

(5) 事業費

典型区農業開発事業として計上した総工事費は、表1.(39)のとおり、1983年価格で573,350千円、これに実施設計費及び工事量増に対する予備費を加えると総事業費は638,493千円となる。これに対する外貨比率は31.5%となり、主として機械費と資材費の一部及びコンサルタント費用の外貨分に充当することとして計上した。

(6) 経済効果

農業生産の増加便益は、作物55,822,700円、畜産24,831,800円で、その内訳は表1.(40)のとおりである。

経済内部収益率は、図1.(14)にみるとおり、計画総合事業で11.6%となり、充分経済効果を確保できる事業であると判断される。

表1.(40) a 作物増加便益

(単位: 1000円)

	事業を実施しないケース			計画事業を実施したケース			計画事業による増加便益		
	粗収益	生産費	純収益	粗収益	生産費	純収益	粗収益	生産費	純収益
作物									
水稲	755.8	324.4	431.4	55,510.0	12,590.6	42,919.4	54,754.2	12,266.2	42,488.0
小麦	7,249.3	3,375.9	3,873.4	8,826.3	3,677.6	5,148.7	1,577.0	301.7	1,275.3
大豆	6,350.5	2,861.5	3,489.0	8,897.2	2,563.5	6,333.7	2546.7	△298.0	2,844.7
とうもろこし	5,342.6	1,865.7	3,476.9	3,342.1	1,510.8	1,831.3	△2000.5	△354.9	△1,645.0
雑穀	2,392.2	942.4	1,449.8	1,081.5	372.5	709.0	△1,310.7	△569.9	△740.8
甜菜	1,215.0	481.3	733.7	11,141.6	2,964.6	8,177.0	9,926.6	2,483.3	7,443.3
タバコ	3,900.4	684.6	3,215.8	6,878.2	1,136.9	5,741.3	2,977.8	452.3	2,525.5
特用作物	43.7	9.8	33.9	138.2	35.4	102.8	94.5	25.6	68.9
蔬菜	2,052.0	323.1	1,728.9	3,800.0	507.7	3,292.3	1,748.0	184.6	1,563.4
合計	29,301.5	10,868.7	18,432.8	99,615.1	25,359.6	74,255.5	70,313.6	14,490.9	55,822.7

表1.(40) b 畜産の増加便益

(単位: 1000円)

	事業を実施しないケース			計画事業を実施したケース			計画事業による増加便益		
	粗収益	生産費	純収益	粗収益	生産費	純収益	粗収益	生産費	純収益
馬	945.0	236.3	708.7	-	-	-	△945.0	△236.3	△708.7
豚	1,484.8	519.7	965.1	2,247.3	745.3	1,502.0	762.5	225.6	536.9
羊	1,054.5	263.6	790.9	342.0	75.6	266.4	△712.5	△188.0	△524.5
羊毛	49.4	3.7	45.7	79.0	4.4	74.6	29.6	0.7	28.9
牛	1,064.0	372.4	691.6	684.0	226.8	457.2	△380.0	△145.6	△234.4
牛乳	-	-	-	41,382.0	16,008.3	25,373.7	41,382.0	16,008.3	25,373.7
家きん類	245.1	67.4	177.7	205.2	56.7	148.5	△39.9	△10.7	△29.2
卵	769.5	192.3	577.2	1,240.4	274.1	966.3	470.9	81.8	389.1
合計	5,612.3	1,655.4	3,956.9	46,179.9	17,391.2	28,788.7	40,567.6	15,735.8	24,831.8

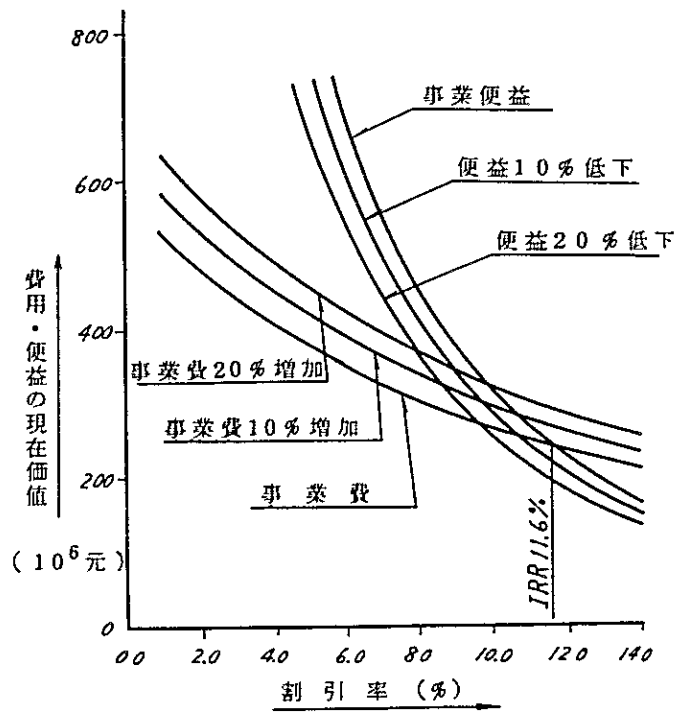


図 1.(14) 経済内部収益率

1.5 提 言

(1) 事 業 環 境

① 先進技術の導入

1983年中国政府よりの要請により、三江平原総合試験場の整備が要請されている。圃場整備技術、水田・畑地かんがい技術、工事品質管理技術、土質試験、計器類、凍上対策、土壌改良試験、施肥改善試験、かんがい試験、展示圃場等について先進技術を導入し、典型区事業の推進と効果発現を促す必要がある。

② 責任生産制下の経営規模拡大

農業の責任生産制は、営農意欲の向上から増産効果を上げている現状とされているが、典型区先進地帯における土地配分は大規模機械化農業の実現のためには細分化され過ぎている。今後大規模で組織的な農地・農村整備を行う上で支障となることが懸念されている。典型区計画の長期構想に立つて合理的配分の指導が必要と考えられる。

③ 全三江平原開発計画との整合

典型区計画として実施する意義は大きいが、一典型区開発にとどまらず全三江平原地域あるいは省として長期視野に立つてバランスした開発を進める必要がある。

④ 多種産業の振興

典型区計画は、近代的大型機械化体系を目指し、労働の生産性の飛躍的向上を図るものである。このため農業の省力化が進み余剰労働力の吸収策が必要となる。一方、交通機関が道路輸送のみに頼る条件下では、地区内産業の振興なくしては、農業開発が跛行的となる。農村工業型の産業の導入振興が必要となる。

(2) 事 業 実 施

① 先進施工機械の導入

典型区計画は、世界的な先進技術の導入を図るものとして立案される。また外貨導入があるものとして投資計画を樹て、経済分析を行った結果、典型区農業開発は充分成算があるものとされている。とくに、外貨は大型施工機械の導入に主として投入が必要と判断している。これは、ダム工事にみられるように従来工法より投資額を節約できること、また工事品質の向上を果せること、事業工程上必要であることなどの面でも導入の必要性が認められる。

さらに、三江平原全体の開発が21世紀初頭に飛躍的に進展するものとする場合、先進的機械施工技術の定着は不可欠である。

② コンクリート二次製品工場の導入

三江平原各地の劣害の最大の原因は排水施設の不備にあり、その直接的理由は道路交叉部のコンクリート製品の品質不良である。また、地域内用排水施設の機能低下もコンクリート構造物の品質不良が原因であることが多い。

このため、ヒューム管、ブロック類、桁類、パイル類等のコンクリート二次製品の
高品質生産工場が必要である。

③ 段階開発の必要性（本文 4.2 参照）

事業効果の早期発現を可能とするよう有効な段階開発を計画すべきである。

(3) 技術的諸問題

① 単位排水量の合理的決定

単位排水量の解析を合理的にするため三江平原における経験式の検討が必要である。
また、現地における観測資料の整備と積み重ねが必要である。典型区計画が、
排涝防洪を第1義としていることから考え、より合理的な解析方法を確立する必要
がある。

② 土 壤 改 良

収奪型農業の結果、地力低下が著しく、とくに穀物残渣の燃料化を防ぐエネルギー対策を
樹て、有機物の圃場還元を計るべきである。また、白漿上の改良方法を確立すべきである。

③ 水稻の品種改良

現地の作期積温は、平均としてぎりぎりであり、早生種の多収穫品種の導入と開
発を計る必要がある。また同時に、移植技術の定着も必要である。

④ ダム築堤材料

不透水性材料については、従来中国で使用されている粘土質細粒土はクラックの
発生、施工性不良の問題があり、粗粒土質材料の使用に改めるべきである。

⑤ 土 壤 保 全

土壤浸食が進んでおり、保全対策が必要である。また、れんが工場の採土地の修
復、規制を強化する必要がある。

⑥ 低湿地土工機械の導入

低湿地の掘削機械については、水陸両用掘削機の導入が有効である。

⑦ 用材林開発

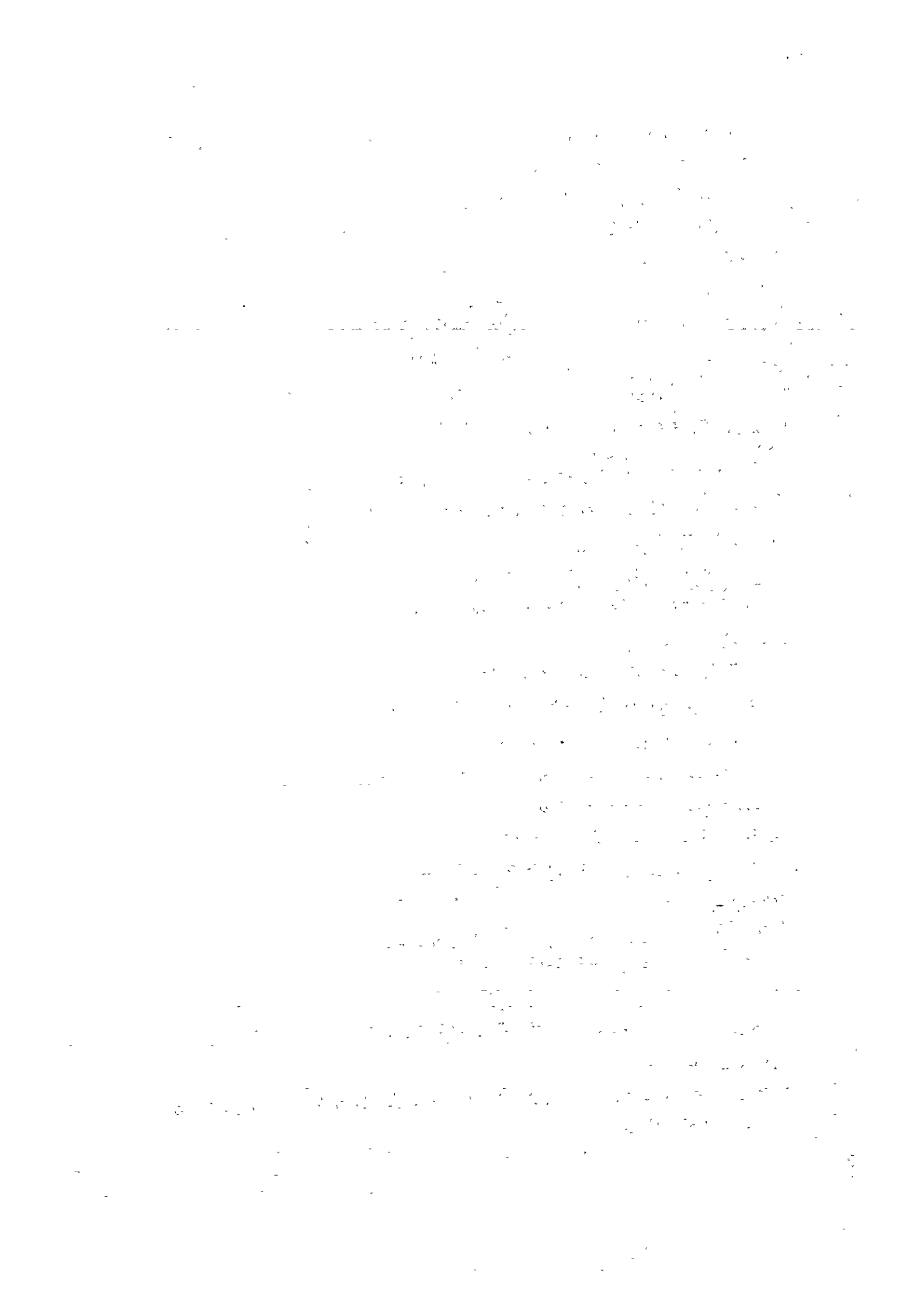
とど松・えぞ松類の導入による有用材原木の生産を図るべきである。

⑧ 内水面漁業の振興

河川横断やな場は、河川の流下能力を著しく低下するための湛水池養殖を図るべ
きであり、火力発電所の温排水による種苗生産、成魚の越冬を行うべきである。

⑨ 土壤の凍結機構

土壤の凍結により、物理的性質あるいは土壤構造が変化する。この機構解明の調
査試験が必要である。



第2章 開発計画の展望

SECRET

第2章 開発計画の展望

2.1 国家経済の背景

(1) 近代化計画と農業の位置付け

1. 「翻兩番」構想

中国は1981年末の第5期全国人民代表大会4回会議において近代化「翻兩番」構想を発表し、昨年 of 中国共産党第十二回大会においてもその戦略方針を確認した。

「翻兩番」構想とは、現在の国内総生産（工農生産額）を今世紀中に4倍にし、それによって、国民生活を中程度“小康水準”にまで引上げようとするものである。

この目標実現のために中国は今後の20年間で2つの段階に付けて考えている。すなわち、1990年までの前の10年では、これまでの経済発展の問題点を反省しつつ、かつそのボトルネックを捕い、あとの10年の経済振興のための準備をする、という位置付けである。したがって、90年までは経済成長の面では比較的安定成長を追求し、あとの10年では高い成長をめざす、というものである。すなわち、前の10年のうち1981年から1985年までは成長率4～5%、1986年から1990年までは7.0%、また後の10年の1991年から2000年までは8.0%としている。

この近代化戦略において、農業はエネルギー・交通・教育・科学と並んで重点のひとつとなっている。それは農業が何よりも中国経済の基盤であるからである。同時に、それにもかかわらず、中国の農業は労働生産性および商品化水準がまだ低くさらに自然災害に対する抵抗力が弱い、また人口のわりに耕地が少ない、などの特徴と欠陥をもっているからである。したがって、近代化のかぎは農業がにぎっているといっても過言ではない。

2. 6次5ヶ年計画と農業投資

中国は現在6次5ヶ年計画期に入っているが、この6次計画は前述した長期近代戦略の一環をなすものであり、90年代の経済振興の準備段階の前半という位置付けである。

計画目標は表2.(1)に示すとおりである。全般的に控えめな目標となっており、石炭、原油などエネルギー部門の伸びは工農生産額の伸びを下回り、省エネ、生産性の向上が一層必要となる。

表 2. (1) 6次5カ年計画の主要目標

	1980 (基準年)	1985 (目標年)	'80~'85 年平均伸び率	(参考) 1982年 実績	1983年 計画
工農総生産額	7,159 ^{億元}	8,710 ^{億元}	4.0%	8,291 ^{億元}	前年比 4~5%
農業生産額	2,187	2,660	4.0	2,785	"
工業生産額	4,972	6,050	4.0	5,506	"
軽工業	2,334	2,980	5.0	2,766	
重工業	2,638	3,070	3.0	2,740	
食糧生産	32,056 ^{万トン}	36,000 ^{万トン}	2.3	35,343 ^{万トン}	34,250 ^{万トン}
綿花生産	2,707	360	5.9	359.8	337
原炭	62,015	70,000	2.5	66,600	67,000
発電量	3,006.2 ^{億瓩}	3,620 ^{億瓩}	3.8	3,277 ^{億瓩}	3,381 ^{億瓩}

(国民経済・社会発展6次5カ年計画)

農業生産額の伸びは過去30年間(1953年~'80年平均3.4%)の伸びを上回るものであるが、最近における生産責任制の導入、農産物価格の引き上げなどの効果が著しい。すなわち、昨年の食糧生産高は3億5,343万トンで大豊作、このため農業生産額も前年比11.4%増と2桁成長をみせ、すでに85年の目標を3年くり上げて超過達成している。しかし、長期的にはまだまだ克服すべき課題は多い。

農業生産、食糧生産ともに最近是好調であり、すでに85年の目標を超えるかあるいは近づいているが、中国は依然として毎年1,000万トン前後の穀物を輸入に頼っていること、あるいは人口の伸び、食生活の変化などを考えると、今後とも農業生産の行方は予断をゆるさない。

6次計画においては、農業分野への投資が5次計画に比べて相対的に下がり、主として自力更生に頼らざるを得ない状況である。すなわち、表2.(2)に示されるとおり、5次計画では240億元(全体の10.7%)であったのに対し、6次では141億元(同6.1%)となっている。

表 2. (2) 基本建設投資の内訳

	6次計画		5次計画	
		構成比		構成比
工 鉱 部 門	1,201.8	52.3	1,230.8	54.9
エネルギー 動力工業	(586.3)	(25.5)	(486.4)	(21.7)
交通・運輸	298.3	13.0	302.5	13.5
地質調査	14.9	0.6	29.5	1.3
科学・教育	94.3	4.1	127.8	5.7
商業・貿易	62.6	2.7		
住宅・都市建設	178.8	7.8	95.1	4.2
農林水産 ¹⁾ 対象	141.3	6.1	240.1	10.7
そ の 他	308.0	13.4	216.9	9.7
計	2,300.0	100.0	2,242.8	100.0

(国民経済社会発展5カ年計画)

6次計画では合わせて890の大中プロジェクトの着工が予定されているが、業関係プロジェクトは含まれておらず、財政面からみて、農業への投資は制約されている。

3. 農業生産状況

農業生産は、表 2.(3)に示すとおり、とうもろこしの生産規模が作付面積の増加で僅かに拡大している以外、他の主要作物は、栽培面積が一様に減少する傾向を示し、相対的に生産量も減退している。この現象は、1950年代後半から1960年代前半にかけて発生した農業災害の復旧がまだ完全に実施されないうちに、近年相継いで局地的気象災害が発生した結果にも見受けられるが、農業の体質改善と生産基盤整備事業の立ち遅れが大きく原因していると考えられる。

以上の結果は、表 2.(4)に示すとおり、近年の著しい国家的食糧不足の原因となり、これを補足する輸入食糧は、小麦およびとうもろこしを中心に1978年の総穀類1,230万トンから1980年の1,780万トンへと年々増加する結果となっている。この他、大豆をはじめ一般豆類についても、1,500~1,600万トン、また油料作物の25万トン内外の輸入が必要とされている。これらの輸入代価は、表 2.(5)に示すとおり、総額で5,616百万米ドル(8,420百万元相当、1980年)の輸入超過赤字を生みだしている。

表 2. (3) 全国、主要作物生産現況（最近 6 ヶ年間の実績）

	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年	1980年
全穀類						
收穫面積	114,950	116,240	117,640	100,000	104,510	102,620
全生産量	238,430	242,980	242,980	270,330	297,480	283,280
単位収量	2.07	2.09	2.06	2.70	2.84	2.76
小 麦						
收穫面積	30,000	31,000	31,500	26,500	29,360	28,000
全生産量	41,000	43,000	40,000	52,000	62,800	54,160
単位収量	1.37	1.39	1.27	1.96	2.14	1.93
とうもろこし						
收穫面積	10,750	11,040	11,350	19,040	20,160	20,040
全生産量	32,140	33,110	33,620	53,110	60,100	59,710
単位収量	2.99	3.00	2.96	2.79	2.98	2.98
あ わ						
收穫面積	25,000	25,600	25,500	4,100	4,170	4,100
全生産量	19,510	20,500	20,010	5,900	6,000	5,800
単位収量	0.78	0.80	0.79	1.44	1.44	1.41
こうりゃん						
收穫面積	—	—	—	3,100	3,170	3,200
全生産量	—	—	—	7,510	8,010	7,710
単位収量	—	—	—	2.42	2.52	2.41
水 稻						
收穫面積	36,690	36,690	37,080	33,750	34,590	34,480
全生産量	128,670	129,050	131,470	138,200	146,970	142,300
単位収量	3.51	3.52	3.55	4.09	4.25	4.16
大 豆						
收穫面積	14,140	14,240	14,240	8,520	9,320	9,620
全生産量	12,660	12,450	12,950	9,040	10,030	10,030
単位収量	0.89	0.87	0.91	1.06	1.07	1.04
その他豆類						
收穫面積	10,960	11,170	11,420	13,660	14,060	14,060
全生産量	11,170	11,430	11,680	13,460	13,860	12,860
単位収量	1.02	1.022	1.02	0.98	0.98	0.91
馬鈴薯						
收穫面積	3,870	3,850	3,900	1,450	1,450	1,460
全生産量	40,040	41,240	41,650	12,530	12,540	12,540
単位収量	10.35	10.70	10.67	8.62	8.62	8.56
てん菜						
收穫面積	280	285	280	110	130	230
全生産量	8,060	8,480	8,240	2,700	3,110	6,310
単位収量	28.80	29.77	29.43	24.56	23.89	27.40
たばこ						
收穫面積	720	527	730	730	740	710
全生産量	580	1,000	1,000	1,020	990	920
単位収量	0.81	1.38	1.38	1.39	1.34	1.29

(F.A.O. Production year Book 1977 及 1980年)

注) 收穫面積は 1,000ha, 全生産量は 1,000 ton, 単位収量は ton/ha で表示。

表2(4) 国家的な主要農産物の生産と輸出入の状況(1978~1980年)

(単位: 1,000 ton)

	国内生産量			輸 入 量			輸 出 量			国内推定消費量		
	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980	1978	1979	1980
穀類総計	270330	297480	283280	12290	16150	17810	2470	2200	2010	280150	311430	299080
(内)麦類	60300	70800	61960	8680	10110	12660	10	30	10	68970	80880	74610
米(穀)	138200	146970	2300	280	190	210	2400	2080	1870	136080	145080	140640
とうもろこし	53110	60100	59710	2960	5390	4600	30	40	100	56040	65450	64210
その他	18720	19610	19310	480	530	420	30	50	30	19170	20090	19700
薯類総計	105310	105250	104040	—	—	—	60	80	80	105250	105170	103960
(内)馬鈴薯	12530	12540	12540	—	—	—	60	80	80	12470	12460	12460
豆類総計	24090	25770	25280	1140	1720	1590	240	410	290	24990	27080	26580
(内)一般糧豆	13450	13850	12860	70	60	70	70	80	70	13450	13830	12860
大豆	9040	10030	10020	1070	1660	1520	150	290	140	9960	11400	11400
その他	1600	1890	2400	—	—	—	20	40	80	—	—	—
油料総計	6960	7800	8800	300	220	250	70	130	180	7190	7890	8870
(内)子実	6960	7800	8800	10	10	10	—	20	40	6970	7790	8770
油脂	—	—	—	200	210	230	30	50	40	170	160	190
粕	—	—	—	90	—	10	40	60	100	50	(-60)	(-90)
タバコ	1020	990	920	20	20	30	50	40	30	990	970	920

(F.A.O. Production Year Book及Trade Year Book, 1980)

表 2. (5) 農産物輸出入の国家的代価収支 (1978~1980)

(単位: 1,000 US\$)

