

中華人民共和國  
黒龍江省国营農場総局

日本国  
国際協力事業団

# 黒龍江省国营農場 典型区農業綜合開発計画

友誼国营農場典型区農業綜合開発実施計画調査  
(フィージビリティ・スタディ)

附 属 書

1995年2月

日本工営株式会社  
北海道開発コンサルタント株式会社  
共同企業体

農調農  
JR  
95-1

中華人民共和國黒龍江省国营農場典型区農業綜合開発実施計画調査  
フィージビリティ・スタディ

附 属 書

1995年

105  
807  
AFA  
LIBRARY



27146

JICA LIBRARY



1117504[9]

国際協力事業団

27146

中華人民共和国  
黒龍江省国営農場総局

日本国  
国際協力事業団

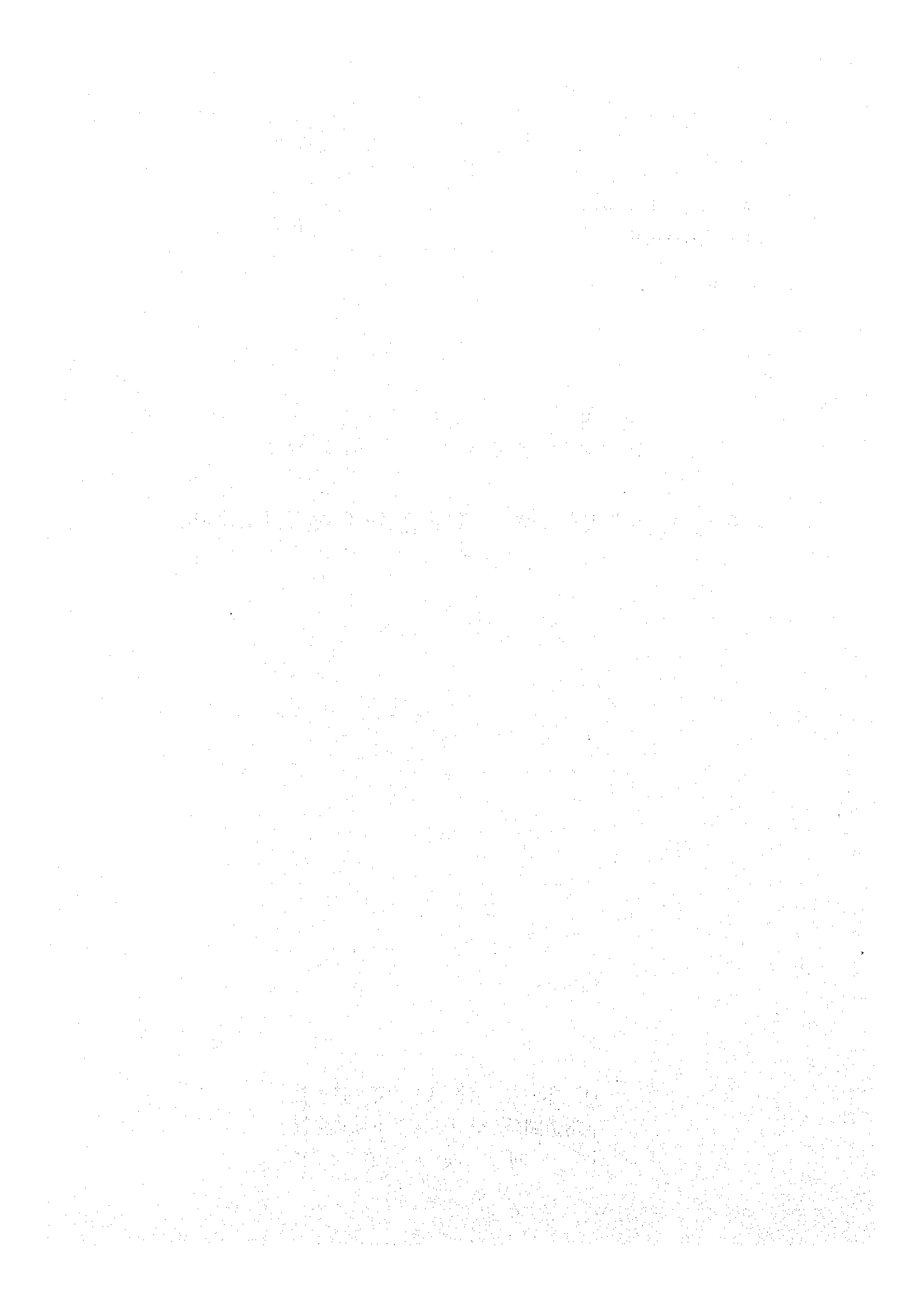
黒龍江省国営農場  
典型区農業総合開発計画調査

友誼国営農場典型区農業総合開発実施計画  
(フイージビリティ・スタディ)

附 属 書

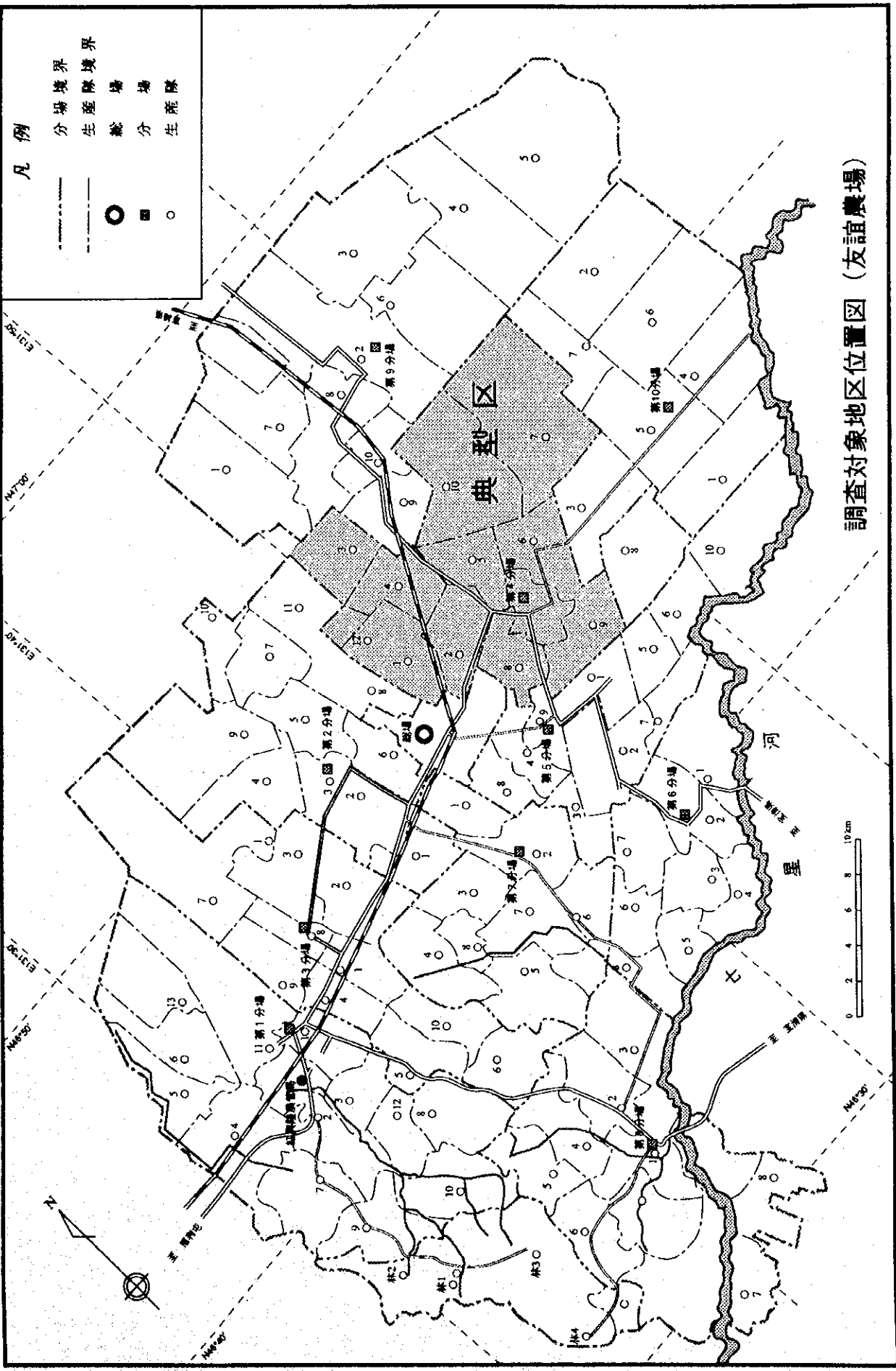
1995年2月

日 本 工 営 株 式 会 社  
北海道開発コンサルタント株式会社  
共 同 企 業 体



凡例

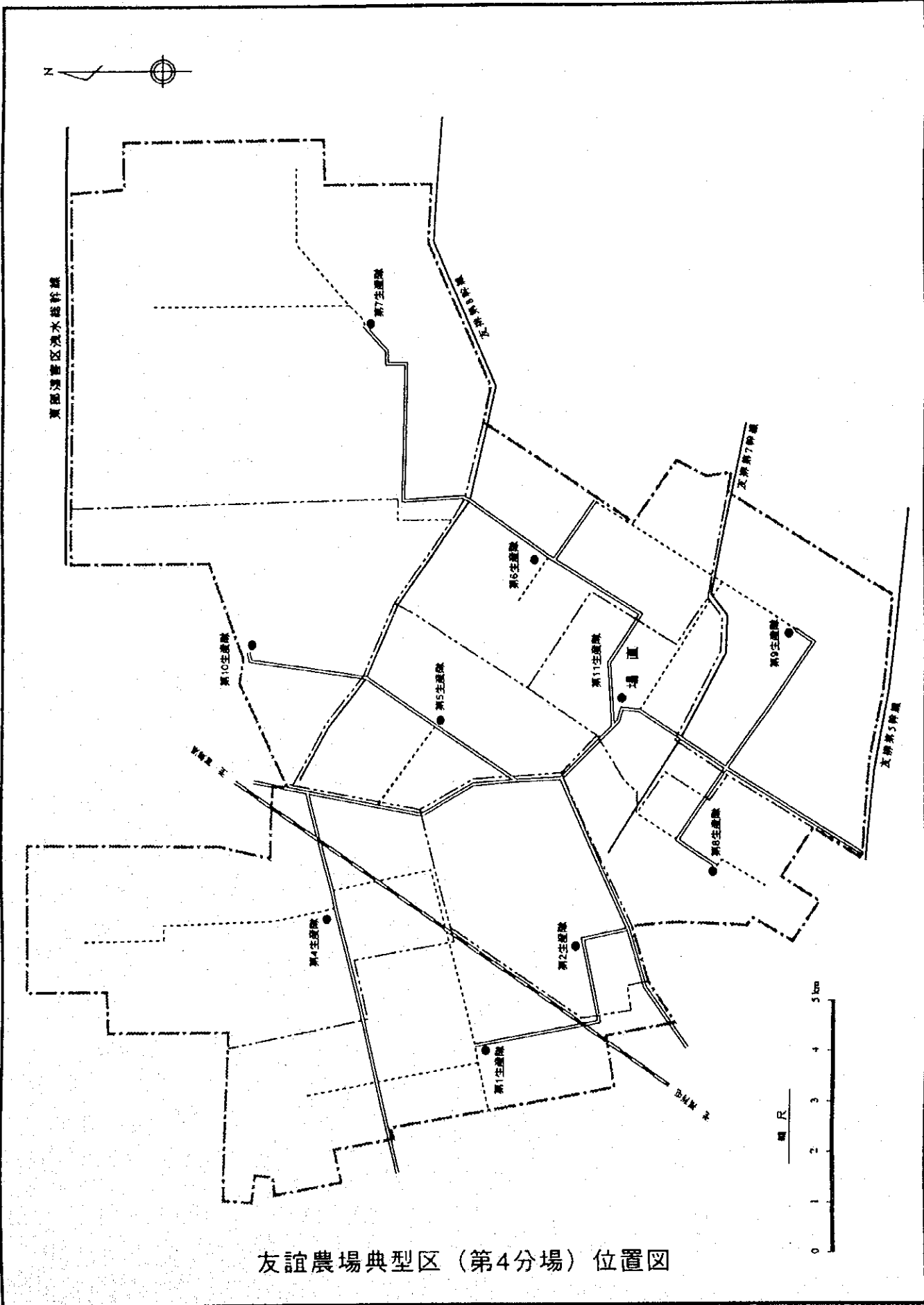
- 分場境界
- 生産隊境界
- 分場
- 生産隊



調查対象地区位置図 (友誼農場)







友誼農場典型區（第4分場）位置圖



中国黒龍江省  
 国营農場典型区農業総合開発計画調査  
 友誼農場典型区農業総合開発実施計画  
 (フイージビリティ・スタディ)

目 次

	頁
<b>第一章 計画の背景</b>	
1.1 一般概況	1-1
1.1.1 中国の社会経済概況と開発政策	1-1
1.1.2 黒龍江省の社会経済概況	1-5
1.1.3 黒龍江省農墾区の社会経済概況	1-6
1.2 黒龍江省農墾区社会経済開発10ヶ年計画	1-12
1.2.1 開発政策	1-12
1.2.2 開発の基本方針と目標	1-12
1.3 友誼農場農業総合開発基本計画(マスタープラン)	1-15
1.3.1 開発の基本方針と開発目標	1-16
1.3.2 開発の枠組み	1-17
<b>第二章 計画対象地域の現況</b>	
2.1 友誼国营農場	2-1
2.1.1 友誼農場の概況	2-1
2.1.2 典型区の選定	2-2
2.2 典型区地区の現状	2-3
2.2.1 自然環境	2-3
2.2.2 社会経済活動現況	2-38
2.2.3 土地利用現況	2-45
2.2.4 農業開発現況	2-48
2.2.5 農業生産現況	2-60
2.2.6 その他の企業活動現況	2-80
2.2.7 農場経営	2-80
<b>第三章 開発ポテンシャルと問題点</b>	
3.1 開発ポテンシャル	3-1
3.1.1 土地資源評価	3-1
3.1.2 水資源評価	3-3
3.1.3 人的資源評価	3-8
3.2 開発における留意点及び開発阻害要因と問題点	3-10
3.2.1 農業生産条件と農業基盤施設	3-10
3.2.2 農村基盤施設	3-11
3.2.3 畜産	3-12
3.2.4 水産	3-13
3.2.5 農業経営	3-13
3.3 環境評価	3-17
3.3.1 初期環境調査	3-17

3.3.2	その他の環境評価	3-23
<b>第四章 開発の基本方針</b>		
4.1	開発の目的（位置付け）	4-1
4.1	開発の枠組みと基本的戦略	4-1
<b>第五章 総合農業開発計画</b>		
5.1	土地利用計画	5-1
5.2	水利用計画	5-3
5.3	農業生産計画	5-4
5.3.1	基本構想	5-4
5.3.2	計画耕地面積及び土壌／土層改良計画	5-4
5.3.3	耕種及び栽培計画	5-5
5.3.4	目標収量及び作物生産量	5-11
5.3.5	生産組による営農と必要労働力	5-13
5.3.6	農業生産資材	5-14
5.3.7	生産費及び収益	5-15
5.3.8	持続的農業と環境保全	5-18
5.3.9	作物生産支援計画	5-18
5.4	畜産開発計画	5-19
5.4.1	飼料供給及び家畜飼養計画	5-19
5.4.2	流通制度及び組織の整備計画	5-21
5.4.3	家畜の資質改良計画	5-22
5.4.4	乳牛飼養計画	5-23
5.4.5	肉牛飼養計画	5-24
5.4.6	肉豚飼養計画	5-26
5.4.7	家畜増殖計画	5-27
5.4.8	経営収支	5-28
5.4.9	畜舎及び付属施設整備計画	5-29
5.5	水産開発計画	5-35
5.5.1	水産開発の基本構想	5-35
5.5.2	水産種苗中心（センター）の建設計画	5-35
5.5.3	飼料生産計画	5-41
5.5.4	養殖技術普及及び経営支援組織	5-42
5.5.5	典型区の水産開発計画	5-42
5.6	林産開発計画	5-45
5.7	農業機械化計画	5-45
5.7.1	農業機械の選定	5-45
5.7.2	機械化作業体系	5-46
5.7.3	圃場作業可能日数と作業可能時間	5-48
5.7.4	農業機械の作業負担面積	5-48
5.7.5	農業機械の運転費用	5-51
5.7.6	必要総農機台数	5-51
5.7.7	農業機械の維持管理	5-52
5.8	農産物加工計画	5-54
5.8.1	小麦製粉工場計画	5-54
5.8.2	大豆搾油計画	5-57
5.8.3	精米計画	5-57
5.8.4	粉乳加工計画	5-58

5.9	農業インフラ整備計画	5-58
5.9.1	乾燥施設	5-58
5.9.2	食料貯蔵施設	5-58
5.9.3	生産資材倉庫	5-59
5.9.4	農業機械整備場及び修理工場計画	5-59
5.9.5	農業機械格納庫	5-61
5.10	農業技術普及及び支援諸制度の拡充計画	5-62
5.10.1	作物生産技術の普及と組織強化	5-62
5.10.2	畜産技術の普及と組織強化	5-63
5.10.3	水産の技術普及と支援組織強化	5-64
5.11	灌漑・排水計画	5-65
5.11.1	基本構想	5-65
5.11.2	排水施設計画	5-66
5.11.3	圃場内の排水施設計画	5-79
5.11.4	灌漑施設計画	5-83
5.11.5	農道及び付帯構造物	5-86
5.11.6	施工計画	5-88
5.11.7	工事費	5-89
5.12	農村計画	5-91
5.12.1	施設配置計画	5-91
5.12.2	道路計画	5-91
5.12.3	上水道計画	5-93
5.12.4	下水道	5-96
5.12.5	集中暖房	5-97
5.12.6	送配電施設	5-98
5.12.7	通信施設	5-98
5.13	水管理計画	5-99
5.13.1	畑地の水管理	5-99
5.13.2	水田の水管理	5-99
5.13.3	排水管理	5-100
5.14	施設維持管理計画	5-100
5.14.1	水利施設及び農道の維持管理計画	5-100
5.14.2	農村インフラ施設の維持管理計画	5-105
5.15	農業経営計画	5-106
5.15.1	基本構想	5-106
5.15.2	第四分場場直(管理組織)	5-106
5.15.3	工業、商業、建築土木業、運輸業	5-108
5.15.4	農水産業	5-108
5.15.5	農水産業業種別農戸所得と受益者負担	5-112

## 第六章 事業実施計画

6.1	計画事業の実施体制	6-1
6.2	建設工事工程計画	6-6
6.2.1	基本構想	6-6
6.2.2	工事工程計画	6-6
6.2.3	設計、施工監理要員	6-6
6.2.4	施工業者の選定	6-8
6.2.5	主要施工機械の必要台数	6-8

## 第七章 事業評価

7.1	事業評価及び事業便益	7-1
7.1.1	事業費	7-1
7.1.2	事業便益	7-1
7.2	事業評価	7-2
7.2.1	経済評価	7-2
7.2.2	財務評価	7-4
7.2.3	事業実施の波及効果	7-6

### 付表リスト

表1.1.1.1	中国の人口と就業状況	1-1
表1.1.2.1	中国全体と黒龍江省の耕地面積	1-6
表1.1.2.2	中国全体と黒龍江省の作付面積と生産量(1991年)	1-7
表1.1.3.1	作付面積と生産量(1991年)	1-9
表1.1.3.2	黒龍江農墾区の作物生産動向(作付面積の推移)	1-10
表1.1.3.3	黒龍江農墾区の作物生産動向(生産量の推移)	1-11
表1.2.2.1	農業開発及び生産増強の計画目標	1-13
表1.2.2.2	主たる水利施設事業	1-13
表1.2.2.3	農業機械更新/購入計画	1-13
表1.2.2.4	林産資源開発と生産目標	1-14
表1.2.2.5	牧畜開発八・五計画の目標	1-14
表1.2.2.6	水産計画目標	1-15
表1.2.2.7	工・農業総生産計画目標	1-15
表1.2.2.8	所得水準並びに居住面積拡充目標	1-15
表1.3.1.1	土地利用計画	1-16
表1.3.1.2	水資源利用計画	1-17
表2.1.1.1	主要農畜産物年生産量	2-1
表2.1.1.2	主要農産加工年生産量	2-2
表2.2.1.1	友誼観測所月気象現況(1981~1990年の10年平均)	2-4
表2.2.1.2	友誼観測所確率雨量	2-4
表2.2.1.3	地質系統表	2-5
表2.2.1.4	地下水位測定結果表	2-6
表2.2.1.5	地質層序表	2-8
表2.2.1.6	揚水試験結果表	2-15
表2.2.1.7	地下水の水質分析結果と諸基準値	2-22
表2.2.1.8	土壌別の分布面積	2-25
表2.2.1.9	友誼農場典型区の土壌特性と分布面積	2-27
表2.2.1.10	土壌水分恒数	2-28
表2.2.1.11	飲用・灌漑・漁業水質基準	2-31
表2.2.1.12	地表水環境基準(GB383-88)	2-33
表2.2.1.13	污水総合排出基準(GN8978-88)	2-34
表2.2.1.14	農用汚泥中汚染物規制基準(GB4282-84)	2-35
表2.2.1.15	城鎮塵芥農用規制基準(GN8172-87)	2-35
表2.2.1.16	友誼国营農場地表水測定結果(1994年)	2-35
表2.2.1.17	大気環境基準(GB3095-82)	2-36
表2.2.1.18	土壌中の汚染物質分析結果	2-36
表2.2.2.1	第4分場の生産隊別人口の推移	2-38

表2.2.2.2	第4分場の生産隊別人口の推移	2-39
表2.2.2.3	年齢階層別の人口割合(1993年)	2-38
表2.2.2.4	農場内の就労者内訳(1993年)	2-44
表2.2.2.5	第4分場の農業工人あたりの作付面積と生産量	2-40
表2.2.2.6	道路調査	2-41
表2.2.2.7	郵便、電報、電話年間使用量	2-42
表2.2.2.8	生活用水の供給状況	2-42
表2.2.2.9	各分場の構造規模別住宅数	2-43
表2.2.2.10	住宅の広さと譲渡価格/賃貸料	2-43
表2.2.2.11	小学校と児童数	2-44
表2.2.2.12	エネルギー消費状況(1992年)	2-45
表2.2.3.1	第4分場の土地利用の推移	2-46
表2.2.3.2	第4分場生産隊別土地利用(1993年)	2-47
表2.2.3.3	友誼典型区場直の現況土地利用面積	2-48
表2.2.4.1	排水系統の概要	2-49
表2.2.4.2	幹線排水路諸元	2-49
表2.2.4.3	排水機場の計画諸元	2-50
表2.2.4.4	散水機の仕様	2-50
表2.2.4.5	灌漑区と非灌漑区の単位収量比較(第5分場)	2-51
表2.2.4.6	維持管理組織と管理対象施設	2-51
表2.2.4.7	生産関連施設一覧表	2-52
表2.2.4.8	機械化作業体系	2-54
表2.2.4.9	友誼農場第4分場の生産隊別水田機械既存台数	2-55
表2.2.4.10	友誼農場第4分場の生産隊毎農機保有台数	2-56
表2.2.4.11	友誼第4分場の生産隊毎の農機関連要員	2-57
表2.2.4.12	友誼農場の農業普及・作業管理の技術職員数	2-58
表2.2.4.13	第4分場の主要生産資材供給量(1993年)	2-59
表2.2.5.1	第4分場の作付面積、生産量及び単位収量	2-61
表2.2.5.2	第4分場の平均単位収量	2-63
表2.2.5.3	友誼農場の栽培品種とその特性	2-64
表2.2.5.4	友誼農場の主要病虫害	2-67
表2.2.5.5	農業機械作業の依託料金	2-68
表2.2.5.6	友誼農場の単位面積当り生産資材量	2-68
表2.2.5.7	主要作物のha当り生産費と純益額	2-69
表2.2.5.8	典型区の現況作物総生産額と総純益額	2-69
表2.2.5.9	友誼農場のha当り現況生産額、生産費及び純益額	2-70
表2.2.5.10	主要家畜の飼養頭数及び生産量	2-71
表2.2.5.11	主要家畜1頭当り収益性	2-74
表2.2.5.12	友誼農場漁業生産状況(1985年~1993年)	2-76
表2.2.5.13	1992年友誼農場漁業生産実績	2-76
表2.2.5.14	1993年友誼農場第四分場養魚生産実績	2-77
表2.2.5.15	1992年種苗購入内訳	2-78
表2.2.5.16	養魚戸経済(平均規模経営/1.5ha)	2-79
表2.2.7.1	分場の管理経費内訳	2-85
表2.2.7.2	固定資産と減価償却費	2-86
表2.2.7.3	主要作物の販路、販売量および平均販売価格	2-88
表2.2.7.4	資産負債表(1992年度)	2-89
表2.2.7.5	損益表	2-90
表2.2.7.6	経常収支表(1993年度)	2-91
表2.2.7.7	統一経営部分と個体経営部分	2-91

表2.2.7.8	生産隊の個体経営生産形態	2-93
表2.2.7.9	野菜隊の個体経営生産形態	2-93
表3.1.1.1	土地生産性分級基準	3-2
表3.1.1.2	第4分場の土壌と土地分級	3-1
表3.1.1.3	第4分場生産隊別の土地級位	3-3
表3.1.2.1	地下水賦存量	3-3
表3.1.2.2	側方向補給量	3-5
表3.1.2.3	垂直方向補給量	3-6
表3.1.2.4	友誼農場地下水年間補給量	3-6
表3.1.3.1	友誼農場第4分場の人口関係指標	3-8
表3.1.3.2	友誼農場第4分場の人口と労働力の将来予測	3-8
表3.1.3.3	第4分場の計画人口	3-9
表3.3.1.1	現地スコーピング用チェックリスト(その1:社会環境)	3-17
表3.3.1.2	現地スコーピング用チェックリスト(その2:自然環境)	3-18
表5.1.1.1	友誼農場典型区第4分場土地利用計画	5-2
表5.1.1.2	友誼農場典型区場直の土地利用計画	5-3
表5.2.1.1	水利用計画	5-3
表5.3.2.1	計画耕地面積	5-5
表5.3.3.1	作物別作付面積	5-7
表5.3.4.1	友誼農場の現況の高収量例および計画目標収量	5-11
表5.3.4.2	友誼農場計画生産量	5-12
表5.3.5.1	ha当り年間必要労働時間	5-13
表5.3.6.1	必要農業資材量	5-14
表5.3.7.1	農産物及び農業資材の価格	5-14
表5.3.7.2	ha当りの生産費と純益額	5-15
表5.3.7.4	作物総生産額と純益額	5-15
表5.3.7.3	ha当り計画粗生産額、生産費および純益額(友誼典型区)	5-16
表5.4.1.1	典型区畜産経営の飼料供給、飼養頭数及び生産量	5-20
表5.4.1.2	配合飼料の標準配合比率	5-21
表5.4.1.3	家畜糞尿と堆肥の生産量	5-21
表5.4.4.1	乳牛の飼養頭数と月齢構成	5-23
表5.4.4.2	乳牛部門の年間生産量	5-23
表5.4.4.3	乳牛の飼料必要量	5-23
表5.4.5.1	乳用雄牛の飼養頭数と生産頭数	5-24
表5.4.5.2	乳雄牛の舎飼期飼料必要量	5-25
表5.4.5.3	肉専用牛経営の年間生産量	5-25
表5.4.5.4	肉専用牛の舎飼期飼料必要量	5-26
表5.4.6.1	肉豚経営の飼料必要量	5-27
表5.4.7.1	乳牛の増殖計画	5-27
表5.4.7.2	肉専用繁殖部門の増殖計画	5-28
表5.4.8.1	家畜別1飼養単位当たり経営収支	5-28
表5.4.8.2	畜産部門の概算総生産額と純益額	5-29
表5.4.9.1	施設の形式及び建設単価	5-29
表5.4.9.2	1飼養単位当り畜産経営施設整備計画	5-29
表5.4.9.3	畜産経営施設建設費	5-35
表5.4.9.4	繁殖基礎雌牛導入費	5-35
表5.5.2.1	必要苗種尾数	5-36
表5.5.2.2	親魚必要尾数	5-36
表5.5.2.3	親魚飼育池の必要規模	5-36
表5.5.2.4	産卵用温室	5-37



