日本堆積学会 2011 年長崎大会堆積学トークトーク 「災害と堆積学：堆積学のできること・すべきこと」報告

高野 修^{1*}・後藤和久²・小松原純子³

Report from the SSJ 2011 Nagasaki Meeting Sedimentology Talk-Talk “Disaster and Sedimentology: What can sedimentology act on?”

Osamu Takano^{1*}, Kazuhisa Goto² and Junko Komatsubara³

経 緯

2011 年 12 月 23 日～24 日に長崎大学において行われた日本堆積学会 2012 年長崎大会では、2011 年 3 月 11 日に発生した 2011 年東北地方太平洋沖地震による津波被害を契機として、堆積学に対する社会的要請が高まっていることに鑑み、特別セッション「堆積物記録を用いた古地震・津波の再来周期・規模推定の現状と諸問題（以下「津波シンポジウム」と記述）」が企画されるとともに、恒例行事となっている「堆積学トークトーク」においても、津波を中心とした「災害と堆積学：堆積学のできること・すべきこと」が主テーマとして選定された。2011 年 12 月 24 日 17:00～19:00 に行われた堆積学トークトークでは、a) 堆積

学トークトークに先立ち行われた津波シンポジウムでの総合討論の継続延長の意味も含めた「地震津波災害と堆積学の役割（テーマ 1）」についての議論，討論，意見交換が大部分の時間を費やして行われ，その後，b) 津波以外の災害と堆積学との関わり方の例として「火山災害と堆積学（テーマ 2）」に関するショートトークが行われた。これらの議論内容は，今後の学会活動のあるべき姿，および個々の堆積学研究者の研究活動の重要な指針となりうると考えられることから，以下にその概要を記す。

テーマ 1: 地震津波災害と堆積学の役割

堆積学トークトークに先立ち行われた津波シンポジウムにおける総合討論では，シンポジウム講演に関連し，津波堆積物研究における現在の問題点や今後なすべき行動について様々な意見が出され，議論が行われた。シンポジウム世話人および堆積学トークトーク担当者がこれらの議論のとりまとめを行ったところ，議論や意見の多くは，(1) 津波堆積物認定基準策定の必要性と方法，(2) 基準に基づく実調査・研究の必要性と方法，(3) 結果・情報の共有の必要性と方法，(4) 社会への情報発信の必要性と方法，のいずれかに関するものであった。これら 4 項目は，そのまま，今後堆積学が進めるべき作業ステップ（ステップ 1～4）を示していると捉えられることから，今回の堆積学トークトークでは，これら 4 項目（4 ステップ）それぞれについて，津波セッションでの討論内容をも踏まえた自由討論を交わすこととした。

以下では，上記 4 ステップに沿い，各ステップに関する堆積学トークトークでの討論内容に津波シンポジウム時に

受付：2012 年 5 月 31 日 受理：2012 年 8 月 8 日

¹ 石油資源開発(株) 技術研究所

JAPEX Research Center, Japan Petroleum Exploration, 1-2-1, Hamada, Mihama-ku, Chiba 261-0025, Japan

² 千葉工業大学惑星探査研究センター

Planetary Exploration Research Center, Chiba Institute of Technology, 2-17-1 Tsudanuma, Narashino, 275-0016 Chiba, Japan

現所属：東北大学災害科学国際研究所災害リスク研究部門

International Research Institute of Disaster Science (IRIDeS), Tohoku University, 6-6-40-102, Aoba, Aramaki, Aoba-ku, Sendai, 980-8579, Japan

³ 産業技術総合研究所地質情報研究部門

Institute of Geology and Geoinformation, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 1-1-1, Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305-8567, Japan

* Corresponding author: osamu.takano@japex.co.jp

出された意見を加え、箇条書き形式でまとめる。個別意見記述に際しては、津波シンポジウム時に出された意見には「(シンポ)」, 堆積学トークトーク時に出された意見には「(トーク)」と記した。さらに、討論内容記述に引き続き、今回の議論に基づき結成されることとなった「日本堆積学会津波ワーキンググループ」の概要についても紹介する。

1. ステップ 1: 津波堆積物認定に関する基準・ガイドライン確立とモデリング・シミュレーションパラメータ設定

ステップ 1 として早急に取りかかるべきとされたのは、津波堆積物の認定基準やガイドラインの確立である。現状は、調査者や研究者が独自の基準で津波堆積物の認定を行っている状況にあり、早急に統一した見解や基準を設けるべきとの意見が多く出た。さらに、認定基準にかかるマニュアルやカタログを作成する際の方法や注意事項についても議論が行われた。加えて、津波堆積物の認定・調査のみならず、津波や津波堆積物に関する実験、モデリングやシミュレーションも、堆積学が大きく貢献できる分野であることから、実験やシミュレーションのパラメータ設定についても基準やガイドラインが必要との意見が出された。以下に、ステップ 1 に関して出された意見・討議内容を、内容により「認定基準」「調査手法」「実験・シミュレーション」に分けて記述する。

