

フィリピン共和国
ピナツボ火山噴火災害関連農業農村復旧計画
事前調査報告書

平成3年9月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会(ADCA)

序 文

本報告書は、株式会社三祐コンサルタンツを幹事会社とし、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル及び株式会社日本技研の3社が協同で海外農業開発コンサルタンツ協会の補助金を得て、平成3年8月19日から8月30日までの12日間にわたって実施したフィリピン共和国、ピナツボ火山噴火災害関連農業農村復旧計画について事前調査の結果をまとめたものである。

本調査は、平成3年6月のADCA事前調査中に行なわれた第1回ピナツボ火山噴火災害調査にひきつづき行なわれたものである。

今世紀地上最大と言われる規模の大噴火を起したピナツボ火山からの噴出物の量は雲仙・普賢岳よりの噴出物の400倍にもものほると言われ、その被害は甚大である。大規模噴火による降灰被害に加えて、雨期をむかえ泥流による被害が増大する一方である。

フィリピン政府は未だ救助と泥流対策におわれている状況にて、中長期的な災害復旧に関する事業計画を立てておらず、具体的な災害復旧プロジェクトとしては、今回の調査で新たに提案されたものはなく、前回ADCAで提案された災害復旧プロジェクトの内容のつめを行ったにとどまった。

調査団は災害が想像をこえる規模であることを再認識するとともに、百万人を過える被災農民に対して1日も早い援助が必要なことを痛感した。

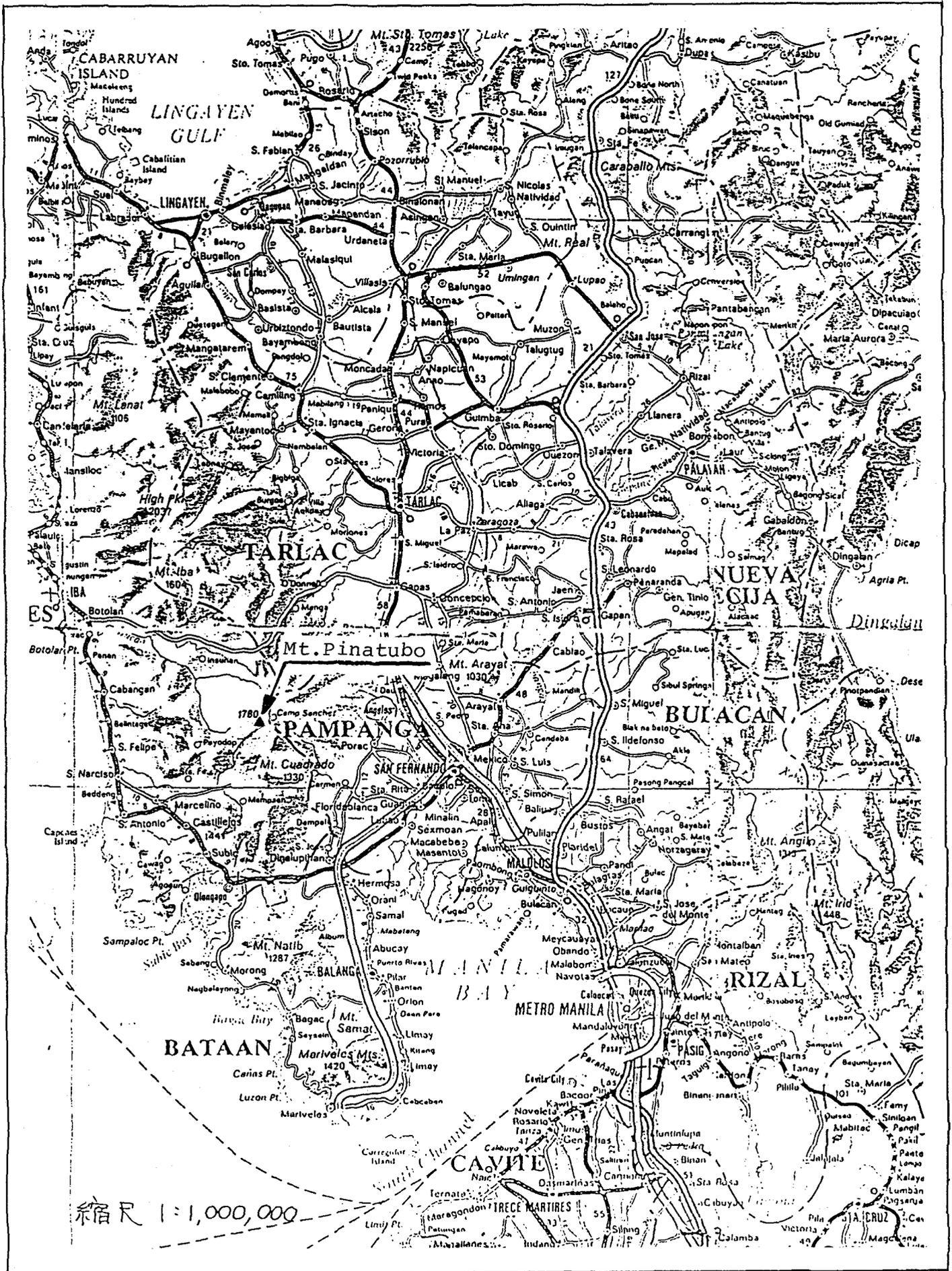
本事前調査報告書が近い将来行なわれるであろう日本政府の援助の実施の一助となることを望むとともに、今回の調査において、フィリピン政府関係者及び、日本大使館、JICA、OECF、さらに各省の日本人専門家各位よりの御指導、御協力に深く感謝する次第である。

