

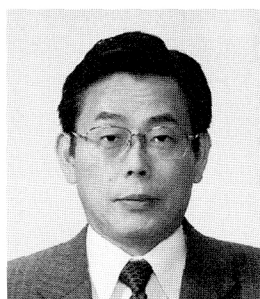
# 展 望

## 新潟県中越大震災からの復興・再生

新潟県農地部長

石 川 佳 市

(ISHIKAWA Kaichi)



新潟県中越地方を震源とし、マグニチュード6.8、最大震度7を記録した中越大震災が発生してから2年余りが経過した。震災による被災者は、死者59人、重軽傷者4,795人に上る他、被害を受けた建物は住家、非住家を含めて約16万棟に及ぶなど、人々の暮らしに甚大な被害がもたらされた。

これまでに、被災した主要な道路や交通機関、ライフラインは一部の地区を除いてほぼ全面復旧され、農地についても震災直後に作付け不能となった約1万haの農地の99%が復旧を終えている。しかしながら、山間地等で被災程度が大きく、復旧工事に時間を要している一部の集落においては、現在でも避難指示が継続されており、仮設住宅で3年目の冬を迎える世帯は550世帯に上っている。被災された多くの人々にとって、本格的な生活再建はまさにこれからの問題となっている。

筆者は、中越大震災の発生から5カ月余り後に新潟県に赴任した。着任早々、被災現地に入ったが、山間部にはまだ積雪が残っており、被災の全容までは把握できなかった。その後何回か現地調査を続ける中で、棚田をはじめ山間地での被害の大きさを実感した。山間地のいたるところで見られる山肌の崩壊・露出、多くの建物の倒壊、大きく崩れて原形をとどめない棚田など、地震によるエネルギーの凄まじさを目の当たりにした。その一方で、被災した多くの棚田で水稻の刈り取り跡が見られたことから、もし震災が起きていなければ、一枚一枚丹精込めて耕作された棚田が見事な景観を成していたであろうと想像され、強く感銘を受けた。と同時に農地の復旧に当たっては、山間集落の農家により営々と守られてきた棚田での営農や景観がどう再生できるかが大きな課題になると思われた。

中越大震災による農地の被災は、過疎化、高齢化が進行する中山間地域に特に集中しており、これら地域は豪雪地帯であると同時に全国有数の地すべり地帯でもある。このような厳しい地理

的、社会的条件の下で、被災者の一日も早い生活再建と生業再建がなされるよう関係機関が一丸となって農地の復旧に取り組んできた。

これまでの復旧経過を見ると、特に冬場の積雪の多い山間地では、年間の施工可能期間が半年程度に限られるとともに、被災現地に進入するための道路の復旧を待たなければ農地の復旧に着手できなかつたり、地すべり危険箇所では、大規模な地すべり防止工事により斜面の安全が確保されるまでは農地復旧に取りかかれないなど、早期復旧を困難とする多くの要因を抱えていた。また、一方では、住居をはじめ生活基盤の再建問題を抱える被災農家にとっては、農地復旧についての意志決定までに時間を要する場合も少なくなかった。

震災からの農地復旧に当たっては、このような被災地特有の状況の下で、全国各地から多くの人的、物的支援をいただき、また国をはじめとして関係機関から迅速な指導、助言や災害復旧に係る制度の弾力的な運用など、さまざまな配慮をいただいた。さらには、現地で復旧工事に当たっている国、県、市町村等の関係職員や民間の調査・設計・施工業者等、関係者による懸命の調整努力の結果、今日までの進捗が図られているものと考えている。ご支援、ご尽力をいただいた皆様に対し心から感謝申し上げたい。

中越大震災からの復興・再生は道半ばにある。震災に伴い全村の住民が避難した旧山古志村においては、震災以前から毎年2%を超える割合で人口減少が進んでおり、高齢化の進行も著しい。避難住民の意向調査によれば、集落への帰村を希望している世帯は全世帯の7割にとどまっており、これらの集落が再生するためには、帰村する人々の力だけでなく、外部からの支援が欠かせない。避難指示が長期に及んでいる地区で住民の意向を踏まえて策定された集落再生計画の中では、帰村する人々ばかりでなく、転出する人々も一体となって農業の復興や集落の維持・再生に努めていくことが盛り込まれている。また、集落の有志による農地の共同管理や共同耕作に向けた棚田復旧や、棚田、錦鯉、闘牛など地域の資源を生かした都市との交流の場づくりを構想している地区もある。集落の担い手確保や地域活性化の取組みは、被災地ばかりでなく中山間地域共通の課題であり、県、市町村等の行政はもとより、民間NPOやボランティアなど、さまざまな形の支援が求められている。

農業農村整備の立場からは、これまで農地復旧に際して、棚田の景観保全や農作業の安全確保に配慮した工法の採用に努めている他、関係農家の合意形成など条件が整った地区では被災農地と周辺農地を一体として区画整備し、農作業の効率化や維持管理労力の軽減を図る、いわゆる創造的復旧に取り組んでいる。また、各地域の復興構想に応じて担い手育成に向けた圃場整備や都市との交流促進のための農村復興総合整備など、震災以前からさまざまな支援を行っているところであり、今後は被災地の着実な復興・再生に向けて一層の支援が必要と考えている。

中越大震災を契機として、大規模な地盤災害からの農地復旧のノウハウが蓄積された一方で、地盤の液状化を考慮した施設の設計・施工の考え方や豪雪・地すべり等の特殊地帯における災害復旧のあり方など、技術的・制度的な検討課題も投げかけられたと考えている。新潟県では震災復旧の経緯を技術資料として取りまとめているが、これらの経験が今後の災害対応に生かされれば幸いである。

今回の震災からの復旧・復興に当たっては、農業土木学会に設置された新潟県中越大震災復興支援委員会から多くの有益な助言をいただいたところであり、あらためて関係の皆様へ厚く感謝を申し上げ結びとする。

[2007. 1. 5. 受稿]

## 中越大震災「農地農業用施設」の被害と復旧

*Damage and Restoration of Agricultural Facilities and Farmland Affected  
by the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake*

宮 里 圭 一<sup>†</sup>  
(MIYASATO Keiichi)

## I. はじめに

新潟県中越大震災から丸2年が過ぎ、3年目の春を迎えようとしている。被災直後から、全国から多くの応援をいただき復旧復興に当たってきたが、ここへ来てようやく先が見えてきたというところである。

しかしながら、まったく元のとおりというわけにはいかない部分も多々ある。また、新たな環境で生活を再開していくことも、これまでの生活に何十年と慣れ親しんできた方々には相当な困難が待ち受けていると思われる。

目の前の復旧から中長期的な復興へとシフトして行うとするこの時期、これまでの足取りを総括し、今後の課題と見通しを整理し、現在の新潟県中越地域の状況をお知らせしたい。そして、いざというときの参考にしていただくとともに、併せて、応援いただいた方々への御礼とさせていただきます。

## II. 地震の概況

平成16年10月23日17時56分ごろ、新潟県中越地方の深さ13kmでM6.8の地震が発生し、新潟県の川口町で震度7、小千谷市、山古志村、小国町で震度6強、長岡市、十日町市、栃尾市、越路町、三島町、魚沼市(旧堀之内町)、広神村、守門村、入広瀬村)、川西町、中里村、刈羽村で震度6弱を観測したほか、東北地方から近畿地方にかけて震度1から震度5強を観測した。

また、同日18時11分ごろにM6.0の地震が発生し、新潟県小千谷市で震度6強を、18時34分ごろにM6.5の地震(最大余震)が発生し、新潟県の十日町市、川口町、小国町で震度6強を観測した。

この地震活動は、10月23日17時56分ごろ発生した地震(M6.8)を本震とする本震-余震型であると考えられている。その後、余震活動は減衰傾向となった

表-1 地震の状況(震度5以上)

震源時		マグニ チュード	震源の 深さ(km)	最大震度
月日	時分			
10月23日	17:56	6.8	13	7
	17:59	5.3	16	5強
	18:03	6.3	9	5強
	18:07	5.7	15	5強
	18:11	6.0	12	6強
	18:34	6.5	14	6強
	18:36	5.1	7	5弱
	18:57	5.3	8	5強
	19:36	5.3	11	5弱
	19:45	5.7	12	6弱
	19:48	4.4	14	5弱
10月24日	14:21	5.0	11	5強
10月25日	0:28	5.3	10	5弱
	6:04	5.8	15	5強
10月27日	10:40	6.1	12	6弱
11月4日	8:57	5.2	18	5強
11月8日	11:15	5.9	ごく浅い	5強
11月10日	3:43	5.3	5	5弱
12月28日	18:30	5.0	8	5弱

が、10月23日19時45分にM5.7(最大震度6弱)、10月27日にM6.1(最大震度6弱)、11月8日にM5.9(最大震度5強)、11月10日M5.3(最大震度5弱)、12月28日M5.0(最大震度5弱)の地震が発生するなど、引続き大きな余震が発生した(気象庁資料から)。

## III. 被害状況

## 1. 被害の概要

震災による被害は、死者67名、負傷者4,805名、住家の全半壊は17,000棟に及ぶなど大きな被害となり、被害総額は1兆6千億円にのぼった(平成18年10月現在)。

農業関係の被害は、農業生産施設、畜産業、水産業(養鯉池等)など多岐に渡り、58市町村で被害総額1,305

<sup>†</sup>新潟県農地部農地建設課



表-2 農地関係の被害

工種	市町村数	被害規模	被害額 (百万円)
農地	32	3,985カ所	15,593
農業用施設	43	10,780カ所	53,218
集落排水等	20	73地区	20,651

(農地の被災面積は、1,503 ha となっている)

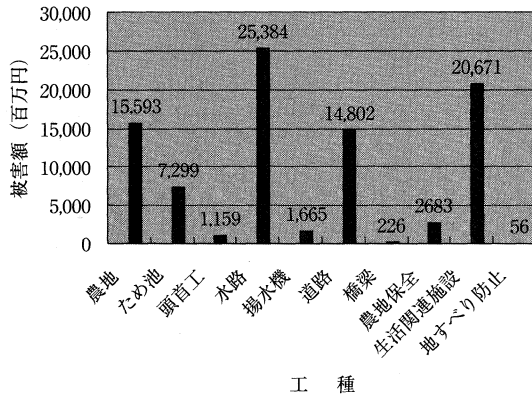


図-1 工種別被害額

億円に上ったが、農地関係の被害は表-2のとおりとなっている。

なお、被害規模については、旧山古志村など道路状況により現地確認が困難な地区や地下構造物（用水、集落排水等の管路）等、直接確認が困難な施設などについては、航空写真、台帳等から推計したものとなっている。

## 2. 被害の特徴

農地では、平場においては液状化による砂の噴出などの被害、中山間地では棚田が原形をとどめないように崩れるなどの大きな被害をもたらしたことが特徴である。

また、集落排水施設も大きな被害を受けた。処理場の被害は比較的小さかったが、マンホールや中継ポンプ施設を含む管路施設で大きな被害となった。これも平場の農地被害と同様に、液状化に起因するものがほとんどである。

## 3. 工種別の被害件数および被害額

工種別の被害額を見ると、農業用施設では、水路、農道が大きいが、ため池も大きくなっている。また、生活関連施設（集落排水施設）の被害が大きいかも特徴である。

## IV. 被害調査の取組

### 1. 全国からの応援

被災直後から、国や多くの県、市町村等から延べ3,732人もの応援をもらった結果、現地調査、測量設計を査定までにおおむね進めることができた。

県では、「災害査定資料作成のてびき」を作成し、応援に赴いていただいた技術者の方々に被害調査等に当たっての留意事項などを周知し、手戻りのないスムーズな業務遂行を期した。しかしながら、手引きが時間の無い中で作成されたため不完全なものであったこと、被災現場の状況がさまざまであったこと、連絡が不徹底だったことなどの理由から、周知徹底が行き届かず、応援の方々に迷惑をおかけした点多々あった。