	輸 出		代 価		輸 入		代 価		代 価 収 支		
	1978	1979	1979	1980	1978	1979	1978	1979	1978	1979	1980
穀類総計	682,350	576,260	598,050	3,644,360	1,963,310	2,793,360	-1,280,960	-2,217,100	-3,046,310		
(内) 麦	900	1,550	1,100	2,780,240	1,481,170	1,943,630	-1,480,270	-1,942,080	-2,779,140		
米	671,070	559,200	575,000	55,000	66,510	48,000	604,560	511,200	52,000		
とうもろこし	4,000	580	16,000	747,020	362,930	731,860	-358,930	-726,060	-731,020		
その他	6,380	970	5,950	62,100	52,700	69,870	-46,320	-60,160	-56,150		
薯類総計	9,140	12,210	12,500	—	—	—	9,140	12,210	12,500		
豆類総計	81,420	119,290	120,800	490,000	297,460	500,140	-216,040	-380,850	-369,200		
(内) 一般精豆	34,380	29,690	31,300	28,000	23,130	25,700	112,50	3,990	3,300		
大豆	31,000	63,460	32,000	462,000	273,040	474,000	-242,040	-410,540	-430,000		
その他	16,040	26,140	57,500	—	1,290	440	14,750	25,700	57,500		
油料総計	28,860	55,510	78,840	211,600	82,400	180,810	-53,540	-125,300	-132,760		
(内) 子実	980	970	24,500	10,000	5,180	5,400	-4,200	4,300	14,500		
油脂	20,300	31,510	24,700	193,600	52,680	173,580	-32,380	-142,070	-168,900		
油粕	7,580	14,300	29,640	8,000	24,540	1,830	-16,960	12,470	21,640		
藻菜・果実総計	12,990	153,760	158,740	72,400	18,160	48,140	111,750	105,620	86,340		
繊維総計	47,360	47,140	24,420	1,738,400	791,610	1,046,360	-744,250	-999,220	-1,713,980		
嗜好品総計	352,000	378,710	552,440	616,780	479,290	403,200	-127,290	-24,490	-64,340		
(内) タバコ	82,790	69,900	74,100	105,780	78,290	91,200	4,500	-21,300	-31,680		
砂糖	81,400	95,220	254,140	469,000	374,000	280,000	-292,600	-184,780	-214,860		
その他	187,810	213,590	224,200	42,000	27,000	32,000	160,810	181,590	182,200		
其の他	—	—	—	388,650	247,520	337,980	-247,520	-337,980	-388,650		
合計	1,331,040	1,342,880	1,545,790	7,162,190	3,879,750	5,309,990	-2,548,710	-3,967,110	-5,616,400		
“元”換算値	—	2,082×10 ⁶ 元	2,318×10 ⁶ 元	10,738×10 ⁶ 元	—	8,233×10 ⁶ 元	—	-6,151×10 ⁶ 元	-8,420×10 ⁶ 元		

(F.A.O. Trade Year Book, 1980)

(2) 商品食糧基地の建設と三江平原開発

1. 商品食糧基地構想

農業政策における重点施策として商品食糧基地の構想がある。この計画はもともと1978年に打ち出された旧10ヶ年計画（1976～'85年）の中で策定されたものであり、当時は全国に12の基地が計画されたが、その後、10ヶ年計画自体の見直しとともに、この12大基地も6次計画では8つに削減されている。

8つの基地は黒龍江省三江平原、吉林省中部、江西省鄱陽湖、安徽省淞史杭灌区、湖南省洞庭湖、湖北省江漢平原、河南省中部、甘肅省河西走廊であるが、当面の重点基地は黒竜江、江西、湖南、安徽の4省となっている。

この商品食糧基地の建設は、条件の良い地域に優先的に投資を行い、商品食糧の確保と食糧不足地域への安定供給をはかろうとするものであり、黒龍江省三江平原は一貫して重要基地として位置づけられる。

この食糧基地建設に対して、6次計画では国家が農業部門の基本建設投資のうちから資金を投入することになるが、最近では、世界銀行などの国際金融機関の資金も利用されるようになってきている。

2. 商品食糧基地建設のための共同投資

6次計画のなかで優先的に建設が行なわれる8つの商品食糧基地に対し、国家はこのほど8省の50県(市)の食糧増産を援助することになった。この方針によれば、8省50県(市)と国家とは食糧請負契約を結び、一定の国家投資に対し、各県は毎年一定量の商品化食糧を供出する、というもので、国家は1983～85年の3年間に農業関係基本建設投資(141億元)のうちから3億元を投入し、さらに各県に対し、水利建設等に必要な資材(鋼材、木材、セメント)を分配し; 1990年までにおよそ450万トンの商品化食糧を確保することができるとしている。

中国の海外からの食糧輸入はここ数年700～1,000万トンにもおよんでおり、こうしたことから、この450万トンの確保は大きな意味をもつものといえよう。

3. 三江平原開発への世銀の借款

黒龍江省三江平原地区は重要商品食糧基地のひとつとして注目されているが、国家の投資とは別に、中国は世界銀行の借款を黒龍江省三江平原の開発事業ために導入した。

これは同省が2億7000万ドルの資金を投入し、87万ha(1,300万亩)の土地を開拓、先進農業機械などを導入して食糧増産を図るものであり、世銀およびIDA(第2世銀)はそれぞれ3,530万ドルの借款(期間20年)、4,500万ドルの信用(同50年)を供与することになった。中国はこの資金を農業用トラクタ、コンバイン、土木建設機械などの購入にあてる。

この開発は1986年には終る予定であり、生産が開始されれば、毎年大豆の生産は37,500トンとなり、国家への供出(商品化量)も25～3万トンになるものといわれている。

このように、三江平原地域は8大商品食糧基地のなかでも、最優先地区として位置付けられ、国家は資金(内資および外貨)を投入しようとしている。しかし、三江平原の対象県は6つの県、市であり、この中には、典型区が入る宝清県および周辺県は含まれていない。

(3) 農業政策の転換と生産責任制

1. 生産責任制の発展と推移

中国の現在の農業政策は、1978年12月の三中全会(中国共産党第11回中央委員会第三総会)によって打ち出されたものであり、三中全会前に比べ、大きな転換をみせた。その典型的な内容が生産責任制の導入であり、農産物価格の引上げである。

生産責任制の導入は、これまでの人民公社制度の下で行われてきた平等収益配分方式による集団的農業生産が、個人または任意のグループによる生産活動への転換

であり、そこでの収入は“多勞多得”を原則としている。

表 2. (6) 各種生産責任制の普及状況

(単位：%)

	1980. 1	1980.12	1981. 6	1981.10
ノルマ請負	55.7	39.0	27.2	16.5
専業請負		4.7	7.8	5.9
グループ生産請負	24.9	23.6	13.8	10.8
労働力による生産請負	3.1	8.6	14.4	15.8
部分農家生産請負	0.026	0.5		3.7
農家生産請負	1.0	9.4	16.9	7.1
農家経営請負	0.02	5.0	11.3	38.0
各種責任制計	84.7	90.8	91.2	97.8

(経済学周報 82年1月11日)

責任制は早いところ(安徽省)ではすでに1977年の後半から実験的に行われてきたが、1982年末では全国農村の98%が何らかの形の責任制を導入しており、うち約80%はいわゆる個人農家の生産請負制(包干到戸)に基づくものである。

2. 典型区内における生産責任制の現状

典型区開発計画地区関連の8人民公社では、今年(1983年)より本格的に生産責任制を導入し始めた。表2.(7)にみるように、各公社あるいは各生産大隊(隊)によって責任制のタイプは若干異なるが、全体で117の生産大隊のうち78大隊(66.7%)がいわゆる“包干到戸”(各戸経営請負制)を実施している。

各戸生産請負制の具体的方法は、各農家が社員大会で決められた年間生産目標について、所属生産大隊と自らの請負い面積(承包面積)、請負生産量を契約する。収穫にあたっては、請負量の所定供出を行い、またこの供出代価に課せられる一定額の上納金(租税、公課など、この上納金は“提留金”と呼ばれ、代価の28%が規定されている)の納入が義務づけられている。

請負量を上回った分は、農家の直接的利益となるが、逆に請負量が達成できなかった場合には罰金を支払うシステムになっている。なお、この提留金は天候不順など客観的自然災害と認められた場合には免除される。

またこの提留金は公社あるいは作物毎に異なるが、夾信子公社の例でみると表2.(8)のとおりであるが、他の公社のケースと合わせてみると概むね、食糧作物で100~150元/ha、経済作物で300~500元/haである。なお、この提留金は毎年見直し改定が行なわれる。

表 2.(7) 黒龍江省宝清県龍頭橋典型区内人民公社の生産責任制

公社名 大隊・生産隊	青 原		万 金 山		夾 信 子		十 八 里		尖 山 子		宝 清 鎮		朝 陽		龍 頭		8 公 社 計	
	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊	生産 大隊	生産 隊
農家経営請負制	16	46	13	38	3	6	12	33	7	20	6	11	10	44	10	16	77	214
グループ経営請負制	4	6	1	3	2	2			1	3		(1)					8	15
労働力による生産請負									2	8							2	8
一時的作業請負			2	6			15	4									35	10
生産量リンク報酬制							15	7									15	7
食 糧 田											6	19					6	19
統 一 播 種 統 一 管 理					17	47							1	6			18	53
総 計	20	52	16	47	22	55	15	44	10	31	12	31	11	50	10	16	116	326

表 2. (8) 夾信子公社の作物別提留金

(単位：元 / ha)

作物別	提留金
小麦	100 ~ 150
とうもろこし	100 ~ 120
大豆	300 ~ 350
こりゃん	} 100 ~ 120
あわ	
雑穀	
水稲	200 ~ 300
タバコ	500 ~ 600

3. 生産責任制の行方と人民公社の改革

1979年以來の農業における生産責任制が、農業生産増に与えた効果は大きく、農民の生産意欲向上により、生産量の拡大、農民一人当たり所得の向上を促した。この責任制は今後とも基本農政として維持されていくものと考えられる。

典型区においては、他の地方よりやや遅れ、1983年から始まったわけであるが、とりあえず3年間の試行を行い、問題点を総括しつつ継続していくものといわれている。

なお、典型区内の国营農場においても、今年度より生産責任制が導入されており、従来の賃金制度（1～8級に分かれていた）に変わって、浮動賃金制を導入している。この浮動賃金制は所定月給額の70%を定額賃金とし、残り30%を浮動分と称し生産隊が管理する。年末に計画達成、請負い達成、完成高のいかんによって清算し、上回った分について農場ごとに個人が利益配分を行う方式の「連利連算」思想をとっている。

しかしながら、生産責任制の導入のもとでは、土地の割当てが家族数及び労働力に比例して行われるため、家族構成の大きい、また働き手の多い農家ほど有利となり、必然的に所得格差が大きく醸成される原因につながっている。また、生産責任制のもとで、畜産、工・副業等の専業化が認められてくると、これら農家は農業を嫌い、田畑が休耕化するという傾向も出はじめている。したがって、生産責任制の今後の進み方いかんによって地域の産業構造、就業・雇用構造が大幅に変ってくることも考えられよう。

責任制導入後の農村では、かつての人民公社制度を改革しつつある。すなわち、公社組織は行政と運営を分離し、従来の人民公社と生産大隊は、それぞれ郷人民政

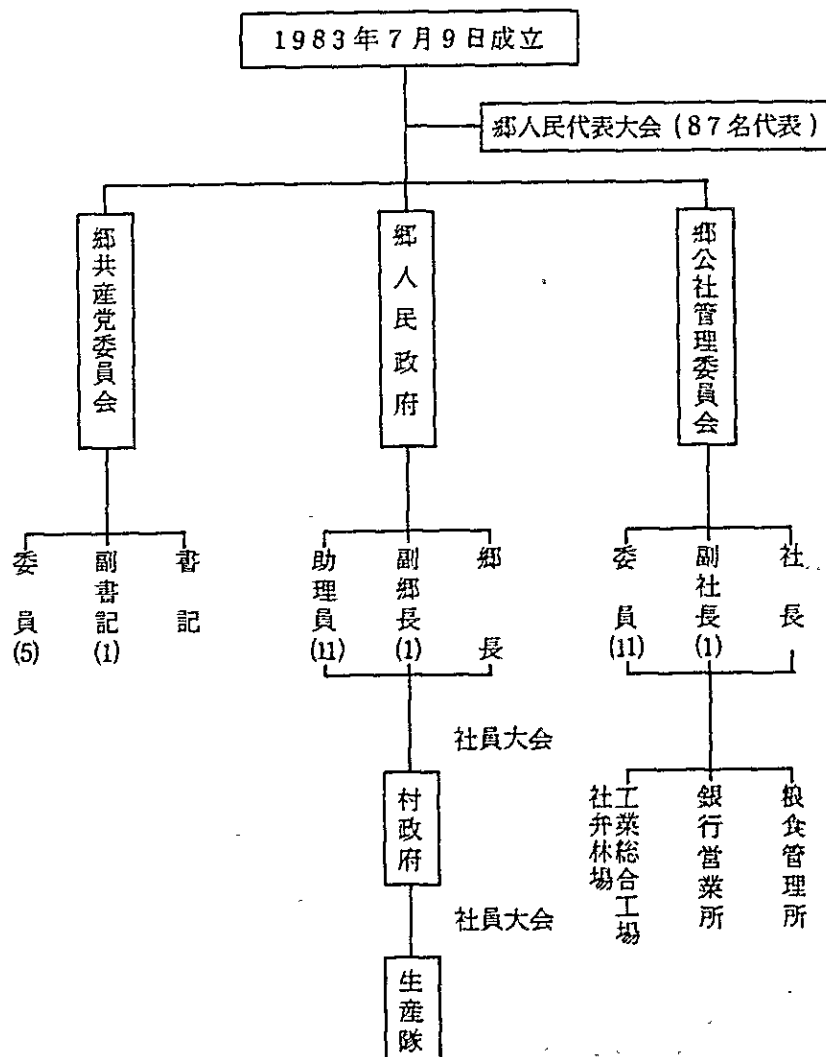
府，村政府と呼ばれ（生産隊の呼称変更はない），行政，党及び経済組織が分離した。

典型区関連の人民公社では，竜頭公社が1983年7月9日に，竜頭郷政府を設立し，これが行政を担当し，经济管理は郷公社管理委員会が行うことになった。典型区内のその他の人民公社も年末までには公社制度を改組し，郷政府を設立する方向である（図2.(1)参照）。

(4) 新しい情勢下での農業開発の展望

生産責任制の導入，人民公社の改革など新しい局面を迎えた現在の中国農村では，農業開発，生産性向上の努力は従来の集団あるいは国家主導型から，個人ないしグループによる“自力更生”が強調されるに至っている。一方，農村の基盤整備も重点地域を含めて，前述の黒龍江省の世銀借款および1983年9月の日中閣僚会議における政府借款に依存する傾向も現われ始めている。

図 2.(1) 竜頭郷人民政府の組織図



しかしながら、責任制導入後の農村では基本的に農民個人の利害が強調されており農村建設にあたっては基本的に受益者負担の原則が主流となっている。

農村の社会的費用は、生産責任制の適用地区では、集団あるいは国家に納める提留金のうち公積金、公益金と呼ばれる部分で賄われることになるが、各公社の収益配分を分析する限り、まとまった投資予算を立てるほどに至っていない。したがって、今後新規の開発投資を受益者負担の原則で行うとすると、各農家の負担はかなり大きなものとなる。

典型区内の各農家の意見を聞いても、提留金がこれ以上大きくなることには問題があり、今後の農業開発にあたってはその適性負担率を十分考慮する必要がある。

2.2 地域経済の背景

(1) 一般概況

宝清県の総面積は10,945Km²であり、他の県に比べて相対的に大きい。山地が5割以上を占めており、将来の開発には有効な土地資源が限られている。

土地は県の直轄する人民公社と地方国営並びに国が直轄する国営農場の二つに区分され、それぞれの面積比は35%と65%である。

表2(9) 宝清県の面積と人口 (1980年)

	面積 (Km ²)		人口 (人)		人口密度 (人/Km ²)
		%		%	
宝清県全体	10,945	100	420,000	100	38.4
県属地域	3,880	35	273,000	65	70.4
国営	7,065	65	147,000	35	20.8
三江平原	103,500	—	7,070,000	—	68.3

人口密度は、中国全体の平均104人に比べかなり粗の状況である。しかし、実質経済活動を行っている面積（既開発面積）に対する人口密度は県直轄地で300人と著しく高い。なお、国営農場の場合には、55人と粗で、将来においても土地資源の開発余地が残っているものと推察される。

県属地域の産業別人口構成をみると表2.10のとおりである。総人口の78%が17の人民公社と地方国営（林場9、県営農場4、牧場1、漁場1）地域に居住している農村人口である。残りの22%が商工業、サービス人口であり、宝清鎮の人口約5万人がこの大部分を占めている。

表 2. (10) 産 業 別 人 口 構 成 (1980 年)

	人 口	就 業 人 口	総人口に占める割合
農 村 人 口 (公社, 県営)	213,000		78 %
農 林 牧 漁 業 人 口	207,000		76
人 民 公 社 人 口	196,326	49,642	18
県 営 農 林 牧 漁 人 口	10,674		4
商 工 業 ・ サ ー ビ ス 人 口	60,000		22
工 業		4,869	1.8
商 業		4,086	1.5
公 務 ・ サ ー ビ ス		3,500	1.3
総 人 口	273,000	62,097	100

宝清県の基幹産業は小麦，とうもろこし，大豆等の食糧作物並びにタバコ，てん菜，麻類の経済作物の生産を中心とした農業であり，県，国双方の直轄で全就業人口の約80%が従事している。農業以外の生産活動としては林業，牧畜業，内水面漁業，工業等があり，これらは農業生産活動に付帯した副業経営の体系で行なわれている。また商業およびサービス業は地方国营すなわち県の直轄事業として運営されている。

宝清県の産業別生産構造をみると表 2(11)である。

表 2 (11) 宝 清 県 の 粗 生 産 額

(単位：1000元)

	内 訳					合 計
	農 業	林 業	牧畜業	内面水産業	工・副業	
1980	77,660 (73.6%)	7,130 (6.8)	8,570 (8.1)	110 (0.1)	12,090 (11.5)	105,560 (100.0)
1981	17,550	9,000	7,860	750	10,030	45,190
1980年 黒龍江省	72.8%	6.3	11.4	0.4	9.1	100.0

(2) 宝清県の経済的地位

宝清県が黒龍江省および三江平原において占める経済的地位を一人当たり平均収入で比較してみると表2 (12) のとおりである。

表2 (12) 一人当たり平均収入の比較

(単位：元/人)

	黒龍江省 平均	ハルビン市	チャムス市	宝清県	集賢県	虎林県
1975	97	128	115	114	94	117
1980	116	144	144	158	129	229

(三江平原開発治理総指揮部)

宝清県の収入水準は、黒龍江省全体の平均を上回っているばかりでなく、ハルビン市、チャムス市と比べてもそんな水準にある。しかし、全国平均(1981年223元、82年270元)からみると、宝清県および黒龍江省は水準を下回っており、必ずしも地位が高いとはいえない。

つぎに農業生産の地域別比較をみると表2 (13) のとおりである。1980年の生産目標達成指数をみると、宝清県は三江平原を上回る数字を記録してはいるものの、目標達成にはいたらなかった。

表2 (13) 農業生産目標達成指数(1980年)

%

	大豆	小麦	とうもろこし	水稲
チャムス市	101.2	89.7	104.6	100.4
双鴨山市	93.4	110.5	102.7	76.5
勃利県	98.8	89.5	91.0	84.6
集賢県	90.8	98.6	101.2	76.1
宝清県	94.4	98.3	101.6	74.2
富錦県	93.5	92.6	85.6	71.6
密山県	81.2	83.0	81.9	84.2
虎林県	83.3	88.1	84.3	67.8
饒河県	77.9	101.4	79.0	78.5
三江平原平均	88.2	85.9	83.2	80.9

(3) 資源・エネルギー事情

宝清県内の主要エネルギーは石炭に頼っている。石炭は大部分が地方国営の炭鉱より産出され、公社経営の炭鉱の生産量は全体の約1割にとどまっている。

石炭消費の形態はそのほとんどが電力用、工業用、暖房用であるが、人民公社では暖房にワラ等を使っていることが多いため、現在では宝清県内の石炭で十分まかなえる状況といわれる。

表2.(14) エネルギー消費動態(県属地域)

	石炭生産量	公社経営 炭 鉱	石油消費量	電力消費量
1970	50,037 ^t	4,670 ^t	4,419 ^t	7,140 ^{万kWh}
'75	111,279	8,800	6,685	9,300
'80	147,023	14,820	12,166	14,040
年平均伸び率(%)				
1970~'80	11.4	12.2	10.7	7.0
1975~'80	5.7	11.0	12.7	8.6

2.3 三江平原総合開発計画との関連

三江平原の総合開発計画は1976年3月に「黒竜江省三江平原治理撓力河地区規画，三江平原綜合治理規画，撓力河地区規画報告」（以下「治理規画」という）として報告され，国家の承認を得たものである。（詳細は3.7参照）

この計画は，1974年秋より開始され，技術者200余人で完成され，とくに，三江平原の総合開発計画の一環とし，第Ⅲ区計画として撓力河水系の開発計画を樹立したものである。

計画内容は，農業生産計画，開墾，土地改良，河川計画，ダム計画，遊水池計画，排水・かんがい計画その他林業，交通，発電，水産，採草などの計画を網羅している。

典型区計画は，治理規画に対するモデル開発計画であると同時に，撓力河Ⅲ区計画のうちの他の七星河計画及び哈蚂通計画などともその骨格をなしている。

とくに，典型区は撓力河上流域の竜頭橋水庫など5ダム計画と万北涝区及び小索倫涝区と長林涝区の一部を対象とした排涝防洪計画の上に組み立てられた農業開発計画である。

また，典型区計画は，竜頭橋水庫の完成によりほぼ6万haの地域の農業開発計画を完結しうる性格を持っている。しかもⅢ区計画の総合開発計画の全開発対象を備えていることから，三江平原全体の技術的指標として位置付けることができる。

しかし，2000年を目標年とする典型区計画としては，七星河合流点以上の全計画が完成しなければ，遠期計画の完成とはならない条件もある。すなわち，合流点までの排涝防洪計画は関係5ダムの完成と関係区間の河道整正の完了により遠期計画（例えば1/50確率洪水の処理）を完成しうるものである。したがって，典型区計画は，Ⅲ区計画に対し近期計画に属する計画として位置付けられる。

2.4 典型区農業開発の方向と意義

(1) 自然災害の排除

典型区計画は，防洪排涝の上に構成される農業開発である。とくに，6万haのうち9,050haは低湿地で水害を受け易く，かつ1981年湛水は16,100haに及ぶ。とくに地区下流域は七星河流域の三環泡の影響及び撓力河下流域の湛水の影響を受け防洪対策は第1義の開発方向である。したがって，典型区計画は農地・農村整備からかんがい排水計画，道路計画の総てにわたって防洪対策としての河川堤防を骨格とする輪中堤構想の上に組み立てられている。

また，農業開発計画のもう一つの重要な課題は，干ばつと冷害対策である。治理規画で示されているとおり，年降雨量550mmのうち60%は秋期に集中し，春期干ばつは年数の70%に及び，冷害は20%に及ぶとされている。このため，かんがい用水源

と施設の整備は、農業基盤整備の骨格となる。また、冷害対策は、耐寒品種の開発を目的とした品種改良、あるいは有効積温を確保するための適正作期を実現する耕種法改良を必要とする。

(2) 商品食糧の増産

国家計画による主要商品食糧生産基地として、増産課題を負っている。上述の自然災害の排除により安定生産を確保し、さらに土壌改良、施肥改善、暗渠排水、排水とかん水効果を向上させる圃場整備により増産の可能性は高い。なお、土壌改良と施肥改善は長年の収奪型農業による肥効成分の減退を回復する意義ももっている。

調査期間中に、とくに取り上げられた新しい方向は、畑地かんがいと水田農業の導入である。畑地かんがいの導入は、干ばつ災害の対策のみでなく、積極的な増産効果をもっている。とくに、新規開墾は典型区において限界に達した(6,710 ha となっている)状況での増産対策は、かん水効果に依存するところが最も大きい。

水田の導入は、県及び合江地区の強い要望として実現した経緯があるが、農家経済の向上の実質的效果のほか、低生産性低湿地の利用による穀物生産と米飯志向に対する対策、さらには、省政府としての食糧自給政策上も重要な意味をもつとされている。すでに佳木斯地方における試験田では8 ton/haを超え、現況生産量の倍増の可能性が確かめられている。また、気象条件の類似する北海道の生産実績は、十分傍証として信頼できる。

(3) 高生産性農業の実現

典型区の現況における農業の低生産性は、自然災害に大きな原因があるのは事実であるが、基本的には土地生産性の低さにある。前項に述べたように、食糧増産対策として、畑地かんがいは有効であり生産性の向上に役立つ。また、水稲作の導入とその成功は、農家経済を改善するに役立つ。

典型区農業開発計画の基本構想は

A 大規模畑地かんがい農業

B 大規模機械化水田農業

の実現である。これは、土地生産性を高めると同時に、近代的大型機械化体系の導入により、労働生産性を向上させる両面を持つ。とくに、労働生産性は、次項の農村整備による地域産業開発にともなって効果は確保される性格のものであるが、同時に農業内部においても、複合経営化による労働生産性の向上を実現することが可能となる。畜産及び経済作物の導入は、現況でも農家経済の大きな部分を占め、将来も一層重要な役割りを果たすこととなり、機械化体系により生ずる余剰労働の吸収として相当の役割りを果たすこととなる。このことは、後述する営農計画の成果として、農家全収入の約50%に位置付けられている。

(4) 農村の近代化整備

典型区における農村集落は、人民公社制度の中で集的に整備され一定の成果を挙げている事実は認められる。しかし、なお人民公社の生活水準は低く国営農場との格差が顕著となっている。その原因は低生産性農業に依存するところにある。すなわち、人民公社の集落整備は、