平成3年9月20日

株式会社 三祐コンサルタンツ
取締役社長 渡 辺 滋 勝

国名：フィリピン

案件名：ピナツボ火山噴火災害調査



目 次

頁

序 文

1. 調査の経緯	1
2. ピナツボ山噴火と災害の状況	2
(1) 噴火	2
(2) 災害の状況	2
3. フィリピン政府の対応	5
(1) 大統領府	5
(2) 農業・農村関連事業官庁の対応	7
4. 災害復旧事業計画	13
(1) ピナツボ火山噴火被災かんがい地区復旧	13
浅井戸ポンプかんがい開発計画 (ポータブルポンプ及び削井機の供与)	
(2) ピナツボ火山噴火被災かんがい地区復旧	13
集水暗渠取水かんがい開発事業	
(3) ピナツボ火山噴火被災農地復旧事業	13
(4) ピナツボ火山噴火被災村落給水事業	14
(5) ピナツボ火山噴火被災農民移住地建設事業	14
5. 調査団メンバーと調査日程	15
(1) 調査団メンバー	15
(2) 調査日程	15
6. 関係官庁面会者	16
7. 現地写真集	18

1. 調査の経緯

1991年6月15日、ルソン島中部、首都マニラの北西約120kmに位置するピナツボ山が今世紀地上最大と言われる規模の大噴火を起し、パンバンガ、タルラック、ザンバレス、バターン、グラカンなどの州に降灰による大災害をもたらした。

海外農業開発コンサルタント協会 (ADCA) の補助金を得て、噴火当時事前調査を実施中であった(株)三祐コンサルタントの調査チームは、ADCAよりの要請をうけて、急遽1991年6月20日よりピナツボ火山噴火災害調査を行なった。

この噴火直後の災害調査は、ADCAを始めとし、農水省、外務省などにも報告され1991年8月のADCA調査レポートにまとめられた。

この時点で災害復旧として提案されたプロジェクトは以下の如くである。

- (1) かんがい用ポータブルポンプ及び浅井戸用削井機器の供与 (NIA)
- (2) 集水暗渠による被災かんがいシステム復旧事業 (NIA)
- (3) 被災農地復旧事業 (DA)
- (4) 被災村落給水計画 (DPWH)
- (5) 被災農民移住地建設計画 (DENR、DAR)

