

平成19年（2007年）能登半島地震及び新潟県中越沖地震における農村工学研究所の対応と技術支援力の強化

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 公開日: 2025-06-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小林, 宏康 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24514/0002001316

平成 19 年（2007 年）能登半島地震及び新潟県中越沖地震における 農村工学研究所の対応と技術支援力の強化

小林宏康*

目 次			
緒 言.....	1	農地・農業用施設の地震対策.....	6
能登半島地震災害.....	1	1 農地・農業用施設のリスク管理.....	6
1 震災被害の概要.....	1	2 災害時における応急措置及び復旧対策の	
2 農工研の災害技術支援.....	2	技術支援.....	7
3 被災地の災害対応.....	4	3 農工研における地震関連研究の現状.....	8
新潟県中越沖地震災害.....	4	結 言.....	9
1 震災被害の概要.....	4	参考文献.....	10
2 農工研の災害技術支援.....	5	Summary.....	13

緒 言

平成 19 年 3 月 25 日 9 時 42 分頃に、能登半島西岸付近の深さ約 11km を震源とするマグニチュード 6.9 の地震が発生し、さらに、平成 19 年 7 月 16 日 10 時 13 分頃に、新潟県上中越沖（新潟の南西約 60km）の深さ約 17km を震源とするマグニチュード 6.8 の地震が発生した。気象庁は、この 2 つの地震を各々平成 19 年（2007 年）能登半島地震、平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震と命名した。これらの地震によって、建物、道路、港湾等の施設に加え、農地やため池等の数多くの農業用施設が被災した。

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構（以下、農研機構）は災害対策基本法第 2 条第 5 号に基づく指定公共機関であり、農研機構防災業務計画の第 1 章第 3 節は、農研機構では農村工学研究所（以下、農工研）が中心となって「防災に関する試験及び研究並びに調査を推進するとともに、関係機関が実施する災害対策の技術支援を行う」と規定している。本報では、能登半島地震災害及び新潟県中越沖地震災害に対する当所の技術支援の実績と方法を概説するとともに、農工研が実施している地震関連研究の実施状況を報告する。

なお、本報の取りまとめに当たり、農林水産省農村振興局防災課災害対策室、石川県農林水産部農業基盤課、

輪島市門前総合支所農林水産課の関係者に多大なるご協力を頂いた。記して感謝申し上げる。

能登半島地震災害

1 震災被害の概要

能登半島地震による被害は、石川県の公式（11 月 27 日）発表（石川県，2007）によると、人的被害は死者 1、重傷者 88、軽傷者 250、住家被害は全壊 684、半壊 1,731、一部損壊 26,911、非住家被害は 4,451 となっている。避難者は地震直後のピーク時（3 月 26 日 6：00 時点）には 2,624 人、避難所数は 47 ヶ所、道路の通行止めはピーク時の 3 月 25 日時点で 18 路線 24 ヶ所に及んだ。今回の地震は、石川県内の観測史上、過去最大の地震（内閣府，2007）であり被害が甚大であったことから、政府は局地激甚災害指定基準の改正を行い、七尾市、輪島市、珠洲市、志賀町、穴水町、能登町の 3 市 3 町を異例の速さで局地激甚災害に指定（4 月 20 日に閣議決定，4 月 25 日に公布施行）した（Fig.1 参照）。

農地及び農業用施設等の被害は、石川県の発表によると Table 1 の通りであり、震源に近い輪島市、志賀町、穴水町、七尾市を中心に能登半島全域に及んだ。ここで、Table 1 に示す被害のうち、農地（被害）とは一筆単位の農地における畦畔崩壊などの被害で土羽・法止め工の畦畔復旧工事等が必要な農地、農地保全とは上下に二筆以上にわたる農地の崩壊により畦畔復旧工事等では安定が期せられない被害で地表水排除工、地下水排除工、抑止工等の復旧工事が必要な農地、また、地すべり

*企画管理部 防災研究調整役

平成 19 年 12 月 28 日受理

キーワード：災害対策基本法，指定公共機関



Fig.1 能登半島の市町位置図
City boundaries on Noto Peninsula

とは地すべり防止区域内の地すべり防止施設被害，と農林水産省農村振興局防災課では定義している。

2 農工研の災害技術支援

a 職員派遣の実績

- (1) 第1次派遣【ため池，ダム】(3月29日～30日)
：谷防災研究調整役 (H19 4.1 付で施設資源部長)，毛利土質研究室長
- (2) 第2次派遣【農地地すべり】(4月5日～6日)
：広域防災研究チーム中里主任研究員・井上研究員
- (3) 第3次派遣【ため池】(4月13日)
：谷施設資源部長
- (4) 第3次派遣関連フォローアップ調査【ため池】
(4月24日～25日)
：谷施設資源部長
- (5) 第4次派遣【ため池・海岸施設班】(4月16日～19日)

