

平成 23 年台風 12 号による三重県農地・農業用施設の被害

Agricultural Facilities on the Damage of the 2011 Typhoon Talas in Mie Prefecture

岡島 賢治[†] 伊藤 良栄^{††} 加治佐 隆光[†]
 (OKAJIMA Kenji) (Ito Ryohei) (KAJISA Takamitsu)
 安田 健二^{†††} 成岡 市[†]
 (YASUDA Kenji) (NARIOKA Hajime)

I. はじめに

平成 23 年台風 12 号は、8 月 25 日マリアナ諸島の西の海上で発生し、ゆっくりとした速さで北上した。28 日には強風半径が 500 km を超えて大型の台風となり、30 日には中心気圧が 965 hPa、最大風速が 35 m/s という大型で強い台風となった。台風 12 号は、その後もゆっくりとした速度で北上を続け、9 月 2 日には暴風域を伴ったまま北上して四国地方へ接近し、3 日 10 時前に高知県東部に上陸した。上陸後も台風はゆっくり北上し、四国地方、中国地方を縦断して 4 日未明に日本海に進み、5 日 15 時に日本海中部で温帯低気圧になった。

紀伊半島では、8 月 30 日 17 時からの総降水量が広い範囲で 1,000 mm を超え、紀伊半島の一部では解析雨量で 2,000 mm を超える地域が出るなど、記録的な大雨となった。奈良県上北山では、最大 72 時間降水量が 1,652.5 mm、降り始めからの総降水量が 1,808.5 mm と国内記録を更新した。三重県宮川では、9 月 4 日 10 時 10 分までの 24 時間に 872.5 mm の降水量を観測した¹⁾。図-1 に三重県南牟婁郡御浜町上野にある気象庁御浜観測所における 8 月 31 日から 9 月 5 日までの降水量を示す。

この記録的な豪雨により、三重県でも農業被害額 43 億円に達する激甚な被害が発生した。この台風 12 号災害を踏まえ、三重大学では、農業農村工学分野の教員で調査団を組み、平成 23 年 10 月 26 日、27 日、情報が伝達されにくい農地災害を中心に現地調査を行った。本報では、三重県の台風 12 号災害の概要と、現地調査の報告を行う。

II. 三重県農地災害調査地

図-2 に 10 月 26 日、27 日の農地災害調査ルートと

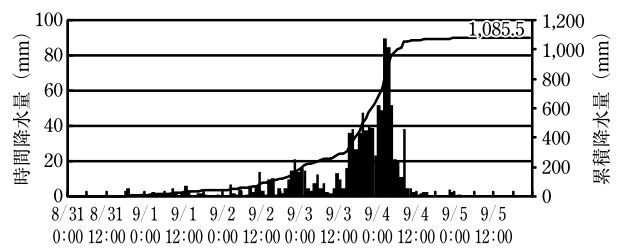


図-1 8 月 31 日から 9 月 5 日まで三重県御浜観測所において観測された降水量 (気象庁統計資料より作成)

調査地を示す。図中実線は調査ルートである。図-2 に示した被災地に入る前に、熊野市にある三重県熊野県民センターおよび紀宝町役場にて聞き取り調査を行った。以下に、調査地と調査地の被災の概要を示す。

1. 熊野市飛鳥町神山区

七色ダムに流入する大又川が橋梁における河道閉塞により氾濫し、大又川河畔の水田および家屋に侵食による被害が見られた。

2. 熊野市井戸町井戸浄水場付近

井戸川の増水による頭首工の流出および護岸の侵食、氾濫した洪水による浄水場基礎の侵食、洪水運搬土砂、がれきによる水田の埋塞の被害が見られた。

3. 熊野市金山町金山神社付近

段畑内を流下する小河川再上流部の斜面で生じた土石流による段畑の流亡、家屋の流亡、農道の破壊などの被害が見られた。調査地付近の地質は、新第三紀中新世の火成岩である熊野酸性岩類に属する花崗斑岩および凝灰岩を基盤としている。

4. 御浜町志原地区

調査地区は、改良山成畑工で造成されたミカン園であった。幅 40~50 m 程度の円弧状の大規模斜面崩壊による被害が同じ地区で 3 カ所見られた。調査地付近の地質は、新第三紀中新世の堆積岩である熊野層群大沼層の砂岩・泥岩互層を基盤としている。

