

新潟県における田んぼダムの展開と課題

— 新潟県村上市神林地区・新潟市江南区天野地区を事例に —

大竹 伸郎

I はじめに

田んぼダムとは、水田の有する洪水調節機能を高める取り組みである。農業や林業には洪水の被害を低減したり土砂崩れを防止する国土保全機能や、生態系を維持する機能が備わっている。こうした機能は「農業や林業の多面的機能」と呼ばれるものであるが、自然災害の激甚化や食料となる生物資源の減少といった深刻な事態を受けて、近年、関心や認知度が高まっている。農林水産省が2014年に行った調査によれば、農業・農村の多面的機能に対する認知度は、農業者が92.7%、消費者が63.0%であった。生産者と消費者の間には、約30%の認知度の差があるものの、全体の半数以上の人々が多面的機能を認識していることになる。

こうした背景には、毎年のように記録が更新される最高気温や集中豪雨、サンマやイワシ・シラスウナギなどの漁獲量の激減といった身近に感じられる不安の増大などがある。日本政府は現在、激甚化する自然災害に対し「国土強靱化計画（ナショナルレジリエンス）」を進めている。その内容は河川堤防や河床のコンクリート化、盛り土、病院等への自家発電設備の建設、車両型携帯電話基地の増設などとなっている。政府はレジリエンスを「強靱化」と訳しているが、レジリエンスの本来の意味は復元力や弾力性、回復力である。

現在の地球温暖化の原因物質の一つはCO₂であるといわれている。コンクリートの原材料は、セメントと水と砂利を混ぜたものである。セメントの原料となるCaO（生石灰）は、自然界にある石灰岩（炭酸カルシウム・CaO₃）を焼成して生成される。すなわち、セメントを作る過程で、CO₂を発生させることになる。地球温暖化を進める物質を排出しながら、それによって激甚化する水害を防ぐ護岸工事を行う。あるいはヒートアイランドの原因を生み出すコンクリートのビルをウォーターフロントに乱立させ、海風の内陸部への

侵入を阻害するような都市づくりは、本当に国土を強靱化することにつながるのだろうか。

これらの取り組みで強靱化するのは、夏季の高温や台風などの自然災害なのではないだろうか。コンクリート由来の物質はCO₂を大気中に排出することで温暖化を加速させる。さらに、日中の熱を吸収することで「熱帯夜」と呼ばれる夜間の高温障害を引き起こす。一方、樹木や木質由来の物質は大気中のCO₂を体内に蓄えることで減少させ、暑い日中には蒸散作用によって大気の熱を冷ます効果を有している。

日本の国土は、大陸国家群のような平坦な安定陸塊ではなく、国土の7割が山地であり、土砂災害も起こりやすい新期造山帯である。さらに、東アジアのモンスーン気候であるため梅雨や台風・積雪など四季の変化に合わせて大量の降水に見舞われる地域である。そのため河川の氾濫が起こり易い地域でもある。しかも、河川が氾濫することで作られた三角州や氾濫原といった低平な地域に多くの人々が暮らしている。

こうした現状や地球温暖化の問題を直視するならば、これからの治水対策にはコンクリートの力だけではなく、自然環境や農業環境の有する防災・減災能力（Eco-DRR：Ecosystem-based Disaster Risk Reduction）を高める取り組みが必要であると思われる。本稿では、Eco-DRRの取り組みの一例として、全国に先駆けて田んぼダム事業に取り組んでいる新潟県の村上市と新潟市の事例から田んぼダム事業の現状や課題について考察する。

II 農業の多面的機能と田んぼダムの効果

1. 激甚化する豪雨被害の現状

「ゲリラ豪雨」という言葉は、2008年の流行語大賞にもノミネートされ広く認知されるようになったが、学術用語ではない。気象庁では、ゲリラ豪雨のように

表1 計測期間別「ゲリラ豪雨」の1時間当たり年平均発生回数

計測期間	50mm以上/h	80mm以上/h	100mm以上/h	計
第1期 (1976~1985)	209	12.5	2.2	223.7
第2期 (1986~1995)	233.9	15.3	2.2	251.4
第3期 (1996~2005)	290	21.5	4.7	316.2
第4期 (2006~2015)	316.2	24.5	4.1	344.8
第5期 (2016~2018)	347.7	24.0	4.3	376.0

資料：気象庁「アメダス電子データ」をもとに作成

短時間に局地的に降る雨（1時間当たり50mm以上の降雨）を「局地的大雨」や「短時間強雨」と定義しているが、本稿ではより広く認知されているゲリラ豪雨を用いる。近年では、こうしたゲリラ豪雨に加え、局地的な集中豪雨が前線に沿って次々と発生する「線状降水帯」による大雨の被害がほぼ毎年発生している。

表1は気象庁が統計を開始した1976年から2018年までのアメダス観測地点で計測された1時間当たり50mm以上の降水回数を概ね10年後毎の平均値で示したものである。この表1から読み取れることは、第1期から第5期までの間に、1時間に50mm以上という激しい雨を記録した年平均発生回数が223.7回から376.0回へと150回以上増加していることである。さらに、第3期以降になると80mmや100mmを超える豪雨発生回数が倍増していることである。このデータの基になっている気象庁のアメダス観測地点は、全国に約1,300箇所であるため実際の発生回数はずっと多いと考えられる。民間調査会社であるウェザーニュース社のデータによれば、日本全体のゲリラ豪雨の発生件数は、2014年から2019年までの5年間の平均値で4,309回/年となっている。また、巻末に示した「気象現象による自然災害の推移（1945~2019年）からも、近年の気象現象による災害が激甚化していることがわかる（巻末表5）。

気象庁が指定する気象現象による大規模災害の基準は、損壊家屋等1,000棟以上、浸水家屋10,000棟以上、相当の人的被害、特異な気象現象による被害が発生した場合としている。また、名前の付け方も元号年+月+顕著な被害が起きた地域名（河川名）+現象名¹⁾を原則としている。

第2次世界大戦が終結した1945年8月15日~2019年の74年間に、大規模な災害をもたらした気象現象は164回発生している。終戦直後の日本を襲った枕崎台

風や、1947年のカスリーン台風、1959年の伊勢湾台風などは、死者・行方不明者合わせて数千人の被害をもたらした。これらの甚大な被害の背景には、台風の勢力だけではなく、終戦直後や戦後復興期のため必要な治水対策が取られていなかったことも要因の一つであると思われる。

表5によれば、1983年以降死者・行方不明者数が100名を超える気象災害は、2018年の「平成30年7月豪雨」まで生じていない。このことは、戦後行われてきた治水対策の成果であると思われる。しかしその一方で、1989年以降1時間当たり100mmを超えるような豪雨が増加していることも明らかである。1945年から1989年以前の44年間で1時間当たり100mmを超えたのは1967年の「昭和42年7月豪雨」が記録した127mm/hの1度だけである。

しかし、1989年以降2019年までの30年間では33回となっている。1989年以降の降雨状況が示すように、日本における雨の降り方は、降水量だけでなく回数も増加している。それにともない、これまでの治水対策では不十分な事例も増加している。気象現象による災害の発生回数をみても、1989年以前（44年間）は48回であったのに対し、それ以降（30年間）では、116回となっている（巻末表5）。

2019年の10月12日に日本に襲った台風15号「ハギビス（Hagibis）」は、東日本を中心に猛威を振るったが、この際アメダス72の観測地点で、48時間雨量の最高観測値を更新した（図1）。さらに、これまでの観測値よりも50mm以上増加が16地点、100mm以上増加が14地点、200mm以上増加が2地点と72地点中32地点で大幅に記録を更新している。中には、神奈川県箱根町のように観測史上初となる1,000mmを超える降水に見舞われた地域もあった。