- ：土質研究室毛利室長・堀主任研究員・有吉研究員・山崎特別研究員，構造研究室林田研究員
- (6) 第4次派遣【農地地すべり・農地崩壊班】(4月17日～19日)
：水田汎用化システム研究チーム藤森チーム長・若杉研究員，広域防災研究チーム中里主任研究員・井上研究員，海野特別研究員
- (7) 第4次派遣関連フォローアップ調査【農地地すべり班】(5月16日～18日)
：広域防災研究チーム中里主任研究員・井上研究員，海野特別研究員
- (8) 第4次派遣関連フォローアップ調査【農地災害班】(5月16日～19日)
：水田汎用化システム研究チーム小倉首席研究員・若杉研究員
- (9) 第5次派遣【水路等コンクリート構造物班】(8月6日～8日)
：構造研究室増川室長・林田研究員，土質研究室有吉研究員

b 職員派遣の経緯

3月25日(日)9:50に，農林水産省農村振興局防災課災害対策室から防災研究調整役に連絡待機要請が入る。農業用施設の被災調査に関わる技術支援に備えて関係職員に派遣準備を指示。
3月27日(火)22:50に，農林水産省農村振興局防災課災害対策室から農業用ダムやため池等の被災状況を診断するよう職員派遣要請が入る。直ちに，ため池構造解析等を専門とする谷防災研究調整役と毛利土質研究室長の派遣を決定。
3月29日(木)に職員2名(谷，毛利)を石川県に派遣し，3月30日(金)に北陸農政局防災課職員及び資源課地質官とともに，ため池3箇所，農業用フィルダム1箇所，海岸施設1箇所，地すべり1箇所の危険度診断を行い，応急措置，復旧対策等を助言【第1次派遣】。

Table 1 能登半島地震による農業用施設等の被害概要
Summary of damage to agricultural facilities during the Noto Hanto Earthquake in 2007

石川県	農地(ヶ所)(ha)	ため池	頭首工	水路	揚水機	農地保全	集落排水	農村公園	地すべり	海岸施設	道路	橋梁	
輪島市	149	21.66	50	3	91	8	0	3	0	2	0	91	6
珠洲市	3	0.2	9	1	2	1	0	1	0	0	0	3	1
穴水町	10	1.4	10	0	21	0	1	0	0	2	0	3	1
能登町	5	0.19	3	1	5	0	0	2	0	0	0	11	0
七尾市	14	1.5	14	1	13	3	0	4	1	0	15	23	2
中能登町	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
羽咋市	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	5	0
志賀町	17	1.75	4	3	26	5	0	9	0	0	6	13	1
内灘町	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(ヶ所計)	198	-	90	10	165	25	1	19	1	4	21	149	11
(被害額)	450	-	1093	100	492	201	50	1258	3	360	681	683	190

(注) 出典：石川県被害報告(平成19年5月18日現在集計)。被害額の単位は百万円

4月4日（水）16:45に、農林水産省農村振興局防災課災害対策室から農地地すべりの2次災害防止を支援するよう職員派遣要請が入る。直ちに、地形及び地質特性を踏まえた地下水流動や地すべり観測を専門とする広域防災研究チーム中里主任研究員、井上研究員の派遣を決定。

4月5日（木）に職員2名（中里、井上）を輪島市に派遣し、北陸農政局防災課職員及び資源課地質官とともに、稲船地区他1地区における地すべり現場の安定性を診断し観測態勢等を助言。4月6日（金）には、輪島市の小山、二又、馬渡、金蔵の各地区における地すべり現場の安定性を診断し観測態勢等を助言。【第2次派遣】

4月11日（水）12:45に、農林水産省農村振興局防災課災害対策室から能登北部及び中部地域で発生した農地地すべり、ため池堤体亀裂、液状化による海岸施設の変状に関わる復旧工法を総合的に助言するよう職員派遣要請が入る。被災現場を効率的に調査するため、1班5名で2班編成として派遣することを決定。

4月12日（木）13:25に、農林水産省農村振興局防災課災害対策室から志賀町にあるため池の被災状況を至急診断するよう職員派遣要請が入る。直ちに、ため池構造解析等を専門とする谷施設資源部長の派遣を決定。

4月13日（金）に職員1名（谷）を志賀町に派遣し、ため池堤体の底樋からの漏水状況、堤体斜面の変位状況等を点検して危険度判定を行い、当面

の維持管理方法を助言。【第3次派遣】

4月16日（月）に、ため池・海岸施設班（毛利、堀、有吉、林田、山崎）を能登中部地域に派遣し、4月19日までに農村振興局、北陸農政局及び石川県の職員と海岸施設3地区6施設、志賀町及び七尾市で被災したため池を調査し復旧工法等を助言。翌4月17日（火）には、農地地すべり・農地崩壊班（藤森、中里、若杉、井上、海野）を能登北部地域に派遣し、4月19日までに北陸農政局および石川県の職員と穴水町丸山地区及び大桂地区、輪島市小山地区、二又地区、稲舟地区及び白米地区を調査し地すべり現場の安定性を診断。

【第4次派遣】

4月24日（火）に、第3次派遣で調査した被災ため池の維持管理をフォローアップするため、谷施設資源部長を志賀町に派遣。

5月16日（水）に、第4次派遣で調査した地区の具体的な復旧工法を検討するため、試料採取及び詳細測定を目的とするフォローアップ調査を行うこととし、農地地すべり班（中里、井上、海野）と農地崩壊班（小倉、若杉）を輪島市及び穴水町に派遣。

8月6日（月）に、水路等のコンクリート構造物の被災調査を行うため、増川構造研究室長、林田構造研究室研究員、有吉土質研究室研究員を能登中部地域に派遣。8月8日までに石川県の職員と羽咋市、志賀町、七尾市の水路倒壊等を調査し、被災要因に関わる情報を収集した。【第5次派遣】

