

エチオピア国
アムハラ州食料安全保障プログラム調整防災事務所
アムハラ州農業・農村開発局

エチオピア国

アムハラ州流域管理・生計改善計画調査

ファイナルレポート

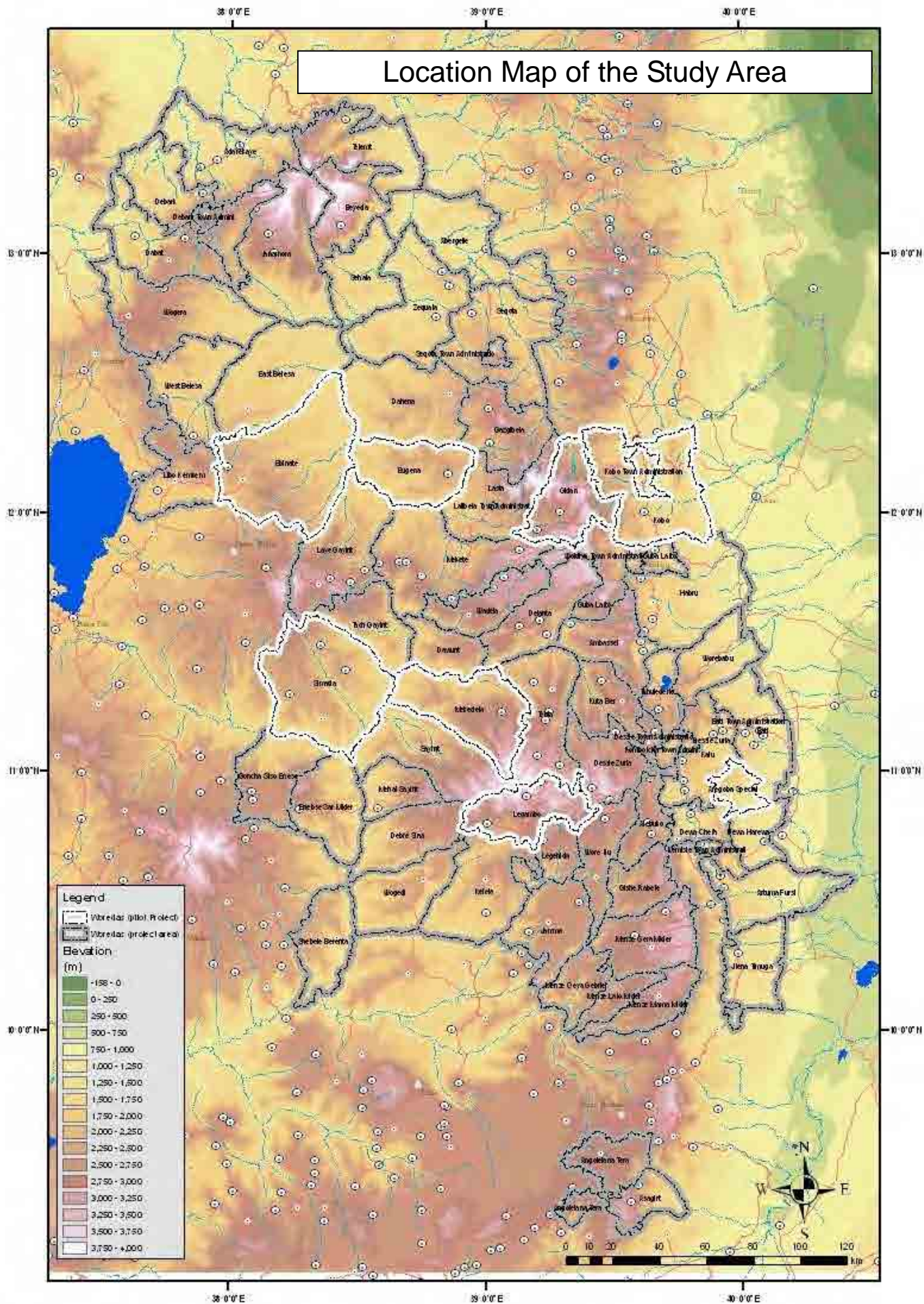
平成 23 年 3 月
(2011 年)

独立行政法人 国際協力機構 (JICA)

株式会社 三祐コンサルタンツ

エテ事
JR
11-001

Location Map of the Study Area



目 次

位置図

第 1 章	調査概要	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査実施体制	1
1.4	調査対象地域	2
1.5	調査スケジュール	2
1.6	調査アプローチ	2
第 2 章	アムハラ州の現状	5
2.1	社会・経済状況	5
2.2	財政状況	6
2.3	アムハラ州の行政機構	8
2.4	調査に関連する上位計画	10
第 3 章	食料生産が不安定な 64 ワレダの現状	19
3.1	自然環境	19
3.1.1	地形・地質・土質	19
3.1.2	気候	21
3.1.3	水資源	22
3.1.4	森林資源	24
3.1.5	開発ポテンシャルと制約要因	24
3.2	社会経済・生活環境	26
3.2.1	人口	26
3.2.2	教育	26
3.2.3	保健衛生	27
3.2.4	インフラストラクチャー	28
3.2.5	文化・ジェンダー	31
3.2.6	開発ポテンシャルと制約要因	35
3.3	農業・畜産	36
3.3.1	土地所有制度・土地保有	36
3.3.2	土地分級	37
3.3.3	作物生産・営農システム	37
3.3.4	畜産	40
3.3.5	農業試験・研究	41
3.3.6	農業普及	42
3.3.7	種子生産・供給	46
3.3.8	農産物流通	47
3.3.9	農業協同組合	48
3.3.10	農業振興の阻害要因・問題点と開発の方向	49
3.3.11	農業振興策策定へのアプローチ（案）	51

3.4	リモートセンシング解析	54
3.4.1	手法	54
3.4.2	現地調査（予察図照査）	54
3.4.3	画像データおよび既存成果図の収集	55
3.4.4	衛星画像解析	56
3.4.5	SWAT モデル（水収支解析）	60
3.5	64 ワレダの類型化	66
3.5.1	自然環境	66
3.5.2	社会・経済	72
3.5.3	農業・牧畜	87
第4章	8 ワレダにおける開発計画の策定	95
4.1	ワレダ開発計画策定のための参加型計画プロセス	95
4.1.1	計画策定プロセスと結果概要	95
4.1.2	Ebinate ワレダのセクター別開発計画	101
4.1.3	Simada ワレダのセクター別開発計画	104
4.1.4	Bugena ワレダのセクター別開発計画	107
4.1.5	Gidan ワレダのセクター別開発計画	110
4.1.6	Kobo ワレダのセクター別開発計画	112
4.1.7	Mekedela ワレダのセクター別開発計画	114
4.1.8	Legambo ワレダのセクター別開発計画	116
4.1.9	Aregoba ワレダのセクター別開発計画	118
4.2	ワレダ開発方向性のレビュー	121
4.2.1	レビューの方法	121
4.2.2	Ebinate ワレダの開発方向性のレビュー	121
4.2.3	Simada ワレダの開発方向性のレビュー	122
4.2.4	Bugena ワレダの開発方向性のレビュー	123
4.2.5	Gidan ワレダの開発方向性のレビュー	124
4.2.6	Kobo ワレダの開発方向性のレビュー	125
4.2.7	Mekedela ワレダの開発方向性のレビュー	126
4.2.8	Legambo ワレダの開発方向性のレビュー	127
4.2.9	Aregoba ワレダの開発方向性のレビュー	128
4.2.10	ワレダ開発方向性レビューの概要	129
第5章	実証事業	133
5.1	実証事業の概要	133
5.2	農業振興コンポーネント	137
5.2.1	実証事業活動の計画	137
5.2.2	基幹作物・二次作物実証・展示圃	140
5.2.3	簡易適応試験（有望作物・耕種法）	142
5.2.4	果樹生産キャンペーン及びアグロ・フォレストリー（果樹）予備的適応試験	144
5.2.5	飼料生産（農地周辺）スキーム	145
5.2.6	傾斜地飼料生産スキーム	146
5.2.7	羊品種改良スキーム	147

5.2.8	改良型養蜂パッケージ	147
5.2.9	小規模養鶏振興スキーム.....	148
5.2.10	FTC 圃場改善	149
5.2.11	他の実証事業活動	150
5.2.12	農業研究センターの支援活動.....	151
5.2.13	教訓および提言	154
5.2.14	結論・提案事業	157
5.3	流域保全コンポーネント	158
5.3.1	事業内容選定	158
5.3.2	苗木生産	160
5.3.3	植林	162
5.3.4	水土保持工	165
5.3.5	ガリー侵食修復	166
5.3.6	教訓および提言	168
5.4	生計改善コンポーネント	171
5.4.1	実証事業活動の概要	171
5.4.2	職業訓練・ビジネス関連活動.....	173
5.4.3	畜・水産関連活動	178
5.4.4	教育関連活動	184
5.4.5	ジェンダー関連活動	187
5.4.6	給水関連活動	188
5.4.7	教訓および提言	195
5.5	優良事業の試行	198
5.5.1	事業内容選定	198
5.5.2	改良かまど	199
5.5.3	気象観測	200
5.5.4	灌漑地区での野菜栽培	203
5.5.5	教訓および提言	204
5.6	参加型終了時評価	205
5.6.1	評価の方法	205
5.6.2	Ebinate ワレダ	206
5.6.3	Simada ワレダ	208
5.6.4	Bugena ワレダ	210
5.6.5	Gidan ワレダ.....	212
5.6.6	Kobo ワレダ	214
5.6.7	Mekedela ワレダ.....	215
5.6.8	Legambo ワレダ	217
5.6.9	Aregoba ワレダ.....	219
5.6.10	参加型終了時評価結果のまとめ.....	221
第6章	技術移転.....	225
6.1	技術移転計画	225
6.2	技術移転の障害となる煩雑な職員の異動	226
6.3	技術移転の実施	227

6.3.1	実証事業実施を通じた技術移転.....	227
6.3.2	貯水池の堆砂計測及び堆砂除去計画策定.....	230
第7章	結論および提言.....	233
7.1	結論.....	233
7.2	提言.....	233
7.2.1	アムハラ州の行政機関への提言.....	233
7.2.2	JICA や他のドナー機関への提言.....	237
第8章	将来の開発事業案.....	241
8.1	農業振興分野.....	241
8.2	流域保全分野.....	247
8.3	生計改善分野.....	255

英文別冊

Appendix A: Assignment Schedule of the Study Team and Pamphlets of the Study
Appendix B: Supplemental Data on Natural Environment
Appendix C: Supplemental Data on Agriculture
Appendix D: Supplemental Data on Socio-economy
Appendix E: Supplemental Data on Participatory Planning
Appendix F: Verification Projects
Appendix F-1: Agricultural Promotion Component
Appendix F-2: Natural Resource Management Component
Appendix F-3: Livelihood Improvement Component
Appendix F-4: Activity Sheet of the Verification Project
Appendix F-5: Results of Final Participatory Evaluation
Appendix F-6: Relations of the Woreda Development Plan and Verification Project
Appendix G: Current Development Interventions in ANRS

表 目 次

表 2.2.1	アムハラ州予算の配分状況（2009 年度）	7
表 2.2.2	対象 8 ワレダの予算配分状況（2009 年度）	8
表 2.3.1	アムハラ州の州政府行政機関一覧	8
表 2.3.2	アムハラ州内の食料安全保障が満たされないワレダ・ケベレの分布	10
表 2.4.1	PASDEP 事業費のセクター別内訳	10
表 2.4.2	GTP における主要な目標値	12
表 2.4.3	農業セクターの成長目標	12
表 2.4.4	FSP の 4 つのコンポーネントと 6 つの成果の関係	14
表 2.4.5	FSP の各コンポーネントのプロジェクト目標と主要活動	14
表 2.4.6	2008 及び 2009 年におけるゾーン別 PSNP 卒業者数	17
表 2.4.7	アムハラ州における PSNP 受益者数（2010 年）	18
表 3.1.1	調査対象 64 ワレダのゾーン別一覧	19
表 3.1.2	調査対象地域の標高別面積の比率	19
表 3.1.3	調査対象地域の傾斜別面積の比率	20
表 3.1.4	伝統的農業気象区分と調査対象地域の平均気温	22
表 3.1.5	64 ワレダにおける家庭用水の主な水源	23
表 3.1.6	64 ワレダにおける飲用水の主な水源	23
表 3.1.7	自然環境からみた開発ポテンシャルと制約要因	25
表 3.2.1	アムハラ州及び 64 ワレダの人口データ	26
表 3.2.2	アムハラ州の留年率と退学率（5-24 歳）	26
表 3.2.3	64 ワレダにおける退学理由	27
表 3.2.4	ワレダ別村落給水カバー率	30
表 3.2.5	8 ワレダにおける WEALTH RANKING 結果の概要	31
表 3.2.6	AREGOBA、MEKEDELA および SIMADA ワレダにおける BMI 値の概要	32
表 3.2.7	GIDAN ワレダにおける女性の労働スケジュール	33
表 3.2.8	BUGENA ワレダにおける男性と女性の労働区分	34
表 3.3.1	対象 8 ワレダでの平均土地保有状況（2001/02）	36
表 3.3.2	調査対象地域の土地分級結果	37
表 3.3.3	調査対象地域の作期と作付時期	37
表 3.3.4	対象 8 ワレダでの主要作付時期	38
表 3.3.5	調査対象地域及び対象 8 ワレダの年間短期作物作付面積	38
表 3.3.6	対象 8 ワレダにおける基幹作物と副次作物の組合せ	38
表 3.3.7	調査対象地域の年間作付率及び小雨期作付比率	38
表 3.3.8	対象 8 ワレダの年間作付率及び小雨期作付比率	39
表 3.3.9	農家当たりの年間短期作物作付面積	39
表 3.3.10	調査対象地域及び対象 8 ワレダの短期作物収量	39
表 3.3.11	調査対象地域及び対象 8 ワレダの短期作物年間生産量	40
表 3.3.12	調査対象地域主要営農システム	40
表 3.3.13	調査対象地域における灌漑農業の概況	40
表 3.3.14	調査対象地域における家畜飼養頭羽数	41
表 3.3.15	対象 8 ワレダにおける家畜飼養頭羽数	41

表 3.3.16	調査対象地域・対象 8 ワレダでの牛の品種別飼養状況	41
表 3.3.17	アムハラ州農業試験・研究機関	42
表 3.3.18	アムハラ州における普及機関、普及員、普及施設	42
表 3.3.19	WAO の組織	43
表 3.3.20	2008 年々次計画の普及パッケージ事業	44
表 3.3.21	農家パッケージ及びミニマム・パッケージ	44
表 3.3.22	対象 8 ワレダで実施されている普及パッケージ (2007/08)	44
表 3.3.23	普及パッケージの内容	45
表 3.3.24	アムハラ州における 2006/07 年の優良種子の需給 (TON)	46
表 3.3.25	主要作物種子価格	47
表 3.3.26	対象 8 ワレダにおける主要農産物流通経路	48
表 3.3.27	アムハラ州の単位協同組合	48
表 3.3.28	アムハラ州の協同組合ユニオン (2009)	49
表 3.3.29	8 ワレダにおける農業協同組合の設立状況 (2009)	49
表 3.4.1	画像データ一覧表	55
表 3.4.2	土壌被覆区分対比表	57
表 3.4.3	土地被覆区分の面積変化	59
表 3.5.1	エチオピアの新農業気象区分の概要	66
表 3.5.2	自然環境による 64 ワレダの類型化	67
表 3.5.3	人口データによる 64 ワレダの分類	75
表 3.5.4	インフラストラクチャーデータによる 64 ワレダの分類	78
表 3.5.5	教育及び保健衛生データによる 64 ワレダの分類	81
表 3.5.6	農村社会データによる 64 ワレダの分類	84
表 3.5.7	調査対象地域及び対象 8 ワレダの営農システムに基づく区分	87
表 3.5.8	農家当たりの年間短期作物作付面積に基づく区分	87
表 3.5.9	基幹作物と副次作物の組合せに基づく区分	87
表 3.5.10	小雨期作の本雨期作に対する比率に基づく区分	88
表 3.5.11	農家当たりの家畜飼養規模に基づく区分	88
表 3.5.12	調査対象地域の農業面からの特徴付け	89
表 4.1.1	開発計画策定のための参加型計画ワークショップの日程	95
表 4.1.2	参加型計画ワークショップ (ワレダ開発計画) 参加者 (2008 年 10~12 月)	96
表 4.1.3	参加型計画ワークショップ (計画見直しと優先プロジェクト) 参加者 (2009 年 1~3 月)	96
表 4.1.4	問題解決型開発アプローチと行政サービス型開発アプローチ	97
表 4.1.5	開発アプローチ・開発戦略・開発プログラム・開発プロジェクト・リストの例	98
表 4.1.6	プロジェクト概要表の例	99
表 4.1.7	開発アプローチの優先順位	99
表 4.1.8	開発戦略の優先順位 (「食料」アプローチ)	100
表 4.1.9	開発戦略の優先順位 (「健康」アプローチ)	100
表 4.1.10	開発戦略の優先順位 (「インフラ」アプローチ)	101
表 4.1.11	EBINATE ワレダの開発戦略要約	103
表 4.1.12	SIMADA ワレダの開発戦略要約	106
表 4.1.13	BUGENA ワレダの開発戦略要約	109
表 4.1.14	GIDAN ワレダの開発戦略要約	111

表 4.1.15	KOBO ワレダの開発戦略要約	113
表 4.1.16	MEKEDELA ワレダの開発戦略要約	116
表 4.1.17	LEGAMBO ワレダの開発戦略要約	118
表 4.1.18	AREGOBA ワレダの開発戦略要約	121
表 4.2.1	EBINATE ワレダの開発方向性のレビュー	122
表 4.2.2	SIMADA ワレダの開発方向性のレビュー	123
表 4.2.3	BUGENA ワレダの開発方向性のレビュー	124
表 4.2.4	GIDAN ワレダの開発方向性のレビュー	125
表 4.2.5	KOBO ワレダの開発方向性のレビュー	126
表 4.2.6	MEKEDELA ワレダの開発方向性のレビュー	127
表 4.2.7	LEGAMBO ワレダの開発方向性のレビュー	128
表 4.2.8	AREGOBA ワレダの開発方向性のレビュー	129
表 4.2.9	8 ワレダのセクター別優先度	130
表 4.2.10	農業セクターの優先セクター戦略	131
表 5.1.1	実証事業実施サイト一覧	133
表 5.1.2	実証事業実施スケジュール	133
表 5.1.3	実証事業の概要 (2009 年 4 月-2010 年 12 月)	135
表 5.1.4	ワレダ・コンポーネント別実証事業費 (2009 年 4 月-2010 年 12 月)	136
表 5.2.1	農業実証事業活動の作期別及び全体の実施状況	139
表 5.2.2	サブセクター別実証事業活動実施実績	139
表 5.2.3	農業研究センターによる技術ガイダンス・支援活動	140
表 5.2.4	ワレダ別の実証・展示圃実施状況	140
表 5.2.5	ワレダ別の簡易適応試験実施状況	142
表 5.2.6	ワレダ別果樹生産キャンペーン及びアグロ・フォレストリー予備的適応試験実施状況	144
表 5.2.7	ワレダ別飼料生産 (農地周辺) スキーム実施状況	145
表 5.2.8	ワレダ別傾斜地飼料生産スキーム実施状況	146
表 5.2.9	ワレダ別羊品種改良スキーム実施状況	147
表 5.2.10	ワレダ別改良型養蜂パッケージ実施状況	147
表 5.2.11	ワレダ別小規模養鶏振興スキーム実施状況	148
表 5.2.12	ワレダ別 FTC 圃場改善活動実施状況	149
表 5.2.13	その他の農業実証事業活動	150
表 5.2.14	農業研究センターの支援活動	152
表 5.3.1	実証事業 (流域保全コンポーネント) の実施結果 1 (2009 年 6~12 月)	158
表 5.3.2	実証事業 (流域保全コンポーネント) の実施結果 2 (2010 年 1~12 月)	159
表 5.3.3	対象 8 ワレダに配布した樹木種子の一覧	160
表 5.3.4	対象 8 ワレダにおける苗畑の概要	161
表 5.3.5	対象 8 ワレダにおける種子の発芽状況	161
表 5.3.6	第 1 回 (2009 年) の植林実績	163
表 5.3.7	第 2 回 (2010 年) の植林実績	164
表 5.3.8	苗木生産及び植林に関する終了時評価結果	165
表 5.3.9	2009 年に造成された水土保全工	165
表 5.3.10	2010 年に造成された水土保全工	166
表 5.3.11	2009 年に造成された砂防ダム	167

表 5.3.12	2010 年に造成・修理された砂防ダム	167
表 5.3.13	水土保全工及びガリー侵食修復に関する終了時評価結果	167
表 5.3.14	農民の困難さと活着率の矛盾	168
表 5.4.1	生計改善コンポーネント：実証事業活動の概要	172
表 5.4.2	活動の概要：HIV/エイズ感染者向け起業訓練（GIDAN）	173
表 5.4.3	調査団による評価：HIV/エイズ感染者向け起業訓練（GIDAN）	174
表 5.4.4	活動の概要：大工職業訓練（GIDAN）	174
表 5.4.5	調査団による評価：大工職業訓練（GIDAN）	175
表 5.4.6	活動の概要：裁縫とブロック製造職業訓練（KOBO）	175
表 5.4.7	調査団による評価：裁縫とブロック製造職業訓練（KOBO）	176
表 5.4.8	活動の概要：職業訓練修了生向け簡易店舗建設（LEGAMBO）	177
表 5.4.9	調査団による評価：職業訓練修了生向け簡易店舗建設（LEGAMBO）	178
表 5.4.10	活動の概要：水産養殖による青少年グループ支援（EBINATE）	178
表 5.4.11	調査団による評価：水産養殖による青少年グループ支援（EBINATE）	179
表 5.4.12	活動の概要：乳牛導入による HIV/エイズグループ支援（EBINATE）	180
表 5.4.13	調査団による評価：乳牛導入による HIV/エイズグループ支援（EBINATE）	181
表 5.4.14	活動の概要：女性のための雌羊飼育訓練（GIDAN）	181
表 5.4.15	調査団による評価：女性のための雌羊飼育訓練（GIDAN）	182
表 5.4.16	活動の概要：失業者のための山羊飼育訓練（AREGOBA）	182
表 5.4.17	調査団による評価：失業者のための山羊飼育訓練（AREGOBA）	184
表 5.4.18	活動の概要：小学校建設支援（KOBO）	184
表 5.4.19	調査団による評価：小学校建設支援（KOBO）	185
表 5.4.20	活動の概要：MEKEDELA 中等高等学校支援（MEKEDELA）	185
表 5.4.21	調査団による評価：MEKEDEKA 中等高等学校支援（MEKEDELA）	186
表 5.4.22	活動の概要：ジェンダー主流化活動（KOBO）	187
表 5.4.23	調査団による評価：ジェンダー主流化活動（KOBO）	188
表 5.4.24	雨水集水施設に関する評価結果（BUGENA）	192
表 5.4.25	雨水集水施設に関する評価結果（AREGOBA）	194
表 5.5.1	実施された優良事業	198
表 5.5.2	改良かまどの普及数	199
表 5.5.3	改良かまどに関する評価	200
表 5.5.4	8 ワレダにおける気象観測結果（2009 年）	201
表 5.5.5	8 ワレダにおける気象観測結果（2010 年）	202
表 5.5.6	野菜栽培参加者数と配布種子量	203
表 5.6.1	モデル流域レベルの参加型終了時評価ワークショップの参加者内訳	205
表 5.6.2	ワレダレベルの参加型終了時評価ワークショップの参加者内訳	205
表 5.6.3	EBINATE ワレダ SILASIEMESK モデル流域における参加型終了時評価	207
表 5.6.4	EBINATE ワレダにおける参加型終了時評価	208
表 5.6.5	SIMADA ワレダ WOIRAYE モデル流域における参加型終了時評価	209
表 5.6.6	SIMADA ワレダにおける参加型終了時評価	210
表 5.6.7	BUGENA ワレダ KEYBERET モデル流域における参加型終了時評価	211
表 5.6.8	BUGENA ワレダにおける参加型終了時評価	211
表 5.6.9	GIDAN ワレダ TEJNO モデル流域における参加型終了時評価	212

表 5.6.10	GIDAN ワレダにおける参加型終了時評価	213
表 5.6.11	KOBO ワレダ AMID モデル流域における参加型終了時評価	214
表 5.6.12	KOBO ワレダにおける参加型終了時評価	215
表 5.6.13	MEKEDELA ワレダ TeBI モデル流域における参加型終了時評価	216
表 5.6.14	MEKEDELA ワレダにおける参加型終了時評価	217
表 5.6.15	LEGAMBO ワレダ ASSOYE モデル流域における参加型終了時評価	218
表 5.6.16	LEGAMBO ワレダにおける参加型終了時評価	219
表 5.6.17	AREGOBA ワレダ LOWER SENBO モデル流域における参加型終了時評価	219
表 5.6.18	AREGOBA ワレダ UPPER SENBO モデル流域における参加型終了時評価	220
表 5.6.19	AREGOBA ワレダにおける参加型終了時評価	221
表 5.6.20	9 モデル流域での参加型終了時評価のまとめ	222
表 5.6.21	8 ワレダでの参加型終了時評価のまとめ	222
表 5.6.22	ゾーン別の参加型終了時評価の比較	223
表 6.3.1	実施した営農関連研修の概要	227
表 6.3.2	実施した流域保全関係研修の概要 (2009 年 1-7 月)	228
表 6.3.3	普及員を主対象に実施した流域保全関係研修の概要 (2009 年 1-7 月)	229
表 6.3.4	堆砂量測定と除去計画に係る技術移転項目	230
表 6.3.5	異なる方法で推定した堆砂量	231
表 6.3.6	除去対象堆砂量の推定	232
表 6.3.7	バックホーの投入数と工事期間の決定	232
表 6.3.8	ダンプトラックの規模と投入数の決定	232
表 7.2.1	連邦各省の地方レベル事務所の配置 (2009 年 10 月時点)	239
表 8.1.1	「アムハラ州食料不足ワレダ総合農業振興(APAs)計画」の概要	241
表 8.1.2	「エチオピア高地温帯果樹開発計画」の概要	243
表 8.2.1	「流域環境情報整備プロジェクト」の概要	248
表 8.2.2	「コミュニティによる森林管理推進プロジェクト」の概要	250
表 8.2.3	「造林技術の改善・能力向上プロジェクト」の概要	252
表 8.2.4	「流域保全技術の改善・能力向上プロジェクト」の概要	254
表 8.3.1	「農村女性のための生計改善プロジェクト」の概要	256
表 8.3.2	「HIV/エイズ感染者自立支援プロジェクト」の概要	258
表 8.3.3	「地方道路交通網整備プロジェクト」の概要	261
表 8.3.4	「雨水有効利用プロジェクト」の概要	263

目 次

図 1.5.1	全体調査スケジュール	2
図 2.1.1	アムハラ州の人口ピラミッド (2007)	5
図 2.2.1	政府予算のフロー	7
図 2.4.1	アムハラ州における食料安全保障プログラム実施体制	16
図 3.1.1	調査対象地域における主要土壌の比率	20
図 3.1.2	調査対象地域における月別降雨量	21
図 3.2.1	64 ワレダの就学率 (7-14 歳)	27
図 3.2.2	64 ワレダにおける HIV/エイズ男女別意識調査結果	28

図 3.2.3	調査対象地域の道路分布	29
図 3.3.1	優良種子生産・供給システム	46
図 3.3.2	アムハラ州における穀物の主要流通経路	47
図 3.3.3	農業振興策策定のアプローチ（案）	53
図 3.3.4	現地調査位置図	54
図 3.4.1	解析の流れ	56
図 3.4.2	LANDSAT シーンおよびモザイク図	56
図 3.4.3	ALOS 画像（EBINATE ワレダ）	57
図 3.4.4	土地被覆図（1980 年代および 2008 年）	58
図 3.4.5	土地被覆区分図（1999/2000 年および 2007 年 12 月～2008 年 1 月）	59
図 3.4.6	土地被覆構成の変化	60
図 3.4.7	流域雨量	61
図 3.4.8	蒸発散ポテンシャル	62
図 3.4.9	実蒸発散量	62
図 3.4.10	土壌水分量	63
図 3.4.11	地下浸透量（地下水涵養量）	63
図 3.4.12	基底流出量（地下水流入分）	64
図 3.4.13	地表水流去量	64
図 3.4.14	土壌（侵食）流去量	65
図 3.4.15	森林喪失および植林地区	65
図 3.5.1	1980 年初頭から 2008 年 6 月における地表被覆構成の変遷	68
図 3.5.2	1980 年初頭から 2008 年 6 月における森林再生地域と森林破壊地域	69
図 3.5.3	64 ワレダにおける道路密度及び年間降雨量と森林再生状態との関係	70
図 3.5.4	幹線道路からの遠近と年間降雨量による 64 ワレダの類型化模式図（現況）	71
図 3.5.5	幹線道路からの遠近と年間降雨量による 64 ワレダの類型化模式図（将来予測）	71
図 3.5.6	64 ワレダにおける都市人口と道路分布	73
図 3.5.7	64 ワレダにおける農村人口の分布	74
図 3.5.8	64 ワレダにおける都市および農村人口増加率（1994-2007）	76
図 3.5.9	64 ワレダにおける人口密度および都市人口率	77
図 3.5.10	64 ワレダにおけるタイプ別道路密度	79
図 3.5.11	64 ワレダにおける電化率および村落給水率	80
図 3.5.12	64 ワレダにおける非識字率および教師一人あたり生徒数	82
図 3.5.13	64 ワレダにおける人口 1 万人あたり医療/保健衛生施設数とスタッフ数	83
図 3.5.14	64 ワレダにおける家屋の屋根材	85
図 3.5.15	64 ワレダにおける住民組織の選好性	86
図 3.5.16	調査対象地域の主要営農システムに基づく区分	90
図 3.5.17	調査対象地域の農家当たりの年間短期作物作付面積に基づく区分	91
図 3.5.18	調査対象地域の基幹作物と副次作物の組合せに基づく区分	92
図 3.5.19	調査対象地域の小雨期作の本雨期作に対する比率に基づく区分	93
図 3.5.20	調査対象地域の農家当たりの家畜飼養規模に基づく区分	94
図 4.1.1	アムハラ州の 8 つのワレダから抽出した共通問題系図	97
図 4.2.1	EBINATE ワレダのセクター優先度の変化	122
図 4.2.2	SIMADA ワレダのセクター優先度の変化	123

図 4.2.3	BUGENA ワレダのセクター優先度の変化	124
図 4.2.4	GIDAN ワレダのセクター優先度の変化	125
図 4.2.5	KOBO ワレダのセクター優先度の変化	126
図 4.2.6	MEKEDELA ワレダのセクター優先度の変化	127
図 4.2.7	LEGAMBO ワレダのセクター優先度の変化	128
図 4.2.8	AREGOBA ワレダのセクター優先度の変化	129
図 4.2.9	8 ワレダのセクター別優先度	130
図 5.1.1	実証事業の実施体制	134
図 5.2.1	農業振興に係る実証事業活動計画策定プロセス	137
図 5.2.2	対象流域における農業振興アプローチ	138
図 5.2.3	FTC 圃場参考レイアウト	150
図 5.3.1	2009 年 6 月～2010 年 12 月の実証事業活動スケジュール	158
図 5.4.1	SIMADA ワレダにおける月降雨量と赤痢と考えられる患者数の推移	190

略 語

ADLI	Agricultural Development Led Industrialization
ANRS	Amhara National Regional State
APVAs	Verification Activities for Agricultural Promotion
ARARI	Amhara Regional Agricultural Research Institute
ARC	Agricultural Research Center
ARRA	Amhara Rural Road Authority
ATVET	Agricultural Technical & Vocational Education Training
BAFOALRC	Bahir Dar Fishery & Other Aquatic Life Research Center
BAMaFSRC	Bahir Dar Agricultural Mechanization & Food Science Research Center
BoARD	Bureau of Agriculture and Rural Development
BoFED	Bureau of Finance and Economic Development
BoWRD	Bureau of Water Resources Development
CACC	Central Agricultural Census Commission
CRG	Community Research Group
CSA	Central Statistic Agency
DAs	Development Agents
EGTE	Ethiopian Grain Trade Enterprise
EPLAUA	Environment Protection, Land Administration & Use Authority
EPP	Extension Package Programs
ERA	Ethiopian Road Authority
ESE	Ethiopian Seed Enterprise
FFD	Farmer Field Day
FSCDPO	Food Security Coordination & Disaster Prevention Office
FSP	Food Security Programme

FTC	Farmer Training Center
GIS	Geological Information System
GTP	Growth and Transformation Plan
HTPs	Harmful Traditional Practice
ICM	Integrated Crop Management
IPM	Integrated Pest Management
ISLA	Information System of Land Administration
ITCZ	Inter-Tropical Convergence Zone
JALIMPS	JICA/Amhara Livelihood Improvement Study (Abbreviation of this Study)
KVAs	Kebele Veterinary Agents
LU	Livestock Unit
MoARD	Ministry of Agriculture and Rural Development
NSC	National Seed Council
ORDA	Organization for Rehabilitation and Development in Amhara (NGO)
PADEP	Participatory Demonstration & Extension Program
PADETS	Participatory Demonstration & Extension Training System
PLWHA	People Living With HIV/AIDS
PSNP	Productive Safety Net Program
RARIs	Regional Agricultural Research Institutes
RC	Research Center
SME	Small and Micro Scale Enterprise Office
SWAT	Soil and Water Assessment Tool
TC	Technical Committee
WAB	Women Affairs Bureau
WAO	Woreda Agriculture and Rural Development Office
WBISPP	Woody Biomass Inventory and Strategic Planning Project
ANRS	Amhara National Regional State
ZAO	Zonal Agriculture & Rural Development Office

換算率: 4.942円/ Birr (2011年2月、JICA交換レート)

第1章 調査概要

1.1 調査の背景

エチオピア国（以下、「エ」国）の北部に位置するアムハラ州（Amhara National Regional State: ANRS）は、面積約 15.4 万 km²で「エ」国全土の約 15%を占め、約 1,790 万人（「エ」国人口の約 25%）が居住している。この地域に居住する住民のうち、約 300 万人は複数年にわたり必要最小限の食料を確保できない慢性的食料不足に陥っており、その他の一時的な食料不足人口 330 万人を加えると、合計で 630 万人が食料不足に見舞われている。特に、アムハラ州東部地域は過去 30 年にわたって繰り返し旱魃に襲われており、「エ」国内でも最も深刻な食料不足地域の一つとされている。当該地域の食料不足は、(1)低レベルの農業技術、(2)人口増加に伴う農地開墾・森林伐採、(3)限られた期間の降雨による土壌流亡、(4)天水に頼った農業による旱魃への脆弱性、(5)家畜の過放牧による土壌劣化、(6)低世帯収入によって食料入手が困難、など様々な要因が複合的かつ連鎖的に絡み合っており発生している。

かかる状況の下、「エ」国連邦政府はわが国に対して「アムハラ州流域管理・生計改善計画調査」への協力を要請した。独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）は、この要請に基づき 2007 年 3 月に事前調査団を派遣し、S/W の基本内容について合意し、同月、アムハラ州政府と JICA の間で S/W が署名された。このような背景の下、JICA は本格調査のために調査団を 2008 年 3 月から派遣した。

1.2 調査の目的

本件業務の目的は以下の 2 項目である。

1. 「エ」国内で最も食料の安全保障が脅かされているアムハラ州の東部（慢性的に食料安全保障が満たされていない地域）のうち、8 ワレダ（郡）において、実証事業を伴う開発計画策定を通じて、対象地域全体の適切な総合流域管理・農村開発の方策を明らかにする。
2. 本調査の実施により、当該地域で先行して実施されている Productive Safety Net Program (PSNP) や Food Security Program (FSP) 等を通じた流域管理及び生計改善にかかる相手国実施機関及び住民の能力が向上する。

1.3 調査実施体制

本件調査のカウンターパート機関はアムハラ州政府であり、調整機関としてアムハラ州食料安全保障プログラム調整防災事務所（FSCDPO）が、実施機関としてアムハラ州農業・農村開発局（BoARD）が S/W で位置づけられている。実施に際しては、両機関に属する職員を主たるカウンターパートとして調査を進めたが、複合的課題解決のために環境局、保健局や教育局などの関連事務所とも随時協力し、実証事業ではケベレレベル（ワレダの下の行政単位）の職員や地元住民とも連携した。

また、本件調査ではアムハラ州食料安全保障プログラム調整防災事務所（FSCDPO）が主導し、農業・農村開発局（BoARD）、水資源局（BoWRD）、環境保全・土地行政局（EPLAUA）、女性局（BoWA）、財政・経済開発局（BoFED）の関係者からなるステアリングコミッティが設立された。

下表に示すように、調査開始以来7回のステアリングコミッティが開催された。

Date	Subject	Number of Participants				
		Region	Zone	Woreda	Other	Total
1. 12 March 2008	Discussions on Inception Report	8	0	15	8	31
2. 25 July 2008	Discussions on Progress Report (1)	17	4	16	7	44
3. 1 April 2009	Discussions on Interim Report	14	3	15	11	43
4. 13 July 2009	Discussions on Progress Report (2)	15	3	0	6	24
5. 15 March 2010	Mid-term Evaluation of Verification Project (Discussions on Progress Report (3))	6	5	16	15	42
6. 21 December 2010	Final Evaluation of Verification Project * (Discussions on Progress Report (4))	14	0	0	9	23
7. 9-16 February 2011	Discussions on Draft Final Report **	22	22	8	3	55

Note: * Final evaluation workshop at the regional level was conducted on 19 and 20 December 2010 with participants from the 8 target Woredas.

