設計画」を策定し、生態建設の発展方向と重点を明確にしている。

黒龍江省は「2000～2010 年林業生態工程建設計画」を策定し、全省の生態建設の近期目標と任務を提示するとともに、この事業を生態環境の改善と地域経済発展の主要な事業と位置付けている。

また、この事業のために専門家から成る相応の組織の設置を決定している。

このことは、建設工程の実施を組織的に保障するものである。

#### 3.2 大衆の積極性

生態環境の悪化と自然災害の頻発は、人民の生命財産に大きな損失を与える。ために人々は、生態環境の回復と建設の重要性を日増しに深く認識しつつあり、生態林造成工事についての人々の態度は非常に積極的である。

このことは、本プロジェクトの順調な進展を保障する大衆的な基礎である。

#### 3.3 安定した政策

中国政府は目下、生態環境の建設を非常に重視しており、人的・物的投入を不断に増やしている。同時に、一連の優遇政策を打ち出し、“単位”（訳注：機関・企業・事業体等の総称）や個人がリース・請け負い・買い入れ等の方法によって荒山・荒地に植林し緑化を図ることによる生態環境建設の進展を奨励している。

このことは、生態建設工程の安定した政策的保障である。

#### 3.4 労働力資源

プロジェクトの具体的な実施単位は「新江実験林場」で、同林場の林業職工は 100 余人。うち、高級エンジニアは 4 人、エンジニアは 5 人である。

プロジェクトの建設区域には多くの季節的臨時労働者がおり、生態林の造成と管理を行なう経験を持つ豊かな労働力を提供することができる。

#### 3.5 種苗資源

「黒龍江省防護林研究所」は、長年にわたり優良な林木品種の育成に当たって来た。“小黒楊”・“銀中楊”・“中黒防”・“垂爆 109 柳”などは、いずれも林業部（訳注：国家林業部）の推奨する良種であり、これらの品種は“三北地区”の林業と生態建設に重要な役割を果たしている。

「黒龍江省防護林研究所」は、1999 年に「新江実験林場」に林木種苗育成センターを建設した。現在、200ha の苗圃で良種林木を育成しており各種の苗木を年間 500 万本生産している他、各種の栽培

新品種を導入している。このことにより、生態林造成の種苗は保障されている。

### 3.6 科学技術力量

プロジェクトの技術的サポートは「黒龍江省防護林研究所」に委託する。同研究所は防護林研究を主とする社会公益型研究所で、多年にわたり“科教興国”（訳注：科学技術・教育により国を興す）の方針に従って研究と生産に携わっている。

研究と工程の結合を原則とし、「三北防護林」建設という広大な目標達成のために多学科にわたる研究を行なっている。

同研究所は、森林生態・防護林・水土保持・防砂治砂・林木育種・森林保護などの研究を専業とする。

研究所を創設して以降 30 余年の間、国家・部・省・庁から受託した研究課題は 125 項にのぼる。うち、48 項が部・省級の審査をパスし、45 項が各種の奨励賞（うち、国家級奨励賞 2 項、部・省級奨励賞 30 項）を受賞している。

このことは、生態林建設の有力な科学技術力の保障である。

また、同研究所は過去、北海道大学環境保護系との合作により、嫩江中流域において“防護林体系総合効益の研究”を実施し円満な成功を収めている。この積極的な合作の経験は、合作プロジェクト展開の基礎である。

### 3.7 自然条件

プロジェクト建設区には十分な土地資源がある。「新江実験林場」の現有の林業適地面積は 1000 余 ha にのぼる。

本プロジェクトには、嫩江沿岸に近い 320ha の地域を当てる。

この地域は、典型性が有り、土地がまとまっているため、生態モデル林建設に適している。同地域の立地条件は良好で、日照は充足している。雨季と高温期は重なっている。生態林造成に良好な自然環境である。

## 4. 計画

### 4.1 計画原則

このプロジェクトは、防砂治砂、表土流失抑制、自然災害減少、大衆の生活条件改善、及び、流域整備開発のモデルを提供することを目的とする。生態的裨益の重視と同時に、社会・経済的裨益を考慮し、建設工事に当っては以下の原則を堅持する。

1. 高水準、高起点、高品質を堅持し、技術管理・計画設計・工事は厳格な基準に従って執行する。
2. 総合開発整備を堅持し、灌木と喬木の結合、造林と林地保護の結合を原則とする。
3. まとまりがあり集中した開発整備の原則を堅持し、地域条件に沿った災害防止策を保持する。
4. 技術の養成と普及に力を入れ、現有のハイテク成果をひとまとめにしてセットアップし、プロジェクトの科学技術力量の向上に努める。
5. 樹種の生物学的・生態学的特性を根拠とし、造林地の立地条件と結合した樹種を選択して“適地適樹”を確実に実行する。

6. 抗退性に優れた速成種、生態的価値と経済的価値の高い樹種を選び、造林による利益を高める。

#### 4.2 計画設計

##### 4.2.1 建設地点

まとまりのある地域において集中的に開発整備することを原則に、プロジェクトサイトは嫩江中流域を代表する地区である「新江実験林場」とする。

##### 4.2.2 プロジェクトの内容と規模

プロジェクトの総規模は 320ha。

プロジェクトサイトの自然環境と地理上の位置に基づき、“適地適樹”を原則として、河川防護林・防風防砂林・生態経済林を主とする生態モデル林を建設する。

##### 4.2.3 造林計画

プロジェクトの性質に基づき、プロジェクトサイトの地理的条件と結び付けた三種の防護林、即ち、「河川防護林」・「防風防砂林」・「生態経済林」を建設する。

「河川防護林」:面積 70ha。耐水性で根の発達した喬木と灌木を樹種とする。例えば、“垂爆 109 柳”・“銀中楊”・“松江柳”など。水源の涵養と水土保持機能を重視する。