[†]三重大学大学院生物資源学研究所

^{††}三重大学生物資源学部

^{†††}三重県農水商工部



5. 紀宝町大里地区・高岡地区

大里地区・高岡地区は相野谷川流域にある。相野谷川では、連続堤防を整備した場合、地域の生産基盤である農地などが潰滅する懸念から、平成13年より輪中堤や宅地嵩上げなどによる対策が実施されていた(土地利用一体型水防災事業)。この地域では、想定された相野谷川の洪水土砂による水田の埋塞だけでなく、計画洪水位を超えた洪水の輪中堤への流入による宅地浸水被害がみられた。

また、高岡地区では、休校中の小学校校舎裏で山腹斜面崩壊が生じた。この土石流による家屋倒壊もみられた。調査地付近の地質は、新第三紀中新世の火成岩である熊野酸性岩類に属する花崗斑岩を基盤としている。

6. 紀宝町浅里地区

浅里地区では、熊野川の洪水土砂による水田埋塞と熊野川の氾濫による家屋2階屋根付近までの浸水および一部谷筋での土石流による家屋倒壊もみられた。調査地付近の地質は、新第三紀中新世の火成岩である熊野酸性岩類に属する花崗斑岩を基盤としている。

III. 調査地における農地災害の概要

平成23年10月3日現在での台風12号による三重県全体の農地、農業用施設被害および海岸集計を表-1に示す。台風12号は、尾鷲を除き、山間部を有する三重県中部と三重県南部に多大な農地・農業用施設被害をもたらした。

1. 農地の被害

(1) 水田の埋塞 河川が氾濫し洪水が流入した水田では、運搬土砂、流木・ゴミなどがれきによる水田の埋塞が見られた(写真-1)。運搬土砂は、調査した相野谷川流域、熊野川流域とも砂質土であった。

整備時にこれらの運搬土砂と表土を混合して均平化を図った場合、液状化時の噴砂と同様に、表土の土質変化による生育ムラや食味の変化など稲の生育にも影響を及ぼす可能性がある²⁾。

調査日は、発災から約2カ月後であったが、一部水田では、大量のがれきを撤去し整地された水田も確認された。

(2) 水田の侵食 河川の氾濫により、河畔の水田で表土の侵食がみられた。熊野市飛鳥町神山地区での水田侵食の要因は、橋脚間に流木が掛り河道閉塞することで、河川本流が河畔水田に移動したことにある(写真-2)。水田表土は、作土層だけでなく、耕盤層や

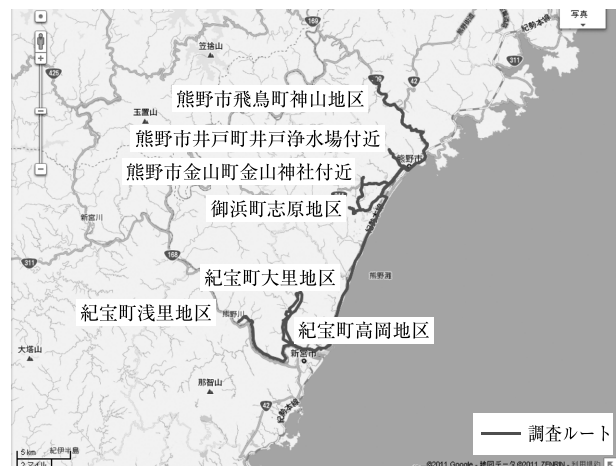


図-2 農地災害調査地



写真-1 大量の木材がれきにより埋塞した水田(紀宝町大里地区)

表-1 三重県台風12号農地・農業用施設被害

	農地		農業用施設								合計 箇所数
	箇所数	面積 (ha)	ため池 箇所数	頭首工 箇所数	水路 箇所数	揚水機 箇所数	堤防 箇所数	道路 箇所数	橋梁 箇所数	農地保全施設 箇所数	
桑名農政環境事務所	4	0.47	1	3	0	0	0	0	0	0	8
四日市農林商工環境事務所	1	0.2	0	1	3	0	0	1	0	0	6
津農林水産商工環境事務所	70	6.3	0	6	54	0	0	9	0	0	139
松坂農林商工環境事務所	6	0.63	0	0	9	4	0	0	0	0	19
伊賀農林商工環境事務所	25	3.63	1	3	28	0	0	23	0	0	80
伊勢農林水産商工環境事務所	44	33.6	0	12	75	3	0	43	0	0	177
尾鷲農林水産商工環境事務所	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
熊野農林商工環境事務所	278	192.86	17	49	130	0	0	68	0	0	542
合計	428	238	19	74	299	7	0	144	0	0	971