上記調査後、ルソン島中部は雨期をむかえ、主として泥流による河川のはんらんを中心に被害はふえつづけ、災害規模は非常に深刻な状況となった。

1991年8月19日より8月30日の期間に行なわれた本“ピナツボ火山災害関連農業農村復旧計画”事前調査は、上記の状況及び前述の第1次の災害調査の成果を踏まえて、ADCAの御指導に基き、株式会社三祐コンサルタント(幹事会社)、株式会社パシフィックコンサルタントインターナショナル、株式会社日本技研の3社が協同して行なったものである。

2. ピナツボ山噴火と災害の状況

(1) 噴火

フィリピン政府科学技術省、火山地震研究所ー

PHILVOCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)、Department of Science and Technologyに依れば、ピナツボ山噴火は約600年間の休止の後、本年6月9日に主要な活動が観測され、その後連続して小規模な火山活動があり、6月15日に至り最大級の噴火に至ったものである。6月15日の噴火では噴煙が海拔35kmまでの高さには達したと報告されており、たまたま運悪く同日同地域をおそった熱帯性低気圧“Diding”と相まって未曾有の大災害をもたらした。火山灰はこれにより広大な地域に拡散されることとなり、約100km離れたマニラのNAIA空港も降灰の為約1週間閉鎖された。

PHILVOCS DirectorのDr. R.S. Punongbayanに依れば、その後、火山活動そのものは停滞気味になって来ており、近い将来における噴火はあり得ないとのことであった。PHILVOCSは火山活動の観測と予測が主たる任務であるが、今回の災害に関してはmudflowの予測が重要な任務になっているとし、8月の長雨が明けほしい、最新の航空写真を作成すべく8機の飛行機が待機中とのことであった。最新の航空写真は泥流 (mudflow) の動静について貴重な資料となろう。

尚、PHILVOCSの分析では泥流はZambales側に全体の75%が流出し残り、25%がTarlac側に出たとされており、農業面では主要な生産地であるPampanga、Tarlac側への被害が比較的少なかったのは不幸中の幸いであったといえよう。

(2) 災害の状況

1) 地域特性と規模

主な被災地はPampanga、Tarlac、Zambales、Bataanの4州であるが、一部南部ルソンの各地、近隣のBulacan、Nuena、Ecija、Pangasinan州とメトロマニラを含め全体では23州、13市、231町と1,837バランガイ(村)に及んでいる。

※ 噴火時の台風による風向により、Zambales側により大きな被害をもたらし、Pampanga-Tarlac側が次に大きな被災をしている。

2) 推定被害額

7月8日時点の規定では、主たるインフラ施設としての道路、かんがい並びに洪水防御施設だけで25億ペソ(125億円)の被害額とされている。

被害額に関しては更に7月末時点でフィリピン政府がとりまとめた資料があるが、これに依れば被害を大きく以下の3カテゴリーに分類して計上している。

I. 公共施設 (道路、橋、建物、病院、水道、カンガイ等)	34億ペソ
II. 軍事施設 (陸、海、空軍等)	38億ペソ
III. 農業 (米、果物、畜産等)	17億ペソ
計	89億ペソ

この内、地域的にはPampangaとZambaleoに被害が集中しており、PampangaはIIに起因する被害が大であり、ZambaleoはI(とりわけ建物関係)が多で今回の被災の特徴を表している。

以上は、施設、生産に関する被害であり、これ以外により深刻な被害として人的災害がある。その概要は以下の通り報告されている。(8月になってからの泥流による被害は含まれていない。)

死者	283名
負傷者	786名
住居を失った者	700,000名 (136,000戸)
被災者総数	3,255,000名 (600,000戸)