C 技術支援を行った施設位置図

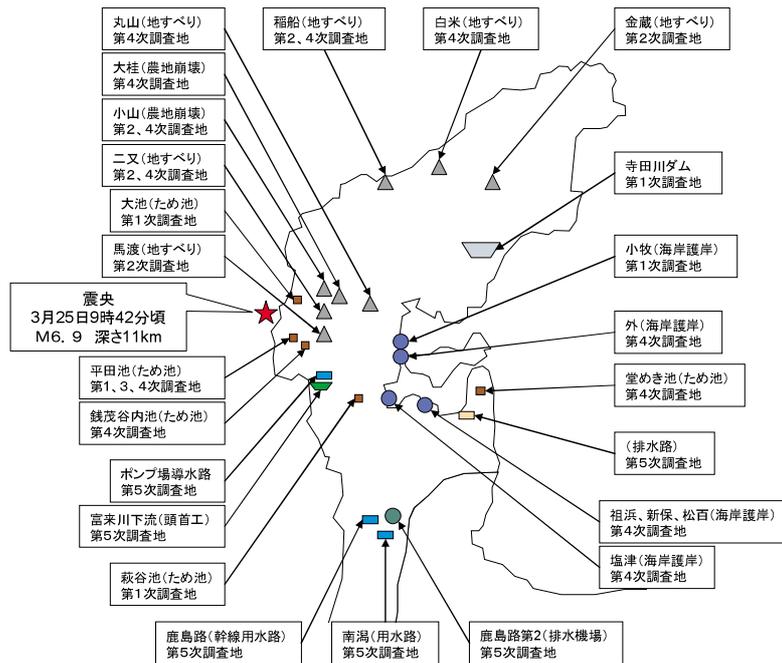


Fig.2 能登半島地震災害に関わる調査地位置図

Locations investigated by NIRE after the 2007 Noto Hanto Earthquake disaster

2 農工研の災害技術支援

a 職員派遣の実績

(1) 第 1 次派遣（7 月 22 日～25 日）【ため池，ダム，集落排水施設等】

：土質研究室毛利室長・有吉研究員
：構造研究室増川室長・田頭主任研究員

(2) 第 2 次派遣（8 月 6 日～7 日）【ため池】

：土質研究室毛利室長・堀主任研究員・山崎特別研究員

(3) 第 3 次派遣（10 月 4 日～5 日）【農業用排水路】

：水利施設機能研究室森室長・森主任研究員・渡嘉敷主任研究員・中矢主任研究員

b 職員派遣の経緯

7 月 16 日（月）10:25 に，農林水産省農村振興局防災課災害対策室から防災研究調整役に連絡待機要請が入る。農業用施設の被災調査に関する技術支援に備えて関係職員に派遣準備を指示。

7 月 19 日（木）16:05 に，農林水産省農村振興局防災課災害対策室から，農業用ダムやため池等の被災診断について新潟県から技術支援の要請があったとして，当所に職員派遣の依頼が入る。直ちに，ため池構造解析等を専門とする土質研究室毛利土質研室長・有吉研究員，構造研究室増川室長・田頭主任研究員の派遣を決定。翌日 20 日に行程計画を調整。

7 月 22 日（日）に，職員 4 名を 2 班体制（毛利・有吉，増川・田頭）で新潟県に第 1 次派遣（7 月 25 日まで）。

8 月 1 日（水）15:00 に，能登半島地震で被災し

た石川県志賀町のため池が新潟県中越沖地震で被害が拡大したとして，応急措置及び復旧に向けて技術支援の要請が入る。直ちに，ため池構造解析等を専門とする土質研究室毛利室長，堀主研，山崎共同研究員の被災地派遣を決定。

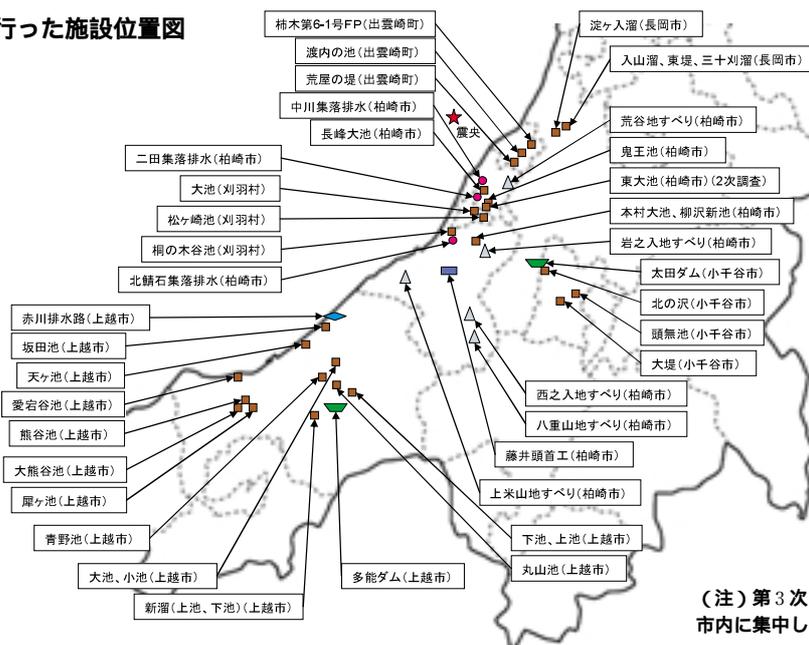
8 月 6 日（月）に，職員 3 名（毛利，堀，山崎）を石川県に第 2 次派遣。