心土層に至るまでおよそ表土から3m程度の深さまで侵食を受けていたところもあった。

また、紀宝町から提供を受けた農地被災写真では、排水路の越水による排水路周辺の圃場の侵食があることも分かった。

(3) **山腹斜面・法面の崩壊** 中山間地では、急勾配の山腹斜面で生じた土石流や小規模斜面崩壊による土砂が段畑や水田に流入した地域もみられた。特に大規模な土石流が流入した地域では、畑面や田面に巨礫が散乱しており、復旧には多大な労力と経費を要すると思われる(写真-3)。

(4) **大規模斜面崩壊** 御浜町志原地区では、同地区で幅50m程度の大規模斜面崩壊が3カ所確認された。この地区の斜面崩壊は、崩壊崖面に岩盤が見られず、圃場背面に急斜面の切土壁が確認されたため、農地造成による勾配修正に伴う盛土舌部での斜面崩壊と考えられた(写真-4)。崩壊部分で湧水も確認されたため、復旧時には、集水渠による地下水の排水を検討しているということであった。

2. 農業用施設の被害

(1) **頭首工の被害** 熊野市井戸川の井戸浄水場前の頭首工が河川の増水により流失していた。流失した頭首工は、河川直線部に左岸から取水するために、左岸側に30度ほど傾斜して横断した固定堰とブロックによる護床工からなる頭首工であった。

頭首工は右岸側の固定堰が流失し、右岸側の護岸が大きく侵食されていた。左岸側固定堰は残存しているが、下流側に2mほど移動し、右岸側にかけて落ち込んでいた(写真-5)。

頭首工前の浄水場は、基礎部が大きく侵食されていた。しかし、近くの浅井戸2カ所から地下水をポンプで取水し、滅菌してポンプ圧送する施設³⁾であり、河川からの取水ではないため、仮設工により稼働を開始していた。

(2) **水路の被害** 水路被害は、河川洪水により運搬された土砂による用水路の埋塞(写真-6)、水路脇の斜面崩壊による用水路の閉塞(写真-7)、小水路の周辺侵食(写真-8)などが、多数みられた。

(3) **農道の被害** 農道被害は、土石流による農道の破壊(写真-9)、斜面崩壊による農道の寸断(写真-10)、農道脇の斜面崩壊による農道の閉塞、小規模法面崩壊、河川脇の農道路床の侵食(写真-11)がみられた。

IV. 高岡地区輪中堤の被災

1. 相野谷川流域の水防事業概要

相野谷川は新宮川水系熊野川3.1km地点左岸に合



写真-2 木材による橋梁閉塞により、氾濫した洪水により侵食された水田(熊野市飛鳥町神山地区)



写真-3 斜面崩壊により、土砂が流入した水田(紀宝町浅里地区)



写真-4 農地の地すべりと背面の切土斜面(御浜町志原地区)

流する流域面積45.6km²の河川であり、流域のほぼ80%が山地で構成され、下流部6.5kmの区間にわずかな低平地が広がり、紀南地方有数の穀倉地帯となっている。紀南地方特有の多雨時期には、相野谷川



写真-5 被災し流失した頭首工（熊野市井戸町井戸浄水場付近）



写真-8 小水路周辺の侵食（紀宝町提供，紀宝町平尾井地区）



写真-6 洪水土砂による用水路の埋塞（紀宝町大里地区）



写真-9 土石流による農道路面の破壊（熊野市金山町金山神社付近）



写真-7 斜面崩壊による水路の閉塞（紀宝町提供，紀宝町井内地区）



写真-10 農地の地すべりによる農道の寸断（御浜町志原地区）

では、兩岸山麓に挟まれた平地を洪水が氾濫し、平地全体が河道として流下し⁴⁾、熊野川合流部で相野谷川に逆流し被害をさらに拡大していた。さらに、相野谷川流域では、沿川の土地利用が変化し、農地の宅地化が進み、表-2に示すように、この15年でも5度の大

規模家屋浸水被害が発生している洪水常襲地区である。このような浸水被害を軽減するために、地域合意を得て、輪中堤築造、宅地の嵩上げなどにより、水防事業を平成13年より実施していた(図-3)⁵⁾。



