

10．農業関係施設

10.1 概要

令和6年1月1日に発生した能登半島地震により、北陸地方を中心として、農地および農業用施設が甚大な被害を受けた。寒地土木研究所寒地農業基盤研究グループは、農林水産省の被災地支援組織であるMAFF-SAT（農林水産省・サポート・アドバイsteam）への派遣要請を受けた北海道開発局農業水産部と連携して、令和6年1月29日から3月1日にかけて、延べ48人・日の職員を被災地に派遣して、農業用施設の被害調査および復旧支援に当たった。農業用施設とは、ダム、ため池、頭首工、用水路（開水路、パイプライン）、排水路、農業集落排水施設などである。当グループからの派遣職員は、石川県輪島市と志賀町における農業集落排水施設の被害調査および富山県氷見市における農業用パイプラインの被害調査と復旧支援に携わった。本稿では、被災地で派遣職員が確認した被害状況等について報告する。

10.2 農地・農業用施設の被害箇所数

農林水産省が公表している「令和6年能登半島地震に係る農林水産関係の被害・対応状況（令和6年10月1日現在）」¹⁾を参照して、被害を受けた県毎の農地・農業用施設の被害箇所数を、表-10.1のように取りまとめた。石川県や富山県ではそれぞれ、農業用施設の被害件数が数千箇所にとどまっている。

表-10.1 農地・農業用施設の被害箇所数

県名	農地	農業用施設
石川県	1,810	5,531
富山県	412	2,028
新潟県	148	651
福井県	18	63
長野県	7	6
岐阜県	2	1

10.3 調査地域の概要

被害調査を実施した地域の位置を図-10.1に示す。石川県輪島市および志賀町において農業集落排水施設の被害調査を実施し、富山県氷見市において農業用パイプラインの被害調査を実施した。発災時には、石川県輪島市および志賀町では震度7を観測し、富山県氷見市では震度5弱を観測した。

農業集落排水施設とは、農村集落における尿尿や生活雑排水などの汚水を処理する施設である。農業集落排水施設は、人家から排出される汚水を移送する管路と、回収した汚水をまとめて処理する汚水処理施設によって構成されている。農業集落排水施設は、主に農林水産省の補助事業によって整備され、地方

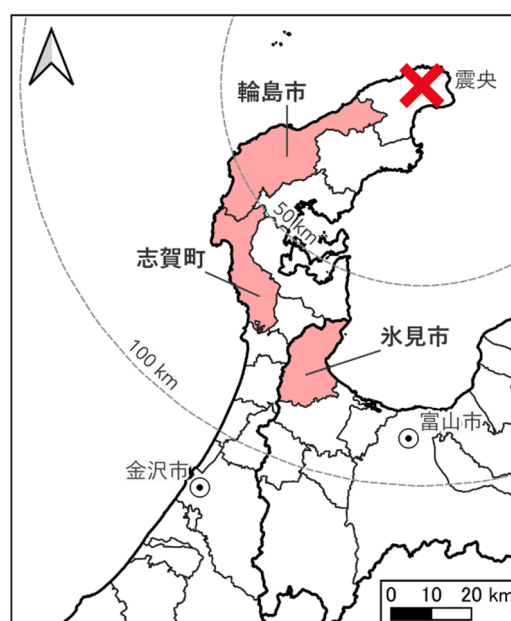


図-10.1 調査を実施した自治体の位置

自治体が管理している。寒地農業基盤研究グループからの派遣職員を含む調査チームは、図-10.2に示す輪島市の阿岸集落および志賀町の大笹集落の管路を対象にして被害調査を実施した。管路の多くは道路の下に埋設されており、調査の日当たりの作業量は約2.5 kmであった。

農業用パイプラインは農業用水を農地へ送配水するための地中埋設管路である。調査対象のパイプラインは、国営かんがい排水事業の氷見農業水利事業（1977年着工、1992年竣工）において整備されたもので、高岡市の五位ダムを水源として、氷見市内の約3,000 haの水田に用水供給を行っている。同パイプラインにおける被害は、県営事業で整備された区間も含めて、管体の離脱や空気弁の破損など多数箇所を確認された。派遣職員を含む調査チームは、図-

