

# 報告

## パプアニューギニア 地震津波被災から1 年後の活動－PARTIC 会議を通じた復興と今 後の対策への模索－

今村 文彦\*・日下 太一\*\*

### Report on the Activity of Recovery from the Damage by the 1998 Papua New Guinea Earthquake and Tsunami on the Occasion of 1<sup>st</sup> Year Anniversary -Grove for Recovery and Countermeasure through PARTIC-

Fumihiko IMAMURA\* and Taichi KUSAKA\*\*

#### Abstract

The paper aims to report the activity of Papua New Guinea and Region Tsunami Conference (PARTIC) held one year after the enormous disaster due to earthquake and tsunami of 17 July 1998, consisting of three components; Public Awareness (PA), Tsunami Science (TS), and Disaster Management (DM). In PA, the expert team was drawn together and sent into the field to talk with survivors with the object of (a) giving at first hand the very latest findings of the scientific community to the survivors and (b) demonstrating that there is a clear consensus that the tsunami was a natural event triggered by an earthquake, and not the mischievous work of miscreants or a man-made power. The objective of TS sessions were (a) to bring together some of the scientists who are currently researching into the cause of the tsunami and (b) to inform PNG-based geo-scientists about tsunami science in general and about the Aitape tsunami in particular. In DM, representatives of the affected villages, disaster management officials from the central and local governments and various experts from NGOs and other organizations reported their findings, reviewed the prevention, response and relief activities, and discussed better ways to prepare for any future tsunamis expected to arrive on the coasts of PNG.

キーワード：津波災害，パプアニューギニア，災害対応，復興対策

Key words：tsunami disaster, Papua New Guinea, disaster response, recovery

\* 東北大学大学院工学研究科災害制御研究センター  
Disaster Control Research Center, Graduate school of  
Engineering, Tohoku University

\*\* アジア防災センター  
Asia Disaster Reduction Center

本報告に対する討論は平成12年12月末日まで受け付ける。

## 1. 大災害から1年

一昨年(1998年)の7月17日(金)に、パプアニューギニア(PNG) West Sepike(現 Sandaun)州沖での地震(M=7)により発生した津波が沿岸を襲い、確認されただけで2,500名を超える犠牲者を出した。今世紀最大の津波被害としては我が国の昭和三陸大津波があり、3,300名もの犠牲者を出しているが、当時確認された数は1,522名であり、残りは行方不明のままであった。したがって、今回の津波災害(現在では、中心地域の名前をとって Aitape(アイタペ)津波と呼ばれる)は昭和三陸津波を上回る被害規模であったと言っても過言ではない。津波被害は幅20 km程度のシッサノラグーンに集中し、Warapu村では、犠牲者がこの全村民に対し40%近くになっている。被災当時の混乱は大きく被害も甚大であったために、復興活動・対策も容易ではない。物的、経済的な損失、精神的な打撃は大きく、現在もアイタペ市にあるビジターセンターには、Photo 1, 2にあるような当時の被災の様子を描いた絵が展示されている。

今回の被害の程度や津波発生メカニズムについては今村(1998,1999)や河田ら(1999)、松富ら(1999)に、今年始めまでの復興状況と課題については、牧(1999)及び牧ら(1999)により報告されている。本報告において、著者らが被災一年後に現地を訪れて、津波専門家、地元の科学者、防災担当者、住民、教会、警察・軍隊と共に話し合った結果を基に、当時の地震・津波の現象及び

被害、災害対応の反省、復興の状況及び問題点等を整理した。いくつかは、津波災害対策の先進国である我が国でも実施されていない内容を含むので、ここで全活動を紹介し、今後の防災活動の参考に供したい。