8 月 7 日（火）に，中能登農林総合事務所の案内で志賀町のため池を調査し，応急措置と経過措置の助言と，復旧工法について打ち合わせ。同日 12:00 に，新潟県から被災ため池の安全性緊急点検を行いたいとして，北陸農政局経由で技術支援要請が入る。毛利室長と堀主研に，石川県での調査終了後，新潟県柏崎市（旧西山町）に移動を指示。新潟県では北陸農政局防災課災害査定官，資源課地質官，新潟県柏崎地域振興局部長らに同行し，被災ため池の漏水状況を調査し復旧対策を助言し帰任。

農林水産省農村振興局防災課災害対策室を通じて，水路被害に関わる災害査定が 9 月末で終了したとの連絡が入ったことから，新潟県等と被災調査日程の調整に入る。

10 月 4 日（木）に，水路被害調査と復旧対策を助言するため，施設資源部水利施設機能研究室の森室長，森主研，渡嘉敷主研，中矢主研の 4 名を第 3 次派遣。また，水路被害が営農被害に及ぼす影響を評価するため，新潟県上越市に研究拠点を置く（独）農研機構中央農業総合研究センター北陸研究センター北陸水田輪作研究チームの吉田主研が 4 日の調査に同行。

C 技術支援を行った施設位置図



（注）第 3 次（水路被害）調査地点は柏崎市内に集中しているため記入除外

Fig.4 新潟県中越沖地震災害に関わる調査地位置図

Locations investigated by NIRE after the 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake disaster

農地・農業用施設の地震対策

1 農地・農業用施設のリスク管理

地震や台風などの自然災害は、大被害、低頻度、不確実性という特徴から低頻度型巨大災害あるいは低頻度メガリスク型災害と呼ばれるが、農林水産省農村振興局防災課が取りまとめた最近12年間の被害件数 (Fig.5) 及び被害額 (Fig.6) から明らかに、我が国ではこれらの自然災害によって農地・農業用施設が高頻度で被害を受けている。また、内閣府 (2003) の発表によると、1994年～2002年におけるマグニチュード6.0以上の地震回数は世界で780回発生しており、我が国の発生数160回は20.5%を占め、世界有数の地震国であることを示している。同様に、1972年～2001年における世界全体の災害被害額は9,597億ドルで、この内我が国の被害額は1,489億ドルと全被害額の16.0%を占める程の世界有数の被災国である。このような我が国の自然及び社会環境を踏まえ、災害リスクを特定し、リスク評価を行い、防災・減災施策とこれを技術的に裏打ちする研究開発が車の両輪となって適切なハード及びソフト対策を整備していく必要がある。

このような中で農林水産省農村振興局防災課では、平成16年度の台風・地震災害で4,573ヶ所 (被害額は255億円) のため池が被災した状況を踏まえ、受益面積2ha

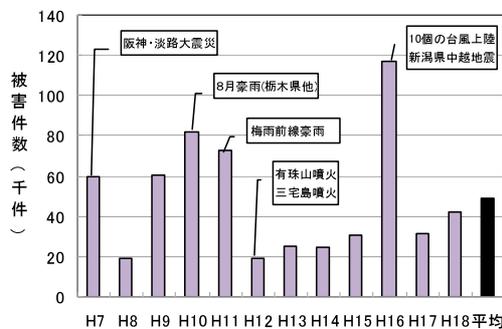


Fig.5 日本における農地・農業用施設の自然災害被害件数の推移
Number of instances of damage to farmland and agricultural facilities for natural disaster events in Japan since 1995

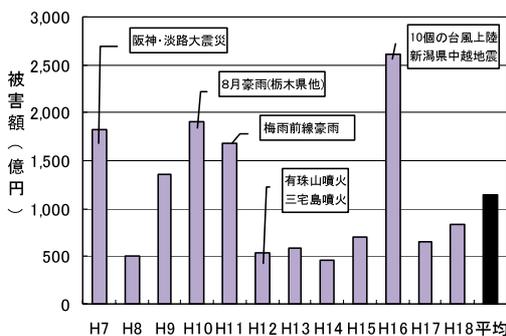


Fig.6 日本における農地・農業用施設の自然災害被害額の推移
Cost of damage to farmland and agricultural facilities for natural disaster events in Japan since 1995

以上のため池約6万ヶ所を対象に、ため池の堤体老朽度、洪水吐規模、緊急放流施設などの構造的危険度や災害発生が下流域に及ぼす影響度等を指標にして平成17年4月～6月に全国一斉の緊急点検を行い、数値化によるリスク評価を試みた。その結果、点検数約51,200ヶ所のうち、早急な対応が必要と判断されたため池が約2,200ヶ所、何らかの対応が望ましいと判断されたため池が約5,500ヶ所存在することが明らかになった (農林水産省, 2005)。各都道府県では、この結果を一つの目安として重点的に改修・補修すべきため池を抽出し効率的な整備計画を策定することとしている。