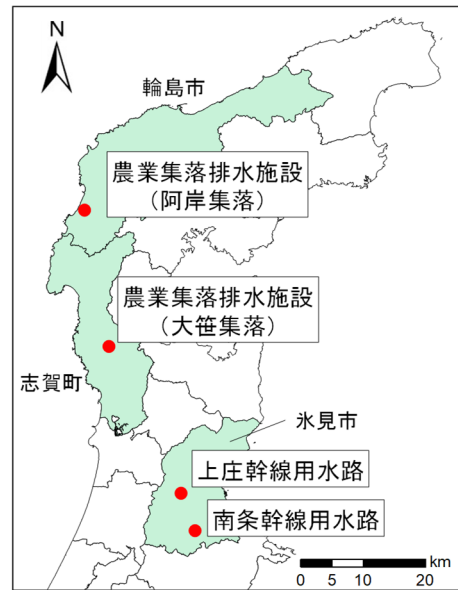


図-10.2 農業施設の調査位置図

10.2に示す南条幹線用水路および上庄幹線用水路を中心に、被害状況の調査、応急復旧工事に関する調整および応急復旧後の通水試験などに携わった。

10.4 現地の被害状況

令和6年1月29日から2月9日にかけて、石川県輪島市および志賀町の農業集落排水施設の被害調査を実施し、令和6年2月5日から3月1日にかけて、富山県氷見市の農業用パイプラインの被害調査および応急復旧支援を行った。本調査において寒地農業基盤研究グループからの派遣職員が確認した被害状況を報告する。

10.4.1 輪島市・志賀町における農業集落排水施設の被害状況

農業集落排水施設の被害調査では、施設管理者から提供を受けた図面をもとに管路に沿って踏査を行い、まずは管路の沈下や隆起の状況を道路上から目視で把握した。管路内の点検を行うためのマンホールが大きく隆起している状況（写真-10.1）や、逆に管水路の埋設箇所の地盤が沈下する被害（写真-10.2）がみられた。

次に外観では被害が生じていない区間でも、マンホールを開けて管内の状況を確認した。最初に、錆などで固着しているマンホールの蓋をハンマーで打撃して（写真-10.3）専用ハンドルで蓋を開け、地上から内部を観察して、施設の変状や排水の滞留の有無などを記録した。マンホール内には硫化水素ガスが充満している可能性があるため、マンホール内には入らずに調査を行った。管路内の排水は、平時であれば自然流下するが、管路に沈下や隆起が起きている場合には、排水は滞留する。そのため、排水の滞留の有無が、管路の変状を推測するための重要な情報となる。さらに、マンホールから視認できない区間に滞留が起きていると想定された場合は、ミラー付のポールをマンホールから管内に挿入して、排水の滞留状況を確認する作業を実施した（写真-10.4）。隣り合う2つのマンホール間の管路は直線となるように設計されているため、隣接するマンホールにライト付の



写真-10.1 マンホールが隆起した状況



写真-10.2 管路の埋設部の沈下状況



写真-10.3 マンホールの蓋を開く作業



写真-10.4 排水路内の点検作業

ポールを挿入してミラーに向けて光を当て、ミラーに光が反射されなかった場合は管路が沈下あるいは隆起していると判断した。このような作業を対象管路の全線において実施して、その被害状況を確認した。

また、地震による停電や上水道の停止によって集落排水ができない状況もみられた。調査地域の農業集落排水施設は、複数の集落を管路で繋いで、上流側の集落からの污水を下流側の集落に集めて処理を行っている。集落と集落の間は概ね 0.5～1km ほど離れており、基本的に污水が自然流下するように設計されているものの、標高の低い位置からポンプで污水を圧送している区間も少なからずあり、その区間では停電のため污水を圧送できない状況であった。また、污水を流すためには上水道の水が必要である。上水道が停止したために污水が排水不能になった場合もみられた。

10.4.2 富山県氷見市における農業用パイプラインの被害状況

調査チームは対象とする農業用パイプラインのほぼ全線を踏査して、甚大な被害を多数の箇所を確認した。ここではその中でも代表的な被害状況を示す。

地震発生後の現地踏査で確認された農業用パイプラインの継輪箇所における漏水状況を写真-10.5に示す。管種は管径800mmのK型ダクタイル鋳鉄管であり、直管が継輪により接続されていた。写真-10.6のように、継輪と下流側の直管の接合部に隙間が生じて漏水が発生していた。このような被害は地震動による管体の変位により発生したものと推察される。