## 2. 被災地復興のための活動

### 2.1 PARTICの実施

大災害から1周年を期に、1999年9月15日より、パプアニューギニア大学地質学教室教授 Huge Davies氏を中心となり、PARTIC(Papua New Guinea and Region Tsunami Conference)という活動が実施された。これは、PA(Public Awareness), TS(Tsunami Science), DM(Disaster Management)の3つの活動からなる。PAでは津波の専門家が復興しつつある被災地を訪れ津波に対する正しい知識と復興活動や今後の津波被害対策へのアドバイスを行った(Table 1を参照)。TSでは今回の津波の発生メカニズムや防災対策に関してPNG研究者と海外の研究者が成果を持ち寄り、情報・意見交換を行うことにより、現在まで解明されつつある点と今後の課題として残されている点などを整理した。DMでは、PNGやその周辺国の防災担当者、被災者と津波研究者とが同じ席に集い、アイタペ津波の応急対策や復興活動を振り返り、今後の課題について話し合った。それぞれの活動で、発展途上国での問題や新しい試みなどが議論されていった。以下に詳細を報告する。



Photo 1 Picture painted by survivors about the people washed away by the tsunami.

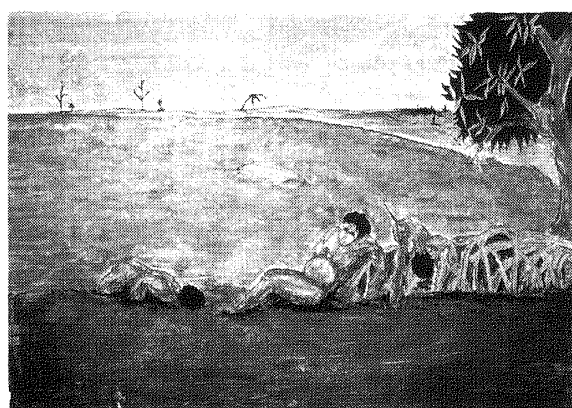


Photo 2 Picture painted by survivors about the people killed by the tsunami.

Table 1 Activity of PARTIC.

活動項目	場所	内容
Public Awareness 住民との対話・知識普及活動	移転集落	津波知識の普及, 復興・津波対策のアドバイス, 住民との質疑・応答
Tsunami Science 津波科学と防災の会議	Madang 市会議場	最新の研究成果の報告, 今後の対策についての議論
Disaster Management マネージメント会議	Madang 市会議場	災害復旧についての総括と今後の問題点の整理

