

アジア・モンスーン地域の災害状況と対応を包括的に比較する国際ワークショップ
"International Workshop on Comprehensive Comparison of Disaster Situations
and Responses in the Asian Monsoon Region"

会場：岡山理科大学 50周年記念館 会議室 & オンライン空間

Venue: Okayama University of Science, Okayama, Japan

■ 2023年10月21日（土） 1日目 (21th, Oct. (Sat.) 2023) Day 1 ■

Coffee & Registration (コーヒー & 参加登録) 10:00-

Program Inauguration (開催趣旨) 13:00-13:15 Dr. Shinji MIYAMOTO (宮本 真二)

【Session I: 13:15 -14:15】

Session Chair (座長) : Dr. Shinji MIYAMOTO (宮本 真二)

演題番号	時間	タイトル	演者
1	13:15- 13:30	流域連携事業に見る流域共同管理の社会的意味 —福岡地区水道企業団の参加事業を事例として—	佐藤 梨帆 (東京農業大・院) 吉野 馨子 (東京農業大)
2	13:30- 13:45	南アジアにおける周期的な地表水位変動に伴う洪水の実 態と適応の把握に向けて —MODIS と VIIRS 衛星画像を用いた地理的及び経時的 分析の検討—	東城 文柄 (東京外国語大)
3	13:45- 14:15	洪水とともに生きる —インド、アッサム州ブラマプトラ渓谷における地域社 会の先住民の対応—	ニッタロンダ デカ (ゴウハティ大)

Break (休憩) 14:15-14:30

【Session II: 14:30-15:00】

Session Chair (座長) : Dr. Ken MASUDA (増田 研)

演題番号	時間	タイトル	演者
4	14:30- 14:45	災害伝承と住民の防災意識 —災害時 いのちが助かるまちづくりへ—	金藤 純子 (岡山大・院)
5	14:45- 15:00	2018 (平成 30) 年 7 月豪雨災害から復興への記録 —被災の対応と今後—	三宅 健文・永野 裕二 (倉敷市・防災推進課)

Break (休憩) 15:00-15:15

【Session III: 15:00-16:15】

Session Chair (座長) : Dr. Hideki YAMAMOTO (山本 秀樹)

演題番号	時間	タイトル	演者
6	15:15- 15:30	原爆死者数の算出 —長崎市のコミュニティ碑 (1946-1955) を手がかり とした被害の検証—	増田 研 (長崎大)
7	15:30- 15:45	日本の近代治水政策による洪水災害の変容と その評価	宮本 真二 (岡山理科大) ほか
8	15:45- 16:00	ネパール、マナンの集落の鳥類相の特徴	大西 信弘 (京都先端科学大)
9	16:00- 16:15	自然災害は人工災害である —バングラデシュに学ぶ名古屋での新しい 農業と生活様式の実践 —	安藤 和雄 (京都大／名古屋大) · 内田 晴夫 (京都大)

【Session IV: 10:00-15:15】

Session Chair (座長) : Dr. Bunpei TOJO (東城 文柄)

演題番号	時間	タイトル	演者
10	10:00-10:15	周辺環境の認知度と災害時の行動の関連 —地域理解度による影響検証—	瀬戸口 朋菜 (岡山大・院) · 松多 信尚 (岡山大学)
11	10:15-10:30	建造物の立地分析を通した住民の洪水認識 —岡山県倉敷市における2018年豪雨災害の事例—	ファルハナ アクテル · 浅田 晴久 (奈良女子大)
12	10:30-10:45	広島土砂災害、西日本豪雨災害の住宅変遷(倉敷市) —災害と都市開発の関連性について—	中田 樹宏 (岡山理科大・院) · 宮本 真二 (岡山理科大)

Break (休憩) 10:45-11:00

【Session V: 11:00-12:00】

Session Chair: Dr. Nobuhiro OHNISHI (大西 信弘)

演題番号	時間	タイトル	演者
13	11:00-11:30	バングラデシュのハオール生態系における洪水の影響 を受けた農業システム	ラシュドール ラーマン (バングラデシュ農業大) · 宮本 真二 (岡山理科大)
14	11:30-11:45	西日本豪雨災害の経験 —地域開業小児科医の視点からの考察—	高杉 尚志 (高杉こどもクリニック)
15	11:45-12:15	公民館(CLC)を活用した地域防災の取り組み —岡山から世界への提言—	山本 秀樹 (帝京大学) · 加藤 勉 (SDGs いたばし ネットワーク) · 原田 華代 (有限会社レイ)

Lunch Break (昼食休憩) 12:15-13:15

【Session VI: 13:15-13:30 (Online)】

Session Chair: Dr. Md. Rashedur RAHMAN (ラシュドール ラーマン)

演題番号	時間	タイトル	演者
16	13:15-13:30	商品フロンティアにおける農業変化の反映 —インド、アッサム州ゴルパラ地区からの証拠—	ガーラウ ビカシュ ブーヤン (ゴルパラ大/ゴウハティ大)
17	13:30-13:45	ネパール、サンジャ山中麓の異なる農業生態系における土壤特性と土壤微生物バイオマス	チャンドラ プラサド ポクレル (トリブバン大) · 安藤 和雄 (京都大) · バルシヤ パラジュリ (トリブバン大) · 宮本 真二 (岡山理科大) · 大西 信弘 (京都先端科学大)

Break (休憩) 13:45-14:00

【General Discussion (討論) 14:00-14:45】

Session Chair (座長) : Dr. Shinji MIYAMOTO (宮本 真二) and Dr. Hideki YAMAMOTO (山本 秀樹)

【Concluding Remarks & Vote of Thanks (結論とお礼挨拶) 14:45-15:00】

Session Chair: Dr. Hideki YAMAMOTO (山本 秀樹)

主催：「学校法人 加計学園 岡山理科大学」

共催：「多文化共生と災害に関する研究会」（代表：帝京大学 山本秀樹）

「SDGs いたばしネットワーク」（代表：下島幸泰）

後援：倉敷市

Organized by Okayama University of Science, Okayama, Japan in collaboration with Study Group on Multicultural Conviviality and Disaster and SDGs Itabashi Network, Tokyo, Japan

Supported by Kurashiki City

Research Grants (研究助成)

This international workshop was financially supported by JSPS KAKENHI Grant Number 22H00039; Grant-in-Aid for Scientific Research (A) "Interdisciplinary Study for Solving Global Issues by Shifting Disaster Theory in Asian Monsoon Area" (led. By Dr. Shinji MIYAMOTO, Okayama Univ. of Sci.) and Research Grants of Tokyo Geographical Society, International Geoscience Meetings Held in Japan "Comprehensive Comparison of Disaster Situations and Responses in the Asian Monsoon Region"

(led. By Dr. Shinji MIYAMOTO, Okayama Univ. of Sci.) .

日本学術振興会、科学研究費補助金、基盤研究(A)「アジア・モンスーン地域の災害論の転換によるグローバル問題の解決にむけた学際的検討」(研究代表者；岡山理科大学・生物地球学部・准教授：宮本真二。2022～2026年度)

東京地学協会 国際研究集会助成金「アジア・モンスーン地域の災害状況と対応を包括的に比較する国際ワークショップ」(研究代表者；岡山理科大学・生物地球学部・准教授：宮本真二。2022年度)



■ 研究発表

流域連携事業に見る流域共同管理の社会的意味 —福岡地区水道企業団の参加事業を事例として—

The Social Meaning of Cooperative Management of Basin Area -A case study of forest's headwater conservation activities by Fukuoka Waterworks Enterprise-

佐藤 梨帆（東京農業大学・院）・吉野 馨子（東京農業大学）
Riho SATO (Graduate School, Tokyo University of Agriculture) and
Keiko YOSHINO (Tokyo University of Agriculture)

I. 研究の背景

2017（平成29）年7月の九州北部豪雨では、九州北部地方を中心に観測史上記録的な豪雨となり、特に被害の大きかった九州最大河川筑後川の流域では豪雨によって山林が削れ、発生した大量の流木が甚大な住宅被害を引き起こした。

このような山林崩壊による流木被害を抑えるために、森林の根系支持力の強い種による育林、適切な間伐の実施等の森林整備により、森林による土砂災害防止機能の効果を高めることは急務である。しかし実際、そのような森林整備は国などの行政によって行われていることがほとんどであり、その地で生活し、実際に被害を受ける流域圏住民の関わりについて言及されたものはあまり多くない。森林整備などの地域資源管理は、その流域圏に災害防止機能という恩恵を与えることからも、上下流域住民全体の課題として「災害に強い森づくり」を考える必要がある。

II. 先行研究

流域圏や地域住民を主体とした地域資源管理についての国の施策はいくつか存在するが、地域住民の森林管理への積極的な関与の醸成が見られないなどの課題がある。また、先行研究からは、地域住民による協働・自治的な働きかけが流域圏での森づくりに重要となる点が指摘されている。そこで本稿では、「上下流域双方の地域住民の協働・自治性」に注目しながら、流域圏における地域資源管理の実態について、九州北部を事例として明らかにしていくことを目的とした。

III. 調査対象

調査対象として、九州北部を流れる筑後川水系において、上下流域住民による相互理解を深めるための交流事業を行っている福岡地区水道企業団の参加事業から事例を選定した。具体的には、「水源涵養林育林活動」に分類された7団体の活動のうち、上下流域双方の主体的な参加があり、かつ事業の継続に成功している「ひと山まるごとガーデニング（大山町）」「200海里の森づくり植樹交流会（中津江村）」の2つを選定した。両事例とも実施地は筑後川の水源地がある大分県日田市に位置する。大分県日田市は、森林率82.6%、民有林率95.9%、人工林率76.1%と大部分が森林を占め、大分県の丸太生産量の3割を担う、日本でも代表的な林業地である。

事業の現状と成果について、事業主催者や関係者からの聞き取りや参考資料をもとに調査を行った。調査した項目はすべてで12項目（開始時期・取り組み開始の契機・実施場所・上流側運営主体・下流側運営主体・その他参加者・事業目的（実行委員会が設定）・都市圏住民、地域住民の参加目的/意識・事業内容・参加地域住民の負担・成果・副次的効果）である。

IV. 結果

調査結果として、双方ともに事業の契機として平成3年の台風被害があり、地域の存続に対する緊迫した危機感から山の再生事業に乗り出したことがわかった。運営としては、上下流域の行政や地域団体などが実行委員会を設立し行われていた。地域の参加では水源林地域住民の他に、多くの一般の下流域住民が公募によって参加しており、下流域住民で高いニーズがあることがわかった。参加目的からは、中津江村では、「山の維持と経済効果による地域振興」、大山町では、「山の有効活用に重点」が置かれており、事業内容としてもその目的に沿った内容となっていた。また、水源林地域の住民にとって、無給での協力体制が負担となっている可能性が示唆された。本事業の成果として、被害を受けていた山の再生や山の維持管理の一助となったことや、上下流域住民の相互理解に役立ったことが挙げられた。そして、大山町では本事業から様々な事業が派生し展開を続けており、山の利用を活かした関係人口の拡大に貢献していることがわかった。

V. 考察

最後に本研究の視点である「上下流域双方の地域住民の協働・自治性」に着目しながら、事業による成果と社会的意味について考察した。1点目に、政府からの押し付けではなく、受け入れ地域自体が地域資源管理活動に参加する意味を見出せていることで、自発的な活動や地域内での協力体制の確立につながり、上流域の荒廃した山の再生などに効果を発揮していく。また、それは受け入れ地域住民の中で共通する「平成3年の台風被害」という緊迫した生命の危機を感じさせる体験が、このような参加意欲と結びついている可能性が示唆された。2点目に、下流域住民は、流域管理における潜在的なニーズの高さに加え、上流域との深い関わり合いが上流域地域への愛着を生み、主体的参加に拍車をかける効果を発揮していた。3点目に、本事業は上下流域住民における水源林への理解と関心を高める効果をもち、水源林住民自身も山の価値の再認識につながる効果を発揮した点が挙げられ、水源林管理の価値認識の高まりが活動資金の重要な出資者を育てる可能性が示唆された。4点目に、本事業をきっかけとし広がる様々な活動の輪が、長期的に見ると流域全体にとっての防災効果を高めることにつながる可能性を持ち、特に大山町での共有林での活動の場合、これまで地域の負担でしかなかった山が、他地域住民との交流の場として新たな経路を見出す可能性が示唆された。一方、課題としては、本活動自体では流域圏全体の災害防止機能向上などに対して微々たる効果しか与えられていない点が挙げられる。しかし、他の活動への展開や上下流域住民の水源林に対する価値認識の向上など、将来大きな効果をもつ可能性のある動きは存在し、その芽となる活動の支援こそ今後重要な意味をもつと考えられた。他には、無給による労働力提供を行っている上流域住民の負担が挙げられ、上流域住民の現状に配慮した形での活動の展開が求められているといえよう。さらに、本事例のような初心者向けの体験活動以外に、下流域住民参加型のより本格的な作業など、上流域住民の実質的な作業補助となる活動についても検討すべき課題だと考えられる。

■ 研究発表

南アジアにおける周期的な地表水位変動に伴う洪水の実態と適応の把握に向けて —MODIS と VIIRS 衛星画像を用いた地理的及び経時的分析の検討—

Towards Understanding the Realities and Adaptations to Flooding Amid Periodic Surface Water Level Changes in South Asia - Considering Geospatial and Time-series Analysis via MODIS and VIIRS Satellite Imagery -

東城 文柄 (東京外国語大学)
Bumpei TOJO (Tokyo University of Foreign Studies)

I. 気候変動（洪水）問題における南アジアの概況とワークショップのテーマの関係性

近年のグローバルな環境問題において、「気候変動」は特に大きな関心と注目を集めている。2023 年夏は異常高温（火災）が世界各地（特に北米、ヨーロッパ、日本等）で大きくフォーカスされた。しかしながら、1970 年代以降の自然災害発生件数に関する統計資料（EM-DAT, CRED 2023）によれば、特に 2000 年代以降件数を大きく伸ばしてきたのは洪水災害で、2021 年時点での「洪水数/自然災害総数」比率は 50.5%にも達している。ここからは、気候変動（自然災害）の主たる問題が洪水問題であることが伺える。加えて、世界の洪水災害のリスクの 45.1%は南アジアに集中している（World Resources Institute 2013）。本研究の分析対象地域のひとつである（加えてインドと並んで洪水被災者人口が世界で最も多い国である）バングラデシュでは、「気候（変動）難民」という言葉に象徴されるように、災害としての地表水位変動（洪水）が大きな社会問題のひとつと見なされている。毎年平均 70 万人のバングラデシュ人が洪水により避難を余儀なくされ、首都ダッカのスラム人口の最大 70%は洪水に起因した農村人口の流入に起因していると指摘されている（National Geographic、2019）。

