13PF 16

ヴィエトナム社会主義共和国

北部山岳地域農業農村インフラ・生活環境改善計画

プロジェクトファインディング調査

報告書

平成 14 年 3 月

社団法人　海外農業開発コンサルタンツ協会

ヴィエトナム社会主義共和国

北部山岳地域農業農村インフラ・生活環境改善計画

プロジェクトファインディング調査

報告書

平成 14 年 3 月

社団法人　海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会(ADCA)は、平成 13 年 11 月 25 日から同 12 月 15 日までの 21 日間にわたって、ベトナム社会主義共和国(Socialist Republic of Vietnam)における北部山岳地域の貧困解消並びに生活水準向上のための農業農村開発にかかわる新規プロジェクトファインディング調査を行った。

北部山岳地域を構成する 16 省の内 13 省は同国の貧困度の順位に含まれており、特に、中国やラオスと国境を接する 6 省を含む 10 省は貧困度の 1 位から 11 位までにランクされている(第 7 位は中部高原地域 Kon Tum 省)。貧困度の高い原因としては、山岳地域であることから平坦の農地が限られていること、少数山岳民が多く彼らは自給中心の生活を営んでいること、及び山岳地ゆえの国・省道から隔絶されたコミューンが多数存在する事である。

ベトナム中央政府はこれら山岳地域の貧困を緩和し、生活水準を向上させ更に少数民族が他のベトナム国民が享受していると同じ経済成長・発展の恩恵を受けさせるための農村開発を同国の最優先課題の一つとして位置づけ基本政策の策定を完了させている。しかしながら、中央及び地方政府の限られた予算の範囲内では与えられた期間内に所期の成果を達成することが困難な状況におかれている。このような背景下にいくつかの ODA 案件を単発で日本政府に要請しているが、地域全体の底上げのためには総合的な調査・計画立案が必要との認識に至った。

調査団は本件調査の窓口である農業農村開発省及び各省の関係機関を訪問し、資料情報の提供を受けるとともに現地踏査を実施した。調査団の認識としては、ベトナム国内の地域的(省間)の所得格差もさることながら、省内においてもアクセス道路の整備がなされていない遠隔のコミューンと省都・郡都市間の格差の大きさにも留意する必要性を痛感した。山岳地域の傾斜地の乱開発(焼畑農業)は地域の貧困の結果もたらされているもので、これらの乱開発は北部デルタを貫流する紅河の堆砂問題の主原因でもあり、北部山岳地域の農村開発にかかわる総合開発計画を策定することが喫緊の課題であるとの認識で本報告書を取りまとめた。

平成 14 年 3 月

(社)海外農業開発コンサルタンツ協会

調査団長　宮西　敬朋

目　次

まえがき
位置図

1. 調査の経緯及び背景 ……1
1.1 経　緯 ……1
1.2 背　景 ……1
(1) ベトナム国の自然概況 ……1
(2) ベトナム国の社会経済概況 ……3

2. 計画の背景 ……6
2.1 計画地域の一般概況 ……6
(1) 一般概況 ……6
(2) 貧困状況 ……6
2.2 気　象 ……7
(1) 気象資料と観測所 ……7
(2) 雨　量 ……8
(3) 気　温 ……9
(4) 湿　度 ……9
(5) 日　照 ……10
2.3 農業生産 ……11
2.4 農業・農村インフラ ……12
(1) 概　況 ……12
(2) 貯水池 ……12
(3) 灌漑水路 ……13
(4) 農道・アクセス道路 ……13
(5) 農村電化 ……13
2.5 北部山岳地域に対する政府の開発姿勢 ……14
2.6 その他関連事項 ……15
(1) 自然資源の活用と保全管理 ……15
(2) 地域住民の熱意 ……15

3. 計画の概要 ……16
3.1 計画目標 ……16

3.2 開発ポテンシャルと制約要因 ……16
3.3 開発戦略 ……16
(1) 農業生産の拡大(自給態勢確立に向けて) ……16
(2) 1 郡 1 品構想に向けての特産物の特定 ……16
(3) 販売チャネル及び有望市場の開拓 ……17
(4) 付加価値増強活動を通じた新規雇用機会の創出 ……17
(5) 国境交易の拡大 ……17
3.4 主要開発コンポーネント ……17
(1) 小・中規模貯水池整備 ……17
(2) 道路整備 ……18
(3) 小水力発電整備 ……18
3.5 調査の目的及びゴール ……18
3.6 事業計画の優先性 ……19
3.7 マスタープラン調査 ……20
(1) 基本アプローチ ……20
(2) 調査対象地域 ……20
(3) 調査内容 ……20
(4) 調査工程 ……22

4. 総合所見 ……23

付属資料

A. 調査団員及び調査日程
B. 面談者一覧
C. 関係資料・基礎データ
D. 現地写真集

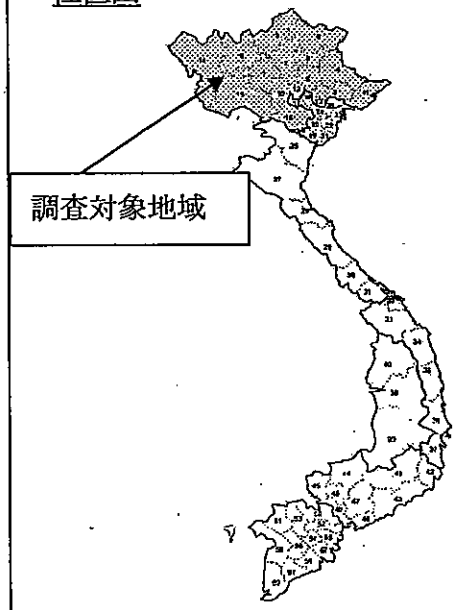
国名：ヴィエトナム　　案件名：北部山岳地域農業農村インフラ・生活改善計画

計画図

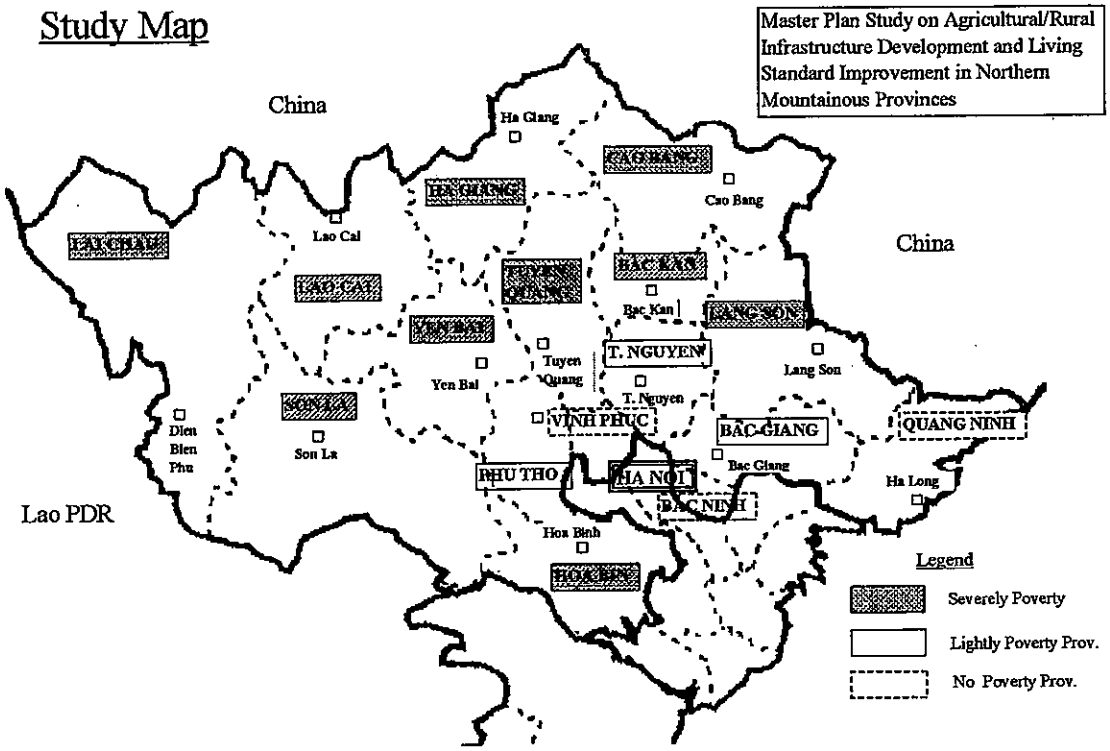
北部山岳地域

番号	省　名	貧困度順位
1	Ha Giang	1
2	Tuyen Quang	8
3	Cao Bang	2
4	Lang Son	9
5	Bac Giang	26
6	Lao Cai	6
7	Yen Bai	10
8	Bac Can	5
9	Thai Nguyen	27
10	Phu Tho	28
11	Quang Ninh	na
12	Vinh Phuc	na
13	Bac Ninh	na
14	Lai Chau	3
15	Son La	4
16	Hoa Binh	11

位置図



Study Map



主要開発コンポーネント

① 中小溜池灌漑システム(農業・飲雑用水、水路網整備、水管理・維持管理体制構築)

② 村落道路整備網(農道、生活・集落道、市場アクセス道路)

③ 中小溜池付帯発電施設リハビリ(農村電化、農村加工用電力)

1. 調査の経緯及び背景

1.1 経　緯

ヴィエトナム国北部山岳地域は厳しい地形や気候条件、多くの少数民族の存在など社会的条件、市場へのアクセスや各種インフラの整備の遅れなどの経済的条件などが相俟って国内でも最も貧困度が高い地域として知られる所である。ヴィエトナム国政府は当地域を貧困撲滅・少数民族生活改善の最重要地域として位置づけ、ベーシックヒューマンニーズに見合うところの「水・電気・道路」のインフラ整備の振興に傾注しているところであるが、限られた中央・地方予算のやりくりの中で細々と実施しているに過ぎない状況である。

このような状況下で、ヴィエトナム国政府は事態の打開に向けて国際的な支援を受け入れる方向で、とりわけ日本国政府に対して下記案件の要請を行ってきた。

① Ha Ging 省山岳地域緊急生活改善計画(無償)
② 北部山岳地域水力発電設備緊急リハビリ計画(無償)
③ 北部山岳地域6省溜池システム改善少数民族生活改善計画(無償)
④ Hoa Binh 省少数民族貧困緩和総合農村開発計画(開発調査)

しかしながら上記4案件は単発かつ地域限定的であり、これら案件の実施がヴィエトナム国政府の意図する北部山岳地域全体の貧困解消並びに生活水準改善に繋がるものではないとの認識から、対象地域並びに複数コンポーネントにかかわるマスタープランの作成が必要不可欠との判断に至った。同国で農村開発を担当する農業農村開発省においてはこれら一連の経緯を踏まえ、ADCA に対して北部山岳地域貧困 13 省における貧困緩和並びに生活水準改善を目標とするマスタープラン作成の意義や必要性について事前調査を実施することを要請越したものである。

1.2 背　景

(1) ヴィエトナム国の自然概況

インドシナ半島の東部沿岸部一帯を占めるヴィエトナム国は、延長約 1,700km の南北に長い S 字型形状の国であり、海岸線の総延長は約 3,260km に及ぶ。東西の幅は北部で最も広く約 500km、また中部で狭く、最も狭いところでは僅か 70km であり、山地から海までの距離が極めて短く平地の少ない急峻な地形となっている。国土面積約 33 万 2 千 km^2（日本の約 90%）のうち、平地は 21%の 6 万 8 千 km^2 で、残りは山岳や丘

陵で覆われている。この細長い国土は中部のアン・ナン山脈で二分され、北部と南部には広大なデルタ地帯が広がっている。北部のデルタは 2 万 km² にも及ぶ紅河デルタである。トン・キン・デルタとも呼ばれ、紅河とタイ・ビン川の流域に形成される。東北部の中国国境付近(Lan Son、Cao Bang、Ha Giang 及び Lao Cai の各省)はなだらかな丘陵が広がるのに対し、北西部のラオスとの国境付近(Lai Chau 及び Son La の各省)は高地になっており、ヴィエトナム国最高峰のファン・シー・パン(3,142m)がそびえる。一方、南部には東チベットに源流を発し、インドシナ半島最大規模を誇るメコン川が流れている。

北部山岳地帯は急峻な地形と、雨期に集中する降雨により、土砂の発生率が高い（土壌侵食係数が大きい)。硬堅ながら断層が発達し、亀裂に富む岩層もこれに起因すると考えられる。山地から流下した土石は河床を上げ下流の洪水被害を助長している。中部地帯では土壌侵食係数は北部ほど高くないが、海岸地帯には山地がせまり河川勾配が急で洪水の発生を助長している。沿岸洲の発達は河口閉塞を来たし、排水不良による後背地の湛水と洪水被害を招いている。山地での森林伐採も土砂、洪水流出を助長している。中部内陸の山地は急峻で、森林の伐採とあいまって山地崩壊、土壌侵食をきたしている。玄武岩地帯の開発も表層風化土の浸食・流亡を招く恐れがある。

南北に長いヴィエトナム国は、同じ時期でも北と南ではかなり気候の差がある。南部は熱帯気候で、北部は亜熱帯気候に属する。モンスーンの影響を受け、特に南西モンスーンの吹く 5 月から 9 月に多量の雨がもたらされる。一方中部では台風や低気圧に伴う雨量が 9 月～12 月に集中する。地域別気候特徴および主要都市の気温・降水量は以下に示す通りである。