表5.5.2.5	孵化用温室	5-37
表5.5.2.6	種苗センター施設	5-37
表5.5.2.7	水産種苗センター建設事業費	5-41
表5.5.3.1	配合飼料設計案	5-41
表5.5.5.1	典型区養魚生産計画	5-42
表5.5.5.2	養魚池生産の内訳	5-42
表5.5.5.3	養魚池施設	5-43
表5.5.5.4	水産養殖施設建設費	5-43
表5.7.2.1	友誼農場将来機械化体系	5-47
表5.7.3.1	友誼農場の農業機械圃場作業可能日数	5-49
表5.7.4.1	友誼農場農業機械の経費	5-50
表5.7.6.1	農業機械の導入台数と機械導入費	5-51
表5.7.7.1	農業機械の管理組織別機械台数	5-53
表5.8.1.1	製粉工場建設費	5-55
表5.8.1.2	製粉販売計画	5-56
表5.8.1.3	濃江農場製粉工場の採算性	5-57
表5.9.3.1	生産資材の年間必要量と倉庫の貯蔵容量	5-59
表5.9.4.1	農業機械の整備修理工場に装備する機械及び工具類	5-60
表5.9.4.2	農業機械修理関係の建設費	5-61
表5.9.5.1	農業機械車庫の必要面積	5-61
表5.10.1.1	農業技術普及站施設整備計画	5-62
表5.10.2.1	畜産経営支援施設／設備と金額	5-63
表5.11.2.1	排水系統の概要	5-69
表5.11.2.2	幹線排水路断面	5-76
表5.11.2.3	末端排水路の水路密度及び延長	5-78
表5.11.2.4	カルバートタイプ	5-79
表5.11.3.1	圃場必要最大日排水量とその時の雨量（友誼農場）	5-80
表5.11.3.2	暗渠の径と勾配、最大適用排水面積	5-89
表5.11.4.1	蒸発散能、各作物の作物係数、蒸発散量	5-83
表5.11.4.2	主要作物灌溉用水量（友誼農場）	5-84
表5.11.4.3	センターピボット散水機の仕様	5-85
表5.11.5.1	道路幅員及び道路延長	5-87
表5.11.5.2	橋梁工主要諸元	5-87
表5.11.6.1	排水施設、灌溉施設、農道及び付帯構造物工事数量	5-88
表5.11.7.1	水利施設の工事費	5-90
表5.12.2.1	道路延長及び幅員	5-93
表5.12.2.2	道路工事数量	5-93
表5.12.2.3	道路工事費	5-93
表5.12.3.1	上水道施設規模	5-95
表5.12.3.2	上水道施設建設費	5-95
表5.12.4.1	計画汚水量	5-96
表5.12.4.2	下水道施設規模	5-97
表5.12.4.3	下水道施設建設費	5-97
表5.12.5.1	集中暖房施設諸元	5-98
表5.12.5.2	集中暖房施設建設費	5-98
表5.12.6.1	送配電施設建設費	5-98
表5.12.7.1	通信施設建設費	5-99
表5.14.1.1	水利・道路管理分站と管轄域施設	5-101
表5.14.1.2	排水路、道路維持作業機械	5-104
表5.14.1.3	水利施設の維持管理費	5-104

表5.14.1.4	水利設備機器及び維持管理用建設機械の耐用年数と更新費	5-105
表5.15.1	生産組経営収支	5-110
表5.15.2	全水稻農戸経営収支	5-111
表5.15.3	全畜産農戸経営収支	5-111
表5.15.4	全水産農戸経営収支	5-112
表5.15.5	業種別経営比較表	5-113
表6.2.1	設計・施工監理要員	6-9
表6.2.2	必要建設機械台数の算定	6-11

付図リスト

図1.1.3.1	黒龍江省国営農場総局組織図	1-8
図2.2.1.1	総合地質柱状図	2-7
図2.2.1.2	友誼農場典型区調査平面図	2-9
図2.2.1.3	地層想定断面図	2-10
図2.2.1.4	地下水位変動図	2-11
図2.2.1.5	地下水等深線図	2-12
図2.2.1.6	地下水等高線図	2-13
図2.2.1.7	揚水試験配置図	2-16
図2.2.1.8	s-Q関係図	2-17
図2.2.1.9	揚水水位変動図	2-18
図2.2.1.10	回復水位変動図	2-18
図2.2.1.11	揚水井と観測井の水位変化	2-19
図2.2.1.12	s-r <sup>2</sup> /t 曲線	2-21
図2.2.1.13	段階用水試験水位変動図	2-21
図2.2.1.14	友誼農場典型区土壤図	2-26
図2.2.1.15	水質・土壤調査地点位置図(環境)	2-37
図2.2.4.1	友誼農場の作物生産支援関連組織	2-58
図2.2.4.2	友誼農場の畜産関連組織	2-60
図2.2.5.1	友誼農場の主要作物の農作業時期	2-65
図2.2.7.1	第四分場組織図	2-81
図2.2.7.2	分場本部と独立経営単位の関係	2-82
図2.2.7.3	生産隊組織図	2-83
図2.2.7.4	上納負担金の流れ	2-85
図2.2.7.5	生産資材の流れ	2-87
図3.1.1.1	友誼農場典型区土地分級図	3-4
図3.2.1	農業生産における問題点	3-11
図3.2.2	畜産における配合飼料高に起因する問題点	3-12
図5.3.3.1	計画作付体系	5-8
図5.3.3.2	友誼農場の農作業時期	5-10
図5.4.9.1	肥育牛舎平面図	5-30
図5.4.9.2	乳牛舎及び肉牛繁殖舎平面図	5-31
図5.4.9.3	肥育及び繁殖豚舎平面図	5-32
図5.4.9.4	堆肥盤一般図	5-33
図5.4.9.5	バンカーサイロ及び尿溜一般図	5-34
図5.5.2.1	種苗センター親魚池平面図	5-38
図5.5.2.2	種苗センター産卵用温室立面・平面図	5-39
図5.5.2.3	種苗センター産卵用水槽配置平面図	5-40
図5.5.5.1	商品魚養魚池平面図(第一期工事分44ha)	5-44

図5.7.7.1	農業機械関連の管理運営組織図	5-53
図5.10.2.1	畜産総合サービスセンター一般平面図	5-64
図5.10.3.1	水産技術普及・支援組織	5-65
図5.11.1.1	第4分場排水系統、幹線道路ルート計画図	5-67
図5.11.1.2	畑地の末端区画計画	5-68
図5.11.1.3	水田の末端区画計画	5-68
図5.11.2.1	第2電力排水機場（増設）一般図	5-70
図5.11.2.2	設計水位と実揚程	5-72
図5.11.2.3	東洩第3幹線排水機場（増設）一般図	5-74
図5.11.2.4	支線排水路標準断面	5-77
図5.11.2.5	畑地の末端排水路標準断面	5-77
図5.11.2.6	水田の末端排水路標準断面	5-78
図5.11.2.7	道路横断カルバート標準図	5-79
図5.11.3.1	暗渠標準図	5-81
図5.11.3.2	暗渠の勾配と流量の関係（管径8cm）	5-82
図5.11.4.1	水田用水路標準断面	5-86
図5.11.5.1	幹線道路の標準断面	5-86
図5.11.5.2	橋梁一般図	5-87
図5.12.1.1	第4分場場直将来計画図	5-92
図5.12.3.1	浄水施設系統図	5-95
図5.12.4.1	汚水処理システム	5-96
図5.14.1.1	水管理站管理区域（案）	5-102
図5.15.1	農場運営体制	5-102
図5.15.2	生産組運営体制	5-102
図6.1.1	計画事業の実施組織	6-3
図6.2.1	事業実施スケジュール	6-7



## 第一章 計画の背景

### 1.1 一般概況

#### 1.1.1 中国の社会経済概況と開発政策

中国は、国土総面積が960万km<sup>2</sup>あり、この内、概ね10%に相当する96万km<sup>2</sup> (9,565万ha) が開墾を終わり農耕地として利用されている。但し、耕地に対する人口1人当たりの占有面積は、約0.1ha (1.26畝) と極めて狭小である。

1992年末現在の推測統計に見る人口と就業状況は、以下の通りである

表1.1.1.1 中国の人口と就業状況

摘 要	人口 (億人)	(占有率%)
総人口	11.72	
人口自然増加	1.85	(1980年以降10年間の平均増加率)
農村地域の人口	8.48	(72.4)
都市地域の人口	3.24	(27.6)
総就業者数	5.94	(50.7)
国営企業等の職工	1.48	(24.9)
都市部の一般労働者	0.08	(1.2)
農村部の就業者数	4.38	(73.9)
部門別就業者		
第一次産業	3.48	(58.0)
第二次産業	1.29	(22.0)
第三次産業	1.17	(20.0)

中国政府は、1978年2月の中共十一期三中総で21世紀への展望のもとに農業を基礎とした工業、国防、科学技術夫々4分野の近代化を推進するため「国民経済発展10ヶ年計画要綱 (1976~1985)」を策定、これを採択した。この計画要綱では、次の二項目の目標を設定し、農業生産基盤整備を推進する構想が打ち出された。

- 工業化による都市人口の増大に対応できる食糧の増産かつ安定供給の出来る農業生産基盤を創設する。
- 全国に12ヶ所 (その後10ヶ所に変更) の大規模商品化食糧生産基地を整備し、全国国営農場と併せ農業生産を強化して商品化食糧を3~4倍にまで増産する。

1982年、政府は以上の近代化構想実現のための「2000年農・工業生産4倍増計画」を策定、その基本政策である「対外開放・対内活性化」に沿って、人民公社の解体、責任生産性の導入、国営農場の基盤整備と生産に係わる諸制度の改善等各種努力と経済建設を進めてきた。これら経済改革と対外開放政策の実効は著しく、国民総生産 (GNP) は、1978年の3,588億元 (実勢価格) から1991年には19,846億元 (実勢価格) に増加し、国民1人当たりGNPも1978年の375元から1991年の1,725元となった。実質国民収入の成長率は、1980年前半が10%、後半が7.5%であった (出典：中国統計年鑑)。

中国の食糧総生産は、1949年建国当時の1.13億tonから伸び悩んでいたが1980年代の経済改革以降には生産基盤整備の投資並びに農業技術の普及等が効を奏し、第7次5ヶ年計画最終年次の1990年には史上最高の4.46億tonを記録するに至った。この期間、人口が11.43億人 (建国当時の約2倍強) に増加しているが、実質食糧生産の伸びが人口増加を上回り、国民1人当たり年間食糧占有量は

210kgから390kgへと大幅な増加となった。他方、耕地面積は、1957年の約1.33億ha（20億畝）をピークに以降は毎年漸減し、1991年末には、約47万haの新規開墾が進められた半面、国の基本インフラ整備事業用（15%）、林地転換（26.5%）、または牧畜用地転換（11.5%）等あって全体で約50万haが減少、結果として9,565万haと縮小し、建国当時の10,930万ha（16.4億畝）を稍下回るに至っている。農耕地の内、畑地（樹園地を含む）及び水田の占有面積は、夫々6,995万ha（全体の73%）と2,570万ha（27%）である。畑地の内、灌漑受益面積は、約2,260万ha（畑地面積の32%または全体耕地の24%）である。実質耕作面積については、1.4億ha～1.5億ha（耕地利用率1.56）を維持している（出典：中国統計年鑑）。

現行の「国民経済と社会発展10ヵ年計画（1991～2000）」では、計画目標の設定を三段階に分け、即ち、第一段階では「当初5年間（第8次5ヵ年計画：1991～1995）に国民総生産を1980年の2倍にする（この目標は、1992年末現在既に達成済みである）」、第二段階は「国民総生産を第9次5ヵ年計画：1996～2000）までに1980年の4倍にする」また、最終第三段階では「来世紀中頃までに国民一人当たりの総生産を中進国の水準に引き上げる」ことを構想している。また、以上の目標を達成するための戦略として次の5項目の方針が打ち出されている。

- 国民総生産を年率6%程度の水準で伸ばす。
- 国民の生活レベルを「温飽（最低生活水準）」から「小康の水準」に到達する。
- 21世紀初頭までに社会経済の持続的発展に必要な物質的・技術的基礎を築く。
- 公有制を基本に計画経済と市場経済を有機的に結び付けた経済体制を確立し、その運用を試行する。
- 社会主義文明の水準向上に努め、社会主義民主法体制を創設する。

1993年11月、中共第14回中央委員会第三次全体会議（14日）では、「社会主義市場経済体制の確立」に係わる対策を討議し、この中で以上の開発戦略についてより具体的な方針を打出した。この討議では、「中国経済は、中国の特徴的社會主義体制のもとで、近年10余年間に大きく改変した。即ち、公有制を主体とする多種・複合経済は、各経済セクターに於て初歩的であるが共同的体制として発展／形成され、国有企業経営のメカニズムは、正に、180度転換した。この結果、市場に於ける資源配置が改善され、市場の機能的効率が飛躍的に向上／拡充した。また、農村経済の体制も加速的に発展してきた。計画経済体制から社会主義市場経済体制への移行についても、対外的経済／技術の交流と協力が広範囲に展開され順調に進展している。以上の改革と開放は、社会生産力を高め、中国経済の発展並びに人民生活と国力を一段と向上させる原動力となった」との評価の上に立って当面の中国経済体制改革の新形成と新任務について以下の基本的方向付けを行った。

- 1) 社会主義市場経済体制は、社会主義基本制度と相結びつくものであり、従って、社会主義市場経済体制の確立は、国家のマクロ経済的管理のもとで資源利用の効率的配分を定着させる基礎的な役割を担うものである。この理念に沿って社会主義市場経済体制を確立するためには、先ず、公有制度を主体とした多種／複合経済要素相互の有機的発展を堅持しなければならない。国有企業経営のメカニズムの転換を一步進め、市場経済の需要に対応できる生産権利（自由生産の権利）を明かにすると共に権利と責任の範囲を規定する。また、行政と企業の分離と科学的近代企業制度を確立する。全国的に統一した開放市場（自由流通市場）を創設し、都市（城）及び地方（郷鎮）市場を有機的に結ぶ体系を確立する。また、国内市場と国際市場を連絡し、資源の活用化を更に促進／強化する。政府の经济管理機能を改善する。労働の適性配分により労働生産性の効率向上と公平な収益配分制度の運用により地域経済の発展と地域住民の所得倍増双方を推進する。なお、社会主義市場経済体制の創設過程に於て、以下の諸点に留意する必要性を指摘している。

- 思想を開放し、客觀的事物の法則性を追及する。
- 経済開発を中心に改革開放し、経済発展と社会的安定を有機的に推進する。
- 大衆の創造精神を尊重し、大衆の直接的利益を重視する。
- 全体的推進と重点的突破を相結ぶ。

- 2) 公有制を主体とした近代企業制度は、社会主義市場経済体制を基礎に次の事項を基本として国有企業のメカニズムを転換し近代企業制度を確立する。
  - 生産権利（自由生産の権利）を明かにする。企業の国有資産の所有権は、国家に属する。企業の所有、即ち、国家を含む出資者の投資による資産形成は、全部が法人財産権であり、民事権利をもって民事責任を課せられる。
  - 企業それ自体が法人財産であり、法により自主経営し、経営上の損失を補い収益の増加を図る努力義務が課せられる。税制に基づき税金を上納し、また、出資者に対する資産保持と正当な収益配分の義務を負う。
  - 出資者は、企業に対し投入した資本額に応じた所有者の権益、即ち、資産受益、重要な決済事項に対する関与と企業管理者の選定等に対する関与の権利を持つ。他方、企業の破産時には、出資者として投資資本額に相当する企業の債務と有限的責任を負う。
  - 企業は、市場の需要に応じ生産経営を組織し、労働生産性と経済公益の向上を目的とする。政府は企業の生産経営活動に直接関与しない。企業は市場競争を通じて統合／淘汰される。また、長期的経営の収支に大きな資産的損失が生ずる、または財政が困窮すれば、法により倒産する。
- 3) 企業の指導体制と組織管理制度を改革／改善する。また、企業中の国有資産管理を強化する。
- 4) 公有制の主体となる多種経営の要素を総合的／有機的に発展させる環境を堅持する。即ち、国有及び集団企業を積極的に発展させると共に個人／私営企業並びに外資企業の振興を図り、これらを法的に管理する体制を強化する。公有制の主体的位置付けは、主に国家及び集団所有資産の社会総資産としての優劣で表現する。
- 5) 市場メカニズムが資源配置の中で基礎的役割を發揮するには、市場体系を整え、市場経済を育成する必要がある。即ち、生産に係わる各種市場活動を活性化させる。また、規範市場の運営をもって経済セクター間の格差を是正し、更に地域間の封鎖的市場環境を開放する。不平等な市場競争を管理／取締り、平等かつ公平な市場競争環境を創設する。併せて価格改革を推進し、市場価格のメカニズムを確立して適性価格の管理を徹底する。而して、統一、開放、自由／公正な競争並びに秩序ある大市場を形成する。
- 6) 現在の市場流通体系の改善と構造的機能の育成／活性化は、重点的に金融市場、労働力市場、房（家屋）地市場（不動産市場）、技術市場、情報市場等を対象とする。
  - 金融市場については、銀行融資を主として発展拡充を図る。資本市場は積極的に妥当な債券（社債）、株式投資の形態に発展せしむる。規範株の発行と株式市場の段階的規模拡大を図る。貨幣／為替市場は、規範となる銀行の相互貸借を票証で処置し、中央銀行は国債の発行を展開する。
  - 労働力市場は、労働に係わる諸制度を改革し、段階的に形成する。
  - 不動産（家屋及び土地）市場は、規範を設定し運用に踏み出す。
  - 技術及び情報市場は、暫時、段階的に発展させる。本件は、競争機能の導入と知識産業の権利保護、技術の有償移転を実行し、技術並びに情報の商品化と産業化を実現する。
- 7) 市場の中間媒体（卸売り市場）を組織／形成し、価格、流通量等市場流通に係わる諸サービス、公証、監督の役割を期する。また、一般行政の中にあっても市場管理と監督機能を改善／強化し、マクロ的経済管理体制の確立と運用をもって市場中間媒体の適正な活動を指導する。
- 8) 政府職能を改変とマクロ経済コントロールの政策施行により基礎施設建設を活性化し、良好な経済発展の環境を整える。同時に、社会配分の調節と社会保障を制度化する。人口増加を抑制し、自然資源と生態環境を保全する。国有資産の管理と国有資産経営を監督し、国家経済と社会発展目標を実現する。政府は、経済手段、法律手段及び必要な行政手段により国民経済を管理する。但し、政府は、企業の生産経営活動に直接関与しない。

9) 財務／税制改革を積極的に推進する。本件は、近期及び遠期の改革目標を設定して行う。近期改革の要点は、以下の通りである。

- 地方財政に係わる現行の包干制（請負制）を中央と地方事権各々を基礎として合理的に分税制を確立し、中央の税収と地方税収の体系を区分する。国家の権益とマクロ・コントロールに必要な税種は、中央税に組み入れる。経済発展に直接関係ある主な税種は、地方及び中央双方の税金とする。地方税を充実し、地方税収を増加する。
- 統一税法、公平な税負担、税制簡素化と合理分権を原則とし税収制度を改革／改善する。増値税（付加価値税）を主体とする流転税制度の内、少数商品に対しては消費税を収める。大部分の非商品経営に対しては続けて営業税を徴収する。国有企業の所得税の税率を下げ、他方、エネルギー、交通／運輸等公益事業に対する重点建設基金及び予算調整基金を取り消す基本政策の基で企業は税金を上納する。
- 複式（複数）予算制度を改善／規範化する。
- 金融体制の改革を加速する。
- 投資体制の改革と投資環境の改善を図る。
- 計画体制の改革を加速し、計画管理職能の合理化を加速する。
- 中央と地方の管理権限を合理的に区分し、中央と地方双方の自主的管理と経営の活性化を図る。

10) 合理的な個人の収入配分と社会保険制度を確立する。個人の収入配分については、実質労働に基づく配分と多種類の収益配分方式を併用する。いずれについても労働効率を優先的に評価し、かつ、公平配分を原則とする。労働者の個人的労働報酬は、これまでの平均主義的均等配分を撤廃し、各人の労働能力と労働効率によって査定する。即ち、多勞多収による合理的差別を基本に置き労働意欲の昂揚を図る。なお、企業、事業部門と行政機関の雇用については、各職種の特徴及び職能を考慮した給与及び昇給を制度化する。

11) 国家は、法律により法人と個人の合法的収益と財産を保障する。都市（城）及び地方（郷）住民の貯金と投資を奨励し、個人資本等生産投資と収益配分を許可する。

12) 社会保障の各種類型を基に、資本来源と保障方式（統一的な社会保障体制）を確立し、企業に於ける高齢者対策及び失業保険制度を改善徹底する。即ち、社会サービスに係わる諸制度／機能を強化し、企業の負担を軽減する。これにより企業の組織機構調整を促進し、企業の経済效益と競争力を向上する。

13) 農村経済体制改革を更に推進する。農業、農村及び農民問題は、中国経済の発展と近代化建設に於ける根本的問題である。農村部に於て当面解決を必要とする問題は、主に食糧、綿花生産の相対収益が低下すると共に工業／農業双方の生産品の価格格差が拡大しているため、農民の所得向上と農家経済（財務）環境が大きく阻害されている。従って、この問題の解決には、党の基本的農村政策を安定させ、農村の近代化建設を更に進め農村経済の発展を加速する。また、農民の所得水準を高め、農業の基礎的地位を向上させる。而して、今世紀末迄に農業の経済水準を一段階向上させ、農民の生活水準を「温飽」から「小康」レベルに到達することを目標とする。

14) 中国農村経済の発展は、現在、構造調整と収益向上を目標とした開発段階に至っている。市場が農産物消費の需要／供給の変化に適應できるので、耕種生産構造を改善すれば、農業は、量／質共に大きく伸び、高い収益性が期待できる方向へ発展が可能となる。食糧、綿花等基幹作物の生産を漸次水続的に拡大することを前提とし、農村の産業構造を調整する。郷鎮企業とその他非農業産業の発展を加速し、もって、農村部の余剰労働力に対する就業機会を拡充する。農業生産構造と農村産業構造の調整を実現して農村市場を育成し、都市と地方相互に顕在する社会・経済的閉鎖性を打開し市場流通の活性化を推進する。農村経済の発展／開放により、各種経済資源の最も広範な流通を期する。

15) 家庭連産請負を基本とする責任制と統分（一括的播種と肥培管理の分担）を併用した二重経営体制は、農村に於ける一つの基本的経済体制として、今後、長期間の推移の中で穏やかに定着するものと考えられる。土地の集団所有の前提を堅持し、耕地の請負期間を延長する。また、開発性生産項目の請負経営権の継承



を許可する。法に基づき土地使用権の有償移転を許可する。小数ではあるが比較的経済が発達した地方では、大衆自願原則の下で請負移転、入株（寄合い株）等多種形式を取り入れ適当規模の経営が発展／定着する。これらの制度化と運用は、確実に農業労働生産性と土地利用率を向上するものと期待できる。

農村（郷鎮）部の集団経済組織については、段階的に集団資産を累積し、集団経済規模の拡充を図る。農村社会のサービス体系を農業専業化、商品化、社会化を促進し発展させる。

- 16) 政府は、農業生産の支持と農民利益の保護を強化する。また、貧困地区、特に、革命老区、少数民族地区、辺遠地区の開発を支援する。
- 17) 上記の対策措置と関連し、対外経済体制の改革、科学技術体制と教育体制の改革、法律制度の改正と強化等を更に推進する。経済体制改革に伴う旧体制の固有部分の改変と体制転換中には、必ず各種の不合理的利益の格差が形成される。従って、体制の改革と発展／安定の関係と各方面の利益関係を良く見極め対処する必要がある。また、健全な国民経済の発展を期するには、一切の積極的要素を動員して有利な諸条件を創設することが肝要である。従って、党の指導を強化改善し、今世紀末に社会主義市場経済体制を初步的に確立することを目標とする。

以上の経済開発政策の基本に立つ「国民経済と社会発展10ヵ年計画（1991～2000）」の開発理念は、農業分野の開発に優先順位を置き、特に、食糧の増産と安定供給が最重点課題となっている。食糧生産は、2000年までに5億ton達成を目標としている。この食糧増産計画には、品種改良、施肥法の改善、栽培管理の合理化等の農業科学技術革新の継続努力、低・中位生産耕地の改善に加え、農業水利施設の拡充強化等、生産基盤整備事業の推進が構想されている。特に、灌漑開発については、受益面積を1990年の約4,810万ha（7.22億畝）から2000年を目標年に置き、5,440万ha（8.16億畝）まで増やす必要があるとしている。

地域農業開発を長期的戦略として組織的に実施するため、政府は1978年2月に採択した「国民経済発展10ヶ年計画要綱」の中で構想した全国12ヶ所の大規模商品化食糧生産基地建設計画を修正し、1988年、三江平原、遼河三角洲等10地域を指定し、重点商品化食糧生産基地建設計画を策定した。これら指定10地域には、既耕地が合計3,130万ha（4.7億畝、全国耕地面積の約1/3相当）あるが、この内、低・中位生産性耕地が2,470万ha（3.7億畝）を占める。計画では、今世紀末までに総事業費535億元を投入し、新規開墾約220万ha（3,259万畝）及び低・中位生産性耕地2,220万ha（3.33億畝）の基盤整備・改良、更に、造林220万ha（3,300万畝）、草地改良270万ha（4,000万畝）、果樹園改良70万ha（1,115万畝）、水産養殖池の拡大90万ha（1,340万畝）等が企画されている。この計画事業の完成に伴う増加生産量について、政府は、食糧6,119万ton、綿花・油料・糖料などの経済作物合計760万ton、肉類493万ton、水産品283万tonを見込んでいる。

### 1.1.2 黒龍江省の社会経済概況

黒龍江省は、中国の最東部に位置し、北及び東を夫々黒龍江とウスリー江を国境としてロシアと接する。省地域は、全国土の約5%に当たる46.9万<sup>1</sup>を占める。1991年現在、省地域の人口は、約3,511万人（全国総人口の約3%）である。最近10年間の人口自然増加は、各年の前年比で夫々0.5～1.3%の範囲にあり、通算約23万人となっている。全人口の内、農業人口及び非農業人口の比は、各々57%（2,005万人）と43%（1,506万人）である。一戸当たりの平均家族構成数は、近年稍減少する傾向を見せ、1991年末では3.8人である。就業人口は、全人口の概ね42%を占める1,473万人である。就業地域別の状況は、都市部の一般労働が37.5万人、農村部の労働が563.3万人また国营企業等の職工が872.1万人である。経済部門別の就業状況は、第一次、第二次、第三次各々に於て37%、36%及び27%である（出典：黒龍江省経済統計年鑑）。

省地域国民総生産（RGNP）は、最近10年間に於て著しい成長を示し、1991年には、1982年の244.5億元の約3倍相当（実勢価格）の734.7億元となっている。人口一人当たりのRGNPに於ても同期間に750元から2,100元と概ね3倍に伸びている。生産部門別の1991年RGNPでは、各々第一次産業