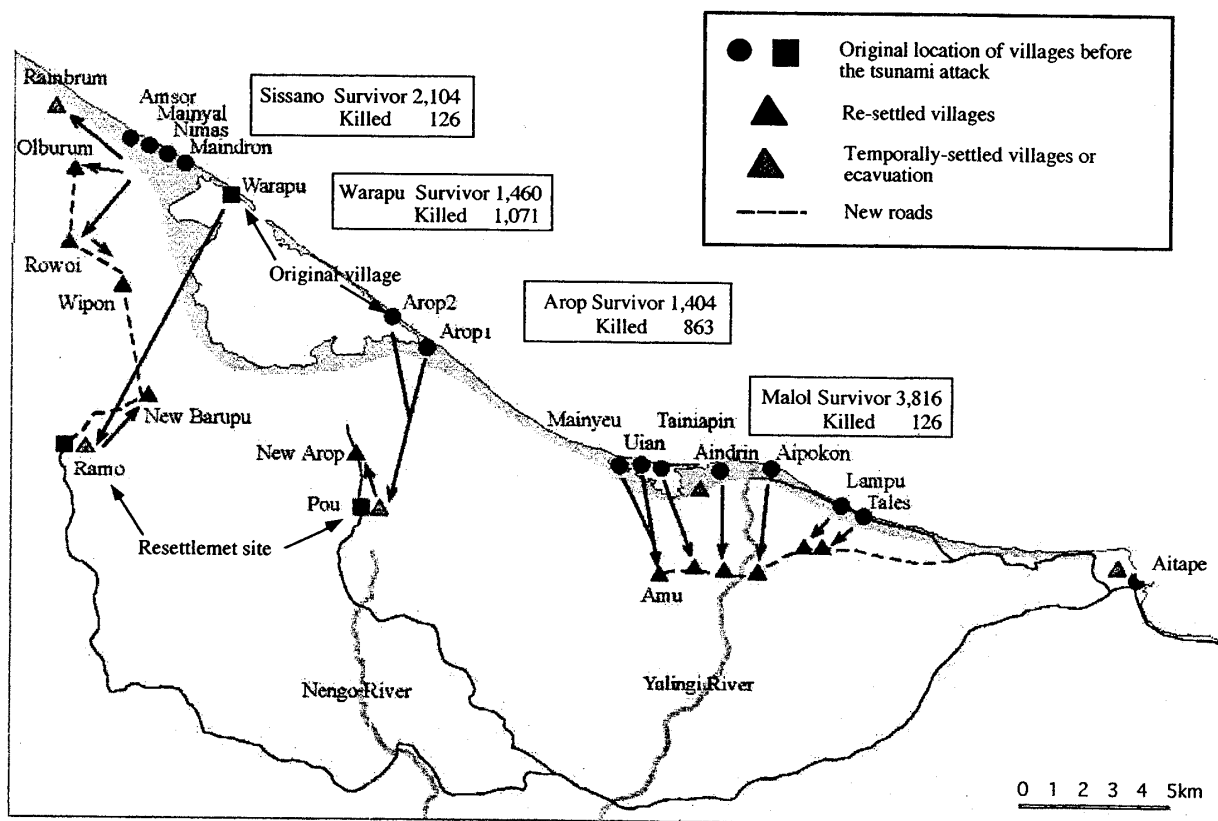


Fig. 1 Original villages and re-settlement sites in the damaged area. The number of survivors and killed people are found in the figure (after, Maki et al., 1999).

## 2.2 住民理解のための活動

まず、PA では我が国と米国の津波専門家（合計5名）が招聘され、1999年9月16日から19日にかけて、Fig. 1にあるように被災地の住民が移転し、現在そこで復興しつつある集落（Arop 1, 2, Barupu, Malol, Sissano 村）を訪れた。そこでは、津波がなぜ起こるか？アイトベ津波はどのような特徴を持っていたのか？、今後どのように対策を行えばよいのか？、などの説明や助言を行った。我が国からは、都司嘉宣氏（東大地震研）、松本剛氏（海洋科学技術研究センター、JAMSTEC）、平

石哲也氏（港湾技研）、及び著者が、米国からは Eli Silver 氏（カリフォルニア大学サンタクルーズ校）が参加した。住民への説明会・対話会は移転集落の中心部で行われ、老若男女ほとんどすべての住民が集まった。まず、我々はアイトベ津波の概要と昨年行われた国際津波調査団の成果報告を行い、次に、地震に関する研究成果、海洋調査船による海底地形・地滑り調査の報告、さらに、2週間前に測定されたばかりの海底内の音波探査の結果を、また、最後に、我が国の津波対策の紹介と津波警報・安全対策へのアドバイスをを行った。Photo 3



Photo 3 Expert team meeting to talk and discuss with the people at the re-settlement sites.

にあるように、住民は大変熱心に最新の研究成果に耳を傾けていた。説明だけでも2時間を越えたが、その後の住民から質問・要望などが相次いで出され、全体で5時間を越えた場合もあった。質問は多岐にわたった。地震・津波の発生メカニズム、海底調査で発見された亀裂の意味とスケール、地滑りの可能性とその影響、津波来襲時に受けた傷の特異性（黒く変色した）とその原因、元の集落へ戻れる可能性、日本は津波警報システムなどを持っているのになぜ今回の津波をPNGへ知らせられなかったのか、などの質問の嵐であった。一方、津波の前兆現象（前日の海水の変化、水面での気泡の存在）、来襲時での爆音、風、波向き、熱水、波表面の発光現象などの情報が寄せられた。

