

2) 調査項目

Hydrogen Concentration(pH)	Electric Conductivity(EC)
Suspended Sediment(SS)	Dissolved Oxygen(DO)
Biochemical Oxygen Demand(BOD)	Coliform Group
Nitrate Nitrogen(NO ₃ -N)	Calcium Ion(Ca ²⁺)
Magnesium Ion(Mg ²⁺)	Mangan Ion(Mn ²⁺)
Ferrous Ion(Fe ²⁺)	Copper(Cu)
Fluorine Ion(F)	Chlorine Ion(Cl)

3) 調査月日

第1回採水：1996年12月12日 第2回採水：1997年1月13日

4) 調査結果 (Annex M表M-1参照)

(5) Titicaca湖の水質保全

今回の Keka 川流域の農業開発に伴う環境問題を考えるとき、最終流入先である Titicaca 湖の水質保全を考慮する必要がある。

Andes 山脈は南緯 14 度の地点で西 Andes と東 Andes に分かれ、この分岐点の南側に Andes 山脈に囲まれた面積 20 万 km² 標高 3600~4500m の Altiplano と呼ばれる高原を形成している。Altiplano の閉鎖的な流域は 2 つの流域に分かれている。1 つは Titicaca 湖 3809.5m で Desa 川を通じて Poopo 湖に流入している。この Poopo 湖はさらに Coipasa 塩湖に流入している。もう一つは Grande 川が Uyuni 塩湖に流入している。

Titicaca 湖は航行可能な湖としては面積と深度において世界 1 である。Titicaca 湖は小 Titicaca 湖と大 Titicaca 湖に分かれており、幅 800m の Tiquina 海峡でつながっている。大 Titicaca 湖は最大深度 285m であり、小 Titicaca 湖はわずか 40m である。大 Titicaca 湖の 3 分の 2 以上は 150m 以上の深度を持っている。小 Titicaca 湖の大部分は 5~10m の深度しかない。Titicaca 湖は一本しか出口がないほとんど閉鎖的なシステムである。強い蒸発を受け、平均 63 年の滞留率である。Titicaca 湖の合計流域面積は 57500 km² であり、その 4 分の 1 が Bolivia 側に分布している。そのうち 85% が実際の流域面積 (5 分の 1 が Bolivia 側で、Peru が 5 分の 4) であり、15% が水面である。

Titicaca 湖の汚染状況としては Peru 側の Puno 市と Juliaca 市周辺での汚染が進んでいる。主な理由として、農業と金鉱山の排水以上に家庭排水の影響が指摘されている。Puno と Juliaca はそれぞれ 10 万人以上の人口を擁しており、不適切な生活排水処理の影響が大きいと考えられている。

3.9.3 社会環境

(1) 民族

住民はアイマラ族で Andes 地帯の Bolivia と Peru 国境の Titicaca 湖周辺の高原地帯に居住する先住民族で、言語はアイマラ語である。主に農牧業を営み、民族舞踊や民族音楽など豊かな伝統を保持している。

(2) 生活環境

1) 公衆衛生面での整備

公衆衛生面での整備については大衆参加法や地方分権法がまだ機能していない状態で、将来的にはAchacachi市健康管理局が窓口になって整備していく方向である。

2) 下水道設備

現在、下水道設備はなく、台所の水は家庭内で処理されている。便所は全家庭には配備されておらず公衆便所や屋外で済ませている。公衆便所の汚物は定期的に墓地の近くなどで埋設処分している。ただし、Keka川に垂れ流すことはしていない。

3) 上水設備

上水設備については、Achacachi市内は地下水汲み上げ、地方は浅井戸により飲料水を確保している。

4) 農薬・肥料の使用実態

現在Achacachi市では把握されていない。農薬・肥料はPeru産が主で一部日本産が使用されている。6ヶ月に1度農薬メーカーが農家を巡回指導しており、指導項目は使用期限、方法、貯蔵場所等であるが、指導の農家数は不明である。

5) 自然災害等の実態

市役所では把握されていない。(10年前の水害の際にはまだ3人しか担当者がいなかった)。いままでおおよそ10~20年スパンで水害が起きているが、Achacachi市内では発生していない。10年前の災害ではBelen, Chijipina, Ajllata各地区で家屋浸水等被害がでている。

6) 風土病等

風土病はない。保健所及び病院等の聞き取り調査によれば、主要な病気としては、栄養失調、風邪及び消化器系疾患が一般的であり、冬季に肺炎が流行することもある。しかし、実体等は十分に把握されていない。

表 3.1.1 氣象概況

	單位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	合計
平均氣溫	°C	9.0	9.1	8.9	7.5	5.6	3.9	3.6	5.0	6.7	8.1	8.6	9.0	7.1	-
平均最大氣溫	°C	14.4	14.6	15.0	15.2	14.6	13.5	13.2	14.0	14.4	15.4	15.6	14.9	14.6	-
平均最低氣溫	°C	3.6	3.5	2.9	0.0	-3.5	-5.7	-6.0	-3.8	-1.0	0.8	1.5	3.1	-0.4	-
絕對最大氣溫	°C	0.1	0.0	-0.9	-5.0	-8.2	-10.0	-10.3	-9.6	-5.7	-4.3	-3.2	-0.2	-4.8	-
絕對最低氣溫	°C	17.5	16.9	17.5	17.4	16.9	15.8	15.5	16.8	17.1	18.2	18.6	18.1	17.2	-
濕度	%	73	72	72	66	62	60	59	61	63	64	66	72	65.8	789.2
蒸發量・計	mm	115	103	115	112	110	95	107	126	134	155	148	114	119.5	1434.3
日射時間	hr	155.6	165.2	213.1	255.3	291.1	272.8	276.0	294.4	259.6	269.6	231.9	174.9	238.3	2859.4
降雪日	day	1.0	1.3	3.2	15.2	26.0	27.8	29.2	27.1	17.4	11.3	7.9	2.6	14.2	170.0
降霜日	day	0.5	0.3	0.4	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.4	0.8	0.3	3.6
風速	km/hr	12.0	12.4	11.5	11.8	9.6	9.9	11.4	13.7	15.2	16.8	15.9	13.0	12.8	-

表 3.1.2 月平均流量-1 (アチャカチ取水点)

(unit:m3/sec)												
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1967	-	-	-	-	-	-	0.434	0.419	0.412	0.469	1.214	10.904
1968	8.568	13.967	13.535	5.231	2.737	1.384	0.643	0.553	0.496	0.851	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	19.582	12.729	5.805	1.666	1.124	0.562	0.386	0.367	0.381	1.658	5.263
1972	9.201	9.599	7.206	3.022	1.243	0.692	0.444	0.423	0.466	0.410	1.567	8.847
1973	16.399	16.416	14.893	9.228	3.261	0.982	0.862	0.464	0.686	1.305	2.686	6.529
1974	10.992	39.311	20.590	6.039	1.906	1.532	0.643	1.029	0.476	0.497	1.233	4.322
1975	7.535	23.806	14.030	4.502	2.123	0.894	0.524	0.366	-	-	1.497	7.306
1976	-	-	10.471	2.425	1.176	0.749	0.531	-	-	-	1.722	3.821
1977	6.449	4.978	15.678	4.911	1.920	0.936	0.565	-	-	-	3.033	4.356
1978	-	-	-	5.947	-	0.865	-	-	-	-	0.632	2.375
1979	-	14.739	13.922	7.644	2.235	1.030	0.789	-	-	-	5.311	8.936
1980	8.884	8.174	13.521	6.599	1.694	0.878	0.695	-	-	-	2.571	5.612
1981	-	15.517	9.304	6.331	1.809	0.724	0.487	-	-	-	2.320	7.166
1982	14.767	9.781	11.123	5.881	2.258	0.600	0.568	-	-	1.549	3.983	4.165
1983	7.092	10.470	9.019	7.433	2.860	1.292	0.402	0.392	1.744	1.786	2.986	5.343
1984	-	-	-	-	4.732	1.472	0.507	0.612	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	13.528	15.324	9.577	4.699	3.337	1.276	0.913	0.874	1.632	4.018
1989	7.205	9.596	13.353	16.984	9.917	1.747	-	-	-	0.589	1.570	2.373
1990	10.068	8.005	3.417	2.388	2.134	1.414	0.791	-	-	0.711	1.540	-
1991	-	-	-	31.584	13.784	9.517	1.718	0.809	0.625	4.814	10.265	32.017
1992	11.993	23.548	5.591	3.238	1.677	0.963	0.535	0.818	0.589	0.690	2.442	5.968
1993	8.491	5.434	9.867	5.841	3.204	1.609	1.195	0.760	0.479	0.511	4.761	9.386
1994	17.038	15.450	9.667	5.159	1.416	0.749	0.543	0.420	0.332	0.349	-	-
1995	-	9.095	4.437	2.457	1.255	0.585	0.343	0.335	0.342	1.898	5.586	5.811
1996	5.995	5.439	4.189	1.495	0.608	-	-	-	-	-	-	-
Mean	10.045	13.837	10.956	7.194	3.269	1.584	0.792	0.604	0.610	1.105	2.867	7.226

表 3.1.2 月平均流量-2 (上流取水点)

(unit:m3/sec)												
Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1967	-	-	-	-	-	-	0.336	0.387	0.382	0.386	0.996	9.244
1968	7.200	11.891	11.472	4.369	2.257	1.141	0.513	0.521	0.465	0.727	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	16.787	10.776	4.858	1.354	0.919	0.445	0.354	0.336	0.308	1.379	4.412
1972	7.748	8.082	6.003	2.486	0.997	0.551	0.344	0.391	0.436	0.333	1.300	7.482
1973	13.974	14.027	12.646	7.775	2.698	0.798	0.698	0.432	0.656	1.133	2.265	5.496
1974	9.297	33.989	17.568	5.057	1.556	1.267	0.513	0.997	0.445	0.411	1.012	3.606
1975	6.307	20.470	11.900	3.747	1.739	0.724	0.412	0.335	-	-	1.239	6.162
1976	-	-	8.825	1.977	0.940	0.600	0.418	-	-	-	1.433	3.177
1977	5.368	4.054	13.324	4.096	1.567	0.759	0.447	-	-	-	2.564	3.636
1978	-	-	-	4.979	-	0.699	-	-	-	-	0.493	1.939
1979	-	12.564	11.806	6.425	1.833	0.839	0.637	-	-	-	4.528	7.558
1980	7.474	6.840	11.460	5.535	1.377	0.710	0.557	-	-	-	2.166	4.711
1981	-	13.243	7.816	5.306	1.474	0.579	0.380	-	-	-	1.949	6.043
1982	12.562	8.241	9.388	4.923	1.852	0.473	0.449	-	-	1.351	3.383	3.472
1983	5.924	8.842	7.570	6.245	2.361	1.062	0.309	0.360	1.714	1.562	2.523	4.480
1984	-	-	-	-	3.939	1.215	0.651	0.580	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	11.466	12.972	8.025	3.963	2.794	1.244	0.883	0.748	1.356	3.346
1989	6.022	8.080	11.315	14.386	8.312	1.449	-	-	-	0.493	1.303	1.937
1990	8.498	6.693	2.730	1.945	1.748	1.166	0.638	-	-	0.602	1.276	-
1991	-	-	-	26.831	11.573	8.063	1.424	0.777	0.595	4.266	8.798	27.327
1992	10.163	20.245	4.608	2.669	1.363	0.782	0.422	0.786	0.559	0.583	2.054	5.016
1993	7.134	4.451	8.303	4.888	2.650	1.332	0.981	0.728	0.449	0.424	4.054	7.944
1994	14.526	13.184	8.130	4.307	1.143	0.600	0.428	0.389	0.301	0.279	-	-
1995	-	7.643	3.611	2.004	1.007	0.460	0.259	0.303	0.312	1.662	4.764	4.882
1996	4.975	4.456	3.397	1.185	0.461	-	-	-	-	-	-	-
Mean	8.478	11.778	9.243	6.042	2.706	1.311	0.639	0.572	0.579	0.954	2.421	6.094

表 3.1.2 月平均流量-3 (中流取水点)

(unit:m3/sec)

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1967	-	-	-	-	-	-	0.140	0.192	0.185	0.191	0.820	9.112
1968	7.183	11.951	11.468	4.232	2.081	0.951	0.317	0.326	0.268	0.533	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	16.846	10.772	4.721	1.178	0.730	0.249	0.159	0.139	0.113	1.203	4.280
1972	7.731	8.142	5.999	2.349	0.822	0.362	0.149	0.196	0.239	0.139	1.124	7.351
1973	13.958	14.086	12.642	7.638	2.523	0.608	0.502	0.237	0.459	0.938	2.089	5.365
1974	9.280	34.049	17.565	4.920	1.381	1.077	0.317	0.802	0.248	0.217	0.836	3.475
1975	6.290	20.530	11.896	3.610	1.563	0.534	0.216	0.139	-	-	1.063	6.031
1976	-	-	8.821	1.840	0.765	0.410	0.222	-	-	-	1.257	3.045
1977	5.351	4.113	13.320	3.959	1.392	0.570	0.251	-	-	-	2.388	3.504
1978	-	-	-	4.842	-	0.509	-	-	-	-	0.317	1.807
1979	-	12.624	11.802	6.288	1.658	0.650	0.441	-	-	-	4.352	7.427
1980	7.457	6.900	11.456	5.398	1.201	0.521	0.361	-	-	-	1.989	4.580
1981	-	13.302	7.812	5.169	1.299	0.389	0.185	-	-	-	1.773	5.911
1982	12.546	8.301	9.384	4.786	1.677	0.283	0.254	-	-	1.156	3.207	3.341
1983	5.907	8.902	7.566	6.108	2.185	0.873	0.113	0.165	1.517	1.367	2.347	4.349
1984	-	-	-	-	3.764	1.026	0.456	0.385	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	11.462	12.834	7.850	3.773	2.598	1.049	0.686	0.553	1.180	3.214
1989	6.005	8.140	11.311	14.249	8.137	1.260	-	-	-	0.299	1.127	1.806
1990	8.482	6.753	2.726	1.808	1.572	0.977	0.443	-	-	0.407	1.100	-
1991	-	-	-	26.694	11.398	7.874	1.228	0.582	0.398	4.071	8.622	27.195
1992	10.147	20.305	4.604	2.532	1.188	0.593	0.226	0.590	0.362	0.389	1.878	4.885
1993	7.117	4.510	8.299	4.751	2.475	1.143	0.785	0.533	0.252	0.229	3.877	7.812
1994	14.510	13.244	8.126	4.170	0.967	0.411	0.232	0.193	0.104	0.084	-	-
1995	-	7.703	3.607	1.867	0.831	0.271	0.063	0.108	0.115	1.467	4.588	4.750
1996	4.959	4.515	3.393	1.048	0.286	-	-	-	-	-	-	-
Mean	8.462	11.838	9.240	5.905	2.530	1.121	0.443	0.377	0.383	0.760	2.245	5.962

表 3.1.2 月平均流量-4 (下流取水点)

(unit:m3/sec)

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1967	-	-	-	-	-	-	0.036	0.087	0.081	0.087	0.715	9.008
1968	7.079	11.846	11.364	4.127	1.977	0.847	0.213	0.221	0.164	0.428	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	16.742	10.668	4.617	1.074	0.626	0.145	0.055	0.035	0.009	1.098	4.176
1972	7.627	8.038	5.895	2.244	0.717	0.257	0.044	0.091	0.135	0.034	1.019	7.246
1973	13.853	13.982	12.537	7.534	2.418	0.504	0.398	0.133	0.354	0.834	1.984	5.260
1974	9.176	33.944	17.460	4.816	1.276	0.973	0.213	0.697	0.144	0.112	0.731	3.370
1975	6.186	20.425	11.792	3.506	1.459	0.430	0.112	0.035	-	-	0.959	5.926
1976	-	-	8.716	1.735	0.660	0.306	0.118	-	-	-	1.153	2.941
1977	5.247	4.009	13.215	3.854	1.287	0.465	0.146	-	-	-	2.283	3.400
1978	-	-	-	4.737	-	0.405	-	-	-	-	0.213	1.703
1979	-	12.519	11.698	6.184	1.553	0.545	0.336	-	-	-	4.247	7.322
1980	7.353	6.795	11.352	5.293	1.097	0.416	0.257	-	-	-	1.885	4.475
1981	-	13.198	7.708	5.065	1.194	0.285	0.080	-	-	-	1.668	5.806
1982	12.441	8.196	9.280	4.681	1.572	0.179	0.149	-	-	1.051	3.102	3.236
1983	5.803	8.797	7.461	6.004	2.081	0.768	0.009	0.061	1.412	1.263	2.243	4.244
1984	-	-	-	-	3.659	0.921	0.351	0.281	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	11.358	12.730	7.745	3.669	2.494	0.945	0.581	0.449	1.075	3.110
1989	5.901	8.035	11.206	14.145	8.032	1.155	-	-	-	0.194	1.022	1.701
1990	8.377	6.648	2.621	1.704	1.468	0.872	0.338	-	-	0.303	0.996	-
1991	-	-	-	26.589	11.293	7.769	1.123	0.477	0.293	3.967	8.518	27.091
1992	10.042	20.200	4.499	2.428	1.083	0.488	0.122	0.486	0.257	0.284	1.773	4.780
1993	7.013	4.406	8.194	4.647	2.370	1.038	0.680	0.428	0.148	0.125	3.773	7.708
1994	14.406	13.139	8.021	4.065	0.863	0.306	0.128	0.089	0.000	-0.020	-	-
1995	-	7.599	3.503	1.763	0.727	0.166	-0.041	0.004	0.010	1.363	4.484	4.646
1996	4.854	4.411	3.288	0.943	0.181	-	-	-	-	-	-	-
Mean	8.357	11.733	9.135	5.800	2.426	1.017	0.339	0.273	0.278	0.655	2.140	5.858

表 3.6.1 家族之資產

Community Question No. Unit	Numero de Familia	Edad d Cabesa Familia	Labores Familiares Num dia/an	Extra 199 201	Parcela m ²	Tierra Propia m ²	Cultiv Des- 122= 123+ 124+ ha corso	Pasto 125 ha	Comun Renta 127 128 ha	Riego Tierra 129 ha	Riego Supa 143 ha	Medra Supa 144 ha	Fore.d Tierra 145 ha	Obeja Toro Vaca 147	Obeja Toro Vaca Antes 3 anos 148	Llama Alpaca 149				
Average*	4.7	48.5	2.2	211	7	97	3.2	1.4	0.2	1.6	229	227	229	10.5	2.1	2.1	160	4.2	3.8	5.7
**n=	229	229	228	494	491	227	229	228	228	229	227	224	-	228	228	228	178	180	184	3
BERENGUELA	4.6	49.0	1.9	218	8	3	447	2.4	0.4	1.8	0.0	0.0	0.0	15.1	1.9	1.3	17.5	1.3	17.7	n=0
CHACHACOMANI	4.3	49.1	2.1	240	7	4	4600	1.9	0.4	0.0	0.4	0.2	0.0	29.3	3.0	0.5	24.2	1.9	5.0	6.5
COROMATA ALTA	5.1	42.1	2.4	195	6	3	481	1.4	0.6	0.3	1.3	1.4	0.6	15.6	1.6	1.0	16.6	1.4	0.7	n=0
COROMATA BAJA	4.3	45.8	2.1	263	6	2	210	1.1	0.0	0.1	0.6	0.1	0.1	13.4	3.3	2.4	15.7	4.0	2.8	n=0
COROMATA MEDIA	6.1	46.0	2.1	232	7	2	238	1.5	0.2	4.2	0.5	0.1	0.1	18.8	3.0	3.0	22.7	3.9	6.3	n=0
CORPAPUTO	6.1	37.9	2.4	197	11	3	291	2.1	0.6	2.2	0.5	0.4	0.4	28.8	2.9	1.6	29.4	4.0	1.8	4.0
KERANI	3.9	43.8	2.3	174	7	4	355	1.3	0.0	1.5	0.5	0.3	0.0	14.3	2.0	1.3	11.6	1.9	1.1	n=0
PATAMANTA	4.8	56.5	2.3	533	8	3	158	1.0	0.3	2.8	0.2	0.0	0.0	17.8	2.0	1.3	15.0	2.5	1.8	n=0
ALTO	4.9	45.9	2.2	231	7	24	808	1.6	0.2	2.6	0.3	0.2	0.2	19.0	2.5	1.6	19.2	2.6	4.7	5.7
n=	61	61	61	126	126	51	61	61	61	61	60	61	60	61	61	60	56	52	43	3
CALLA CALLA	3.5	53.1	1.8	136	7	3	186	1.1	0.2	0.8	0.1	0.1	0.1	14.4	1.9	1.5	17.1	3.3	3.2	n=0
ICRANA	5.6	54.1	2.1	217	7	5	2624	1.8	0.4	2.9	0.0	0.3	0.0	21.4	4.1	1.8	19.6	3.6	1.9	n=0
PARUMANTI	5.1	48.0	2.6	209	6	4	245	1.9	0.3	2.6	0.5	0.7	0.0	15.0	1.6	1.6	13.6	1.7	2.2	n=0
MEDIO-ALTO	4.8	51.8	2.2	192	7	12	1019	1.6	0.3	2.1	0.2	0.4	0.4	16.3	2.5	1.6	16.3	3.0	2.4	n=0
n=	24	24	24	52	52	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	21	17	n=0
AVICHACA	4.9	47.6	2.3	163	7	4	150	1.1	0.3	0.8	0.2	0.3	0.0	6.6	3.0	3.6	9.1	2.0	3.5	n=0
CAJON PATA	4.9	54.1	2.1	136	17	3	75	1.6	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.4	1.4	0.6	19.0	1.8	19.4	n=0
JAWIR LACA	4.6	56.4	2.3	243	7	5	158	1.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.1	1.9	2.9	5.3	3.5	4.1	n=0
KIASINA	5.9	43.9	2.4	198	7	2	873	1.1	0.1	1.9	0.9	0.0	0.1	11.0	1.5	1.6	47.5	36.9	2.7	n=0
MARCA MASAYA	6.0	46.4	2.6	236	7	4	2813	1.8	0.1	1.8	0.0	0.5	0.1	9.3	2.8	2.6	15.0	2.7	3.4	n=0
PAJCHANI GRANDE	5.1	46.3	2.1	261	7	1	2788	1.9	0.1	2.4	0.0	0.0	0.0	12.8	1.5	1.9	19.3	2.0	2.2	n=0
PAJCHANI MOLINO	4.1	50.0	2.8	207	7	1	1775	1.6	0.4	2.2	0.4	0.3	0.3	15.3	2.6	3.0	17.6	8.9	1.9	n=0
PUTUNI	4.6	50.8	2.3	228	7	6	151	1.4	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	2.1	2.0	1.8	13.2	2.3	2.7	n=0
SUNTIA CHICO	4.8	50.8	2.6	203	7	2	3400	1.6	0.2	1.6	0.1	0.1	0.1	4.9	1.4	2.4	12.4	1.7	2.6	n=0
SUNTIA COMUN	3.8	55.8	2.1	241	7	2	584	1.2	0.1	1.1	0.0	0.0	0.1	5.4	2.0	2.4	5.0	2.0	2.2	n=0
SUNTIA GRANDE	4.0	48.8	2.0	174	7	5	127	1.7	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	5.4	1.4	1.6	16.4	2.0	2.7	n=0
TIKAMPA	4.9	35.4	1.9	164	6	2	496	1.3	0.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.9	2.0	3.3	3.0	1.4	3.4	n=0
MEDIO-BAJA	4.8	48.8	2.3	205	8	37	1116	1.4	0.1	1.3	0.1	0.1	0.1	6.3	1.9	2.3	16.9	6.2	3.9	n=0
n=	96	96	95	217	214	95	96	96	96	96	95	94	-	95	95	96	67	72	80	n=0
ARASAYA CHICO	5.3	42.9	2.0	299	6	4	419	1.4	0.3	0.9	0.0	0.0	0.2	4.0	2.3	3.1	5.1	1.7	2.4	n=0
ARASAYA KENTUYO	3.6	51.8	2.1	195	6	4	280	1.3	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	5.5	0.9	1.9	10.0	2.7	3.8	n=0
ARASAYA PATANIVI	5.4	45.1	2.5	211	7	5	813	1.6	0.3	1.2	0.0	0.1	0.3	7.1	1.6	2.9	7.3	3.1	3.4	n=0
BARCO BELEN	4.4	51.1	2.1	186	6	3	124	1.5	1.0	0.1	0.0	0.0	0.3	9.4	2.1	3.8	12.5	3.3	3.8	n=0
BELEN	4.1	54.5	2.0	190	6	0	429	1.2	0.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.6	2.5	2.5	9.3	5.5	3.9	n=0
TARAMAYA	3.5	52.8	1.6	175	7	2	483	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	1.5	1.8	4.8	2.0	1.8	n=0
BAJA	4.4	49.7	2.1	210	6	18	424	1.2	0.2	0.7	0.0	0.1	0.2	4.8	1.8	2.6	8.0	3.1	3.2	n=0
n=	48	48	48	99	99	48	48	48	47	47	48	48	46	48	48	48	33	35	44	n=0
ACHACACHI	3.3	50.8	1.8	80	6	6	158	2.5	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.5	1.1	32.0	4.7	7.8	n=0
n=	17	17	13	23	23	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	5	3	4	n=0