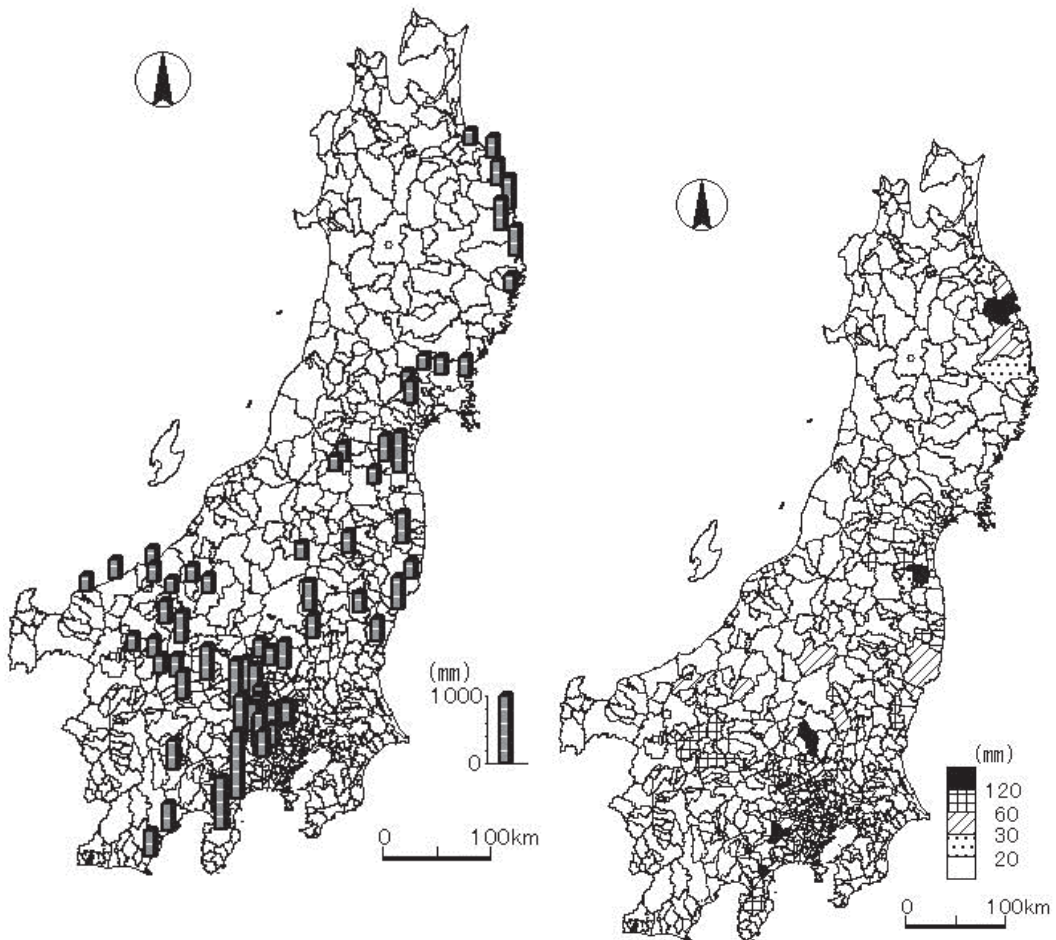


図1 2019年台風19号上陸時48時間最多降雨記録地点と旧最多記録との差

資料：アメダス観測地点（72箇所・48時間）データをもとに作成。
 ※市町村の中には複数の観測地点があるため最大値のみを表示している。

研究者やジャーナリストの中には、地球温暖化や気候変動を否定している者もいるが（武田, 2010, 櫻井・武田・福岡, 2008など）、急激な降水量の変化の状況や夏季の最高気温の上昇、さらには生物種の大量絶滅といった状況（N.マイヤーズ, 1981）などから考えれば地球温暖化を否定することはできないであろう。また、政府が進める総合治水対策事業では、堤防や排水機場を建設する際の最大降水量を1時間当たり50mmと想定している。しかも、50mmを超える雨は5年から10年に1度の異常気象としている。しかし、現在では前述したように1時間に50mm以上の超える雨が、年平均で4,000回も発生している。

こうした現状を考えれば、従来の治水対策だけでは不十分である。水田を使った田んぼダムの取り組みは、従来の治水設備を補完する防災・減災装置として評価

され、様々な地域で導入されている。

2. 農業・農村地域の多面的機能

「豊葦原瑞穂の国」とは、日本の国土を示す美称である。この言葉からはアシヤイネといった水生植物が豊かに繁茂し、人間をはじめとした多くの生命が育まれている様子が想起される。稲作は縄文時代晩期に日本に伝わり、紀元前4世紀頃から始まったとされる弥生時代に鉄器農具の普及とともに各地に広まっていったと考えられている。したがって、豊葦原瑞穂の国と呼ばれた景観も、今からおよそ2,000年前には、出来上がっていたのであろう。

また、この水田稲作という農業は、土砂崩れや洪水被害を軽減させるという意味でも、日本の風土に適した土地利用形態でもある。前述したように日本の平野

は、河川の三作用（浸食・運搬・堆積）によって、形成されている。そのため台地以外の平野は、地下水位が高く水田としての利用に適している。しかも、水田は畑作と異なり、水を供給していれば連作障害が発生しないという特性を有している。さらに、水田稲作のための水路の維持活動は、人間以外の様々な生物にとっても貴重な生息環境となる。生物多様性条約COP10が2010年に名古屋で行われた際に「NPO法人田んぼ」が作成・展示したポスターによると、水路や畦畔を含めた田んぼの環境には、現在確認されているだけでも5,668種の生物が暮らしているという（犬井, 2017 p.80参照）。他にも、地滑り跡のなだらかな傾斜地などを利用して作られた棚田は、土砂崩れを防止する機能を有していたり、ゆっくりと地下水を供給することで、河川の水量を安定させたり、大雨の際は、水田内に水を貯留することで、河川の急激な増水を抑え水害を軽減する機能なども有している。

しかし、農薬や化学肥料を使用する慣行農業の普及や用排水機能を高めるための水路のコンクリート化などにより、現在では水田で見られる生物は減少している。

水田で米を作り食料を生産する以外の機能を、現在では農業・農村地域の多面的機能とよんでいる。図2は農林水産省の作成した図を一部改変したものである。農業・農村地域には洪水や土砂崩れ、土壌の流失を防ぎ、川の流れを安定させ、地下水を作るといった「治水機能」に加え、暑さをやわらげ、有機性廃棄物を分解し、生き物のすみかになるといった「自然環境保全機能」、農村の景観の保全や、文化の伝承に寄与する「景観文化保全機能」、人々に癒しや安らぎをもたらすとともに、子供たちに農業体験学習の機会を提供する「保養・教育機能」などを有している。

これらの機能は、日々の暮らしに必要な不可欠な機能であるとともに、水田稲作農業を継続していけば、自動的に付与されるという特徴をもっている。さらに、現在よりも畦畔を高くしたり、農薬や化学肥料の使用量を制限したりすることで、その機能をさらに高めることができるという特徴を有している。したがって、こうした多面的機能に対する国民的な理解を深め、国民全体で支援していく仕組みを作ることができれば、国民にとっても大きな利益をもたらすものになるであろう。



図2 農業・農村の多面的機能

資料：農林水産省HP「農業・農村の有する多面的機能」をもとに一部改変

表2は、日本政府が農業・農村地域の有する多面的機能について学術諮問会議に依頼しておこなった貨幣評価の結果を示したものである。この諮問結果については、他の研究者や研究機関から異なる見解も出されているが（独立行政法人農業工学研究所, 2004）、政府機関では現在でも使用しているため、本稿でもこれを使用する。

表2に示した日本学術会議の答申結果によれば、農業・農村地域は貨幣換算できる機能だけ取り上げても、洪水防止調整機能として3兆4,988億円、河川流況安定機能として1兆4,633億円、地下水涵養機能として537億円、土壌侵食（流出）防止機能として3,318億円、土砂崩壊防止機能として4,782億円、有機性廃棄物分解機能として123億円、気候緩和機能として87億円、保健休養・やすらぎ機能として2兆3,758億円の公的サービスに相当する機能を毎年我々に供給している。貨幣換算できる機能の総額は、8兆2,226億円となる。

2017年現在の農業総生産額は9兆2,742億円であったので、農業が国民に提供しているサービスは17兆4,368億円以上ということになる。さらに、生物多様性の保全機能や地域の文化を伝承していく機能など、貨幣換算することが難しいが、その価値が広く認知されている機能も存在している。したがって、日本において水

田稲作をはじめとする農業・農村地域を維持していくことはとても重要な事である。

しかし、農林業はさまざまな公益的・多面的機能を有する反面、外部効果として環境にマイナスの影響を及ぼしていることも確かである。近代農業は機械化が進展し、農薬、化学肥料が多投入されており、土壌汚染や水質汚染・汚濁があり、畜産、酪農の家畜糞尿による環境汚染では、硝酸態窒素の水質汚染や悪臭などがあげられる。また、屠殺により生産される肉とほぼ等量のくず肉、骨の残渣が廃出される。こうした農産物残渣の処理による煙害や、農業資材として使用されたビニール・プラスチック資材の焼却に伴う「ダイオキシン類」の発生などもある。農業は本来、自然生態系の循環機能を利用して行なわれてきた産業であるが、現在では逆に、自然循環機能を損なう事態にもなっている（犬井2006、犬井・大竹2011）。

農業が引き起こしている環境破壊の規制だけではなく、農業が持つ環境保全機能の発揮と環境負荷の軽減が要請されている。田んぼダムの取り組みは、農業の公益的機能の再評価にも寄与するものであると考える。

3. 田んぼダムによる洪水被害低減と費用

田んぼダムとは、水田が本来有している洪水調整機

表2 農業・農村地域の有する多面的機能に対する貨幣評価

機能の種類	年間評価額	評価方法
洪水防止機能	3兆4,988億円	水田及び畑の大雨時における貯水能力を、治水ダムの減価償却費及び年間維持費により評価（代替法）
河川流況安定機能	1兆4,633億円	水田のかんがい用水を河川に安定的に還元する能力を、利水ダムの減価償却費及び年間維持費により評価（代替法）
地下水涵養機能	537億円	水田の地下水涵養量を、水価割安額（地下水と上水道との利用料の差額）により評価（直接法）
土壌侵食（流出）防止機能	3,318億円	農地の耕作により抑止されている推定土壌侵食量を、砂防ダムの建設費により評価（代替法）
土砂崩壊防止機能	4,782億円	水田の耕作により抑止されている土砂崩壊の推定発生件数を、平均被害額により評価（直接法）
有機性廃棄物分解機能	123億円	都市ゴミ、くみ取りし尿、浄化槽汚泥、下水汚泥の農地還元分を 終処分場を建設して 終処分した場合の費用により評価（代替法）
気候緩和機能	87億円	水田によって1.3℃の気温が低下すると仮定し、夏季に一般的に冷房を使用する地域で、近隣に水田がある世帯の冷房料金の節減額により評価（直接法）
保健休養・やすらぎ機能	2兆3,758億円	家計調査のなかから、市部に居住する世帯の国内旅行関連の支出項目から、農村地域への旅行に対する支出額を推定（家計支出）

資料：「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について(答申)」日本学術会議 2001年1月
「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価に関する調査研究報告書」(株)三菱総合研究所 2001年11月
※1：農業の多面的機能のうち、物理的な機能を中心に貨幣評価が可能な一部の機能について、日本学術会議の特別委員会等の討議内容を踏まえて評価を行ったものである。
※2：機能によって評価手法が異なっていること、また、評価されている機能が多面的機能全体のうち一部の機能にすぎないこと等から、合計額は記載していない。
※3：保健休養・やすらぎ機能については、機能のごく一部を対象とした試算である。



図3 排水柵に合わせた調整板(左・中)と実施・未実施圃場との排水量の違い(右)

