

2022年飯豊町豪雨による流域災害と水系散居の免浸 —黒部川扇状地の防災への示唆—

糸長浩司

1 はじめに

2024年元旦、M7.6の能登半島地震が起き、原稿を執筆している時点で、200名を超える死者となる大惨事の地震災害となっている。道路の寸断、液状化、崩落、家屋倒壊と自然災害の怖さを改めて実感する。困難で厳しい避難生活が続く現地の映像を見るたびに、2011年の東日本大震災と原発過酷事故時を思い出す。筆者は、当時支援に馳せ参じ、現在も福島県飯館村での支援研究を続けているが、現在も原子力緊急事態宣言が解除されない厳しい事態が続いている。

能登半島には志賀原発があり、原発事故による緊急時の避難がどうなるかも心配した。幸い志賀原発は停止中であり甚大な事故には至らなかった。ただ、一部の設備の破損と油の海洋、使用済み核燃料保管プールの越水の被害、外部電源との連結5系統のうち2系統が破損し、完全復旧には半年かかると報告されている。また、原発の北部のオフサイトの放射能測定器による線量測定は不能であり、かつ道路は至るところで津波と土砂崩れで寸断されている。実際に原発事故があった時の避難計画の実効性が危ぶまれる状況である。東京電力福島第一原発事故への支援研究を飯館村で継続している身としては非常に危機感をいんでいる。

今回の能登半島地震で改めて災害列島にある日本における防災、減災の営みが重要であるかを考えたい。さらに、地球温暖化は急激に激化し多くの地域での異常気象が多発している状況にあり、日本のようなモンスーン地域では豪雨による激甚災害が多発する傾向が顕著であり、今後の防災、減災のためには、より自然との日ごろの対話、調査研究と対策が必要となっている。

筆者が40年近くまちむらづくり支援をしてきた山形県飯豊町(いいでまち)の2022年8月3日の豪雨災害について報告する。飯豊町は人口約6500人、面積約330km²で山形県南部に位置し、新潟県と福島県に接する飯豊山連峰を南に抱える豪雨地域である。平場は伝統的な散居景観でも有名であり、入善町と一緒に「全国散居村連絡協議会」のメンバーである。

8月3日の線状降水帯に襲われ、時間60mmを超える豪雨があり、森林斜面崩壊、萩生川、小白川



写真1 山形県飯豊町の散居景観

への土砂、流木を含む洪水により、護岸崩壊、橋梁崩落、鉄橋崩落、農地の膨大な被害が生じた。

さらに椿地区等の町の中心住宅地での床下床上浸水被害が生じ、一次避難所から浸水している道路をボートで二次避難所に移動せざるを得ないという想定外の避難行動も生じた。散居での床下浸水もあったが、一部の伝統的な散居では屋敷林や石場建ての伝統的な構造が床上浸水を逃れる免浸的機能を果たした点も評価できた。

このような豪雨災害は、1967年の羽越災害以来であり、今回の豪雨災害の実態・要因、復旧の方向についての調査研究をするために、2023年7月に発足したばかりの飯豊町立いいで農村未来研究所内に調査研究チームを設置し、各専門の研究者を招集しボランティアベースで調査研究を進めた。その調査研究成果は、行政担当者(町、県)、町民、町外市民への「まちむらづくり塾」及び個別報告意見交換会の形式で実施してきた。

2 問題意識と緊急調査研究

1980年代から飯豊町でのまちむらづくりの支援研究を進めてきた。2022年7月に休眠中であった飯豊町立農村計画研究所を再興し新たに「飯豊町立いいで農村未来研究所」(以下「研究所」)を発足させ、飯豊町での農村計画の実践的研究の新たなスタートが切られ、年間を通しての町民参加による講座やまちむらづくり実践が企画された。

その矢先の2022年8月3日から線状降水帯による集中豪雨による甚大な被害を受けた。後方支

援活動として8月5日には、長年飯豊町のまちづくり支援に関わってきたNPO法人エコロジー・アーキスケープ（理事長 糸長浩司）のHPで支援金を募り町に寄付した。最初の現地調査は9月2日に実施し、飯豊町の被災地及び飯豊町役場を訪れ、後藤幸平町長に支援金をお渡しし、被災状況とその要因、今後の飯豊町らしい住民、地区参加での復興や防災・減災・自然の再生施策の在り方や、いいで農村未来研究所での支援調査研究の在り方についても討議した。午後から企画課職員の案内で被災の酷かった小白川地区（小白川流域）および萩生地区（萩生川流域）を主に調査した。小白川下流域では大巻橋の崩落で行方不明の人の捜索が進められていた。

飯豊町は住民と行政での協働による先駆的なまちづくりを進めてきた地域であり、今後の復興に際しても住民と行政の協力により散居景観や森林の保全と育成に力をいれ、自然と農と人々が共生しつづける町として再生していくことを祈念し、そのために継続的な支援調査研究を実施することを決意し、次の視点からの緊急調査研究を進めた。

- ① 森林、河川、農地、市街地、集落の被災状況の把握と被災要因の解明
 - ② 復興（改良復旧）に向けた課題や方針の提示
 - ③ 避難行動の課題と今後の対策
 - ④ SDGs まちづくりに適応し、自然と共生した復旧・防災まちづくりの提示
 - ⑤ 調査研究成果を町内外に、いいで農村未来研究所の塾の開催等で発信する
- 調査研究項目として下記の5つを設定した。

- A. 小流域災害（森林、河川）
- B. 農地・農業用排水路災害
- C. 住宅地災害（道路、インフラ、住宅、屋敷林、公共施設）
- D. 避難行動など防災活動
- E. 伝統散居の免浸機能（散居の石場建て構法と屋敷林による耐浸水機能評価）

3 調査研究体制

研究所の緊急調査研究活動として、研究所内外の専門家による「2022 飯豊豪雨災害調査研究チーム」を9月に立ち上げた。研究所のメンバー及び知り合いの専門家等により調査研究チームを結成した。日本建築学会農村計画委員会や農村計画学会には9月末に飯豊町豪雨災害緊急報告会をオ