以上のバングラデシュの報道の事例からは、「気候変動に連動して災害的な洪水が年々増大し、これに伴って離農・離村（難民化）も拡大してきた」という図式には疑いのないよう思える。一方このワークショップでは、洪水現象に対する既存の災害研究の視座に対して、水位変動というローカルな自然現象を単なる災害として抑え込もうとするのではなく、周期的な洪水災害を避けつつも、水位上昇期から利水するなどの「恵み」を引き出そうと対応（適応）してきた活動として再評価しつつ、アジア・モンスーン地域の水害状況と対応（適応）を包括的に比較することが大きなテーマとなっている。以上を踏まえて本研究では、第一には MODIS 衛星画像を過去 10 年間に渡って分析し、南アジアの周期的な水位変動（洪水）が具体的にどの地域でどのように生じて（拡大して）きたか、そしてそれぞれの地域において洪水への適応（土地利用）がどのように見られてきたかを定量的に比較（地図化）する手法の構築可能性を検討した。第二には、VIIRS 衛星の夜間光画像を上記と同期間・同範囲で分析して、同地域における社会経済発展に伴なって、人々が洪水の起きやすい地域へと居住域を拡大してきた過程や、洪水後の過疎化の実態などが定量的に分析可能かどうかを検討した。

II. MODIS 衛星画像を用いた広域的・経時的な洪水分析手法の検討

MODIS/MOD09A1 衛星画像を用いた土地被覆・土地利用分布地図作成のための NDWI（水域）, NDVI（植

生), NDSI (土壤) 指標のフェノロジー分析フローを確立し、これらの広域的な洪水分析への応用可能性について検討した。南アジアの主要地域は、MODIS 画像では約 7 シーン (1 degree/granule) の画像でカバーされる。MODIS 衛星画像は NASA の EARTHDATA SEARCH のデータサーバから無料で入手可能であるが、同範囲・期間に該当する衛星画像は合計で 3,000 枚を超える、分析に要する手間と時間は膨大となった。そこで統計プログラミング言語 R で、データサーバから大量の画像データを直接 DL し、NDWI, NDVI, NDSI の算出などまで自動で行うスクリプトを構築した。上記 3 つの指標による見た目による観察によって、土地被覆 (土壤・植生・水域) 条件の変化は「ある程度まとまった領域が」「特有のパターンで」生じている (=類似環境) ことが見て取れた。そこでそうした「類似環境」を定量的 (統計学的) に分類して (=分類クラス)、それらを分布画像として視覚化 (分類クラス画像の作成) した。

III. VIIRS 衛星 VNP46A2 (補正済み夜間光) 画像を用いた居住域拡大と過疎化のモニタリングの検討

近年、衛星から観測される夜間光 (Black Marble) は社会活動の分布及び変動の面的指標として、COVID-19 の社会へのインパクト評価、災害からの復興、エネルギー、都市の土地利用変化、紛争、移民、違法・無報告・無規制漁業のモニタリングなど、様々な環境・社会問題研究への応用が模索されている。本研究では VIIRS/VNP46A2 衛星画像 (1 degree/granule) を用いて、上述した MODIS 衛星画像から定量化した南アジアの洪水影響範囲に焦点を当てて、それらの地域でどのような居住域の拡大・発展及び衰退 (消失) が生じているかの定量化 (地図化) の可能性を検討した。分析に先立って、夜間光画像の入手及びデータプロセシング全般の検証と自動化 (R スクリプト化) に着手した。初めに MODIS 衛星画像と同様に EARTHDATA SEARCH のデータサーバより画像の DL を試みたが、DL したデータに多くの問題 (欠損日、DL できたデータの破損) があることが明らかになった。そこで代わりに LAADS DAAC データサーバから DL を行うようにしたところ、これらの問題は解消した。更にデータプロセシング全般についても、自動処理含めて手順が整備できた。

IV. まとめと議論

洪水分析および夜間光分析共に、ここまで得られた研究成果で大規模データをハンドリングするための分析フローがおおよそ確立できた。第一に MODIS/MOD09A1 衛星画像 (NDWI ほか) を活用して、広域・長期間に渡る (災害的な) 洪水域分析が出来る見込みがある程度得られた。第二に VIIRS/VNP46A2 衛星画像 (夜間光) についても利用上のノウハウを蓄え、洪水域の夜間光変動追跡の見通しを得た。上記 2 つの情報を紐づけることで、「洪水被害の分布とその後のミクロな社会変化」の量的なデータ (地図) の作成が視野に入ってきた。更に作成した地図に、現地資料やフォーカスエリア (現地調査地域) の質問票調査・定性的な聞き取り調査データなどの情報を組み合わせることが、より発展的な研究テーマとして提示できるだろう。

文献

- EM-DAT, CRED (2023) : <https://ourworldindata.org/grapher/natural-disasters-by-type>
- World Resources Institute (2013) : <https://www.wri.org/insights/worlds-15-countries-most-people-exposed-river-floods>
- National Geographic (2019) : <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/climate-change-drives-migration-crisis-in-bangladesh-from-dhaka-sundabans>

Living with Floods: Indigenous Responses of Local Communities in the Brahmaputra Valley of Assam, India

Nityananda Deka

Department of Geography, Gauhati University, Guwahati, India- 781014

ABSTRACT

This research investigates how indigenous communities in Assam's Brahmaputra Valley respond to annual floods. The flood hazards, exacerbated by climate change and human activities, pose significant challenges to the river valley. The study aims to foster collaboration among indigenous knowledge, scientific expertise, and government authorities for effective flood management. It also explores diversifying livelihoods, resilient agricultural practices, and long-term adaptation strategies of different ethnic communities. By examining the interplay of tradition and modernity, this research seeks to provide insights into sustainable solutions for mitigating flood impacts while preserving the ecological balance in the valley.

Keywords: flood hazards; indigenous response; traditional flood adaptive measures; community resilience; risk assessment and management; Brahmaputra valley

INTRODUCTION

The Brahmaputra valley of Assam is one of the most severely flood affected river valleys of the world (Fig.: 1). Among the physical hazards of the valley, flood is the most devastating one making the life and livelihoods of the floodplain dwellers unbearable. The valley by virtue of its distinct physiographic set up, varied hydrological conditions, different pedological compositions and diverse land use patterns has been experiencing severe floods in every summer (June –September) (Bhuyan et al., 2023). More than 40% of the total geographical area of Assam (3.2 million hectares) is reported to be flood-prone accounting for 9.4 % of the country's total flood-prone area (Goswami, 2008). The valley experiences at least 2-3 major flood waves every year during the monsoon season.

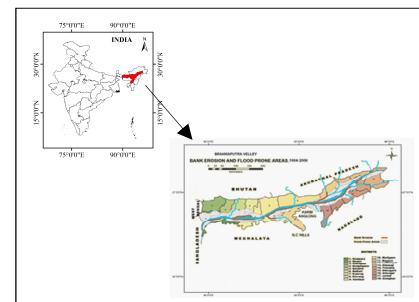


Fig. 1: Study area

The indigenous communities residing in the Brahmaputra Valley have developed traditional flood adaptation techniques to contend with the recurrent inundations, demonstrating their resilience in the face of flood-related challenges. In view of these formidable challenges, the valley urgently calls for a holistic flood management strategy that also ensures ecological balance. Striking a balance between environmental preservation and safeguarding lives and livelihoods is imperative. Moreover, facilitating collaboration and knowledge sharing among indigenous communities, scientific experts, and governmental authorities holds promise for more effective solutions that enable the Brahmaputra Valley to thrive in the face of its perennial flood predicament. It is within this overarching context that the

present research has been undertaken for rigorous investigation.

RESULTS AND DISCUSSION

The Brahmaputra Valley in Assam has long been grappling with recurrent and severe flooding, setting it apart from other states due to the extent and duration of the flood water inundations. Roughly 39.58% of Assam's total land area is considered flood-prone, accounting for about 9.40% of the entire flood-prone area in India (Sharma et al., 2010). Around 14 districts within the Brahmaputra valley annually face flood hazards, and heavy floods have occurred nearly every alternate year over the past few decades. Notable instances of severe flooding took place in 1954, 1957, 1962, 1966, 1968, 1972, 1974, 1977, 1978, 1984, 1987, 1988, 1990, 1991, 1998, 1999, 2000, 2002, 2004, 2012, 2013, 2018, 2019, and 2022.

However, the flood occurred in 2004 was the most devastating one in the recorded history of flooding in the Brahmaputra valley. The 2004 Assam flood affected 28.5 million ha of land, 12.57 million ha of cropland, 12.3 million people, and 10,560 villages besides claiming 251 human lives and large numbers of cattle and wildlife (Goswami, 2008). The floods in 2016 affected 18 lakh people and damaged approximately 490,000 acres of farmland, leading to significant crop loss in Assam tea plantations. The Kaziranga National Park was severely impacted, with around 300 wild animals reported drowned. The floods of 2020 coincided with the Covid-19 pandemic, affecting 5 million people and damaging 267,203 hectares of cropland, resulting in 149 casualties and the loss of 150 animals. In 2022, more than 6 lakh people were affected, with 25 casualties, extensive damage to villages, and over 60,000 hectares of crop area impacted.

CONCLUSION

The present study addresses the recurrent flood challenges and indigenous responses to these challenges in Assam's Brahmaputra Valley. These floods, driven by factors such as the behavior of the Brahmaputra River, climate change, and human activities, necessitate a comprehensive flood management approach. Therefore, given the vast extent of the Brahmaputra basin, which encompasses various geo-hydrological settings, it needs to be studied comprehensively so that both short-term and long-term measures may be adopted to manage flood hazards in the valley.

REFERENCES

1. Bhuyan, M. J., Deka, N., & Saikia, A. (2023). Micro-spatial flood risk assessment in Nagaon district, Assam (India) using GIS-based multi-criteria decision analysis (MCDA) and analytical hierarchy process (AHP). *Risk Analysis*. DOI: <https://doi.org/10.1111/risa.14191>.
2. Goswami, D.C. (2008): Managing the Wealth and Woes of the River Brahmaputra, *Facets of the North-east*, Ishani, 2(4).
3. Sharma, N., Johnson, F.A., Hutton, C.W. and Clark, M. (2010): Hazard, Vulnerability and Risk on the Brahmaputra Basin: A Case Study of River Bank Erosion, *The Open Hydrology Journal*, 4, Pp. 211-226.

■ 研究発表

災害伝承と住民の防災意識 —災害時 いのちが助かるまちづくりへ—

Disaster Folklore and Residents' Disaster Prevention Awareness Creating a Town that Saves Lives during Disasters

金藤 純子 (岡山大学・院)
Junko KANETO (Graduate School, Okayama University)

I. はじめに

1955 年～1973 年の高度成長期に就業機会を求めて地方から三大都市圏への急激な人口の一斉移動が生じた。夫婦と子供からなる核家族という標準世帯が形成され、その核家族はマイホームを求め、新たに開発された造成地である郊外に移住した。日本全国の住民の高齢化に伴い、移住先のまちの高齢化も進んでいる。なかでも、まちにおける高齢者の増加は、地方より東京圏や大阪圏が深刻になっている。2015 年と 2005 年の比較において、住民における高齢者の占める割合の増加率は、地方圏が 7.4% であるのに対して、首都圏は 59.3%、大阪圏は 37.5% である。さらに同居家族が介護する比率は、2001 年の 71.1% から 2019 年 54.4% に減少しているが、大都市圏での介護職員数が不足している状況は今後も続くと考えられる。移住先はもともと水田や畠であったところを宅地にしており、災害リスクの高い浸水想定区域内であることが多い。1995 年を基準とすると、2015 年において浸水想定区域内世帯数は、山口県を除き 46 都道府県で増加しているという報告がある¹⁾。これは、浸水リスクの高い地域の宅地化が進んでいることを示しており、前述のことと合わせて考えると、高度成長期に、このリスクの高い地域に移住してきた家族が高齢化していることになる。逃げ遅れの多くが高齢者であることが指摘されており、高度成長期から続く住宅の形成が、災害に脆弱なまちの形成につながっている。これらのことを勘案すると、近年の地球温暖化に伴う気候危機が引き起こす災害の激甚化に対して、安全安心な街づくりを実現するには、自助・共助の役割がますます重要になる。しかしながら、現在でも浸水リスクの高い地域の宅地化が進んでおり、その地域への転入者の増加による地域コミュニティの形成が困難となっているのも実情である。

したがって本研究では、これらの課題を解決する方策としての地域伝承碑や寺社仏閣に残る災害の記録の有効活用あるいは身近な商業施設を避難所以外の逃げ場所、一時避難所として利用することに注目したまち作りを検討するものである。本研究の成果が、地縁、血縁に加えた「ゆるやかな縁」でつながる共助が存在するまち作りの契機になれば幸いである。

II. 倉敷市真備町の人口推移の特徴

発災後の研究では、被災地倉敷市真備町において、過去の農地転用と住宅形成時期、浸水深との関係について調査が行われている。例えば、倉敷市真備町で 2.0 m 以上 5.0 m 未満の浸水が深刻なエリアにおいて、約 7 割が 1979 年以降に建てられた建物であり、さらに市街化が進むとともに浸水深の深いエリアへと建物が進出していったことが明らかになった²⁾。川辺地区の場合は、1973 年から 75 年にかけて農地転用による小規模団地形成が進められたが、この時期に転入してきた住民の多くが、水害多発地

域であることは伝えられておらず、水害履歴を十分に理解していなかった。西日本豪雨発災前年の2017年に、倉敷市は「倉敷市洪水・土砂災害ハザードマップ 真備・船穂地区」を作成して配布したが、住民の多くは水害に襲われることを意識していなかったため、ハザードマップに注目することはなく、結果として避難の遅れにつながり、被害の拡大を招いた。図1は、豪雨で水没した岡山県倉敷市真備町の源福寺において、明治26(1893)年に起きた水害を伝える碑である。この付近一帯では、200人以上が犠牲となり、住民らが寺の屋根に上って難を逃れたとの伝承が伝わっている。昭和4(1929)年に、当時の住職らが浸水した水位と同じ高さ4メートルはある供養塔を建立した。この碑の存在を住民は知ることが無く、教訓を活かされることはなかった。これらの地域の「まちの弱み」を伝承することで、水害の被害を軽減することは可能だと考える。その一方で、「まちの弱み」を知っているのは地元の事業者である。異常気象により激甚化する自然災害に対して、現在の防災での自助では、避難することが優先されるが、住民の多くが避難することに対する避難所不足や必要物資の供給体制の確立は不十分である。在宅避難者への自治体の対策も不十分であり、災害前の防災対策だけでなく、災害発生後の被災者の支援も大きな問題である。それには1960年代以降に開発が始まったSC(ショッピングセンター)の機能を活用することが有効と考える。ところが図2のようにSC自体が浸水被害の大きな処に設立されているという実態が分かった。このように、共助として役割が期待されるSCを合理的な避難計画を実現する施設にするとともに、日常生活必需品の供給源にするための方策を考えていく必要がある。