「防風防砂林」:面積 150ha。抗旱性で薄い表土に適した樹種とする。例えば、“樟子松”・“雲杉”・“沙棘”など。

「生態経済林」:面積 100ha。適応性が高く生態保護に優れ経済的価値の高い樹種とする。例えば、“枸杞”・“大果沙棘”・“杞柳”など。

##### 4.2.4 種苗計画

プロジェクトサイトに林木種苗育成センターを設ける。総経営面積は 200ha。所要の各種苗木を提供し、プロジェクトへの苗木供給を保障する。

##### 4.2.5 森林保護計画

保護管理や病虫害防止業務を専門的に行なう組織を設け、プロジェクトの建設過程及び完成後の管理に当たる。同組織は、林地に関する文書・記録の作成保管や状況の適時把握、問題の発見と処理に当たる。

##### 4.2.6 プロジェクトの観測

プロジェクトの観測機構を設ける。プロジェクトサイト内に観測点を設け、専門要員を観測活動に当てる。専門要員はプロジェクトの進展状況を随時把握し、即時に報告するようにする。環境観測システムを立ち上げ、生態環境の変動状況を観測する。これらの機構・システムによって、指導機関が政策を決定するに当たっての科学的根拠が提供されるようにする。

#### 5. プロジェクトの建設期間及び進捗予定

本プロジェクトの完成計画年限は 5 年。

第一年: 全体計画設計を完成し、整地・造林並びに苗木を準備する。造林面積 55ha。

第二年: 造林 80ha。

第三年:造林 90ha。

第四年:造林 55ha。

第五年:造林 40ha。補植と竣工検査を実施する。

## 6.組織と管理

### 6.1 実行組織

本プロジェクトは黒龍江省林業庁が執行する。

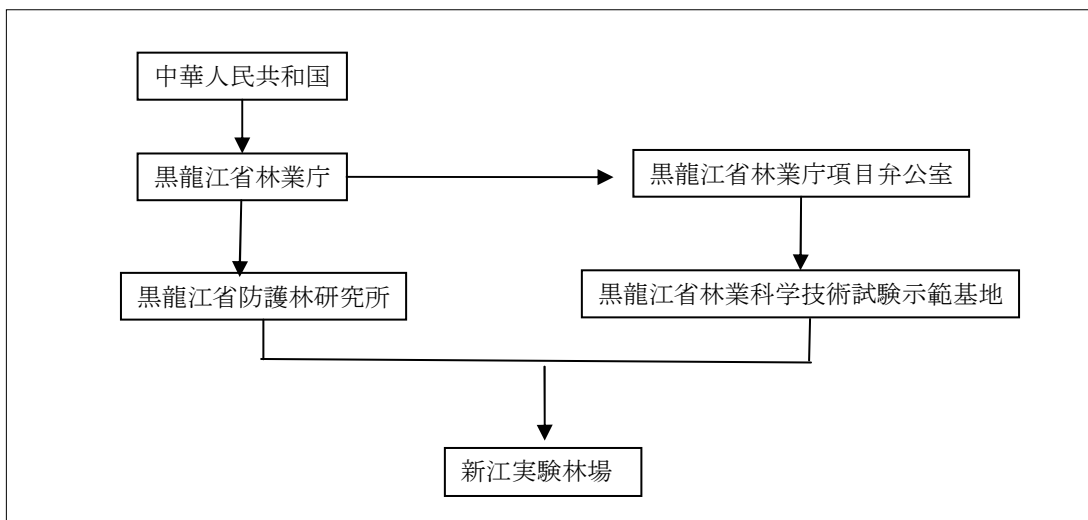
黒龍江省防護林研究所が具体的な実施組織となり、黒龍江省林業庁外資項目弁公室が関係方面との協調に当たり計画を逐次実施する。

### 6.2 管理系統

プロジェクトの順調な進展と建設成果を保護するため、専門管理機構と専門家による技術グループを設ける。これらの管理系統は、プロジェクト実施前の準備と実施及び管理保護等の責めを負う。

管理系統は以下のとおり。

《添付図Ⅶ参照》



《添付図Ⅶ:“嫩江流域生態モデル林”建設プロジェクト管理系統図》

## 7.投資概算

プロジェクトの総投資額は 547.1 万人民元。

## 8.裨益分析

### 8.1 生態裨益

プロジェクトの完成により生態林 320ha が造成される。プロジェクトサイトの植生が増え、森林被覆率は向上する。これによって水土の流失と河川の土砂堆積が有効に抑制される。水質の浄化、防風防砂、域内気候の改善、自然災害の減少、空気の浄化、汚染の減少などにより、プロジェクトサイトの生態環境は明らかに改善されることとなる。

### 8.2 社会的裨益

本プロジェクトが採用する技術的措置や管理方法並びに建設の成果は、嫩江流域の生態環境建設及びその他の造林工事のモデルとしての役割を果たすこととなる。嫩江・松花江主流域生態林業建設に役立つこととなるとともに、生態林業建設プロジェクト全般を促進することとなる。