その他、被害調査に当たる班編制や引継の方法、指揮監督や連絡のあり方など反省すべき点多々あったことから、応援者等へのアンケート調査を実施し、そのとりまとめを行った。

### 2. アンケート結果より

他県からの応援者のアンケート結果の概要をここで述べる。

#### ○作業の中で困ったこと

- ・査定設計書作成に当たっての考え方が統一されていなかった。
- ・現地の土地勘が無く苦労した。
- ・内業するスペースが狭く支障になった。
- ・OA機器の不足。特に写真を印刷するカラープリンターの不足。

#### ○新潟県や市町村への意見要望

- ・設計の統一した考え方の事前準備や早期確立。
- ・事前に作業内容や被災状況等の現地情報の発信。
- ・今回の災害で得た教訓のフィードバック。

結果については、各県にもお知らせしているところであるが、さらに詳細な解析を行いたいと考えている。

### 3. モデル査定

被災地域は、例年12月中旬には根雪となり春まで2mを超す積雪に被われる豪雪地域である。降雪時期までの時間が限られたことから、被害調査には急を要した。

このため、被害調査に当たっては標準断面により概略設計とするなど簡素化を図ることとし、北陸農政局に要望を行った。しかし特に被害が大きかった旧山古志村や小千谷市では道路が寸断され被災箇所まで行けない所や、引続く余震により危険で近づけない所があり、このような箇所の被害調査をどうするかが課題となった。

そこで、災害のベテランの意見を聴くなどにより、対策案を検討した。その結果、導き出した方法が後に「モデル査定」と呼ばれた方法である。これは、現地へ入れない地域の復旧事業費を、被災状況が似通っていると思われる近隣の実地査定が可能な地域の査定実績をもとに



農地面積比率で算定し、災害査定申請額としたものである。

この方法により、期限内に査定を終えることができ、一安心することができたが、実際の復旧に当たっては、現状をつかむ必要から、改めて調査に入る必要があり、雪解け後直ちに復旧工事に入れない状況を生み出す要因ともなったところである。

しかしながら、今ふりかえっても当時は他に方法はなく、最善の方法であったと考えている。

### V. 農地の復旧状況

大きな被害となった7市町の農地約3万haのうち、被災直後、作付けに何らかの影響があった農地面積は約1万haあったが、翌年作付けができなかった面積は約1千haに縮減するまで復旧が進んだ。

平成18年には、作付けできなかった面積は337haにまで縮減し、97%の農地で作付け可能となった。しかしながら2年続けて作付けできない農地も残ることとなった。

337haの作付け不可能農地は、すべて中山間地域にある水田である。旧山古志村101ha、小千谷市124ha、旧栃尾市で45haと、この3市村で270ha、未復旧水田全体の8割を占め、一部の地域に偏っていることがうかがえる。災害復旧に当たって、中山間地域が平地地域と異なる点として、①地すべり、崩落など被害が3次元に広がっている場合が多いこと②沢地形のため、被災箇所までの道路が限られ迂回路がないこと、③新潟県では雪が多いことが挙げられる。

つまり、中山間地域では①被害が大きく、また場所によっては地すべり対策、砂防工事などが必要となり、復旧に時間を要する、②道路が何カ所も被災していると、手前から1カ所ずつ復旧していく必要があり、被災地までなかなか到達できない、③雪解けが遅く、工事期間が短い、などの悪条件が重なり、復旧が遅れる要因となった。

道路復旧、地すべり対策、砂防工事など国や市町の復旧工事と工程調整を図りながら、工事の進捗を図ってきたところであるが、やはり農地の復旧は物理的に道路の復旧の後とならざるを得ない箇所も多く、市町は、この短期間に十分な復旧工事を果たしてきたといえる。

表-3 7市町の水田作付不可能面積 (ha)

総水田面積	被災直後、影響があった面積	H17	H18
29,268	10,410	989	337

長岡市、小千谷市、見附市、川口町、魚沼市、十日町市、柏崎市

### VI. 災害関連区画整備事業

災害関連区画整備事業は、被災農地と周辺未被災農地を総合的に一体的に整備し、再度災害を防止するものであるが、区画整理することにより結果として、農地・農業用施設の集約・改良が可能となり、県が目指す「創造的復旧」のひとつとなる事業でもある。

中越大震災では、旧山古志村で2地区、小千谷市で1地区の計3カ所で取り組まれることとなった。

このうち小千谷市の遡入（にぎり）地区の事例を紹介する。同地区では、地すべり対策（災害関連緊急地すべり対策）事業で基盤の安定を図った上で、水田の復旧・整備を行うもので、今春の作付けに間に合わせるべく工事が進められている。

高さ約50mの背後斜面で幅450mに渡り大崩壊が発生、これを起因とする地すべりが発生したもので、斜面内の耕地、農道は崩土の堆積、亀裂、段差、陥没が発生。さらに、土塊の移動と隆起により、河川が約500mに渡って閉塞され、対岸の耕地まで傾倒、隆起などの被害が及ぶとともに、融雪等により大規模な浸食を起こした。

地すべり対策では、下流部に堰堤を設け、河川脇に暗渠を埋設して崩落土を整形、広い基盤を生み出した。

その上に、水田を復旧することとしたが、広い基盤ができたため、平均一枚15aの整形水田として復旧することとなった。復旧に当たっては、構造物を見えないように工夫したり、法面の植生を行うなど景観に配慮した施工に努めることとした。

### VII. 農業集落排水の復旧

#### 1. 被害状況

集落排水関係の被害は、20市町村（旧町村）、66地区に及んだ。

国・県道、市道のいたるところでマンホールが突出、ところによってはマンホールが人の背丈ほどまで浮上したところもあった。また、マンホール間で道路が直線上に連続して陥没するなど、踏査段階ではマンホールの隆起や溢水、管路埋設箇所の陥没がほとんどであった。

さらに後日、ビデオカメラにより管路内部を調査した結果、管路の蛇行、離脱、変形が多く見られた。

一方、処理施設では処理水槽の目地のズレや機器の破損、外構箇所の陥没が主で、処理機能が不能になるような甚大な被害は少ない状況であった。

このように被害の特徴としては、処理施設に比べ管路施設の被害が甚大で、査定後の被害延長は95kmに及



写真-1 広域農道の被災 (魚沼市)



写真-3 浮上した集排水穴 (柏崎市)



写真-2 地すべりを起こした柵田の被害調査 (旧栃尾市)

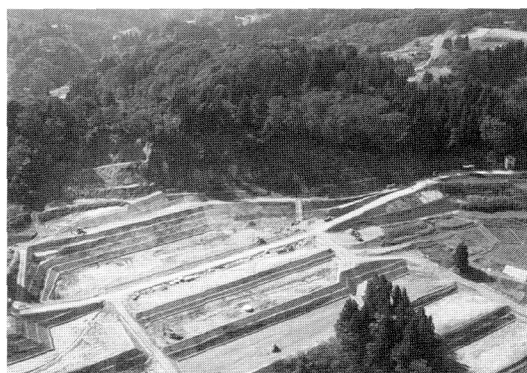


写真-4 復旧が進む山間の農地 (旧栃尾市)

んだ。

## 2. 仮復旧

仮復旧の方法としては、①仮設ポンプとバイパス管設置による応急工事、②バキューム車対応による通水、③仮設トイレの設置があり、これらを併用して対応した。

なお、豪雪地であることから、応急仮工事や査定前着工の制度を活用し、降雪前に越冬可能な対応をとっていった。

## 3. 本復旧の状況

工事は順調に進み、平成 18 年 12 月までにすべての復旧工事を終えることができた。

なお、復旧に際しては、ほとんどの地区で、埋め戻し材として、砂の代わりに改良土やクラッシャーラン、アスファルト再生材等を使用し、液状化対策を行っている。

## VIII. これから

3 年目の春を迎えようとしている。これまでに被災農地の 99% で復旧を終えたが、43 ha の水田が今春作付けできないと想定されており、引き続き復旧を急ぐこととしている。

昨年 9 月には、旧山古志村の大動脈、国道 291 号が新たに掘ったトンネルや新橋梁の架設などの大工事を終え全線開通、帰村や他の復旧工事への大きな弾みとなった。

また、農地復旧とともに、営農再建への取組も行われている。この震災を、集落営農により乗り切ろうというメッセージで集落説明に入っている。当初、話し合いができる状況にない集落も多かったが、話し合いを続け、多くの集落で組織化への芽が出てきている。

震災は、この被災地域の時計を 10 年早めたのだと思う。いつかは来たであろう過疎化、高齢化の現実を今受け止め、農地農業用施設の復旧復興に携わる我々技術者が何ができるか、問い、実践し、課題を解きほぐしながら引き続き自然と向かいあっていきたい。

[2006. 12. 13. 受稿]

### 宮里 圭一

### 略 歴



1955年 新潟県生まれ  
1978年 新潟県入庁  
2004年 新潟県農地部農地建設課  
現在に至る

## 中越大震災における棚田の被害と復旧対応および課題

*Disaster Reconstruction and Problems for Rice Terraced Paddy Fields  
on Chuetsu Earthquake*

内川 義行<sup>†</sup> 木村 和弘<sup>†</sup> 有田 博之<sup>††</sup> 森下 一男<sup>†††</sup>  
(UCHIKAWA Yoshiyuki) (KIMURA Kazuhiro) (ARITA Hiroyuki) (MORISHITA Kazuo)

### I. はじめに

中越大震災は、極めて広範囲な農地に多様な被害をもたらした。特に中山間地域部で卓越する棚田への影響は甚大であった。そこでの復旧内容は原形復旧のみにとどまらず、旧山古志村地域に多くみられるように、地形等の改変に及ぶものまで各種の対応が求められた。

筆者らは、発災直後、広範な農地被災の概況調査を実施する中で、棚田被害を大きく2つのタイプに分けた。すなわち、①原形復旧の範囲内で対応可能と考えられる水田団地と、②地形改変などを伴わなければ対応困難な水田団地、である。この代表的事例として、①川口町相川地区、②旧山古志村池谷・大久保地区を選定し、調査・検討を実施した(図-1)。

異なるタイプの被害・復旧対応の地区を比較検討することによって、被災直後に実施すべき被災区分の意義とその指標、さらに復旧対応のあり方を考える一助となると考えた。本報では、上記2地区の、①被害・復旧対応

の比較、②両地区で生じている課題、③各課題への考察、について論ずる。なお、本調査は信州大学・新潟大学・香川大学の共同研究により実施した。

### II. 被害と復旧対応

対象地域の全区画について、2005年7月と9月に一筆ごとの踏査を実施し、クラック・土砂崩壊流入・沈下の有無等の被災状況を把握、かつ被災時の土地利用を調査した。また、その後2006年10月まで継続して復旧状況・作付け状況等について、川口町・長岡市・新潟県長岡地域振興局の資料および現地踏査により確認するとともに復旧方法、土地利用状況を調査した。なお両地区とも、棚田とため池の混在する土地利用が特徴である。

#### 1. 原形復旧対応主体の地区

川口町相川地区の一部団地、区画数196、総区画面積10.0haを調査対象とした(図-2)。

ここでは約7割に及ぶ133区画で何らかの被災が確認された(表-1)。被災内容を、①クラック、②土砂崩壊・流入、③沈下・浸食、の3種に区分すると、②が128区画と最も多く、他2種はいずれも20数区画であった(被災は複合するものを含む)。加えて住民は、住居、納屋等の付属施設、家財道具や農業機械を失っている。多くの負担を強いられた住民にとって、農地復旧や農業継続は困難な状況にある。

復旧対応は、主に「災害復旧事業(36%)」で行われたが、その他に「震災復興基金事業(7%)」、「自力復旧と考えられるその他復旧(21%)」がなされた。2006年10月現在、その多くは原形に復されている(図-3)。前二者の区分は、事業費40万円を境に、原則それ以上は前者、それ未満は後者で対応される。自力復旧と考えられる区画の従前土地利用をみると、(判別不能を除き)水田・ため池・畑の順に、58%・41%・1%であった。聞取りによると、これらは復旧事業の対象外となった区