認定基準：

- ・津波堆積物の認定基準については、研究者間で十分合意されているわけではない。また認定マニュアルがない。認定基準にかかる統一見解のための合意形成と認定マニュアルの作成が急務である（シンポ）。
- ・海生生物など海から来た証拠を津波堆積物の判定基準にしてはどうか（シンポ）。
- ・認定には知識と経験が必要であり、マニュアル通りに行えば、誰でも簡単に認定できるというものではない。認定マニュアルを決めた場合、それがひとり歩きする懸念がある。例えば、知識と経験が無くても、認定マニュアル通り認定したら、その認定が確固たるものとして後々使われるなどの事態が懸念される（トーク）。
- ・堆積学が専門でない人による津波堆積物の認定や研究成果をどう評価するかが問題である（トーク）。
- ・認定マニュアルは、最終認定のマニュアルではなく、「分析（観察）項目マニュアル」としておけば問題が生じないのではないか。すなわち、最終判断は専門家がすること。この、分析（観察）項目マニュアルでは、津波堆積物の認定のため、あるいは津波情報抽出のため、「砂層」の何を見ればいいのか記載されていることとする（トーク）。
- ・認定基準とは別に、すでに記載されている津波堆積物の

カタログ的なものを日本堆積学会で作ってはどうか。その際には認定の確実度ランクつきにした方がよい（トーク）。

- ・津波堆積物に関する窓口を作ってはどうか。津波堆積物の認定やその他全般についてわからないことがあればここに聞けという窓口をつくと良い（トーク）。
- ・Wikipedia の津波堆積物の項目を編集したうえで、日本堆積学会のウェブサイト上での詳細な記載・マニュアルへリンクさせると良いのではないかと。この際には、津波堆積物の認定に必要な項目などを示す（トーク）。
- ・津波堆積物の論文リスト、関係機関のリンクをまとめたページなどを日本堆積学会ウェブサイトで作ると良い。このことで、文献・参考資料の検索をしやすくする（トーク）。
- ・日本堆積学会内にワーキンググループを結成して活動してはどうか。活動内容としては、津波堆積物に関する講習会、マニュアル、ガイドラインの作成など。最初は簡単なものから始める。堆積学スクールのなもので講習会を行う（トーク）。

調査手法：

- ・津波堆積物から得られる情報は再来周期・規模だけではない。流れの破壊力、被害、浮遊物の移動、地形の影響などについても注目し、堆積物からの情報収集を必要がある（シンポ）。
- ・津波堆積物があれば津波が来たという証拠になる。しかしながら、津波堆積物がない場合には、津波が無かったというわけではない。津波が無かったことを証明するのは難しいが、どのように証明したらよいか？（シンポ）
- ・堆積環境による津波堆積物の保存可能性指標を示すべき（どのような堆積環境だと津波堆積物が残るのか、どのような環境のどのような場所では侵食されて残らないのか）。この点は、津波堆積物調査の際にどこを調べればよいかの指標となる（シンポ）。
- ・津波堆積物調査に関し、どのような調査をどれだけ行ったら、津波があったのか無かったのかがわかるというガイドラインが必要である（シンポ、トーク）。
- ・考古学者との連携を深めるべき。遺跡に残された津波記録にも注目していくことによって、詳細な年代論を論じることができる（シンポ、トーク）。
- ・いつまで遡って検討すればよいのか（千年前まで？一万年前まで？）

実験・シミュレーション：

- ・今回の地震で津波そのものが観測されているので、今後は、これらの現実のデータに基づいて実験のパラメータを決めるべきであるし、実験・モデルの検証にも使うべきである（シンポ）。

2. ステップ2: 基準に基づく実調査とモデリング・シミュレーション等

ステップ2は、津波堆積物認定基準やガイドラインの確立の後、基準に基づき、未調査地域の調査もしくは調査地域の再調査を行う段階である。津波の実験、モデリングやシミュレーションを行うケースでは、実解析を行う段階に相当する。ステップ2に関しては、未調査地域の調査に関する考え方、地域自治体との関係、資試料の保管等の意見が出され、活発な議論が交わされた。