また、本プロジェクトの実施に伴って一群の林業生産・管理人材が養成されることにより、経営管理水準の高度化を促進することとなる。

この他、建設工事及び完成後に当地の大衆に多くの就業の機会を提供することから、当地の農民の収入増加と生活条件の改善に資することとなる。

### 8.3 経済的裨益

生態林の建設は、以下のとおり十分な経済的利益をもたらす。

1. 更新のための伐採による木材販売収入。
2. “大果沙棘”・“枸杞”・“杞柳”などの優良樹種は生態保護林と経済林の両性質を兼ね備えている。ために、“沙棘”や“杞柳”を利用または加工して柳編製品製造業などを興し得るなど、経済的収益を得ることができる。また、関連産業の発展も促されることが期待され、当地の大衆に新たな就業機会を与えることとなる。

総じて、嫩江流域生態モデル林建設プロジェクトは、生態裨益・社会的裨益・経済的裨益が著しいプロジェクトである。

《付表 4.2.2.1-I ~ 4.2.2.1-VII 参照》

付表4.2.2.1-I プロジェクトサイト社会経済状況統計

人口	労働力(人)			耕地面積 (ha)	人口一人当り 耕地面積 (ha)	1999年農業総生産額 (万元)					食糧 生産量 (kg)	農業人口 一人当り食料 (kg)	人口一人当り 純収入 (元)
	計	男	女			合計	農業	林業	牧畜	漁業			
480	99	70	29	200.8	0.418	129	74	23	27	5	7,100	456	2,103

付表4.2.2.1-II プロジェクトサイト土地利用状況 (単位:ha & %)

総面積	林業用地			農業用地	牧畜用地	その他用地	森林 被覆率
	計	林地	林地敵地				
3,939.10	3,329.40	2,143.26	1,186.14	238.85	231.47	139.34	54.41

付表4.2.2.1-III プロジェクトサイト土地類型及び特徴

土地類型名	面積(ha)	土壤類型	土質	土層厚(cm)	主要植生	適性樹種
総計	370.22	“沙土”	“沙壤土”	$\leq 40$ $\geq 40$ $\leq 35$ $\geq 35$ $\leq 30$	灌木: “山荊子”・“葉底珠” 喬木: “榆”・“山楊” 草本植物: “披碱草”・“隱子草”・“狼毒”・“小葉章”・ “防風”・“紫胡”・“龍胆”	“銀中楊”・“中黒防”・“枸杞” “銀中楊”・“樟子松”・“109柳” “樟子松”・“枸杞”・“沙棘” “銀中楊”・“沙棘”・“杞柳” “樟子松”・“枸杞”・“大果沙棘”
緩起伏地中厚土	120.53					
平地中厚土	68.23					
微起伏地薄土	47.08					
平地薄土	54.08					
沖積薄砂土	80.30					

付表4.2.2.1-IV 造林技術措置表 単位:株/ha

類型	林種	樹種	配置方式	株間×行間	密度(本/ha)	整地方式	整地規格(cm)	植林期	植林方法	苗木規格
1	固砂	“樟子松”	帯状混交	2×3	1,667	穴状	60×60×40	春・雨期・秋	植苗	四年生
		“沙棘”		2×3	1,667					
2	表土保全	“109柳”	帯状混交	2×3	1,667	穴状	60×60×40	春	植苗	三年生
		“枸杞”		2×2	2,500					
3	表土保全	“109柳”	單純林	2×3	1,667	大穴	80×60×40	春	植苗	三年生
4	表土保全	“中黒防”	單純林	3×4	833	大穴	80×60×40	春	植苗	三年生
5	表土保全	“銀中楊”	單純林	3×4	833	大穴	80×60×40	春	植苗	三年生
6	表土保全	“松江柳”	單純林	0.7×0.5	30,000	畝立		春	植苗	二年生
7	經濟林	“杞柳”	單純林	0.7×0.5	30,000	畝立		春	植苗	二年生
8	經濟林	“大果沙棘”	單純林	2×3	1,667	穴状		春	植苗	二年生
9	經濟林	“枸杞”	單純林	2×3	2,500	穴状		春	植苗	二年生

付表4.2.2.1-V 造林経費モデル指標

樹種	苗木		整地		植栽		幼木管理		三項措置		補植		工具費 (元/ha)	投資合計 (元/ha)
	密度 (本/ha)	投資額 (元/ha)	用工 (人/ha)	投資額 (元/ha)	用工 (人/ha)	投資額 (元/ha)	用工 (人/ha)	投資額 (元/ha)	材料費 (元/ha)	苗木費 (元/ha)	用工 (人/ha)	投資額 (元/ha)		
“樟子松”	1,667	7,261	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	12,411
“沙棘”	1,667	963	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	6,113
“109柳”	1,667	10,000	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	15,150
“枸杞”	2,500	10,000	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	15,150
“中黒防”	833	3,333	150	3,000	30	600	30	600	300	475	7.5	150	150	8,608
“銀中楊”	833	3,333	150	3,000	30	600	30	600	300	490	7.5	150	150	8,623
“杞柳”	30,000	60,000	150	3,000	30	600	30	600	300	552	7.5	150	150	65,524
“大果沙棘”	1,667	8,335	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	13,485
“松江柳”	30,000	60,000	150	3,000	30	600	30	600	300	350	7.5	150	150	65,150

付表4.2.2.1-VI 林種・樹種計画表 単位:ha

	合計	表土保全林	経済型防護林	防風固砂林
合計	320.00	69.04	100.00	150.96
“樟子松”	133.65			133.65
“109柳”	22.35	22.35		
“松江柳”	5.67	5.67		
“中黒防”	20.30	20.30		
“銀中楊”	20.72	20.72		
“沙棘”	17.31			17.31
“枸杞”	75.00		75.00	
“杞柳”	10.00		10.00	
“大果沙棘”	15.00		15.00	