上記の他、教育機会の遅延、観光振興上の阻害等、数多くの数量計上のしづらい被害があり、総合的に今回の噴火による被害は比国歴史上でも例をみない大災害であった。

3) かんがい施設の被害

ピナツボ山噴火によるかんがい施設の被害は州別、規模別並びに圏内別に以下の通り報告されている。

ピナツボ噴火によるかんがい施設の被害

地 域	20km圏内		21-30km圏内		31-40km圏内		合 計	
	個所数	面積(ha)	個別数	面積(ha)	個別数	面積(ha)	個別数	面積(ha)
A バターン								
国 営	-	-	1	1,417	-	-	1	1,417
小規模	-	-	5	856	15	699	20	1,555
B パンパンガ								
国 営	1	-	1	4,486	-	-	1	4,486
小規模	2	219	28	3,190	41	8,954	71	12,363
C ターラック								
国 営	-	-	-	-	1	13,976	1	13,976
小規模	-	-	1	130	13	2,374	14	2,504
D サンバレス								
国 営	-	-	2	5,155	-	-	2	5,155
小規模	-	-	16	2,134	34	2,174	50	4,308
合 計								
国 営	0	0	4	11,058	1	13,976	5	25,034
小規模	2	219	50	6,310	103	14,201	155	20,730

4) 農地の被害

一方、ピナツボ山近隣の4州では降灰、及び泥流により多くの農地の被害が出た。これらは田畑、養魚池への降灰、泥流による被害をはじめ、果樹の枝折れ、鶏舎、豚舎の破壊家畜の死亡などである。農業省へ報告された被害は作目別に又州別に以下の通りとなっている。

被害面積は、

水田	12,547ha
野菜	1,959ha
果樹・さとうきび	11,925ha
養魚池	620ha

州別では(山地、住居地を含む)

サンバレス	22,900ha
パンパンガ	35,000ha
バターン	4,500ha
ターラック	16,000ha

3. フィリピン政府の対応

(1) 大統領府

災害発生後、大統領府はRegion III地域を特別災害地区に指定、すぐさま“Disaster Relief Coordinating Teams”を組織し救援対策にあたった。その他、民生の維持に必要な諸手当を各機関を通じて実施する一方、救助及び災害復旧に必要な資金を確保すべく7月7日付で150億ペソの予算書を承認している。

6月26日付では、今回の災害に対する総合的施策を実効あらしめるものとして、大統領令369号を發布、TASK FORCEの編成を任命し政府各省庁の責任と分担を明らかにした。TASK FORCEは予算管理省大臣を長とし以下4委員会より成る。

- インフラ部門委員会 (DPWH主管)
- 移住部門委員会 (DENR主管)
- 生計部門委員会 (DTI主管)
- 公共サービス部門委員会 (DSWD主管)

上記の内NIAはインフラ部門、DARは移住部門、DAは生計部門の委員として重要な役割を担っている。以上の他TASK FORCEの任務として要約すれば以下の通りである。

- 1) 政府の復旧対策事業の調整
- 2) 復旧事業の優先順位づけ
- 3) 政府救済・復旧事業の進捗のモニター
- 4) 政府内部及び公共への情報流通
- 5) 協力・協調の為の関係機関間の調整
- 6) 大統領への救済復旧事業に関する定期報告

TASK FORCEは復旧事業の中でとりわけ住民の日常生活にかかわりの深い以下8項目を緊急対策として指定し、現在その実施に力を注いでいる。

- 1) 基礎的サービスの再建
 - 破壊された学校の修援
 - 公共市場の再建
 - 政府事務所建物の再建
 - その他、公共レクリエーション施設の修理

- 2) 仮設住居・シェルターの供与
 - 避難民に対する臨時シェルターの供与
 - 避難民に対する食料・医薬品の供与
 - 各避難センターへの医療チームの派遣

- 3) 避難地区での環境衛生対策
 - 仮設ウォーターポンプの建設
 - 仮設トイレの建設
 - 各避難センターへの会社福祉チームの派遣

- 4) 基礎的サービスの復旧
 - 道路の再建
 - 橋の再建
 - 必要な新しい道路・橋の建設
 - 埋没した各種ダムの修理
 - インフラ及び政府施設の継続的維持