ンラインで開催し調査研究チームへの参加を促した。尚、予算的に厳しい中で、調査研究に関わる現地調査費用等は参加者の自己負担という原則で依頼し、研究者の熱意に依存した。なお、現地調査は研究所事務局、役場の協力により実施した。

目的の項目に即して下記の調査研究体制をとったが、固定化しているわけではなく、参加研究者の自主性による調査研究として進め、あくまでも調査研究を整理する上での項目として扱った。

事務局：糸長浩司（所長）、斎尾直子（副理事長、東工大）、館石修（副所長、企画課長）、後藤洋・渡辺裕和・川村俊貴・二瓶美奈子（事務局、企画課）

調査研究項目別メンバー（下線は研究所理事・運営委員）、A. 小流域災害（森林、河川）：石川芳治（元砂防学会会長、農工大）、林田光祐（林業、山大）、本山功（地質、山大）、岩田尚能（地質、山大）、大塚生美（林政、森林総研）、大澤啓志（生態、日大）、B. 農地・農業用排水路災害：山路永司（農業土木、東大）、糸長浩司、C. 住宅地災害（道路、インフラ、住宅、屋敷林、公共施設）：斎尾直子、鈴木孝男（新潟食料農業大）、糸長浩司、D. 避難行動など防災活動：井原満明（地域計画、地域計画研究所）、E. 伝統散居の免浸機能：伊藤賢一（飯豊町住民、観光協会代表）、糸長浩司、動画・写真提供：小林志津可（町民、造園業）

4 線状降水帯の形成と降雨量の状況

8月3日12時から、線状降水帯が飯豊町北部に形成され膨大な降水量をもたらした（図1）。60mm/h を超える降雨量が断続的に続き、18時には累積300mmとなり、萩生川、小白川の氾濫をもたらした。また、上流部の斜面森林の崩壊（一部は表層崩落）により、土砂と流木が両河川に流入し、護岸崩壊、水田への土砂や流木の堆積、家屋崩壊をもたらした。

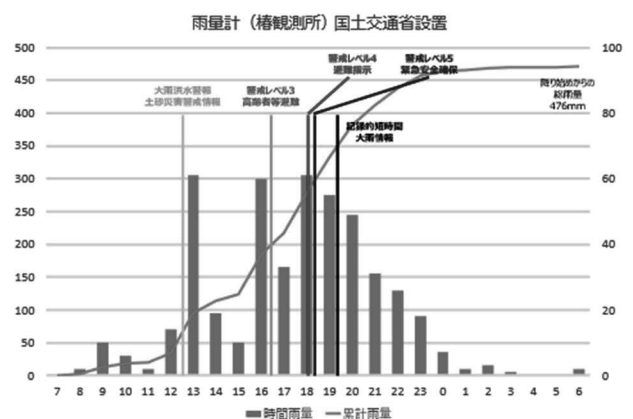


図1 飯豊町椿地区での時間別雨量と避難行動（飯豊町資料）

中心市街地の椿地区では西斜面台地及びため池、水田の降水が表流水となり、麓の椿市街地を一気に襲い、住宅の床上、床下浸水をもたらした。椿市街地に南北に設置された八幡堀農業排水路は残念ながらこれらの流下雨量を飲み込めず溢れし椿市街地を襲った。その結果として、一次避難所の白樺公民館の床上浸水被害も心配され、中央公民館への二次避難を道路冠水の中をボートでせざるを得ない事態が生じた。この椿地区での床上下浸水は今までにない状況であり、今回の豪雨の凄まじさを示している。

5 豪雨災害の被災概要と緊急対応

8月3日12時43分に大雨洪水警報が発せられ、12時55分に土砂災害警戒情報、道路冠水情報が入る。16時20分に警戒レベル3（高齢者等避難）が出され、同時に避難所が開設される。18時に警戒レベル4の避難指示により避難が始まる。この時小白川の大巻橋が崩落した。18時15分に警戒レベル5の緊急安全確保が出され、避難できない人たちの高所移動が要請される。6時間の短い間での緊急避難となった。この間の総雨量は椿観測で300mmであった。

大きな被害は萩生川と小白川流域での被害である。森林崩壊、河川氾濫、橋梁崩落、鉄橋崩落、家屋崩壊等である。農地被害は町内水稻作付面積の53%の被害である。森林の被害に関しては萩生川、小白川流域での崩落地が確認されているが、奥山での崩落状況に関しては今後の調査が必要となっている。町民生活では、停電565世帯、上水道遮断は2300世帯と大きい。その要因は萩生川上流部の水源からの給水管の破断である。公共施設の被害は主に椿地区の主要な福祉医療関連施設の浸水被害があげられる。また、米坂線の鉄橋崩落、町内の線路の崩壊等があり、早急の復旧が望まれた。

飯豊町役場の9月末での緊急的な復旧対応は、町管轄の諸施設に関しての早急な復旧、特に、生活インフラに関しては取り組まれた。ただ、町民にとって重要な幹線道路、河川復旧等に関しては県及び国の管轄によることもあってか、明確に復旧の方向性を示すことができていなかった。その後、河川、インフラに関しては上位機関との調整努力はされているが、上位機関と連携した町民説明が必要となってくる。河川の復旧に関しては山形県河川課による町民説明も開催されパブコメも提示され、それに対して調査研究チームからの提案も提示してきた。より現場に即した改良復旧計画づくりの仕組みづくりが求められている。国の復旧制度も、改良復旧制度の柔軟的適応も出てき

ている状況であり、早急に復旧を要する課題と中長期的な復旧、新たな創造を含めた改良復旧に関してはある程度の期間をみた事業展開も必要となる。町民を交えたプランニング過程を組み込み、行政の担当部局単独ではなく、復旧プロジェクト的体制づくりを期待したい。その中で、本調査研究チームの専門家としての役割も充実していくものとなる信じ。

6 森林及び河川の災害状況と復興課題

萩生川、小白川における豪雨災害の状況を現地調査により明らかにし、流域治水について検討する。流域治水では治山が重要となる。萩生川、小白川の両流域での森林の課題を地質ナビや役場の森林簿の解析から検討する。地すべり地での戦後拡大造林地、集落移転に伴う植林、松・檜枯れと森林管理不足による森林崩落である（写真2）。