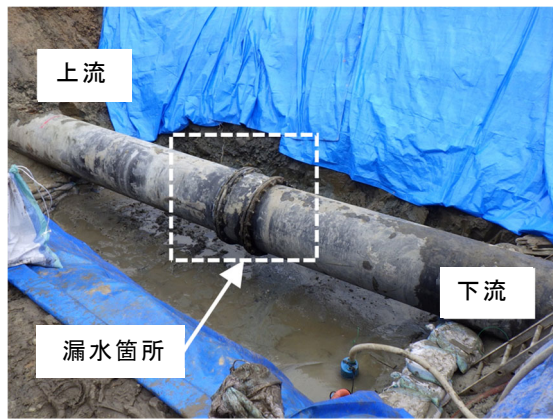


写真-10.5 パイプラインの継輪箇所



写真-10.6 継輪部からの漏水状況

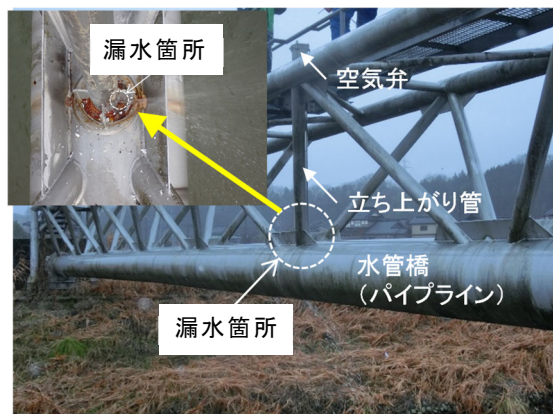


写真-10.7 水管橋の空気弁立ち上がり管の破損



写真-10.8 腐食箇所における破損

パイプラインには地上に露出して河川などを横断する水管橋がある。水管橋では埋設管のような土圧による抑えがないので、地震動の影響を受けやすいと考えられる。水管橋には、パイプライン中の水流の妨げとなる空気を速やかに排気するための空気弁が設置されている場合が多い。写真-10.7に示す水管橋の中央部には、立ち上がり管を介した空気弁が設けられており、本管と立ち上がり管の接合部において漏水が確認された。また、同様な水管橋の空気弁におけるフランジ部で漏水している被害が比較的多くみられた（写真-10.8）。このような被害では、局所的な腐食が進行している場合が多くみられ、そこが弱部となってこの度の地震によって被害が顕在化したと推察された。

さらに、空気弁に関しては、写真-10.9および写真-10.10に示すように空気弁上部が破損する被害が調査路線の随所においてみられた。このような空気弁の破損は、非常に大きな内水圧が空気弁内に作用したことで、フランジを固定していたボルトが破断して、空気弁上部の部材が吹き飛んだものと考えられる。

また、パイプラインの埋め戻し土の液状化と考えられる地盤沈下が、多くの箇所で見られた。写真-10.11はパイプラインが埋設されている道路直下の地盤が沈下した状況である。写真-10.12は、道路横断部の埋め戻し材が沈下したので、空気弁がマンホールを押し上げて表出した状況である。さらに、圃場ぎわのパイプライン埋設箇所には、ところどころに液状化による噴砂を確認した。本パイプラインは主に砂質土により埋め戻しが行われており、地震による液状化がしやすい特性であったと考えられる。



写真－10.9 空気弁上部の破損状況



写真－10.10 空気弁上部の破損（図－10.9 の拡大）



写真－10.11 パイプライン直上の道路地盤の沈下



写真－10.12 道路横断部の道路地盤の沈下

10.5 まとめ

本稿では、令和6年能登半島地震後の被災地における寒地農業基盤研究グループによる農業用施設の被害調査について述べた。本調査において得られた結果および課題を次に取りまとめる。

【農業集落排水施設】

- ① 農業集落排水施設の一部の送水管では浮上または沈下が生じた。既往の地震災害でも生じている被害であり、今後の技術的対策が必要である。また、管路はほとんど道路直下の地盤に埋設されており、被害が発生した箇所では道路交通に支障が生じたことも課題である。
- ② 能登半島地震では電気や水道が停止したことによって農業集落排水施設の機能が停止した状況もあった。こうしたリスクを回避するためには、可能な限り集落毎に処理施設を設けて送水距離を短縮するとともに分散電源を導入することが必要と考えられる。しかし、そのためにはコストや維持管理労力が増大することが課題である。

【農業用パイプライン】

- ① パイプラインの離脱や変位による漏水や空気弁上部の破損が多数確認された。これら被害は、既往の地震災害時においても確認されており、地震動によりパイプライン中に発生する地震時動水圧が引き金となって発生していると考えられる。寒地農業基盤研究グループ水利基盤チームでは、地震時動水圧に関する研究を進めており、有効な対策技術の開発が望まれる。
- ② 施設の腐食や劣化部分が弱部となって被害の発生している状況が少なからず確認された。施設の経年劣化や維持管理に関わる対応も課題である。
- ③ 地中に埋設されているパイプラインの被害発生箇所を特定することは非常に困難である。既設パイプラインの劣化状態を検出・評価する手法、およびモニタリングする手法の確立が求められる。
- ④ 能登半島地震では、パイプラインの被害が農地だけでなく、道路のひび割れや陥没といった生活基盤にも直接影響を及ぼした。農業用施設が生活基盤に近接する地域では、被害の連動を回避する方策が課題である。

参考文献

- 1) 農林水産省：令和6年能登半島地震に係る農林水産関係の被害・対応状況、<https://www.maff.go.jp/j/saigai/attach/pdf/r6notojishin-180.pdf>（2024年10月15日確認）