** Discussions on draft final report were conducted at Dessie, Weldia and Debre Tabor for the 3 zones and Bahir Dar for the region.

1.4 調査対象地域

現況調査の対象地域は「エ」国アムハラ州に存在する 151 ワレダの内、慢性的な食料不足に悩まされている 64 ワレダである。これらは、「エ」国の首都アジスアベバの北方に東西 500km、南北 400km にわたって広がるアムハラ州の中央から東側に位置している。また、開発計画策定および実証事業実施の対象となるのは、64 ワレダのうち、S/W 協議時に合意された 8 ワレダ (Ebinate, Simada, Bugena, Gidan, Kobo, Aregoba, Mekedela, Legambo) である。(調査対象地域位置図参照)

1.5 調査スケジュール

本件調査は2つのフェーズから構成されている。フェーズ I では、参加型計画プロセスに基づいてワレダ開発計画(案)の策定を行った。フェーズ II 調査では実証事業の実施とその教訓を反映したワレダ開発計画のレビュー、技術ガイドラインの作成を行った。調査全体は4年次、全工程 36 ヶ月にわたって実施した。

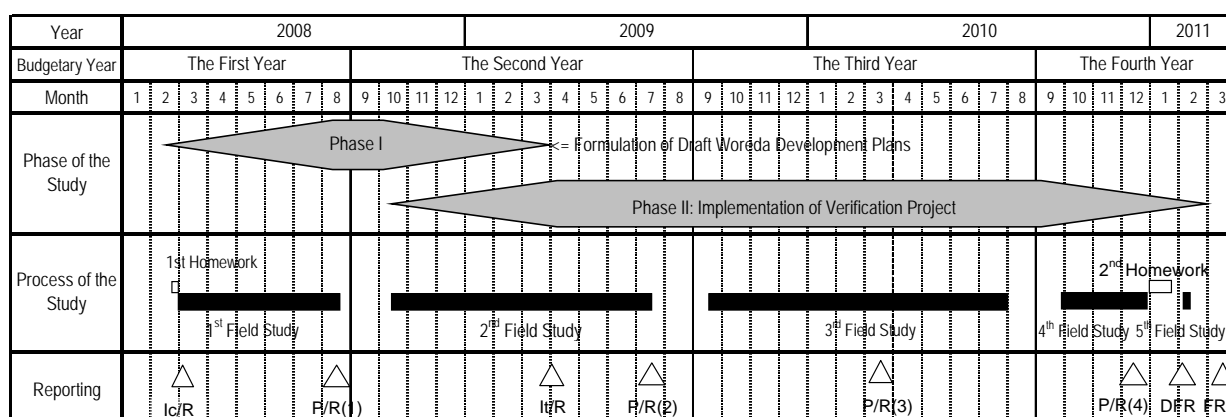


図 1.5.1 全体調査スケジュール

1.6 調査アプローチ

(1) ワレダ開発計画

ワレダ開発計画の策定に際しては、ワークショップを開催して住民や普及員、対象 8 ワレダの

職員等の利害関係者の意見を反映した。参加型計画策定プロセスは州レベルのキックオフワークショップから始まり、ワレダやモデル流域においても分析・計画ワークショップを開催した。

(2) 実証事業

フェーズ II で実施する実証事業は、将来的に拡大すべき活動を見出すための試験的なパイロット活動と位置付けられるが、その実施を通じて事業実施体制を確認するとともに、各活動の有効性も確認することも目的であった。ほとんどの実証事業は、ワレダレベルのワークショップが開催される前（2008 年）に各ワレダの農業事務所によって選定されたモデル流域で実施されたが、生計改善コンポーネントの一部はモデル流域外でも実施された。



Community Workshop in Ebinate Woreda (6-7 May 2008)



Senbo Model Watershed in Aregoba Woreda

第2章 アムハラ州の現状

アムハラ州は「エ」国にある9州のうち2番目に大きな州で（国土の約15%を占める）、北部はティグライ州、南部はオロミア州、東部はアファル州、南西部はベニシヤングル・グムス州、そして西部はスーダンと国境を接している。州内は11ゾーン、128ワレダおよび23市の行政単位に区分されている。

2.1 社会・経済状況

(1) 人口

アムハラ州は1,790万人の人口を抱え、オロミア州に次いで「エ」国で2番目に人口が多い(2009)。現在の年人口増加率は2.34-3.10%と推定され、その中位である2.72%を適用すると26年で人口が倍増する計算となる。人口密度は約118人/km²で、低地部よりも高地部における人口密度が高い。全人口の半分以上(54.8%)が19歳以下で、65歳以上の高齢者はわずか4%に過ぎない。

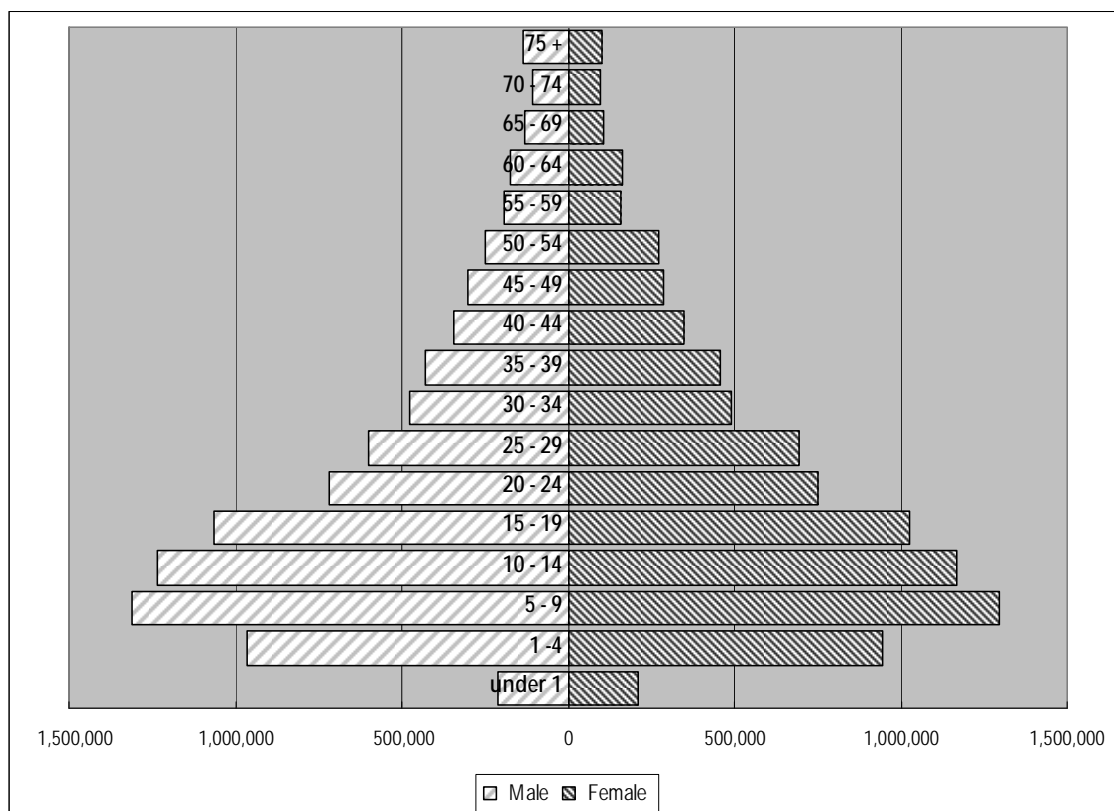


図 2.1.1 アムハラ州の人口ピラミッド (2007)

(Data Source: Summary and Statistical Report of the 2007 Population and Housing Census Results, Population Census Commission, December 2008)

(2) 経済

財政・経済開発局の経済統計データが近年更新されていないためデータは若干古いですが、2004/05年の州民総生産（Regional Gross Domestic Product: RGDP）は農業部門が57.9%を占め、以下、工業部門（22.9%）、サービス部門（19.2%）と続いている。農業部門が経済を牽引しているのは国内の他州と同様であるが、近年農業部門から、工業・サービス部門へとそのシェアがシフトしつつある。過去3年、RGDPは毎年5.1%の増加率を示しており、1993/94から2004/05年に住民一人当たりの平均収入は664ブルから812ブルへ増加した。

(3) 農業

農業に従事しているとみられる農村人口は 88.6%に達し、多くが自給的農業を営んでいる。一般に、気候は比較的温暖で、農牧畜業に適している。2008 年現在、1,270 万頭の牛、900 万頭の羊、600 万頭の山羊、1,300 万羽の鶏が飼養されており、エ国の家畜の約 40%がアムハラ州内で飼養されている。これらの農業ポテンシャル、豊富な畜産資源にもかかわらず、収入が少なく生活水準は低い。さらに近年は度重なる食料不足に見舞われており、2004 年現在、年間の食料確保期間が 9 か月以下の農村人口が全体の 56.7%に及んでいる。

(4) 保健・衛生および教育

出生率および死亡率はエ国の平均値よりも若干高く、乳児死亡率は 1,000 人中 94 人、5 歳未満幼児死亡率は 1,000 人中 154 人となっている。平均寿命は 54 歳であるが、エイズや他の感染症などの影響もあって、平均寿命はさらに短くなると予想されている。州内には病院が 17 箇所、ヘルスセンターが 182 箇所、ヘルスポストが 2,619 箇所あるが、病院は 201 万人に 1 箇所、ヘルスセンターは 119 千人に 1 箇所、ヘルスポストは 8,400 人に 1 箇所の低い密度である。(2009)

2009 年現在、小学校 (1-8 年生) の就学率は 99.8%、中学校 (9-10 年生) の就学率は 38%で、小学生の平均通学距離は片道 3.15km となっている。州内には幼稚園が 330 箇所、小学校が 5,682 校、中学校が 179 校、高校が 83 校、教員養成大学が 4 箇所、職業・技術訓練センターが 10 箇所、12 校の職業・技術訓練専門学校がある。

(5) 給水及び道路

州内には大河川とそれに付随する Abay、Takeze、Awash の 3 流域に加え、タナ湖やいくつかの恒常河川がある。これらの河川の存在は地下水開発ポテンシャルの可能性を示しているが、給水率は未だ低率にあり、平均 58% (都市部は 87%、農村部は 54%) に留まっている。(2009)

州農村道路局 (ARRA) が管轄している全天候型道路は 2,699km、エチオピア道路庁が管轄している道路は 3,641km ある。総延長は 6,340km 余りとなり、州内の平均道路密度は 41m/km²に留まっており、依然として交通アクセスは良くない。(2009)

(6) 文化

アムハラ州の住民は様々な文化的な規範、信仰、価値観を有している。例えば、結婚式や葬式、共同作業、年配者への敬意、貧困者への支援などである。その一方、開発を妨げていると言われている慣習 (例えば、女性器切除や早婚、入れ墨などは HIV の拡がりとの関連が指摘されている) も残っている。宗教的には人口の 82.5%がエチオピア正教徒で、次いでイスラム教徒が 17%、プロテスタントはわずか 0.2%に過ぎない。人口の 90%以上はアムハラ族で、アムハラ語が公用語になっている。(2007)

2.2 財政状況

新税制の導入もあって、2008 年に比較して 2009 年の州の税収入は 41%増加した (853 百万ブル)。しかし、その額は年間歳出額をはるかに下回る 17.1%に留まっており、州予算の 80%は連邦政府からの交付金や援助によって賄われている。歳出の内訳を見ると経済及び社会セクターが全歳出額の 2/3 を占めている。

表 2.2.1 アムハラ州予算の配分状況 (2009 年度)

	Economic Sector (Birr)	Social Sector (Birr)	General Service (Birr)	Others Contingency (Birr)	Total (Birr)
Recurrent	597,031,957	1,817,695,254	1,079,038,296	273,932,179	3,767,697,686
Capital	630,191,619	281,709,744	297,901,683	0	1,209,803,046
Total	1,227,223,576	2,099,404,998	1,376,939,979	273,932,179	4,977,500,732

(Data Source: Development Indicators of Amhara Region 2007/08, BoFED, 2009)

州予算は連邦議会で承認され、その後州政府機関や各ワレダへ配分 (Block grant) される。各ワレダへの配分額は州議会で承認され、ワレダにおける各種活動に支出される。州レベルでは 5-10% 程度の予備費が計上されているが、ワレダレベルでは予備費はない。

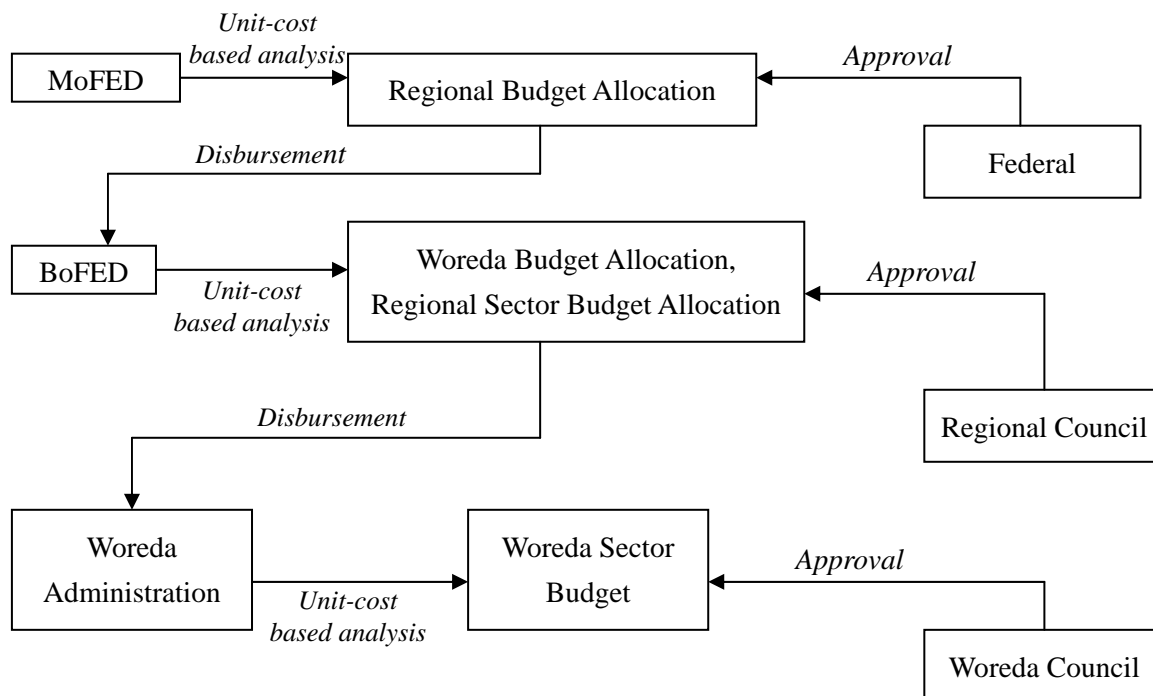


図 2.2.1 政府予算のフロー

財政・経済開発局のデータ (2009) によると、8 つのワレダに対する配分額は 9.9-28.2 百万ブルで、ワレダ予算全体の 78-95% を占めている一方、各ワレダの独自収入は 16% 以下に留まっている。納税者の多くは都市居住者であることから、都市圏がないワレダの財政基盤はさらに脆弱な状況にある。

表 2.2.2 対象 8 ワレダの予算配分状況 (2009 年度)

Zone	Woreda	Total Budget Allocation for Woreda	Government Budget Allocation			Foreign Loan	Foreign Assistance
			Sub total	From the Woreda Revenue	From the Regional Government		
Amount (Birr)		1=2+5+6	2=3+4	3	4	5	6
South Gonder	Ebinate	25,487,648	24,050,669	4,068,000	19,982,669	599,889	837,090
	Simada	28,183,304	26,411,177	3,961,908	22,449,269	862,341	909,786
North Wollo	Bugena	13,019,620	12,958,563	962,289	11,996,274	0	61,057
	Gidan	23,064,129	21,859,596	2,309,642	19,549,954	661,877	542,656
	Kobo	24,200,217	22,945,621	3,887,686	19,057,935	0	1,254,596
South Wollo	Legambo	22,447,112	22,434,542	2,993,279	19,441,263	0	12,570
	Mekedela	19,988,217	19,804,191	2,480,150	17,324,041	0	184,026
	Aregoba	9,982,314	9,964,962	534,000	9,430,962	0	17,352
Distribution (%)							
South Gonder	Ebinate	100.0%	94.4%	16.0%	78.4%	2.4%	3.3%
	Simada	100.0%	93.7%	14.1%	79.7%	3.1%	3.2%
North Wollo	Bugena	100.0%	99.5%	7.4%	92.1%	0.0%	0.5%
	Gidan	100.0%	94.8%	10.0%	84.8%	2.9%	2.4%
	Kobo	100.0%	94.8%	16.1%	78.8%	0.0%	5.2%
South Wollo	Legambo	100.0%	99.9%	13.3%	86.6%	0.0%	0.1%
	Mekedela	100.0%	99.1%	12.4%	86.7%	0.0%	0.9%
	Aregoba	100.0%	99.8%	5.3%	94.5%	0.0%	0.2%

(Data Source: data obtained from BoFED)

2.3 アムハラ州の行政機構

(1) 州行政機関

アムハラ州政府には 38 の州政府行政機関と 3 つの独立機関がある。このうち、6 つの行政機関が本件調査のステアリングコミティメンバーである。

表 2.3.1 アムハラ州の州政府行政機関一覧

No.	Name of Bureau and Office	Remarks
1	Food Security Programme Coordination and Disaster Prevention Office	Counterpart Organizations Steering Committee members
2	Bureau of Agriculture and Rural Development	
3	Bureau of Women Affairs	
4	Environmental Protection and Land Administration & Use Authority	
5	Bureau of Water Resources Development	
6	Bureau of Finance and Economic Development	
7	Agricultural Research Institute	
8	Small and Micro-Enterprise Promotion Office*	
9	Bureau of Education	
10	Cooperatives Expansion Agency	
11	Bureau of Health	
12	Rural Roads Authority	
13	Bureau of Youth and Sports	
14	Bureau of Workers and Social Affairs	
15	Bureau of Urban Development	
16	Bureau of Trade and Industry	
17	Bureau of Justice	
18	Bureau of Information	

No.	Name of Bureau and Office	Remarks
19	Bureau of Culture and Tourism	
20	Bureau of Capital Building	
21	Bureau of Administration and Security	
22	Technical and Vocational Education and Training Expansion Agency	
23	Rural Energy and Mining Resource Development Expansion Agency	
24	Mass media Agency	
25	Investment Expansion Agency	
26	Transport Authority	
27	Revenue Authority	
28	Park Conservation and Development Authority	
29	Regional President and Administration Council Office	
30	Penitentiary Administration Office	
31	Militia Office	
32	Police Commission	
33	Civil Service Commission	
34	Civil and Anti-Corruption Commission	
35	Management Institute	
36	City Plans Institute	
37	HIV/AIDS Secretariat	
38	Housing Development Project	
39	Bureau of Audit	Independent organizations
40	Regional Supreme Court	
41	Office of Spokes-person	

2008年現在、アムハラ州内には188千人余りの行政職員がおり、10歳以上人口の約1.5%を占めている。なお、職員の91%はゾーン/ワレダ職員で残る9%が州政府職員である。州内は11のゾーンに分けられ、151のワレダ（23市を含む）によって構成されている。ワレダの下の行政区分であるケベレ（Kebele）の数は3,440となっており、そのうち91%、3,127ケベレが農村部ケベレに該当している。

(2) 食料安全保障が満たされないワレダの分布

アムハラ州内には、現在64の食料安全保障が満たされないワレダ（Food insecure Woredas）¹があり、ワレダ数全体の42%を占めている（農村部ケベレの49%、都市部ケベレの31%）。ゾーン別に見ると、North Wollo、Oromiya、Wag Himera、South Wolloなどのゾーンにこれらのワレダが多く分布している。

¹ PSNPのProject Implementation Manual (March 2006)によると chronically food insecure (CFI) Woredasは以下のように規定されている。For the purposes of the Safety Net, a Woreda is considered chronically food insecure if it (a) is in one of 8 regions (Tigray, Amhara, Oromiya, SNNP, Afar, Somali, rural Harare and Dire Dawa), and (b) has been a recipient of food aid for a significant period, generally for at least each of the last 3 years. アムハラ州では64ワレダが該当している。また、Chronically food insecure householdsは以下の要件に該当する世帯である。

- For the purposes of the Safety Net, a household is considered chronically food insecure if it is located in one of the 262 chronically food insecure Woredas.
- Has been assessed by a mix of administrative guidelines and community knowledge to have faced continuous food shortages (usually 3 months of food gap or more) in the last 3 years and received food assistance prior to the commencement of the PSNP.
- This also includes households that suddenly become more vulnerable as a result of a severe loss of assets and are unable to support themselves (last 1-2 years).
- Any household without family support and other means of social protection and support.

表 2.3.2 アムハラ州内の食料安全保障が満たされないワレダ・ケベレの分布

Zone	No. of				No. of Food insecure				Distribution of Food insecure			
	Woreda	Kebele			Woreda	Kebele			Woreda	Kebele		
		Rural	Urban	Total		Rural	Urban	Total		Rural	Urban	Total
1 North Gonder	23	529	48	577	9	229	12	241	39.1%	43.3%	25.0%	41.8%
2 North Shewa	24	380	43	423	7	101	7	108	29.2%	26.6%	16.3%	25.5%
3 North Wollo	13	283	25	308	10	278	18	296	76.9%	98.2%	72.0%	96.1%
4 South Gonder	12	305	36	341	5	144	11	155	41.7%	47.2%	30.6%	45.5%
5 East Gojjam	18	386	37	423	3	89	4	93	16.7%	23.1%	10.8%	22.0%
6 Oromiya	7	101	8	109	5	100	7	107	71.4%	99.0%	87.5%	98.2%
7 West Gojjam	16	362	29	391	-	-	-	-	-	-	-	-
8 Wag Himera	7	121	6	127	6	120	6	126	85.7%	99.2%	100.0%	99.2%
9 South Wollo	21	470	48	518	19	459	32	491	90.5%	97.7%	66.7%	94.8%
10 Awi	9	181	21	202	-	-	-	-	-	-	-	-
11 B/Dar Town Adm.	1	9	12	21	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	151	3,127	313	3,440	64	1,520	97	1,617	42.4%	48.6%	31.0%	47.0%

(Data Source: combined data from BoFED and FSCDPO, 2008)

2.4 調査に関連する上位計画

(1) PASDEP: Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty

貧困削減戦略書の第2版である Plan for Accelerated and Sustained Development to End Poverty (PASDEP)は、最終目標である貧困削減に向け2006-2010年を対象期間とした国家開発計画である。セクター別に必要とされている事業費は次表のとおりである。

表 2.4.1 PASDEP 事業費のセクター別内訳

(In Million Birr)

Sector	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	Total
Agriculture & rural development and Food security	5,017	3,784	3,506	3,953	5,798	22,058
Irrigation	2,150	3,785	3,507	5,031	6,282	20,755
Education	8,236	9,372	11,612	12,620	11,902	53,742
Health	4,725	5,677	6,872	8,133	9,473	34,880
Water & sanitation	3,816	4,174	4,015	1,768	1,815	15,590
Roads	5,126	6,307	9,533	10,907	11,287	43,160
Power	9,728	11,964	9,941	11,319	7,670	50,622
HIV/AIDS	578	881	1,214	1,526	2,001	6,200
Population & development	99	666	193	240	115	1,313
Private Sector development	2,737	2,737	3,293	3,293	3,293	15,353
Urban housing development	4,850	4,850	5,834	5,834	9,334	30,702
Gender & development	161	130	120	112	118	641
Telecommunication	4,680	5,841	8,566	9,649	8,814	37,550
Grand Total	51,903	60,168	68,207	74,385	77,902	332,566

(Data source: PASDEP Volume I Main Text, p204)

この国家計画では民間セクターが牽引する成長と小規模農家の生産多様化・商業化を掲げ、基本的には前計画である SDPRP (Sustainable Development and Poverty Reduction Program, 2003-2005年)の内容を引き継ぎつつ、経済成長を加速するために以下の新しい方向性を打ち出している。

- A massive push to accelerate growth

- Promoting geographically differentiated development strategy
- Controlling population growth
- Unleashing the potentials of Ethiopia's women
- Strengthening the infrastructure backbone of the country
- Managing risk and volatility
- Massive push to reach the MDGs
- Creating employment opportunities

基本的に PASDEP は降雨の利活用と灌漑の促進および農業に重点を置いた貧困克服を目指しており、土地及び労働生産性の向上が重点課題とされている。主な項目として、(i)自給農業からの脱却と非農業セクターの迅速な成長、(ii)地域条件に応じた方策、(iii)人口問題、(iv)ジェンダー問題、(v)インフラストラクチャー、(vi)リスクマネジメントと脆弱層、(vii)雇用問題などが挙げられている。ミレニアム開発目標の達成に向けて、成長を加速するために年率 7.3%の成長が目標とされている。

(2) GTP: Growth and Transformation Plan

GTP (Growth and Transformation Plan) は、2010 年 9 月にそのドラフト版が発表された PASDEP の後継となる国家開発計画 (2010/11-2014/15) で、その目的は以下の 4 項目である。

- Maintain at least an average real GDP growth rate of 11% and meet the Millennium Development goals.
- Expand and ensure the qualities of education and health services thereby achieving the MDGs in the social sectors.
- Establish favorable conditions for sustainable state building through the creation of stable democratic and developmental state.
- Ensure growth sustainability by realizing all the above objectives within stable macroeconomic framework.

また、これらの目的を達成するために以下の 7 つの基本戦略を定めている。

- Sustaining faster and equitable economic growth
- Maintaining agriculture as a major source of economic growth
- Creating favorable conditions for the industry to play key role in the economy
- Enhancing expansion and quality of infrastructure development
- Enhancing expansion and quality of social development
- Building capacity and deepen good governance
- Promote women and youth empowerment and equitable benefit

さらに、計画では 2014/15 年には全てのミレニアム目標を達成することを目指して、5 年間平均で年率 11.2%の実質 GDP 成長率（農業セクター：8.1%、工業セクター：20%、サービスセクター：11%）を想定している。主要経済指標と農業分野の GTP における目標値を下表に示した。

表 2.4.2 GTP における主要な目標値

Sector/Indicator	Baseline 2009/10	Plan Target 2014/15
The Macro Economy		
Real GDP growth rate (%)	11	11.2
Per Capita GDP at Current Market Prices(USD)	401	698
Total poverty-oriented expenditure as % of GDP	12.5	15.7
Capital Expenditure as % of GDP	10.0	13.0
Poverty & Welfare		
Total poverty Head Count (%)	29.2	22.2
Food Poverty Head Count (%)	28.2	21.2
Agriculture and allied activities	6.4	7.3
Agriculture value added (in billion Birr)	58.4	86.2
Number of extension service beneficiaries (thousands)	5,090	14,640
Coffee export (Ton)	319,647	600,970
Meat Export (000 Metric Ton)	10	111
Number of household participating productive Safety net program (million)	7.8	1.3
Graduates from Safety net program	730	-

(3) 農村開発政策・戦略

2002年に策定された農村開発政策・戦略は、依然として「エ」国の農村開発の主要政策であり、自由市場経済と食料援助からの脱却を主唱し、農業主導かつ農村中心の開発による迅速かつ持続的な経済開発を目指している。また、貿易や産業は農業と連携することによって、急成長が可能になるとし、原材料の供給や資本集積機会の提供、国内市場の活性化等によって、農業がこれらの産業の成長を加速するとしている。

PASDEP では前開発計画 SDPRP の主コンポーネントであった農業主導による産業開発戦略 (Agricultural Development Led Industrialization: ADLI) を踏襲している。ADLI は高付加価値農産物の生産・輸出による成長と、農業セクターが推進力となった経済開発を目指している。その他にも自給農業から輸出農産物栽培による商業的農業への転換や、労働集約的で肥料や改良種子の投入による土地生産性の向上を図ることとしている。農業セクターの成長目標は次表のとおりである。

表 2.4.3 農業セクターの成長目標

	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Annual growth in agricultural GDP (%)	12.0	10.7	9.6	8.6	7.7	6.9
Agricultural exports (US\$ millions)	546.14	735.62	899.99	1,055.78	1,240.40	1,514.98

(Data source: PASDEP Volume 2 Policy Matrix)

(4) 食料安全保障戦略

「エ」国連邦政府が策定した連邦食料安全保障戦略 (2002年3月) には、食料供給の増加、食料へのアクセス改善、緊急事態対応能力の強化という3つの柱がある。国内の食料生産に関しては降水量が安定している地域が主対象であるが、食料アクセスについては食料安全保障が満たされていない地域が主対象となっており、水土保全や旱魃・病虫害抵抗性品種の導入、農外活動を含む多様な収入創出活動などが含まれている。連邦食料安全保障戦略には以下の基本要素が含まれている。

- Agricultural Production, Marketing and Credit

- Pastoral Areas
- Micro and Small Scale Enterprises
- Agricultural Exports and Diversification

さらに、追加要素・項目として以下の6項目が挙げられている。

- Supplementary Employment and Income Schemes,
- Targeted Programs and
- Nutrition and Health Interventions.
- Emergency Capabilities
- Institutional Strengthening, Networking and Capacity Building
- Food Security Assistance

(5) 食料安全保障プログラム (Food Security Programme)

「エ」国連邦政府によって実施されている食料安全保障プログラム (Food Security Programme、以下 FSP) は、前フェーズ (2005-2009) に続き 2010 年から次のフェーズ (2010-2014) が実施されている。FSP に関する資料 (Food Security Programme 2010-2014, Ministry of Agriculture and Rural Development, August 2009) から、その概要を以下に示す。

FSP の上位目標 (Long-term goal) :

”Food security for chronic and transitory food insecure households in rural Ethiopia achieved”.

FSP のプロジェクト目標 (Outcome) :

”Food security status for male and female members of food insecure households in chronically food insecure woredas improved”.

FSP の 6 つの成果 (Outputs) :

1. Food consumption assured and asset depletion prevented for male and female members of chronic and transitory food insecure households in CFI woredas.
2. Income sources diversified and productive assets enhanced for food insecure households in CFI woredas.
3. Access to adequate enabling infrastructure, services and natural environment secured by food insecure population in CFI woredas.
4. Confidence, knowledge and skills of food insecure people in CFI woredas built.
5. Institutional capacity to manage the FSP and effectively link wider processes and other programmes achieved.
6. Access to adequate food, income and enabling infrastructure, services and natural environment secured for resettled households from PSNP woredas.