資料：新潟県農地部「田んぼダムで安心な暮らしを」より引用

※1：排水柵および調整板については、圃場の状況に応じて様々なタイプがある。

※2：右の図は上方の排水パイプが田んぼダム実施圃場、下方のパイプが未実施圃場である。

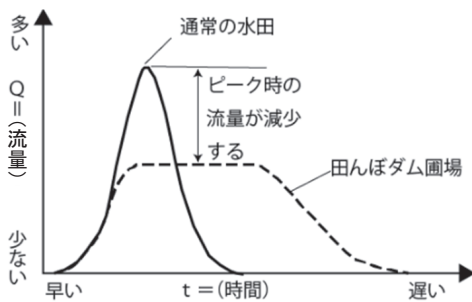


図4 田んぼダムによる河川流量の低減効果

資料：新潟県農地部「田んぼダムで安心な暮らしを」をもとに一部改変

能を強化し、水害を低減しようとする取り組みである。その仕組みは、従来の排水柵に排水管の口径よりも小さい調整板を設置することで、排水量を減少させるというものである(図3)。従来よりも排水口を小さくすることで、水田内に水が留まる時間を長くなり、排水路や流下する河川への流入量を減らすことで(図4)、洪水被害を軽減することができる。加えて従来の治水工事では莫大な費用が必要となるが、田んぼダムの場合は、一圃場への設置費用が500~3000円という低コストで済むという点も魅力である。

Ⅲ 田んぼダムの展開と課題

1. 田んぼダムの展開過程

田んぼダムの取り組みを最初に始めたのは、新潟県の村上市の神林地区(図5中の2の付近)で2002年から始められた。

この地域は岩船地区とも呼ばれており、現在では魚沼産コシヒカリに次ぐブランド米である「岩船産コシヒカリ」の産地である。岩船地区は日本海にそそ

ぐ「石川」に、「百川」、「笛吹川」、「助瀨川」、「七湊川」の四河川が合流する地域で、鎌倉時代にはこれらの河川が運んだ土砂が堆積し、岩船潟と呼ばれる干潟であった。その干潟を江戸時代以降の干拓事業によって埋め立て、農地を拡大してきた地域である。そのため塩害や水害の頻発地域でもあった。田んぼダムの取り組みが始まった2002年以前に水害となった豪雨の記録を見みると、1963年8月(総雨量359mm)、1964年7月(同209mm)、1978年6月(同243mm)、1980年6月(同140mm)、1993年7月(同164mm)、1997年6月(同199mm)、2001年6月(同126mm)、2002年7月(同150mm)と度重なる水害に襲われている。しかも、現在に近づくにつれて次第に少ない降水量でも水害が発生するようになってきている。これは標高が低い地域であることに加えて、日本海への吐口が石川一つのみであること、河川改修による河川の直線化や護岸のコンクリート化により、河川の流量や流速が増加したこと、都市化によってこれまで治水機能を担ってきた農地や水田が失われたことなどが要因である。

聞き取り調査によれば、河川改修が進んだことで河川が合流する神林地区周辺の水田では、少しの降雨でも水害が発生するようになったという。こうした現状を受けて、当時地区の農業委員会の代表であったT氏を中心に、新潟県の治水担当者に改善を求めたが、上流で進める治水事業が、下流域で洪水被害を発生させているということが理解してもらえなかった。そこでT氏は自ら水田の排水量を減少させるための調整板を作成するとともに、他の農家への協力要請を行い田んぼダムの取り組みを始めていった。さらに、田んぼダ

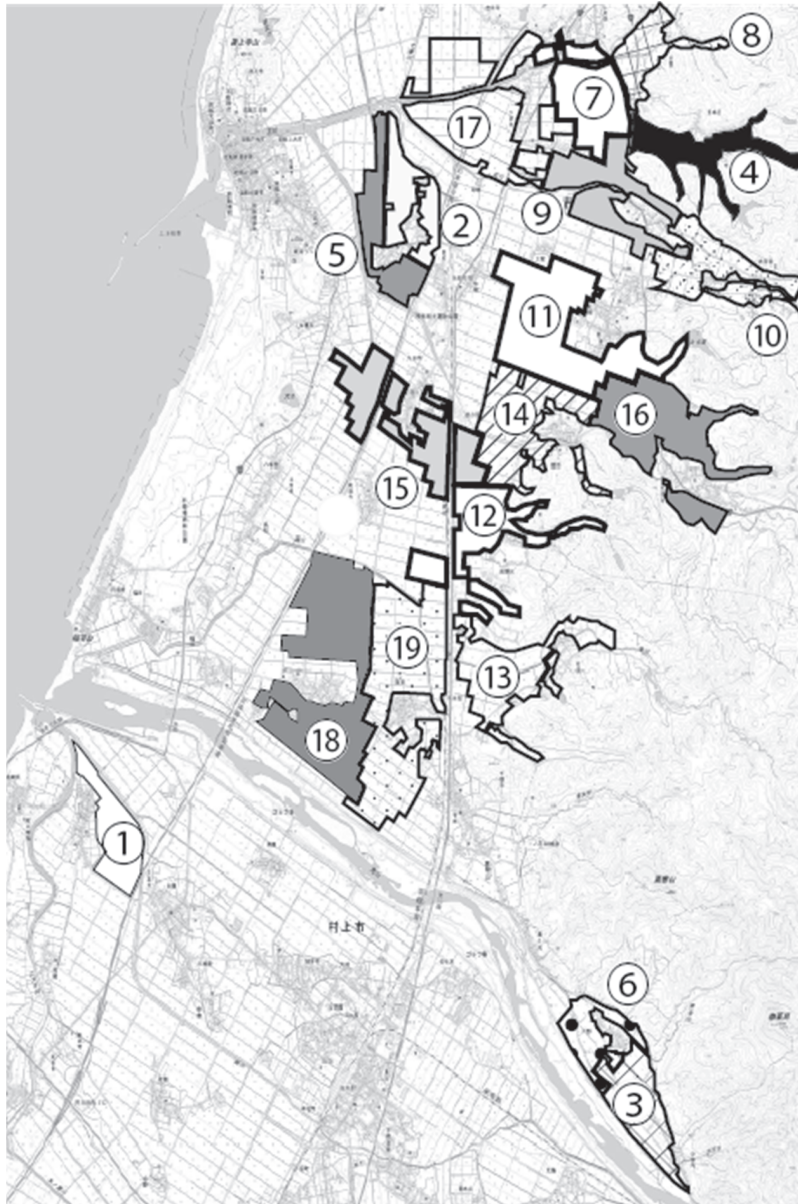


図5 村上市荒川沿岸土地改良区における田んぼダムの導入状況（2018年現在）

資料：荒川沿岸土地改良区より提供資料をもとに作成。

※以下の①～⑱は図中の田んぼダムの取り組み団体名と導入面積（ha）を示している。

- ①環境保全「海老江」40.5 ②小口川資源保全隊25.44 ③小岩内環境保全部会26.89
- ④地域創造チーム里本庄36.47 ⑤新飯田活動組織42.5 ⑥川部環境保全会39.86
- ⑦上助測環境保全会44.96 ⑧山屋環境保全隊51.22 ⑨殿岡グリーンクラブ52.52
- ⑩指合保全会37.34 ⑪有明環境保全会101.3 ⑫山田環境保全会58.21
- ⑬松沢みどりを守り隊58.41 ⑭飯岡環境保全会64.08 ⑮牧目保全会73.69
- ⑯桃川環境保全会76.08 ⑰下助測緑みらい88.29
- ⑱クリーン牛屋環境保全会130.46 ⑲宿田せせらぎの会135.67

ムの効果を科学的に証明するために、筑波大学の佐藤政良や新潟大学の吉川夏樹に協力を依頼した。現在では、吉川をはじめ多くの研究者が田んぼダムの洪水被害低減効果について研究成果を報告している（吉川ほか、2009、吉川、2017、朝倉、2018）

こうした堅実な取り組みが認められ2002年に471haであった導入面積は、2018年現在で14,640haと新潟県

の水田面積（約15万ha）のおよそ10分の1まで拡大している（図6）。この間、洪水被害低減機能の認知度の高まりを受けて、2014年度から田んぼダムの取り組みが、多面的機能支払い交付金の対象となったことも導入面積を拡大する後押しになっている。現在では新潟県だけにとどまらず、隣接する富山県をはじめ北海道や愛知県、兵庫県、福井県など他の自治体にも同

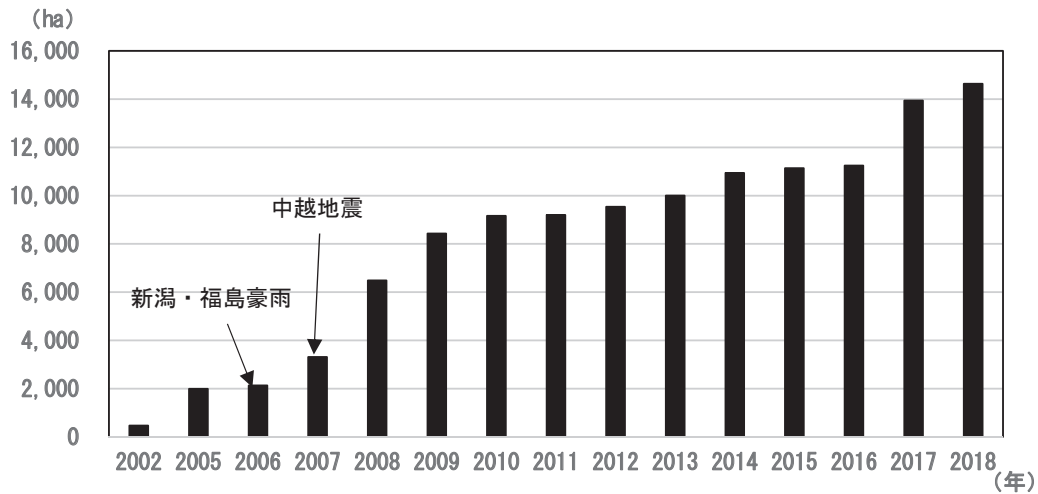


図6 新潟県内の田んぼダム導入面積の推移 (2002・2005～2018年)