図1 源福寺の災害碑

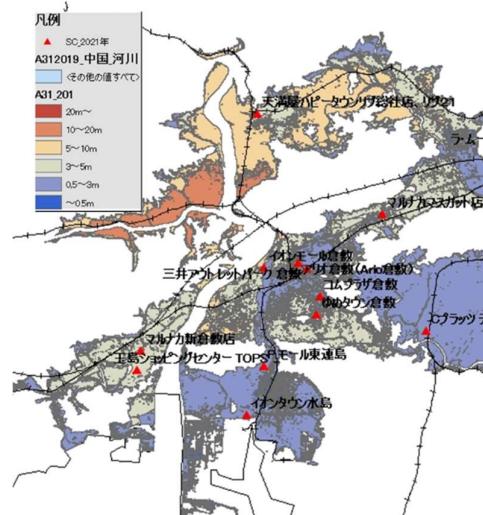


図2 倉敷市のSCの浸水想定図

III おわりに

ここで事例にあげた災害碑のほか、江戸時代に小田川の治水工事に携わった「守屋勘兵衛」の業績などは、まちの地形や地質を考慮した治水の歴史でもある。それを伝えることで、「歴史はつながっている。水を制する者が歴史を変えてきた。現代に生きるわれわれは自然に敬意を払い、水とともに暮らすとはどういうことなのか考えなければならない」ことを訴えていきたい。そのような「まちの歴史」が、あたらしく移住してきた住民との共助を形成する資料になるに違いない。またSCは「まちづくり業」と呼ばれ、いのちが助かるまちづくりとして活用できる施設である。しかしながら、SCの防災化が遅れている。本研究は、共助形成に貢献する「歴史の伝承」と共助の拠点となるSCの在り方を考える。

文献

- 1) 秦康範, 前田真孝 (2018) : 全国ならびに都道府県別の浸水想定区域内人口の推移, 日本災害情報学会 20周年記念大会, 日本災害復興学会 10 周年記念大会, A3-2.
 - 2) 伊藤悠一郎, 中村晋一郎, 芳村圭, 渡部哲史, 平林由希子, 鼎新次郎 (2019) : 建物立地とその変化過程に着目した平成 30 年 7 月豪雨による浸水被害の分析, 土木学会論文集 B1 (水工学), 75 卷, 1 号

■ 研究発表

2018 (平成 30) 年 7 月豪雨災害から復興への記録 —被災の対応と今後—

Records of Recovery from the Torrential Rain Disaster in July, 2018 - Progress since the Disaster -

三宅 健文*・永野 裕二（倉敷市、防災推進課）

Takefumi MIYAKE・Yuji NAGANO

(Disaster Prevention and Crisis Management Office, Kurashiki City)

I. 災害の概要

2018 (平成 30) 年 7 月 5 日から 8 日にかけて西日本の記録的な大雨について、気象庁では、多量の水蒸気を含む 2 つの気流が西日本付近で持続的に合流したこと、梅雨前線の停滞・強化などによる持続的な上昇流の形成、局地的な線状降水帯の形成の 3 つが要因であったと指摘している（倉敷市、2020）。

上記の状況などから倉敷市では、6 日午前 11 時 30 分に土砂災害のおそれがあると判断し、市内全域に避難準備・高齢者等避難開始を発令し、市内 30 か所で避難所を開設した（倉敷市、2020）。

小田川は避難情報の発令基準には達していなかったが、上流部の水位上昇が速く災害が発生するおそれがあり、同日 22 時に真備地区全域に洪水を警戒した避難勧告を発令した。その後、小田川南側で越水が発生するおそれがあるとの連絡があり、23 時 45 分に小田川南側地域に洪水を警戒した避難指示（緊急）を発令した。翌 7 日には高馬川の堤防から異常出水があり小田川から逆流しているとの連絡があり、小田川北側地域にたいして 1 時 30 分に洪水害による避難指示（緊急）を発令し、2 時過ぎには甚大な被害が発生していると判断し、自衛隊災害派遣を要請した（倉敷市、2020）。

II. 被災状況

6 日から 7 日にかけての長雨の影響で、国管理河川の小田川の堤防 2 か所、県管理河川の末政川、高馬川、真谷川の堤防 6 か所が決壊した。今回の災害により、真備地区では、災害関連死 24 人を含む 75 人が亡くなり、全壊をはじめとする住家被害は 5,977 棟にのぼった。その他にも、農業、商工関係、公共施設なども甚大な被害を受けるとともに上下水道などのライフラインの被害も広範囲におよび、稼働停止するなど未曾有の大災害となった。真備地区においては、明治期以降 3 度の大きな浸水被害を受けており、それ以降、国土交通省において治水対策の検討がされてきたさなかの罹災となった。

III. 災害対策本部（市）のとり組み

(1) 災害対策本部会議と支援要請

そこで市では、7 月 5 日に災害対策本部を設置し、本部長（市長）を筆頭に情報収集や避難情報発令などの対応をおこなった。災害対策本部会議は、6 日に 1 回目を開催し、それ以降 8 月 9 日まで毎日開催し、12 月 13 日の災害対策本部の廃止までに 48 回開催した。

7 日未明に自衛隊の災害派遣を要請したほか、同日中に全国市長会、中核市市長会にたいして支援物資の要請をおこなった。プッシュ型の支援として、国土交通省の緊急災害対策派遣隊も同日到着し、24 時間体制で排水をおこなうことで、11 日までに宅地、生活道路の浸水はおおむね解消した（倉敷市、

2020)。

(2) 避難所運営

発災直後は真備地区内の避難所だけでは被災者全員を受け入れることができなかった。そのため地区外にも避難所を開設したほか、障がい者など、配慮が必要な方を受け入れる避難所も開設した。

発災前から、市が開設する指定緊急避難所は、有事に備えてあらかじめ定められた職員を配置していたが、想定外の災害で、多くの方が避難されたこと、そして避難生活が長期化することから、再編成した市職員に加えて他自治体からの応援職員、NPO 等の協力のもとで運営をおこなった。

その運営においては、住民の生命を守るという観点から、健康被害の防止、感染症対策を進める必要があったため、順次クーラーや冷蔵庫、仮設トイレの設置等のハード整備をおこなった。とくに、段ボールベッドに加え、間仕切りカーテンを設置したことは、楽に起きたり座ったりできるだけでなく、占有場所が明示されプライバシーを確保できるという安心感による精神的なストレス軽減、床のホコリを吸い込まない、飛沫等が遮られるなどの感染症対策などの点で生活環境の改善に著しく有効であったと考える。ソフト面では、保健師、医師、看護師等の協力をえて、健康被害の防止に取り組み、女性や子供への困りごとの聞き取り、防犯ブザーの配付など、男女共同参画の観点に立った運営を試みた。

そのいっぽうで、当時の避難所での食事提供は、暑さによる衛生面、野菜不足による栄養面、さらには類似品の提供によるストレスなど多くの課題が見られたため、市ではプロジェクトチームを設置し、隨時改善をおこなった(倉敷市、2020)。

(3) 被災者支援

発災直後から、被災者にたいして保健と医療体制を合わせた支援をおこなうこと、そして、避難所での保健師による巡回支援、高齢者・障がい者にたいする支援、学校園におけるメンタルサポートなど福祉的な支援をおこなってきた。また、発災から現在に至るまで、被災した全世帯を対象に個別訪問をおこない、見守りや、行政サービス等へのつなぎをおこなう、見守り・相談支援事業は発災から 5 年を経過した現在も継続して実施している。さらに、住宅の再建支援や、自宅再建に向けて数多くの支援をおこなったが、自力での再建が困難な方に向けて、2020(令和 2) 年度に災害公営住宅 90 戸を整備した。

IV. 今後に向けて

2018 年 7 月豪雨災害以降、地域の防災力の向上を図るため、自主防災組織が主体的に作成する地区防災計画、要配慮者のための個別避難計画の作成などをおこなう出前講座の開講に力を入れている。さらに、小中学校の授業で防災について学習するなど、幼少期からの防災教育の実施を、2021(令和 3) 年度からおこなっている。市の危機管理体制の強化として、倉敷市総合防災システムを、2020(令和 2) 年 8 月に導入し、現場職員や所管部署から指摘される情報を災害対策本部が速やかに集約できる体制を構築した。また、他部署間での情報共有、連携についてもシステムを活用した訓練を実施することで災害対応力を向上させている。

文献

倉敷市(2020)『平成 30 年 7 月豪雨災害から復興への記録～被災からの歩み～』倉敷市, 304p. (Web 版)

<https://www.city.kurashiki.okayama.jp/secure/135029/HP%E7%94%A8-%E5%85%A8%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8.pdf> (最終アクセス 2023 年 10 月 9 日)

■ 研究発表

原爆死者数の算出
長崎市のコミュニティ碑 (1946-1955) を手がかりとした被害の検証

Counting the Atomic Bomb Casualties
Examining the damage through community monuments in Nagasaki City (1946-1955)

増田 研 (長崎大学)
Ken MASUDA (Nagasaki University)

I. 災害における脆弱層の死亡リスク

災害時に被害が及びやすいのが脆弱な人びとである。たとえば、日本では新型コロナウィルス感染症による死者のうち 70 歳以上の占める割合は男性で 83%、女性で 92% であった (2020 年 9 月-2023 年 4 月)。70 歳以上人口比率は男女平均でおよそ 22% であるから、新型コロナによる生命への影響が、高齢者により重くのしかかったことは明らかである。

同じことは 2018 年 7 月の西日本豪雨についても言える。洪水により 51 名の死者を出した岡山県倉敷市真備町では、75 歳以上の死亡リスクは 45-49 歳の人びとの 14.5 倍であった。このとき 64 歳以下の全人口に占める死者の割合は 0.03-0.04% であったが、65 歳以上では 0.57% となり、高齢者の死亡リスクは他の年齢層と比べてはるかに高い。

現代の感染症蔓延や自然災害では、住民がよく把握されている環境であれば被害者の数を算出することが可能である。本発表では、長崎市において現在進めている原爆慰霊碑の調査結果の一部を活用し、1945 年 8 月の原爆被災による死者数を、既存資料をもとに整理し、都市部の戦争災害による死者数算定の難しさを検討する。

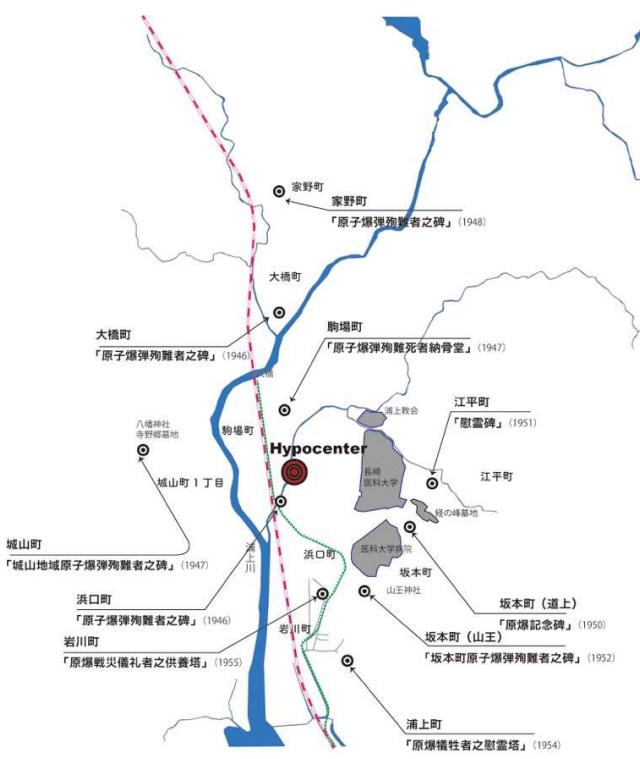
II. 長崎市の地理的・社会的条件

長崎市は九州の西部にあり東シナ海に面している。市の中心部は長崎湾の湾奥部に立地し、17 世紀以降およそ 250 年間にわたってオランダおよび中国の貿易船の来港が認められた独占的な海港都市としての地位を維持した。1854 年の開国以降は造船業と貿易が中心産業となり、1945 年までの戦時中は軍需産業で栄えた。

18 世紀以降、記録に残っているだけで長崎およびその周辺地域はくりかえし豪雨災害および火山災害に見舞われてきた。たとえば諫早市を流れる本明川は繰り返し氾濫を起こし、なかでも 1957 年 7 月の諫早豪雨では死者・行方不明者 630 人あまりを出した。長崎市においても 1982 年 7 月 23-25 日の豪雨により 299 人の死者・行方不明者を出した。これらの豪雨災害は 6 月から 9 月に集中しており、長崎ではとりわけ梅雨前線による集中豪雨が災害をもたらす。これによりもたらされる災害は河川の氾濫による水没のほか、斜面地の崖崩れによる被害が大きい。長崎市に話を限れば、海岸および河川を山地が囲むいわゆる「すり鉢」状の地形をしており、斜面地が崩れ、低地が水没することが災害の地形的特徴だといえよう。

III. 長崎における原爆災害と碑の建立

上記のような地形的条件は 1945 年 8 月 9 日の原爆投下においても被害の広がりと程度に影響をもたらした。広島と比べると、長崎はそのすり鉢状の地形の内側に被害が圧縮された点に特徴がある。広島では原爆による死者・負傷者の合計は 22 万人で、当時の人口 35 万人の 63 % に達するが、長崎においても人口 24 万人に対して死者・負傷者合計は 15 万人と、同じく 63 % である。しかし太田川デルタが平坦に広がる広島の全焼失面積が 13.2 平方キロであるのに対し、長崎ではその地形によって全焼失面積が 6.7 平方キロに限られる。原爆は、長崎市の中心部から 2-3 キロ北にある、いわゆる浦上地区の松山町上空 500 メートルで爆発し、熱線と爆風はすり鉢の内側に閉じ込められたのである。



それでも判明している数字からは、以下の点を指摘することができるだろう。第 1 に原爆投下時点(午前 11 時 2 分)には居住地域には女性や子どもが多く、成人男性の多くが職場に出ていた。そのため女性の死者は男性よりも 1.55 倍多い。第 2 に死者の平均 41.5 % (19.9-75.4) が即死ではなく、被爆後の長い苦しみの期間を経て死亡している。被爆者の証言では、被爆後数ヶ月はガレキの撤去と並行して、遺体の捜索と収集、火葬、遺骨の埋葬に多くの労力が割かれていた。こうした活動はコミュニティを基盤とする「衛生活動」として位置づけられた面があり、碑の建立もその延長線上にある。

V. 結論

この地域は原爆により全焼全壊し多くの命を失った。いくつかの町は生き残った住民や引揚者らを核としてコミュニティを復興させたが、なかには住民が入れ替わってしまった町や、コミュニティそのものが消滅してしまった例もある。原爆被災の記憶を留める碑を手がかりとして人口動態に取り組むことにより、災害に対する人間の対応力を検証することが可能なのである。

