



## 山津波と川津波による災害

東京大学空間情報科学研究センター、立命館大学歴史都市防災研究所・客員  
諏訪 浩

我が国では、前線付近に生じる積乱雲や台風がもたらす大雨で、毎年のように土石流が起きて被害が生じている。土石流のことを山津波とも云う。段波を為して押し寄せる様が海津波と酷似するためだ。2014年も長野県南木曾町や広島市などで起きた。広島市では、8月20日、前線付近でたて続けに発生する積乱雲が豪雨をもたらした。19時間の総雨量は240 mm余りであったが、毎時100 mm程度の強雨が2時間つづいたことが引き金となり、表層崩壊が多発した。崩土は土石流となって谷出口の住宅地を襲った。このため、74名もの人命が失われた。土石流が何度も繰り返すことによって作られた、いわゆる土石流扇状地に住宅地が広がっていた。広島市では、1999年6月にも同様の豪雨で土石流災害が起きている。被災の教訓が活かされていない。たとえば、筆者らが1980年から調べを進めている紀伊山地でも同様だ。概観していただくことにする。

2011年の12号台風は、9月3日高知県東部に上陸した後、ゆっくり北上し、鳥取県東部から日本海へと抜けた。このため、1日から4日にかけて、関東以西に大雨がもたらされた。紀伊半島でも広い領域で総雨量が1000 mmを上まわる大雨となった。大台ヶ原では2433 mmを記録している。この大雨のため、地下の岩盤も崩れる、いわゆる深層崩壊が多発した。このタイプは規模が大きくなりがちだ。17箇所です砂ダムができ、貯水池が形成された。増水した川に突入する崩土は大波を引き起こす。大波は対岸へ打ち上げ、上流へと遡った。対岸の集落は壊滅し、上流の発電所や集落が浚い去られた。川津波による被害である。土砂ダム17箇所のうち5箇所では、大雨があると決壊し、一気に流下する洪水が下流の集落を浚い去る恐れがあった。そのため、ダムと斜面の安定を図り、貯水池の排水を促すための工事が進められ、当面の危機は回避された。この長時間にわたる大雨で深層崩壊が多発する一方、那智勝浦町では短時間強雨がもたらされた。2日にわたる600 mmを超える先行降雨につづく毎時100~120 mmの強雨が2時間あまり続いた結果、表層崩壊が多発した。崩土は土石流となって谷出口の集落を次々襲った。山津波による被害である。奈良和歌山両県あわせて、死者行方不明者67名を数えた。

振り返ると、この地域では1889年(明治22年)に、今回を遙かに上回る規模の水災に見舞われている。それは、同様の鈍足台風が8月18日から20日にかけて大雨をもたらしたことによる。紀伊田辺では、3日間の総雨量がおよそ

1300 mmであった。山間部ではさらに大量の雨量がもたらされたと推定されている。十津川流域を中心に、当時の吉野郡でもこの雨で崩壊が多発し、箇所数は1000を上まわった。大量の崩土が川に突入したところでは大波が起き、遡上して被害が拡大したことが、当時の災害調査報告書に記されている。この大波、2011年災でも被害を拡大させた川津波である。53箇所です砂ダムができ、天然の貯水池が形成された。ダムが次々に決壊し、下流に洪水による二次災害をもたらした。被害は遠く新宮にまで及んだ。田辺を中心とする紀州での被害も加えると、この水災による死者は1474名を数えた。

明治22年の吉野郡での被害は郡役所によって詳しく調査され、2年後に11巻からなる報告書「吉野郡水災誌」が刊行された。村別に、大雨、山崩れ、被災、避難、救援活動、損害額の見積もり、復旧・復興の様子などを系統的に記述している。特筆されるのは、いわゆる十津川郷六ヶ村の被災者らが、災害から2ヶ月もたない10月18日に北海道への移住の旅路についた(第1班)ことである。翌年7月の第4班までで、その数は2667人となった。水災誌はこの北海道移住の詳細をも記している。移住者たちは石狩川中流の地を拓き、新たな村、新十津川村(現在の新十津川町)を興したことは広く知られている。

明治22年は、我が国が近代国家へのスタートを切った年である。明治憲法が公布され、衆議院議員選挙法などが公布され、市町村制が施行されて現在に続く地方自治制度が敷かれることになったその年にこの災害が起き、また北海道移住が敢行されたのであった。