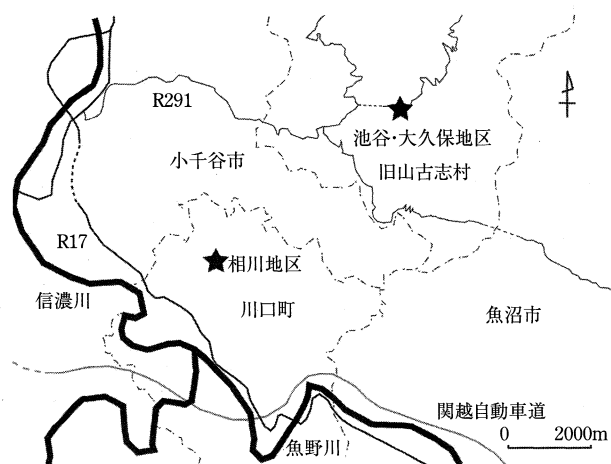


図-1 対象地域の位置

<sup>†</sup>信州大学農学部  
<sup>††</sup>新潟大学農学部  
<sup>†††</sup>香川大学工学部



中越大震災、中山間地域、棚田、ため池、農地被害、農地復旧、計画的復旧対策

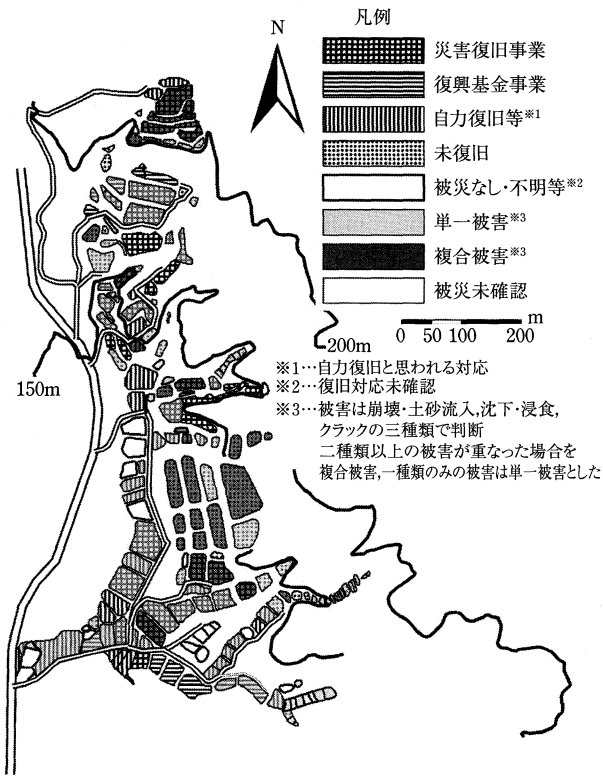


図-2 川口町 相川地区の被害と復旧対応

表-1 相川地区の被災状況

	区画		面積	
	区画数	全区画に対する割合%	面積 (ha)	全区画に対する割合%
被災なし・不明等	63	32.1	2.9	29.0
クラック	21	10.7	1.9	18.5
土砂崩壊・流入	128	65.3	6.7	66.8
沈下・浸食	27	13.8	1.7	16.5

※被災は複合するものを含む

画以外に、早期復旧を望む区画、また将来的に養鯉池としての利用を考えるため池で特定業者への施工を希望したため、等とされる。

一方、「未復旧」区画も25%存在する。これらの区画は被災後2年間放置されており、復旧の可能性は低く荒廃化が懸念される。震災を機に荒廃化が進展する構造については、阪神淡路大震災の折にも指摘されている<sup>1)</sup>。より正確な判断をするには、中長期的な継続調査が必要だが、荒廃化への対応は条件不利地域において特に注意を要する点である。荒廃化発生のパターンは以下にまとめられた。一つは、団地東端にある谷地地形にみる不整形で狭小な区画。荒廃化の素因である区画条件に劣り、未復旧のままである<sup>2)</sup>。二つ目は、アクセス道路・水路の被災による放棄。そして三つ目は、その決壊により農地連続被害の原因となった、ため池である。池の借り手

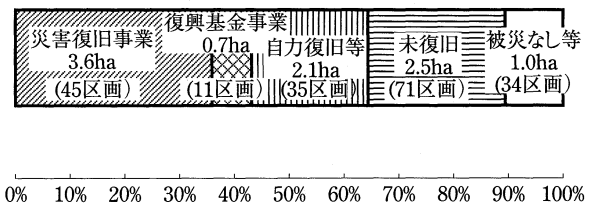


図-3 相川地区 復旧対応別面積・割合

が復旧費用の負担を嫌ったこと、さらに池の配置や今後も池として利用することを疑問視する住民の声により、未復旧のままである。棚田と池の混在するこの地域において、養鯉池の配置等のあり方は、地域の土地利用計画における課題である。

以上のように、原形復旧を基本とする被災対応がなされる場合も、復旧に際しては、条件不利区画の残存や従前の土地利用・配置が問題とされ、今後は、地域防災や農地荒廃化対策として、復旧計画に将来の土地利用等計画をどのように盛り込めるかが問われる。現状では、被災直後の混乱期にこれらを考慮するのは困難とみられ、今後、新たな支援・方策が求められる。

2. 原形復旧を超えた対応を迫られた地区

(1) 被害と復旧対応 池谷・大久保地区の団地については、区画数361、総区画面積19.2haを調査対象とした(図-4)。

ここでは9割以上の329区画で何らかの被災が確認された(表-2)。被災内容①クラック、②土砂流入・崩壊、③沈下・浸食、の3種区分では、①157、②284、③154区画となり、複合的に被災を受けた区画が多いのが特徴である。ここでも住民は、住居、納屋等の附属施設はほぼ全壊、家財道具や農業機械の多くを失った。さらに多くは高齢者でもあり、農地復旧・農業継続は、より一層困難な状況にある。

復旧対応の状況を図-5に示した。「災害復旧事業(36%)」と「農地災害関連区画整備事業(27%)」の対応で約6割を超える。特に、原形復旧困難と考えられた壊滅的被災地のうち、区画が集团的まとまりをもつ2区域(赤木工区・柳田工区)では、周辺未被災の農地等を含めて整備する「農地災害関連区画整備事業」が導入された。

なお、ここでは未復旧(復旧事業対応無し)の区画が4割近く存在する。これらも復旧の見とおしは乏しく荒廃化が懸念される。

(2) 農地災害関連区画整備事業の導入(赤木工区)

赤木工区は池谷集落にある闘牛場の直下、県道脇に広がる団地で、計画面積5.40ha、うち被災面積は4.37haである。団地脇を通過する県道も復旧工事が実施され、

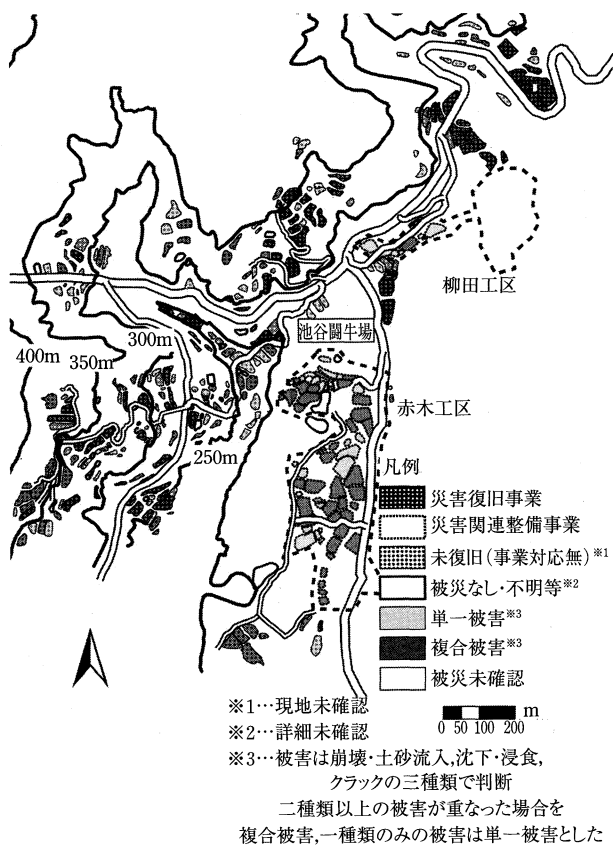


図-4 旧山古志村 池谷・大久保地区の被害と復旧対応

区域内の低位部をそれら事業の発生土によって埋立て、現況区画数39を29に整備、ため池数も10から4に統合、圃場および水管理の充実を図るとする。整備に当たり、考慮されている事項は以下の点に要約される。①長方形区画の区画形態であること、②区画面積が全体・個別ともに拡大されたこと、③区画間段差が4m以下に抑えられたこと、④区画面面に小段が設置され維持管理へ配慮がなされたことである。

ここでは2006年9月ごろから、新潟県長岡振興局農林振興部と筆者らの間で意見交換が行われ、その後「赤木工区区画整備検討委員会（委員長・三沢真一新潟大学教授）」のメンバーとして正式に両者間で数度に及ぶ現地検討会、さらに地元説明会を実施し、中山間地域に適した等高線区画を導入すべく計画案の提案を行った。しかし、この計画案提示前に、当初計画案をもってすでに地域内での検討が進んでおり、換地計画案まで進行していたため、残念ながら筆者らの案は不採用となった。筆者らの案では、以下の視点が盛り込まれていた。①将来の区画再編や景観に配慮した等高線区画の採用、②高齢者にも対応したより高度な農作業の安全性確保（進入路の解消）、③除草労働の軽減に配慮した法面形状、④区

表-2 池谷・大久保地区の被災状況

	区画		面積	
	区画数	全区画に対する割合%	面積 (ha)	全区画に対する割合%
被災なし・不明等	32	8.8	1.2	6.3
クラック	157	43.4	10.3	53.5
土砂崩壊・流入	284	78.5	16.2	83.9
沈下・浸食	154	42.5	10.1	52.5

※被災は複合するものを含む

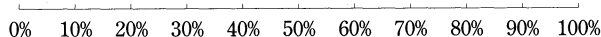
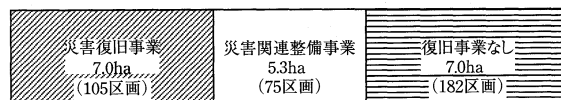


図-5 池谷・大久保地区 復旧対応別面積・割合

画間段差4m以下の確保、である。これらをより一層進めるために等高線区画を採用していた。

### III. 復旧・復興の計画的対応にむけた課題

#### 1. 復旧・復興対応にむけた「被災区分」

農地被害と復旧対応の異なる、2地区の状況について述べてきた。そこでは現地の復旧速度にも差異がみられた。壊滅的被害をうけた山古志地域では、主要道路等の復旧なくしては農地復旧現場に到達することもままならない中、復旧工事の進捗は相対的に遅れた。被災状況と復旧対応の詳細を検討する中で、被災直後に「被災区分」を実施し、迅速かつ適切に対応すべき必要があると感じた。

今回の調査による両地区の被災内容の比較から、複合被災の度合いに差異が見られたことで、「被災区分」を行うための指標となりうると考えた。こうした考え方をさらに検討の上、災害復旧対応に導入することで、より計画的な対応が可能になると思われる。

#### 2. 農地災害関連区画整備事業の導入にみる課題と積極的活用の必要性

中山間地域では、農地の荒廃化の進行が平時においても著しく、最優先の課題となっている。

今回の地震災害が誘因となり、その荒廃化が一層加速することが危惧される。かかる地域では元来、農地荒廃化の主要因たる区画の条件不利性(素因)を有しており、復旧・復興の取組みにおいて、これらの問題を同時に検討する仕組みこそ、今回最も必要なことであったと考えられる。