また、Food Sufficiency (食料自給) と Food Security (食料安全保障) については、以下のよう
に定義している。

Food Sufficiency (食料自給) : A household can be deemed food sufficient when, “in the absence of receiving PSNP [or emergency] transfers it can meet its food needs for 12 months and is able to withstand modest shocks.

Food Security（食料安全保障）：Food Security is defined as “access by all people at all times to sufficient food for an active and healthy life”.

FSP は以下の 4 つのコンポーネントから構成されている。

- (1) Productive Safety Net Programme (PSNP), including a Risk Financing mechanism
- (2) Household Asset Building Programme (HABP)
- (3) Complementary Community Investment programme (CCI)
- (4) Resettlement Programme

上記、各コンポーネントと前述した 6 つの成果は、以下の様に関連付けられている。

表 2.4.4 FSP の 4 つのコンポーネントと 6 つの成果の関係

Programme	Output 1	Output 2	Output 3	Output 4	Output 5	Output 6
PSNP	x	x	x	x	x	
HABP		x	x	x	x	
CCI		x	x	x	x	
Resettlement				x	x	x

また、各コンポーネントのプロジェクト目標と主要活動、プロジェクト対象者は下表のとおりである。

表 2.4.5 FSP の各コンポーネントのプロジェクト目標と主要活動

Programme	Outcome	Main Activities	Target Group
PSNP	In chronically food insecure woredas: a) Food consumption assured and asset depletion prevented for food insecure households b) Markets stimulated and access to services and natural resources enhanced for PSNP and other households, and c) Natural environment rehabilitated and enhanced	(1) Transfers (2) Risk financing (3) Public works (4) Direct support (5) Capacity building	Chronically food insecure households
HABP	Income sources diversified and productive assets increased for food insecure households in CFI woredas.	(1) Demand led extension services (2) Financial services (3) Input supply (4) Market linkages (5) Capacity building	Chronically food insecure and food sufficient/transitorily food insecure households within defined food insecure woredas
CCI	Access to adequate enabling infrastructure by populations in food insecure woredas	(1) Infrastructure (2) Capacity building	Food insecure populations living in selected chronically food insecure woredas (Focus on pastoral, semi-pastoral and moisture-stressed highland areas)
Resettlement	Access to adequate food, income and enabling infrastructure, services and natural environment secured for resettled households from PSNP woredas and triggering growth by serving as a nucleus for investors.	(1) Resettlement (2) Capacity building	Chronically food insecure households with adequate adult able bodied labour who voluntarily put themselves forward for resettlement

これら 4 つのコンポーネントのうち、PSNP（2010-2014）の総予算額は 2,012（million USD）、HABP（2010-2014）の総予算額は 649（million USD）と想定されている。また、FSCDPO によるとアムハラ州における CCI を除く各コンポーネントの 2010 年度予算額は以下の通りである。

(1) PSNP	:	1,030,961,000 Birr
(2) HABP	:	290,000,000 Birr
(3) Resettlement	:	64,000,000 Birr

(6) アムハラ州における食料安全保障プログラムの実施体制と状況

上記食料安全保障戦略の下、対象となる各州に食料安全保障プログラム調整防災事務所が設置されている。アムハラ州における組織概要は図 2.4.1 のとおりで、各レベルの食料安全保障プログラム調整防災事務所は2つの部署（プロセス）から構成されている。なお、食料安全保障プログラム調整防災事務所のビジョンおよびミッションは以下の様に規定されている。

ビジョン:

See food secured, prosperous strengthened resilience to disaster and economically active community in the Amhara National Regional State.

ミッション:

Assess the root causes and problems of food insecurity and make response through involving the community in various development programs/projects and coordinate different partners, to strengthen resilience to disaster, to ensure sustainable food security, and end poverty in the region.

2010年1月より、5年間のPSNP（フェーズ2）が開始されたが、アムハラ州における近年のPSNP事業の実績は必ずしも良好とは言えない状況にある。2008年及び2009年のアムハラ州におけるゾーン別のPSNP卒業世帯および卒業人数²は表2.4.6のとおりで、2008年に比較して2009年は約2.7-2.8倍の世帯・人口がPSNP卒業と見做されている。8ゾーン間で比較するといずれの年もSouth Wolloゾーンが一番多く、州全体の約40%を占めている。なお、後述する全PSNP受益者数の数値と比べると、卒業人数に関しては女性が男性よりも少ないという特徴が見られる。

また、各ゾーンの数値を両年度で比較すると、North Shewaゾーンでは2009年は2008年の8倍近い世帯および人数がPSNP卒業とされているほか、OromiyaゾーンやNorth Gonderゾーンでも4倍近い伸びを示している。その反面、North WolloおよびWag Himera両ゾーンでは2009年は2008年実績を下回るPSNP卒業人数となっている。

アムハラ州全体では、2009年は2008年の約3倍のPSNP卒業者を記録している反面、ゾーンレベルでみた場合にはPSNP卒業人数を減らしているゾーンもあることから、各ゾーン間で農業生産量の変動がかなり大きいこと（即ち、降水等の気象条件が著しく異なること）が示唆される。また、過去のデータでは2009年の卒業世帯目標は167,500世帯であったことから、目標達成率は25%（42,193/167,500）に留まっている。

² PSNP Progress Report for JRIS Mission, Regional FSCDPO アムハラ州ではPSNPから卒業する際に基準となる保有資産価値は4,200ブル/人とされており、平均世帯員数を5人と仮定すると、世帯あたり21,000ブルの資産を保有していると判断される場合、PSNP卒業と見做される。

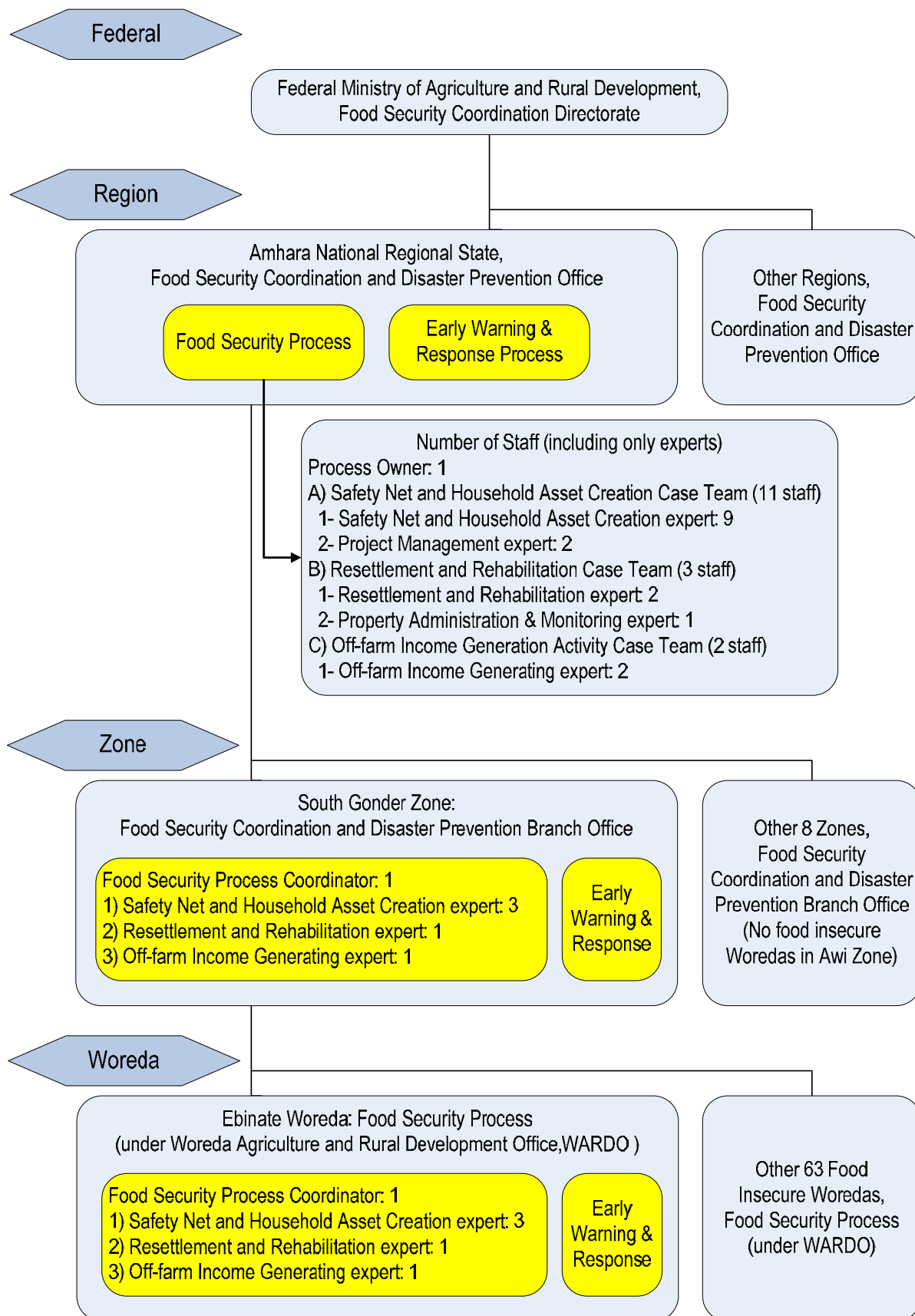


図 2.4.1 アムハラ州における食料安全保障プログラム実施体制

表 2.4.6 2008 及び 2009 年におけるゾーン別 PSNP 卒業者数

Zone	Household Heads			Total Population			Percentage
	Male	Female	Total	Male	Female	Total	
2008							
1 North Shewa	474	80	554	1,199	1,169	2,368	4.1%
2 East Gojjam	701	109	810	1,308	1,031	2,339	4.1%
3 Oromiya	839	183	1,022	2,062	2,066	4,128	7.2%
4 South Wollo	4,791	728	5,519	10,267	8,161	18,428	32.1%
5 South Gondar	1,166	83	1,249	2,897	2,154	5,051	8.8%
6 North Gondar	1,445	269	1,714	4,673	3,222	7,895	13.8%
7 North Wollo	2,308	261	2,569	5,649	4,081	9,730	17.0%
8 Wag Himera	1,485	270	1,755	4,238	3,180	7,418	12.9%
Total	13,209	1,983	15,192	32,293	25,064	57,357	100.0%
2009							
1 North Shewa	4,108	1,100	5,208	11,290	9,956	21,246	13.8%
2 East Gojjam	1,329	221	1,550	3,132	2,982	6,114	4.0%
3 Oromiya	3,349	1,224	4,573	9,597	9,284	18,881	12.3%
4 South Wollo	15,626	3,225	18,851	36,026	29,146	65,172	42.3%
5 South Gondar	1,564	179	1,743	3,339	2,235	5,574	3.6%
6 North Gondar	7,475	747	8,222	18,904	11,155	30,059	19.5%
7 North Wollo	1,695	151	1,846	3,995	2,119	6,114	4.0%
8 Wag Himera	170	30	200	470	391	861	0.6%
Total	35,316	6,877	42,193	86,753	67,268	154,021	100.0%
2008+2009							
1 North Shewa	4,582	1,180	5,762	12,489	11,125	23,614	11.2%
2 East Gojjam	2,030	330	2,360	4,440	4,013	8,453	4.0%
3 Oromiya	4,188	1,407	5,595	11,659	11,350	23,009	10.9%
4 South Wollo	20,417	3,953	24,370	46,293	37,307	83,600	39.6%
5 South Gondar	2,730	262	2,992	6,236	4,389	10,625	5.0%
6 North Gondar	8,920	1,016	9,936	23,577	14,377	37,954	18.0%
7 North Wollo	4,003	412	4,415	9,644	6,200	15,844	7.5%
8 Wag Himera	1,655	300	1,955	4,708	3,571	8,279	3.9%
Total	48,525	8,860	57,385	119,046	92,332	211,378	100.0%

なお、2008/09 年に PSNP 卒業者とされた約 57,000 世帯 (21 万人) は引き続き 2010 年以降も PSNP の受益者になる、とされている。レポートにはその理由が以下のように記載されている。

This is to enable them more confident graduates through

- Creating additional asset using their existing asset creating financial resources and
- Protecting their asset not to be depleted through PSNP support

従って、2010 年から新しいフェーズに入った PSNP のアムハラ州における受益者は、下表の様に依然として前フェーズの受益者数と同じである。(なお、2005-2009 年 (5 年間) のア

ムハラ州における PSNP 事業費は、総額約 25 億ブルである。)

表 2.4.7 アムハラ州における PSNP 受益者数 (2010 年)

Zone	No. of Beneficiaries (2010)			Percentage
	Male	Female	Total	
1 North Shewa	80,888	86,510	167,398	6.6%
2 East Gojjam	43,039	45,014	88,053	3.5%
3 Oromiya	69,228	104,938	174,166	6.9%
4 South Wollo	400,060	394,243	794,303	31.5%
5 South Gondar	170,754	176,838	347,592	13.8%
6 North Gondar	203,262	171,294	374,556	14.9%
7 North Wollo	213,574	213,231	426,805	16.9%
8 Wag Himera	70,133	76,823	146,956	5.8%
TOTAL	1,250,938	1,268,891	2,519,829	100.0%

第3章 食料生産が不安定な 64 ワレダの現状

3.1 自然環境

3.1.1 地形・地質・土質

(1) 地形

調査対象地域は、アムハラ州の東側となる北緯 9 度 13 分－13 度 37 分、東経 36 度 00 分－40 度 30 分の範囲に位置する 64 ワレダで、州全体面積の 42.3%に相当する約 72,000km²を占めている。(表 3.1.1 参照)

表 3.1.1 調査対象 64 ワレダのゾーン別一覧

	Zone	Woreda		Zone	Woreda		Zone	Woreda
1	East Gojjam	Enebse Sar Mider	20	North Wollo	Bugena	40	South Wollo	Alebuko
2		Goncha Siso Enese	21		Dawunt	41		Ambassel
3		Shebele Berenta	22		Delanta	42		Aregoba
4	North Gondar	Adarekaye	23		Gidan	43		Debre Sina
5		Beyeda	24		Guba Lafto	44		Dessie Zuria
6		Dabat	25		Habru	45		Jamma
7		Debark	26		Kobo	46		Kalu
8		East Belesa	27		Lasta	47		Kelela
9		Janamora	28		Mekete	48		Kuta Ber
10		Telemt	29		Wadela	49		Legambo
11		West Belesa	30	Artuma Fursi	50	Legehida		
12		Wogera	31	Bati	51	Mehal Sayint		
13	North Shewa	Angolelana Tera	32	Oromiya	Dewa Chefa	52		Mekedela
14		Asagirt	33	Dewa Harewa	53	Sayint		
15		Gishe Rabele	34	Jilena Timuga	54	Tehulederie		
16		Menze Gera Mider	35	South Gondar	Ebinate	55		Tenta
17		Menze Lalo Mider	36		Laye Gayint	56		Wogedi
18		Menze Mama Mider	37		Libo Kemkem	57		Wore Illu
19		Menze Qeya Gebriel	38		Simada	58		Worebabu
		39	Tach Gayint		59	Abergelie		
				60	Dahena			
				61	Wag	Gazgibela		
				62	Himera	Sehala		
				63		Seqota		
				64		Zequala		

(注：開発計画策定および実証事業実施対象ワレダは網掛けした8ワレダ)

調査対象地域の標高は最も低い Artuma Fursi ワレダにおける 572m から「エ」国で最も高い Janamora ワレダの Ras Dashen 山の 4,520m までの広範囲に及んでいる。調査対象地域を「エ」国の伝統的農業気象区分で分けると、約半分の 48.3%が Weyna Dega (標高 1,500m～2,300m) に属しており、2 番目に多いのが Dega (標高 2,300m～3,200m) の 30.6%である。

表 3.1.2 調査対象地域の標高別面積の比率

Agro-climatic Zone	Elevation (a.s.l.)	Percentage (%)
Kolla	500 – 1,500	15.4
Weyna Dega	1,500 – 2,300	48.3
Dega	2,300 – 3,200	30.6
Wurch	3,200 – 3,700	4.9
High Wurch	3,700 –	0.8
Total	-	100.0

(Source: Data processed from NASA/USGS, Bureau of Agriculture and Rural Development)

農業省³は農地の傾斜を 5 つに分類している。調査対象地域において最も多いのが Moderately steep (15-30%) で、次が Sloping (8-15%) である。農業に適している「Flat or almost flat (0-3%)」や「Gently sloping (3-8%)」は少なく、合わせて全体の約 35%に過ぎない。

表 3.1.3 調査対象地域の傾斜別面積の比率

Slope Type by Criteria	Slope (%)	Percentage (%)
Flat or Almost Flat	0 – 3	13.4
Gently Sloping	3 – 8	21.4
Sloping	8 – 15	26.4
Moderately Steep	15 – 30	33.0
Steep	30 – 50	5.6
Very Steep	> 50	0.2
Total		100.0

(Source: Data processed from NASA/USGS, Bureau of Agriculture and Rural Development)

(2) 地質

調査対象地域における最も多い地層構造は第三紀火成岩であり、アシャンギ層群、アイバ層群、アルジャエ層群などである。第四紀堆積層の分布は湖周辺地域あるいは Kobo のような盆地などに限られている。

(3) 土質

調査対象地域の主要な土壌としては、Lithosols、Eutric Cambisols、Chromic Luvisols、Pellic Vertisols、Cambic Arenosols、Orthic Luvisols 等があげられる。Lithosols だけで全体の半分以上を占めており、これに Eutric Cambisols、Chromic Luvisols を加えた上位 3 種類が全体の 75%以上を占めている。

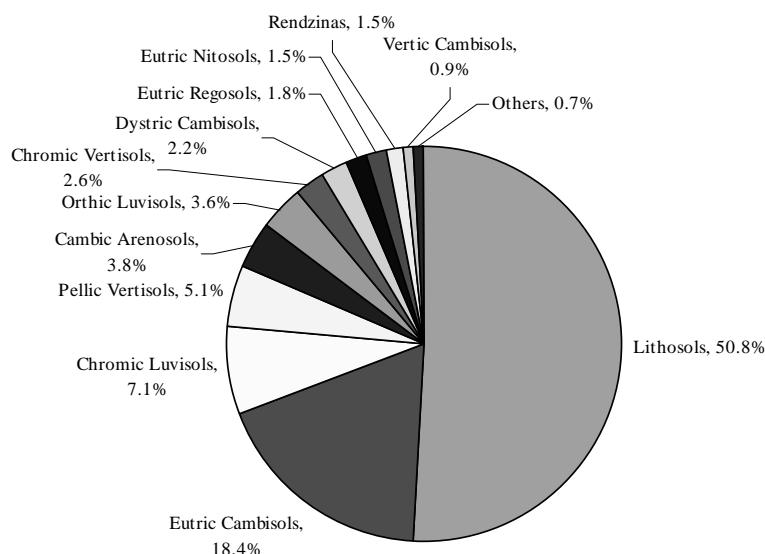


図 3.1.1 調査対象地域における主要土壌の比率

(Source: Data processed from Woody Biomass Inventory and Strategic Planning Project, 2004, MoARD)

以下に主要土壌の性質を概説する。

³ Soil and Water Conservation Manual / Guideline for Ethiopia, Ministry of Agriculture, 2001

1) Lithosols

硬い岩石上で 10cm 未満の厚さで生成される鉱質土壌である。山岳地帯に多く放牧地となっていることが多い。土壌が薄いことから農業には不適とされる。

2) Eutric Cambisols

調査対象地域では母岩である玄武岩の性質に由来している。通常、亜湿潤地域に分布し、赤褐色味が強い。この土壌は非傾斜地で土壌が十分厚い場合は農業に適しているが、調査対象地域においては斜面上に薄く分布しているため農業的価値は低いと判断される。

3) Chromic Luvisols

亜熱帯気候の亜湿潤地域に分布し、強い褐色か赤褐色をしている。風化性鉱物を含み農業には適していると考えられる。

調査対象地域においては土壌侵食が深刻であり、大半の地域において土壌は 10~50cm の深さしかない上、平均で年間 10mm 以上の土壌が流亡していると推定される。土壌侵食が繰り返される事により、シルトや砂が後に残るため、土壌の受食性が一段と増す。加えて、ほとんどの下層土は表土に比べて重く透水性が低いことから、地表面の流出が増加する⁴。

3.1.2 気候

(1) 降雨

調査対象地域を降雨パターンで見ると、雨季が 2 回の地域と 1 回の地域に分けられる。西部では雨季は 6~9 月の 1 回のみで、この雨季は 'Kiremt' または 'Meher' と呼ばれる。一方、東部では Kiremt に加えて 'Belg' と呼ばれる 3~5 月の小雨季がある。Belg における降雨量は Kiremt に比べて少ないだけでなく、年毎の変動が激しい。なお、10~2 月の乾季は 'Bega' と呼ばれる。年間降雨量は 500~1,200 mm 程度で、西部で多く東部で少ない傾向が見られる（詳細は Appendix B 1.1 Rainfall を参照）。

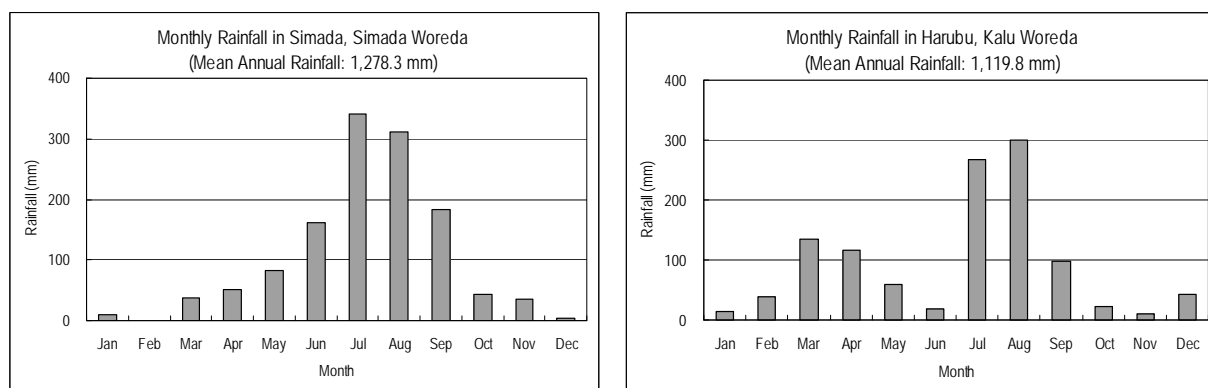


図 3.1.2 調査対象地域における月別降雨量

(Source: Processed from Data of National Meteorological Agency)

⁴ Highlands Reclamation Study, Ethiopia, Final Report volume 1, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1986, Rome

(2) 温度

「エ」国は赤道近くに位置していることから、気温は標高に従うところが多い。一般に、標高の低い Kolla では平均気温が 25°C 以上もある一方で、標高の高い High Wurch では 10°C 以下である。前者は熱帯、後者は亜寒帯の平均気温に相当するが、この様に狭い地域内に多様な気象条件が存在している。なお、調査対象地域で最も多い Weyna Dega と次に多い Dega はそれぞれ亜熱帯および温帯の平均気温に相当し、これらだけで全体の 78.9% を占めている（詳細については Appendix B 1.2 Temperature を参照）。

表 3.1.4 伝統的農業気象区分と調査対象地域の平均気温⁵

Agro-climatic Zone	Elevation (m a.s.l.)	Dry condition P < 900mm	Moist Condition 900 ≤ P ≤ 1,400mm	Wet Condition P > 1,400mm
High Wurch	3,700 –			< 10 C°
Wurch	3,200 – 3,700		7 – 12 C°	7 – 12 C°
Dega	2,300 – 3,200		12 – 18 C°	12 – 18 C°
Weyna Dega	1,500 – 2,300	18 – 25 C°	18 – 25 C°	18 – 25 C°
Kolla	500 – 1,500	> 25 C°	> 25 C°	

(Source: Bureau of Agriculture and Rural Development, ANRS)

3.1.3 水資源

(1) 流域

調査対象地域には、Takeze 川流域、Blue Nile 川流域、Awash 川流域および Afar Interior 川流域の 4 つの流域がある。各流域の概要は以下のとおりである。

Takeze 川流域: 北部の 22 ワレダを含んでおり、Ebinate、Bugena および Gidan 等が該当する。Woreta – Weldia 間を結ぶ幹線道路が概ねこの南側の分水界となっている。

Blue Nile 流域: 南部の 30 ワレダを含んでおり、Simada、Mekedela、Legambo などが該当する。前出の Woreta - Weldia 間の幹線道路はこの北側の分水界、Debre Sina - Dessie 間の幹線道路は東側の分水界に概ね相当する。

Awash 川流域: 南東部に位置し、Aregoba を含む 11 ワレダを含んでいる。Debre Sina – Dessie 間の幹線道路はこの西側の分水界と概ね一致し、北側の分水界は Weldia と一致する。

Afar Interior 川流域: 北東部に位置し、Kobo と Guba Lafto の一部を含む。

(2) 水資源のポテンシャル

調査対象地域の水資源は、主に表流水、基底流水、地下水の 3 種類から構成されている。

1) 表流水

主に雨季に得られるものだが、利用可能な量と時期は限られている上、予測が不能で不確実である。薄い表土厚と土中の有機物量が少ないことから、高地における土壌の保水力は低いと考えられる。降雨により生じた水は表層土の土壌間隙を飽和させた後流出を開始し、河川を通じて高地から低地に向けて細かな土壌粒子を運び去ってしまう。このようにして年間土壌流亡

⁵ Soil and Water Conservation Manual / Guideline for Ethiopia, Ministry of Agriculture, 2001

の5割から8割が、降雨強度が強い上位5回の集中豪雨によって生じている⁶。

2) 基底流水

長い期間にゆっくりではあるが確実な量をもって流出する。基底流水は泉や岩盤基礎からの滲出という形で確認されるが、これらが合流した結果河川流水となる。調査対象地域では、幾つかの場所で既に灌漑用水あるいは生活用水として活用されている。水源としては有望であるが、開発を行う際は流域の保全を同時に行っていく必要がある。

3) 地下水

地下水が利用可能な地域としては Kobo およびその周辺と Tana 湖周辺地域などに限られている。調査対象地域における地下水開発は特殊なケースであることに違いはないが、年間を通じて確実な水が入手可能な事は魅力である。しかし、施設設置、管理および運営の支出を賄うためには商業的農業や公共給水事業などでないと実施可能性が低いと考えられる。

上記3つの水源の現状を考慮すると、基底流水は調査対象地域において最もアクセスがしやすい水資源であると考えられる。

(3) 水資源の利用

調査対象地域における家庭用水および飲用水の主な水源をみると、家庭用水の水源としては湧水（設備なし）が最も多く、次に河川と湧水（設備あり）が続く。また、飲用水の水源としては、湧水（設備あり）が最も多く半数以上を占め、次に水道水が続く。東部限定となる小雨季（3～5月：Belg）を除き、乾季（10～2月：Bega）及び雨季（6～9月：Kiremt）における生活用水の水源を以下に示す（詳細は Appendix B Table 2.1、2.2 参照）。

表 3.1.5 64 ワレダにおける家庭用水の主な水源

Water Sources (%)									
Unprotected Spring		River		Developed Spring		Tap Water		Other	
Bega	Kiremt	Bega	Kiremt	Bega	Kiremt	Bega	Kiremt	Bega	Kiremt
44.5	39.2	16.7	19.2	16.8	16.1	7.0	7.3	15.0	18.2

表 3.1.6 64 ワレダにおける飲用水の主な水源

Water Sources (%)							
Developed Spring		Tap Water		Hand Dug Well		Borehole	
Bega	Kiremt	Bega	Kiremt	Bega	Kiremt	Bega	Kiremt
57.2	55.7	23.3	24.9	9.9	10.7	9.6	8.7

Source: Data Processed from

1. Rural Households Socio-economic Baseline Survey of 56 Woredas in Amhara Region Vol. XV Water Resources (2003), ANRS Bureau of Rural Development
2. Rural Households Socio-economic Baseline Survey of 50 Woredas in Amhara Region (Phase II) Vol. XV Water Resources (2004), ANRS BoFED)

⁶ Highlands Reclamation Study, Ethiopia, Final Report volume 1, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1986, Rome

3.1.4 森林資源

(1) 植生

調査対象地域の植生は農地が最も多く、64 ワレダの平均で 65.1%を占めている。次に多いのは草地で、平均で 19.3%を占めている。林地は少なく、疎林が 15.0%あるものの、閉鎖林は 0.2%のみである。しかしながら、極相植生図 (Ethiopian Mapping Authority, 1989) によれば、調査対象地域の極相植生の大半がビャクシン (*Juniperus procera*)、オリーブ (*Olea africana*)、マキ類 (*Podocarpus*) 等が優占する高木林で覆われると推定されており、現存植生の大半は農地開発や薪炭採取のための森林伐採の影響を受けていると考えられる。

(2) 所有権

アムハラ州の森林を所有権別にみると、公有林 (State Forest)、共有林 (Community Forest)、私有林 (Private Forest) に分けられる。アムハラ州森林行動計画 (1999 年) によると、公有林が全体の 97.8%と大半を占めており、共有林と私有林はほんのわずかしかない。公有林は植生別に天然林、疎林、竹林・ヨシ原、河畔林および人工林の 5 つに分類されている。公有林のほとんどが疎林で、全林地面積の 87.1%を占めている。

1) 公有林

アムハラ州には 5,930,779ha の公有林がある。主にビャクシン (*Juniperus*)、オリーブ (*Olea*) およびマキ (*Podocarpus*) が優占している。その他の森林における優占種は、疎林でアカシア類 (*Accacia*)、ヤクノキ類 (*Commiphora*) など、竹林・ヨシ原でヨシ類やタケ類など、河畔林でセルティス類 (*Celtus*)、イチジク類 (*Ficus*) などである。

2) 共有林

共有林の面積は 66,211ha で森林面積の 1.1%を占めるのみである。これらは薪炭・木材生産および荒廃地修復を目的として設置されているが、目的、所有権、計画等が不明瞭なために管理や利用が不十分である場合が多い。

3) 私有林

アムハラ州では、多くの農民が家屋の敷地内や農地に植樹を行っている。合計面積は約 70,000ha と推定されており、森林面積の 1.2%を占めている。ほとんどはユーカリ類 (*Eucalyptus*) である。一般に農民は家庭での使用のために私有林を伐採する事は少なく、現金が必要になったときに薪炭や木材を販売するために伐採する。

(3) 林産物の需要

アムハラ州における 1999 年の木材需要量は、薪炭材が全体の 95.1%を占めており、森林伐採に拍車をかける原因となっている。調査対象地域では、66.0%の住民が主に薪炭を燃料として用いている。しかし、伐採後に植林などの管理が行われていないため、薪炭の採取が可能な植生が残り少なくなっている。また、近年は牧草地の不足から、家畜の飼料としての林産物の需要も多い (Appendix B Table 4.1 および 4.2 参照)。

3.1.5 開発ポテンシャルと制約要因

ここまで述べた自然環境の現状に基づき、開発ポテンシャルと制約要因を下表に整理した。

表 3.1.7 自然環境からみた開発ポテンシャルと制約要因

Item	Potentials	Constraints
Topography	✓ Weyna Dega zone, where climate conditions are considered to be suitable for farming, occupies nearly a half of the Study Area.	✓ Flat or Almost flat (0-3 %) and Gently Sloping (3-8 %) areas represent only one third of the Study Area.
Soil	✓ Origins of the most of soils are alkaline mother-rocks: basically it contains many and kinds of dminerals.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Due to steep topography, soil loss rate is high; on average: 11.5 mm/year. ✓ Due to soil erosion, soils are shallow; depth is 10 - 50 cm in most areas
Rainfall	✓ In most areas, there is comparatively large amount of annual rainfall; it is over 900 mm at 41 Woredas out of 64 Woredas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ In the eastern areas the amount of annual rainfall is relatively small; it is less than 600 mm at 13 Woredas out of 64 Woredas. ✓ Most of precipitation concentrates in main Kiremt (Meher) rainy season and drought frequently occurs in small Belg rainy season.
Water Resources	✓ Base water flow has high potential for water resource development.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Available volume and period of surface water are limited. ✓ Soils have low water retention capacity due to infertile and shallow surface soil. ✓ Potential sites for groundwater development are limited due to basaltic foundation rock.
Forest Resources	✓ Due to large amount of rainfall, generally potential of forest development is high.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Demand for woody biomass is high even though most forests have already been devastated. ✓ Most of the lands have already been distributed to individuals, so communal land for reforestation and conservation is limited.