A 農業生産基盤の整備

B 他産業の導入

C 生活水準の向上

の実現が目的となる。

とくに、農業生産基盤の整備は、最大の自然災害の洪水と病害とから地域を守る輪中堤ブロック構想の中で実施されるものである。道路・用排水路の整備を含め、農村の再編整備は、農業の土地基盤整備の骨格を定める重要な事業計画である。

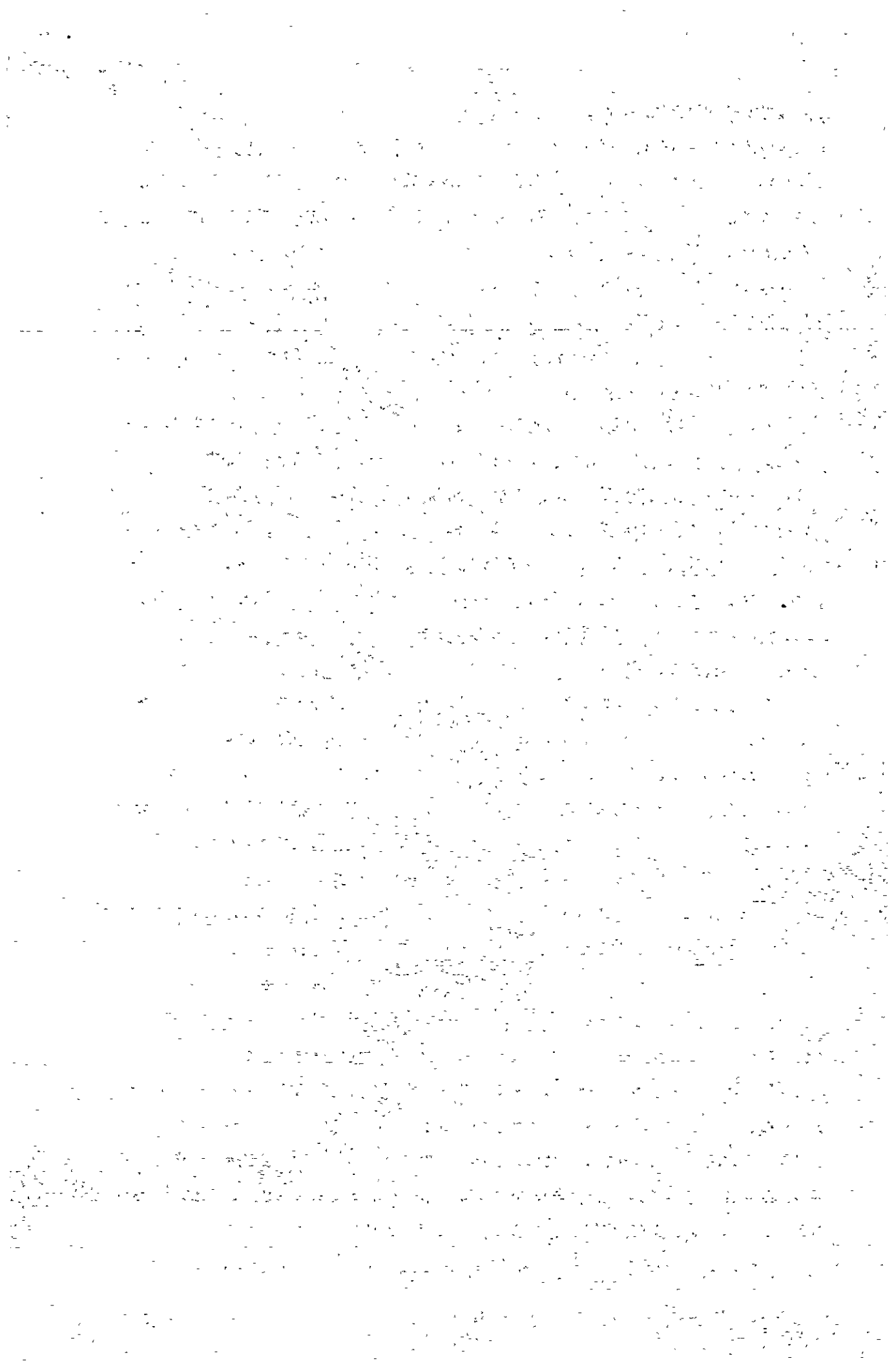
また、農業の労働生産性を向上させるため、余剰労働力を地場産業により吸収し、複合化ないしは兼業化による農家の収入増加を計る必要がある。このため基本集落には、一次二次の農産物加工場を設け、あるいは地域に適した産業を導入発展させる必要がある。このための整備計画も重要な部分となる。

(5) 総合開発計画の必要性

典型区農業に関する自然条件、立地条件から、農業開発計画を樹立しようとする場合、上述したような広範な分野にわたって事業化し改善する必要性が認められる。

基本公共施設の河川・道路・電気の整備を併ななければ、農業開発は成立しない。また、同時に、農業の産業構造としての改革は、地域全体の改革と調和される必要がある。文化、福祉、交通、エネルギー、食糧すべてにわたる開発向上を目指すこととなる。

このようなことから、典型区計画は、農業以外に、畜産、林業、漁業、発電、環境、市街地開発について、計画を策定しあるいは検討する必要がある。



第3章 計画地区の現況

中國圖書分類法

第3章 計画地区の現況

3.1 自然条件

(1) 気象

1. 調査の方法と対象範囲

本地域は寒温帯大陸性気候区に属し、とくに冬期の寒さは厳しく土壌の凍結期間が著しく長い上に、降雨量も少ないこともあって、農業生産にとっての制約条件となっている。このため、中国の農業気候区分では1年1作地域として位置づけられている。このようなことから、調査に当たっては、作物の適地性ならびに農業生産阻害要因の検討、かんがい排水諸元値の検討及び開発に伴う気象環境変化の検討等を行うことを目的として、モデル地区近傍の気象站(1)、水文站(1)、国营農場(3)、を対象に、気温(4)、降雨量(26)、日照時間(4)、蒸発量(6)、地温(1)、土壤水分(1)、風向・風速(4)等の既往観測値を収集し、できるだけ統計的手法を用いて数値解析した。

2. 気象特性

典型区のほぼ中央に位置する宝清気象站の年平均気温は23～4.7℃(24年平均3.2℃)と著しく低いが、気温の年較差は大きく、冬期の気温が1月は-18.6℃(24年平均)であるのに対し、夏期の気温はかなり高く、7月の多年平均気温は21.9℃となっている。

なお、作物の生産に関係の深い日平均気温10℃以上の温度の総和、つまり ≥ 10 ℃の有効積算温度は2340～2790℃(多年平均2650℃)であり、作物の生育気温としては、北海道の畑作地帯に比べてそんな色はない。

① 降雨量

本計画地区における降雨量は、年平均548.6mm(324.1～799.7mm)であり、国際的降雨区分からみると準乾燥に近い地帯に属しているが、降雨の大半は作物の栽培期間に集中しており、これまでの統計資料では7～9月に年間の59%

5～6月に年間の22%と降雨が偏在していることから、十春九干、十秋九水害の名のように春には干ばつが発生する一方、秋には冠水による災害が発生して減収を招いている。

また、年による降雨量の差が大きく、1975年から79年にかけての5年間には年間300～400mmの降雨しかなく特異な気象で経過した。

② 日照時間

この地域の日照時間は、多年平均2500時間ありかなり長い。このうち作物の栽培期間(4～9月)の日照時間は1393時間(1957～80平均)であり、10

年に1回程度1,300時間を割ることもあるが、作物栽培上の障害とはならない。

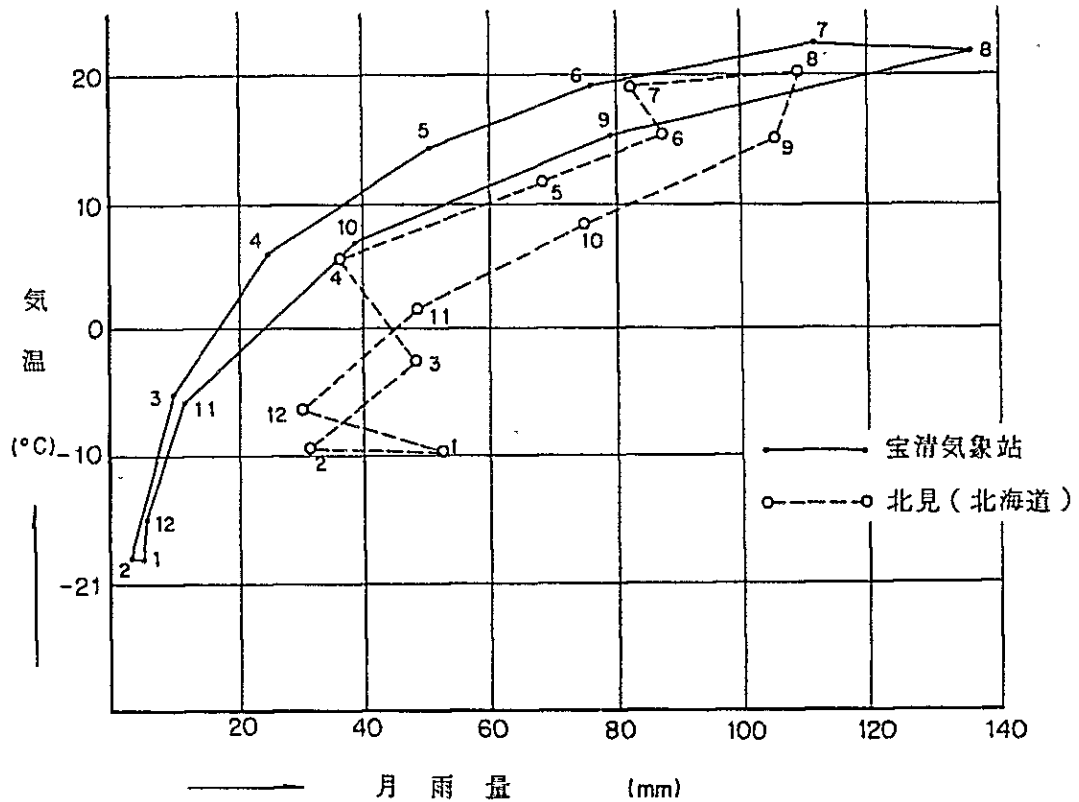


図 3. (1) 気 温 と 月 雨 量

③ 霜，積雪，凍結

本地区では、初霜が9月中・下旬，終霜が5月上・中旬であり，平地部における多年平均無霜期間はおよそ143日程度である。

積雪深は30～50cmに及ぶこともあるが，冬期には作物が作付けられないので営農上は支障がない。なお，根雪期間は10月下旬から4月中旬までのおよそ180日間である。

一方，冬期の気温の低さを反映して，凍結期間が150～180日間と著しく長い上に，最大凍結深が260cmにも及ぶことがあって，農業生産施設ならびに土地改良事業など各種工事の施工に当たっての障害となっている。

④ 蒸発量，湿度

宝清気象站における多年平均蒸発量は $1,400\text{mm} \times 0.6 = 840\text{mm}$ （直径80cm蒸発計への換算値）程度であり，夏の気温が比較的高いこと，日照時間が比較的最長いこと，風の吹く日が多いこと等から，降雨量に比べてかなり高い数値となっ

ており、気象的には干ばつ害を受け易い条件にある。

一方、相対湿度については、夏期が70～80%、冬期が60～70%、春期が55%で、年平均では66%となっており、比較的高い値を示している。

⑤ 風

本地区では、冬期には偏西風と西北風が、春期には南西風がそして夏期には東南風と西南風が吹く、風速は通常3.5～4.5 m/sであるが、時には20～40 m/sの大風が吹くこともあり、大風のおよそ1/2は作物生育初期の3月から5月に集中しており、作物生育の大きな障害となっている。

表 3. (1) 一 般 気 象

(宝清気象站)

		かんがい期 (4～9月)	非かんがい期 (10～3月)	合 計	備 考					
観測期間 1957～1980年				24年						
平均気温(℃)		15.6	-9.7	3.2						
日平均気温≥5℃		期間 20/4～14/10 日/月		180日						
同上積算温度				2,941.7℃						
平均湿度(%)		63	68	66						
日照時間(hr)		1,393.0	1,116.2	2,509.2						
降雨量(mm)	平均	471.7	77.0	548.7						
	1/10年	(670.0)		(740.0)						
降雨日数(日) (≥5mm/日)	平均	25.7	4.0	29.7						
	1/10年		4.7	39.1						
連続最大無降水日数		1964年13/1～29/2		48日						
同 上		4～9月		26日						
降雪期間		17/10～24/4 日/月		198.1日						
根雪期間		26/10～14/4 日/月		178.6日						
結氷期間		地表 19/10～7/11～1/4～10/4 日/月 5cm 26/10～7/11～4/4～10/4								
最大凍結深度(月別)		10月 13	11月 77	12月 130	1月 191	2月 237	3月 253	4月 269	5月 180cm	
無霜期間(日)		26/9～6/5		143日						
最大風向		NW	最大風速	22.0m/s						

表 3. (2) 特 殊 気 象

宝 清 気 象 站		第 1 位			第 2 位			第 3 位		
1957~1980年		数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率	数量	年月日	発生確率
最大日雨量		1134 ^{mm}	1957 日/月 22/8		1093	1973 日/月 11/9		652	1966 日/月 30/7	
最大時雨量		56.3	1965 11/7		43.7	1977 16/8		39.6	1973 18/8	
最大10分間雨量		28.0	1965 11/7		19.4	1977 16/8		19.0	1973 18/8	
最大連続雨量		186.9	1964 19/8	1/48	169.7	1957 19/8	1/17	136.6	1973 1/8	1/7
最大連続干天日数		26日	1969 23/3 ~ 17/4	1/48	24	1958 22/3 ~ 17/4	1/15	23	1964 22/3 ~ 13/4 1978 14/3 ~ 5/4	1/5
積算温度 (4~9月)	≥5℃	$\bar{x} = 2,941.7 \text{ hr}$ (24年間) 20/4 ~ 14/10 日/月								
	≥10℃	$\bar{x} = 2,571.6$ (") 12/5 ~ 29/10 日/月								

表 3. (3) 月 別 主 要 気 象 数 値

宝清気象站 (1957~1980年)						五九七農場 (1967~1980年)				
北緯 46°19'										
東経 132°11'										
標高 82.2m										
	降水量	蒸発量	平均 気温	日照 時間	湿度	降水量	蒸発量	平均 気温	日照 時間	湿度
	mm	mm	℃	hr	%	mm	mm	℃	hr	%
1	52	149	-18.6	1693	67	22	15.1	-18.4	1600	66
2	4.0	25.0	-18.6	1874	64	33	26.1	-14.9	1782	61
3	93	72.0	-5.2	2304	57	8.6	85.4	-5.0	229.1	55
4	244	1603	5.3	2141	54	223	1748	5.9	1987	50
5	479	2469	13.3	2369	57	46.0	2830	13.6	2293	55
6	753	216.1	18.5	2444	71	69.7	221.7	18.9	220.4	68
7	111.7	201.4	21.9	246.1	77	99.3	222.5	21.4	229.5	75
8	137.1	155.3	20.3	224.8	80	102.3	176.4	20.3	223.6	76
9	75.3	139.6	14.2	226.7	71	64.2	151.3	14.4	202.3	66
10	38.9	105.5	5.6	204.3	61	36.0	104.2	5.4	173.9	58
11	12.9	46.8	-5.6	172.8	60	10.9	42.5	-5.7	160.6	61
12	6.7	17.3	-15.6	152.0	67	5.9	15.6	-15.9	137.0	63
計	548.7	1401.0		2509.2		470.7	1518.6		2347.8	
\bar{x}			3.2	209.1	65.5			3.4	195.7	62.8

3. 気象災害発生状況

1949年から81年に至る33年間の気象災害の発生状況を統計的にみると、第1位は水害年の10年で31%を占め、2位は干ばつ年の8年で24%あたり、これについて、春干ばつ、秋水害年5年(15%)、春干、秋水害、低温年3年(9%)、春水害、夏干年2年(6%)の順となっており、無災害年は33年中わずか5年間だけで15%にすぎない。

表3.(4) 三江平原における気象災害発生状況(1949~1981)

災害区分	災 害 年 数		計	比 率	備 考	
	1949~'73 ¹⁾	'74~'81 ²⁾				
干 害	6	2	8	24.2%	74年以降 発生年	1975'77
水 害	9	1	10	30.3	"	'81
春干・秋水害	3	2	5	15.2	"	'74, '80
春干・秋水害・低温	2	1	3	9.1	"	'78
春水害・夏干	1	1	2	6.0	"	'76
平年(無災害)	4	1	5	15.2	"	'79
合 計	25	8	33	100.0		

注) 1.; 黒竜江省三江平原綜合治理規画

2.; 宝清気象站資料

このように本地区では、気象災害中降雨による災害が最も大きく、とくに7~9月の降雨(年雨量の59%)による影響が大きい。

富錦気象站の資料をもとに暦年の平均降雨量と作物用水量を比較すると小麦の場合5, 6月の2か月間に110mm不足しており、この期間の不足量の発生は22年中21年(95%)に及んでおり、このため多くの畑地で干ばつによる被害を受けて減収している。

一方、とうもろこし、大豆作では、8, 9月の両月は用水量よりも雨量が多い年が22年中14~20年もある。いま、用水量を暦年平均降雨量と比較するととうもろこしでは67.7mm、大豆では97.7mmの降雨余剰となり、このため多くの年で秋水害を起こしている。

表 3. (5) 多年平均月雨量と作物用水量の比較 (富錦気象站 1950 ~ 1971)

月 別	4	5	6	7	8	9	
多年平均降雨量 (mm)	25.3	50.8	75.9	118.2	125.0	85.7	
用水量	小麦	34	109	127	107		
	とうもろこし		51	59	88	120	23
	大豆		41	72	150	90	23

(黒竜江省三江平原治理総規画)

表 3. (6) 各年生育期間の月雨量と作物用水量の比較 (富錦気象站 1950 ~ 1971)

月 別		4	5	6	7	8	9
小麦	雨量 < 作物用水量の年数	17	21	21	7		
	雨量 > 作物用水量の年数	5	1	1	15		
とうもろこし	雨量 < 作物用水量の年数		11	6	6	8	2
	雨量 > 作物用水量の年数		11	16	16	14	20
大豆	雨量 < 作物用水量の年数		9	12	16	4	2
	雨量 > 作物用水量の年数		13	10	6	8	20

(黒竜江省三江平原治理総規画)

三江平原治理総規画 (1976.3) によると、1949年から73年までの間に4回糧食の生産が低下したことを指摘しており、その原因は降雨の多少によるものとして表3.(7)のように分析している。

表 3. (7) 気象要因による生産低下事例 (1949~1973)

番号	発生年	減収率	原因	備考
第一回	1954年	1951年の58%	干ばつ 降雨水不足61mm	富錦県で7月の雨量27.1mm, これは多年平均118.2mmの23%
第二回	1960年		洪水 低温	松花江, 撓力河, 七星河が氾濫81,000ha(総作付面積の30%)が被害を受けた
第三回	1969年	1967年の29%	低温 秋の水害	有効積算温度2130℃で多年平均より250℃低く, 7・8月雨量255mmと約50mm過湿であった。
第四回	1973年	1970年の73%	春の水害	被害面積133,000ha(総作付面積の25%), 前年10月の降雨量1068mm(平均の3.2倍)が凍結, 5月の融解時に, 86.5mm(平均50.2mm)が加算された。

一方、宝清県の資料をもとに1949年から73年までの25年間について、気象要素と作物生産との関係を分析すると、たとえば降雨、風、雹、早霜、低温等が複雑に影響して作物の生産に影響を与えているが、中でも降雨による影響が最も大きいものと判断される。

宝清水文站における24年(1950~'73年)間の平均降雨量は550mmであり、このうち作物栽培期間中の降雨量はおよそ343mmであるから、ほぼ作物の生育に必要な水分を供給することができる。ところが1954年の年降雨量は450mmで多年平均雨量より18%少なく、しかも作物生育期間中の雨量がわずかに200mmと多年平均雨量より42%も少なかったため、有史以来の大干ばつとなり、その結果大幅な減収をきたした。単位生産量は1,040kg/haで平年作の24%減となった。

これとは逆に、1959、'60年の両年は降雨が多過ぎたため播種面積が大幅に減少したうえ、単位生産量が758kg/haと大幅に低下して、平年作より49%の減産となった。

また一方、豊作年となった1968年の降雨量は521mmであり、作物生育期間の雨量も378mmで、ともに平均年に近接していたのと、適切な栽培管理が行われたことによつて、単位生産量が2,213kg/haと平年作を50%も上回る高生産に達した。以上の結果から、降雨量の多少が干水災害を構成する主要な要因であることがほぼ明確となった。

しかしながら、同じ降雨条件下にあつても地形的条件が異なることによつて、災害の発生程度に大きな差を生じることがある。以下に、水害年、干ばつ年と気象条件の異なつた年において、丘陵地(夾信子公社)、平地(七星河公社)、低地(背原公社)等地形条件の違いが作物の生産にどのような影響を与えたかを調べた結果

を示す。

1973年は秋水害（秋雨による土壌の過湿）年で、この年の雨量は747.5mmで平年値よりも35%多かったが、丘陵地にある夾信子公社及び平地部にある七星河公社では、作物生産に対する水害の影響はそれほど大きくはなかったが、低地部にある背原公社ではその影響が大きく、単位生産量は平年作（1971年）より35%減収してha当たり1,208kgの収量にとどまった。一方、平地部にある七星河公社の単位生産量はha当たり2,438kgで平年作の15%減となったが、これに反して、丘陵地にある夾信子公社では逆に平年作より約25%の増収となった。

また、1967年は雨量が少なく、干ばつ年であったため、平地部の単位生産量は丘陵地よりもかなり高収量を示した。

4. 農業生産要因としての気象条件

① 温度条件

a. 生長開始温度

地表下5cmが融解したところに小麦の播種がはじまる。小麦の生物学的生長下限温度は0℃前後とされており、品種間による差異はほとんどない。この地域では、気温が10℃以上になると大部分の作物の作付がはじまる。作物別の発芽下限温度は表3(8)のとおりであり、宝清気象站の観測資料からみた播種時期の目安は表3(9)のとおりである。

表3(8) 作物別生長下限温度

下限温度 作物	大豆	とうもろこし	こうりゃん	あわ	小麦	水稻
℃	6~7	7~8	8~9	7~9	0~3	10~12

(黒竜江省気象科学研究所；黒竜江省農業気候区画)

表3(9) 作物別播種時期

作物 播種時期	大豆			とうもろこし			こうりゃん			あわ			小麦		
	早生	中生	晩生	早生	中生	晩生	早生	中生	晩生	早生	中生	晩生	早生	中生	晩生
早播	5.5	4.30	4.25	5.50	4.30	4.25	5.50	4.30	4.25	4.15	4.10	4.10	3.20	3.20	3.20
適期播	5.10	5.50	4.30	5.10	5.50	4.30	5.10	5.50	4.30	5.10	4.30	4.25	4.10	4.10	4.10
晩播	5.20	5.15	5.10	5.15	5.10	5.50	5.15	5.10	5.50	5.20	5.10	5.50	4.20	4.20	4.20

(宝清気象站)

b. 有効積算温度

黒竜江省気象科学研究所が大豆，とうもろこしについて行った分析結果によると， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ の有効積算温度と収量率との関係は図3.(2)に示したようになり，大豆，とうもろこしも晩生種で2,600 $^{\circ}\text{C}$ ，中生種で2,400 $^{\circ}\text{C}$ ，早生種で2,000～2,100 $^{\circ}\text{C}$ を限界として，それぞれ積算温度がそれ以下に下ると収量が大幅に減少する結果を得ている。