(農業)が2.6倍の150億元、第二次産業が2.9倍の410億元また第三次産業では4.3倍の170億元となっている。省の輸出入収支は、歴年大きな黒字を維持している。輸出実績は、余剰農産物を中心に1982年の17,470万ドルから1991年には137,750万ドル(実勢価格)と確実な成長を示している。他方、輸入については、同期間、2,378万ドルから61,264万ドルと拡大している。(出典：黒龍江省経済統計年鑑)。

1991年末実績に基づく農耕地面積は、年度内の開墾6.1万haとインフラ整備、造林、牧畜開発のための農地転用等全体で4.0万haの減反を調整し、885.2万ha(省地域全体面積の約19%)である。農耕地の内訳は、水田が75.6万ha(全国水田の2.9%)、畑地が809.6万ha(全国畑地の11.6%)である。農耕地の内、灌漑受益畑は、19.7万ha(畑面積の2.4%または農耕地の2.2%)と僅かであり、水田と併せた全灌漑耕地に於ても10%と全国の灌漑受益面積レベル50%に比較して著しく小さい状況にある(表1.1.2.1参照)。

表1.1.2.1 中国全体と黒龍江省の耕地面積

(単位：1,000ha)

項目	中国全体	黒龍江省全体
91年初の耕地面積	95,673	8,831
91年増加耕地面積	469	61
其内新規開発荒地面積	277	32
其内国营開発面積	55	16
91年減少耕地面積	488	40
91年末の耕地面積	95,654	8,852
水田	25,707	756
畑地	69,947	8,096
其内灌漑面積	22,624	197

1991年度は、農耕地全体の約97%相当の861万haについて作付けが行なわれた。約3%の耕地、24.2万haは、前年秋雨及び当期春の排水不良阻害のため耕起/播種作業が出来ず休閑した。作付けされた耕地の内、86.1%(743万ha)は、小麦、トウモロコシ(玉米)、大豆、水稻等の食糧作物、9.6%(82万ha)は、甜菜、亜麻、タバコ等の経済作物、その他4.2%(37万ha)は蔬菜等である。食糧作物(穀類及び豆類)の総生産量は、全国総食糧生産量の5.3%に当たる2,360万tonである。食糧作物の内、大豆の生産は、全国生産の34.1%(338万ton)を占め、対外貿易を通じ国家経済に対する貢献度が大きい。穀類では、基幹作物のトウモロコシと小麦が夫々10.9%(1,098万ton)と4.3%(415万ton)で、国家食糧自給に大きく貢献している。米は、全国生産の1.8%と稍小さいが、総量3,450千tonは、地域内自給を賄い、余剰米は大都市へ移出され地域経済を助けている。経済作物では、甜菜が移植法の普及と相俟って著しい成長を示し、全国甜菜糖の38%(620万ton)を占めるまでになっている。因みに、甜菜糖は全国総糖類生産の24%を占める。黒龍江省主要農産物の作付け面積、生産高、単位収量の状況は、表1.1.2.2に要約した通りである。

### 1.1.3 黒龍江省農墾区の社会経済概況

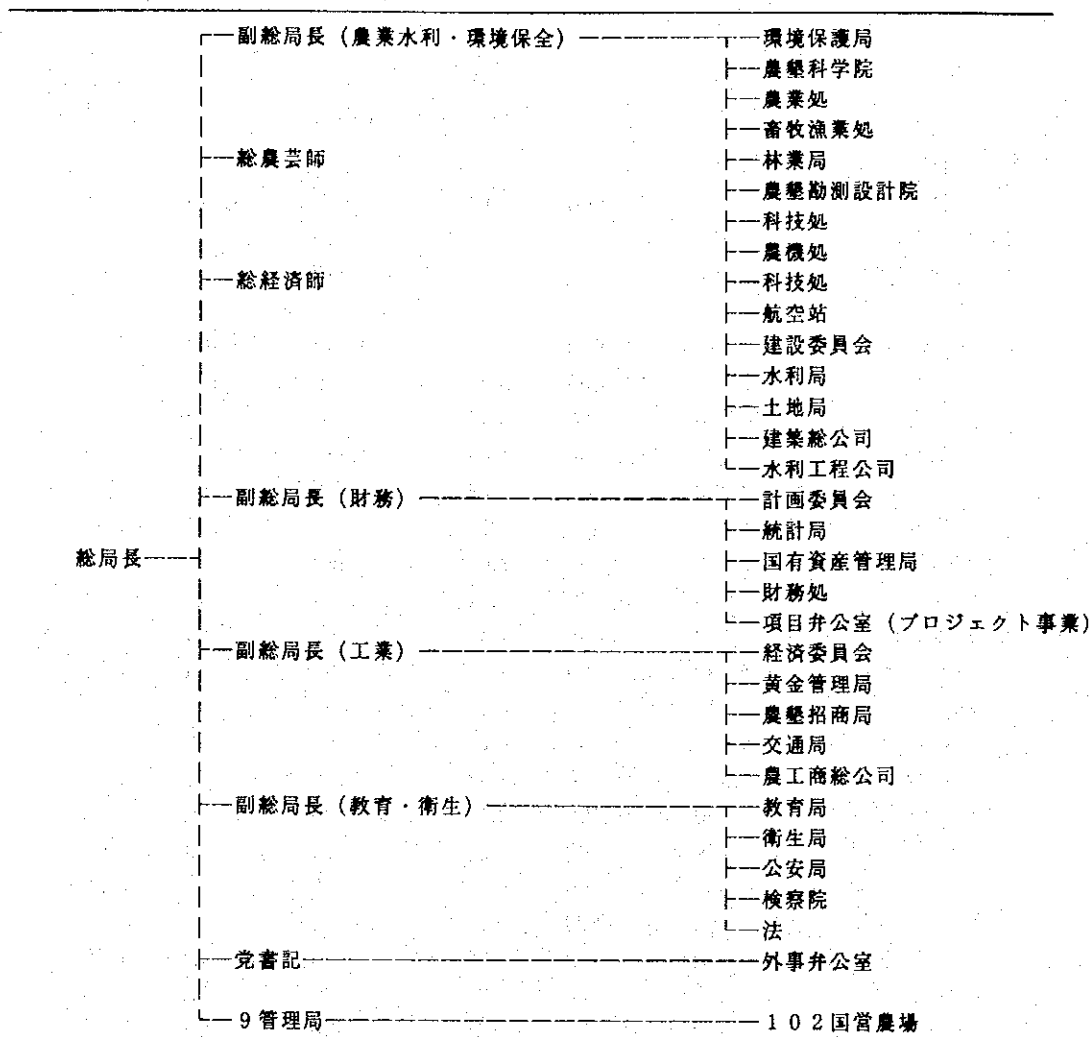
黒龍江省農墾区は、土地総面積約5.54万km<sup>2</sup>を有し、黒龍江省全域の約12%を占める。農墾区には102の国营農場が開墾され、省国营農場総局並びに出先の9管理局の指導下で運営されている(図1.1.3.1参照)。

表1.1.2.2 中国全国と黒龍江省の作付面積と生産量 (1991年)

項目	中国全国			黒龍江省(全体)		
	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)
総作付面積	149,590			8,610		
1. 糧食作物	112,310	441,900	3.93	7,430	23,580	3.17
2. 経済作物	23,470	-	-	820	-	-
3. 其他農作物	13,800	-	-	370	-	-
1. 糧食作物	112,310	441,900		7,430	23,590	
1. 水稻	32,590	187,400	5.75	750	3,450	4.62
2. 小麦	30,950	96,600	3.12	1,740	4,150	2.39
3. 玉米	21,570	100,800	4.68	2,230	10,980	4.92
4. 粟	2,080	3,400	1.62	140	260	1.85
5. 高粱	1,390	4,900	3.56	140	500	3.68
6. 薯類	9,080	27,200	3.00	200	620	3.08
7. 大豆	7,040	9,900	1.41	2,090	3,380	1.61
8. 雜豆類	2,120	2,800	1.32	60	90	1.50
9. 其他糧食	5,490	8,900	1.64	80	160	1.98
2. 経済作物	23,470			831		
1. 棉花	6,540	5,700	0.87	-	-	-
2. 油料	11,530	16,400	1.43	140	150	1.11
其中：落花生	2,880	6,300	2.19	0	0	1.98
油菜種	6,130	7,400	1.22	70	70	1.08
芝麻	680	400	0.65	0	0	0.50
胡麻種	730	500	0.71	-	-	-
向日葵	790	1,400	1.80	70	70	1.02
3. 麻類	450	900	1.95	100	270	2.75
4. 糖料	1,950	84,200	43.23	420	6,200	14.91
其中：甘蔗	1,160	67,900	58.35	-	-	-
甜菜	780	16,300	20.79	420	6,200	14.91
5. 烟葉	1,800	3,000	1.68	130	190	1.41
其中：煙草	1,560	2,700	1.71	120	170	1.37
6. 葯材	170	-	-	1.3	-	-
7. 其他經濟作物	1,030	-	-	40	-	-
3. 其他農作物	13,800	-	-	370	-	-
1. 蔬菜	6,550	-	-	220	-	-
2. 瓜類(果用)	760	-	-	30	-	-
3. 青飼	1,840	-	-	80	-	-
4. 綠肥	4,410	-	-	40	-	-
5. 其他	240	-	-	0.0	-	-

出典：中国農業年鑑

図1.1.3.1 黒龍江省 国営農場総局 組織図



出典：黒龍江省国営農場総局資料

省国営農場総局は、総局長とこれを補佐する4副総局長（農業・水利・環境保全担当、財務担当、工業・企業担当及び教育・衛生担当）、党書記並びに9管理局が指導機関として組織され、地方自治体として農墾区の農・工業生産、商務、財務等管理から公共事業サービスを含む行政を司っている。

農墾区の総人口は、1992年末現在、155.9万人、この内、農場人口は137万人、また、非農場人口は18.8万人である。最近15年間の人口の推移では、前年比増加率 $-1.8 \sim -0.75\%$ と稍大きい変動があるが、1984年の161.3万人をピークとして漸減する傾向を見せている。一戸当たりの家族数は、平均3.34人である。就業者数は、全人口の53.9%相当の84万人である。この内、農場の生産企業等の職工が75.5万人、自営等個別の就業者が8.5万人である。部門別の就業状況は、第一次、第二次、第三次各々について55%、24%及び21%である（出典：黒龍江墾区統計年鑑）。

農墾区の地域国民総生産（RGNP）は、1990年には、1982年の11.72億元から約3倍相当（実勢価格）の31.08億元と最近10年間に於て著しい成長を示し、人口一人当たりのRGNPに於ても同期間に734元から2,000元と3倍近く伸びた。しかしながら、1991年には、未曾有の大洪水が発生し、RGNPは農業部門の甚大な被害のため25.16億元と大幅な減少となった。1992年は、農業生産に前年の洪水被害の後遺症が残っているが28億元にまで回復してきた。第二次及び第三次産業部門については、洪水被害も軽微であり比較的順調な成長を維持した。生産部門別の1990年RGNPでは、実勢価格で各々

第一次産業（農業）が16.92億元、第二次産業が7.92億元また第三次産業では6.24億元、また、1992年度の夫々の部門では、11.04億元、8.72億元及び8.24億元となっている。農墾区の輸出入支は、歴年大きな黒字を維持している。輸出実績は、余剰農産物（大豆）を中心に年度間の成長率に多少の変動が見られるが、1982年の1,467万ドルから1992年には10,424万ドル（実勢価格）と確実な成長を示している。他方、輸入については、1989年度の711万ドルに対し1,582万ドルと短期間に大幅な拡大を示している。（出典：黒龍江墾区統計年鑑）

黒龍江省農墾区は、総作付け面積（183.6万ha）が全国国营農場の40.1%を占める。この内、食糧作物の作付けは、国营農場全体の過半数に当たる51.1%（164.7万ha）を占め、また、総生産量に於ても34.7%（367万ton）と商品食糧供給地として国家食糧自給政策推進の上で重要な拠点となっている。中でも、大豆と小麦は、基幹作物として夫々国营農場全体の85.9%（94万ton）と48.6%（204万ton）とこれら作物の主産地に位置付けられている。農墾区の農業生産は、黒龍江省農業の中でも主要な位置にあり、全体作付け面積が21%、食糧作物総生産量では15.5%を占める（表1.1.3.2参照）。しかしながら、農墾区の農業生産は、基盤整備率並びに整備水準ともまだ低く、気象災害、特に、干魃、湿害、冷害等に脆弱な体質を抱え、不安定な経営状況におかれている（表1.1.3.1参照）。将来、農業生産の増強と商品食糧の安定供給を期するには、これら現状の農業生産体質と構造の改善が今後の大きな課題となっている。

表1.1.3.1 (1/2) 作付け面積と生産量（1991年）

項目	中国全体 国营農場			黒龍江省 国营農場		
	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)
総作付面積	4,498			1,836		
1. 糧食作物	3,224	10,556	3.27	1,647	3,666	2.22
2. 経済作物	848	-	-	114	-	-
3. 其他農作物	427	-	-	76	-	-
1. 糧食作物	3,223	10,556		1,647	3,666	
1. 稻谷	554	3,356	6.06	68	275	4.01
2. 小麦	1,432	4,203	2.94	780	2,042	2.63
3. 玉米	302	1,406	2.93	-	-	-
4. 谷子（粟）	6	11	4.66	-	-	-
5. 高粱	25	105	1.77	-	-	-
6. 薯類	21	71	4.28	-	-	-
7. 大豆	752	1,094	1.46	646	940	1.46
8. 雜豆類	-	-	-	-	-	-
9. 其他糧食	131	310	2.37	153	409	2.68
2. 経済作物	844			113		
1. 綿花	318	351	1.11	0	0	-
2. 油料	315	371	1.19	57	61	1.07
其中：落花生	18	34	1.84	-	-	-
油菜種	205	218	1.07	56	60	1.07
芝麻	-	-	-	-	-	-

表1.1.3.1 (2/2) 作付け面積と生産量 (1991年)

項目	中国全体 国营農場			黒龍江省 国营農場		
	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)	面積 (千ha)	生産量 (千ton)	単収 (ton/ha)
胡麻種	-	-	-	-	-	-
向日葵	61	96	1.57	-	-	-
3. 麻類	2	5	2.33	0.3	0.7	2.21
4. 糖料	163	6,419	39.39	52	729	14.01
其中：甘蔗	68	4,386	64.45	-	-	-
甜菜	95	2,034	21.42	-	-	-
5. 烟叶	2.7	4	1.53	-	-	-
其中：烟	2.6	4	1.53	-	-	-
6. 葯材	3.0	-	-	-	-	-
7. 其他經濟作物	40	-	-	3.9	-	-
3. 其他農作物	426	-	-	76	-	-
1. 蔬菜	102	-	-	-	-	-
2. 瓜類 (果用)	28	-	-	-	-	-
3. 青飼	133	-	-	-	-	-
4. 緑肥	153	-	-	-	-	-
5. 其他	10	-	-	76	-	-

出典：中国農業年鑑

表1.1.3.2(1/2) 黒龍江農墾区の作物生産動向 (作付け面積の推移)

(単位：1,000ha)

耕種	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
総作付面積	1,740	1,870	1,980	2,000	1,870	1,930	1,840	1,780
食糧作物	1,530	1,700	1,790	1,830	1,700	1,760	1,690	1,650
水稻	16	13	13	12	12	15	18	26
小麦	711	850	995	1,042	795	1,004	808	814
玉米	187	159	140	93	60	80	82	45
大豆	557	625	614	657	808	619	758	749
その他	59	48	32	24	29	41	24	15
經濟作物	50	20	30	30	30	50	50	70
菜種	35	2	2	1	4	2	2	8
甜菜	11	10	23	22	24	32	34	37
その他	160	150	160	140	140	120	100	60

表1.1.3.2(2/2) 黒龍江農墾区の作物生産動向（作付け面積の推移）

(単位：1,000ha)

耕 種	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
総作付面積	1,730	1,790	1,610	1,770	1,820	1,840	1,680	-
食糧作物	1,620	1,650	1,430	1,600	1,640	1,650	1,460	-
水稻	37	43	37	44	58	69	81	-
小麦	860	759	551	764	787	780	683	-
玉米	72	76	51	75	122	117	87	-
大豆	629	724	759	687	629	649	592	-
その他	21	48	32	35	40	33	21	-
経済作物	60	90	120	100	120	110	140	-
菜種	26	45	66	49	58	56	84	-
甜菜	31	35	51	42	51	52	49	-
その他	50	50	60	70	60	80	80	-

表1.1.3.3(1/2) 黒龍江農墾区の作物生産動向（生産量の推移）

(単位：1,000ton)

耕 種	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
食糧作物	2,346	2,686	3,249	1,769	2,348	3,311	2,740	2,524
水稻	40	32	36	18	30	32	44	72
小麦	1,018	1,641	2,053	1,253	1,195	2,245	1,553	1,520
玉米	482	362	365	96	93	169	154	95
大豆	751	605	771	392	1,005	804	956	810
その他	55	45	25	11	25	61	34	27
経済作物								
菜種	7	1	1	0	0	1	0	4
甜菜	59	68	195	147	231	443	416	405

表1.1.3.3(2/2) 黒龍江農墾区の作物生産動向（生産量の推移）

(単位：1,000ton)

耕 種	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
食糧作物	2,991	3,096	2,571	3,557	4,603	3,666	3,749	-
水稻	106	122	128	167	251	275	374	-
小麦	1,692	1,595	1,168	1,974	2,678	2,042	2,246	-
玉米	192	217	117	225	445	332	279	-
大豆	960	1,062	1,089	1,122	1,120	940	811	-
その他	41	99	69	69	109	78	38	-
経済作物								
菜種	10	34	30	45	62	60	84	-
甜菜	380	455	729	593	989	729	866	-

出典：黒龍江墾区 統計年鑑

## 1.2 黒龍江省農墾区社会経済開発10ヶ年計画

### 1.2.1 開発政策

中央政府は、現行の国家開発政策の中で農業を経済社会開発の基礎と考え、以下の農業振興対策を掲げている。

- 農業開発投資の増加
- 農産物価格の調整
- 食糧作物生産区で専用備蓄制度の確立
- 農業生産資材の生産増強と安定供給

政府は、黒龍江省農墾区を国家商品食糧生産基地建設計画の一つに取り上げ、「500万ton商品食糧生産計画」を目標に掲げた。また、政府は、貧困地区扶貧開発委員会（国務院）を設立し、農墾区内の貧困農場を委員会の監視下に治め特別措置とし「貧困地区扶貧開発計画」に着手した。即ち、農墾区は実質的に新しい開発段階に入ったと言える。

黒龍江省農墾区社会経済開発10ヶ年計画は、以上の中央政府の開発政策並びに計画策定要領に基づいたもので、その開発理念は、「今世紀最後の10年を農墾区が中国の特色ある社会主義国营農場建設を進める課程に於て引き続き前進する期間と考え、全面的な経済振興と社会発展の促進によって農墾区の近代化レベルの向上を図る」ことを基本としている。

### 1.2.2 開発の基本方針と目標

黒龍江省農墾区は、1980年代、特に後半の七・五計画の実施に於いて著しい発展を遂げた。しかしながら、農墾区の開発並びに国营農場の経営には、「農業生産基盤整備の立ち遅れによる災害、特に、気象災害に脆弱」、「施設及び農業機械の老朽化／更新費の負担大」、「農業生産物（食糧作物）の貯蔵能力不足」、「産業構造、企業組織の欠陥」、「資産、資源、労働力の未活用部分が多い（経済効率低い）」等まだ多くの未解決の問題と改善の余地が残されているのが実情である。

以上、中央政府の基本指導方針と農墾区の80年代の開発実績並びに残された各種課題に照らして構想した90年代の中期（八・五計画）及び長期（10ヶ年計画）経済社会開発の基本方針は、概ね以下の通りである。

- 1) 農墾区国营農場の各種生産部門の生産性並びに経済効率の向上を図ると共に産業構造の改善と近代化を進め、中国の特色ある社会主義国营農場の建設推進を目標とする（資源の合理的活用を開発の理念とし農・工・商のバランスのとれた総合経営体制の確立と発展を期待する）。即ち、国营農場の農業生産並びに経営に係わる諸制度・規範を整備確立し（個体及び集体承包による農業生産経営体系の強化と整備）、農業生産の合理化と市場経済に対応した生産構造を創設する。他方、工・商業等企業についても経営に係わる諸制度・規範を整備確立し、経済連合体と企業グループ化促進、私企業の振興育成等企業経営の合理化と市場経済に対応した企業構造の改善と活動の活性化を図る。
- 2) 「科教興墾」をスローガンに科学技術の研究開発と技術普及の推進すると共に教育事業の強化を図り、農場職員の教育／訓練を徹底し、農墾区全体の生産性並びに経営の質的向上を図る。
- 3) 生産増強と経営合理化による農場の財政的自立を目指す。特に、固定資産投資と投資の運営管理を強化し、農墾区の円滑な経済社会発展を期す。固定資産投資については、農業基礎建設（農業生産基盤整備及び農業インフラ整備）の優先、継続建設案件の優先、既存企業の改善/改造、新規の基本建設並びに大型の技術改造案件の抑制（特に、小型農場と小企業について）並びに基本建設工程及び予算管理の徹底を基本とする。



以上開発の基本方針に沿った農墾区の農業開発計画と計画目標の達成のための重点戦略構想は以下の通りである。

1) 農業生産部門

農業生産部門は、500万ton商品食糧生産基地建設を重点課題とし、既存耕地の生産基盤整備を中心に生産増強と生産安定を図る計画である。基本的な開発工程としては、第一に水利施設整備、第二に道路網整備、第三に開墾／開拓の優先順位が構想されている。農業生産の増強には、「中・低収田の改善」、「荒地開墾／開拓」を含め農業生産基盤整備の強化を推進する。また、自然災害に対し抵抗力の増大、高収量性、高収益性を旨とした農業生産内部の構造的改善を行う。更に、農業科学技術の革新と普及体制の強化・充実、農業水利施設、農業機械、優良種子生産／配付、航空機の耕種法への導入、穀物乾燥、貯蔵施設と管理技術、農業生産資材供給等農業支援体制を強化・拡充する。

表1.2.2.1 農業開発及び生産増強の計画目標

事 項	目 標
農地整備及び開墾：	
- 中・低収田の改善／改良 (ha)	1,635,000 (2,452万畝)
- 荒地開墾 (ha)	300,000 (450万畝)
農業生産：	
- 食糧作物総生産 (ton)	7,150,000
- 商品化食糧 (ton)	5,000,000

- a) 水利施設の建設／改善は、洪水災害、湿害、干害対策として洪水防御、排水改良、灌漑開発並びに土壌構造改善（有機質の投与、心土耕／心土破碎等）による土壌の保水力増強等計画が構想されている。

表1.2.2.2 主たる水利施設事業

主要施設工事	工事目標
- 松花江堤防強化	
- 撓力河堤防新設	
- 七星河開放橋下流と荒新河の洪水防御	
- 水田開発：	120,000 ha (180万畝)
- スプリンクラー灌漑：	33,330 ha (50万畝)
- 対応田	38,670 ha (58万畝)

- b) 食糧作物作付け目標は、既存耕地の100%利用と荒地開墾／開拓160,000 ha (240万畝)で約183万haまたは2,740万畝とする。
- c) 農業機械の更新と購入拡充を進め農作業の適性と効率を図る。

表1.2.2.3 農業機械更新/購入計画

農業機械	導入計画台数
- 農機具導入	30,000 台
- コンバイン	500 台/年
- トラクター	1000 台/年
- 穀物乾燥処理センター	75 ヲ所

- d) その他、生産体制の整備強化、農事技術普及の徹底等が計画されている。

## 2) 林産部門

林産部門は、開発効果の出現までに長時間を要するので継続的事業の展開と持続的發展を期する。林産資源開発と生産目標は、以下の通りである。

表1.2.2.4 林産資源開発と生産目標

事 項	計画目標	事 項	計画目標
造林面積 (ha)	80,000	義務植林 (万株)	2,250
高水準の緑化地区 (カ所)	800	人工母林 (ha)	3,330
森林資源拡充 (ha)	66,700	森林伐採 (ha)	66,700
木材生産 (万ton)	80	経営面積 (増加分) (万畝)	700
人工植林 (ha)	435,330	森林被覆率 (%)	13.5

## 3) 畜産部門

畜産開発は、農業生産構造改善のための重要な戦略的要素である。畜産開発には、酪農（乳牛飼育頭数50万頭の乳牛生産基地建設）を中心に進め、農業総生産に於ける牧畜総生産を1990年の9.9%から1995年には20.5%、また、2000年には25.5%とし農墾区の基幹産業とする。この計画目標の達成については、「畜産優遇政策の適用」、「牧畜・工業（食肉/乳加工）・商業の一体化した経営」、「飼育管理の基礎的施設整備と生産支援体制の強化」等の対策措置を構想している。

表 1.2.2.5 牧畜開発八・五計画の目標

事 項	飼育頭 (羽) 数	出荷頭 (羽) 数	備 考
	(万頭/万羽)	(万頭/万羽)	
乳牛飼育頭数	20~25	-	牛乳 50
肉用鶏	600	1,200	
豚 (猪)	40	45	
肉用牛	11	3.7	肉総生産 6.5
羊	25	5	羊毛 0.1
鹿	1	-	

## 4) 水産部門

水産部門は、ダム（水庫）、池塘/湖沼等水資源を有効利用し、養殖水産を中心に積極的に開発を推進する。水産経営は、農家の請負制を中心に行う構想である。

表1.2.2.6 水産計画目標

事 項	開発目標
魚貝生産	11,200ton (内、養殖 10,000ton)
養殖面積	23,330ha (35万畝)

中・長期社会経済開発計画では、以上農業開発の他、地域総合開発として農産加工を中心に積極的な工業開発を展開し農墾区の産業構造の合理化と高度化を期する構想が掲げられている。以上の開発目標は、先ず、計画最終年（今世紀末）までに農墾区地域国民総生産を1980年の4倍（1990年の基準単位価格15.5億元から62.5億元）まで発展させることに置いている。また、農業及び工業総生産の拡大を以下の通り計画している。

表1.2.2.7 工・農業総生産計画目標

事 項	1990年 実績	八・五計画期間		九・五計画期間	
		1995年 目標	年平均 伸率	2000年 目標	年平均 伸率
	(億元)	(億元)	(%)	(億元)	(%)
工・農業総生産	71.61	98.8	6.3	146.0	8.1
工業	24.69	37.0	8.4	56.5	8.8
農業	48.10	61.8	5.1	89.5	7.7
農産物	41.86	46.0	1.9	61.0	5.8
林産	0.59	0.7	3.2	1.0	7.7
牧畜	4.76	12.7	21.6	22.8	12.5
水産	0.35	0.7	14.9	1.8	20.8
副業	0.53	1.8	27.3	2.9	10.4
従業者全労働生産率(万元)	1.21	1.59	5.7	2.25	6.4

中・長期社会経済開発計画では、以上の他、農墾区の社会経済発展の隘路となっている交通運輸・通信インフラ施設については、砂利舗装道路の建設385.3km、貨物輸送力の拡大増強430.5万ton、旅客輸送力の拡大増強延べ500万人、主要4管理局、哈尔滨等ネットワークするマイクロ・ウェーブ通信施設整備(30回線以上)、北安管理局、九三管理局、嫩江管理局に搬送電話回線(15回線以上)が計画されている。社会インフラ整備では、以上の経済発展をベースに農墾区地域住民の生活水準の向上と居住環境の改善(集約的農村建設)を目指している。また、生活環境の改善には、「医療保険機構と施設の改善」、「職員の文化生活の多様化(福利・厚生の実)」及び「消費生活の質及び量の向上」を期するとともに「衣・食の環境を省内都市平均水準」また「住居環境を全国の都市平均水準以上」を目標に置いている。