(1) 開発ポテンシャル

調査対象地域において、平均気温が亜熱帯に相当し、比較的農業に適している Weyna Dega (標高 1,500~2,300m) が全体の約半分を占めている。年平均降雨量が 900mm 以上ある地域が約 3 分の 2 を占めており、決して降雨量は少なくない (Appendix B Table 1.1, 1.2 参照)。古代エジプトに繁栄をもたらした肥沃なアルカリ性土壌も多い。また、比較的豊富にある基底流水の存在はその開発が適切に行われれば灌漑や給水開発のポテンシャルとなり得る。

さらに、ほとんどのケベレには農民訓練センター (FTC) が設置されており、常駐する 3 人の普及員 (Development Agent: DA) のうち一人は天然資源担当である。自分たちで流域管理をするため、いくつかの地域では流域委員会を設立している。この委員会のメンバーは天然資源の回復と保全における重要性に関して理解がある。

(2) 制約要因

自然環境における阻害要因は、経済活動や他のセクターにも影響を与える制限要因となっているものが多い。例えば、緩傾斜地が地区全体面積の 3 分の 1 に留まっているため、集約的な農業が出来る農地が限定されている。また、激しい土壌侵食は、農業のみならず流域全体の土地管理にも多大な影響を及ぼし、灌漑事業導入の阻害要因ともなる。

年平均 11.5mm の土壌侵食は、長期にわたって土壌厚さを薄くする。高い土壌侵食率によって土壌中の細粒分や有機物は選択的に洗い流され、植生も乏しくなる。年間降雨は少なくないが、7月から8月にかけて集中することに加え、降雨パターンが一定していない。

調査対象地域の多くの場所はかつて森林で覆われていたが、長期に亘る土地の酷使で自然の植生は一部残っているだけである。一方で人々は燃料、飼料、建設資材の源として天然資源に依存しており、このことが木質バイオマスの持続的自給を危うくしている。更に、多くの土地は人々に分配されており、森林のリハビリと保全を施すことができるのは急傾斜地だけとなっている。

3.2 社会経済・生活環境

3.2.1 人口

アムハラ州の主要民族は Amhara 族 (91.4%) であるが、その他にも Agew/Awi 族 (3.6%)、Oromo 族 (2.7%) らが居住している。宗教的にはエチオピア正教徒が 82.5% を占め、イスラム教徒は 17.2% となっている。調査対象 64 ワレダの都市部・農村地域の人口分布では、都市部では女性が、農村部では男性の割合が大きくなっている。(表 3.2.1 参照)

表 3.2.1 アムハラ州及び 64 ワレダの人口データ

Area/Sex	Male+Female		Male		Female	
	Number	%	Number	%	Number	%
Population of the 64 Food Insecure Woredas (x 1,000)						
Urban	520	6.82	250	6.55	270	7.09
Rural	7,106	93.18	3,566	93.45	3,540	92.91
Total	7,626	100.00	3,816	100.00	3,810	100.00
Population of ANRS (x 1,000)						
Urban	2,112	12.27	1,024	11.86	1,088	12.69
Rural	15,102	87.73	7,613	88.14	7,489	87.31
Total	17,214	100.00	8,637	100.00	8,577	100.00

3.2.2 教育

「エ」国の教育分野は女性の学業進出の面で近年は目覚ましい発展を見せてきた。例えば、CSA(2005)によると、65歳以上の女性の非就学数が99%であるのに対し、10-14歳では41%にまで減少している。一方、アムハラ州における中等教育(4年間)の就学率はまだまだ厳しく、修了率は男性で3%以下、女性で2%以下となっている。

調査対象 64 ワレダの教育事情に関しては、図 3.2.1 に 7-14 歳の就学率 (Gross Enrolment Rates: GER) を示した。平均就学率は、男性 64.4%、女性 56.3%、合計 60.6% となっている。全体としては男性の就学率のほうが女性を上回っている。また、調査対象 64 ワレダの非識字率に関しては、男性 (64.3%) のほうが女性 (72.9%) を下回っており、一般的な傾向として、女性に比べ男性の方が教育機会に恵まれていると考えられる。

現在、「エ」国では、留年および退学が問題となっており、学校出席率に大きな影響を及ぼしている。次表は、アムハラ州における留年率、退学率を示しているが、初等教育での初年次における留年率の高さが顕著である。また、退学率は 5 年次に一番高い率を示している。

表 3.2.2 アムハラ州の留年率と退学率 (5-24 歳)

REPETITION RATE					
1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
6.6	1.2	1.8	0.6	2.2	0
DROPOUT RATE					
2.4	2.1	3	4	6	1.8

(Note: Data are for the household population age 5-24 years old.) (Source: Central Statistical Agency, 2005)

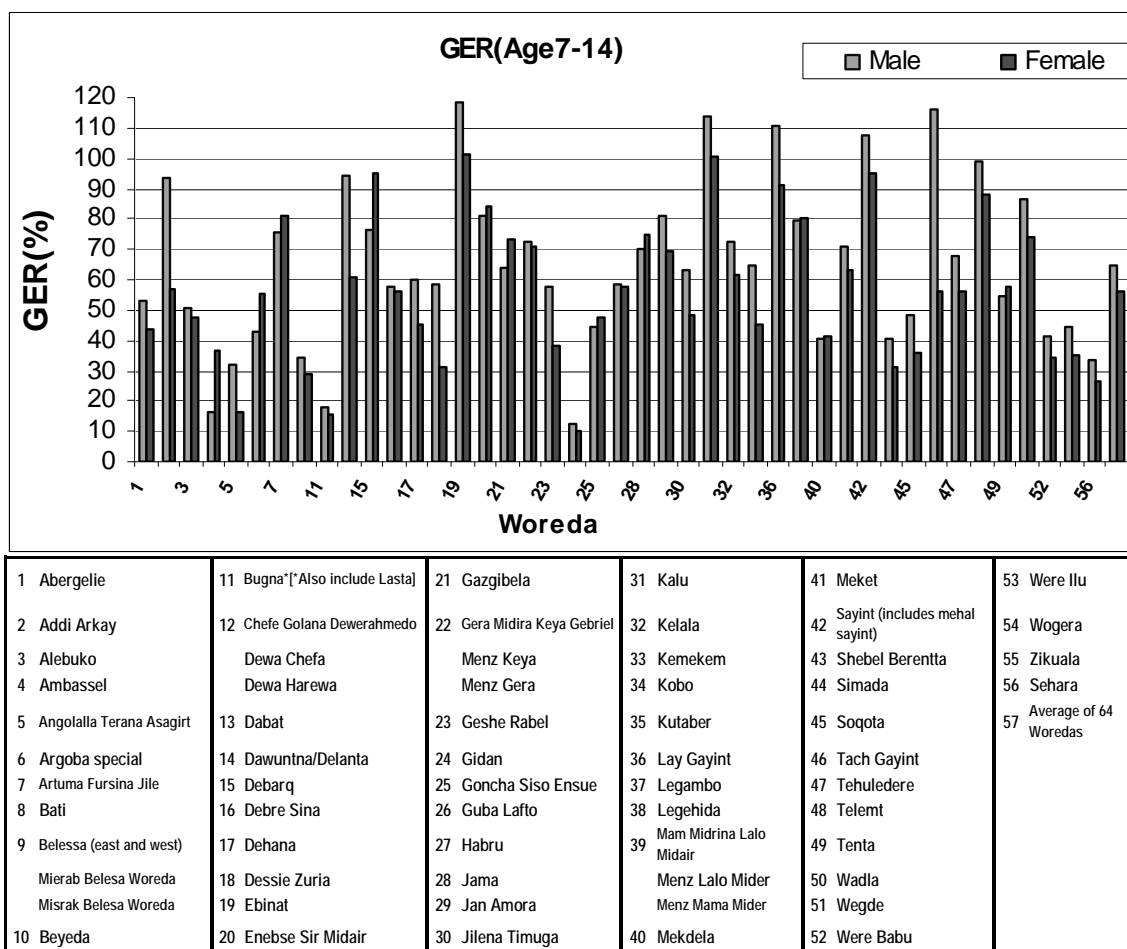


図 3.2.1 64 ワレダの就学率（7-14 歳）

(Note: Some Woredas have changed in name and boundaries. Source: Central Statistical Agency, 2005)

調査対象 64 ワレダにおいても、退学率は深刻な問題となっており、その理由は表 3.2.3 のとおりである。特に、結婚と農作業従事は子供の就学率を低下させる大きな要因となっている。

表 3.2.3 64 ワレダにおける退学理由 (%)

Farming Activities	Remoteness of the School	Low Income/ Lack of Material	Marriage
19.47	7.65	6.00	39.01
Migration due to Drought	Sickness	Poor Education Quality	Fear of Danger
10.90	8.78	3.29	4.89

(Source: Central Statistical Agency, 2005)

3.2.3 保健衛生

(1) 死亡率と疾病

2008 年に行った社会経済調査によると、調査対象地域の成人死亡率は 9%を示しており、アムハラ州の 6.15%（CSA、2005）を上回りより厳しい状況にあることが分かる。対象地区のワレダ保健事務所からの聞き取り調査によると、現在直面している問題として、人員、予算、薬、医療機器及び医療施設の不足が挙げられた。また、社会経済調査では、64 ワレダにおける主要疾病としては、マラリア、肺炎、胃炎、炎症性疾患、感染症、貧血、肝炎、そして ‘Yebet Tata’（悪霊の憑依）が挙げられた。薬の入手先としては、薬局、病院、市場のほか、伝統的治療医（Traditional

Healer) などであった。

(2) 伝統的治療医

調査対象地区では、‘Yebet Tata’ (悪霊の憑依) を病気の一つとして見なす伝統的治療医を利用するなど、現代医療と並んで伝統的医療サービスも地域に浸透している様子が窺える。例えば、Sayint ワレダでは、人口の約 29.4%は病状が深刻化した際は病院へ行くとしているが、27.5% の人々は伝統薬を服用している。同様に、Kuta Ber ワレダでは、33.8%の人々は病気が悪化した際に病院やクリニックを利用するが、20.3%の人々は伝統的な薬や治療医を信じている。

(3) HIV/エイズ

「エ」国では、HIV/エイズ対策として、若年時および不特定多数との性交渉の回避、そして避妊行為の推進などに焦点を当てている。また、同様に HIV/エイズ教育、HIV/エイズ検査、そして妊産婦母子感染検査などについても活動を推進している。対象 64 ワレダにおける HIV/エイズ意識調査⁷の結果を図 3.2.2 に示した (ワレダ名称については図 3.2.1 参照) が、男性と女性の HIV/エイズに対する意識の差は歴然としている。

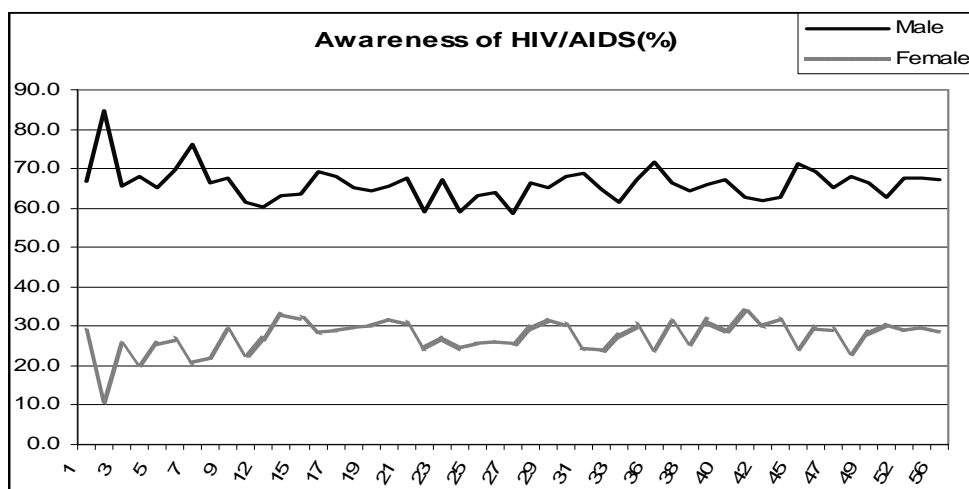


図 3.2.2 64 ワレダにおける HIV/エイズ男女別意識調査結果
(Source: Central Statistical Agency, 2005)

3.2.4 インフラストラクチャー

(1) 道路

道路ネットワークはまだ未整備の状態にある (図 3.2.3 参照)。主要な幹線道路 (Trunk Road) は地区の東部を南北に 1 本、地区北西部に 1 本走っているが、これらの幹線道路が通るワレダは僅か 14 ワレダに過ぎない。また、幹線道路を補完する準幹線道路 (Link Road, 4 本) や Feeder Road (19 本) などがある。地区の中心を南北に結ぶ準幹線道路は Wag Himera や North Wollo, South Wollo ゾーンを縦貫しており、主要道路の無いこれら地域のワレダへの重要なアクセスとなっている。64 ワレダのうち、10 ワレダにはまだ主要道路が敷設されていない。

⁷ AIDS について聞いたことがあるか否かを調査。(Percentage of women and men who have heard of AIDS)

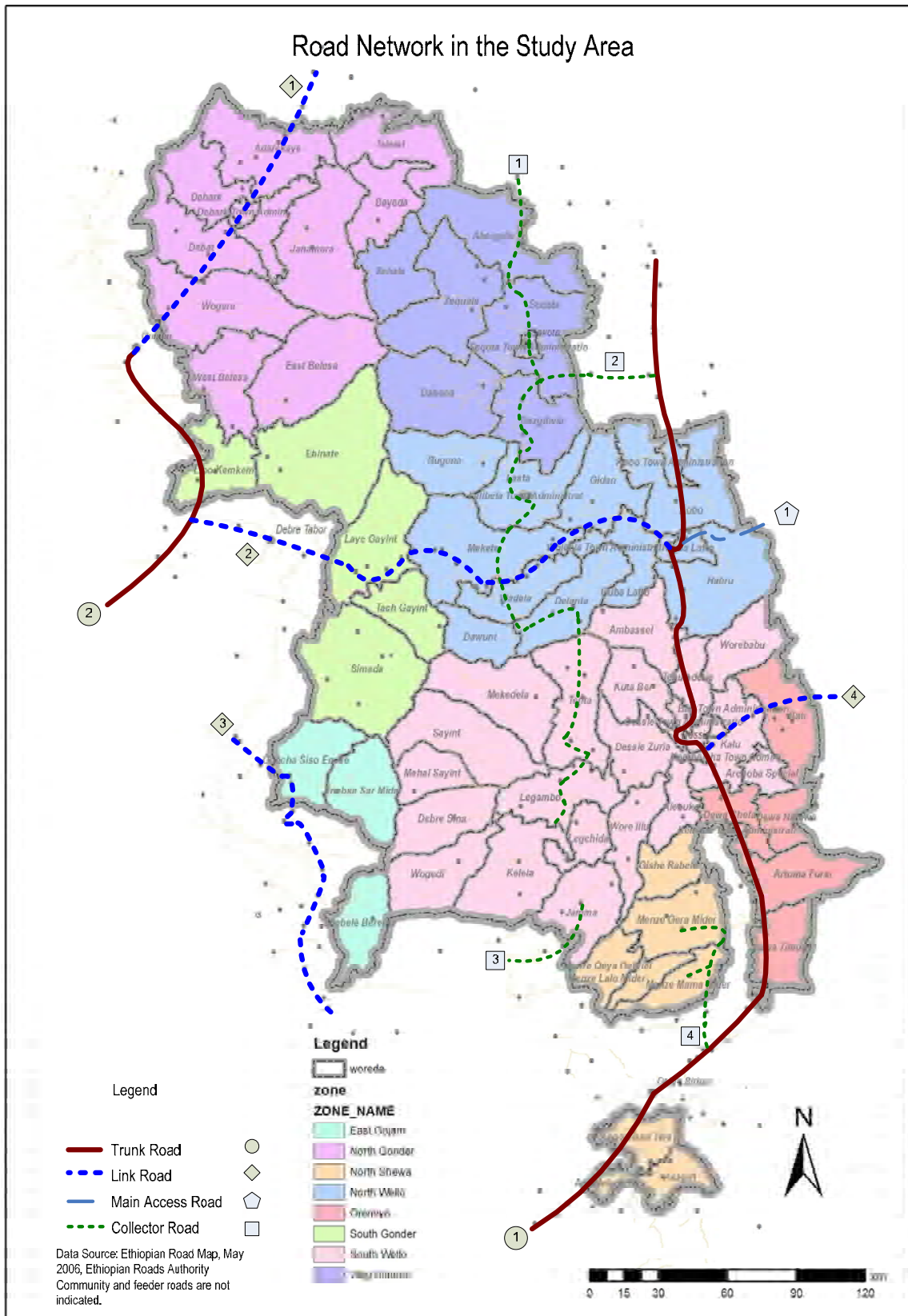


図 3.2.3 調査対象地域の道路分布

(2) 電化

エチオピア電力公社の 3 つの地方局が調査対象地域への電力の供給を担当している。Addis Ababa 中央局は North Shewa ゾーンの全てのワレダに電力を供給しており、Amhara West 地方局は North Gondar ゾーンの全てのワレダ、Amhara East 地方局は残りの殆どのワレダに電力を供給している。しかし、16 ワレダではまだ電力の利用が出来ない状態であり、Aregoba ワレダも含まれる。電化地域は徐々に広がっており、2010 年には Simada への送電施設設置が確認されている。受電地域拡大工事は精力的に行われており、将来における発展の可能性は高い。

(3) 村落給水

水資源開発局が調査対象地域の村落給水事業の実施を担っており、2010 年 10 月現在、8,000 以上の事業が実施されている。最新データによると調査対象地域における裨益人口割合は 52%となっている。2007 年の統計では 44%となっていたことから、調査期間 2 年間で 8%もの裨益人口増加が図られたことになる。しかしながら、地域間の格差が大きいことも指摘される。

表 3.2.4 ワレダ別村落給水カバー率

NO	Zone	Woreda	2007 coverage (%)	NO	Zone	Woreda	2007 coverage (%)
1	East Gojam	Enebse Sar Mider	87.2%	33	Oromiya	Dewa Harewa	27.2%
2	East Gojam	Goncha Siso Enese	56.5%	34	Oromiya	Jilena Timuga	32.3%
3	East Gojam	Shebele Berenta	60.1%	35	South Gonder	Ebinate	30.1%
4	North Gonder	Adarekaye	41.0%	36	South Gonder	Laye Gayint	23.3%
5	North Gonder	Beyeda	46.7%	37	South Gonder	Libo Kemkem	52.6%
6	North Gonder	Dabat	23.5%	38	South Gonder	Simada	29.3%
7	North Gonder	Debark	25.3%	39	South Gonder	Tach Gayint	28.3%
8	North Gonder	East Belesa	15.9%	40	South Wello	Alebuko	33.8%
9	North Gonder	Janamora	20.0%	41	South Wello	Ambassel	23.3%
10	North Gonder	Telemt	28.4%	42	South Wello	Aregoba Special	15.3%
11	North Gonder	West Belesa	15.8%	43	South Wello	Debre Sina	42.4%
12	North Gonder	Wogera	9.2%	44	South Wello	Dessie Zuria	72.3%
13	North Shewa	Angolelana Tera	51.5%	45	South Wello	Jamma	53.5%
14	North Shewa	Asagirt	54.0%	46	South Wello	Kalu	31.4%
15	North Shewa	Gishe Rabele	51.7%	47	South Wello	Kelela	46.9%
16	North Shewa	Menze Gera Mider	50.5%	48	South Wello	Kuta Ber	30.9%
17	North Shewa	Menze Lalo Mider	44.0%	49	South Wello	Legambo	47.0%
18	North Shewa	Menze Mama Mider	31.6%	50	South Wello	Legehida	54.3%
19	North Shewa	Menze Qeya Gabriel	16.7%	51	South Wello	Mehal Sayint	42.1%
20	North Wello	Bugena	25.8%	52	South Wello	Mekedela	34.3%
21	North Wello	Dawunt	15.8%	53	South Wello	Sayint	93.1%
22	North Wello	Delanta	47.1%	54	South Wello	Tehulederie	27.4%
23	North Wello	Gidan	69.9%	55	South Wello	Tenta	60.9%
24	North Wello	Guba Lafto	93.4%	56	South Wello	Wogedi	35.0%
25	North Wello	Habru	54.4%	57	South Wello	Wore Illu	59.5%
26	North Wello	Kobo	57.9%	58	South Wello	Worebabu	37.7%
27	North Wello	Lasta	86.0%	59	Wag Himera	Abergelie	18.3%
28	North Wello	Mekete	42.5%	60	Wag Himera	Dahena	41.9%
29	North Wello	Wadela	95.5%	61	Wag Himera	Gazgibela	23.6%
30	Oromiya	Artuma Fursi	38.9%	62	Wag Himera	Sehala	19.1%
31	Oromiya	Bati	23.3%	63	Wag Himera	Seqota	29.1%
32	Oromiya	Dewa Chefa	90.4%	64	Wag Himera	Zequala	54.0%
					Average		43.5%

(Source: BoWRD, March 2009)

3.2.5 文化・ジェンダー

(1) 貧困および栄養不良

本開発調査で8つのワレダを対象に社会経済調査を行ったが、その際に Wealth Ranking を実施した。Wealth Ranking⁸の指標数は3-10と各ワレダ間で差があったほか、全部で17種類(Landholding size、Oxen、Cow、Ox/cows、Goat、Sheep、Sheep and Goats、Donkey、Mules/donkeys、Horse、Camel、Bee hive、Back yard garden size、Eucalyptus tree in hectare、Bags of crop harvested/year、Food deficiency in months および Other income) に上った。このうち、指標として使われる頻度の高かった7種類を表3.2.5に示した。

表 3.2.5 8ワレダにおける Wealth Ranking 結果の概要

Zone	Woreda	Ranking	Landholding size (ha)	Number of Livestock						Distribution %
				Oxen	Cow	Oxen/cow	Goat	Sheep	Sheep/goat	
South. Gonder	Ebinate	Better off	6	2	3	n/a	n/a	n/a	n/a	10
		Middle	4	2	1	n/a	n/a	n/a	n/a	5
		Poor	2	1	-	n/a	n/a	n/a	n/a	65
		Very poor	1	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	20
	Simada	Better off	3	4	n/a	n/a	n/a	n/a	4	18
		Middle	2.5	2	n/a	n/a	n/a	n/a	3	22
		Poor	1	-	n/a	n/a	n/a	n/a	1	32
	Very poor	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	-	28	
North Wollo	Bugena	Better off	n/a	n/a	n/a	7-10	n/a	10-12	n/a	10
		Middle	n/a	n/a	n/a	1-3	n/a	2-3	n/a	8
		Poor	n/a	n/a	n/a	1-2	n/a	None	n/a	22
		Very Poor	n/a	n/a	n/a	-	n/a	None	n/a	60
	Gidan	Better off	n/a	n/a	n/a	1 large ox	n/a	n/a	10 Sheep	0
		Middle	n/a	n/a	n/a	1 cow & 1 ox	n/a	n/a	5 mother sheep	0
		Poor	n/a	n/a	n/a	-	n/a	n/a	1 sheep	50
		Very Poor	n/a	n/a	n/a	-	n/a	n/a	-	50
	Kobo	Better off	4	2	3	n/a	n/a	n/a	8	15
		Middle	2	1	1	n/a	n/a	n/a	5	25
		Poor	1	-	-	n/a	n/a	n/a	2	50
		Very poor	-	-	-	n/a	n/a	n/a	-	10
South Wollo	Aregoba	Better off	1.5	2	3	n/a	12	n/a	n/a	10
		Middle	1	2	1	n/a	8	n/a	n/a	15
		Poor	0.5	-	1	n/a	4	n/a	n/a	65
		Very poor	-	-	-	n/a	3	n/a	n/a	10
	Legambo	Better off	3	2	2	n/a	n/a	n/a	5	15
		Middle	2	1	1	n/a	n/a	n/a	3	20
		Poor	1	1	1	n/a	n/a	n/a	2	50
		Very poor	-	-	-	n/a	n/a	n/a	1	15
	Mekedela	Better off	2.5	2	2	n/a	3	10	n/a	8
		Middle	1.5	1	1	n/a	1	5	n/a	15
		Poor	0.5	-	-	n/a	1	2	n/a	57
		Very Poor	-	-	-	n/a	-	-	n/a	20

(Source: PRA done in the Socio-economic survey, 2008)

土地保有面積で8ワレダを比較した場合、Ebinate ワレダは他のワレダよりも値が大きく、土地資源の希少性が低いと考えられる。また Gidan および Bugena ワレダでは土地保有面積は貧困指標として挙げられず、雄牛や雌牛数が貧困指標となったが、富裕層の定義は大きく異なっている。山羊や羊の数で見た場合、10頭以上所有する住民は一般に富裕層と見做されるようである。

⁸ 調査対象地域の住民が、貧富の差を認識する指標（例えば、農地面積）と、その保有レベル（例えば、6ha 以上所有者は富裕層、1ha 未満所有者は極貧層など）を調査した。

貧困層および最貧困層が占める割合は Gidan で 100% となり、以下 Ebinat で 85%、Bugena で 82% となっている。Simada や Kobo ワレダでは貧困層および最貧困層が占める割合は低く、60% に留まっている。

社会経済調査の実施に併せて、3つのワレダ（Simada、Aregoba および Mekedela）では PRA 参加者の身長と体重を測定し、BMI（Body Mass Index⁹）を算出した。各ワレダの平均値で見るとそれほど大きな差は見られないが、BMI 値が低い人の数は異なっている。（表 3.2.6 参照）

測定した全 85 人中、BMI 値が 18.5 以下となった（痩せている）人は 29 人（Aregoba : 13 人、Mekedela : 14 人、Simada : 2 人）を数え、全体の 34.1% を占めた。このうち 9 人（Aregoba : 2 人、Mekedela : 5 人、Simada : 2 人、全体の 10.6%）の BMI 値は 17.0 以下であり、慢性的な栄養不良状態にあると考えられた。体重測定は衣服を着たまゝの状態で行っていることから、衣服の重量を仮に 1kg と仮定して再計算すると、BMI 値が 18.5 以下の人は 34 人（Aregoba:17 人、Mekedela: 15 人、Simada : 2 人、全体の 40%）に、17.0 以下の人は 14 人（Aregoba : 6 人、Mekedela : 6 人、Simada : 2 人、全体の 16.5%）に各々増加する。測定人数は各ワレダで異なるものの、男女間の差はどのワレダでも小さく、また、年代構成も BMI 値にはほとんど影響していなかった。

表 3.2.6 Aregoba、Mekedela および Simada ワレダにおける BMI 値の概要

	Age Group	Aregoba			Mekedela			Simada			Overall Average
		Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total	
Average	10-19	18.9	18.3	18.7	20.8		20.8				19.2
	20-29	18.6	19.1	18.9	19.3	17.8	18.6	19.7	19.3	19.4	18.9
	30-39		19.3	19.3	16.2	19.3	19.0	20.3	21.1	21.0	19.7
	40-49	17.9	19.4	19.0	18.9	22.1	21.0	19.9	20.1	20.0	19.9
	50-59		18.8	18.8		17.9	17.9		20.8	20.8	19.5
	60-69		19.3	19.3					20.8	20.8	20.0
	70-79								21.5	21.5	21.5
	Average	18.6	19.2	19.0	19.1	19.1	19.1	20.0	20.5	20.4	19.4
	Age Group	Aregoba			Mekedela			Simada			Minimum
		Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total	
Minimum	10-19	18.5	18.3	-	20.8		-			-	18.3
	20-29	16.0	17.1	-	16.0	16.3	-	19.7	16.9	-	16.0
	30-39		16.8	-	16.2	14.3	-	20.3	19.0	-	14.3
	40-49	17.9	18.8	-	18.9	21.0	-	16.6	19.6	-	16.6
	50-59		18.8	-		17.8	-		19.1	-	17.8
	60-69		17.8	-			-		20.0	-	17.8
	70-79			-			-		21.5	-	21.5
	Minimum	16.0	16.8	-	16.0	14.3	-	16.6	16.9	-	14.3

⁹ Body mass index (BMI): ボディマス指数は、ヒトの肥満度を表す体格指数で、体重と身長の関係から以下の式で算出される。BMI=体重(kg)/[身長(m)]の二乗 BMI 値の標準値は 22 で、18.5-25 は正常、17 以下の人は恒常的なエネルギー不足状態にあると考えられる。

Maximum	Age Group	Aregoba			Mekedela			Simada			Maximum
		Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total	
	10-19	19.1	18.3	-	20.8		-			-	20.8
	20-29	21.9	22.1	-	23.4	18.9	-	19.7	20.6	-	23.4
	30-39		20.9	-	16.2	24.3	-	20.3	21.8	-	24.3
	40-49	17.9	20.6	-	18.9	23.2	-	22.3	20.4	-	23.2
	50-59		18.8	-		18.0	-		22.8	-	22.8
	60-69		20.8	-			-		21.6	-	21.6
	70-79			-			-		21.5	-	21.5
	Maximum	21.9	22.1	-	23.4	24.3	-	22.3	22.8	-	24.3
Number of People Measured	Age Group	Aregoba			Mekedela			Simada			Total
		Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total	
	10-19	3	1	4	1		1				5
	20-29	7	11	18	6	5	11	1	4	5	34
	30-39		5	5	1	9	10	1	6	7	22
	40-49	1	3	4	1	2	3	3	3	6	13
	50-59		1	1		2	2		3	3	6
	60-69		2	2					2	2	4
	70-79								1	1	1
	Total	11	23	34	9	18	27	5	19	24	85

(Source: PRA done in the Socio-economic survey, 2008)

(2) 人口移動

2004年のデータによると、農村から都市へと移住する人は増加傾向にあり、23.5%に上るが、都市から農村へ移住する人は15.7%に留まっている。(しかし、農村間の移住が一番多く、37.6%となっている。)都市への移住の増加は都市部におけるストリートチルドレンの増加の一因となっている。また、旱魃や過放牧による放牧地の荒廃が進み、畜産で生計を立てている住民は窮地に立たされている。

(3) ジェンダー問題

女性は、暴力、虐待、基本的人権、社会的地位、教育、BHNへのアクセスなど様々な面で差別に直面している。調査対象地区で昨年実施した社会経済調査では、男女別の労働スケジュールと労働区分を調査した。(表 3.2.7 および表 3.2.8 参照) これらのデータから女性の仕事は家庭内外にて多岐にわたり、早朝から睡眠直前まで働き続けていることが分かる。

表 3.2.7 Gidan ワレダにおける女性の労働スケジュール

Women's 24 hour activity during the Tsedey Season	
Time	Activities
6-7:30am	They prepare breakfast and make coffee
7:30-8am	They collect water
8-9:30am	They collect wood
9:30am-12 pm	They wash clothes
12-2pm	They make injera and cook
2:30-5pm	They pick the grain and grind it
5-6pm	They steer their cattle into their pen
6:30 onwards	They eat dinner, drink coffee, wash the dishes, make Injera dough for the next day prepare their sleeping area and rest

Women's 24 hour activity during the Meher Season	
Time	Activities
6-7:30am	They prepare breakfast and make coffee
7:30-8:30am	They proceed to work
8:30am-4:30pm	They do terracing work
4:30-5:30pm	They return home
5:30-6pm	They collect water
6-7:30pm	They make Injera and cook
7:30-10pm	They eat dinner, drink coffee, wash the dishes, make Injera dough for the next day prepare their sleeping area and rest
Women's 24 hour activity during the Bega Season	
Time	Activities
6-7:30am	They prepare breakfast and make coffee
7:30-8:30am	They clean the cattle pen and prepare the dung for fuel
8:30am-1pm	They prepare the land, and sow grain seeds
1-2pm	They collect feed for their cattle and carry it back home
2-2:30pm	They collect water
2:30-4:30pm	They pick the grain, air it and grind it
4:30-6pm	They make Injera and cook
6-7pm	They tie their cattle and feed them
7-10pm	They eat dinner, drink coffee, wash the dishes, make Injera dough for the next day prepare their sleeping area and rest
Women's 24 hour activity during the Kiremt Season	
Time	Activities
6-7:30am	They prepare breakfast and make coffee
7:30-8am	They clean the cattle pen and prepare the dung for fuel
8-11am	They weed the land
11am-12pm	They collect the weed and carry home to use as feed for the cattle
12-7pm	They make Injera and cook
7-10pm	They eat dinner, drink coffee, wash the dishes, make Injera dough for the next day prepare their sleeping area and rest

(Source: PRA done in the Socio-economic survey, 2008)

表 3.2.8 Bugena ワレダにおける男性と女性の労働区分

Months	Women's Work	Men's Work
Sene (June-July)	<ul style="list-style-type: none"> - Help reap the harvest - Carry the harvest 	<ul style="list-style-type: none"> - Reap the harvest - Pile the harvest
Hamle & Nehasse (2nd half of July to 1st week of September)	<ul style="list-style-type: none"> - Weed the land - Sow their clothes - Spin cotton - Take their grain to the mills 	<ul style="list-style-type: none"> - They shepherd their cattle
Meskerem to Hidar (September to mid- December)	<ul style="list-style-type: none"> - They weed the land - Help reap remaining harvest - Carry the harvest home 	<ul style="list-style-type: none"> - They plow the land - They reap the harvest - They pile the harvest
Tahsas to Megabit (Mid-December to 1st week April)	<ul style="list-style-type: none"> - They provide cattle with feed and water 	<ul style="list-style-type: none"> - They dig and prepare the land for planting
Miazia & Ginbot (1st week of April to 1st week of June)	<ul style="list-style-type: none"> - They weed the land - They pick their grains 	<ul style="list-style-type: none"> - They cultivate their land

(Source: PRA done in the Socio-economic survey, 2008)

(4) 教育とジェンダー

先述したとおり、対象 64 ワレダの女性の就学率・識字率は、いずれも男性に比べて低い。さらに、女子児童の留年及び中途退学の理由には、早婚、家事手伝い（薪拾い、水汲み、農作業、家族の世話等）などが含まれる。また、社会的・文化的価値観から、女性の行動範囲の制約、親の女兒教育への関心の低さが明らかになった。男児は将来、現金収入を得て親や家族を養っていく存在として期待されているため、経済的に余裕がない場合は女兒よりも男児を優先して学校へ行かせる傾向にある。

(5) 保健衛生とジェンダー

「エ」国では5歳未満の女児の死亡率は男児の死亡率に比べて4%高く、また15-49歳における死亡率を比較しても女性の方が高い。HIV/エイズの罹患率も国レベルでは女性が4%に対し、男性はその四分の一の1%に留まっている。既述したように、調査対象地区のHIV/エイズ意識調査の結果、全てのワレダで女性の意識は男性に比べてかなり低く、男女間の情報アクセスの不平等が顕著に表れている。

(6) 有害な伝統的習慣

有害な伝統的習慣（Harmful Traditional Practices: HTPs）は、「エ」国では特に農村地域において早婚、未亡人への土地未配分、多額の結納金、性的虐待、学校・職場・家庭内での女性への暴力などの形で見られる。

調査対象地域では、昨年実施された社会経済調査をフォローする形で、8ワレダ（Simada, Mekedela, Ebinate, Legambo, Gidan, Bugena, Aregoba, Kobo）においてジェンダー問題に関する聞き取り調査を行った。その結果、全てのワレダでHTPsは問題視されており、HTPs対策として、例えばAregoba, Bugena, Koboワレダでは、‘HTPs意識向上委員会（Awareness for Harmful Traditional Practice Committee）’を各ケベレに設置するなどして、住民からの被害や相談事に関して仲裁役となるべく活動している。