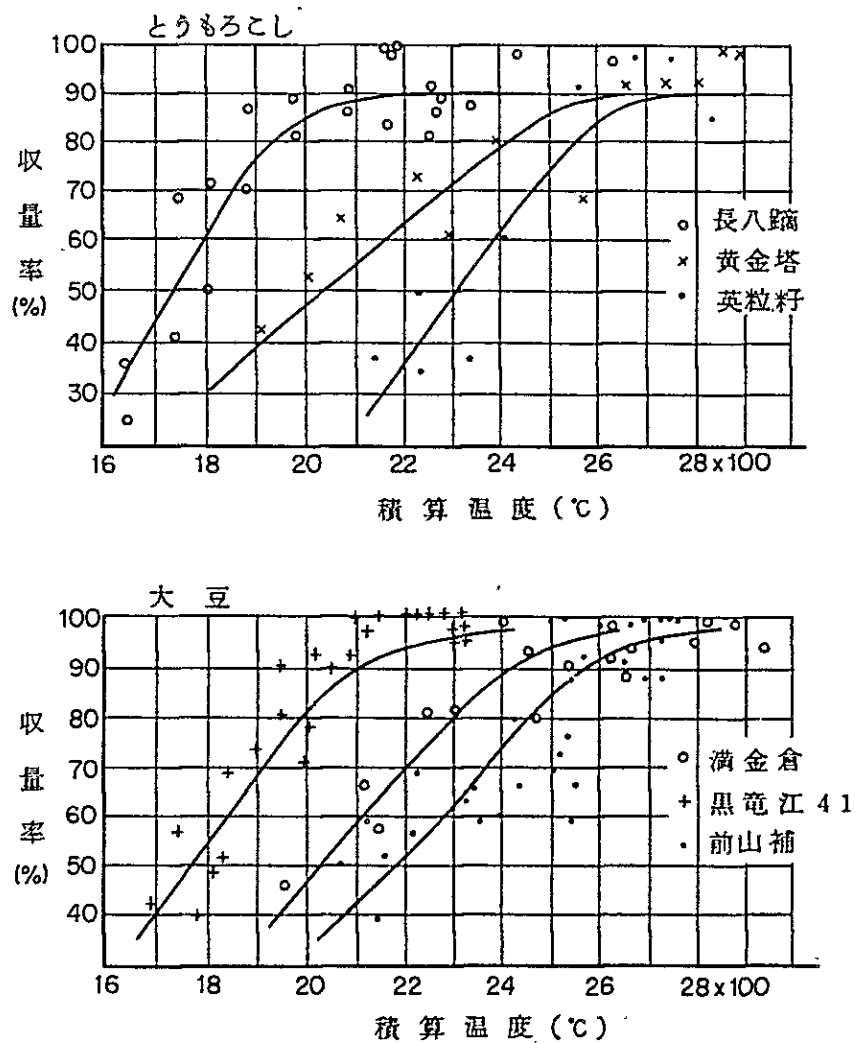


図3.(2) 有効積算温度と作物収量の関係

(黒竜江省気象科学研究所；黒竜江省農業気候区画)

以上は、水分条件が適正な範囲内にある場合であって、水分条件（乾燥度指数 K ）が異なれば同じ積算温度であっても作物収量は図 3.(3) のように大幅に変化することを明らかにしている。

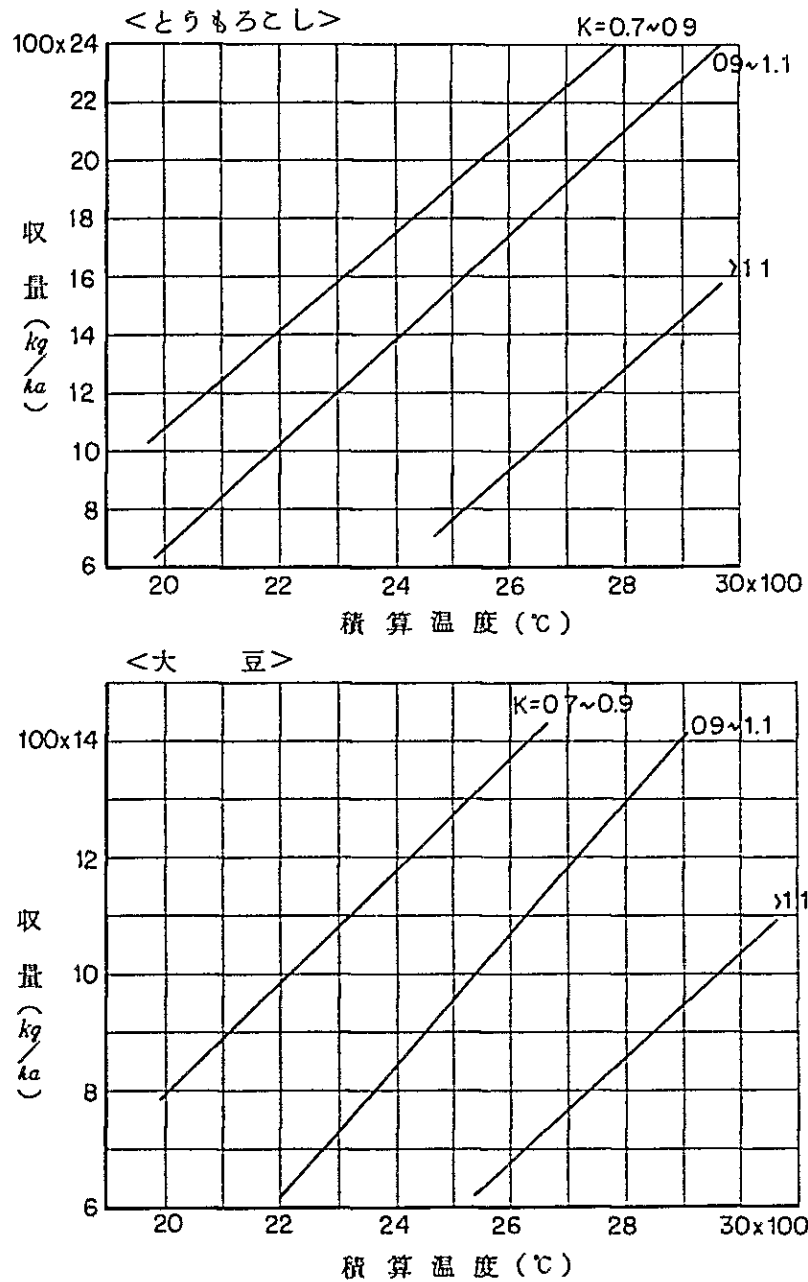


図 3. (3) 水分条件（乾燥度指数 K ）別積算温度と収量の関係

（黒竜江省気象科学研究所；黒竜江省農業気候区画）

黒竜江省気象科学研究所では、各種作物の品種別有効積算温度の範囲を整理して次のようにまとめている。

晩生種	≥2,600℃
中晩生種	2,400～2,600℃
中生種	2,200～2,400℃
早生種	2,000～2,200℃
極早生種	2,000℃

② 水分条件

a. 乾燥度指数

降水量 (R) に対する蒸発量 (E) の比を乾燥度指数 (K) とすると、この値は

$$K = \frac{0.16 \sum T \geq 10^\circ\text{C}}{r} \quad \text{によって計算される。}$$

ここに $\sum T \geq 10^\circ\text{C}$: $\geq 10^\circ\text{C}$ の積算温度

r : 同上期間中の降雨量

本地域における K 値と、大豆及びとうもろこしの収量の間には図 3.(4) のような関係があることが分析の結果明らかにされており、作物の収量は $K = 0.5 \sim 0.6$ において最高に達し、K 値が 0.8 以上に至ると K 値の増大にしたがって収量は減少する。なかでも、 $K = 0.8 \sim 1.2$ の範囲において収量の減少幅が著しい。

宝清気象站の過去 24 年間における K 値の範囲は $K = 0.57 \sim 1.61$ (平均 1.02) で階級別の発生頻度は次のとおりである。

K 値	< 0.8	0.8~1.0	1.0~1.2	> 1.2	計
発生頻度	5	6	8	5	24
同比率(%)	21	25	33	21	100

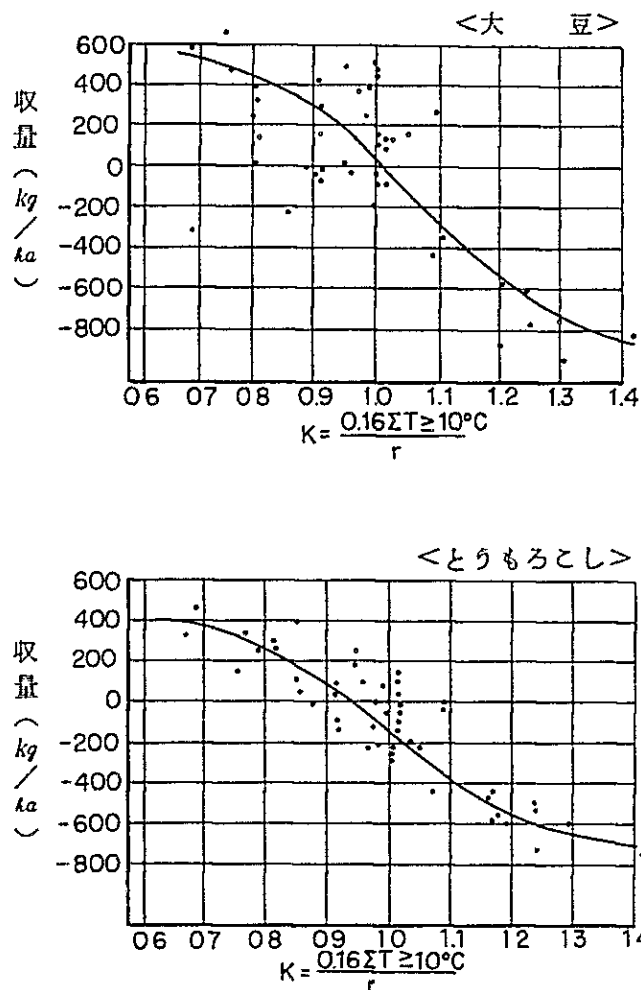


図3.(4) 乾燥度指数と収量の関係

(黒竜江省農業気候区画)

b. 連続干天日数

1957年以降の気象資料を対象に、日降雨量1.0mm以下を無降雨(干天)日と仮定して連続干天日数を整理したところ、かんがい対象期間内では2年に1回22日、10年に1回38日(全年では2年に1回52日、10年に1回91日)の連続干天が発生している。発生時期の大半が早春期の3~4月であり、十春九干の原因となっている。

c. 降雨不足量

本地域の主要作物である小麦、大豆、とうもろこし、について1980年の気象資料(宝清気象站)をもとに降雨不足量を算定したところ、表3.(10)の結果を得た。作柄としては1980年は豊作年に相当していたが、作物別用水量と降雨資料の関係を分析してみると、小麦において約145mm、大豆、とうもろこし

において約170mmの降雨不足があった。つまり、この種の地域では、特殊な多雨年を除いては低地部の平地部ないし丘陵地では潜在的な干ばつ害を受けているものと推察される。

表 3. (10) 作物別降雨不足量

(1980年)宝清気象站 (単位mm)

区 分	4月	5月	6月	7月	8月	9月	計	備 考	
小 麦	蒸発散量 ^①	42.2	1406	90.5	96		2829	()は雨量	
	有効雨量 ^②	(31.7) 235	(87.2) 521	(62.6) 420	(25.4) 196		(206.9) 1372	①ペンマン法による計算値 ② $Re = (R - 1.0) \times 0.8$ $Re = 30 \dots Re \geq 30$ $Re = 0 \dots Re \geq 1.0$	
	降雨不足量	0 ^{※1}	87.1	58.5	0		145.6		
大 豆	蒸発散量 ^①		460	98.2	115.0	55.1	103	324.6	※1. 土中からの補給18.7
	有効雨量 ^②		(76.7) 39.1	(62.6) 36.9	(85.1) 41.3	(55.1) 21.4	(45.2) 17.3	(324.7) 156.0	※2. " 6.9
	降雨不足量		0 ^{※2}	58.1	83.1	28.7	0	169.9	※3. " 10.5
と う も ろ こ し	蒸発散量 ^①		388	86.6	120.8	67.1		313.3	
	有効雨量 ^②		(62.9) 28.3	(62.6) 29.6	(85.1) 40.3	(55.1) 26.6		(265.7) 124.8	
	降雨不足量		0 ^{※3}	56.3	84.8	28.8		169.9	

③ 水・熱条件

有効積算温度と乾燥度指数を含めて、これを水熱条件とし、糧豆作に対する気候生産力指標としてまとめてみると表 3. (11) のようになる。

表 3. (11) 糧豆作の気候生産力指標

ΣT \ K	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	発生頻度
2000	40	40	39	35	24	12				
2100	46	46	45	41	30	15 ^①	6			①
2200	52	52	51	47	36	24	12	6		
2300	58 ^②	58	57 ^①	53	42 ^①	30 ^①	18	12	3	⑤
2400	64 ^①	64 ^①	63 ^①	59	48 ^①	36 ^①	24 ^①	18	15 ^①	⑦
2500	70	70	69 ^①	65 ^②	54 ^①	42 ^①	30	24	21	⑤
2600	76	76	75	71 ^①	60	48 ^①	36	30 ^①	27	③
2700	82	82	81	77	66	54	42	36	33	
2800	88	88	87	83	72	60	48	42	39	
2900	94	94	93	89	78	66	54	48	45	
3000	100	100	99	95	84	72	60	54	51	
発生頻度	③	①	③	③	③	⑤	①	①	①	②

注) K : 生長期間内乾燥度指数
 ΣT : $\geq 10^{\circ}\text{C}$ の積算温度($^{\circ}\text{C}$)

○ : 内数字は1957年から'80年(24年)までの発生頻度
 3年間は表から外れた。(宝清気象站)

(黒竜江省気象科学研究所; 黒竜江農業気候区画)

宝清気象站では乾燥度指数(K)の多く(約60%)は0.8~1.1の範囲にあり、 ΣT の70%は2,300~2,500 $^{\circ}\text{C}$ の範囲にある。この範囲の生産力指標は30~69(平均52)であるが、将来かんがい施設を整備して適度のかんがいをを行うことによってK値を0.6まで下げうるのでこの範囲の ΣT でも生産力指標を65にアップすることは可能である。

5. 作物生産性の推移と分析

① 概 況

宝清県における1949年から80年に至る作物生産の統計資料によると糧豆の多年平均単位生産量は1,605 kg/ha である。もし、 ha 当たり $\geq 1,875 \text{kg}$ の収量

を豊作年とし、 $1,875 \sim 1,275 \text{Kg}$ を平年作、 $< 1,275 \text{Kg}$ を凶作年とすると、この32年間に、豊作年が10回、平年作が16回、凶作年が6回現われたことになる。最高が1975年の $2,415 \text{Kg/ha}$ で、最低が1960年の 758Kg/ha （1949年を除く）であった。豊作年（10回）の平均収量は $2,092 \text{Kg/ha}$ 、平年作（16回）の平均収量は $1,532 \text{Kg/ha}$ であり、凶作年（5回）の平均収量は 938Kg/ha であった。

この32年間を合作社化時期（1949～'57年）、公社化時期（1958～'65年）文化大革命時期（1966～'73年）と現代期（1974～'80年）の4期に区分すると、その各々の平均単位生産量は1期 $1,298 \text{Kg/ha}$ 、2期 $1,365 \text{Kg/ha}$ （1期に対し105%）、3期 $1,815 \text{Kg/ha}$ （140%）、4期 $2,055 \text{Kg/ha}$ （158%）となり32年間の収量伸び率はわずかに58%となる。

図3.(5)は宝清県全県における作物別平均生産量の推移を示したものである。

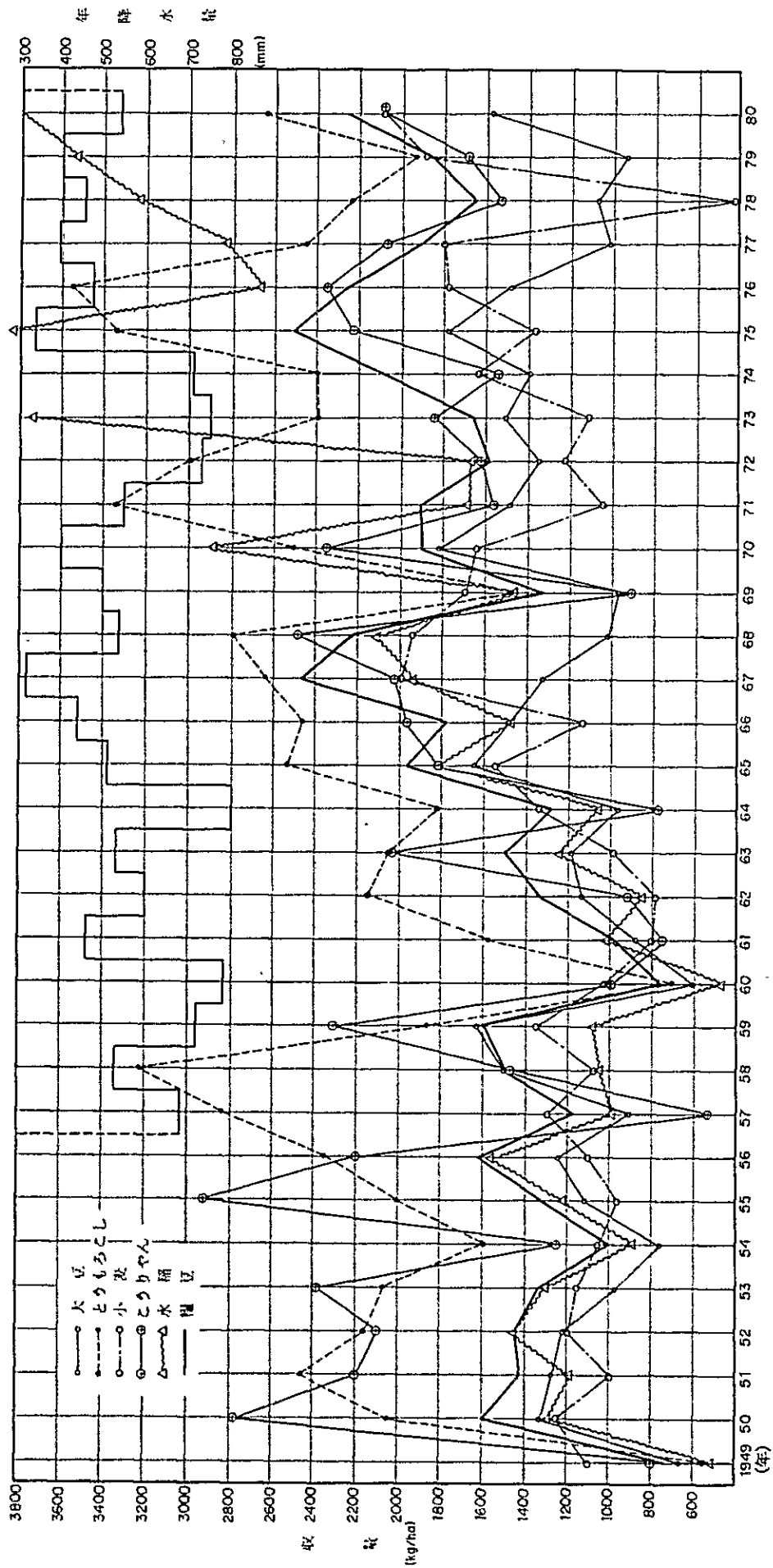


図 3. (5) 宝清県全県における作物別単位生産量の推移

② 生産要因別分析

a. 生産技術の向上

作物の生産性に関与する因子は品種、肥培管理技術等直接栽培に関連するものと、土層改良、用排水施設の整備等土地基盤に関連するものがあるが、これらは多くの場合、相互に関連しながら生産性に影響を与えるものである。

宝清県全県における単位生産量は前述したように、合作社化時期（1期）の平均収量 $1,298 \text{ kg/ha}$ を100とすると気象災害等の影響で、かなり凹凸はあるものの大方は上向の傾向（生産技術の向上に起因）にあり、現代期（1974～80年）の平均収量は $2,055 \text{ kg/ha}$ でおよそ158%の伸びとなっている。

この傾向を、宝清鎮人民公社の資料で分析した1例を示すと、図3.(6)のようになる。

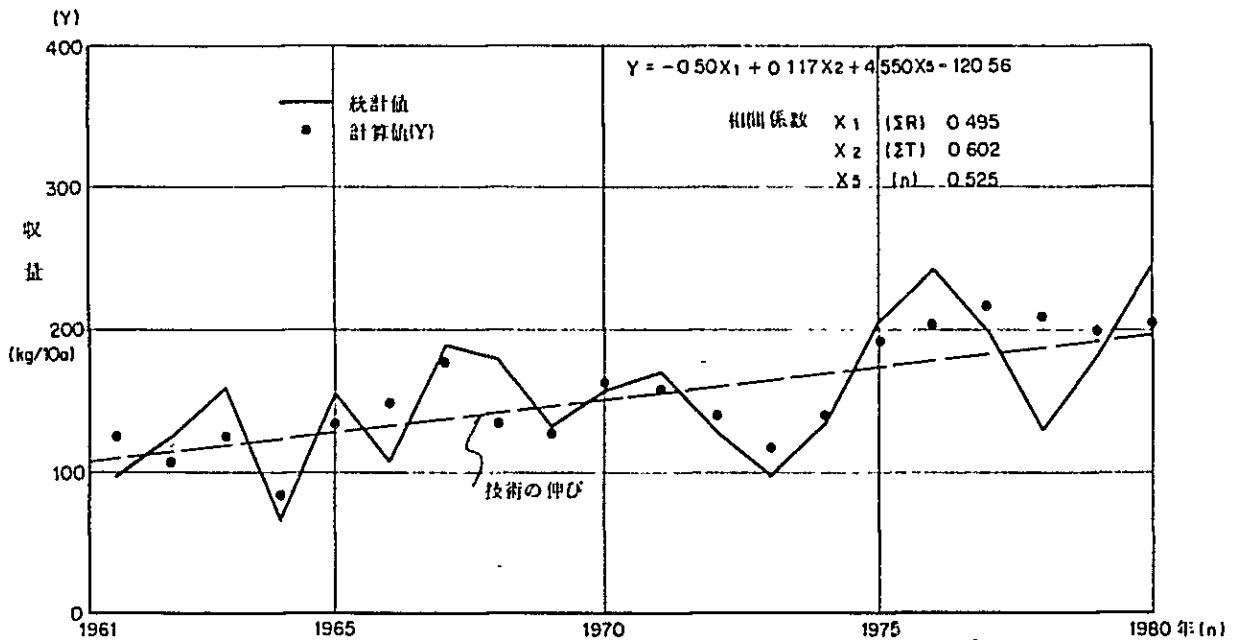


図 3. (6) 宝清鎮人民公社における糧食單位生産量の推移

b. 重回帰分析

気象要因と作物収量との関係を知るため、栽培期間中の、①有効積算温度 (ΣT)、②累加雨量 (ΣR)、③水熱係数 ($W-T$)、④日照時間 (SR) について標高の異なる4か所の人民公社（国営農場を含む）を選んで、作物収量との関係で重回帰分析を行なった。その結果はおおよ次のとおりである。

表 3. (12) 重 回 帰 分 析

(a) 糧 食

区分	重 回 帰 式	変 数	回帰誤差	重相関係数	A I C
青山公社	$y = -0.558x_1 + 0.086x_2 + 3.830x_5 - 19.48$	$x_1 \dots \Sigma R$	1007.83	0.541	138.20
		$x_2 \dots \Sigma T$	960.56	0.602	138.10
		$x_3 \dots W-T$	1012.74	0.606	139.95
		$x_4 \dots SR$	1080.04	0.607	141.94
宝清鎮公社	$y = -0.150x_1 + 0.117x_2 + 4.550x_5 - 120.56$	$x_1 \dots \Sigma R$	1193.65	0.495	141.59
		$x_2 \dots \Sigma T$	1066.99	0.602	140.20
		$x_4 \dots SR$	1059.91	0.636	140.86
		$x_3 \dots W-T$	1086.98	0.653	142.07
八五二農場	$y = -0.201x_1 + 3.1761x_3 + 5.710x_5 + 196.77$	$x_1 \dots \Sigma R$	2506.24	0.332	156.42
		$x_3 \dots W-T$	2345.70	0.462	155.95
		$x_2 \dots \Sigma T$	2441.72	0.479	157.55
		$x_4 \dots SR$	2600.74	0.480	159.52

(b) 小 麦

区分	重 回 帰 式	変 数	回帰誤差	重相関係数	A I C
青原公社	$y = -0.231x_1 + 1.5491x_3 + 4.622x_5 + 156.47$	$x_1 \dots \Sigma R$	1941.44	0.346	151.32
		$x_3 \dots W-T$	1705.38	0.519	149.58
		$x_4 \dots SR$	1781.14	0.531	151.24
		$x_2 \dots \Sigma T$	1884.94	0.537	153.06
宝清鎮公社	$y = 4.2078x_3 - 0.178x_1 + 5.211x_5 + 87.49$	$x_3 \dots W-T$	2406.12	0.294	155.61
		$x_1 \dots \Sigma R$	2097.26	0.498	153.72
		$x_4 \dots SR$	2149.73	0.524	155.00
		$x_2 \dots \Sigma T$	2285.67	0.526	156.93
夾信子公社	$y = 5.3418x_3 - 0.107x_1 + 6.194x_5 + 59.22$	$x_3 \dots W-T$	3240.66	0.414	161.56
		$x_1 \dots \Sigma R$	3268.80	0.459	162.59
		$x_2 \dots \Sigma T$	3437.83	0.468	164.39
		$x_4 \dots SR$	3656.27	0.470	166.33
八五二農場	$y = -0.236x_1 + 49.222x_3 + 4.974x_5 + 154.01$	$x_1 \dots \Sigma R$	5105.28	0.237	170.65
		$x_3 \dots W-T$	4663.50	0.431	169.70
		$x_4 \dots SR$	4895.16	0.442	171.46
		$x_2 \dots \Sigma T$	5218.76	0.443	173.45