川口町相川のように主に原形復旧対応によった地区では、早期復旧が可能となった一方、①震災を誘因とした条件不利区画での荒廃化、②決壊により下流区画の被災原因となったため池の復旧回避にみられる、その後の土地利用をふまえた復旧対応、が課題と考えられた。

また、旧山古志村池谷・大久保地区のように、原形復旧対応困難な状況を含む地区では、原形復旧対応地区で見られた課題に加え、農地災害関連区画整備事業のような復興の要素を含む事業の実施をいかに適切に導入できるかが、課題と認識された。

中山間地域での被災では特に、農地荒廃化や土地利用の秩序化をも含む復興の視点に立つ計画的復旧対応が求められ、そのため基本的に、周辺未被災地も取り込んだ整備も検討する積極的な姿勢が必要である。その意味で、今回の農地災害関連区画整備事業の導入に代表されるような区画再編を伴う取組みは高く評価される。これらの適切な導入が先の課題へも機能するものとする。加えて、この導入の根拠となる、適切な被災区分の必要性と、その方法論の確立が急務と思われる。

なお、今回の農地災害関連区画整備事業においても、残念ながら、その内容において、等高線区画等、中山間地域に適した技術の積極的な適用がなされなかった。被災直後の混乱期において、対応する地元住民、行政担当者の苦勞、努力を感じず一方、さらなる住民・行政への支援策が見いだされねばならないと感ずる。

#### IV. おわりに

被災後2年を経過し、復旧工程も最終段階を迎えつつある。今後は、さらに復旧後の動きを見守りつつ、検証することでよりよい復旧・復興方策を検討して行きたい。

本報告の作成に当たり、特に新潟県長岡振興局農林振興部農地災害復旧課長の玉井英一氏をはじめ関係者には大変お世話になりました。記して感謝申し上げます。また資料のまとめに際しては信州大学農学部の星川和俊教

授、吉田有作君、村上 啓君、五十嵐啓介君の協力を得ました。なお、本研究は農林水産省（農林水産研究）高度化事業の支援をえて実施されたことを併せてここに記します。

#### 参 考 文 献

- 1) 木村和弘・森下一男・内川義行・山田修久・坂本充：淡路島農村における震災後5年間の農業的土地利用の変化，農土誌72(10)，pp 31～36(2004)
- 2) 有田博之・木村和弘：持続的農業のための水田区画整理，農林統計協会，(1997)

[2006.12.15. 受稿]

#### 内川 義行



1994年 信州大学大学院農学研究科修了，長野県職員を経て  
2000年 信州大学農学部助手 現在に至る

#### 略 歴

#### 木村 和弘



1969年 信州大学農学部森林工学科卒業  
1990年 信州大学農学部教授 現在に至る

#### 有田 博之



1975年 農業土木試験場  
1986年 農業研究センター  
1999年 新潟大学 現在に至る

#### 森下 一男



1970年 京都大学農学部卒業  
1972年 京都大学大学院農学研究科修士課程修了  
香川大学農学部助手，助教授を経て  
1997年 香川大学工学部助教授 現在に至る



## 中越大震災における用排水路の被害とその復旧について

*Damages to Irrigation and Drainage Canals in Niigata Chuetsu Earthquake and their Restorations*

三 沢 眞 一<sup>†</sup> 吉 川 夏 樹<sup>†</sup> 瀧 本 裕 士<sup>††</sup> 橋 本 禪<sup>†††</sup>  
 (MISAWA Shinichi) (YOSHIKAWA Natsuki) (TAKIMOTO Hiroshi) (HASHIMOTO Shizuka)

### I. はじめに

中越大震災では、水路や農道など農業用施設の被害額は表-1に示すように約124億円と農地の被害額約110億円を上回った。

この表に上った箇所数および査定金額は、「農林水産業施設災害復旧事業費国費補助の暫定措置に関する法律」（暫定法）によるものであり、この対象にならない小規模のものは含まれていないため、実際の被害額はこれを上回るものになる。被災水田のうち平成17年度には約900haが、平成18年度には340haが作付け不可能だったが、これらの内には水路や道路の復旧ができなため作付けできなかった面積もあった。

土地改良施設の中では、水路の被害額が最も大きかった。この他ため池や頭首工といったものも含めた水利関係の被害額は土地改良施設の被害金額のおおよそ3分の2を占めていた。

用水路・排水路の被害についてみると、被害状況はさまざま異なっていた。また復旧する際の課題も少なからず見られたので、ここでは開水路、管水路および排水路に分けてこれらの点を整理した。

### II. 開水路の被害状況と復旧

#### 1. 幹線用水路

基幹用水路としては、信濃川右岸には福島江があり、左岸には国営で造成した信濃川左岸幹線用水路がある。いずれも大きい受益面積を抱えているため、速やかに被害確認が行われた。深刻な被害ではないこともあってほぼ年度内に復旧が行われた。その結果、翌年の水稻の作付けは一部に遅れは見られたものの作付けができない所はなかった。この二つの幹線用水路の受益面積が大きかったため、この復旧によって震災の影響を受けるとされた農地面積が大幅に減少した。

表-1 土地改良施設の被害額

工種	被災箇所数	査定金額(千円)
ため池	213	2,436,085
頭首工	9	101,633
水路	854	5,147,984
揚水機場	56	404,129
道路	99,643	4,296,854
橋梁	9	32,041
合計	100,784	12,418,726



写真-1 山腹水路の被害

#### 2. 山腹水路

中越地震の震源が川口町ということで、被災地域の多くが中山間地に属していた。このため本地域には山腹を縫うように作られた用水路が多くあったが、この多くが甚大な被害を受けた。山腹水路は上流で取水した水を一定の勾配で下流の水田域に運ぶため、斜面に沿って作られ、中には所々トンネルを掘って築造されたものもある。この先人の遺産とも言うべき山腹水路の多くが地震時の斜面の崩落によって寸断されてしまった。これら山腹水路には素掘トンネルもあるため、余震が続く中で被害調査は困難を極めた。写真-1は山腹水路の被害事

<sup>†</sup>新潟大学  
<sup>††</sup>富山県立大学  
<sup>†††</sup>日本学術振興会海外特別研究員



地すべり、液状化、地震、被害、山腹水路、排水フリューム

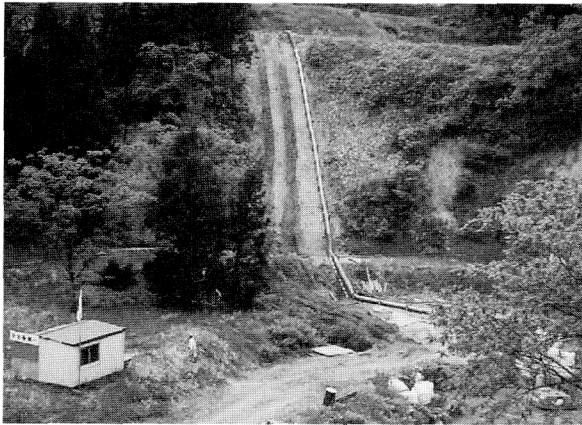


写真-2 内ヶ巻用水の応急仮設状況

表-2 山腹水路の復旧分類

分類	主な該当水路名
原形復旧	前島堰用水など多数
用水ポンプに切り換え	真皿用水、川入山中用水
水路をパイプにして別ルートで復旧	内ヶ巻用水

例である。写真-2は応急仮設のポンプから山腹水路に水を上げている管路である。応急仮工事費も査定対象になっている。この山腹水路の復旧に関しては表-2に示したように大きく3通りに分かれた。

山腹水路は自然圧で流すため、延長が長いものが多い、しかも多くは斜面の中腹にあるので、機械力によって原形復旧することが困難な所もあった。しかも維持管理に手間がかかっていたため、受益地の近くの河川から用水ポンプで取水することになった水路が旧栃尾市や川口町にある。このケースで取水位置を変更するのは、水利権の変更を行う必要があるが、国土交通省が震災による取水位置の変更には柔軟に対応する方針を打ち出したため、問題になることはなかった。

ただ用水ポンプへ切り換える場合、揚程が大きくなる所が多く、そのため電力代が大きくなることから原形復旧にこだわる所もあり、重機が使えない所では推進工法でトンネルを設置して復旧する所もあった。(川口町前島堰用水、旧栃尾市半蔵金など) また原形復旧が著しく困難な所では、開水路をパイプに変更してルートも山腹から道路沿いに変更した事例も見られた。

### 3. 末端水路

末端の水路では、液状化が多かった地域ではそれに伴って用水フリュームが移動した箇所が多かった。また圃場整備地区では盛り土部分に地すべりが発生し、それに伴って水路の移動があった(小千谷市両新田地区)。山間地では斜面の崩落に伴う水路の崩落や、土砂の埋没

が多く見られた。

平野部ではこれらの水路の復旧は、ほとんど完了しているが、山間地では被災箇所に通ずる道路の復旧ができないため、18年度末で水田43haとそれに付随する道水路が未復旧で残る見通しである。

## III. 管水路の被害状況と復旧

### 1. 幹線管水路

被災地は、全国でも有数の河岸段丘が信濃川沿いに連なっている地域であるが、この段丘上に開けた水田に信濃川からポンプアップして灌漑している所が多い。川口町、小千谷市にも数箇所見られるが、これらのポンプ場や管路が大きい被害を受けた。このうち管路は斜面に埋設したものであるため、斜面の崩落や亀裂によって大きい被害を受けた。被害事例を表-3に示したが、小千谷市上野原のようにポンプ場と送水管が大きく崩落したところもあるし、川口町の上川用水のように管路が複数箇所被災した所もある。多くの管路は地中埋設されているため、通水しないと被災箇所が分からない場合が多い。したがって被災箇所が同一管路の数箇所にわたる場合は、最初に被災箇所をすべて確認することはできないので、修復終了後に別の被災箇所を発見するという事も多々ある。このような場合、復旧計画を立てる際に、あらかじめそのことを踏まえておく必要がある。

表-3 幹線管路の被害事例(金額:千円)

地区名	市町村	被害金額	受益面積 (ha)
相川	川口町	29,294	32.72
武道窪	川口町	11,830	18.3
上野原	小千谷市	99,114	20.8

### 2. 末端管水路

圃場整備地区では、パイプ灌漑になっている所が多いが、この末端管水路も被害を受けた。これも地下埋設物であるので、ポンプを運転して加圧しながら被災箇所を探して修理するという方法が採られた。

圃場整備地区は、長岡市や小千谷市に多く、パイプの被害は液状化被害が多かった地区で被害額が大きかった。

被害の状況を見ると、空気弁の立ち上がり管の根元や取水バルブ立ち上がり管の根元で破断や亀裂が多く見られた。その他、ジョイント部分の亀裂も見られた。これらの復旧は1機場、被害1カ所ということで、まとめて査定設計書が作成されている。

小千谷土地改良区管内の圃場整備地区では、空気弁や給水栓の根元で破断が生ずるといった被害が多かった。空



気弁は鋳物で作成された重量の大きい物であり、給水栓も重量の大きいコンクリート柵が備わっているので、これらにかかる加速度が立ち上がり管の破断や亀裂を招いたものと判断される。

今回の地震では、震源地に近い旧堀之内町の新道島の道路端で一抱えもある大きい石が裏を見せてひっくり返っていた。また震源地に近い旧山古志村や川口町の住宅の中には土台から1m以上離れてしまった住宅が散見された。これは大きい上向きの地震動が働いて物が飛び跳ねた結果と考えられている<sup>1)</sup>。震源地の川口町に設置された震度計から水平、南北方向の成分、東西方成分、それに垂直方向の三成分を合成して1,722ガルと重力加速度(980ガル)を大きく上回る加速度が計測されていることもこれを裏付けている<sup>2)</sup>。