付表4.2.2.1-VII 植林直接経費概算表

樹種	苗木		種苗投資 (元)	整地		植栽		幼木管理		三項措置		補植		工具費 (元)	投資合計 (元)
	苗木本数 (本)	投資額 (元)		用工 (人)	投資額 (元)	用工 (人)	投資額 (元)	用工 (人)	投資額 (元)	材料費 (元)	苗木費 (元)	用工 (人)	投資額 (元)		
“樟子松”	222,795	970,490	1,348,457	20,048	400,950	4,009	80,190	4,009	80,190	4,009	46,778	1,002	20,040	20,040	1,622,687
“沙棘”	28,856	16,670		1,500	30,000	300	6,000	300	6,000	300	3,500	75	1,500	1,500	
“109柳”	37,258	223,548	973,548	3,353	67,050	671	13,410	671	13,410	6,705	7,822	168	3,553	3,553	1,454,751
“枸杞”	187,500	750,000		11,250	225,000	2,250	45,000	2,250	45,000	2,250	26,250	565	11,300	11,300	
“中黒防”	16,910	67,640		3,045	60,900	609	12,180	609	12,180	6,090	9,643	152	3,045	3,045	174,723
“銀中楊”	17,260	69,040		3,110	62,190	622	12,438	622	12,438	6,219	10,158	155	3,110	3,110	178,703
“松江柳”	170,100	340,200		851	17,010	170	3,402	170	3,402	170	1,985	43	851	851	367,871
“杞柳”	300,000	600,000		1,500	30,000	300	6,000	300	6,000	3,000	5,520	75	1,500	1,500	653,520
“大果沙棘”	25,005	125,025		2,250	45,000	450	9,000	450	9,000	4,500	5,250	113	2,250	2,250	202,275

#### 4.2.2.2 “中日協力嫩江流域生態モデル林建設計画実行可能性研究報告”に係る補足資料

##### (1) “嫩江流域生態モデル林建設計画”に係る実施体制

###### 1) 実施組織

黒龍江省林業庁が指導責任を負い、黒龍江省防護林研究所が事業実施に当る。

新江実験林場が建設工事に当り、黒龍江省林業庁外資項目弁公室が関係機関との調整に当る。

###### 2) 人的配置

黒龍江省防護林研究所に専門家グループを設置し、事業実施に当る。

専門家グループは以下の計 6 人で構成する。

研究員級エンジニア 1 名・高級エンジニア 2 名・エンジニア 3 名。

専門家グループは、実施計画・実施設計及び育苗・造

林・幼木管理・病虫害予防等の一連の技術的措置の責めを負う。

建設工事は新江実験林場が人員を組織して施工に当る。

## (2) “新江実験林場”の立地状況

### 1) 地理

林場は黒龍江省防護林研究所に属し、嫩江中流域東岸に位置する。

地理上の位置は次のとおり。

東経 124° 22′ 30″ ～124° 30′ 00″、北緯 47° 58′ 30″ ～48° 05′ 00″。

林場の総面積は 3939ha で、うち林地面積は 2315ha。

春季早魃・大風により風成地表を呈する。

### 2) 地形

地表は第四紀河川堆積物によって覆われており、嫩江平原嫩江砂地に属する。

地勢は平坦で、北が高く南が低い。海拔硬度は 167.0～181.6m。高低差は 15m を超えない。

### 3) 気象条件

大陸性季節風気候帯に属す。

年間平均気温 1.9℃、年間降水量 430mm、年間蒸発散量 1353mm、最低気温 -39℃、無霜期間 128 日、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年間積算温度 2598.1℃、乾燥指数 1.1～1.2、年間日照時間 2715h である。

### 4) 水文・土壌条件

地下水位は 1.5～3.0m。

林場の西北部を嫩江河流が通る。

土壌は主に以下の三類型。

「草甸黒鈣土」(湿草地性チェルノゾーム)・「沙質土」(砂土)・「沼澤土」(沼沢土)。

「草甸黒鈣土」が林場の主要土壌である。

土壌のpH 値は 6.0～9.0。

### 5) 固有植生種と植生の変遷

温帯性草原植生が固有植生種である。

原始植生は乏しく、主要なものは次のとおり。

“榆”・“蒙古柳”・“山杏”・“羊草”・“甘草”・“野麦”・“ハイカル針茅”・“浅葉菊”・“細葉黄芪”・“多葉棘豆”・“桔梗”・“野大豆”・“小黄花菜”・“細葉百合”・“黄芩”・“防风”・“野古草”など。