### 2.3 疑惑解明への対話

最も問題になったのが、今回の津波が人為的に起こされたのではないかという疑惑が強く持たれていたことである。被害の大きかった Warapu（現在は Barupu へ移転）村で、その声が大きかった。地震の前に違法に潜水している人がいたこと、沿岸にまるで爆破されたような穴がいくつも残されていること、地震時に爆破のような音を聞いたことなどにより、誰かが爆弾を仕掛け津波を発生させ、彼らの村を襲ったのだと主張したものである。今回のPAの大きな目的の1つが、これらの住民の疑惑に対する説明であった。彼らの疑惑は大変強く、かなり激しい訴えがなされたが、我々

との対話の中で、津波は自然現象であり世界各地で発生していること、10mを越えるような津波を人為的に発生させることは不可能であることが説明され、少しずつ理解を示していったと思われる。津波被害の多い日本の研究者による日本での津波の経験と説明は、住民にとって大変説得力のあるものであったようである。説明会・対話会が終わった後は、参加した住民全員と握手をしてお互いの信頼と対話集会への参加に対する謝意を示していた。

我が国においても、被災後に住民と行政との対話は多く持たれたようであるが、これまで住民と津波の専門家との直接対話はほとんどなかったようである。これは、ある程度日本人の津波への理解度が高いこと、津波発生や被害についての疑惑が少ないことがある一方、我が国では行政主導の面が強く、科学者が積極的に災害復興や防災対策に関わらないことが理由として考えられる。今回、専門家や科学者が基本的な知識から最新の研究成果を、住民に直接説明し対話したことは画期的であり、我が国でも参考にすべき活動であると考えられる。少なくとも、今後のPNGでの津波対策の実現化に向けて各分野での合意形成に大きく貢献したものであると思われる。

### 3. 科学的に何が解明されて来たのか？

今後の対応策を立案し実施するためには、災害発生メカニズム解明と今後の発生の可能性を明確にしなければならない。PAに続き、TSが9月19日から21日の期間Madang市で開催された（Photo 4参照）。ここで、研究成果に関する討議の状況をまとめる。

会議では、まず、津波の概要が説明され、発生メカニズム、伝播・遡上過程、最近の津波被害、我が国の津波対策などが紹介された後、アイタベ津波研究の現状報告がなされた。その中で、2回にわたる国際津波調査により判明したシッサノラグーン沖での20km程の津波波高の集中化、砂嘴上での津波特性（浸水高さや流速、侵食）、家屋被害の特徴、津波堆積物の有無等が報告された。特に、津波の最大高さのピークは、砂嘴の中心部の



Photo 4 Scientific meeting at Madang city to exchange the last information and results on the cause of the 1998 tsunami.

他にラグーン東部でも存在している事が指摘された。さらに、住民からの聞き取り調査結果が報告され、津波の到達時間とその方向の概要が説明された。

今回、津波波源が通常の沈み込み帯より沿岸に近い場所で起きていることが示唆され、砂嘴を越流した津波による破壊力が非常に大きいことが報告された。Warapu村で犠牲者が多い理由は、まさに砂嘴を直撃した津波の巨大パワーにあったと推察される。そのため、砂嘴へ住民が戻り生活を再開することは大変危険であることが指摘された。

続いてJAMSTECによる海底調査結果が報告され、ラグーンを挟む河口沖での海底溪谷、1,000 m水深以浅での緩勾配、その以深での急勾配地形が、従来からの大規模な海底地滑りを起している事が示された。我が国以外で、被災直後にこのような海底調査が実施されたのは初めてである。今回、地滑りの上面では明瞭な亀裂が見つかり、引張応力による局所的な現象である可能性は高い。これは、陸上などでよく見られる剛体的地滑りによく見られる現象である。このような大規模な地滑りは、米国の調査による音波探査の結果にも明瞭に見られている。その結果には、厚さ500 m、高さ1 km、長さ4 km程度の規模の地滑りが示されていた。ただし、昨年イベントで全ての地滑りが起こったどうかは不明であり、そのことを明らかにする事が今後の課題となっている。また、ラグーン沖には断層が見られ、深い部分で