ところで、この豪雨による紀州の災害は吉野郡のそれはるかに上回るものであったことは、あまり知られていなかった。吉野郡水災誌に相当するような災害調査報告書は存在しなかったためである。しかし、当時の官報や、新聞、県史、その他様々な資料をとりまとめて、被災からちょうど100年後に、「紀州田辺 明治大水害」が刊行され、その全貌が明らかにされている。

紀州については、戦後間もない1953年に起きた豪雨災害のことに触れなくてはならない。この年、6月には、北九州で豪雨があり、山崩れが多発した。さらに、京都府南部、木津川流域では大雨で同様の災害が起きた。7月中旬には梅雨前線の活発化に伴い、和歌山県北部に豪雨がもたらされた。3日間の総雨量が700 mmを

上まわったところもあった。このため、有田川流域を中心に斜面崩壊が多発して、死者行方不明者は1015名を数えた。特に花園村では、役場のあった有田川沿いの北寺地区で裏山が崩壊して集落が壊滅し、ここ一箇所だけで死者96名を数えた。崩土は増水していた有田川に突入し、対岸の集落を浚い去っている。川津波による被害である。また、上流の金剛寺地区では深層崩壊が起きて、有田川が堰き止められ、上流およそ5 kmまで湛水した。9月には再び台風の豪雨に見舞われ、金剛寺のダムは決壊し、下流に洪水被害が及んでいる。7月の豪雨災害では深層崩壊が多発したが、表層崩壊も無数に生じている。戦中戦後の森林伐採による山地の荒廃が、表層崩壊が起き易い状態を用意していたことを見逃せない。

これら相次ぐ斜面災害に対処すべく、1958年に「地すべり等防止法」が、さらに1959年年伊勢湾台風による災害が契機となり、1961年に「災害対策基本法」が、また、先の1999年広島豪雨土石流災害が契機となり、2000年にいわゆる土砂災害防止法が制定されるなど、法整備が進められ、ハードとソフト両面で土砂災害対策が進められてきた。しかし、危険な場所での楽観的な土地利用が放置され、危険な状況が迫る場所からの避難ができない、あるいは正常化バイアスのために避難行動に移れないなど、失敗事例が後を絶たない。被災の度に新たな教訓を得てきたはずなのだが……。

#### 参考文献

- 宇智吉野郡役所(1891)吉野郡水災誌(全11巻)およびその復刻版(奈良県十津川村)  
 明治大洪水編集委員会(1989)紀州田辺 明治大洪水, 和歌山県田辺市発行, 全207頁。  
 蒲田文雄・小林芳正(2006)十津川水害と北海道移住〜「明治22年吉野郡水災誌」は語る, シリーズ日本の歴史災害第2巻, 古今書院, 全180頁。  
 藤田 崇・諏訪 浩編著(2006)昭和28年有田川水害, シリーズ日本の歴史災害第6巻, 古今書院, 全224頁。



五條市赤谷の深層崩壊の前で(国際地理学連合2013年京都会議の野外巡検にて:撮影、小口 高)

## 陸水物理研究会 第36回研究発表会

(2014年12月6日-7日能登)

発表プログラム(12月6日)

(金沢大学・環日本海域環境研究センター臨海実験施設)

<Session 1> 9:30~12:00

- 1) 気象トレンドを考慮した北海道の渇水比流量  
 上原弘之<sup>○</sup>, 阪田義隆, 知北和久(北大・理), 中津川誠(室工大・工), 山田朋人(北大・工), 工藤啓介, 小池明夫(ドーコン), 濱原能成, 林克恭(福田水文セ), 木村峰樹(北開水工), 白谷友秀(日本気象協会)
- 2) UAV(ラジコンマルチコプター)・SfMを使用した環境計測 — 観測事例と水環境計測への応用—  
 濱 侃<sup>○</sup>(千葉大・院), 早崎有香(千葉大・学), 近藤昭彦(千葉大・CEReS), 田中圭(日本地図セ)