- 5) 被災地でのユーティリティー及び水供給の復旧
 - 輸送
 - 電気
 - 通信
 - 水道、井戸

- 6) 住居を失った住民の再配置
 - 移住用地の提供
 - 移住地の社会開発
 - 自助努力を重視した移住計画の実施
 - 移住地での全ての基礎的サービスの供与

- 7) 災害廃き物の除去とクリーニング
 - 道路の整備・クリーニング
 - Mudfiowのクリアリング

- 8) 商業活動の正常化
 - 価格統制の実施
 - 被災地への基本物資の配送
 - 放傷したバス・トラック等の回収

(2) 農業、農村関連事業官庁の対応

今回調査では特に農村に関連の深い事業実施機関としてDA、DENR、DAR、NIA、DPWH等を訪問、資料収集にあたり共に意見交換を行った。以下各機関別にその概要を述べる。

1) DA (Department of Agriculture)

意見交換を通じDA側より指摘あった要点は下記の通りである。

- 火山灰、泥流共に物理的に大問題なれど、化学的には元々土壌基盤と同じものであり適切な改良さえすれば栽培面ではそう深刻なものではない。影響がいつまで続くかが重大関心事。
- 水源が大問題で、地表水(河川)に依存できない状況。井戸水の利用が肝要である。
- 水稻及び他の稲作に関して影響についてモニターしているが、ある時点で根に問題が生じたが、全体的には成育順調である。しかしながら、収量はかなり落ちると予想している。
- DAとしての関心はむしろ来年の作付けにある。
- ピーナッツ、甘薯についてはほとんど影響ない。
- 降灰と耕土との反転混層は50:50より75:25が良い。
- 深耕が必要なのでトラクターが有効。
- 降灰が7.5cm(3インチ)の場合、施肥と深耕さえやれば成育に問題はない。
- 泥流被害地域については問題は長びく。メロン、カンタループ等高価格作物を集約的に栽培するのも一法。
- 政府が農地復旧を援助する対象地は7.5~15cmの降灰地を考えている。
- Zambales南部が問題の大きい地区である。
- トラクターのオペレーションをDAが行うことについては問題はない。
- トラクターをDAが所存し、反転混層による、農地復旧サービスを行う為、州別、あるいは流域別のセンターを考えている。
- 養魚池は、トータルに被害を受けた。シュガーケーンは、45%が被害。

DAとしての復旧案—対策は下記の通りである。

- 復旧案概要

被害地をA、B、C、Dの各ゾーンに区分する。

ゾーンA：主として山腹、山麓など標高の高い部分、降灰が莫大で回復不可能。

ゾーンB：降灰が15cm以上の平地。農地の回復には莫大な費用がかかる。サンバレス南部がこれに相当する。

ゾーンC：影響が中～低の平地。早急の回復が可能。パンパンガの一部、バターン、ターラックの一部。

ゾーンD：影響僅少。生産量は多少落ちる。農民の努力で回復可能。

A. 農地の復旧

1. 降灰11cm以上 : 四輪駆動トラクターによる深耕
2. 降灰5～10cm : ハンドトラクターによる耕起
3. 降灰5cm以下 : 水牛などによる通常の耕起

B. 肥料、種子、農薬の配布

C. 養魚、養豚、養鶏などへの資金援助

D. 農業技術の援助、指導

E. 農業施設の復旧

倉庫、乾燥場、精米所、灌漑施設

- 対策

A. パッケージ1

被災区分ゾーンAに適用

- ・ 土地利用の変更
- ・ 再定住地でのトレーニングその他の支援

B. パッケージ2

被災区分ゾーンBに適用

- ・ 通行が困難、道路通行の確保を先行する
- ・ 人力による灌漑施設の復旧、家畜飼料センターの開設

C. パッケージ3

被災区分ゾーンCに適用

- ・ 農地の復旧
- ・ 肥料、種子等の配布
- ・ 養鶏、養豚に対する金融支援
- その他

D. パッケージ4

被災区分ゾーンDに適用

- ・ 政府からの支援はなくとも回復可能

2) DENR (Department of Environment and Natural Resources)