は断層の傾きが緩く（低角）、海底面に向かって急激に傾斜していることが分かった（高角）。ただし、海底面を突き抜けてはいない。これは、平均的には低角の断層であっても海底面付近では高角になり、海底の鉛直変位を大きくする可能性もあることを示している。

#### 4. 当時の対応と反省

##### 4.1 マネージメント会議 (DM) の開催

引き続き9月21日～24日にかけて、DMの会議が行われた。アイトペ津波災害における各レベルの応急・復興対応をレビューし (Table 2を参照)、今後のあるべき対応を探ると共に同国の防災対策に反映させるために、科学者、住民、教会、中央政府、地方自治体などの代表者が一同に集まった。現在、政府の姿勢は以下の大臣の言葉に象徴されている。「PNGは若い国だが、啓発を中心に津波防災対策に努める。津波災害をパプアニューギニアが良い方向に生まれ変わる契機にしたい。また政府の透明性を確保する」。ただし、当時の対応の遅れなどから、現在も住民の不信感は完全に払拭されてはいない。

##### 4.2 災害と復旧-最初の3日間

PNGでは、国家災害緊急対策局 (The National Disaster & Emergency Service, NDES) が災害対応機関であり、24時間体制の災害情報収集体制を構築していたが、津波の発生したのが金曜日の夕刻であり、翌日以降の土日が公的機関の休みであったこと、被災地が首都から離れており極めて情報自体が不足していたことが、政府の対応を遅らせてしまった。実際、Malol村からNDESに無線で連絡が試みられたが誰も応答せず、連絡が取れたのは、翌日であったという報告もある (牧ら、1999)。その後の災害情報は、NDES→AusAID (オーストラリア国際開発庁) →EMA (オーストラリア緊急事態庁) →ADF (オーストラリア軍) のルートで伝達された。

オーストラリア軍は発生後12時間で現地入りしている。さらに、PNGDF (PNG国軍) にもNDESから連絡が入り、48時間後に現地入りし

Table 2 Reviews of the response and recovery phase in the first 3 days, 4 weeks and 1 year.

被災後の期間	中央政府災害緊急対策局 (NDES)	オーストラリア国際援助庁 (AusAID)	国軍・警察	カトリック司教区	州政府・地方政府	赤十字
3日間	17日当日は対応できず。翌日から各機関へ連絡	オーストラリア軍に連絡し、12時間後には現地へ	連絡が遅れ、48時間後に現地へ	緊急連絡を実施、負傷者の搬送、救援物資の空輸		PNG 政府より支援物資の配付・調整
4週間	National Disaster Management Office (NDMO)に改称。本格的な指揮調整	1週間程度で救命活動を中止、医療活動は継続	現地での捜索・治安維持	メンタルケアの開始	アイタペ地区復興委員会 (Aitape District Disaster Committee, ADDC) の設立、各機関の相互調整。ただし、十分発揮されず。	
1年間		連絡道路建設の援助		ケアセンターの設立、食糧・生活必需品の配給	移転作業、土地問題の解決、学校の建設	
問題点	災害緊急連絡網の整備、環太平洋津波警報組織との連携			生活自立への援助	現地集落復帰への対応、災害対策の実施、交通網の整備	

ている。国軍がオーストラリア軍よりも到着がかなり後になったことについて国軍からは、移動のための燃料費がなく、やむをえない状況だったとの説明もあったが、「災害時に政府に多くを求めるべきではない」という答弁もあり、政府が災害に対してどこまで責任を持つかが未だに明確ではない。

また、警察は住民の生命・安全の確保を本務とするが、災害後は被災地での少数の事件（強盗・強姦）も捜査できる状況にはなかった。被災地で犯罪が少なかったのはせめてもの救いであった。