写真2 萩生川右岸支川沿いの植林地の表層崩壊地

今回の河川氾濫では豪雨が一举に河川に森林から土砂と流木を流れ込ませ一举に流下したことにより護岸、農地、家屋への破壊につながった（写真3、4）。今後の対策としては河道の直線化の見直し、本川と支川の地点での遊砂・遊水地の設置という改良復旧がより重要となる。この点は、行政当局にも強く指摘した。雨量を一举に河川に流す河川整備の方針を転換し、浸透、貯め、流すという方策に変更することが必要である。圃場整備前の河川の自然曲線に戻すことは直ぐにはできないが、自然氾濫等の長慮し、自然環境の再生にもつながる河川改良復旧が望まれる。



写真3 萩生川上流右岸支川との合流点の惨状



写真4 萩生川沿いの全崩壊した宅地と屋敷林

豪雨による河川氾濫とその周囲の被害の主要因は森林にある。圃場整備は平地の農業生産性の向上に関心がある一方で、水源が森林部から大規模河川・ダムへと転換し、水源林への関心も薄れた。また、戦後の拡大造林は50～70年後の生産を予想した林業経営であったが破綻し地域の森林管理は希薄となり、適時間伐もされず放置林化し、かつ山間集落の撤退もあり、跡地への植林後の放置も継続してきた。地すべり地に加えて近年の松枯れ、檜枯れによる広葉樹の根はりの弱さと森林管理不足が重なった上での豪雨災害を招いた。

全国的には森林面積の半数は保安林指定であるが、萩生川及び小白川流域では9割以上が保安林である。免税措置から所有者の指定希望が増加した結果ともいえる。指定後の適切な管理がされない状況を脱して保安林としての機能維持のための事業展開を、森林譲与税等を活用して実施することが求められる。また、小白川流域の左岸森林の35%は町外会社所有林であり、今後の森林保全にとっても大きな課題を抱えている。

7 農地及び農業水路の災害実態と復旧課題

町の水田の約半分は何らかの水害を受けているが、線状降水帯の位置により農地被害の濃淡には地域差がある(図2)。椿、黒沢、萩生はほぼ100%の被害であるのに対して、小白川地区の被害は小白川沿いの水田及び白川との合流点での農地が主であった。災害内容は冠水、土砂流入が2～3割で上位にあり水田損失、田埋没等の大きな被害が河川沿いに生じた。河川沿いの水田畔崩落、土砂・流木堆積被害があった(写真5,6)。一般に田んぼダムへの期待があるが、水田満水時の豪雨では田んぼの緊急の貯水機能ははたせず、降雨により田んぼは満水し溢水する(写真7～

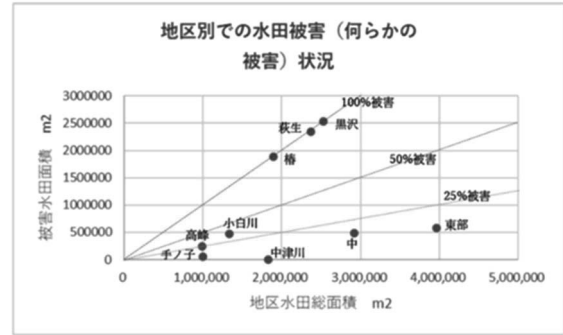


図2 飯豊町地区別水田被害状況



写真5 萩生川沿いで崩落した水田 写真6 土砂堆積の水田

9)。かつ田んぼが少しでも傾斜している場合には、溢水した水は下に流れ落ち、その周囲の宅地を浸水させることになる。微傾斜地の散居村では、田んぼに面した散居宅地での浸水被害が生じる。田んぼダムの機能見直しは地形を考慮した地域単位で必要となってくる。地形の傾斜を配慮し、豪雨時の雨水の流れを予想し、散居の宅地周囲の土塁や屋敷林の強化等も検討する必要が出てくる。



写真7(左) 傾斜水田の溢水(萩生、町役場、撮影者後藤直樹)
写真8(右) 萩生の田んぼ満水、溢水(町役場、撮影者(藤直樹))



写真9 傾斜水田の溢水(萩生、飯豊町役場)

中心市街地の椿地区にある農業排水路の八幡堀の溢水による宅地浸水被害があり、道路や宅地からの降雨水の排水先としての農業排水路の見直しや調整が必要となっている。宅地化や道路整備による非浸透的な土地利用転換は農業排水路への負

担を増してきた。

橋が崩落した小白川（写真 10）の山形県の改良復旧提案に関して、復旧河川沿いの水田の湧水・遊佐・ビオトープ的な再生に関して地権者、地区との協議を進めることを提案した（図 3）。河川沿い農地の遊水地化等による改良復旧事業展開が望まれる。

小流域での災害・被害 小白川流域 ★被災状況 2022年9月2日撮影 ドローン写真は飯豊町役場企画課川村俊貴さん。



写真 10 小白川下流の崩落した大巻橋のドローン写真



図 3 山形県の小白川下流大巻橋前後の改良復旧案への筆者提案

8 住宅の水害要因と対策について

8月の豪雨災害は森林崩壊、河川氾濫の他に、二軒の完全崩壊を含め多大な住宅の床上・床下の浸水被害を及ぼした。飯豊町の住宅の約1割が浸水を受け、1967年の羽越水害以来の甚大な水害であった（表 1）。樺地区のような中心市街地での浸水は想定外の水害であり、避難行動も一部混乱した。床上浸水（半壊～中規模半壊）は 47 軒（2.3%）、床下浸水（一部損壊）は 139 軒（6.9%）である。小白川、東部、樺、萩生、黒沢の被害が顕著である（図 4）。小白川地区は、小白川の氾濫、大巻橋や鉄橋の崩落等河川関連の被害は甚大であったが、河川沿いに住宅は少なく、被害率は東部、黒沢、萩生に比較して少ないといえる。