写真-11 溪流脇の農道路床の侵食（紀宝町提供、紀宝町小畑地区）

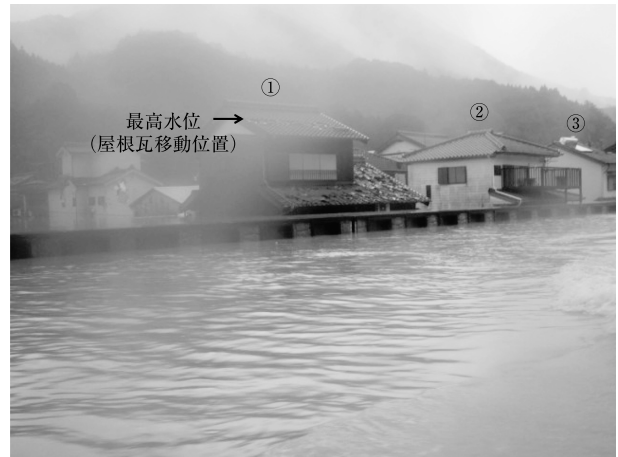


写真-12 相野谷川から撮影した高岡地区浸水時の状況（紀宝町提供、平成 23 年 9 月 4 日 15:08 撮影）

表-2 相野谷川流域の近年の主な浸水被害

洪水年月日	降雨原因	浸水戸数(戸:住屋)	
		床上浸水	床下浸水
平成 9 年 7 月 26 日	台風 9 号	107	23
平成 13 年 8 月 21 日	台風 11 号	51	29
(水防災事業開始)			
平成 15 年 8 月 9 日	台風 10 号	22	7
平成 16 年 6 月 21 日	台風 6 号	0	7
平成 16 年 8 月 5 日	台風 11 号	20	8



写真-13 高岡地区特殊堤の転倒状況（紀宝町提供、平成 23 年 9 月 5 日 11:05 撮影）

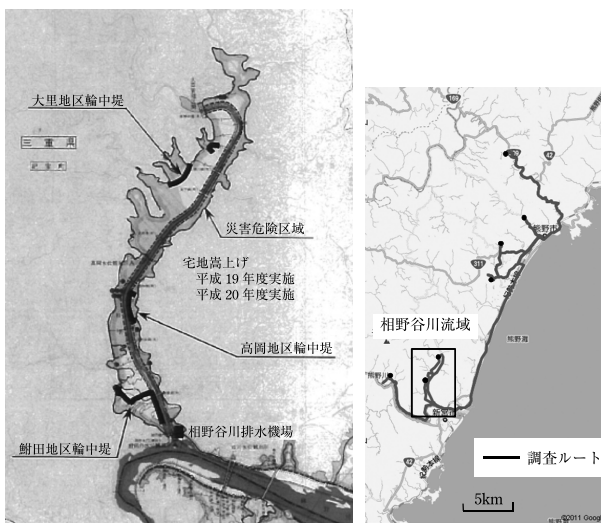


図-3 相野谷川流域の水防災事業概要⁵⁾

2. 高岡地区輪中堤の効果

相野谷川流域での輪中堤事業は、大里地区、高岡地区、鮎田地区の 3 地区において進められ、平成 16、17 年度に 3 地区の輪中堤が完成した⁶⁾。高岡地区の輪中堤は、集落上下流の土堤（T.P. +9.5）と川に沿った窓付きのコンクリート擁壁による特殊堤（T.P. +9.5）が整備されていた。

平成 19 年 7 月の台風 4 号の影響で紀南地方でもま

とまった雨が降り、熊野川など河川が増水し、紀宝町の相野谷川が氾濫し、周辺の田畑が水に浸った。高岡水位観測所の最高水位は T.P. +6.54 m で、高岡地区輪中堤がなかった場合、平成 15 年の台風 10 号出水時のような床上あるいは床下浸水が発生したものと考えられる。台風 4 号では、平成 17 年 3 月に完成した高岡地区輪中堤が効果を発揮し、堤内住家 24 戸の浸水被害を回避した⁵⁾。

3. 平成 23 年台風 12 号による被災

台風 12 号による大雨で相野谷川が増水により、輪中堤が決壊し、輪中堤内が浸水した。輪中堤決壊時間は、紀宝町資料から 9 月 4 日 17:00 頃と言われている。その後、相野谷川の水位はさらに上昇し、最高水位は写真-12 に示す屋根瓦移動位置付近まで上昇したと考えられる。ここで、9 月 4 日 15:08 撮影の写真-12 および 9 月 5 日 11:05 撮影の写真-13 において、図中の①、②、③の家屋はそれぞれ同じ家屋を示している。