資料：新潟市農林水産部農村整備・水産課提供データにより作成
 ※2003, 2004年は欠損値。

様の取り組みが広がっている。

また、こうした取り組みの特徴の一つとして、土地改良区単位での地域住民主導のものが多く、これまでのように自治体が主導して行う事例がすくないことがあげられる²⁾。これは、田んぼダムの洪水被害低減効果が、ダムや河川改修と言った従来の治水施設と比べて範囲が狭いためである。

しかし、村上市荒川土地改良区への聞き取り調査によれば、多くの農家が田んぼダムに取り組むようになったことで、これまでフル稼働していた排水機場の稼働率が50%程度まで低下しているとのことであった。吉川(2011)によれば、この地域の田んぼダムが洪水被害の軽減に寄与する金額は、10a当たり39,000円/年としている。この金額はこの地域の水田10a当たりの平均収益24,000円よりもはるかに大きい。以上のことなどから考えれば、異常気象が常態化し、これまでの常識を超えるような局地的な集中豪雨が頻発している地域において、田んぼダムの取り組みが有効な解決策の一つになりえると思われる。

2. 村上市神林地区における田んぼダムの取り組みと課題

前述したように村上市神林地区は、田んぼダムの発祥の地である。排水不良によって洪水被害が多かった神林地域では、洪水となった場合、上流の水田は下流

の水田の水が引くまで落水しないという農家間の取り決めが長い間の慣行として残っており、農家間のつながりも強い。田んぼダムの維持管理に対しては、農水省の多面的機能交付金が経営水田面積当たりで按分されるが、そのお金は地区ごとにプールし被害を受けた際の復旧費用に充てるといった取り決めもなされている。

また、田んぼダムを維持していくためには、畦の強度を保つことが必要となる。しかし、畦畔に除草剤を散布すると植物が根まで枯れ、畦畔が崩れやすくなるためJAと協力して「緑の畦畔事業」にも取り組んでいる。緑の畦畔事業とは、除草剤を使わず草刈り機で畦畔の除草を行うというもので、労力は必要となるがその分、1俵当たりのコメのJA買取価格が500円上積みされるというものである。

現在、荒川沿岸土地改良区では、域内水田面積の約3分の1にあたる1,200haで田んぼダムに取り組んでいる(図5)。この地域では田んぼダムに取り組んだ要因は、下流域の水田での洪水被害の軽減であるため、農家と非農家間の利害対立³⁾はないが、農家している農家の間には、取り組みに対する温度差が生じている。

表3は村上市の荒川沿岸土地改良区管内で、田んぼダム事業に取り組んでいる農家に対して行ったアンケート調査(20戸)の結果である。アンケート結

果を見ると、導入の効果については、20戸中15戸の農家は効果があったとしており、うち13戸が「河川の増水抑制効果」、2戸の農家が「環境保全意識の向上」を挙げている。

一方、導入のデメリットとしては、「増水前後の調整版の設置や撤去作業、排水柵の管理作業の煩雑さ」が8戸、「排水時間の増加や畦畔の破損」が5戸、「上流の水田には恩恵がないこと」が1戸となっている。

その他の要望としては、「調整版や排水柵の改良およびそれらに対する公的な支援」を求めるものが8戸、「田んぼダムの効果をもっとPRすべきである」、「実施状況をモニターするシステムを構築して実効性を高めるべきである」、「導入面積に応じて生産調整面積を緩和してほしい」といった要望がそれぞれ1戸ずつあった。

前述したように、神林地区には、今なお農家間の地縁のつながりが強く、それが田んぼダム事業に地域ぐるみで、取り組むことが出来る要因となっているが、アンケート調査の結果からもわかるように、田んぼダムの導入や維持に対しては公的支援を強化する必要があると思われる。

3. 新潟市江南区天野地区における田んぼダムの取り組み
新潟市役所への聞き取り調査によれば、2018年現在、新潟市の田んぼダム取り組み面積は約6,000haと新潟県の中でも最大の導入面積となっている。これは新潟市が多くの町村との合併により市域が拡大したことや、日本有数の大河川である信濃川の河口部に位置するため、土地の高度も低く水害を受け易い場所が多いためである。

表3 新潟県村上市神林地区における田んぼダム導入農家の意識調査

NO.	農業従事者 ※1	経営耕地面積 (a)		田んぼダム導入面積 (a)		勧められた人	質問1 ※2	質問2 ※3	質問3 ※4
		水田	畑	導入初年度	現在				
1	男66	120	6	120 (2010)	120	区長・組合長	①	①	①
3	男62 女58	120	1	120 (2014)	120	区長・土地改良区	①	①	①
4	男53・28 女52	230	10	200 (2014)	200	土地改良区	①	①	①
5	男59・33	549	13	549 (2007)	549	市役所	①	①	①
2	女77	290	3	290 (2010)	290	農家組合	①	①	②
9	男52	150	20	150 (2009)	150	区長	①	②	①
10	男56	250		100 (2009)	250	新潟大学集落説明会	①	②	③
6	男70 女67	20	5	20 (2010)	20	農家組合	①	②	⑤
7	男63 女56	500	8	300 (2007)	500	土地改良区	①	②	⑤
8	男66	195	5	150 (2010)	195	組合長	①	②	⑤
11	男43・70 女71	230	10	230 (2002)	230	土地改良区	①	③	①
12	男67	150		150 (2003)	150	農家組合	①	④	⑤
13	男52・21・81 女51・77	456	26	400 (2009)	456	農家組合	①	④	①
14	男66	400	20	200 (2002)	400	区長	②	①	④
15	男62	270	30	270 (2009)	270	農家組合	②	④	①
16	男60・25 女56	350	10	350 (2010)	0	区長	③	①	⑤
17	男59	250	10	250 (2009)	250	農家組合	③	①	⑤
18	男50	180		180 (2002)	180	農家組合	③	④	⑤
19	男60	120	70	110 (2010)	110	組合長	③	④	⑤
20	男66	150	6	130 (2010)	150	土地改良区	③	④	⑤

資料：アンケート調査（2019年8月実施）をもとに作成

※1 数値は年齢。

※2 導入してよかった点：①河川の増水抑制 ②農地保全意識の向上 ③特になし

※3 導入して悪かった点：①調整版・排水柵の管理作業増加 ②排水時間の増加・畦畔の破損 ③上流域の水田には恩恵がない ④特になし

※4 その他要望：①調整版・排水柵の改良および購入時の公的補助 ②田んぼダムの効果のPR ③実施状況を確認するシステムの構築 ④生産調整面積の緩和 ⑤特になし

表4 新潟市江南区天野地区における田んぼダム導入農家に対する意識調査

NO.	農業従事者 ※1	経営耕地面積 (a)		田んぼダム導入面積 (a)		勧められた人	質問1 ※2	質問2 ※3	質問3 ※4
		水田	畑	導入初年度	現在				
1	男61・29 女58	570	70	110 (2014)	290	土地改良区	①	①	②
2	男58 女57	340	40	110 (2014)	290	土地改良区	①	①	②
3	男58・82 女50	490	40	270 (2014)	270	地区役員	①	①	③
4	男66・38 女63・38	420	100	110 (2014)	300	土地改良区	①	①	④
5	男47・71 女70	650	30	120 (2015)	120	地区役員	①	①	⑤
6	男55・85・26 女54・24	680	50	150 (2015)	150	土地改良区	②	①	①
7	男57 女57・79	350	90	300 (2014)	300	土地改良区	②	②	⑤
8	男54	160	20	60 (2015)	60	地区役員	②	②	⑤
9	男72 女70	260	40	40 (2014)	230	地区区長	③	①	⑤

資料：アンケート調査（2019年8月実施）結果をもとに作成

※1 数値は年齢。

※2 導入して良かった点 ①畦畔が強化された ②排水路が綺麗になった ③田の漏水が減った

※3 導入して悪くなった点 ①排水柵の横から水漏れ ②特になし

※4 その他要望 ①用水路も整備してほしい ②区画整備と同時に進行すべき ③建設業者の変更
④受委託や農地の集積についても考慮すべき ⑤特になし

表4は、新潟市江南区天野地区で田んぼダムに取り組んでいる農家に対して行ったアンケート調査の結果である。田んぼダムの導入による洪水抑制機能は、域内の水田全てで導入することで、その本来の効果が発揮できるものである。天野地区は50haの水田全てを田んぼダムにしている地域である。調査農家全ての田んぼダム導入面積は、20.1haと天野地区の導入面積の約4割を占めている。

アンケート調査の結果を見ると、2014年に導入した農家は複数回に分けて導入している（農家③⑤⑦⑧）。一方、2015年から導入している農家は、その後増加していない（農家①②④⑥⑨）。これは2014年度に導入した農家の状況を見た後に導入を決めたためであろう。次「勧められた人」を見ると、土地改良区の職員や地区の役員の説得によって導入を決めていることがわかる。

導入して良かった点については、この地区では導入後まだ水害が発生していないため「畦畔や排水路が綺麗になった」という意見が多かった。悪かった点については、「杜撰な工事により排水柵の脇から漏水する」という意見が7戸あった。その他の要望については、「区画整備事業や用水整備などの時期に一緒に工事してほしい」という意見が3戸、「建設業者の選定方法の見直し」、「農作業の受委託など地域農業全体についても考慮してほしい」という意見がそれぞれ1戸ずつあった。また、天野地区では農地に隣接する形で十数

軒の住宅地もあることから、農家と非農家間の利害対立についても聞き取り調査を行ったが、特に問題視している農家はいなかった。しかし、今後、住宅地が増加し農業への理解が希薄な非農家が増加すれば、農家と非農家間の利害対立も深刻化するものと思われる。そうした対立を回避するためにも、農業・農村地域の有する多面的機能に関する国民的な合意形成を進めることが重要である。