*ACHACACHI excluded.
**Each community: n=8, except CHACHACOMANI(n=7), PATAMANTA (n=6) and ACHACACHI(n=17)

表 3.6.2. 収入と支出

Community Question No. Unit	Ingreso 65 Bs/m	Ing>2 66 69 Bs/m	Credito 3 71 72	Comida		Bebida		Transp		Elec		Agua		Com- 81 Bustib	Sub- 81 Total	Con- 82 Bs/struct	Repar- 82 Bs/an	Ejec 82 Bs/an	Educ 82 Bs/an	Kopa 82 Bs/an	Fiesta 82 Bs/an	Salud 82 Bs/an	McTrad 103 Si	Impuesto 21 Casa	Tierra 22 29 37
				81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m	81 Bs/m												
Average*	316	13 197	4 12	18 18	229	228	228	80	20	162	246	65	64	715	153	196	127	131	171	225	6	17			
BERENGUELA	173	n=0	n=0	n=0	106	18	11	n=0	n=0	9	144	n=0	16	n=0	207	165	62	36	6	n=0	n=0				
CHACHACOMANI	196	1 92	n=0	0/1	84	18	20	n=0	n=0	7	130	993	20	n=0	91	237	58	29	4	n=0	n=0				
COROMATA ALTA	241	1 202	n=0	0/1	105	4	23	n=0	n=0	2	115	10	24	n=0	37	242	52	34	8	n=0	n=0				
COROMATA BAJA	209	n=0	n=0	n=0	86	14	13	n=0	n=0	3	123	n=0	55	n=0	132	148	129	205	7	n=0	n=0				
COROMATA MEDIA	366	2 154	0/1	n=0	165	17	8	n=0	n=0	3	193	n=0	n=0	n=0	261	128	105	89	7	n=0	n=0				
COROPAPUTO	400	1 56	n=0	1/1	206	28	33	n=0	n=0	18	284	n=0	450	n=0	120	277	45	110	6	n=0	n=0				
KERANI	235	1 63	n=0	n=0	120	10	13	n=0	n=0	20	163	83	20	n=0	27	178	49	15	7	n=0	n=0				
PATAMANTA	312	3 400	0/1	n=0	137	18	4	n=0	n=0	4	163	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	n=0	114	6	n=0	n=0				
ALTO	266	1 164	0 1	1	126	16	16	n=0	n=0	2	172	615	71	n=0	147	249	79	92	51	n=0	n=0				
CALA CALA	60	16 19	2 3	3	61	61	61	0	1	43	-	5	10	0	47	51	45	37	59	0	2				
ICRANA	409	2 408	n=0	n=0	110	4	19	n=0	n=0	5	36	224	n=0	n=0	261	94	50	23	5	18	n=0				
PAJURUMANI	306	1 200	0/2	n=0	136	17	62	22	n=0	11	248	n=0	n=0	506	218	255	217	157	4	n=0	n=0				
MEDIO-ALTO	291	1 24	n=0	2/2	153	12	22	26	n=0	15	227	25	n=0	1242	77	103	136	41	8	n=0	n=0				
AVICHACA	332	1 238	0 2	2	133	11	34	24	5	43	250	25	n=0	821	176	157	135	68	17	18	20				
CAJON PATA	23	6 8	2 2	2	24	24	24	14	4	17	-	1	0	14	16	19	10	11	24	1	2				
JAHUIR LACA	578	2 203	n=0	n=0	200	13	28	16	5	15	277	675	n=0	829	301	200	94	68	6	n=0	n=0				
KIASINA	289	2 421	0/1	0/1	264	33	33	26	4	97	456	520	5	475	191	69	117	32	8	45	17				
MARCA MASAYA	229	2 35	1/1	n=0	99	10	9	16	n=0	10	144	n=0	n=0	30	127	45	26	159	4	n=0	n=0				
PAJCHANI GRANDE	218	1 131	0/1	n=0	128	15	11	n=0	n=0	10	163	n=0	n=0	n=0	166	153	73	62	6	n=0	n=0				
PAJCHANI MOLINO	295	1 252	n=0	2/2	139	27	16	21	n=0	17	219	n=0	30	50	69	166	98	50	7	n=0	n=0				
PUTUNI	274	n=0	n=0	2/3	165	13	25	n=0	n=0	6	208	250	n=0	n=0	78	86	77	51	6	n=0	n=0				
SUNTIA CHICO	224	1 200	0/1	n=0	166	9	17	18	n=0	132	342	85	n=0	501	153	207	191	29	7	n=0	n=0				
SUNTIA COMUN	219	2 133	0/3	n=0	148	14	20	n=0	n=0	135	316	n=0	35	n=0	177	126	70	195	7	n=0	n=0				
SUNTIA GRANDE	403	2 129	2/2	2/2	211	17	19	19	n=0	16	282	n=0	n=0	817	45	104	214	103	5	n=0	n=0				
TIPAMPA	308	1 82	n=0	n=0	194	19	32	23	n=0	47	315	n=0	n=0	763	310	240	233	101	7	14	10				
MEDIO-BAJA	291	n=0	n=0	n=0	145	13	28	n=0	n=0	13	198	n=0	n=0	150	466	75	220	315	4	n=0	n=0				
ARASAYA CHICO	324	1 55	0/1	0/1	192	12	20	18	n=0	9	251	n=0	328	51	603	146	150	123	96	71	37	24			
ARASAYA KENTUYO	304	1 195	3 6	6	171	16	21	19	4	43	275	328	51	603	146	150	123	96	71	37	24				
ARASAYA PATANIVI	95	27 34	10 9	9	96	95	96	37	13	66	-	8	5	36	58	74	57	51	94	4	11				
BARCO BELEN	448	1 237	n=0	1/1	236	22	18	13	n=0	14	302	n=0	n=0	650	89	277	367	133	3	n=0	n=0				
BELEN	428	1 106	1/1	2/2	143	18	34	14	5	12	226	670	n=0	740	234	295	155	270	4	4	5	n=0			
TARAMAYA	491	2 290	0/1	0/1	211	18	27	17	n=0	13	286	n=0	n=0	475	15	207	103	205	8	n=0	n=0				
ACHACACHI**	419	1 50	n=0	n=0	144	13	10	17	n=0	13	198	n=0	50	680	100	227	123	276	5	n=0	n=0				
ACHACACHI**	316	1 310	n=0	n=0	198	45	28	18	n=0	18	306	n=0	642	256	205	633	320	6	n=0	n=0					
ACHACACHI**	243	1 150	n=0	n=0	118	14	25	22	n=0	16	195	2600	n=0	1655	189	186	143	360	6	n=0	n=0				
ACHACACHI**	391	1 217	1 3	3	175	22	24	17	5	14	256	1518	50	812	165	238	219	255	32	5	156				
ACHACACHI**	48	17 21	2 4	4	48	48	47	29	2	36	-	4	1	26	26	32	25	32	48	1	2				
ACHACACHI**	297	1 71	2 1	1	190	18	27	20	6	15	276	146	27	214	183	143	137	148	14	20	26				
ACHACACHI**	17	7 7	7 3	3	17	17	17	13	14	16	-	2	2	9	9	16	9	10	16	9	10				

*ACHACACHI excluded
 **Each Community: n=8, except CHACHACOMANI(n=7), PATAMANTA (n=6) and ACHACACHI(n=17)
 -3: 71: n=credit+exchange, Average=credit; 72: n=bank+finance+ONG+families, Average=bank+finance+ONG

表 3.6.3 主要收入源

Sources*1	1	2	3	4	5	55	6	7	8	9	0	NO	Total
Community*2 n=	114	24	19	16	13	10	11	7	3	2	9	1	229
Percentage*3	49.8%	10.5%	8.3%	7.0%	5.7%	4.4%	4.8%	3.1%	1.3%	0.9%	3.9%	0.4%	100%
BERENGUELA	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
CHACHACOMANI	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
COROMATA ALTA	5	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
COROMATA BAJA	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
COROMATA MEDIA	5	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8
CORPAPUTO	3	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	8
KERANI	5	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8
PATAMANTA	3	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
ALTO n=	38	7	6	4	2	1	0	2	1	0	0	0	61
Percentage	62.3%	11.5%	9.8%	6.6%	3.3%	1.6%	0.0%	3.3%	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
CAIA CAIA	3	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	8
ICRANA	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PAIRUMANI	2	0	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	8
MEDIO-ALTO n=	9	3	2	3	1	2	1	3	0	0	0	0	24
Percentage	37.5%	12.5%	8.3%	12.5%	4.2%	8.3%	4.2%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
AVICHACA	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	8
CAJON PATA	1	0	0	0	2	2	0	0	1	0	1	1	8
JAHUIR LACA	6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	8
KJASINA	5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	8
MARCA MASAYA	4	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8
PAJCHANI GRANDE	1	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	8
PAJCHANI MOLINO	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
PUTUNI	2	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8
SUNTIA CHICO	3	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	8
SUNTIA COMUN	4	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	8
SUNTIA GRANDE	5	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	8
TIPAMPA	5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8
MEDIO-BAJA n=	46	9	7	7	7	6	4	1	1	2	5	1	96
Percentage	47.9%	9.4%	7.3%	7.3%	7.3%	6.3%	4.2%	1.0%	1.0%	2.1%	5.2%	1.0%	100%
ARASAYA CHICO	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	8
ARASAYA KENTUYO	4	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	8
ARASAYA PATANIVI	3	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	8
BARCO BELEN	5	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8
BELEN	1	2	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	8
TARAMAYA	3	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	8
BAJA n=	21	5	4	2	3	1	6	1	1	0	4	0	48
Percentage	43.8%	10.4%	8.3%	4.2%	6.3%	2.1%	12.5%	2.1%	2.1%	0.0%	8.3%	0.0%	100%
Second Sources n=	18	23	14	14	22	9	4	6	2	2	3	112	229
Percentage	7.9%	10.0%	6.1%	6.1%	9.6%	3.9%	1.7%	2.6%	0.9%	0.9%	1.3%	48.9%	100%
ACHACACHI n=	2	7	1	1	2	3	0	0	0	0	1	0	17
Percentage	11.8%	41.2%	5.9%	5.9%	11.8%	17.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	100%
Second Sources n=	0	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	10	17
Percentage	0.0%	11.8%	5.9%	5.9%	5.9%	11.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	58.8%	100%

*1: 1: Livestock, 2: Commerce, 3: Sale of Deriving of the Milk, 4: Agriculture, 5: Bricklayer, 55: Other Works, 6: Sale of Milk
7: Artesan, 8: Labour, 9: Transport, 0: Salary/ Worthy

*2: Each Community: n=8, except CHACHACOMANI(n=7), PATAMANTA (n=6) and ACHACACHI(n=17)

*3: ACHACACHI excluded,

表 3.7.1 灌溉排水施設現況調査結果 (1/2)

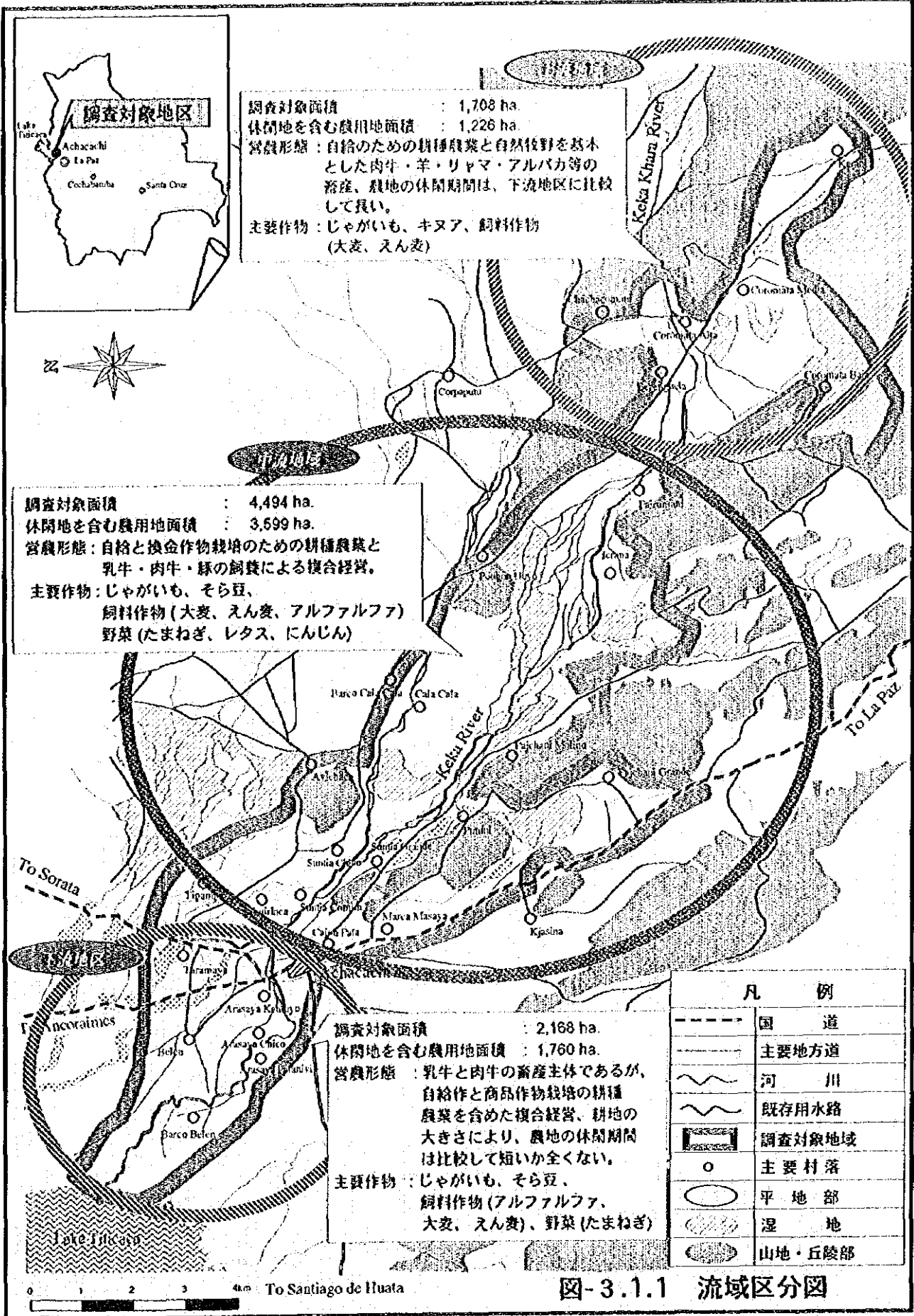
Serial No.	Irrigation System No.	Water source	Related Community	Related Farmers	Irrigation Area (ha)						Canal Section at the Intake (m)			Canal Capacity (m ³ /sec)			Canal Length (km)			
					Total Area	Class	Net	III	IV	V	VI	Others	Full Section	Height	Width	Max. Flow	Height	Width	O1	O2
1	1	Rio Xela	Banco Belen	20	253	215	153	0	0	0	62	2.00	0.80	0.50	0.80	0.211	0.069	0.538	4.7	21
2	2	Rio Xela	Belen	140	672	571	280	40	0	23	228	1.40	1.10	1.00	1.10	0.793	0.069	1.428	12.9	29
3	3	Rio Xela	Tamaya	220	249	212	0	0	125	4	83	1.00	0.80	0.50	0.80	0.211	0.069	0.530	3.4	11
4	4	Rio Xela	Haurlica	25	606	515	118	41	196	5	155	0.70	0.65	0.50	0.65	0.373	0.023	1.288	6.5	17
5	5	Rio Xela	Suntia, Suntia Comun	20	172	146	133	0	4	0	9	0.80	0.60	0.50	0.60	0.288	0.045	0.365	3.0	10
6	6	Rio Xela	Suntia Grande	30	9	8	0	0	0	8	0	0.50	0.50	0.50	0.50	0.109	0.020	0.020	1.3	2
7	7	Rio Xela	Suntia Comun	25	38	32	0	0	0	32	0	0.50	0.70	0.50	0.50	0.109	0.080	0.080	2.3	3
8	8	Rio Xela	None																	
9	9	Rio Xela	Puruni, Pajchani Grande	287	506	430	155	77	22	0	176	1.00	1.40	1.00	1.40	0.115	0.383	1.075	21.7	30
10	10	Rio Xela	Puruni	8	8	7	3	1	0	0	3	0.60	1.00	0.60	1.00	0.021	0.066	0.018	0.8	3
11	11	Rio Xela	Pajchani Molino	89	16	14	0	0	0	0	14	1.00	1.00	0.50	1.00	0.022	0.123	0.035	1.6	2
12	12	Rio Xela	Pajchani Molino	22	19	7	0	0	0	0	12	1.00	1.00	1.00	1.00	0.297	0.048	0.048	4.4	5
13	13	Drainage water of No.14	Cala Cala	50	43	11	0	0	0	0	32	0.50	0.30	0.50	0.30	0.022	0.108	0.108	2.1	6
14	14	Rio Xela	Cala Cala	63	54	0	35	19	0	0	0	0.40	0.70	0.40	0.70	0.023	0.125	0.135	2.8	7
15	15	Rio Xela	Icrana	32	88	75	29	46	46	0	0	0.40	1.70	0.40	1.70	0.075	0.273	0.188	2.3	4
16	16	Rio Xela	Icrana	65	56	48	0	21	0	23	4	0.70	0.90	0.50	0.90	0.148	0.239	0.120	3.9	5
17	17	Rio Xela	Pungumyu	142	31	26	0	0	0	26	0	0.50	1.00	0.50	1.00	0.140	0.065	0.065	2.9	6
18	18	Rio Xela	Pajchani	125	6	5	0	5	0	0	0	0.60	0.80	0.60	0.80	0.045	0.130	0.013	1.1	2
19	19	Rio Xela	Pajchani	30	7	6	0	6	0	0	0	0.40	0.50	0.40	0.50	0.072	0.082	0.015	1.1	2
20	20	Rio Xela	Pajchani	184	156	0	156	0	0	0	0	0.40	0.80	0.40	0.80	0.016	0.053	0.390	5.2	8
21	21	Rio Xela	Pajchani	42	131	111	0	80	31	0	0	0.50	0.50	0.50	0.50	0.021	0.126	0.278	3.5	10
22	22	Rio Xela	Pajchani	20	10	9	0	9	0	0	0	0.55	0.50	0.55	0.50	0.016	0.220	0.023	1.0	2
23	23	Rio Xela	Coromata Media		7	6	0	0	0	6	0	0.30	0.40	0.30	0.40	0.004	0.045	0.015	1.0	2
24	24	Rio Xela	Bereguera		13	11	0	0	0	11	0	0.30	0.50	0.30	0.50	0.004	0.018	0.028	0.7	2
25	25	Rio Xela	Bereguera	60	31	26	0	0	0	0	0	0.30	0.30	0.30	0.30	0.007	0.041	0.000	0.6	2
26	26	Rio Xela	Bereguera	25	3	3	0	0	0	26	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.008	0.059	0.065	0.6	2
27	27	Rio Xela	Coromata Media, Baja	170	530	451	0	0	0	3	0	0.3	0.5	0.3	0.5	0.056	0.008	0.008	2.2	4
28	28	Rio Xela	Coromata Alta	3	3	3	0	0	63	388	0	1.0	1.6	1.0	1.6	0.023	1.462	1.128	14.9	46
29	29	Rio Xela	Coromata Alta	19	16	16	0	0	0	16	0	0.3	0.5	0.3	0.5	0.018	0.097	0.008	0.4	2
30	30	Rio Xela	Coromata Alta	38	32	32	0	0	0	32	0	0.4	0.6	0.4	0.6	0.033	0.084	0.040	1.2	3
		Sub Total		1,567	3,821	3,250	889	518	506	606	777	0.6	0.7	0.6	0.7	0.174	0.080	0.080	112.3	251.0

Note : Numbers of related farmers are employed the survey results of local consultants.
 Irrigation area was estimated by the aero-photo and topographic map compiled by the study team.
 Canal section and discharge shown as Q1 was surveyed by the study team during June 1 to June 7, 1997.
 Q2 was estimated by Manning's formula using the maximum canal capacity and gradient of the existing canal.
 Q3 was estimated by multiplying the net irrigation area and the unit diversion water requirement of 2.5 l/sec.

表 3.7.1 灌溉排水施設現況調査結果 (2/2)

Serial No.	Irrigation System No.	Water source	Related Community	Related Farmers	Irrigation Area (ha)							Canal Section at the Intake (m)			Canal Capacity (m ³ /sec)			Canal Length (km)		
					Total Area	III	IV	V	VI	Other	Width	Height	Max. Flow Trace	Width	Height	Q1	Q2	Q3	Main Canal Length	Division Numbers
30		Rio Keta Kuan Pampa	Comana Alta	90								0.50	0.60	0.50	0.60	0.090	0.223	0.193	1.2	2
31		Rio Keta Kuan Pampa	Comana Alta	13								0.40	0.50	0.40	0.50	-	0.097	0.100	4.1	2
32		Rio Keta Kuan Pampa	Keani	27								0.90	1.50	0.90	1.50	0.105	1.256	0.263	1.5	6
33		Rio Corpa Jabura	Berengera	20								0.30	0.70	0.30	0.70	0.046	0.171	0.240	3.0	6
34		Rio Corpa Jabura	Chachacomani	5								0.20	0.80	0.20	0.80	0.035	0.038	0.010	0.4	6
35		Rio Corpa Jabura	Comana Alta	39								0.30	0.70	0.30	0.70	0.006	0.086	0.083	2.8	7
35-1		Rio Corpa Jabura	Chachacomani	5								0.30	0.70	0.30	0.70	-	0.086	0.010	0.5	7
35-2		Rio Corpa Jabura	Chachacomani	160								0.45	0.60	0.45	0.60	0.022	0.177	0.020	2.2	3
37		Rio Char Jochu	Berengera	9								0.40	0.30	0.40	0.30	0.012	0.050	0.120	2.1	5
38		Rio Char Jochu	Santa Grande	56								1.00	0.40	1.00	0.40	-	0.162	0.165	3.1	4
39		Rio Char Jochu	Santa Grande, Chico	160								0.50	1.10	0.50	1.10	0.020	0.302	0.585	4.8	8
40		Rio Char Jochu	Avichaca	275								0.50	1.30	0.50	1.30	0.015	0.088	0.240	4.5	12
41		Rio Char Jochu	Cala Cala	70								0.50	1.30	0.50	1.30	0.015	0.088	0.240	4.5	12
42		Rio Char Jochu	Cala Cala	19								0.30	1.10	0.30	1.10	0.055	0.191	0.040	1.6	3
43		Rio Char Jochu	Cala Cala	16								0.40	0.50	0.40	0.50	-	0.294	0.373	0.6	2
44		Rio Char Jochu	Cala Cala	175								0.60	1.30	0.60	1.30	0.085	0.318	0.348	3.7	17
45		Rio Char Jochu	Cala Cala	163								0.50	1.00	0.50	1.00	0.057	0.318	0.348	5.2	15
46		Rio Char Jochu	Cala Cala	221								0.40	0.80	0.40	0.80	0.012	0.104	0.018	1.4	-
47		Rio Char Jochu	Cala Cala	50								0.50	0.50	0.50	0.50	-	0.072	0.093	-	-
48		Rio Char Jochu	Cala Cala	44								0.50	0.30	0.50	0.30	0.007	0.047	0.018	0.3	3
49-1		Rio Wila Wtiani	Pungunyu	3								0.70	0.50	0.70	0.50	-	0.151	0.035	0.5	3
50		Rio Char Jochu	Pungunyu	4								0.40	0.30	0.40	0.30	-	0.039	0.113	4.7	-
51		Rio Char Jochu	Pungunyu	70								0.40	0.50	0.40	0.50	0.076	0.133	0.053	0.5	2
52		Rio Char Jochu	Pungunyu	40								0.40	0.60	0.40	0.60	0.032	0.222	0.065	-	-
53		Rio Char Jochu	Pungunyu	25								0.40	0.50	0.40	0.50	-	-	-	-	-
53-1		Rio Char Jochu	Pungunyu	31								0.40	0.60	0.40	0.60	-	-	-	-	-
54		Rio Char Jochu	Unused	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-
55		Rio Char Jochu	Unused	-								-	-	-	-	-	-	-	-	-
56		Rio Jalpa	Comapato	350								0.50	2.50	0.50	2.50	0.130	1.599	0.958	6.0	2
57		Rio Jalpa	Comapato	250								0.50	0.80	0.50	0.80	-	0.373	0.278	3.0	-
58		Rio Kellhuani	Chachacomani	520								0.50	0.80	0.50	0.80	0.105	0.229	1.105	3.9	-
59		Rio Kellhuani	Chachacomani	80								0.30	0.50	0.30	0.50	0.033	0.152	0.510	3.0	3
		Sub-Total		1,608	2,835	2,412	327	147	3	197	1,237								64.4	105
		Total		3,173	6,656	5,662	1,216	663	509	803	2,515								176.7	336.0

Note : Numbers of related farmers are employed the survey results of local consultations
 Irrigation area was estimated by the air-photo and topographic map compiled by the study team.
 Canal section and discharge shown as Q1 was surveyed by the study team during June 1 to June 7, 1997.
 Q2 was estimated by Manning's formula using the maximum canal capacity and gradient of the existing canal.
 Q3 was estimated by multiplying the net irrigation area and the unit diversion water requirement of 2.5 /ha.