表1.2.2.8 所得水準並びに居住面積拡充目標

事 項	1990年 実績	1995年 目標	2000年 目標	10年間の 平均伸率
一人平均純収入(元)	1,217	1,560	2,000	5.1%
一人平均居住占有面積(m <sup>2</sup> )	11.4	15.5	17.4	4.3%

その他事業としては、環境保全対策として顕在する「水の有機質汚染」、「大気の大気汚染」、「工場等企業生産活動からの廃棄物」等の問題処理の他、環境汚染の監視/測定体制並びに管理体制の創設、環境保全のアピールと宣伝活動、自然保護区の建設と管理、生態利用農業(緑色食品生産等)の開発を構想している。

### 1.3 友誼農場農業総合開発基本計画(マスタープラン)

友誼農場農業総合開発基本計画(マスタープラン)の策定は、日本政府の中国に対する技術協力の一環として国際協力事業団の調査団により1993年7月下旬から1994年6月中旬までの約11ヶ月間を費やし黒龍江省国营農場総局との合作作業として進められた。1994年6月中旬現在、この計画策定作業は、最終的な事業評価と事業実施計画の策定工程を残し概ね完了している。策定された友誼農場農業総合開発基本計画は、以下に要約する通りである(計画の細部については中間報告書(2)を参照)。

### 1.3.1 開発の基本方針と開発目標

友誼農場農業総合開発基本計画は、前項で記述した中央政府の「食糧増産と自給維持・発展」及び「農村経済の質的／量的発展による地域格差の是正」の基本政策に沿った「500万ton商品食糧生産基地建設計画」の実現を中心に地域経済開発として計画された中・長期計画の趣旨と調和し、更に、次の3点に重点を置いて構想されている。

- 黒龍江省農墾区500万ton商品食糧生産基地建設計画構想の実現を目指した黒龍江省国営農場地域農業総合開発の中心事業として位置づける。
- 上位計画の目標達成に寄与する。
- 農場の経済的自立、豊かな魅力ある農村社会の構築並びに健全な農業の発展を目指す。

また、以上の開発理念に基づく開発目標は、農場地域に賦存する土地、水及び人的資源の最大有効利用を前提として以下の通り構想された。なお、国営農場に於ても、今後は、独立採算制を徹底させる意向にあるので、開発投資については、経済的に採算を維持できる範囲を原則とした。

#### a) 土地資源利用と生産目標

計画対象地域に賦存する可耕地は、約19,000haあり、開墾後の総耕地面積は、約100,000ha期待できる。これら可耕地については、農場地域の全体土地利用計画と整合を図り開墾及び圃場基盤整備を進める。農耕地の利用については、低平地を水田及び畑地、高平地を畑地とし一部畑灌を導入する。開墾並びに生産基盤整備後の目標生産量は、総食糧作物生産量として約34万tonを期待する。また、作物生産の副産物並びに自然草地を利用した畜産開発を図り、常時飼養頭数は乳牛4,800頭、肉牛11,000頭及び肉豚35,000頭を目標とする。

表1.3.1.1 土地利用計画

項目	計画 (ha)	面積比 (%)	現況 (ha)	面積比 (%)
総面積	188,800	100	188,800	100
水田	10,300	5	4,400	2
畑地	94,300	50	80,900	43
草地	12,000	6	(31,200)	(17)
森林	20,000	10	18,400	10
果樹園	1,400	1	700	-
葦田	9,000	5	9,000	5
水面用地	3,000	2	11,300	6
建設用地	33,500	17	30,100	16
環境保護区	5,000	3	0	0
その他	300	1	2,800	1

註： 括弧内の数値は、既存の荒地 水面用地には河川、幹線排水路及び水庫が含まれる。

畑地94,300haの内、2,100haは、鉄道及び軍農場である。

#### b) 水資源利用と生産目標

友誼農場地域には、利用可能な水源として0.38億 $m^3$ の表流水と1.5億 $m^3$ の地下水が賦存する。水資源の地域的ニーズと開発ポテンシャルに基づき構想した水資源開発／利用計画は次の通りである。

表1.3.1.2 水資源利用計画

	地下水 (万m <sup>3</sup> )	地表水 (万m <sup>3</sup> )
利用可能量	15,100	
灌漑 水田灌漑	6,400	3,800 (内七星河1,900万m <sup>3</sup> )
畑地灌漑	5,200	-
灌漑以外の利用:		
飲雑用水	540	-
畜産	50	-
養魚	610	610 (内4月用水280万m <sup>3</sup> )
発電所、その他	2,300	-

註： 飲雑用水については、将来人口147,000人、100リットル/日を標準とした。) 養魚用水の内、4月の当初用水が280万m<sup>3</sup>。

水資源の利用可能量は、土地資源のもつ大きな開発ポテンシャルに比べ相対的に小さいため、利用水資源が灌漑開発の唯一の制約要因となっている。この構想では、前記水資源利用計画を基本として水田約10,300ha、灌漑畑約22,100haの開発を計画する。また、既存水庫の低水、七星河の灌漑余剰水及び地下水を利用した水産振興を行い養魚の生産目標を1,600tonとする。

#### c) 人的資源の開発

友誼農場では、概ね147,000 (2010年) 人の人口増加が見込まれている。従って、将来、生産性の向上を目指した農場経営の合理化が進めば、現在の潜在余剰労働力に加え、更に余剰労働人口がでるものと推測される。地域内の雇用機会の創設は、農産物の生産元で付加価値生産を行うことを基本とし、既存の各種企業の周年操業と操業規模の拡大を図って対処する。但し、現段階では、国全体の農産物加工品の流通機構と市場性に於てまだ多くの課題が残されている等制約があつて、賦存する全ての労働力を吸収出来るまで加工業の拡大を図るのは困難である。潜在余剰労働人口の内、一部については、農場の生産性の向上に伴い就労者個々の経済力が高まり購買力が拡大するので一般商店等の開業が可能となろう。また、農場に於て生産される一次農産加工品を原料とする食品加工の開発が佳木斯市及び近郊都市で可能となるので、この方面での就業機会が拡大することを期待したい。他方、農場地域内で就労する者の内、農産物の生産に携わる一般農家の冬季農閑期の就労は、臨時雇用となるが農産加工場、畜産等に機会がある。特に、農産加工は、原料が秋に収穫され冬季の前半に加工操業のピークが生ずるので、臨時の作業補助として雇用機会が期待できる。

### 1.3.2 開発の枠組み

上記の開発目標を達成するための開発の枠組と開発戦略は、以下に構想する通りである。

#### 1) 土地利用計画

土地利用計画は、農場の主体である農業生産とこれに関連する諸インフラ施設整備並びに農場住民の生活環境整備を中心に構想している。農場地域は、南西部の丘陵地帯から北東部の低平地に至るまで地形、水利環境等変化に富み、夫々特徴的立地条件を持つ。農業生産については、従って、これら地域的特性を考慮し、地目の転換整理を含め圃場基盤整備に重点を置き、土地生産性の向上を図ることとした。

#### 2) 農業開発計画

友誼農場の既耕地約80,000haの内、約70%にあたる60,000haは中・低位生産耕地である。従って、中・低位生産耕地を改良し、単位収量を上げることを第1目標とする。第9分場及び第10分場については、既耕地の圃場整備を行うと共に、現在建設あるいは計画中の排水施設の完成を待つて、荒地(可耕地)の開墾及び圃場整備を進め、生産基盤の改善と生産規模の拡充を図る。

農業生産の増強には、次の戦略を基本として対処する。

- a) 小麦、大豆及び水稻を基幹作物とする。畑作にはトウモロコシと労働集約型の経済作物を導入し輪作体系に組み込む。大豆は、高油脂品種（油料大豆）を導入し、従来品種（食用大豆）の生産との併用を図り、農産加工市場のニーズに応えるものとする。トウモロコシは、畜産振興に伴い地区内外の需要及び国際市場での需要増加が期待できる。また、大豆の連作障害回避のための輪作作物としても重要であるので、作付け面積の拡大を図る。
- b) 畑作物の気象災害は、被害例から見て概ね50%以上が湿害による損失と認められる。従って、本計画では、圃場整備事業の一環として排水改良と共に、弾丸暗渠、心土混層耕、心土破砕工等により土壌の構造改良を図る。また、畑作に不適合な低平地畑の水田転換を行う。

### 3) 農業機械化及び収穫後処理施設整備計画

農業生産施設と機能については、農業機械の更新と機械化体系の改善を図り、労働生産性の向上を期する。農業機械化は、(a)各種耕種法の機械化による適期作業、(b)農機の更新・拡充による機械耕作の精度の向上、(c)過重労働の軽減、(d)土壌改良の徹底を目標とする。以上について、(a)150馬力以上の車輪型トラクター及び5.5m刈り幅の大型コンバインを主力とする大型高性能農機の導入、(b)老朽化した農機の更新、(c)三畦点播機（心土耕、施肥、播種、鎮圧を同時に行なう）等増収高生産性に結びつく作業機の導入、(d)ダンプトラックの導入によるバラ積輸送の機能化を図る。

また、収穫後処理施設については、現在、強制乾燥施設、穀物貯蔵施設等収穫後処理施設が不足の状況にある。従って、第1段階として、収穫後処理施設が不足している地域を重点に整備拡充する。第2段階として、食糧作物生産の増強に併せて、分場単位で収穫後処理施設の拡充を図る。

### 4) 畜産開発計画

気象災害に脆弱な農産物に比べ気象変動の影響を受けにくい畜産は、農場の経営収益を安定させる意味で有益である。従って、畜産は、今後の重点開発事業の一つとして、その発展を期する。畜産は、乳牛、肉牛、肉豚を中心に振興する。肉牛の飼育は、夏期の自然草地を有効利用した放牧と冬期間の舎飼を基本とする。また、乳牛、肉豚は、周年舎飼を原則とする。畜産振興には、組織的に飼養頭数を拡大する。畜産専業の農戸の育成を図り、地域経済の向上と雇用機会の拡充に寄与する。

畜産の開発は、主体を個人に置き、農戸の専業経営化を中心に振興する。乳牛、肉牛とも品種の統一を進め、搾乳量と肉質の向上を図る必要がある。畜産飼養技術の普及は不可欠である。このため、技術普及、人工受精サービスの機能を含む獣医ステーションを設置または既存施設を改善する。畜産経営を支援する。耕地に適さないが、優良野草の生育する草地は直接放牧地または改良して人工草地として有効利用を図る。

### 5) 水産開発計画

水産は、地域住民の食生活の向上と動物蛋白質の需要の多様化に対応し、養魚を主体とした水産の拡充を図る。当初段階では、先ず、地域内の魚消費量を自給できるまで成長させ、かつ、養魚生産技術体系の確立を図る。長期的には、全国平均レベルの平均消費量11kg/人を目標に生産増強を図る。なお、水産開発は、水資源の制約から、対外交易を発展させるまでには至らないが、養魚農戸の専業化による地域経済並びに雇用機会の拡大に寄与できる。

水産開発には、既存水庫に開発のポテンシャルがある。また、将来地域内の需要が伸びる予測であるので未利用低湿地に養魚池を増設し養魚の振興を図る。養魚農戸に対する種苗及び飼料の供給体制、養殖技術及び経営支援組織の充実を図る。

### 6) 農産加工施設整備拡充計画

既存の農産加工業は、大別して地域自給型企业経営と対外交易型企业経営の2種類がある。また、農産加工業は、地域農産物の一次加工（付加価値生産）と二次・三次の純商品加工（食品加工）の

2種に分類できる。前者、一次加工は、相対的に対外交易型に属し、後者は、地域自給型が主体となっている。地域自給型の純商品生産工場は、一般に工場規模が小さく、市場経済の中で経営を持続するには、今後、既存施設の集統合と施設整備拡充、生産物の品質向上、更には、コスト軽減のための思い切った合理化が必要になる。この方面の開発については、一国营農場の問題としてではなく、農墾区の中で統合集約し、生産規模の拡大を図り、一般市場流通に耐える製品製造と販路の定着を期する必要がある。農産物の付加価値生産は、農業生産の収益増大、加工副産物の畜産・水産開発の飼料として農産物の有効利用の範囲拡大、輸送手段に対する負担の軽減、市場流通における各種損失の軽減、また、地域内の雇用機会の創設と拡大の点で大きな利点を持つ。従って、上納分を差し引いた農場独自で取り扱うことができる農産物の付加価値を需要の許す限り高める方向で加工処理する方針とする。

友誼農場の場合、いずれの工場とも企業体系が確立しており、不安定な操業並びに財務上の問題を抱えてはいるが、一応の経営体制はできている。従って、本計画では、農業生産の拡大により期待される余剰農産物の市場性と収益性、また、地域内に於ける需要の多用化に即した加工規模の拡大と顕在する諸問題の改善に視点を置いて、各種一次加工工場の整備拡充、品質の向上、経営の合理化を進める。

#### 7) 圃場整備と灌漑開発並びに排水改良

中・低位生産畑の改善策の一つとして末端排水施設整備及び幹線水路の通水能力と排水機場の排水能力を10年に1回の出水に対応できるように改修を進める。賦存地下水の利用可能量の大きい地域については、排水性の良好な畑地及び排水改良が終了した畑から順次灌漑施設を建設する。低平地の開田地区については、地下水を利用した水田用灌漑施設整備を行う。七星河を水源とする灌漑地区については、水路システムを改修し運転機能の向上と灌漑効率の改善を期する。

#### 8) 農村インフラ整備計画

農村インフラ整備については、政府の21世紀「イシュー」に掲げた「都市と農村部の社会・経済環境の格差是正」に基づく基本方針に沿って、より良い生活環境と魅力ある農村社会を創設するため、分場所在地を中心に生活環境、基盤施設の整備を進める。各分場を地域住民の生活の場として重点整備し、住居、娯楽施設、スポーツ文化施設等を含む公共施設の充実を図る。既存の生産隊地区は、夫々農業生産基地として作業労働環境を整備する。重点整備項目は、第1段階として生活・生産基盤施設である農場内の道路網と上水道施設及び下水処理施設を中心に設備の拡充と機能向上を図る。第2段階では場部及び分場地区の生活・生産関連施設の整備・拡充を含む開発事業に重点を置く。

#### 9) 農業経営改善計画

農業経営改善は、黒龍江省農墾区の国营農場が、将来進みうる方向として「国营農場は残すが、大きくその機構を改革する」シナリオ（選択肢）を基本とし、経営合理化を構想した。この構想に立つ農場経営の基本理念は、大きく「現産業の活性化と経営の合理化」並びに「産業の拡充と多様化」の2点にある。即ち、各生産または経済単位（企業）については、市場経済の原理に従い、自由な価格競争と富の適正配分を行い（活性化）、資本、労働、時間の使用環境を整え投資効率を改善（合理化）する。他方、産業の拡充と多様化については、既存産業（農業、工業、商業、建築業其他）の生産と関連する経済活動の拡充、更に、これら産業の多様化と生産物の品質向上による市場競争力の増強を図る努力が必要である。1992年6月、中国政府が公布した国务院令第103号、「全民所有制工業企業経営体制転換における条例」は、まさに、この基本的思想に於て、社会主義市場経済下における国营企業のあり方を方向づけるものであると理解する。

友誼農場の場合、現在の経済活動のレベルでは既に飽和状態に達しており、経済の再開発と諸制度の改革が急務となっている。従って、以上の構想に立つ農場経営の具体的な進め方として、「市場経済に対応した経営の合理化」、「市場原理に基づく競争力の涵養」、「国营農場の体制と運営に係わる諸制度改革」の3点を提言する。なお、友誼農場には、現在、8,400人以上の実質失業者がおり、また各企業に於ても、過剰雇用が認められる。これらの余剰労働力は、「承包」制の中で農業生産に従事させ、まず、農業の持つ大きな包容力を基本に農業機械化体系の見直しを行うと共に、他企業との労働バランス（農閑期または企業の操業最盛期の臨時雇用等）を図る必要がある。

#### 10) 環境保全

今後、未開発の農業資源を更に開発し、国家的商品食糧生産基地の一翼としての機能を維持してゆくため、低湿地の農業生産効率の向上を目的に農業生産基盤整備等の開発行為を実施することになる。かかる開発行為により現状の自然環境が何らかの影響を受け、改変することは避けられない。但し、自然環境の改変が自然生態系を破壊し、貴重なタンチョウやハクチョウをはじめとする動植物の生育環境に悪影響を及ぼす危険があってはならない。従って、今後の課題は、以上の理念を踏まえ、開発行為が環境へ与える影響の内容とその程度を予測し、適宜対策を講じる体制創りが必要がある。



## 第二章 計画対象地域の現況

### 2.1 友誼国営農場

#### 2.1.1 友誼農場の概況

友誼国営農場は、ソビエトの技術協力を得て1955年に設立された。農場は、国営農場総局・紅興隆管理局の下にある12農場の一つで、占有面積及び居住人口に於て中国最大の国営農場である。農場には、場部下に10ヶ所の分場が設置され、各分場には、生産・経営の最小単位である生産隊が組織されている。農場地域の概要並びに生産現況は、以下の通りである。

位置	: 三江平原のほぼ中央部、北緯46°23'14" から46°59'38"、東経131°37'50"から132°15'00"の範囲に位置する。
総面積	: 188,000ha (内、耕地面積85,000ha、荒地32,000ha)
地形	: 南西部の低い山地、丘陵地、中央部の高平地、北、東部の低平地に分けられる。標高は南西部山地、丘陵地で85mから300m、低平地で56mから65mである。
気象	: 気温 …… 年平均気温3.6℃ (1月-19.3℃、7月-22.2℃、年較差-42℃、有効積算温度2,620℃) 雨量 …… 年平均500 mm (7月～9月に集中し、この間の降雨量は300mm)
土壌	: 沼沢土 (37%)、草甸土 (32%)、黒土 (25%) その他
行政単位	: 友誼県、(農場経営と行政管理を分離している)
産業構成 (1992年)	: 総生産値3.46億元、総産値の57%を農業、32%を工業が占める。
農業生産活動単位	: 第1分場から第10分場まであり、各分場下には最小単位として生産隊が合計118隊組織されている
人口 (1992年)	: 10.3万人、5年間の年平均人口増加率-0.3%
労働年令人口	: 7.2万人、この内、就労者 (賃金労働者) 4.5万人 (内、農業従事者2.0万人)、未就労男性 (推定) 8千人

表2.1.1.1 主要農畜産物年生産量

耕種	作付面積 (ha)	生産量 (ton)	平均収量 (ton/ha)
小麦	34,600	90,600	2.62
大豆	20,700	23,600	1.14
トウモロコシ	5,600	15,300	2.86
水稲	3,000	8,500	2.65
牛乳		5,500	-
肉牛 (頭)		1,400	-
肉豚 (頭)		20,300	-

註：穀物は1988年から1992年5年間の平均、畜産は1992年

#### <農業・農村施設>

排水路	: 幹線排水路は全域に亘り建設が完了している。第9、第10分場では支線以下の排水路が未整備、他分場でも末端排水路に未整備地区が多い。
灌漑施設	: センターピット散水機による畑灌が第5分場を中心に行われている。同散水機用井戸数280眼 (14,000ha)、散水機100セット (5,000ha)。七星河を水源とする重力式水路システム2系統、灌漑面積 (水田1,200ha) と地下水を水源とする水田 (合計4,000 ha/エンジンポンプ) がある。
収穫後処理施設	: 粮食センター (穀物乾燥・選別・貯蔵一貫施設) が8ヶ所あり、日処理能力2,440ton。穀物貯蔵庫は227庫、貯蔵能力67,000ton。その他種子、肥料、工具

		等を貯蔵する倉庫が107ヶ所ある。
道路	:	幹線は砂利舗装、農道を含むその他の道路は未舗装である。
生活用水施設	:	上水施設は場部、第3、8、10分場除く分場場直で普及しているが、その他の分場と生産隊では手押しポンプ等に依存している。
下水道施設	:	大部分が未整備の状況。僅かに場部の公共施設、アパート等で下水管が配管され、集水されているが、末端処理施設は未整備である。
その他	:	場部には主要教育施設、銀行、医療施設、商店、スポーツ文化施設、娯楽施設等が立地している。分場場直にもこれら施設が見られるが、生産隊には殆ど無い。

表2.1.1.2 主要農産加工年生産量 (1992年)

農産加工場	工場数	年生産量 (ton)	年生産額 (万円)	従業員数 (人)
製粉、精米、搾油	11	24,700	4,505	1,524
澱粉・ブドウ糖製造	1	1,050	237	135
麦酒製造	1	2,500	455	173
白酒造	9	1,030	65	63
牛乳加工	2	690	590	334
ワカメ製造	1	535	183	154
配合飼料	4	3,890	360	68
製紙	1	2,180	638	327

### 2.1.2 典型区の設定

友誼農場典型区候補地の選定については、友誼農場の意向を踏まえ、農場総局と以下の検討・評価並びに協議を行った。

当初、友誼農場では、現行の八・五計画及び九・五計画の構想の中で計画している重点開発地区を典型区候補地としたい意向で、総場部、第4分場、第9分場、第10分場の全域を夫々提示していた。

友誼農場の典型区候補地については、以上の通り「総場部 (12,800ha)、第4分場 (18,600ha)、第9分場 (33,000ha)、第10分場 (17,600ha) を含む全域 (合計面積82,000ha)」の提案があったが、典型区開発の本来の目的である「モデル開発事業」の趣旨に沿って、総場部と三つの分場の内から一つの分場地区を典型区としてフィージビリティ・スタディの対象候補地とすることとした。

典型区候補地の選定に当たり、次の検討・協議を行った。

- 1) 総場部は、友誼農場のセンターとして管理部門と商業・工業企業活動を中心に市街化形成が進んでおり、典型区の開発意義に沿わない。
- 2) 三つの分場の内、第9及び第10分場は、濃江農場と同様に未開墾地区を多く残しており、新規開墾を主体とする開発という点で濃江農場の候補地と同じである。従って、同様の性格をもつ典型区についてフィージビリティ・スタディ (可能性検討) を実施するのは、余り意味が無いとの見解に立って、これら三つの分場を棄却する。
- 3) 第三候補地の第4分場は、現在、既に散水灌漑施設、排水路等水利施設、農産加工施設等がある程度整備されており、開発段階が友誼農場の平均的レベルにあって、生産基盤整備、農業並びに社会インフラ整備等多岐に亘る開発または改善の余地を残している。従って、この分場は、農墾区全体から見ても典型区としてのモデル性が高く、開発の波及効果の点でも位置的問題がない。地理的にも、第4分場は、友誼農場の中央部に位置する。また、社会・経済環境に於て

も、総場部に隣接し、鉄道・道路網の連絡が比較的良好で、開発効果の展示にも有利な位置にある。

以上の検討・評価から第4分場を典型区として選定し、農場総局及び友誼農場側も、これを了解した。

## 2.2 典型区地区の現状

### 2.2.1 自然環境

#### (1) 地形

友誼農場は、三江平原のほぼ中央部、北緯 $46^{\circ}23'14''$ から $46^{\circ}59'38''$ 、また東経 $131^{\circ}37'50''$ から $132^{\circ}15'00''$ の間にある。農場は、北部を新七星河（漂代河）、また、南部と東部を七星河によって境界された地域に位置する。農場の西部は、両河川の源流となる山岳部の山裾丘陵地に境界がある。

典型区である第4分場は、友誼農場のほぼ中央わずかに東よりに位置している。総面積は $186\text{km}^2$ である。典型区の地形は、南西部が最も高く、北西方向に向かって $1/5,000\sim 1/10,000$ 内外の緩やかな勾配をもつ。標高EL.59mから66mの範囲にある。標高EL.64m以上の南西部地域は、高平地と言われ比較的排水性のよい地帯であり、畑地の散水灌漑が行なわれている。典型区中央部から北東部一帯の標高EL.64m以下の地域は、低平地と言われ、洪水、湿害常習地帯となっている。

#### (2) 気象

調査対象地域（友誼農場）は、「寒温帯大陸性気候区」に属し、特に、冬季の激しい寒さと長い土壤凍結期間及び少ない降雨量で特徴づけられる。中国の農業気候区分では一年一作地域として位置づけている。これら気候的特性は、この地域の農業生産並びに一般社会・経済活動の大きな制約条件となっている。

##### a) 地域の気象諸元と特徴的地域区分

観測資料によると、降雨量は、友誼及び紅興隆観測所地点で夫々年平均 $500.5\text{mm}$ ( $354.8\sim 760.2\text{mm}$ )と $511.1\text{mm}$ ( $394.8\sim 641.3\text{mm}$ )である。この降雨量は、国際的降雨区分基準で評価すると、準乾燥地域に近い地帯の状況に属するものである。降雨の大半は、作物の栽培期間に集中している。即ち、夫々の観測所地点に於ける月間降雨量は、7月～9月が年間降雨量の61%と58%、5月～6月が25%と26%である。この地域で言う所謂「十春九干」、「十秋九水害」の通り、農業生産に於て、春期に干魃が多発する、他方、夏～秋期には長雨・洪水による冠水被害が頻発して農作物の減収を招いている。

年平均気温は、 $3.6^{\circ}\text{C}$ ( $2.5\sim 4.8^{\circ}\text{C}$ )と著しく低い。気温の年較差は大きく、冬季の気温が1月の $-19.3^{\circ}\text{C}$ に対し、夏季の気温は7月で $22.2^{\circ}\text{C}$ である。なお、作物の生産に関係の深い日平均気温 $10^{\circ}\text{C}$ 以上の温度の総和、所謂 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ の有効積算温度は、 $2,417.4\sim 3,078.8^{\circ}\text{C}$ (平均 $2,620.1^{\circ}\text{C}$ )である。日照時間は、年平均 $2,478$ 時間とかなり長い。この内、作物の栽培期間(4～9月)の日照時間は、 $1,364$ 時間である。年平均蒸発量は、 $1,290\text{mm}\times 0.6=774\text{mm}$ (標準直径 $121\text{cm}$ 蒸発計への換算値を $0.6$ とした)で、年降雨量 $500\text{mm}$ をやや上回り、気象的にも干魃被害を受け易い条件にあることがわかる。相対湿度は、夏期(6～8月)が $72.9\sim 81.2\%$ 、冬期(12～1月)が $67.1\sim 69.5\%$ 、春期(3～5月)が $55.3\sim 60.8\%$ で、年平均は $68\%$ と比較的乾燥した状況にあることを示している。風速は、通常 $2.9\sim 4.9\text{m/s}$ で平均 $3.9\text{m/s}$ である。表2.2.1.1は、友誼観測所の月別の気象状況を示したものである。

##### b) 確率雨量

友誼及び紅興隆観測所に於ける一日確率雨量を計算した。計算期間は、夫々の観測所について、年最大日降雨量が観測されている1956年から1992年の計35年間と1963年から1992年の計29年間とした。また、参考のために2日及び3日確率雨量を計算した(表2.2.1.2参照)。ここでは、

各種確率計算手法のうち平均的な結果を示すGUMBEL法を採用することとした。

表 2.2.1.1 友誼観測所月気象現況  
(1981~1990年の10年平均)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日平均気温 (℃)	-19.0	-14.5	-4.9	6.4	13.4	19.0	22.2	21.5	14.2	5.2	-6.0	-15.1
日最高気温 (℃)	-13.6	-8.2	1.3	12.7	19.8	24.6	27.1	26.1	20.0	11.3	0.8	-9.9
日最低気温 (℃)	-24.3	-20.9	-11.6	-0.2	6.7	12.9	17.0	16.7	8.8	-0.6	-11.4	-20.1
友誼降雨 (mm)	3.6	4.8	7.4	26.7	43.1	82.4	81.5	153.0	72.5	25.3	9.0	8.0
紅興隆降雨 (mm)	3.5	6.9	9.7	26.1	42.4	90.4	89.2	139.8	69.1	27.2	9.9	6.0
日照時間 (hrs)	169.6	196.2	245.7	211.0	250.6	235.0	246.5	200.7	219.8	200.6	165.7	143.7
蒸発量 (mm)	12.7	21.5	65.2	153.8	225.4	204.1	189.7	160.2	121.0	103.2	39.7	15.9
相対湿度 (%)	69.5	67.1	60.8	55.3	60.8	72.9	79.8	81.8	77.8	62.4	62.1	68.8
日平均風速 (m/s)	3.9	4.0	4.2	4.9	4.3	3.3	2.9	3.0	3.3	4.4	4.4	3.8