3.2.6 開発ポテンシャルと制約要因

調査対象地域には、圧倒的多数の農村人口や男性より多い女性の都市人口、多岐にわたるジェンダー問題など、幾つかの特徴が見られる。多数の農村人口はポテンシャルにも阻害要因にもなり得る。なぜなら圧倒的多数の農村人口が生活様式を持続可能なものに変えない場合、今後も多様な自然資源の消費を続け、莫大な資源損耗の原因となる。もし州政府や地方政府が農村人口を適切に自然資源再生的な方向に導くことが出来れば、調査対象地域に広がる不安定な食料生産や貧困も軽減されると考えられる。

都市に多い女性人口は開発活動へ動員する事も可能である。例えば、都市部の女性を生計向上活動のトレーナーやジェンダー担当フィールドスタッフとして雇用すれば、ジェンダー格差の改善に繋がる。しかし、なぜ都市部では男性より女性が多いのか、について更なる解明が必要と考えられる。

ジェンダー格差は教育や保健など様々なセクターに影響を及ぼしており、コミュニティにおける開発のボトルネックの一因ともなり得る問題である。しかし、ジェンダー問題は貧困と同様横断的で、多様な側面を有していることから、ジェンダー格差是正の視点を全ての活動に組み入れて実施することが重要である。ジェンダー格差の是正は社会経済状況の改善も後押しする。

調査を通じて、対象地域では個人主義的な考えが非常に強く、共同体的な活動が極めて定着しにくいことが判明した。親族・血縁的なつながりによる共同活動や相互扶助は時折見られるが、血の繋がっていない他人との共同活動は難しいと言える（農民は社会主義・軍事政権時代の経験から、組合や共同活動に対してマイナスイメージを持っている）。従って、村落あるいは集落が共同で利活用することが想定される施設・資源（共有地や共有水源、共有林、入会地、共同水栓などのコミューナル・リソース）は、その持続的な維持管理が難しい状況にある。

また、調査対象地域では非常に沢山の独自の計量単位が農産物の計量に使用されている。なかには“一人一人が背負える薪の量”など、個人の感覚により左右される単位もある。現在は、道路アクセスの未整備によって一部の作物を除いて広範囲に農産物が流通することはあまりないことから、大きな問題とはなっていないが、将来、道路インフラの整備に伴って多種類の農産物の流通量が増加した場合、度量衡の不統一による混乱や取引の停止なども考えられる。適切かつ正確な計量は健全な流通・取引に不可欠であり、今後取り組むべき課題の一つである。

64 ワレダの貧困状況を改善するには、食料自給や教育問題、保健・衛生問題、インフラストラクチャー整備など多様なアプローチが連携しつつ取り組む必要がある。これらのセクター別の課題は相互に関連していることがあり（例えば、教育問題には同時にジェンダー格差も包含されている）、複数の目的を有する活動が効率的かもしれない。一方、現状では各セクターとも整備水準が低いレベルにあることから、各セクターで個別に問題に取り組み、当該セクター全体の底上げを図ることも重要である。「エ」国では地方分権化の進展に伴って、ドナー機関・NGOの支援活動と連携しつつ、各ワレダの行政機構がセクター（省庁）別に設置された各種ワレダ事務所と共に開発を進めていくことが必要になっている。

3.3 農業・畜産¹⁰

3.3.1 土地所有制度・土地保有

(1) 土地所有制度

「エ」国の土地所有制度は、封建的な土地所有制度を廃止した“Public Ownership of Rural Lands Proclamation of 29 April 1975,”を基礎に制定されている。現在の制度では全ての農村部の土地は国及び国民に帰属し、農民は土地の使用権を与えられている。この土地所有権の移動は貸与あるいは遺産相続によるもの以外は禁止されている。アムハラ州では2003年以降土地所有権の認定のために土地登記事業が実施されており、現在までに、3.2百万区画（全体の約98%）の農家保有地（使用権を付与された土地）に対し暫定的な土地登記がなされており、1.7百万区画（全体の52%）の保有地の登記証が発行されている。現在、SIDAの援助で地籍図の作成に基づく近代的土地登記事業が19ワレダで実施されており、2008年7月までに約60,000の区画が登記されている。対象ワレダでは、Ebinateで2008年から、Kobo、Legamboでは2009年から近代的土地登記事業が導入されている。

(2) 土地保有状況

アムハラ州では農家土地保有規模の減少と農地の分散が報告されているが、CACCの推計値によれば、農家当たりの平均保有面積1.10ha、保有区画数4.6となっている。調査対象地域ワレダでの土地保有も同様な状況にあり、最小0.49ha/農家、最大1.97ha/農家、平均保有面積0.93ha/農家となっている。また、同推計によれば、対象8ワレダの土地保有状況は以下のとおりである。

表 3.3.1 対象8ワレダでの平均土地保有状況（2001/02）

Bugena	Gidan	Kobo	Ebinate,	Simada	Aregoba	Legambo	Mekedela	ANRS
0.80ha	0.60ha	0.79ha	0.99ha	1.05ha	0.56ha	0.88ha	0.75ha	1.10ha

Note: Holding size for Aregoba is the same of Kalu Woreda

Source: JICA Study Team

¹⁰ 記載のない限り本章の統計データは以下の資料に基づく。Ethiopian Agricultural Sample Enumeration 2001/02, Results for Amhara Region, CACC

表に示すように、対象 8 ワレダでは Gidan 及び Aregoba での土地保有面積が他のワレダに比べ小さくなっている。農家当たりの保有農地区画数は 4.0 ~ 6.6 区画と推定されている。土地無し農家数についての統計数値は入手出来なかったが、EEA/EEPRI (Research Report on Land Tenure and Agricultural Development, EEA/EEPRI, 2002)では標本調査に基づきアムハラ州の土地無し農家数を全農家数の 10%程度と報告している。

3.3.2 土地分級

調査対象地域土壌の主要畑作物に対する土地適性は次表のように分類されている。対象地域の約 60%以上の土地が畑作物の生産に不適であると分類されているが、作物生産の現況からみると、地域の農業開発の検討にはより詳細な土壌・土地分級調査が必要と考えられる。

表 3.3.2 調査対象地域の土地分級結果

Unit: %

Suitability Class (Low-medium/High) 1/	Crop				
	Wheat	Teff	Barley	Sorghum	Chickpea
S1/S1	0	2	0	0	1
S1/S2	0	1	0	0	0
S2/S1	12	11	0	5	0
S2/S2	0	0	9	0	21
S2/N	29	23	15	15	3
N/S1	0	0	0	0	0
N/S2	0	0	1	0	0
N/N	59	63	75	80	75
Total	100	100	100	100	100

1/: Land suitability class for low-medium production level/high production level

Source: Woddy Biomass Inventory and Strategic Planning Project (WBISPP)

3.3.3 作物生産・営農システム

(1) 作期・作付様式

アムハラ州及び調査対象地域では小雨期作 (belg) と本雨期作 (meher) の二作期がある。地域での本雨期作は 6 月から 12 月かけて行われ、ほとんどの畑地で短期作物の生産が行われる。1 月後半から 6 月後半/7 月前半にかけて行われる小雨期作は二次的な作期であり、畑地の一部分で作付けが行われるに過ぎない。アムハラ州及び調査対象地域での小雨期作は年間短期作物作付面積の各々 7%及び 8%となっている。両作期の作付時期及び主要作物は次表のとおりである。

表 3.3.3 調査対象地域の作期と作付時期

Meher Season	Planting	Beginning of June to July
	Harvesting	Beginning of November to end December
	Major crops	Wheat, barley, teff, oil seeds, pulse
		Maize (late crops; planting Apr./May - harvesting Oct.) Sorghum (late crops; planting Apr./May - harvesting Nov./Dec.)
Belg Season	Planting	Late Jan. to Middle March
	Harvesting	May to end June/early July
	Major crops	Teff, barley, wheat, haricot beans, mug beans, field peas

Source: JICA Study Team

また、対象 8 ワレダでの作期別作付時期は次のとおりである。

表 3.3.4 対象 8 ワレダでの主要作付時期

Freda	Prevailing Cropping Calendar	
	Belg Crops	Meher Crops
Ebinate	No cropping	Early Apr./End July to Early Oct./End Dec.
Simada	No cropping	Early Apr./End July to Early Oct./End Dec.
Bugena	No cropping	Early June /Mid. Aug to Early Nov./End Dec.
Kobo	End Jan/Early Feb to May/June	End Apr. to End Nov.
Mekedela	Mid. /End Jan. to Mid. June/Early July	Early June/Mid Aug. to Early Nov. End Dec.
Legambo	Jan. to June	Mid June to December
Aregoba	Jan. 20/Mar.10 to June 10/July 15	June 25/July 25 to Oct. 20/Dec. 20

Source: Questionnaire survey by the Study Team

調査対象地域では農家の自給農産物生産及び農作業労働の分散の必要性から多様な作物が栽培されている。このため、地域で採用されている作付様式は幾種類もの作物を含み、多様で地区ごとに異なる。作物の土地適性を無視したような作付様式は、農家の自家食料確保への試みとも考えられるが、将来は土地適性に応じた作物生産の導入が必要となろう。

(2) 作付面積・作付率

調査対象地域の短期作物の作物別年間作付面積は CACC により次表の様に推計されている。

表 3.3.5 調査対象地域及び対象 8 ワレダの年間短期作物作付面積

Crops	Study Area	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Kalu 2/
Cereals	1,001,917	24,553	30,909	26,729	15,378	30,642	14,345	25,145	18,673
Wheat	161,773	3,334	3,467	3,747	3,280	671	2,329	4,568	650
Teff	316,888	10,874	17,270	11,787	1,415	10,351	6,133	1,576	5,032
Barley	205,685	3,242	3,244	5,589	7,577	1,470	3,986	17,008	598
Maize	59,231	2,705	2,609	988	715	3,589	145	-	1,480
Sorghum	203,744	2,923	3,741	4,408	992	14,414	1,384	1,134	9,442
Pulses 3/	320,463	13,088	14,015	8,083	6,771	3,096	7,197	9,456	1,856
Oil Seeds	39,108	1,979	2,309	538	174	280	395	618	158
Vegetables	7,038	0	20	0	45	278	16	13	99
Root Crops	11,462	706	1,329	0	235	15	37	130	26
Others	42,430	233	86	92	0	114	0	82	20
Total	1,367,822	40,559	48,668	35,442	22,603	34,425	21,990	35,444	20,832

Unit: ha

1/: Cropped areas estimated by CACC 2/: Including territory of Aregoba Woreda 3/: Cropped area of horse beans in Ebinate 5,595ha
Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, Part I, CACC

上表に基づく対象 8 ワレダの基幹作物と基幹作物に次ぐ作物（副次作物）の組合せは以下のとおりとなる。

表 3.3.6 対象 8 ワレダにおける基幹作物と副次作物の組合せ

Item	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Aregoba
Primary	teff	teff	teff	barley	teff	teff	barley	sorghum
Secondary	faba beans	wheat	barley	wheat	sorghum	barley	wheat	teff

Note: Aregoba represented by Kalu

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, CACC

調査対象地域における短期作物の年間作付面積及び小雨期作の本雨期作に対する割合は以下のとおり整理される。

表 3.3.7 調査対象地域の年間作付率及び小雨期作作付比率

Annual Cropped Area (ha)	1,367,822
Cropped Areas in Meher Season (ha)	1,247,173
Cropped Areas in Belg Season (ha)	120,649
Proportion: Belg/Meher (%)	9.7

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, CACC

対象 8 ワレダでの年間作付率及び小雨期作の本雨期作に対する割合は以下のとおり整理される。

表 3.3.8 対象 8 ワレダの年間作付率及び小雨期作作付比率 1/

Unit: ha

Crops	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Kalu 2/
Temporary Crops Land (ha)	39,790	46,832	35,641	17,257	33,496	20,594	20,894	18,829
Annual Cropped Area (ha)	40,559	48,668	35,442	22,603	34,425	21,990	35,444	20,832
Annual Cropping Intensity (%)	102	104	99	131	103	107	170	111
Cropped Areas in Meher Season (ha)	39,731	46,644	35,442	17,006	31,974	20,449	20,612	18,473
Cropped Areas in Belg Season (ha)	828	2,024	0	5,597	2,451	1,541	14,832	2,359
Proportion: Belg/Meher (%)	2	4	0	33	8	8	72	13

1/: Cropped areas estimated by CACC 2/: Including territory of Aregoba Woreda

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, Part I, CACC

各対象ワレダの年間作付率は Bugena の 99% から Legambo の 170% の範囲にあり、小雨期作付面積の本雨期作付面積に対する割合は Bugena の 0% から Legambo の 72% の範囲にある。Legambo 及び Gidan では通常小雨期作の作付けが行われているが、他ワレダでは本雨期作の単作に依存した耕作が主と言える。永年作物の作付はいずれのワレダでも限られている。

(3) 農家当たりの短期作物作付面積

農家当たりの年間短期作物作付面積は次表に示すように、調査対象地域平均は 0.82ha、対象 8 ワレダの平均は 0.82ha で、Kalu (Aregoba を含む) の 0.53 ha から Simada の 1.06ha の範囲にある。

表 3.3.9 農家当たりの年間短期作物作付面積 1/

Unit: ha

Crops	Study Area	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Legambo	Mekedela	Kalu 2/	Amhara
No. of Farm Households (No.) 3/	1,670,139	42,018	46,102	46,460	34,563	43,337	35,309	31,172	39,518	2,994,056
Annual Cropped Area (ha/household)	0.82	0.97	1.06	0.76	0.65	0.79	1.00	0.71	0.53	0.97
Cropped Areas in Meher Season (ha/household)	0.75	0.95	1.01	0.76	0.49	0.74	0.58	0.66	0.47	0.07
Cropped Areas in Belg Season (ha/household)	0.07	0.02	0.04	0.00	0.16	0.06	0.42	0.05	0.06	1.05

1/: Cropped areas estimated by CACC 2/: Including territory of Aregoba Woreda 3/: Total of crop producing holders & (crop + livestock) producing farmers

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, Part I, CACC

(4) 短期作物収量・生産量

短期作物の収量は、主として伝統的な農法及び天水農業に起因して調査対象地域・対象 8 ワレダ共に低レベルにある。小雨期作は旱魃の影響と考えられるが、極めて低収量であり、同作期における作物生産の不安定さを示している。

表 3.3.10 調査対象地域及び対象 8 ワレダの短期作物収量 1/

Unit: ton/ha

Crops	Season	Study Area	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Kalu 2/	Amhara
Cereals	Meher	1.1	0.84	0.78	0.77	1.14	1.30	0.98	1.25	1.53	1.22
	Belg	0.4	-	-	-	-	0.06	0.07	0.39	0.33	0.48
Wheat	Meher	1.1	1.16	0.90	0.81	0.99	1.45	1.27	1.12	1.22	1.24
	Belg	0.3	-	-	-	0.12	-	-	-	1.34	0.71
Teff	Meher	1.1	0.72	0.65	0.63	0.89	0.87	0.84	0.61	1.11	0.90
	Belg	0.3	-	-	-	0.07	0.07	-	-	-	0.72
Barley	Meher	1.2	0.85	0.83	0.99	1.21	1.70	1.19	1.50	1.13	1.14
	Belg	0.3	-	-	-	-	0.20	0.07	0.34	0.26	0.31
Maize	Meher	1.2	1.10	1.30	0.66	1.21	-	1.01	-	1.49	2.15
Sorghum	Meher	1.1	0.65	0.84	0.86	1.46	1.62	0.64	1.10	1.78	1.28
All Pulses	Meher	1.0	0.94	0.75	0.73	1.09	1.11	0.95	0.92	1.04	1.01
	Belg	0.4	-	-	-	0.05	0.11	-	0.15	-	0.34
All Oil Seeds	Meher	0.5	0.30	0.34	0.59	0.45	0.28	0.51	0.44	1.01	0.48

1/: Yield estimated by CACC 2/: Including territory of Aregoba Woreda

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, Part I, CACC

調査対象地域・対象 8 ワレダにおける短期作物の年間生産量は以下のとおりである。

表 3.3.11 調査対象地域及び対象 8 ワレダの短期作物年間生産量^{1/}

Unit: 1,000 ton

Crops	Study Area	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Kalu 2/	Amhara
Cereals	1,000.0	20.7	24.1	20.6	13.8	38.0	13.3	22.6	26.4	2,771.1
Wheat	174.0	3.9	3.1	3.0	3.1	1.0	2.9	4.6	0.5	362.8
Teff	352.4	7.9	11.3	7.4	1.0	8.6	5.1	1.0	5.0	706.8
Barley	201.3	2.7	2.7	5.5	7.0	2.2	3.9	14.5	0.4	335.2
Maize	65.3	3.0	3.4	0.7	0.1	0.0	0.1	0.0	2.2	650.2
Sorghum	228.9	1.9	3.2	3.8	1.5	23.3	0.9	1.2	16.8	522.6
Pulses	290.2	12.3	10.0	5.9	5.1	2.6	6.2	5.3	1.3	506.1
Oil Seeds	19.3	0.6	0.8	0.3	0.1	0.1	0.2	0.3	0.2	84.9
Root Crops	66.3	0.7	3.0	0.0	2.4	0.2	0.5	1.1	0.3	499.0
Vegetables	8.3	0.0	0.1	0.0	0.1	0.9	0.1	0.1	0.4	33.9

1/: Yield estimated by CACC

2/: Including territory of Aregoba Woreda

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, Part I, CACC

(5) 主要営農システム

CSA 推計によれば調査対象地域の営農システムは次表に示すように、作物生産単一農家 19%、作物・牧畜複合農家 74%、牧畜単一農家 6%となっている。対象 8 ワレダの営農システムについては 3.5.3 節で報告する。

表 3.3.12 調査対象地域主要営農システム

Proportion of Farm Households by Farming Systems Adopted (%)		
Crop Only	Crop + Livestock	Livestock Only
19	74	6

Source: Agricultural Sample Enumeration 2001/02, Amhara Region, CSA

(6) 対象 8 ワレダにおける灌漑農業

対象ワレダにおける灌漑農業の概況は以下のとおりである。

表 3.3.13 調査対象地域における灌漑農業の概況

Woreda	Year	Irrigated Area (ha)	No. of Beneficiaries (No.)	Irrigated Area/Farmer (ha)	Irrigation Systems	Irrigation Season	Major Crops
Ebinate	2007	586	4,650	0.13	river diversion, pumping, dug well	mostly in belg season	vegetables
	2009 1/	692	-	-	-	-	-
Simada	2008	350	-	-	river diversion, pumping, dug well	belg season	-
	2009 1/	702	-	-	-	-	-
Bugena	2008	36	-	-	river diversion, spring, water harvesting pond	both meher/belg	vegetables
	2009 1/	88	-	-	-	-	-
Gidan	2007	1,344	9,860	0.14	-	belg season	-
Kobo	2006	2,363	4,907	0.48	-	belg season	-
	2009 1/	2,664	-	-	modern river diversion (38 schemes), traditional river diversion (=150 schemes), spring, pond	belg season	wheat, barley, spice, vegetables
Mekedela	2008	4,943	21,690	0.23	modern river diversion (7 schemes), traditional river diversion (=150 schemes), spring, 2 reservoirs, pond	belg season	vegetables, lentil, spice
	2009 1/	5,282	24,691	0.21	-	-	-
Aregoba	2008	200	-	-	-	belg season	vegetables

1/: Plan

Source: WAO & CDC report

3.3.4 畜産

(1) 概要

牧畜は対象 8 ワレダにおける重要な経済活動であり、耕作作業・生産物運搬等の労働力の主要な担い手でもある。しかし、地区の牧畜は生産性よりも飼養頭数に重点を置いた畜産形態にあり、牛は資産として、小家畜は食料不足時への対応を目的として飼養されているのが一般的である。現在牧畜は家畜衛生、飼養技術、遺伝資質、飼料供給等多くの問題点と抱えている。

(2) 飼養頭数

調査対象地域における家畜飼養頭羽数は次表のとおりである。

表 3.3.14 調査対象地域における家畜飼養頭羽数

Unit: 1,000 head

Woreda	Type of Animal								Total Livestock Unit 1/	Beehives	No. of All Holders 2/	Livestock Unit per Household	Animal Holding per Household	
	Cattle	Sheep	Goat	Horse	Ass	Mule	Camel	Poultry					Cattle (No.)	Sheep/Goat (No.)
Study Area	4,995	3,545	2,658	135	808	61	16	6,617	6,418	434	1,670,139	3.8	3.0	3.7
Amhara Region	10,513	5,320	3,816	306	1,465	106	28	3,435	12,932	917	3,255,768	4.0	3.2	2.8

1/: Estimated by goat/sheepx0.1+horse/ass/mulex0.7+camelx2+poultryx0.01+cattlex1 2/: Total of (crop + livestock + crop & livestock) holders

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, CACC

対象 8 ワレダでの家畜飼養頭数は家畜単位 (livestock unit/LU) で Gidan の 113,000 LU から Kobo の 185,000 LU の範囲にあり、農家当たりの飼養頭数は Gidan の最小 3.1 LU から Kobo の最大 4.0 LU の範囲にある。しかし、小家畜の飼養頭数は農業生態ゾーン Dega にワレダの大部分が位置する Legambo、Gidan で多くなっている。

表 3.3.15 対象 8 ワレダにおける家畜飼養頭羽数

Woreda	Type of Animal (1000 heads)								Total Livestock Unit 1/ (1000 LUs)	No. of Beehives (1000 hives)	No. of All Holders 2/	Livestock Unit per Household	Animal Holding per Household	
	Cattle	Sheep	Goat	Horse	Ass	Mule	Camel	Poultry					Cattle (No.)	Sheep/Goat (No.)
Ebinate	124	33	70	1	23	1	1	190	155	19	43,517	3.6	2.8	2.4
Simada	131	81	97	1	25	2	0	159	169	12	49,358	3.4	2.7	3.6
Bugena	137	64	80	0	27	2	0	198	174	15	49,375	3.5	2.8	2.9
Gidan	82	115	42	0	18	2	0	125	113	4	36,256	3.1	2.3	4.3
Kobo	155	9	62	0	20	1	3	212	185	5	46,745	4.0	3.3	1.5
Legambo	83	203	23	7	20	1	0	94	126	3	37,583	3.4	2.2	6.0
Mekedela	91	106	47	1	20	1	0	78	122	7	32,753	3.7	2.8	4.7
Aregoba 3/	115	13	68	0	13	1	2	205	139	6	40,766	3.4	2.8	2.0

1/: Estimated by goat/sheepx0.1+horse/ass/mulex0.7+camelx2+poultryx0.01+cattlex1

2/: Total of (crop + livestock + crop & livestock) holders

3/: Represented by figures of Kalu where Aregoba territory was involved.

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, CACC

(3) 品種

調査対象地域及び対象 8 ワレダでは遺伝資質の問題が畜産低生産性の要因とされている。次表に示すように、牛についていえば、在来品種の飼養がほぼ 100% である。

表 3.3.16 調査対象地域・対象 8 ワレダでの牛の品種別飼養状況

Unit: head

Woreda	Male			Female			Total
	Indigenous	Hybrid	Exotic	Indigenous	Hybrid	Exotic	
Ebinate	64,821	0	0	59,049	0	*	123,872
Simada	68,734	*	*	61,901	*	54	130,707
Bugena	69,308	0	0	67,616	0	0	136,924
Gidan	39,668	0	0	42,673	0	0	82,341
Kobo	77,250	*	*	77,127	*	*	154,724
Mekedela	43,409	0	*	47,103	0	0	90,551
Legambo	37,802	*	*	44,052	*	*	82,532
Aregoba 1/	61,351	0	0	53,650	0	*	115,006
Study Area	2,808,075	5,847	0	2,910,283	8,608	0	5,732,813
Amhara Region	5,250,765	19,142	3,483	5,206,338	24,930	8,118	10,512,777

1/: Represented by figures of Kalu where Aregoba territory was involved.

Source: Ethiopian Agricultural Sample Enumeration, 2001/02, Results for Amhara Region, CACC

3.3.5 農業試験・研究

現在、アムハラ州の農業試験・研究体制は中央研究所・調整機関として位置づけられるアムハラ州農業研究所 (ARARI) と 8 地域試験場からなっている。

表 3.3.17 アムハラ州農業試験・研究機関

Research Center	Target Zone/Area	Major Research Fields/Commodities
ARARI	Region	Coordination of Centers, tissue culture
Adet	East & West Gojam, South Gondar	Cereals, pulses, oilseeds, root crops, vegetables, natural resources
Gondar	North Gondar (new center)	Crop, livestock, natural resources
Sirinka	North Eastern part of ANRS	Sorghum, teff, lowland pulses, livestock & natural resources
Andassa	Regional (livestock center)	Poultry, cattle, forage
Debre Birhan	North Showa	National coordinator on sheep; crop, livestock & natural resources
Mechanization	Regional center	Agricultural implements & machinery
Sekota	Sekota area (North Wollo)	Livestock, crop, natural resources
Fishery	Regional center	Fishery

Source: ARARI

これら地域試験場の内、調査対象地域内外に設置されている試験機関は Adet、Sirinka、Sekota 農業試験場である。各試験機関の主要試験・研究内容は上表のとおりである。農業試験・研究機関の抱える主要問題点は資金・研究施設・機器の不備と報告されているが、研究-普及-農家の連携が確立されていないことが最も重要な問題点と考えられる。

3.3.6 農業普及

(1) 普及システム

地方分権化政策の導入に伴い「エ」国における普及事業の実施の多くはワレダレベルの農業機関であるワレダ農業事務所(WAO)に移管されている。現在の普及体制は連邦農業省(MoA)、州農業・農村開発局(BoARD)、州の出先機関であるゾーン農業事務所、WAO、現場の普及員(Development Agent/DA)からなっている。各レベルでの普及機関・普及員の主要機能及び普及員・普及施設の配置状況は次表のとおりである。

表 3.3.18 アムハラ州における普及機関、普及員、普及施設

Institution/Staff/Facility	Function/Deployment
MoA (federal)	Policy/strategy formulation
	Technical guidance to regional state agricultural offices
	Procurement & introduction of new technologies
BoARD (region)	Policy/strategy formulation & planning
	Formulation of extension & technical packages
	Development & dissemination of indigenous technologies from farmers
	Technical guidance to WAOs
ZAO (zone)	Linkage between BoARD & WAOs
	Technical guidance to Woreda agricultural offices
	Monitoring & supervision of Woreda activities
WAO (woreda)	Implementing agency of extension services
	Implementation, monitoring & supervision of extension activities
	Technical guidance to DAs
DA (woreda/Kebele)	Kebele level extension agent
	Planning, implementation & monitoring of extension activities
	Technical guidance to farmers
	Deployment 3DAs per 1,000 ~ 2,000 household or per Kebele
	Deployment of DAs in ANRS: 10,870 (in 2008)
FTC (woreda/Kebele)	Grass-root contact center having an important bearing on extension activities
	Farmer training facility & office of DAs established in each Kebele
	Facilities: DA office, class & exhibition room, demonstration. field 2.5 ~ 3.0ha
	No. of FTCs in ANR: 2,233 (in 2008)
Veterinary Center	1 center per 3 Kebeles (target)
Other Field Staff	DA Super visor: 1 per 3 FTCs

(woreda/Kebele)	Cooperatives Officer: 1 per 3 FTCs
	Veterinary Technical: 1 per 3 FTCs

現在、同国では普及員の各ケベレへの配置が強力に進められており、普及員の養成は農業技術教育学校(Agricultural Technical & Vocational Education Training/ATVET)における2年間の教育訓練と1年間の現場実習により行われている。アムハラ州には5ヶ所の農業技術教育学校が設置されている(2008)。

(2) 普及事業実施機関

アムハラ州における普及事業実施の中心機関はBoARDである。2008年6月の新組織体制導入以降、BoARDは農業普及、自然資源管理、灌漑開発、農業生産資材供給、農産物マーケティング、家畜・植物防疫、計画・情報技術普及、動植物保護の各プロセスと業務・財務・人事関連の2プロセスの10プロセスから組織されている。ゾーン農業事務所はBoARDとWAOの連携機関として位置づけられるが組織体制は貧弱である。

同州での実際の農家への普及活動はWAOとそのケベレレベル普及員によってその大部分が担われている。対象8ワレダWAOの組織は下表のとおりである。

表 3.3.19 WAOの組織

as of June 2010

Process	Woreda								
	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Aregoba	
Organization Set-up									
Extension	0	0	0	0	0	0	0	0	
N.R. Management	0	0	0	0	0	0	0	0	
Irrigation	0	0	0	0	0	0	0	0	
Input Supply	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cooperatives	0	0	0	0	0	0	0	0	
Food Security	0	0	0	0	0	0	0	0	
Early Warning	0	0	0	0	0	0	0	0	
Quarantine	0	0	0	0	0				
Rural Energy	0			0		0	0		
Mining	0			0	0	0	0	0	
Planning & Programming	0	0	0	0	0	0	0		
Civil Services	0		0	0	0	0			
Auditing	0	0	0	0	0	0	0	0	
Others	1	1		1		1		1	
Total (No. of processes)	14	12	11	14	12	13	11	10	
Staffing									
Staff No.	Technical	67	52	31	63	56	70	65	30
	Others	13	13	8	12	20	10	32	5
	Total	80	65	39	75	76	80	97	35
No. Kebeles	37	40	13	26	35	29	35	7	
No. FTC	28	39	13	25	30	28	31	3	
No. of DAs	60	105	31	95	119	95	83	19	
No. of Supervisors	9	9	4	8	11	6	10	1	

1/: 0 - process formed in WAO

調査対象地域では政府機関の他にGTZ(流域管理、食料安全保障事業等)、SIDA(農業振興、流域管理、食料安全保障事業等)、CIDA(流域管理、灌漑事業等)、WFP(食料安全保障事業等)、FAO(農業振興、流域管理、流通事業等)等多くの援助機関が普及関連事業を行っている。また、同事業を行っている主要なNGOはORDA(農業振興、流域管理、小規模灌漑、温帯果樹振興等)である(Appendix G参照)。

(3) 普及事業

PADETS (Participatory Demonstration & Extension Training System) の導入以降、「エ」国では技術普及パッケージの普及を通じた普及事業に重点が置かれているが、アムハラ州でも現在計 92 の技術普及パッケージが開発されている（作物 53、畜産 26、収穫後処理 6、自然資源 7）。作物普及パッケージの場合、パッケージは通常種子・肥料の配布、農業クレジット、トレーニングの実施からなっている。DA の普及活動は主として農業クレジットに結びついたこの技術普及パッケージの農家への普及であり、種子・肥料の配布及びクレジットの回収に従事している。

実態は明らかでないが「エ」国及びアムハラ州ではこの技術普及パッケージを通じた普及が大規模に実施されている。2008 年の BoARD の年次計画に計画されているパッケージ普及事業は以下のとおりである。

表 3.3.20 2008 年々次計画の普及パッケージ事業

Extension Packages	No. Farm Participating Households
Minimum Package	2,869,334 households
Household Package	330,666 households 1/
Total	2,902,400 households

1/: Households being in package

Source: BoARD

現在では、普及パッケージは上表にも示すように農家パッケージ及びミニマム・パッケージとして実施されているが、その概要は次表のとおりである。

表 3.3.21 農家パッケージ及びミニマム・パッケージ

Extension Packages	Objective	Period	Technology Packages	Credit
Household Package	Livelihood improvement	3 years	Plural packages	Institutionalized
Minimum Package	Production	1 year	1 package	Institutionalized

農家パッケージは農家生計改善を目的として 3 ヶ年にわたり実施される事業で、導入されるパッケージ技術は生計改善に必要とされる複数のパッケージとなる。ミニマム・パッケージは生産性の改善及び生産の増大を目的として実施され、10 農家からなるグループに対し一つの技術普及パッケージが導入される。事業期間は 1 年間である。両パッケージとも DA による事前訓練と指導が行われる。FSCDPO 予算により実施されるパッケージ普及事業は食料不足農家を対象に農家パッケージのみが導入されているのに対し、BoARD の予算で実施される事業は全農家を対象とし、農家パッケージ及びミニマム・パッケージの両パッケージが実施されている。

対象 8 ワレダで 2007/08 年に実施されている普及パッケージは次表のとおりである。

表 3.3.22 対象 8 ワレダで実施されている普及パッケージ (2007/08)

Cooperatives	Bugena	Gidan	Kobo	Ebinate	Simada	Aregoba	Legambo	Mekedela
Household Package								
- Annual Plan	1,170	3,268	4,650	5,782	10,360	1,000	1,913	n.a.
- Performance	119	1,615	3,600	n.a.	5,712	300	n.a.	n.a.
Minimum Package								
- Annual Plan	13,500	17,850	44,236	41,930	49,144	500	20,400	n.a.
- Performance	2,677	1,769	30,432	n.a.	37,658	420	n.a.	n.a.