- ・日本列島における津波堆積物の報告例マップを見ると、日本海側や九州では津波堆積物があまり見つかっていないことになっている。これは、津波が無いというより、調査事例が少ないからである。早急に津波堆積物調査を行うべきである（シンポ）。
- ・歴史津波記録が無い地域では、堆積学に基づく調査（津波堆積物調査）が重要な役割を果たす。これらの地域についてはとくに津波堆積物調査を行うべきである（シンポ）。
- ・未調査地域や歴史津波記録の無い地域は、いずれ津波堆積物の調査が行われるべきであるが、研究者の自由は守られるべきである。調査研究を強制されるべきではない（トーク）。
- ・調査データベースは強制にすべきではない。調査の空白域を知りたい場合には、各県の研究機関に問い合わせるのが良い方法であろう（トーク）。
- ・津波堆積物調査は、その地域の自治体の動きと連動するのが望ましい。津波調査の科研費申請を行い、その研究成果をもって自治体に働きかけるのが良い。他学会や放射線関係で科研費申請を計画しているところもある（トーク）。
- ・誰がどこで何を調査しているかという情報を知るためのシステムがあれば便利であるが、現状は無い状況にある。とりあえずは連合大会の津波セッションなど、学会セッションやシンポジウムや論文検索等で知るしかない（トーク）。
- ・Wikipediaの津波堆積物の項目を編集して日本堆積学会のウェブサイトへリンクさせる案に関連し、津波堆積物の説明や認定基準の記載のみならず、誰がどこで調査しているかについても示したら良い（トーク）。
- ・遺跡調査のように、津波堆積物調査についても公開を義務付けたらどうか。ボーリングコアの保存期間も短すぎる。資試料の整理と保存の必要性がある（トーク）。

3. ステップ3: 結果・情報の共有・議論および分野間クロスチェック

ステップ3は、得られた津波堆積物調査結果や実験・モデリング・シミュレーション結果および関連情報を、同一

分野内および他分野間で共有し議論していく段階である。結果・情報の共有や議論によって、単に連携や知見の拡大が望めるばかりでなく、成果のクロスチェックの役割も果たすことになる。津波シンポジウム時および堆積学トークトーク時ともに、このステップの必要性和方策についての意見が多く出された。ステップ3に関する議論内容は以下の通りである。

- ・津波堆積物は堆積学会員だけではなく、多くの分野・学会の人が研究しているので、交流・意見交換の場が必要である。他分野に対して、堆積学が何をしているか、情報提供をしていく必要がある。例えば、地球惑星連合大会での合同セッション開催は絶好の機会となりうる（シンポ）。
- ・他学会、他分野との共同シンポジウムの開催などでつながりを作るべきである（トーク）。
- ・考古学者との連携は重要である。遺跡に残された津波記録に注目することによって年代や津波規模等の重要情報が得られる（シンポ、トーク）。
- ・埋蔵文化財センターや教育委員会から発掘情報がもらえるようなつながりがあるとよい（トーク）。
- ・考古学者のみならず、歴史学者、郷土史家と連携することも重要である。これらの専門家の方々に地質学的・堆積学的な地層の見方をまず学んでいただく。そのうえで津波堆積物の議論をすべきである（トーク）。
- ・今回の地震で観測された津波そのものの情報・データを多分野間で共有していく必要がある（シンポ）。
- ・津波の解析や対策は、多分野間の共同作業となる。堆積学関係者としては、津波堆積物（砂層）の特徴や認定方法および含有情報について、工学系の人に分かってもらう必要がある。その際には、津波堆積物に過度の期待を持たれても困るので、堆積学的解析の現状（可能性と限界）を示すべきである（トーク）。
- ・多分野間の連携の際には、地球科学そのものの不確実性を理解してもらう必要がある（トーク）。
- ・分野間連携を行うには、まず日本堆積学会内で津波堆積物の認定基準をはっきりさせる必要がある。そのうえで学会としての意見、提言を出す（トーク）。
- ・誰が、どのように研究成果を評価し、防災計画に反映させるのか？これには関連多分野間でのクロスチェック機能が必要である（シンポ）。
- ・今回の甚大な津波被害を受け、古地震・津波の「最大クラス」を示すことが社会的要請となってきている。最大クラスを示すためには、過去の事例を先入観無く考慮するとともに、関連する多分野間の連携が必要である（シンポ）。

4. ステップ4: 社会への情報発信

ステップ4は、研究成果・情報の社会への発信の段階であり、社会的要請にどのように応え、どのように社会に発信するかが問われることになる。情報発信に関しては、以下の意見が出され、議論された。