表2.2.1.2 友誼観測所確率雨量

(単位: mm)

確率年	一日	二日	三日	備考 (紅興隆一日)
1/100	109	155	174	114
1/50	98	139	156	102
1/30	90	127	143	94
1/20	84	117	132	87
1/10	73	101	114	75
1/5	62	84	94	63
1/3	53	70	79	53
1/2	44	58	66	44

c) 確率降雨強度式

友誼観測所の1日確率降雨及び宝清の一時間降雨を基にTALBOT型の降雨強度式を作成した。

1/5	$R = 3841 / (T + 47)$
1/10	$R = 4548 / (T + 50)$
1/15	$R = 4968 / (T + 50)$

(3) 地質

a) 地質概要

調査対象地域の地質は、表2.2.1.3、2.2.1.5及び図2.2.1.1に示す通り、下位から石炭二疊系、侏羅系、白亜系、第三系及び第四系の堆積物が分布する。第四系以外の堆積物は、調査地域南西部の低山・丘陵地や山麓の高位台地の一部に分布する。第四系の堆積層は非常に厚く、既存の資料によると50~100m、最大180mに及ぶ個所もある。この第四系の堆積層には、砂礫質未固結堆積物の厚い基層があって地下水賦存量の多い帯水層を形成している。

地質構造は、新華夏系第二沈降帯に属する同江陥没区で、中生代以来、主に新華夏構造体系によって堆積してきた比較的厚い沈積物である。同江陥没区は、中生代以降、常にゆったりとした沈下運動をしてきている。

b) 地質状況

友誼農場地域の地質構造は、表2.2.1.3に示す通り、主に第四系上更新統湖積層及び中・下更新統の沖積-氷水沈積層で構成されている。これらの地質は、粘土・砂・粉砂及び礫等の未固結堆

積物等で多岐に亘る地層構造を持ち、また、地域によってその地層構成が異なる。

低山丘陵地は、上部10~20mまで重粘土または粘土質砂・砂礫で構成される。丘陵地頂部の砂礫岩は、局部的に直接地表に露出している。基岩は、主に第三系である。

表 2.2.1.3 地質系統表

第四系	全新統 (L+h Q4)	:	全新統湖 沼沈積層
	更新統 (L Q3g)	:	上更新統 湖積層
	◇ (Q2n)	:	中更新統 沖積-氷水沈積層
	◇ (Q1)	:	下更新統 沖積-氷水沈積層
第三系	(E)	:	泥質砂岩・砂岩互層
白亜系	上 統 (K7)	:	流紋班岩及び晶屑凝灰溶岩
侏羅系	上 統 (m J1)	:	砂岩、砂質板岩、凝灰質砂岩及び 凝灰質砂礫岩
	中下統 (m J1-2)	:	上部 珩質岩・薄層砂岩互層 下部 凝灰質砂岩、凝灰質頁岩、 變質砂岩及び頁岩
石炭二疊系	(C~P)	:	上部 灰綠色千枚岩・緑泥石片岩互層 下部 灰色泥絹雲母石英片岩

山麓台地は、表層に厚さ8~10m前後の粘性土が堆積する。下部には、帯水層である砂・礫質未固結堆積層が位置するが、層厚は、一般に薄く10mに満たないものである。

一級台地及び低平地（高低河川敷）の表層は、2~17mの粘性土で、下部は、砂・薄い粘性土を挟む砂礫層である。これら砂層・砂礫層は、西から東に向かって薄くなる傾向を示している。地層の状況については、図2.2.1.3の地質想定断面図に示した通り、かなり複雑な地層構成を呈している。

#### (4) 地下水

##### (a) 地下水状況

友誼農場地域の地層構造は、前述の通り第四系中・下更新統沖積-氷水沈積層の未固結堆積物からなる。この堆積物は、砂、含礫砂及び砂礫石で構成され、全体の層厚は50~100m、最大部位では180m以上に及んでいる。これらは、殆ど未固結堆積層で、豊富な地下水が賦存している。

##### (b) 地下水位

地下水位について、第2分場~第10分場までの各分場に設置された既存の井戸を利用して1993年10月~94年6月まで観測した。測定結果は表2.2.1.4及び図2.2.1.4に示す通りである。

地下水位は、全体的に浅く、最も深い地区が井戸番号9-4で地表下4.70m、最も浅い地区が井戸番号2-7で地表下0.94mの地点にある。典型区の第4分場の水位は1.3~2.1mで浅く、水位変化量も2m程度と少ない。これら測定値を参考にした地下水等深線及び地下水等高線は、図2.2.1.5~6に示す通りである。

以上の結果から、推察出来る友誼農場の地下水の流動経路の特徴は、概ね以下の通りである。

- 地下水の流路は、第5分場を頂点に、東北部の第9分場方向に流下する。
- 地下水の勾配は、地形とほぼ同じ1/5,000内外で、流速は、至極緩慢である。

地下水の深度については、以下の特徴が認められる。

- 地下水位は、概ね地表から3.0m以浅にある。
- 最も深い地下水位は、第9分場(4隊)の井戸で地表下4.7mにある。

- 地下水位は、粘土・亜粘土の難透水層の中に位置しており、被圧水の性質を有する。
- 地下水位の年変動は小さく、2.0m内外の範囲にある。

表2.2.1.4 地下水位測定結果表

井戸番号	井戸標高 (m)	H.W.L (93.11)		L.W.L (94.4)		水位差 (m)
		地下水位 (m)	水位標高 (m)	地下水位 (m)	水位標高 (m)	
2-1	67.03	-2.76	64.28	-3.49	63.54	0.74
2-7	63.30	-0.94	62.36	-2.65	60.65	1.71
4-4	63.00	-1.33	61.67	-3.14	59.86	1.81
4-7	63.29	-2.13	61.16	-3.94	59.35	1.81
5-1	68.47	-3.94	64.53	-4.28	64.19	0.34
9-4	63.89	-4.70	59.19	-6.14	57.75	1.44
9-7	62.07	-0.43	61.64	-2.62	59.45	2.19
10-0	61.59	-0.61	60.98	-2.42	59.17	1.81
10-1	62.75	-1.67	61.08	-3.16	59.59	1.49
10-2	61.12	-2.20	58.92	-4.17	56.95	1.97

(c) 地下水の水理定数

第4分場において図2.2.1.7に示すように、揚水井戸1孔、観測井戸5孔配置して揚水試験を実施した。揚水試験は段階揚水試験、連続揚水試験及び揚水停止後に回復水位を測定した。段階揚水試験は井戸の限界揚水量を求めるために以下の100m<sup>3</sup>/時、150m<sup>3</sup>/時、200m<sup>3</sup>/時、250m<sup>3</sup>/時の4段階で実施した。結果は図2.2.1.8のs-Q関係図にも示すようにほぼ直線で明確な変曲点は得られなかった。連続揚水試験は従って、本井戸の限界揚水量を段階揚水試験の最大値である250m<sup>3</sup>/時として行った。連続揚水試験は2日間で延べ48時間の連続揚水とした。水位は揚水開始後約4分で平衡水位に達している。この時点での水位低下量は4.32mである。これは、回復水位にも同様な傾向が見られ、揚水停止後、約4分で大部分が回復している。このことは当地域に豊富な地下水が賦存していることを裏付けている。これらの試験結果から求められた地下水の水理定数は、以下の通りである。

a) 透水係数

透水係数の算定方法には、種々の公式があるが、ここではテーム、タイス及びハブシキンの3公式により試算を試みた。

イ) テームの式

$$k = \frac{0.366 \cdot Q(\log r_n - \log r)}{m(s - s_n)}$$

ここに、k:透水係数 (m/秒)、Q:揚水量 (m<sup>3</sup>/秒)、r:観測井までの距離 (m)、s:観測井の水位低下量 (m)、m:帯水層の厚さ(m)

		W-1	W-2	W-4	W-5
本井からの距離(m)	0.20	30.00	5.00	12.50	40.00
水位低下量(s)	4.69	0.82	1.15	0.99	0.63

地質区分			階(組)	符号	柱状図	層厚	水文地質特性
代	系	統					
新 生 代	第 四 系	全 新 統		Q <sub>4</sub> <sup>7</sup>		30	黒色腐質土、亜砂土、淤泥、砂、礫卵石
			温泉河	Q <sub>4</sub> <sup>1</sup>		34	灰黄色亜砂土、細砂、砂礫石
			別拉洪	Q <sub>3</sub> <sup>b</sup>		40	黄褐色亜粘土、淤泥質亜粘土、砂及砂礫石
		更 新 統	濃江組	Q <sub>2</sub> <sup>n</sup>		142	上 部： 黄褐色・灰黄色亜粘土、粉細砂及砂礫石、特徴は明顯で二段の段丘堆積物で構成され上層部である。 下 部： 雑色砂礫石・中細砂互層細砂中には炭化していない朽木を含み、砂の粒子は水で洗浄したように明顯。本層は主要な含水層である。
			石子洶	Q <sub>1</sub> <sup>s</sup>		183	山前台地： 濃黄褐色泥礫及亜粘土夾砕石、粘性・塑性・透水性不良で水量は乏しい。 低平原下部： 灰白色砂及礫石、粗細が混じり雑で区分は困難。一部分の孔から亜粘土のような透水体が見られ、含む朽木。
	第 三 系	更 新 統		E		>190	雑色泥岩： 泥質砂岩・砂岩互層、褐色の石灰層を数層挟む、一部に凝清質の泥質岩の層を挟んでいる。 同時期に噴出した玄武岩がある。砂岩及砂礫岩は承压含水層で構成されている。水質は良好で水量はだいたい1,000 ton/日である。
中 生 代	白 堊 系	上 統		K <sub>2</sub>		120	流紋斑岩及結晶質凝灰岩溶岩： 露出は少ない。水の供水は少ない。
		上 統		mJ <sub>1</sub>			砂質板岩、砂岩、凝灰質砂岩及凝灰質砂礫岩： 露出は少なく、水性に富んで平均していない。住民の生活用水としての提供は可能である。
	侏 羅	中 下 統		mJ <sub>1-2</sub>		5230	上 部： 硅質岩・薄層凝灰質頁岩互層、一部に灰色の凝体のような岩を挟んでいる。 下 部： 凝灰質砂岩、凝灰質頁岩、変質砂岩及頁岩、亀裂が発達。破碎帯の深度は30~40mが平均である。湧水の量は0.1~1.0 lit.で水質は良好である。 この時期には燕山期の花崗岩及閃長岩が侵入している。侵入した岩の粒子は粗い。風化の影響は大きく一部に裂ヶ水を少し豊富(2.7 lit./秒)に含んだ構造破碎帯が分布する。水質は良好で一部は供水として提供は可能である。
古 生 代	石 炭 一 疊 系			C-P		620	上 部： 灰綠色千枚岩・緑泥石片岩互層、一部の岩は頂部が板岩になる。 下 部： 灰緑岩絹雲母英片岩、変質の程度は中程度、褶曲構造は広く発達、主なものは基岩裂ヶ水である。

図2.2.1.1 総合地質柱状断面図

表 2.2.1.5 地質層序表

年 代	地 質 名	層 厚 (m)	記 事
第 四 系	上更新統	粘土・亜粘土	4.00~21.40 上部は黒褐色を呈し、固結度が強い。所々に黄褐色の斑点及び黒い条帯が見られる。中部は淡灰色を呈し、緻密である。鉄やマンガンの結晶を含む。
		中・細砂	2.00~4.50 淡灰色を呈し、全体に緩くルーズな層である。若干小礫を混入している。成分は石英・長石及び雲母である。
第 四 系	中更新統	粉砂	6.50~ 黄褐色を呈し、砂の成分は主に石英粒である。泥質の混入も多く約50%を占める。含水量は少ない。
		中・粗砂	4.48~43.60 灰色を呈し、全体に緩くルーズである。分類は困難で、成分は主に石英・長石及び雲母である。泥質の亜粘土や亜砂土の薄層を挟存する。
		含礫石	2.90~42.50 全体的に濃灰色を呈するが、一部に淡黄色を呈する部分も見られる。礫は酸性火山岩礫で亜角礫が多い。礫の混入は約5%程度と少ない。含水量が多く豊富な帯水層である。
		砂礫石	3.93~20.50 灰色を呈する。水平的な分布は少なく部分的に挟存している。礫の混入は50%以上を占める。礫径は20~30mm程度である。マトリックスは粗粒砂で空隙が多くルーズである。
		粘土	0.30~4.00 黒灰色を呈し、全体に層厚は薄い連続して分布している。固結度が強く、透水性が悪い。
第 四 系	中更新統	中・粗砂	3.30~24.79 湿潤時は濃灰色を呈するが、乾燥すると淡灰色を呈する。若干粘土分と礫砂を混入する。粘土は半膠質である。所々に半腐植物や粉砂層の薄層を挟存している。
		粘土	0.70~2.50 濃灰色を呈し、全体に半膠結状である。水平的な分布は見られず部分的に挟存している。本層は不透水槽で透水性は悪い。
		粉砂	4.80~ 灰色を呈し、全体的に緩く発達している。分類は容易である。主な成分は石英であるが雲母も多く混入する。長石の混入も若干見られる。含水量は少ない。
		砂礫石	22.32~ 全体的に灰色を呈し、ルーズで淘汰が悪い。マトリックスは粗粒砂で空隙が多い。礫は径20~30mm程度の亜角礫である。本層は部分的に発達している。主要な帯水層である。
		含礫砂	13.40~14.96 灰色を呈し、ルーズで淘汰が悪い。分類は困難で礫の混入は5%程度である。礫は酸性火山岩で亜角礫が多い。部分的には粉砂の混入が見られる。上層同様、主要な帯水層である。

$$k_1 = \frac{0.366 \times 0.069 (\log 30.0 - \log 0.2)}{20(4.69 - 0.82)} = 7.10 \times 10^{-4} (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$k_2 = \frac{0.366 \times 0.069 (\log 5.0 - \log 0.2)}{20(4.69 - 1.15)} = 4.98 \times 10^{-4} (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$k_3 = \frac{0.366 \times 0.069 (\log 12.5 - \log 0.2)}{20(4.69 - 0.99)} = 7.10 \times 10^{-4} (\text{m}^3/\text{sec})$$

$$k_4 = \frac{0.366 \times 0.069 (\log 40.0 - \log 0.2)}{20(4.69 - 0.63)} = 6.10 \times 10^{-4} (\text{m}^3/\text{sec})$$

以上で得られた透水係数の平均値は、次の通りである

$$k = k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 6.32 \times 10^{-3} (\text{m}/\text{sec}) = 54.6 (\text{m}/\text{d})$$



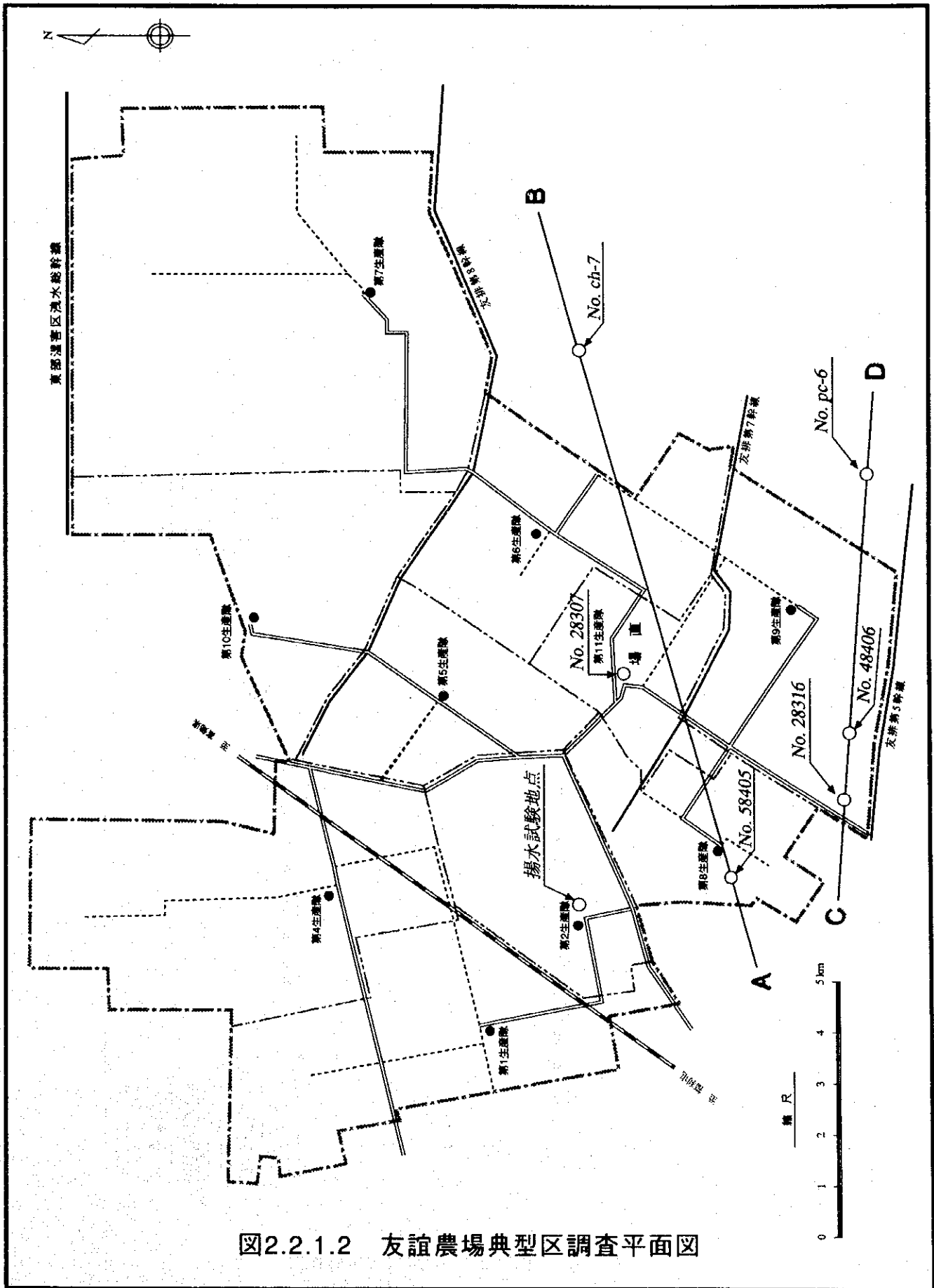


図2.2.1.2 友誼農場典型区調査平面図

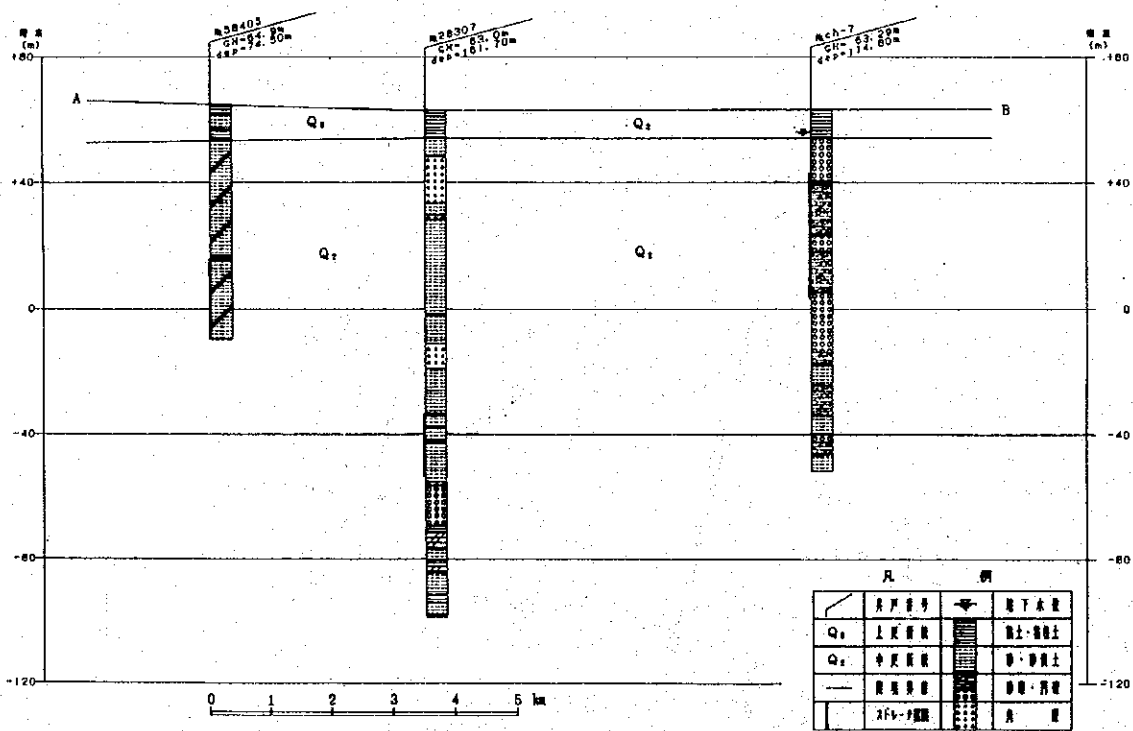
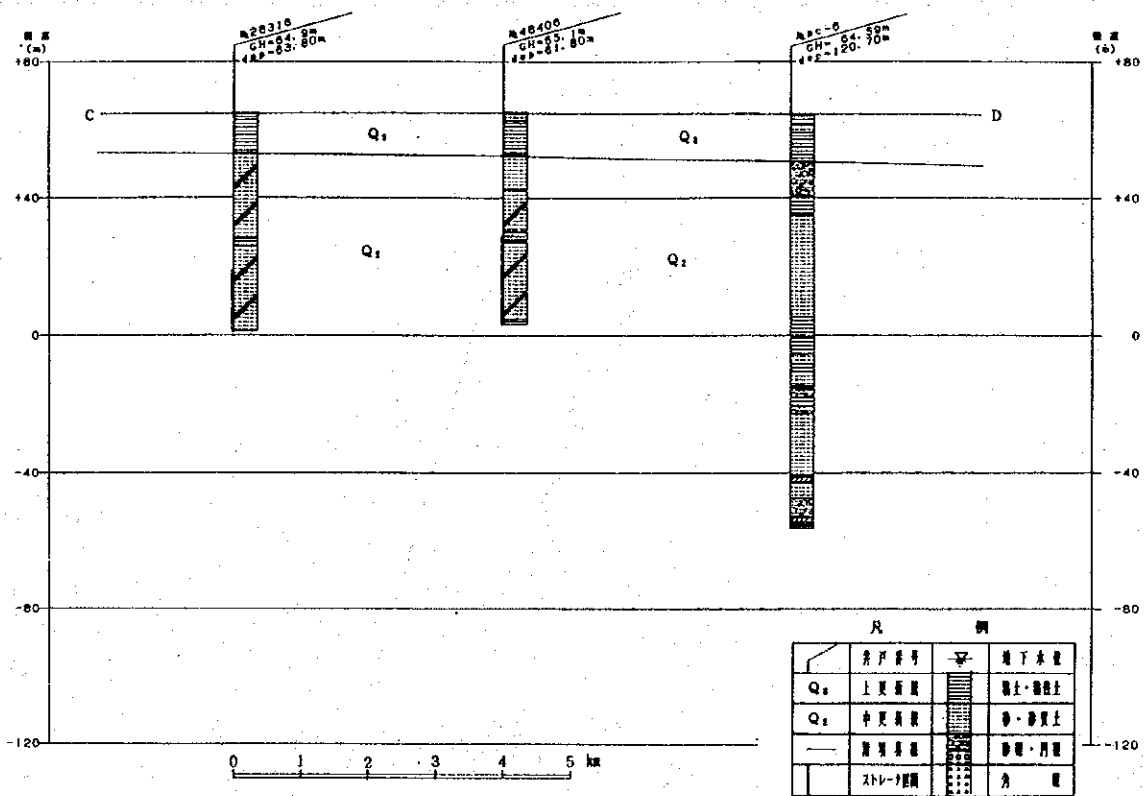


図 2.2.1.3 地質想定断面図

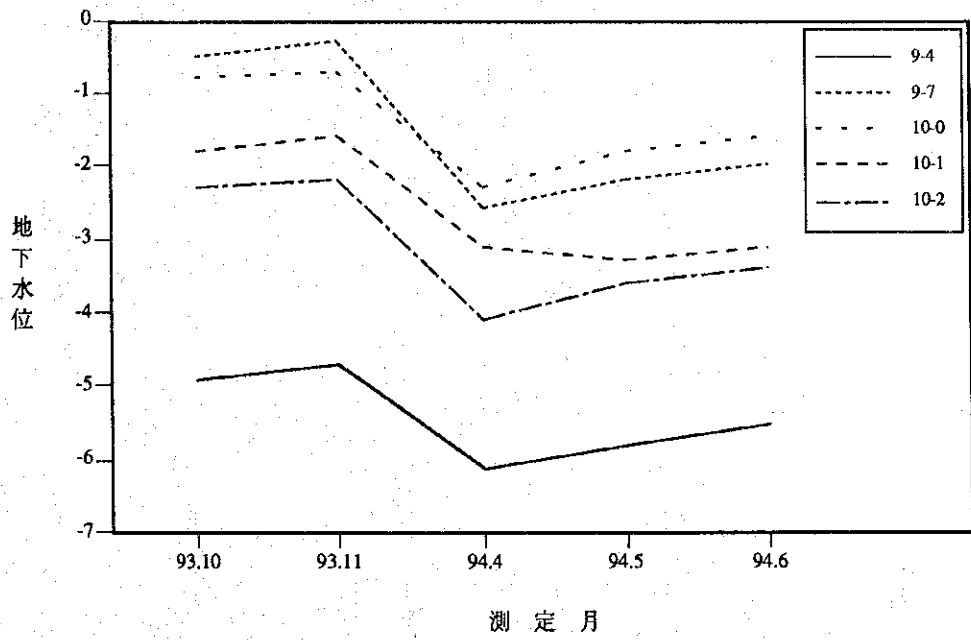
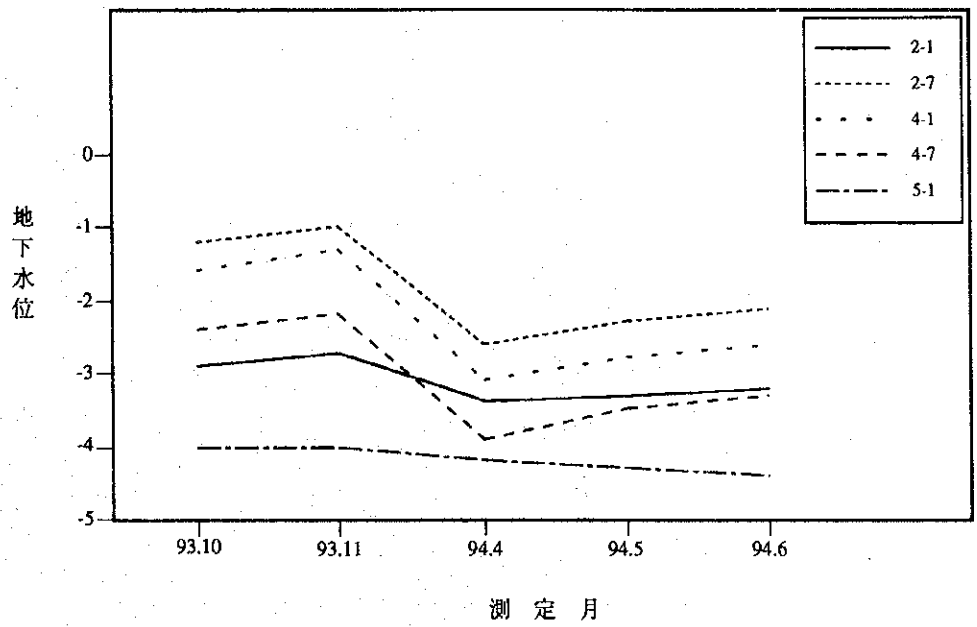