IV. おわりに

河川工学や土木工学、建築技術の進歩は、それまで人々が暮らすことが出来ない低湿地域での災害発生件数を減少させ新たな居住空間を生み出したが、激甚化した気象現象によりその地域で暮らすための安心・安全が失われようとしている。さらに、都市部への極度の人口密集が、排水不良地域での内水面氾濫による被害を増大させている。

日本の伝統的農業である水田稲作農業は、他の穀物の中でも群を抜いて高い人口支持力を有している。さらに、日本の風土にもっとも適した農業であり、持続可能性も高い。日本の国土の約7割は山地であり、多くの人々が暮らす平野部は3割に満たない。日本には春の雪解け水、台風、梅雨前線や秋雨前線など年間を通して大量の降水がもたらされる。さらに、山がちな地形のため河川の急勾配も大きい地域である。

日本の水田面積は減少傾向にあるが、今なお45万平方キロメートルと平地面積10万平方キロメートルの約半分を占めている。さらに、ほとんどの水田は川に排水をしているため、田んぼダムにすることで、河川の急激な増水を抑えることができる。

気象による災害が激甚化している今、われわれは暮らしている都市が、河川の氾濫や洪水によって形成された平野部であることをもう一度思い出す必要がある。日本政府がすすめる場当たりのなコンクリート化による「国土強靱化計画（ナショナルレジリエンス）」に固執せず、レジリエンスの本来意味する復元力や弾力性、回復力を高めるためにも、現代の「信玄堤」⁴⁾ともいうべき田んぼダムの取り組みを支援していくことが重要であろう。

注釈

- 1) 気象庁によれば、ここでいう現象名とは、豪雨、豪雪、暴風、高潮、台風等を指している。豪雪については、被害が長期間にわたることが多いため、冬期間全体を通じた名称とする。また、台風については元号年+顕著な被害が起きた地域・河川名+台風とし、顕著な被害が起きた地域・河川名とは、後世への伝承の観点に着目して最も適した都道府県名、市町村名、地域名、河川名等としている。
- 2) 取り組み事例の中には、新潟県の見附市の自治体が主導し、設置費用を全額負担するとともに管理費用も支払うというケースもみられる（椿, 2017）。新潟県の見附市では、「平成16年新潟・福島豪雨」の際に家屋半壊1棟、一部損壊2棟、床上浸水869棟、床下浸水1,140棟という甚大な被害を出したが、田んぼダムにより床下浸水は15分の1に減少し、床上浸水は0になるといった研究成果や分析結果を受けて、自治体主導で田んぼダム化を推進している。
- 3) 田んぼダムの導入地域において、事業を実施することで得られる洪水被害の軽減効果を、非農家も受益する場合、田んぼダムの実施によって水稲作に被害が生じた場合その費用を都市住民も負担すべきかどうかという問題がある。
- 4) 戦国時代の武将、武田信玄によって築かれた堤防。

河川の流路を変えたり、霞堤とよばれる洪水時に水が溢れるように設計した堤を築いたりすることで、河川の流量を分散させ被害が軽減するように作られている。

参考文献

- 朝倉良浩（2018）気候変動による水災害の増加と田んぼダム事業による水災害軽減の試み。財界福島9, pp.110-117.
- 犬井正（2002）『里山と人の履歴』。新思索社。
- 犬井正（2006）農業の多面的機能と持続的発展。
- 犬井正・大竹伸郎（2011）：グローバリゼーション下の日本農業・農村の持続的発展。星野昭吉編『グローバル社会における政治・法律・経済・地域・環境』。亜細亜大学購買部ブックセンター。
- 犬井正（2017）『エコツーリズム ころも躍る里山の旅-飯能エコツアーに学ぶ』。丸善出版株式会社。
- 海部健三ほか（2018）日本におけるニホンウナギの保全と持続的利用に向けた取り組みの現状と今後の課題。日本生態学会誌68, pp.43-57.
- 大竹伸郎（2005）佐渡市新穂地区における環境保全型稲作の導入と展開への課題。埼玉地理29, pp.19-30.
- 大竹伸郎（2009）トキとの共生を目指す農業の取り組み。雑誌地理54-6, pp.20-31.
- 櫻井よしこ・武田邦彦・福岡伸一（2008）「[CO2・地球温暖化論争]に最終決着！肝心なのは「日本の立場」である」諸君40（4），pp.68-83.
- 武田邦彦（2010）まかり通る地球温暖化のウソエセ科学に踊らされる日本は「沈没」寸前。正論（459），pp.106-119.
- 椿一雅（2017）水田の有する多面的機能を活用した地域防災の取り組み。水土の知85-12（793），pp.1131-1134.
- 独立行政法人農業工学研究所（2004）『農業・農村の有する多面的機能の解明・評価-研究の成果と今後の展開-』。農研機構。
- N.マイヤーズ著、林雄次郎訳（1981）『沈みゆく箱舟一種の絶滅についての新しい考察』。岩波書店。
- 吉川夏樹ほか（2009）田んぼダム実施流域における洪

水緩和機能の評価,農業農村工学会論文集261 (77-3), pp.273-279.

吉川夏樹ほか (2011)田んぼダムの公益的機能の評価と技術的可能性,水文・水資源学会誌24 (5), pp.271-279

吉川夏樹 (2017) 水害軽減の取組「田んぼダム」の持続性を支える施策. 日砂丘誌64 (3), pp.63-67.