IV. 対象 10ヶ町の碑の分布と死者数

長崎市には原爆に関する碑が約 200 基あるが、それはおおむね、(1)コミュニティや組織による慰靈碑、(2)平和メッセージを伝える祈念碑、(3)被災状況を伝える銘板に大別できる。ここでは、被爆後 10 年間という早い時期に設置されたコミュニティを基盤とする碑 10 基を取り上げる。これらは 9 つの町の住人が設立主体となっているが、いずれも爆心地から 2 km 以内に位置する町であり、原爆による住民の死亡率は平均して 77 % である。

町ごとの居住者数、死者数は複数の文献に掲載されているが、資料の間で一致する数字ではなく、正確な被災状況の把握が難しいことを示唆する。戦後の復元調査も多くは人びとの記憶を蓄積するほかなかったが、都市環境であった被災地周辺では住民の出入りが多かったことも算定を難しくしている。

■ 研究発表

日本の近代治水政策による洪水災害の変容とその評価

Change of Flood Disasters by Modern Flood Control Policies in Japan and its Evaluation

宮本 真二 (岡山理科大) *・國米 英吏子 (府中市)・内野 慎太郎
(両備グループ)・安藤 和雄 (京都大)・市川 昌広 (高知大)・吉野 馨子
(東京農業大)・大西 信弘 (京都先端科学大)・南出 和余 (神戸女学院大)

Shinji MIYAMOTO (Okayama Univ. of Sci.)・Eriko KOMUMAI (Fuchu City)・Shintaro UCHINO (Ryobi)・
Kazuo ANDO (Kyoto Univ.)・Masahiro ICHIKAWA (Kochi Univ.)・Keiko YOSHINO
(Tokyo Univ. of Agri.)・Nobuhiro OHNISHI (Kyoto Univ. of Advanced Sci.) and
Kazuyo MINAMIDE (Kobe Collage)

I. はじめに

戦後日本における洪水浸水域の変遷に着目した地理学研究では、近代以降の河川整備計画による浸水域の変遷にかんする研究はそれほど蓄積されておらず、地方の都市圏では、内野・宮本 (2017) による岡山平野の近代以降に河川整備による浸水域の変遷について言及があるものである。

そこで本研究では、一級河川である芦田川中下流域を対象に、近代以降における浸水域の変遷とその要因の検討をおこなった。さらに、浸水域と治水地形分類図を比較し、府中市街地・福山市街地・神辺平の浸水域の発生地点の検討をおこなった。

II. 対象地域

府中市は、広島県の東南部内陸帯に位置している。4市2町と市境を接し、市域面積は 195.75 km²で、県土の約 4.3 %を占めている。また、市域の水系として、一級河川の芦田川水系・江の川水系等からなっている (府中市役所、2022)。

福山市は瀬戸内海のほぼ中央、広島県の南東部に位置している、4市1町と市境を接し、市域面積は 518.08 km²で、県土の約 16.4 %を占めている。また、市域の水系として、一級河川の芦田川水系・高梁水系、二級河川の藤井川水系・本郷川水系等からなっている (福山市役所、2022)。本研究は広島県府中市・福山市を対象地域とした。

III. 方法

府中・福山地域での 1919 (大正 8) 年 7 月の梅雨前線に伴う豪雨、1945 (昭和 45) 年の枕崎台風、2018 (平成 30) 年の平成 30 年 7 月豪雨の浸水域の情報を国土地理院が公開している基盤地図情報を利用し、GIS 上で示した。

IV. 結果

1) 1919 (大正 8) 年 7 月豪雨の浸水域と治水地形分類図の比較：1919 年は福山市街地など芦田川中下流域の広範囲にわたって浸水している。治水地形分類図と浸水域を比較すると、川沿いや神辺平野、福山市街地に広がっている氾濫平野、河口から 5 km に位置している微高地、平野に広がっている旧河

道が浸水したと判読できる。

- 2) 1945 (昭和 20) 年枕崎台風の浸水域と治水地形分類図の比較 : 1945 年は主に芦田川中流域と加茂川・高屋川の合流地点が浸水し、福山市街地は浸水を免れている。治水地形分類図と浸水域を比較すると、川沿いに広がっている氾濫平野、平野に広がっている旧河道が浸水したと判読できる。
- 3) 2018 (平成 30) 年 7 月豪雨の浸水域と治水地形分類図の比較 : 2018 年は神辺平野周辺、山手町付近、駅家町上山守付近の広範囲が浸水している。福山市街地は浸水を免れているが、河口より約 17 km 付近に位置している地域は 1919 年・1945 年に浸水していなかったが、2018 年では浸水している。

V. 考察

1919 (大正 8) 年、1945 (昭和 20) 年、2018 (平成 30) 年の浸水域が変遷した要因は以下のように考えられる。

- 1) 地形配列 : 芦田川中下流域である府中市街地、及び福山市街地は低地に広がっている。特に福山市街地の標高は北側で 2~3 m、南側では 0~1 m となっており、標高の高い場所に位置しているとは言い難い。以上のことから、洪水時の河川水位が平野部の地表より高くなる場合があると考えられる。
- 2) 河川改修 : 芦田川水系の河川改修は 1919 (大正 8) 年に発生した洪水災害をきっかけとして、1923 (大正 12) 年から開始された。1923 (大正 12) 年から行われた河川改修は計画高水流量を増やすため、芦田川左岸を掘削し川幅を広げ、流水の円滑な下流を図った。この河川改修により 1919 (大正 8) 年の浸水域と 1945 (昭和 20) 年の浸水域に違いが見られる要因の一つであると考えられる。
- 3) 浸水域と降水量との関係 : 1919 (大正 8) 年の豪雨と 2018 (平成 30) 年の豪雨では、芦田川からの氾濫だけではなく、支流等の氾濫、雨水の排水不良が原因で浸水が発生したのではないかと考えられる。また、2018 (平成 30) 年の豪雨では、過去に観測したことがないほどどの雨が降ったことも広範囲で浸水が発生した要因の一つであると考えられる。

VI. おわりに : 結論

- ① 芦田川中下流域は低地に広がり、洪水時の河川水位よりも低い場所に位置している。そのため浸水被害をうけやすく、一度氾濫が発生してしまうと被害は甚大になりやすい。
- ② 1945 (昭和 20) 年の浸水域が 1919 (大正 8) 年の浸水域より狭い要因は、1923 (大正 12) 年から開始された河川整備が関係している。
- ③ 河川整備が進んでいたにも関わらず 2018 (平成 30) 年に甚大な災害がもたらされた要因は、川整備計画で策定されていた整備目標流量・計画高水量を上回る雨量が降ったことが関係している。

文献・研究経費

- 内野 慎太郎・宮本 真二 (2017) 近代以降の岡山の浸水域の変遷とその変容, 半田山地理考古, 5, 21-26.
- 國米 英吏子・宮本 真二 (2023) 近代以降における芦田川中下流域の浸水域の変遷とその要因の検討. 半田山地理考古, 11, 1-8.

研究経費の一部として、科研費（課題番号：16H02717, 17K03265, 21H03705, 22H00039）の一部を使用した。

■ 研究発表

ネパール、マナンの集落の鳥類相の特徴

The aspects of the avifauna in the settlements in Manan, Nepal

大西 信弘 (京都先端科学大学・バイオ環境学部)

Nobuhiro OHNISHI

(Faculty of Bioenvironmental Sciences, Kyoto University of Advanced Science)

I. はじめに

ヒマラヤ地域には、およそ 1000 種の鳥類が分布する（東ヒマラヤに 999 種、西ヒマラヤに 1005 種 (Avibase, The World Bird Database, Clements, version 2022, 10.10.2023)）。

本研究では、災害によって生じる環境・地形と生物相との関係に着目し、2022 年 9 月にネパール、アンナプルナ保護地域において、マナンの集落周辺にて観察された鳥類と生息場所を記録した。これらを 2009 年から 2012 年にかけて、インド、アルナーチャル・プラデーシュ州、ディラン周辺で調査した鳥類相（大西、2016）と比較した。また、インド、アルナーチャル・プラデーシュ州での調査では、オグロヅルとトキハシゲリが河川沿いの特定の環境を利用していた記録があるので、それらについても簡単に記載を加え、ヒマラヤ地域における人の土地利用や地形と鳥類相の対応関係について考察した。

II. マナンの集落の鳥類相

2022 年 9 月のアンナプルナ保護地域において、マナンの集落周辺（標高 3500m 付近）で、ヤツガシラ、カッコウ、カワラバト、タカサゴモズ、スズメ、クロジョウビタキ、ハシブトガラスが見られた。これらは、ネパールの低地にも分布している鳥類であった。日本でのスズメの研究で明らかにされているように、農村部に発達する里の鳥類相というものがあるようで、ネパールの標高 3500m 付近に分布する鳥類でも類似の生息場所利用と里の鳥類相が発達していると考えられた。

インド、アルナーチャル・プラデーシュ州においても、集落周辺には特徴的な鳥類相がみられている（大西、2016）。ヤツガシラ、カワラバト、カノコバト、カザノワシ、クマタカ、タカサゴモズ、チベットモズ、シリアカヒヨドリ、ニュウナイスズメ、スズメ、タイリクハクセキレイ、キバラカワラヒワ、ビンズイが記録されている。インド、アルナーチャル・プラデーシュ州での調査した集落は標高 1500～3600m で、ネパール・マナンの集落周辺の鳥類相と類似していた。

III. インド・アルナーチャル・プラデーシュ州のオグロヅルとトキハシゲリの生息地

インド、アルナーチャル・プラデーシュ州での調査では、実際には個体が確認できなかつたが、ディランゾンの周辺は、オグロヅルの飛来地、トキハシゲリの生息地として知られており、これらの飛来地と生息地を、地元のツアーガイドの案内で観察した。インド、アルナーチャル・プラデーシュ州のディラン周辺のオグロヅルの飛来地は、ディラン川の支流河岸にある水田地帯が、飛来地となつており保護対

象となっていた。他の生息地では、オグロヅルは、標高の高い湖で繁殖し、冬期は休閑地、刈田、湿地で過ごすことが知られている (Grewal, et al., 2011)。オグロヅルの越冬場所として、水田や湿地が重要な役割を担っていることが示唆される。

トキハシゲリは、アルナーチャル・プラデーシュ州ではディランゾンの河川の中洲が繁殖地となっている。また、ディラン川下流のカメン川が流れるナメリ国立公園・森林保護区にも分布することが知られている。トキハシゲリは、高地の流速の速い河川で、大小の玉石のある河岸や大小の中洲のある環境に暮らしている (Ul Haq, et al., 2021, Ye, et al., 2013)。アルナーチャル・プラデーシュ州においても、河岸が玉石で流速の速い河川に分布し、繁殖地となっていた。これらの玉石は、特に繁殖期に隠蔽効果をもたらすと考えられており、トキハシゲリの生息環境を特徴づけるものと考えられている (Ye, et al., 2013)。ヒマラヤの河川のなかでも、このような河川形状の範囲だけで分布しているものと予想される。

IV. おわりに

ネパールのアンナプルナ保護区域においても、インド・アルナチャル・プラデーシュ州においても、集落は主に河川沿いの平坦な地域に立地している。どちらの地域においても、河川沿いの平坦地に人が集落を形成することで、農地や構造物が加わり、里の鳥類相が成立している可能性が小さくないだろう。また、オグロヅルは高地の水田を、トキハシゲリは玉石に特徴づけられる高地の河川を生息地として利用している。ヒマラヤの高地のなかで、こうしたやや平坦な水田が出現するのはごく限定的である。また、河岸や中洲が玉石によって構成されている環境も、上流部や下流部にはみられない生息環境となっている。集落周辺の鳥類相についても、オグロヅルやトキハシゲリの生息地についても、河川が形成する環境と強く関連づいているのではないかと考えられる。更に生息地と生息地の形成過程との関連について議論を加えたい。

■ 研究発表

自然災害は人工災害である
—バングラデシュに学ぶ名古屋での新しい農業と生活様式の実践—

Natural Disasters are Man-made Disasters
Learning from Bangladesh: New Farming and Lifestyle Practices in Nagoya, Japan

安藤 和雄 (京都大学 東南研/名古屋大学 大学院 生命農学研究科)
・内田 晴夫 (京都大学 東南研)

Kazuo ANDO (CSEAS, Kyoto University/GSBS, Nagoya University)
and Haruo UCHIDA (CSEAS, Kyoto University)

I. I. 名古屋市近郊の宅地化による「自然災害」

名古屋市近郊のK地域では、50 年ほど前に、区画整理が行われ、屋敷地の木々は切られ、一面の水田地帯は、宅地となった。安藤は定年退職以後、2023 年までの3 年間、K 地域で細々ではあるが、野菜と稻を耕作している。農耕地、とくに水田は宅地の中に点のように存在している(図1)。K 地域は庄内川の中流域の氾濫原であり、古くから住む「在の人たち」は、微高地の自然堤防に住んでいる。後背湿地や低みが水田に利用されてきた。K 地域の水田の水源は、江戸時代前までは、里山地帯につくられた溜



図1 名古屋市K地域の変貌 左 1955年 右 Present 出所) 名古屋市

池を水源とするS川とその支流であったと思われるが、江戸時代に名古屋城が建設され、城の堀への導水のための御用水が作られると、それが水田灌漑にも利用されるようになる。この用水路が現在でも利用されている八ヶ村用水の起源だと言われている。八ヶ村用水は、旧八ヶ村の農家による自主組織である八ヶ村用水組合が管理している。現在、八ヶ村用水は、名古屋市から委嘱された土木委員が管理している。安藤は、昨年、今年と土木委員長の任をつとめてきた。土木委員長の役割は、大雨注意報や警報

が発令され、集中豪雨が予想された時に、八ヶ村用水路が庄内川から導水している樋門を閉め、開けることや、用水路に設置された立ち切りと呼ばれるスクリーンにたまたま枯葉などのゴミを毎日掃除することである。樋門を閉めなくてはならないのは、区画整理以来、用水路は、宅地の排水路として使われているからである。大雨が降れば、用水路の水を抜かない限り、場所によっては、道路が冠水し、床下、床上浸水の危険性が高まり、そうなると、新規住民から苦情の電話が区役所の農業土木担当者に入り、土木委員長に樋門の閉鎖の確認がとられるのである。新規住民の住宅は、水田を埋めた盛土に立地している。もともと水が溢れやすい土地である。宅地における道路冠水、床下浸水という「自然災害」は、実は、宅地造成の技術と少しでも廉価な宅地を購入したいという人たちの願いがつくれたのであるともいえる。自然災害と言われている災害のほとんどは人工災害であろう。人工災害を防ぐもっとも確実な方法は、一度起きたことは必ずおきるという前提のもと、人工災害であるからその原因是明白であり、その原因を取り除くことや対応することが可能なのである。人類が移動生活をやめ、定住生活をはじめたことで、人工災害として自然災害がその地に暮らす人々にとって大きな問題となってきた。そして、定住することで、微高地の利用や盛り土の高さ、住居の移動など、さまざまな経験的知恵が集積してきた。しかし、この経験的知恵を軽視、無視すると「自然災害」がおきる。K地域の事例はこのことをよくものがたっているのである。現在、全世界で起きている洪水や津波、サイクロン、竜巻、豪雪などによる自然災害は、もとをただせば、定住することで生まれた自然災害に対する経験的知恵を軽視もしくは無視した、済活動や、生活のし易さを追求した環境改変の結果であると見なせるだろう。だから、人工災害である「自然災害」には、人間の知恵で対応が可能なのである。