地域別気候特徴および主要都市の気温・降水量

地域：主要都市 気候帯	気温(*1) (℃)	降水量(*2) (mm)	気候の特徴
北部：ハノイ市 亜熱帯気候	23.2 17.2 29.2	1,800 1,530 270	・ 雨期　5 月～10 月、蒸し暑く、雨量多い。 ・ 乾期 11 月～4 月、霧雨の舞う肌寒い日が多い。
中部：フエ市 熱帯モンスーン	24.9 20.5 29.3	2,900 2,320 580	・ 雨期 9 月～1 月、台風の影響による洪水がしばしば発生 ・ 乾期 2 月～8 月、気温の高い猛暑が続く
南部：ホーチミン市 熱帯モンスーン	27.8 24.0 29.7	2,000 1,800 200	・ 雨期 5 月～10 月、1 時間程度のスコールおよび長雨 ・ 乾期 11 月～4 月、気温は高いが蒸し暑くない

注　(*1) 上段：年平均気温、中段：冬期の平均気温、下段：夏期の平均気温
　　(*2) 上段：年間平均降水量、中段：雨期平均降水量、下段：乾期平均降水量

(2) ヴィエトナム国の社会経済概況

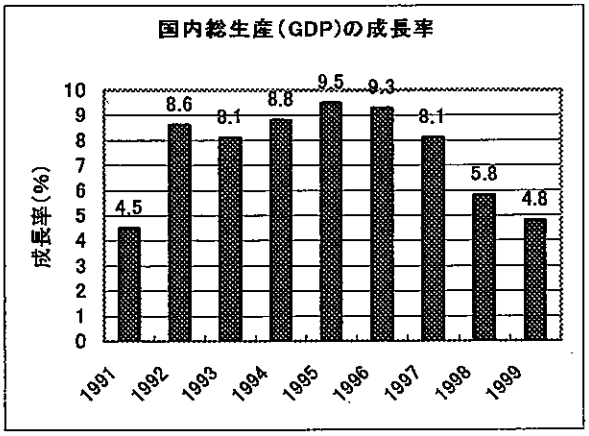
政治状況・行政区分

ヴィエトナム国では共産党の一党支配による社会主義共和制のもと、集団指導体制が採用されている。伝統的に文民政府であり、政権は安定している。2001年4月22日の共産党第9回全国代表者大会において新書記長にノン・ドク・マイン国会議長が選出され、カイ首相、ルオン国家主席の留任をはじめ、現行より3人少ない15人の政治局員が選出された。マイン新書記長は少数民族タイ族（Tay）であり、中部高原で少数民族の反乱が起きて以降、少数民族問題が顕在化しているなか、少数民族からの初の書記長起用は、対外イメージのアップとともに多民族国家ヴィエトナム国の挙国一致体制確立を狙った国内向け人事とも見られている。

ヴィエトナム国の行政区は、1996年11月に、57の省および4つの中央直轄市（ハノイ、ハイフォン、ホーチミン、ダナン）、計61の行政区に再編された。1999年の人口は7,660万人であり、24%が都市部に、また76%が地方に居住している。人口増加率は1980年代では2.4%にも達していたが、現在では1.7%まで低下している。人口密度は全国平均233人/km²であり、両デルタ地帯の密度は400～1,340人/km²と高い。

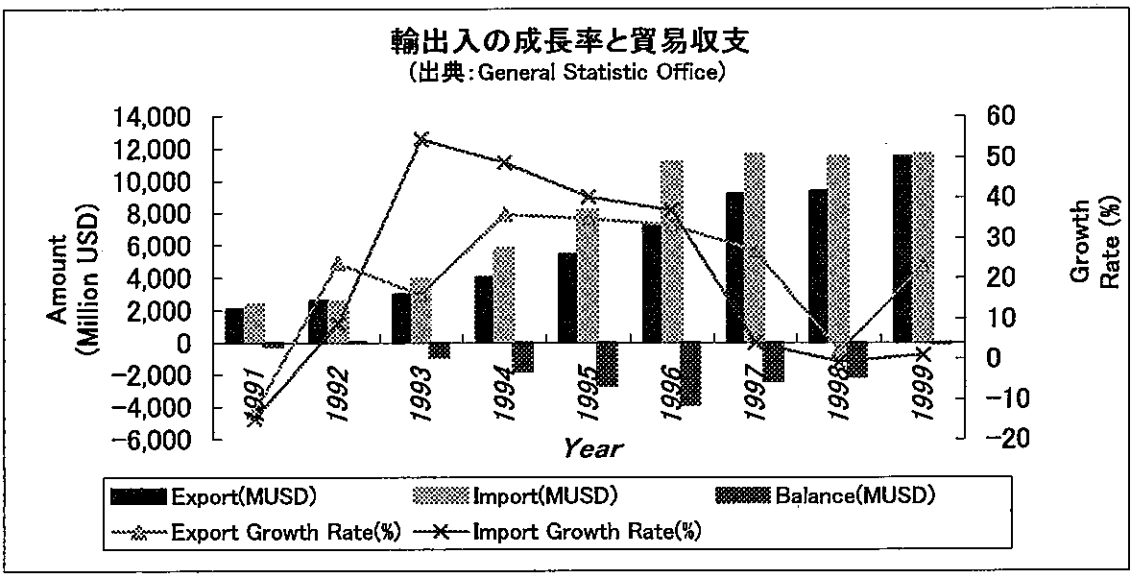
社会・経済状況

1992年に発布された新憲法では、改革解放政策「ドイモイ」が国家の基本政策であることが明文化されている。「ドイモイ」政策による経済改革の本格化に伴い、1992年以降の国内総生産(GDP)の成長率は、1997年まで年平均8～9%と高い成長率を記録してきたが、アジア経済危機の影響により経済成長が減速し、98年の国内総生産(GDP)の成長率は5.8%、99年は4.8%にとどまっている。1999年における国民総生産（GDP）は286億ドルで国民1人当たりの国民総生産は370ドルと全世界167位の順位にあり、貧困緩和はヴィエトナム国の最重要政策課題である。



ヴィエトナム国の産業構造は、全人口の7割、GDPの25%、輸出の1/3を占める農業が主要産業であるが、現在GDPの34%を占める工業・建設業の延びが目立っている。2001年4月に開催された共産党第9回全国代表者大会においても、今後、産業構造に

おいて工業化・近代化の促進を計っていくことが発表されている。輸出入貿易収支は下図に示す通り輸入超過が続いてきたが、1999 年に外貨不足から輸入制限がとられ輸出入のバランスを保っている。主な輸出品は、原油、石炭、軽工業品（繊維・縫製品、靴・サンダル)、農産品（米、コーヒー、ゴム、ナッツ)、水産加工品で、中でも米の輸出は世界第二位(98 年)にある。また輸入品は、鉄鋼、石油精製品、化学肥料、セメント、縫製補助品、医薬品、車両などである。



ヴィエトナム国は 1995 年に ASEAN, 1996 年に AFTA (ASEAN Free Trade Area)に加盟し、その自由貿易協定である CEPT(Common Effective Preferential Tariff)の 2006 年実施を受け入れている。また、WTO、APEC などにおいて貿易・投資の自由化促進の立場を明らかにしている事から、ヴィエトナム国は国際的な自由経済、市場経済の枠組みに組み込まれることとなりヴィエトナム国経済の競争力強化が急務である。今後の経済的課題は、次の事項とされている。

今後の経済的課題

① 社会経済インフラや農業基盤の整備
② 財政、金融面での制度改革、国営企業改革の促進
③ 市場経済に適合した法制度整備、人材育成、
④ 拡大しつつある貧富の差の是正（都市・農村間の格差是正)
⑤ 各種不正行為（汚職、密輸等）の防止

国家開発計画の目標

90 年代中頃までの開発政策では、周辺諸国に比べ遅れていた経済開発を急速に進める上で「経済の近代化・工業化」に重点が置かれ、経済的福祉、社会的開発、環境への

配慮が必ずしも十分ではなかったが、第6次5カ年計画では、経済開発に関する種々の政策とともに、教育振興と貧困の撲滅を重点目標に掲げる等、新たな配慮がなされるようになってきている。ヴィエトナム国の開発政策における基本理念は、1995年にコペンハーゲンでの世界サミットで以下の通り発表され、現在もこの「国民主体の開発基本政策」は堅持されている。

今後の経済的課題

① 国民を開発の中心に置く。
② 国民個人の能力を向上させ、これにより地域社会・国家自体の発展を図る。
③ 開発の目的は地域別・分野別に均衡がとれ、持続的な発展を遂げる。
④ 国民の福祉・自由・幸福を目指す。

また、開発上の重点課題としては、以下のものがあげられる。

ヴィエトナムの開発政策における基本理念

① 市場経済に適合した法制度整備・運用、人材育成
② 国営企業改革と民間セクターの育成
③ 農業セクターの開発・強化
④ 貧困撲滅・地域間格差の是正

2001年4月19日～21日の3日間で行われた第9回共産党大会で決議された2001-2010年期の社会経済発展戦略の主なものは以下のとおりである。

2001-2010年の社会経済発展戦略

① 発展に乏しい状況から抜け出し、人民の精神的物質的生活を高め、2020年までに一応の近代的工業国に成長するための基礎作りを行なう。
② 人材、科学技術力、ｲﾝﾌﾗ構築、経済的潜在力、国防・治安の向上
③ 2010年のGDPを少なくとも2000年の2倍（国民一人当たり約700ドル目標）にする
④ GDPにおける農業比率を16～17%、工業40～41%、ｻｰﾋﾞｽ業42～43%にする
⑤ 都市と農村両方の失業対策(都市部の失業率5%以下)
⑥ 2001-2005年の国内総生産成長率年平均7.5%を目指す

2. 計画の背景

2.1 計画地域の一般概況

(1) 一般状況

ヴィエトナムでは国民の 65%が作物生産を含む農業活動により生計を立てている農業国であることに疑いは無い。農業生産にとって、とりわけ気候、土地及び水資源並びに豊富な労働力に恵まれているという好条件がヴィエトナムにおける農業開発の決定要因となっている。国民の 76%が農村部に居住するという背景下にあって、農業部門はこれら農村部の居住民に対して食糧供給並びに雇用機会の創出を与えるという極めて重要な役割を果たしている。更に、農業部門は GDP の 25%を産出するようにヴィエトナム経済の主導的役割を担うとともに、産業部門やサービス部門への需要を喚起している。

調査対象地域は北部山岳地域で貧困にあえぐ 13 省(Province)であり、総面積は 95,064 ㎢で、このうち 13%の 12,487 ㎢が農地、37%の 34,822 ㎢が森林及び 47%の 44,687 ㎢がその他用途となっている。他用途のかなりの部分が焼畑耕作を含んでいるものと思われる。調査対象地域 13 省には 127 の郡(District)及び 2,481 コミューンが含まれ、総人口はおよそ 1 千万人で平均人口密度は 106 人／㎢である(詳細は表 2-1 参照)。

表 2-2 は対象 13 省の人口の推移を示したものである。過去 11 年間の人口の伸び率は平均で年率 1.47%であるが、貧困度ランクで上位に位置する 6 省の内 Cao Bang 省を除く他の Ha Giang、Bac Kan、Lao Cai、Lai Chau、Son La の 5 省では年率 2%かそれ以上の数値を示しており、とりわけ Lai Chau 省は 2.55%と高率である。Cao Bang 省の年率 0.16%という数字は以上に低いものであり、何らかの特殊要因があるとしか考えられない。この特殊事例を除けば押しなべて貧困度の高い省ほど人口の伸び率が高いということがいえる。この人口増加は貧困の度合いを更に強める結果となるのは疑いの無い事で、早急な貧困対策が肝要である。

(2) 貧困状況

地域間格差

対象 13 省を含む北部山岳地域は最貧困の一地域として、また回復しつつある国家経済成長の恩恵からも隔離された地域として知られている。同地域では全住民の半数以上が貧困状態に置かれており国全体としても最も貧困度が高い地域であることが下表でも明らかである。

地域別貧困度

順位	地域名	貧困率(%)
1	北部山岳	58.6
2	中部高原	52.4
3	北部中央沿岸	48.1
4	メコンデルタ	36.9
5	南部中央沿岸	35.2
6	紅河デルタ	28.7
7	南東部	7.6

(出典：1998年ヴィエトナム生活水準調査、GSO)

表2-1において、対象13省の内10省が貧困度1位から11位(7位は中部高原地域Kon Tum省)にランクされている。一人当たり所得及び同農産物産出量について、前者は125から220米ドルの範囲であり、後者は270から355Kgでこれは国が定めている適性水準である500Kgを大きく下回っている。

省内格差

上述したように対象13省間においても所得の不均衡は存在するが、各省においても50から70%のコミューンは深刻な貧困状態に置かれている。その主な理由としてコミューンの中心部と国道・省道へのアクセス道路、農村電化及び安全な飲料水の欠如が挙げられる。このような不利な状況によりコミューン居住者には、輸送インフラの問題によるビジネス機会の欠如及び情報ギャップの状態に置かれている。

経済活動

調査対象13省を含む北部山岳地域は貧困状態が深刻であるばかりで無く、同地域の経済活動は、地形や気候に見られる厳しい自然条件、大多数が少数民族という人口構成及び長年の伝統である自給自足型経済システムへの依存態勢などにより厳しい環境下に置かれ悪化の一途を辿っている。これらの省においては自給農業以外の経済活動は活発でなく地域住民の大多数は自らの農業生産によってその生計を維持せざるを得ない状況下にある。