能登半島地震によって多数のため池が被災した石川県では、農林水産省農村振興局防災課 (2006) が採用した指標に県独自の解釈を加味して判定基準を設定し、県内のため池のリスク評価を行っている。具体的には、ため池の堤体材料、堤体状況、堤体老朽度、洪水吐、取水施設、管理状況から危険度をAA, A, B, Cの4段階で判定するとともに、ため池の水掛かり面積と用水依存率からため池依存度を大, 中, 小の3段階で判定する。また、ため池堤体直下の状況 (人家, 公共施設, 国道等), 想定被害区域から影響度をaa, a, b, cの4段階で判定し、これらを数値化し3段階 (A: 早急に整備が必要, B: 計画的に整備, C: 現状維持) で総合判定を行う。この方法を整理すると、Fig.7 (A: 赤色領域, B: 黄色領域, C: 青色領域) のように表される。石川県では、総合判定でAないしBに区分されたため池の改修を優先させる事業実施方式を採用している。

危険度	依存度	下流への影響			
		小	b	a	aa
AA	大				
	中				
	小				
A	大				
	中				
	小				
B	大				
	中				
	小				
C	大				
	中				
	小				

(補足) 総合判定領域の区分は、A (赤色): 早急に整備が必要, B (黄色): 計画的に整備, C (青色): 現状維持

Fig.7 ため池危険度の総合判定早見表

Judgment criteria for early determination of dangerous water levels in irrigation ponds

以上のような農林水産省農村振興局防災課及び石川県が採用した農業用ため池緊急点検の判定基準方式をリスク管理の観点から捉えたと Fig.8 のようになる (日本技術士会, 2005)。Fig.7 において総合判定 A, B と判定されたため池は潜在的な危険性を内在していることから、こ

これらのため池はFig.8ではリスクを低減すべき領域（リスク低減領域）に付置される。下向きの破線で示す発生防止によるリスク低減対策とは、ため池堤体の補強や洪水吐増強等のハード整備を意味する。一方、横向きの破線で示す影響緩和及び分散によるリスク低減対策とは、ため池ハザードマップに基づく住民の避難誘導やため池を群として管理してため池の洪水貯留量を分散する等のソフト対策を意味する。むろん危険度及び想定される被害規模は二点破線で示す方向に向けて最小化に努めることが望ましい。しかし、ため池周辺の社会環境や地方自治体の財政力を考慮すると、ため池の防災・減災対策は、個々のため池の実態を踏まえてハード整備とソフト整備の適当な組み合わせを検討することが現実的なリスク管理であり、妥当なリスク保有と考えられる。

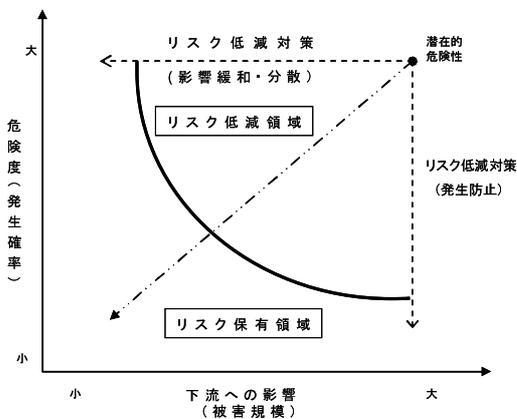


Fig.8 災害のリスク管理
Disaster risk management

2 災害時における応急措置及び復旧対策の技術支援
災害対策基本法は、都道府県及び市区町村に地域防災計画を作成するよう定めている。地域防災計画は、対象となる地震、風水害等の災害別に編集されており、各編は基本的に総則、災害予防計画、災害応急対策計画、災害復旧・復興計画で構成されている。地域防災計画の目的は、住民の生命、身体及び財産を災害から保護することであり、特に、倒壊家屋や火災現場から住民を救出・誘導することが最優先される。各県の地域防災計画には農地・農業用施設等の応急対策として施設の緊急点検、被害状況の把握、二次災害の防止等が明記されており、震災後の初動対応は市町村及び施設管理者に全面的に依存している。ただし、大震災時には被災地において人命救助等が優先されるだけでなく、市町村職員及び施設管理者も被災者となるため、農地・農業用施設災害の初動対応が遅れる可能性が高い。また、大震災時には、市町村では被災現場の測量や査定設計書作成の応援を要請し他県等からの技術派遣職員を受け入れることが予想され、市町村職員はその対応に追われる（新潟県，2006）、（有田ら，2007）。このような被災地における混乱の中で、農工研はどのタイミングで技術支援を行うことが最

善なのかが問われる。災害応急対策の技術支援を行うためには、被災現場の位置が特定され、被災施設の構造諸元や補修履歴等の資料が準備され、被災現場を効率的に巡回できる案内と移動手段が手配される必要がある。そのため農工研では、能登半島地震及び新潟県中越沖地震の発生直後から農林水産省農村振興局防災課災害対策室及び北陸農政局を通じて石川県と新潟県と頻りに交信し、被災地において農工研の防災担当職員の受け入れ態勢が整うのを待って派遣することとした。