图2.2.1.4 地下水位变动图

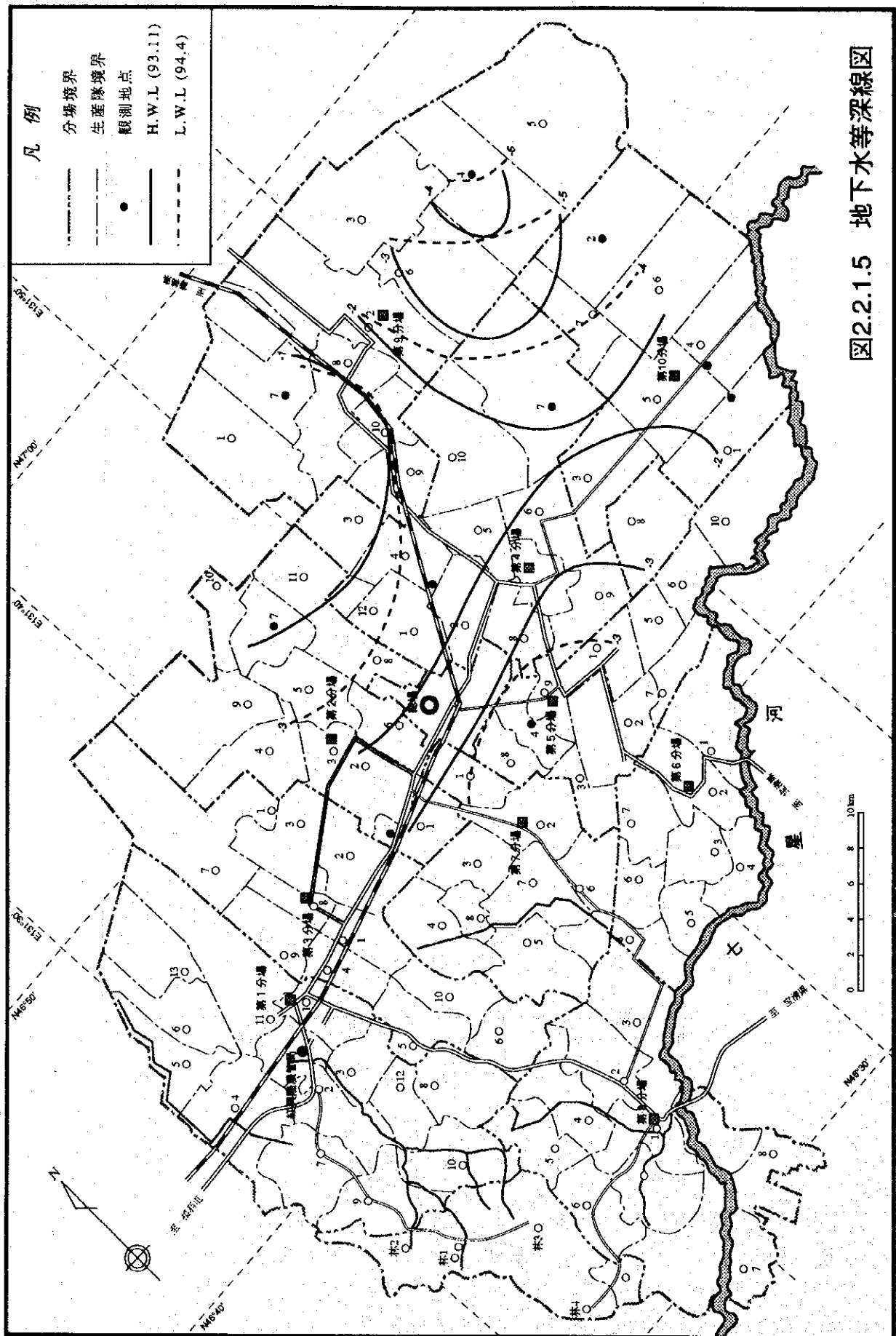
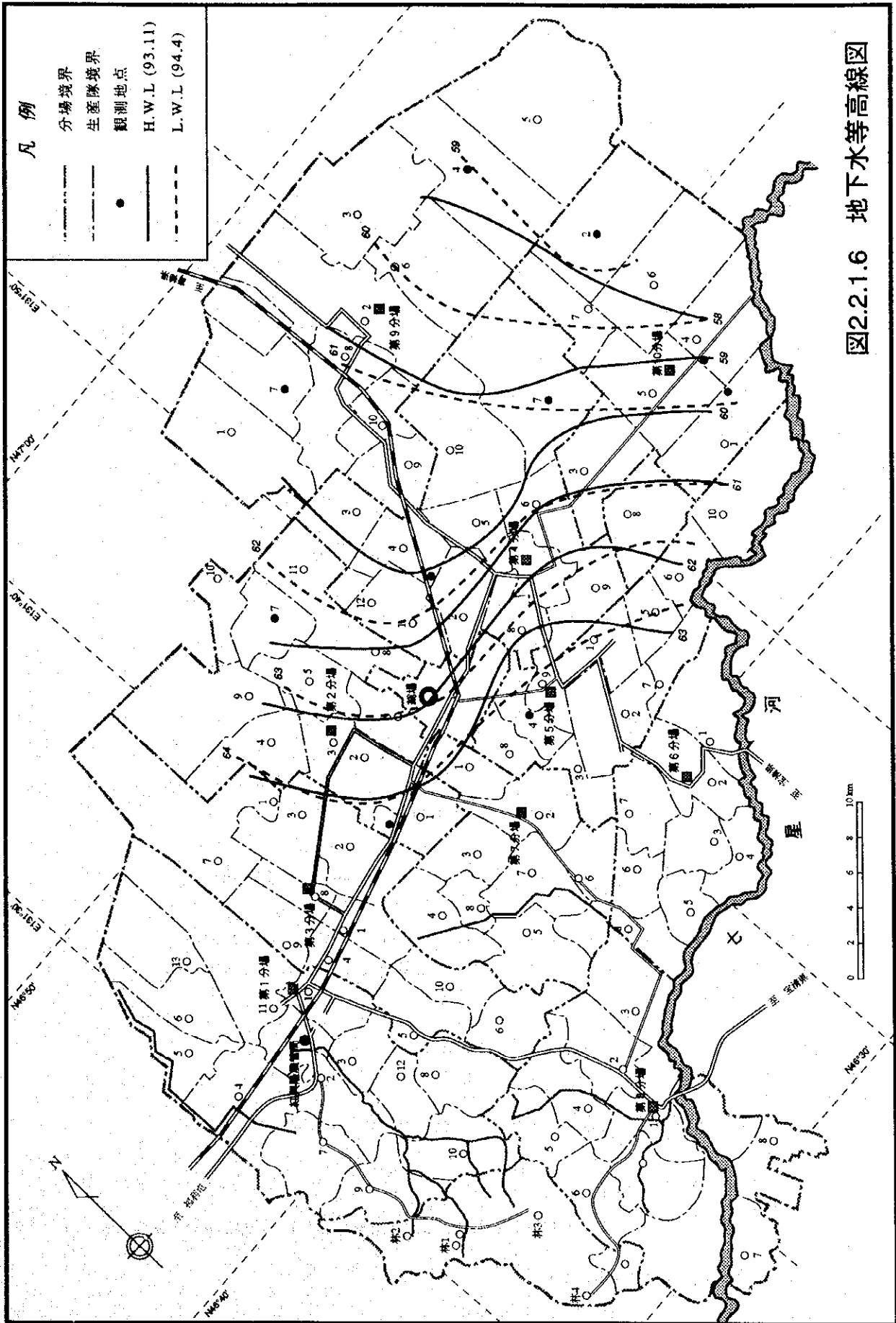


图2.2.1.5 地下水等深线图

图2.2.1.6 地下水等高线图



ロ) タイスの非平衡式

$$T = \frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{W(u)}{s}$$

$$S = \frac{u \cdot 4 \cdot T \cdot t}{r^2}$$

(註) T:透水量係数 (kに帯水層の厚さをかけたもの)、Q:揚水量 (m<sup>3</sup>/秒)、  
W(u):井戸関数 W(u)~u関係図から得られる、r:観測井までの距離 (m)、  
S:貯留係数、u:W(u)~u関係図から得られる、t:時間、r<sup>2</sup>:距離(m)、

		W-1	W-2	W-3	W-4	W-5
本井からの距離(m)	0.20	30.00	5.00	1.00	12.50	40.00
r <sup>2</sup> /t	0.04	900.00	25.00	1.00	156.25	1,600.00
水位低下量(s)	4.69	0.82	1.15	1.74	0.99	0.63

$$T = \frac{0.069}{4\pi} \cdot \frac{11.5}{0.96} = 6.58 \times 10^{-2} = (\text{m}^2/\text{sec}) = 5,683.0 (\text{m}^2/\text{sec})$$

$$k = \frac{6.58 \times 10^{-2}}{20} = 3.29 \times 10^{-3} (\text{m}/\text{sec}) = 284.2 (\text{m}/\text{d})$$

$$S = \frac{1.0 \times 10^{-5} \times 4 \times 5,683.0}{230} = 2.47 \times 10^{-4}$$

ハ) ハブシキンの式

$$k = \frac{0.366 \cdot Q}{m \cdot s} \log \frac{1.32 \cdot m}{r}$$

(註) k:透水係数 (m/sec)、Q揚水量 (m<sup>3</sup>/sec)、r:井戸半径 (m)、s:観測井の水位低下量 (m)、m:層の厚さ(m)

$$k = \frac{0.366 \times 0.069}{20 \times 4.69} \log \frac{1.32 \times 20}{0.20} = 5.71 \times 10^{-4} (\text{m}/\text{sec}) = 49.3 (\text{m}/\text{d})$$

以上の3公式で得られた透水係数は、いずれも平均10<sup>-3</sup>~10<sup>-4</sup> m/秒の範囲にある。ここでは、中国で一般的に用いられているハブシキンの公式を採用し、以下の49.3 m/dを平均透水係数として扱うことにした。

$$k = 5.71 \times 10^{-4} (\text{m}/\text{sec}) = 49.3 (\text{m}/\text{d})$$

b) 影響半径

地下水の揚水影響半径を求める公式として、ジハルトの式を適用した。

$$R = 10 \cdot s \sqrt{k}$$

(註) R:影響半径 (m)、k:透水係数 (m/秒)、S:揚水井の水位低下量 (m)

揚水井の水位低下量を3.0mとすれば

$$R = 10 \times 3.0 \sqrt{49.3} = 210.0(\text{m})$$

以上の結果は表2.2.1.5の通りである。

表2.2.1.6 揚水試験結果表

井戸番号	4-5	降 深(m)	4.69
地 形	沖積平野	揚水量(m <sup>3</sup> /s)	0.069
地下水性質	被圧水	透水量係数(m <sup>2</sup> /d)	5,683
井戸深度(m)	40.0	貯留係数	$2.5 \times 10^{-4}$
井戸半径(m)	0.2	透水係数(m/d)	49.3
静止水位(m)	0.67	影響半径(m)	210.0

(d) 地下水の水質評価

生活用飲用水の水質評価は一般に級に分類して表示される。水文地質と水質が比較的単純な地区では一～三級に分類され、水文地質と水質が複雑な地区では一～五級に分類される。

a) 一級水（非常に良い水）

各項目の化学的指標が全て基準値を越えず、含有量も適当で体に必要な多種の元素が適量含まれる。

b) 二級水（良い水）

極く一部の非毒性指標が基準値の1.5倍程度であり、毒性指標（揮発性フェノール、砒素、セレン、水銀、カドミウム、六価クロム及び鉛）が基準値を越えず、適量であること。

c) 三級水（普通の水）

非毒性指標率が50%以下で、超過倍数も基準値の2倍以下で、毒性指標も全て基準値を越えず、適量であること。

d) 四級水（悪い水）

非毒性指標の一部あるいは全てが基準値を越えている以外に、1～2項目の毒性指標が基準値の倍以上にあること。

e) 五級水（非常に悪い水）

非毒性指標の一部あるいは全てが基準値を越えている以外に、2項目以上の毒性指標が基準値を越えている。

典型区既存井戸の水質は、表2.2.1.7の水質分析結果に示す通り、分析項目の内、混濁度・鉄及びマンガンは溶存成分が飲料水の水質基準（1985年）を大きく越えている項目があるが、大体二～三級水と判定できる。飲料水として利用する場合には、鉄、マンガン等の化学処理も含め浄化処理が必要である。なお、40m以浅の浅層地下水の水質は大腸菌や合成洗剤に起因すると思われる陰イオンが検出されている。これは、生活雑排水による地下水の汚染を示すものである。従って、今後、地下水の飲料水利用には、深層の地下水（70.0m以深）を使う様提言する。

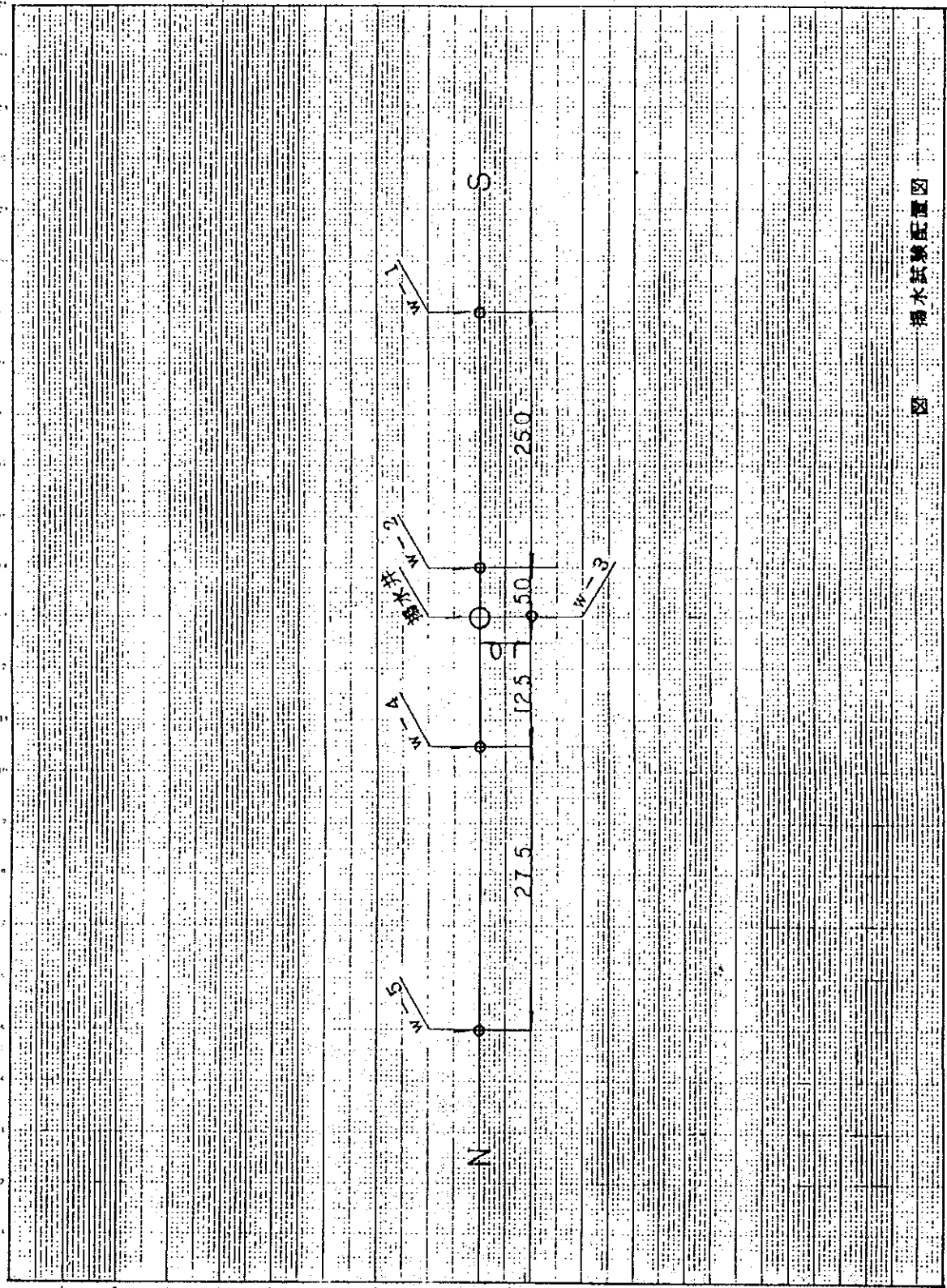


圖 揚水試驗配置圖

图2.2.1.7 揚水試驗配置圖



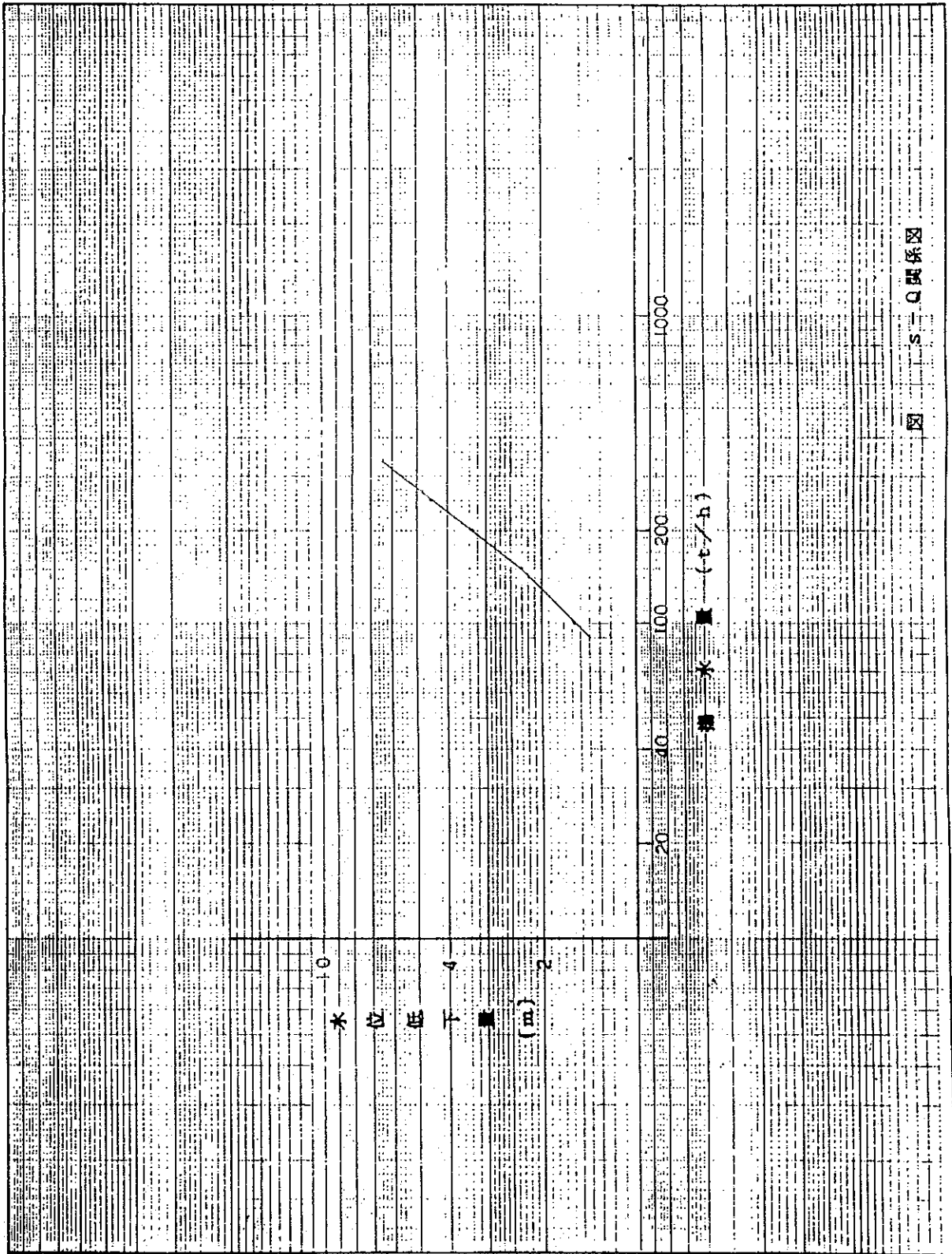


图 2.2.1.8 s-Q 關係图

图2.2.1.8 s-Q關係图

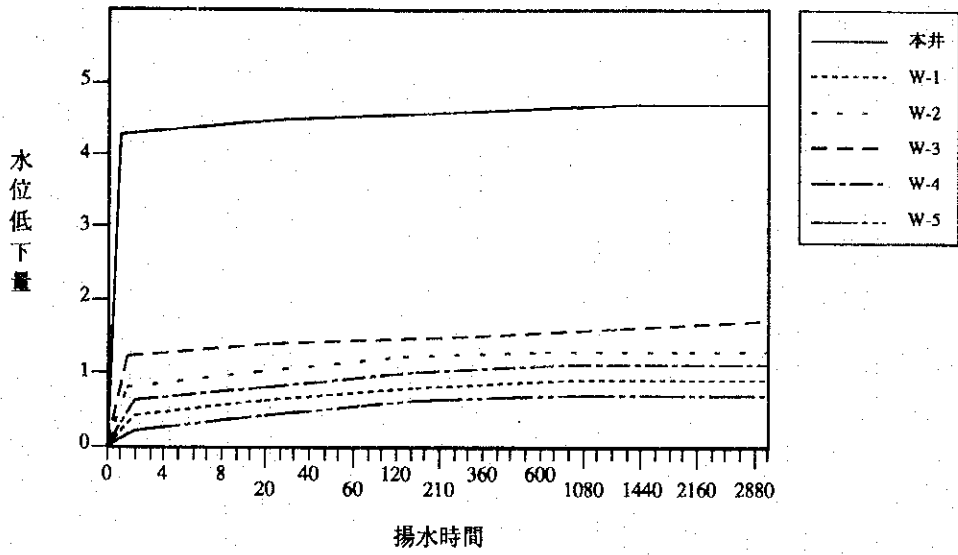


図2.2.1.9 揚水水位變動図

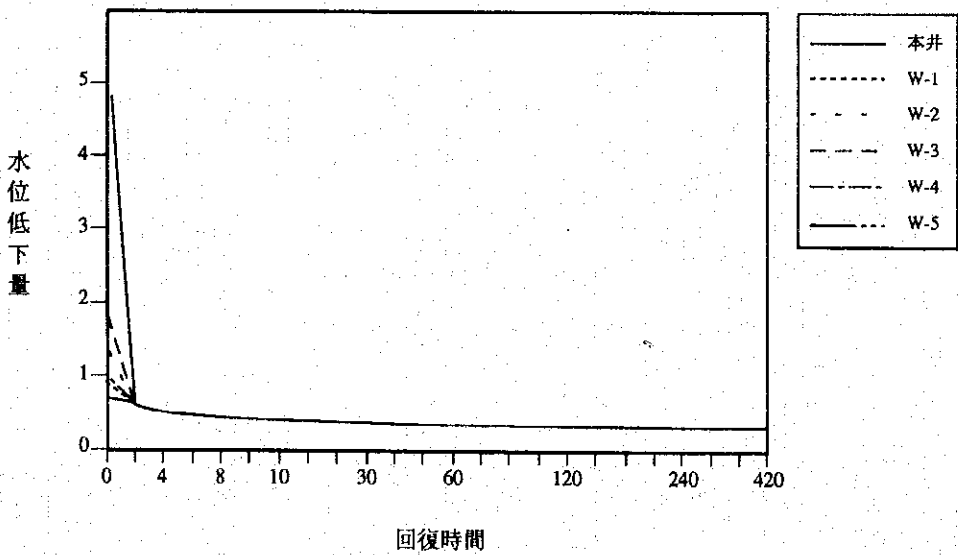


図2.2.1.10 回復水位變動図

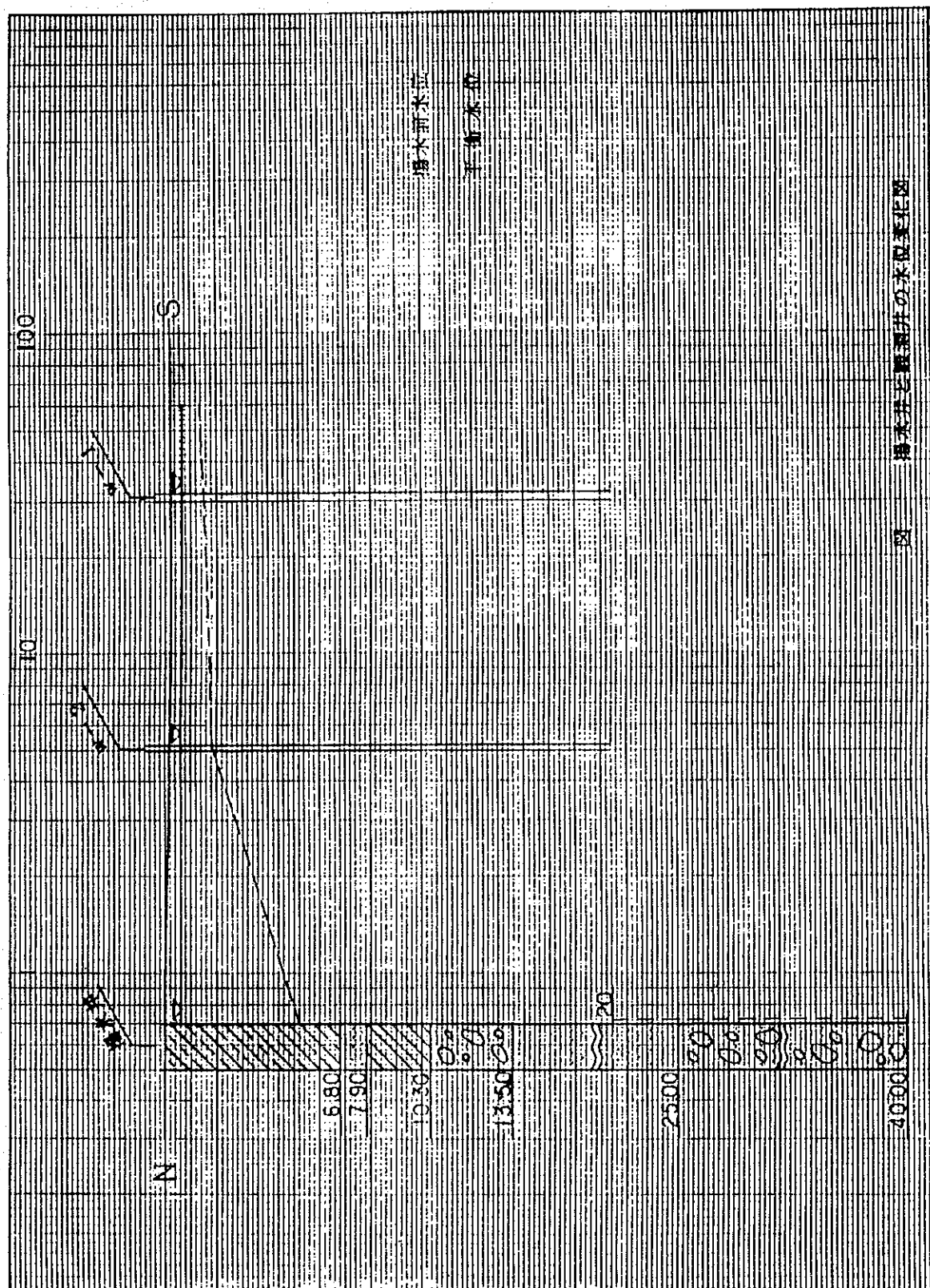


図2.2.1.11 揚水井と観測井の水位変化 (1/2)