2.2 気　象

(1) 気象資料と観測所

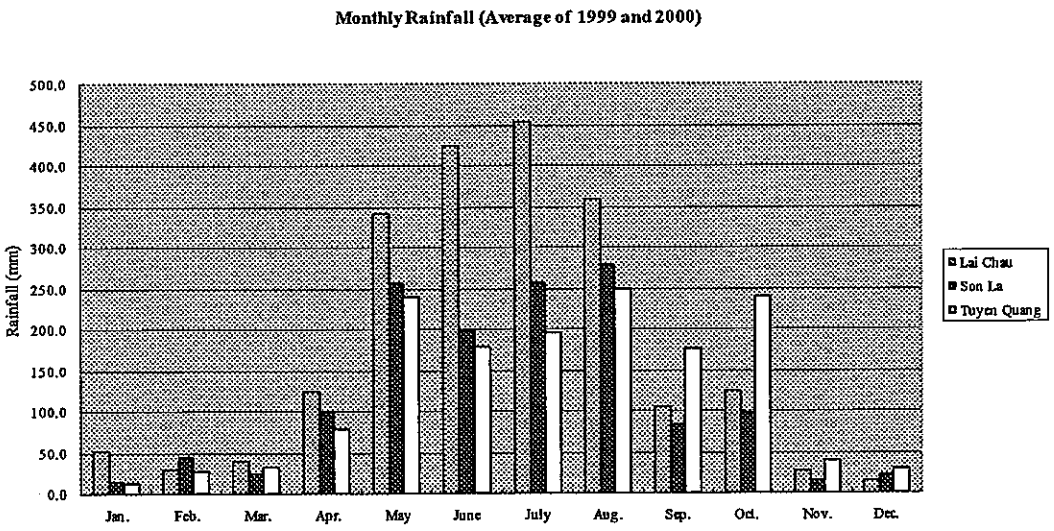
調査対象地域及び周辺地域の気象に関する資料として今回収集した内容は、いずれも

月別データとして雨量、気温、湿度、日照の４項目である。観測年は 1999 年及び 2000 年の２ヵ年である(各指標の詳細数値は付属資料に取りまとめてある)。観測所に関しては、Lai Chau、Son La、Tuyen Quang 及び Ha Noi の各省は省と同名の観測所、Quang Ninh 省は Hong Gai 観測所である。尚、Ha Noi 及び Hong Gai 両観測所は対象地域の近傍であり参考として取り上げた。各観測所所在地情報は下記の通りである。

Province	Name of Station	East longitude (Degree)	North latitude (Degree)	Altitude (m)
Lai Chau	Lai Chau	103°09′	22°04′	243.18
Son La	Son La	103°54′	21°20′	675.34
Tuyên Quang	Tuyen Quang	105°13′	21°49′	40.84
Quang Ninh	Hong Gai	107°04′	20°58′	37.81
Ha Noi	Ha Noi	105°48′	21°01′	5.97

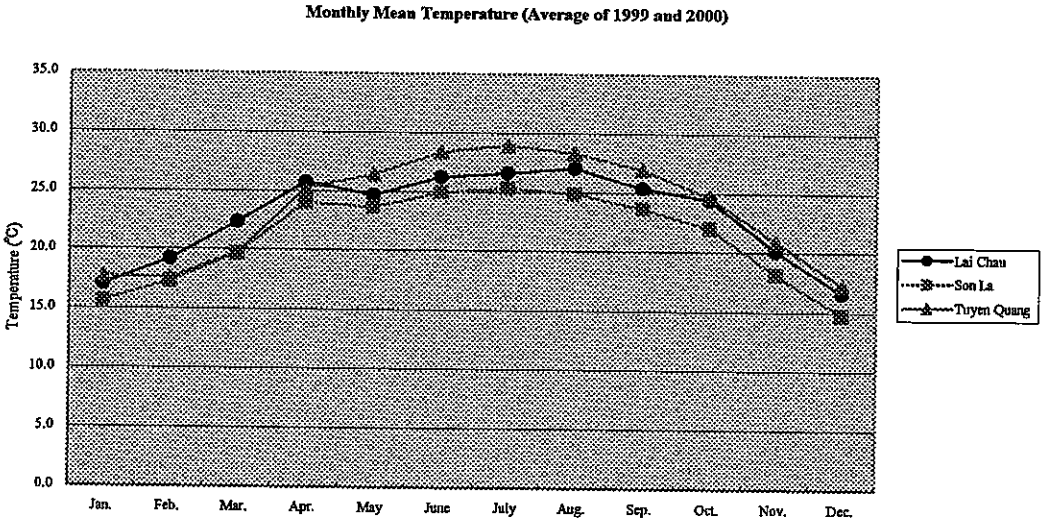
(2) 雨　量

1999 - 2000 年の年間平均雨量は、Lai Chau の最高 2,089mm に続き、Quang Ninh の 1,688mm でその他の省(観測所)においても 1,400mm～1,500mm の範囲であり、年間雨量としては農業にとって十分な量といえる。しかしながら、下図(簡略化のために調査対象の３省所在の観測値に限定した。以下同じ)に示したように降雨の大半は５月から 10 月に集中しており、それ以外の期間いわゆる乾期には何らかの水手当てをしないと作物生産は困難な状態である。月別の最大雨量は Lai Chau の７月に 453mm、最小は Quang Ninh の２月に 10mm を記録している。



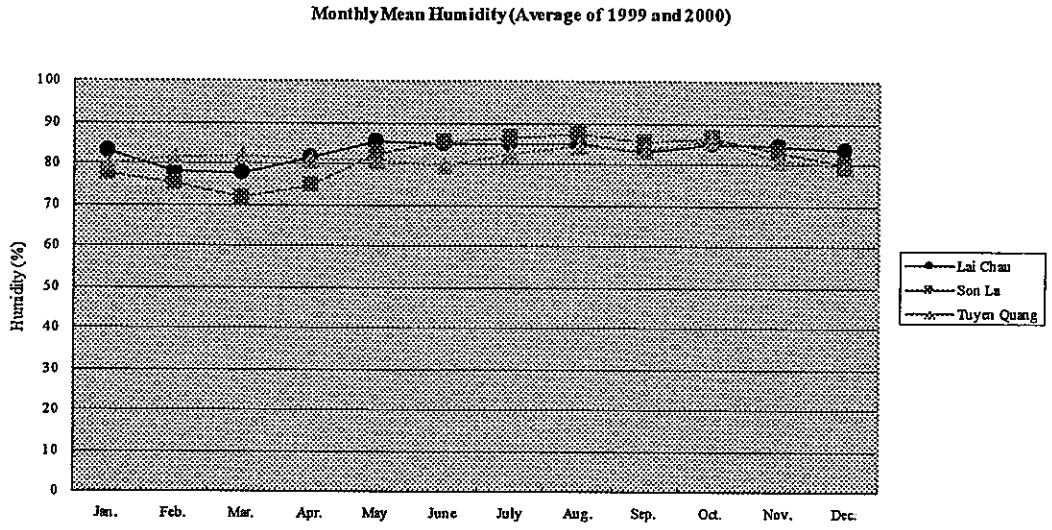
(3) 気　温

月平均気温の年間平均値はSon Laの21.2℃が最低、Ha Noiの24.2℃が最高で他の3省は概ね23℃台である。Son Laが他よりも低い数値を示すのは観測所の標高が海抜675mで、第2位Lai Chauの243mを大きく上回っていることによる。どの観測所も概ね12月から翌2月の間に気温が低く、6、7月頃に最高を示す。月間の最高はHa Noiで7月に29.9℃、最低はSon Laの12月で14.8℃である。気温から判断して特に作物生産の制約要因となるような傾向は見られない。以下に月間気温の変化をグラフにして示した。対象3省ともにほぼ似通った気温変化を示しているが、Lai Chau及びTuyen Quangの2省が2月から4月までの間逆転現象を見せてはいるが、それ以外は概ねそれぞれの観測所の標高を示した内容となっている。



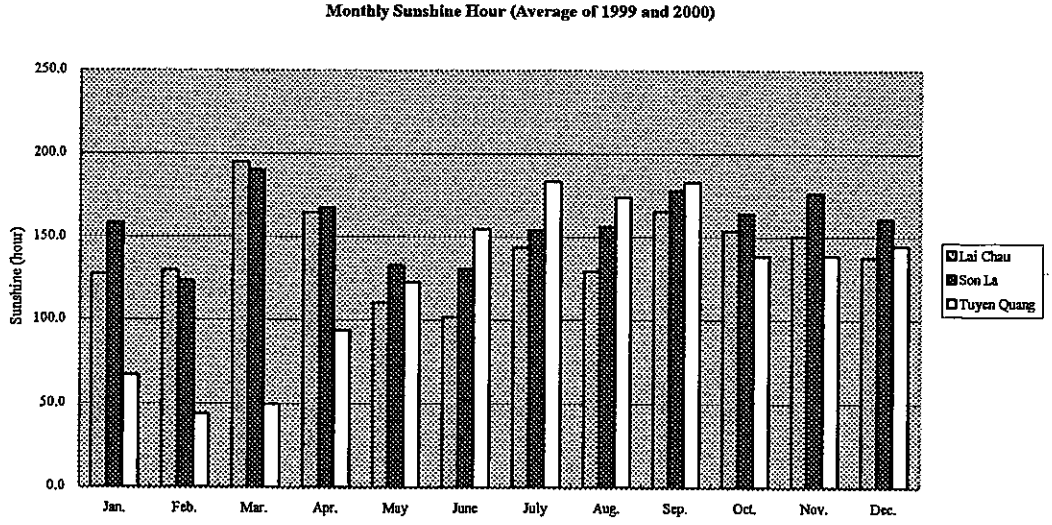
(4) 湿　度

いずれの観測所も全般的に高い平均湿度を示しており、Quang Ninh省の2月に65%を示す以外は全ての月で70%以上であり、年間平均湿度も80%程度である。Son LaやLai Chauではこの湿度を受けて比較的標高の高い地域(1,000m以上)では霧が発生しやすく、お茶の栽培に適している。



(5) 日　照

Lai Chau 及び Son La の両省がそれぞれ年間日照時間 1,710 及び 1,893 時間を示すのに対し、TUYEN Quang、Quang Ninh 及び Ha Noi の 3 省はそれぞれ 1,494、1,572 及び 1,372 時間とかなり低い値を示している。特に後者においては 1 月から 4 月までの月間日照時間が 2 桁台で、3 月にはいずれにおいても 40 時間台である。以下は月間日照時間をグラフにして示したもので、Tuyen Quang 小の 1 月から 4 月期には作物の選定に考慮が必要であるものと考えられる。



2.3 農業生産

以下の表は調査対象地域内での主要農作物の生産推移を示したものである。

	1995			2000		
	作付面積	収量	生産量	作付面積	収量	生産量
	(1,000ha)	(t/ha)	(1,000 t)	(1,000ha)	(t/ha)	(1,000 t)
水稲	611.7	2.73	1,669.8	638.1	3.62	2,311.9
メイズ	211.3	1.58	333.5	281.2	2.20	618.1
サツマイモ	51.6	4.70	242.7	52.0	5.36	287.4
キャッサバ	80.4	7.54	606.3	81.8	8.41	687.9

上表からも明らかなように、主要4作物の作付面積、収量及び生産量いずれも増加傾向にあり、特に、メイズは急速な拡大を示している(作物生産の省別・年次別詳細は付属資料に掲載した)。北部山岳地域では上記主要4作物に加えて、茶が広範囲に栽培されている。表2-3は各作物について生産量と人口との関連を示したものである。米については13省平均で一人当たり生産量は226kg、最高はBac Giang省の315kg、最低はSon La省の114kgである。貧困度の厳しい10省(Thai Nugyen、Phu Tho及びBac Giangの3省を除く)では、Tuyen Quang 省(290kg)及びBac Kan省(243kg)を除けば概ね200kgかそれ以下である。米の代替作物として13省平均でメイズ(60kg)、サツマイモ(28kg)及びキャッサバ(67kg)を加えてもこれら4作物全体の生産量は一人当たり382kgにしか過ぎず、国が定める適正水準としての年間一人当たり500kgを達成するには並々ならぬ努力が必要であることは明白である。

ヴィエトナム国内の他の地域と同様、水牛、牛及び豚が中・大家畜として重要な位置を占めている。以下は13省全体のこれら3畜種の頭数の推移である(省別の詳細は付属資料参照)。

主要家畜頭数(1,000頭)

畜　種	1995	1997	1998	1999	2000
水牛	1,467.8	1,521.4	1,559.7	1,591.1	1,562.0
牛	536.8	581.9	612.4	638.3	651.0
豚	3,359.9	3,552.9	3,750.8	3,901.9	4,088.1

それぞれの頭数の伸びは年率換算で、水牛が1.25%、牛が3.93%及び豚が4.00%であり、後2者の伸びが著しい。水牛及び雄牛は農耕用としても依然重要な役割を果たしている。農作業の機械化に関して調査対象地域内では、Lai Chau省にて耕運機の利用が散見された

程度ある。

2.4 農業・農村インフラ

(1) 概 況

北部山岳地域の農地の大部分では通常雨頼みの耕作が行われている。ヴィエトナム国土の大部分は年間1,000mmから2,500mmという十分な降雨量に恵まれているとは言え、その降雨の大半は雨期の 6 ヶ月に集中しているために年間を通じた耕作を維持するためには何らかの灌漑施設が必要である。このことは北部山岳地域における稲作にもあてはまる事であり適切な灌漑なくしては、農家はリスクの大きい年１作を余儀なくされている。更に、農家が農業生産活動から余剰農産物を得られたとしてもアクセス道路の欠如により市場に搬出することが困難であり、また、付加価値を高めるために加工するとしても安価な電力が得られないことが制約要因となっている。