TASK FORCEの中でDENRは被災者移住部門の主管官庁として任務を遂行している。意見支援での指摘は以下の通りであった。

- 移住地の選定が急がれているが、山岳民族 (up lander) については確定した。10,000家族。一般人については、農民と高工業者とで目的が違う。
- 移住関連インフラは、主としてDPWH、NHA等により実施される。農業関連はDA。
- 一般人のうち農民については、既存のCARP (DAR) によって対応する。40,000人程度が対象でDARが移住地を選定中である。
- 被災農地復旧が可能ならば、復旧を優先させる。
- 山岳民族については、8月中に対応を済ませたい。一般人にはもっと時間が必要であろう。

選定されたあるいは候補としてリスト・アップされた移住地は、山岳民族に対して12ヶ所、一般被災者に対して8ヶ所である。

3) DAR (Department of Agrarian Reform)

DARは被災農民移住部門の実質的事業実施にあたり、その役割は大変重要である。DARの対応方針は現在までのところ以下の通りに要約される。

- 入植地
 - PAG-ASA入植地(タルラック州)については半径20km以遠の地域について、現在までに入植ずみの地域の復旧と共に入植地を拡大する。
 - 新規の入植地を他の州に設定し、被災者を移住、入植させる。
- 一般地域への助成
 - 復旧工事の計画に当っては、被災者の雇用を優先した計画とする。
 - 復旧した農地は食糧生産に当てる。
 - 被災地農家の費用に資する小畜産、家内工業の振興
 - 経済性の高い商業農産物の導入
 - 復旧、促進を図るため、農協組織を動員活用する。
- 社会サービス
 - 被災者の生活維持に必要な物質の配布を6ヶ月を限度に手当する。
 - 公共社会施設の復旧を実施する。
- 候補地
 - PAG-ASA入植地(タルラック州) 19,700ha
Zone B 7,000ha、Zone D 4,000ha
Zone E 7,000ha、Zone F 1,700ha
 - Mabini-Dasol(パンガシナン州) 9,000ha
 - Aurora(オーロラ州) 20,000ha
 - NDC-Nuera Eciya(ネバシハ州) 7,200ha
 - Fort-Magsoysoy(ネバシハ州) 10,000ha
 - 合計 77,900ha

4) NIA (National Irrigation Administration)

ピナツボ山の噴火に起因する降灰、泥流、流水とその堆積物は、NIAの所管する被災地域のかんがい施設に甚大な被害をもたらし、現状ではまだほとんど復旧に手がつけられていない状況である。被害は25,000haのサービスエリアをカバーする5つのNIS (National Irrigation Systems) と163のCIS (Communal Irrigation Systems) に及んでいる。

(前述資料③参照)

NIAによる被害調査と復旧に対する方針は同資料に詳しいが、今回調査における関係者との意見交換を通じ以下の点が明らかになった。

- 表流水に依存できない現状では、地下水利用が肝要であり、この為に必要な30セットの削井機と2,000台の可搬ポンプはぜひ確保したい。
- 井戸水については、その後の雨で一部地域において酸性度 (PH3.5±) が問題になっているが、河川水は6.5~7とノーマルな数字であり、時間がたてば解消する問題と考えている。
- 重要なのは泥流による被害であり、現状では河道も安定しておらず、手がつけられない。
- いくつかの地区においては集水暗渠による取水が効果的で検討を進めている。
- 復旧か新規地区の開発かは要はコスト比較の問題になるが、より現実的には両者の兼用となろう。
- 最近の降雨により流木の被害が大きくなっている。泥流だけでなく流木の被害についての対策を考えねばならない。
- Tarlacの既存深井戸のリハビリによる利用を検討している。