注) y : 収量 ($Kg/10a$)

x_1 : ΣR ... 栽培期間内総雨量

x_2 : ΣT ... 有効積算温度

x_3 : $W-T$... $\frac{10\Sigma R}{\Sigma t_{10}}$ Σt_{10} ... $\geq 10^\circ C$ の積算温度, ΣR ... 同じ期間雨量の合計

x_4 : SR ... 日照時間

x_5 : N ... 経過年数

AIC (an information criterion): 変数群の有効性を示す尺度で、この値が小さいほど回帰に対する効率が高い。

以上から明らかなように青原人民公社、宝清鎮人民公社とも糧食の収量には累加雨量が大きく関与しており、つづいて有効積算温度、水熱係数、日照時間の順となっているが、八五二国营農場では累加雨量について水熱係数が主要な要因となっている。

一方、小麦の収量については、糧食の場合と異なり、水熱係数の影響が大きく現われている。いずれも重相関係数が低い値となったが、これは技術向上に基づく収量の回帰分析のほか、各要因を作物の生育時期別に細分することによってある程度改善できるものと推察される。

6. 気象要因別確率値

降雨量、降水日数、連続干天日数、積算温度、日照時間、乾燥度指数等の統計量の確率値を整理すると表3.(13)のとおりである。

表3.(13) 気象要因別確率値(宝清気象站1957~80年)

要因区分	期間	1/2年	1/5	1/10	1/25	1/50	1/100	
年雨量(mm)	全年	530	660	739	840	910	975	
4~9月雨量(mm)	4~9月	460	592	670	770	840	920	
1回連続最大雨量(mm)	全年	88	122	145	177	199	223	
≥5.0mm/日 降雨日数(日)	全年	29	35	39	43	46	50	
	10~3月	24	30	34	37	41	44	
連続干天日数(日)	≤0.0mm/日	4~8月	122	168	198	233	261	289
		3~10月	154	200	229	264	290	317
	≤1.0mm/日	4~8月	215	320	388	485	560	640
		3~10月	300	475	600	775	920	1060
積算温度(℃)	全年	528	760	918	111	128	143	
	≥5℃	全年	2930	2830	2790	2700	2680	2620
	≥10℃	全年	2600	2410	2350	2280	2220	2200
日照時間(hr)	全年	1930	1800	1700	1610	1550	1510	
	4~9月	1400	1300	1270	1210	1190	1170	
乾燥度指数(K)	全年	096	123	141	163	18	19	
水熱係数 $W_h = \frac{10\Sigma R}{\Sigma t_{10}}$	全年	16	22	25	29	32	35	
	4~6月	14	20	25	30	34	38	

(2) 水 文

1. 調 査 概 要

水文調査は、①ダム計画（洪水調節計画を含む）、②河川改修計画、③地区内排水計画、④かんがい計画等に必要水文資料を収集、分析を行うとともに、資料補充のため、観測機器の設置ならびに観測を行った。

主な調査内容は以下のとおりである。

- ① 資料収集整理：降雨、水位、流量、蒸発量等
- ② 降雨資料分析：宝清確率降雨強度、撓力河流域内降雨相関、他
- ③ 流量資料分析：宝清確率流量、小流域排水路流量
- ④ 撓力河流域分割等

2. 既往資料の状況

典型区に係る降雨観測所 2 3 ケ所及び水位、流量観測所 1 1 ケ所（内 3 ケ所は本調査で新設）の位置を図 3.(7)に示す。観測の項目及び期間は表 3. (14)～表 3. (17)に示す。

降雨記録は、宝清以外は日雨量記録である。

典型区の計画に直接関連する撓力河宝清地点付近より上流域の既往資料は、宝清の日流量及び主要洪水のピーク流量並びに 7 観測所の降雨記録である。降雨記録のある 7 観測所のうち観測期間が長いのは 3 観測所である。

表 3. (18)、3. (19)に水文観測施設の状況調査を行った結果を示す。



图 3. (7) 三江平原水文、气象观测所分布图

表 3. (14) 水 位 . 流 量 観 測 所 一 覧

記号	河 名	観測所名	所 在 地	座 標		集水面積 (K.m ²)	設立時期	観 測 項 目					備 考	
				東 経	北 緯			水 位	流 量	流 砂 量	水 温	水 状		水 質
①	撓力河	宝 清	宝清県宝清鎮	132° 15'	46° 20'	3,689	1949	○	○	○	○	○	○	
②	"	菜 咀 子	饒河県三里公社	133° 20'	47° 17'	20,796	1956	○	○		○			
③	七星河	保 安 口	集賢県十八団	131° 39'	46° 30'	1,344	1956	○	○	○	○	○		
④	内七星河	狼 豁 子	宝清県長林島	132° 26'	46° 49'	—	1974	○	○				82年 自記水位計新設	
⑤	七里砮河	紅 旗 嶺	饒河県五十八団	133° 20'	46° 46'	—	1975	○	○		○			
⑥	外七星河	解放苑子	富錦県五十七団	132° 50'	47° 02'	—	1974	○	○					
(⑦)	七星河	星 河 鎮	(宝清県七星河村)	131° 55'	46° 38'	—	1949	(○)	(○)		(○)	(○)		'65年以降観測ナシ
(⑧)	小清河	大 和 鎮	(宝清県大和鎮)	132° 54'	46° 36'	—	1950	(○)	(○)		(○)	(○)		'76 " "
⑨	撓力河	龍頭林場	国营龍頭馬場	—	—	2,048	1982	○	○					自記水位計 1982年新設
⑩	"	郭通苑子	国营五九七農場	—	—	4,051	1982	○	○					"
⑪	宝石河	宝石大橋	夾 信 子 公 社	—	—	700	1982	○	○					"

注 1. ①~⑧は(中華人民共和国水文年鑑 1979 第 1 卷黑竜江流域水文資料 第 1 冊 黑竜江幹流区及烏蘇里江纓芬河区)による。

2. 観測項目は 1979 年現在。

表 3. (15) 降 雨 量 · 蒸 發 量 觀 測 所 一 覽

記号	河川名	觀測所名	所在地	座 標		設立時期	觀 測 器	觀測項目		備 考
				東 經	北 緯			降雨	蒸發	
a	小泥鰍河	紅 衛	宝清縣紅衛公社	131°41'	46°04'	1978年/1月	20mm 自記	○		
b	嵐 峰 河	嵐 峰	" 五七公社	131°47'	46°07'	'75/7	"	○		
c	宝 密 河	宝 密 橋	" 宝密林場	132°02'	45°52'	'75/7	"	○		
d	撓 力 河	龍 頭	" 龍頭林場	132°08'	46°03'	'52/4	20mm 雨量計	○		'81年自記
e	什 金 別 河	板 房	" 胡陽公社	132°21'	46°13'	'56/9	20mm 自記	○		小色金別河
f	大 百 石 河	三 岔 河	" 三岔河林場	131°48'	46°16'	'75/7	20mm 雨量計	○		
g	撓 力 河	宝 清	" 宝 清 鎮	132°13'	46°20'	'51/6	20mm 自記	○	○	水文站 氣象觀測所資料
h	撓 力 河	本 德 北	" 青山公社	132°14'	46°32'	'57/7	20mm 雨量計	○		
i	大 秦 倫 河	秦 倫 崗	" 尖山公社	132°31'	46°24'	'56/1	"	○		
j	小 清 河	八 五 三	" 八五三農場	133°00'	46°33'	'66/1	"	○		
k	撓 力 河	西 豐 沟	饒 河 縣 西 豐 公 社	133°18'	47°04'	'62/2	"	○		
l	七 星 河	中 華	双 鴨 山 林 業 局 上 游	131°31'	46°18'	'75/6	"	○		
m	七 星 河	楊 木 崗	" " 南岔	—	—	'75/6	20mm 自記	○		
n	扁 石 河	四 方 台	双 鴨 山 市 集 賢 農 場	131°19'	46°33'	'62/1	500mm 自記	○		
o	扁 石 河	大 叶 沟	双 鴨 山 林 業 局 大 叶 沟	131°22'	46°28'	'66/3	20mm 自記	○		
p	七 星 河	保 安	集 賢 縣 十 八 团	131°39'	46°30'	'57/4	500mm 自記	○		水文站
q	七 星 河	星 河 鎮	宝 清 縣 七 星 公 社	131°56'	46°38'	'49/8	20mm 雨量計	○		
r	七 星 河	友 誼	集 賢 縣 友 誼 農 場	131°48'	46°47'	'63/1	"	○		
s	七 星 河	狼 裕 子	宝 清 縣 五 九 七 農 場	132°26'	46°49'	'77/1	20mm 自記	○		水文站
t	外 七 星 河	七 星 崗	富 錦 縣 七 星 崗 農 場	132°38'	47°15'	'56/4	20mm 雨量計	○		
u	外 七 星 河	解 放 禿 子	" 大 興 農 場	132°48'	47°01'	'77/1	20mm 自記	○		水文站
v	撓 力 河	菜 咀 子	饒 河 縣 西 豐 農 場	133°20'	47°13'	'56/3	"	○	○	水文站
(w)	小 清 河	(大和鎮)	宝 清 縣 大 和 鎮	132°54'	46°36'	'51/9	20mm 雨量計	○		(j)八五三(に)移設

表3.(16) 水文資料所在一覽 (その1)

河川名 観測所名	設立 年 月 (再建)	観測項目	年 度																												備 考							
			1949	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76		77	78	79	80	81	82	
権 宝 河 渚	1949年 8月 (再建)	水位	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1939～1944年 の資料(水位) パルピンにあり	
		流量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		氷状	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
権 菜 咀 子	1956年 3月	水温	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
		流砂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
		水質	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
七 星 河	1956年 11月	水位	[○	○	○	○]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		流量	[○	○	○	○]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		氷状	[○	○	○	○]	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
保 安 河 (楊菜園子)	1951年 6月	水温	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		流砂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		水質	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
内 七 星 河 狼 窟 子	1974年 12月	水位	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	※河川枯渇	
		流量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		氷状	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
七 里 必 河 紅 旗 渚	1975年 1月	水位	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
		流量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		氷状	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○

注) 1. (楊菜園子)は旧観測所名で、1975年11月保安に移設
 2. ()は旧観測所資料

観測所名	設立	観測項目	年 度																								備 考									
			1949	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72		73	74	75	76	77	78	79	80	81
外七星河 解放死子	1974年 12月	水位																												○	○	○	○	○	△	
七星河 星河鎮 (再建)	1949年 8月 (再建)	水位 流量 水状 水温	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○																						
小清河 大和鎮	1950年 10月	水位 水状 水温	○	○	○	○	○	○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○						
龍頭林場	1982年 4月	水位 流量																																○	(△)	
郭通死子	1982年 4月	水位																																△		
宝石大橋	1982年 4月	水位 流量																																○	(△)	

○ 資料あり △ 整理中

表 3.(18) 雨量観測所施設及び観測状況調査結果

事項	地点別		AR	BR	CR	DR	ER	FR	GR	摘要
	紅衛	嵐峰	宝密橋	竜頭	板房	三盆河	宝消			
設置場所	地形、周囲の状況	ゆるい斜面耕地 集落付近	丘陵地付近 傾斜面 集落付近	<移設地> 集落内	平坦耕地 集落付近	斜面耕地 集落付近	平坦耕地	DRは82年7月水位 観測所に移設 ERRは板房一向陽一板 房一朝夕と観測所観測 員の委更有		
	10m四方以上の 広がり有無	有	有	有	有	有	有			
	冠水のおそれの有 無	無	無	無	無	無	無			
設備	自記雨量計	'80年設置 故障多く観測断 続不定期	'78年設置 6~9月観測 サイホン式	'81年設置 6~9月観測 サイホン式	'79年設置 6~9月観測 サイホン式	-	'75年設置 6~9月観測 サイホン式	自記雨量計は 6~9月のみ観測		
	普通雨量計	'76年設置	'75年設置	'52年設置	'56年設置	'75年設置	'51年設置			
観測員	観測結果の整理	8時 定時観測	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	集計・整理は、宝清水 文観測所で行っている。
	定刻測定可否	可	可	可	可	可	可	可	可	
	観測器取扱いの 知識	普通	優良	普通	普通	優良	普通	優良	優良	
巡回検査状況	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	1回/月	月1回宝清水文観測所 職員が巡回検査
総合	良	優良	良	良	優良	良	優良	優良	優良	

表 3. (19) 水位流量観測施設及び観測状況

事項	地点別	水 位 観 測						流 量 観 測	
		宝 清	竜頭林場	宝 石 河	郭通亮子	狼 裕 子	宝 清	流 量 観 測 適	流 量 観 測
設置場所	水流整正	上下流約100m 流水方向整正 洪水時全量流下	同 左 洪水時氾濫有	同 左 洪水時氾濫有	河道屈曲 洪水時氾濫有	水面安定 洪水時氾濫有	宝 清	宝 清	
	河床変動	多少有	多少有	有	小	無	河道断面 変動ごとに実測		
施設	水位標		1982年	1982年	1982年				
	自己水位計	1971年 左岸高位部 橋脚2か所	1982年	1982年	1982年	1982年	流速計は 低・中・高速別に 計器変動	0.01~0.5 0.6~2.25 ~5.0	
観測員	水準点標高(B.M)	107.462	96.513	89.933	58.587	60.569	洪水時は常設のワイヤロープ を使用した左岸側より発信音に よる測定 流量測定より水位一流量曲線を 作成し水位から毎日の流量を算 定		
	定刻測定可否	可	否	否	否	可	可		
観測	機器取扱いの知識	優良	普通	普通	普通	普通	優良		
	観測状況及び時刻	1日自記及び8 時定時・標尺 観測	3か月自記及び 標尺測定	同 左	同 左	3か月自記及び 3時定時 標尺測定	常 時 (実測は流量変化に応じて行方)		
巡回	回数	毎日	随時	同 左	同 左	1回/月	毎日		
総計		優良	良	良	(7月開始)	良	優良		

3. 水文資料整理

符 号 説 明

上記各地点の資料を電子計算機により整理・解析するために、観測所、観測項目及び観測年次毎に4桁の符号を付けて整理する。

1桁目：観測所名（1，4，A，B …………… G）

2桁目：観測項目（W，Q，R）

W：水位記録

Q：流量記録

R：降雨記録（日降雨）

3～4桁目：西暦年の下2桁のみを表示。

各観測所の符号と内容は次のとおりである。

表 3 (20) 各 観 測 所 の 符 号 と 資 料 内 容

符 号	内 容	年数
1W49～1W81	「宝清」水文観測所水位記録	33
1Q55～1Q82	「宝清」流量記録	28
4W75～4W81	「狼裕子」水位記録	7
AR78～AR80	「紅衛」雨量観測所降雨記録	3
BR75～BR81	「嵐峰」	7
CR75～CR81	「宝密橋」	7
DR52～DR81	「龍頭」	30
ER56～ER81	「板房」	26
FR75～FR81	「三岔河」	7
GR51～GR81	「宝清」水文観測所	31

4. 降雨, 流量の資料分析

① 宝清の月別降雨, 流量

表 3. (21) 宝 清 月 別 降 雨

Year	ANN	単位 (mm)											
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1952	4768	1.0	0.6	4.1	33.6	168	91.4	99.8	130.9	68.6	29.1	0.5	0.4
1953	3728	6.6	1.1	14.9	9.1	64.5	22.6	94.4	58.8	68.9	26.3	1.9	3.7
1954	4507	3.1	13.6	19.6	36.3	51.3	38.2	12.6	89.8	98.9	66.2	7.2	13.9
1955	4836	5.0	14.8	0.8	26.5	49.4	106.6	126.0	37.5	34.7	65.0	15.9	1.4
1956	5760	11.3	1.8	22.3	36.2	43.3	49.5	152.6	52.4	158.3	23.8	20.0	4.5
1957	7245	4.3	15.0	17.3	24.6	55.9	75.9	72.4	278.2	71.4	60.0	24.8	24.7
1958	4961	19.4	3.3	13.0	20.6	47.7	43.7	150.6	75.1	38.2	80.5	0.0	4.0
1959	7227	6.8	4.7	8.0	54.4	39.5	50.7	153.0	180.3	130.6	65.8	23.4	5.5
1960	7669	3.5	5.0	7.5	41.3	75.8	139.2	94.6	175.8	173.1	16.8	30.1	4.2
1961	4483	1.2	1.1	2.6	8.4	29.2	52.9	178.1	95.2	38.1	14.5	22.2	4.8
1962	5744	0.1	1.5	19.7	25.0	4.31	61.4	199.8	64.7	116.5	23.8	4.9	13.9
1963	535.1	5.4	0.7	4.2	14.2	18.5	66.7	132.3	162.5	91.0	21.8	6.9	10.9
1964	800.2	7.9	0.3	8.7	14.5	58.0	184.0	146.2	240.4	99.4	17.5	21.1	2.2
1965	4923	3.2	2.0	2.4	14.1	59.3	67.1	85.6	178.3	36.1	30.2	5.3	8.7
1966	422.5	7.1	2.8	18.9	48.2	20.8	16.7	119.7	86.1	12.8	83.0	5.9	0.5
1967	305.3	0.2	1.7	5.1	22.8	27.6	57.6	83.5	54.4	15.7	23.4	8.4	4.9
1968	521.6	12.0	2.1	36.8	4.7	57.8	40.4	74.6	205.7	19.7	8.8	36.3	3.7
1969	464.8	4.2	1.1	1.1	43.8	45.8	74.1	75.0	102.5	29.0	72.1	12.2	3.9
1970	391.0	2.6	4.3	3.0	1.1	97.9	51.6	66.3	98.9	52.2	3.8	8.4	0.9
1971	516.4	3.5	8.9	3.4	5.5	91.0	35.5	142.3	108.2	63.4	42.6	4.8	7.3
1972	723.2	0.7	12.8	2.8	12.7	43.5	44.9	121.4	217.0	152.4	84.2	29.0	1.8
1973	724.8	0.9	0.8	8.2	30.1	70.2	67.0	150.9	245.4	133.6	5.0	9.1	3.6
1974	696.0	0.6	1.0	7.0	39.6	53.5	155.5	48.9	117.7	196.6	63.7	9.8	2.1
1975	326.6	4.2	2.6	6.6	12.8	20.6	54.2	86.5	63.5	41.6	28.6	0.1	5.3
1976	458.1	4.0	5.8	17.0	52.4	34.1	114.3	80.4	73.0	47.1	15.0	5.6	9.4
1977	369.9	1.6	4.6	17.8	13.2	35.2	73.4	67.5	95.9	8.3	25.8	14.4	12.2
1978	437.1	0.4	1.3	4.8	35.0	21.1	33.6	133.6	118.2	26.4	46.4	9.0	7.3
1979	401.9	1.8	1.6	5.4	36.6	13.4	116.9	64.1	98.1	31.1	10.1	5.7	17.1
1980	555.9	10.0	4.5	3.1	42.2	88.0	70.2	86.7	31.9	117.8	75.3	11.0	15.2
1981	826.5	0.8	1.1	21.2	17.6	56.5	167.8	189.3	217.2	92.9	57.4	2.0	2.7
Mean	535.4	4.4	4.7	10.2	25.9	47.6	74.1	109.6	125.1	75.5	39.6	11.9	6.7
%	100	0.8	0.9	1.9	4.8	8.9	13.8	20.5	23.4	14.1	7.4	2.2	1.2

* 水文観測所資料による

表 3. (22) 宝 清 月 別 流 量

Year	ANN	単位 10 ⁶ m ³ *												最大流量
		JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
1956	81213	0.21	0.02	0.07	47.79	100.88	70.99	239.64	160.95	123.11	49.85	17.10	1.51	596
1957	124958	0.12	0.07	0.01	115.69	89.86	44.93	20.80	50.383	290.04	147.06	31.64	5.55	0.10
1958	48903	1.62	0.72	1.34	127.10	175.25	77.55	102.5	34.31	11.49	38.14	9.77	1.48	122
1959	130667	0.26	0.39	1.01	47.28	80.46	55.60	270.84	288.02	275.48	215.90	62.90	8.52	216
1960	146308	0.92	0.50	1.17	64.78	197.07	331.99	219.57	138.97	391.91	60.13	52.63	3.44	383
1961	48299	0.48	0.27	0.61	31.99	53.60	38.23	48.93	253.08	26.97	17.61	9.28	1.93	244
1962	78285	0.56	0.32	0.39	100.76	114.19	33.81	100.97	243.34	115.21	50.43	21.28	1.58	372
1963	69692	0.41	0.32	3.67	52.50	41.83	230.1	26.41	242.62	139.13	137.95	25.50	3.55	201
1964	104820	1.55	0.94	1.18	62.39	102.85	70.14	84.57	550.74	138.60	21.12	11.37	2.76	1060
1965	62304	0.54	0.21	0.46	78.47	115.46	52.16	18.27	184.48	131.18	25.52	13.32	2.96	235
1966	53330	0.73	0.22	1.81	191.46	134.68	23.42	13.63	104.43	18.92	19.42	22.39	2.18	235
1967	164.78	0.13	0.06	0.54	21.83	47.62	42.78	21.79	15.79	6.86	4.58	2.52	0.28	25
1968	54686	0.00	0.00	7.32	78.70	52.09	37.87	11.82	207.36	116.33	20.12	11.92	3.32	414
1969	428.13	0.07	0.00	1.25	75.18	52.57	68.05	50.94	383.3	59.64	54.99	24.73	2.38	123
1970	310.21	0.03	0.00	0.22	18.59	174.94	67.25	12.71	110.2	12.93	8.01	3.97	0.55	212
1971	662.53	0.00	0.00	0.06	5.85	34.95	140.21	71.26	212.28	56.64	106.47	29.37	5.44	119
1972	774.01	1.03	0.25	3.94	45.24	60.86	33.32	14.41	116.74	74.23	346.04	64.43	13.49	219
1973	1091.29	2.52	0.87	2.49	182.72	271.75	79.22	25.88	224.15	258.74	31.10	10.01	1.84	593
1974	1126.06	0.35	0.00	0.49	48.00	112.93	278.45	98.14	77.48	257.67	200.88	46.10	5.56	294
1975	250.81	0.34	0.28	1.55	130.39	49.85	22.86	20.31	9.24	3.97	7.37	4.23	0.42	91
1976	121.84	0.00	0.00	0.08	21.51	56.20	20.36	6.35	6.47	5.01	4.16	1.44	0.26	52
1977	75.29	0.00	0.00	0.18	9.94	15.22	20.95	14.94	80.8	2.45	1.89	1.30	0.35	19
1978	77.34	0.07	0.00	0.39	6.26	12.53	6.49	2.78	18.29	10.46	14.65	4.77	0.65	14
1979	99.92	0.05	0.00	0.19	17.86	18.52	26.83	22.16	5.83	4.66	2.35	1.28	0.19	21
1980	298.91	0.00	0.00	0.28	12.58	34.50	60.10	19.82	6.15	47.13	55.96	56.40	5.98	102
1981	1320.84	0.23	0.00	4.20	95.24	105.70	112.39	292.01	503.31	105.22	76.92	23.06	2.55	661
Mean	647.56	0.47	0.21	1.34	65.00	88.71	70.73	66.89	160.20	3	66.10	21.64	3.03	
σ	1000.0	0.07	0.03	0.21	100.4	13.70	10.92	10.33	24.74	15.94	10.21	3.34	0.47	

* 最大流量は瞬時最大流量を示す。

② 日雨量相関

降雨資料より、各観測所（7ヶ所）の相関性を調べた。対象降雨として、6月～10月（雨期）間の全資料（降雨、無降雨含）、日降水量5mm以上、10mm以上、15mm以上および20mm以上について調査した結果、全資料を対象としたものが比較的相関性が高く、降雨時を抽出した場合には相関性は下る。表3.(23)に全資料についての相関係数および相関式を示す。