現存の主要植生は以下のとおり。

“榆”・“唐松草”・“野古草”・“甘草”・“黄花菜”・“羊草”・“萎菱菜”・“狼尾草”・“三菱草”・苔類・藁類など。

### 6) 他地域との比較優位性

#### ① 代表性

林場は嫩江砂地に位置し、「三北防護林」体系建設



重点地域に立地していることから、生態林造成の敵地である。

#### ②土地条件・交通条件

林場は造林に適した荒蕪砂地と河岸湿地 1000haを有し、その土地は集中し相連なっている。

国道からの距離が 13km と、交通が至便である。

#### ③住民の積極性と豊かな労働力

住民の生態環境保全意識は高い。

林場の技術労働者は 100 余人で、建設に当って十分な労働力が確保される。

#### ④科学技術力の保障

林場を保有する黒龍江省防護林研究所は 40 余年の研究歴を有し、技術的委託を受ける機関として充分である。

### 7) 規模と年次計画

建設総規模は 320ha。

「河岸防護林」・「防風固砂林」・「生態経済林」の三モデル区から成る“生態モデル林”を建設する。

河岸防護林モデル区:面積 70ha。抗湿地性で根茎の発達した喬木及び灌木を植える。樹種としては、“垂爆 109 柳”・“銀中楊”・“松江柳”など。

水源の涵養と表土保持機能を重視する。

防風固砂林モデル区:面積 150ha。抗旱魘性で痩せた土地に適した樹種を植える。

樹種は、“樟子松”・“雲杉”・“沙棘”など。

生態経済林モデル区:面積 100ha。経済的価値の高い樹種を植える。

樹種としては、“枸杞”・“大果沙棘”・“杞柳”など。プロジェクトは五年で完成する。年次計画は次のとおり。

第一年:全体計画設計・整地・苗木の準備及び造林 55ha

第二年:造林 80ha

第三年:造林 90ha

第四年:造林 55ha

第五年:造林 40ha 及び補植・竣工検査

### 8) 造林後の維持管理体制と技術的措置

建設過程及び竣工後、専門人員により維持管理と病虫害予防に当る。

モデル林の維持に住民が参加するよう啓発に努める。そのための費用は実験林場が負担する。

### 9) 苗木の供給体制と品質管理計画

林場には面積 200ha の林木種苗センターが在る。センターは現在、“銀中楊”・“垂爆 109 柳”・“樟子松”・“雲杉”・“沙棘”・“枸杞”などの苗木を市場に出している。

10) モニタリング手法

プロジェクトサイト内に定点観測所を設け、専門技術員により造林後の生態や社会経済的裨益を測定する。

4.2.2.3 “嫩江流域生態モデル林建設計画図”及びプロジェクトサイトの現況資料

(1) “嫩江流域生態モデル林建設計画図”

《添付図V参照》

(2) プロジェクトサイトの現況写真

《添付図 4.2.2.3- I ～4.2.2.3-VIII参照》



《添付図 4.2.2.3- I :生態経済林モデル区の現況》



《添付図 4.2.2.3- II :防風固砂林モデル区の現況》



《添付図 4.2.2.3- III :河岸防護林モデル区の現況》



《添付図 4.2.2.3-IV:技術協力展示林(仮称“新潟県黒龍江省友好・共生の森”)予定区の現況 ↑ ↓ 》



#### 4.2.2.4 黒龍江省防護林研究所の概要

黒龍江省防護林研究所は、黒龍江省林業庁に直属する研究機関で、中国唯一の防護林専門研究機構である。

1958年に創立し、職員は178名(新江実験林場職員93名を含む)。  
職員のうち科学技術要員は61人。科学技術要員中、研究員級の高級

工程師は 5 名、高級工程師は 23 名、中級職は 19 名、初級技術職は 14 名を数える。

黒龍江省防護林研究所はまた、次の研究基地を保有している。

農田防護林研究基地…肇州・拜泉・富裕

林業生態工程研究基地…甘南・龍江

嫩江流域防護林体系研究基地…訥河・甘南

小流域綜合治理研究基地…克山・望奎

湿地回復保護技術研究基地…大慶市・扎龍自然保護区

林木育種研究基地…大慶紅旗林場・黒龍江省防護林研

究所新江実験林場・龍江錯海林場

荒漠化治理研究基地…大慶市大同区・杜爾伯特蒙古族

自治県・泰来

“沙棘”開發利用研究基地…大慶市・杜爾伯特蒙古族自治

県・甘南

全国の「三北防護林」建設に貢献することを目的に、黒龍江省の三北防護林地区を主な研究対象地域として、防護林の研究に当たっている。

研究の主要分野は、生態保護・砂漠化防止・農地防護林造成のための優良樹種の育成、高成長性樹種の育成、湿地の回復と保護、森林病虫害の予防、及び「沙棘」(注:樹種名)の研究や森林公園・園芸など。