- 3) 森林流域における化学物質の流出機構  
 宮本拓人<sup>○</sup>, 知北和久, MD M. Hossain, 阪田義隆, 落合泰大, 上原弘之(北大・理)
- 4) Sediment loading processes in a tectonic and forested catchment  
 Md. M. Hossain<sup>○</sup>, Kazuhisa A. Chikita, Wataru Iwasaka, Takuto Miyamoto (Hokkaido University)
- 5) 五島列島の水環境に関する研究  
 池上文香<sup>○</sup>, 鈴木 敦(法政大・学), 小寺浩二(法政大・地理), 浅見和希(法政大・学), 齋藤圭(法政大・院)
- 6) 中部地方の高山湖沼の水環境に関する研究  
 浅見和希<sup>○</sup>(法政大・学), 小寺浩二(法政大・地理), 齋藤圭(法政大・院)
- 7) 火山性深湖の熱収支特性; 北海道・倶多楽湖  
 牧野 晶<sup>○</sup>, 知北和久, 落合泰大(北大・理), 濱田浩美(千葉大・教育), 大八木英夫(日大・文理), 支笏湖・水とチップ会
- 8) 中央アジアイシククル湖および集水域の水環境に関する研究  
 齋藤 圭<sup>○</sup>(法政大・院), 小寺浩二, 前空英明(法政大・地理), 濱 侃(千葉大・院), 浅見和希(法政大・学)
- 9) 熱水域の熱収支と周辺水域への影響評価  
 -北海道・倶多楽火山  
 落合泰大<sup>○</sup>, 知北和久, 牧野晶(北大・理), 濱田浩美(千葉大・教育), 大八木英夫(日大・文理), 支笏湖・水とチップの会

<Session 2> 13:00~15:00

- 10) 港湾内における水路内の貧酸素水塊の分布と形成過程  
 藤井智康<sup>○</sup>(奈良教育大・教育), 藤原建紀(京都大学名誉教授)
- 11) 沿岸潟湖の水収支・熱収支からみた地下水の役割と滞留時間  
 知北和久<sup>○</sup>, 上原弘之, 阪田義隆, 宮本拓人, 落合泰大, Md. M. Hossain(北大・理)
- 12) 日本国内の大深度湖沼の水溫鉛直分布と循環  
 濱田浩美<sup>○</sup>(千葉大・教育), 大八木英夫(日大・文理), 知北和久(北大・理), 牧野 晶(北大・理・院)
- 13) 温泉・地熱資源の利活用をめざして:現状と課題  
 池田隆司(北大, NPO北海道自然エネルギー研究会)
- 14) 北海道における温泉水位の歪変化に伴う線形応答  
 柴田智郎<sup>○</sup>(京大・理, 道総研・地質研), 秋田藤夫(道総研・地質研), 池田隆司(北大)
- 15) 粘土中間隙水の遅い移動に伴う水素と酸素の同位体分別  
 竹内 徹<sup>○</sup>(株)フジタ地質, 北岡豪一(岡山理大), 小野寺真一(広島大)
- 16) 石狩湾岸地域の被圧地下水位の上昇について  
 深見浩司(道総研・地質研)
- 17) 融雪期における雪面上への模擬降雨散水実験—積雪底面流出水の水同位体比とイオン濃度の時間変化—  
 石井吉之<sup>○</sup>, 中坪俊一, 森 章一, 的場澄人(北大低温研), 平島寛行, 山口悟(防災科研)

<Session 3> 15:15~16:40

- 18) 山岳地域の冬季降水量は如何に変動しているか  
 鈴木啓助(信州大学理学部)
- 19) 土石流の波状流下特性とそのメカニズム  
 諏訪 浩(東大空間情報科学研究セ・立命館大歴史都市防災研(客員))
- 20) 自己相似な河川網を基盤とする一般則の集合  
 徳永英二(中央大)
- 21) 北陸甲信越地方の流域におけるヒトと自然の関係—流域圏と環境容量からみた日本の未来可能性—  
 大西文秀(ヒト自然系GISラボ)

## 22) 群馬県大間々扇状地における地下水環境の変遷に関する研究(2)

小寺浩二<sup>○</sup>(法政大・地理), 小島千鶴(地域環境科学研)

<総会> 16:50~17:30

<表彰式> 18:00~18:30 学生優秀発表賞授賞者  
最優秀賞: 落合泰大(北大)  
優秀賞: 牧野 昌(北大)  
優秀賞: 濱 侃(千葉大)