調査対象地区

調査対象面積 : 1,708 ha.
 休耕地を含む農用地面積 : 1,226 ha.
 営農形態 : 自給のための耕種農業と自然牧野を基本とした肉牛・羊・リャマ・アルパカ等の畜産、農地の休耕期間は、下流地区に比較して長い。
 主要作物 : ジャガイモ、キヌア、飼料作物 (大麦、えん麦)

調査対象面積 : 4,494 ha.
 休耕地を含む農用地面積 : 3,599 ha.
 営農形態 : 自給と換金作物栽培のための耕種農業と乳牛・肉牛・豚の飼養による複合経営。
 主要作物 : ジャガイモ、そら豆、飼料作物 (大麦、えん麦、アルファルファ)、野菜 (たまねぎ、レタス、にんじん)

調査対象面積 : 2,168 ha.
 休耕地を含む農用地面積 : 1,760 ha.
 営農形態 : 乳牛と肉牛の畜産主体であるが、自給作と商品作物栽培の耕種農業を含めた複合経営、耕地の大きさにより、農地の休耕期間は比較して短いか全くない。
 主要作物 : ジャガイモ、そら豆、飼料作物 (アルファルファ、大麦、えん麦)、野菜 (たまねぎ)

凡 例	
---	国 道
—	主要地方道
~~~~~	河 川
~~~~~	既存用水路
▭	調査対象地域
○	主要村落
○	平地部
◐	湿地
◑	山地・丘陵部

0 1 2 3 4km To Santiago de Huata

図-3.1.1 流域区分図

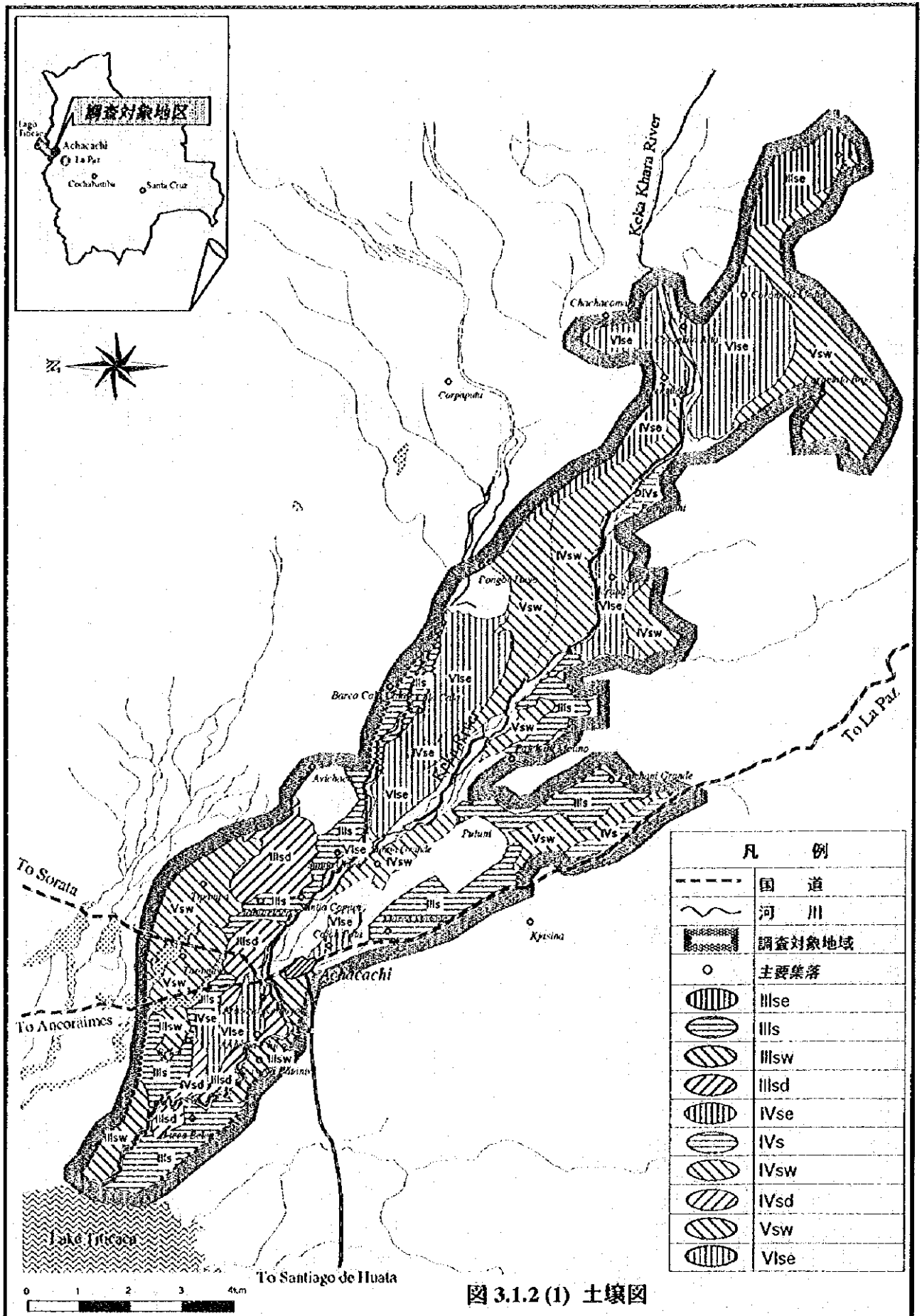
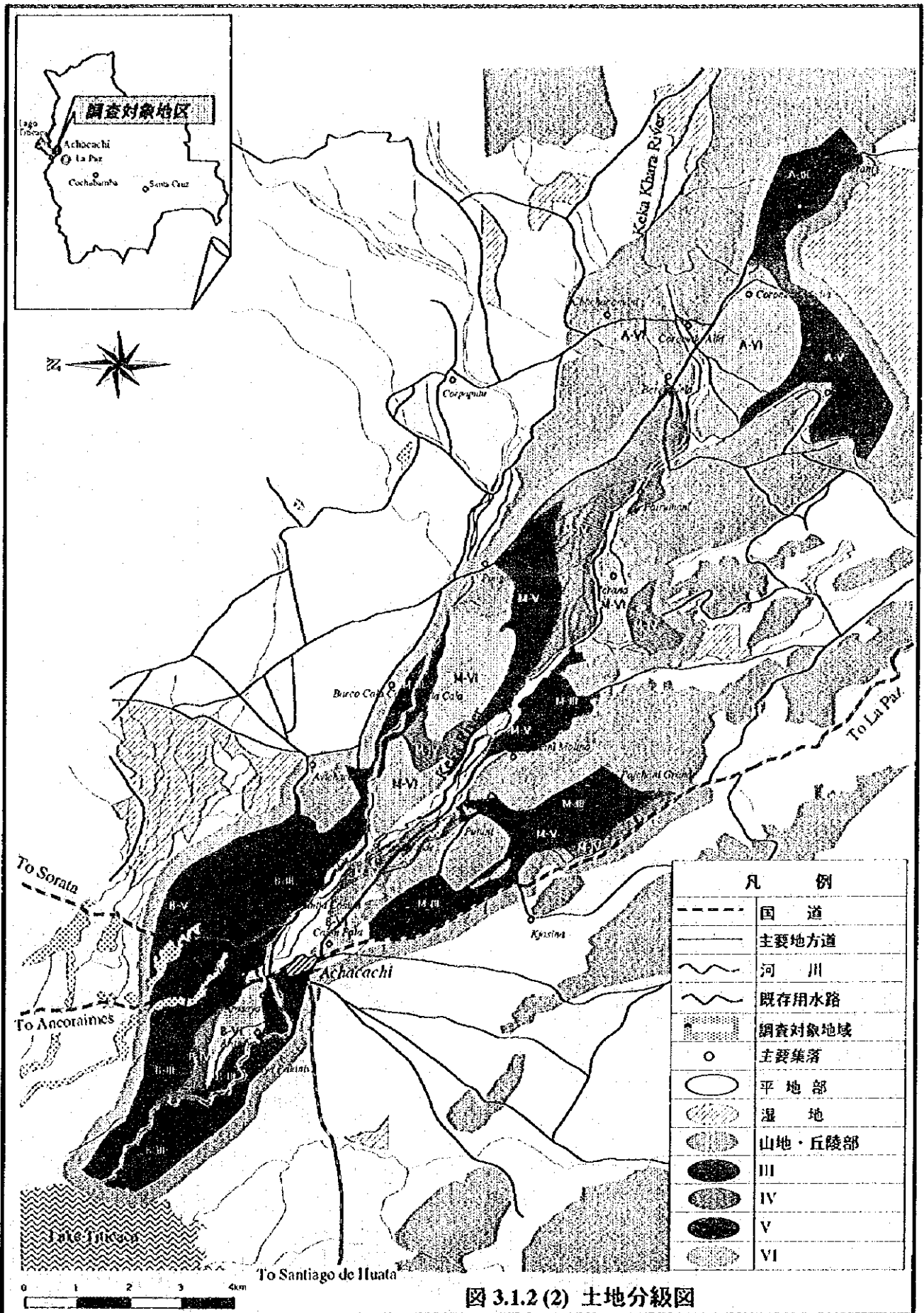


图 3.1.2 (1) 土壤图



調査対象地区



凡 例	
---	国道
—	主要地方道
~~~~~	河 川
~~~~~	既存用水路
▨	調査対象地域
○	主要集落
○	平地部
▨	湿地
▨	山地・丘陵部
●	III
●	IV
●	V
●	VI

图 3.1.2 (2) 土地分級図

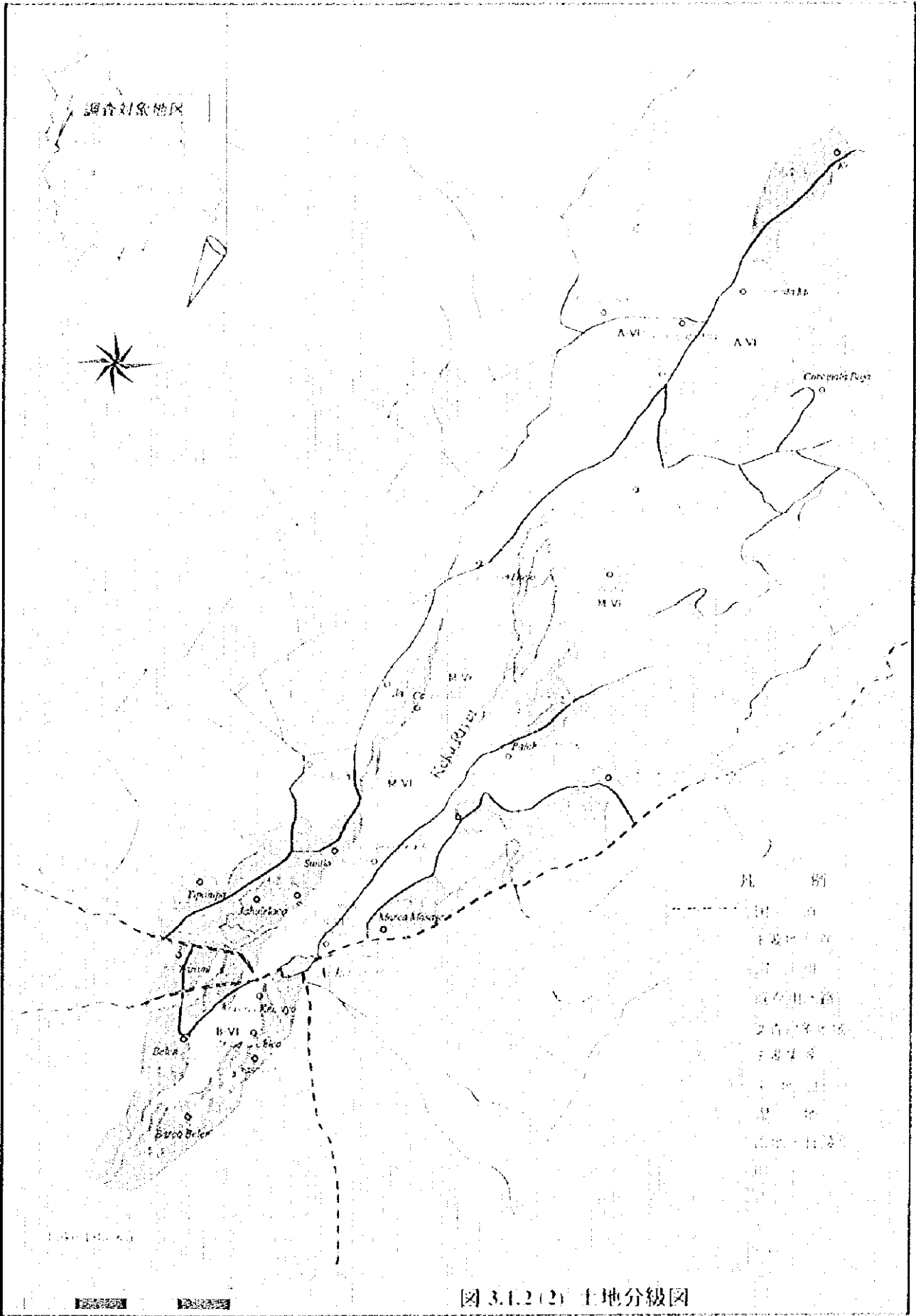
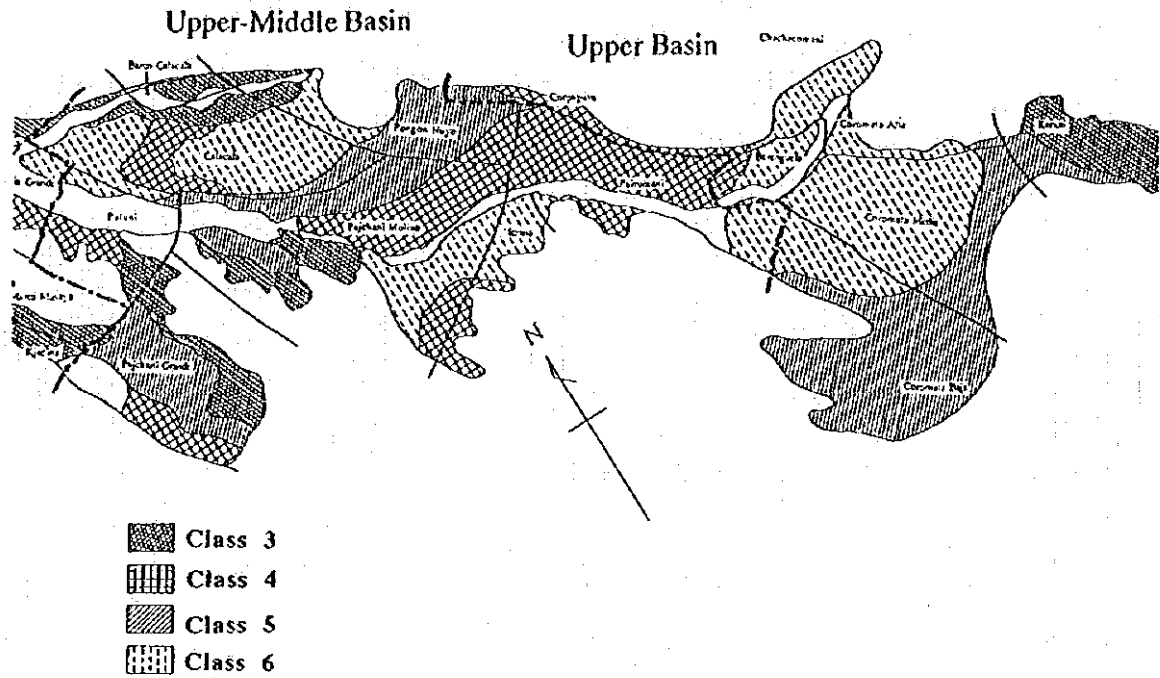


图 3.1.2 (2) 土地分級图

(1) 上流および中上流地域



(2) 下流および中下流地域

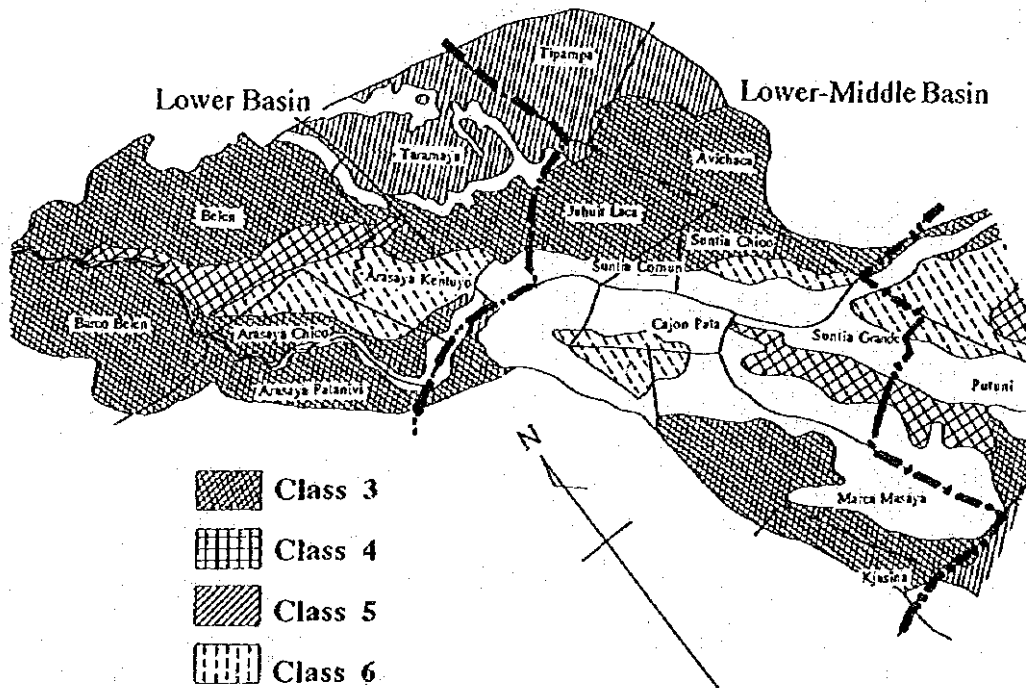


図 3.1.2 (3) 土壤の作物適性

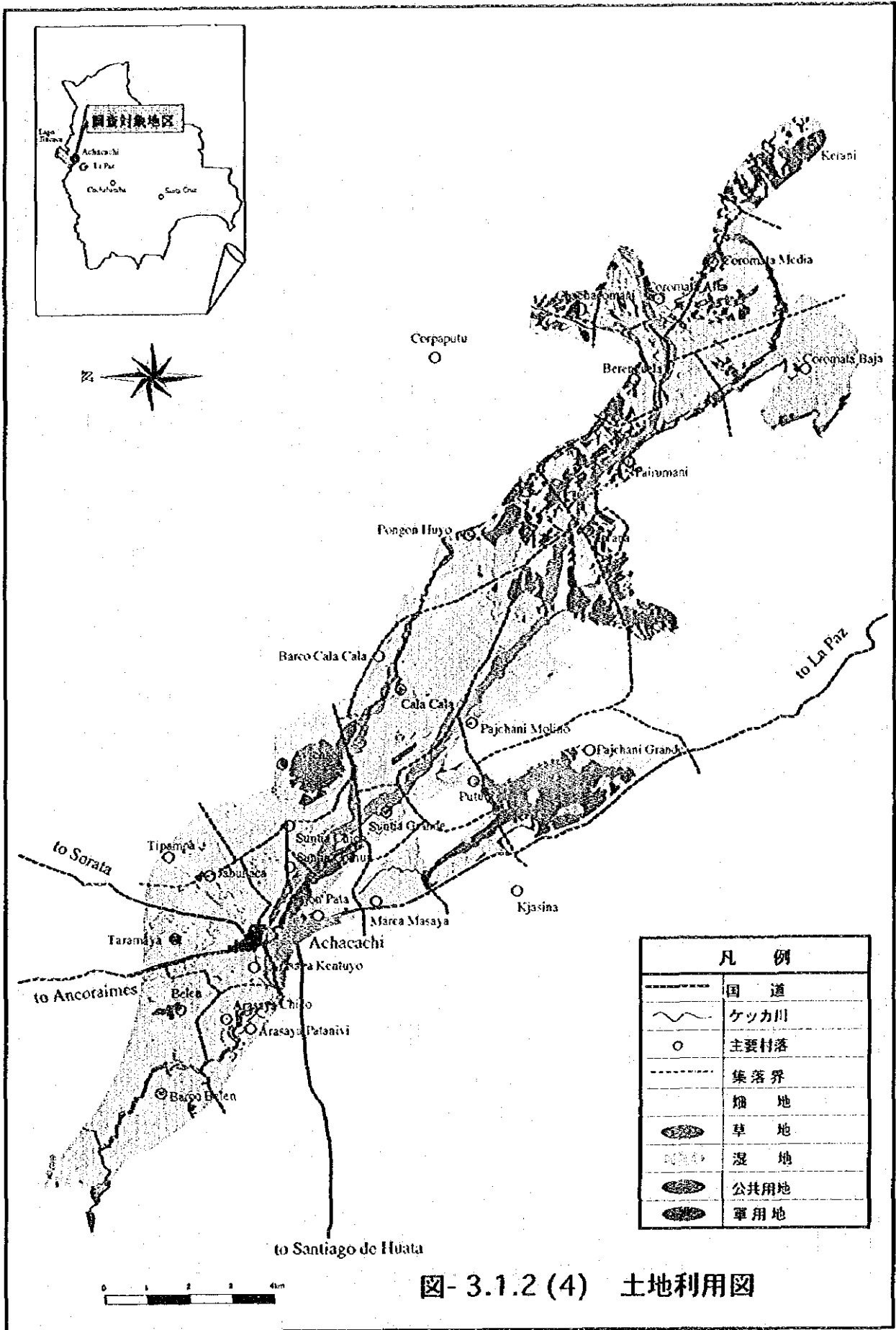
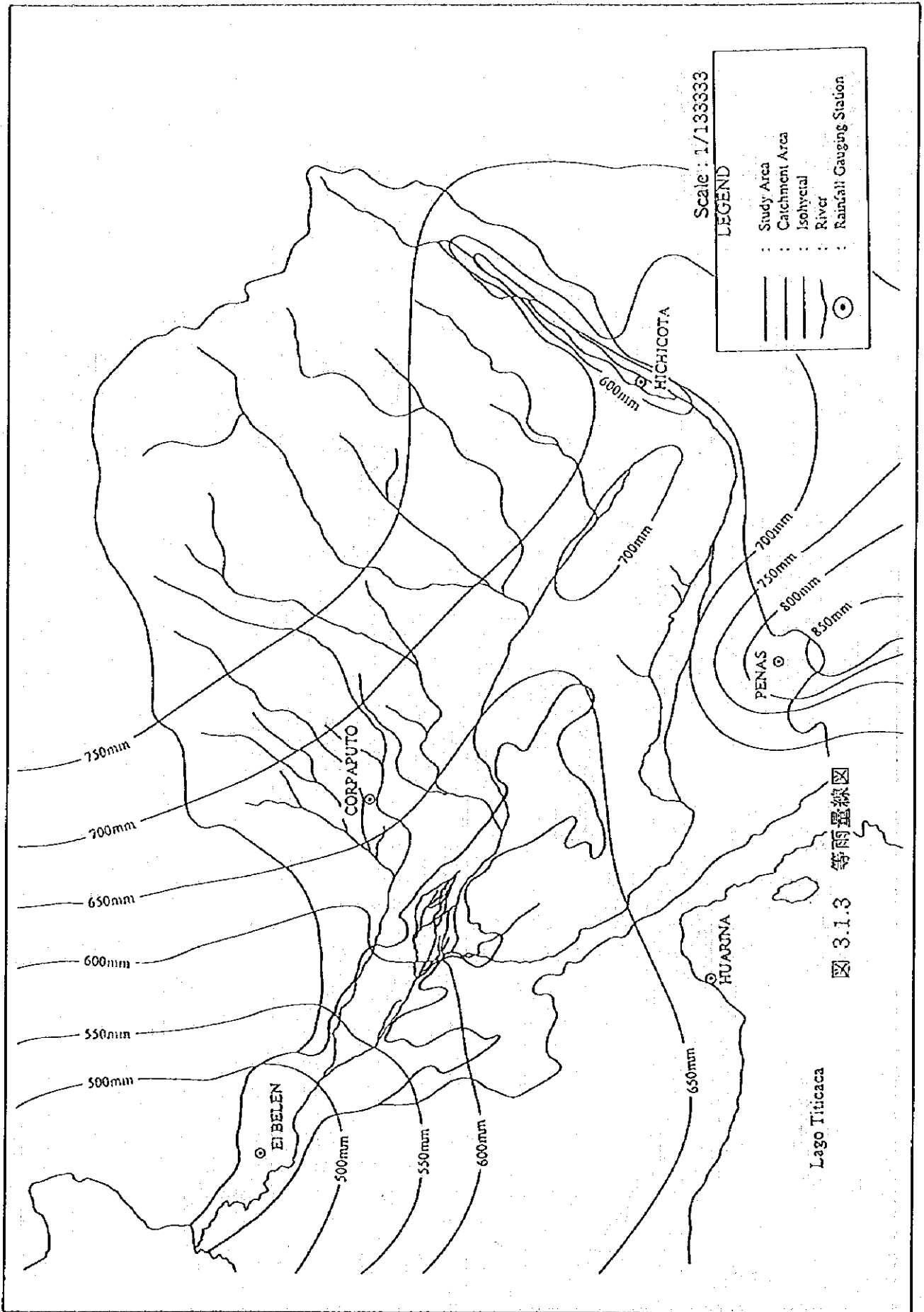