5) DPWH (Department of Public Works and Highways)

大統領令369号に基づき編成されたTASK FORCEの中でDPWHはインフラ部門の主管にあたり、復旧対策事業に関わる膨大な建設事業の内その多くを遂行しなければならない。

今回調査におけるDPWH関係者との意見交換では概略以下のような指摘があった。

- これまでのところ、噴火後時間が経過するにつれ、問題が拡大して来ている。災害を限定する方針で対応したが、その後の雨等により果たせずにいる。

- 状況をマクロ、レベルで解析しているが、泥流により河道も変わりつつあり、しばらくはこの状態が続き本格的復旧は無理であろう。
- 現状で緊急性があるのは泥流による被害をいかに最小限に喰い止めるかであり、又残余の噴出降下堆積物を拡散させない努力が必要である。砂防ダムを検討しているが規模的に難がある。
- インフラ、サイドとしては、応急対応として例えば、応急堤防、道路復旧、仮橋、学校建物、病院、給水井戸等しか促進できない。
- 被災地の多くは農業地区であり、ADCAミッションの農業ポランシャルについての評価、意見は重要である。
- リハビリにおいては何段階かに分けて実施する必要がある。応急的な対策を行いその後の段階でより中長期的な手だてを実施することになる。又、より恒久的には、火山活動の予測に依らねばならない。

4. 災害復旧事業計画

第1次(平成3年6月)及び第2次(平成3年8月)のピナツボ火山噴火災害調査の結果以下の災害復旧事業計画が提案された。

- (1) ピナツボ火山噴火被災かんがい地区復旧、浅井戸ポンプかんがい開発計画(ポータブルポンプ及び削井機の供与)

バターン、パンパンガ、ザンバレス、タルラック州の国営かんがい地域約25,000haを中心とする農地とかんがい施設が降灰を受けた。さらに泥流により、河川からの取水が不能となった。泥流は今後10年以上に渡り続くものと予想されている。

復旧事業として被災かんがい農地に2,000本の浅井戸(深さ15~20m)を設置、一井戸当り1~3haのかんがいを行う。調査計画、施設等はNIAのもとで行われ、井戸やポンプの運営、保守・管理については受益農民に移管される。

- (2) ピナツボ火山噴火被災かんがい地区復旧、集水暗渠取水かんがい開発事業

4-1の被災地区以外で降灰による被害は軽微であるが、泥流で河川からの取水困難地区があり、通常の取水施設復旧は困難となり、泥流や浮遊土砂そのものを水路施設に引き入れてしまう状況となっている。

復旧のためにタルラック州バンバン河沿いの、3つのコミユナルかんがい地区、①サンタリラ及びマルタコミユナルかんがい地区、②バルトコミユナルかんがい地区、そして③リリバンガン及びマガオコミユナルかんがい地区の計2,115haに集水暗渠を設置し、伏流水を取水し、現況水路施設へ導水する。

- (3) ピナツボ火山噴火被災農地復旧事業

5~15cmの降灰により、35,800haの水田、27,300haの畑が被害を受けた。

この被害農地の土壌改良のため、機械力による耕地の耕耘や、有機物混入による土壌構造改良を促進する。

いずれの方法においても、長期的タイムスパンで行い、同時に適正作物栽培技術の開発を行う。そのための核となる研究施設の設置を図る。

(4) ピナツボ火山噴火被災村落給水事業

主に泥流により、地表水の取水が困難なため、先述4州の被災人口約130万人に対する給水を深井戸、給水車に頼っている状態である。

そのため被災村落及び移住地に新しく900本の深井戸を設置し、ハンドポンプによる共同給水柱を建設し、現状の給水施設で賄いきれない分を補う。

(5) ピナツボ火山噴火被災農民移住地建設事業

①山岳民族(約10,000家族)、②被災農民、そして③被災都市生活者、商工業者の移住を促進させ、移住先の基礎的インフラの整備を行う。山岳民族に対しては、すでに12ヶ所の山岳地帯が用意され、すでに移住が始まり、住宅資材、給水施設が整いつつある。