Note: Annual performance for Ebinate & Aregoba at end of 3rd quarter; other woredas at end of 4th quarter

Source: 2007/8 Annual Performance Report of WAOs

対象 8 ワレダでの主要作物の普及パッケージ及び実証事業で実施した畜産パッケージの内容は次のとおりである。

表 3.3.23 普及パッケージの内容

Package	Farm Inputs/Animal	Training
Wheat	DAP 100kg/ha & Urea 50kg/ha; seed 120-150kg/ha	Provided (training days depending on package & woreda)
Barley	DAP 100kg/ha & Urea 50kg/ha; seed 125kg/ha	
Maize	DAP 100kg/ha & Urea 50kg/ha; seed 30kg/ha	
Sorghum	DAP 100kg/ha & Urea 100kg/ha; seed 10-20kg/ha	
Teff	DAP 100kg/ha & Urea 50kg/ha; seed 30kg/ha	
Modern Bee Hive	1 modern beehive + bee colony	
Sheep Breed Improvement	1 ram + forage seed (depending)	
Small-scale Poultry Farming	1 cock + 5 hens (2-3 months old)	

(4) 農家による普及事業の評価及び現況普及事業の問題点

BoARD 及び BoFED により 2003 年、2004 年に実施された対象 8 ワレダを対象とした社会経済調査結果（標本調査）によれば、農家による技術普及パッケージの評価は以下のとおりである。

- 技術普及パッケージの実施を止めた理由として、高いパッケージのコスト、期待はずれの結果、自然災害があげられる。
- 普及パッケージ事業への参加しない理由：パッケージ導入の余力が無い。
- 作物パッケージ・畜産パッケージ共、事業への参加の主な理由は適切な普及指導で、導入の容易さがそれに次ぐ。
- DA の指導を採用しない第一の理由：指導を理解できない。
- 作物部門で必要とされるトレーニング主題：テフ、小麦
- 作物部門の導入したいパッケージ：テフ、小麦
- 畜産部門の導入したいパッケージ：酪農技術、ヤギ・羊飼育
- 必要とする政府の支援：クレジット、適切なトレーニング、能力ある DA の配置

IFPRI¹¹により現況普及サービスの問題点が詳細に指摘されているが、その内容は 3.3.10 節で言及しているとおりである。

¹¹ Policy to Promote Cereal Intensification in Ethiopia: A Review of Evidence and Experience, IFPRI, 2007

3.3.7 種子生産・供給

「エ」国における種子生産・供給体制の概要は次図に示すとおりである。¹²

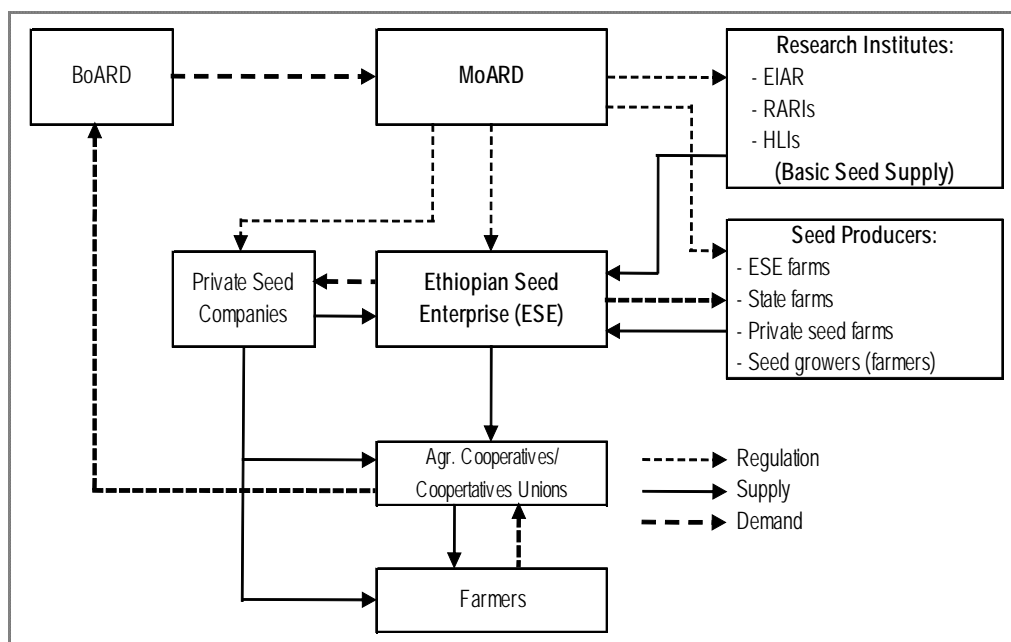


図 3.3.1 優良種子生産・供給システム

アムハラ州における種子の生産・供給システムは国のシステムと基本的に同じであり、種子生産者により生産される種子は農業協同組合、あるいはその連合体であるユニオンにより農家へ配布される。同州における主な生産者は公社である ESE (Ethiopian Seed Enterprise)、バレ農業開発公社 (Bale Agricultural Development Enterprise) 及び民間種子生産会社であるパイオニア・ハイブリッド社 (Pioneer Hybrid P.L.C.) である。なお、同州における主要な種子生産者は公社であり、2008 年 belg 作の優良種子供給の約 90% は公社に依存している。

2006/07 年のアムハラ州における優良種子需要・供給量・配布量は次表に示すとおりであるが、種子供給の主要問題点として、i) 需要と供給の大きなギャップ、ii) 官・民生産種子の価格差 (民が高い)、iii) 農家の支払い能力以上の種子価格、が指摘されている。

表 3.3.24 アムハラ州における 2006/07 年の優良種子の需給 (ton)

Crop	Demand	Actual Supply	Distribution	Sufficiency 1/
Maize	8,055	3,435	3,198	43%
Barley	466	107	98	23%
Wheat	5,836	2,443	1,835	42%
Teff	506	142	136	28%
Haricot Beans	278	58	46	21%
Others	1,133	694	557	61%
Total	16,274	6,879	5,870	42%

1/: Actual supply/demand x 100

Source: BoARD

2010 年度の ESE Bahir Dar センターでの主要作物の種子価格は以下のとおりである。

¹² “The Ethiopian Seed System”, Dawit Alemu et al, IFPRI, 2006 による。

表 3.3.25 主要作物種子価格^{1/}

Crop	Price (birr/kg)	Crop	Price (birr/kg)
Wheat	5.65	Sorghum	4.90
Malt Barley	6.35	Rice	7.50
Food Barley	4.80	Haricot Beans	6.63
Hybrid Maize	12.50	Soybeans	7.84
Composit Maize	4.65	Faba Beans	4.90
Teff	11.60	Field Pea	5.70

1/: 2010 price of certified seed at ESE Bahir Dar

3.3.8 農産物流通

(1) 流通の概要

アムハラ州における農産物の流通は多様な経路で行われているが、主要農産物の主な流通経路は類似しており、その経路の主要な担い手は次図に示すように、農家、集荷業者、農業協同組合、農業協同組合ユニオン、Ethiopian Grain Trade Enterprise (EGTE)、卸売業者、小売業者、消費者である¹³。

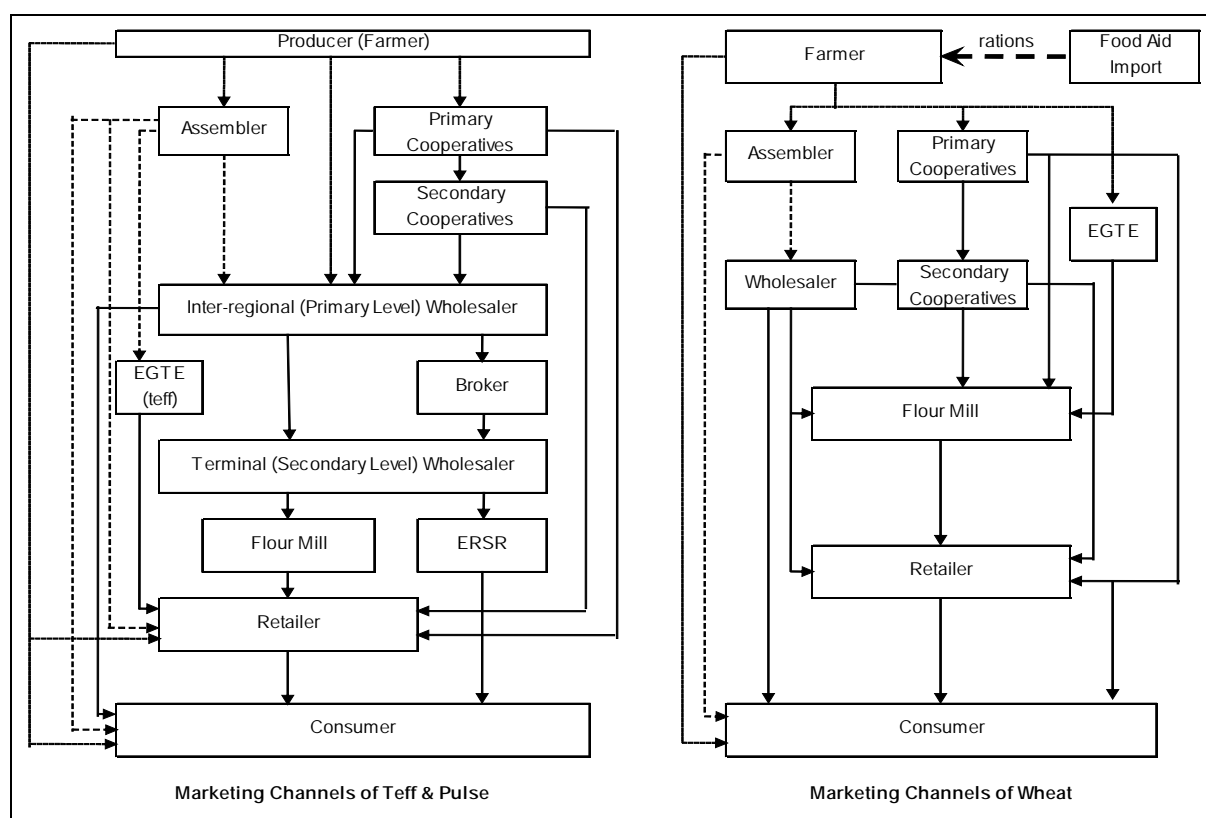


図 3.3.2 アムハラ州における穀物の主要流通経路

同州における家畜の一般的な流通経路は、農家 - 集荷業者（ケベレ・ワレダ家畜市場） - 卸売業者/小売業者である。

(2) 対象 8 ワレダにおける農産物流通

対象 8 ワレダにおける農産物の主要流通経路は次のとおり報告されている。

¹³ Agricultural Commodity Marketing System Study Project, ANRS Head of Gov. Office, 2004 による

表 3.3.26 対象 8 ワレダにおける主要農産物流通経路

Woreda	Cereals	Pulses	Vegetables	Animal
Ebinate	F - assembler	F - wholesaler - retailer	F - R	F - R
Simada	F - R	F - assembler - wholesaler - R	F - consumer	F - assembler - R
Bugena	F - assembler - R/F - R	F - assembler - retailer/farmer - R	F - R	F - assembler & F - F
Gidan	F - assembler - wholesaler - R	F - assembler - wholesaler - R	F - assembler - wholesaler - R	F - wholesaler - R/F - consumer
Kobo	F - assembler - R/F - R	F - assembler - retailer/farmer - R	F - R	F - R
Mekedela	F - local assembler - assembler - wholesaler	F - assembler - wholesaler - R	F - assembler - wholesaler - R	F - assembler - wholesaler - R
Legambo	F - wholesaler - R	F - wholesaler - retailer	F - R	F - R
Aregoba	F - assembler	F - assembler	F - assembler	F - assembler - wholesaler - R

F: farmer, R: retailer

Source: Interview Survey with WAO by JICA Study Team

(3) 農産物流通上の問題点

調査対象地域及び対象 8 ワレダにおける農産物流通上の問題点は以下のとおりである。

- － 市場への輸送上のアクセスが限られている。特に、Bugena、Aregoba の市場へのアクセスは限られている。
- － 農家の生産余剰が限られており、価格交渉力が弱い。
- － 天水農業での作物生産であるため、農産物の収穫・販売は meher 期の収穫時期に集中する。しかし、農家は各種支払いのために市場に農産物があふれる低価格の時期での販売を余儀なくされる。
- － 農村部の集荷業者は十分な資金力がなく、生産余剰を吸収できない。結果として、農産物価格の低下が引き起こされる。

3.3.9 農業協同組合

(1) アムハラ州の農業協同組合

アムハラ州では 3,861 の単位協同組合と 33 の連合体(ユニオン)が設立されている。州におけるタイプ別の単位組合数は次表に示すとおりである。

表 3.3.27 アムハラ州の単位協同組合

Cooperatives	No.	Membership		Capital (1,000 Birr)	
		Total	Per Coop.	Total	Per Coop.
Agricultural Cooperatives	2,032	1,804,518	888	138,788	68
- Multipurpose	1,707	1,778,960	1,042	122,498	72
- Dairy	82	2,698	33	954	12
- Irrigation	166	13,497	81	9,498	57
- Apiculture	24	5,398	225	802	33
- Fattening	32	1,402	44	687	21
- Others	21	2,563	122	4,349	207
Saving & Credit	476	37,086	78	3,179	7
Other Cooperatives	1,353	39,452	29	20,104	15
Total	3,861	1,881,056	487	162,071	42

Source: ANRS Cooperatives Promotion Agency

全単位組合の組合員数は 1,881 千人、平均組合員数は 487 人/組合、農家の組合への参加率は 50% 程度となっている。しかし、組合の財務状態は脆弱で、平均資本額は 42,000 ブルに過ぎない。州で最も重要な協同組合は農業協同組合であり、全協同組合の約 53% に当たる 2,032 の農協が設立されている。農協の全組合員数は 1,805 千人で、平均組合員数は 888 人/組合となっている。しかし、農協の財務状態は脆弱で、平均資本額は 68,000 ブルに過ぎない。

主要な農協は多目的農協であり、全農協数の84%、全農協組合員数の99%を占めている。多目的農協全組合員数は1,779千人で、平均組合員数は1,042人/組合である。多目的農協の主要業務内容は、i) 農業生産資材の供給、ii) 普及パッケージ・クレジットの供与、iii) 農産物販売、iv) 日用品の販売、となっているが、その内容・範囲は組合により異なる。

次表に示すように、州では24の多目的農業協同組合、6つの貯蓄・信用協同組合、2つの酪農協同組合、1つの養蜂協同組合のユニオンが設立されている。

表 3.3.28 アムハラ州の協同組合ユニオン (2009)

Union	No.	Membership (cooperatives)		Capital (1,000 Birr)	
		Total	Per Coop.	Total	Per Coop.
Agricultural Coop. Union	27	550	20	35,602	1,319
- Multipurpose	24	532	22	35,269	1,470
- Dairy	2	10	5	193	97
- Apiculture	1	8	8	140	140
Saving & Credit Coop. Union	6	141	24	1,873	312
Total	33	691	21	37,475	1,136

Source: ANRS Cooperatives Promotion Agency

社会主義体制下の Peasant Association での苦い経験をもつ「エ」国農家は、協同組合に対して良い印象を持っていないと言われている。農業協同組合の抱える問題点は以下のとおりである。

- 農家の協同組合への低い参加率
- 脆弱な財務体質
- 不十分な組合マネジメント能力
- 限られた農家生産余剰

対象 8 ワレダにおける農業協同組合の設立状況は次表のとおりである。

表 3.3.29 8 ワレダにおける農業協同組合の設立状況 (2009)

Cooperatives	Ebinate	Simada	Bugena	Gidan	Kobo	Mekedela	Legambo	Aregoba
Agr. Cooperatives								
- Multipurpose	29	15	11	17	12	17	14	3
- Irrigation	7				7	4	9	
- Apiculture						1	1	
- Fattening						1	1	
Saving & Credit	5			5		4	3	
Other Cooperatives	3	1				1	1	
Total	44	16	11	22	19	28	29	3

Source: ANRS Cooperatives Promotion Agency

活発な活動を行っている農協が設立されているワレダは以下のとおり報告されている。

- 多目的農協： Bugena、Gidan、Kobo、Ebinate、Simada、Legambo、Mekedela
 灌漑協同組合： Kobo、Ebinate、Legambo、Mekedela

3.3.10 農業振興の阻害要因・問題点と開発の方向

対象 8 ワレダにおける農業振興を図る上で、対処すべき農業振興上の阻害要因・問題点の把握は、i) 各ワレダで実施したワークショップの結果、ii) 各ワレダ WAOs/DAs を対象としたインタビュー調査結果、iii) BoARD の情報、及び iv) 統計データ・各種研究報告書に基づき行った。本調査では、全対象ワレダで共通に認められる阻害要因・問題点と個々ワレダに特別な阻害要因・

問題点に分けて検討した。把握された阻害要因・問題点は、i) 耕種農業・農家経済関連、ii) 牧畜関連、iii) 農業普及関連、及びiv) 農産物流通関連の各課題に分類した。

(1) 耕種農業・農家経済関連の阻害要因・問題点

標記の阻害要因・問題点は8ワレダにおける農業振興上最も重要な課題である。耕種上の最重要課題はいろいろな要因に起因した不安定かつ低生産的な短期作物生産である。関連する主要阻害要因・問題点は以下のとおりである。

- 不安定かつ低生産的な短期作物生産をもたらす第一義的な要因は不安定な降雨に依存した天水農業下での伝統的・自給レベルの耕種法による作物生産にある。普及強化による耕種法の改善が必要であろう。
- 他の重要阻害要因は、過去及び進行中の土壌侵食及び伝統的な耕種農業下の不適切な土壌管理の結果もたらされた土壌の荒廃である。対象ワレダに分布する土壌はその殆どが有効土層深50cm以下の土壌であり、これ以上の侵食による表土の流失は農業上取り返しのつかない結果をもたらすと報告されている(Ethiopian Highland Reclamation Study, 1986)。普及強化による総合的な土壌(及び水)管理、物理的及び農学的(生物学的)土地保全、伝統耕種法の改善が必要とされる対応である。
- 食料自給を目的とした多種多様な作物生産も低生産性の一つの要因として考えられる。自給のための必要性を十分考慮の上、土地適性に応じ選択された作物の集中的な栽培、対象地区の土地・社会経済条件に対応した有望な新規作物の導入を図るべきであろう。
- 短期作物生産の不安定性・低生産性の要因として、土地適性が低い農地での生産、限られた不安定な降雨、低温、不良土壌条件、自家採取種子の作付、土壌管理の欠如、病虫害等多様な問題が考えられる。耕種法改善の範疇で出来る限りの対応が必要と考える。
- 他の重要問題として、小規模な土地保有・脆弱な農家の経済基盤が挙げられる。これら問題点の一部はBoARDが実施している農家パッケージの導入あるいは所得向上活動の導入で対応可能と考えられる。

(2) 牧畜関連の阻害要因・問題点

牧畜は対象ワレダの重要な経済活動であると共に労働力の供給源としても重要な役割を果たしている。しかし、地域の牧畜は伝統的な飼養体系のもとにあり、生産性は低く、不安定である。牧畜振興上の問題点は、牧畜に係る全分野である、家畜衛生、飼養技術、遺伝資質、飼料供給の不備にあるものと考えられる。

- 地域畜産業の最重要問題の一つは不十分な家畜衛生サービスに起因する疾病による家畜のロスである。既存家畜衛生センター強化あるいは他の手段による家畜衛生サービスの改善が必要と考えられる。
- 他の最重要問題は在来種に依存した遺伝資質である(特に牛)。遺伝資質改善策の強化が図られるべきである。
- 生産性よりも飼養頭数を重視する伝統的な家畜飼養も重要な課題と考えられる。現在普及パッケージで推進されている改善飼養技術の導入を図る必要がある。

- 作物残渣・生産性の低い放牧地に依存した家畜飼養と飼料資源の不足が他の重要阻害要因として指摘される。必要な対応策は土壌保全対策と並行した公有地・未利用地・低利用度の土地での飼料生産の導入であろう。

(3) 農業普及の問題点

把握された農業普及の問題点は次のとおりである。

- 導入されている作物パッケージは条件が多様な天水農業地帯に対して必ずしも妥当でないものもある。農家は彼らの必要性・能力・土地特性・季節等に対応したフレキシブルなパッケージを必要としていると考えられる。また、標準化された技術パッケージであるため、農家が自身の必要に応じた試験・比較等をする余地が限られている。
- 不十分な普及サービスが普及パッケージ不採用・不継続の重要な理由となっている。
- Development Agent (DA) が普及パッケージの導入に忙殺されているため、FTC を中心とした普及サービスシステムが機能していない。
- 急激に多数の新規 DA を配置したため、多くの場合 DA の能力・経験は限られている。
- ワレダ職員が十分な能力・経験を持っていないため、彼らの DA への技術ガイダンス能力も限られている場合が多い。ワレダ職員を分野別担当職員として養成し、DA に対する技術ガイダンス能力を強化することが不可欠である。
- ワレダ職員及び DA の農業試験場の技術開発成果に対するアクセスは非常に限られている。農家の農業試験場の成果に対するアクセスは無に等しい。研究-普及-農家の連携の確立・制度化が必要である。
- 農家の普及計画作りへの参加は限られている。また、DA は技術メッセージの伝達者に留まっていることが多い。
- 農家の意識が十分でない事を含む幾多の要因により、改善技術の採用は限られている。

これら問題点に対する対応は、i) 農家の必要性・能力・意向に対応するフレキシブルな普及パッケージの導入、ii) 実証・展示圃場のフィールド普及センターとしての活用、iii) 実証事業を通じた DA 及び WAO 職員の能力強化、iv) ワレダ職員の穀物・果樹・飼料作物・種子生産・酪農等の専門家としての養成、v) 実証事業で試みられたようワレダが実施する農業振興活動への農業試験場の技術指導を通じた研究-普及-農家の連携強化、が考えられる。実証事業で試みた農業振興活動計画の策定・実施アプローチのワレダ農業開発・振興計画策定での導入が必要となろう。

(4) 農業流通上の問題点

対象 8 ワレダに共通する農産物流通上の主要な問題点として、i) 物理的及び流通面からの限られた市場へのアクセス、ii) 限られた生産余剰、iii) 脆弱な農業協同組合、が挙げられる。農協を通じた共同販売、市場情報の提供等の対応が考えられるが、各対象地域の特性に対応したアプローチが必要となる。

3.3.11 農業振興策策定へのアプローチ（案）

調査対象地域での農業振興の方向及び振興策策定のアプローチ（案）は課題別（農地保全、作

物生産、畜産、普及、流通、所得向上) に図 3.3.3 に示したとおりである。主要な開発の方向及びアプローチの概要を以下に示した。

(1) 開発の方向：総合的な農地保全

農学的・生物的・土木的な総合的な農地保全策及び土木的手法と統合された土壌管理・保全型耕種法の導入により土地生産性の改善を図る必要がある。持続的作物生産と土地資源保全のためには、ワレダ農業開発計画へのこれら対策の導入が不可欠である。

(2) 開発の方向：基幹作物の生産性改善

対象流域における食料不足問題の緩和を目的とした基幹作物（主食穀物）の生産性改善は本調査の最も重要な農業開発課題であり、ワレダ農業開発計画への生産性改善対策の導入が不可欠である。提案される開発アプローチは、柔軟性のある作物パッケージの導入、農地保全策と統合された改善・適正農業技術の普及である。そのような改善・適正技術の振興・普及は農家の積極的な参加の下に実施されるべきである。

(3) 開発の方向：副次作物の生産性改善

耕種農業が対象ワレダ大部分の農家の最も重要な経済活動であることから、副次作物（基幹作物に次ぐ作物）の生産性改善は農家の生計改善のための重要な対策となる。自給のための必要性を十分考慮の上、土地適性に応じて選択された作物の集中的な栽培が必要と考えられる。現在対象地区で栽培されている作物の生産性改善及び果樹を含む有望な新規作物の導入が図られるべきである。提案される開発アプローチは、基幹作物の場合と同様に、柔軟性のある作物パッケージの導入、農地保全策と統合された改善・適正農業技術の普及である。

(4) 開発の方向：水資源の開発・有効利用

対象地域での水資源の開発可能性は限られているものと考えられるが、利用可能な限られた水資源の開発と有効利用は不可欠である。提案される開発アプローチは、水資源開発ポテンシャルの調査、可能水資源を利用した灌漑開発と水管理・灌漑法の改善である。

(5) 開発の方向：牧畜生産の改善

牧畜は対象ワレダで作物生産に次ぐ重要な経済活動となっており（農家によっては最も重要な経済活動である）、生計改善には牧畜生産の向上が不可欠と考えられる。提案されるアプローチは、地域の特性に対応した飼料開発、家畜衛生、遺伝資質、飼養法、酪農技術の改善等方策の総合的な導入と地域の資源とポテンシャルの適正利用である。

(6) 開発の方向：普及サービスの強化・普及職員的能力向上

普及サービスの強化・普及職員的能力向上及び研究-普及-農家連携の強化は対象地域の農業振興に不可欠な課題である。農業振興活動（実証事業・展示圃設置等）の計画・実施・モニタリング・評価への普及職員の積極的な参画及び研究-普及-農家連携の確立のために試験研究機関との協働の制度化を通じた DA・ワレダ職員的能力改善及び FTC の活性化が必要となる。

提案されるアプローチは、i) FTC 及び農家圃場を中心とした普及活動、ii) DA と農家グループ（FRG コンセプトによる）主導による技術開発・展示活動、iii) 農業振興活動の計画・実施・モニタリング・評価への研究-普及-農家連携の導入、及び iv) ワレダ職員の穀物・豆類・果樹・灌漑農業・飼料作物・種子生産・牛・羊・家禽等の専門家としての養成である。

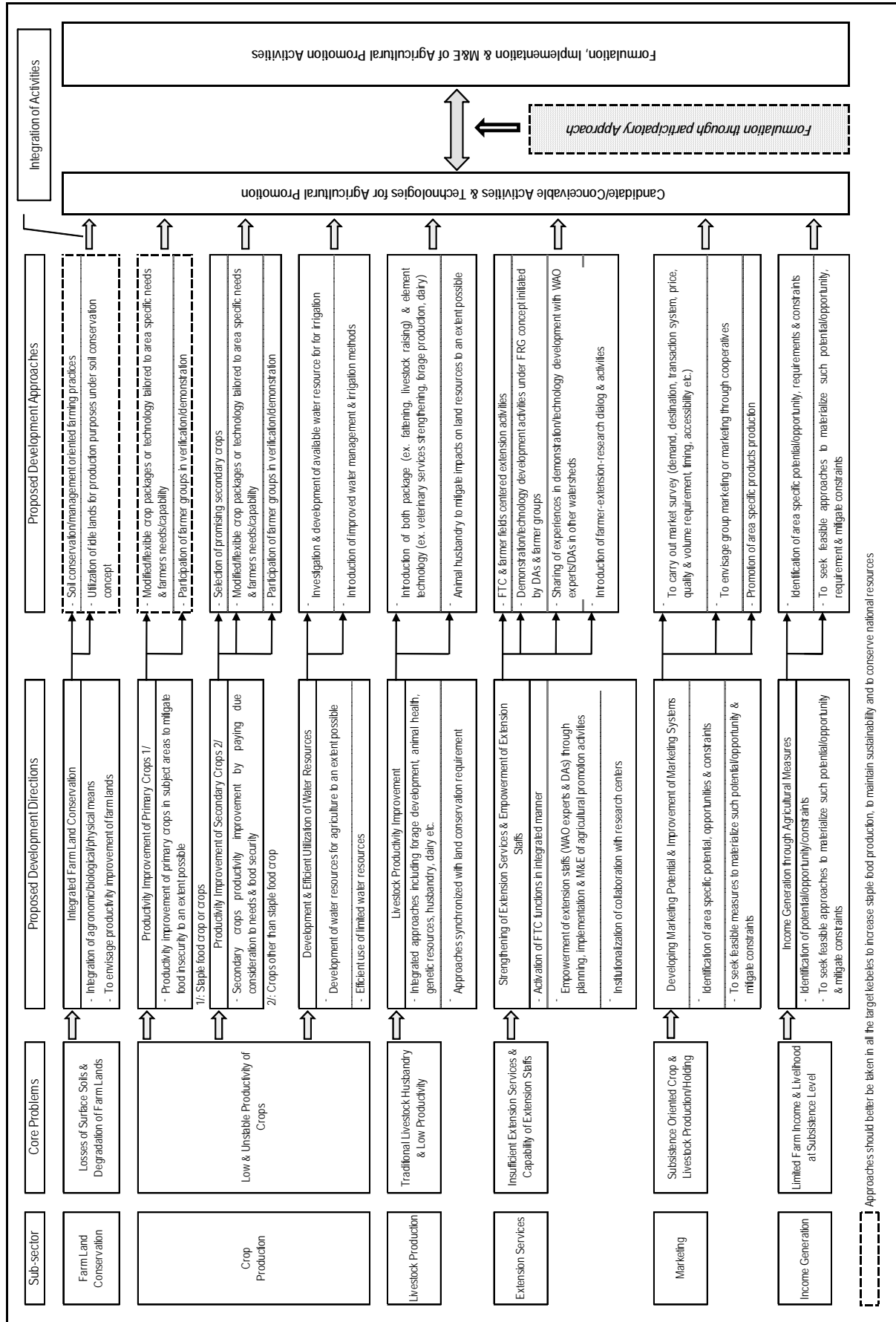


図 3.3.3 農業振興策策定のアプローチ (案)

(7) 開発の方向：市場開発・流通改善

流通問題の解決には地域特性に応じた対応が必要となる。地域の開発ポテンシャル・機会・阻害要因の把握と開発ポテンシャル・機会の実現化のための実行可能（フィージブル）なアプローチと阻害要因を緩和する方策の検討が必要となる。提案されるアプローチは、市場調査と地域特産物生産の振興による開発ポテンシャル・機会の把握である。流通システム改善としてはグループマーケティング・協同組合を通じた流通が考えられる。

(8) 開発の方向：農業をベースとした所得向上

対象地域の主要経済活動は農業であり、生計改善には農業をベースとした方策の導入が必要となると考えられる。しかし、対象地域の大多数の農家の経営規模は限られており、耕種農業をベースとした生計改善の余地はそれほど大きくないものと考えられる。現在、対象地域では多くの所得向上を目的とした普及パッケージが導入されている。対象地区・農家のニーズ・ポテンシャルに対応した農業をベースとした所得向上活動の開発・導入が図られるべきである。このためには、地域特性に応じたポテンシャルの把握が第一歩となる。

3.4 リモートセンシング解析

3.4.1 手法

リモートセンシング解析は、空間的かつ時系列で調査域の土地被覆状況を把握すること、およびこれらの解析結果を使った土壌侵食解析を目的とした。このため作業は①現地調査を通じた予察図（画像予備解析の結果）の照査作業、②画像データおよび既存成果図（メタデータ）の収集、③画像解析と既存図との比較、および④水文解析および土壌侵食解析の手順で行った。

3.4.2 現地調査（予察図照査）

現地調査は2回にわけ実施した。2008年3月に調査域の北部ルート、同年4月に南部のルートで行った。観測地点は8実証事業実施サイトを含む198地点であり、各地点では、以下の情報を収集した。

- GPS 測位（緯度、経度）
- 観測点の植生区分、既存判定基準（WBISPP 区分）に基づいた現況土地利用および

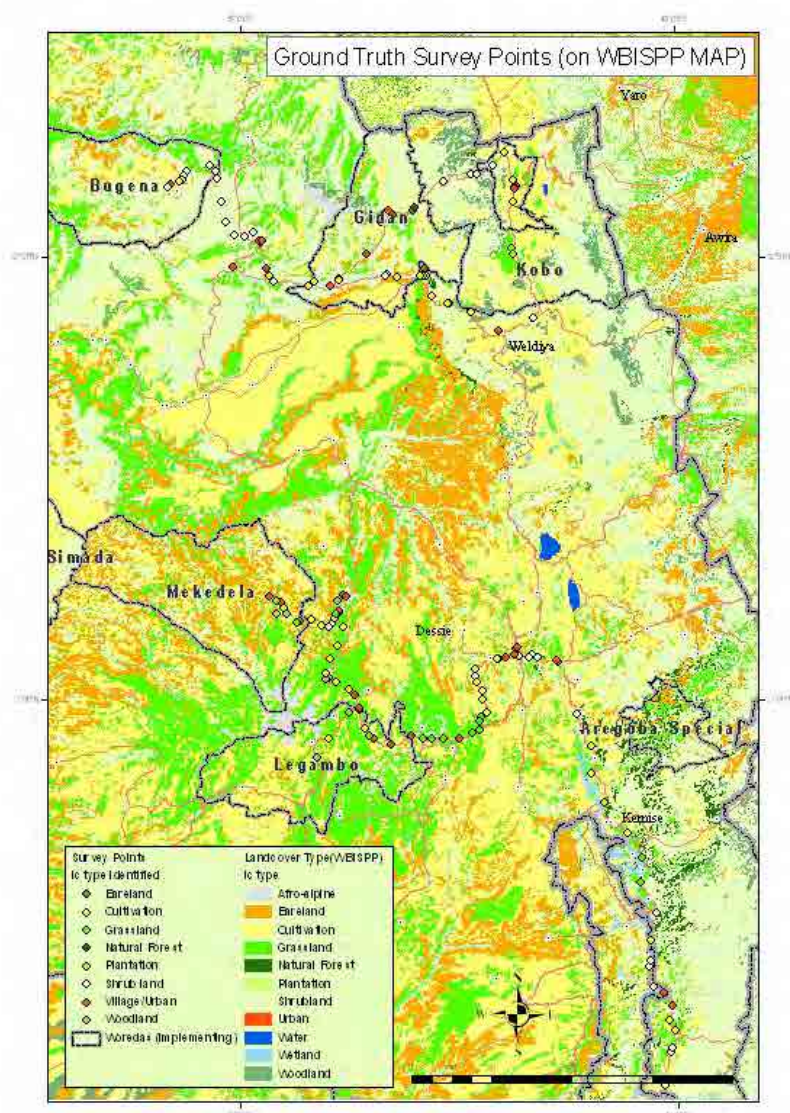


図 3.3.4 現地調査位置図

植生区分の判定

- 観測地点の周辺（100m x 100m）での主要区分
- 観測地点の周辺（100m x 100m）の副次的区分
- 観測時間および景観撮影

また、観測 198 点から植生区分別に 15 地点をサンプル地域（地点）として選び、解析の基準点とした。

3.4.3 画像データおよび既存成果図の収集

衛星画像データおよび既存の成果図は、既存の調査報告書の他、「エ」国の GIS 関連部署（GIS section of Department of Natural Resources Management、Ministry of Agriculture、BoFED ANRS）、国際 GIS・画像配信サービス（GLCF：Global Land Cover Facility、ISCG：International Steering Committee for Global Mapping）より収集した。主な入手データ、成果図は以下のとおりである。

- LANDSAT (Multi-spectral Scanner / Thematic Mapper / Enhanced Thematic mapper)
 - 土地被覆図 1986-2002 (WBISPP 64 ワレダ)
 - 画像データ 1999-2000 (TM, 10 シーン 1999-2000 64 ワレダ)
 - 土地被覆図 2002 (DSA 成果図 64 ワレダ)
- ALOS (Advanced Land Observation Satellite)
 - 画像データ 2007-2008 (AVNIR-2. 16 シーン 8 ワレダ)
- MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)
 - 土地被覆図 2008 (ISCG アムハラ地区)