図- 3.1.2 (4) 土地利用図



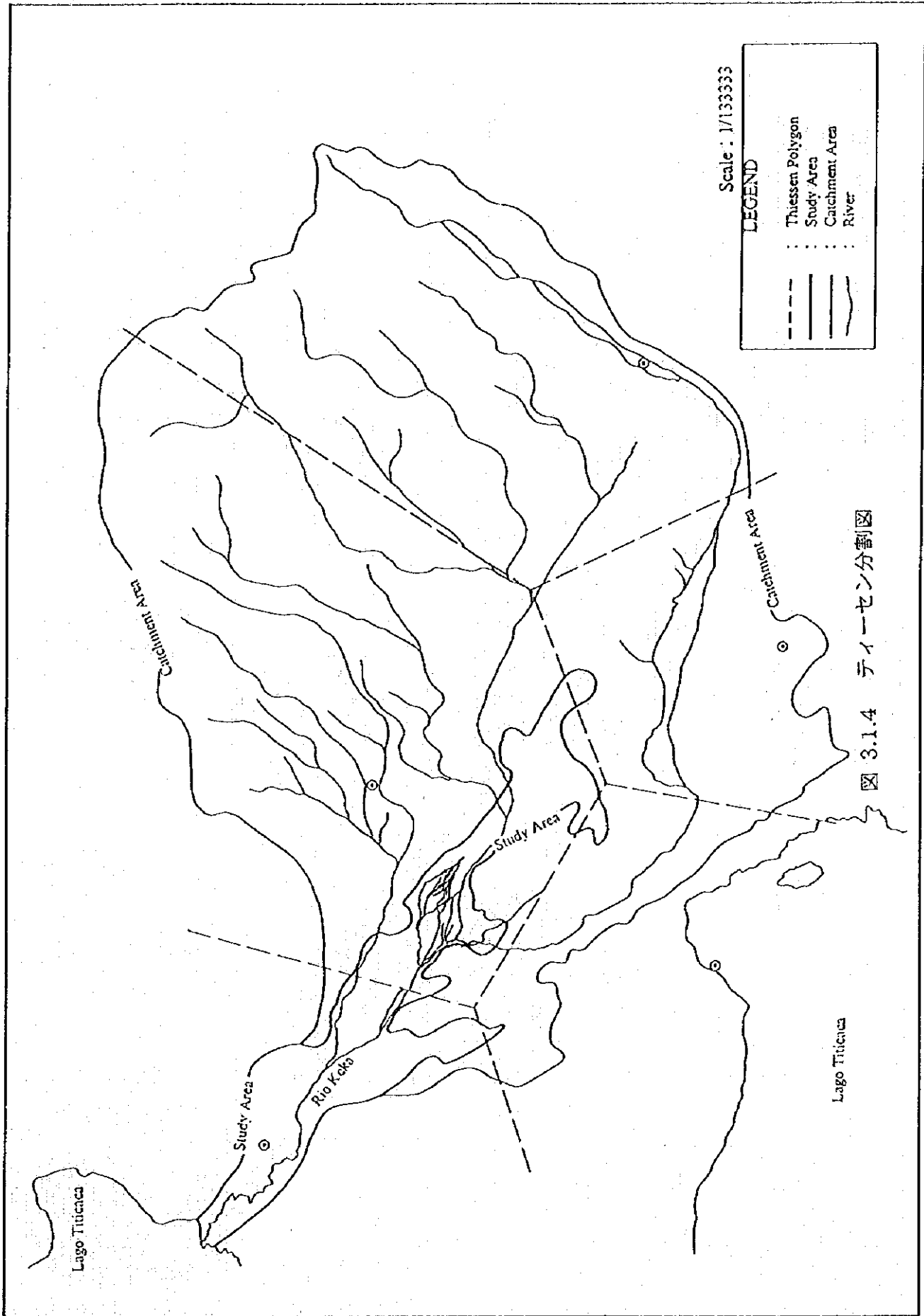
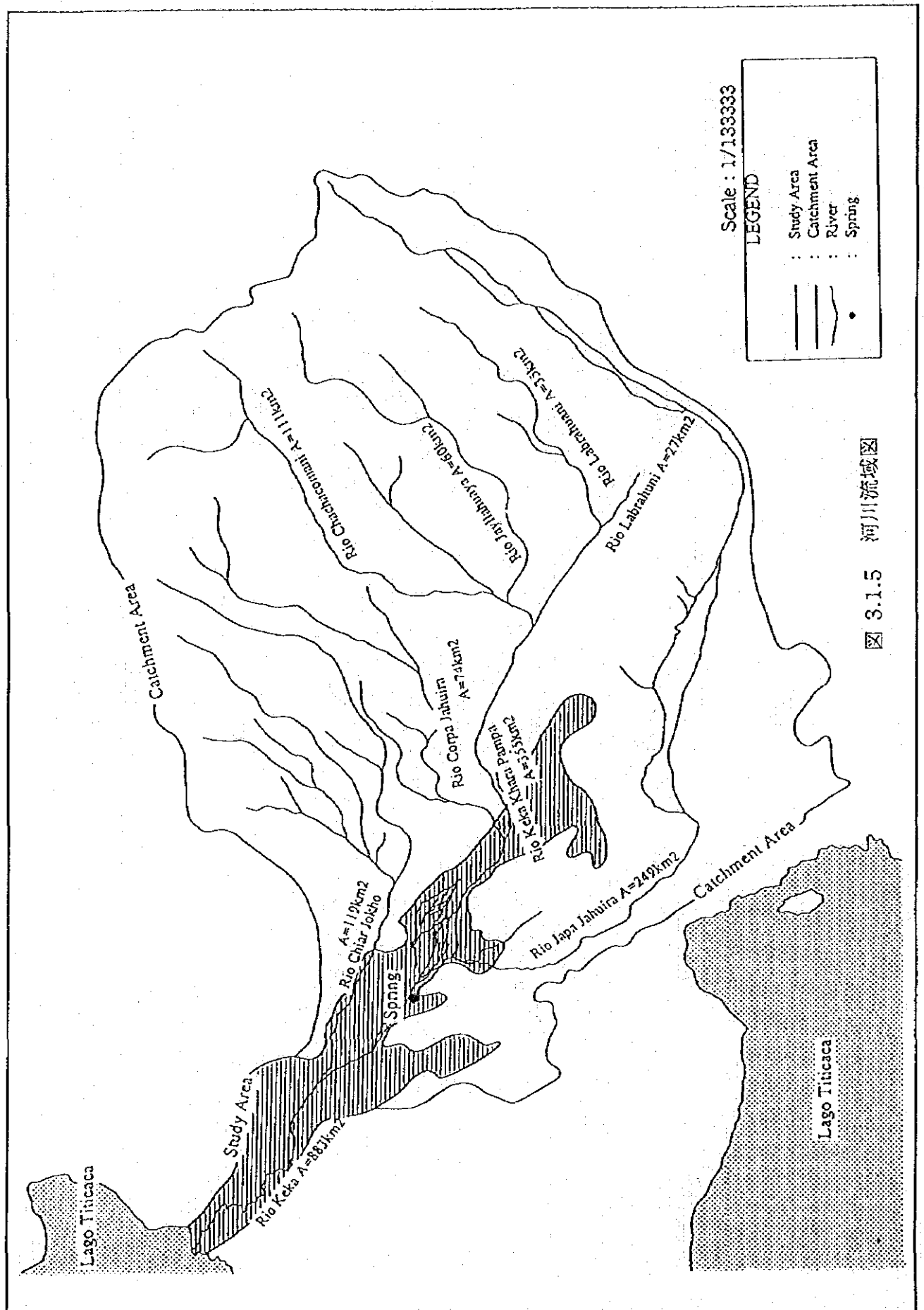


図 3.1.4 ティーセン分割図



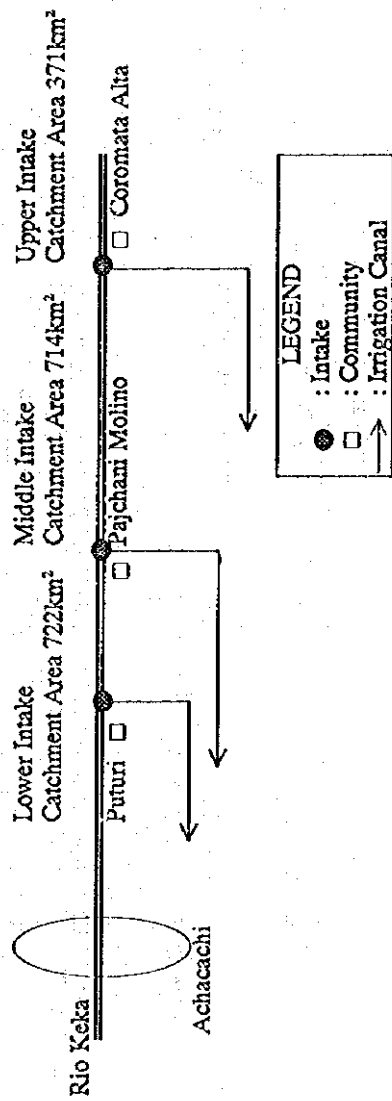


図 3.1.6 ケツカ川取水口位置図

図 3.2.1 県行政の組織図

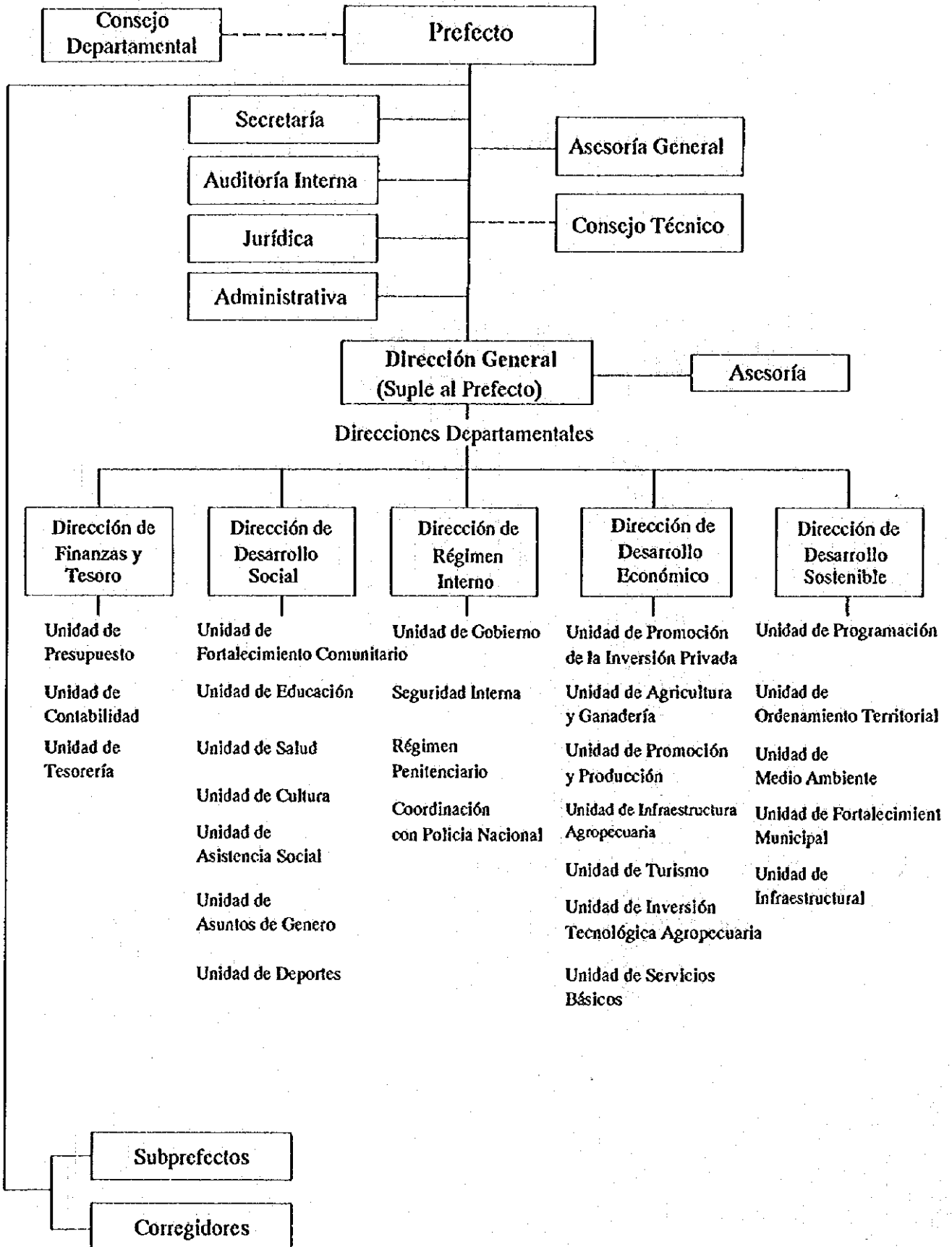
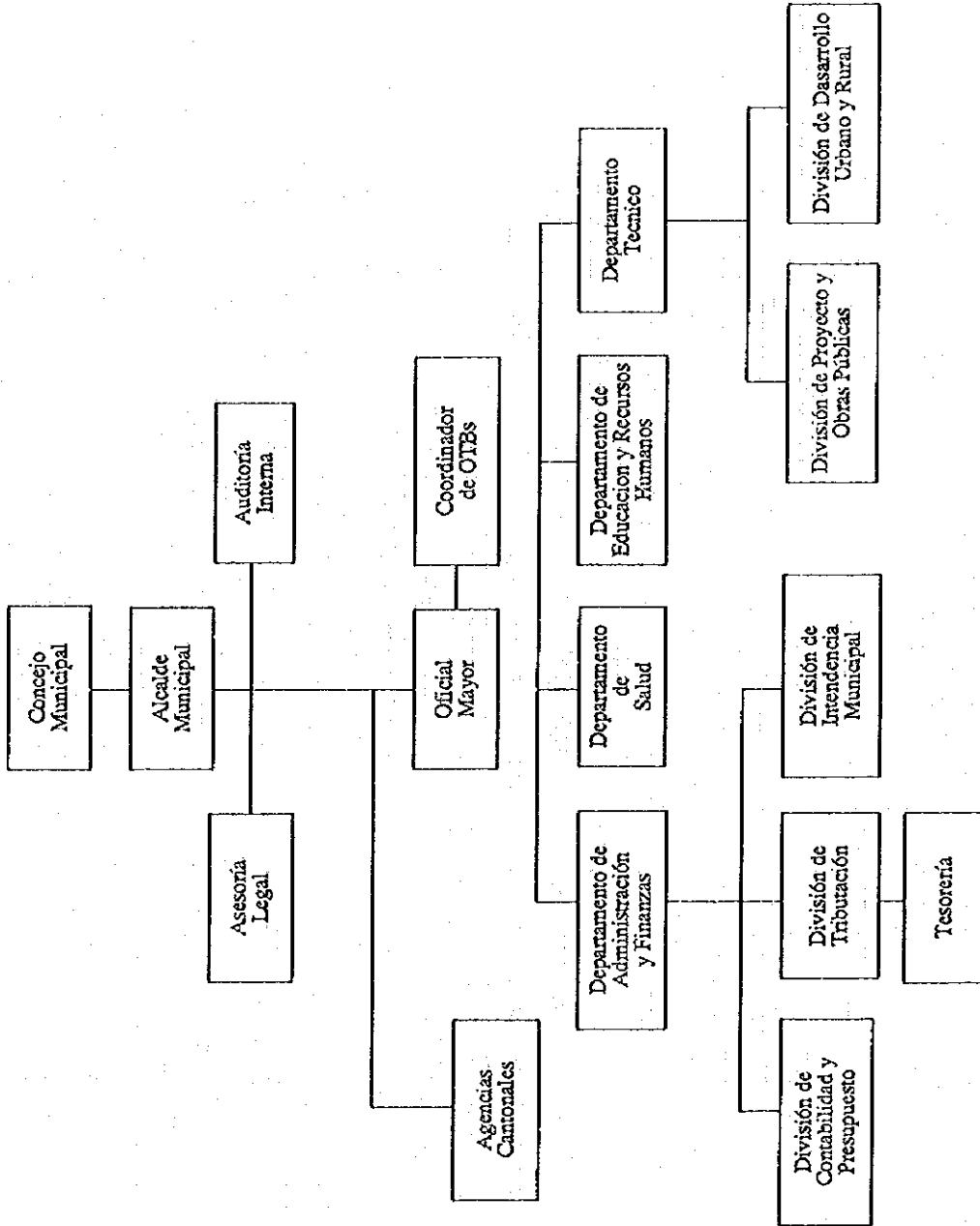


図 3.2.2 市行政の組織図



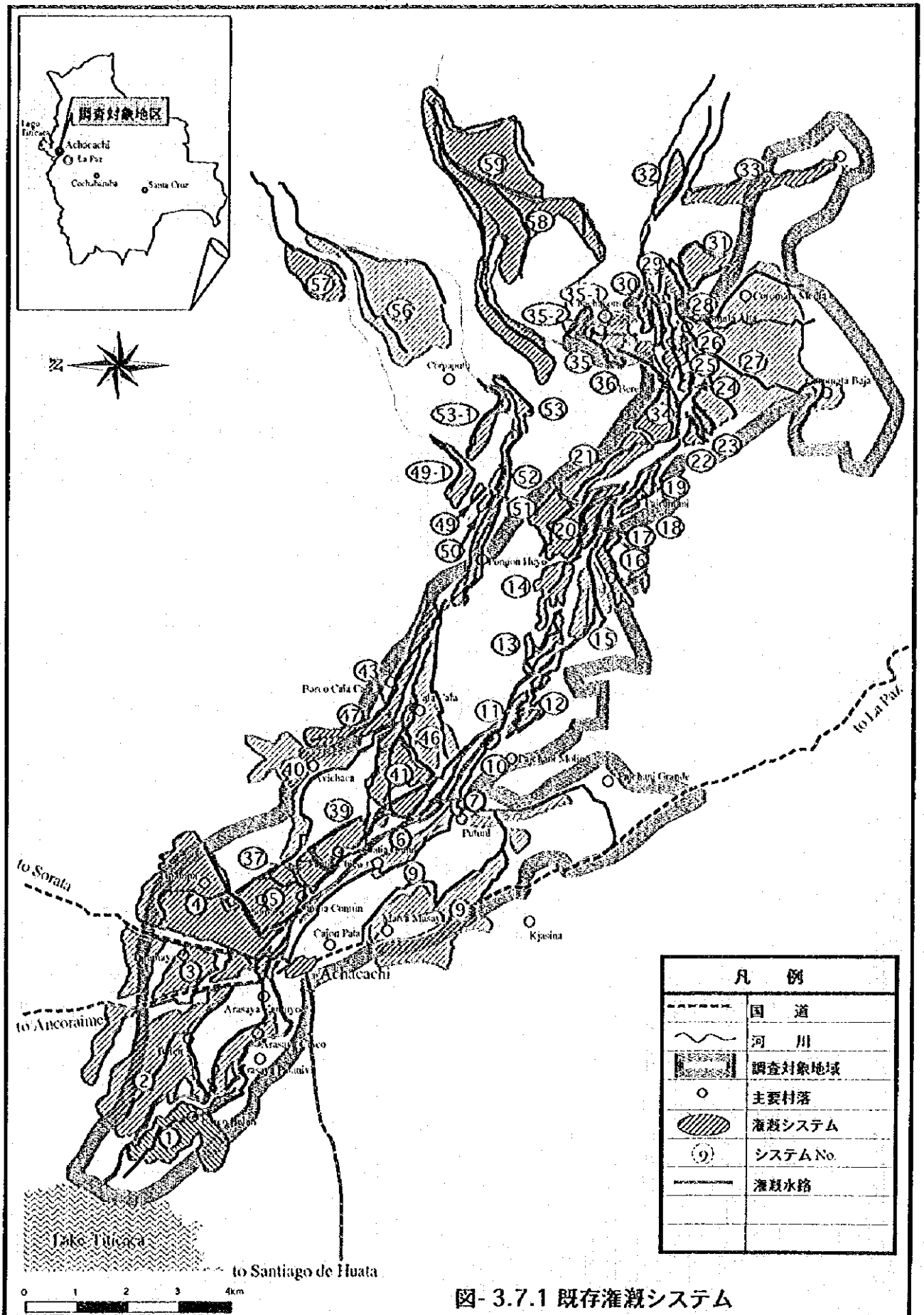
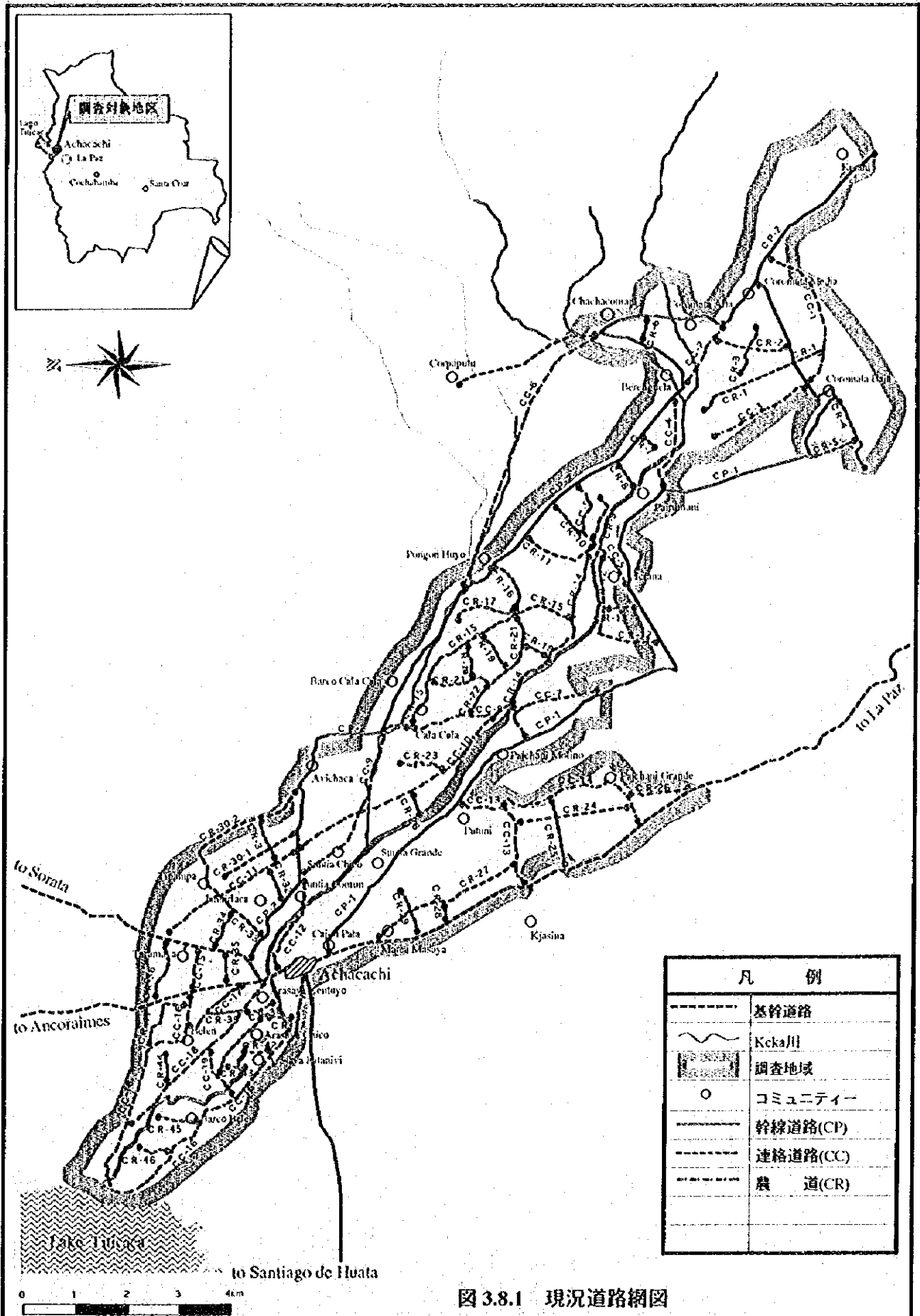