この他直管部分にも亀裂が見られたが、多くはジョイントとの接合部の部分で見られた。

信濃川左岸土地改良区管内では、信濃川に近い地域を中心に液状化被害が多く発生したが、この地区も圃場整備が進み、53の揚水機場があるが、このうち29の地区で末端パイプの漏水被害が発生した。被害地区は信濃川隣接地帯と中部平坦地である。本地区の中には水田下の砂利層から砂利の採取が行われた所があり、採取後は山土などで埋め立てが行われたが、そのような地区で液状化の被害が多く発生し、液状化被害の多い地区でパイプ破損が多く発生した。

#### IV. 排水路の被害状況

排水路には、ベンチフリュームや排水フリュームが用いられている場合が多い。排水フリュームは側壁に地下水排水用の孔が開いているのに対し、ベンチフリュームには孔がない。したがって大型のフリュームには排水フリュームが、小型のフリュームや用水路用にはベンチフリュームが用いられている。農地被害の多かった小千谷市と川口町で被災したフリュームを見るとベンチフリュームには600×600(mm)が多く、排水フリュームは1,000×1,000(mm)が多かった。

それぞれの被害状況を見ると平地ではフリュームの移動や浮き上がり、亀裂が多く見られ、山間地では斜面崩落に伴うフリュームの崩落や土砂埋没が多く見られた。平地では液状化や、盛り土部の地すべりがあった所で被害が大きく、山地では斜面崩落による被害がほとんどであった。

図-1に排水フリュームとベンチフリュームに分けて被害状況を示したが、ベンチフリュームの場合、破損が3.2%と少なく、フリュームの移動(40.4%)やその他

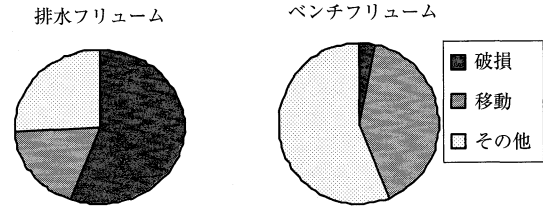


図-1 排水フリュームとベンチフリュームの被害状況

(土砂の埋没、隆起・沈下など)が多かったのに対し、排水フリュームの場合は移動が18.5%と少なく、破損が55.6%と突出していた。

大断面の排水フリュームの破損状況を見ると、側壁の根元に亀裂が入るものがほとんどであった。地震時に側壁に大きい力がかかり、側壁の根元が折れたものである。ひびが入った程度のもので鉄筋がむき出しになると腐食が進んで、いずれ側壁が内側に倒れてしまうことになる<sup>3)</sup>。

#### V. 被害の原因、誘因

今回の中越地震による農地や農業用施設の甚大な被害の原因はなんといっても震度7、マグニチュード6.8という大きい直下型地震とそれに続く大きい余震群であるが、この他にも被害を大きくした誘因が挙げられる。まず山間地域が地すべり地域であり、地盤が悪いことがある。また旧山古志村を源流とする芋川流域には砂質土壌が多く見られ、斜面崩落をもたらした。さらに台風23号によって長岡市では10月20日に102mm、21日には13mmの降雨が観測されており、この雨によって地盤がゆるんでいたり、地下水位が上昇したりしていたことも被害を大きくした誘因になっている。特に液状化では大雨による地下水位上昇が被害を拡大したものと推察される。

今回はこの震災のあと、平成17年、18年と続いた大雪と、平成17年6月28日の豪雨(長岡市小国で240mm)により復旧が間に合わなかった被災箇所の傷口を拡げる結果になった。

#### V. おわりに

地震による被害には目視で確認できる被害とできない被害があったが、ここではそれによって査定など対応の仕方を分けて考える必要があることを示した。

小千谷市や川口町それに旧山古志村の棚田の多くは水源を渓流水や横井戸に依存している。今回の震災で横井戸のほとんどが機能を果たさなくなり、地盤構造の変化により湧水などの水の出方が震災前と大きく変わったた

め、渓流水も少なくなった所が多いといわれている。しかしこれらの水源は施設を持たないため、復旧の対象としては申請しなかった。このため、農家は復興基金の「農業用水水源確保支援」によって水の確保をする方法をとった。災害復旧事業の場合の農家負担は2～3%程度であるのに対し、復興基金の場合受益が2戸以上で農家負担は3分の1となっており、要件の厳しさと負担率の高さから実施に踏み切る農家は少なかった。その結果、水田は復旧しても水の手当ができないため、水稲の作付けができない所があり、水源の手当が今後の課題として残されている。

本報をまとめるに当たり、新潟県長岡地域振興局玉井課長、関川主任初め多くの関係者から資料の提供をいただいた。記して感謝申し上げます。

なお本研究は「農林水産省・高度化事業」ならびに新潟大学復興科学センターの支援によってすすめられたものである。

#### 引用文献

- 1) 高浜信行編著：新潟県中越地震—新潟の大地災害と生活—，新潟日報事業社，p.35(2006)
- 2) 新潟県農地部，新潟県農村振興技術連盟：新潟県中越地震—農地・農業用施設の復旧復興へ向けて—，p.17(2006)
- 3) 農業土木学会：新潟県中越地震土地改良施設等技術検討業務委託事業報告書，p.32(2006)

[2006.12.15. 受稿]

#### 三沢 眞一



略 歴  
1946年 新潟県に生まれる  
1969年 新潟大学農学部農業工学科卒業  
1986年 新潟大学農学部助教授  
2004年 新潟大学自然科学系教授

#### 吉川 夏樹



1970年 東京都に生まれる  
2006年 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了  
新潟大学災害復興科学センター特任助手

#### 瀧本 裕士



1968年 高知県に生まれる  
1993年 京都大学大学院修士課程修了  
1994年 京都大学大学院博士後期課程中退  
1994年 富山県立大学短期大学部助手  
1997年 富山県立大学短期大学部講師  
2004年 富山県立大学短期大学部助教授

#### 橋本 禪



1975年 山口県に生まれる  
1997年 山口大学理学部数学科卒業  
2003年 東京大学大学院農学生命科学研究科博士後期課程修了  
日本学術振興会海外特別研究員

## お知らせ

### 平成 19 年度ビオトープ管理士セミナー

2月20日(火)より申込受付開始!

このたび財団法人日本生態系協会では、ビオトープ管理士の資格取得を目指す「ビオトープ管理士セミナー」を開催いたします。

#### ◆平成19年度ビオトープ管理士セミナーの概要

##### 【会場・日程】

- ・大阪会場 日時：平成19年6月2日(土)～3日(日)  
申込締切：5月23日(水)  
会場：新梅田研修センター (JR大阪駅より徒歩約10分)
- ・東京会場 日時：平成19年6月23日(土)～24日(日)  
申込締切：6月13日(水)  
会場：SYDホール (JR千駄ヶ谷駅より徒歩約10分)

分)

- ・札幌会場 日時：平成19年7月22日(土)～23日(日)  
申込締切：7月11日(水)  
会場：札幌コンベンションセンター (地下鉄東西線東札幌駅より徒歩約8分)

##### 【内 容】2日間連続の全5講義

※平成19年度ビオトープ管理士資格試験(9月30日実施予定)の試験科目に対応した講義を行います。

【定 員】いずれも200名(先着順)

【受講料】お1人25,000円(資料代含む) ※学生は20,000円  
お申込み・お問合わせは当協会ビオトープ管理士担当(03-5954-7106)まで

## 中越大震災で被災した川西ダムの被災状況とその復旧

Post-Disaster Situation and Recovery of Kawanisi Dam Visited  
by Great Chuetsu Earthquake

大橋 丈夫<sup>†</sup>

(OHASHI Takeo)

## I. はじめに

平成 16 年 10 月 23 日 17 時 56 分に発生した、新潟県中越地方を震源とする地震はマグニチュード 6.8、最大震度 7（地震計での観測史上初めて）を記録する大地震であった。本震の震源地から南西方向約 15~20 km に位置する川西ダム群の 4 ダム（地震時は中魚沼郡川西町現十日町市）はすべて被災した。なかでも川西ダムは堤体堤頂部や上流法面、洪水吐などが大きく被災した。

## II. 川西ダムの概要と被災状況

川西ダムは県営かんがい排水事業川西地区で昭和 53 年に完成し、54 年から供用を開始したフィルダムである。なお、地震時は非灌漑期でダム本体の点検のため貯留はしていなかった。

## 1. ダム諸元

型式：中心コア型フィルダム 堤高：43.0 m  
堤頂長：170.0 m 堤頂幅：8.0 m  
有効貯水量：1,118,000 m<sup>3</sup>（総貯水量：1,215,000 m<sup>3</sup>）  
流域面積：1.76 km<sup>2</sup> 受益面積：460 ha

## 2. 被災調査

本格的な被災調査は 11 月 4 日~7 日と 25 日~29 日の

2 回にわたり行われた。主に堤体堤頂部のクラックや上流盛土部のクラックおよび沈下・変位等の調査、構造物の被害状況等である。クラックの調査はアスファルト舗装や張ブロックを剥がし、クラックを挟んで開削を行い、着色材（メチレンブルーや消石灰水溶液）を投入して亀裂の深度を確認し、堤体変位は堤体横断測量により変位を確認した。これらの調査により、堤頂部のクラックは堤頂より深さ 75 cm 程度で止まっていることを確認し、上流盛土部は表層から深さ 2 m 程度まで影響を受けていることを確認した。

## 3. 被災状況

- ①堤頂部のクラック（アスファルト舗装面）と沈下
  - ・両端アバット付近他約 10 カ所でクラックが横断方向にあり、最大幅 15~2 mm 程度で深度は約 75 cm。
  - ・右岸端部で長さ 18 m にわたり最大 16 cm の沈下。
- ②堤体上流法面保護工の沈下
  - 左岸部から中央部にかけて最大 50~60 cm の沈下。堤体盛土のすべりにより発生したもので深度は約 2 m。
- ③洪水吐下流取付水路（1 スパン  $L=5.4$  m）の左岸側壁の倒壊、右岸側壁も天端付近で 8.3 cm 内側に変位
- ④取水設備（フローティングタワー）の土砂留擁壁のずれ、クラック

表-1 川西ダム群の被災状況

	川西ダム	五升苗ダム	坪山ダム	長福寺ダム
完成年	S 53	S 60	H 9	H 12
ダム型式	中心コア型 フィルダム	傾斜コア型 フィルダム	中心コア型 フィルダム	中心コア型 フィルダム
堤高	43.0 m	14.7 m	20.5 m	24.5 m
有効貯水量	1,118 千 m <sup>3</sup>	103 千 m <sup>3</sup>	196 千 m <sup>3</sup>	181 千 m <sup>3</sup>
主な被災状況	・堤頂部の沈下、舗装亀裂 ・堤体上流法面のすべり ・洪水吐取付水路側壁倒壊	・堤頂舗装の亀裂 ・土砂吐導流壁、洪水吐下流取付護岸の変位	・堤頂部の沈下、舗装亀裂 ・堤体下流法面の亀裂 ・管理棟の傾斜	・堤頂舗装の亀裂
被災規模	大きな被災	比較的軽微	比較的軽微	軽微

表-2 川西ダムが記録した本震の地震動記録（最大加速度と計測震度、震度階）

	天端中央	左岸地山	下流法尻
上下流方向 (gal)	582	436	558
ダム軸方向 (gal)	518	546	444
鉛直方向 (gal)	430	254	406
計測震度	6.0	5.6	5.7
震度階	6 強	6 弱	6 弱