II. 地球規模の都市への人口集中と二酸化炭素排出による温暖化

現在もっとも注目されている「自然災害」は、地球規模の温暖化の問題である。大多数の人類が生活の便利さを追求し、それを実現する「商品」がもっとも経済的な利益を生むという経済信仰が続くかぎり、合理性にうらづけられた論理が明快な科学技術信仰はますます幅をきかせ、温暖化問題も科学技術が解決してくれるという錯覚を世界にばらまいている。そのシンボル的な現象が、世界人口における農村人口と都市人口の逆転現象である。地球温暖化問題もK地域のように人口集中による地球規模の都市への人口集中と無縁ではない。国際連合広報センターによれば、2009 年まで、世界の農村住民の人口は都市住民を上回っていたが、2010 年に逆転が起き、現在(2022 年)には、世界人口の 55%程度が大小の都市に暮らし、都市化率は 2050 年までに 70%近くに達すると推定されている。現時点で、都市は世界の陸地面積全体の 2%未満であるが、全世界の国内総生産(GDP) の 80%と、炭素排出量の 70%以上を占めている。都市化の速さと規模は、十分な住宅やインフラ、輸送の確保だけでなく、紛争や暴力という点でも課題を突きつけ、「都市貧困層」に分類される人々は 10 億人に迫り、都市部のインフォーマルな居住地でほとんどの人たちが暮らしていると報告されている(1)

この推計値が示しているように、すくなくとも 2050 年くらいまでは、二酸化炭素排出による地球規模の温暖化傾向は収まることはないだろうと予想される。

数年前までは、温暖化は人為的な二酸化炭素の排出問題、森林伐採、都市化などは限定的で、地球の天文学的、地質学的特徴によって起きているという科学者の根強い意見も聞かれたが、現在の気温上昇の速度は、地球温暖化の大きな要因は人類の活動によっていると見なさざるを得ないだろう(2)。名古屋市のK地域で起きていることが地球規模でおきているのである。

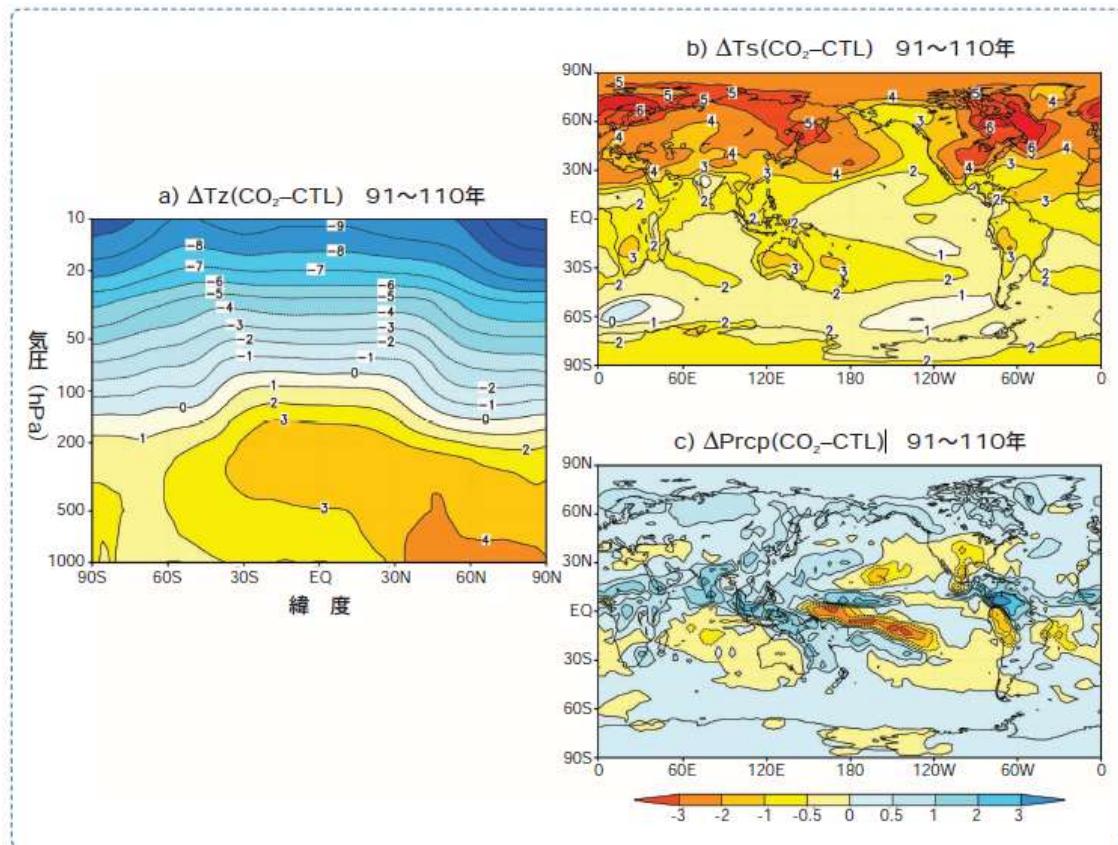


図2 気象研究所気候モデルで計算されたCO₂ 1%/年(複利)漸増による100年後(91~110年の20年平均)の a) 東西平均年平均気温の変化(ΔT_z ; °C)の子午面分布、b) 全球年平均地上気温の変化(ΔT_s ; °C)の地理分布と c) 降水量の変化(ΔP_{rcp} ; mm/日)の地理分布。(野田, 2000)

出所) 野田彰 2000 「地球温暖化に伴う全球的な気候変化予測」『天気 47』702-708

https://www8.cao.go.jp/cstp/project/envpt/pub/GW_report/index.html

ただし、地球は均一に全地域で気温が上昇するのではなく、地域格差があり、とくに、高緯度では上昇率が高く、低緯度では低いとされている(図2)。高緯度には先進国の多くが位置していることから、地球温暖化による気温の上昇がさらに注目をあびることになる。低緯度では、降雨とそのパターンの変化が著しくなることが指摘されている(図2)。地球温暖化による気温の上昇は、農作物、人体の健康という生活様式にもっとも影響がでている。地球温暖化を防ぐためには科学技術の進歩や生産活動の制限、植林などにより二酸化炭素を減少させることができるものと注目をあつめている対策であるが、数十年、恐らくは、百年単位で、温暖化は進行もしくは維持されていくと見なせるので、過去に人類がとってきたように、定住を選択するのであれば新たに出現した自然環境にいかに適応できるのかを具体的に探ることが重要になる。そのヒントは低緯度では温度変化の幅は小さい、低緯度の温度条件が高緯度に拡大すると考えることである。高温化の新しい自然環境を乗り切る知恵は低緯度の熱帯地域にある。

III. 低緯度熱帯地域に学ぶ新しい農業と生活様式

バングラデシュの氾濫原は乾季の畑、雨期の湛水水田という二つの全く異なる環境条件を作り出すこ

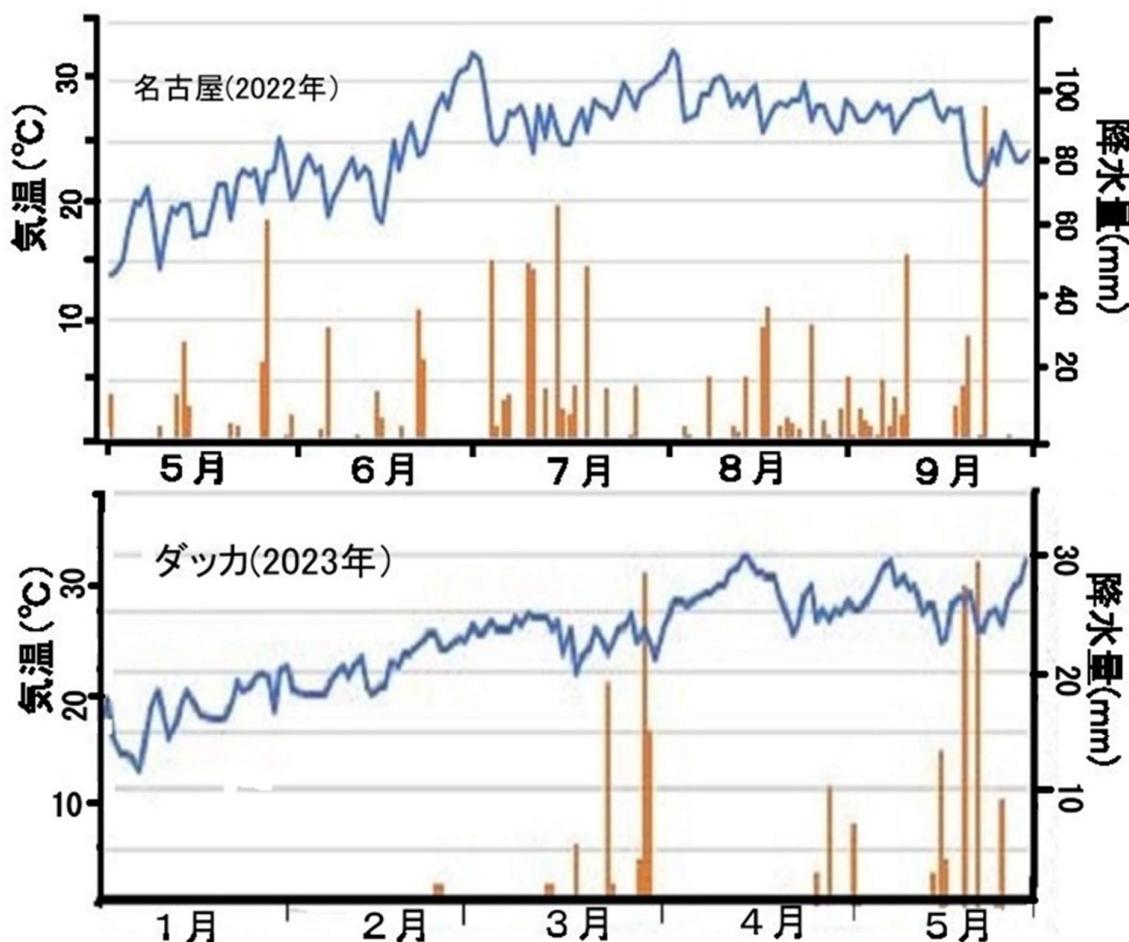


図3 ダッカと名古屋の2023年の温度変化の類似性 出所) 気象庁 Website (内田晴夫 作成)

とから、雑草、病虫害の発生を抑え、野菜栽培における忌地を回避して連作を可能にしてきた。タゴールのうたった「黄金のベンガル」は氾濫原の農業生態環境が演出してきたのである。安藤は、この氾濫原農業をぜひ名古屋の水田農業に応用、導入しようと名古屋の水田で実践的研究をつみあげ、水田の畦にナス、空心菜、ツルムラサキなどの熱帯原産の野菜の試験栽培を実施し、水田でのチェーン除草、中耕除草機による条間の除草の徹底と、株間の無除草、イネとジャガイモ、タマネギなどとの二毛作、バングラデシュの小農の知恵をなんとか名古屋の小農経営にいかそうと試行錯誤している。しかし、2023年夏の高温期間の長さには、バングラデシュの1月～5月の温度変化と、名古屋の5月～9月の2023年の気温の日変化の類似性を私たちに強く実感させることになった。農作物の高温障害の克服や高温に対応できる生活様式(服装、家のつくり、生活のパターンなど)においてバングラデシュの伝統的な農業や生活様式を強く意識するようになった。とくに名古屋の夏の高温期の農業は、バングラデシュの乾季作に学べると温度変化の類似性から考えるようにになった。

日最高気温が 35°C 以上の日を猛暑日、30°C 以上を真夏日という。気象庁の発表では 2023 年 9 月 29

日までの名古屋市千種区の記録であるが、年間真夏日日数は92日となった。つまり、7、8、9月は毎日が真夏日であり、その約3分の1は猛暑日であったのである。図4には、2023年のダッカの1月～5月、名古屋の2022年5月～9月の気温と降雨の日変化が示されている。驚くほどのパターンの一致である。低緯度では地球温暖化による温度上昇は小さく、高緯度では大きいということがこの図を比較することでもおみとれるだろう。その結果、名古屋での露地栽培のトマト、キュウリ、ナス、ピーマンなどの野菜、イネに影響が出た。2023年はキュウリ、トマトは不作であった。キュウリは花ばかりが下位節につき、生育の初期にキュウリの実が大きく成長しなかった。トマト、ナス、ピーマンが日焼けをおこしていたが、アンデス高原が原産のトマトの生育はよくなかった。インド東部の熱帯地域が原産地である、ナス、キュウリ、アメリカ大陸の熱帯が原産地であるピーマンも生育はまあまあで、とくにナス、ピーマンは、真夏日が続いていることや、栽培地が陰地であることから、10月の第1週にも収穫できている。問題はイネである。日本で栽培されているイネは、アジアの熱帯が原産地のオリザ・サテイバのジャボニカである。中緯度帯から北海道の高緯度帯にまで適応する新しい品種が改良され、低温適応が、折衷苗代の技術や、遺伝的にも新しい品種がつくられて進んだ。新しい品種は、日長よりも積算温度によって出穂が影響される特徴が強く、その結果、2023年の名古屋市近辺の稻作でも、例年より1週間ほど生育が早かった。安藤は5月25日田植え、例年どおりの9月26日に収穫している。例年どおりとなったのは、9月26日の一週間ほど前には雨があり、コンバインを使った稻刈りはできなかったのである。田を乾かすためである。高温期にイネの登熟がおきると、乳白米、腹白米などデンブンの集積が悪い米や、同割れ米も多くなる。また、高温・多湿は、葉イモチ、穂イモチの病気にもかかりやすくなり、この病気がでると、稔実が阻害される。もっとも大きな問題は、この高温はカメムシの発生を促し、2023年のイネの登熟期に、カメムシが例年になく大量に発生した。カメムシはデンブンを吸い、座れた米は斑点米となる。安藤は「あさひの夢」(早生品種)を減農薬で特別栽培米として栽培している。カメムシの影響は大きかった。中耕除草機を条間に7回かけることで、ヒエ、コナギなどの雑草防除と根張りをよくさせていることから、中耕除草機を使っていない農家では2023年は1～2割の収量減となっているが、安藤は、米粒の小粒化はおきているが、ほぼ例年どおり10アールあたり、8俵(480kg)近くの収穫となった。恐らく根張がよかつたことによるのだろうと思われる。しかし、腹白米、斑点米の出現は多かった。そのためクズ米が23アールほどの栽培で、50kg近くでた。