《添付図 4.2.2.4- I ～4.2.2.4- III 参照》



《添付図 4.2.2.4- I : 黒龍江省防護林研究所 所在地: 齊齊哈爾市富拉爾基》

《添付図 4.2.2.4-II : 黒龍江省防護林研究所内の組織培養室》



### 黒龍江省防護林研究所科研成果一覽表

序号	科研成果名称	获奖情况	序号	科研成果名称	获奖情况
1	杨树种质库小苗种	1979年获国家科委在委重大成果推广奖、黑龙江省政府科技进步一等奖、国家发明二等奖	28	杨树种质库分期繁殖应用技术研究	1994年黑龙江省政府科技进步三等奖
2	杨树种质库的研究	1982年黑龙江省政府科技进步一等奖	29	黑龙江防护林沙地综合治理开发试验示范区林分结构要素六项自治县县规建设规划	1994年黑龙江省政府科技进步一等奖
3	加温法用优良海神选育及其应用的研究	1982年黑龙江省政府科技进步一等奖	30	吉田防护林优化模式区建立研究	1994年黑龙江省政府科技进步三等奖
4	杨干重甲化学防治技术研究	1982年黑龙江省政府科技进步一等奖	31	中国东北平原防护林带带间树种种植种间配技术的研究	1995年国家科学技术进步二等奖
5	白桦人工林防护林体系建设研究	1983年黑龙江省政府科技进步一等奖	32	杨树人工林生产标准的研究	1995年黑龙江省政府科技进步三等奖
6	杨树种质库中期绿化品种山新杨		33	泰山亭防护林防护林建设技术试验示范示范区建立的研究	1995年黑龙江省政府科技进步三等奖
7	人工混交林试验研究	1984年黑龙江省政府科技进步一等奖	34	杨树种质库试验研究	1995年黑龙江省政府科技进步三等奖
8	小兴安岭防护林体系建设及防治技术研究	1984年黑龙江省政府科技进步一等奖	35	杨树种质库199种选育研究	1995年黑龙江省政府科技进步三等奖
9	水上防护林效益的研究	1985年黑龙江省政府科技进步三等奖	36	落叶乔木乔木229种的研究	1995年黑龙江省政府科技进步三等奖
10	柳树种质库选择及选育技术	1986年黑龙江省政府科技进步三等奖	37	中黑河1、2、3号选育的研究	1996年黑龙江省政府科技进步三等奖
11	杨树种质库选择、育苗、造林、管理技术研究	1988年黑龙江省政府科技进步三等奖	38	柳子种、杜白蒿叶和种子间作栽培及繁殖技术的研究	1996年黑龙江省政府科技进步三等奖
12	柳子种选育工艺研究	1988年黑龙江省政府科技进步三等奖	39	柳条肉用碱木3号选育优化模式的研究	1996年黑龙江省政府科技进步三等奖
13	杨树种质库选择、育苗、造林、管理技术研究	1989年黑龙江省政府科技进步三等奖	40	柳子种选育特性及优化模式栽培技术研究	1998年黑龙江省政府科技进步三等奖
14	小兴安岭防护林体系建设及防治技术研究	1990年黑龙江省政府科技进步三等奖	41	吉田防护林优化模式区建立的研究	1993年黑龙江省政府科技进步三等奖
15	水上防护林效益的研究	1990年黑龙江省政府科技进步三等奖	42	平子早风沙防护林体系建设及优化模式栽培技术研究	1993年国家科学技术进步三等奖
16	柳树种质库选择及选育技术	1990年黑龙江省政府科技进步三等奖	43	吉田防护林优化模式区建立的研究	1998年黑龙江省政府科技进步三等奖
17	泰山亭防护林体系建设及防治技术研究	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	44	柳树种质库选育技术研究	1997年黑龙江省政府科技进步三等奖
18	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	45	柳树种质库选育技术研究	1997年黑龙江省政府科技进步三等奖
19	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	46	柳树种质库选育技术研究	1998年黑龙江省政府科技进步三等奖
20	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	47	柳树种质库选育技术研究	2000年黑龙江省政府科技进步三等奖
21	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	48	柳树种质库选育技术研究	2000年黑龙江省政府科技进步三等奖
22	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	49	柳树种质库选育技术研究	2000年黑龙江省政府科技进步三等奖
23	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	50	柳树种质库选育技术研究	2001年黑龙江省政府科技进步三等奖
24	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	51	柳树种质库选育技术研究	2001年黑龙江省政府科技进步三等奖
25	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖	52	柳树种质库选育技术研究	2002年黑龙江省政府科技进步三等奖
26	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖			
27	柳树种质库选择及选育技术	1992年黑龙江省政府科技进步三等奖			

《添付図 4.2.2.4-III : 黒龍江省防護林研究所の研究成果一覽》

#### 4.2.2.5 植樹種に関するデータ

##### (1) 中黒防(*Populus deltoids* × *csthayana*)

アメリカ黒楊と青楊の人工交雑種

高成長性 抗病性に優れ、温暖湿潤な環境を好む

工業用木材や公園緑化などに適す



《中黒防の成木》

##### (2) 銀中楊(*Populus alba* × *brolinensis*)

白楊系の人工交雑種 樹高 20m

年平均樹高生長量 1.5～2m 胸高直径年平均成長量 1～2cm

強耐寒性

絶対最低気温 -39℃ 無霜期 110 日の条件下で生長良好

塩基類含有率 0.4%、痩せた土地、湿地の条件に耐える

挿し木活着率 50%以上

農地防護林、表土保持林、公園緑化などに適す

合板材料や製紙用ウッドパルプ原料となる



《銀中楊の挿し木苗圃》



《銀中楊の成木林》

(3) 垂爆 109 柳(Salix × ‘Chuibao109’)

江蘇省林業科学研究所が育種した人工交雑種

高成長性 樹高 18m

年平均樹高生長量 1.2~1.5m

胸高直径年平均成長量 1.5~2cm

強耐寒性 極端最低気温 -40℃前後で越冬可

塩基類含有率 0.3%以下の条件下で生育する

製紙用ウッドパルプ原料や農具・梱包用木箱の材料に適す



《垂爆 109 柳の樹形》



《垂爆 109 柳の樹幹》

(4) 沙棘(*Hippophae rhamnoides* Linn)

落葉灌木 棘があり花期は3~4月、結実期は9~10月  
抗寒性・抗風性に優れ、乾燥に強い  
湿地・塩基類集積地、痩せた土地で生育する  
果実は食用可 種子含油率16%  
砂地・荒地の固沙に適す



《沙棘》

(5) 大果沙棘

ロシア・モンゴルから導入した“沙棘”の一種  
種子含油率9.7%  
果実に含まれるフラボノイドは医薬・化粧品原料となる  
防砂及び表土保持に適す



《大果沙棘》

(6) 枸杞

小灌木  
花期は6~9月 結実期は8~10月  
耐寒・耐塩性に優れる  
播種あるいは分根で生育する  
根と果実は生薬の原料  
種子の含油率は40~50.72%



《枸杞》



(7) 松江柳

大灌木

樹高 5~6m

喜湿性で河岸の湿地・砂地に自生する

播種あるいは挿し木で生育する

材質は軟らかく柳編製品の材料となる

堤防防護に適した樹種



《松江柳 ↑ ↓》



(8) 杞柳

灌木 樹高 1~3m  
10月末に至っても落葉しない  
護岸に適した樹種  
柳編製品の材料として最適



《杞柳》

(9) 樟子松(*Pinus sylvestris* L. var. *mongolica* Litv.)