図- 3.7.1 既存灌漑システム



凡 例	
	基幹道路
	Keka川
	調査地域
	コミュニティー
	幹線道路(CP)
	連絡道路(CC)
	農 道(CR)

図 3.8.1 現況道路網図

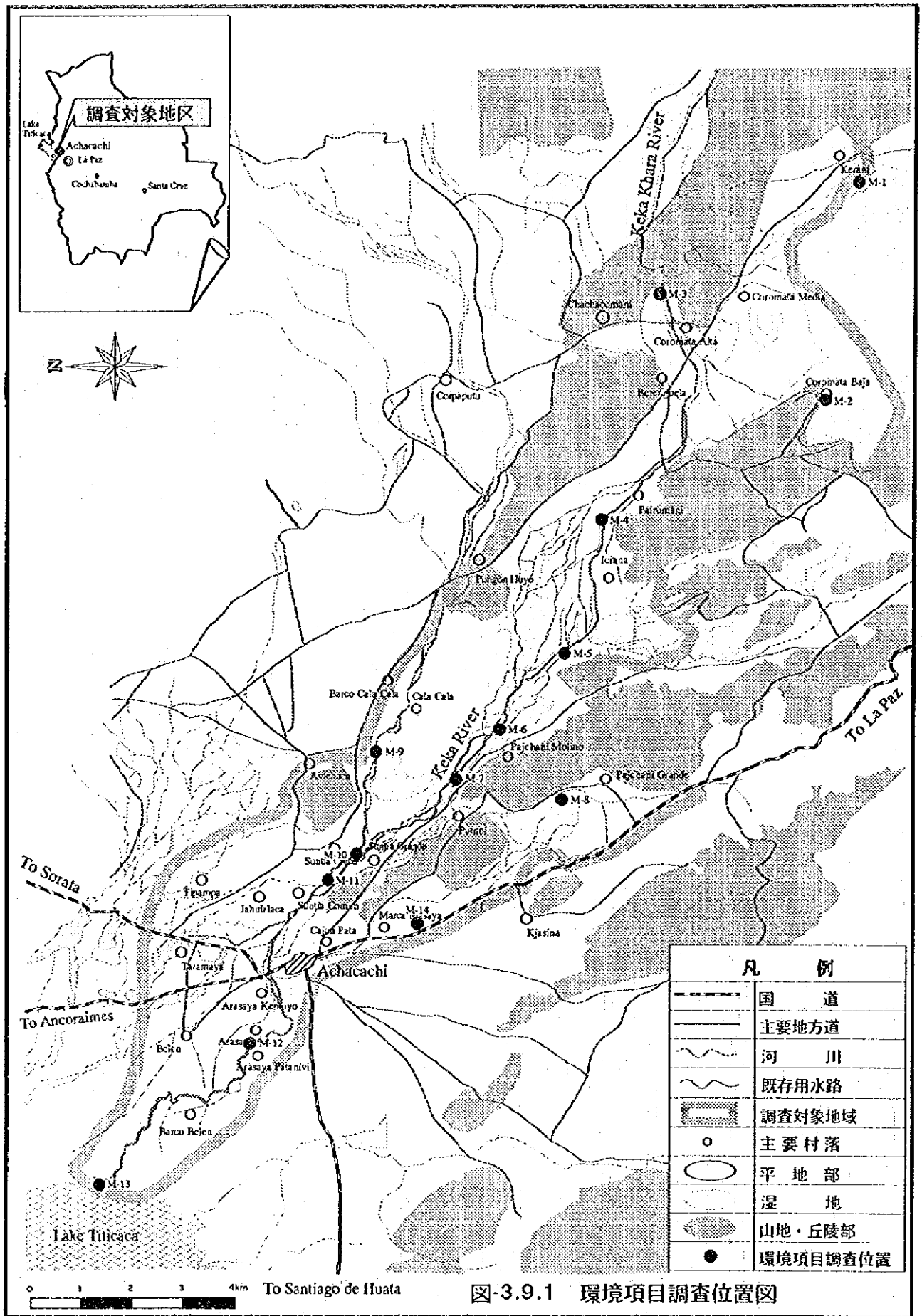
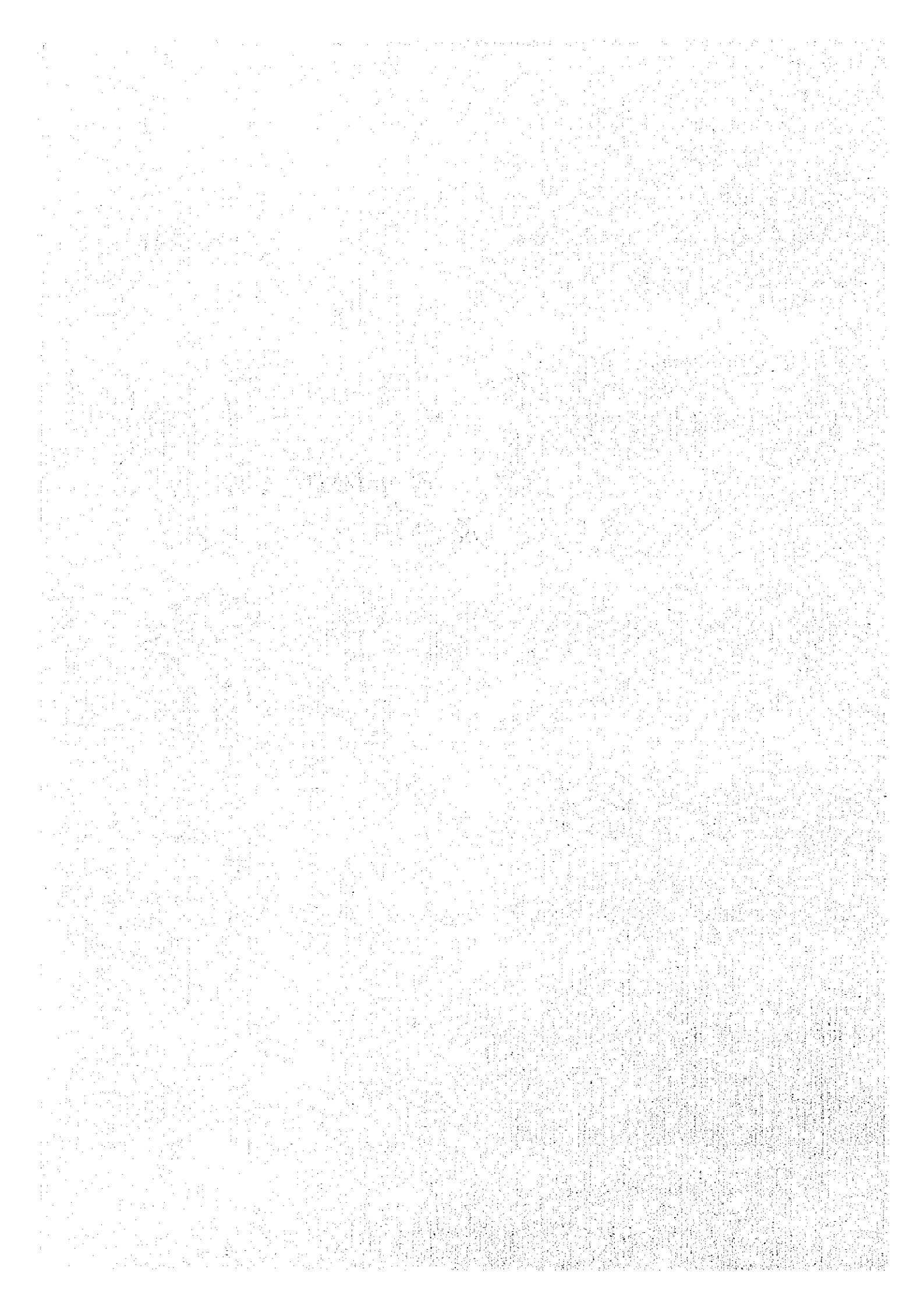


図-3.9.1 環境項目調査位置図

第4章

開発の阻害要因 及びポテンシャル



第4章 開発の阻害要因及びポテンシャル

4.1 開発阻害要因

4.1.1 自然条件からの阻害要因

(1) 痩せた土壌と制限的な土地利用

調査地域の土壌は、そのほとんどが堆積に由来する。一般的に、耕土は浅く、有機質に乏しい他、石礫が多い。このような土壌条件と厳しい気象条件から、地域の農業は、作物栽培と家畜飼養からなる「混合農業」が行われており、農業のための土地利用は平地だけでなく、丘陵地の傾斜面にも耕作地、草地、休耕地が広がる。現状においては、調査地域の土地利用は究極の状態に達しているといつてよく、一定規模の新規農地の開発の余地は殆どない。

(2) 作物栽培に厳しい気象条件

調査地域の年平均気温は7℃、乾期でまた秋・冬季でもある4月から9月の平均気温は0℃～-6℃である。この気温条件は、多日照条件下にもかかわらず作物栽培が難しいことを示している。また、低温に加え、降霜は年間170日の観測記録があり、降雹も見られる。対象地域の作物栽培は、これらの気象条件を極力回避する形で行われている。

(3) 河道の不安定性

川の蛇行によって、河岸に立地する農地は、増水期には恒常的に流亡を起こしている。Keka川及びその支流から灌漑用水を導水している灌漑システムは50を超える。それらのシステムでは、水路への取水を確実にするために川筋に石積みみの導流堤が作られている。導流堤の材料は近傍の河床石礫である。定まらない川筋と洪水のため、導流堤は定期的な保守作業が必要となっている。

(4) 雨期・乾期間の顕著な流量差

Keka川流域の月平均雨量は、雨期と乾期で著しい差があり、5月から10月にかけての乾期における月平均の雨量は、他の月が50～150mmであるのに対し、50mm以下である。この降水量に連動して、Achacachi流観所におけるKeka川の5月から11月の月平均流量は他の月においては20MCM内外が観測されているのに対し、10MCMとなっている。なかでも、8月と9月は僅かに1.6MCMを示すのみである。この流量差が乾期における水利用の競合を引き起こす。

(5) 灌漑可能用水量と灌漑面積の不整合

調査地域の既存灌漑水路は、植民時代に農園主や農民自身によって造成されたもので、もともと、必要水量・水収支等の技術的観点をもって、水路容量や灌漑面積が設定されていない。各水路が造成された後に、それら水路利用者が増加し、それにつれ

て、灌漑面積もまた広がってきた経緯がある。現在の各農地の水利用は、作物の要水量にもとづくものではなく、単純な時間制によって行われている。

4.1.2 施設面の阻害要因

(1) 灌漑排水施設の不備

「素掘りの土水路」が既存の水路システムの一般的特徴である。調査地域には、取水のための固定された堰等の施設はなく、また、水路から農地への施設としての分水口も見ることには少ない。本来は、水利用者間での調整が優先事項であるが、現状における施設条件下では、上流での先取権的水利用や自由な取水を許す状況になっている。分水のためのゲートや道路横断構造物等の建設は、限りある灌漑用水、特に乾期における有効な水利用のために不可欠である。

(2) 道路網の未整備

地域の幹線道路は、Keka 川の両岸に敷設されている。しかし、雨期においては、著しい路面損傷によって、通行不可能な箇所が生じる。このため、地域の分断や集落の孤立化などがしばしば起こる。さらに、Keka 川には橋がなく、そのことが、両岸の人的交流や必要物資の流通などの障害となっている。雨期の増水期には、地域の唯一の交通機関であるバスも渡河不能となる。このように、地域住民の日常生活は、Keka 川に橋のないことによって多大な影響をこうむっている。また、各集落を結ぶ連絡道路の欠如は、地域内各共同体の相互関係確立の妨げとなっている。これらは、地域の総合的發展を阻む要因の一つである。

(3) 不十分な飲料水供給施設

飲料水供給施設の設置は、Keka 川の中流・下流地域で比較的進んでいる。しかし、多くの集落ではいまだにそれらは十分ではなく、飲料水として川や井戸が利用されている。したがって、衛生面と供給源の不安定さに対する住民の不安は絶えず、このことから、住民の日常生活の基本となる飲料水の安定した供給については、地域発展のための最も基本的な条件として考慮されなければならない。

(4) 配電施設の不備

電化は、Keka 川の中流域及び下流域の大部分に及んではいるが、上流域には到達していない。このような開発の不均衡が、結果として地域に亀裂を生み、流域全体としての発展の阻害要因となっている。基本的なインフラ整備におけるアンバランスをなくすることは、発展のための和合を強める意味でも、流域全体の総合的な開発のためにも欠かすことができない。

(5) 医療保健施設の不備

保健ないし診療のための施設は各 Canton に一つ設置されているだけである。これらは多くの集落にはない。基本的に必要な診療所の欠如は、住民にとって、病気になった場合の不安の絶えない状況をつくり出している。

(6) 教育施設の老朽化

初等教育のための学校は、各集落に建設されている。しかし、教室の不足や施設の老朽化などの問題が目立ってきている。また、遠距離通学や上級学校の欠如などは、地域内に教育機会不均等の問題をもたらしている。教育施設に関する問題は次代を担う若者育成にかかわる問題でもある。したがって、これら施設の改善は、未来社会の発展に向けての必須事項である。

(7) 集会施設不足

Aymara 社会において、コミュニティの意志決定にはコミュニティ構成メンバー相互の同意に大きな重きが置かれており、集会は、コミュニティ内でしばしば開かれている。しかし、現在の集会所が狭かったり、老朽化していたりなどの理由から、集会の場は戸外の空き地や遊び場であったり、学校や個人の家であることも普通である。集会施設不足の解消は、コミュニティの自己管理や将来の発展に向けての意志交換の活性化を促す上で重要な条件である。

4.1.3 社会経済的阻害要因

(1) 自給経済社会と市場経済社会間のギャップ

調査地域における経済活動は、基本的に、自給のための生産である。その生産体系は、自然及び社会環境への配慮を根底に置く Aymara 文化への長い歴史の中で開発されてきたものである。しかしながら、外部社会への社会経済的対応のためには、Aymara 社会においても変化が余儀なくされ、貨幣経済が進展している。

Altiplano の農村社会に対しては、社会・経済インフラ、社会・経済的そして技術的情報提供サービス、その他変革を受入れやすくするために必要な支援などの体系的な行政は行き届いていない。Aymara 社会は、現実社会における市場経済と技術革新の波に取り残され、社会的、経済的な困難に直面しているのが現状である。

(2) 困窮時支援体制の不備

低所得と厳しい生活条件のもとでのコミュニティ内の住民の生活には、様々な困窮状況が引き起こされる。人々が、自然災害、食物不足、病気などの緊急事態に直面した時、多くの場合、最初に救援の手を差しのべるのは親類筋とみうけられ、さもないければ隣人である。コミュニティ内の社会的に恵まれぬ境遇にある人々の困窮に対して注意が払われなければならない。これらの人々に対する援護の一方法として、融資へのアクセスは大いに寄与するものと考えられる。

(3) 経済・社会インフラへのアクセスの不備

Achacachi 市及びその周辺を除く調査地域のすべてのコミュニティにとって、飲料水、医療、学校、道路、電気などの経済的・社会的インフラが不備である。

(4) 農業支援体制の不備

過去において、酪農に関する農業支援が公共機関によって実施されたことはあるが、政府による農業普及は農村のコミュニティーにまで及んでいない。現在は、NGOによってビニールハウスによる野菜栽培技術や生活改善関連分野などの支援が、点的に行なわれているのみである。

農民は、農業に関する情報や農業技術の指導をうける機会に恵まれていない。また、自己の営農や生産を改善できる優良種子や改良品種などを得る機会がほとんどない。また、調査地域内では、農民の営農のための制度金融はみることができない。

(5) 農産品の流通システムの不備

市場情報、道路、農産物輸送などの欠如によって、調査地域での商業的農業経営や市場経済は未成熟である。

4.1.4 農業上の阻害要因

(1) 伝統的営農体系

伝統的営農体系には、作柄に関する危険分散と生態系に対する配慮の意味がある。この営農体系は、調査地域では、自給のための作物栽培と家畜飼養の「混合営農」である。作物栽培、輪作、種子や肥料の投入、家畜飼養等は伝統的な方法で行われる。近代的な改良技術はほとんど導入されておらず、販売に供される農業生産物は、自給用のものを除いた余剰産物に限られる。伝統的営農体系は市場経済において制限要因となっている。

(2) 細分割された土地

土地は丘陵の尾根に至るまでに開発されており、可耕地は制限的である。Aymara 社会の平等な相続によって、個人の耕地は小さく分割されてきている。

(3) 情報及び知識提供の不備

農業に関しての制度的また地域的な支援サービスが適切に行われていないため、農民は、近代的な改良技術や経営に関する情報を利用することができない。

4.2 開発ポテンシャル

(1) 灌漑施設の存在

Keka 川及びその支流には、50 以上のコミュニティーの灌漑システムが配備されており、それらが調査地域全域の農地をカバーしている。現在行われている灌漑方法においても、農民は灌漑農業の重要性や方法についての認識をもっている。本計画による事業の実施によって、現在の灌漑システムが施設としてアップグレードした場合でも、施設の維持管理に十分に対応することが可能である。

(2) 水路の維持管理組織の存在

現存の灌漑システムは、各コミュニティによって維持管理が行われている。Alcalde de Agua は、コミュニティの構成メンバーによって水利用の長として任命され、水路の清掃、修理、水配分等、水利用に関するすべてについて責任を持つ。本計画による工事の完成後の施設の維持管理においても、既存の維持管理体制がその任を実施することとなろうし、既存施設の維持管理業務の経験により十分な維持管理が実施可能である。

(3) コミュニティー組織の存在

調査地域のすべてのコミュニティは、個別にコミュニティの自治組織を持っており、民主的な方法により諸問題を解決している。

(4) 篤農家の存在

地域内には進んだ営農内容の農家が存在する。彼等の営農内容は伝統作物栽培においても優れている他、ビニールハウスを利用し花卉や野菜など新しい作物を栽培している。織物手工芸や養魚等により農外収入を得ている篤農家もある。これら農家の活動や農家経営への取り組み方は、地域農家に対する農業普及や訓練のための動機付けに対するモデルとなり得る。

(5) 酪農産品流通組織の存在

農産品生産者の組織化は公的な開発援助によって 15 年前に酪農生産に関して実施された経緯がある。成立した酪農組織とその施設は今もなお維持され、民営化の後、牛乳の集荷が行われている。この種の生産者組織は、他の製品の生産と適切な流通についても応用可能であろう。

(6) 雨期における水利用増大の可能性

現在の水路の改良によって、雨期の灌漑面積は増加する。そのことによって、作物栽培における安全性が増し、また、より有利な作物栽培のための作物の多様化が期待できる。

(7) 公共機関及び私的組織による技術面と資金面からの支援

調査地域内における作物及び家畜の生産改良のために、技術面及び資金面からの支援が、過去においても、さらに現在でも NGO によって行われている。過去には、NGO や公共機関が、技術的・資金的な支援プログラムを Alliplano において実施してきた。しかし、農民は、これらの支援を得るためのアクセスや適切な計画作成などに精通していない。従って、農民に対し、これらの支援システムの情報を知らせることが必要となる。

(8) コミュニティー共有地の有効使用

各コミュニティでは、種々の共有地利用が行われている。自然草地は、一般に、そのままの状態では放牧に使用されている。条件によっては、技術の導入により草量増産と冬季の刈取飼料投与によって、牧養家畜数を増やすことが可能である。

(9) 内水面漁業

補助水源として貯水池が考慮されるが、貯水池はニジマスなどの養魚のために利用可能である。養魚は住民の食生活に蛋白質を、農民に現金収入をもたらす。

第5章

開発計画の基本構想

1000000000

第5章 開発計画の基本構想

5.1 開発基本構想

現状の問題点と開発要請に関する地域的な特性を考慮すると、調査地域は Keka 川沿いに自然社会条件、行政区分、現況営農体系から上流域、中流域、下流域の三地域に区分される。さらに、調査地域を現状の経済活動の面から見た場合、上流域は Batallas 市および La Paz 経済圏、中流域から下流域は Achacachi 市地域を中心とした経済圏に属する。これらの状況は、行政区分、立地条件、集落の歴史的背景と調査地域内の道路網未整備等の複合により形成されている。

調査の目的は、住民のおかれている貧困状況の解消にある。それは、換言すれば、(i) 地域農業生産の振興による農家経済の改善と定住条件の充足 (ii) 本調査の上位計画である「中規模農村都市農業開発プログラム」において示される中規模農村都市地域周辺の農業生産の振興による地域経済の活性化と農家の定住化促進である。

調査地域の現状と本調査の目的を踏まえ、本調査における開発構想は以下のよう

- 1) 営農改善、農業基盤設備の整備および対象地域の農業振興のための農業支援体制の確立
- 2) Keka 川流域全体としての経済圏を確立するための社会経済基盤の整備