名古屋での稻作における高温障害を乗り切るためのもつともよい具体的な方法は、バングラデシュの乾季に栽培する稻品種を日本で栽培することである。間違なく成功することだろう。また、高温で起きる熱中症をさけるために盛んにクーラーなどの使用がすすめられているが、本来ならば、風通しがよい家をつくるべきなのである。しかし、現実はまったく逆方向で、密閉型のクーラーがなければ生活できない家が多くなっている。これでは都会のヒートアイランド現象を助長させるだけである。ダッカの街はまだまだ街路樹、屋敷地林も多く残されている。都市計画も根本から見直す必要があるだろう。

高温化に適応していくためには、バングラデシュの人たちが育んできた高温条件に適応する知恵を名古屋の農業や生活様式に反映させることにもっと注目すべきだと主張したい。

文献

- (1) https://www.unic.or.jp/activities/international_observances/un75/issue-briefs/shifting-demographics/ 2023年10月5日
- (2) 江守正多 2018 「本当に二酸化炭素濃度の増加が地球温暖化の原因なのか」『2018年6月号 [Vol. 29 No. 3] 通巻第330号』 <https://www.cger.nies.go.jp/cgernews/201806/330006.html> 2023年10月5日

■ 研究発表

周辺環境の認知度と災害時の行動の関連
—地域理解度による影響検証—

Association between Awareness of the Surrounding Environment and Behavior at the time of Disasters
-Verification of the impact of local understanding-

瀬戸口 朋菜* (岡山大学・院)
Tomona SETOGUCHI (Graduate School, Okayama University)

松多 信尚 (岡山大学)
Nobuhisa MATTA (Okayama University)

I. 防災教育における「地域理解」の重要性と課題

現在の防災には、想定外の現象に対して、個人の知識と判断力で対応することも必要とされる。具体的には、個々の避難行動や情報リテラシーが挙げられる。これらの礎となる、自然現象・自然環境・社会環境の理解は、地域性の幅が大きい。そのため、防災学習・地域学習・防災意識の向上を通じて、各自の地域理解を深めることができるとされる。また、現在、防災活動としてハザードマップを用いた取り組みが多くなされているが、ハザードマップには載っていない、周辺環境の細かな危険（たとえば柵のない用水路など）や細道、坂道などの分布については、各自で把握しておく必要がある。しかし、そうした周辺環境の認知度に関わる防災研究は充分に行われていない。

そこで、本研究では、周辺環境の認知度および認知に資する要因の解明を行うとともに、周辺環境の認知度が災害時の行動に与える影響を分析・考察する。

II. 調査方法

調査は岡山市の放課後児童クラブ 8 か所に通う児童 3~6 年生 (350 名弱) と高梁中学校 3 年生 (90 名弱) を対象とし、質問紙調査法および認知地図調査法を実施する。なお、地域理解度による影響検証を行うため、対象を A 群 B 群に分け、A 群にのみ地域理解度向上をねらった学習を行い、B 群と比較検討する。調査は学習前後に 1 回ずつと 2 か月後に 1 回の計 3 回実施する。

小学生を対象とした検証は、学習とその前後調査を 7 月から 8 月の間に実施し、2 か月後の 10 月初旬に追跡調査を実施する。中学生を対象とした検証は、学習とその前後調査を 9 月から 10 月の間に実施し、2 か月後の 12 月初旬に追跡調査を実施する。

学習前後に実施する質問紙の調査項目は、①災害知識、②災害への意識、③防災・地域学習の経験、④地域理解度、⑤被災経験、⑥地域コミュニティとの関わり、⑦外部環境との関わりのほか、基本属性である。加えて、学習前後に認知地図調査を実施し、周辺環境の認知度を測る。2 か月後に実施する質問紙調査では、災害時の行動を問う項目を追加する。

III. 地域理解度向上をねらった学習の実践：A 小学校の放課後児童クラブでの活動を例に

i. 当該学区の特徴

A 小学校は、岡山駅から南に 7 km のところに位置している。すぐ東側には一級河川である旭川が流れおり、海までの直線距離は 3 km 弱程である。この地域は 1630 年頃から開発された干拓地であり、海拔は 1~2m 程しかない。水害の危険ならびに南海トラフ巨大地震による地震動・液状化・津波の危険を有している。また、高度経済成長期に伴って発展し、1970 年以降急速に宅地化が進んだ地域である。

ii. 学習活動の内容

学習活動の教材として「A 学区すごろくゲーム」を製作し、7 月から 8 月の間に事前調査 30 分／学習 30 分の計 1 時間の活動と学習 30 分／事後調査 30 分の計 1 時間の活動を実施した。ゲーム内容は、4~6 人の班になって順番にサイコロを振り、止まったマスに書かれたクイズに答えたり、A 学区で起き得るイベントを享受したりするというものである。すごろくの盤面は、色別標高図を重ねた学区の地図になっており、地図は一軒一軒の家を確認できるスケールである。水害や地震などが発生するイベントマスに停まると、岡山市が公表している水害、液状化、津波のハザードマップが印刷された透明なフィルムが盤面に重ね合わされ、学区の被災リスクが確認できるようになっている。地域に関するマスは「干拓地とはなにか?」「○○神社ができた理由はなにか?」「海にまつわる地名が多いのはなぜか?」「昔の地図と今の地図を見比べてみよう」などを配置し、地域の自然環境や歴史、成り立ちが分かるように工夫した。

IV. 今後の取り組み

小学生を対象に 7 月から 8 月の間に実施した調査を分析し、周辺環境の認知度および認知に資する要因の解明を行う。また「学区すごろくゲーム」を実施した A 群と実施していない B 群との比較を行い、地域理解度が周辺環境の認知度に与える影響を考察する。内容は研究発表にて報告する。その後、災害時の行動を問う質問紙調査の結果を加えて再度分析を行い、周辺環境の認知度が災害時の行動に与える影響を考察する。

■ 研究発表

建造物の立地分析を通した住民の洪水認識 —岡山県倉敷市における 2018 年豪雨災害の事例—

Residents' Perception of Flood Risk through GIS-based Building Location Analysis:
A Case Study of 2018 Flood Disaster in Kurashiki City, Okayama Prefecture, Japan

ファルハナ アクテル・浅田 晴久* (奈良女子大学)
Farhana AKHTER and Haruhisa ASADA* (Nara Women's University)

I. 研究の背景

近年、都市化が進展する中、気候変動やそれに関わる事象のせいで、人命、財産、環境に深刻な影響をもたらす、大規模な洪水災害が世界各地で多発している。近年の洪水災害は、先進国、途上国、低開発国のいずれもが被害を受け、莫大な財産被害や人的被害が発生している。日本は世界で有数の洪水軽減策を講じており、過去数十年にわたり、極めて効果的に洪水災害に対処してきた。高度な技術と効果的な洪水軽減戦略により、日本は過去の災害において人的被害を減らすことに成功してきたが、建物、集落、堤防、ダム、道路、その他のインフラを含む莫大な財産被害は、憂慮すべき速度で増加し続けている。

近年の気候変動下で発生した都市型水害の典型として、西日本豪雨災害（2018 年 7 月）が挙げられる。この災害では、岡山県倉敷市で想定外の人的被害と甚大な物的被害が発生した。被害が拡大した要因としては、気候的なものもあるが、氾濫平野や沼沢地、旧河道など、洪水が発生しやすい地形上に建物が立地していたり、インフラ施設が頻繁に建設されていたことが、物的被害や人的被害をより大きくしたと考えられる。倉敷市真備町は、過去数百年にわたり、頻繁に洪水に見舞われてきた歴史があるが、物的損害を最小限に抑えるための、洪水危険区域からの建物の移転戦略や都市計画といった長期的な検討は行われていないと思われる。水害以降も建物の数は増え続けており、近い将来の洪水被害が懸念される。そこで本研究では、倉敷市真備町における浸水地域を対象として、建物立地分析を通じて、将来的洪水被害リスクの高い場所に居住を続けている住民の洪水リスクに対する認識を分析し、現状の洪水対策の問題点と改善点を考察することを目的とする。

II. 研究手法

本研究では GIS を用いて、2018 年の災害時に河川水によって流失したか、住民自らが別の地域に移転するなどして、変化がみられた建物の位置データを作成するとともに、地形分類図や浸水想定深度図を用いて、地形や浸水深との関係も分析した。建物の変化は、Google Earth の過去の衛星画像、地理院地図の過去の空中写真を参照した。また、倉敷市真備町川辺において、2022 年 9 月にアンケート調査を実施し、将来の洪水リスクに対する認識、必要と考える洪水対策、この地区に住み続ける理由などを調べた。その上で、行政の対策・方針についても情報を入手することで、住民の側と行政の側の双方向から、今後とるべき洪水対策について考察した。

III. GIS による建造物の立地分析

衛星画像の分析から、対象地域では洪水発生前に 7,025 戸の建造物が立地しており、その 7 割以上にあたる 5,076 戸が氾濫平野に、1,085 戸が自然堤防、437 戸が旧河道にあったことが分かった。一方、洪水発生後の衛星画像を分析したところ、701 戸の建造物が消失したことが分かった。さらに、複数時点の衛星画像を比較することで、701 戸のうち、洪水によって流されたと思われるものは 60 戸、住民によって取り壊されたと考えられるものは 641 戸であると判別した。消失した建造物の立地を調べると、418 戸が氾濫平野、212 戸が自然堤防、41 戸が旧河道にあった。一方で、既存の建造物数に占める割合を計算すると、消失した建造物は、自然堤防で 19.5% と最も高い割合になり、次いで、扇状地 15.6%、後背湿地 10.4%、旧河道 9.4%、氾濫平野 8.2% となった。つまり、建造物の数は氾濫平野で多いが、洪水後に消失した割合は低く、一方で、建造物の数がそこまで多くない自然堤防で洪水後に消失した割合が最も多く、それは住民による意思であると考えられる。洪水後に消失した建造物は、1970 年代以前に建てられたものがほとんどであり、近年に建てられたものは少ない。

IV. アンケートによる住民の洪水認識

建造物の立地分析により、対象地域では 2018 年の災害の前後において自然堤防上で土地利用の変化が大きいことが判明した。そこで住民の洪水に対する認識を明らかにするために、倉敷市真備町川辺において 200 戸の住民にアンケート用紙を配布し、80 戸 (=80 人) から回答を得た。当該地域は、高梁川右岸の自然堤防帶に位置し、水害時には河川が越水して住宅地に流れ込み、大きな被害が生じた地区である。

住民がこの場所に住むようになった理由については、地価が安いから (31 人)、環境が良いから (28 人)、親戚・知人が近くに住んでいるから (21 人) という回答が上位を占めた。住み始めた当初に洪水発生の可能性を意識したかどうかについては、全くしなかった (31 人)、ほとんどしなかった (22 人) という回答が多く、洪水について意識していた住民はほとんどいなかつたことが分かった。今後も洪水が発生する可能性については、可能性は中程度ある (37 人)、可能性は高い (18 人) という回答が多く、現在は洪水に対する意識が高まっていると言える。しかし、よその土地に引っ越しかどうかについては、経済的に引っ越しれない (24 人)、便利だから引っ越し (24 人) という回答が上位を占めており、今後も同じ場所で洪水被害が繰り返されるおそれがあることが示唆された。

2018 年のような大きな被害が発生した要因として、自然堤防上でも河川増水による湛水のリスクがあるということを知らずに、価格が安いという理由で不動産会社から土地・建物を案内されて購入した住民が多数いたことが考えられる¹⁾。また、行政の支援では、被災した家屋の建替えには補助金が下りるもの、より安全な場所への移住には補助金が下りないため、経済的に余裕がない住民は今後も同様の被災リスクを負いながら同じ場所に住み続けないといけないという構造的な問題も存在する。

注

1) 2020 年 7 月に宅地建物取引業法施行規則の一部が改正され、不動産取引時において、水害ハザードマップにおける対象物件の所在地を事前に説明することが義務づけられた。

■ 研究発表

広島土砂災害、西日本豪雨災害の住宅変遷(倉敷市) 災害と都市開発の関連性について

Hiroshima Landslide Disaster, Housing Transition in the West Japan Torrential Rain Disaster,
Kurashiki City, Western JAPAN
The Relationship between Disasters and Urban Development

中田 樹宏* (岡山理科大学・院)・宮本 真二(岡山理科大学)
Shigehiro NAKATA (Graduate School, Okayama University of Science) and
Shinji MIYAMOTO (Okayama University of Science)

I. はじめに

近年日本では台風や豪雨による土砂災害や洪水被害などが頻発している。生じた災害で述べると 2014 (平成 26) 年 8 月豪雨による広島市の土砂災害(広島土砂災害)、2018 (平成 30) 年 7 月豪雨(西日本豪雨)、2019 (令和元) 年の東日本台風などがある。そしてこれらの災害による死者は広島土砂災害 74 名、西日本豪雨 237 名(倉敷市 52 名)を記録している。

本報告では、広島土砂災害、西日本豪雨の倉敷市の被害をもとに、被害拡大の原因を法律順守の観点より住宅変遷を考えて議論を行う。

II. 先行研究・研究目的

既存の研究では災害が起こった地域において土砂災害や洪水災害の過去の履歴調査は行われてきた(黒木・長谷川、2003)。しかしながら、土地開発の過程と災害の関係の間で法律の遵守の議論は行われなかつた。したがって、本研究では住宅変遷と災害に関する法律の関係性を明らかにすることを目的とする。

III. 地域概観

広島県の都市においては沿岸部に都市が多く発達し、内陸部に少ないことである。これは当然ながら、沿岸部に諸平野が発達し、農業その他産業が興り、人口が多く、かつ瀬戸内の水運など交通の便も良い。このような点から沿岸部に都市が多く発達した(広島県、1977)。また広島土砂災害の発生箇所では、市街地中心部の人口増加に伴いベットタウン化し、丘陵地開発が行われた(山本、2004)。そのため集中豪雨の際がけ崩れ、山崩れにより大きな被害が懸念される(山本、2004)。

岡山県、倉敷市の市街地は、倉敷川畔伝統美観地区と国鉄倉敷駅を結ぶ地帯を中心に発展してきたが、自然発生的であり無秩序に拡大をしてきたため都市機能が低いという特徴である(岡山県、1983)。また、環境保全・災害予防等の問題も多く、昭和 40 年代以降、道路の拡張や倉敷駅前再開発が課題である(岡山県、1983)。また倉敷市の宅地開発については、水島工業地帯への需要より倉敷と水島を結ぶ高梁川廃川地や、周辺の自然堤防などの微高地の宅地化が進行し、水田地帯でも農地の宅地化が随所に見られる(岡山県、1983)。