表3.(23) 日雨量相関

地名 地名 (Y)	紅衛 (AR)	嵐峰 (BR)	宝密橋 (CR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	三岔河 (FR)	宝清 (GR)
紅衛 (AR)		$R_o=0.723$ A = 0.7 B = 0.6 N = 459	0.589 0.4 1.3 459	0.663 0.6 0.9 459	0.620 0.5 1.0 459	0.689 0.6 0.7 459	0.688 0.7 0.8 459
嵐峰 (BR)	$R_o=0.723$ A = 0.8 B = 0.8 N = 459		0.610 0.4 1.3 1071	0.754 0.7 0.6 1071	0.632 0.6 1.0 1071	0.674 0.7 0.8 1071	0.642 0.6 0.9 1071
宝密橋 (CR)	$R_o=0.589$ A = 0.9 B = 0.5 N = 459	0.610 0.8 0.5 1071		0.611 0.8 0.5 1071	0.605 0.8 0.6 1071	0.485 0.7 0.9 1071	0.537 0.7 0.8 1071
竜頭 (DR)	$R_o=0.66$ A = 0.8 B = 0.8 N = 459	0.754 0.8 0.6 1071	0.611 0.4 1.3 1071		0.658 0.6 0.9 3978	0.745 0.7 0.5 1071	0.648 0.6 0.9 4590
板房 (ER)	$R_o=0.620$ A = 0.7 B = 0.9 N = 459	0.632 0.7 0.8 1071	0.605 0.5 1.3 1071	0.658 0.7 0.9 3978		0.660 0.7 0.7 4590	0.753 0.7 0.6 3978
三岔河 (FR)	$R_o=0.689$ A = 0.8 B = 0.9 N = 459	0.674 0.7 0.8 1071	0.485 0.4 1.6 1071	0.745 0.7 0.7 1071	0.660 0.6 0.9 4590		0.713 0.7 0.8 1071
宝清 (GR)	$R_o=0.688$ A = 0.7 B = 0.6 N = 459	0.642 0.6 0.8 1071	0.537 0.4 1.4 1071	0.648 0.7 0.9 4590	0.753 0.8 0.7 3978	0.713 0.7 0.6 1071	

③ 1～2日前・後の日雨量の相関

宝清上流7か所の雨量観測所のうち1975年以前の降雨記録のない「紅衛」,
「嵐峰」,「宝密橋」及び「三岔河」と長期間記録のある「宝清」,「竜頭」及
び「板房」について,1～2日前・後降雨の相関を調べた。検討の結果,いずれ
の観測地点間も,日のずれる程相関は悪く,とくに相関の高い観測地点は見出せな
かった。

解析の結果を表3.(24)に示す。

表3.(24) 1～2日前・後の日雨量相関

a 2日前					b 1日前			
	宝清 (GR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	資料数	宝清 (GR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	資料数
紅 衛 (AR)	0.01	0.02	0.01	612	0.13	0.12	0.09	612
嵐 峰 (BR)	0.03	0.06	0.02	1,041	0.14	0.13	0.12	1,041
宝密橋 (CR)	0.01	0.04	0.01	1,041	0.07	0.07	0.06	1,041
三岔河 (FR)	0.08	0.06	0.03	1,041	0.15	0.18	0.13	1,041

c 当 日					d 1日後			
	宝清 (GR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	資料数	宝清 (GR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	資料数
紅 衛 (AR)	0.66	0.72	0.62	612	0.15	0.17	0.19	612
嵐 峰 (BR)	0.66	0.77	0.66	1,041	0.17	0.17	0.20	1,041
宝密橋 (CR)	0.55	0.63	0.62	1,041	0.09	0.09	0.11	1,041
三岔河 (FR)	0.71	0.75	0.67	1,041	0.14	0.16	0.17	1,041

e 2日後				
	宝清 (GR)	竜頭 (DR)	板房 (ER)	資料数
紅 衛 (AR)	0.04	0.04	0.05	612
嵐 峰 (BR)	0.03	0.07	0.08	1,041
宝密橋 (CR)	0.02	0.04	0.03	1,041
三岔河 (FR)	-0.04	0.05	0.05	1,041

注) 数値は, 相関係数を示す

④ 確率雨量及び流量

岩井法，ガンベル法，トーマス法，ハーゼン法及びピアソンⅢ型について確率降雨等を計算し，比較した結果，岩井法が適当であると判断し，岩井法によって確率処理する。以下に確率処理した結果を示す。

表 3. (25) 確 率 計 算 結 果

確率年	宝 清 降 雨 (GR)			
	日最大	3日最大	5日最大	7日最大
1/5	64.5 ^{mm}	88.4 ^{mm}	101.4 ^{mm}	115.6 ^{mm}
1/10	76.5	107.3	123.3	140.2
1/20	88.6	127.2	146.7	166.6
1/50	105.2	155.7	181.1	204.9
1/100	131.6	178.8	209.4	236.3

資料数 31年

確率年	龍 頭 降 雨 (DR)			
	日最大	3日最大	5日最大	7日最大
1/5	60.4 ^{mm}	87.9 ^{mm}	103.7 ^{mm}	116.1 ^{mm}
1/10	71.0	109.2	129.1	143.6
1/20	80.8	131.7	156.8	173.3
1/50	93.2	164.3	197.7	217.2
1/100	102.1	190.9	231.9	253.5

資料数 30年

確率年	板 房 降 雨 (ER)			
	日最大	3日最大	5日最大	7日最大
1/5	65.7 ^{mm}	99.5 ^{mm}	114.7 ^{mm}	129.8 ^{mm}
1/10	76.2	114.9	134.8	150.9
1/20	85.9	128.6	153.8	170.2
1/50	98.2	145.4	178.6	194.2
1/100	107.1	157.2	196.9	211.5

資料数 25年

確率年	宝 清 流 量 (IQ)			
	瞬時ピーク			
1/5	444 ^{m³/s}			
1/10	678			
1/20	955			
1/50	1,406			
1/100	1,809			

資料数 27年

⑤ 宝清の確率降雨強度式

地区内排水計画に用いる降雨は、地区内にあり、資料が整備されている宝清の観測資料を用いる。排水路流域が小さいことから、1流域内の降雨分布は一様として流出計算を行う。この場合、確率降雨強度式を用いるので、以下に解析結果を示す。

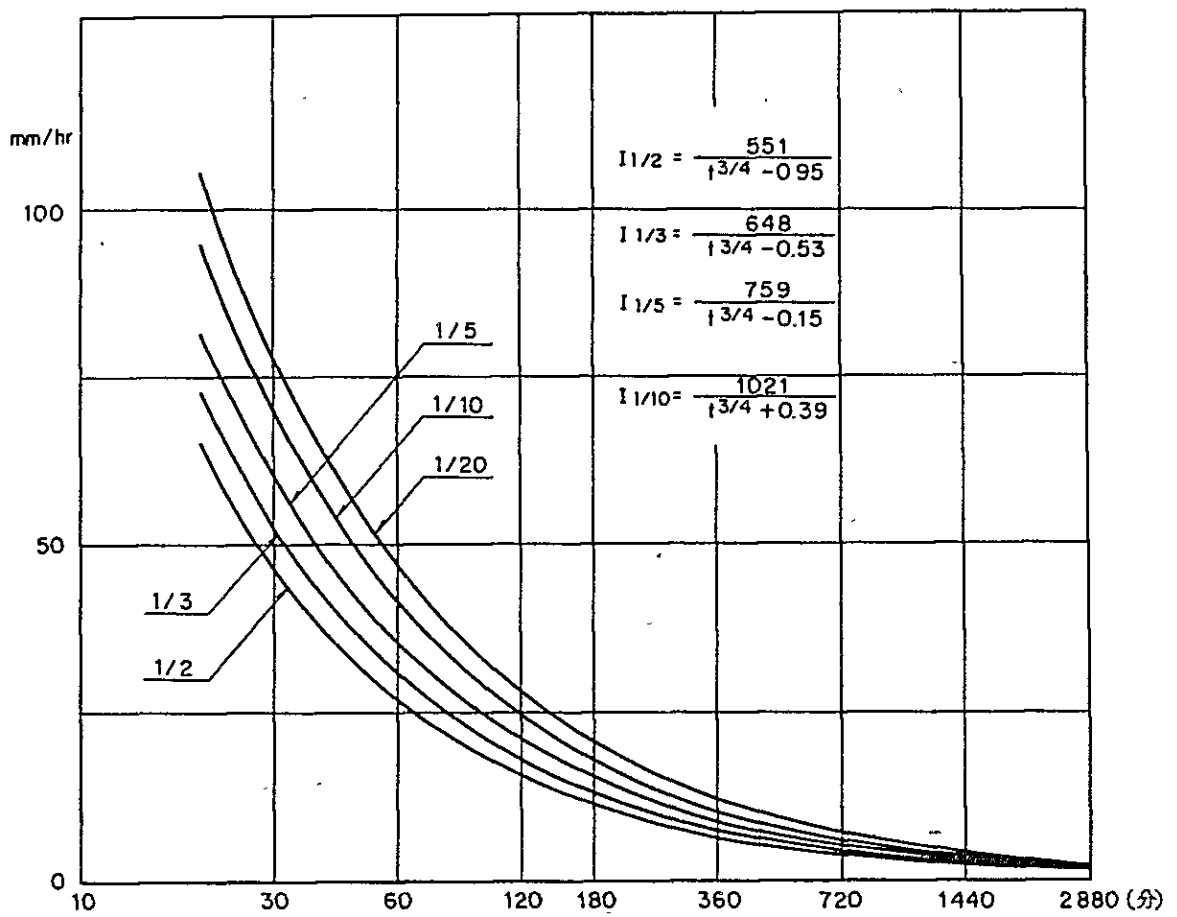


図3 (8) 確率降雨強度

5. 小流域流出量調査

洪水こん跡より，小流域排水路の流量を推定した。

流量の推定は，水面勾配，水路断面より，マニング式によって計算した。

表 3. (26) 洪水こん跡調査結果と流出計算

河川名		郝家河	双柳河	紅新	三道河	小梨樹河
区分						
流域面積	耕地	1.5 km ²	2.3	—	3.3	14.9
	草荒地	—	0.6	—	0.7	8.2
	丘陵地 (林地)	3.5	4.5	—	3.6	33.7
	集落	—	—	—	0.2	—
	合計	5.0	7.4	17.3	7.8	56.8
洪水こん跡調査	調査年施	1982.7 調査団	1982.8 調査団	1977.4 宝清県	1982.8 調査団	1982.8 調査団
	対洪水年	1981.8	1981.8	1957	1981.8	1981.8
	降雨量	60 mm/日	同左	104 mm/日	60 mm/日	同左
	再確率起年	約 1/5	約 1/5	約 1/50	約 1/5	約 1/5
	洪水推水量	29 m ³ /s	35	95.2	15	26

(3) 河 川

1. 流域の概要

三江平原竜頭橋典型区の計画に係る河川は撓力河である。撓力河は、烏蘇里（ウスリー）江に合流して北へ流れ、東北最大の黒竜江（アムール河）に合流してソ連に入る。

以下に撓力河の概要を述べる。

撓力河水系全流域面積は 23,589 Km^2 で、その内訳は、外七星河 6,520 Km^2 、内七星河 3,985 Km^2 、ハマトン河（哈蚂通）1,235 Km^2 であり、典型区内の水文観測点宝清では 3,689 Km^2 となっている。

宝清（撓力河）上流の主な支川は、宝石河 900 Km^2 、大小色金別河 491 Km^2 である。

全流域の地形区分は、表 3. (29) に示すとおり、山地が少なく、平原が非常に広いのが特色である。山地はおおむね宝清より上流に分布し、平原は下流に広がって游区と呼ばれる内水地区群となっている。

丘陵地は山裾まで畑地となっているのが目立ち、市街地は、宝清鎮のみで他は人民公社集落が点在している程度である。

流域の長さは約 270 Km 、最大幅約 140 Km で、流域最高点の標高は、撓力河本川上流 3 9 2 m 、宝石河上流 8 5 4 m 、河口の地面標高は 42 m であり、平均地形勾配は 1/770 となる。

既設のダムとしては、ハマトン（472 Km^2 ）、清河（265 Km^2 ）、巨宝山（142 Km^2 ）、金沙河（104 Km^2 ）の 4 ダムがあり、いずれも高さが 12 m 程度以下で、治水と農業利水を目的とした多目的ダムである。

農地は、1954 年の 13 万 ha から 1974 年には 53 万 ha と大巾に増加し、人口は 1974 年には 23.3 万人となっている。人口の大部分は七星河沿いに分布している。

宝清上流の山地は貧弱な森林であるが、崩壊地はほとんど見られず、土砂の流出は少ないと見られる。

畑の表土は粒子が細かく、容易に飽和され、また流出し易いので、土砂の流出が問題となっている。

2. 河道の概要

撓力河本流の河道延長は、だ行に沿った長さで、全長 596 Km 、宝清上流 183 Km 、宝清～菜咀子 177 Km 、菜咀子～河口 130 Km であるが、洪水時の氾濫の流心に沿った長さは宝清～菜咀子 143 Km 、菜咀子～河口 65 Km となる

主な支川河道延長は泥鯁川 34.8 Km 、大小色金別河 45 Km 、宝石河 67.8 Km 、ハマトン河 150.3 Km 、内七星河 241 Km 、外七星河 174.6 Km である。

地形勾配は、河口～菜咀子 1/7,200，菜咀子～炮台 1/14,000，炮台～刘福 1/8,000，刘福～宝清 1/1,850，宝清上流 1/1,700 以上，程度であり，だ行に沿った勾配はこれよりずっと小さくなる。菜咀子～炮台の勾配がゆるくなっており中だるみが見られる。

河道は蛇行が著るしく，治水対策はごく一部分で，ほとんど原始河川となっている。とくに宝清付近から下流の低平地では幅 1～3 Km の範囲で低水路が蛇行をくり返し，三日月湖が点在している。

宝清より上流における河川の河床材料を見ると，撓力河は平均粒径 0.6 mm (下流)～4.4 mm (上流)，宝石河下流部で 2.5～3 mm である。この間の河床勾配は 1/3,600～1/2,000 程度，地形勾配は 1/2,000～1/1,000，大，小撓力河分流点より 16 Km 下流付近からは地形勾配が 1/8,000 程度となり，粒径は非常に細くなる。この付近は氾濫域が拡大するところである。

低水路の幅は上流で 50 m 以下，下流でも 100 m 以下で，最深河床からの深さは上流で 2.5 m 以下，下流で 3～5 m 以下，断面積にして 200 m² 以下であり，洪水流量に比較して流下能力は小さい。したがって，小洪水でも容易に低水路を溢水して兩岸の低地に氾濫する状況にある。

現在，低水路の外側に高さ 2～3 m の築堤を実施中の場所もある。河道改修が未完成のため，洪水は常習的に氾濫し，下流域では氾濫域の幅員は 10 Km にも及ぶ。

撓力河は，河床勾配の緩さと蛇行及び低水路の不足から洪水疎通能力が少いが，その上洪水疎通を阻害するものとして次の要因があり，被害を増大させているものと考えられる。

- a 横断道路の氾濫域における盛土
- b 低水路部小径間の木橋 (1 径間 7 m 程度のため，草木，ごみなどがつく)
- c 低水路を横断する漁業施設 (やな)

なお，洪水時の烏蘇里江から背水による影響は，河口から 20 Km 付近にある西風咀子より少し上流までと推定される。

また，河水が 11 月末頃から凍結し，翌年 3 月に解けて流れるといった現象により，洪水による湛水が翌年まで継続することがある。

3. 宝清上流流域特性

宝清上流の撓力河について1/10万地形図により、流域分割を行った。図3.(9)は流域分割図に雨量観測所、ダム計画案地点を示したものである。

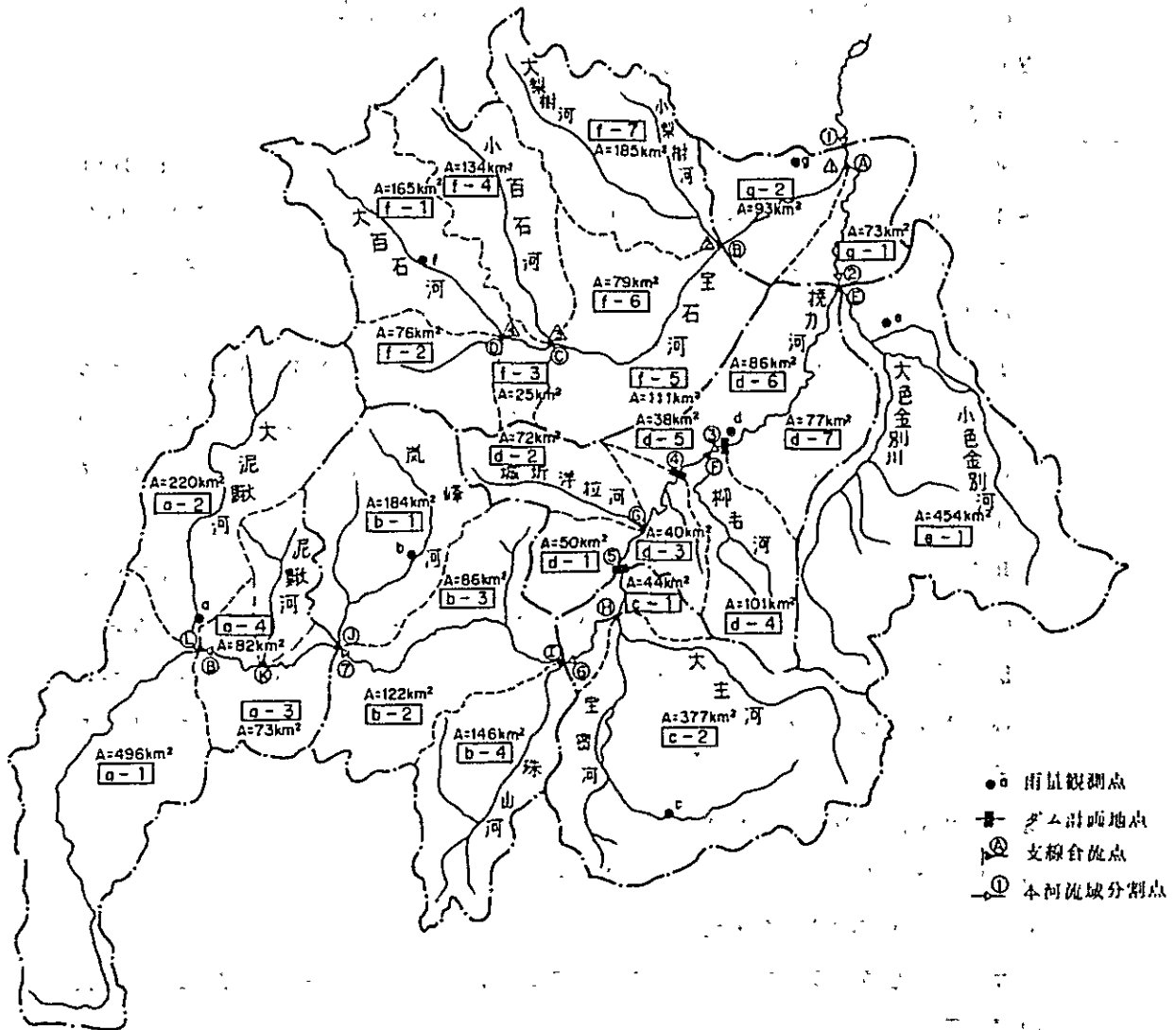


図3.(9) 流域分割図

上記流域の主な支川流域および主要地点について模式化したものを図3.(10)に、また、その流域特性についての概要を表3.(27)に示す。

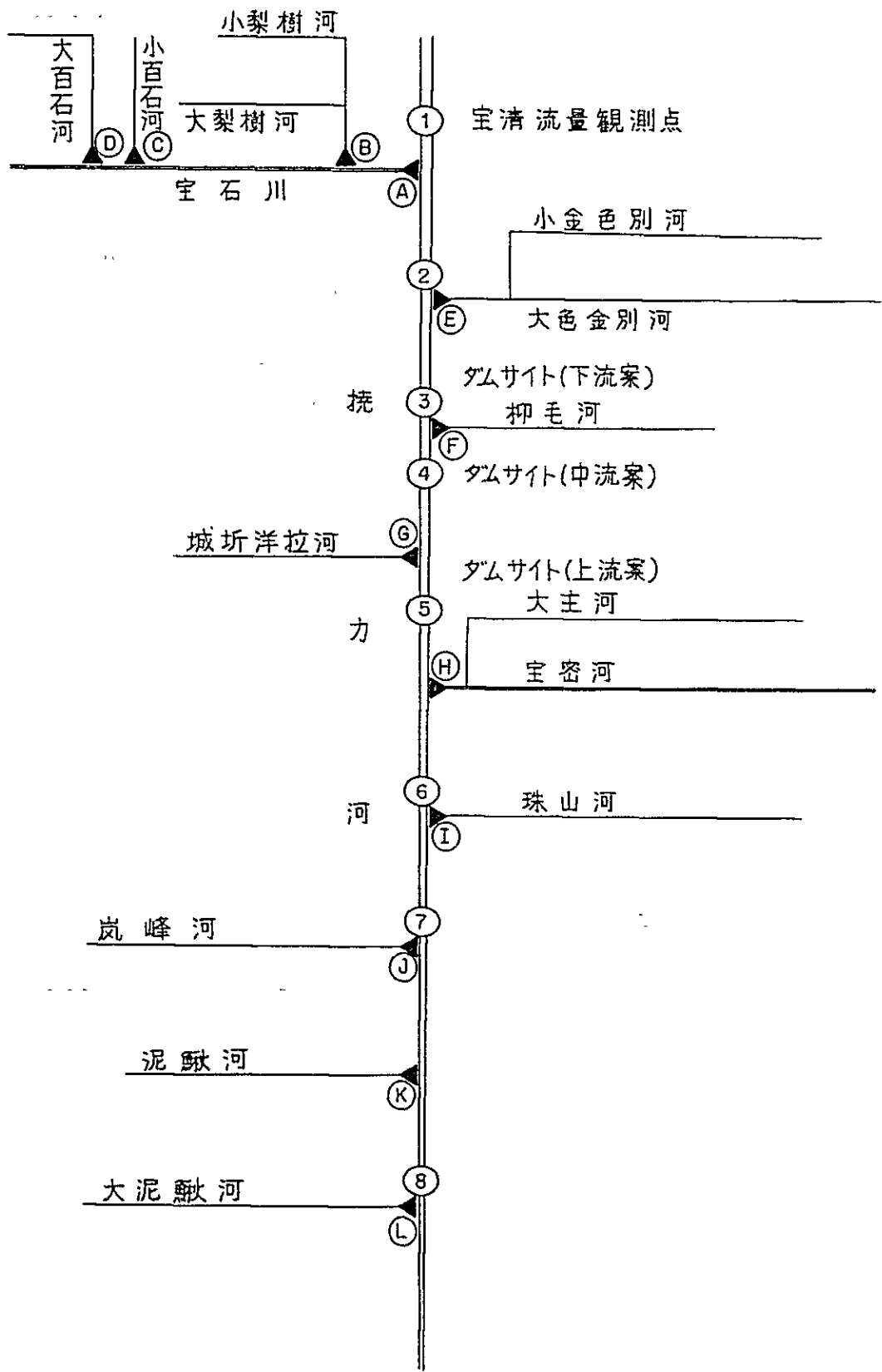


図 3. (10) 力河 (室清流量観測点上流) 流域模式図

表 3. (27) 流 域 特 性

地点名	累加距離	本川流域	支川流域	河川勾配	備 考
①	0 Km	3,689Km ²	— Km ²	1/1800	宝清水文観測所地点
A		—	900	1/750	宝石河
B		—	191	1/670	大梨樹, 小梨樹河
C		—	139	1/390	小百石河
D		—	171		大百石河
②	18.0	2,711	—	1/2500	大色金別, 小色金別河合流点下流
E		—	491		大色金別, 小色金別河
③	47.7	2,048	—	1/2100	柳毛河合流点下流, ダム (下流案)
F		—	94		柳毛河
G		—	75		城坪洋拉河
H		—	397		宝密河
④	56.1	1,914	—	1/2600	ダム (中流案)
⑤	71.8	1,730	—	1/2300	ダム (上流案)
⑥	87.8	1,286	—	1/1350	珠山河合流点下流
I		—	156		珠山河
⑦	123.1	907	—	1/900	嵐峰河合流点下流
J		—	197		嵐峰河
K		—	51		泥鯨河
⑧	141.1	55.6	—		大泥鯨河合流点下流
L		—	234		大泥鯨河

4. 低水流出特性

宝清の1957～1980年における年雨量及び観測流量から流域の蒸発散量を算定すると次のようになる。(表3.(28)参照)