Fig.9は、地震の強い揺れで堤体に大きな亀裂等が発生し、ため池の安全性が極度に低下した場合のため池の機能と災害復旧の手続きを経過時間で表したものである。農工研が行う災害対策の技術支援とは、主としてt3の二次診断における応急措置の助言と、t6の復旧工法の検討における専門的な助言を指すが、能登半島地震で被災した志賀町のため池復旧に当たり、農工研が開発したため池の耐震工法（IV 3で後述）が被災ため池の一部復旧区間に採用されたことから、志賀町の要請に応じて、本工法に関わるt10～t13の技術支援を実施することにした。

t1及びt2における初動対応と初動対策が適切な応急措置や復旧工法の検討に繋がるのはいうまでもない。例えば、フィルダムやため池の亀裂発生や基礎地盤の液状化等の状況は、時間の経過とともに変化する。従って、施設管理者等が被災直後に、亀裂深度を確定する石灰水やメチレンブルー溶液の注入、新たな漏水が確認された場合には漏水箇所を特定する杭打ち、降雨によって被害が拡大しないようビニールシートによる亀裂発生場所の被覆、堤体が崩壊しないよう貯水池の水位低下、被害状況を記録する写真撮影等を実施することが重要である。ただし、前述したように、大震災の場合には施設管理者が被災者となる可能性が高く、機動的な対応が困難な状況が想定される。地域防災計画の震災対策編農地・農業用施設等の応急対策には震度4ないし5以上の地震発生を想定して初動対応が記載されているが、谷（2005）

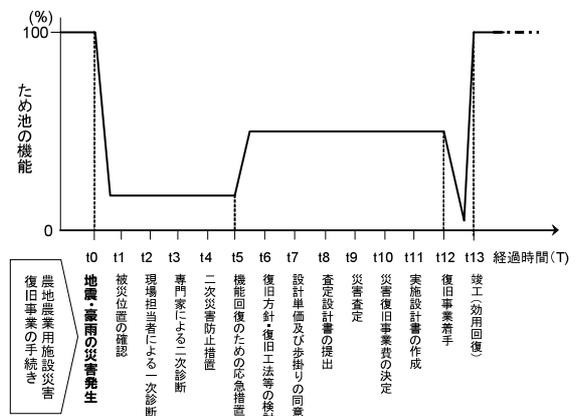


Fig.9 災害復旧事業によるため池機能の回復
Restoration of functionality of irrigation ponds by disaster recovery projects

によれば、ため池の被災率は震度6弱から飛躍的に増大することから、この点を考慮して国、都道府県、市町村等との連携・協力関係を構築しておく必要がある。

一次診断(t2)では被災したため池の危険度と応急措置を決めかねる場合には、農工研の防災研究職員のような専門家による二次診断(t3)を早期に手配し、t0～t5の期間を短縮し、ため池の灌漑用水供給能力の暫定回復に努めるとともに、災害査定(t9)を終えて早期に復旧事業を完了(t13)し、営農に及ぼす影響を極力排除することが重要である。

能登半島地震及び新潟県中越沖地震の発生に際して、当所が実施した災害対策の技術支援及び情報発信は以下の手順で実施された。

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構災害対策マニュアル(18農工第073001号、平成18年11月1日)に基づき災害支援態勢を整えた。

では、災害対策マニュアルの6に規定されている災害対策本部を設置されていない場合の支援態勢と緊急時の措置を採用し、防災研究調整役が農林水産省農村振興局防災課災害対策室との連絡の窓口となり、現地災害情報の収集と技術支援要請に対応した。

職員の派遣要請については、要請内容に応じて企画管理部長、関係する研究部長及び防災研究調整役が協議して所内防災担当職員から選抜し、関係機関と調整して派遣の行程計画を決定した。なお、職員の派遣は、技術支援要請内容の専門性を考慮して、該当する室長及び研究チーム長を団長とし、現場の作業効率、移動中の安全性及び若手防災担当職員に経験を積ませることを勘案し、一班を2名ないし3名で構成した。

技術支援要請への対応方針については、防災研究調整役から所内関係者、農村振興局設計課設計審査班、農林水産技術会議事務局総務課調整室、農研機構本部総合企画調整部に逐次報告した。

派遣中の職員には当日の対応状況を、防災研究調整役に電子メールか電話で報告するよう指示し、業務の進捗状況や現場における問題の発生等を把握するとともに、関係機関との連携状況を確認した。

派遣チームにはポケットナビゲーターを貸与・携行させ、被災現場の正確な位置と進入ルートを記録し、フォローアップ調査の必要が生じた場合には独自に被災地を移動できるようにした。

震災被害の詳細把握や防災研究データ取得・蓄積等のため、被災現場で土質試験や試料採取に係る調査経費を運営費交付金(防災対策費)から充当する方式を今回の技術支援から適用した。なお、このような独自調査は、関係機関との合同調査に支障が及ばないよう日程及び時間調整を図った。

震災後の被災集落では不審な侵入者に警戒感を抱くことを懸念し、地元関係者の同行無く当所職員が被災現場に入る場合には、関係する県の出先機関と市町村

に事前の了解を得ることを必須条件とした。

技術支援情報として、災害情報発信の概要、職員派遣等に関わる経緯、現地調査報告書(速報)、調査位置図、をホームページに掲載し逐次更新(能登半島地震:7回、新潟県中越沖地震:6回)するとともに、農林水産省の災害対応公式へのリンクサイトを設けた。

新潟県中越沖地震による農業・農業用施設災害に関する新聞記事を収集し、日付、新聞社名、記事タイトル14題を掲載し、著作物使用申請の承諾が得られた新聞記事9題は電子化して掲載した。