IV. 研究方法

市街化区域拡大の偏向を把握するために、GIS(地理情報システム)を用いて災害リスク区域を当初と現在の市街化区域を比較分析をする。

広島市においては丘陵地開発による土砂災害リスクの評価、倉敷市では平野開発による浸水想定の評価と異なる災害リスク区域の拡大変遷の評価を分析する。

V. 小結

仮説としては、市街化区域の拡大が法整備の行われる以前に発達したことにより、住宅供給が過多となり、倉敷市や広島市の被害地域は、都市計画法施行令八条1項二号の新市街地開発に対する規定のため、開発を進められ被害が拡大したと考えられる。

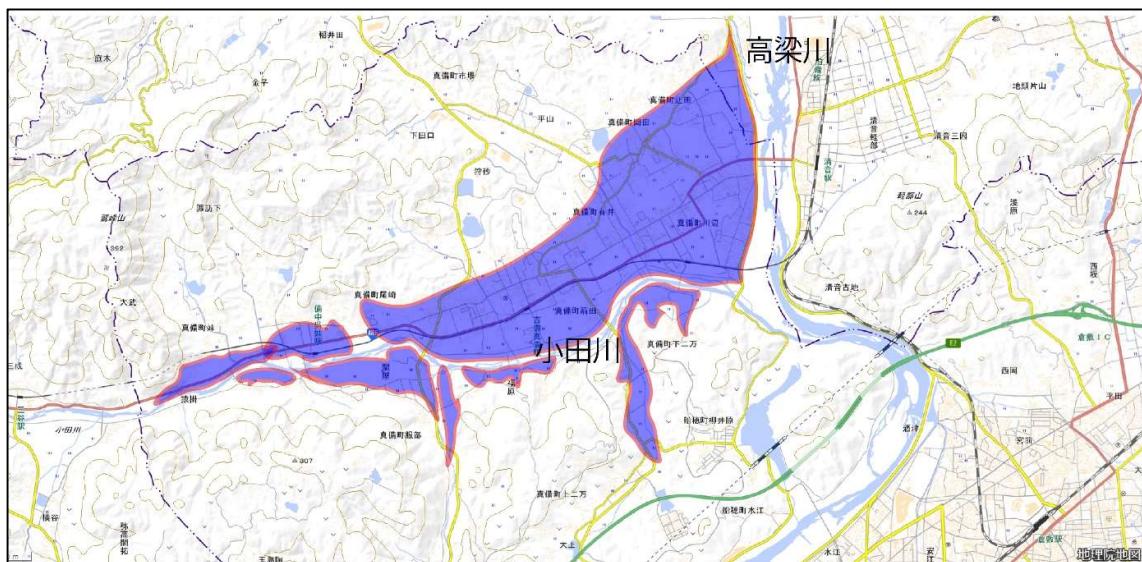


図1. 倉敷市における西日本豪雨による浸水区域
(地理院地図に加筆)

文献

- 広島県(1977) : 広島県史 地誌編. 広島県, pp. 189-191.
岡山県(1983) : 岡山県史 第一巻 自然風土. 山陽新聞社, pp. 685-687.
黒木貫一・長谷川祐之(2003) : 1999 年広島豪雨による斜面崩壊と斜面地形との関係. 応用地質 44巻 (2003-2004) 2 号, pp. 84-93.
山本直行(2004) : 広島市における斜面住宅地の現状と課題. 都市住宅学 2004 卷 46 号, pp. 45-48.

本研究の研究経費として、(基盤研究(A)、2022 年-2027 年、研究課題/領域番号 22H00039)一部を使用した。

Agricultural System as Affected by Flood in the Haor Ecosystem of Bangladesh

Md. Rashedur Rahman^{1*} and Shinji Miyamoto²

¹Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh-2202, Bangladesh

²Lab. of Geography, Department of Biosphere-Geosphere Science, Faculty of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of Science, Okayama 700-0005, JAPAN

*Corresponding author(s): rashedagron@bau.edu.bd

ABSTRACT

Floods are a recurring event in Bangladesh, varying in intensity. Annually, around 26,000 square kilometers, which accounts for 18% of the country's land, experience flooding in Bangladesh. In the most severe cases, this affected area can even exceed 55% of the entire country. However, flash floods primarily occur in the haor region of Bangladesh, leading to significant damage to crops, particularly boro rice during its maturation phase. Livestock, poultry, and the fishery system also face adverse impacts due to flooding in this area. Various entities such as government agencies, non-governmental organizations, local communities, and social groups are independently or collaboratively engaged in efforts to minimize the damages caused by flash floods in the haor region of Bangladesh.

INTRODUCTION

Bangladesh has been affected by more than 200 natural disasters over the last three decades. The country's geographical location next to the Bay of Bengal, low-lying terrain, monsoons, and significant rivers render the country very vulnerable to natural hazards. From 1970-2019, storms have been the most frequent disaster to affect Bangladesh at 52%, followed by floods at 31%, with the remaining disasters being epidemics, earthquakes, droughts, and landslides (DMRH, 2020). Two-thirds of Bangladesh is subject to seasonal flooding. Bangladesh is located at the lower part of Ganges, Brahmaputra and Meghna (GBM) rivers basin and more than 80% of the country's area is floodplain.

Among different types of flood, flash flood usually occurred in the haor region of Bangladesh. "Haor" is the local term for the vast low-lying land depressions forming deep basins which remain filled with water to various fluctuating depths during different seasons of the year (BARC, 2023). The haor basin comprises about 6300 beels (water depression) of which 3500 are permanent and 2800 are seasonal (Sharma 2010). However, this paper tries to focus on nature of flash floods in the haor region, their impacts on agricultural systems especially on cropping system, livestock and fishery system with the strategic investment opportunities in haor ecosystem.

RESULT AND DISCUSSION

Flash floods generally occur in haor areas first in April and then in June depending on water rushing in from India. Unseasonal flash floods from hilly areas may also hit the haors 2-3 times a year. The flood waters may remain stagnant due to poor drainage. Water coming in from the Mona, Jhuri and Kushiara rivers and water from canals of hill slopes may cause flash floods submerging lands for several days. A

severe flash flood started in March coupled with heavy rainfall for a period of 3-4 days, which continued up to November in 2017. In North-east Bangladesh, flash floods occurred in May 2011, April 2012, March 2013, April-May in 2015, in early April 2016 and March 2017.

Damage of agriculture/vegetable crops is caused mainly by high rainfall/flash floods. Due to flash floods, siltation with sand changes soil texture and structure. Erosion of hills also causes deposition of sands in the rivers and canals reducing water area and aggravating drainage problems. Due to inundation, crop planting is delayed and cropping intensity is affected. At least 10-30 % crop loss occurs every year due to flash floods. Homestead vegetables and Boro rice were fully damaged while 60% Aus rice (summer rice) and 45% T. Aman rice (monsoon rice) were damaged due to floods in 2017.

Prolonged floods also affect poultry and livestock causing animal health problems and death due to scarcity of feed and increased incidence of diseases. Goats are very sensitive to water borne diseases. Chicken mortality increases in damp weather. Due to flooded and wet conditions, poultry birds are kept in a polluted home environment which increases disease incidences. During flooding, there is no dry place for scavenging birds, which causes shortage of natural feed and reduces body weight due to malnutrition.

During floods ponds are flooded and consequently fingerlings/fish are washed away. In some cases, pond dykes are broken due to surface runoff induced by heavy rainfall and fish are also lost through these broken dykes. Mortality especially of SIS (Small Indigenous Species) as well as big fish due to toxins produced in floodwater from decomposition of rice plants or other organic debris may become quite a big problem. Effluents carried by the flash flood water may fill the wetlands and damage fish habitats.

CONCLUSION

Haor basin contains immense opportunity for agricultural practices and livelihood improvement of its inhabitants. The Bangladesh Haor and Wetland Development Board (BHWDB) has developed a master plan to alleviate the residents of the haor regions from poverty. Therefore, climate resilience and agricultural development strategies should be undertaken for haor areas viz. spatial adjustment of crops in the fallow lands by increasing irrigation facilities, temporal adjustment of crops such as early transplanting and harvesting of boro rice, use of short duration boro rice, transplanting of maize etc., upscaling of different technologies, strengthening agricultural mechanization, excavation of river beds, non-structural measures like early flood warning systems, political negotiations, environmental control etc. could be a way of reducing loss due to flood in haor region.

References:

- BARC (Bangladesh Agricultural Research Council), 2023. Haor Ecosystem in Agricultural Development for Fragile Ecosystem in Bangladesh published by BARC, Dhaka, 2023. pp 47-108
- DMRH (Disaster Management Reference Handbook), 2020. Center for Excellence in Disaster Management & Humanitarian Assistance in Bangladesh Disaster Management Reference Handbook. P 12.
- Sharma PK (2010) Scenario of haor vulnerabilities and other obstacles for sustainable livelihood development in Nikliu pazila, Journal of Bangladesh Agricultural University, 8(2): 283-290.

■ 研究発表

西日本豪雨災害の経験
—地域開業小児科医の視点からの考察—

Experience of Western Japan Heavy Rain Disaster
-Consideration of Regional Pediatric Practitioner View-

高杉 尚志 (医療法人 高杉会 高杉こどもクリニック)
Hisashi TAKASUGI (Takasugi's Children Clinic)

I. はじめに

私は、高杉こどもクリニック院長・小児科医の高杉尚志です。2012 年に生まれ故郷の総社市内で小児科クリニックを開業し、吉備医師会に所属し災害担当の役割をいたしています。また、私はAMDA (国際医療 NGO) の AMDA 南海トラフ災害対応プラットフォームの派遣医師でもあります。このような流れから、少なからず災害に対する心の準備は出来ているつもりでしたが、それでも、2018 年 7 月の西日本豪雨災害では「まさか自分の所属する吉備医師会が被災地医師会になるとは!?」という思いで、発災当初はリアリティに欠けていました。総社市内の自分のクリニックは被災を免れたものの、発災から 2 週間は、被災地周辺の被災していない医療機関として日常診療を維持することに加えて、総社市災害対策本部や保健医療調整機関(KuraDRO)、AMDA と連絡をとりながらの災害対応で、まさに不眠不休、アドレナリン全開の状態で、災害に翻弄されていた数ヶ月のように思っています。

したがいまして、この場では、被災地医師会の開業医として、経験した事をお伝えします。

II. 被災経験と対応

7 月 5 日から降り続く雨は、翌日になりさら激しくなりましたが、高梁川に氾濫の危険が迫っているという感覚はなく、6 日深夜に総社市内全域避難指示が出された時には正直、「避難指示!?」と驚きました。万が一に備えて避難する準備をしていたその時 (23 時 35 分)、まるで直下型の地震が起こったような強い衝撃を感じ (後で総社市下原のアルミ工場の爆発と判明)、得体の知れない恐ろしさを感じ避難して夜を明かしました。翌 7 日朝、クリニックの周囲は一見いつもと変わった様子もなく、スタッフも無事に出勤でき、診療を開始しました。当然、患者さんは少なく、周辺地域の下水圧が上昇しているためかトイレの水洗が流れない状況でした。その最中 AMDA 本部から連絡があり、総社市内の避難所への緊急救援の協力要請がありました。緊急事態のため午後は休診として、避難所のひとつに住んでいる吉備路アリーナへ向かいました。たまたま週末だったので、AMDA の医師として避難所での医療活動に参加できました。その時点で避難所には最大で 7,000 人を超える方が避難していました。AMDA の医療活動も医師 1 人だけで対応できる状況ではなく、吉備医師会医師 3 名に連絡して AMDA として応援要請をしました。ボランティアで集まって下さった薬剤師、看護師、調整をしてくださる総社市職員と協力して、救護所を立ち上げ、何らかの症状がある方、基礎疾患の治療中で定期薬がない方を中心に医療的な対応に奔走していました。その頃、倉敷市真備町川辺の、まび記念病院では、高梁川の支流、小田川の堤防が決壊し、1 階がすべて濁流に飲み込まれ、そして孤立し、職員、入院患者、周辺の住民など一時 300 人が取り残されました。その一方で、吉備医師会では 8 日に臨時役員会を開き、①被災し

ていない総社市内の医療機関は被災地周辺の医療機関として日常診療を堅持すること、②真備地区的医療機関の被害状況を把握すること、③岡山県医師会への災害対応の協力要請などに注力しようと話し合いました。

その数日後、まび記念病院で被災した医師と話しをしていたところ、その彼が「自分が診ていた患者さんが被災して避難所にいるのだから、(かかりつけ医の)自分が少しでも診てあげたい」と口にしました。災害医療において、特に急性期は、災害派遣医療チーム (DMAT) や日本医師会災害医療チーム (JMAT) の方々が欠かすことの出来ない働きをしてくださっていました。しかし、友人科医師の言葉から、自分たち地域の医師や医療機関が日常診療を一刻も早く取り戻すことが、被災者には必要であると強く意識し、自分の心のスイッチが入りました。「真備町に早く地元医師による保険診療を復活させたい」この想いから動き出しました。まず取り組む必要があるのは、地元医師による保険診療再開であると考えました。AMDA がこの保健診療の早期再開をサポートする形で、他県の医療機関の移動検診車を提供していただくことが可能となり、被災から 10 日が経過した 7 月 18 日、浸水した、まび記念病院の玄関前に移動検診車を駐車し、まび記念病院の保険医療機関コードを使用して、まび記念病院の医師、真備町の医師、総社市の医師が参加して保険診療を再開したのです。保険診療再開とは言っても、何もかもが足りない状況でしたので、岡山県医師会、岡山大学、川崎医科大学、倉敷中央病院、国立病院機構災害医療センター関係者のサポートを受け、真備地域医療復興プロジェクトを立ち上げました。そのおかげで、7 月 30 日に移動検診車からプレハブを設置しての仮設診療に移行できました。さらに、真備地域で保険診療再開と同時にすすめたのが、復興助成金の獲得でした。激震災害と認定されたものの、厚生労働省や経済産業省の公的資金が投入されるのを待っていては地域医療復興は進まないと考え、NGO から真備地域医療復興事業として、国際人道支援組織ジャパン・プラットフォームへ事業申請を上げていただき、資金を得ることを進めました。ピースウインズ・ジャパンさんが NGO として、真備地域医療復興の事業計画を策定して申請してくださり、総額約 7,400 万円の事業申請が正式承認されました。これにより、被災医療機関それぞれに診療再開や再開後の診療機能充実に NGO からの支援が可能となりました。診療不能におちいっていた 10 の医療機関のうち、移転 1 医療機関を除く 6 医療機関が診療再開・再建に歩みを進めました。吉備医師会として、真備地域医療復興プロジェクト会議を定期的に開催し、真備地区の医療機関の復興と診療をサポートしつつ、経済産業省「中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業」への申請が出来ました。現在災害から 5 年が経過し、真備町は一見災害前と変わらない様子に見えますが、新規参入の医療機関はなく、高齢化も進み、地域医療の力は確実に減少しています。