(2) 貯水池

調査対象地域においては、数多くの小・中規模貯水池が重要な役割を果たして来ていることは言うまでも無い。容量的には数十万から数百万m³程度と小・中規模の範疇である。全ての貯水池の第一目的は灌漑用であり、一部家庭用水を供給しているものもある。しかしながら、多くの貯水池施設は老朽化によりその機能は低下し続けている。これらの貯水池は概ね20ないし30年以前(ヴィエトナム戦争中及び直後)に極めて限定された国家予算を用いて建設されたもので、当然の結果として適正維持管理に必要な資金は確保されなかった。雨期における過度の降雨がしばしば洪水や水田への湛水を引き起こしているが、多くの貯水池はこのような洪水を防止したり、河川の流量をコントロールしたりすることは出来なくなっている。今回調査した貯水池に対するファインディングとしては概略以下の通りである。

堤体：基本的にアース・ダム中心で堤高は10～30m、堤長は50～100m程度である。堤体の上・下流側両法面が傷んでおり、漏水が見られるダムもあった。

余水吐：容量はせいぜい10万m³程度あるが余水吐が全く設置されていないダムが一箇所存在した。また、多くの貯水池で余水吐は設置されていても位置、デザイン及び容量の点で問題が見受けられ、特にダム直下でひどく損傷したものが多く見られた。これは、ダムの設計にあたり十分な水文解析がなされなかったことによるものと考えられる。また、余水吐そのものからひどく漏水している貯水池も見られた。以下に述べるセディメ

ント対策として、地域住民が独自で余水吐を土盛りで1m程度嵩上げした現場を視察したが、非常に危険が大きいと思われる。

取水工：老朽化の顕著な例として取水を制御するバルブが損傷し、ダムからの放流をコントロールすることが困難な貯水池も多く見受けられた。これは、無駄な放水につながり結果として乾期灌漑面積の減少の原因とも考えられる。

堆砂：後背流域における傾斜地の乱開発(焼畑耕作)によるセディメントにより貯水池内への堆砂が進行しており、貯水容量の低下を招いている。

(3) 灌漑水路

貯水池や頭首工直下の主水路は概ねコンクリート或いはレンガ積みにて整備されているが、更に下流側では土水路との混合である。ADB 資金によって改修がなされたある灌漑システムのコンクリート水路では、直角に屈折した部分があちこちで見られた。これはおそらく土地所有との関係でやむなくこのような路線形態となったものと思われるが、水理特性上は水路の搬送効率を著しく低下させるもので一考の余地がある。また、ライニングを施された水路においてもセディメントや雑草が繁茂しているのが放置されているのも見受けられ、定期的なメンテナンス活動が必要である。更に、大部分の土水路は法面の破損や水路底に堆積したセディメントによる機能低下と水路からの漏水を引き起こしており、農道やアクセス道路の舗装面に損傷を与えている。

(4) 農道・アクセス道路

農村開発とりわけ多くの少数民族が隔絶された状況下で生存し自給自足的農業経済が中心である山岳地域においては道路整備が必須であり決定要因となることもある．貧弱な輸送インフラは商業的活動を制限し、これら山岳地域を低開発の状態に陥れている．省道や国道などの基幹道路を結ぶアクセス道路(年間通行可)が整備されていないコミューンが多数に上る一方、既存アクセス道路の大部分において舗装は施されておらず、側溝や渓流との交差部分にカルバートなどの施設が無いために乾期のみ通行が可能であるのが一般的である。

(5) 農村電化

対象13省においては35KVの国営の電力網(National Power Line: NPL)が整備されており、各省においては農村電化の範囲を拡大する努力が続けられている。しかしながら、

DARDとのヒアリングによると都市部においてもNPL自体の電源容量は不充分であり不安定な状態との事であった。更に、電線網が整備されたとしても貧困層においては月間の電気料金の支払い可能額は１米ドルにしか過ぎず、農村電化の普及率が急速に高まる機運は見られない。したがって、貧困層は渓流の流水を利用した極めて小規模(0.3～1.0kw 程度)の発電機を利用しているのが現状である。このような状況下で、渓流や河川水或いは貯水池からの放流(取水)の際に利用可能な自然エネルギー(有効落差が生じる所)を活用した低コストの発電システムによる民生用及び農産加工用の電力供給を検討すべきである。

ヴィエトナムでは発生規模により以下の２つの区分がなされている。
(a) ８MW以上：工業省（国営電力網）
(b) ８MW以下：農業・農村開発省（国営電力網の営業範囲外の農村電化）

北部山岳地域にはおよそ 400 ヶ所の小規模水力発電施設が存在する。これらの約 60%は発電施設の老朽化や貯水池から発電機への流量の減少などで機能停止状態にあるので、これら施設の補修がまず検討されるべきである。将来的にNPLが拡張されることになれば、それに接続することで電力の安定供給化へも寄与できる。発電施設は貯水池と併設することで、設備の一部が共有化され発電所建設費用の低減が図れるというメリットを生かすべきである。

2.5 北部山岳地域に対する政府の開発姿勢

2001年４月ヴィエトナム共産党の第９回全国代表者大会は「中央委員会政策綱領」及び「社会・経済開発戦略 2001-2010」を採択・公表した。これらの公式文書において北部山岳地域の社会経済開発の方向性を以下のように規定している。

地域開発戦略：山岳地域、少数民族居住地域、国境地域及び島嶼地域において防衛及び治安増強との関連で当該地域においての社会経済開発に注力すること。インフラ整備、人的開発、教育水準の向上、飢餓の撲滅と貧困の緩和などに対して困窮地域における支援体制の構築・強化を通してこれら地域の低開発状況からの脱却支援(政策綱領)

北部中央高原及び山岳地域に対する地域開発の方向性：小規模水力発電を伴った小規模水資源保全事業の実施及び高地住民への飲料水と電気の供給(社会経済開発戦略)

2.6 その他関連事項

(1) 自然資源の活用と保全管理

渓流や河川の一部において、地域住民は極く小規模の発電機(0.1～1.0kw 程度)を用いて自然エネルギーである流水を電気に変換して利用しているほか、水車を設置して灌漑用水の確保や穀物の製粉を行っているケースも散見される。Lai Chau 省や Son La 省においては、多くの山岳傾斜地が焼畑耕作により無秩序に開発されており、集中豪雨の発生時に山崩れや土壌流亡、更には渓流や河川へのセディメントの流出や結果として既存貯水池の耐用年数を低下させる原因となっている。他方、Lao Cai 省 Sapa 郡においては山岳傾斜地を段々畑状に整備し、水田として利用している。結果として河川の流域保全がなされており、調査時点の 12 月(乾期の真っ只中)においてもこれら地域の河川には流量が豊富でかつ水質も透明度を保っていることは特筆に価する。

(2) 地域住民の熱意

関連省部局

本調査団の関連省での現地調査に際してはいずれの省においても農業・農村開発部並びに計画・投資部の関係者が関連情報・資料の提供並びに現地サイトの視察への対応などにおいて積極的の支援が行われた。これは、中央政府の当該地域への貧困撲滅対策の意向もさることながら、各地元がそれぞれの省の発展において貧困対策が喫緊の課題であることを十分に認識している表れと思われる。

住民の貢献

今回調査対象とした７省の現地踏査においては、一部ヴィエトナム国有鉄道の列車及び空路を利用したが、基本的には移動は車両で行った。国道や省道の走行時に随所で道路の破損部分に対する補修作業や灌漑水路のライニング工事などが行われているのが散見された。関係者からの聞き取りによるとこれら工事に対して地域住民は労力奉仕や砂利・木材などの材料提供を自発的に行っているとのことである。本マスタープラン調査の完了後実施されるであろう各種インフラの整備においては受益者の参画と貢献が不可欠であり、前述の地域住民の協力態勢は十分に評価されるものと思われる。

3. 計画の概要

3.1 計画目標

本開発計画調査(マスタープラン)の主たる目標は、(ア)関係 13 省に於ける飢餓撲滅と貧困緩和のための戦略的アプローチの策定及び(イ)日常生活において幾多の困難に直面している農村住民の生活水準向上のための現実的な方策の提供、の２点である。

3.2 開発ポテンシャルと制約要因

対象 13 省の総面積は 95,064 ㎢で、このうち 12,487 ㎢(13%)が農用地及び 34,822 ㎢(37%)が森林である。他方、1999 年４月現在の合計人口は約１千万人である。主要農産物は水稲でメイズがこれに続くが、この２作物の生産量は摂取カロリー換算で地域内の需要量を満たすことは難しい状況である。地域住民はもっと米を常食にしたいという希望はあるが、現状ではメイズ、キャッサバや根菜類などの代用作物に甘んじなければならない。対象 13 省においては、平坦農地は例外なく水田として開発利用されている。若干起伏のある農地ではメイズ及びサトウキビが中心に栽培されている。山地の傾斜地においては茶や色々な果樹が栽培されている。山岳傾斜地のこれ以上の乱開発を防止するためには灌漑の助力を得て年間２作を導入することによる既存農地の土地生産性向上が不可欠である。これに関連して、ヴィエトナム中央政府の不足気味の財政基盤が一連の開発活動に対する最大の制約要因であると考えられる。

3.3 開発戦略

(1) 農業生産の拡大(自給態勢の確立に向けて)

既存貯水池及び灌漑システムの改修或いは灌漑用の貯水池または堰と水路の新設により灌漑農業の振興を通して、年間２作の導入による作付率の向上を図り、各省内の食糧自給達成を第１目標とし、その後地域内の他省向け余剰農産物の確保を目指す。

(2) １郡１品構想に向けての特産物の特定

対象13省では各々の地形および気候の特異性を利用した各省独自の特産物が、例えば、Thai Nuguyen 省、Ha Giang 省及び Son La 省などにおける茶、Cao Bang 省の細竹、Ha Giang 省の牛、Ha Giang 省及び Lao Cai 省における果樹などが挙げられる。各省において、それぞれ所属の郡において少なくとも１品を特定し、これら産物の市場開

拓活動や品質改善並びに付加価値増強活動を継続することが必要である。

(3) 販売チャネル及び有望市場の開拓

主食である米とメイズに関しては、調査対象13省において飛躍的に生産余剰が生まれるとは考えられないので、この2作物に対しての新規市場開拓の必要性は少ないと思われる。他方、茶、コーヒー、果樹、野菜といった園芸・工芸作物については、国内的にも国際的にも市場及び販売チャネルの開拓・拡大が必要である。この際留意すべきことは、生産者のみならず政府職員や商人などからもしかるべき配慮が払われるようにすべきである。

(4) 付加価値増強活動を通じた新規雇用機会の創出

新規提案となる「1郡1品運動」の構想の下に、各地元で利用可能な資源を用いて何らかの特産物が産出されることとなる。これには集約的な労力投入が必要となろう。新規労力需要を満たすためには、農業・農村インフラの整備・開発が後押しをすることになろう。即ち、インフラの整備を通じて、従来、人力灌漑、水汲み、農家庭先からコミューン・センターや国・省道脇までの農産物の搬出などに要した労力が軽減されることが期待できる。地域住民に対して新規雇用が創出されることにより、彼らの現金収入が現在よりも増加することも期待しうる。

(5) 国境交易の拡大

対象13省のうち、Lang Son、Cao Bang、Ha Giang、Lao Cai、Lai Chau及びSon Laの6省は中国或いはラオスと国境を接している。現在中国からはモーターバイク、自転車、その他の機械類、プラスチック製品、衣類など多くの消費財が輸入されている。Lao Cai省では中国との間に公式な交易ルートが整備されているようであるが、他の省においては密貿易活動も散見される。いずれにおいても、ヴィエトナム産物の中国やラオスへの輸出市場の開発努力を通じて、関係国間の国境交易を促進・拡大することが北部山岳地域の経済基盤底上げの原動力に繋がるものと考えられる。

3.4 主要開発コンポーネント

(1) 小・中規模貯水池整備

灌漑及び家庭用水用途の小・中規模貯水池(水路を含む)の改修事業が最優先に行われる

べきであり、同一目途の貯水池新設は改修事業完了後に実施されるべきである。改修事業には(ア)ダム本体の嵩上げ、(イ)余水吐の設計見直し、(ウ)取水施設の修理、(エ)漏水部分の補強のためのグラウティング及び(オ)ダム堰堤の法面保護などである。

(2) 道路整備

既存道路(アクセス道路・農道・集落道)の改修・改善と基幹道路とコミューン間のアクセス道路が整備されていないコミューンに対しては新設が同じ優先度が与えられるべきである。道路改修事業には(ア)アスファルト舗装の実施、(イ)側溝の整備と増強並びに排水溝の整備及び(ウ)路側の法面保護などである。

(3) 小水力発電整備

既存貯水池に併設された小水力発電施設の改修が優先課題である。改修事業には頭首工或いは堰及び関連構造物及び導水路の補修、並びに発電機器の修理もしくは更新である。

3.5 調査の目的及びゴール

調査対象地域全体のマスタープラン調査及び選定される優先事業のフィージビリティー調査の主目標はヴィエトナム国内でも最も取り残された山岳地域において貧困解消のための戦略的開発計画を策定することにある。ヴィエトナム側カウンターパート陣は、調査期間中には農村部の戦略的開発手法を習得し、本調査の完了後は日本を含む国際 ODA の技術的・資金的支援を受けて彼ら自身が設定された優先順位に従って順次農村開発事業を実施することが可能となるよう努力することである。

これら一連の事業実施の短期的目標は、

- 主食である米及びその代用作物であるメイズや根菜類の生産を安定させ、地域内の不足状態を解消する目的で、既存の貯水池及び水路網の改修・改善を行う。

- コミューンの経済中心と国道・省道などの基幹道路間のアクセス道路の改修或いは新設を通じて、農産物や日用品の輸送のみならず遠隔地の住民に対して商業活動の活性化、医療や教育への参画機会を改善・向上する。