- ・社会への情報発信が必要であるが、深刻な人材不足のため、社会のニーズに迅速に答えられない状況にある（シンポ）。
- ・津波堆積物から何がどこまでいえるのかのガイドラインを示すべき（トーク）。
- ・過去の痕跡に基づいて、浸水域などの情報発信をしていくべき（シンポ）。
- ・自治体は防災計画（ハザードマップ）を作らなければならないが、意識はあっても知識のある人が足りない。各自治体に一人ずつ専門家の担当がいるのが理想であるが、現実是这样になっていない（トーク）。
- ・ハザードマップを自治体を作る際には専門家の意見を聞くようにいろいろな場で主張すべき（トーク）。
- ・ハザードマップを自治体を作った後のフォローが重要であるにもかかわらず、手薄になっている。ハザードマップをどのように使うか、長期的に教育、アウトリーチで貢献することもできる（トーク）。
- ・ハザードマップの有効活用法の一つとして、他分野の専門家と協力して街づくりに言及すべき。ハザードマップをもとに、浸水可能性地域に住むべきではないなどの指摘をすべきである（トーク）。

5. ワーキンググループの立ち上げ

以上の、津波シンポジウムでの総合討論を踏まえた堆積学トークトークでの議論の場では、今回出された様々な方策の実行や対処のための「津波ワーキンググループ」を日本堆積学会内に設立すべきとの意見が出され、議論の結果、設立について参加者の合意に至った。日本堆積学会津波ワーキンググループの当面の主要タスクとしては、(1) 津波堆積物に関する講習会やワークショップを企画・開催すること（講習会については、研究者向けと、一般向けを分けて開催すべきとの意見が出されている）、(2) 津波認定マニュアル（上記のように最終認定マニュアルではなく、認定のための観察・分析事項マニュアル）や、ガイドラインを作成・制定する、(3) 津波堆積物カタログを作成する、(4) 誰（個人、研究機関、調査会社）がどこで何を調査しているかのデータベース構築の検討を行う、などが挙げられた。このうち、マニュアルやデータベースについては、他学会との連携が必要となることから、地球惑星科学連合規模のとりまとめが必要となる。

本津波ワーキンググループに関しては、後日、日本堆積

学会運営委員会において発足が正式承認され、後藤和久氏（東北大学災害科学国際研究所）、小松原純子氏（産業技術総合研究所）、藤野滋弘氏（筑波大学）を当面のメンバーとすること、および日本堆積学会運営委員会に計画や作業進捗を逐次報告し承認を得ることが決定している。

本津波ワーキンググループの最初の本格的活動として、地球惑星科学連合2012年大会に先立つ2012年5月18日と19日の2日間にわたり、第1回目の津波堆積物ワークショップおよび野外巡検が、千葉大学および房総半島を会場として実施されている。

テーマ2: 火山災害と堆積学

今回の堆積学トークトークのメインテーマは「災害と堆積学：堆積学のできること・すべきこと」であったことから、地震津波災害と堆積学の役割（テーマ1）のみならず、他の災害（地滑り、火山災害、大雨災害など）と堆積学の役割についても、議論を展開する予定となっていた。しかしながら、喫緊の課題となっているテーマ1に関する議論が白熱し、全体時間のうちの多くの部分を費やすこととなったことから、テーマ2を「火山災害と堆積学」に絞り、片岡香子氏（新潟大学災害・復興科学研究所）によるショートトークのみとした。片岡氏の火山災害に関するショートトークでは、海外のおもな火山地帯における火山災害の実例や、火山性堆積物を用いた火山災害の危険性予知の研究例等が、ふんだんな写真を用いることによって紹介された。

まとめと今後の方向性

本堆積学トークトークでは、2011年3月11日の東日本大震災を契機として高まっている堆積学への社会的要請にどう応えるかを主眼として議論が進められた。当初の予想に反し、議論は非常に白熱し、津波堆積物の認定基準に関する意見から、社会への発信や働きかけにかかる議論まで、多岐に渡る議論展開となった。その結果として、社会的要請に対する日本堆積学会の行動指針をまとめ、行動を始めるための非常に良い機会となったとともに、今後の具体的な行動を主導する「津波ワーキンググループ」の結成につながることができた。こればかりではなく、本堆積学トークトークでは、上述のように、ステップ1～4の作業ステップ各段階において研究や活動を進める上での、詳細かつ有益な意見が多数提案されている。今後は、結成された津波ワーキンググループを中心として、今回提案された意見や指針に基づき、日本堆積学会として機能的に行動を起こしていくことが肝要であろう。