III. まとめ

今回の西日本豪雨災害を経験、被災地医師会の医師として最も感じたことは「地域医療を守るわれわれ開業医 (医師会員) 同士の日頃からの連携の大切さ」でした。つまり、開業医同士が、災害時には困ったときにはお互い様の精神で支え合い、力を合わせができる仲間であることが不可欠で、そのために日頃から交流や連携が重要であると強く思いました。これからは地球高温暖化による気候変動にともない豪雨災害も頻度が増すことが予想され、さらに、南海トラフ地震発生も危惧されていますので、より現実的な災害対策が重要です。災害時緊急連絡網の整備、災害時マニュアル作成、行政や NGO との平常時からの連携体制構築など、クリニック・病院毎 BCP (Business Continuity Plan) 策定だけでなく、都市医師会としての BCP を具体的に実行可能なレベルで整えていく必要があると考えています。

■ 研究発表

公民館(CLC)を活用した地域防災の取り組み —岡山から世界への提言—

Community Disaster Prevention Efforts Using CLC(Community Learning Center) -Proposals from Okayama to the World-

山本 秀樹 (帝京大学)・加藤 勉 (SDGs いたばしネットワーク)・原田 華代 (有限会社レイ)
Hideki YAMAMOTO (Teikyo University), Tsutomu KATO (SDG Itabashi Network) and
Kayo HARADA (Lei Limited Company)

I. CLC (Community Learning Center) の歴史

我が国の公民館は、第二次大戦後の 1946 年に当時文部省次官であった寺中保雄が提唱した次官通牒「公民館構想」により始まり、公民館が作られた。公民館は小中高等学校等の学校教育に対して成人を対象とした社会教育施設として位置づけられている。1949 年に社会教育法が制定され、公民館は全国の市町村において設置され全国に普及した。我が国の公民館は全国で約 17,000 館が建設され、公民館は地域住民にとって身近で地域社会における生活課題に直結した学びの場となった。

1990 年代になり、東南アジアで識字教育等のニーズがありユネスコバンコク事務所で我が国の公民館をモデルにした CLC (Community Learning Center) がタイ、インドネシアで導入され、さらにバングラデシュ等の南アジアの国々でも普及した。アジア諸国では、特に女児の就学率が高くなかったために女性の識字率が低いという問題があった。このように、CLC は成人識字教育を主体とする取り組みであったが、各種の生活課題、生計向上、職業教育、保健衛生等、身近な生活課題に関する地域社会における学びの場となった。¹⁾

II. 災害時に地域社会が果たす役割

大規模災害が発生した時、自分の国、さらに被災地の地域社会が対応することが第一である。我が国を襲った大規模災害の事例として 1995 年 1 月 17 日に発生した阪神淡路大震災を例に取ると、死者行方不明者は 6,402 人であったが(内閣府、兵庫県)、その内大多数の約 4,000 人は建物の倒壊による圧死であり、これを防ぐには近所の住民同士でガレキの下にいた被災者を救出することが欠かせなかった。また、被災地では仮設住宅が建設されたが元の居住地から遠く離れたところに仮設住宅が建てられ、知り合いのいない大規模な仮設住宅に 1 人で住むことを強いられた高齢者が仮設住宅でだれにも気付かれて死んでしまう事例が多発して(応急仮設住宅で 240 例)「孤独死」という用語が生まれた。災害後の復興の過程でも、地域社会(コミュニティ)の重要性が改めて認識された。我が国の防災政策でも、「自助」・「公助」に加えて、「共助」の役割が重視されるようになった。

2011 年に発生した東日本大震災では、避難所や仮設住宅の運営に、既存のコミュニティを活用することや集会所を作り孤独を防ぐ取り組みが行われるようになった。このように、災害時の地域社会において地域住民同士の「共助」を活用する場合、災害時にいきなり「共助」が発揮できるだけでなく災害前の日常生活において地域社会における住民同士の協力や信頼関係が構築する仕組みが必要である。我が国では公民館が地域社会における各種団体を有機的に繋いできたことから、これから防災に公民館が重要な役割を果たすことが期待される。²⁾

III. 岡山市とESD-CLC

ESD(Education for Sustainable Development)の概念が提唱され、2002年に南アフリカ共和国のヨハネスブルクで開催された「国連持続可能な開発のための首脳会議 (World Summit on Sustainable Development: WSSD)」において世界的な基本的な戦略として取り入れられ、2005—2014年が「国連持続可能な開発のための10年」に指定された。

岡山市では2000年に公民館を地域社会の重要な社会資源として位置づける公民館基本計画を策定した。一方、「岡山ESD推進協議会」を立ちあげ、住民/企業など岡山市でESDプロジェクトの推進を図った。この時公民館が活動の場として重要な役割を果たした。2005年に岡山市は国連大学の指定するESD推進のための地域拠点であるRCE (Regional Center of Expertise)に指定された。また、岡山大学大学院環境学研究科を中心とした取り組みがユネスコチャープログラム(Research and Education for Sustainable Development)の認証を受け、大学と地域社会が連携して公民館を中心としたESDの取り組み、さらに海外にも目を向けて「ESD-CLC」のモデルが提唱された。^{3,4)}

IV. ESD-CLC国際会議2014

2014年10月、我が国はユネスコと協力して国連ESDの10年の最終年の会議を名古屋市・岡山市で開催した。岡山市では「ESD推進のための公民館-CLC国際会議」が開催され、世界各地のCLCの関係者が参加した。我が国からは、長野県飯田市と東京都板橋区の事例が良い事例 (Good Practice) として紹介された。板橋区におけるNPO法人「ボランティア・市民活動学習推進センターいたばし」廣瀬カズ子理事長と加藤勉理事が報告した。東京都特別区は一般の地方自治体と異なり公民館が設置されていないが、住民が主体となったNPO法人が地域社会における学びを実践していることが評価された。

この会議では、環境保全、識字等のテーマで分科会が開催されたが、その中の一つに地域防災 (Disaster preparedness) の分科会があり、東日本大震災の取り組みや海外においてCLCが識字教育と防災教育を兼ねたシェルターとして利用されている事例が報告された。⁵⁾ この「ESD推進のための公民館-CLC国際会議」の成果文書は「岡山コミットメント2014」として全会一致で採択された。

V. 岡山から板橋/世界への展開

岡山における「ESD推進のための公民館-CLC国際会議」に参加した廣瀬・廣瀬理事と板橋区に位置する帝京大学・山本らが2015年以降、「岡山コミットメント2014」の理念に基づいて地域住民による地域の学びにとり組んでいる。2019年3月に板橋区と協力して「SDGsいたばしの集い」を開催し、その後「SDGsいたばしネットワーク」が設立され、荒川流域の住民による防災活動等の地域課題にとり組んでいる。⁶⁾これらの岡山や板橋におけるSDGsを推進する地域での取り組みが拡がることを期待する。

文献

- 1) 大安喜一(2014)、コミュニティ学習センターにおける公共性の展開に関する研究：バングラデシュ、タイ及び日本の地域事例の検証、大阪大学博士論文
- 2) Hideki Yamamoto(2015), Education for Sustainable Development -Community Learning Centers as the Platform for the Community Based Disaster Preparedness, International Affairs and Global Strategy, 39, 32-35
- 3) 山本秀樹(2016):震災後社会論、日本公民館学会年報、13巻、6-13
- 4) Education for sustainable development (ESD) and Kominkan/Community learning centre (CLC) : promotion of ESD by utilizing kominkan/CLC, Okayama ESD Promotion Commission, UNESCO Chair at Okayama University (eds.)Okayama University press, 2013
- 5) 岡山市WEB(「ESD推進のための公民館-CLC国際会議」報告) <https://www.city.okayama.jp/sdgs-esd/0000038249.html>
- 6) 山本秀樹(2020) :公民館のないところに地域の学びの場を - 板橋区におけるESD-CLCモデルの活用-、日本公民館学会年報、17巻、67-81

Reflection of Agrarian Change at a Commodity Frontier: Evidence from Goalpara District, Assam, India

G. V. Bhuyan^{1*}, N. Deka² and A. K. Bhagabati³

¹Assistant Professor, Department of Geography, Goalpara College, Goalpara, Assam; ²Assistant Professor, Department of Geography, Gauhati University, Guwahati, Assam; ³Professor (Retired), Department of Geography, Gauhati University, Guwahati, Assam.

*Corresponding e-mail: gauravvikashbhuyan@gmail.com

ABSTRACT

Located in the south bank of the River Brahmaputra, Goalpara district of Assam comprises about 3.3 per cent of the total geographical area of the Brahmaputra valley of which 96.5 per cent belongs to rural areas. Goalpara due to its locational uniqueness enjoys a high amount of rainfall annually resulting in nourishment of numerous micro forest patches within it. The richness of biodiversity can be realized in the individual landholdings which reflect commodity diversity along with self-sufficiency at local level. However, the agrarian character of the area has been challenged by a series of dynamic changes that leveraged by recurring high floods and influenced by market economy during both colonial and post-independent periods. Though the district is endowed with extensive paddy fields, foothill evergreen forest belts and wastelands, it lacks development of proper market linkages for which farmers are forced to introduce certain new crops replacing the existing land use pattern. The present study is, therefore, an attempt to examine the changes in the agrarian systems of the district from the perspective of ecology and economy taking into account of two case examples of recently introduced oil palm plantations and pre-existing culture of *sheetol-pati* that are made of canes and bamboos. It has been observed that certain unconformities have already emerged in the process of agrarian interaction leading to a number of problems in the concerned landscapes. The work is mainly based on primary observations, intensive field surveys, oral interviews and secondary data retrieved from Government platforms. The selected study areas have been mapped using conventional and modern techniques in order to understand their characteristics and modifications made during the recent past.

Keywords: Agrarian change, ecology and economy, newly introduced crops, Goalpara district.

Soil properties and soil microbial biomass in different agro-ecosystems of middle-hill mountain, Sanjya, Nepal

Chandra Prasad Pokhrel¹, Kazuo Ando², Barsha Parajuli¹, Shinji Miyamoto³, Nobuhiro Ohnishi⁴

¹Central Department of Botany, Tribhuvan University, Kathmandu, Nepal, ²CSEAS, Kyoto

University, Japan, ³Department of Biosphere-Geosphere Science, Okayama University of

Science, Japan, ⁴Faculty of Bioenvironmental Sciences, Kyoto University of Advanced

Science, Japan

ABSTRACT

The study aimed to assess the soil physicochemical and microbial characteristics in different agro-ecosystems in mid-hill mountain of Nepal. Soils were collected from four different agro-ecosystems named Coffee-Forest Agroforestry (CF), Coffee-Orange agroforestry (CO), Orange agroforestry (O) and Rice field (R) from three depths. A total 60 samples were collected. The soil temperature, moisture, bulk density, soil texture, pH, EC, NPK, Soil Organic Carbon (SOC), Microbial Biomass Carbon (MBC) were analyzed by using standard techniques. The highest SOC percentage was observed of CO (2.73), followed by CO, O and R and rice field 2.50, 1.98 and 1.95, respectively. Soil MBC value ranged from 110.05mgkg⁻¹ to 717.13mgkg⁻¹ and significantly correlated with SOC.

INTRODUCTION

Agroforestry is one of the prevalent agro-ecosystems in the middle hill mountains of Nepal. A nutrient security and a source of soil nutrients can be provided by an agroforestry system. Agroforestry systems play a great role in conservation of natural resources, especially soil. It also has the potential to deliver further benefits, such as soil erosion prevention, fertility maintenance, better water quality, biodiversity protection and climate change mitigation through carbon sequestration (Atreya et al., 2021; FAO 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

The soil temperature was varied from 10.0°C to 16.4°C. The soil bulk density was ranged between 1.06 to 1.54 g/cm³. Mainly two types of soil texture i.e. sandy loam and loamy sand were observed in the studied.

Moisture content of the soil was found to be higher in the coffee-forest agroforestry system (32.19%). The soil pH and EC were ranged from 5.84 to 6.82, 101 $\mu\text{s}/\text{cm}$ to 114.80 $\mu\text{s}/\text{cm}$, respectively. Soil organic carbon (SOC %) of CO, CF, O and R agro-ecosystem were 2.73, 2.50, 1.98 and 1.95 respectively (Fig.1). Soil organic carbon stock varied from 13.69 t C/ha to 32.18t C/ha at all the soil depth. Higher TN percentage was observed in the coffee-forest agroforestry system and coffee-orange agroforestry system. Available phosphorus was highly affected by all the agro-ecosystems studied. Available potassium content ranged from 261.27 kg/ha to 566.63 kg/ha. Soil microbial biomass carbon value ranged from 110.05mgkg⁻¹ to 717.13mgkg⁻¹ (Fig.2).

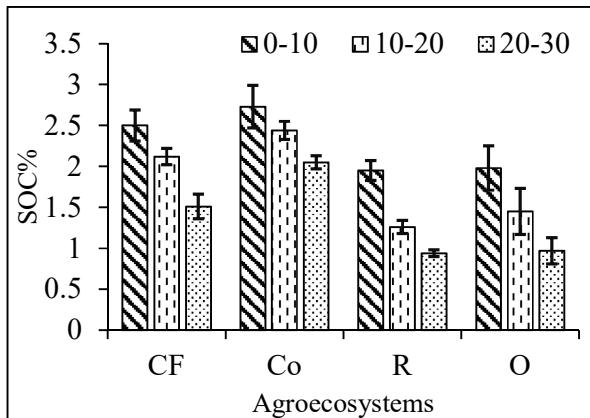


Fig.1. Soil Organic Carbon

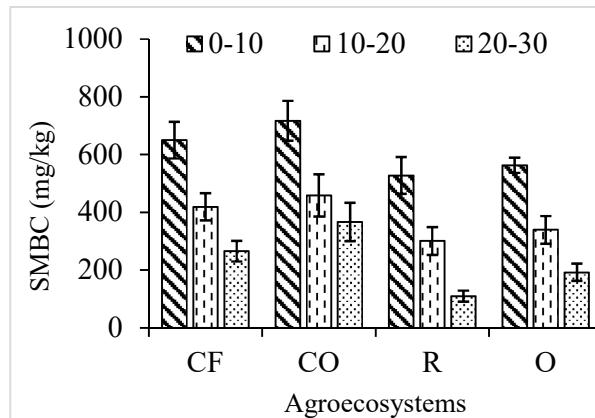


Fig.2. Soil Microbial Biomass Carbon

CONCLUSION

Agroforestry has the potential benefits from natural resource management to livelihood promotion. Compare to rice field agro-ecosystem other agroforestry has better result in different soil properties.

REFERENCES

1. Atreya, K., Subedi B.P., Ghimire, P.L., Khanal, S. C., Charmakar, S. Adhikari, R. 2021. Agroforestry for mountain development: Prospects, challenges and ways forward in Nepal. *Archives of Agric. and Env. Sci.* **2021**, 6(1), 87-99.
2. FAO (2009) Enabling agriculture to contribute to climate change mitigation. The Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, FAO submission to the UNFCCC. (Time New Roman 11pt)

*Corresponding author(s): chandraprkh@gmail.com