- 法面の安定性を確保して水路からの漏水を防ぐことを意図して、既存水路網の土水路

部分をレンガ積み或いはコンクリートでライニングするよう改修する。結果として、灌漑(水配分)効率の改善とともに利用者が支払う水代金の軽減を図る。

- 現在の不安定な年１作体系から同２作を確実にすることにより、省内ひいては地域内の食糧自給体制を実現する。

- 家庭の日常電力、農産加工用電力などの確保を通じて、地域住民の生活水準の飛躍的向上を図る。

- 事業の受益者を、事業の計画段階から建設・改修工事段階及び維持管理段階のすべての事業進捗段階に参画させる。このことにより地方・中央両政府に対する財政負担の軽減を図る。

策定される優先事業の実施を通じて、本調査に与えられた長期目標は、

- 地域の貧困家庭を年率で４～５％で削減する。

- とりわけ遠隔地のコミューン居住者に対して新規雇用機会を提供し、更に省内及び地域内の経済活動を活性化することによりこれら住民の生活水準の向上を図る。

- 現在広範な焼畑耕作によって山岳傾斜地が乱開発され結果としてこれら山岳地域から流出するセディメントを削減することにより紅河下流域の環境保護を行う。

- 地域及び国家の社会・経済的安定を確保する。

3.6 事業計画の優先性

記述の如く、既存インフラの改修・改善を含むインフラの開発整備を通して北部山岳地域の貧困緩和を進めることはヴィエトナム政府の最優先政策の一つの柱である。更に、対象13省の内でもHa Giang、Cao Bang、Lai Chau、Son La、 Bac Kan、及びLao Cai、の６省は、全国的にも順に貧困度の１位から６位までにランクされている様にとりわけ社会・経済開発の実行が困難省と認定されている。中央政府はこれら６省に対して2001から2005年の間に、段階的にこれら地域が保有する地質、土壌、気候、鉱物資源などの積極的利用を通じて生活水準の向上を図り、北部デルタ下流域の生態系や環境保護さらには国家の安定確保に貢献すべく、特別の留意を払うことを決定した。

中央政府が決定した政策の概要は、(ア)目標値として地域生産(Gross Regional Product: GRP)を 2005 年には 2000 年水準の 1.7 倍とすること。このうち、工業部門は 15.5%増、農業・林業部門が 5.7%増、サービス部門が 13.1%増を想定しており、一人当たり所得は 2000 年の 1.5 倍、貧困度合いを 17%削減することとしている。他方、道路整備に関しては、2005 年末までには第 3 群のコミューン全てにおいてコミューンの中心部までのアクセス道路を整備することとしている。また、全コミューンに対して電話網の整備、70%において安全な飲料水供給及び 75%において電力供給を計画している。

3.7 マスタープラン調査

(1) 基本アプローチ

本調査の主要目標は北部山岳地域において現在、社会経済的に最も不利な状況に置かれた住民の貧困緩和と生活水準向上に対する戦略的開発構想を提示することである。より具体的な目的は上記主目標の必要とするところの以下に掲げる主要な項目及び戦略に基づいた総合計画の策定であり、更に、総合計画で同定された優先事業に対するフィージビリティー調査を実施することである。

- 貯水池、水路網及びこれら施設の永続性を確保しうる維持管理に関する農民組織の設立を含む農業及び家庭用小・中規模貯水池システムの改修及び新設。
- 日用品や農産物などの市場アクセスを容易にする道路網の改修・新設。
- 日常用のみならず農産加工用の電力確保のために基本的には貯水池に併設する形での小規模発電施設の改修・新設。
- 参加型アプローチに基づく人的資源を含む地元資源の動員・有効活用。

(2) 調査対象地域：北部山岳地域に属する 16 省の内貧困度が高い 13 省即ち、Ha Giang、Cao Bang、Lai Chau、Son La、Bac Kan、Lao Cai、Tuyen Quang、Lang Son、Yen Bai、Hoa Binh、Thai Nguyen 及び Phu Tho

(3) 調査内容

調査は 2 フェーズに別れ、それぞれのフェーズはヴィエトナム国での現地調査と日本での国内調査で構成される。

(ア) フェーズ I ：対象 13 省全体のマスタープラン調査

① 現地調査(1)

調査開始時の必要作業

- インセプションレポートの説明協議
- ハノイ及びいくつかの戦略拠点における事務所設立

資料・情報の収集及び現地踏査

- 農業・農村インフラ(灌漑、道路、水力発電等)のインベントリー調査
+ 既存施設
+ 建設中
+ 計画段階
- 農業及び農村インフラの現況調査
+ 土地利用・土壌・土地分類
+ 作付体系
+ 農業生産
+ 水管理体制

開発構想の概略策定

- 農産物のマーケティング計画
+ 生産物の用途特定(自給用、輸出向け、国境交易用)
+ マーケティング戦略の確立
+ 情報システムの整備を含むマーケットインフラの設立と強化
+ 農民組織の強化
- 農業生産インフラの改修・改善計画
+ 水路網を含む小・中規模貯水池
+ 農村・アクセス道路
+ 小規模水力発電施設
- 受益者参加体制の策定

② 国内作業(1)

総合開発計画の策定

個別事業計画の概略策定

個別事業の事業評価及び優先順位設定

(イ) フェーズⅡ：優先事業のフィージビリティー調査

① 現地作業(2)

インテリムレポートの説明協議

選定優先事業の詳細調査(資料情報収集・現地踏査)

個別事業の事業計画策定

② 国内作業(2)

個別事業の事業費積算

個別事業の事業評価及び優先度設定
総合開発計画の実施計画
③ 現地作業(3)
ドラフトファイナルレポートの説明協議
ヴィエトナム側の同上レポートに対するコメントの作成・提出
④ 国内作業(3)
ファイナルレポートの作成

(4) 調査工程

本調査に必要な期間は図 3-1 に示すようにファイナルレポートの完了まで 22 ヶ月である。

現地調査(1)：6 ヶ月
国内作業(1)：3 ヶ月
現地調査(2)：5 ヶ月
国内作業(2)：3 ヶ月
現地調査(3)：1.5 ヶ月
国内作業(3)：0.5 ヶ月

4. 総合所見

今回調査対象とした７省の中でLai Chau省Dien Bienにおいては比較的規模の大きい平坦地を持った盆地を見受けたが、その他の省では盆地に展開する平地の規模も日本で言うところの谷地田に毛の生えた程度であり、水田耕作が細々と営まれている状況である。またこれら水田の灌漑に必要な水資源も年間の降雨パターンからして、雨期は河川の自流をある程度利用できるものの乾期には貯水池からの放流(取水)に頼らざるを得ないのが実状である。更に、地形条件から全ての水田展開部分に対して貯水池建設適地が存在するとは限らないのである。このような状況下で、当然主食としての米の域内(省内)自給は未だ困難であり、地域住民の多くは米の代替作物であるメイズや根菜類に頼らざるを得ない。これら畑作物の多くは山岳傾斜地を開発して栽培されている。多くは焼畑耕作であり、特に、急斜面の乱開発が雨期の豪雨により土砂の流亡をもたらし、地域内の貯水池への堆砂を増幅し、更には北部デルタを貫流する紅河へ流下し、同河川を天井川の様相をもたらすに至っていることは想像に難くない。従って、地域住民の主食である米の省内或いは域内の自給体制確立のためには、限られた盆地に展開する平地(水田)の土地生産性を向上させることが焦眉の課題である。このためには既存の老朽化した貯水池及び灌漑水路施設の改修を行い、限られた乾期水資源の有効利用を図ることが地域に課せられた緊急テーマであると思われる。

他方、地域内の道路状況は、首都ハノイと各省都を結ぶ国道の整備状況は思ったよりも良好で維持補修も適宜行われている状況が伺えた。ただ同じ国道でも区間によっては幅員や舗装状況に異なりが見られたのはそれぞれを管轄する District の財政状態を反映したものと考えられる。このように首都と各省都を結ぶ放射状の国道は整備されているが、省都を連絡する横断道路の整備が遅れているために物流が首都ハノイ経由中心となり、地域内の経済活性化の制約要因にもなっていると思われる。省内の道路については省管轄の道路は一応整備されているが、これら省道或いは国道と遠隔コミューンを連絡する道路は未整備であるか或いは整備されていても状況は満足のいくものでは無い。しかしながら、Son La省で検分した新設されたアクセス道路による関連地域の経済活性化の進捗は著しいものがある。人間及び一部物産の輸送にモーターバイクが飛躍的に導入されているのである。問題は新設の際の工事費は行政側が負担するとしても、維持管理に要する費用も相当額に及ぶことは明らかで、道路整備の水準において初期投資額とその後の維持管理費額との関連を精査して、新規道路の建設を進める必要がある。このような観点からも、ヴィエトナム側行政担当者や道路建設の受益者に対して事業(道路整備)の永続性を確保するための方策についての技術的・財政的対処法についての啓蒙も重要である。

農村電化についてはヴィエトナム政府の基本政策は NPL(国営電力網)の拡張を通じて行う

こととしているが、貧困地域にあっては電力料金に対する負担能力が不足している世帯が多くあることも事実であり、自然エネルギーを活用し出来るだけ安価な電力供給も模索する必要がある。したがって、雨期は河川の自流を活用し、乾期は貯水池からの放流(取水)を効率的に利用しうる小規模な水力発電施設の整備が肝要である。

上述した如く対象地域においては豊富な自然・人的資源が存在し高い開発ポテンシャルを有しており、更に解決すべき制約要因は明白である。ヴィエトナム中央・地方政府ともに対象地域に対する認識も十分であり、土地生産性を向上させるための農業インフラや省内・間の経済活動を活性化させるための社会経済インフラの整備が緊急に行われなければならないという雰囲気は醸成されている。しかし、開発対象範囲は広大であり戦略的な開発アプローチの策定が急務であることからして、わが国 ODA の枠組みで可能な支援を可及的速やかに行うことが、長期的視野に立てばヴィエトナム国内のみならず国境周辺部の政経上の安定確保に大いなる貢献がなされることは疑いのないところである。

尚、ヴィエトナム中央政府は北部山岳省のうち貧困度の最も高い 6 省(Ha Giang、Cao Bang、Lai Chau、Son La、Bac Kan 及び Lao Cai)に対して優先的に貧困解消及び生活改善の諸施策を講じる方針を明らかにしていることから、今後、調査対象を現在の 13 省からこれら 6 省に絞り込んだ要請を行ってくる可能性もあり、日本側としても柔軟な対応が必要と思われる。

表 2-1　13 山岳省に関する一般状況

No	Name of Province	No. of District	No. of Comm.	Population			Land Use (sq. km)						Poverty Rank
				Male	Female	Total	Agriculture	Forestry	Special Use	Home Stead	Others	Total	
1	Ha Giang	10	191	298,330	304,354	602,684	1,342	3,341	57	44	3,100	7,884	1
2	Cao Bang	12	189	240,448	250,607	491,055	647	2,634	66	23	3,321	6,691	2
3	Lao Cai	11	180	296,869	297,768	594,637	893	2,494	114	31	4,525	8,057	6
4	Bac Kan	7	122	137,563	137,687	275,250	305	3,017	80	21	1,434	4,857	5
5	Lang Son	11	226	349,602	355,041	704,603	690	2,774	120	48	4,673	8,305	9
6	Tuyen Quang	6	145	333,737	341,373	675,110	720	3,573	115	48	1,412	5,868	8
7	Yen Bai	9	180	339,071	340,613	679,684	673	2,641	287	37	3,245	6,883	10
8	Thai Nguyen	9	180	521,375	524,788	1,046,163	946	1,523	205	82	785	3,541	27
9	Phu Tho	12	270	619,173	642,327	1,261,500	960	1,349	211	74	925	3,519	28
10	Bac Giang	10	227	737,505	754,686	1,492,191	1,237	1,106	549	116	814	3,822	26
11	Lai Chau	10	156	297,393	291,273	588,666	1,505	5,116	88	39	10,171	16,919	3
12	Son La	10	201	442,172	439,211	881,383	1,901	3,311	223	58	8,562	14,055	4
13	Hoa Binh	10	214	375,858	381,779	757,637	668	1,943	274	58	1,720	4,663	11
Total of 13 Provinces		127	2,481	4,989,096	5,061,507	10,050,563	12,487	34,822	2,389	679	44,687	95,064	-

Note: 6 shaded provinces are being designated as the necessity of socio-economic development by the Prime Minister.