常緑喬木  
樹高 30m 胸高直径 70cm に達する  
-40℃以下の低温に耐える  
砂地の固定、荒地の植林に適した樹種  
塩類集積地と排水不良の重粘土の植栽には不適  
建築用材・家具用材に適す



《樟子松のポット育苗》



《樟子松の成林》



《新江実験林場の樟子松成林 約30年生》

## 第5章 今後の業務展開

### 5.1 業務の主題とマネージメント

今後の業務は、「嫩江流域生態モデル林建設計画」プロジェクトサイトである“新江実験林場”における技術協力・技術交流を基礎とし、嫩江中流域における約10万haを対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成案件を円借款事業として形成することを主題として展開する。

嫩江中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”の造成は、新潟県と友好県省関係にある中国・黒龍江省の重要プロジェクトであることに鑑み、新潟県総合政策部国際交流課が今後の業務のマネージメントに当たる。

## 5.2 業務展開に要する知見の組織化

新潟県と黒龍江省との 20 年に及ぶ交流は、両県省地方政府間にあつては新潟県総合政策部国際交流課と黒龍江省外事弁公室を窓口として進められてきた。

民間にあつては、主に新潟県日中友好協会と黒龍江省人民対外友好協会との協力関係並びに新潟県対外科学技術交流協会と黒龍江省対外科学技術交流センターとの協力関係によって培われてきた。

黒龍江省人民対外友好協会は黒龍江省外事弁公室と機構を一つにしており、黒龍江省対外科学技術交流センターは黒龍江省科学技術庁と機構を一つにしている機関である。

「嫩江流域生態モデル林建設計画」に係わる協力要請は、黒龍江省林業庁の依頼を受け黒龍江省外事弁公室から新潟県日中友好協会に寄せられたもので、爾後、新潟県総合政策部国際交流課の主導の下、新潟県日中友好協会と新潟県対外科学技術交流協会が共同し、上記要請への初歩的な対応に当たってきた。

以上のことから、今後の業務展開に当っては、黒龍江省林業庁・黒龍江省外事弁公室・黒龍江省科学技術庁の知見を活用する。

これに対応し、新潟県日中友好協会・新潟県対外科学技術交流協会の知見を活用することと措定する。

黒龍江省防護林研究所は黒龍江省林業庁に所属し、“新江実験林場”を始め多くの研究基地において長年の試験研究実績を積み上げていることから、黒龍江省防護林研究所には林業に係る多くの知見が蓄積されていると推定される。

従って、嫩江中流域における生態保全林造成に関しては同研究所をカウンターパートとし、その知見を活用する。

これに対応し、新潟県農林水産部の知見を活用することと措定する。

一方、“生態農業地帯”造成については、「東北農業大学資源環境学院」(所在:哈爾濱市)など嫩江中流域の農業振興に係わり試験研究実績を有する機関並びに農業・農地計画所管機関である黒龍江省農業委員会及び黒龍江省内主要河川の整備・管理計画と水による表土流失防除計画所管機関である黒龍江省水利庁をカウンターパートとし、その知見を活用する。

これに対応し、東北農業大学との間で学術交流協定を締結している新潟大学農学部、及び新潟県農地部の知見を活用することと措定する。

また、嫩江中流域の社会・経済基盤の現況並びに将来発展計画については、「黒龍江省社会科学院」(所在:哈爾濱市)並びに黒河市・齊齊哈爾市・大慶市政府の各「発展計画委員会」をカウンターパートとし、その知見を活用する。

これに対応し、黒龍江省社会科学院との共同研究協定を締結している「環日本海経済研究所」の知見を活用することと措定する。

嫩江中流域における“生態農業地帯”造成計画策定に係る地図などの関係資料は黒龍江省測絵局が保持していることから、その知見を活用する。

## 5.3 業務の工程

### 5.3.1 先行協力事業

「嫩江流域生態モデル林建設計画」プロジェクトサイトである“新江実験林場”において、技術協力展示林(仮称『新潟県黒龍江省友好・共生の森』)15haの造成実施計画・実施設計を保持したうえで、新潟県が取り組む「緑百年物語」の理念と黒龍江省が取り組む「全民植樹運動」の理念を統合し具現化する事業として、両県省民参加植樹ボランティアによる植林を実施する。

その狙いは、次の点に置く。

- ①嫩江流域“生態農業地帯”造成案件を円借款事業として形成する基盤の確立。

投入を措定する知見は以下のとおり。

・新潟県総合政策部国際交流課	・黒龍江省林業庁
・新潟県総合政策部企画課	・黒龍江省防護林研究所
・新潟県農林水産部治山課	・黒龍江省科学技術庁
・新潟県日中友好協会	・黒龍江省外事弁公室
・新潟県対外科学技術交流協会	