5.2 開発戦略

本調査において提案される開発計画の実行は、対象地域住民の貧困からの脱出と定住条件の充足に寄与するものでなければならない。対象地域の現況調査及びそれらの分析結果をもとに、上記した目的の達成を推進するための基本戦略を以下に示す。

(1) 開発の目標

- i) 社会経済面
 - 住みよい農村社会の実現
 - 農家所得の増大
- ii) 環境面
 - 自然と調和した開発

(2) 全体及び各分野別の開発戦略

- i) 上位計画との整合性
- ii) 住民ニーズの反映
- iii) 計画実現のための実効性ある開発計画の策定
- iv) 地域の現状に即した施設整備
- v) 持続的開発
- vi) WID 及び弱者への配慮
- vii) 適切な営農支援サービスによる農家所得を増加する営農改善

- viii) 水路ライニング等による乾期灌漑面積の増加と水路維持管理労力の軽減
- ix) 道路整備による Keka 川流域が一体化した経済圏の確立
- x) 住民間・コミュニティー間の相互交流を活発にする集会施設及び道路網整備
- xi) NGO 等との提携

5.3 開発計画への基本的アプローチ

調査地域における現状の営農は、伝統的な、畜産を基本とし自給のための耕種農業との混合農業であり、上・中・下流域における、気象・灌漑用水等の条件により、畜産あるいは耕種農業のいずれかに产品生产の重きをおいた農業が営まれている。現状における自給経済を主とする営農体系からは、所得増を期待することは困難である。従って、構想される農業開発計画では、適切な農業支援を伴った営農改善による農家経済改善のための产品生产の増加に力点がかけられる。さらに、本調査の上位計画である PRODARCI では、農村地域から都市部への人口流出の規制が意図されており、Achacachi 市を中心とした地域経済圏の確立とその活性化に寄与する基盤整備は、調査地域農村整備のなかでの優先事項となる。

本調査を通して提案される整備すべき事業内容は、種々の分野と事業量を網羅することとなることから、その事業化に当たっては、短・中・長期開発計画等の段階的開発戦略が提案される。短期、中期及び長期の各事業期間は5年と見積もる。

5.3.1 営農の改善

調査地域の農業開発における基本的考え方は、環境構成諸条件に与える影響に配慮し、地域の社会・経済的基盤に急激な変化を与えず、制限的な要因としての土地・水等の資源の有効利用と営農の集約化を要諦とした営農の改善によって農家収入の増加を図ることを基本とする。従って、自給の基盤となる営農部分は現状を保持し、市場性のある产品生产を付加する事が改善のポイントとなる。

現状の営農への改善手法は、上・中・下流域の自然条件、生産製品の市場性、現状の営農資産、現状農業の効率化等を勘案して立案される。上・中・下流域別の開発への基本的アプローチは以下のとおりである。

上・中上流域：上・中上流域での作物生産は、厳しい気象条件と痩せた土地条件等から自給作物及び飼料作物生産に限定される。主要な農業収入は、私有・公有地での自然放牧による羊及び肉牛生産にその多くを頼っている。開発の要点は、自然草地の改良による羊頭数の増加と低資質の肉牛飼育から羊飼育への転換となる。

下・中下流域：下・中下流域の農業は酪農と換金作物生産に特徴付けられる。多くの農民が酪農に従事しているが、タマネギ・野菜等の換金作物栽培農家も土壌・灌漑等の条件が有利な場所では存在する。本地域での農業開発の方向は、人工受精等での乳牛資質改善による牛乳生産の向上にその力点がかけられる。また、ハウスや灌

漑を有効に利用した小規模農家での換金作物栽培の振興も開発方向として位置付けられる。

また、上述の基本的アプローチの根幹となる主要な技術的事項は以下のとおりである。

- (1) 飼料不足の解消
 - 自然草地の改良による飼料作付地の拡大
 - 必要に応じた濃厚飼料の給餌
- (2) 家畜資質の改善
 - 優良種牡畜の確保
 - 人工受精の徹底
 - 不良家畜の淘汰
- (3) 飼養管理の改善
 - 家畜の必要栄養量を考慮した飼料給与
- (4) 灌漑用水の有効利用
 - タマネギ、ソラマメ等の換金作物の安定生産
 - ハウスにおける通年栽培
 - アルファルファ等の永年牧草の作付け拡大
- (5) 生産物販売・資材購入の改善と組織化
 - 共同組織の確立

農業開発の基本方針は、既存の伝統農業システムを尊重し、それをドラスティックに変えるような方向をとらないよう配慮するため、農業支援活動による技術導入も、またその成果も、急速なものではない。このことから、農業開発計画においても施設整備計画に準じ、短・中・長期の段階的な生産内容をもった計画とする。

5.3.2 農業支援体制の確立

提案された農業開発計画は、農家経済改善のための手段であり、その実行には技術・経済面からの支援が必要である。しかし、ボリヴィアの現状では、公共機関による実質的な支援サービスは殆ど考慮に入れる事ができず、計画地域での農業支援はNGOによる点的な活動のみである。農業開発計画は、Keka川上・中・下流の農業条件によった営農類型別に計画されており、NGOの支援受け入れ方式も地域としての面的な広がりのあるものが効率的、かつ効果的である。従って、農業支援体制には、基本的な事項として、コミュニティーの単位を越えた支援の受け入れ組織を欠くことができない。

また、農業開発計画は、生産基盤や農村基盤などのハード面からも支えられており、それらもまたコミュニティーの単位を越えたものであって、それらの維持管理作業用機材管理の面から、諸機材の運営管理組織もまた支援受け入れ組織と同様の性格が要求される。

以上の諸点から、農業支援受け入れ組織を核とし、農業支援活動と生産・農村両基盤の維持管理作業に必要な諸機材を利用・管理する拠点施設を計画する。本計画においてはこの拠点施設を「むらおこしセンター (CRC)」と呼称する。

“むらおこしセンター (CRC)” は、本計画の目的を達成するため、全ての計画対象受益者に対しての支援システムの構築と効率的な支援サービスを実施するため

の拠点として計画される。CRCでの活動によるアウトプットは、農民が積極的な自助の姿勢を持ち、十分な生産と経営の技術と知識を備え、社会・経済的に活動的なコミュニティを婦人と共に育成することである。以下にCRCの基本的機能を示すが、これらは地域の状況や受益者の項目に対する重要度の変化により変更される。

- i) 農業畜産における生産技術の普及
- ii) 営農とその他の経済活動の改善
- iii) 快適な農村生活の創造のための知識と技能の普及
- iv) 地域の社会経済インフラの維持管理
- v) 医療保健サービスへの場所の提供
- vi) 地域住民やコミュニティ間のコミュニケーションの場
- vii) 地域住民やコミュニティの社会、文化活動の場

CRCはその機能を果たすために、集会、研修室、実習室、資機材や生産物の倉庫、展示圃場、診療室その他の施設を具備する必要がある。機材は社会経済インフラ施設の維持管理、営農支援、研修、人工受精、運営管理等に利用される。

地域のコミュニティは伝統的に彼等自身の運営管理のシステムを持っている事から、CRCの運営管理については関係するコミュニティの代表者によって構成される委員会 (Comité) に委ねる。CRCに関する概念、目的、機能、運営管理等に対する地域住民の理解には時間がかかる事が想定される。これらを考慮すると、プロジェクトの初期の段階においては、CRCの活動を支援する必要がある。支援には、二つの要素が考えられ、1つはCRC運営管理についてであり、次いで地域の問題解決のための技術的、資金的な支援である。これらCRCへの支援についてはプロジェクト実施の公的な機関である調整機関 (Coordination Organ) を設け、これら支援に対する責任を持つこととする。

5.3.3 農業基盤整備

基本的な灌漑システムが調査地域全域に設置され、各灌漑システムは乾期の河川利用可能水量より多い灌漑面積で展開する事から、各灌漑システム間での河川水利用の競合が生じている。これらの競合を解消するためには、ダムによる貯水池建設、深井戸による地下水開発等、新規水源の開発による用水の増加が一般的な対処手法である。対象地域内には技術的な観点のみでは、ダムによる貯水池建設、深井戸による地下水開発等の開発ポテンシャルはある。しかしながら、開発計画の立案にあたっては、以下の点が考慮すべき観点として挙げられる。

- i) 本調査のSWには水源開発としてのダム計画は含まれておらず、さらに、調査地域内のダム建設が可能な地点には社会・経済・政治・環境等、多くの解決すべき問題が内在している。
- ii) 整備計画の主要目的は事業の経済性追求をめざすものではないが、機会費用等から見た場合には一定水準の経済性を保持すべきである。
- iii) 事業による増加便益が一定規模しか期待できない場合には事業費規模を縮小する必要がある。

従って、灌漑用水の増加には、主として現在利用可能な Keka 川流出の有効利用を考慮する。現況灌漑施設の補修、特に土水路改良が、新規水源手当を行わない場合

の乾期灌漑用水増加の主要整備項目となる。

5.3.4 農村基盤整備

調査地域で考慮すべき基本的な農村インフラ施設としては、道路、飲料水施設、電気、学校、保健施設及び村落集会所が挙げられる。現在、調査地域内各集落でのこれら施設の整備には多くの遅延が見られる。基幹道路を除くこれら施設の整備には、コミュニティが担当する公的機関に整備申請を行うとともに、整備に係わる資金の一部を受益者が負担する必要がある。また、基幹道路については地方自治体が整備及び維持管理の責任を担っている。

農村基盤整備においては、Keka 川流域が一体となる経済圏の確立、現状の営農改善、営農支援体制の確立等に寄与する整備を優先する。道路網整備は Keka 川流域が一体となる経済圏の確立には不可欠であり、営農改善及び営農支援体制確立のための施設面からのアプローチとしては、“むらおこしセンター（CRC）”の建設が基本的な対応となる。CRCは地域の営農及び生活改善・支援のための拠点として位置づけられる。CRCは、現状の営農・自然条件等の地域特性を考慮し、上流・中流・下流の各地域に施設される。

コミュニティによっては、一定の自己負担のもとに、独自に基本インフラを整備している。従って、各コミュニティ間での基本インフラ整備の不平等を避けるため、本計画で整備する項目以外の基本インフラ整備は通常の申請システムにより実施することとする。

第6章

アチャカチ地区 農村・農業開発計画

第6章 アチャカチ地区農村・農業開発計画

6.1 土地及び水資源開発計画

6.1.1 土地資源開発計画

本調査に係わる SWに示される地域界及び本調査により編纂された調査地域の 15,000 地形図から、本調査の対象面積は最終的に 8,370 ha と確定された。この対象面積の内、現状において休閑地及び牧草地として利用されている土地を含めると、約 6,580 ha が農地として利用されている。その他の土地利用としては、道路、河川、住宅地であり、これらはおよそ 1,790 ha と見積もられる。Keka 川流域の現状の営農を反映して、上流域での自然草地の分布と同様に下流域ではその大半の農地が畑として利用されている。

調査地域の農地開発のポテンシャルは、土壌調査結果からの土地生産性分級、現況土地利用及び作物適性等の観点から検討を加えた。結果として、新規に農地として開発する余地はなく、従って、本計画においては新規の農地開発は考慮しない。しかしながら、各コミュニティが保有し、現在は自然条件下で牧野として利用されている共有地については、粗飼料の増産を目的として効率的な土地利用を計画する。また、調査地域の利用可能な土地資源から判断すれば、集約的な農業土地利用が基本的な開発戦略となる。

6.1.2 水資源開発

調査地域は Keka 川流域に展開する。年間約 670 mm の流域平均降水量が、調査地域内の Achacachi 地点において 156.0 MCM の年平均流出を発生する。この内、6月から 10月の渇水期においては合計で 12.4 MCM の流出しか発生せず、8及び9月の月平均流出は 1.6 MCM を数えるにすぎない。1/5 確率の低水年での Achacachi 地点における年流出は 87.7 MCM であり、6月から 10月の渇水期では 5.9 MCM の期間流出となる。

Keka 川の本・支流には 55 の灌漑システムが存在し、約 5,700 ha の農地が河川表流水を利用して灌漑を行っている。既存灌漑システムの多くは、11月から 5月にかけての雨期の表流水を利用する。作物用水量計算結果でのピーク用水量 (2,500m³/月) と Keka 川の平均流出から、表流水による灌漑可能面積を計算すると 8月で 640 ha、2月で 13,400 ha、年間では 25,000 ha と算定される。これらの事から、調査地域には、Keka 川の年間流出を貯水池等の施設で調節すれば、既存灌漑地区を年間を通して灌漑できるポテンシャルがあるといえる。

開発構想の項で示した様に、調査結果から生み出される開発計画の経済的実行可能性と新規水源手当のためのコストを比較勘案した場合には、それらは、本調査地区の乾期灌漑面積拡大のための方策としては現実的ではない。従って、乾期の灌漑用水の増加策としては、現状で利用可能な Keka 川流出の有効利用を基本とする対策を考慮する。

6.2 農業開発計画

6.2.1 開発計画の基本事項

(1) 概要

調査地域は土地所有の観点からみれば、比較的大規模な土地所有農家が多い上流側〔上流域および中上流域（中流域の上部）〕と、比較的小規模な土地所有農家が多い下流側〔中下流域（中流域の下部）および下流域〕の二つに分けられる。この境界線は、Achacachi市の郊外に位置する集落が尽きる所、すなわち Avichaca・Putuni までを下流側とする。

1) 上流側（上流および中上流）

上流側の農業は、劣悪な土地条件と厳しい気候条件のため、耕作物は、自給食糧と飼料に限定される。従って、現状における主要な農業収入は、私有の草地と共有草地を利用した羊と役肉牛の生産となっている。羊の飼養頭数は、大規模層（4 ha 以上）で約 20 頭、中小規模（4 ha 未満）で 10 頭強となっている。牛の頭数は、大規模層で 6-8 頭、中規模層（2 ha - 4 ha）で 3-4 頭、小規模層（2 ha 未満）で約 2 頭である。このうち乳牛は各戸 1-2 頭で、牛乳生産は大部分が自給であり、僅かにチーズを販売する農家もある。

この地域の農業開発計画は、自然草地の改良による羊の頭数増加、生産効率の低い役肉牛の羊への転換などが主要項目となる。自然草地の改良は、各農家 1 ha を当初 5 年間に計画し、トラクターによる貸耕が CRC、AC を通じておこなわれる。

2) 下流側（中下流および下流）

下流側の農業は、酪農と、タマネギ・野菜などの換金作物の耕作に特徴付けられる。牛乳生産は、ほとんどすべての農家が従事しているが、換金作物農家は偏在しており、土壌条件や灌漑条件に依拠している。

乳牛飼養頭数は、下流の中・大規模層（1.5 ha 以上）で 2.8-3 頭、中下流の中・大規模層で 2.5 頭、小規模層（1.5 ha 未満）で約 1.8 頭となっている。集乳センターは、Belen・Taramaya・Avichaca・Jaurilaca にある。

換金作物の耕作では、ジャガイモは下流、タマネギは中下流に多い。Avichaca にはレタス・人参などの野菜生産に力を入れている農家がある。また、Suntia 地区では小規模な（48 ni）ビニールハウスのレタス栽培農家（30 戸）がある。

以上のような現状から、下流側の開発計画では、人工受精による乳牛の品質改善を基盤にした牛乳生産の増加と、灌漑や温室の効果的な開発を通して小規模農家の換金作物による所得増を一層進める計画を立案する。

(2) 計画営農類型

農業開発計画は、流域と営農規模・現況の営農類型による受益者を、次の三つの範疇に大別して立案した。即ち、

- a) 自然草地の土地基盤の改善による羊飼養の開発
- b) 乳牛の品種改良を基盤にした酪農生産の開発
- c) 灌漑とビニールハウスを利用した換金作物の開発、である。

流域別に観れば、これらを主体とする農家は、次のように分布する。

- a) 羊飼養の開発： 上流側（上流および中上流）
- b) 酪農生産の開発： 下流側（中下流および下流）
- c) 換金作物の開発： 下流側の一部農家（主として小規模層の野菜特化農家）

現況の営農類型からは、Type A、B及びCが羊開発型に属し、Type D、E及びFが酪農開発型に属す。換金作物開発型は、Type D、E及びFの中のジャガイモ特化農家・タマネギ特化農家・ビニールハウス野菜特化農家などであるが、Type Fに最も多く含まれる。

各開発型営農類型の一戸当たりの平均の土地利用と家畜飼養頭数は、以下のようによまとめられる。この表の中では、換金作物開発型は、現況のType Fで代表される。

開発型営農類型 現況の営農類型 流域別	羊開発型			酪農開発型			換金作物開発型			
	Type A・B・C			Type D・E・F			Type F			
	上流および中上流			中下流および下流			中下流および下流			
	現況	5年後	10-15年後	現況	5年後	10-15年後	現況	5年後	10-15年後	
(a) 食糧作物作付面積	ha	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3
(b) 飼料作物作付面積	ha	0.6	0.8	0.8	0.5	0.8	0.8	0.2	0.35	0.35
(c) 休耕地・ファロウ*	ha	1.0	1.0	1.0	0.1	0.1	0.1	-	-	-
(d) 草地**	ha	1.5	0.6	-	1.4	0.9	0.4	0.1	-	-
(e) 改良草地	ha	-	0.7	1.3	-	0.3	0.8	-	-	-
(f) 羊頭数	頭	14.5	32.0	38.0	4.6	4.6	4.6	1.0	1.0	1.0
(g) 乳牛頭数	頭	1.6	1.6	1.6	2.7	2.7	2.7	1.8	1.8	1.8
(h) 役肉牛頭数	頭	2.5	1.7	1.2	3.0	2.5	2.0	1.8	1.3	1.3

* ファロウとは、耕起した後、作物を作付けずに放置（3-6ヶ月間）してある土地。
** 上流および中上流では自然草地、中下流および下流では播種された牧草地を指す。

(3) 各開発営農類型別の計画内容

1) 羊開発型営農類型（現況のType A、B、C）

上流および中上流の諸集落では、ほとんどが羊と牛の両方の開発を期待している。Chachacomani では、集落の意向として羊より牛の開発を求めているが、一方、Coromata Alta、Coromata Media 及び Coromata Baja の三つの集落では、共有地の湿地が羊飼養に適していることもあり、羊だけの開発を要望している。

計画では、効率的な羊の飼養方法の指導によって、その繁殖率を現在の30%から60%以上に向上させるものとする。自然草地の改良は、最初の5年間で各戸1ヘクタールをトラクターで耕起し、牧草の種子配布をおこない、改良牧草地を造成する。この草地改良により、1 ha 当たり10頭の羊の頭数増加が計画される。その他、次の改善策を実施するものとする。

- (a) 牡羊の去勢化の導入
- (b) 低品質の役肉牛を廃牛とし、羊の頭数増加
- (c) 外部からの高品質種牡羊の導入

2) 酪農開発型営農類型 (現況の Type D、E、F)

中下流および下流のほとんどの集落は、酪農の開発を期待している。1頭当たりの年間搾乳量を現在の700ℓから5年後に900ℓ、10年後に1,200ℓ、15年後に1,500ℓまで向上させるよう計画する。この年間搾乳量1,500ℓ/頭の目標値は、現在のBelen・Taramayaの平均乳量(1日7ℓ/頭)と同じである。乳牛の品種改良は人工受精の普及を徹底させて実現する。

また、管理が充分でない現況の草地を集約牧草地に改善するためトラクターの賃耕、牧草の種子配布などを実施するとともに濃厚飼料の導入も計画し、乳量の向上を図る。その他、次のような改善策が挙げられる。

- (a) 産仔牛の死亡率を現況40%から20% (5年後) に、さらに10% (15年後) まで低減させる。
- (b) 低品質の役肉牛を廃牛とし、飼料を確保し、乳牛の乳量増加を図る。
- (c) サイレージ飼料の指導、牛舎クレジットの手配等の実施。

3) 換金作物開発型営農類型 (Type D、E、Fの中の特化農家：おもに Type F)

換金作物としては、ジャガイモ・タマネギ・レタスなどの野菜類(ビニールハウス)が計画の主体となる。現況のジャガイモ特化農家；約300戸、約180ヘクタール、タマネギ特化農家；約200戸、約50ヘクタールが計画対象となる。作付け面積の増加は、タマネギで約40% (20ha)が計画される。

ビニールハウスを利用した換金作物の開発・普及は、現況のNGOによる活動の拡大が期待され、Type Fの小規模農家の所得向上を図るものとする。

6.2.2 作付計画と輪栽計画

各営農類型別の作付計画においては、上流側の羊型にあっては、大麦・えん麦・アルファルファなどの飼料作物の作付増加、改良牧草地の開発が主眼となる。下流側の酪農型では耕地が少ないため、ジャガイモを減反して飼料作面積を増反する他、草地を集約的に利用し、一部を飼料作物に充てる。これらの耕作増加のため、CRC、ACなどを通してトラクター賃耕が計画される。

酪農型の中に散在する換金作物型では、タマネギの増反とビニールハウスの導入が計画される。(ここでは、現況のType Fを換金作物型とする。)

(1) 羊型 (現況の Type A、B、C)

(ha/F ²)	現況	5年後	10年後	15年後
(a) ジャガイモ	0.37 ha	0.37 ha	0.37 ha	0.37 ha
(b) 野菜類	0.10	0.10	0.10	0.10
(c) キヌア	0.10	0.10	0.10	0.10
(d) 大麦・えん麦	0.50	0.67	0.67	0.67
(e) アルファルファ	0.05	0.15	0.15	0.15
(f) 自然草地	1.50	0.56	0.03	0.03
(g) 改良草地	-	0.67	1.20	1.20

(2) 酪農型 (現況の Type D、E、F)

(ha/戸)	現況	5年後	10年後	10年後
(a) ジャガイモ	0.34 ha	0.24 ha	0.24 ha	0.24 ha
(b) ソラマメ	0.20	0.20	0.20	0.20
(c) タマネギ	0.02	0.03	0.03	0.03
(d) 野菜類	0.08	0.07	0.07	0.07
(e) キヌア	0.04	0.04	0.04	0.04
(f) 大麦・えん麦	0.40	0.62 *	0.62 *	0.62 *
(g) アルファルファ	0.10	0.20	0.20	0.20
(h) 草地	1.38	0.68	0.18	0.18
(i) 集約草地	-	0.50	1.00	1.00

* 0.02 ha は、タマネギとの二期作

(3) 換金作物型 (現況の Type F)

(ha/戸)	現況	5年後	10年後	15年後
(a) ジャガイモ	0.20 ha	0.20 ha	0.20 ha	0.20 ha
(b) タマネギ	0.05	0.07	0.07	0.07
(c) 野菜類	0.05	0.03	0.03	0.03
(d) ビニールハウス (野菜)	-	40 m ²	40 m ²	40 m ²
(e) 大麦・えん麦	0.10	0.15 *	0.15 *	0.15 *
(f) アルファルファ	0.10	0.20	0.20	0.20
(g) 草地	0.10	-	-	-

* 0.05 ha は、タマネギとの二期作

(4) 厩肥の施用と輪栽計画

一般的に典型的な輪栽方式は、ジャガイモの前年作に飼料作物 (大麦・えん麦) かソラマメを作付けしている。それゆえ、この前年の作物に十分な厩肥(3,000- 4,000 kg/ha)を施用する計画とする。これによって前作物もジャガイモも増収が期待できる。ジャガイモの後作には、アルファルファを計画する。アルファルファにも 2,000-3,000 kg/ha/年の 厩肥施用を計画する。アルファルファは、フェスツカ(*Festuca arundinaceae*) やオヴィジョ(*Dactylis glomerata*)などのイネ科牧草との混播が計画され、最低でも3年間は継続して収穫することができる。

灌漑が利用できる良好な土地条件のもとでは、レタスやタマネギなどの短期作物を7~8月に播種または移植できれば、これらの作物は12月に収穫できるので、収穫前の立毛中の播種により、飼料作物 (大麦・えん麦) との二期作が可能である。このような二期作輪栽は、中下流の一部で既に行われている。計画は、レタスやタマネギが普通は灌漑耕地を利用していること、灌漑面積の拡大が水路補修により期待できることなどに依拠している。