年平均雨量	548.6 mm	(宝清: A = 3689 Km ²)
〃 流出高	166.1 mm	(〃 流出率 30%)
〃 蒸発散量	382.5 mm	(流域, 消失率 70%)

1976～1979年の4か年は異常な渇水で, 年雨量475～391mmに対し, 流出高33～27mm (6.9～4.6%), 流量にして122～75×10⁶ m³/年である。

年平均流出率が, 上記のように年100mm程度の雨量減が大きな河川流量減をもたらすのは蒸発散量がほぼ一定で, しかも比率(70%)が大きいためと考える。良い。

なお, 河川の降水(収), 蒸発散(支), 流出(残)は, そのほとんどが4～10月に生ずる。

宝清の流量波形を見ると, 流量低減時の勾配が大きい。これは流域の保水能力が山地, 畑地の割に小さいためと考えられる。

5. 洪水流出特性

宝清の洪水時流量を見ると, 前期降雨があつて日雨量50mm程度以上で洪水となる傾向があり, 7～9月に大洪水のひん度が大きい。宝清の1957～1981年における最大流量は1964年8月23日の1,060 m³/sで1/25 確率年洪水に相当する。

この日の日平均流量が1,010 m³/sであり, ピーク流量とほとんど同じである。洪水持続の期間は長く, 大洪水で15～30日となっている。

氾濫等の湛水によって下流の流量ピークが小さくなるのも特色である。

上流の洪水は宝清下流の低地に入ると氾濫し, 内水と合せて川幅1km以上となつてゆっくり流下する。

洪水の遅れ時間は宝清で約2日, 宝清～菜咀子間約100kmを15日間程度で湛水しつつ流下している。

下流の流下能力が小さく, 勾配の中だるみもあつて, 菜咀子付近の水位は常に高い傾向にある。

表 3. (28) 撈力河水収支 (宝清, A = 3689 Km²)

年	雨量 (mm)	流量 (10 ⁶ m ³)	流出高 (mm)	蒸発散量 (mm)	年流出率	年平均流量 (m ³ /s)
1957	683.6	1249.6	338.7	344.9	0.495	34.14
58	525.9	489.0	132.6	393.3	0.252	15.51
59	722.0	1306.7	354.2	367.8	0.509	41.43
60	784.8	1463.1	396.6	388.2	0.505	46.39
61	461.6	483.0	130.9	330.7	0.284	15.32
62	606.5	782.8	212.2	394.3	0.350	24.82
63	535.1	696.9	188.9	346.2	0.353	20.10
64	799.7	1048.2	284.0	515.7	0.355	33.24
65	510.0	623.0	168.9	341.1	0.331	19.76
66	438.3	533.3	144.6	293.7	0.330	16.91
67	324.1	164.8	44.7	279.4	0.138	5.23
68	535.5	546.9	148.2	387.3	0.277	17.34
69	499.2	428.1	116.0	383.2	0.232	13.58
70	405.5	310.2	84.1	321.4	0.207	9.84
71	546.2	662.5	179.6	366.6	0.329	21.01
72	730.9	774.0	209.8	521.1	0.287	24.54
73	747.5	1091.3	295.8	451.7	0.396	34.61
74	711.1	1126.1	305.3	405.8	0.429	35.71
75	338.4	250.8	68.0	270.4	0.201	7.95
76	475.3	121.8	33.0	442.3	0.069	3.86
77	391.0	75.3	20.4	370.6	0.052	2.39
78	456.3	77.3	21.0	435.3	0.046	2.45
79	399.2	99.9	27.1	372.1	0.068	3.17
80	538.4	298.9	81.0	457.4	0.150	9.48
合計	13,166.1	14,703.6	3,985.6	9,180.5	6.645	458.8
平均	548.6	612.7	166.1	382.5	0.277	19.12

注) 流出高 = 流量 / 流域面積

蒸発散 = 雨量 - 流出高

年流出率 = 流出高 / 雨量

雨量は宝清気象站の資料による

(4) 地 形

本調査地区は、三江平原の南縁部に当たり、ウスリー江の支流である撓力河の中流域に位置する。撓力河は南西の山地から北東の低平地へと、調査地区のほぼ中央を流下し、山地では宝石河、平地では哈蟆通河及び七星河と合流する。周辺の山地は完達山脈の北斜面に当たり、標高600～200mの比較的開析の進んだ地形を示す。この山地に続く200～80mの緩斜面はさらに開析の進んだ丘陵地となり、小さな起伏を示しながら、平地へ続いている。平地は、点在する残丘を除くと標高80～60mできわめて緩勾配であり、調査地区の大半を占めている。地形区分を示すと表3.(29)、図3.(11)、(12)のとおりである。

本調査地区の地形は、その特徴からA山地・丘陵地(600～200m)、B山麓緩斜面(200～80m)、C平地(80～60m)に区分され、地質・土壌・地下水・土地利用等の状況にも強い関連性をもっている。

表 3. (29) 地 形 区 分

成 因	侵 食 地 形	侵 食・堆 積 地 形	堆 積 地 形		備 考	
地形区分	山 地 丘 陵	山 麓 緩 斜 面	低 平 地	河 川 氾 濫 原	他に礫岩台地(残丘)あり	
記 号	I	II	III	IV		
標 高	600～200m (三江平原最高1,008m)	200～80	80～60 (ウスリー合流点40m)			
面 積	三 江 平 原	35,500 (34%)	8,940 (9)	58,970 (57)	合 計 103,410	
	撓 力 河	8,730 (37)	1,180 (5)	13,680 (58)	23,590	
	本 川	6,263 (48)	691 (5)	6,131 (47)	13,085	
典 型 区 域 の 特 徴	地区南、南西部に分布 古生代：花崗岩・砂岩 流紋岩 中生代：流紋岩・安山 岩 第三紀：玄武岩(熔岩) 山麓：侵食急峻樹木 山腹：風化堆積物 山麓：広い谷底地形、 植木地・畑地 竜頭～右岸上流200m に玄武岩流台地幅100 ～5km発達、二次林・ 草地・畑地化している	I～IIIの間に5～10km 幅で形成され、斜面上 部は侵食、低地に向い 風化移動堆積、細粒化 上部：かん木林 下部：草地・畑地・集 落地	地区の大半60%を占める。北向傾斜1/1000～ 1/2000、宝清で標高80m、地区末端で60m 現河川の氾濫原、河川三角洲、湖成堆積物に区 分され、三紀層を覆う。 湖成堆積物・河川三角 洲で形成。堆積物の供 給源の地形・地質で粒 風が興り、起伏を生ず。 主として耕地化してい るが、現河床より2～ 5m比高洪水、内涝被 害発生大。		撓力河、宝石河の氾濫 原、撓力河は扇形で北 部は20km以上。河川蛇 行の変遷で三日月湖発 達。 湿地植物繁茂。周辺よ り2m低地。一部に砂 の堆積発達。宝石川は 礫含有多し。	

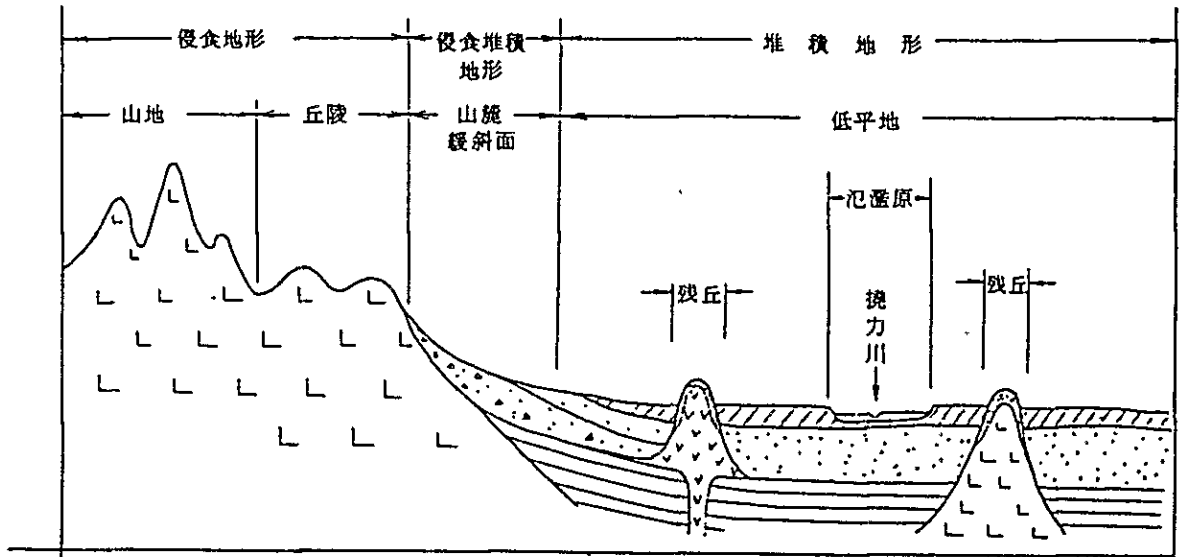


図 3. (11) 調査地の地形区分模式断面図

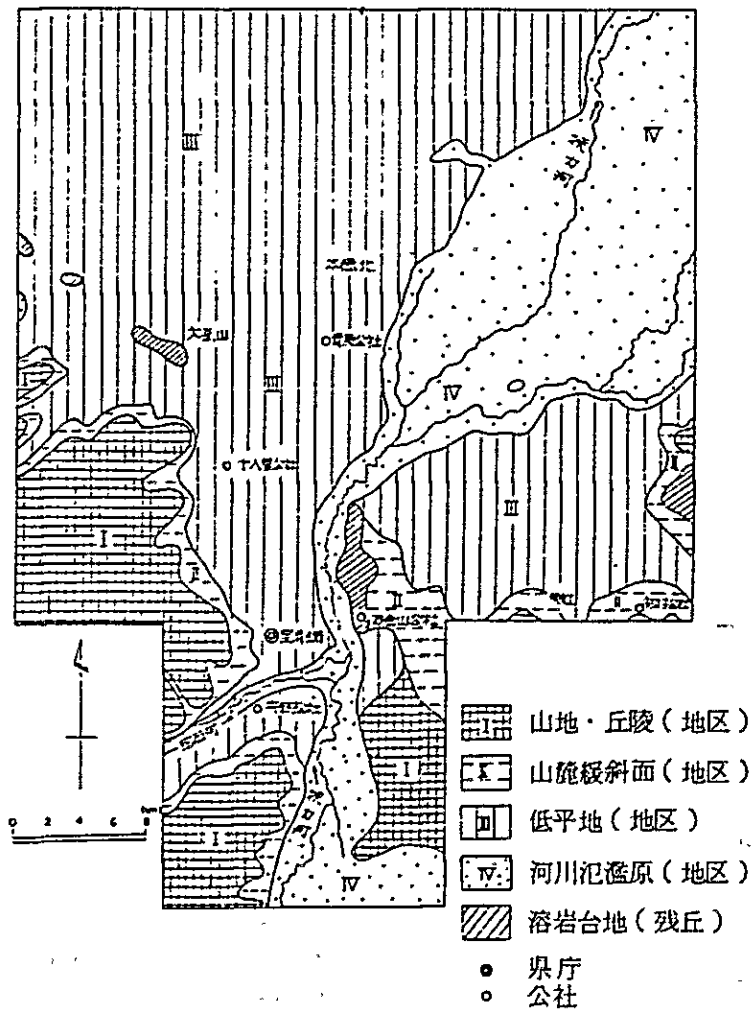


図 3. (12) 地形区分図 (調査地の地形に基づく地区区分)

(5) 地質・地下水

1. 地質概要

本地区を構成する地質は、①古生界海西期 (r_4) の花崗岩、②デボン系の安山玢岩類 (Ud)、石灰岩 (Lsd)、③二畳系 (石炭～二畳系) の安山玢岩類 (Uc～P) ④ジュラ系の砂岩類 (SsJ)、⑤白亜系の安山岩類 (αK)、⑥第三系上新統の玄武岩 (βN) ⑦第四系更新統 (Qp)、⑧第四系全新統 (Q_4) などであり、このほか地表に露出していない第三系の碎屑岩類が第四系の下位に分布することが深掘りボーリングで確認されている。

一般に①～⑤が山地・丘陵地を形成し、山麓緩斜面の基盤となっている。⑥は台地状地形、⑦は山麓緩斜面を形成し、⑧は平地を構成している。これらを整理すると表 3. (30) のとおりである。

また、本地域における総合地質柱状図を示すと図 3. (13) のとおりである。また、地表地質は図 3. (16)、地区内主要点の地質断面は図 3. (17) に示す。

表 3. (30) 地質系統表

第四系	—	全新統 (Q_4)	現河床・氾濫原堆積層
	—	更新統 (Qp)	扇状台地 (崖錐) 堆積層
第三系		上新統 (βN)	玄武岩
白亜系		(αK)	安山岩類 (安山岩質凝灰岩, 安山岩, 角礫凝灰岩, 流紋岩)
ジュラ系		(SsJ)	砂岩 (中粒砂岩・砂質頁岩互層, 礫岩)
二畳系 (石炭～二畳系)		(Uc～P)	安山玢岩類 (安山玢岩, 流紋斑岩, 凝灰岩, 砂質頁岩)
デボン系	—	(Ud)	安山玢岩類 (安山玢岩, 流紋岩, 凝灰岩, 石灰岩)
	—	(Lsd)	石灰岩
古生界		海西期 (r_4)	花崗岩

2. 第三系前地質 (図 3. (13) 参照)

地質区分			地層名	符号	柱状状 図	層 厚 (m)	岩 質 特 性	
界	系	統						
新 生 界	第 四 系	完 新 統	—	$Q_1^{a/h}$ $Q_1^{a/p}$		1 5 5 25	沖積性の沼澤堆積層：淡黄色極細砂・泥質面粘土（シルト） 氾濫性堆積層：上部褐黄色シルト 下部砂礫	詳細は凡例参照のこと
		更 新 統	純 層	Q_3^1		15	湖成層：黄および棕褐色シルト。陸化後河川の影響を受けて、地区特性ができてきている。	
			—	$H2a/b$ Q_3		50	沖積湖成層：上部汚泥質シルト 下部白色極細砂・砂礫	地表には露出していない
			—	$Q_3^{2a/b}$		20	沖積層：緑色含礫粗砂，含泥質砂礫	
		—	$Q_2^{2a/b/p}$		35	沖積・氾濫性堆積物：上部黄褐色シルト 下部紫紅色シルト 角礫を多量含む	堆積性の性格を示す	
第 三 系	上 新 統	平 同 期	BN_2		180	黒色緻密なかんらん石玄武岩 板状節理がよく発達する。		
	上 中 新 統	富 錦 層	$N1-2$		>200	灰白色極細砂泥岩 灰白色砂砂岩 } 第三系の帯水層をなす 灰緑色泥岩 …… 最上部にある場合は、不透水性であるため、キャップロックとなっている。	地表には露出していない	
中 生 界	白 垂 系	上 統	松 木 河 層	$K2s$		1964	上部は、灰緑色流紋岩，緑色流紋岩質角礫灰岩 下部は、黄緑色輝石安山岩，火山角礫岩 etc.	
	侏 羅 系	上 中 統	友 爪 沟 層	$J2-3b$		1519	上部は硬質砂岩（礫岩を含む） 下部は角礫を含んだ凝灰岩，硬質砂岩等が主体をなす。	
古 生 界	二 疊 系	上 統	二 友 山 層	$P2b$		2226	上部は、灰白色流紋岩や流紋岩質凝灰岩， 中部は、灰緑～黄灰色安山岩，緑緑凝灰岩 下部は、灰緑～黄緑色安山岩質凝灰角礫岩 凝灰質砂岩	

図 3. (13) 総合地質柱状図

表 3. (31) 第四紀地層の特徴

地質時代	地層(堆積層)名	記号	厚(米)	層相の特性	花粉からみられた古植物	気候	水期	土質との対応性	備考							
第四紀	* 元新世	徳力河その他の現河床堆積物(沖積・沼沢地堆積層)	Q ₄ a, h	1~5	黄褐色極細砂, 泥質シルト砂層	—	—	沼澤土								
		徳力河その他の旧河床堆積物(沖積・洪積層)	Q ₄ a, p, c	5~25	上部は黄褐色~川色シルト, 下部は砂層	—	—	沼澤土 沼澤草甸土								
	* 晩新世	宝石河氾濫性堆積物	Q ₃ 3c-10		黄褐色砂層	花粉を主とし, まれに草原がねった。	冷 ↑ 温	第四水期	砂土 草甸土, 沼澤草甸土(一部灰褐色草甸土) 砂土(一部川土)グラライ化 砂土(一部川土)グラライ化 草甸土 川土 沼澤土 灰褐色草甸土 草甸土 砂土(一部白黄土・川土) 白黄土(まわりは川土)	ほとんど汚水層にはならず, むしろ不透水層でキャップロック殻をなしている。(図304参照)						
		597国営農場北部低地堆積地	Q ₃ 3c-9		黒褐色シルト											
		徳力河氾濫性堆積物(2)	Q ₃ 3c-8		黄褐色極細砂, 褐色中粒砂											
		徳力河氾濫性堆積物(1)	Q ₃ 3c-7		灰黒シルト, 黄褐色中粒砂											
		小浜 河氾濫性堆積物	Q ₃ 3c-6		灰川色シルト											
		西池河低地堆積物	Q ₃ 3c-5	1.5土	黄褐色シルト											
		大浜山北部低地堆積物	Q ₃ 3c-4		黄褐色シルト											
		小規模扇状地堆積物	Q ₃ 3c-3		黄褐色砂, 砂層											
		青山河成三角州性堆積物	Q ₃ 3c-2		黄褐色中粒砂, 北部は黄褐色シルト											
		河成三角州性堆積物	Q ₃ 3c-1		黄褐色~川褐色シルト											
		中更新世	沖積・湖成層	Q ₂ 1+2ab, c	30~50 (max×68)						上部は泥質シルト, 下部は灰白色の極細砂や砂層からなる。	陸 ↑ 温 ↓ 冷	第三水期および第四水期	—	—	地表に露出しない
			沖積層	Q ₂ 2a, c	8~20						間に灰緑色礫を含む灰白色粗砂含泥質砂層などからなる。	?	?	—	—	—
性山 緩斜面堆積物(沖積・洪積層)	Q ₂ 2a, c+p, d		3.5土	上部は黄褐色シルト, 下部は紫紅色シルトにかわる。山崩・丘陵部では角礫の含有が多くなる。	同上	?	第二間水期	川土(一部は白黄土)	帯水層にならぬ							

(注) * 黄褐色の堆積物は, 晩更新世から元新世にまたがって形成されている。

* * 地質図の記号と対応している。

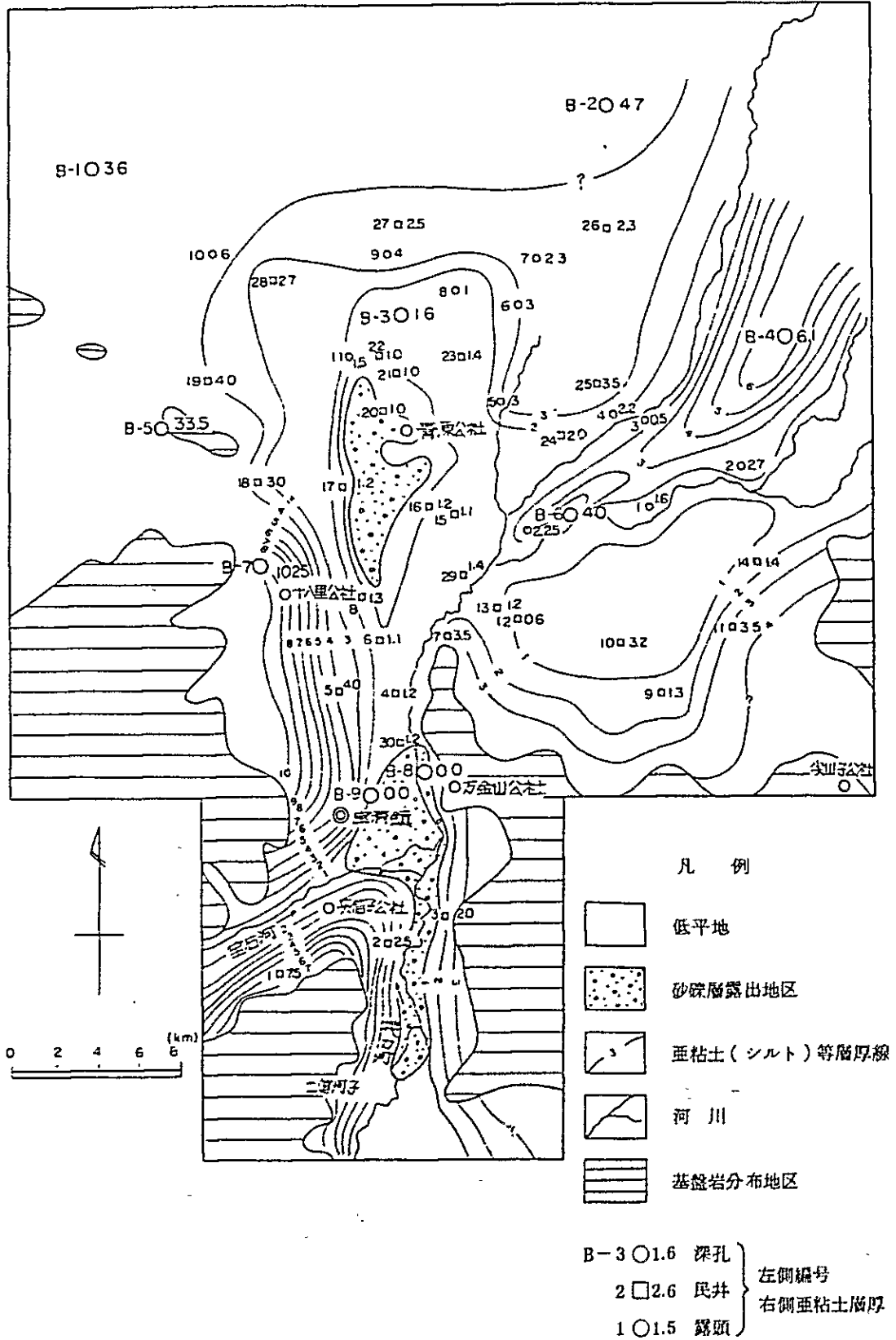


図 3. (14) 第四系亜粘土(シルト) (Q₃³)等層厚線図

2. 第四系の地質

本地域では、南部や南西部の山地・丘陵地部を除いた全域に（低平地と緩斜面部）第四紀の地層（第四系）が分布する。その面積は調査地のほぼ 3/4 に及び、層厚は 30～70 m、最大 120 m 以上に達し〔図 3. (13)〕本調査地域の最も有望な帯水層をなしている。これら第四系の岩相は多種にわたり、成因もかなり複雑で、沖積成・湖成・沖積湖成・洪積成・沼沢地成など、多岐にわたる〔表 3. (31)〕。

3. 地質構造

本地域の地質構造は、(A)基盤岩類 ($P_2 l$, $J_2 s$, $K_3 S$) 中の褶曲や断裂系と、(B)低平地の下に位置する大陥没地で特徴づけられる〔図 3. (15)〕。

宝清以北の低平地の下位には、陥没性の盆地（合江陥没盆地：中国名合江拗陷盆地）が形成されている。この盆地の基底は、白亜紀以前の地層や貫入岩からなるものと考えられ、第三系の堆積時には陥没が進行していて、第三系の泥岩や砂・礫岩等は、この盆地の中に堆積している。盆地内に白亜系の流紋岩が残丘状に散在する。盆地は北方ほど深くなり、最深部は 1000 m をこえる。この陥没は第三紀だけでなく第四紀にはいっても継続している。本調査地域の第四系の分布もこの盆地内で厚くなり、しかも北方に向って厚さを増すことが、このことを示している。したがってこの陥没盆地の存在が、本調査地域の地下水賦存と密接な関係をもってくる。すなわち合江陥没盆地はいわば大きな“水がめ”を形成しているわけである。

4. 水文地質

① 地下水のタイプ

本調査地区の地下水の賦存状況や性質は、この地域の地形と地質ならびに地質構造に顕著に支配されており、次の 3 タイプに大別できる。

- a 未固結岩類（地層）中の孔隙水
- b 砕屑岩中の裂隙水ならびに孔隙水
- c 基盤岩中の裂隙水

② 地下水の賦存状況と富水性

- a 第四系未固結岩類（地層）中の孔隙水

本調査地区の北半部を占める広大な低平原では、地表部のほとんどが第四紀の堆積物からなる。この堆積物は最大 120 m ほどの厚さをもち、未固結であるため豊富な孔隙水を含んでいる。