また、衛星画像データの入手においては、雲量を最小とするよう画像の選定を行い、64 ワレダをカバーする Landsat 画像 10 シーン、8 ワレダをカバーする ALOS 画像 16 シーンを入手した。下表に入手画像の一覧表を示す。

表 3.4.1 画像データ一覧表

S. N.	Landsat TM/ETM	Path	Row	Acquisition Date
1	Landsat 5 TM	168	052	1/12/2000
2	Landsat 5 TM	168	053	1/12/2000
3	Landsat 5 TM	169	051	1/19/2000
4	Landsat 5 TM	169	052	1/19/2000
5	Landsat 5 TM	169	053	1/19/2000
6	Landsat 5 TM	170	051	1/10/2000
7	Landsat 5 TM	170	052	1/10/2000
8	Landsat 7 ETM	168	052	12/5/2000
9	Landsat 7 ETM	168	053	4/9/2000
10	Landsat 7 ETM	169	053	10/23/1999

S. N.	Image Scene ID	Satellite Image Acquisition Date
1	ALA V2A 104043360	1/7/2008
2	ALA V2A 101563370	12/21/2007
3	ALA V2A 103313380	1/2/2008
4	ALA V2A 103313370	1/2/2008
5	ALA V2A 099813370	12/9/2007
6	ALA V2A 101563380	12/21/2007
7	ALA V2A 104043350	1/7/2008
8	ALA V2A 105793370	1/19/2008
9	ALA V2A 101563360	12/21/2007
10	ALA V2A 101563350	12/21/2007
11	ALA V2A 104043370	1/7/2008
12	ALA V2A 099813340	12/9/2007
13	ALA V2A 099813350	12/9/2007
14	ALA V2A 099813360	12/9/2007
15	ALA V2A 104043380	1/7/2008
16	ALA V2A 105793380	1/19/2008

3.4.4 衛星画像解析

(1) データ整理

<Landsat 画像>

入手の Landsat 画像の中には、矩形変換処理済 (orth-rectified [level1G]) が行なわれていないシーンが含まれていたため、既存 1:250,000 地形図より基準点 (GCPs) を作り、全シーンに矩形変換処理を施した。また、UTM37-WGS84 座標系で座標づけを行ない、全シーンを接合したのち、解析の対象地区 (64 ワレダ) を切り出した。切り出しの範囲をバンド 4、3、2 をそれぞれ赤、緑、青 (R、G、B) で色付け後、植生が赤で強調されるよう加工し、調査域の基本図とした。また標高については、SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) より DEM (Digital Elevation Model) を生成し、調査の共有データとした。

<ALOS 画像>

入手した ALOS は、矩形処理、座標付け済のデータ (1B2R geo-referenced level of AVNIR-2 ALOS) であり、前処理は必要なかったが、シーンの接合部において一部ずれが認められたことから、スムーズ処理を施したのち、8 つのワレダ別に画像を切り出した。しかし、Kobo、Gidan ワレダの一部において画像の欠如が認められたことから、同部分に対して Landsat 画像による補完を行った。

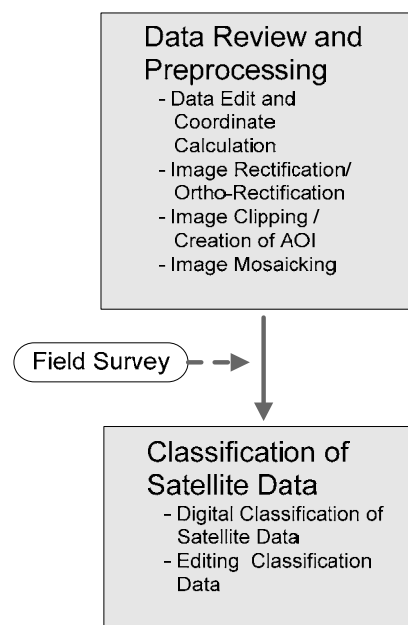


図 3.4.1 解析の流れ

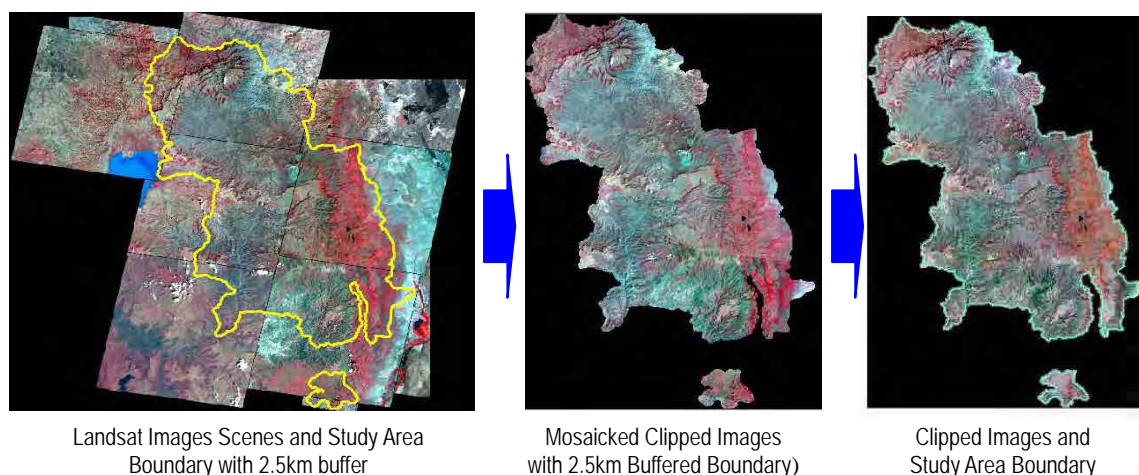


図 3.4.2 Landsat シーンおよびモザイク図

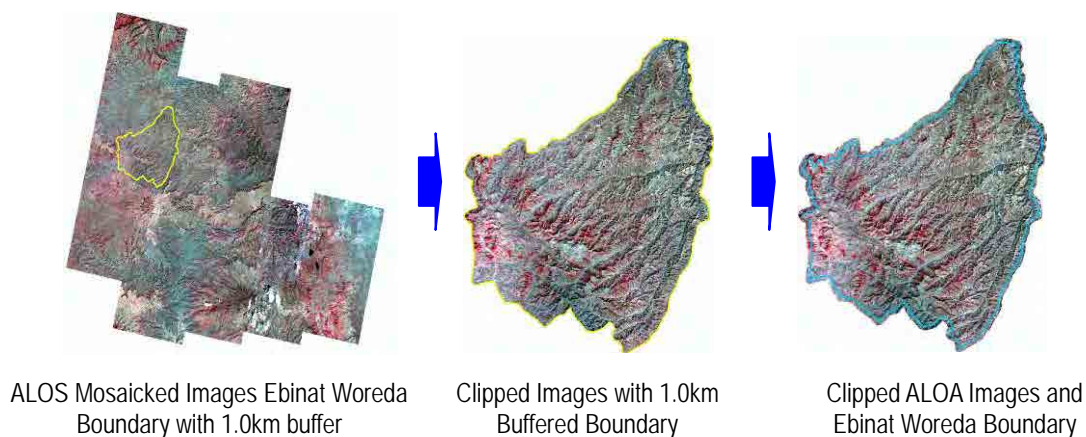


図 3.4.3 ALOS 画像 (Ebinate ワレダ)

(2) 画像解析

前処理済の画像データへは、現地作業で得られた 15 点のサンプル地区の情報を基に土地被覆区分を行った。以下の土地被覆区分の詳細を示す。

a) 土地被覆 (植生) 区分

植生区分は、Woody Biomass Inventory and Strategic Planning Project (WBISPP) にて適用された区分に従って行った。また、他の植生図との比較、および植生変化の時系列変化の追跡のため、区分対比表を作った。

表 3.4.2 土地被覆区分対比表

Value	Classification (WBISPP)	Value	Classification (ISCGM)	Classification for Area Calculation
5	Highland Bamboo*	1	Broadleaf Evergreen Forest	Forest
		2	Broadleaf Deciduous Forest	
		3	Needleleaf Evergreen Forest	
		4	Needleleaf Deciduous Forest	
6	Natural Forest	5	Mixed Forest	Shrub
12	Woodland	6	Tree Open	
8	Shrubland	7	Shrub	Grassland
4	Grassland	8	Herbaceous, single layer	
1	Afro-alpine	9	Herbaceous with Sparse Tree / Shrub	
		10	Sparse Vegetation	Plantation
7	Plantation	11	Cropland	
		12	Paddy field*	
3	Cultivation	13	Cropland / Natural Vegetation Mosaic	Cultivation
11	Wetland	14	Mangrove*	Wetland
		15	Wetland	
2	Bareland	16	Bare area, consolidated (gravel, rock)	Bareland
		17	Bare area, unconsolidated (sand)	
9	Urban	18	Urban	Urban
10	Water	19	Snow / Ice*	Water
		20	Water Bodies	

注: * 印は調査地区内(64 ワレダ)で認められない区分

b) 解析対象データ (地区)

調査域 (解析範囲) に含まれる区分を確認したのち (Highland Bamboo は調査域には含まれない)、サンプル地域 15 箇所を用い「教師つき解析」を行った。当初、複数の判別法 (Maximum

likelihood, Minimum distance and Mahalanobis) を用いたが、最丈法 (Maximum likelihood) が最も精度の良い判別が行えたことから、調査域すべてに同判別法を適用した。

判別結果については、2つ以上の区分の特徴を有するものを1区分に統合、また市外地、湖面などで付け加えるべき区画を追加し、さらに雲によって判別できない部分があったため、新規区分として凡例につけ加え、最終成果図とした。以下に土地被覆図を示す。

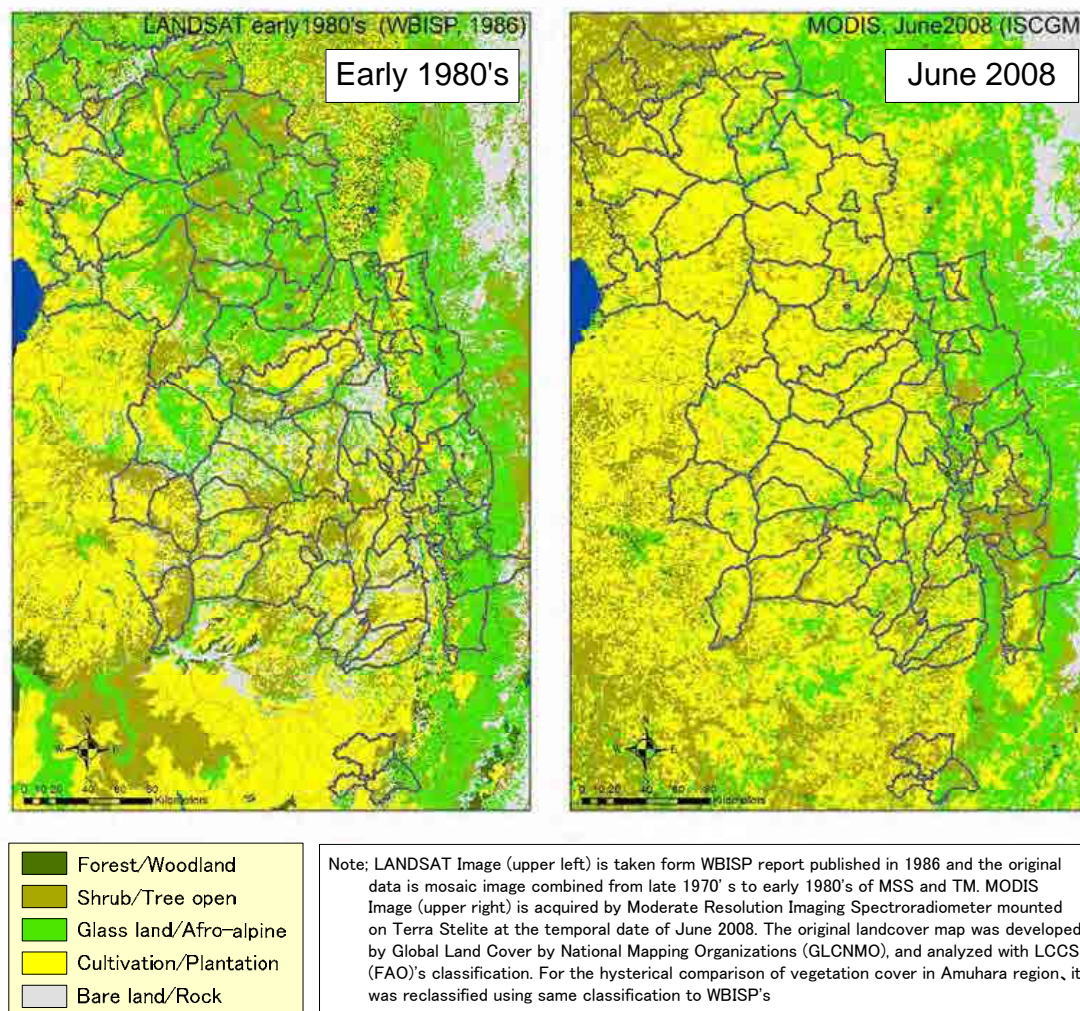


図 3.4.4 土地被覆図 (1980 年代および 2008 年)

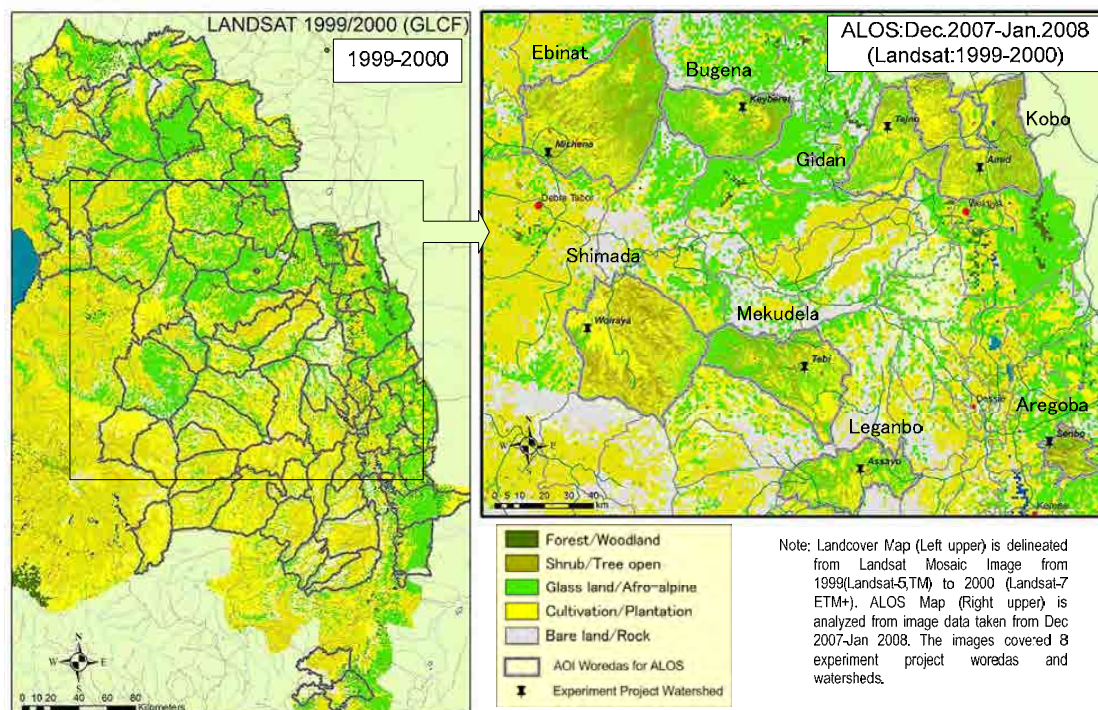


図 3.4.5 土地被覆区分図（1999/2000 年および 2007 年 12 月～2008 年 1 月）

c) 土地被覆区分の面積

64 ワレダの総面積は 72,000 km² であり、個々の区分の面積の変化を 1980 年代初頭から 2008 まで、約 30 年間の植生の変化を追跡した。以下に要約を示す。

表 3.4.3 土地被覆区分の面積変化

Early 1980s (Landsat-4,5 WBISP)		1999-2000 (Landsat-5,7)		June 2008 (MODIS,ISCGM)	
Classification	Total(sqkm)	Classification	Total(sqkm)	Classification	Total(sqkm)
Forest	1,308	Forest	1,309	Forest	83
Shrubland	24,170	Shrubland	23,161	Shrubland	10,917
Grassland	14,922	Grassland	16,212	Grassland	13,998
Plantation	416	Plantation Forest	369	-	-
Cultivation	22,736	Cultivation	23,700	Cropland / Natural Vegetation Mosaic	46,750
Bareland	7,586	Rock	5,887	Bareland	108
Urban	172	-	-	-	-
Wetland	534	Swamp	149	Water Bodies	34
Water	52	Water	41	-	-
-	-	not identified	1,068	-	-
Total	71,896	Total	71,896	Total	71,890

1980 年代と 1999/2000 年の Landsat 画像（土地被覆図）の比較では、大きな相違は検出されなかった。これらの Landsat 画像は、撮影時期に異なったシーンの接合データであり、時期に幅があり両者の時期的な違いが明確に把握できず、かつ季別の変化も特定されない。しかし、これらと 2008 年 6 月の MODIS 画像との比較では、森林と低木疎林を合わせた面積が著しく減少し、また逆に耕地面積の増大が認められた。

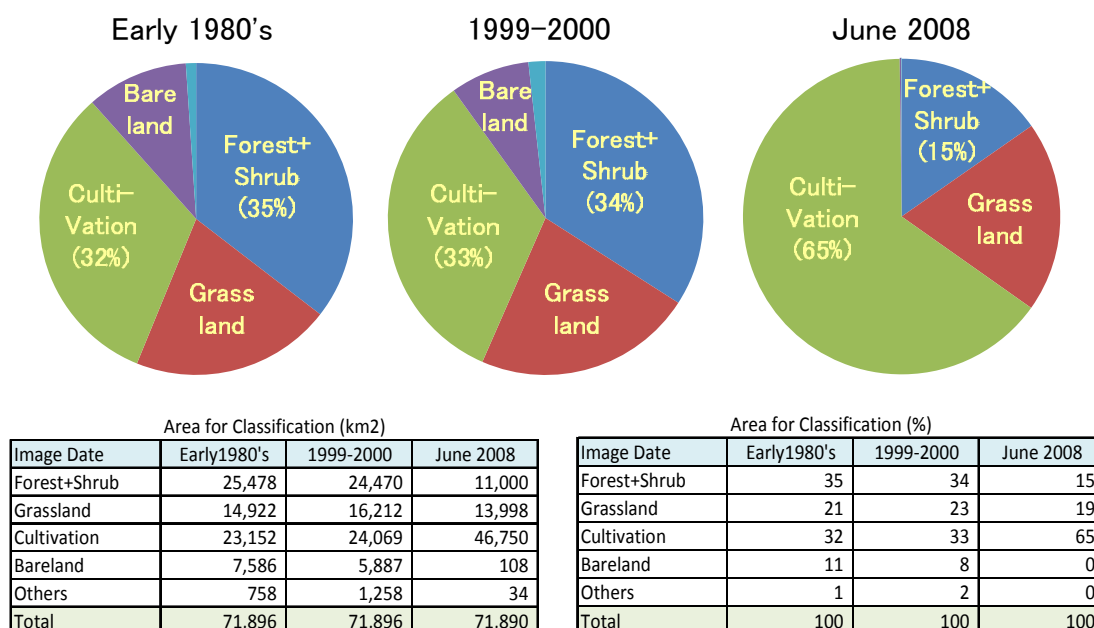


図 3.4.6 土地被覆構成の変化

3.4.5 SWAT モデル（水収支解析）

(1) 概要

解析は、調査地区（72,000km²）を含む、4 流域（Abay [Blue Nile], Takeze, Afar Interior および Awash Basin）の合計 168,000 km² を対象とし、GIS アプリケーションによりデータを準備し、これらを SWAT モデル（SWAT 2005, Soil and Water Resources Tool）の入力値として解析を進めた。

本調査では SWAT モデル機能の土壌侵食および関連の水文収支の部分に注目し、対象 8 ワレダ およびこれらを含む 64 ワレダの流域状況の把握を目的とした。加えて、同モデルより推定される表流水、および地下水の利用可能量を推計した。以下に解析結果を要約する。

(2) モデルアウトプット

本調査地区の土壌侵食の殆どは雨季の洪水時に集中する。小雨の場合、雨水は植生または地表にトラップされ大半が蒸発によって失われる、または、一部が時間とともに土壌に浸透するものの、その後の土壌保留中からの発散によって失われる。本地区の土壌侵食のほとんどが年間の最大降雨時に起きるとの報告がある（21 ページ、注釈 4 に同じ）。特に、強雨時または連続降雨時には、雨水は洪水となり、土壌を侵食し、短期間で流路またはリルに至る。河川に達した土壌、堆積物の多くは流域外へと流亡する。

水文状況、土壌侵食状況の把握のため、以下の収支項を SWAT モデルアウトプットとし、以下 a-i のポストプロセッシングを行った。

- a. 流域雨量
- b. 蒸発散ポテンシャル
- c. 実蒸発散量
- d. 土壌水分量
- e. 土壌浸透量/地下水涵養量

- f. 地表流出量（地表からの河川流入分）
- g. 基底流出量（地下水からの河川流入分）
- h. 地表流去量
- i. 土壌流去量

a) 流域雨量

流域雨量は、28 観測所の記録を各小流域に振り分け計算した。結果は 2002～2006 年の平均で、560～1,200mm/year が得られた。（図 3.4.7 参照）

b) 蒸発散ポテンシャル

蒸発散ポテンシャルは、植生を含む広い地域で制限せずに土壌に水を与えたときの値であり、Penman-Monteith 法を適用して計算した。870～2,510 mm/year の値を得た。図 3.4.8 に各小流域別の計算結果を示す。

c) 実蒸発散量

実蒸発散量の計算値には、河川、湖沼、土壌表面からの蒸発、および植生（植物の葉の表面からの）蒸散が含まれる。蒸発は、まずポテンシャル土中水分蒸発量を蒸発散ポテンシャルと植物のリーフィンデックスより求め、これに、土壌深度と水分量から求めた指数関数式を用い計算した。また、植物からの蒸散量は、直線式（蒸発散ポテンシャルと植物のリーフィンデックスの関数）より求めた。両者を纏めた流域の蒸発散量は 270～1,720 mm/year であった。図 3.4.9 に各小流域別の計算結果を示す。

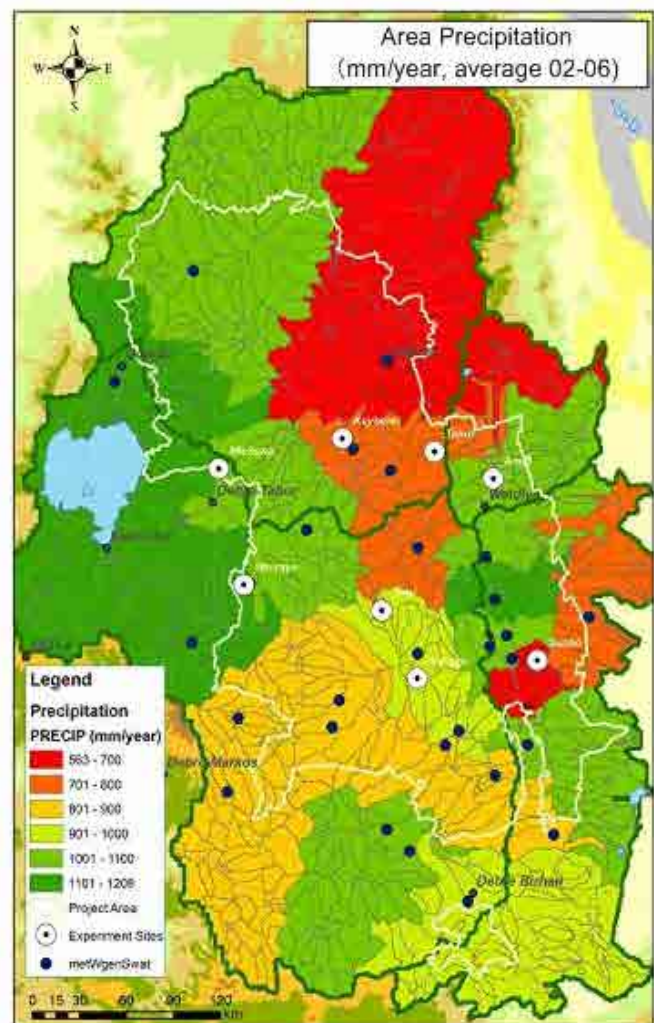


図 3.4.7 流域雨量

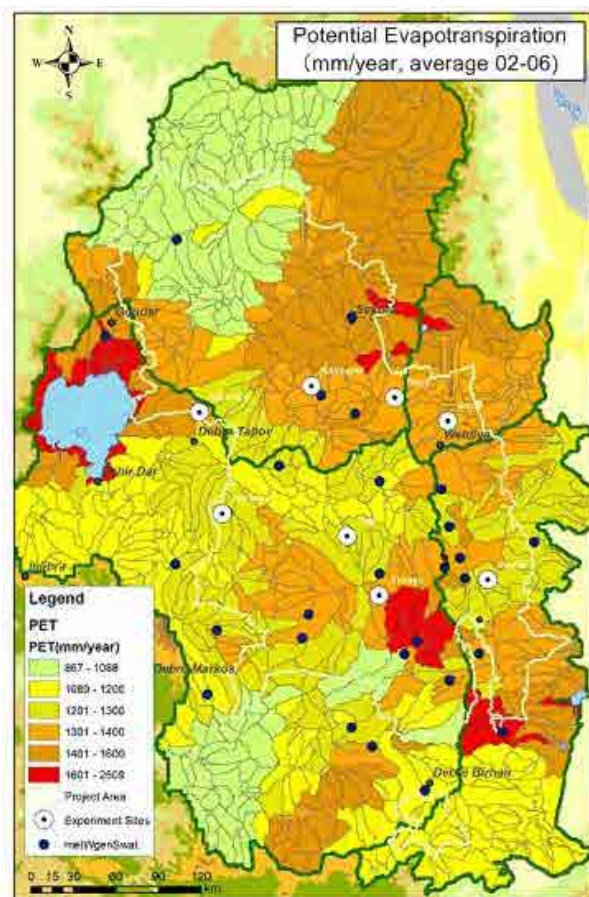


図 3.4.8 蒸発散ポテンシャル

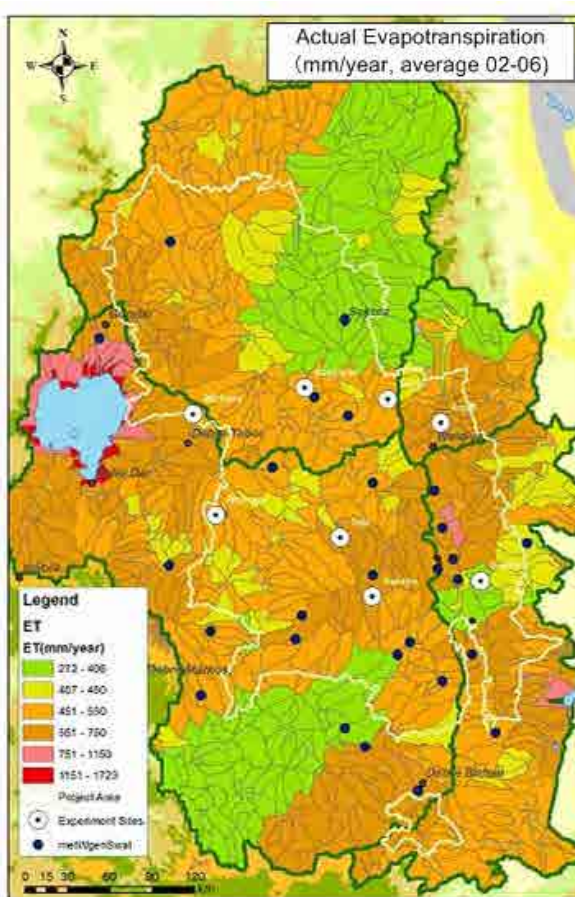


図 3.4.9 実蒸発散量

d) 土壌水分量

土壌水分量は Green & Ampt Mein-Larson Eexcess 法を適用し求めた。日降雨データを用い、降雨が浸透能以下の場合には全量が浸透し土中に付加され、また逆に降雨が浸透能を上回る場合は、浸透能を「しきい値」として土壌水分量を計算した。また浸透した水分を累計し土壌飽和帯下部に浸潤線を求め、これを境に異なった透水能を設定し、浸透率および土壌水分量を求めた。計算最終日（2006年12月31日）の結果を図3.4.10に示す。

e) 地下浸透量および地下水涵養量

地下浸透量は、土壌水分量が土壌保留可能量を上回って、飽和した時点から土壌中に余剰水が発生する、という条件を与えて計算した。土壌中の余剰水は対象土層の下部から不飽和帯へ移動した後、最終的には地下水となり、移動時間は不飽和帯の厚さと地層の透水性度に関するとしてされている。解析のように48年と計算年が長期の場合、最終的に浸透量と地下水涵養量はほぼ同一となる。図3.4.11に地下浸透量の計算結果を示す。

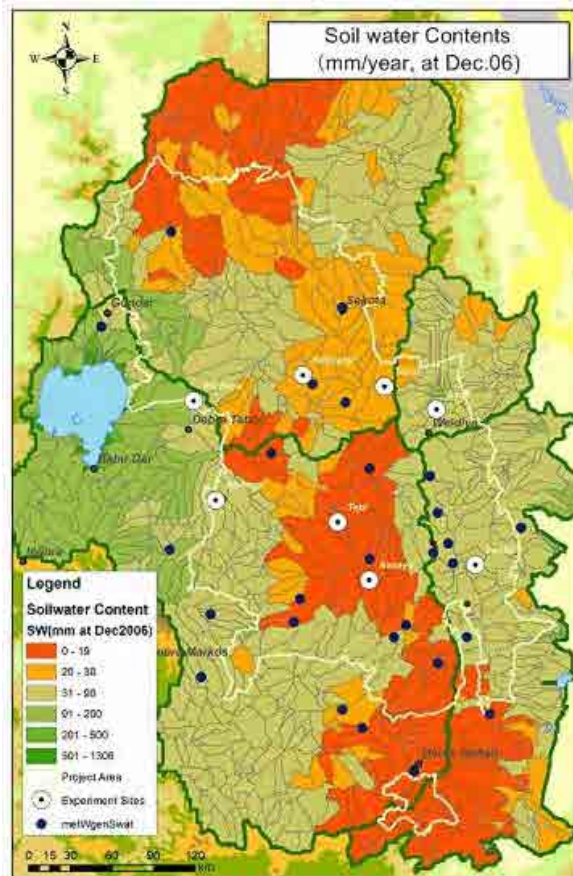


図 3.4.10 土壌水分量

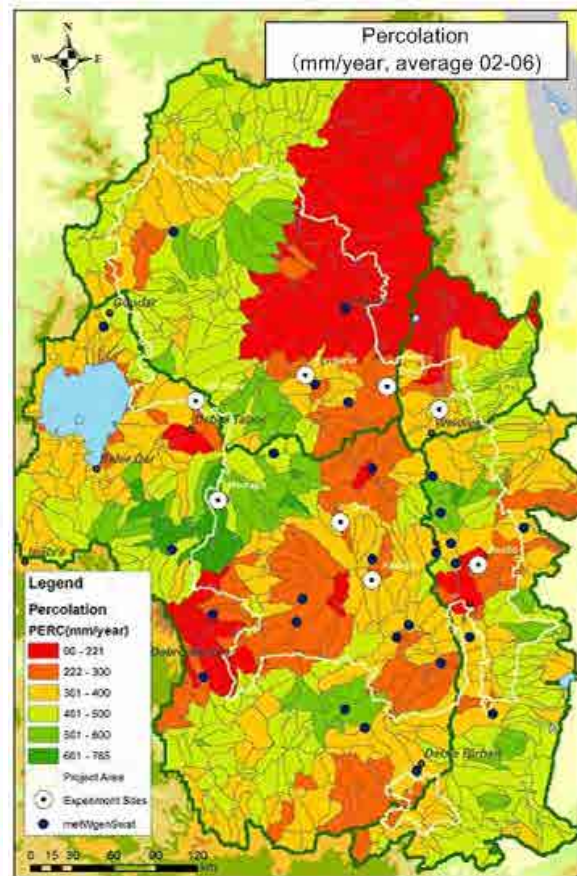


図 3.4.11 地下浸透量（地下水涵養量）

f) 地表流出（河川流入分）

降雨によってもたらされた雨水は、HRU(Hydrologic response unit)単位で、土壌水分量と連動する Curve Number Method (USDA Soil Conservation Service, 1972)で地下浸透分と地表流出に分離される。HRU 別の流出は小流域別に集計され小流域内の河道に流入付加される。

g) 基底流出量（地下水からの河川流入分）

雨水より浅層帯水層に涵養された地下水は、地下水位により再び基底流出として河川に還元される。乾季中の河川水の多くは基底流出（地下水）からの還元水と考えられる。図 3.4.12 に小流域別の基底流出量を示す。

h) 地表水流出量

SWAT において、地表流出は降雨よりもたらされる「地表面上の流出」、および「河道を通る流出」の2プロセスで計算される。地表面流出の計算は土壌中の保留を考慮し流出量を求め、また河道流出においては Manning's 式により、個々の小流域において流出量、流速が定められる。また Valuable storage routing method を適用し、小流域から小流域への水の受け渡しが行われる。個々の小流域では、地表面流出に加え、上流からの流入量、自流域で発生する浸透、蒸発による損失を考慮し、下流の小流域へ受け渡す流去量（SWAT では WATER YIELD と呼称）を計算した。図 3.4.13 に年間の計算結果を示す。