<懇親会> 18:30~21:00 ホテルのときんぶら

## 総会 議事録

知北和久

日時: 2014年12月6日(土) 16:50~17:30

場所: 金沢大学・環日本海域環境研究センター  
臨海実験施設

### 議題

- 1) 会長と運営委員長の任期について  
3年とする。再任は妨げない。  
協議の結果、2015年度まで会長・北岡先生、  
2014~2016年度の運営委員長は知北が務める。
- 2) 学会の学術会議への登録について  
事務局より、会誌に加え、約款、名簿を整理し提出  
することとなった(会則の改訂版をWaternews15号  
4ページに記載)。
- 3) 学生優秀発表賞について  
2014年度大会から学生優秀発表賞を設け、優れた  
発表を行った学部生・大学院生・研究生を表彰する  
こととなった。
- 4) HPサーバーの移行について  
当会のHPを管理会社(ロリポップ! サポート)に移行  
することについて承認された。管理会社への経費:  
登録料1,620円, 管理費年間3,240円
- 5) 参加費について  
事務局より、一般1,000円から2,000円に変更し、  
学生1,000円, 賛助会員2,000円(予稿集代1,000円  
は別途)とすることが提案された承された。
- 6) 来年度の大会について  
候補として、秋田大学(秋田県秋田市手形学園町  
1-1: 世話人、林武司, 網田和宏),  
2015年11月14日(土)~15日(日)の開催予定
- 7) その他

### 報告

- ・会計報告
- ・地惑連合2015年大会(幕張)提案セッションの協賛について  
セッション名「流域の水及び物質の輸送と循環—源流域  
から沿岸域まで」(コンビナー, 広島大・小野寺, 北大・知  
北ほか)(\*2016年からは共催でよい)  
共催: 日本地下水学会、日本水文学会、日本陸水  
学会、日本第四紀学会、日本海洋学会、日本  
堆積学会  
協賛: 土壌物理学会、陸水物理研究会、日本土壌  
肥料学会
- ・AOGS (Asia Oceania Geosciences Society) Sapporo  
2014 の報告  
AOGS第11回大会が2014年7月28日~8月1日, ホテ  
ル・ロイトン サッポロ)で開催され、約3200名が参加。  
2015年大会は8月初旬, シンガポールで。

## 巡検報告

藤井智康(奈良教育大学)

今年度の能登大会における野外巡検は、研究会翌日の2014年12月7日に金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設の鎌内宏光先生のお世話・企画によって実施された。参加者は、総勢24名で、レンタカーや自家用車に分乗し出発した。巡検コースは、当初の予定では『輪島・千枚田』→『輪島・朝市』→『七尾フィッシャーマンズワーフ(昼食)』→『千里浜なぎさドライブウェイ』→『河北潟』→『小松空港・能登空港などで解散』であったが、前日の大雪のため、道路状況の様子を考え出発を遅らせるなど、また臨海実験施設から一般道路に出るまでにチェーンの装着をしなければならないなどが生じ、予定のコースを変更せざるを得なくなった。最初に『輪島・朝市』に行き、1時間ほど散策及び海産物などのお土産を購入。続いて、『輪島・千枚田』へ。千枚田は、世界農業遺産「能登の里山里海」の代表的な棚田であり、冬の日本海の荒波を背景に素晴らしい景色を堪能した。地形的には、大規模な地滑り地帯であったことが想像された。なお、この周辺では冠雪は一切なく、巡検出発時の車のトラブルが嘘のように思われた。千枚田を13時少し前に出発し、『七尾フィッシャーマンズワーフ』に14時ごろ到着し、少し遅い昼食となった。その後の予定は、『千里浜なぎさドライブウェイ』は強風のため通行止めとなり、また『河北潟』は時間が遅いために断念した。『七尾フィッシャーマンズワーフ』で15時過ぎに解散し、それぞれ帰路に向かった。このように、天候不順の状況ではあったが、こうした気象条件を背景とした土地の文化を体感することも巡検の大きな魅力の一つであり、記憶に残るすばらしい巡検であったと思う。  
最後に、本巡検を企画・準備・案内をしてくださった鎌内先生に改めてお礼を申し上げます。