参考URL

国土交通省気象庁HP「災害をもたらした気象事例」

<https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/index.html>

農林水産省HP「農業・農村の有する多面的機能」

http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/img/zentai02.jpg

表5-1 気象現象による大規模災害と被害状況の推移(1945~1957年)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
1	1945	9/17~18	枕崎台風	終戦直後の猛烈台風	死者・不明3,756, 住損89,839, 浸水273,888	欠測
2		10/9~13	阿久根台風	全国で暴風雨, 兵庫県で大きな被害	死者・不明451, 住損6,181, 浸水174,146	欠測
3	1947	9/14~15	カスリーン台風	雨台風, 利根川・ 荒川決壊で東京水浸	死者・不明1,930, 住損9,298, 浸水384,743	78mm (埼玉県秩父市)
4	1948	9/11~12	低気圧	九州北部で大雨	死者・不明227, 全壊391, 床上246, 床下2,026	90mm (長崎県佐世保市)
5		9/15~17	アイオン台風	岩手県で甚大な被害	死者・不明838, 全壊5,889, 床上44,867, 床下75,168	94.3mm (宮城県仙台市)
6	1949	6/18~22	デラ台風	全国で水害, 愛媛県で 漁船多数遭難	死者・不明468, 全壊1,410, 床上4,627, 床下52,926	73.5mm (宮崎県都城市)
7		8/13~18	ジュディス台風	九州で大きな被害	死者・不明179, 全壊569, 床上33,680, 床下68,314	57.5mm (長崎県長崎市)
8		8/31~9/1	キティ台風	関東地方に大きな被害	死者・不明160, 全壊3,733, 床上51,899, 床下92,161	58.8mm (山梨県河口湖町)
9	1950	9/3~4	ジェーン台風	大阪湾高潮, 大阪・ 兵庫・和歌山で被害	死者・不明539, 全壊19,131, 床上93,116, 床下308,960	86.9mm (徳島県徳島市)
10	1951	7/7~17	低気圧 と梅雨前線	梅雨前線活発化, 中部地方以西で大雨	死者・不明308, 全壊630, 床上13,532, 床下89,766	58.3mm (長崎県厳原町)
11	1952	10/10~15	ルース台風	鹿児島県で強風・高潮, 山口県で土砂災害	死者・不明943, 全壊24,716, 床上30,110, 床下108,163	87.0mm (宮崎県宮崎市)
12		6/22~24	ダイナ台風	東海・関東を通過, 静岡で被害	死者・不明135, 全壊73, 床上4,020, 床下35,692	69.4mm (宮崎県宮崎市)
13		7/10~12	梅雨前線	近畿地方で大雨, 大阪府で大きな被害	死者・不明140, 全壊356, 床上20,733, 床下21,456	99mm (和歌山県和歌山市)
14	1953	6/23~30	梅雨前線	九州北部に大雨	死者・不明1,013, 全壊5,699, 床上199,979, 床下254,664	77.4mm (山口県下関市)
15		7/16~25	南紀豪雨	和歌山県で豪雨, 有田川, 日高川が氾濫	死者・不明1,124, 全壊7,704, 床上20,277, 床下66,202	87.1mm (三重県尾鷲市)
16		8/11~15	南山城の大雨	京都府・三重県境で 局地豪雨	死者・不明330, 全壊893, 床上6,222, 床下18,894	81.2mm (三重県上野市)
17		9/22~26	台風第13号	東海, 近畿, 北陸で大 きな被害	死者・不明478, 全壊8,604, 床上144,300, 床下351,575	65.6mm (愛知県名古屋市)
18	1954	9/10~14	台風第12号	枕崎に上陸, 九州で大 きな被害	死者・不明144, 全壊2,162, 床上45,040, 床下136,756	36.2mm (宮崎県都城市)
19		9/24~27	洞爺丸台風	日本海を北上, 青函連 絡船「洞爺丸」遭難	死者・不明1,761, 全壊8,396, 床上17,569, 床下85,964	55.8mm (鳥根県西郷町)
20	1956	4/17~18	発達した低気圧	北海道融雪洪水, 船遭 難, 東北, 関東で大火	死者・不明100, 全壊2棟, 床上1,087, 床下1,320	欠測
21	1957	7/25~28	諫早豪雨	日降水量1000mmを超 える局地豪雨	死者・不明722, 全壊1,564, 床上24,046, 床下48,519	84.8mm (長崎県佐世保市)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-2 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (1958~1976年)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
22	1958	9/26~28	狩野川台風	狩野川が氾濫。首都圏、 がけ崩れや浸水	死者・不明1,169, 全壊2,118, 床上132,227, 床下389,488	88mm (東京都大島町)
23	1959	8/12~14	台風第7号	中部地方で暴風と大雨 による被害大	死者・不明235, 全壊4,089, 床上32,298, 床下116,309	69.2mm (静岡県静岡市)
24		9/15~18	宮古島台風	宮古島で最大瞬間風速 64.8m/s	死者・不明99, 家損16,632, 浸水14,360	24.2mm (宮崎県日南市)
25		9/26~27	伊勢湾台風	台風・高潮被害甚大, 死者・行方不明者最大	死者・不明5,098, 全壊40,838, 床上157,858, 床下205,753	68.5mm (群馬県前橋市)
26	1961	6/24~7/5	昭和36年 梅雨前線豪雨	全国で大雨被害, 長野 県伊那谷で被害大	死者・不明357, 全壊1,758, 床上73,126, 床下341,236	83.3mm (三重県尾鷲市)
27		9/15~17	第二室戸台風	暴風・高潮, 室戸岬で 最大瞬間風速84.5m/s	死者・不明202, 全壊15,238, 床上123,103, 床下261,017	50.2mm (兵庫県神戸市)
28		10/25~28	前線, 台風第26号	関東以西で水害, 大分 県では電車が埋まる	死者・不明109, 全壊234, 床上10,435, 床下50,313	59.4mm (大分県大分市)
29	1962	7/1~8	梅雨前線による 大雨	関東以西は大雨, 佐賀 県で大規模な土砂災害	死者・不明127, 全壊263棟, 床上16,108, 床下92,448	81.8mm (愛知県渥美町)
30		12月~63年2月	昭和38年 1月豪雪	北陸地方, 大雪	死者・不明231, 全壊753棟, 床上640, 床下6,338	日最大降雪78cm (福井県敦賀市)
31	1964	7/17~20	昭和39年7月 山陰北陸豪雨	日降水量200mm集中豪 雨, 出雲地方で大被害	死者・不明132, 全壊669, 床上9,360, 床下48,616	52.5mm (鳥取県米子市)
32	1965	9/10~18	台風 第23・24・25号	台風が相次ぎ上陸, 全 国で暴風と大雨被害	死者・不明181, 全壊1,879, 床上46,183, 床下258,239	96.2mm (兵庫県洲本市)
33	1966	9/4~6	第2宮古島台風	宮古島, 長時間暴風, 最大瞬間風速85.3m/s	家損壊,765, 浸水30	30.2mm (沖縄県平良市)
34		9/23~25	台風第24・26号	2つの台風が同日上 陸, 山梨県土石流被害	死者・不明317, 全壊2,422, 床上8,834, 床下42,792	79.5mm (栃木県日光市)
35	1967	7/8~9	昭和42年7月 豪雨	佐世保, 呉, 神戸市で 大雨被害	死者・不明369, 全壊901, 床上51,353, 床下250,092	125.1mm (長崎県佐世保市)
36		8/26~29	羽越豪雨	新潟県と山形県で大雨 被害	死者・不明128, 全壊449, 床上26,641, 床下39,542	56.8mm (石川県金沢市)
37	1968	8/17	寒冷前線による 大雨	近畿・東海で大雨, 岐 阜県飛騨川でバス転落	死者・不明119, 全壊64, 床上2,061, 床下13,460	30mm (和歌山県和歌山市)
38		9/22~27	第3宮古島台風	宮古島で最大瞬間風速 79.8m/s, 被害甚大	死者11, 負傷80, 家損5,715, 浸水15,322	67mm (三重県尾鷲市)
39	1972	7/3~15	昭和47年7月 豪雨	全国で豪雨災害, 熊 本・高知で土砂災害	死者・不明447, 全壊2,977, 床上55,537, 床下276,291	74.5mm (熊本県熊本市)
40	1974	5/29~8/1	前線, 低気圧, 台風第8号	梅雨前線により全国で 大雨, 土砂災害多発	死者・不明146, 全壊657, 床上77,933, 床下317,623	98mm (三重県尾鷲市)
41	1976	9/8~14	台風第17号	全国的に記録的な大雨	死者・不明171, 全壊1,669, 床上101,103, 床下433,392	97mm (高知県高知市)
42		12月~77年2月	昭和52年豪雪	全国的に大雪	死者101, 負傷834, 全壊56, 床上177, 床下1,367	92cm (青森県むつ市)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-3 気象現象による大規模災害と被害状況の推移(1977~1993年)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
43	1977	9/8~10	沖永良部台風、 前線	沖永良部島で最低気圧 907.3hPa	死者1, 家損5,119, 浸水3,207	70mm (鹿児島県上屋久町)
44	1979	10/10~20	台風第20号	日本列島縦断, 全国で 暴風	死者・不明115, 全壊139, 床上8,156, 床下47,943	62.5mm (徳島県徳島市)
45	1980	12月~81年3月	昭和56年豪雪	全国的に低温, 大雪	死者・不明152, 全壊165, 床上732, 床下7,365	62cm (石川県金沢市)
46	1982	7月~8月	昭和57年7月豪雨 と台風第10号	長崎豪雨, 台風第10号 は東海地方に被害	死者・不明439, 全壊1,120, 床上45,367, 床下166,473	127.5mm (長崎県長崎市)
47	1983	7/20~29	昭和58年7月 豪雨	島根県を中心に大雨	死者・不明117, 全壊1,098, 床上7,484, 床下11,264	91mm (島根県浜田市)
48		12月~84年3月	昭和59年豪雪	太平洋側でも雪による 被害が多発	死者131, 負傷1,366, 全壊61, 床上70, 床下852	69cm (鳥取県鳥取市)
49	1989	6/8~7/18	梅雨前線, 台風第6号	梅雨前線, 西・東日本 で大雨。台風九州縦断	死者16, 全壊1, 床上69, 床下2,105	86.0mm (静岡県南伊豆町)
50		7/24~8/7	台風 第11・12・13号	3個の台風が相次いで 上陸・接近	死者・不明31, 全壊59, 床上6,338, 床下18,121	108mm (長崎県平戸市)
51		8/25~29	台風第17号	四国・本州・北海道に 上陸	死者・不明6名, 全壊2, 床上627, 床下4,928	65.5mm (千葉県館山市)
52		8/31~9/16	前線, 低気圧	前線停滞, 西日本・中 部地方で浸水被害	死者20, 全壊31, 床上26,777, 床下44,668	93.5mm (長崎県福江市)
53		9/17~20	台風第22号, 前線	九州南部から本州南岸 北上, 太平洋側に大雨	死者・不明9, 全壊26, 床上714, 床下9,029	58.5mm (三重県尾鷲市)
54	1990	6/2~7/22	梅雨前線	九州地方を中心に大き な被害	死者32, 全壊219, 床上10,186, 床下39,419	57.5mm (鹿児島県上屋久町)
55		9/11~20	前線, 台風第19号	台風本州縦断, 西日本 総降水量1,000ミリ超	死者・不明44, 全壊240, 床上8,333, 床下58,029	69.5mm (静岡県三島市)
56		9/26~10/1	前線, 台風第20号	台風和歌山上陸, 九 州・関東太平洋側大雨	死者・不明6, 全壊32, 床上3,280, 床下11,134	91mm (高知県土佐清水市)
57	1991	6/2~8/8	梅雨前線	梅雨前線の活動が長期 間活発, 各地に被害	死者4, 全壊7, 床上1,073, 床下94,735	65mm (沖縄県竹富町)
58		9/12~28	前線, 台風 第17・18・19号	3個の台風が相次いで 日本に上陸・接近	死者・不明86, 全壊1,177, 床上18,815, 床下70,585	84.5mm (静岡県静岡市)
59	1992	8/6~9	台風第10号	熊本上陸後, 日本海へ, 北日本でも大雨	死者2, 全壊47, 床上204	51mm (広島県呉市)
60	1993	5/13~7/25	梅雨前線, 台風第4号	前線と台風, 九州南部 で年間降水量並の大雨	死者・不明26, 全壊58, 床上1,025	88mm (熊本県白水村)
61		7/26~30	台風第5・6号	台風第5・6号, 相次 いで九州へ上陸	死者・不明14, 全壊24, 床上400	61mm (高知県高知市)
62		7/31~8/29	梅雨前線, 台風第7・11号	九州南部を被害甚大	死者・不明93, 全壊525, 床上16,496	70mm (宮崎県宮崎市)
63		9/1~5	台風第13号	種子島, 最大瞬間風速 59.1m/s	死者・不明48, 全壊336, 床上3,770	85mm (鹿児島県枕崎市)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-4 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (1994~1999年7月)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
64	1994	9/2~8	大気の状態が不安定, 寒冷前線	大阪・兵庫で局地的大雨	全壊1, 床上2,515	91mm (大阪府豊中市)
65		9/22~24	寒冷低気圧	仙台市を中心に大雨, 日降水量147mm	全壊7, 床上3,565	51mm (三重県鳥羽市)
66		9/28~30	台風第26号による暴風・大雨	紀伊半島で暴風雨, 日降水量733mm	死者3, 全壊18, 床上569	77mm (三重県宮川村)
67	1995	6/30~7/22	梅雨前線	信越地方を中心に甚大な被害	死者・不明5, 全壊85, 床上2,195, 床下16,013	98mm (高知県高知市)
68		8/9~11	前線, 大気の状態が不安定	前線南下, 山形・新潟・鹿児島県で大雨	死者1, 全壊15, 床上803	104mm (鹿児島県鹿児島市)
69		9/16~17	前線, 台風第12号	伊豆諸島・千葉で暴風雨, 最大風速55.4m/s	死者・不明4, 全壊19, 床上111	46.5mm (千葉県勝浦市)
70	1996	7/3~4	前線, 大気の状態が不安定	熊本・宮崎県で短時間強雨	死者2, 全壊1, 床上23, 床下556	103.5mm (熊本県人吉市)
71		8/11~15	台風第12号	熊本から東北地方の日本海側へ, 猛烈な風	死者5, 全壊11, 床上76, 床下1,796	54mm (熊本県白水村)