5. 調査団メンバーと調査日程

(1) 調査団メンバー

株式会社 三祐コンサルタンツ
取締役 大久保允文
参事 富岡 穰

株式会社 パシフィックコンサルタンツインターナショナル
顧問 池田 弘

株式会社 日本技研
取締役 磯貝 洋向

(2) 調査日程

月 日	調 査 行 程
8月19日(月)	日本出発マニラ着
8月20日(火)	大使館、JICA、OECD表敬訪問 DA、NIA表敬打合せ
8月21日(水)	OPWH、NIA、DAR表敬打合せ、資料収集検討
8月22日(木)	PHILVOLCS、DENR、DA表敬打合せ
8月23日(金)	現地調査(マニラーサンフェルナンドーオロンガポーイバーマニラ)
8月24日(土)	資料整理検討
8月25日(日)	〃
8月26日(月)	現地調査レポート作成
8月27日(火)	土壌センター、DA訪問打合せ
8月28日(水)	DA、BAR訪問打合せ、レポート作成
8月29日(木)	現地調査レポート作成、NIA打合せ、マニラ出発日本着 (磯貝団員のみ)
8月30日(金)	マニラ出発日本着

6. 関係官庁面会者

国家かんがい庁 NIA (National Irrigation Administration)

Mr. Jose B. Del Rosario	Administrator
Dr. Jose A. Galvez	Asst. Administrator
Mr. Isidro Digal	Director, Project Development Dept.
Mr. Rolando M. Malolos	Chief, Groundwater Div., PDD
Mr. Aberaldo Y. Armentia	Chief, F/S and Environmental Div., PDD
Mr. Romeo F. Potenciano	Chief, Plan Formulation Div., PDD

農業省 DA (Department of Agriculture)

Dr. Apolonio Bautista	Undersecretary
Dr. William D. Dar	Director, Bureau of Agric'l Research
Mr. Lourdes G. Faustino	Agric. Dent. Specialist

環境天然資源省 DENR (Department of Environment and Natural Resources)

Mr. Antonio Tria	Undersecretary
------------------	----------------

フィリピン火山・地震研究所

PHILVOLCS (Philippine Institute of Volcanology & Seismology)

Dr. Raymundo S. Punongbayan	Director
-----------------------------	----------

公共事業道路省 DPWH (Department of Public Works & Highways)

Mr. Manuel Bonoan	Assistant Secretary
Mr. Francisco B. Limeta	Asst. Regional Director, Region III
Mr. Marcelo B. Rivera	District Engineer. 16a. Zambales

日本大使館

Mr. Yuugo Matsuda	First Secretary
-------------------	-----------------

JICA フィリピン オフィス

Mr. Masataka Iijima	Resident Representative
Mr. Kikuo Takeuchi	Deputy Resident Representative

海外経済協力基金 マニラ駐在員事務所

Mr. Hideo Tanaka	Chief Representative
Mr. Hiroshi Tanaka	Senior Representative

Mr. Naomi Miwa

Representative

Mr. Tsutomu Uchida

Representative

在比 JICA 專家

Mr. Shigetaka Saburi

Adviser, DA

Mr. Sumio Oishi

Sr. Irrigation & Drainage Engr., NIA

Mr. Morinobu Wakabayashi

Dam Engineering Adviser, DPWH

Mr. Toshio Hirodo

Sr. Irrigation Engineer, DAR

Dr. Tatsuji Takahashi

Team Leader, SRDC, DA

Dr. Masao Yoshida

Land Evaluation Expert, SRDC, DA

7. 現地写真集



泥流の被害を受けた水田、バンバンガ州



降灰(10~15cm)で埋めつくされた水田、バターン州



泥流で埋まった水田、Maloma川付近、ザンバレ州



泥流で被害を受け、植生も見られなくなった水田、ザンバレ州