樺地区は他の地区と比較して集落規模が大きく、

表 1 飯豊町の住宅被害状況（浸水被害）

8月3日大雨による飯豊町内被災住家資料										(令和4年9月28日15:00現在調査)			
CD	地区	集落名	配布戸数	全壊	大規模半壊	中規模半壊	半壊	一部損壊	対象外	被害なし	未調査・再調査	合計	災害世帯比率
			2027	2	0	4	43	139	5	12	3	208	10%

かつ各集落とも 2 割程度の浸水被害があった。最も浸水率が高かった集落は諏訪の 59%である。諏訪は樺地区の東端で白川に近い田園集落である。西の丘陵からの流水の最終点ともいえる箇所であり、周囲の田んぼダムの溢水による浸水と考えられる。一方で西側の丘陵部を含む樺第一は 45%の

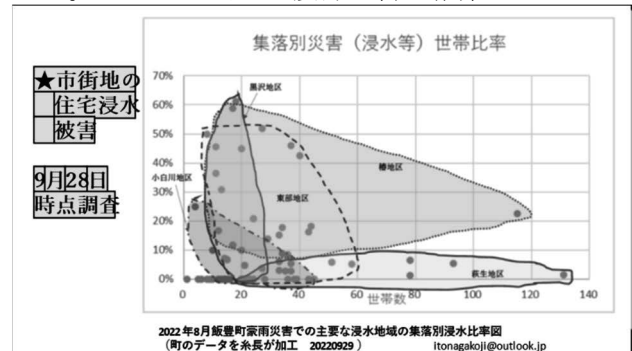


図 4 豊町の集落・地区別住宅浸水被害状況図

浸水率である。この中には全壊の住宅も含まれる。理由は、樺第一の奥にあるため池につながる農業用水路からの流水により浸水被害が多かったと推察できる。諏訪及び樺第一は農業地域における浸水として理解できる。樺の中心市街地の財津堂は 115 世帯と最も多い世帯数があり、内 26 世帯（23%）が浸水している。

樺市街地の浸水要因は以下である。

- ① 樺地区の西側丘陵から表流水。道路上の表流水（写真 11）一部市街地からの表流水。
- ② 西側の丘陵部からの雨水、道路側溝雨水は財津堂を南北に流れる農業排水路（八幡堀）に流れ込み、飲み切れず溢水し市街地を浸水。
- ③ 西側の丘陵部のため池からの水路の八幡堀への合流。
- ④ 八幡堀の流下先の途中がコンクリート壁遮断（渇水時の水田対策）。

以上のような地形的状況、市街地化による土地利用改変により雨水の地面浸透機能の低下、八幡堀という農業排水路に市街地の雨水対策を任せていたこと、また、八幡堀のスムーズな排水システムに支障があったこと等の複合的な要因があったと推察できる。

今後の対策のポイントは以下である（図 5）。

- ① 西丘陵部の公共施設、住宅地の浸透性向上、緑地スペースの増加。60 年前は樹林と農地が



写真 11(左) 椿地区の西丘陵から道路上の流水(滝のごとく)
写真 12(右) 椿地区の道路、沢、水田からの流水で破壊



写真 13(左) 椿の丘陵部のため池下の水路沿い斜面崩落
写真 14(右) 写真 13の水路下流の被害地(中学校校庭)



写真 15 現在と1960年代椿地区航空写真比較(国土地理院)

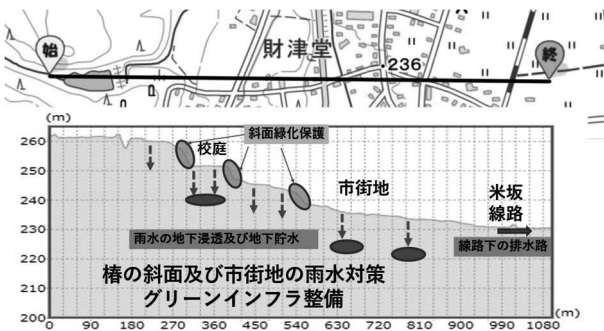


図5 椿地区のグリーンインフラ・防災土地利用計画課題図(国土地理院地図を加工)

主であったが市街地開発による表層水災害を招いた。

- ② 丘陵奥ため池の保全及び森林部の保全管理。
- ③ 道路側溝の排出先の付け替え検討。主要農業排水路(八幡堀)の負荷をさける。市街地の雨水排水路の根本的計画と整備。
- ④ 東部の米坂線が豪雨時には堤防となり市街地の内水路氾濫を誘因した。線路下の有効な排水路の設置と排出先の田んぼダムの機能強化。
- ⑤ 丘陵部の土地利用計画による防水・透水対策。役場や学校、住宅地を含む台地の総合的な治水対策を含め、グリーンインフラ整備も含めた総合的なランドデザインによる防災土地利用計画確立。

9 散居集落の災害実態と復興課題

飯豊町の宝である水系散居村が今回の豪雨災害でどういう被害となったか、また、豪雨に対してどういう対応を示したのかを現地調査で明確にする。水系散居は歴史的には扇状地の河川氾濫地の微高地に形成されてきたといわれる。飯豊町でも萩生川沿いの散居集落は同様と思われる。長い水との闘いの中に水系散居村が維持されてきた。

散居は田んぼに囲まれ、豪雨時は田んぼダムの横に宅地があるというリスクを抱えている。今回の豪雨災害では微傾斜の散居集落は田んぼダムの機能限界のために浸水した住宅も多々あった(写真7~9)。畔からの溢水による浸水である。水田が満水に近い時期の豪雨であり、かつ水田が微傾斜による影響で田んぼダムからの溢水被害である。微地形、稲作の時期を考慮した田んぼダムの効果と限界は今後重要なテーマとなる。圃場整備による水田の生産効率主義による形状変更、水の道の自然的流れの阻害による道路、水路への負担増加があったことも要因として推察できる。