表2-2　北部山岳地域13省の人口統計

Province	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000*	Growth (%)
Ha Giang	488,300	499,900	509,900	523,400	536,800	550,300	564,200	577,700	590,400	605,900	618,400	2.17
Cao Bang	488,900	488,900	488,900	489,100	489,100	489,200	489,400	490,000	490,500	492,100	497,400	0.16
Lao Cai	483,000	493,400	507,000	521,700	536,000	550,100	562,800	574,500	585,900	598,500	613,600	2.20
Bac Kan	226,200	231,900	237,500	243,200	249,000	254,200	259,600	265,200	270,900	276,400	280,700	1.98
Lang Son	628,700	639,700	650,100	659,800	669,500	679,200	689,200	694,700	700,200	705,900	710,700	1.12
Tuyen Quang	584,200	597,000	609,000	619,300	629,000	638,800	648,900	659,000	668,000	677,300	685,500	1.46
Yen Bai	601,100	611,000	620,700	630,300	639,800	647,700	655,900	664,500	673,100	682,100	691,600	1.28
Thai Nguyen	914,000	934,100	952,800	970,200	987,200	1,005,000	1,020,600	1,029,600	1,038,500	1,047,800	1,054,000	1.30
Phu Tho	1,129,900	1,150,500	1,167,000	1,182,800	1,198,200	1,211,700	1,224,800	1,237,900	1,250,800	1,263,800	1,273,500	1.09
Bac Giang	1,310,900	1,334,600	1,356,000	1,378,400	1,402,500	1,431,000	1,451,400	1,468,300	1,477,400	1,495,700	1,509,300	1.29
Lai Chau	465,000	478,700	492,700	506,800	521,100	535,500	549,500	562,800	576,700	593,600	613,300	2.55
Son La	712,300	735,400	756,300	776,500	793,500	811,700	833,400	855,000	877,000	886,500	906,800	2.22
Hoa Binh	677,800	682,500	687,300	696,800	706,900	718,500	730,000	741,600	751,800	759,700	767,600	1.14
Total	8,710,300	8,877,600	9,035,200	9,198,300	9,358,600	9,522,900	9,679,700	9,820,800	9,951,200	10,085,300	10,222,400	1.47

Note: * Provisional　　: High population growth provinces

表2-3　作物生産と一人当たり供給量の理論値(2000年)

Province	Population	Paddy		Maize		Sweet Potatoes		Cassava		Total	
		Production (1,000 tons)	Per Capita (kg)	Production (1,000 tons)	Per Capita (kg)	Production (1,000 tons)	Per Capita (kg)	Production (1,000 tons)	Per Capita (kg)	Production (1,000 tons)	Per Capita (kg)
Ha Giang	618,400	121.0	196	71.3	115	4.2	7	21.2	34	217.7	352
Cao Bang	497,400	88.8	179	75.8	152	9.4	19	12.9	26	186.9	376
Lao Cai	613,600	111.7	182	38.3	62	1.7	3	64.1	104	215.8	352
Bac Kan	280,700	68.3	243	20.3	72	1.0	4	27.6	98	117.2	418
Lang Son	710,700	145.0	204	42.8	60	11.7	16	34.5	49	234.0	329
Tuyen Quang	685,500	198.9	290	36.6	53	26.9	39	38.8	57	301.2	439
Yen Bai	691,600	150.5	218	19.5	28	12.5	18	68.5	99	251.0	363
Thai Nguyen	1,054,000	267.1	253	30.6	29	54.8	52	31.1	30	383.6	364
Phu Tho	1,273,500	289.1	227	42.2	33	21.8	17	85.1	67	438.2	344
Bac Giang	1,509,300	475.6	315	28.9	19	115.7	77	30.5	20	650.7	431
Lai Chau	613,300	130.7	213	41.0	67	4.9	8	62.5	102	239.1	390
Son La	906,800	103.3	114	122.1	135	3.6	4	137.3	151	366.3	404
Hoa Binh	767,600	161.9	211	48.7	63	19.2	25	73.8	96	303.6	396
Total	10,222,400	2,311.9	226	618.1	60	287.4	28	687.9	67	3,905.3	382

図3-1　　暫定調査工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Phase I (Master Plan Study)																						
1.1 Field Work (1)																						
- Commencement arrangement																						
- Collection of data/information																						
- Reconnaissance survey																						
- Preliminary dev't concept																						
- Identify candidate sub-projects																						
- Preparation of Progress Report (1)																						
1.2 Home Work (1)																						
- Overall development concept																						
- Preliminary plan for sub-projects																						
- Project evaluation/prioritization																						
- Preparation of Interim Report																						
2. Phase II (Feasibility Study)																						
2.1 Field Work (2)																						
- Discussion on Interim Report																						
- Detailed survey/data collection																						
- Project formulation for sub-pj.																						
- Preparation of Progress Report (2)																						
2.2 Home Work (2)																						
- Cost estimate for sub-pj.																						
- Project evaluation/prioritization																						
- Implementaion plan																						
- Preparation of Draft Final Report																						
2.3 Field Work (3)																						
- Explain/discuss on Draft Final Report																						
- Comments on DFR																						
2.4 Home Work (3)																						
- Preparation of Final Report																						

付属資料

A. 調査団員及び調査日程

B. 面談者一覧

C. 関係資料・基礎データ

D. 現地写真集

A. 調査団員及び調査日程

宮西　敬朋　㈱三祐コンサルタンツ 海外技術部参事
中野　敏信　㈱三祐コンサルタンツ ハノイ事務所所長
佐藤　修二　㈱クボタ　ポンプ技術部課長

月	日	曜日	宮西　敬朋	中野　敏信	佐藤　修二	宿泊地
11	25	日	移動(名古屋 - ハノイ)	—	移動(東京 - ハノイ)	Hanoi
	26	月	大使館宮川書記官表敬打合せ、MARD 熊谷専門家打合せ			Hanoi
	27	火	移動(ハノイ - Cao Bang)(車両)			Cao Bang
	28	水	Cao Bang DARD にて打合せ及び情報収集 現地視察(Cao Binh ポンプ場、Khuoi Ky 溜池新設候補地) Ha Quang 郡事務所にて打合せ及び情報収集			Cao Bang
	29	木	Khuoi Lai 灌漑地区及び貯水池(ADB 資金協力案件)視察・調査 Ban Chang 貯水池及び周辺地区視察・調査 Bac Kan DARD にて打合せ及び情報収集			Bac Kan
	30	金	ザオ族少数民族居住地の視察・調査、国道沿い農地調査 移動(Bac Kan - ハノイ)(車両)			Hanoi
12	1	土	収集資料・情報の整理			Hanoi
	2	日	収集資料・情報の整理、団内打合せ			Hanoi
	3	月	移動(ハノイ - T. Quang)(車両) T. Quang DPI にて打合せ・情報収集 Nui Dum 貯水池計画地点調査		—	Tuyen Quang
	4	火	Ky Lam/Minh Cam 貯水池調査 移動(T. Quang - Ha Giang)(車両) Ha Giang DPI にて打合せ・情報収集 Lang Cum/Ban Bang 貯水池調査		—	Ha Giang
	5	水	Vi Xuyen 郡内既存 Rural Road 調査 移動(Ha Giang - Lao Cai)(車両)		—	Lao Cai
	6	木	Lao Cai DPI にて打合せ・情報収集 Sapa 郡にて浄水場・貯水池調査 Coc San 水力発電施設改修地区の調査 移動(Lao Cai - ハノイ)(列車)		—	車内
	7	金	移動(Lao Cai - ハノイ)(列車) 収集資料の整理		—	ハノイ
	8	土	統計資料の整理・分析		—	ハノイ
	9	日	移動(ハノイ - Dien Bien)(空路) Hong Sat/Pe Luong 貯水池調査		—	Dien Bien
	10	月	Lai Chau DPI にて打合せ・情報収集 移動(Dien Bien - Son La)(車両) Muong A - Muong La 間既存 Rural Road の調査(橋梁建設中)		—	Son La
	11	火	Son La DPI にて打合せ・情報収集 Ko Re/Maily 貯水池(計画中)の調査 Ban Mat/Co Lay 貯水池調査		—	Son La
	12	水	移動(Son La - ハノイ)(車両)		—	ハノイ
	13	木	収集資料の整理・分析 調査結果の取りまとめ		—	ハノイ
	14	金	調査結果の取りまとめ 熊谷専門家及び MARD へ報告		—	ハノイ
	15	土	移動(ハノイ - 名古屋)	—	—	

B. 面談者一覧

1. 日本側関係者

宮川　賢治	書記官(日本大使館)
熊谷　　徹	JICA 専門家(MARD)
佐藤　弘樹	熊谷組
千葉　文夫	熊谷組

2. ベトナム側関係者

2.1 Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD)

Ms. Dao Thi Loc	Sr. Officer, International Cooperation Dept.

2.2 Cao Bang 省

Mr. Nguyen Dinh Chuong	Director, Dept. of Agricultural & Rural Development (DARD)
Mr. An	Chief, Water Management Sect., DARD
Mr. Nong Van Thiet	Chairman, Ha Quang Dist. People's Committee

2.3 Bac Kan 省

Mr. Ma Dinh Quang	Director, DARD
Mr. Nong Van Chi	Vice Director, DARD
Mr. Pham Tat Thang	Dy Director of Water Supply & Environmental Sanitation Center

2.4 Tuyen Quang 省

Mr. Than Ngoc Thuc	Director of Dept. of Planning & Investment (DPI)
Mr. Legia Hai	Expert of DPI
Ms. Do Thit Bot	Expert of DARD

2.5 Ha Giang 省

Mr. Hoang Van Mau	Dy Director of DPI
Mr. Hoang Vang Thach	Section Chief, International Cooperation, DPI
Mr. Mguyen Chi Ton	Dy Director of DARD
Mr. Tran Van Khang	Dy Director of Department of Industry
Mr. Hoang Dinh Chien	Dy Director of Department of Transporation

2.6 Lao Cai 省

Mr. Pham Van Cuong	Director of DPI

Mr. Hoang Van Kich	Section Chief of DPI
Mr. Hoang Phong	Expert of DPI

2.7 Lai Chau 省

Mr. Tran Dinh Trai	Dy Director of DPI
Mr. Le Van Bien	Chief, International Cooperation and Enterprise Division of DPI
Mr. Trong	Chief, Rural Transport Division of DPI
Mr. Qua	Chief of Agr. & Rural Development Div. of DPI
Mr. Bach	Dy Director of DARD
Mr. Dang	Chief, Irrigation Div., DARD

2.8 Son La 省

Mr. Doan Quang Thai	Dy Director of DPI
Mr. Chau	Chief, External Relation Division of DPI
Mr. Tran Van Lan	Dy Director of DARD
Mr. Trinh Van Hung	Dy Director of Transport Department
Mr. Do	Expert of Industry Department

2.9 その他

Mr. Phung Van Luyen	General Director, Vietnam Water Resources Development Consultants
Mr. Nguyen Manh Tuan	Dy. General Manager, Kumagai Gumi Co. Ltd.
Mrs. Cao Ngo Hong Anh	Staff, Kumagai Gumi Co. Ltd.

C. 関係資料・基礎データ

C-1　気象データ

1. Rainfall

1.1 1999 (Unit: mm)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	78.3	0.0	35.2	107.5	327.1	390.2	598.2	348.2	133.2	86.6	46.5	19.2	2,170.2	180.9
Son La	21.3	0.1	26.1	130.6	253.8	222.1	246.1	353.8	103.9	77.4	27.3	38.2	1,500.7	125.1
Tuyen Quang	18.6	8.6	32.1	119.6	164.1	210.5	120.6	298.8	207.7	226.1	73.9	51.1	1,531.7	127.6
Quang Ninh	18.6	0.2	26.8	146.7	273.3	202.4	131.1	522.3	194.1	182.2	68.3	30.7	1,796.7	149.7
Ha Noi	25.0	7.3	13.9	67.2	168.8	283.3	336.6	166.2	105.4	210.4	89.4	83.1	1,556.6	129.7

1.2 2000 (Unit: mm)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	23.2	56.6	41.1	140.6	356.8	460.5	307.6	366.7	75.7	162.0	8.0	9.0	2,007.8	167.3
Son La	8.9	87.3	22.4	70.3	259.4	175.2	266.3	200.8	60.8	118.0	0.0	8.0	1,277.4	106.5
Tuyen Quang	6.9	46.8	33.5	37.2	314.3	145.6	268.6	198.7	144.6	253.0	2.0	6.0	1,457.2	121.4
Quang Ninh	3.2	19.9	42.6	89.3	186.5	111.7	165.8	355.9	374.1	228.0	2.0	0.0	1,579.0	131.6
Ha Noi	2.5	32.7	34.6	151.6	104.6	187.1	260.1	193.9	48.0	261.0	2.0	0.0	1,278.1	106.5

1.3 Average of 1999 & 2000 (Unit: mm)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	50.8	28.3	38.2	124.1	342.0	425.4	452.9	357.5	104.5	124.3	27.3	14.1	2,089.0	174.1
Son La	15.1	43.7	24.3	100.5	256.6	198.7	256.2	277.3	82.4	97.7	13.7	23.1	1,389.1	115.8
Tuyen Quang	12.8	27.7	32.8	78.4	239.2	178.1	194.6	248.8	176.2	239.6	38.0	28.6	1,494.5	124.5
Quang Ninh	10.9	10.1	34.7	118.0	229.9	157.1	148.5	439.1	284.1	205.1	35.2	15.4	1,687.9	140.7
Ha Noi	13.8	20.0	24.3	109.4	136.7	235.2	298.4	180.1	76.7	235.7	45.7	41.6	1,417.4	118.1

Province	Name of Station	Eastlongitude (Degree)	Northlatitude (Degree)	Altitude (m)
Lai Chau	Lai Chau	103° 09′	22° 04′	243.18
Son La	Son La	103° 54′	21° 20′	675.34
Tuyen Quang	Tuyen Quang	105° 13′	21° 49′	40.84
Quang Ninh	Hong Gai	107° 04′	20° 58′	37.81
Ha Noi	Ha Noi	105° 48′	21° 01′	5.97

C-1　気象データ (続き)

2. Temperature

2.1 1999 (Unit: ℃)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Average
Lai Chau	17.3	19.9	23.0	26.3	24.6	26.4	25.9	26.9	25.2	24.4	21.1	14.7	23.0
Son La	15.5	18.6	18.6	24.4	23.6	25.6	25.5	24.7	23.8	22.0	18.5	12.7	21.1
Tuyen Quar	17.4	19.3	19.3	25.4	25.8	28.8	29.2	27.8	27.1	24.5	21.3	15.2	23.4
Quang Ninl	16.9	19.2	19.2	24.9	25.7	28.9	29.4	27.3	27.6	25.4	21.7	16.0	23.5
Ha Noi	17.9	19.8	19.8	25.4	26.4	29.4	30.1	28.7	28.5	25.4	22.0	16.3	24.1