72		9/21~23	台風第17号	関東南部や伊豆諸島で暴風雨	死者13, 全壊13, 床上2,900, 床下10,018	57mm (千葉県勝浦市)
73	1997	6/26~29	台風第8号	九州北部・中国・四国地方で大雨	死者3, 全壊3, 床上45, 床下906	63mm (鳥取県鹿野町)
74		7/1~17	梅雨前線, 低気圧	西日本・中部地方で大雨, 鹿児島では土石流	死者26, 全壊36, 床上388, 床下8,786	65mm (長崎県琴海町)
75		7/24~29	台風第9号	四国から東海地方にかけて暴風や大雨	全壊12, 床上406, 床下2,710	96mm (福岡県福岡市)
76		8/3~13	前線, 台風第11号	九州・四国地方や北海道などで大雨	全壊2, 床上66, 床下559	99mm (大阪府箕面市)
77		9/13~17	台風第19号による大雨, 暴風等	九州・四国で暴風, 西日本太平洋側で大雨	死者10, 全壊35, 床上4,010, 床下13,535	76mm (徳島県上勝町)
78	1998	8/3~7	梅雨前線	新潟県(下越, 佐渡)で記録的な大雨	死者2, 全壊3, 床上2,560, 床下15,134	74mm (新潟県安田町)
79		8/26~31	前線, 台風第4号	栃木県北部から福島県にかけて記録的な大雨	死者・不明22, 全壊122, 床上3,332, 床下11,517	90mm (栃木県那須町)
80		9/15~17	台風第5号	関東で暴風, 東日本・北海道で大雨	死者7, 全壊4, 床上1,296, 床下5,044	73mm (北海道南茅部町)
81		9/20~23	台風第8・7号	台風第8・7号が連続して近畿地方に上陸	死者・不明19, 全壊91, 床上1,745, 床下8,533	92mm (徳島県日和佐町)
82		9/23~25	前線	高知県で記録的な大雨	死者9, 全壊31, 床上8,631, 床下11,122	129.5mm (高知県高知市)
83	1999	10/15~18	前線, 台風第10号	九州南部に上陸, 西日本縦断	死者・不明13, 全壊34, 床上3,471, 床下11,007	84mm (大分県佐賀関町)
84		6/23~7/3	梅雨前線, 低気圧	福岡市で地下街に浸水被害, 広島県で土砂災害	死者・不明39, 全壊127, 床上3,669, 床下16,346	100mm (福岡県篠栗町)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-5 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (1999年8月～2004年8月)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
85	1999	8/13～16	熱帯低気圧	関東地方に大雨, 神奈川県玄倉川で人的被害	死者・不明17, 全壊6, 床上870, 床下5,108	95mm (福井県美浜町)
86		9/14～16	前線, 台風第16号	九州南部から中部地方に被害, 長良川が氾濫	死者・不明8, 全壊9, 床上308, 床下3,006	127mm (愛媛県西条市)
87		9/21～25	台風第18号	熊本県高潮被害, 愛知県で竜巻発生	死者31, 全壊338, 床上4,895, 床下14,755	88mm (山口県萩市)
88		10/27～28	低気圧	低気圧が本州南岸で急速に発達	死者・不明5, 全壊30, 床上1,449, 床下4,182	153mm (千葉県佐原市)
89	2000	7/3～9	大気の状態不安定, 台風第3号	伊豆諸島暴風, 関東・北海道太平洋側は大雨	全壊3, 床上1,022, 床下4,621	85mm (東京都江東区)
90		9/8～17	停滞前線, 台風第14・15・17号	東海地方で記録的な大雨, 7万棟が浸水	死者・不明12, 全壊30, 床上22,885, 床下46,342	114mm (愛知県東海市)
91	2001	7/11～13	梅雨前線	梅雨前線が日本海に停滞, 九州北部で大雨	床上66棟, 床下687	74mm (高知県安芸市)
92		8/20～22	台風第11号	中部地方から東日本を中心に大雨	死者・不明7名, 床上300, 床下882	75mm (静岡県菊川町)
93		9/2～7	前線, 低気圧	九州南部・四国で猛烈な雨	全半壊306, 床上272, 床下906	126mm (鹿児島県西之表市)
94		9/8～12	台風第15号	東海・関東山沿に大雨, 奥日光895mm	死者・不明8, 全半300, 床上183, 床下1,202	72mm (静岡県中伊豆町)
95		9/6～13	台風第16号	久米島で風速50.8m以上, 967.5mmの大雨	死者・不明2, 全半261, 床上814, 床下534	58.5mm (沖縄県久米島町)
96	2002	7/8～12	台風第6号, 梅雨前線	中部・東北地方で大雨, 関東南部で暴風	死者・不明7, 全半82, 床上2,453, 床下8,400	98mm (岐阜県上石津町)
97		9/30～10/3	台風第21号	関東から北日本の太平洋側で暴風	死者4, 全半75, 床上304, 床下1,922	80mm (神奈川県箱根町)
98	2003	7/18～21	梅雨前線	梅雨前線が停滞, 九州北部で非常に激しい雨	死者23, 全半107, 床上3,558, 床下4,188	104mm (福岡県太宰府市)
99		8/7～10	台風第10号	全国で大雨, 西日本で暴風	死者・不明19, 全半55, 床上389, 床下2,009	84mm (岡山県和気町)
100		9/10～14	台風第14号, 前線	猛烈な勢力で宮古島を通過	死者3, 全半105, 床上72, 床下303	93mm (鹿児島県輝北町)
101	2004	6/18～22	台風第6号	九州から東海地方の太平洋側300mm超の大雨	死者・不明5, 半壊6, 床上3, 床下58	73mm (三重県尾鷲市)
102		7/12～14	平成16年7月新潟・福島豪雨	中越地方や会津地方で記録的な大雨	死者16, 全半5,728, 床上1,916, 床下6,261	63mm (新潟県栃尾市)
103		7/17～18	平成16年7月福井豪雨	福井県や岐阜県で大雨	死者・不明5, 全半199, 床上3,323, 床下10,334	96mm (福井県美山町)
104		7/29～8/6	台風第10・11号	相次ぎ四国に上陸, 日降水量1317mm記録更新	死者3, 全半32, 床上254, 床下2,188	117mm (高知県中村市)
105		8/17～20	台風第15号による暴風・大雨	四国・九州地方などで非常に激しい雨と暴風	死者10, 全半105, 床上410, 床下2,141	123mm (宮崎県南郷村)
106		8/27～31	台風第16号	高松・宇野港最高潮位を観測, 高潮被害甚大	死者・不明17, 全半256, 床上14,456, 床下31,764	71mm (徳島県東祖谷山村)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-6 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (2004年9月~2008年)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
107	2004	9/4~9/8	台風第18号	日本全国各地で猛烈な風	死者・不明46, 全半1,650, 床上1,328, 床下19,758	102mm (静岡県静岡市)
108		9/25~30	台風第21号, 秋雨前線	三重県130mm/hを超える猛烈な雨	死者・不明27, 全半893, 床上5,385, 床下15,431	139mm (三重県宮川村)
109		10/7~9	台風第22号, 前線	台風の中心付近では猛烈な雨や風	死者・不明9, 全半435, 床上2,121, 床下	89mm (静岡県御前崎市)
110		10/18~21	台風第23号, 前線	広範囲で大雨。土砂崩れや浸水等の被害甚大	死者・不明者98, 全半8,836, 床上13,341, 床下41,006	87mm (高知県芸西村)
111	2005	6/28	梅雨前線による大雨	新潟県を中心に北陸地方で大雨	死者1, 床上178, 床下562	45mm (新潟県上越市)
112		7/1~6	梅雨前線による大雨	西日本と中部地方で記録的な大雨	死者4, 全半4, 床上215, 床下2,931	100mm (熊本県芦北町)
113		7/8~10	梅雨前線による大雨	九州地方や東海地方で激しい雨	死者6, 全半7, 床上61, 床下515	98mm (熊本県南小国町)
114		8/24~26	台風第11号	関東地方南部と伊豆地方を中心に大雨	半壊4, 床上69, 床下259	72mm (宮崎県宮崎市)
115		9/3~8	台風第14号, 前線	九州・四国・中国地方で暴風雨, 高波	死者・不明29, 全半5,113, 床上3,551, 床下9,656	76mm (高知県いの町)
116		12月~6年3月	平成18年豪雪	記録的な大雪, 除雪中の事故被害	死者152, 全半46, 床上12, 床下101	期間降雪量452cm (青森県青森市)
117	2006	6/21~28	梅雨前線による大雨	熊本県を中心に西日本で大雨	死者1, 全壊1, 床下96	114mm (熊本県益城町)
118		7/15~24	平成18年7月豪雨	九州, 山陰, 近畿, 北陸の広範囲で大雨	死者・不明30, 全半1549, 床上1572, 床下5424	92mm (宮崎県えびの市)
119		9/15~20	台風第13号	沖縄・九州・中国地方で暴風・大雨	死者・不明10, 全半673, 床上189, 床下1,177	122mm (大分県佐伯市)
120		10/4~9	低気圧による暴風と大雨	近畿から北海道にかけて暴風や大雨	死者1, 全半19, 床上1,297	52.5mm (鹿児島県与論町)
121	2007	1/6~9	低気圧による暴風, 高波, 大雪	西・北日本の広範囲で暴風・高波, 大雪	半壊15, 床上2, 床下36	期間積雪76cm (北海道北見市)
122		7/1~17	台風第4号と梅雨前線	沖縄から東北の太平洋側, 広範囲で大雨	死者・不明7, 全半52, 床上420, 床下2,993	107mm (鹿児島県大隅町)
123		9/5~9	台風第9号	東海から北海道にかけて大雨, 暴風	死者・不明3, 全半71, 床上411, 床下1,309	93mm (沖縄県南城市)
124		9/15~18	秋雨前線による大雨	岩手県, 秋田県, 青森県の各地で大雨	死者・不明4, 全半232, 床上390, 床下1,124	40mm (岩手県西和賀町)
125		7/27~29	大気の状態不安定, 大雨と突風	中国・近畿・北陸・東北に大雨・突風	死者6, 全半22, 床上585, 床下2,426	81mm (京都府京丹後市)
126	2008	8/4~9	大気の状態不安定による大雨	関東甲信から九州にかけて大雨	死者5, 床上92, 床下269	79mm (山梨県大月市)
127		8/26~31	平成20年8月末豪雨	中国から東北地方にかけて記録的な大雨	死者2, 全半13, 床上3,106, 床下19,355	145mm (愛知県岡崎市)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-7 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (2009~2014年8月)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
128	2009	7/19~26	平成21年7月中国九州北部豪雨	九州北部・中国・四国地方などで大雨	死者36名, 全半154, 床上2,139, 床下9,733	116mm (福岡県福岡市)
129		8/8~11	平成21年台風第9号による大雨	九州から東北地方の広い範囲で大雨	死者27, 全半1,313, 床上974, 床下4,645	100.5mm (徳島県那賀町)
130		10/6~9	台風第18号による暴風・大雨	沖縄から北海道の広範囲で暴風・大雨	死者5, 全半95, 床上571, 床下3,121	83.5mm (愛知県東海市)
131		7/10~16	梅雨前線による大雨	西日本から東日本にかけて大雨	死者・不明22, 全半134, 床上1,844, 床下6,086	108.5mm (徳島県美波町)
132		10/18~21	平成22年10月, 奄美地方の大雨	奄美地方で大雨	死者3, 全半453, 床上116, 床下851	85mm (鹿児島県瀬戸内町)
133	2011	7/27~30	平成23年7月新潟・福島豪雨	新潟県や福島県会津で記録的な大雨	死者・不明6, 全半1,074, 床上1,082, 床下7,858	121mm (新潟県十日町市)
134		8/30~9/5	平成23年台風第12号大雨と暴風	紀伊半島を中心に記録的な大雨	死者・不明98, 全半3,538, 床上5,500, 床下16,594	132.5mm (和歌山県新宮市)
135		9/15~22	台風第15号による暴風・大雨	西・北日本広範囲, 暴風や記録的大雨	死者・不明20, 全半1,555, 床上2,270, 床下6,297	90.5mm (静岡県浜松市)
136	2012	4/3~5	平成24年4月暴風と高波	西・北日本の広範囲, 記録的な暴風	観測地点889中75地点で風速記録を更新	156mm (鹿児島県屋久町)
137		7/11~14	平成24年7月九州北部豪雨	九州北部を中心に大雨	死者・不明者33, 全半2,582, 床上2,574, 床下8,409	108mm (熊本県阿蘇市)
138		8/13~14	前線による大雨	近畿中部を中心に大雨	死者1名, 行方不明者2名, 住宅への浸水あり	91mm (大阪府枚方市)
139		9/15~19	台風第16号大雨・暴風・高潮	近畿地方以西太平洋側, 大雨・暴風	死者2名, 東海以西の広範囲, 土砂浸水害, 住宅インフラ障害	85mm (沖縄県国頭村)
140	2013	7/22~8/1	梅雨前線・大気不安定, 大雨	西日本から北日本の広い範囲で大雨	死者・不明5, 住半55, 床上694, 床下2,892	143mm (山口県山口市)
141		8/9~10	大気不安定による大雨	秋田県, 岩手県を中心に記録的な大雨	死者8, 全半130, 床上315, 床下1,626	108mm (秋田県鹿角市)
142		8/23~25	8月23~25日にかけての大雨	鳥根県で記録的な大雨	死者1, 全壊7, 河川や道路の法面崩壊, 土地の冠水, 土砂災害	92.5mm (鳥根県江津市)
143		9/15~16	台風第18号による大雨	四国地方から北海道の広範囲で大雨	死者・不明7, 全半256, 床上3,011, 床下7,078	96mm (愛知県豊田市)
144		10/14~16	台風第26号による暴風・大雨	西日本から北日本の広範囲で暴風・大雨	死者・不明43, 全半147, 床上1,884, 床下4,258	122mm (東京都大島町)
145	2014	2/14~19	発達低気圧, 大雪・暴風雪	関東甲信から北海道で大雪・暴風雪	死者24, 近畿から北海道の広範囲で住家損壊, インフラ障害	期間降雪量124cm (群馬県草津町)
146		7/6~11	台風第8号梅雨前線	沖縄, 九州南部・奄美地方で暴風・大雨	死者3, 全半14, 床上330, 床下1,037	96.5mm (沖縄県読谷村)
147		7/30~8/11	台風第12・11号前線	四国を中心に広い範囲で大雨	死者6, 全半176, 床上1,648, 床下5,163	87mm (徳島県海陽町)
148		8/15~20	前線による大雨	西・東日本の広範囲大雨(広島では土砂災害)	死者83, 全半560, 床上3,303, 床下36,503(含広島土砂災害)	101mm (広島県広島市)