散居集落がある黒沢地区の住宅の浸水状況を見る。黒沢地区での浸水宅地率は27%で1/4の住宅は浸水した。特に一番高い集落の谷地田が61%で床上浸水も3件(17%)で、次いで旭が45%で床上浸水は20%と最も高い。この集落は傾斜水田の下部にあり散居であり、上部の田んぼダムからの連続的溢水による被害である。黒沢地区は西から東に微妙に傾斜している。傾斜角度は約1.3/100と推計できる(図6)。そのために上部の田んぼダムが満杯になると下の田んぼに溢水しその周囲の

住宅を浸水したと推察できる。また、谷地田集落は東側に米坂線が南北に走り一部線路が微高地となっており、堤防の役割を果たし、谷地田を冠水させて可能性も指摘される。旭の南館は古い散居であり、微高地に屋敷地はあるが、傾斜田んぼダムからの溢水で浸水した。旭はハザードマップ上では萩生川からの浸水危険区域に指定されていたが今回は萩生川の越水ではなく、聞き取り調査では、八幡堀からの溢水はなく、田んぼダムからの西から東への溢水と推察できる。

1970年代の圃場整備以前は西東の水系の流れがあり、降雨がない時も、田んぼでの水の流れが西東であり、また、水路を巧みに屋敷内に導き活用していた散居の水と親しむ生活文化があったと推察できる(写真16)。米の生産性をあげるための近代化、土地改良事業の成果はあったものの、黒沢地区の持つ緩斜面地での水系文化が薄れた。今回の豪雨災害で改めて、微地形の水系散居村における水系、水文化の再認識が求められている。水系散居村における水系、水文化の再認識が求められている。

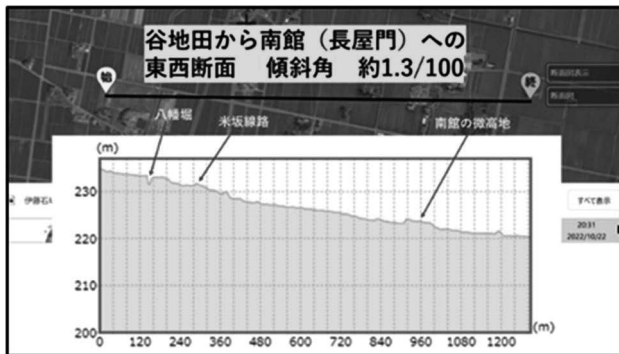


図6 黒沢地区の散居集落の断面図(国土地理院地図加工)



写真16 圃場整備前の萩生の散居集落(国土地理院地図)

近年の住宅は豪雪対策も含めて住宅の床を上げていることで浸水を免れた住宅もある一方で、布基礎の換気口からの浸水で床下・床上浸水の住宅もあった。一方で、伝統散居住宅は床上浸水被害を逃れたのは築約200年の伝統的な石場建ての住宅である(写真17)。石での独立基礎であり、床

下は空いて土に接して、住宅の床下は浸水したが、じきに地面に浸透していったと住人は語る。石場建ては免震構造の伝統的な住宅構造であるが、もう一つの免浸(今回の災害での現地調査での筆者の造語)を発揮していた。同様に近くの黒沢地区の萩生川沿いの古い散居も石場建てであり、今回の水害でも床下浸水止まりであり、免浸機能を石場建てが果たしていた(写真18)。さらに、伝統散居には防雪対策のための土塁上の屋敷林があり、一定の防水効果も果たした。さらに周囲の用水路から屋敷内に水路が引かれ生活用水・排水・融雪路としての機能も果たしてきた。この水の道は、豪雨時には排水路としての役割も果たしたといえる。

今後の周囲を田んぼダムに囲まれた散居の防水対策として、土塁+屋敷林+免浸住宅への気づきがより重要になっていると同時に、土塁の連続性による散居輪中への発展も構想できる(図6)。

豪雨時での田んぼダムの機能の界、微傾斜による田んぼからの溢水による宅地浸水被害を想定し、散居集落として散居群としての共同維持する土塁を兼ねた屋敷林の計画的維持・育成も重要なテーマとなる。その配置位置は基本的には傾斜及び防



写真17 萩生地区の伝統的散居住宅(写真16の黄色点線枠)の石場建て基礎(免浸構造)、土塁の屋敷林、敷地内水路



写真18(左)黒沢の伝統的散居住宅、(右)石場建て床下

散居集落での防水・免浸への工夫

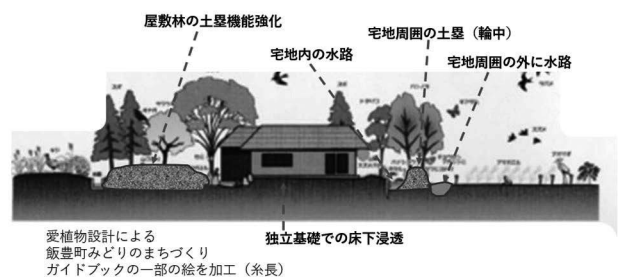


図7 散居屋敷での防水・免震の工夫、連続した土塁輪中提案

雪の関係から西側となる。圃場整備前の土地利用を再点検し、自然地形に即した水路網の見直しも一部行いつつ、防水機能を強化した水系散居の再構築も大きなテーマとなる。

10 いいで SDGs 型復旧に向けて

飯豊町は 2018 年度に SDGs 未来都市に認定され、筆者が総合計画の基本構想委員長を務めた第五次飯豊町総合計画は SDGs のまちづくりとして 2021 年度から進めている。その計画の中での防災目標には、農地や森林の適切な管理による安全なまちづくりがある。住民参加のまちづくりの伝統を生かし、地区別計画の中に地区防災計画を拡充し、SDGs 型創造的復旧及び自然との関わり（森林や河川との関り）を深めた暮らし再生が求められる。自然を恐れつつ共生し安全なまちづくりの方向を展望する。表 2 と表 3 に具体的な復旧とまちづくりの方向性と課題と展望を整理してある。