2.2 2000 (Unit: ℃)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Average
Lai Chau	16.8	18.5	21.8	25.2	24.8	26.1	27.4	27.2	25.6	24.4	19.2	18.5	23.0
Son La	15.8	16.1	20.8	23.7	23.7	24.3	25.2	25.1	23.5	22.0	17.8	16.8	21.2
Tuyen Quar	18.1	15.9	20.3	25.2	27.1	28.0	28.8	28.9	26.8	24.8	20.6	19.4	23.7
Quang Ninl	17.7	15.8	19.3	24.5	26.9	28.3	28.3	28.4	26.6	24.8	20.6	19.7	23.4
Ha Noi	18.4	16.2	20.3	25.2	27.5	28.6	29.7	29.2	27.7	25.4	21.8	20.6	24.2

2.3 Average of 1999 & 2000 (Unit: ℃)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Average
Lai Chau	17.1	19.2	22.4	25.8	24.7	26.3	26.7	27.1	25.4	24.4	20.2	16.6	23.0
Son La	15.7	17.4	19.7	24.1	23.7	25.0	25.4	24.9	23.7	22.0	18.2	14.8	21.2
Tuyen Quar	17.8	17.6	19.8	25.3	26.5	28.4	29.0	28.4	27.0	24.7	21.0	17.3	23.5
Quang Ninl	17.3	17.5	19.3	24.7	26.3	28.6	28.9	27.9	27.1	25.1	21.2	17.9	23.5
Ha Noi	18.2	18.0	20.1	25.3	27.0	29.0	29.9	29.0	28.1	25.4	21.9	18.5	24.2

Name of Station	Eastlongitude (Degree)	Northlatitude (Degree)	Altitude (m)
Lai Chau	103° 09′	22° 04′	243.18
Son La	103° 54′	21° 20′	675.34
Tuyen Quang	105° 13′	21° 49′	40.84
Hong Gai	107° 04′	20° 58′	37.81
Ha Noi	105° 48′	21° 01′	5.97

C-1　気象データ (続き)

3. Humidity

3.1 1999

(Unit: %)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Lai Chau	86	77	79	81	86	86	88	88	85	86	85	83	84
Son La	80	71	66	73	81	85	88	89	87	87	86	80	81
Tuyen Quan	80	78	79	81	82	82	82	86	84	87	84	81	82
Quang Ninh	80	76	40	84	84	84	83	88	81	82	80	71	78
Ha Noi	77	76	79	80	80	80	78	79	77	81	81	74	79

3.2 2000

(Unit: %)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Lai Chau	80	79	76	82	85	84	82	82	81	84	84	84	82
Son La	75	79	77	76	84	86	85	86	84	86	80	80	82
Tuyen Quan	80	85	85	81	80	77	83	83	83	85	78	78	82
Quang Ninh	81	85	90	86	83	80	86	87	83	83	74	76	83
Ha Noi	78	81	86	84	80	80	80	82	78	82	71	71	79

3.3 Average of 1999 & 2000

(Unit: %)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Lai Chau	83	78	78	82	86	85	85	85	83	85	85	84	83
Son La	78	75	72	75	83	86	87	88	86	87	83	80	81
Tuyen Quan	80	82	82	81	81	80	83	85	84	86	81	80	82
Quang Ninh	81	81	65	85	84	82	85	88	82	83	77	74	80
Ha Noi	78	79	83	82	80	80	79	81	78	82	76	73	79

Name of Station	Eastlongitude (Degree)	Northlatitude (Degree)	Altitude (m)
Lai Chau	103° 09′	22° 04′	243.18
Son La	103° 54′	21° 20′	675.34
Tuyen Quang	105° 13′	21° 49′	40.84
Hong Gai	107° 04′	20° 58′	37.81
Ha Noi	105° 48′	21° 01′	5.97

C-1　気象データ (続き)

4. Sunshine Hours

4.1 1999 (Unit: hrs)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	116.0	136.0	210.3	162.8	106.6	114.6	113.6	109.6	169.5	147.3	145.8	140.0	1,672.1	139.3
Son La	138.4	134.7	195.1	156.8	123.9	139.8	129.3	138.9	182.4	157.5	151.4	166.9	1,815.1	151.3
Tuyen Quang	65.8	62.1	57.5	101.9	103.3	176.1	160.7	157.0	205.2	121.5	95.8	163.9	1,470.8	122.6
Quang Ninh	71.0	81.4	47.7	91.8	102.2	222.1	182.9	103.0	222.2	165.2	136.9	153.4	1,579.8	131.7
Ha Noi	75.9	62.1	47.2	108.9	104.6	169.5	171.0	150.0	193.8	110.4	89.3	156.3	1,439.0	119.9

4.2 2000 (Unit: hrs)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	139.0	124.1	179.1	166.9	114.3	89.5	174.1	149.7	161.2	160.0	155.0	135.0	1,747.9	145.7
Son La	178.1	112.9	184.9	178.2	142.1	122.2	178.7	174.1	173.6	171.0	201.0	155.0	1,971.8	164.3
Tuyen Quang	68.1	26.1	42.1	86.3	142.1	133.5	206.2	191.3	160.3	155.0	182.0	125.0	1,518.0	126.5
Quang Ninh	73.0	30.2	42.9	101.1	159.3	154.4	210.0	167.0	138.0	195.0	167.0	127.0	1,564.9	130.4
Ha Noi	59.3	29.2	44.4	89.7	130.7	141.3	193.9	158.2	141.3	143.0	174.0	0.0	1,305.0	108.8

4.3 Average of 1999 & 2000 (Unit: hrs)

Province	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Average
Lai Chau	127.5	130.1	194.7	164.9	110.5	102.1	143.9	129.7	165.4	153.7	150.4	137.5	1,710.0	142.5
Son La	158.3	123.8	190.0	167.5	133.0	131.0	154.0	156.5	178.0	164.3	176.2	161.0	1,893.5	157.8
Tuyen Quang	67.0	44.1	49.8	94.1	122.7	154.8	183.5	174.2	182.8	138.3	138.9	144.5	1,494.4	124.5
Quang Ninh	72.0	55.8	45.3	96.5	130.8	188.3	196.5	135.0	180.1	180.1	152.0	140.2	1,572.4	131.0
Ha Noi	67.6	45.7	45.8	99.3	117.7	155.4	182.5	154.1	167.6	126.7	131.7	78.2	1,372.0	114.3

Name of Station	Eastlongitude (Degree)	Northlatitude (Degree)	Altitude (m)
Lai Chau	103° 09′	22° 04′	243.18
Son La	103° 54′	21° 20′	675.34
Tuyen Quang	105° 13′	21° 49′	40.84
Hong Gai	107° 04′	20° 58′	37.81
Ha Noi	105° 48′	21° 01′	5.97

C-2 農業生産

1. Paddy

Province	Planted Area (1,000 ha)					Yield (ton/ha)					Production (1,000 tons)				
	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000
Ha Giang	29.3	29.5	29.7	29.7	31.2	2.80	3.24	3.36	3.70	3.88	81.9	95.6	99.9	109.8	121.0
Cao Bang	33.4	28.6	28.4	29.5	28.6	2.77	3.21	3.21	3.34	3.10	92.4	91.8	91.3	98.4	88.8
Lao Cai	33.1	32.4	33.2	35.5	36.4	2.49	2.69	2.84	2.93	3.07	82.5	87.3	94.4	103.9	111.7
Bac Kan	18.0	18.2	18.1	18.5	18.6	2.81	3.30	3.36	3.46	3.67	50.5	60.1	60.9	64.1	68.3
Lang Son	45.4	47.2	46.1	45.5	46.9	2.83	3.26	3.31	3.28	3.09	128.5	154.0	152.6	149.3	145.0
Tuyen Quang	40.3	41.7	43.3	43.1	44.5	3.32	3.73	3.91	4.11	4.47	133.7	155.4	169.4	177.1	198.9
Yen Bai	38.5	39.2	42.2	39.5	39.9	3.14	3.26	3.03	3.64	3.77	120.7	127.8	127.8	143.7	150.5
Thai Nguyen	59.2	65.4	65.6	65.3	68.6	3.03	3.37	3.44	3.80	3.89	179.4	220.4	225.4	248.1	267.1
Phu Tho	70.2	69.1	70.5	67.2	71.6	2.62	2.96	3.07	3.58	4.04	183.6	204.5	216.1	240.6	289.1
Bac Giang	109.8	112.9	114.5	114.3	115.0	2.62	3.27	3.29	3.64	4.14	287.7	369.1	376.2	416.3	475.6
Lai Chau	47.4	45.6	46.1	49.5	51.9	2.13	2.33	2.32	2.48	2.52	100.8	106.1	107.0	122.6	130.7
Son La	43.6	44.1	43.0	41.9	41.5	2.28	2.49	2.34	2.37	2.49	99.4	110.0	100.6	99.4	103.3
Hoa Binh	43.5	43.2	39.5	41.5	43.4	2.96	3.00	3.16	3.62	3.73	128.7	129.5	124.7	150.2	161.9
Total	611.7	617.1	620.2	621.0	638.1	2.73	3.10	3.14	3.42	3.62	1,669.8	1,911.6	1,946.3	2,123.5	2,311.9

2. Maize

Province	Planted Area (1,000 ha)					Yield (ton/ha)					Production (1,000 tons)				
	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000
Ha Giang	37.8	39.2	40.4	40.6	41.8	1.20	1.41	1.54	1.57	1.71	45.4	55.4	62.1	63.7	71.3
Cao Bang	32.5	31.2	30.2	30.4	31.5	1.70	2.04	2.01	2.08	2.41	55.3	63.8	60.6	63.1	75.8
Lao Cai	19.3	21.2	21.0	22.0	23.2	1.44	1.41	1.63	1.69	1.65	27.7	29.9	34.3	37.1	38.3
Bac Kan	3.3	6.4	6.4	7.4	9.4	1.55	2.33	2.52	2.08	2.16	5.1	14.9	16.1	15.4	20.3
Lang Son	10.4	10.6	10.1	10.6	12.0	2.08	2.70	2.81	3.04	3.57	21.6	28.6	28.4	32.2	42.8
Tuyen Quang	12.2	10.4	9.3	12.4	11.3	2.03	3.05	2.96	2.74	3.24	24.8	31.7	27.5	34.0	36.6
Yen Bai	6.1	7.6	7.8	9.2	9.9	1.54	1.71	1.81	1.90	1.97	9.4	13.0	14.1	17.5	19.5
Thai Nguyen	5.2	10.2	10.7	10.3	10.7	1.94	2.88	2.88	2.98	2.86	10.1	29.4	30.8	30.7	30.6
Phu Tho	9.6	13.1	12.8	16.1	16.2	2.49	2.60	2.47	2.79	2.60	23.9	34.0	31.6	44.9	42.2
Bac Giang	7.8	13.6	13.7	12.5	11.1	1.78	2.81	2.57	2.68	2.60	13.9	38.2	35.2	33.5	28.9
Lai Chau	27.2	29.0	29.7	30.1	31.0	1.11	1.23	1.36	1.35	1.32	30.1	35.8	40.5	40.6	41.0
Son La	25.2	29.3	35.4	42.5	51.6	1.81	1.73	2.32	2.29	2.37	45.6	50.7	82.3	97.2	122.1
Hoa Binh	14.7	18.7	18.7	19.4	21.5	1.40	1.71	1.21	1.64	2.27	20.6	31.9	22.6	31.8	48.7
Total	211.3	240.5	246.2	263.5	281.2	1.58	1.90	1.97	2.06	2.20	333.5	457.3	486.1	541.7	618.1

C-2　農業生産(続き)

3. Sweet Potatoes

Province	Planted Area (1,000 ha)					Yield (ton/ha)					Production (1,000 tons)				
	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000
Ha Giang	0.7	1.4	1.4	1.4	1.2	2.14	2.64	2.50	2.64	3.50	1.5	3.7	3.5	3.7	4.2
Cao Bang	2.9	2.4	2.3	2.2	2.1	3.55	5.33	4.83	4.73	4.48	10.3	12.8	11.1	10.4	9.4
Lao Cai	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	5.33	5.50	4.50	5.25	4.25	3.2	3.3	1.8	2.1	1.7
Bac Kan	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	2.67	3.00	4.40	3.40	3.33	0.8	0.9	2.2	1.7	1.0
Lang Son	2.1	2.4	2.5	2.6	2.5	3.10	3.92	4.84	5.15	4.68	6.5	9.4	12.1	13.4	11.7
Tuyen Quang	1.8	1.8	2.6	4.9	4.8	4.39	4.56	4.15	4.84	5.60	7.9	8.2	10.8	23.7	26.9
Yen Bai	1.2	1.3	1.4	1.8	2.5	4.00	4.92	5.21	5.06	5.00	4.8	6.4	7.3	9.1	12.5
Thai Nguyen	10.8	10.4	10.3	11.3	11.8	3.86	4.80	4.54	4.65	4.64	41.7	49.9	46.8	52.5	54.8
Phu Tho	5.0	4.9	4.8	5.6	4.8	5.66	5.65	4.50	4.54	4.54	28.3	27.7	21.6	25.4	21.8
Bac Giang	21.2	13.4	13.3	13.6	14.8	5.84	7.83	7.14	7.71	7.82	123.9	104.9	95.0	104.8	115.7
Lai Chau	0.7	1.4	1.1	0.9	1.1	4.71	3.07	4.55	4.44	4.45	3.3	4.3	5.0	4.0	4.9
Son La	0.3	0.6	0.8	0.7	0.8	5.67	4.83	3.63	4.43	4.50	1.7	2.9	2.9	3.1	3.6
Hoa Binh	4.0	4.8	4.3	4.7	4.9	2.20	3.92	3.58	3.68	3.92	8.8	18.8	15.4	17.3	19.2
Total	51.6	45.7	45.7	50.6	52.0	4.70	5.54	5.15	5.36	5.53	242.7	253.2	235.5	271.2	287.4