6.2.3 畜産計画

(1) 家畜生産改善指標

畜産部門の (牛・羊) 経営改善を進めるため、目標となる改善計画指標を以下に示す。これらの改善指標は計画地域の農業畜産経営の現状を考慮し、Belen 試験場等の生産実績を参考として設定した。

羊の生産改善指標

		present	5 yrs. later	10 yrs	15 yrs.
a)	Live weight of sheep/male (kg)	30	40	50	50
b)	Live weight of sheep/female (kg)	25	30	40	40
c)	Breeding age by month (Mth)	20	18	18	18
d)	Maternity age (Mth)	25	23	23	23
e)	Birth rate/adult sheep (%)	60	80	90	90
f)	Procreative age / years (Yrs.)	4	5	6	6
g)	Nos. of baby prod./sheep life (no.)	2	4	5	5
h)	Mortality rate of sheep (%)	5	3	2	2
i)	Mortality rate of lamb (%)	25	20	10	10
j)	Wool prod. /yr./heads (kg)* 1	2.5	4.0	5.0	5.0

*1: Raw wool not washed

乳牛の生産改善指標

		present	5 yrs. later	10 yrs.	15 yrs.
a)	Live weight of dairy Cow (kg)	350	400	450	500
b)	Breeding age by month (Mth)	26	24	22	22
c)	Maternity age (Mth)	38	36	34	34
d)	Birth rate/adult cow (%)	65	75	80	80
e)	Procreative age / years (Yr.)	6	8	8	8
f)	Nos. of calves prod./cow life (no.)	3	5	5	5
g)	Mortality rate of adult cow (%)	5	3	2	2
h)	Mortality rate of calf (%)	40	20	15	10
i)	Milk capacity/yr./heads (liters)	700	900	1200	1500

(2) 家畜飼養計画

各営農類型別の家畜飼養計画は以下のとおりである。

1) 羊型 (現況の Type A, B, C)

項目	現況	5年後	10年後	15年後
(a) 羊頭数	14.5	32.0	38.0	38.0
(b) 乳牛頭数	1.6	1.6	1.6	1.6
(c) 役肉牛	2.5	1.7	1.2	1.2

2) 酪農型 (現況の Type D, E, F)

項目	現況	5年後	10年後	15年後
(a) 羊頭数	4.6	4.6	4.6	4.6
(b) 乳牛頭数	2.7	2.7	2.7	2.7
(c) 役肉牛	3.0	2.5	2.0	2.0

3) 換金作物型 (現況の Type F)

項目	現況	5年後	10年後	15年後
(a) 羊頭数	1.0	1.0	1.0	1.0
(b) 乳牛頭数	1.8	1.8	1.8	1.8
(c) 役肉牛	1.8	1.3	1.3	1.3

6.2.4 計画収量

単位収量の増加は、すべての作物について、最初の5年間で10%、10年後に更に10%が見込まれる。これは、牛糞または羊糞をあらゆる作物に次のように施用することにより実現される。

		現況	5年後	10年後・15年後
(a) ジャガイモ (上流・中流)	kg/ha	4,000	5,000	6,000
ジャガイモ (下流)	kg/ha	5,000	6,000	7,000
ジャガイモ (換金作物農家)	kg/ha	5,000	7,000	10,000
(b) ソラマメ	kg/ha	2,000	3,000	4,000
(c) タマネギ	kg/ha	3,000	4,000	5,000
(d) キヌア	kg/ha	-	2,000	3,000
(e) 大麦・えん麦	kg/ha	-	2,000	3,000
(f) アルファルファ	kg/ha	-	2,000	3,000

換金作物としてジャガイモを生産している農家は、現況で5 t/haの単収を示しているが、この収量は、化学肥料を増投することによって、5年後に7 t/ha、10・15年後に7.7 t/haが期待される。この単収水準は、Belen試験場で実施している国家ジャガイモ種イモ生産計画における12-18 t/haの単収水準と比較すると、最低の12 t/haの60%、65%に相当する。この種イモ生産計画での施肥基準を換金作物ジャガイモ農家に採用するものとする。

他の作物の計画収量は、以下のとおりである。11年以降の厩肥の増投・単収の増加は見込まないものとする。

	(kg/ha)	現況	5年後	10年後・15年後
(a) ジャガイモ (上流)	kg/ha	2,500	2,700	3,000
(中下流)	kg/ha	2,700	3,000	3,300
(下流)	kg/ha	3,600	4,000	4,400
(換金作物農家)	kg/ha	5,000	7,000	7,700
(b) ソラマメ	kg/ha	700	750	800
(c) タマネギ	kg/ha	15,000	16,000	17,000
(d) キヌア	kg/ha	500	550	600
(e) 大麦・えん麦	kg/ha	2,000	2,200	2,500
(f) アルファルファ	kg/ha	2,500	3,000	3,500
(h) 牧草地	kg/ha	-	5,000	5,000

6.2.5 生産計画

(1) 作物収支計画

5年後の計画における作物収支の中で、現金支出が増加するのは、換金作物農家のジャガイモの施肥コスト、タマネギ・大麦・えん麦のトラクター賃耕コストなどである。10年後の作物収支については、有機肥料（牛糞または羊糞）の施用により単位収量が約1割増加する。また、15年後の作物収支は10年後と同じと計画する。

1) 現金支出(Bs.)

(a) ジャガイモ (換金作物農家)	現況	計画 (5年後)
a) 種イモ	2,000/1,000kg	2,080/800kg
b) トラクター	150/3hrs.	150/3yrs.
c) 肥料	450/150kg	840/280kg
d) 農薬	100	100
e) 雇用労働	500/50m.d.	500
f) 雑支出(10%)	320	370
現金支出合計	3,520	4,040

(b) 他作物	タマネギ		大麦・えん麦		アルファルファ	
	現況	計画(5年後)	現況	計画(5年後)	現況	計画(5年後)
a) 種子・苗木	Bs830	Bs830	Bs200	Bs200	Bs336/8kg	Bs504/12kg
b) トラクター	-	Bs300/4hrs.	-	Bs150/2yrs.	-	Bs150/2hrs.
c) 肥料	Bs132	Bs132	-	-	-	-
d) 雑支出(10%)	Bs 96	Bs126	Bs20	Bs 35	Bs 34	Bs 65
現金支出合計	Bs1,058	Bs1,388	Bs220	Bs385	Bs370	Bs719

2) ジャガイモ (5年後)

(ha)	(換金作物農家)	(自給農家：上流側)	(自給農家：下流側)
(a) 現金支出	Bs4,040	Bs 754	Bs1,595
(b) 単位収量	7,000 kg	2,700 kg	2,900 kg
(c) 庭先価格	Bs1.8/kg	Bs2 /kg	Bs1.6/kg
(d) 粗収益	Bs14,000	Bs5,400	Bs4,610
(e) 純収益	Bs9,960	Bs4,640	Bs3,015

3) 他の食糧作物 (5年後)

(ha)	ソラマメ	タマネギ	キヌア	レタス (ビニールハウス)
(a) 現金支出	Bs86	Bs1,388	Bs11	Bs102 (40平米)
(b) 単位収量	750 kg	16,000 kg	550 kg	100 kg (40平米)
(c) 庭先価格	Bs0.8/kg	Bs0.5/kg	Bs1 /kg	Bs4 /kg (40平米)
(d) 粗収益	Bs600	Bs8,000	Bs550	Bs400 (40平米)
(e) 純収益	Bs514	Bs6,612	Bs539	Bs298 (40平米)

4) 飼料作物 (5年後)

	大麦・えん麦	アルファルファ	牧草
(a) 現金支出	Bs385	Bs719	Bs132
(b) 単位収量	2,200 kg	3,000 kg	5,000 kg
(c) 庭先価格	Bs0.6/kg	Bs0.8/kg	Bs0.1/kg
(d) 粗収益	Bs1,320	Bs2,400	Bs500
(e) 純収益	Bs935	Bs1,681	Bs368

(2) 5年後の1戸当たり平均の営農収支計画

1) 作物生産の1戸当たりの現金支出・粗収益・純収益

各営農類型別の1戸当たりの5年後の作物生産の収支は、6.2.2.で述べた各作付け面積と前項の各作物収支から次のように計算される。なお、飼料作物のコストは、畜産経費に含まれる。

	羊開発型 (現況ABC型)	酪農開発型 (現況DE型)	換金作物型 (現況F型)
(a) 現金支出	Bs 286	Bs 704	Bs 526
(b) 粗収益	Bs2,086	Bs2,543	Bs2,634
(c) 純収益	Bs1,800	Bs1,839	Bs2,108

2) 畜産生産の1戸当たりの現金支出・粗収益・純収益

	羊開発型 (現況ABC型)	酪農開発型 (現況DE型)	換金作物型 (現況F型)
(a) 現金支出	Bs 890	Bs 712	Bs 426
(b) 粗収益	Bs4,448	Bs3,556	Bs2,128
(c) 純収益	Bs3,558	Bs2,844	Bs1,702

3) 1戸当たりの農業生産の現金支出・粗収益・純収益

各営農類型の1戸当たりの営農収支の合計は、作物生産と畜産生産の合計から以下のようになる。

	羊開発型 (現況ABC型)	酪農開発型 (現況DE型)	換金作物型 (現況F型)
(a) 現金支出	Bs1,176	Bs1,294	Bs 993
(b) 粗収益	Bs6,534	Bs5,699	Bs4,363
(c) 純収益	Bs5,358	Bs4,405	Bs3,370

10年後、15年後の各営農類型の純収益は以下の通りである。詳細は付属書を参照。

	羊開発型 (現況ABC型)	酪農開発型 (現況DE型)	換金作物型 (現況F型)
10年後の純収益	Bs7,379	Bs4,834	Bs3,688
15年後の純収益	Bs7,736	Bs5,305	Bs3,976

(3) 生産計画

1) 5年後の生産計画

(a) 作物生産の増加

作物生産の増加は、約10%を見込む単収増により、すべての作物で見られるが、とくに作付面積の増加するタマネギ、大麦(えん麦)、アルファルファ、牧草で顕著である。ジャガイモについては、換金作物農家の生産が360t増加し、自給農家の生産が60t減少するので、差し引き300tの増加となる。

	現況	計画(5年後)	増加分
a) ジャガイモ (自給農家)	1,740 t	1,680 t	- 60 t
(換金作物農家)	900 t	1,260 t	360 t
b) ソラマメ	156 t	167 t	11 t
c) タマネギ	720 t	1,075 t	355 t
d) キヌア	80 t	88 t	8 t
e) レタス (ビニールハウス)	-	51 t	51 t
f) 大麦・えん麦	2,158 t	3,388 t	1,230 t
g) アルファルファ	553 t	1,491 t	938 t
h) 牧草	-	6,680 t	6,680 t
合計	6,307 t	15,832 t	9,525 t

(b) 畜産生産の増加

畜産生産の増加は、上流側では、羊の頭数の増加が、自然草地の改良と不良な役肉牛の羊への転換によって図られ、下流では、乳牛の単位搾乳量の増加(700 kg/年/頭から900 kg/年/頭へ)が、飼料生産の増加、不良な役肉牛の淘汰、濃厚飼料の導入などにより実現できるよう計画する。乳牛については、質的改善を旨とし、頭数の増加は計画しない。

		現況	計画(5年後)	増加分
a) 羊頭数	頭	24,330	42,890	18,560
b) 乳牛頭数	頭	5,970	5,970	0
c) 役肉牛頭数	頭	7,280	5,613	- 1,667
d) 羊生産(販売と自給)	頭	6,952	24,018	17,066
e) 牛乳生産(販売と自給)	l	1,800	3,010	1,200
f) 仔牛販売	頭	776	1,737	961
g) 廃牛販売(自給を含む)	頭	2,292	1,954	- 338
h) 羊毛販売	kg	0	34,313	34,313

2) 10年後および15年後の生産計画

10年後および15年後の生産量は、以下のとおり計画する。作物生産では、11年以降の単位収量の増加は、見込んでいない。10年後から15年後への生産量の継続的増加は、牛乳生産、仔牛生産（販売）、羊毛生産などに計画される。

<作物生産>

	計画 (5年後)	計画 (10年後)	計画 (15年後)
a) ジャガイモ (自給農家)	1,680	1,848	1,848
(換金作物農家)	1,260	1,386	1,386
b) ソラマメ	167	178	178
c) タマネギ	1,075	1,142	1,142
d) キヌア	88	96	96
e) レタス (ビニールハウス)	51	51	51
f) 大麦・えん麦	3,388	3,795	3,795
g) アルファルファ	1,491	1,740	1,740
h) 牧草	6,680	12,520	12,520
合計	15,832	22,756	22,756

<畜産生産>

	計画 (5年後)	計画 (10年後)	計画 (15年後)
a) 羊頭数	頭 42,890	51,670	51,670
b) 乳牛頭数	頭 5,970	5,970	5,970
c) 役肉牛頭数	頭 5,613	4,674	4,674
d) 羊生産 (販売と自給)	頭 24,018	33,069	33,069
e) 牛乳生産 (販売と自給)	ト 3,010	4,011	5,015
f) 仔牛販売	頭 1,737	1,910	2,090
g) 廃牛販売 (自給を含む)	頭 1,954	1,830	1,830
h) 羊毛販売	kg 34,313	77,500	103,340

6.2.6 農産加工

作物生産に関連した農産加工としては、凍結乾燥ジャガイモ（チューニョ、トゥンタ）の生産が挙げられるが、経済的に収益率が非常に低く、一人一日の家族労働の対価がBs 1程度にしかならない。このように低い経済性から、計画では、この乾燥ジャガイモの生産は、とりあげないこととした。

6.2.7 漁業

JICA-CIDPAの協力のもとに、CIDPAのニジマス普及計画の一環として、Ptuni集落の取水口に養殖池を建設し、ニジマスの養殖を計画する。

計画は、CIDPAの普及プログラム（現在、Challuyo集落で1997.1.から行われているもの）に沿って、約20戸の農家が協同組合組織で実施するものとする。

養殖池の建設は、水路施設整備時に、付帯的に併設するものとし、農民による建設費負担分は、参加希望者の労働力の提供で相殺されるものとする。

生産費（現金支出）及び各戸の収益など、収支概算計画は、以下の通りである。

a) 生産費（現金支出）	Bs 10,200
b) 粗収益	Bs 14,962
c) 純収益	Bs 4,762
一戸当り純収益	Bs 238 (6ヵ月間)

6.3 農民組織・支援計画

提案された農業開発計画の実行には、営農の自給経済から市場経済への移行を内容とする変化があり、それに対する技術的・経済的支援が必要となる。そのためには農民に対する適切な動機付けと指導が必要である。計画地域における公的機関による支援は、試験研究機関、大学、開発基金等に技術普及等の機能があるが、殆ど活動しておらず、NGOがコミュニティー単位で点的に支援活動を行っているのみである。

本計画の営農改善においては、Keka川上、中、下流の農業条件による営農類型ごとに改善方策が計画されているため、従来のコミュニティーを単位とする支援受け入れでは効率的でなく、コミュニティーを越えた支援の受け皿を組織化する事により、効率的かつ面的な支援が可能となる。

対象地域のアイマラ社会は、血縁を基にした伝統的なコミュニティーを単位として構成され、一般的に、閉鎖的な構造を持っている。しかしながら、計画地区内では近年、水利用組織や牛乳生産者組織のように、対象となる事業・活動の目的が共有される場合は、コミュニティーを越えて組織化が行われ、活動するケースも見られる。

これらの対象地域における諸条件を踏まえると、計画の根幹である農業開発計画を効果的に遂行するための支援計画は、コミュニティーの枠を越えた流域単位の支援受け入れ組織を設立し、NGOを主体とする各種支援を、受け入れ組織を通して農民による活動として実施する事が不可欠の要素となる。

さらに、農業開発計画を達成するためのハード面からのアプローチとして、道路・水路整備が計画される。これらの施設も、コミュニティー単位を越えて整備される事から、その維持管理組織は、支援受け入れ組織と同様の構成要素が要求される。従って、支援受け入れ組織には、維持管理組織の機能も合わせ持たせ、事業実施後の事業に関連する諸施設の、受益者側の総合的な受け入れ組織としての機能を具備させる。

また、この総合組織を実体化する観点と、農業支援活動及び維持管理作業に必要な諸機材を効率的かつ確実に運営・運用・保守管理するために、その拠点となる施設を計画する。この拠点施設は、本計画の上位計画である「中規模農村都市農業開発計画 (PRODARCI)」においても、農業・農村開発における技術及び関連する支援サービスを司る「総合サービスセンター」として、その必要性が認識されている。本計画においては、この拠点施設を「むらおこしセンター (CRC)」と呼称し、さらに、CRCの機能を補完する役割を持つ「地区センター (AC)」及び「集会所 (MH)」を計画する。

CRCが実施する活動を公的に支援・調整する機関として、計画の実施機関であるLa Paz県に調整機関 (Coordination Organ) の設置が提案される。調整機関は、県経済開発局を母体とし、事業の開始から建設工事の終了迄の期間にあっては、事業に関連する政府機関との調整を行い、事業施設の運営段階では、CRCの運営を支援する。

6.3.1 農業支援, 農業普及

CRCは対象地区における農業開発支援の核として、上流、中流、下流の代表地点に計画される。ACはCRCの機能を補完する目的で、MHは既存の集会施設が無いコミュニティーに計画される。センターに係わる施設及び機材の導入は、他インフラ施設の整備と同様に、センターの運営・機能及び効果発現を考慮し、短・中・長期の段階的整備を実施する計画とする。短期整備段階では、CRC及びACの営農支援及びO&M機

能に係わる機材とその格納施設整備が優先事業として計画される。中期整備段階では、当初、広場・学校等を利用して実施される研修に係わる建物及びその付属施設整備とMHの部分整備が計画される。なかでも、研修にかかわる整備は、農家所得を増すための重要事項なので、中期段階における整備の中でも最優先として考慮する必要がある。長期整備段階ではMH整備が計画され、センターに関連する整備が終了する。各整備段階の計画内容は6.5に詳述する。

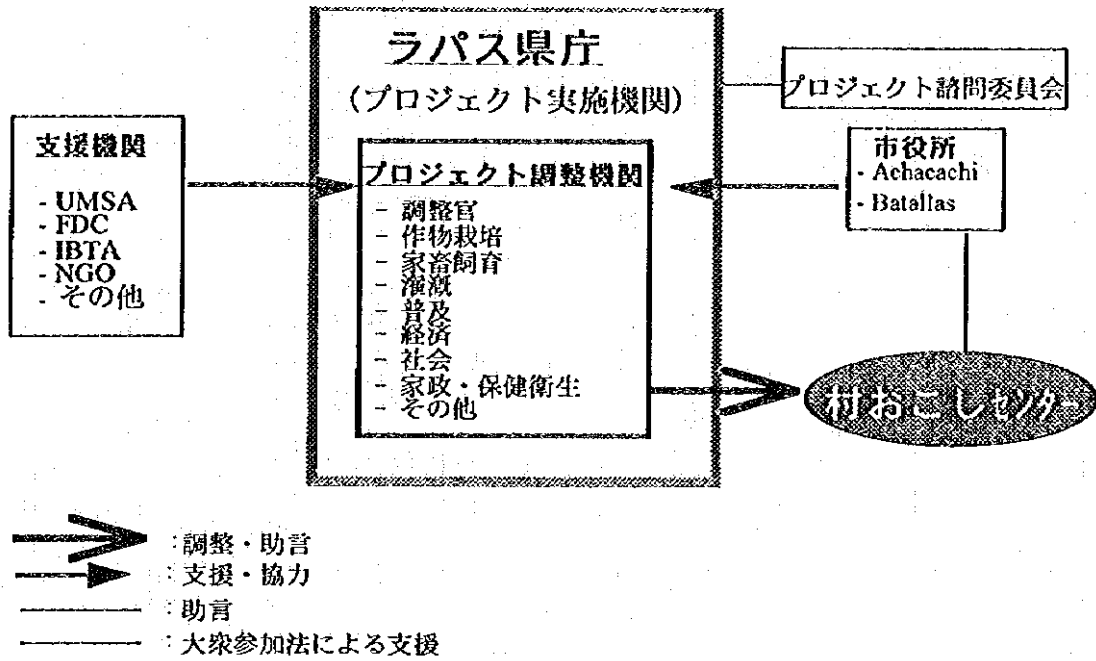
1) 組織と運営

CRCは建設工事終了と支援活動のスタートにともなって、関係コミュニティーに引渡され、メンバー・コミュニティーの財産となる。それぞれのCRCのメンバー・コミュニティーは下表のとおりである。

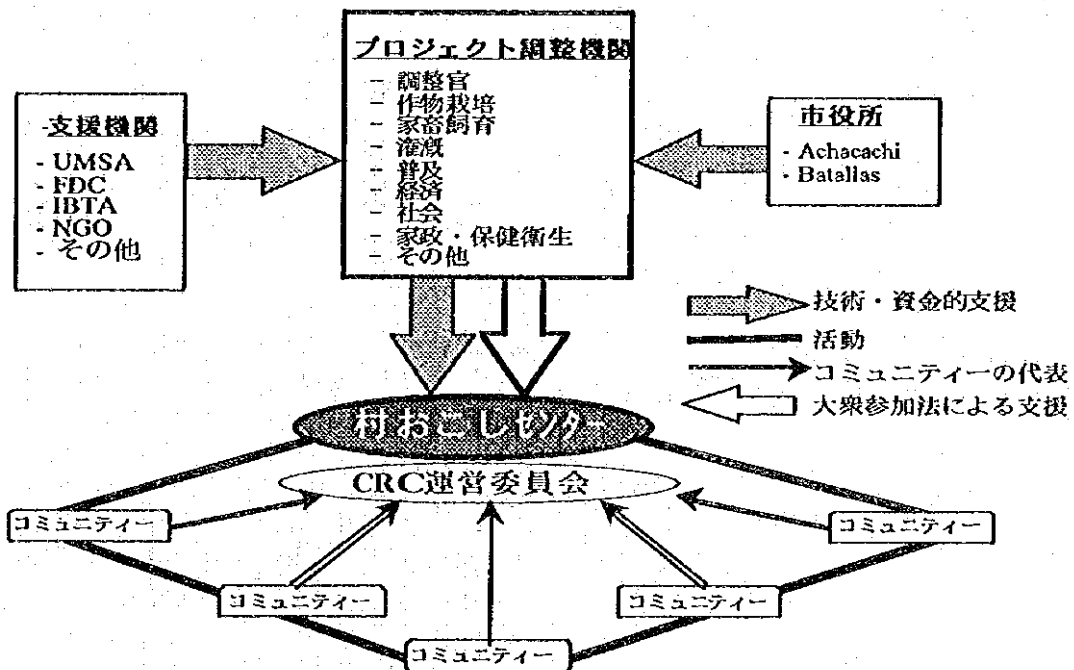
流域/センター (CRC & AC)	メンバー コミュニティー	人口	家族数	家族数/ センター	面積 (ha)	面積/ センター		
上流	Chachacomani (CRC)	Chachacomani	2,314	630	1,184	27	1,167	
		Coromata Alta	400	70		296		
		Berenguela	230	40		141		
		Corpaputu	1,500	250		19		
		Pairumani	500	160		572		
		Icrana	150	34		112		
	Kerani (AC)	Kerani	2,500	420	758	320	1,225	
		Coromata Media	500	138		575		
		Coromata Baja	900	200		330		
	中流	Cala Cala (CRC)	Cala Cala	550	240	714	713	1,837
			Barco Cala Cala	35	14		62	
			Pongon Huyo	1,337	380		280	
Pajchani Molino			300	80	782			
Putuni (AC)		Putuni	180	39	474	225	935	
		Marca Masaya	600	145		232		
		Pajchani Grande	670	90		412		
		Kjasina	900	200		66		
Jauirlaca (AC)		Jauirlaca	700	150	722	229	1,324	
		Santa Common	149	22		45		
		Santa Chico	180	30		179		
		Santa Grande	300	65		210		
		Avichaca	1,700	300		375		
		Cajon Pata	100	32		96		
		Tipampa	500	123		190		
下流		Belen (CRC)	Belen	2,000	500	1,135	501	1,710
			Taramaya	1,500	350		392	
			Arasaya Chico	250	80		155	
	Arasaya Kentuyo		160	40	170			
	Arasaya Patanivi		170	40	133			
	Barco Belen		515	125	359			
	Achacachi City		15,000	1,623	172			
	計		36,790	6,610		8,370		