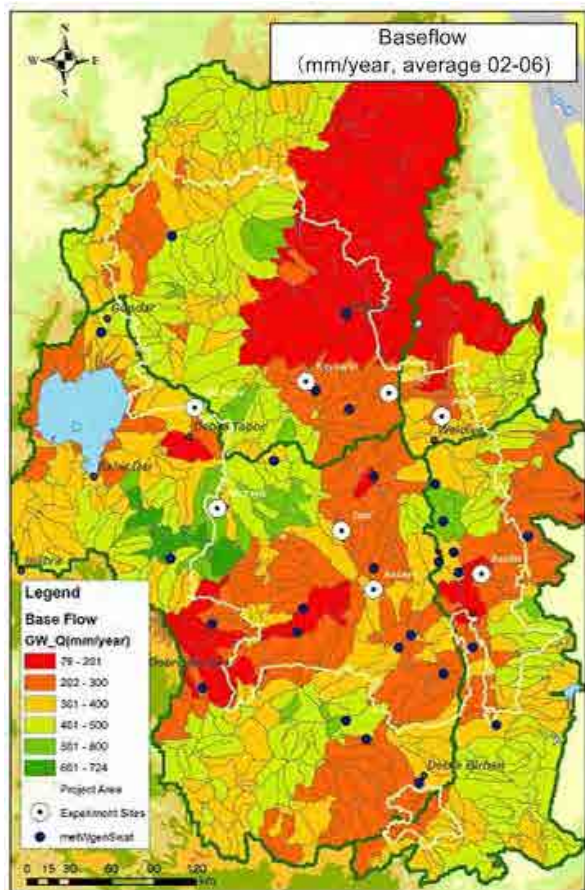


図 3.4.12 基底流出量（地下水流入分）

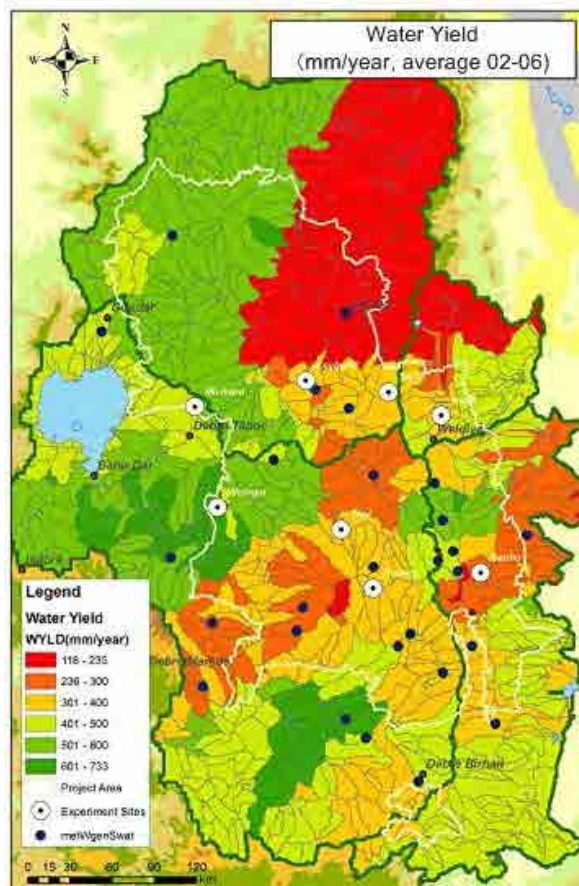


図 3.4.13 地表水流去量

i) 土壌（侵食）流去量

本調査で使用した土壌流去量の計算手法は MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation, Williams, 1975)であり、SWAT において標準手法となっているものである。MUSLE は、USLE (Universal Soil Loss Equation)の改良手法であり、地表流出、ピーク流量、土壌侵食係数（土壌特性より判定）、土地被覆、地形条件などが係数として取り扱われる。計算過程においては、まず、対象流域の地表流出量、ピーク流出量が計算され、これより侵食のエネルギーを計算、その他土壌、地形条件を加味し土壌流去量が計算される。図 3.4.14 に土壌侵食の計算結果を示す。

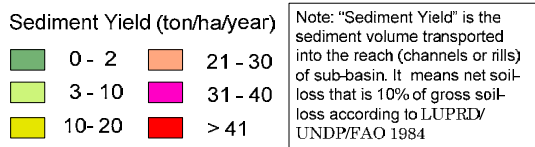
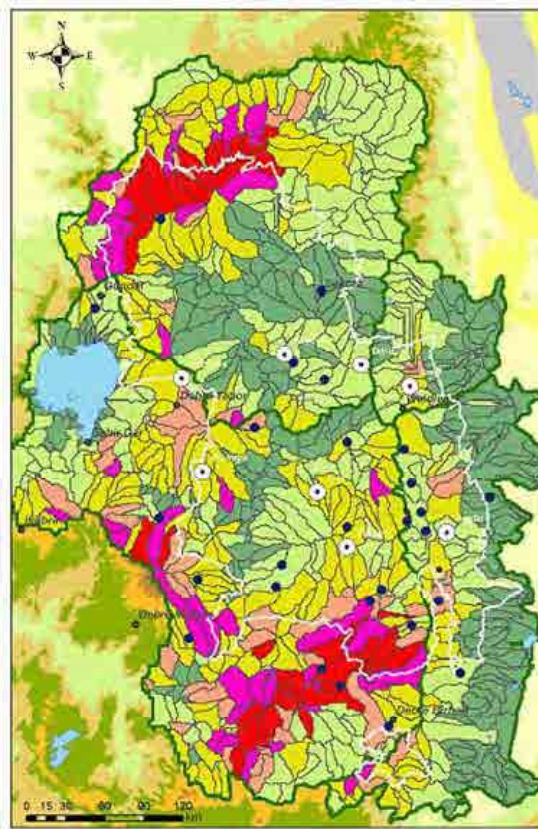


図 3.4.14 土壌（侵食）流去量

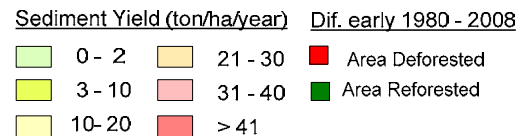
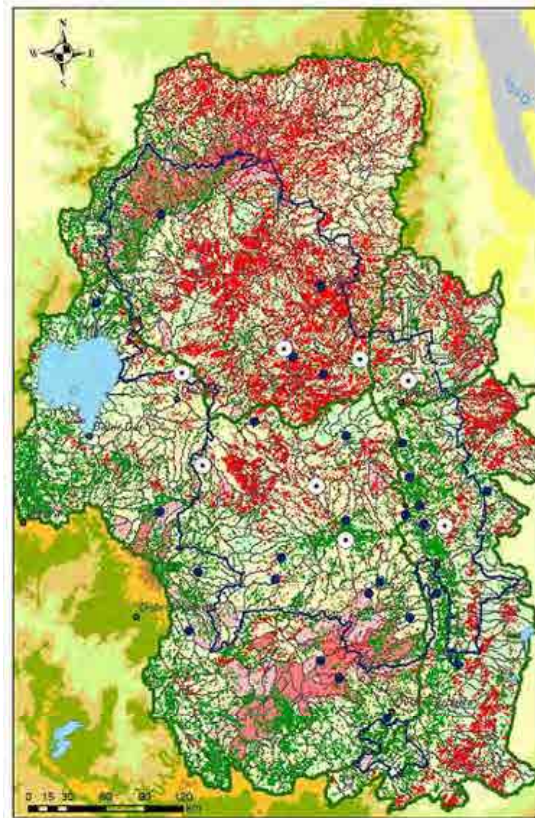


図 3.4.15 森林喪失および植林地区

SWAT の MUSLE で計算される値は、河道に流れこむ土壌、堆積物の流入量であり、既存の正味の土壌流亡量（Net Soil Loss）に比較される。一方、土壌侵食（総）量（Gross Soil Loss）は土壌より雨水によって初生的に動く総量であるが、その殆どは現位置より移動するが周辺の草地などにトラップされ留まり河川に達しない。これらの割合（Delivery Ratio : Net Soil Loss/Gross Soil Loss の比率）については、既存の調査報告（LUPRD/UNDP/FAO, 1984）があり、Net Soil Loss は Gross Soil Loss を 10%程度と見積もられている。Delivery Ratio を 0.1 程度とすると、最も侵食量の多い北 Gondar（Ras Dashen 山の西麓）と北 Shewa を除き、平均的な土壌侵食（総）量 Gross Soil loss は 100 ton/ha/year(10mm/year)となる。

図 3.4.14 および既存調査結果との比較から、調査域の土壌侵食量（総量）は、1mm～40mm/年の平均 10mm/年が見込め、かつ北部の Takeze 川上流域で少ない傾向が読み取れる。Takeze 川流域が 10mm/年以下と小さいことについては、同地区の雨量が少ないことに由来すると思われるが、衛星画像による解析では、Takeze 流域で大規模な森林喪失がこの 10 数年間の間に認められ（図 3.4.15 参照）、同計算結果を上回る土壌侵食が現在進行している可能性もある。

3.5 64 ワレダの類型化

3.5.1 自然環境

(1) 類型化の方法

対象 64 ワレダを標高と降雨量の 2 つの指標を用いて類型化した。標高については、アメリカ航空宇宙局 (National Aeronautics and Space Administration, NASA) による Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) で作成された数値標高モデル (Digital Elevation Model, DEM) のデータを、降雨量については、エチオピア気象局 (National Meteorological Agency, NMA) のデータを使用した。GIS ソフトウェアである ArcGIS を用いてこれらのデータを整理・解析し、各ワレダにおける加重平均標高と平均降雨量を算出した。この結果に基づき、標高と降雨量に基づき決められる「エ」国の新農業気象区分に合わせて、64 ワレダの類型化を行った。なお、新農業気象区分とは、従来は標高のみで分類していた伝統的農業気象区分に、降雨量による区分を組み合わせたものである。

表 3.5.1 エチオピアの新農業気象区分の概要

Agro-climatic Zones	Annual Rainfall			
	< 900 mm	900 - 1,400 mm	> 1,400 mm	
Elevation	> 3,700 m	<u>Dry Alpine Wurch</u> A: None (dry and too cold) C: None (dry and too cold) S: Black soils, degraded T: Lichens, <i>Hypericum quartinianum</i> , <i>Hypericum roeperianum</i>	<u>Moist Alpine Wurch</u> A: None (frost limit) C: None (frost limit) S: Dark black soils, shallow T: <i>Hypericum quartinianum</i> , <i>Hypericum roeperianum</i>	<u>Wet Alpine Wurch</u> A: None (too cold and too wet) C: None (too cold and too wet) S: Dark black soils, deep T: Grasses, <i>Hypericum quartinianum</i> , <i>Hypericum roeperianum</i>
	3,200 - 3,700 m	<u>Dry Wurch</u> A: Only barley, single cropping per year C: Drainage none S: Gray soils, degraded T: <i>Erica</i> species	<u>Moist Wurch</u> A: Only barley, single cropping per year C: Drainage rare S: Black soils, degraded T: <i>Erica</i> and <i>Hypericum</i> species	<u>Wet Wurch</u> A: Only barley, 2 crops per year C: Wide-spread drainage ditches S: Black soils, highly degraded T: <i>Erica</i> and <i>Hypericum</i> species
	2,300 - 3,200 m	<u>Dry Dega</u> A: Barley, wheat and pulses C: Traditional moisture conservation measures, e.g. furrow with tie-ridges S: Gray to brownish gray soils T: <i>Olea europaea</i>	<u>Moist Dega</u> A: Barley, wheat and pulses C: Few traditional terracing S: Brown clay soils T: <i>Juniperus procera</i> , <i>Hagenia abyssinica</i> , <i>Podocarpus falcatus</i>	<u>Wet Dega</u> A: Barley, wheat, nug and pulses, 2 crops per year C: Wide-spread drainage ditches S: Dark brown clay soils T: <i>Juniperus procera</i> , <i>Hagenia abyssinica</i> , <i>Podocarpus falcatus</i>
	1,500 - 2,300 m	<u>Dry Weyna Dega</u> A: Wheat, teff, rarely maize C: Terracing wide spread S: Light brown yellow soils T: Acacia savannah	<u>Moist Weyna Dega</u> A: Maize, sorghum, teff, ensete (rare), wheat, nug, dagussa and barley C: Traditional terracing S: Red brown soils T: <i>Acacia</i> species, <i>Cordia africana</i>	<u>Wet Weyna Dega</u> A: Maize, teff, ensete (in west parts), wheat, nug and barley C: Widespread drainage S: Red clay soils, deeply weathered, gullies frequent T: <i>Acacia</i> species, <i>Cordia africana</i>
	500 - 1,500 m	<u>Dry Kolla</u> A: Sorghum rarely, teff C: Water retention terraces S: Yellow sandy soils T: Acacia bushes and trees	<u>Moist Kolla</u> A: Sorghum, teff rarely, nug, dagussa C: Widespread terracing S: Yellow silty soils T: <i>Acacia</i> , <i>Erythrina</i> , <i>Cordia</i> and <i>Ficus</i> species	<u>Wet Kolla</u> A: Mango, taro, sugar cane, maize, coffee, citrus C: Ditches frequent S: Red clay soils, highly oxidized T: <i>Milicia excelsa</i> , <i>Cyathea manniana</i>
	< 500 mm	<u>Dry Bereha</u> A: Possibly only with irrigation C: Wind erosion frequent S: Aridsol, rigosols, silty and sandy T: <i>Acacia senegal</i> , <i>Acacia bussei</i> and <i>Tamarix aphylla</i>	<u>Moist Bereha</u> A: Seasonal rain-fed agriculture C: Burning grasses common, no wind erosion due to cover of tall grasses S: Silty and clayey, mainly black T: <i>Ziziphus pubescens</i> , <i>Antiaris toxicaria</i>	

A: Main Crop C: Traditional Soil Conservation S: Soil on Slopes T: Natural Trees and other Vegetation

(2) 年間降雨量

GIS による解析の結果、対象 64 ワレダにおける年間降雨量の平均は 939mm であった。最も少ないのは、Bati、Dewa Harewa、Aregoba および Worebabu ワレダにおける 466mm で、最も多いのは、Alebuکو および Kalu ワレダの 1,224mm である。「エ」国の新農業気象区分では、年間降雨量 900 mm 以下の地域を'Dry'、900~1,400mm を'Moist'、1,400mm 以上を'Wet'としているが、64 ワレダのうち 41 ワレダが 900~1,400mm の範囲、残りの 23 ワレダが 900mm 以下の範囲にある。

(3) 標高

対象 64 ワレダにおける加重平均標高は 2,166m である。また、最高標高の平均値は 3,324m、最低標高の平均値は 1,298m であり、つまり 1 ワレダ内の平均標高格差が 2,026m もある事になる。エチオピアの新農業気象区分では 500m 以下を'Bereha'、500~1,500 m を'Kolla'、1,500~2,300 m を'Weyna Dega'、2,300~3,200 m を'Dega'、3,200~3,700 m を'Wurch'、3,700 m 以上を'High Wurch' と呼んでいるが、ワレダ内の標高差が大きいため、1 ワレダ中に複数の区分が存在する事になる。そこで、今回の類型化では、加重平均標高のみに着目せず、各ワレダにおいて最も割合の多い標高区分を、そのワレダの標高区分として選んだ。例えば、Ebinate ワレダにおいては 2,002m が加重平均標高に相当するが、これとは別に全体の 76.2 %が 1,500-2,300 m、18.5 %が 2,300-3,200 m、5.3 %が 500-1,500 m の範囲であることを確認し、最も多い 1,500-2,300 m を標高区分として選択した。

(4) 自然環境からみた 64 ワレダの類型化

上記のとおり各ワレダの年間降雨量と標高に基づき、新農業気象区分を用いて 64 ワレダの類型化を行った。その結果は下表のとおりである。

表 3.5.2 自然環境による 64 ワレダの類型化

Agro-climatic Zone		Annual Rainfall (mm)	
		Less than 900 (Dry)	900 - 1400 (Moist)
Elevation (m)	2300 - 3200 (Dega)	Dry Dega (5 Woredas) Gidan, Goncha Siso Enese, Gische Rabele, Menze Gera Mider and Debre Sina	Moist Dega (17 Woredas) Legambo, Angolelana Tera, Asagirt, Menze Lalo Mider, Menze Mama Mider, Menze Qeya Gebriel, Delanta, Wadela, Alebuکو, Ambassel, Dessie Zuria, Jamma, Kuta Ber, Legehida, Tenta, Wore Illu and Gazgibela
	1500 - 2300 (Weyna Dega)	Dry Weyna Dega (13 Woredas) Bugena, Kobo, Enebse Sar Mider, Shebele Berenta, Beyeda, Janamora, Telemt, Dawunt, Dewa Chefa, Mehal Sayint, Wogedi, Seqota and Zequala	Moist Weyna Dega (19 Woredas) Ebinate, Simada, Mekedela, Dabat, Debark, East Belesa, West Belesa, Wogera, Guba Lafto, Lasta, Mekete, Laye Gayint, Libo Kemkem, Tach Gayint, Kalu, Kelela, Sayint, Tehulederie and Dahena
	500 - 1500 (Kolla)	Dry Kolla (6 Woredas) Aregoba, Bati, Dewa Harewa, Worebabu, Abergelie and Sehalo	Moist Kolla (4 Woredas) Adarekaye, Habru, Artuma Fursi and Jilena Timuga

しかしながら、ここで注意しないといけないのは、調査対象地域では 1 つのワレダ内に平均 2,000 m 以上もの標高差が見られ、平均 3.5 の標高区分が含まれている事である。本類型化の結果は、各ワレダにおける最頻標高部分に基づいて算出されているに過ぎず、実際には、1 ワレダ内

にも複数の新農業気象区分が存在している。したがって、これらの問題を理解した上で、本類型化の結果を活用する必要がある。

(5) 自然環境と道路網を組み合わせた 64 ワレダの類型化

得られた自然条件の情報を基に数多くの解析が本調査で試みられた。一つの結果として、道路網の密度は衛星画像から得られた過去 25 年余りにおける緑化増進と相関関係を持つことが判明した。

1) 人的活動

アムハラ州では、過去 25 年以上に亘って多くの森林再生活動が行われてきたが、これらの活動は十分に評価されていない。アムハラ州では幾つかの顕著に森林が増加した地域が見受けられる。森林破壊活動が人の営みの結果であるように、森林再生活動も同様に人的活動の結果である。それ故、人的活動は森林再生の解析をする上で重要な要因となる。

2) 地表被覆構成の変遷

「3.4.4 衛星画像解析」で詳細が記載されているが、その中から円グラフを抽出したものを以下に示す。

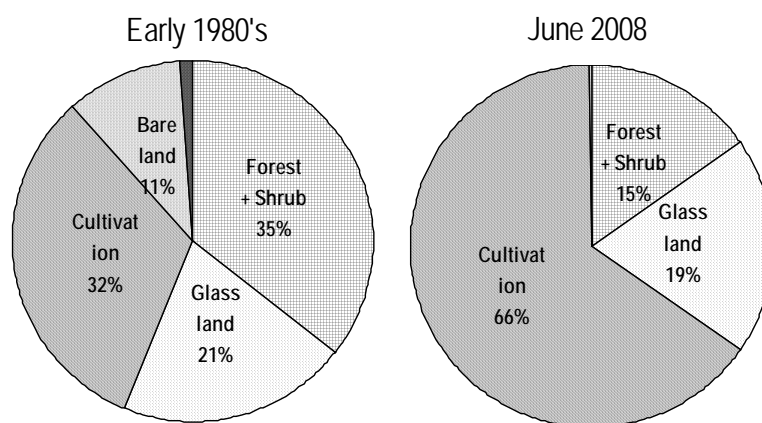


図 3.5.1 1980 年初頭から 2008 年 6 月における地表被覆構成の変遷

既に述べられているが、森林及び灌木面積が 64 ワレダに占める割合は 35%から 15% に減少し、耕作地面積は逆に 32%から 66%に増加した。この結果では、過去約 25 年の間における森林再生活動は成功していないように見える。しかし、異なる視点で見た場合、森林再生について別の見解を得ることができる。

3) 森林再生・破壊における道路網の効果

ここで再度衛星画像解析結果を用いて、1980 年初頭から 2008 年にかけての森林再生と森林破壊の変化を図化し、それに道路網を重ね合わせた。この結果を図 3.5.2 に示す。森林再生された地域（緑色の部分）は明らかに幹線道路網と一致しており、それらの道路は過去 25 年の間に機能改善が図られている。具体的には、Addis Ababa – Dessie、Addis Ababa – Bahir Dar、及び Gondar 周辺である。つい最近道路改修が進んでいる区間である Bahir Dar – Gayint – Weldia は森林再生が顕著ではない。尤も、木の成長には時間を必要とする。

道路建設は通常自然環境に対して負の影響を与える。しかし、この解析で得られた事実はこ

れとは異なる考えを導く。アムハラ州の東側は過去 25 年における早い段階で発展し、多くの森林は耕作地に転換された。森林が既に無い（破壊されている）状態では、道路建設は環境（森林）に対して負の影響を与えにくい。対照的に、幹線道路は別の影響を与えることとなった。それは、物の運搬機能（種子、苗木、肥料、殺虫剤、除草剤）、情報伝達機能（森林、森林保護、家族計画、人を介した技術情報、市場情報などの知識とその重要性）などである。

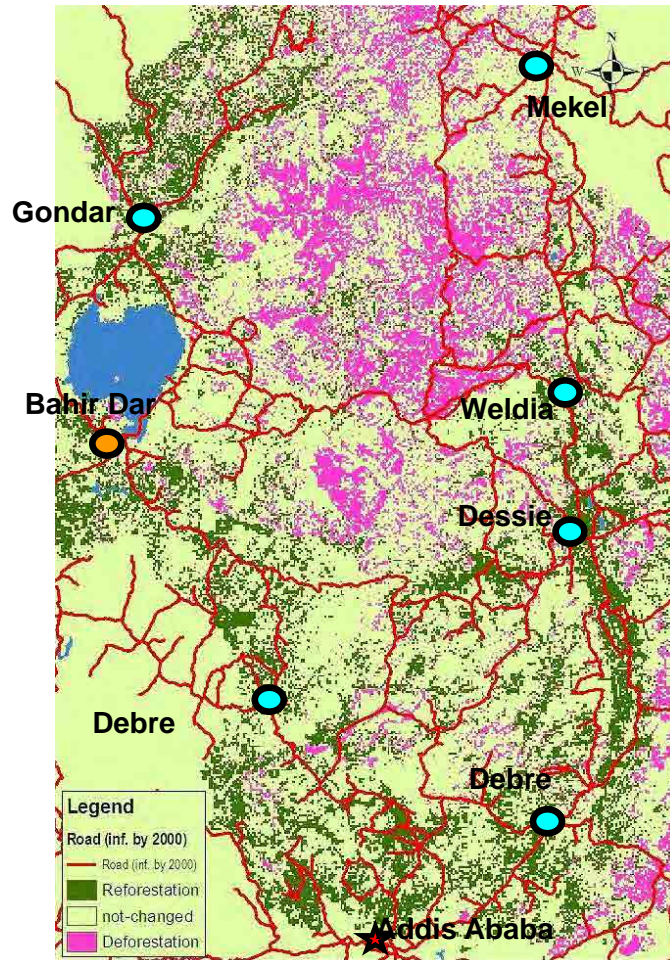


図 3.5.2 1980 年初頭から 2008 年 6 月における森林再生地域と森林破壊地域

一方、森林が破壊された地域（赤色の部分）も図 3.5.2 で確認できる。北部の Takeze (At Bara) 流域及び東部の Awash 流域である。これらの地域は年間降雨量が 900mm もしくはそれ以下であり、Ras Guna - Amor Abar 平原と呼ばれる山地帯の北側に位置している。湿った空気は南西から流れてきて Ras Guna - Amor Abar 山地帯に辿り付く手前かその周辺で降雨をもたらす。このため、Ras Guna - Amor Abar 山地帯より北側では降雨が少なくなる。少ない降雨だけでなく、脆弱な道路網が加わることによってこの地域の森林破壊が引き起こされた。

Ras Guna - Amor Abar 山地帯の南側にも森林破壊が引き起こされた一つの地域がある。Simada ワレダの東側は明らかな道路が最近に至るまで整備されておらず、森林破壊圧力が森林再生効果を凌駕しているのかもしれない。

4) 森林再生の潜在性

年間降雨量 900mm はアムハラ州の地域を森林再生潜在性と森林破壊潜在性とに区分する指

標の一つであろう。図 3.5.3 は、64 ワレダにおける森林再生を示す指数¹⁴ と道路密度に年間降雨量を組み合わせた変数¹⁵ との関係を示してある。この相関係数は $r = 0.554$ であり、有意水準 1% において相関が認められた。つまり、64 ワレダにおいて道路密度及び年間降雨量は森林再生・森林破壊との間に中位の相関関係をもつと結論付けられる。

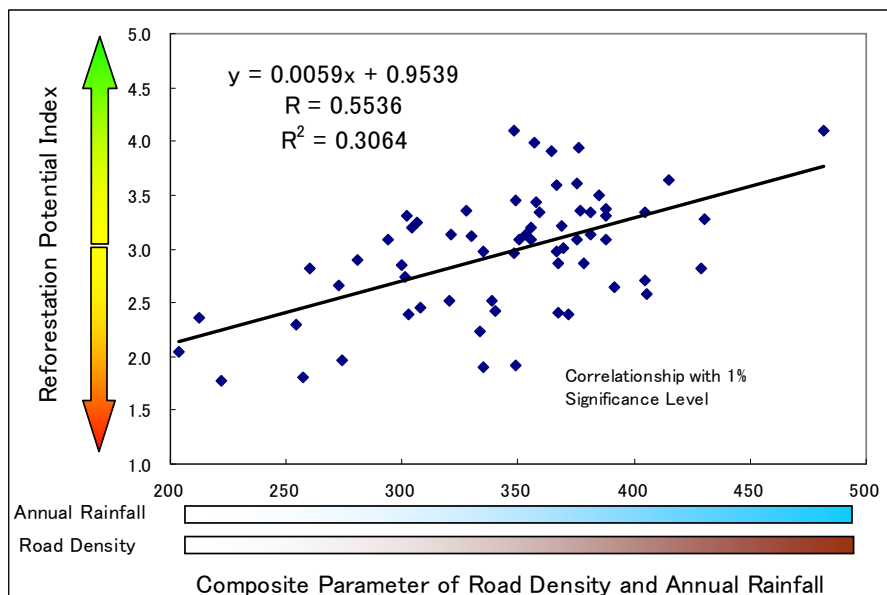


図 3.5.3 64 ワレダにおける道路密度及び年間降雨量と森林再生状態との関係

(Data source: Study Team, BoFED Baseline Survey '03, '04, and modified by the Study Team)

5) 類型化

64 ワレダの類型化に新たな知見が得られたことから、これらを利用して図 3.5.4 及び図 3.5.5 に模式図を示す。図 3.5.4 は 64 ワレダの現況を示し、図 3.5.5 には将来予測される状況を示す。両方の図において、三角形の垂直方向にはワレダの最頻標高を示し、異なる色でアムハラ州の標高区分である Kolla、Weyna Dega、及び Dega を塗り分けた。三角形の左右は、年間降雨量により区分し、左側は 900mm 未満、右側は 900mm 以上を示す。左右三角形の内側部分は、ワレダに多くの道路網があること、外側はそれが少ないことを示す。将来の状態については、アムハラ州農村道路局 (ARRA) の情報と調査団の予測に基づき作成している。

¹⁴ (1980 年～2008 年のワレダ別森林再生の指数) = (森林再生面積 (%)) × 4 + (保護林増加面積 (%)) × 3 + (森林破壊面積 (%))

¹⁵ (ワレダ別道路密度・年間降雨量による変数) = $0.4 \times (\text{推定平均年間降雨量}(\text{mm}))^{0.96} + (\text{総道路密度})^{0.95}$

64 woredas(present)

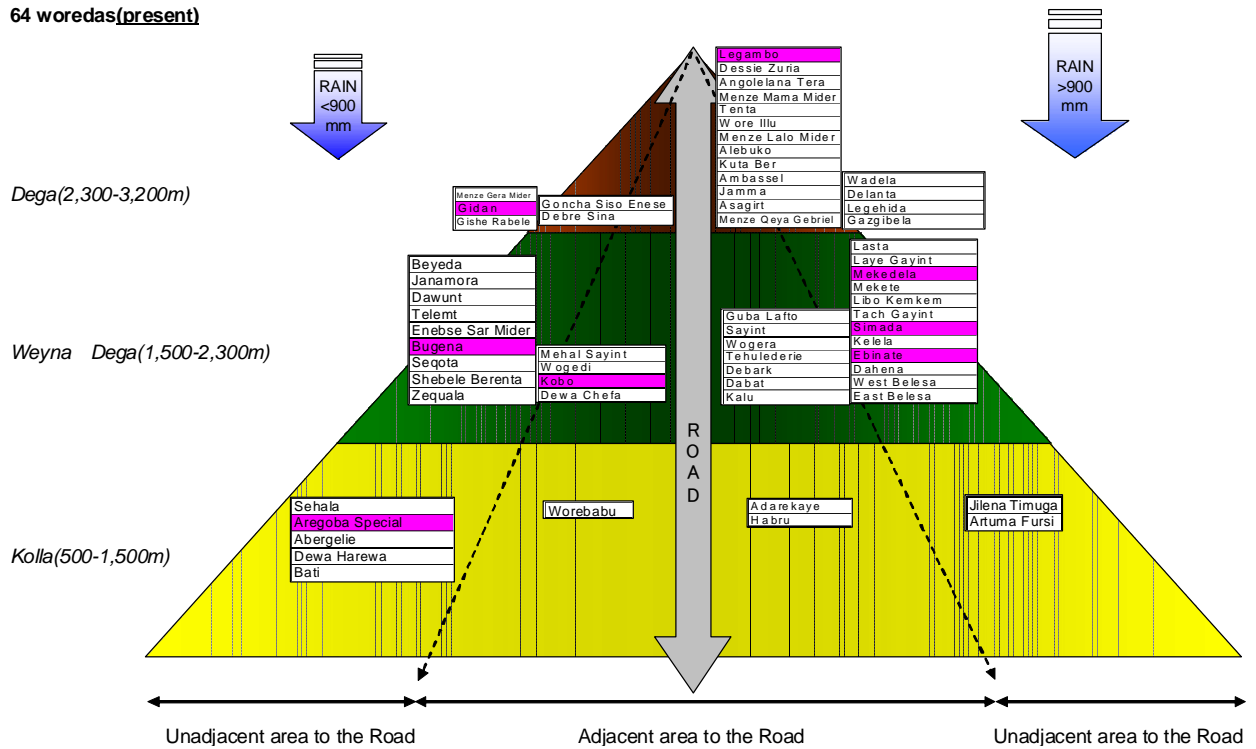


図 3.5.4 幹線道路からの遠近と年間降雨量による 64 ワレダの類型化模式図 (現況)

64 woredas(future)

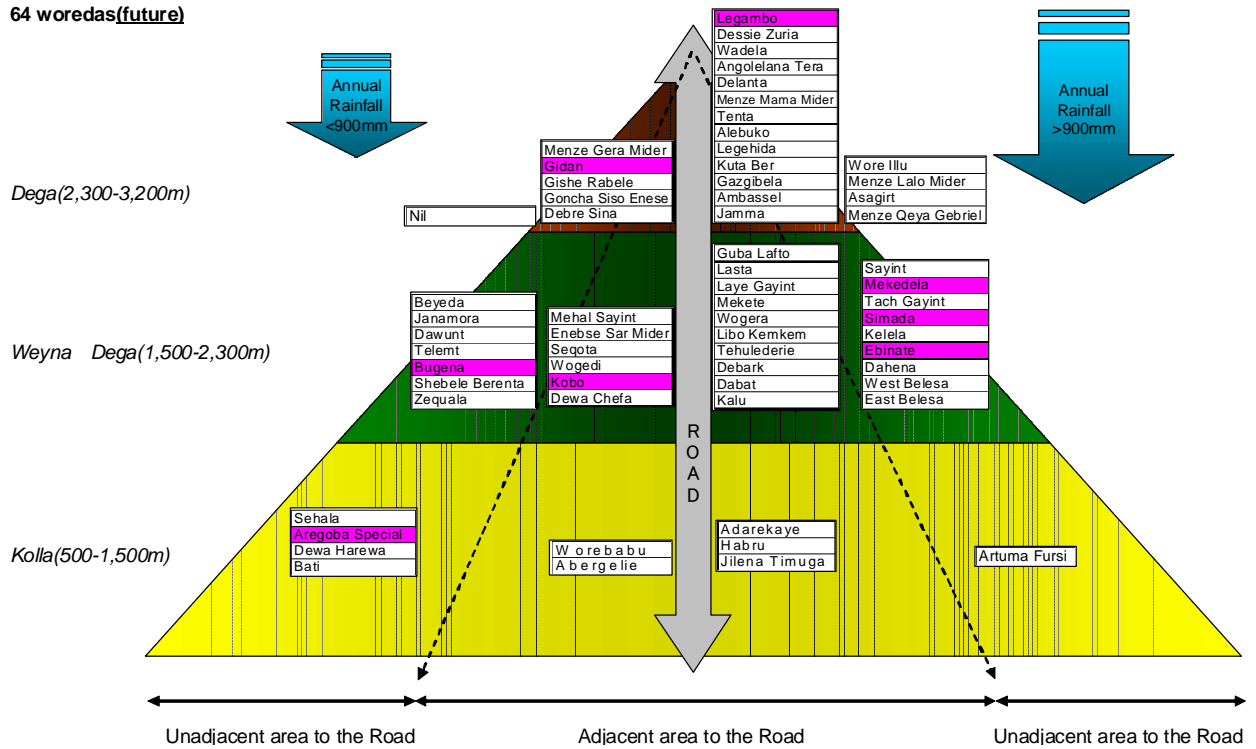


図 3.5.5 幹線道路からの遠近と年間降雨量による 64 ワレダの類型化模式図 (将来予測)