\* 地面の揺れの強さを示す「最大加速度」(gal = cm/s<sup>2</sup>)<sup>†</sup>新潟県十日町地域振興局農業振興部

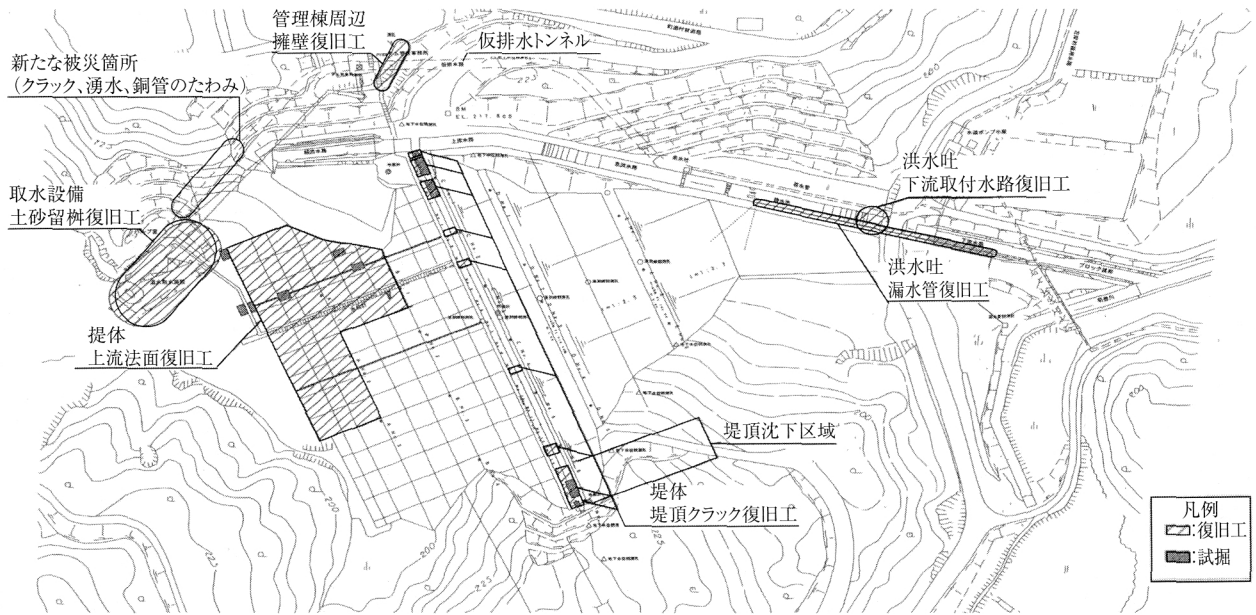


図-1 川西ダム被災平面図 (斜線の部分が被災区域)

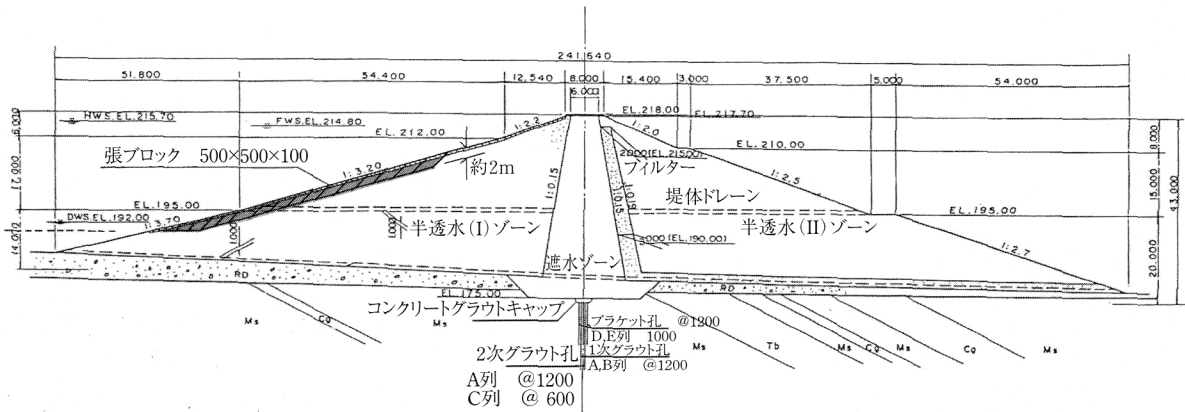


図-2 川西ダム堤体被災断面図 (斜線部が被災区域)



写真-1 堤体被災状況 (左岸部全景)



写真-2 洪水吐被災状況 (左岸より右岸を望む)

⑤管理棟周辺のクラック、ブロック積の倒壊、調圧水槽周辺の沈下、クラック等

#### 4. 観測計器の値

(1) 地震計 ダムには天端中央、左岸地山（表層岩盤内）、下流法尻（表層地盤内）の3カ所に地震計が設置されており、本震では表-2に示す地震動を記録した。なお、川西ダムの基礎岩盤は泥岩、砂岩の互層である。

(2) 浸潤線観測孔 天端中央部の上流法肩、下流法肩、下流法面および小段に3孔の計5孔設置されているが、地震前に比べて2~5m程度の水位上昇が認められ、その後徐々に低下を示した。

(3) 地下水観測孔 左岸地山に4孔、右岸地山に5孔の計9孔設置されているが、堤体から離れた右岸地山の一部を除いておおむね地震前と同様の傾向を示した。

(4) 漏水量 直後は洪水吐に沿って設置してある部分で損傷があり、洪水吐の水が流入し正確な数値が把握されていない。復旧後は特に異常は認められなかった。

(5) 堤体変位 ダム軸に平行に上流側に2列、堤体天端に1列、下流側に2列計5列観測点が設置されているが、堤体左岸側に設置した天端観測用の基準点が崩落により消失し、正確な確認はできなかった。

### III. 復旧計画

この災害復旧に当たり、新潟県は川西ダム群の復旧を早期にかつ円滑に進めるため、専門技術の立場から必要な検討と技術指導を行うのを目的として「川西ダム等復旧検討委員会」（以下、検討委員会という。）を16年11月に設立した。復旧工事の工法や施工範囲は、2回にわたる詳細な被災調査をもとに検討委員会で決定した。

#### 1. 復旧工法の概要

##### ①堤頂部復旧

- ・クラック部を開削し、クラックの深さを確認しながらコア材を掘削、再転圧する。
- ・非越流天端標高が不足する右岸端部はコア材を搬入し、嵩上げする。

##### ②堤体上流盛土復旧

張ブロックを撤去し、すべりの発生した深さ約2mをクラックの有無を確認しながら掘削搬出し、現堤体材と同等以上の盛土材で復旧する。

③洪水吐下流取付水路、管理棟脇ブロック積の復旧 既設構造物を撤去し、再設置する。特に排水対策に留意し、背面水位の上昇を抑止する。

##### ④取水施設の復旧

擁壁の内側に重力式擁壁を設置し、変位を抑止する。

#### 2. 復旧工法の内容

①堤頂部の被災箇所は堤頂下80cmまで掘削し、再転圧した。嵩上げで不足するコア材は松葉沢ダム（施工中）のコア材を流用し、復旧。透水係数 $k \leq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 、締固め度 $D_c \geq 97\%$ で管理した。

②堤体上流盛土の復旧は近傍の土取場の土を使用する計画としたが、土質試験の結果、土質定数が設計値に満たないことが判明したため現堤体材を使用することとした。不良土の除去や施工に伴うロス、余盛分を考慮して碎石を混合することとし、現堤体材：碎石(0~40mm)=4:1として室内土質試験を行い、築堤時と同等の盛土材であることを確認した。併せて、円形すべり面スライス法による安定計算を実施し、安全率1.2以上を確認した。

現堤体材と碎石の混合は、ストックヤードにて堤体材60cmと碎石15cmを交互に盛り上げストックパイルを造成し、切り崩しながら積込むことにより混合を図った。堤体盛土は盛立試験により、まきだし厚40cm、11t級振動ローラー転圧6回と決定した。

堤体盛土の品質管理は築堤時の管理値と土質試験結果を参考にして、締固め度 $D_c \geq 97\%$ 、透水係数 $k \geq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ に設定し、試験頻度は日当たり施工量を考慮し $1,000 \text{m}^3$ に1回とした。

③洪水吐下流取付水路は、現行基準で構造計算を行い配筋を決定した。 $(L=5.4 \text{m} \ H=7.45 \text{m} \ B=5.3 \text{m})$

管理棟脇のブロック積は、現行基準で安定計算を行いブロック積の構造を決定した。 $(A=62.6 \text{m}^2)$

④取水施設の擁壁は、重力式擁壁安定計算により断面を決定した。 $(L=42.9 \text{m} \ H=1.6 \text{m} \ B=0.4 \sim 1.04 \text{m})$

#### 3. 工事数量（主なもの）

①堤頂復旧工 コア材締固め $V=156 \text{m}^3$   
アスファルト舗装 $A=246 \text{m}^2$

②堤体復旧工 掘削 $V=7,170 \text{m}^3$   
盛土工 $V=6,800 \text{m}^3$   
張ブロック工（再利用） $A=3,470 \text{m}^2$

③洪水吐工 1スパン $L=5.4 \text{m}$

④取水施設工 重力式擁壁 $L=42.9 \text{m}$

⑤管理棟工 ブロック積(5分勾配) $A=62.6 \text{m}^2$

#### 4. 復旧工事の工程

検討委員会の決定した復旧工法で査定設計書作成→査定(17.1.20)→工事発注(17.3.25)→河川法第26条申請(17.5.6)→同左許可(17.6.3)→工事着手(17.6.6)と進

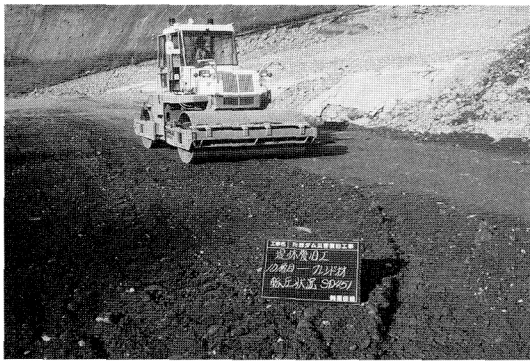


写真-3 堤体復旧盛土工 (11t級振動ローラー)

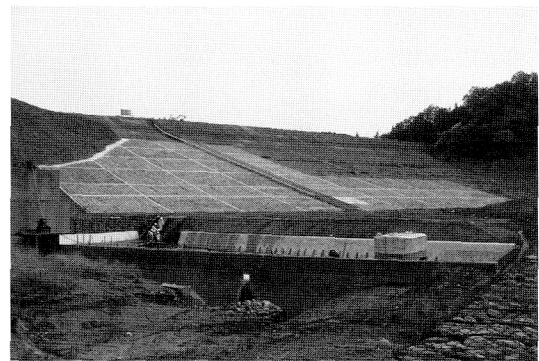


写真-4 堤体復旧完了 (手前は取水設備)

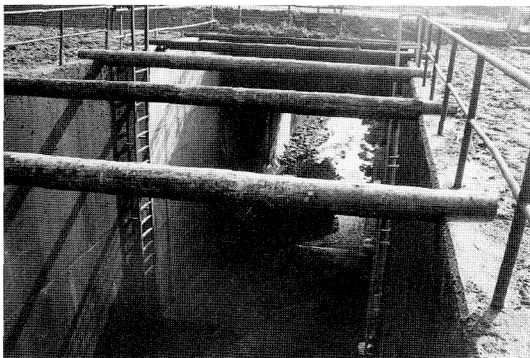


写真-5 洪水吐復旧完了 (上流より下流を望む)

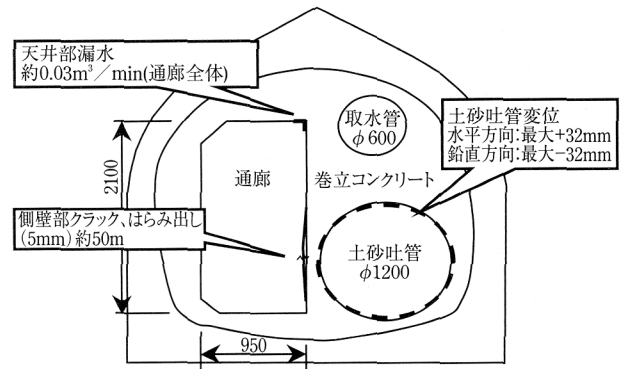


図-3 仮排水トンネル断面図 (上流から)