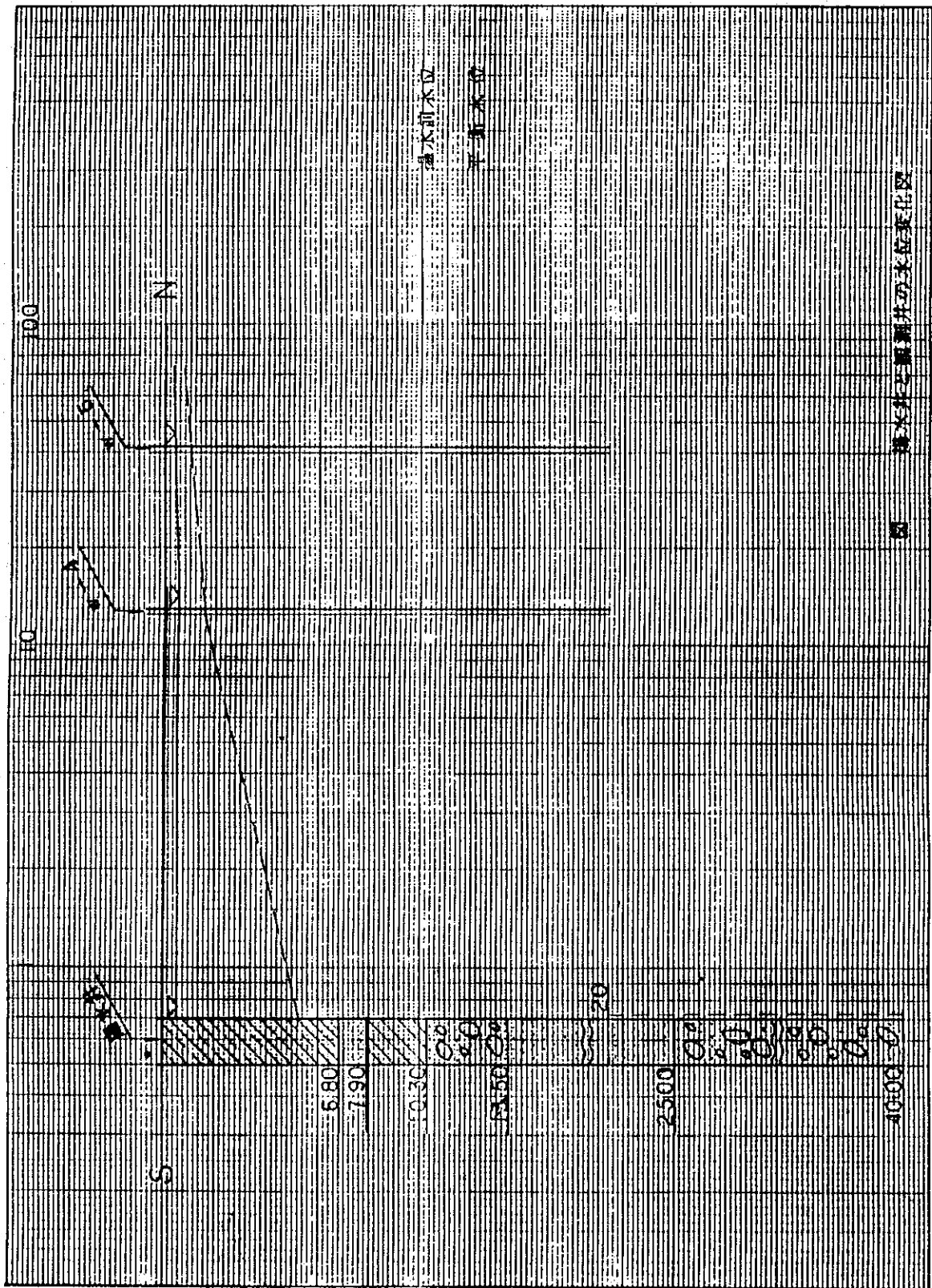


図2.2.1.11 揚水井と観測井の水位変化 (2/2)

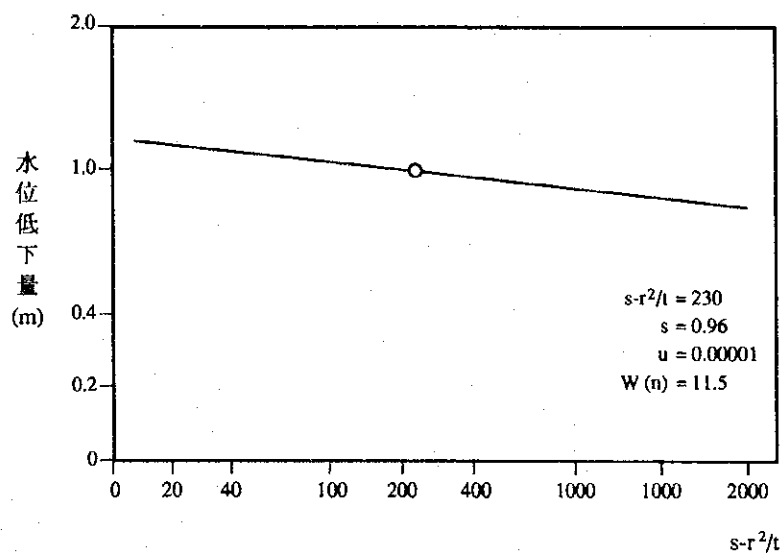


図2.2.1.12  $s-r^2/t$  曲線

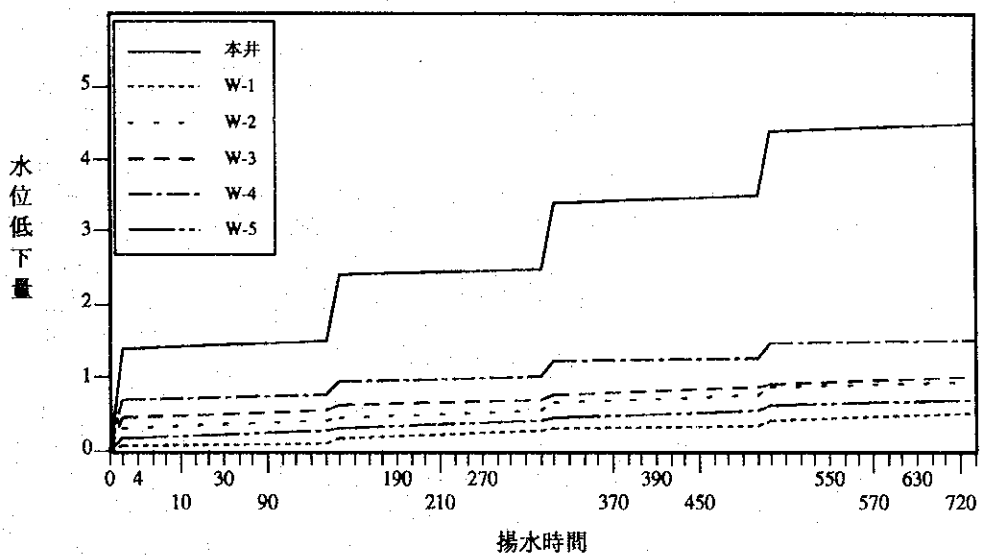


図2.2.1.13 段階用水試験水位変動図

表 2.2.1.7 地下水の水質分析結果と諸基準値 (1/3)

項目	飲用水水質基準値	農田灌漑基準	分析結果
井戸番号：4分場場直			
採水深度 (m)			120
色度 (度)	15以下	-	2
混濁度 (度)	3以下	-	△12
臭いと味	異常でないこと	-	無
肉眼可視物	無いこと	-	無
pH値	6.5～8.5	5.5～8.5	7.4
総硬度 (mg/l)	450以下	-	96.09
鉄 (mg/l)	0.3以下	-	△2.14
マンガン (mg/l)	0.1以下	-	△0.27
銅 (mg/l)	1.0以下	1.0以下	未検出
亜鉛 (mg/l)	1.0以下	2以下	0.019
揮発性フェノール (mg/l)	0.002以下	0.1以下	未検出
陰イオン合成洗剤 (mg/l)	0.3以下	0.3以下	0.019
硫酸塩 (mg/l)	250以下	250以下	122.96
塩化物 (mg/l)	250以下	250以下	3.81
溶解性個体 (mg/l)	1,000以下	1,000以下	188.0
フッ化物 (mg/l)	1.0以下	2.0以下	0.22
シアン (mg/l)	0.05以下	2.0以下	未検出
砒素 (mg/l)	0.05以下	2.0以下	0.0074
セレン (mg/l)	0.01以下		未検出
水銀 (mg/l)	0.001以下	0.001以下	0.0009
カドミウム (mg/l)	0.01以下	0.005以下	未検出
六価クロム (mg/l)	0.05以下	0.1以下	未検出
鉛 (mg/l)	0.005以下	0.1以下	未検出
硝酸窒素 (mg/l)	20以下	-	未検出
細菌総数 (個/ml)	100以下		1
総大腸菌 (個/l)	3以下		1

※試験項目は全項目では無く試験値が得られたものについて掲載した。

△印は基準値をクリアしていない

表 2.2.1.7 水質分析結果と諸基準値 (2/3)

項目	飲用水水質基準値	農田灌漑基準	分析結果
井戸番号：4分場2隊			
採水深度 (m)			40
色度 (度)	15以下	-	0
混濁度 (度)	3以下	-	△36
臭いと味	異常でないこと	-	無
肉眼可視物	無いこと	-	無
pH値	6.5～8.5	5.5～8.5	6.8
総硬度 (mg/l)	450以下	-	104.00
鉄 (mg/l)	0.3以下	-	△6.62
マンガン (mg/l)	0.1以下	-	△0.53
銅 (mg/l)	1.0以下	1.0以下	未検出
亜鉛 (mg/l)	1.0以下	2以下	0.003
揮発性フェノール (mg/l)	0.002以下	0.1以下	0.001
陰イオン合成洗剤 (mg/l)	0.3以下	0.3以下	0.034
硫酸塩 (mg/l)	250以下	250以下	158.31
塩化物 (mg/l)	250以下	250以下	3.83
溶解性固體 (mg/l)	1,000以下	1,000以下	252
フッ化物 (mg/l)	1.0以下	2.0以下	0.27
シアン (mg/l)	0.05以下	2.0以下	未検出
砒素 (mg/l)	0.05以下	2.0以下	0.0043
セレン (mg/l)	0.01以下		未検出
水銀 (mg/l)	0.001以下	0.001以下	未検出
カドミウム (mg/l)	0.01以下	0.005以下	未検出
六価クロム (mg/l)	0.05以下	0.1以下	未検出
鉛 (mg/l)	0.005以下	0.1以下	未検出
硝酸窒素 (mg/l)	20以下		1.0
細菌総数 (個/ml)	100以下		5
総大腸菌 (個/l)	3以下		2

※試験項目は全項目では無く試験値が得られたものについて掲載した。

△印は基準値をクリアしていない

表 2.2.1.7 水質分析結果と諸基準値 (3/3)

項目	飲用水水質基準値	農田灌漑基準	分析結果
井戸番号：4分場5隊			
採水深度 (m)			40
色度 (度)	15以下	-	3
混濁度 (度)	3以下	-	△36
臭いと味	異常でないこと	-	無
肉眼可視物	無いこと	-	無
pH値	6.5～8.5	5.5～8.5	7.2
総硬度 (mg/l)	450以下	-	106.10
鉄 (mg/l)	0.3以下	-	△4.70
マンガン (mg/l)	0.1以下	-	△0.184
銅 (mg/l)	1.0以下	1.0以下	未検出
亜鉛 (mg/l)	1.0以下	2以下	0.002
揮発性フェノール (mg/l)	0.002以下	0.1以下	未検出
陰イオン合成洗剤 (mg/l)	0.3以下	0.3以下	0.015
硫酸塩 (mg/l)	250以下	250以下	121.04
塩化物 (mg/l)	250以下	250以下	3.5
溶解性個体 (mg/l)	1,000以下	1,000以下	194.0
フッ化物 (mg/l)	1.0以下	2.0以下	0.23
シアン (mg/l)	0.05以下	2.0以下	未検出
砒素 (mg/l)	0.05以下	2.0以下	0.024
セレン (mg/l)	0.01以下		未検出
水銀 (mg/l)	0.001以下	0.001以下	未検出
カドミウム (mg/l)	0.01以下	0.005以下	未検出
六価クロム (mg/l)	0.05以下	0.1以下	未検出
鉛 (mg/l)	0.005以下	0.1以下	未検出
硝酸窒素 (mg/l)	20以下	-	未検出
細菌総数 (個/ml)	100以下		5
総大腸菌 (個/l)	3以下		2

※試験項目は全項目では無く試験値が得られたものについて掲載した。  
△印は基準値をクリアしていない



## (5) 土 壤

### 1) 土壤分類

友誼農場典型区（第4分場）の土壤調査は、1994年5～7月に黒龍江農墾勘测設計院が行った。対象地域の土壤は、黒龍江省の分類体系に基づいて、3土類、9亜類、11土種に分類され、2万5千分の1に図化されている。土壤図作成には、51ヶ所の土壤断面調査、22土壤試料の理化学分析、25試料の土壤水分恒数試験等を行い、1986年9月のランドサット衛星画像を活用している。土壤分布は、図2.2.1.14に示す通りである。また、各土壤区分の分布面積は、表2.2.1.8に示す通りである。各土壤の特性及び夫々の分布状況は、表2.2.1.9に要約した通りである。

表 2.2.1.8 土壤別の分布面積

土壤名(土類・亜類)	面積 (ha)	比率 (%)
<b>黒土</b>	<b>3,470</b>	<b>18.7</b>
黒土	360	1.9
草甸黒土	3,110	16.8
<b>草甸土</b>	<b>13,710</b>	<b>73.8</b>
草甸土	720	3.9
石灰性草甸土	2,850	15.3
潜育草甸土	2,000	10.8
石灰性潜育草甸土	8,140	43.8
<b>沼沢土</b>	<b>1,390</b>	<b>7.5</b>
草甸沼沢土	140	0.8
石灰性草甸沼沢土	560	3.0
泥炭腐植質沼沢土	690	3.7
合計	18,570	100.0

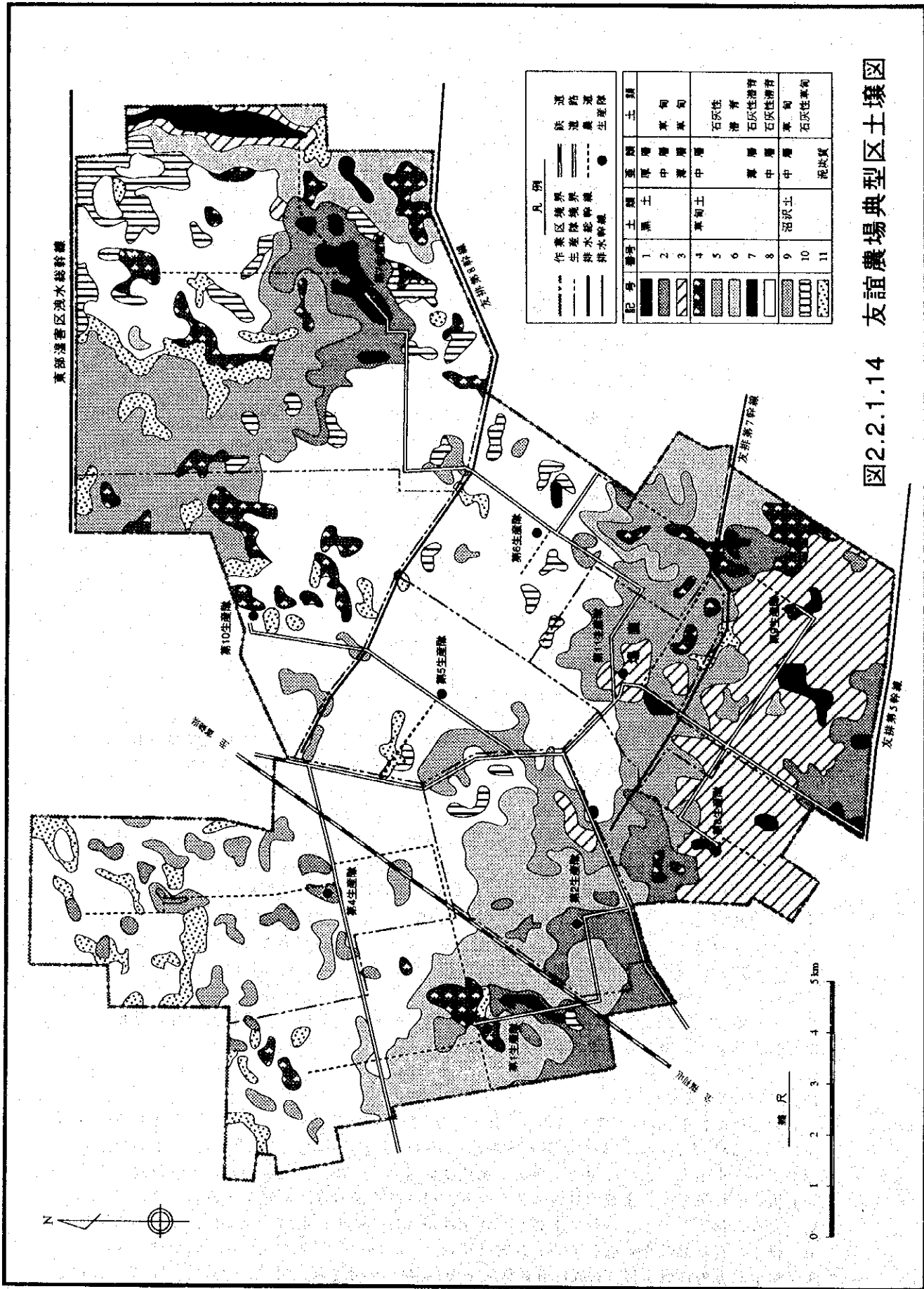
第4分場の代表土壤は、草甸土及び黒土で、全域の90%以上を占める。また、既存耕地はこれら両土壤の分布地区にある。対象地域に分布する3土類の特性は、以下の通りである。

#### (a) 黒土（黒色土）

黒土は、友誼農場高平地（一級台地）の代表的土壤である。主に友誼第7幹線の南部に分布し、面積は四分場全体の19%（3,470ha）を占める。ほとんど全てが既に耕地として利用されている。黒土層は、30～70cmと厚く、有機質に富み（平均4.7%）、団粒構造の発達も良く、最も生産性の高い土壤である。この土類は、黒土層の厚さと草甸土性の生成過程によって2亜類、更に、黒土層の厚さによって都合3土種に区分されている。有効土層が深く、保肥力、保水力が大きいため比較的湿害や旱害を受難いと評価されている。しかし、長年に亘る耕作と春季乾燥期の風蝕によって有機質含量と黒土層の厚さが減少してきており、生産力（地力）の低下が認められている。従って、今後、これら土壤の生産性を持続させるには、有機質の農地還元等を図り、耕土培養/地力保全管理が不可欠である。

#### (b) 草甸土（湿草地土）

この土壤は、第4分場中部から南部にかけての平地及び低平地に広く分布し、全体面積の74%（13,710ha）を占める。多くは既に耕地として開墾されている。土壤は、20～40cmの比較的厚い黒土層を有し、前出の黒土に次いで肥沃度は高いが、概して、雨期に地下水位が上昇するため湿害を被り易く、土壤水分が過剰となり、局部的な滞水も度々発生する。土性は表土、下層土ともに粘土分が多く、特に下層土の透水性が著しく低い。土類分類では、典型的草甸土、表土直下に石灰結核を形成している石灰性草甸土、潜育化（グライ化）作用を受けた潜育草甸土、以上双方の性質を持つ石灰性潜育草甸土の4亜類に区分され、更に、黒土層の厚さによって



东部温温区池水盐碱地

第10生产队  
第9生产队  
第8生产队  
第7生产队  
第6生产队  
第5生产队  
第4生产队  
第3生产队  
第2生产队  
第1生产队

凡例	作区界线	生产队境界	排水沟	排水干渠	排水站
——	——	——	——	——	●

记号	土类	层	土质	土质
1	黑土	厚层	厚层	黑土
2	黑土	中层	中层	黑土
3	黑土	薄层	薄层	黑土
4	草甸土	中	中	草甸土
5				石灰性
6				潜育
7				石灰性潜育
8				石灰性潜育
9	沼泽土	中	中	草甸
10				石灰性草甸
11				石灰性草甸

图2.2.1.14 友谊农场典型区土壤图

表 2.2.1.9 友誼農場典型区の土壤特性と分布面積

土壤 番号	土壤分類		面積 (ha)	(%)	地形	土壤母材	乾湿状況	黒土層の厚さ	制限土層	土壤生産力と問題点
	土類	土種								
	黒土		3,470	18.7						
1	厚層黒土		360	1.9	台地/高平地	黄土状粘土	適潤	>50cm		肥沃、透水性良、風蝕、水蝕
	草甸黒土									
2	中層草甸黒土		1,370	7.4	高平地	黄土状粘土	一次的に過湿	25~50cm		肥沃、透水性比較的良、風蝕
3	厚層草甸黒土		1,740	9.4	高平地	黄土状粘土	一次的に過湿	>50cm		肥沃、透水性比較的良、風蝕
	草甸土		13,710	73.8						
	草甸土									
4	中層草甸土		720	3.9	平地	黄土状粘土	季節的に過湿	25~50cm		肥沃、表土の流亡
	石灰性草甸土									
5	中層石灰性草甸土		2,850	15.3	平地	黄土状粘土	季節的に過湿	25~50cm	石灰集積層	湿害、石灰盤層、表土の流亡
	潜育草甸土									
6	中層潜育草甸土		2,000	10.8	低平地	黄土状粘土	過湿	25~50cm	潜育層	湿害、透水性不良
	石灰性潜育草甸土									
7	薄層石灰性潜育草甸土		50	0.3	低平地	黄土状粘土	過湿	<25cm	潜育層/石灰集積層	湿害、透水性不良、石灰盤層、薄表土
8	中層石灰性潜育草甸土		8,090	43.6	低平地	黄土状粘土	過湿	25~50cm	潜育層/石灰集積層	湿害、透水性不良、石灰盤層
	沼沢土		1,390	7.5						
	草甸沼沢土									
9	中層草甸沼沢土		140	0.8	低平地/低窪地	黄土状粘土	比較的長期間滯水	25~50cm	潜育層	湿害、滯水
	石灰性草甸沼沢土									
10	中層石灰性草甸沼沢土		560	3.0	低窪地	黄土状粘土	比較的長期間滯水	25~50cm	潜育層/石灰集積層	湿害、滯水、地表面起伏
	泥炭腐植質沼沢土									
11	泥炭腐植質沼沢土		690	3.7	窪地	黄土状粘土	長期間滯水	泥炭層<20cm	泥炭層/潜育層	湿害、滯水、地表面起伏
	合計面積		18,570	100.0						

出典：友誼農場四分場土壤調査報告（黒龍江農墾勘测設計院、1994年7月）から作成

5土種に細分されている。この内、石灰性草甸土と石灰性潜育草甸土はカルシウムが集積し、石灰(CaCO<sub>3</sub>)の結核が形成されている。特に、表土の直下層(深度20~50cm)は石灰結核を多く含む。石灰集積層は、pHが高く、堅い盤層を形成し易く、生産性を低下する原因となっている。

(c) 沼沢土

沼沢土は、主に中部、北部の低平地に点在して分布する。分布面積は、合計1,390haで全面積の約7%を占める。ヨシ(芦葦)、イワノガリヤス(小葉草)、羊草等の湿地性草類が繁茂する未利用地が多い。この土類は、更に低位の分類で、草甸沼沢土、石灰性草甸沼沢土、泥炭腐植質沼沢土の3亜類に区分される。沼沢土は、毎年雨期に滞水する過湿条件下で生成された土壌で、表層から40~50cm以下が常時地下水位下にあるため、潜育化が進んでいる。表層の黒土層あるいは泥炭層は、20~30cm内外である。全体に粘土質で透水性、通気性に欠ける。排水改良に多額の工事費を必要とするため、自然草地の放牧地として利用することが望ましい。

2) 土壌の理化学性

土壌の物理試験、及び化学分析結果の概要は下記の通りである。

粒度組成:

平均的な粒度組成は、表土が粘土分(0.002mm以下)45%前後、シルト分(0.002~0.02mm)30%前後、砂分(0.02~2.0mm)25%前後で、土性(質地)は国際法の分類で軽埴土(LiC)~重埴土(HC)である。下層土は表土に比べやや粘土分が多くなり、土性は重埴土(HC)の場合が多い。

土壌水分恒数:

試験結果による容積重、孔隙率、土壌水分恒数は、表2.2.1.10の通りである。容積重は、表土が1.13g/cm<sup>3</sup>、下層土が1.35g/cm<sup>3</sup>と大きく土壌密度が高い。このため総孔隙率は表土で57%、下層土で49%程度と少なく、透水性、通気性不良の要因となっている。表土の圃場含水量、初期萎凋点水分量及び萎凋点水分量夫々の平均は、40、28、18容積%で、易利用有効水分量と総有効水分量は、夫々土層10cm当り12mm、22mmに相当する。下層土の圃場含水量は、成長阻害点水分量、初期萎凋点水分量夫々の平均は、41、29、23容積%で、易利用有効水分量と総有効水分量は、夫々土層10cm当り12mm、18mmに相当する。

表 2.2.1.10 土壌水分恒数

項目	単位	表土(作土)			下層土		
		平均	最大	最低	平均	最大	最低
容積重	g/cm <sup>3</sup>	1.13	1.21	0.95	1.35	1.52	1.21
総孔隙率	vol%	56.7	62.6	50.1	49.3	54.0	43.8
毛管孔隙率	vol%	22.0	29.8	18.9	18.4	23.6	12.5
通気孔隙率	vol%	16.7	21.9	6.7	8.5	12.3	2.2
飽和含水量	vol%	52.7	60.8	47.9	47.3	53.1	41.0
毛管含水量	vol%	46.0	53.2	37.1	44.5	48.1	53.2
圃場含水量	vol%	39.9	50.3	32.8	40.8	46.2	33.0
初期萎凋点水分量	vol%	28.0	35.2	23.0	28.5	32.3	23.1
永久萎凋点水分量	vol%	17.9	20.9	13.4	22.6	25.6	18.2
最大吸湿水分量	vol%	11.9	14.0	8.9	15.0	17.1	12.1
易利用有効水分量	mm/10cm	12.0	15.1	9.8	12.3	13.9	9.9
総有効水分量	mm/10cm	22.0	29.8	11.9	18.4	23.6	12.5

出典: 農繁勘測設計院試験結果から整理

#### 土壌の化学性：

表土の有機物含量は、3.8～6.8%の範囲にあり、平均値は5.1%である。表土の有効態窒素(N)、磷酸( $P_2O_5$ )、カリ( $K_2O$ )の平均は、夫々84、31、300mg/kg内外であり、窒素は中程度、磷酸は少、カリは豊富であると評価できる。

土壌の酸・アルカリ度は、黒土がpH6～7の中性～微酸性、石灰性の草甸土が7～8の微～弱アルカリ性である。陽イオン置換容量は80～100me/100gと頗る大きく潜在的な保肥力は高い。置換性の陽イオンの内、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)は多いが、K/Ca比、K/Mg比、Mg/Ca比が小さい。陽イオン飽和度は黒土を含め80～100%で高い。電導度は最も高い土壌でも230mS/cm( $\mu$  mho/cm)であり、塩分集積の問題はない。ナトリウム(Na)は多くないため、アルカリ障害のおそれはない。