さらに、一部の政治家やマスコミがヘリで被災地に飛来し、負傷者も乗せずに飛び去った事実に対しては強い批判があった。被災地に入るヘリは救援物資を搬入し、負傷者を急送するという責務があり、これを果たすべきだ、との主張がなされた。

一方、アイタペ津波災害では、カトリック司教区の活躍が目覚しかった。特に、外部に救援を求める無電を発信したのは Malol Mission (地区) の Sister Margaret Conway であり、負傷者の救出・手当てやヘリによる負傷者の輸送、救援物資の空輸など、司教区は被災者救援に極めて重要な役割を果たした。

その他に救世軍も被災地の状況をポートモレス

ビー政府に伝えるという貴重な役割を果たした。さらに PNG 赤十字は支援物資受入れを中央政府より委託され、被災地への配付調整にあたった。この災害において特に問題のあったのが、情報伝達網であり災害直後の連絡の不十分さであったといえる。

医療機関の対応は以下の通りである。災害直後の医療活動の中心となったのが Raihu Hospital であり、3日間で合計 300 人近い重軽傷者を治療した。また、州都の Vanimo Provincial Hospital では Raihu Hospital で対応できない重傷者を受入れた。さらに、東隣の Wewak Hospital では、上記 2 病院で対応しきれない負傷者を受入れ治療した。また、オーストラリア軍医療チームは、Vanimo に Field Hospital を設置し、緊急医療で現地病院の活動を支援補完した。

#### 4.3 災害と復旧—最初の 4 週間

政府は、7月22日に National Executive Council を通じて国家緊急事態 (State of Emergency, SOE) 宣言を出し、被災地救援の全活動を調整するようになった。それ以降、救援活動は加速した。警察庁長官 Peter Aigilo 氏が現地の対応の責任者である Controller of the State of Emergency に任命された。さらに、ケアセンター

の設置と同時に Care Centre Administrators も任命され、政府とのコンタクトが円滑化された。

NDES は、National Disaster Management Office (NDMO) と改称され、防災対策の実施機関として政府内部(軍・警察・地方政府及び出先機関を含む)の指揮調整にあたっている。アイトペ津波の当時、NDES の専任担当は Director General を含めて 2 名しかいなかったことから、政府の災害対応組織は十分ではなかった。他方、被災地域でもエイドポストは立ち上げに手間取り、ニュージーランド NGO の専門家が支援した。「物資配給担当者の選任と物資保管場所の統合、品目別専任者による管理が必要」というのが専門家のアドバイスである。このように、次第に災害対応の組織強化されてきてはいるが、未だに大きな課題が残されているといえる。

医療対応に関しては、政府保健当局が被災 4 日以降も、Raihu Hospital, Vanimo Provincial Hospital 及び Wewak Hospital 間で患者の移送を調整し、医薬品の手配を続けた。医療物資は海外より急送されたが、表示が日本語で全く説明文が読めないために仕方なく処分された医薬品もあったという。医薬品の表示は現地で理解できる言語にすべきであるとの指摘は大切である。また、被災当初心配されていた疫病の発生は阻止できた。医療面での対応の良さと共に、避難地で良好な水を確保しやすかった事が指摘できる。

メンタルケアはカトリック司教区で実施されて



Photo 5 Rehabilitation program center to support the activities of recovery, re-settlement and mental care.

おり、photo 5 にあるような施設も確保されている。活動内容は、まず、被災者と「一緒にいること、気持ちを分かち合うこと、それができることの全て」だった、という。

#### 4.4 復旧への長い道のり—最初の 1 年間

まず、再定住の状況を説明する。住民は沿岸での生活から内陸森林地帯での生活に少しずつ慣れつつある。新しい居住区には 8 箇所学校が建設された。生徒数は計 1,871 名に及ぶ。Robert Miroi 氏 (District Education Manager) は、「教育システムの崩壊は第二の human disaster になるから、それだけでは是が非でも防ぎたかった」と述べている。しかし、学校は住居から遠く通学困難な子供もいること、また建設された学校の土地所有者への補償がすんでいないことなど土地問題の解決が待たれることなどが報告された。