み, 11月上旬におおよその工事を完了した。ダム of 安全性を確認するための試験湛水の許可を国土交通省から11月9日に得て, 11月13日から試験湛水を開始した。

IV. 試験湛水時に生じた新たな被災

常時満水位まであと1m程度となった18年2月17日, ダムのグラウト線より上流に位置する仮排水トンネル内で新たな被災を確認した。被災内容は①通廊部側壁で長さ50m, 最大幅5mmのクラック, はらみ出し②通廊部天井角をはじめとする湧水約0.03m³/min③土砂吐鋼管のたわみ 内径が規格寸法に比し鉛直方向に最大32mm縮み, 水平方向に最大32mm広がった。

国土交通省, 検討委員会との協議調整のうえ水位を降下させ, 土砂吐鋼管の応力が許容応力度を超えていることからたわみ抑止工の応急対策工事を実施し, 4月5日に試験湛水を再開した。貯水位は4月19日に常時満水位を迎え, 灌漑用水を取水しながら試験湛水を継続し, 9月6日に最低水位に達し終了した。

被災確認時からの湧水量や土砂吐鋼管の変位調査, 水

質試験, 削孔調査等の結果をもとに対策工法を検討委員会で決定した。土砂吐鋼管の変位抑止対策として通廊内をH型钢内張にて補強し, 湧水対策として仮排水トンネル外周部への裏込注入を行うこととし, 国土交通省の許可を得て, 11月に工事着手, 12月28日に完了した。

V. まとめ

10カ月間に亙る試験湛水の観測記録では浸潤線, 地山地下水位, 堤体漏水量, 堤体変位について特に異常はなく, 検討委員会もダムの安全性に問題なしと確認した。国土交通省の完成検査(19.1.30)も合格となり, 地震から2年3カ月に及んだ川西ダムの復旧が完了した。

[2006.12.13. 受稿]

大橋 丈夫

略 歴



1953年 新潟県に生まれる。  
 1978年 新潟県入庁  
 2004年 新潟県十日町地域振興局農業振興部農村整備課長  
 現在に至る

## 中越大震災におけるモデル方式による災害査定

*Simplified Method for Damage Assessment Introduced in the Niigata Chuetsu Earthquake*

吉川 夏樹<sup>†</sup> 玉井 英一<sup>††</sup> 三沢 眞一<sup>†††</sup> 有田 博之<sup>†††</sup>  
 (YOSHIKAWA Natsuki) (TAMAI Eiichi) (MISAWA Shinichi) (ARITA Hiroyuki)

### I. はじめに

災害査定は、大規模自然災害の発生後、農業用施設の被災状況および原因を調査し、復旧工法と事業規模を決定する事を目的としている。農村部の農業生産基盤や農業用施設などに広域で大きな被害を与えた中越大震災では、被災量が膨大である上に、査定完了期限までの期間も短かったため、災害査定資料作成作業の迅速化が必要であった。こうした中で特に被害が大きかった小千谷市の一部地域と旧山古志村の大半の地域を対象に、作業を大幅に簡略化した「モデル方式」が考案され採用された。本報では、中越大震災で初めて採用され、困難な状況下において作業を期限内に完了したという点で大きな効果を発揮したこの方式の概要にふれ、今後のあり方を検討する。

### II. モデル方式の導入

本来、災害査定は災害査定官が現地へ赴き被災箇所ごとに行うことを原則とし、制度上、暦年内に終了させる必要がある。しかし、中越大震災では災害発生日が平成16年10月23日と年末に近く、期限までの作業完了が当初から問題となったため、災害査定設計書作成の期限は翌年1月21日となった。

新潟県は、県内外から延べ3,258人の農業土木技術員を動員し、査定資料作成作業を行ったが、通常の査定設計書作成は困難であった。そこで、震源地に近く、多大な査定箇所を擁する市町村では、査定資料作成作業の効率化の図るため、新潟県が独自に作成した「平成16年新潟県中越地震災害査定資料作成の手引き」に基づき、復旧工法を代表する標準断面を用いて査定資料作成作業を簡略化することとした。

しかし、今回の震災では、余震による避難指示の継続や交通経路の遮断および積雪により、現地に入れない箇

所が小千谷市と旧山古志村の広範囲で見られた。これらの地域に対応するため、新潟県が更に簡便な代替方式としてモデル方式を提案し、農林水産省からの通知文「平成16年新潟県中越地震災害に係る災害復旧事業の査定等の簡素化(モデル方式)について」として認められた。モデル方式の導入から実施までの一連の流れを示す(表-1)。

### III. モデル方式の災害査定とは

モデル方式の災害査定は、実地査定が可能な集落(モデル集落)の実績をもとに、実地査定が不可能な集落(モデル適用集落*i*)の災害復旧事業費を、両集落の農地面積比率によって集落単位で算定する方式である。モデル集落の工種ごとの事業費および被災施設の延長や面積等の数量は実地査定により既知であるので、それぞれのモデル適用集落の農地面積比率を乗ずることにより、以下の式でモデル適用集落*i*における事業の事業費、数量を算出する。

$$\text{事業費 } i = \sum (\text{モデル集落の工種 } j \text{ の事業費}) \cdot (\text{集落の農地面積比率 } i) \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{数量 } i = \sum (\text{モデル集落の工種 } j \text{ の件数}) \cdot (\text{集落の農地面積比率 } i) \dots\dots\dots (2)$$

*i*: モデル適用集落の番号 *j*: 工種番号

ここに、

$$\text{集落の農地面積比率 } i = (\text{農地面積 } i) / (\text{モデル集落の農地面積}) \dots\dots\dots (3)$$

すなわち、モデル方式では、モデル適用集落の構成要素がモデル適用集落のそれと相似関係にあるという仮定に立脚している。

### IV. モデル方式査定への適用と現地確認調査

モデル方式の査定は、モデル集落の選定、それらの実地査定、モデル適用集落への適用、査定額および数量を

<sup>†</sup>新潟大学災害復興科学センター  
<sup>††</sup>新潟県長岡地域振興局  
<sup>†††</sup>新潟大学自然科学系



モデル方式災害査定, モデル集落, モデル適用集落, 実地査定, 災害復旧事業費, 現地確認調査



表-1 モデル方式の災害査定の流れ

期日	国の動き	モデル地区の流れ	県・小千谷市の動き
平成16年			
10.23		中越大地震発生	
11月上旬			県重要施設現地調査
11.15			県支援体制協議
12.6	災害査定(実地)開始(第13次)	第13次査定申請・採択	
12.15			県査定対策会議
12.20	第15次査定	第13次査定申請・採択	
12.24			小千谷市初降雪
平成17年			
1.5	第16次査定 災害査定(モデル地区)開始	第16次査定申請・採択	
1.10	第17次査定	第17次査定申請・採択	
1.17	第18次査定	第18次査定申請・採択	
3.10	補助率増嵩決定		
3.16	補助金交付決定		
3.31	繰越承認		
4.19			小千谷市農区長会議(緊急箇所把握)
4.26			モデル地区市営工事緊急箇所発注
5.6			小千谷市現地調査開始
5.16	農水省北陸農政局現地調査	第1回モデル地区確認調査 (融雪後の状況確認)	
5.20			小千谷市完全消雪
6.2	農水省北陸農政局現地調査	第2回モデル地区確認調査 (復旧計画事業量の確認)	
6.30			小千谷市現地調査おひね終了
7.14	農水省北陸農政局現地調査	第3回モデル地区確認調査 (平面図と写真の出来型確認)	
9.1	農水省北陸農政局現地調査	第4回モデル地区確認調査 (作成資料全般の抽出確認)	モデル地区集計完了
9月下旬			モデル地区市営工事発注(第2回)
10月下旬			モデル地区県営工事発注(第1回)
			モデル地区市営工事発注(第3回)
11月下旬			モデル地区県営工事発注(第2回)
12月中旬	北陸農政局現地調査	第5回モデル地区確認調査 (作成資料全般の確認)	

新潟県長岡地域振興局農林振興部資料より

算定という手順で完了するが、実際に工事を着手するには、現地での確認調査が必要である。

モデル集落の選定では、まず実地査定が可能であることが第一の条件として挙げられる。第二の条件としては、どこの集落にもある標準工種(農地、水路、農道、ため池の工種)が揃っている事である。モデル集落は当初、旧山古志村と小千谷市から各々選定する予定であった。しかし、旧山古志村では、唯一実地査定が可能であった種苧原集落の一部および大久保集落に入ったものの、水路や農道の工種が少なかったため、モデル集落としては適さなかった。一方、小千谷市では、上記の条件を充たす集落として、地形・営農条件の異なる3集落(両新田・戸屋・若栃集落)を選定した。しかし、若栃集落の査定時に降雪があったため、実地査定ができず、結果的に両新田と戸屋の2集落がモデル集落として選定された(図-1)。両集落とも中山間地に分類されるが、両新田集落は比較的傾斜が緩く圃場整備済みであるのに対し、戸屋集落は未整備の急傾斜地である(表-2)。両集落の実地査定結果を示す(表-3)。

モデル方式査定を行った集落は地形や整備の条件を考

慮し、以上2集落のいずれかをモデルとして適用した。小千谷市の16集落(図-1の濃灰色)に両新田モデルが、小千谷市の30集落と旧山古志村の14集落に戸屋モデル(図-1の薄灰色)が適用され、計60集落が対象となった。

モデル方式は集落を単位として一括して事業費および数量を算定するため、個々の被災箇所の査定の積算を根拠としていない。したがって工事発注当たっては、現地への立ち入りが可能になり次第、確認調査によって被災箇所ごとに改めて精査する必要があった。現地確認調査は雪解けした地区から順次行われた。

## V. モデル方式査定の結果

### 1. 集落別に見た適合性

図-2は現地確認調査とモデル方式による査定額を比較し、増減割合を表したものである。確認調査後の事業費が査定額を上回ったのは27集落で下回ったのは33集落であった。内訳を見ると事業費が査定額の0%から3.4倍に上るものまでばらつきがある(図-2)。ここで、0%というのは、被害が軽微であり災害復旧事業



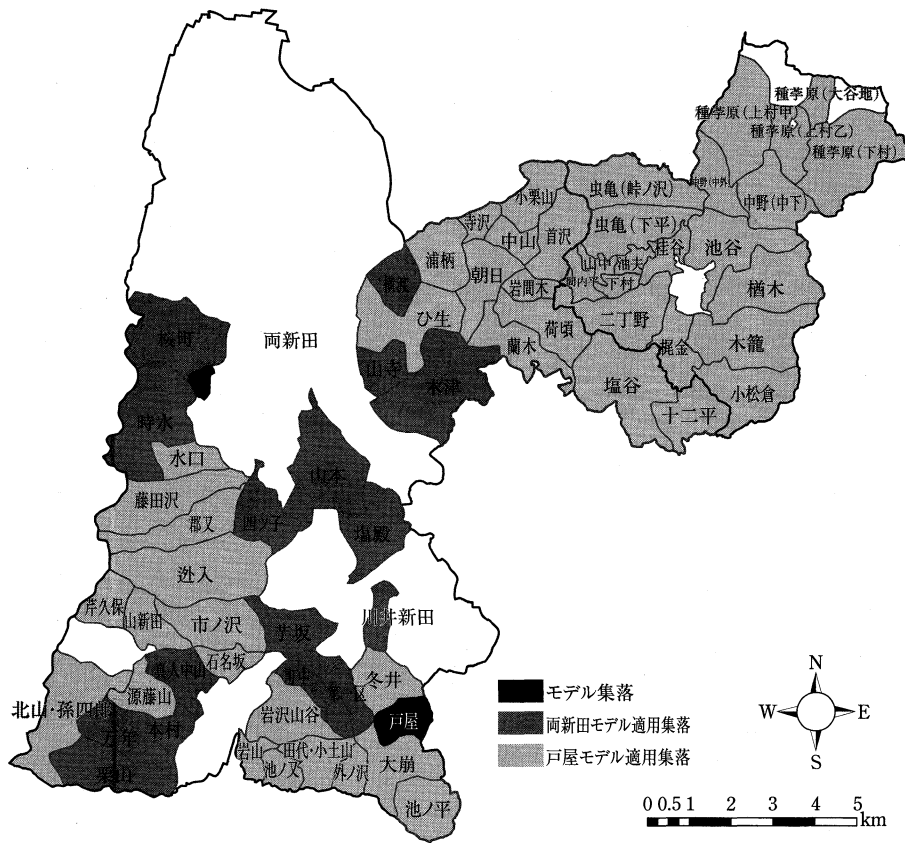


図-1 モデル方式査定適用地区（小千谷市・旧山古志村）のモデル集落およびモデル適用集落

表-2 モデル集落の概要

	両新田集落	戸屋集落
面積 (ha)	27.95	11.61
農家戸数	31	12
圃場整備	整備済み	未整備
地形勾配	緩傾斜(1/100-1/20)	急傾斜(1/20以上)
区画形状	0.2-0.5 ha	不整形