### 3) 土壌の問題点

典型区土壌の営農上の問題点は、下記の通りである。

#### 排水不良：

第4分場の約80%を占める平地と低平地には、草甸土と沼沢土が分布しており、地下水位が高く、全般に透水性の悪い粘質土のため「排水不良」が農業生産の最大の阻害要因となっている。排水不良は、耕地面積拡大を困難にし、耕地規格化の支障、多雨年の作付け率低下、農作業効率の低下、農作業可能期間の制限、適期作業の遅延、低収量、生産物の品質低下など作物の増産と農作業の効率化の大きな阻害要因である。低平地は、排水条件の改善が第一に必要な改良対策である。また、地形勾配が極めて緩いこと及び小起伏に富む微地形が表面水の排水を困難にし、作付けが出来ない面積や湿害面積を大きくしている。

#### 下層土の堅密構造：

草甸土は、下層土に粘土質で、かつ、堅密な構造をもつ。このため作物根群の伸張を直接的に阻害するのみならず、透水性や通気性を阻害している。下層土の構造改善には心土破碎や土層中の過剰水分を排除するための弾丸暗渠等の排水改良を必要とする。

#### 表土の有機物の消耗：

長年の継続耕作によって表土中の有機物含量が減少傾向にある。生産力の維持増強を図り、持続的農業生産環境を保全するためには、作物の茎桿犁込みや牧畜部門から排出される厩肥や糞尿の施用等、有機質の土壌還元を中心とした耕土培養と地力保全対策の徹底が必要である。

#### 石灰性土壌：

石灰性の草甸土と沼沢土が、11,500ha、全体面積の約60%を占めている。これらの土壌は表層や次層に石灰( $CaCO_3$ )を集積し、石灰結核を形成している。また、弱いアルカリ性を呈し、かつ、心土が硬く固結する構造的な問題の要因となっている。心土破碎による下層土の構造改善や硫酸( $NH_4SO_4$ )等の酸性肥料を中心とした施肥計画の適用が必要である。

#### 土壌凍結：

冬期は、極めて寒冷であるため土壌凍結深は、最大200cmに達する。凍結初めは11月10日前後、表土の融凍初めは3月末、全層の融凍は6月中旬である。土壌凍結は、農作業、特に秋季の耕起可能期間、春季の小麦の播種期を大きく制約し、凍上融凍作用は、水路や道路の法面崩壊を助長する。また、構造物に種々の影響を与えている。

### (4) 動・植物の生態系

典型区内に生息する動物は、聞き取り調査によると、一般的に見られるスズメ、カラスの他に、カササギ、野鶏、野鴨、野兎、狸、狼、ドジョウ等である。典型区の北部では熊の出没も報告されている。貴重種はいない。典型区内に生育する植物種は、防風林として利用されている白楊樹や一部に残る自生林に混在するカバノキ、柞(モンゴルナラ)及び紅松の植林帯などの樹木と、小葉樟

(ノガリヤス)、ヤガラ、八股牛、ヨモギ、緑豆秧、車前子、黄花菜及び苦菜花などの草木であり、貴重種はない。

## (5) 水質環境

### (a) 水質基準

中国においては、経済改革政策の導入とともに環境保護法（試行）が1979年に制定されて以来、環境汚染問題が政策課題として検討されるようになった。その後、1982年に海洋環境保護法、1984年に水質汚染防止法、1987年に大気汚染防止法などの一連の環境保護関係の法律が制定・公布された。また、環境保護法（試行）も10年の実績を踏まえて補訂の上、1989年に正式な環境法として制定・公布された。さらに、1980年代に制定・公布された森林法、草原法、鉱産資源法、土地管理法、水法、水土保持法などにも環境汚染防止に関する規定が含まれている。これらの法律に関連した各種の条例、実施細則、規定、弁法が通達・発令・批准され、環境基準についても個別事項ごとに細目を決定の上、監督機関から発布されるに至った。

水質基準に関しては、1985年に生活飲用水衛生基準、1989年に漁業水質基準、1992年に農田灌漑水質基準が定められた。これらの水質基準の内容を表2.2.1.11に一括して示す。また、水質汚染防止法の執行に伴って1988年には地表水環境基準が制定された（表2.2.1.12参照）。水質汚染の原因となる汚染物排出基準に関しては、工業排水分野では1988年に汚水総合排出基準（表2.2.1.13参照）が発布された。これを補足するために、工業種別に合計29種類の工業汚染物排出基準が発効している。また、農業生産活動に伴う水質汚染を防止するため、1990年から農業安全使用基準が発布され、農業の個別使用基準は農業合理使用準則によって規定されている。農地への下水汚泥及び都市塵芥を還元利用する場合を対象に、汚染物の規制含有量を定めた農用汚泥中汚染物規制基準（表2.2.1.14参照）と城鎮塵芥農用規制基準（表2.2.1.15参照）も実行にうつされている。

### (b) 水質汚濁の現状

友誼国営農場における1992年の年間総廃水排出量は407万tonで、その内生活污水が58.7万ton、有害工場廃水が62万tonである。これらには、BODが67.2ton、6価クロムが1.97ton、硫化物が6.4ton、塩素化合物が7.9ton含まれる。なお、1993年の年間総廃水排出量は486万tonである。おもな汚染源は、製紙工場、フロフラー工場、皮工場などの7つの工場であるが、現在これらの廃液は不十分ながらも処理されている。

典型区およびその周辺地域で、1994年6月に実施した地表水水質調査結果を表2.2.1.16に示す。これを表2.2.1.12に示す地表水環境基準の4類と対比するとpH、DO、COD、BOD、 $Cl^-$ 、Mn、Cu、 $NO_3^-$ -N、 $NO_2^-$ -N、フェノールが全測定地点で基準を満足しているものの、 $NH_3$ -Nが外七星河下游地点以外の全測定地点で、また $Fe^{3+}$ が七星河全測定地点と外七星河上流地点で基準を越えている。測定位置は図2.2.1.15に示す。典型区内での水質汚染源は、白酒製造工場などの小規模工場である。生活污水、下水などは処理されずに自然地下浸透により対処されている。塵・廃棄物の処理施設は未整備で、荒地へ直接投棄している。

## (6) 大気環境

### (a) 大気環境基準

1987年9月に第6回全国人民代表大会常務委員会において、大気汚染防止法が認可・公布され、同年6月から施行された。これは、大気汚染防止の内容を明確にしたもので、環境保護部門に対して、排出基準に対する上乘せ基準の制定権、企業に対する排出・処理施設及び排出物質の種類・濃度等の資料の請求権、さらに、企業に対する立ち入り検査権などを認めたものであり、また、これらに対する違反者には、罰金及び操業停止、閉鎖命令を出せることを決めている。大気質の環境基準は1982年4月に公布、同年8月に施行された。大気質の基準を3つに分類し、それぞれに基準値が定められている。大気環境基準を表2.2.1.17に示す。これらの環境基準と現地測定結果を対比し、測定結果が環境基準値を越えている場合はその地域周辺での新たな工場設置は許

可しない方式で、大気汚染の抑制を行っている。

(b) 大気質の現状

友誼国営農場内の1992年の年間石炭使用量は、85,500tonで、その内、約53%が工場に使われ、年間の廃気排出量は7億m<sup>3</sup>である。その内SO<sub>2</sub>は684ton、煙塵は5,863ton、COは116ton、NOxは38tonである。なお、1993年の年間石炭使用量は87,600tonである。1986年に大気汚染について3項目の測定が行われており、大気質環境基準は満足されている。典型区内での大気汚染の測定は行われていない。大気汚染の発生源は小規模の工場と一般家庭の暖房用石炭燃焼によるものであり、現状としては大気汚染は報告されていない。

(7) 土壤環境

1994年6月に、表2.2.1.18に示すように土壤中の汚染物質分析を行った。分析結果を黒龍江省浅層黒土の過去の平均的な値と対比すると、農場の値は、鉛で約20分の1、水銀で約3分の1から約20分の1の濃度である。試料採取位置を図2.2.1.15に示す。

表2.2.1.11 飲用・灌溉・漁業水質基準 (1/2)

項 目	生活飲用水 衛生基準	農田灌溉水質基準			漁 業 水質基準
		1類	2類	3類	
水温 (℃以下)	-	35	35	35	-
色 (状態)	15度以下,無異色	-	-	-	無異色
濁度 (度以下)	3~5	-	-	-	-
臭い及び味 (状態)	無異臭・無異味	-	-	-	無異臭、無異味
浮遊物 (可視物) (状態)	含まない	-	-	-	無明白油膜、無泡
pH (範囲)	6.5~8.5	5.5~8.5	同左	同左	6.5or7.0~8.5
全塩量 (mg/l以下)	-	1000~2000	同左	同左	-
総硬度 (mg/l以下)	450	-	-	-	-
鉄 (Fe) (mg/l以下)	0.3	-	-	-	-
マンガン (Mn) (mg/l以下)	0.1	-	-	-	-
銅 (Cu) (mg/l以下)	1.0	1.0	1.0	1.0	0.01
亜鉛 (Zn) (mg/l以下)	1.0	2.0	2.0	2.0	0.1
ニッケル (Ni) (mg/l以下)	-	-	-	-	0.05
揮発フェノール (mg/l以下)	0.002	1.0	1.0	1.0	0.005
陰イオン界面活性剤 (mg/l以下)	0.3	5.0	8.0	5.0	-
硫酸塩 (mg/l以下)	250	-	-	-	-
硫化物 (mg/l以下)	-	1.0	1.0	1.0	0.2
塩化物 (mg/l以下)	250	250	250	250	-
懸濁物質 (mg/l以下)	1000	150	200	100	10.0
フッ化物 (mg/l以下)	1.0	2.0~3.0	同左	同左	1.0
シアン化合物 (mg/l以下)	0.05	0.5	0.5	0.5	0.005
ヒ素 (As) (mg/l以下)	0.05	0.05	0.1	0.05	0.05
ホウ素 (B) (mg/l以下)	-	1.0~3.0	同左	同左	-
セレン (Se) (mg/l以下)	0.01	0.02	0.02	0.02	-
銀 (Hg) (mg/l以下)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0005
カドミウム (Cd) (mg/l以下)	0.01	0.005	0.005	0.005	0.005
6価クロム (Cr <sup>6+</sup> ) (mg/l以下)	0.05	0.1	0.1	0.1	0.1
鉛 (Pb) (mg/l以下)	0.05	0.1	0.1	0.1	0.05
水銀 (Hg) (mg/l以下)	0.05	-	-	-	-

次ページに続く

表2.2.1.11 飲用・灌漑・漁業水質基準 (2/2)

項 目	生活飲用水 衛生基準	農田灌漑水質基準			漁 業 水質基準
		1類	2類	3類	
硝酸塩 (N換算) (mg/l以下)	20	-	-	-	-
クロロホルム (mg/l以下)	0.06	-	-	-	-
四塩化炭素 (CCl <sub>4</sub> ) (mg/l以下)	0.003	-	-	-	-
ベンゾ (a) ピレン (mg/l以下)	0.00001	-	-	-	-
ベンゼン (mg/l以下)	-	2.5	2.5	2.5	-
DDT (mg/l以下)	0.001	-	-	-	0.001
六塩化ベンゼン(BHC) (mg/l以下)	0.005	-	-	-	0.002
細菌総数 (個/ml以下)	100	-	-	-	-
大腸菌群 (個/l以下)	3	10,000	同左	同左	500or5000
回虫卵数 (個/l以下)	-	2	2	2	-
遊離残留塩素 (mg/l以上)	0.3	-	-	-	-
総α放射性 (Bg/l以下)	0.1	-	-	-	-
総β放射性 (Bg/l以下)	1.0	-	-	-	-
溶存酸素量(DO) (mg/l以上)	-	-	-	-	3or4or5
生物化学的酸素要求量(BOD) (mg/l以下)	-	80	150	80	3or5
化学的酸素要求量(COD) (mg/l以下)	-	200	300	150	-
総磷 (P換算) (mg/l以下)	-	5	10	10	-
黄磷 (mg/l以下)	-	-	-	-	0.001
石油類 (mg/l以下)	-	5	10	1.0	0.05
馬拉チオン (殺虫剤) (mg/l以下)	-	-	-	-	0.005
五塩化フェノチン(除草剤) (mg/l以下)	-	-	-	-	0.01
フェニールアミン (mg/l以下)	-	-	-	-	0.01
丙稀腈 (mg/l以下)	-	-	-	-	0.5
丙稀酉 (mg/l以下)	-	0.5	0.5	0.5	0.02
三塩化乙酉 (mg/l以下)	-	1.0	0.5	0.5	-
楽果 (mg/l以下)	-	-	-	-	0.1
甲安磷 (mg/l以下)	-	-	-	-	1.0
甲基対硫磷 (mg/l以下)	-	-	-	-	0.0005
咲喃丹 (mg/l以下)	-	-	-	-	0.01
ケルダール態窒素 (mg/l以下)	-	12	30	30	-

注) 資料はGB5749-85、GB5084-92、GB11607-89によった。記号-は該当無しを示す。農田灌漑水質の分類は、1類：水作、水稲等、灌水量800m<sup>3</sup>/畝・年、2類：畑作、小麦等、灌水量300m<sup>3</sup>/畝・年、3類：野菜、白菜等、灌水量200~500m<sup>3</sup>/畝・年に適応させる。



表2.2.1.12 地表水環境基準 (GB383-88)

(単位: pH以外はmg/l)

項 目		1類	2類	3類	4類	5類
pH	(範囲)	6.5~8.5	同左	同左	同左	6~9
硫酸塩 (SO <sub>4</sub> 換算) *	(以下)	250	250	250	250	250
塩化物 (Cl換算) *	(以下)	250	250	250	250	250
溶解性鉄 (Fe) *	(以下)	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0
総マンガン (Mn) *	(以下)	0.1	0.1	0.1	0.5	1.0
総銅 (Cu) *	(以下)	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
総銅 (Cu) (漁場) *	(以下)	-	0.01	0.01	-	-
総亜鉛 (Zn) *	(以下)	0.05	1.0	1.0	2	2
総亜鉛 (Zn) (漁場) *	(以下)	-	0.1	0.1	-	-
硝酸塩 (N換算) (NO <sub>3</sub> -N)	(以下)	10	10	20	20	25
亜硝酸塩(N換算) (NO <sub>2</sub> -N)	(以下)	0.06	0.1	0.15	1.0	1.0
非対称アモニア (NH <sub>3</sub> -N)	(以下)	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
ケルダール態窒素	(以下)	0.5	0.5	1	2	2
総磷 (P換算)	(以下)	0.02	0.1	0.1	0.2	0.2
総磷 (P換算)(湖沼・ダム)	(以下)	-	0.025	0.05	-	-
過マンガン酸塩指数	(以下)	2	4	6	8	10
溶存酸素量(DO)	(以上)	飽和率90%	6	5	3	2
化学的酸素要求量(COD)	(以下)	15	15	15	20	25
生物化学的酸素要求量(BOD)	(以下)	3	3	4	6	10
フッ化物 (F換算)	(以下)	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
セレン (4価) (Se <sup>4+</sup> )	(以下)	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
全ひ素 (As)	(以下)	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
総水銀 (Hg)	(以下)	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
総カドミウム (Cd)	(以下)	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
6価クロム (Cr <sup>6+</sup> )	(以下)	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
総鉛 (Pb)	(以下)	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
総シアン化合物 (Cn)	(以下)	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
総シアン化合物 (Cn) (漁場)	(以下)	-	0.005	0.005	-	-
フェノール	(以下)	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
石油類	(以下)	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
陰イオン界面活性剤	(以下)	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
総大腸菌群 (個/l) **	(以下)	-	-	"10,000"	-	-
ベンゾ(a)ピレン **	(以下)	0.0025	0.0025	0.0025	-	-

注) 1) 水域の役割による分類

- 1類: 水源用、国家自然保護区用
- 2類: 密集居住区の飲用水水源第一級保護区用、希少魚類保護区用、魚・海老の産卵場用
- 3類: 密集居住区の飲用水水源第二級保護区用、一般魚類保護区および遊泳用
- 4類: 一般工業用水区および非接触の娯楽用水区用
- 5類: 農業用水区および一般景観用水域用

2) \*: 地方の水域のバックグラウンド値の特徴に基づいて調整される。

\*\*: 試行基準

3) 水温と基本的要求条件の項目は省略

表2.2.1.13 汚水総合排出基準 (GN8978-88)

第1類汚染物最高許容排出濃度 (単位: mg/l)	
汚染物	最高許容排出濃度
総水銀 (Hg)	0.05 1)
アルキル水銀	不検出
総カドミウム (Cd)	0.1
総クロム (Cr)	1.5
六価クロム (Cr <sup>6+</sup> )	0.5
ひ素 (As)	0.5
総鉛 (Pb)	1.0
総ニッケル (Ni)	1.0
ベンゾ (a) ピレン 2)	0.00003

注) 1) : ソーダ工場 (新設、拡張、改造企業) では0.005mg/lを採用  
 2) : 試行標準であり、二級、三級標準区では適用しない

第2類汚染物最高許容排出濃度 (単位: pH、色度以外はmg/l)

標準分類	一級標準		二級標準		三級標準
	新拡改	現有	新拡改	現有	
規模					
pH値	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
色度 (希釈倍数)	50	80	80	100	-
浮遊物	70	100	200	250	400
BOD	30	60	60	80	300
COD	100	150	150	200	500
石油類	10	15	10	20	30
動植物油	20	30	20	40	100
揮発性フェノール	0.5	1.0	0.5	1.0	2.0
シアン化合物 (Cn)	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0
硫化物	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
アンモニア性窒素 (NH <sup>4+</sup> -N)	15	25	25	40	-
フッ化物 (F)	10	15	10	15	20
フッ化物 (F) 1)	-	-	20	30	-
磷酸塩 (P換算)	0.5	1.0	1.0	2.0	-
ホルマリン (HCHO)	1.0	2.0	2.0	3.0	-
アニリン類 (C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N)	1.0	2.0	2.0	3.0	5.0
ヒドロベンゼン類	2.0	3.0	3.0	5.0	5.0
陰イオン界面活性材 (LAS)	5.0	10	10	15	20
銅 (Cu)	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0
亜鉛 (Zn)	2.0	2.0	4.0	5.0	5.0
マンガン (Mn)	2.0	5.0	2.0	5.0	5.0

注) 1) : 低フッ素地域 (フッ素含有量0.5mg/l以下の水系) に適用

表2.2.1.14 農用汚泥中汚染物規制基準 (GB4282-84)

(単位: mg/Kg汚泥)

項 目	最高許容量	
	酸性土壌 (pH<6.5)	中性及び弱酸性土壌 (pH>6.5)
カドミウム、カドミウム化合物 (Cd換算)	5	20
水銀、水銀化合物 (Hg換算)	5	15
鉛、鉛化合物 (Pb換算)	300	1000
クロム、クロム化合物 (Cr換算)	600	1000
砒素、砒素化合物 (As換算)	75	75
ホウ素、ホウ素化合物 (B換算)	150	150
鉱物油	3000	3000
ベンゾ (a) ピレン	3	3
銅、銅化合物 (Cu換算)	250	500
亜鉛、亜鉛化合物 (Zn換算)	500	1000
ニッケル、ニッケル化合物 (Ni換算)	100	200

表2.2.1.15 城鎮塵芥農用規制基準 (GB8172-87)

項 目	単位	限界基準値
雑 物	%	<3
粒 度	mm	<12
回虫死亡率	%	95~100
大腸菌値		10 <sup>-1</sup> ~10 <sup>-2</sup>
総カドミウム (Cd換算)	mg/kg	<3
総水銀 (Hg換算)	mg/kg	<5
総鉛 (Pb換算)	mg/kg	<100
総クロム (Cr換算)	mg/kg	<300
総砒素 (As換算)	mg/kg	<30
有機質 (C換算)	%	>10
総窒素 (N換算)	%	>0.5
総リン (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 換算)	%	>0.3
総カリ (K <sub>2</sub> O換算)	%	>1.0
p H		6.5~8.5
水分	%	25~35

表2.2.1.16 友誼国営農場地表水測定結果 (1994年)

項 目	七 星 河			外 七 星 河			東 洩 総 排 干
	上 游	中 游	下 游	上 游	中 游	下 游	
水温 (°C)	16.5	16.5	16.5	20.0	20.0	20.0	20.0
p H	7.7	7.4	7.9	7.5	8.4	8.7	8.9
溶存酸素量 (DO)	7.24	7.21	7.51	6.81	7.46	7.73	7.51
化学的酸素要求量 (COD)	9.14	9.21	7.61	10.17	6.97	5.68	8.78
生物化学的酸素 (BOD)	1.60	1.54	2.03	1.43	1.65	1.81	1.87
塩化物 (Cl <sup>-</sup> )	15.39	6.81	5.72	4.77	5.31	4.08	7.35
溶解性鉄 (Fe <sup>3+</sup> )	△2.21	△2.56	△2.44	△1.78	0.11	0.22	0.49
総マンガン (Mn)	0.085	0.124	<0.01	0.041	0.010	<0.01	0.013
総銅 (Cu)	0.016	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
硝酸塩 (NO <sub>3</sub> -N)	3.00	2.00	5.00	1.00	<0.04	1.50	<0.04
亜硝酸塩 (NO <sub>2</sub> -N)	0.05	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
非化合態 (NH <sub>3</sub> -N)	△0.3	△0.4	△0.4	△0.4	△0.4	0.2	△0.4
6価クロム (Cr <sup>6+</sup> )	<0.004	0.007	<0.004	0.011	<0.004	<0.004	<0.004
フェノール	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

注) 測定日は1994年6月2~3日

△は地表水環境基準4類を越えているもの。

表2.2.1.17 大気環境基準 (GB3095-82)

(単位: mg/m<sup>3</sup>)

汚染物質名	時間	濃度限界値		
		一級基準	二級基準	三級基準
総粒子状物質 (TSP, 100 $\mu$ m以下の粒子)	日平均	0.15	0.30	0.50
	任何一次	0.30	1.00	1.50
浮遊粉塵 (100 $\mu$ m以下の粒子)	日平均	0.05	0.15	0.25
	任何一次	0.15	0.50	0.70
二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> )	年日平均	0.02	0.06	0.10
	日平均	0.05	0.15	0.25
	任何一次	0.15	0.50	0.70
窒素酸化物 (NOx)	日平均	0.05	0.10	0.15
	任何一次	0.10	0.15	0.30
一酸化炭素 (CO)	日平均	4.00	4.00	6.00
	任何一次	10.00	10.00	20.00
光化学オキシダント (O <sub>3</sub> )	1時間平均	0.12	0.16	0.20

注) 日平均: いかなる日においても測定値の日平均が限界値をこえてはならない。  
 任何一次: いかなる1回の測定値でも限界値をこえてはならない。  
 年日平均値: いかなる年においても、年平均が限界値をこえてはならない。  
 一級基準: 長期間接触しても、自然生態や人間の健康にいかなる危険や害も生じない。  
 二級基準: 長期間または短期間接触しても、人間の健康や都市及び農村の動植物に傷害が発生しない。  
 三級基準: 人間に急性または慢性中毒が生ぜず、都市の一般的な動植物(敏感なものを除く)が正常に成長できる。

表2.2.1.18 土壤中の汚染物質分析結果

項目	試料採取地点			黒龍江省浅層黒土*)
	7隊11号地	5隊3号地	9隊7号地	
水銀	0.021	0.105	0.043	0.362
鉛	0.912	0.889	0.987	21.398

注) 現地測定は、1994年6月2日  
 資料: \*) 「黒龍江省農業環保観測点、黒龍江省主要農業土壤CU, Zn, Pb, Cd, Hg, As, Cr, Fの背景値水平」、1981年による

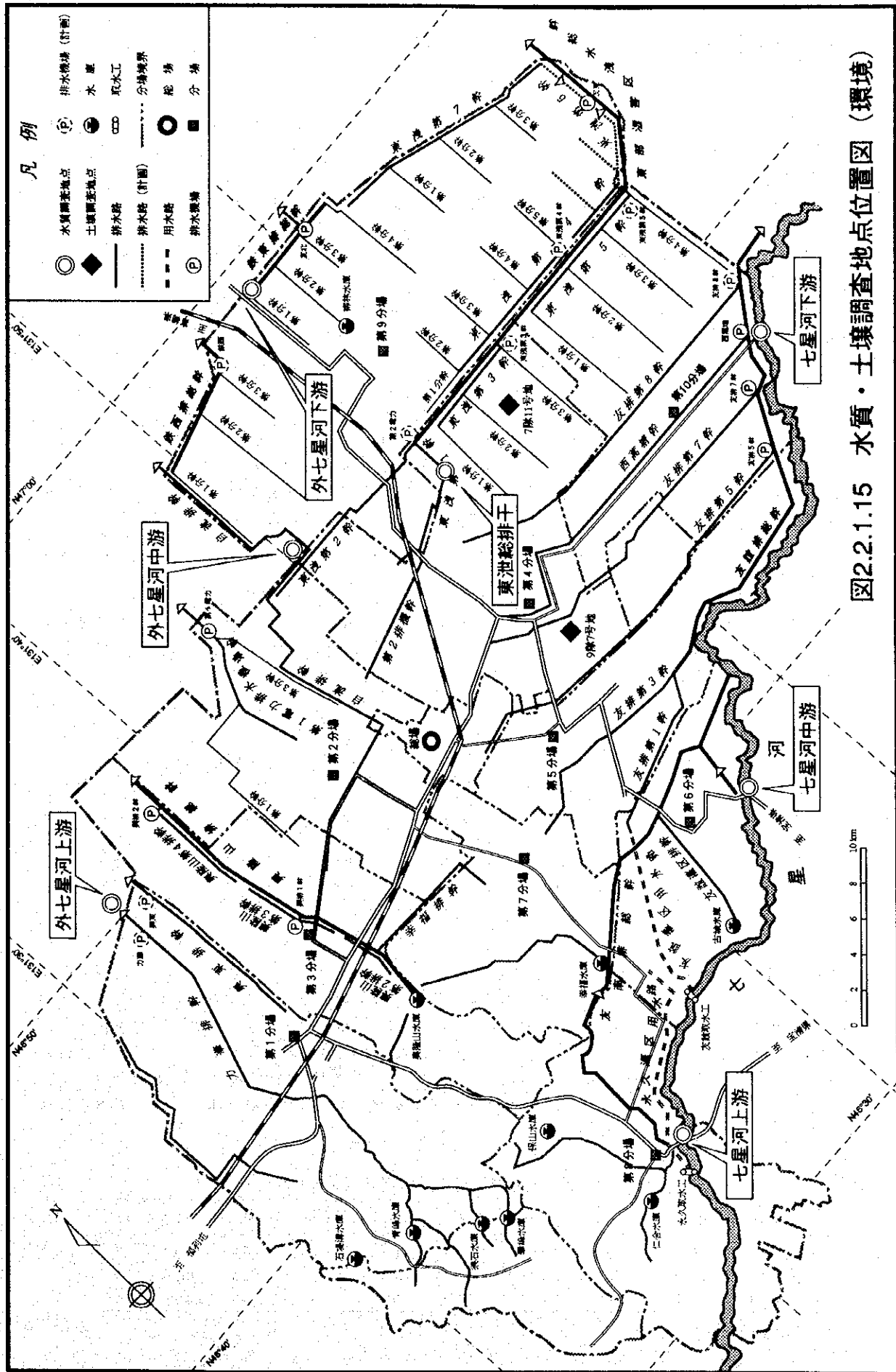


图2.2.1.15 水质·土壤调查地点位置图(环境)