資料: 気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

表5-8 気象現象による大規模災害と被害状況の推移 (2014年10月~2019年)

No.	気象災害の発生期間		災害名称	被害の概要	被害の状況	最大降水量 (観測地点)
	西暦	月日				単位: mm/h (積雪cm)
149	2014	10/4~6	台風第18号による大雨と暴風	東日本太平洋側を中心に大雨・暴風	死者・不明7、全半6、床上671、床下1,869	87mm (静岡県静岡市)
150	2015	6/2~7/26	梅雨前線、台風第9・11・12号	九州南部、奄美地方を中心に大雨	大雨や暴風等、土砂災害、浸水害、河川氾濫。死者2	114mm (鹿児島県伊仙町)
151		9/7~11	台風第18号等による大雨	関東、東北で記録的な大雨	死者8、全半7,125、床上2,481、床下13,149	72mm (宮城県栗原市)
152	2016	6/19~30	梅雨前線による大雨	西日本を中心に大雨	死者7、全半202、床上520、床下2,015	150mm (熊本県甲佐町)
153		8/16~31	台風第7・11・9・10号、前線	北海道と岩手県で記録的な大雨	死者・不明31、全半2,824、床上944、床下4,339	80mm (岩手県久慈市・宮古市)
154	2017	6/30~7/10	梅雨前線 台風第3号	東日本を中心に大雨、西日本で記録的な大雨	死者43、全半1,412、床上202、床下1,706	129.5mm (福岡県朝倉市)
155		9/13~18	台風第18号、前線	西日本、北海道に大雨や暴風	死者5、全半14、床上1,970、床下4,653	91mm (兵庫県姫路市)
156		10/21~23	台風第21号前線	西・東日本・東北の広範囲で大雨・暴風	死者8、全半20、床上2,456、床下3,426	90.5mm (三重県尾鷲市)
157	2018	1/22~27	南岸低気圧、冬型気圧配置	関東甲信、東北太平洋側で大雪・暴風雪	西・北日本の広範囲、交通規制、インフラ障害	期間降雪量192cm (福島県只見町)
158		2/3~8	強い冬型の気圧配置による大雪	北陸平野部を中心に日本海側で大雪	多数車両の立ち往生、交通規制、除雪作業中の事故多発	期間降雪量177cm (石川県加賀市)
159		6/28~7/8	平成30年7月豪雨	全国的に広範囲で記録的な大雨	死者・不明232、全半17,636、床上8,567、床下21,913	129mm (沖縄県多良間村)
160		9/3~5	台風第21号による暴風・高潮等	西から北日本暴風、四国や近畿地方高潮	四国や近畿地方では暴風と猛烈なしけ、関西国際空港機能停止	92mm (高知県多野町)
161		9/28~10/1	台風第24号による暴風・高潮等	太平洋側を中心に暴風、紀伊半島で高潮	紀伊半島、過去最高潮位を記録。交通規制、インフラ被害	96mm (宮崎県高鍋町)
162	2019	8/26~29	前線による大雨	九州北部地方を中心に記録的な大雨	線状降水帯、九州各地で降水最高値。河川氾濫、浸水、土砂	110mm (佐賀県佐賀市)
163		10/10~13	台風第19号による大雨、暴風等	記録的な大雨、暴風、高波、高潮	死者・不明100、全半27,684、浸水59,716、東日本で観測史上最大の降水や風速	95mm (岩手県普代村)
164		10/24~26	低気圧等による大雨	千葉県と福島県で記録的な大雨	千葉・福島、観測史上降水1位を更新。土砂災害、河川の氾濫	85mm (千葉県鴨川市)

資料：気象庁HP資料「災害をもたらした気象現象」をもとに作成

注 被害状況の死者・不明：死者と行方不明者の合計、全半：家屋の全壊・半壊
床上：床上浸水、床下：床下浸水をそれぞれ表す。

Some Issues in Research on Flood Mitigation Function of Paddy Fields in Niigata Prefecture

— A Case in Kamihayashi District, Murakami City & Amano district, Konan Ward, Niigata City —

OTAKE, Nobuo

Since 1990, the number and scale of natural disasters caused by weather have increased in Japan. In recent years, efforts to reduce the damage caused by such meteorological disasters have been increasing in rice paddy dams.

In this paper, we conducted a questionnaire survey in the Kamihayashi district of Murakami City and the Amano district of Konan Ward in Niigata City, which are advanced areas of the rice field dam project. Based on the results, we discussed what kind of support is needed for the introduced farmers to promote the rice field dam project.