表2 豪雨災害の土地利用分野別の復旧再生の手法と課題

豪雨災害分類別復旧手法と今後の課題 糸長浩司		
分類	復旧・改良復旧手法（防災手法）	復旧の今後の課題（防災課題）
山林	間伐、自然復元、周囲の広葉樹植林。浸漬、伐採・伐根、砂防ダム流下の遊水地化	継続的管理不足対策、所有者把握、天然更新等の森林保全管理システム。森林計画の見直し（保安林での施業基準（杉の伐期期間等を含む））、砂防工事の追加量を削減する土地利用計画的検討必要。
河川	法面の緩勾配化、川幅の拡大、自然工法の採用。一部の遊水地化	改良復旧の要請。河川流路の変更（自然的曲がり）地元地権者との協議
農地	流水・土砂の搬出、洪水水田の2段整備（河川沿い下段は湿地、上段は水田）。ハウスの床上げと周辺土塁・水路整備	地権者との協議により、改良復旧事業の展開。河川部局と農地部局の調整
用排水路	八幡場の水路の斜面市街地及びため池等の水量を想定した水路深さ幅を考慮した再整備。橋周囲の農業用ため池・排水路のシステム修繕、豪雨時の計画放流システム、水位監視DX、側溝流入の調整、各宅地での雨水地下浸透・地下貯留システムの普及	農業系（ため池と水路）と市街地整備系を含めた複合的・総合的検討体制づくりと市街地防水デザインと整備手法の確定（町を中心として）。米坂線路下に農業排水水路の設置→田んぼへの流出
市街地	公共施設敷地の浸透敷地改良、道路側溝水路の改良・最終流出先の調整。宅地、公共施設用地で地下浸透化事業推進	構西山麓の防水・緑地・雨水排水のためのグリーンインフラデザインと整備。農業系と市街地整備系を含めた複合的・総合的検討体制づくりと市街地防水デザインと整備手法の確定（町を中心として）
散居	宅地周囲の土盛り、水路幅の拡大、屋敷林の復活。散居周囲の土塁、宅地内での水路復活、遊水地の計画対応もあるか。宅地周囲の水田沿いの水路の見直し。伝統的屋敷林・水路・石場建て工法の免浸・防水機能再評価	個人でできる対策、散居群としての共同での対策をどう行政的に支援するか。散居群での共同土塁（輪中対策）事業の展開。モデル散居、モデル散居群の指定等での、散居宅地の防水・免浸の効果についての普及啓発
避難行動	避難指示の目安として、時間雨量50mm越え？雨量計の所要箇所への設置とDX化。個々及びコミュニティ判断での即時的避難行動、水害での避難場所の見直し（津波避難と同等。近場の高い建物への一次避難）	関係機関との今回の避難勧告等の発令の適否に関して協議。各地区での、個別の避難行動の見える化。自主防災活動での水難避難行動の明確化。各自・各家の近場の高い建物への「近場・垂直一次避難場所」の個別特定化。
避難所	水害を想定した、身近で安全な避難場所の設定、公共施設以外の民間施設との避難協定等の締結	各地区の自主防災計画と組織体制の見直し

SDGs の原点である地球憲章（2000 年ユネスコ）には、「私たちのすみか、地球／地球の生命力、多様性、その美しさを保護することは、人類に課された神聖な義務でもある」の理念がある。地球の生命との共存を目指し、地域の特性を生かし、防災・復旧・環境づくりと新たな田園生活の豊かさが実感できるむらまちづくりを町民や行政を支援しつつ進めていくここに尽力していきたい。いい

で農村未来研究所に全国から研究者、学生、行政職員も集い、町民と実践的な交流を深め、農村計画のメッカとなることを目指したい。

表3 いいで SDGs 型復旧の方向性とまちづくり

項目	いいでSDGs型復旧の方向性
基本	自然（森・川・里）と人の関係性を修復し、自然による修復解決（NbS）、持続可能ないいで文化に生きる
山	森林知（地すべり、拡大造林の歴史、所有状況、かつての土地利用・集落の歴史）、林班単位での生態系保全と連動した施業と保安林の管理、森林贈与税活用、森林（自然）との関係性の再構築、いいで森文化
川	60年前の川への回帰、支川と本川の合流点の遊水・遊砂地、地域の河川環境文化の再生、河川沿いの農地利用の方法、多自然河川・緩い土手、沈下橋・流れ橋、いいで川文化
農地・用排水	圃場整備前の農地・水路への見直し、農地・水路の自然傾斜を生かす、水路配置の見直し、ため池からの水路の再整備（道路側溝との調整、市街地近接地での遊水地）、いいで農文化
田園散居	散居周囲の水路・土塁、屋敷林の保全と育成、独立基礎の再評価（免浸）、日常的な水と触れ合う文化、宅地周囲の水生態系の育成、いいで散居文化
市街地	丘陵宅地・公共施設敷地の雨水浸透化、側溝と適度な遊水地の設置、段丘の緑地保全、市街地周囲のグリーンインフラ、自然いいで里町文化
避難行動	水害対応の避難行動マニュアル、緊急避難所の見直し、共同避難行動
地域防災	自主防災組織化、地区別計画の防災拡充化、地区別自然関係性計画（地区別NbS）

11. 入善町の湧水・地下河川と散居

能登半島地震は、日本の国土は長い年月をかけて移動、隆起を繰り返していることを物語る。周囲を海に囲まれた我々は海と陸の境界で生きている。長い年月をかけ海が陸化し、陸が海化してきている。急峻な山からの水は地表水、地下水となって海に至る。人々は湧水を発見し継続的に活用することによって、そこに定住し文化を育んできた。急峻な地形が海に向かって落ち込む日本は、海際の湧水文化を育んできた。海際の海底の極端な隆起が 4000 年ぶりに能登半島では起きた。改めて海と陸の間、エッジでの緊張しかつ共存する人間の営みはどうかを考えさせられる。

富山県入善町は黒部川の扇状地にあり散居村でも有名であり、扇状地の氾濫による微高地に散居を構えた歴史があると学んだ。黒部川は別名四十八瀬ともいわれ、数多くの河川と自然堤防が形成されてきた。洪水、水との闘いの中で水と共存した生活文化が構築された。四十八瀬の名残は現在でも隠れた河川（地下水）として地下に存在している。先に述べた飯豊町と同様に 1970 年代からの農業近代化による大規模圃場整備事業は、扇状地散居集落の地下及び表層の自然水系を見えなくさせた。人工的表層水系に大規模に変革し、人々から水とのつながり（利水及び頻繁な水害と防災、水との共存文化）の意識を希薄化してきていないだろうかと心配する。