両写真を比較したとき、写真-12では特殊輪中堤は残存しており、写真-13では特殊輪中堤が転倒していることがわかる。つまり、写真-13に見られる特殊輪中堤の転倒破壊は、堤外水位減少時に堤内から堤外へ大量の水が流れる圧力により、堤外側へ転倒した可能性が示唆される。この特殊輪中堤の転倒破壊に伴い、堤内側の家屋基礎が侵食され家屋も変状をきたしていた。ここで、特殊輪中堤の堤内側に土留用仮設鋼矢板が埋め殺しされていた範囲では、特殊輪中堤は傾斜するにとどまり、仮設鋼矢板の埋め殺しのなされていない範囲で特殊輪中堤の転倒破壊が生じたとの報告もなされていること⁷⁾は、注目に値する。

いずれにせよ、特殊輪中堤の転倒破壊がなければ、家屋の変状も生じなかった可能性があることを考えると、転倒破壊の原因を十分精査した上で、輪中水防災地域では、想定外の浸水が生じた場合、堤内水位の効率的な排水も、今後の課題となると考えられる。

V. おわりに

本報では、平成23年台風12号による農地災害に関して、現地調査を行い、特筆すべき被災状況を速報の形で記述した。また、輪中堤を用いた水防災事業の先駆的な地域である相野谷川流域の浸水被害について、現地調査および記録資料をもとにその状況と課題をまとめた。これらの報告・検討内容に基づき、今後さらに詳しい調査を進めることにより、より細部に手が届く復旧・復興につながるものと考えられる。

今回の調査においては、洪水被害、土石流被害の凄まじさを改めて痛感し、声の出しようのない現場に数多く直面した。しかし、被災地では地元生活者、行政関係者、復旧技術者の多くの方々が復旧・復興に向けた作業を着実に進めていた。

また農地においては、崩れた石垣を一つ一つ積み直す作業、水田を覆うがれきを撤去する作業などもあり、このような甚大な災害に直面しても復旧・復興に立ち上がる人々の姿があることに感動し、脱帽した。そしてこのような農地災害の復旧・復興を支援することのできる農業農村工学が果たす使命の重さを再確認する調査でもあった。

本調査は、農業農村工学会が東日本大震災に取り組む一方で、本地域にも対応すべきと判断した同学会が災害調査団を急ぎ編成して実施されたものである。

現地の災害復興作業に取り組んでいる中でご対応いただいた三重県農水商工部および紀宝町役場の皆様方には本紙面を借りて感謝申し上げます。

最後に、台風12号によって亡くなられた方々のご冥福を心よりお祈り致します。

引用文献

- 1) 紀宝町広報広聴係：広報きほう 10月号災害臨時号，pp.6～7 (2011)
- 2) 藤森新作，若杉晃介，谷本 岳：平成16年(2004年)新潟中越地震による水田の被害，農業工学研究所技報205，pp.17～24 (2006)
- 3) 熊野市水道課：平成23年度水質検査計画(旧熊野市地域)，p.3 (2011)
- 4) 持田 亮：新宮川水系相野谷川の改修計画の経緯について，語り継ぐ河川技術—技術体験集—，近畿地方整備局河川部，pp.1～5 (2010)
- 5) 国土交通省紀南河川国道事務所：相野谷川の輪中堤による家屋浸水被害回避について，記者発表資料(2009)
- 6) 近畿地方整備局事業評価監視委員会：平成20年度河川事業の再評価説明資料熊野川直轄河川改修事業(2008)
- 7) 近畿地方整備局紀南河川国道事務所：高岡地区輪中堤における土留用仮設鋼矢板について，配布資料平成23年9月15日15時00分(2011)

[2010.11.30.受稿]

岡島 賢治 (正会員)



1976年 熊本県に生まれる
2006年 東京大学大学院博士課程修了
2010年 三重大学大学院生物資源学研究所講師
現在に至る

略 歴

伊藤 良栄 (正会員)



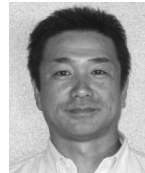
1963年 新潟県に生まれる
1991年 東京大学大学院博士課程修了
1991年 三重大学生物資源学部助手(助教)
現在に至る

加治佐隆光 (正会員)



1957年 鹿児島県に生まれる
1984年 九州大学大学院農学研究科
単位取得退学
2003年 三重大学大学院生物資源学研究所教授
現在に至る

安田 健二 (正会員)



1967年 三重県に生まれる
1990年 三重大学卒業，三重県入庁
2009年 三重県農水商工部農業基盤室
現在に至る

成岡 市 (正会員)



1955年 東京都に生まれる
2004年 三重大学生物資源学部，同研究科教授
現在に至る