CRCの運営管理委員会はそれぞれのCRCメンバー・コミュニティーの代表によって形成される。委員会は、活動計画や必要手続きの調整や施設や機材の管理を行う。

プロジェクトの組織



CRCの組織



2) 活動

各センターの活動は農業、農村開発のためのものである。以下に述べる活動がCRCとACを利用して行われる。

(a) 支援サービス

a) 農業・畜産の生産技術の普及

農業、畜産の生産改善のための技術普及が、研修、展示や支援事業を通して行われる。普及課題は、開発計画や地域の問題についてメンバーによって決定される。この活動は、プロジェクトの開始当初は、展示圃場での実践的な作物、畜産改善・振興活動から始める。

b) 営農及び他の経済活動の改善

営農の改善や他の所得機会創出による農家の収入の増加を図ることを目的とする。農産物加工、手工芸、商業等の課題が研修の対象となる。課題の決定はメンバーの意向と個々の興味に対して提供される。参加者は効果を高めるために活動グループを形成することが望まれる。この活動はプロジェクトの中期から開始される。

c) 快適な農村生活を創造するための技能や知識の普及

この活動の内容は家族生活の改善、婦人や成人の教育、家庭の保健衛生等である。活動は、メンバーの開発過程への導入や婦人の参加のために初期から始め、NGOによる研修やグループ活動を通して行われる。

d) 地域の社会・経済インフラの維持管理

この活動は、本プロジェクトにより改善、建設される道路、橋、灌漑水路等の社会・経済インフラ施設を各CRCに整備されるブルドーザー、バック・ホー、ダンプトラック等を利用して維持管理する。通常公共の道路、橋等の維持管理は市が責任を持ち予算化されるものである。CRCは機械を市に貸し出すことができる。CRCは機械のオペレーションや維持管理を行う人材を地域から選び公的な機関または民間の機関で訓練し、仕事に応じて雇用する。Achacachi市とBatallas市はこの活動を支援する。

e) 医療・保険サービスへの場所提供

CRCの建設時に、医療処置の一室を設ける。この部屋は移動医療・保健サービスに利用される。このサービスは、将来計画としては、Achacachi市やBatallas市の病院の協力が期待される。

f) 地域の住民やコミュニティー間のコミュニケーションの場所

CRC、AC、MHの集会施設は、個人、グループ、コミュニティー、メンバー・コミュニティーの集会のために利用される。これらの集会は、地域の個々の人間関係や、グループ、コミュニティー内での関係を深める。

g) 地域の住民やコミュニティー間の社会的、文化的活動の場所

CRC、AC、MHの集会施設とスペースは、個人、グループ、コミュニティー、メンバー・コミュニティーの社会、文化活動の場として利用される。これらの活動は、地域の個々の人間関係や、グループ、コミュニティー内での関係を深める。

(b) 研修

農業開発においては、作期毎の研修や特定の課題の研修が考えられる。これらの研修はプロジェクトの調整機関や研究、教育機関、NGO等によって行われる。作期前研修は6月から7月初旬の作付け前に適切な栽培法の準備のために行い、作期後研修は、2月から3月初旬にかけて行い作期の問題を明確にし、解決方法を検討する。環境保全に関する啓蒙等、特定の課題やその他の研修の課題は、開発計画や地域で確認された問題点を基に決定される。これらの研修の準備やアレンジは、プロジェクト開始当初は調整機関が行うが、徐々にCRCのメンバーができるようになることが期待される。研修課題と研修の数を表に示す。

研修課題	短期	中期	長期	計
農業生産				
- 作期研修	2	2	2	30
- 課題研修	2	2	2	30
- 流通研修	-	-	1	10
- 組織化研修	-	-	1	5
経済活動と経営				
- 経営研修	-	1	1	12
- 所得創出研修	-	2	2	20
- グループ活動研修	-	1	1	10
生活改善				
- 家事研修	1	1	2	25
- 健康管理研修	1	1	1	15
- グループ活動研修	1	1	1	10

研修参加者はプロジェクトの短期、中期、長期の各段階での研修受講者の総数は、それぞれ、63,120、76,870、76,870である。この数字はメンバー全員が参加する作期の前後の研修を含んでいる。

(c) 展示

展示圃場は、プロジェクトの開始時にセンターに設置される機材を利用して地域のメンバー農民が自主的に建設する。意欲的な農民一できれば若い夫婦一を地域のメンバーの中から選び、センターが雇用して維持管理を行う。展示や現地試験はCRCの展示圃場や農家の圃場を使って行われる。展示の技術的、経営的なレベルは、実用的なものとする。展示や現地試験の課題は、開発計画や作期の研修等で問題になった事項が検討される。課題の設定及び実施運営については研究・技術機関との相談・指導の下に行われる。開発計画における課題は、各地域の農業、畜産開発計画に基づくものである。センターの展示圃場の面積は1.0haとし、それぞれの展示圃場の基本的な作付け計画は以下の通りである。

	上流CRC	中流CRC	下流CRC
大麦&燕麦	0.5	0.2	0.3
アブラムシ	0.2	0.5	0.5
飼料作物	0.2	-	-
換金作物	-	0.3	0.2
食用作物	0.1	-	-
乳牛	-	1	1
羊	10	-	-
計	1.0	1.0	1.0

Note: 圃場は200m²のビニールハウスを換金作物に含む

(d) 支援事業

a) 営農サービス

計画される CRC の支援事業は、家畜交配 (人工受精)、家畜衛生 (予防薬、薬品の供給) 及び投入資材の供給 (種子肥料農薬) である。地域で交配や家畜衛生の人材を育成するために、メンバー・コミュニティーの中で意欲ある人間を選び研修機関や大学の農場で訓練する

b) 機械貸出しサービス

建設機械、農耕用機械、輸送用機械等が CRC で整備される。これらの機械は、プロジェクト活動で利用されると同時にセンターの活動資金のために賃貸される。建設機械は、主に市役所の大衆参加法による開発計画等で利用され、農耕機械と輸送機械は周辺の農家によって利用される。

c) 生産物の販売・交換

プロジェクトの対象地域には、Achacachi、Chachacomani、Kerani の3ヶ所に毎週開かれる市場があるが、CRC 内に地域の生産物を日常の用品のために販売、交換したり、市場向けの商品の集荷、荷積みのためのオープン・マーケットの場として提供できる。生産物の増加により交易の場となる。

3) 人員

CRC と AC の施設・機材の維持管理、活動を実施するために必要な人員を下表に示す。

人員	上流(人)	中流(人)	下流(人)
CRC			
- 管理人*	1	1	1
- 展示圃場要員*	1	1	1
- オペレーター**	7	6	6
- 整備要員**	2	2	2
- 人工受精要員**	2	2	2
AC			
- 管理人*	1	2	-
- 人工受精要員**	-	2	-
計	14	16	12

Note: *: 常勤 ** : 臨時

雇用の方法と給与等についてはそれぞれのセンターで決定する。基本的には、オペレーター、機械整備、人工受精、は常雇いではなく、パートとする。管理・運営の人員は CRC と AC に配置される。展示圃場の人員は CRC のみである。

4) 運営管理資金

CRC と AC の運営全体について、原則的にはメンバーが責任を持つことになるがいくつかの活動資金は支援組織によって支援される必要がある。センターの運営財源は、機械の賃貸サービスと展示圃場からの農産物販売である。機械の賃貸の主な対象は、OTB による開発作業を実施する Achacachi と Batallas 市役所と賃耕を希望するセンター周辺の農家である。その他の資金は支援組織から調達する、特に FDC の資金は、研修やその他の活動に利用できる。CRC 及び AC の活動に必要な資金とそれぞれの資金源は以下のように考える。

支出費目	Unit:Bs/Year			資金源
	短期	中期	長期	
(1)維持管理費				
- 人件費	146,400	175,200	175,200	機械賃貸し、農畜産物販売し
- 機械運転費	39,600	46,800	46,800	
(2)維持費:				
- CRC, AC 建物	10,950	15,770	17,240	機械賃貸し
- 水路	23,900	26,900	31,000	機械賃貸し
- 道路	32,000	49,000	85,400	機械賃貸し
小計((1)+(2))	252,850	313,670	355,640	
(3)運営費:				
- 研修	(207,495)	(422,037)	(422,037)	支援機関からの資金
- 展示	2,557	2,672	2,756	農畜産物販売
	(462,902)	(738,379)	(780,433)	
合計	255,407	316,342	358,396	

収入費目	Unit: Bs/Year		
	短期	中期	長期
機械賃貸し			
- 建設機械	37,440	56,160	74,880
- 農業機械	191,608	191,608	191,608
- 輸送機械	50,080	83,120	116,160
農畜産物販売	13,447	15,019	15,776
合計	292,575	345,907	398,424

(2) 調整機関 (Coordination Organ)

調整機関は、La Paz 県庁によって組織され、円滑なプロジェクトの実施の責任を担う。

1) 機能と役割

この機関は、プロジェクトに含まれるコミュニティー間及びプロジェクトの活動と支援機関などの調整を行う。機関はそれぞれの地域の CRC と共に行動する。プロジェクトの開始当初は、各センターの運営や活動計画について指導をする必要がある。調整機関の原則的な機能は、それぞれのセンターのメンバー・コミュニティーの自主心と自立心の育成のための助言を与えることである。CRC が問題点を確認しその解決についての活動を決定した時、支援組織との必要な調整とアレンジを行う。CRC が自身で問題の処理できるようになるまで、CRC のために支援機関とコンタクトし、計画を作成、必要な場合に資金的な支援の申請を行う事も含まれる。さらに、調整機関は、県庁や市役所、その他の機関とのプロジェクトの運営に関する調整の役割も果たす。プロジェクトの活動を評価し、CRC に対する助言を行うために、モニタリングも行う。

2) 人員

調整機関の円滑な運営のために、以下の人員を配置する。現地事務所としては Achacachi 市役所または Belen 試験場に設置するのが望ましい。各人員の交通手段や、コミュニケーションの手段は、CRC に整備される機材を利用する。

調整機関の要員計画

要員	短期					中期					長期				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
調整官	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
栽培	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
畜産	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
灌漑	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
普及	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
経済	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
社会	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
保健・衛生・家政	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
その他	-	-	-	-	-	-	流通				-	流通			
年合計	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10

3) 運営管理の資金及び経費

調整機関は La Paz 県庁に設置され、県庁は調整機関の運営管理資金を準備する。必要となる経費は人件費・交通費及び事務所経費である。年間経費は以下の様に見積もられる。

項目	Unit : Bs./year		
	短期整備	中期整備	長期整備
事務所経費	9,396	15,660	17,226
人件費	187,920	313,200	344,520
交通費	10,800	10,800	10,800
計	208,116	339,660	372,546

6.3.2 資金的支援

プロジェクトの実施段階では CRC の活動のために、補助や信用等の資金支援が必要となる。CRC の活動において必要となる支援は、主に研修プログラムである。FDC には基礎インフラ支援や生産支援、組織の強化等についての支援プログラムがある。特に、生産支援と組織の強化の2つの目的と制度は、CRC の活動に適合している。

開発事業における補助や信用の支援については、本計画では特別な制度を考えない。必要な補助と信用事業は現在の NGO の支援システムや融資機関の制度を利用する。先に述べた FDC の生産開発支援における回転基金のシステムも利用可能である。調整機関はこれらの支援を得るための手続きにおいて、その計画策定、申請、交渉などで重要な役割を果たす。

6.3.3 農民組織

本計画における農民組織計画は、CRC の活動を通して支援の受け皿及び研修プログラム実施母体組織化の動機付けと奨励を行うこと、それらの新しい組織と既存の組織との協力の可能性を探り、可能であればその協力体制を作ることにある。

(1) CRC における開発計画

CRC の農業支援サービスにおいて農家に対して研修や支援事業を行う計画は、地域の農民の組織化についてのプログラムを含んでいる。

1) 研 修

研修は、農業生産や経済活動と経営・生活の改善等多面的なプログラムで行う。それぞれのプログラムにおいては、その活動効率を上げるために CRC の研修計画で示す通り、プログラムの進展度合いによる農民の組織化やグループ化を含んでいる。

農業生産プログラムにおいては、組織化についての研修は長期計画で始められ、年間 CRC 当たり 150 人、総計で 2,250 人が研修を受ける。経済活動と経営においては、グループ活動の研修は中期から始められ総計 4,500 人が受講する。生活改善においては、主に婦人を対象とした家事の技能や技術でプロジェクトの初期から開始され 4,500 人が研修対象になる。

2) 営農支援

営農支援は、地域の営農タイプにより種子や肥料、農薬、薬品、精子等の販売・供給とその場所を提供することである。これらの事業では CRC に事業を運営していく組織を作ることが必要であるが、これがとりもなおさずグループ活動の一つの動機付けであり、活動の実際化であるとともに、波及的に他の組織化への気運を醸成し、それを促進していくことになる。

(2) 現存の組織との協力

プロジェクトの酪農プログラムと牛乳生産者組織 (APPLEPO) との協力は農家の組織化を促進する。プロジェクト地域内の中下流及び下流の多くの農民はすでに APPLEPO のメンバーであるが、プロジェクトの活動による生産の増加は組織の活動を一層活発にする。これはプロジェクトのその他の活動に対して影響を与える。

(3) プロジェクト活動を通して組織化が期待される農民組織

- a) 牛乳生産者組織：この組織はすでに中下流及び下流地域で組織されているが、プロジェクトによって生産が活性化することが期待される。
- b) 羊生産者組織：この組織は上流地域で組織され、プロジェクトによって羊飼育及び羊の質改善が期待される。
- c) 野菜生産者組織：この組織は中下流及び下流地域で組織され、プロジェクトによる研修・投入資材購入・流通の活動が組織化への動機付けになることが期待される。
- d) 流通組織：この組織はプロジェクトがもたらす市場情報や生産物の出荷や輸送を通して組織化されることが期待される。
- e) 換金作物生産者組合：この組織は中流及び下流地域において、プロジェクトによる研修、投入資材購入、流通の活動を通して組織化されることが期待される。
- f) 織物グループ：プロジェクト地域の婦人たちが織物技術の研修や生産物の販売を行うことにより組織化されることが期待される。

g) 手工芸グループ：プロジェクト地域の婦人たちが手工芸技術の研修や生産物の販売を行うことにより組織化されることが期待される。

h) 食品加工グループ：プロジェクト地域の婦人たちが加工技術の研修や生産物の販売を行うことにより組織化されることが期待される。

(4) CRCのための農民組織

CRCの運営に係る組織については、メンバー・コミュニティー間で合議され決定される。運営の方法は既存水利用組織の手法が参考となる。各コミュニティーは代表者を選び、代表はコミュニティーの意見を持って運営委員会に臨み、その結果はコミュニティーに報告される。CRCにおいては、維持管理や技術分野、研修など多くの活動を運営するため、CRC運営委員会以外の委員会グループが必要になる。

6.4 農業生産基盤整備

6.4.1 整備範囲と整備実施手法

現況灌漑システムの現地調査及び調査結果の検証により、Keka川流域で55の灌漑システムが確認された。このうち、32の既存灌漑システムは、Keka川本流に位置し、その他は、Keka川の支流に位置している。整備計画は、将来的な水利用および各コミュニティー間の格差を避けるため、Keka川流域に関連した全ての既存灌漑システムを対象として立案する。しかしながら、既存灌漑システムの位置、整備のための費用及び整備の効果等の観点から、既存灌漑システムに整備の優先順位を付し、段階的な整備計画を立てる。

整備実施に当たっては、短期・中期・長期の三段階で計画する。調査対象地域は、8,400 haと設定されている事から、対象地域外に位置する既存灌漑システムは、長期段階で整備を実施する。調査対象地域内に位置する灌漑システムは、以下に示す基準により、短期・中期の期別分けを行う。

- 乾期の水利用の可能性
- 灌漑システムの灌漑面積の大きさ
- 営農の改善への寄与の程度
- 関連するコミュニティーの数
- 漏水防止効果の程度

上記基準により、マトリックステーブルで既存灌漑システムの優先順位付けを行った。表 6.3.1 にその結果を示す。5ヶ所の灌漑システムが短期整備に選定され、残りは中期整備に選定された。選定された既存灌漑システムは、表 6.4.1 に示す。また、既別分けの概要は以下のとおりである。

期 別	灌漑システム数	全灌漑面積(ha)	純灌漑面積(ha)
短期整備	5	1,979	1,789
中期整備	27	2,102	1,683
長期整備	23	2,575	2,190
合 計	55	6,656	5,662

- ・短期整備灌漑システム (システム No.)
2, 3, 9, 12, 27 5システム
- ・中期整備灌漑システム (システム No.)
1, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29,
30, 31, 32, 33 27システム
- ・長期整備灌漑システム (システム No.)
34, 35, 35-1, 35-2, 36, 37, 39, 40, 41, 43, 47, 49, 49-1, 50, 51, 52, 53, 53-1, 56,
57, 58, 59 23システム

6.4.2 用水量

(1) 灌漑用水量

蒸発散位(ETo)は、修正ペンマン法により算出する。気象データは、Belen 観測所資料を用い、その概要は以下のとおりである。

単位：mm/day												
月	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
ETo	4.1	4.4	4.3	4.3	3.6	3.2	3.4	4.3	4.9	5.0	4.9	4.4

作物係数は、作物の種類、作物の栽培時期および栽培期間等により変化する。推奨栽培作物の作物係数は、FAOの“Crop Water Requirement, FAO Irrigation and Drainage Paper No.24”に準拠する。月別の有効雨量はアメリカ合衆国農業省(USDA)によって開発されたSCS法で算出する。

(2) 灌漑効率

灌漑効率は、搬送効率と適用効率から構成される。搬送効率は、土水路の場合70%と見積もられる。既存水路システムの漏水量の調査結果から、水路からの漏水は水路のライニングと分水施設の建設により、20%以上の改善が期待可能であり、従って、ライニング水路での搬送効率は90%とする。圃場での適用効率は、畝間灌漑である事を考慮し60%とする。以上から、総合灌漑効率は、土水路で42%、ライニング水路で54%とする。

主要作物の単位用水量は、上記条件及び作物栽培暦を基に算定する。主要作物の粗用水量を以下に示す。

作物	粗用水量(mm)	最大必要水量(lit./sec/ha)
Potato	594	0.56
Barley, Oats	506	0.47
Broad bean	947	0.64
Onion	557	0.64
Carrot	617	0.58
Lettuce	594	0.70
Alfalfa	Annual 2,093, Nov.-Apr. 909	0.89

現況土地所有と作付作物を基にした、調査地区内の現況営農分析結果をもとに営農の類型化が行われた。灌漑施設の施設容量を決定するための、営農類型毎の単位用水量は以下のとおりである。

営農類型	単位粗用水量(mm/ha)	最大必要水量(lit./sec/ha)
Type A, (Upper basin)	653	0.53
Type B, (Middle basin)	749	0.54
Type C, (Middle basin)	724	0.55
Type D, (Lower basin)	820	0.57
Type E, (Lower basin)	840	0.56
Type F, (Middle basin)	1,007	0.61

(3) 排水量

調査地区の単位排水量は、対象となる排水流域が100ha以下であることから、合理式を用い5年確率日雨量を排水量算定に使用する。流出率は0.75とし、現況圃場の大きさおよび勾配等を考慮して、12時間排除で計画する。以上の基本条件で算定した単位排水量は6.42 lit./sec/haとなる。

6.4.3 灌漑方法

現状の取水施設から圃場までの自然流下および圃場における畝間灌漑の手法は、本整備計画においても踏襲する。また、現状の灌漑間断日数にも変更を加えない。水路のライニング断面決定は、灌漑ブロックの面積、作物消費水量等から、計算上必要となる灌漑水量で決定する。現状の各圃場レベルにおける水利用を勘案し、灌漑ブロック単位は2.0haとし、日灌漑時間は24時間とする。算定した作物消費水量から、水路容量は次式で算定する。

$$Q_{max} = (2.5 \text{ lit./sec}) \times (\text{灌漑ブロック数})$$

$$\text{灌漑ブロックの数} = (\text{算定点までの灌漑面積}) / (2.0\text{ha})$$

6.4.4 整備計画

(1) 取水施設

現状の導流堤を用いた河川からの直接取水方法は、整備計画においても水路への取水方法として踏襲する。計画における取水施設は、導流堤と取水部から構成される。導流堤は河川断面内に、取水施設本体は河岸部に設置する。導流堤の建設には河床材を利用し、斜面部は蛇籠で保護する。取水部は直壁形状の鉄筋コンクリート構造物で計画する。取水部の先端には翼壁とカットオフを設ける。既存水路は河床部に位置する導流部が長く緩勾配である事から、流入する砂礫の大部分は河床導流部に沈・堆積する。従って、取水工に続く沈砂設備は原則的に計画しない。

(2) 水路

幹線および二次水路の一部は、水路部からの漏水を防止するため、石積コンクリートライニングが計画される。基本的に、計画では現況水路の路線変更は考えない。水路断面は、灌漑地域の理論上の最大必要水量によって計画される。しかし、水路のライニング断面は、水路容量により必要断面の100%から80%で計画する。各期別の実施段階における水路延長は以下のとおりである。

実施段階	灌漑システム数	水路延長(km)	
		幹線水路	二次水路
短期段階	5	57.3	11.4
中期段階	27	60.3	13.3
長期段階	23	59.1	10.0

(3) 水路付帯構造物

既設幹線水路および二次水路に道路がない場合、維持管理道路を幹線水路と二次水路に沿って計画する。過剰な水利用と分水地点での漏水損失を防止するため、幹線水路から二次水路および水路より圃場への分水施設を計画する。分水地点には、ゲートを設置する。ゲート下流の水路にはスタッフゲージを設け、分水量が測定できる様、あらかじめ当該水路の H-Q 曲線を作成する。道路・小渓流等の水路横断施設も併せて計画する。

(4) ため池

灌漑用水の補填の目的で、灌漑水路途中にため池を出来るだけ計画する。基本的に、締切堤は道路や水路盛土と兼用とする。これらのため池では、養魚が計画される。現地調査を通し、以下の3地点がため池の計画可能地として確認された。

灌漑システム No.	位置	ダム堤体		貯水可能量(m ³)
		高さ(m)	延長(m)	
9	Putuni	2.5	700	140,000
12	Pajachani Molino	2.5	300	60,000
16	Icrana	4.0	350	115,000

(5) 維持管理作業

計画される CRC (むらおこしセンター) には、対象地区内の水路システムや道路の管理に使用する機械が準備される。これらの維持管理機械は、水路システムの管理と維持管理作業労働力の削減のために使用される。

6.4.5 灌漑面積

計画地区の利用可能河川水量と計画地区内で必要とされる用水量を基に、15 年非超過確率年場合の水路整備による灌漑面積の理論上の増加を検討する。水路ライニングの効果を表現するために、水路搬送効率の変化で算定するが、水路整備を行わない場合の総合灌漑効率は0.42とし、整備を実施した場合は0.54を使用する。計算結果と計算手法の詳細は、表 6.4.2 および Annex G に示す。流域毎および実施段階毎の概要は以下のとおりである。

	灌漑システム No.	純灌漑面積 (ha)	整備前灌漑面積		整備後灌漑面積		増加面積	
			雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
下流域	3	998	224	23	288	30	64	7
中流域	31	2,600	710	169	913	217	203	48
上流域	21	2,064	1,065	407	1,174	523	109	116
合計	55	5,662	1,999	599	2,375	770	376	171

	灌漑システム No.	純灌漑面積 (ha)	整備前灌漑面積		整備後灌漑面積		増加面積	
			雨期	乾期	雨期	乾期	雨期	乾期
短期段階	5	1,683	775.9	241.1	884.4	310.2	108.5	69.0
中期段階	27	1,789	815.1	245.9	965.6	315.8	150.5	70.0
上期段階	23	2,190	408.0	112.0	525.0	144.0	117.0	32.0
合計	55	5,662	1,999.0	599.0	2,375.0	770.0	376.0	171.0

6.4.6 水管理及び維持管理計画

調査地域内の全ての既存灌漑システムは、水源からそれぞれの圃場まで、重力灌漑方法によって建設されている。灌漑水を受益者が平等に使用するため、輪番灌漑方