入善町の大規模圃場整備前の航空写真（写真19）を見ると、扇状地の陸海際に多数の杉林が海に向かって線状に形成されている。扇状地の末端での湧水池にスギ林が発達し杉沢という。

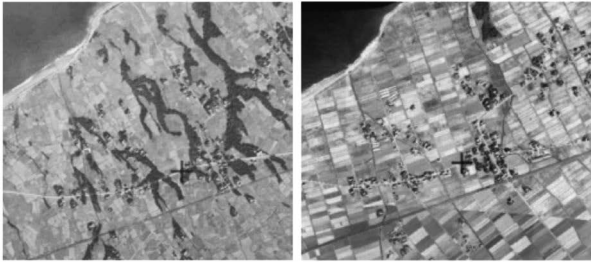
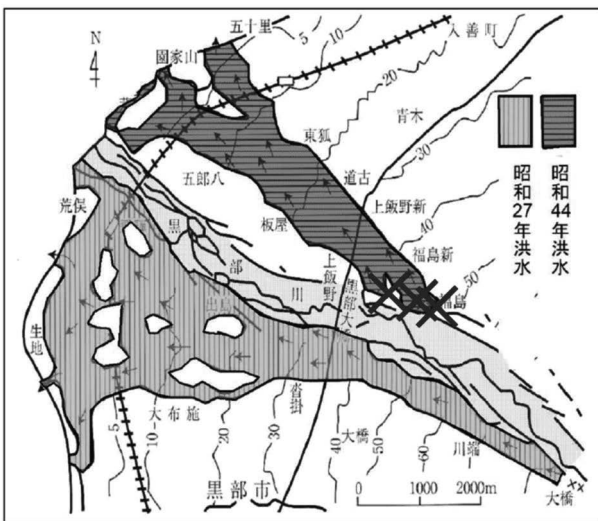


写真19（左）入善町の陸海際の線状の杉沢、1960年代
写真20（右）写真19と同じ場所の1970年代、扇状地に
残る少ない杉沢。（国土地理院の航空写真）

1954年に約40か所、約130haあったが、1970年代の圃場整備で水田化され多くが消滅し、現在は吉原柳原地区2.67haのみの杉沢が残り天然記念物として指定されている。その周囲の集落は「高瀬湧水の庭」ゾーンとして、生活用水として活用し、観光スポットとしても位置付けられ、湧水文化の名残を示している。

入善町の黒部川扇状地は近代農業基盤整備により現在は碁盤目状の水路と道路の線的構成の上に、散居村と街で構成される景観を形成している。扇状地の地下基盤は碁盤目状ではなく、荒れた黒部川の痕跡である多数の地下河川の束と、長年の氾濫土砂で構築された微高地からなる。豪雨や地震があれば隠れた地下の河川や活断層が姿を現す。いつ、その姿が現れるかは予想できることとできないこともある。昭和44年の洪水での浸水状況はその姿の一端を示している（図8）。



× 破堤地点 北陸地方整備局黒部河川事務所資料

図8 昭和27年、44年の洪水エリア（国交省資料）

入善町の散居村は海に向かって1/100の傾斜の散居村である。ただ、傾斜の発端には急峻な山を抱えている（図9）。飯豊町の豪雨災害での微傾斜の散居村での田んぼダムの機能限界を述べたが、同様の課題を入善町も抱えているといえる。

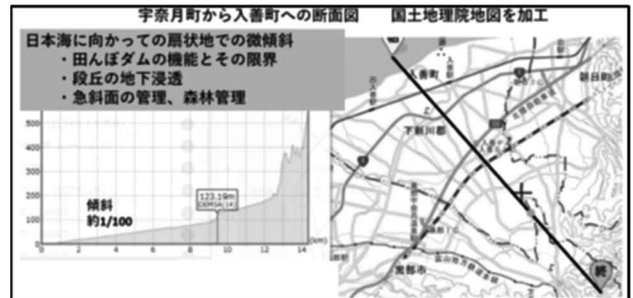


図9 入善町の海への傾斜角度

入善町の扇状地で形成されたきた人々の暮らしとコミュニティのゾーンは明確に扇状地に眠る地下河川の上に構築されてきた。地下に眠る鯀の挙動を理解し警戒し、その挙動に対応したコミュニティでの事前防災の活動を進めてほしい（図10）。



図10 入善町扇状地の隠れた河川とコミュニティエリアでの地域防災に向けた課題図

12 汚された湧水文化と東京電力福島第一原発

海際の地下水との付き合い、歴史的・地形的な仕組みを十分に理解し、その対応、利用の仕方を間違えると大惨事を引き起こす。その典型的な事故が2011年3月の東日本大震災による東京電力福島第一原発（F1）事故による、原子炉施設内に流入する地下水との格闘である。世界で初めていわゆるメルトダウンしたデブリに直接接触し、トリチウムだけでなく各種の放射性物質に汚染された地下水の問題である。残念ながら一部浄化された汚染水は薄められ海洋に放水され、事故炉のデブリ取り出しの展望が見えない状況では長期的な汚染水の海洋放水が続くことになる。海洋生態系への影響、漁業への影響を心配し続けなければならない。

豊富な冷却水を必要とする原発は、海洋国家の日本の場合には海際に立地させられた。F1は建物の耐震性確保のために地下水面の高い台地を削

り建設された（図 11）。日本の開発技術ではなく米国の原子炉施設をそのまま技術輸入した結果として、日本の地形条件、地下水条件等を十分に考慮することなく建設された。建設当時も大量の地下水を汲み上げながらの工事であったし、稼働中も絶えず地下水のくみ上げがされ、事故前にも、地下水の合計揚水量は平均約 1,340 m³/日に達し、「福島第一原発は、原発事故前から常に大量の地下水を汲み上げなければ運転ができない原発だった」と柴崎直明（福島大学教授）は指摘する。