帯水層は、中更新統～全新統の沖積成・湖成・沖洪積成の砂や砂礫層からなるが、主体は $Q_3^{1+2a l+l}$ 層中の砂・礫質部で構成される。その中では、一般に粒径 2～5 mm、最大 15 mm に達する礫を含んだ中・細砂が多くを占める。帯水層の厚さは一般に 20～30 m で、山側から低平原中央部に向かって次第に厚

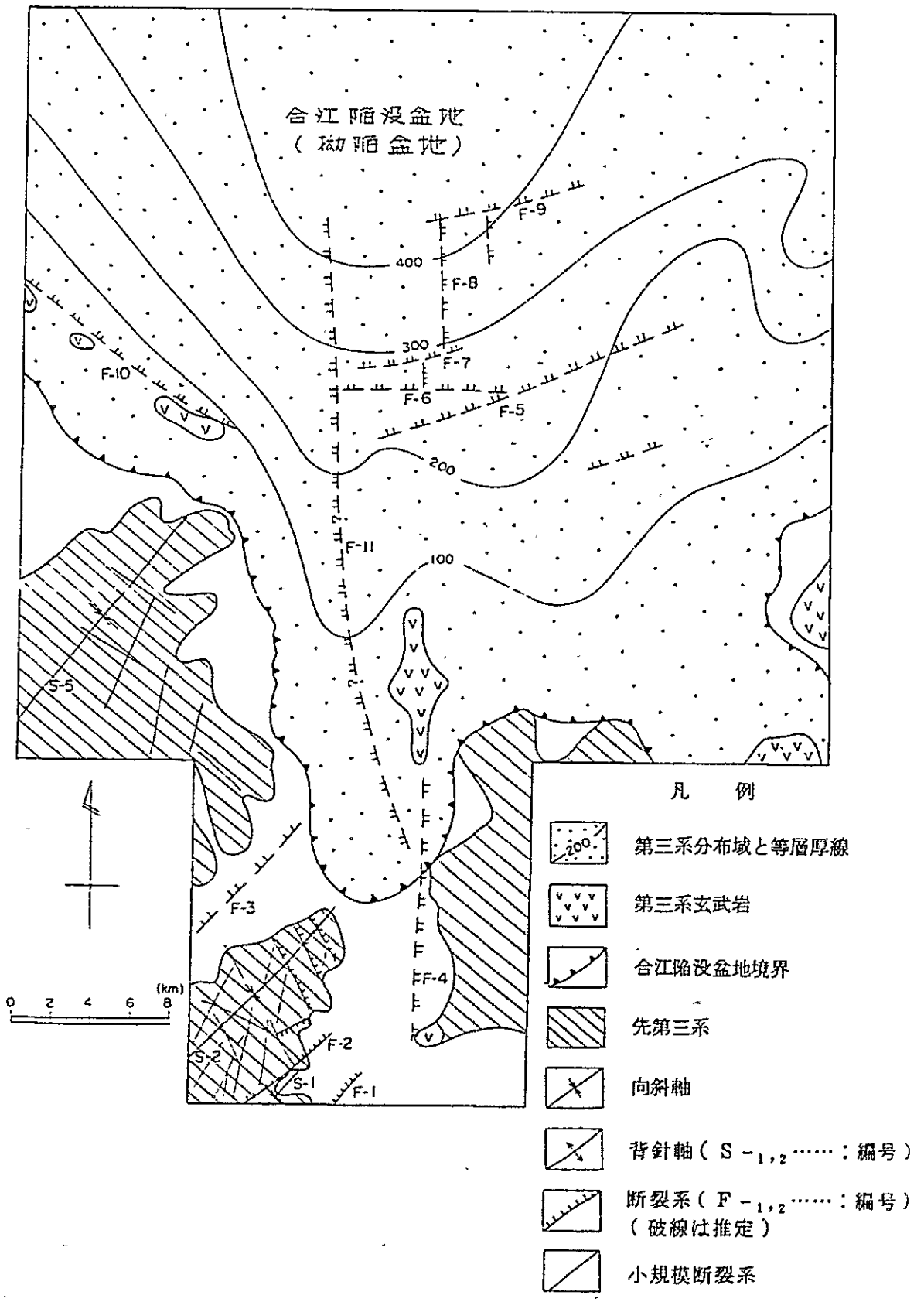
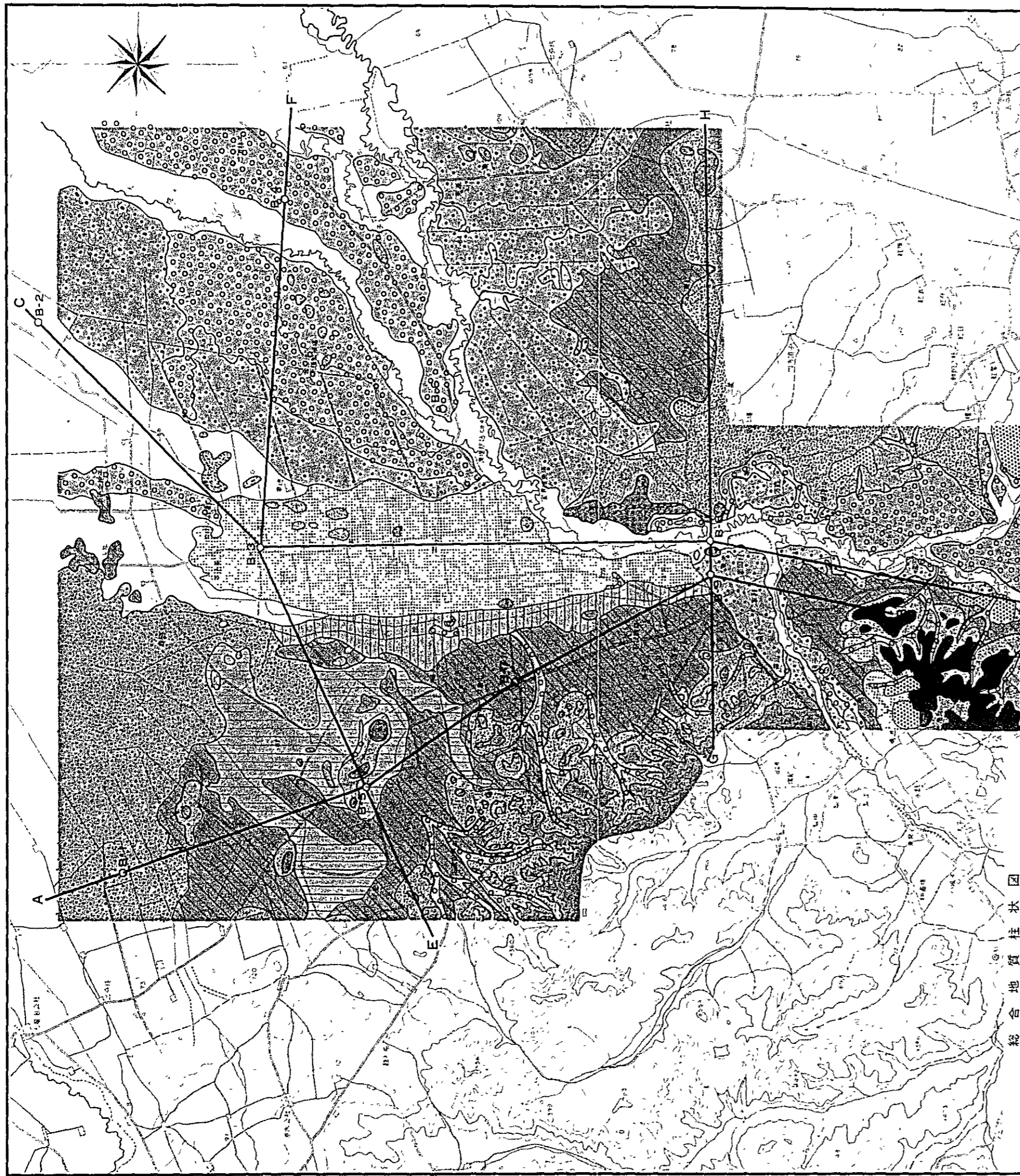


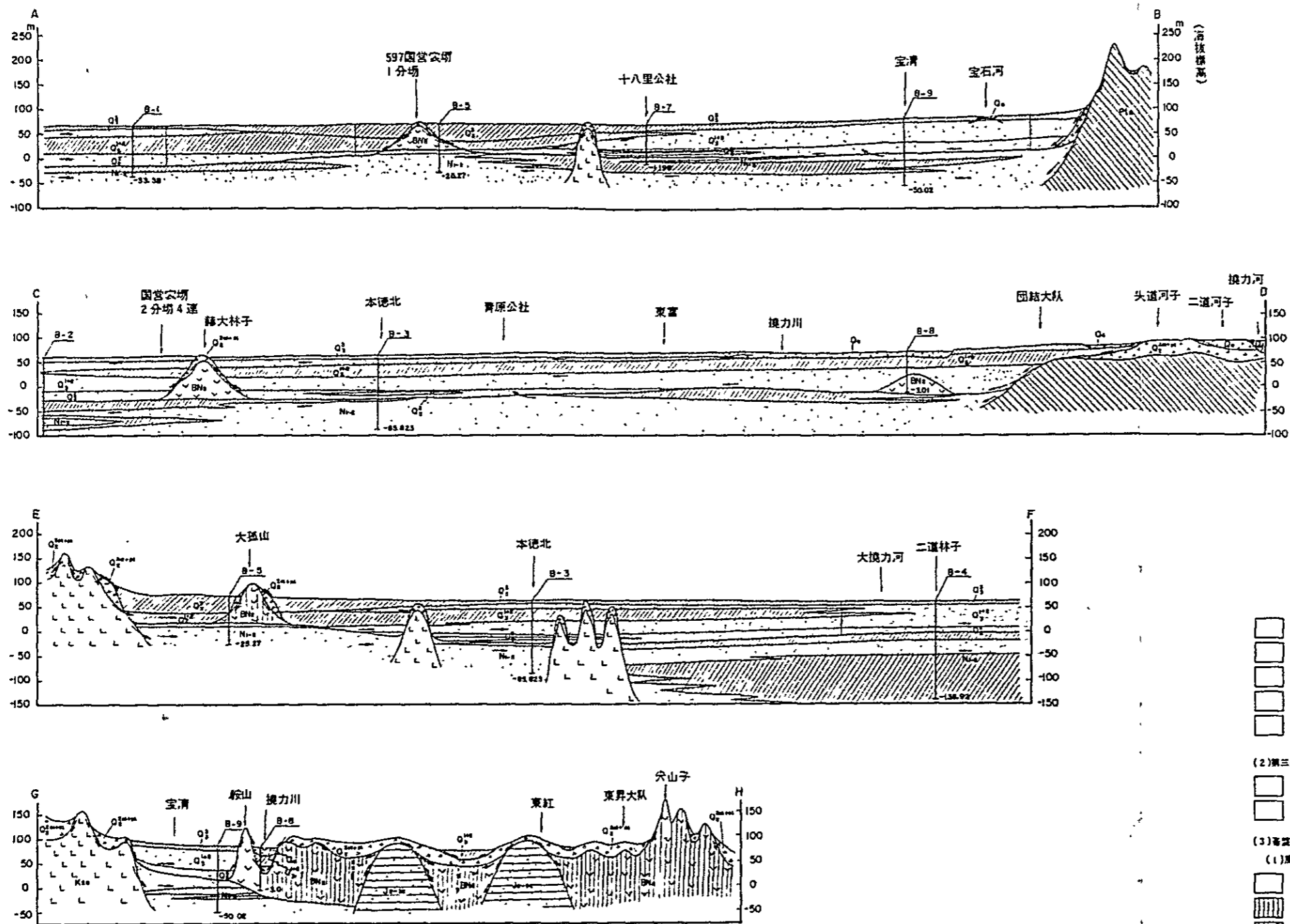
図 3. (15) 第三系の層深ならびに地質構造図



総合地質柱状図

地質区分	地層名	行号	柱状図	厚厚 (m)	地質特性
第 四 系	全 新 統	Q ₁ ^{pl}	[Symbol]	1-5	沖積性の低水埋積層：灰黄色粘砂・泥質粘土(シルト)
	沖積層	Q ₁ ^{pl}		15	見通性埋積層、上部褐黄色・シルト下部粘砂 周成層、灰および重褐色シルト、礫に伴って砂質土をうけて、埋積性土が成り立っている。
第 三 系	上 新 統	Q ₂ ^{pl}	[Symbol]	20	沖積層：上部赤泥質粘砂・粘砂 下部白色粘砂・砂
	沖積層	Q ₂ ^{pl}		35	沖積土質性埋積物、上部黄褐色粘砂、下部赤褐色粘砂、角礫を多量含し
第 二 系	上 新 統	Pl ^{nc}	[Symbol]	180	黒色粘砂からなる石炭成層 砂質埋積物より成り立っている
	高層層	N ₁₋₂		>200	灰白色粘砂・粘砂 灰白色粘砂・粘砂 灰褐色粘砂 第三系の赤水層を公す
第 一 系	上 新 統	N ₃	[Symbol]	1964	上部は、灰褐色粘砂、緑色粘砂、角礫質粘砂 下部は、灰褐色粘砂、角礫質粘砂等
	沖積層	N ₃		1519	上部は粘質砂岩(礫岩を含む) 下部は角礫を含んだ灰褐色、粘質砂岩が主体をなす
白 土 系	二 元 山 層	P ₁₁	[Symbol]	2276	上部は 灰白色成層岩質頁岩 中部は、灰質 黄灰色安山岩、輝綠りゅう、 下部は、砂状-赤褐色多量粘砂質灰岩等、 黄褐色粘砂岩

図 3.(16) 表層地質平面図



凡例

- 水量豊富な地区 (単井湧水量3000-5000 m³/day)
- 水量豊富な地区 (単井湧水量1000-3000 m³/day)
- 水量中程度地区 (単井湧水量100-1000 m³/day)
- 水量の乏しい地区 (単井湧水量100 m³/day以下)
- 湧水が多かったり、湧水層となりにくい地区 (単井湧水量、100-500 m³/day)
- (2) 第三系の砂礫層類(N)中の裂隙・孔隙水
 - 水量中程度地区 (単井湧水量100-1000 m³/day)
 - 水量の乏しい地区 (単井湧水量100 m³/day以下)
- (3) 礫層中の裂隙水
 - (1) 礫化帯の礫状裂隙水 (Pzt, Jt-1 f, Kzs)
 - 地下水流出の大きい地区 (比水貯留: > 3 t/sec/m², 湧泉流量 > 0.2 t/sec)
 - 地下水流出中程度地区 (比水貯留: 1-3 t/sec/m², 湧泉流量: 0.1-0.2 t/sec)
 - 地下水流出の小さい地区 (比水貯留: < 1 t/sec/m², 湧泉流量 < 0.1 t/sec)
 - (2) 礫層(BN²)中の孔隙・裂隙水
 - 地下水流出の大きい地区 (比水貯留: > 1 t/sec/m², 湧泉流量 > 0.3 t/sec)
 - 地下水流出の小さい地区 (比水貯留: < 1 t/sec/m², 湧泉流量 < 0.3 t/sec)

帯水層全体に層状に賦存する。
↓
地下水位埋深に比較的均等 (コンター表現可能)
↓
主として下位に分布する。礫層の凹地に賦存する。
↓
地下水位埋深は不均一 (コンター表現困難)

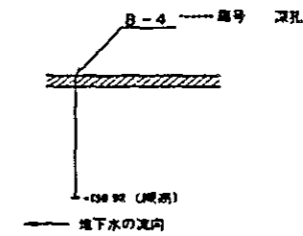


図 3. (17) 水分地質断面図

0 1 2 3 4 5 (km)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

100

100

100

100

100

100

100

100

さを増し、最大 68.65 m に達する。このため、富水性は山側で乏しく（単位湧水量^{*} 100 m³/day 程度）、低平原中央部で豊富になる（単位湧水量 5,000 m³/day）。帯水層は、上部および内部に分布する難透水層によって多くの地域で 2 層に分かれ、地下水の性質も被圧水～微被圧水に属する。帯水層の富水性は深孔の揚水試験等により、次のように区分できる〔図 3. (18)〕（米；揚水試験時の揚水量を口径 8 インチの井戸の水位降下 5 m の場合の揚水量に換算したもの。）

1) 水量豊富地区（単井湧水量 1000～5000 m³/day）

ア 単井湧水量 3000～5000 m³/day 亜区

イ 単井湧水量 1000～3000 m³/day 亜区

2) 水量中等地区（単井湧水量 100～1000 m³/day）

3) 水量の乏しい地区（単位湧水量 100 m³/day 以下）

4) 基盤岩類との境界部に地下水が期待できる地区

b 第三系碎屑岩類中の裂隙水ならびに孔隙水

本調査地区では、第三系碎屑岩類は露出していないが、B-1～B-9 のボーリング結果から分布が確認されている。それらは全体としては非常に厚い第三系の河成～湖成の泥岩、砂質泥岩、砂岩、砂礫岩などからなり、その裂隙・孔隙に被圧水を賦存している。地層は北方へ向って緩く傾斜し、帯水層上面の埋深は 50～110 m と南から北に向かって深くなっている。

富水性は、第三系の岩相と帯水層の岩性に規制される。1) 河成三角州相地区では帯水層も厚く粒度も粗くて、比較的富水性がよく水量中等地区をなしている。2) 湖成相地区は帯水層の厚さが小さく、粒度も細かいため、富水性に乏しい地区となっている。帯水層の富水性を深孔の揚水試験等によって区分すると次のようになる。

1) 水量中等地区（単井湧水量 100～1000 m³/day）

2) 水量の乏しい地区（単井湧水量 100 m³/day 以下）

c 基盤岩中の裂隙水

基盤岩中の裂隙水は

1) 基盤岩風化帯の網状の裂隙に賦存するもの

2) 玄武岩の割目や孔洞に賦存するもの

3) 地質構造（とくに断裂系）に規制されて賦存するものに 3 区分される。

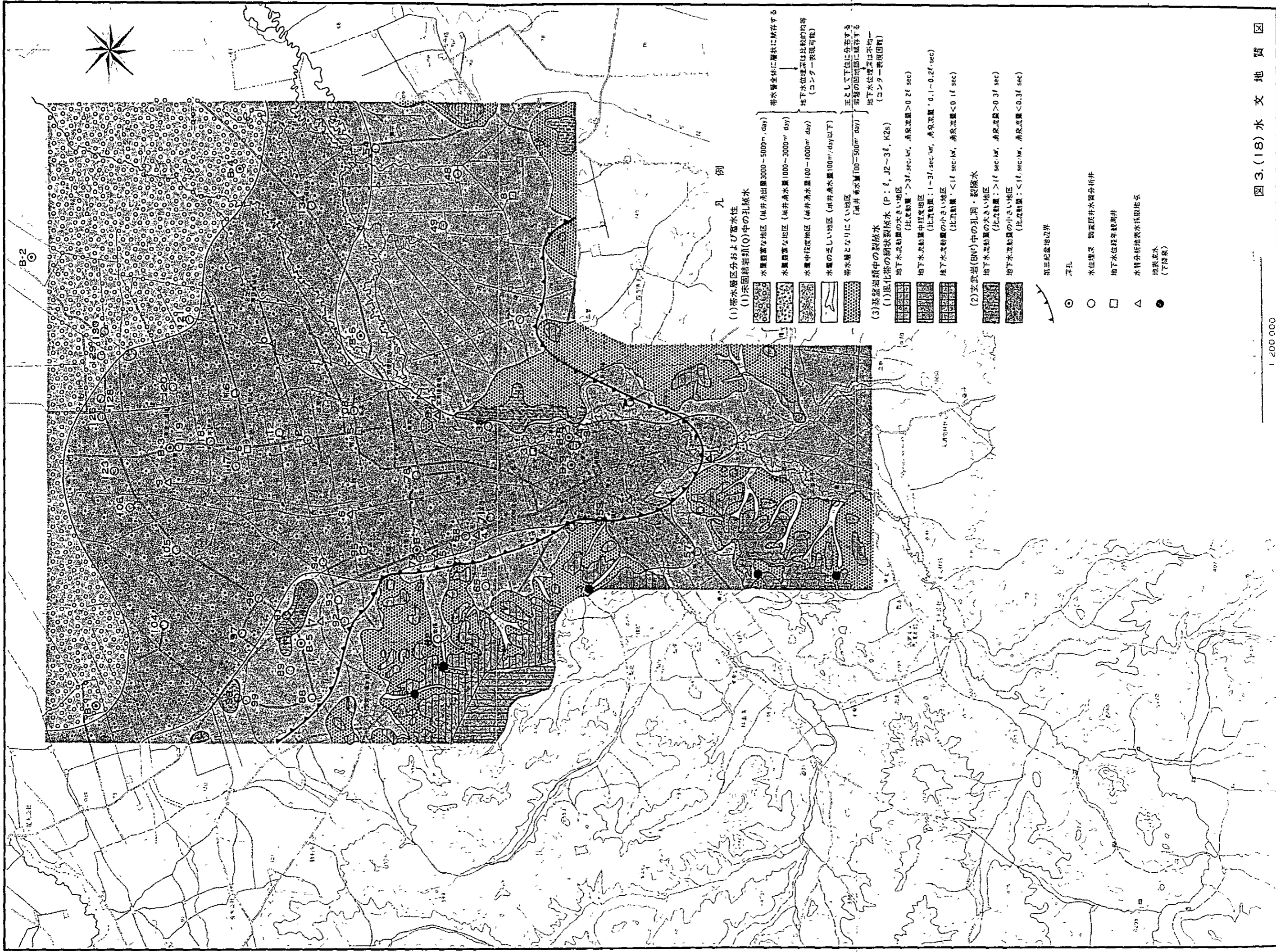
調査地区の山地部や丘陵地部に発達する基盤岩類は、長年にわたる強い風化作用を受けて、割目が網状に発達した部分が形成されている。基盤岩地帯ではこの風化帯中の網状の割目（裂隙）の中に地下水が賦存する。しかし、風化帯の厚さや裂隙の発達程度は均一ではなく、岩種や地区によって異なる。このた

め賦存する地下水の量も地区によって著しく差異がある。そのほか、基盤岩中の地下水の富水性は、地形や降水量、地表面の湧泉流量を岩種別に平均してみると次のようになる。

- 1) 碎屑岩（砂岩など） 0.177 ℓ/s (15.3 m^3/day)
- 2) 火山岩（流紋岩など） 0.057 ℓ/s (4.9 m^3/day)
- 3) 玄武岩 0.290 ℓ/s (251 m^3/day)

この値などを参考に基盤岩風化帯の網状裂隙に賦存する地下水の富水性をまとめると図 3. (18) のようになる。

本調査地区では、大孤山、万金山、尖山子などに残丘として玄武岩が残存する。岩石中には初生的な孔洞が多く、柱状節理や板状節理の発達もよいため、孔洞・裂隙水が賦存している。本調査地区に分布するものは残丘状を示すため概して富水性に乏しく、単井湧水量は 64～789 m^3/day 程度である。



凡例

(1) 帯水層区分および富水性

(1) 礫岩類(砂)中の孔隙水

- 水豊富な地区 (水井湧出量3000~5000m³/day) 帯水層全体に層状に賦存する
- 水豊富な地区 (水井湧出量1000~3000m³/day) 地下水位埋深は比較的均等 (コンター表現可能)
- 水豊富な地区 (水井湧出量100~1000m³/day)
- 水量の乏しい地区 (水井湧出量100m³/day以下)
- 帯水層となりにくい地区 (水井湧出量100~500m³/day)

(3) 基盤岩類中の裂隙水

(1) 風化部の網状裂隙水 (P: f, J2~3f, K2s)

- 地下水流動量の大きい地区 (比流動量 > 3f/sec/hr, 湧出流量 > 0.2f/sec)
- 地下水流動量中程度の地区 (比流動量: 1~3f/sec/hr, 湧出流量 0.1~0.2f/sec)
- 地下水流動量の小さい地区 (比流動量 < 1f/sec/hr, 湧出流量 < 0.1f/sec)

(2) 玄武岩(BN)中の空洞・裂隙水

- 地下水流動量の大きい地区 (比流動量 > 0.3f/sec)
- 地下水流動量の小さい地区 (比流動量 < 0.1f/sec, 湧出流量 < 0.3f/sec)

第三紀盆地境界

- 深孔
- 水位埋深調査水井
- 地下水位経年観測井
- 水質分析地表水採取地点
- 地下水 (下階層)

図3.(18) 水文地質図

1:200,000

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200