### 5.3.2 国際協力機構(JICA)の「草の根技術協力」の援用

「嫩江流域生態モデル林建設計画」プロジェクトサイトである“新江実験林場”における320ha程度の生態モデル林造成に係る事業化調査を実施する。

併せて、約10万haを対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成計画策定のための基礎調査を実施する。

その狙いは、次の三点に置く。

- ①嫩江中流域における“生態農業地帯”造成計画に占める“新江実験林場”の位置付けの再評価。
- ②約10万haの事業対象地域の選択と位置付け。
- ③“生態農業地帯”造成計画策定手法の保持。

投入を措定する知見は以下のとおり。

・JICA 東京国際センター及び同中国事務所	・国家科学技術部中日技術合作事務中心
・新潟大学農学部国際交流委員会	・黒龍江省測絵局
・環日本海経済研究所	・黒龍江省科学技術庁
・新潟県総合政策部国際交流課	・東北農業大学資源環境学院など嫩江中流域の農業振興に係り試験研究実績を有する機関
・新潟県総合政策部企画課	・黒龍江省社会科学院並びに黒河市・齊齊哈爾市・大慶市政府の発展計画委員会
・新潟県農林水産部治山課	・黒龍江省林業庁
・新潟県農地部農地計画課	・黒龍江省農業委員会
・新潟県日中友好協会	・黒龍江省水利庁
・新潟県対外科学技術交流協会	・黒龍江省防護林研究所
	・黒龍江省外事弁公室

業務展開の詳細は以下のとおり措定する。

1. 嫩江中流域全般の現況把握

嫩江中流域全般の現況を把握するために、以下の資料を収集する。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・リモートセンシング画像                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳(1998年)嫩江・松花江流域大洪水リモートセンシング</li> <li>↳(2000年)全国土壌浸食リモートセンシング</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土地利用現況図                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳耕地現況図</li> <li>↳森林現況図</li> <li>↳草地現況図</li> <li>↳砂地現況図</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・1:25万地図</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・1:25万地形図</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・農業災害分布図                             <ul style="list-style-type: none"> <li>↳水害分布図</li> <li>↳表土流失分布図</li> <li>↳湛水被害分布図</li> <li>↳土砂災害分布図</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土壌類型分布図</li> <li>・農用地生産力現況図</li> <li>・土地利用適性評価図</li> <li>・土地利用計画図</li> </ul>

2. 「嫩江流域生態モデル林建設計画」プロジェクトサイトである“新江実験林場”の事業化調査

1) モデル林建設計画全体の把握

- ・計画対象地域の立地概況
- ・規模及び年次計画、及び類似実績の有無等
- ・維持体制の詳細と技術的措置
- ・苗木の供給体制と品質管理計画
- ・維持管理計画とモニタリング
- ・住民参加措置計画

2) モデル地区及び周辺の現況調査

- ・モデル地区周辺における自然環境条件の概況
- ・周辺現存植生と遷移の可能性
- ・土壌条件及び水条件
- ・近傍における植栽事例
- ・苗畑の整備状況と生産樹種及び規格の確認

3) 「嫩江流域生態モデル林建設計画」に係る投資効果の算定

- ・プロジェクトコスト
- ・生態的・社会的・経済的裨益

3. “嫩江”中流域における約10万haを対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成に係る基礎調査

1) 現況調査

- ・基本データ(地理、地勢、気象条件等)
- ・土壌、土質と改善措置
- ・利水(農水・上水)、治水、治砂措置の概況
- ・草地の退化、砂漠化、塩類集積と対策措置
- ・耕種の変遷
- ・農地、林地、草地等土地利用の変遷

2) 計画全体の把握

- ・植樹造林計画の位置づけ
- ・治水、利水、治砂計画把握

- ・表土保全の立地概況と技術的措置
- ・今後の事業措置、事業展開
- ・維持管理計画

### 5.3.3 国際協力銀行(JBIC)の「発掘型案件形成調査」及び円借款の援用

嫩江中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成計画を円借款案件として形成するため、以下の工程に取り組む。

#### 1) 国際協力銀行(JBIC)の“発掘型案件形成調査”への応募

一“嫩江”中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成案件形成調査。

投入を措定する知見は次のとおり。

・JBIC 本行及び北京駐在員事務所	・国家財政部
・JICA 東京国際センター及び同中国事務所	・国家科学技術部中日技術合作事務中心
・新潟大学農学部国際交流委員会	・黒龍江省財政庁
・環日本海経済研究所	・黒龍江省測絵局
・新潟県総合政策部国際交流課	・黒龍江省科学技術庁
・新潟県総合政策部企画課	・東北農業大学資源環境学院など嫩江中流域の農業振興に係り試験研究実績を有する機関
・新潟県農林水産部治山課	・黒龍江省社会科学院並びに黒河市・齊齊哈爾市・大慶市政府の発展計画委員会
・新潟県農地部農地計画課	・黒龍江省林業庁
・新潟県日中友好協会	・黒龍江省農業委員会
・新潟県対外科学技術交流協会	・黒龍江省水利庁
	・黒龍江省防護林研究所
	・黒龍江省外事弁公室

#### 2) “嫩江”中流域における約 10 万 ha を対象とした植樹造林を中心とする“生態農業地帯”造成に係る事業資金の確保

一国際協力銀行(JBIC)の円借款の援用(金利 0.75% 10 年据え置き 40 年償還)。

投入を措定する知見は前記1)に準ずる。

## 第 6 章 事業推進体制