海際の豊かな地下水の意義を無視し、力で抑えてきた結果として、原発事故による膨大な放射能汚染物質のデブリに地下水が触れ、結果的には膨大な汚染水を海洋に破棄するという長期的な過ちをもたらし、海際の汚れた文化が今構築され苦しんでいる。

余震も含めて能登半島地震は今後 20 年近くも継続するという観測もある。改めて、周囲を海に囲まれた日本において海際と人間の健全な文化を育てることの重要性を指摘しておく。

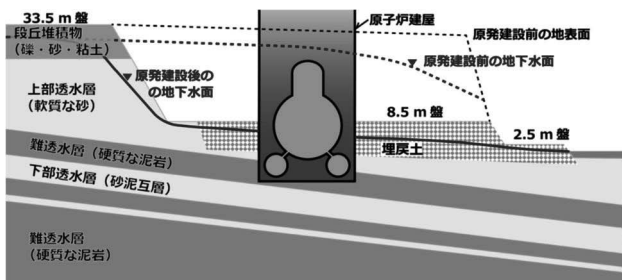


図 11 建設前後の福島第一原発の地下水面（柴崎直明）

1.3 おわりに

本原稿は当初は、飯豊町の豪雨災害とそれに関連して入善町での地形的歴史的特徴からの地域防災のあり方について述べる予定であった。しかし、能登半島地震のインパクトの大きさから、巨大地震に対してどう対処したら良かに触れざるを得なかった。特に入善町を含む日本海沿いの市町村に暮らす人々、自治体行政、研究者にとっても衝撃的な自然災害事件であると言わざるを得ない。地震予測の難しさ、予想を超える災害の大きさ、それに対する対策不備の大きさとそれによる人災ともいえる災害の連続を目の当たりにしている。知り合いの防災研究の大御所が今回の初動対応の問題を指摘している。自然災害への備えと緊急時の対応の難しさを痛感する。

孤立集落対策、過酷な環境下の避難所対策として、集団移住の必要性が指摘され一部実行されている。原発事故時の緊急避難に相当するような事態ともいえる。自然災害列島の日本では、災害現場における避難生活ではなく、他の安全で回復

し通常の生活ができ、コミュニティが維持できる場所での長期的避難生活をするという災害後対応施策が求められる。さらに広域避難対応も重要な課題となっている。この点は原発災害において相当な教訓を得ているのにも関わらず進展していない。さらに被災地の自治体の責任での災害対応、避難生活対応には限界があることは明確であり、イタリアのように国直轄の災害対応機関が先導となった緊急対応が益々重要になっている。

能登半島では 2020 年から頻繁な地震活動があり、2023 年 5 月 5 日には M6.5 で最大震度 6 強の地震があったが、それ以上の巨大地震の M7.6 は想定外であったのか、十分な事前防災体制はとられていなかったと残念に思う。

入善町の 2010 年 3 月作成の「入善町ゆれやすいマップ」には、魚津断層帯（朝日町～入善町～滑川市～上市町）（図 12）は、今後 30 年の間に M7.3 程度の規模の地震の発生する確率は 0.4% 以上であり、日本の主な活断層の中ではやや高いグループで、想定震度は 6 弱～6 強と指摘している。

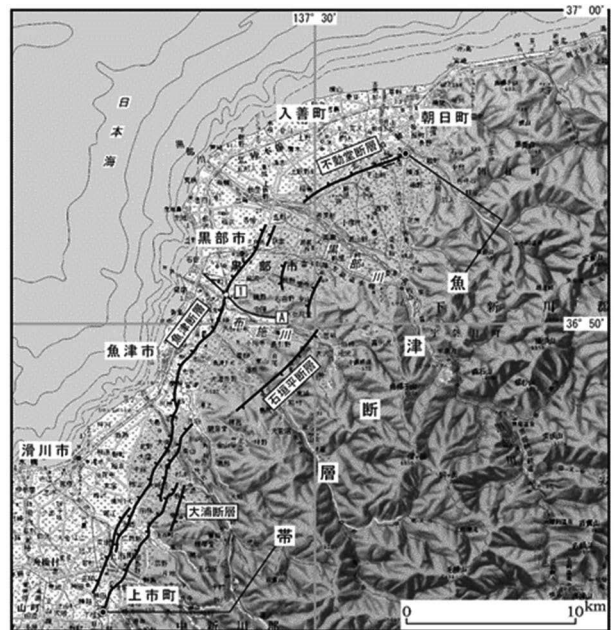


図 12 魚津断層帯（政府地震調査研究推進本部 HP より）

想定を超える自然災害及び人的災害は必ず起きる。その前提でどう対策するか。その場所の自然の在り様、災害の歴史を学び、地域での防災の力をつけておくことが求められる。かつ広域での連携交流を意識した地域づくりを進めてほしい。そのための拠点として黒部川扇状地研究所が活躍することを祈念して稿を閉じる。

謝辞

飯豊町の豪雨災害調査研究チームの皆さん、また、何度にわたる入善町での調査や招待講演でお世話になった黒部川扇状地研究所の皆さんに感謝申し上げます。一日も早く能登半島震災の被害者に平穏な日々を訪れることを祈念しています。

(いいで農村未来研究所所長、元日本大学教授)

参考文献

- 1) 飯豊町立いいで農村未来研究所豪雨災害調査研究チーム、『2022年8月飯豊町豪雨災害調査研究2022年度報告書』、2023年3月
<https://www.town.iide.yamagata.jp/001/saigaihoukoku.pdf>
- 2) 国土地理院地図WEBデータ
- 3) 糸長浩司監修・著書、『日本の美しいむら再発見! 水系散居村の歴史と景観』、BIOCITY80号、2019年
- 4) 富山県入善町観光協会HP、杉沢の沢スギ・沢スギ自然館、<https://www.nyuzen-kanko.jp/miru/264/>
- 5) 柴崎直明、福島第一原発敷地の地質・地下水問題、日本建築学会原発長期災害対応特別研究委員会協議会「原発激甚災害100年を見据えた長期的対応に必要なことは何か」、2022年9月