の対象(40万円以上)とならず、自力復旧や復興基金(手作り田直し等支援事業<sup>注1)</sup>)等を利用したケースである。一概に中山間地といえども、その構成要素や被災規模は集落ごとに異なり、2つのモデル集落だけですべての集落の事業額を高精度に推定するのは容易ではないことを示している。

2. 工種別に見た適合性

工種別に見ると農地の実地確認事業費はモデル方式に

よる査定額の-56%であり、一方で水路では+126%と大きな差を示している(表-4)。農地の査定額が過大となった理由として、第一に、モデル集落(戸屋, 両新田集落)の農地面積に対する被災面積が、モデル適用集落のそれより大きかったことが挙げられる。第二に、被害の軽微な地区では、自力で復旧したことから、申請事業量および事業費の減少に繋がった。第三に、県道復旧や砂防堰堤による用地買収, 他工事の残土処理場となっている等の理由により申請をしない農地も少なくなかった。第四に、被害が甚大な中山間地域では、工事費が大きく負担も多額となる農地は復旧をせず放棄されたケースもあったことである。第四の理由には、被災の規模という物理的な要因だけでなく、耕作者の意向という社会的な要因も影響している。

表-3 両新田・戸屋集落の実地査定結果

(単位: 百万円)

集落	農地		農業用施設						合計		
			ため池		水路		道路				
			面積	件数	件数	査定額	件数	査定額			件数
両新田	18.04 ha	1件	93	1件	17	10件	27	8件	26	20件	163
戸屋	10.60 ha	17件	118	4件	11	4件	7	6件	40	31件	176

注1) (財)新潟県復興基金による補助事業。国庫補助とならない事業費40万円未満の農地等を対象に復旧の3/4を補助。

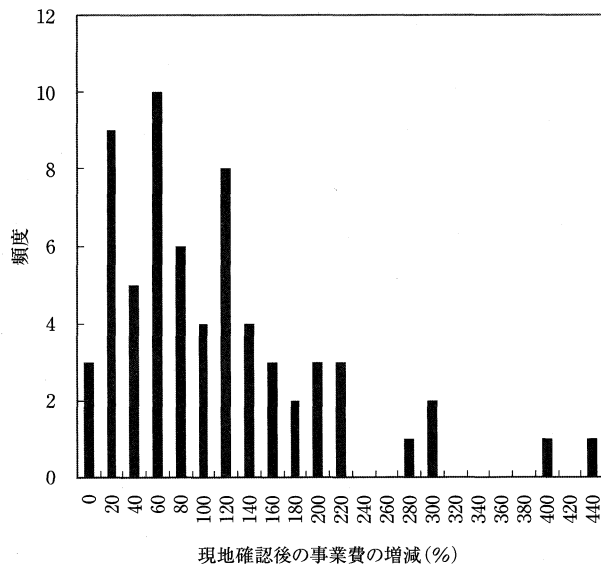


図-2 現地確認調査後の事業精査額の査定額に対する増減

モデル方式査定での水路の評価は過小であった。モデル集落に山腹水路や急勾配水路が無く、大きな被害を受けた水路は少ないが、モデル適用集落にはこれらが多く、モデル集落との差が影響した。特に、小千谷市にでは山腹水路の割合が多く、法面の大崩落等被害も大きく、復旧事業費が割高となった。

また、モデル方式査定の段階では、工種に「農地保全・頭首工」という項目が無く、現地確認調査後に新たに設けられている。これは、モデル集落にそもそもこれらの工種が無かったことに起因している。

3. 適用地区全体で見た適合性

モデル方式適用地域の査定額の合計 (9,445 百万円) と現地確認調査による総精査額 (7,255 百万円) の誤差は、マイナス 2 割強にとどまった。モデル査定額がやや上回ったが全体としては結果的に大きく逸脱することはなかった。

VI. モデル方式の意義と今後のあり方

1. モデル方式の意義

モデル方式によって、全査定を期限までに完了し、査

定額も全体としては事業費から大きく逸脱してない結果を得ることができた。緊急避難的な対策ではあったが、この二点は強調すべき大きな長所であると考えている。

中越大震災の査定は、平成 16 年 7 月 13 日に発生した水害の災害査定を引き継ぐ形で、第 13 次査定(12 月 6 日～10 日) から始まったが、モデル方式による査定は 1 月 5 日に開始された第 16 次査定から 1 月 21 日に採択された第 18 次査定にかけて行われた。戸屋・両新田の実地査定は、多くの県外の技術者の応援をもってしても 5 日間を費やしたが、モデル方式が適用された地区(60 集落)の査定は小千谷市農林課の職員のみで実質 2 週間で行うことができた。第 13 次査定から第 15 次査定までの期間を含めても査定にかかった全期間が約 1 カ月半であり、結果的に現地確認調査により判明したモデル適用地区の全査定件数が 1,426 件にも上ったことから分かる通り(表-4)、査定資料作成作業の簡素化を可能にしたモデル方式なしには、今回の査定は到底成し遂げ得るものではなかった。

2. モデル方式の精度の向上

今回のような大規模災害では、投入し得る人員に対し作業量が膨大であるため、すべての被災箇所にきめ細かい対応をすることは容易ではない。今後起こり得る大規模災害の査定資料作成作業でも同じ課題に直面することが予想される。モデル方式では集落ごとの地形、土地利用、農業用施設等のデータが不可欠である。全国の中山間地は災害への備えとしての集落ごとの農地や農業施設等の資源データは平時に整え、常に更新しておく必要がある。たとえば、防災マニュアルで点検する集落ごとのため池、地すべり地、幹線農道や水路のリストを作成し、これらのデータをもとに集落を類型化しておき、災害発生時には類型化されたグループの中からモデルとしての条件が適合する集落をモデル集落として選定する等である。各集落の農地面積に対する各農業施設数の割合を求めておき、モデル方式適用時にこれらを査定額に反映する等の対処も、技術的に集落ごとの査定額の精度を向上させる方法として考えられる。また、集落の物理的

表-4 工種別の査定と現地確認の結果比較

(単位:百万円)

	農地		農業用施設								合計		
	面積	件数	ため池		水路		道路		農地保全・頭首工		件数	金額	
			金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数			
査定	685.1 ha	720 件	6,122	205 件	670	313 件	720	346 件	1,934		1584 件	9,445	
現地確認	262.4 ha	400 件	2,718	207 件	604	403 件	1,626	412 件	2,297	4 件	10	1426 件	7,255
増減	422.8 ha	-320 件	-3,404	2 件	-66	90 件	906	66 件	363	4 件	10	-158 件	-2,190
現地確認 / 査定 (%)	38	56	44	101	90	129	226	119	119		90	77	

な特性のみでなく、集落を構成する農家の属性などの社会的要因を類型化し、これを考慮したモデル集落の設定を行うことで、農家の復旧の意向による査定額の増減を反映することができる。これは、モデル集落数ある程度確保することで対応が可能である。さらに、農地保全施設や頭首工等のすべての集落に存在するとは限らない工種に関しては、その工種単独で事業費を推定しモデル方式の査定に含める配慮も必要であろう。

### 3. 工事の迅速化への対応

中越大震災への対応で、モデル適用集落における工事発注が9月と遅れた。第一の原因は、モデル方式地区で工事発注するには現地の被災状況の確認調査によって把握する必要があるということである。個別の復旧対象については不可欠の作業であるが、豪雪地帯であるため、冬季の作業はできず、雪解けを待たねばならない。特に平成16年は山間部で19年振りの豪雪であったことも手伝い、現地確認調査を開始したのが雪消え後の平成17年5月中旬であり、被災箇所および数量を把握できたのが6月下旬と当初見込みから大きく遅れた。

しかし、工事着手は9月下旬であり、6月下旬の被災箇所の把握から3カ月間を要した。現場での複雑な工事発注手続きを避けるため、個別に被災箇所に対応するのではなく、全体の被災状況を明らかにした上で、地域ごとに工事発注したことが原因である。

部分的には、全体の確認調査前であっても、被災箇所の一部を標準断面とその延長から把握し、工事の概算発注をした事例はある。小千谷市では、幹線農道や水路の一部を整備すれば、その先の農地の作付けができる場合は、優先的に工事を行ったが、このような対処は全事業の1割強に達した。

被災農家にとって早期復旧は強い願望である。今後は地区単位ごとあるいは集落のエリアをいくつかに区分するなどの方法による小ブロックを設定し、確認作業が終了し次第工事着手する等の対応を行う工夫が必要と思われる。

## VII. おわりに

モデル方式の査定には、改善すべき課題が残るものの、地震直後の混乱の中で手法が発案され、限られた人員で査定資料作成作業を完了したという点で評価できる。

中越大震災への対応で一部非難の対象となったのが、モデル適用集落における工事発注の遅れであった。しかし、本方式の目的は被災規模が甚だしく実地査定に立ち入れない地域において、査定を円滑に実施し、制度上決

められた期限までに災害査定額を決定するものであり、その目的は達成している。雪解け前までの遅れは、むしろ現地に立ち入ることが困難な中、被災状況の詳細を確認できなかったという事実に起因するもので、モデル査定方式の採用のいかんによらず必然的に生起していたと考えられる。

現地確認調査から工事着手までの迅速化および精度の向上という改善点を工夫すれば、今後の大規模災害では、より大きな効果を発揮すると考える。

本研究は先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「新潟中越大震災地域における生産・生活再建のための計画手法開発」での調査研究成果の一部である。

## 参考文献

- 1) 農林水産省農村振興局防災課災害対策室：農地・農業用施設災害復旧事業の手引き(2005)
- 2) 新潟県農地部・新潟県農村振興技術連盟：新潟県中越大震災—農地・農業用施設の復旧復興へ向けて—(2006)  
[2006.12.15. 受稿]

### 吉川 夏樹



略歴  
1970年 東京都に生まれる  
2006年 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了  
東京大学21世紀COEプログラム研究拠点形成特任研究員を経て  
新潟大学災害復興科学センター特任助手  
現在に至る

### 玉井 英一



略歴  
1967年 新潟県に採用  
1998年 上越農地事務所勤務  
2001年 上越農政事務所勤務  
2003年 柏崎地域振興局勤務  
2005年 長岡地域振興局農林振興部農地災害復旧課長  
現在に至る

### 三沢 眞一



略歴  
1946年 新潟県に生まれる  
1969年 新潟大学農学部農業工学科卒業  
新潟大学農学部助手  
1986年 新潟大学農学部助教授  
2004年 新潟大学自然科学系教授  
現在に至る

### 有田 博之



略歴  
1947年 山口県に生まれる  
1975年 農林省入省  
農業土木試験場  
農業研究センター  
農業工学研究所を経て  
1999年 新潟大学農学部  
現在に至る