食糧や生活必需品の配給は現在も行なわれているが、まだ十分でない。ただし、いつまで配給などの直接援助を続けてよいのかは、議論を要する。ケアセンターには NGO が設置した立派すぎる診療施設もあるが、各 NGO は互いに競争するのではなく調整する必要があるのでは、との指摘もある。さらに、生活の復興に重要な輸送インフラに関しては、内陸の定住地を貫通する国道が AusAID の援助により建設中(総延長約 57 キロ)である。また、橋梁も 3 箇所建設され、滑走路は Sissano 及び Aitape の 2 箇所に確保されている。

ADDC (Aitape District Disaster Committee) は、各地域・組織の代表によって構成されていたが、単なるサロンでしかなく実質的な活動はなかったと報告されている。政府側から ADDC は被災地の総合調整が主任務との説明があったが、これに対して実際に何かができる権限を付与すべきである、との意見もあり、各地域の代表者との責任に関して対立を見せた。

#### 5. 今後の対策として考えられること

パプアニューギニアに限らないが、基本的なインフラ整備が遅れている地域では、効果的な防災対策を実施することが難しい。例えば、災害軽減

の基本の1つは予防対策であり、予知や警報を行うことが必要であるが、たとえ事前に発生する可能性がわかっても、実際に住民の命を助けることが出来ない。なぜなら、我が国では当たり前である、テレビ・ラジオ・電話などによる通信・情報さえも使えないのである。さらに、対策の導入時のみならず、その後の維持管理の困難さも存在している。

このような地域に対して、今後どこかで必ず起きるであろう自然災害に対して、どのような対策が実行可能なのだろうか。この点が今回、我が国の津波研究者に課せられた大きな課題であった。この課題は大変難しい問題を含んでいるが、今回提言できたことは対応した点は以下の点である。

1) 具体的な禁止地域を示唆する：昨年の津波浸水調査結果から沿岸から最低 300 m さらに 500 m 離れることが望ましい、砂嘴上は避難する場所がないので住まないこと、2) 災害危険度を知る：過去の津波を知り、今後予想される津波を予想すること、これらに対して、津波到着予想時間図、予想波高図・浸水図を用意すること、自分の住んでいる場所がどの程度危険なのかを知ること、ある程度の海底地形図があれば津波到着予想時間図の作成は可能であること、一方、予想波高図・浸水図の作成には、詳細な地形や波源情報が必要となること、以上である。

## 謝 辞

本研究の一部は、科技厅振興調整費「アジア・太平洋地域に適した地震・津波軽減技術の開発と体系化に関する研究」の援助を受けた。ここに記して、謝意を表す。

## 参 考 文 献

- 今村文彦：パプアニューギニア・シッサノ津波の被害と発生メカニズム，土木学会誌，10月号，pp.42-43，1998。
- 今村文彦：パプアニューギニア・シッサノ津波から分かったこと，地震ジャーナル6月号，27，pp.8-17，1999。
- 河田恵昭・高橋智幸・今村文彦・松富英夫・藤間功司・都司嘉宣・松山昌史：1998年パプアニューギニア地震津波の現地調査，海岸工学論文集，第46巻，pp.391-395，1999。
- 牧 紀男：復興対策の共通性と地域性，特集：アジア災害の地域性と変貌，土木学会誌9月号，pp.13-15，1999。
- 牧 紀男・林 勲男・林 春男：1998年7月17日パプアニューギニア津波の災害対応－社会のフロー安定とストックの回復－，地域安全学会，pp.1-15，1999。
- 松富英夫・河田恵昭・首藤伸夫・都司嘉宣・藤間功司・今村文彦・松山昌史・高橋智幸・牧 紀男・韓世エン：1998年パプアニューギニア地震津波の現地調査，海岸工学論文集，第46巻，pp.376-380，1999。

(投稿受理：平成11年11月29日  
訂正稿受理：平成12年2月8日)