農工研が行った災害技術支援活動を広報するため、農工研ニュース(2007a, 2007b, 2007c)、農林水産省農村振興局のメールマガジン(農工研, 2007d)、団体の機関誌(小林, 2007)に投稿した。

3 農工研における地震関連研究の現状

農工研では、Appendix 1に示したように、大きな地震災害発生の際に防災担当職員を被災地に派遣して農地・農業用施設等の被災調査を行い、応急措置と復旧対策に必要な技術支援を行うとともに、災害現場や実験・解析で得られた知見の集積(谷ら, 1998)、(堀, 2005)を行いながら、応急措置の判断に必要な災害メカニズムの解明や効果的な復旧対策に資する技術の開発に努めてきた。

農研機構は、平成18年度～平成22年度までの第2期中期目標期間において達成すべき研究目標を農林水産大臣から与えられている。研究目標の一つに、農業用施設等の災害予防及び減災技術の開発を行うことが掲げられ、特に、ため池等の豪雨・地震からの耐久性を向上させる設計・工法技術及び農地・農業用施設等の減災技術・災害予測システムの開発が重点課題とされた。このような研究領域は、農工研がこれまで蓄積してきた研究成果を総合化・高度化していかなければ研究成果を産出することができない。そのため、農工研では、農林水産省の競争的研究資金である先端技術を活用した農林水産研究高度化事業に「ため池等の低コスト改修・高度防災情報による防災対策技術の開発(17年度～平成21年度)」を課題応募し外部研究資金を獲得するとともに、運営費交付金によるプロジェクト研究「高地震力等のリスクを考慮した農業水利施設の機能高度化技術の開発(平成19年度～平成21年度)」を開始して、地震関連研究に研究資源(人と予算)を重点的に投入して研究成果の早期産出を促している。このような研究課題の有機的な実施により、災害メカニズムの解明等の基礎研究と、施設の安全性評価手法、ライフサイクルコストを考慮した地震対策技術の開発、防災情報システムの開発等の応用研究を推進することとしており、応用研究の成果の一つとなるため池(谷, 2005)及び農地地すべり(中里ら, 2007)のハザードマップ作成技術は実用化レベルに達している。

農工研がこれまで産出してきた地震関連研究の成果

は、各地の行政現場や災害現場で活用されている。例えば、ジオテキスタイルで包み込んだ碎石を管路の乗載荷重として地表から浅い位置にパイプラインを連続敷設する工法（パイプライン浅埋設工法（毛利ら，2000））の開発は、強い地震動で基礎地盤が液状化して灌漑用の埋設管が浮上・破損する災害を低コストで防止できる。平成9年度に東海農政局の国営新矢作川地区で採用されてから平成18年度までに各地の国営事業で26件、約7.4kmが施工されている。底泥土を有効利用したため池の新改修工法（ため池底泥の砕・転圧盛土工法（谷ら，2004））は、従来は捨土していた貯水池の堆積泥をため池堤体の盛土材として再処理利用する技術であり、老朽ため池の耐震性能の回復と増強・コスト縮減・環境保全に貢献できる。平成13年度に三重県寺家池で採用されてから平成18年度までに6件、約62,000m³の施工実績がある。ため池リアルタイム防災データベース（谷，2006）は、地震や豪雨に対するため池の危険度を推定し災害見回りの合理化を実現するために開発され、7地方農政局と全国45道府県に配布されており、11府県等には警戒情報を配信するシステムが導入されている。空中電磁法による地すべり調査法（中里ら，2006）は、ヘリコプターからつり下げた電磁場送受信機によって地盤の比抵抗値を計測し、この値から地盤の間隙率や水飽和度等を推定して、農地地すべり災害の危険度を効率的に把握する技術であり、平成16年度新潟県中越地震災害調査に採用された。また、高機能の土嚢をため池堤体表面に積載することで耐震性が向上し一時的な洪水越流を許容できる新しい工法（越流許容型ため池工法（松島ら，2006））が、能登半島地震で被災した志賀町のため池の一部復旧区間に採用された。これらの研究開発は、行政現場等に必要な技術を効率的に産出し実用化していくため、農工研が外部の大学や民間の研究機関と連携し双方の独自技術を活かしながら、当所の運営費交付金の研究予算に加え、国や民間の外部研究資金が投入され実施されている。

他方、平成7年阪神・淡路大震災や平成16年新潟県中越地震の発生当時の対応を反省し、大震災直後における国と県、県と市町村間の情報伝達と情報共有の仕方を研究する必要性が指摘されている（関，2007）。このような災害時における情報共有の方法として、平成16年の新潟県中越地震後に、大学、民間企業、NPO、国土交通省等の諸機関がボランティア協力により復旧・復興GIS（地理情報システム）プロジェクトを立ち上げた（財団法人河川情報センター，2007）。新潟県中越沖地震では、主要道路や港湾に関わる被災状況や支援等の情報が集積され公開されたが、中山間地域の農村に点在する農地・農業用施設の被害情報は含まれていない。

農地・農業用施設の維持管理は農家、土地改良区及び市町村等が施設管理者となっており、施設管理者が被災者となった場合には被害状況の報告はたちまち寸断される。特に、中山間地域では過疎化・高齢化等による影響