輪島・朝市



世界農業遺産・千枚田



七尾フィッシャーマンズワーフ



途中の道路状況



出発前の集合写真

## 陸水物理研究会 会則

### 第一章 総則

#### (名称)

第1条 本会は、陸水物理研究会(The Japanese Society of Physical Hydrology)という。

### 第二章 目的及び事業

#### (目的)

第2条 本会は、陸水物理学に関する研究を進展させ、会員相互ならびに国際間の学術交流を図ることを目的とする。

#### (事業)

第3条 前条の目的を果たすために、本会は次の事業を行う。

- (1) 学術大会の開催
- (2) 総会ならびに例会の開催
- (3) Hydrologyの研究に必要な会報と情報交換誌(Newsletter)の発行“Waternews”(Newsletter on Activity of Hydrological Science)
- (4) その他本会の目的を達成するために必要な事業。(事業年度)

第4条 会の事業年度及び会計年度は4月1日より翌年3月31日までとする。

### 第三章 会員

#### (会員)

第5条 本会会員は本会の目的・趣旨に賛同する正会員、学生会員、賛助会員をもって構成する。正会員は本会の目的・趣旨に賛同する個人とする。学生会員は、研究生等を含む大学院生、学部学生からなり、本会の目的・趣旨に賛同する個人とする。

賛助会員は本会の目的・趣旨に賛同し、これを賛助する個人または団体とする。

第6条 本会の会員は以下の権利を有する。  
正会員 総会における投票権。役員の見察権及び被選挙権。会誌への投稿。会誌の受領。学術大会における発表。学会情報の受領・メーリングリストへの参加。  
学生会員 会誌への投稿。会誌の受領。学術大会における発表。学会情報の受領・メーリングリストへの参加。  
賛助会員 会誌への投稿。学術大会における発表。

#### (会費)

第7条 会員は次の会費を納付しなければならない。  
年会費 正会員2,000円、学生会員1,000円、賛助会員2,000円

### 第四章 役員

#### (役員)

第8条 本会に次の役員を置く。  
会長1名、運営委員会委員長1名、運営委員会委員 若干名。

#### (会長)

第9条 会長は本会を代表し、毎年一回以上総会及び運営委員会を招集しなければならない。会長に事故ある場合は運営委員会委員長がこれを代行する。

#### (運営委員会委員長)

第10条 運営委員会委員長は、運営委員会を主宰し、会務を総括する。

#### (役員の見察)

第11条 会長及び運営委員会委員の選出は、運営委員会での議を経て被推薦者を選出し、総会での決議による。運営委員会委員長は運営委員の互選による。会長および運営委員会委員長の任期3年とするが、再任を妨げない。

第12条 会計監査は正会員の中から運営委員会によって選出される。

第13条 役員に欠員が生じ補充が必要なときは、運営委員会の議を経て総会での決議を得なければならない。

第14条 本会則は総会における決議によって改正することができる。

1984年9月26日制定

2005年9月19日改正

2014年12月6日改正

## ・2015年度の水関連学会大会の日程

### a) 国内

- ・日本地球惑星科学連合(JpGU)  
千葉幕張; 2015年5月24日-5月29日
- ・日本陸水学会第80回大会  
北海道大学水産学部(函館キャンパス)  
函館; 2015年9月26日(土)~9月29日(火)

### b) 海外

- ・第26回IUGG総会  
チェコ・プラハ, 2015年6月22日(月)~7月2日(木)
- ・アジア・オセアニア地球科学会(AOGS)第12回大会  
シンガポール, SUNTEC Singapore;  
2015年8月2日(日)~8月7日(金)
- ・AGU(地球物理学連合)秋季大会  
サン・フランシスコ; 2015年12月14日(月)~18日(金)

・陸水物理研究会の構成委員 (2015年12月現在)

(敬称略)

会長: 北岡豪一

運営委員長: 知北和久

運営委員:

池田隆司, 石井吉之, 井内國光, 浦野慎一, 遠藤修一, 大八木英夫, 小野寺真一, 倉茂好匡, 小寺浩二, 鈴木啓助, 諏訪浩, 谷口智雅, 戸田孝, 濱田浩美, 藤井智康

陸水物理研究会事務局:

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目  
北海道大学大学院理学研究院 知北和久気付  
TEL/FAX 011-706-2764

E-mail: chikita@mail.sci.hokudai.ac.jp

本冊子内容の無断の複写・複製・転載を禁ず