4. Cassava

Province	Planted Area (1,000 ha)					Yield (ton/ha)					Production (1,000 tons)				
	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000
Ha Giang	5.1	4.2	3.7	3.6	3.2	5.20	6.50	6.59	6.67	6.63	26.5	27.3	24.4	24.0	21.2
Cao Bang	2.5	1.6	1.5	1.4	1.6	5.80	8.19	8.13	8.36	8.06	14.5	13.1	12.2	11.7	12.9
Lao Cai	5.2	6.2	6.0	5.9	6.2	9.38	11.56	8.00	10.39	10.34	48.8	71.7	48.0	61.3	64.1
Bac Kan	1.5	1.9	2.5	2.8	2.9	9.73	9.84	8.80	9.54	9.52	14.6	18.7	22.0	26.7	27.6
Lang Son	4.0	4.7	4.1	3.9	4.7	7.13	8.09	7.22	7.67	7.34	28.5	38.0	29.6	29.9	34.5
Tuyen Quang	4.5	4.6	3.5	3.7	3.7	8.56	11.63	8.57	10.49	10.49	38.5	53.5	30.0	38.8	38.8
Yen Bai	8.1	8.2	8.2	8.5	8.6	9.16	10.68	8.54	9.09	7.97	74.2	87.6	70.0	77.3	68.5
Thai Nguyen	2.4	3.2	3.1	3.2	3.6	7.92	8.47	7.48	7.47	8.64	19.0	27.1	23.2	23.9	31.1
Phu Tho	8.6	8.6	8.0	8.0	8.6	8.48	9.56	8.88	8.01	9.90	72.9	82.2	71.0	64.1	85.1
Bac Giang	7.5	5.4	4.8	3.6	3.5	7.73	8.46	8.50	8.44	8.71	58.0	45.7	40.8	30.4	30.5
Lai Chau	8.3	8.2	7.9	8.4	8.4	6.82	7.26	7.24	7.44	7.44	56.6	59.5	57.2	62.5	62.5
Son La	13.7	15.2	15.7	16.6	17.0	7.33	8.07	8.02	6.99	8.08	100.4	122.7	125.9	116.0	137.3
Hoa Binh	9.0	8.7	8.4	8.8	9.8	5.98	6.95	7.04	6.99	7.53	53.8	60.5	59.1	61.5	73.8
Total	80.4	80.7	77.4	78.4	81.8	7.54	8.77	7.93	8.01	8.41	606.3	707.6	613.4	628.1	687.9

C-3　家畜頭数

(Unit: 1,000)

Province	Buffaloes					Cattle					Pig				
	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000	1995	1997	1998	1999	2000
Ha Giang	110.5	117.0	120.5	126.2	132.2	42.7	45.8	48.0	52.0	54.6	195.3	211.1	220.2	235.8	248.0
Cao Bang	140.5	113.9	115.3	115.9	108.7	106.7	99.9	102.5	106.3	104.2	272.6	222.1	230.5	238.6	245.0
Lao Cai	90.9	94.5	98.2	100.4	100.3	8.7	10.6	11.3	15.9	17.6	185.4	199.9	211.1	219.1	229.1
Bac Kan	82.5	87.3	91.5	92.3	87.0	12.3	21.3	28.3	30.0	32.5	125.2	126.3	124.5	128.1	157.2
Lang Son	198.6	204.4	211.0	218.2	188.8	33.0	36.2	39.4	43.0	42.5	220.8	232.3	240.4	257.2	277.5
Tuyen Quang	122.9	129.3	132.5	134.6	137.4	19.1	20.4	19.4	19.1	19.3	217.9	235.7	243.3	256.5	266.1
Yen Bai	75.5	79.1	81.1	82.2	83.3	26.1	28.6	29.7	29.8	30.1	226.6	245.2	257.9	268.1	283.0
Thai Nguyen	103.0	134.7	135.9	137.3	135.9	12.0	19.1	20.9	22.0	23.4	258.4	326.1	335.9	339.1	348.1
Phu Tho	84.8	84.9	86.2	87.6	88.5	92.0	98.5	99.6	101.0	100.5	377.5	385.8	398.6	420.6	448.3
Bac Giang	138.8	134.6	131.1	131.0	125.3	55.3	60.1	63.2	66.4	68.0	551.7	604.4	669.7	703.9	718.3
Lai Chau	102.9	109.5	118.2	122.6	127.1	15.0	17.9	22.3	21.8	22.7	171.8	183.5	221.2	220.8	232.4
Son La	107.3	114.6	115.3	116.1	119.2	72.6	79.2	81.8	83.6	87.6	311.0	330.9	333.9	336.5	340.4
Hoa Binh	109.6	117.6	122.9	126.7	128.3	41.3	44.3	46.0	47.4	48.0	245.7	249.6	263.6	277.6	294.7
Total	1,467.8	1,521.4	1,559.7	1,591.1	1,562.0	536.8	581.9	612.4	638.3	651.0	3,359.9	3,552.9	3,750.8	3,901.9	4,088.1

D. 現地写真集

Cao Bang 省 (1)

同省農業農村開発部において
表敬及び打ち合わせ
(Nguyen Dinh Chuong部長他)

Hoa An郡Cao Binhポンプ
場
(改修計画中)

Ha Quang郡Khuoi Ky貯水池
計画地点
(既存の堰にて灌漑中)
(新規ダムにて100ha及び
２千人の飲料水供給)

ホーチミンゆかりの史跡で
地元産の果物などを土産品
として売る少数民族

Hoa An郡にてADBによる改修
工事が行われた灌漑施設
(主水路の分水施設)

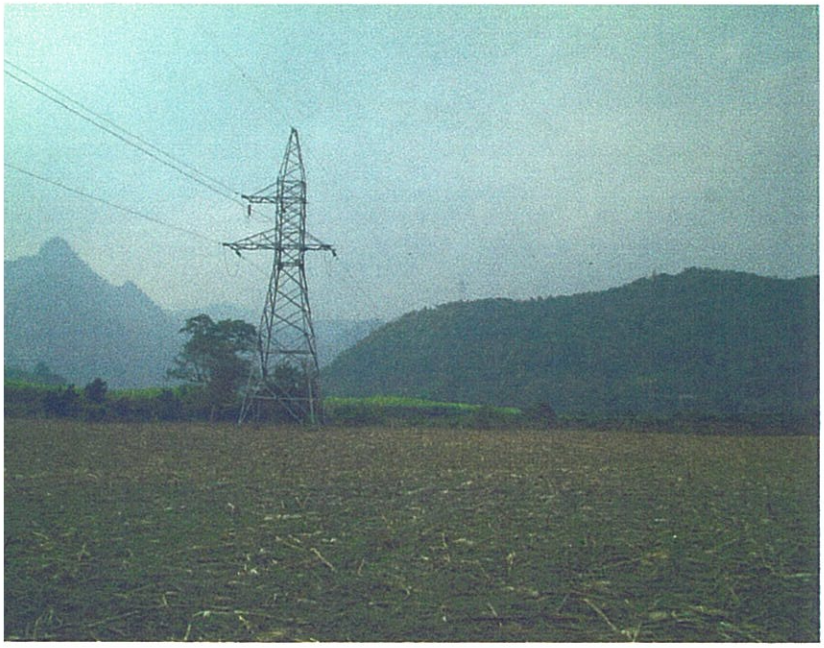
同上灌漑水源となるKhuoi Lai
貯水池
(ダム堰堤のスロープ保護と
余水吐の拡幅が実施された)

Bac Kan 省農業農村開発部において表敬及び打ち合わせ
(Ma Dinh Quang部長他)

Cho Moi郡内Cau川上流部で見られた傾斜地開発状況

上記傾斜地開発で伐採された材木が牛によって集積場に運搬されている

Cho Moi郡内での渓流を利用した灌漑施設



同上地区近傍を走る高圧電線
(National Gridの一部)

同上地区Cau川にての水汲み風景
(この女性はこの後300m以上の自宅に戻っていった)

同省計画部にて打ち合わせ
(Tran Ngoc Thuc計画部長他)

Lang Cum貯水池計画地点近傍の
Rural Roadを自転車で薪炭材を
運ぶ女性

Bang Bang貯水池
(提体の傾斜保護が必要)

Yen Son郡内Ky Lam貯水池
(ダムからの取水をコントロール
バルブが故障し水漏れがしている)

Yen Son郡内Minh Cam貯水池
(緊急に拡幅された余水吐の
改修が必要)
(取水塔へのアプローチには
キャッサバのチップが乾燥の
ために敷き詰められていた)

同上貯水池からの主灌漑水路
(コンクリート部分と土水路
部分とのコンビネーション)

同省計画部にて関係者との打ち合わせ（Hoang Van副計画長他）

Lo川にかかるつり橋
（以前はこのつり橋を車両が通行していた）

同上つり橋近傍に建設された灌漑用のポンプ場
（水中ポンプを利用、灌漑水路の整備が進行中）

Vi Xuyen郡内Ne Nong川沿いの郡道（灌漑用の取水堰から漏れ水で渓流のような状態が100m程度続いている。

同上郡道が連絡する遠隔コミューンへの途上に存在する橋梁が必要な区間（Ne Nong川の横断地点－車両の通行は不可能）

Ha Giang省からLao Cai省への横断道路途上での水力利用風景（竹材で作られた灌漑用の水車と小水力発電）

同省計画部にて打ち合わせ
(Pham Van Cuong計画部長他)

Lao Cai市内で売られている
中国製の水力発電機
(容量は0.3～1Kw程度)

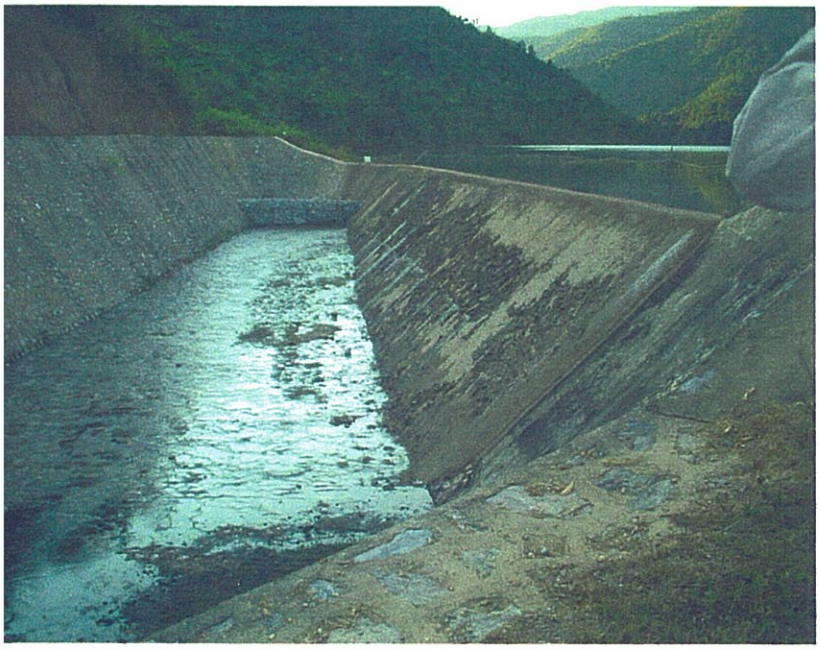
中国雲南省と連絡する鉄道
(この橋の対岸は中国領土)

Sa Pa郡における傾斜地開発の状況
(棚田として整備されている)

上記棚田における灌漑風景

Coc San水力発電改修事業
(既存水力発電ー現在は未利用の頭首工付近)
(流域の保全が良好であり水量は極めて豊富である)

同省計画部・農業部にて表敬
及び打ち合わせ
(Tran Dinh Trai計画部次長他)



Pe Luong貯水池
(特に余水吐からの水漏れが
激しい)

昨年の地震の爪あとを見せる
上記ダムの管理事務所
(余水吐からの漏水の原因が
この地震によるものかは不明)

Lai Chau 省(2)

Hong Sat貯水池
(堆砂による貯水量の減少を
補うために地元民が嵩上げした
余水吐)

ダムへの堆砂の主原因である
後背流域における山地の乱開発
状況
(焼畑農業)

Lai ChauよりSon Laに向かう
途上で建設中の村落道路に
かかる橋梁

同省計画部にて表敬及び
打ち合わせ
(Doan Quang Thai計画部
次長他)

Ban Mat貯水池
(河川水を貯留するのでなく
湧水を利用、現在飲料水用の
取水枡を建設中)

Co Lay貯水池
(受益地では野菜栽培が集中
している)
(過去の洪水で余水吐が被害を
受けたため貯水位が回復でき
ない)

Quynh Nai郡のCommune道路の
始点で取引中のコーヒー豆

Co Lay貯水池近傍で集約的に
栽培されている野菜類
(Son La省では特に葉物野菜栽培
が積極的に行われている)

Na San空港の滑走路脇で収穫中
のサトウキビ