が大きく集落機能の低下は深刻であり、維持管理が放棄されるため池が増加する等の状況が震災被害の状況把握の困難さに拍車をかけている。能登半島地震災害を契機として局地激甚災害指定基準の改正が行われ早期指定が可能となったが、能登半島地震と新潟県中越沖地震では、被災した市町村が避難所の設置やライフラインの復旧等の初動対応で多忙な中、石川県と新潟県は農地・農業用施設等の被災状況と被害額を災害発生直後から2週間で把握することとされた。今後、本制度を効率的に適用していくため、農林水産省農村振興局防災課では、地方自治体が防災後における初動対応の最中でも被害を迅速に把握できるように、被災位置情報の早期特定と箇所別の被害額等の情報を早期に収集するシステムの開発を検討している（島，2008）。また、震災発生時において災害対応の最前線に立つ市町村職員の実務を支援する目的で農村災害復旧専門技術者制度（農林水産省農村振興局，2007）を立ち上げて、この制度の活用を都道府県に働きかけている。

震災発生直後において要求される災害情報システムの機能及び構成は、モバイルGIS、操作性が良く動作が簡単なインターフェイス、分散複数サーバ、経済性、セキュリティである。農工研農村環境部景域研究室では、ノート型PCにUSBメモリを差し込むだけで独自に開発したGISアプリケーションを起動させ、携帯電話等により被災現場情報の収集、伝達、整理を容易に実現し、一般プロバイダのサーバを利用することで専用のサーバを管理する経費と、地震によってシステムダウンするリスクを小さくするとともに、指紋認証式USBを使用することでデータの安全性を保証するシステムを民間企業と共同で開発中である。このようなシステムは、災害時にのみ稼働する特別なシステムとするのではなく、平時においては農地基盤情報等の情報管理業務に利用することをシステムの基本設計方針とすることが重要であり、地震発生後には平時モードから災害モードに切り替えられるような機能を装備することで、平時及び災害時における情報管理の連続性が担保され、利用効率の高いシステムになると考えている。

以上のような地震関連研究のシーズやニーズは、主に地震災害現場経験から得られている。このような研究シーズやニーズに基づいて産出された研究成果は、民間技術との交流等を通じて実用化され、公共事業等を通じて地震災害復旧や地震災害予防を目的とする事業現場に採用されて普及していく。このような研究サイクルを拡張していくことが、地震災害時における農工研の技術支援力を強化していくことに繋がると考えている。

結 言

農村地域では、都市地域に見られるような市街地構造が形成されていないことから、都市地域の震災に見られ

るような火災の同時多発, 建物崩壊等による道路不通等は問題とはならないが, 小集落が点在しているために, 主要道路の寸断による物理的な孤立や通信施設の不通による情報の(精神的な)孤立などの問題が顕在化する。このような事態の発生は想像に難くないが, 農村地域の合併市町村は, 経済合理主義の下で農業・農村担当職員を削減し, 地方自治体が本来業務として確保すべき農業用施設の施設管理者や農家との間の情報収集・発信機能を自ら低下させている。また, 中山間地域の集落に見られるコミュニティー機能の低下傾向が農業用施設の維持管理放棄という事態の拡大を助長しており, 農村が抱える問題は深刻化している。農村型地震災害の予防及び応急・復旧対策は, このような農村を取り巻く社会環境の動向を踏まえ, 都市型地震災害とは違う観点から整備していく必要がある。

農工研は災害対策基本法に基づく指定公共機関として, 今後とも行政部局との緊密な連携強化の下で災害現場における技術支援の要請に機動的かつ的確に対応できるよう技術力の向上と人材の育成に努めるとともに, 地震関連研究の推進に当たっては, 工学と人文・社会科学, 環境科学の協働体制を重視して震災に効果のあるハード対策とソフト対策の開発に努め, 地震対策に関わる新たな施策の導入や農村の地域防災力向上に貢献することが機関使命と認識している。

参考文献

- 1) 有田博之他(2007): 新潟中越震災地域における生産・生活再建のための計画手法開発(農林水産省先端技術を活用した農林水産研究高度化事業報告書 課題番号 1739), 新潟大学農学部, p.7-17
- 2) 堀 俊和(2005): 農業用ため池の豪雨災害に関する研究, 農業工学研究所所報 No.44, p.139-247
- 3) 石川県(2007): 平成19年(2007)能登半島地震に関する被害状況, http://www.bousai.pref.ishikawa.jp/press/20071001_01_press.htm
- 4) 石川県環境安全部(1998): 石川県地震被害想定調査報告書(概要版), 石川県, p.1-77
- 5) 小林宏康(2007): 能登半島地震災害に対する技術支援(速報), 農村振興 No.689, p.32
- 6) 松島健一・毛利栄征・Aqil Umair・Goran Aragglovski(2006): 土嚢を用いたため池堤体の振動実験, 第41回地盤工学研究発表会要旨集, p.685-686
- 7) 毛利栄征・藤田信夫・笠原和正・水上 徹(2000): 浅埋設パイプラインの土中挙動, 農業土木学会論文集 No.207, p.39-48
- 8) 内閣府(2003): 世界に比較する日本の災害, http://www.bousai.go.jp/data/img_2003_06_19/fig1-1-1.gif
- 9) 内閣府(2007): 能登半島地震における石川県の対応, p.12, 広報ぼうさい No.39, 東京
- 10) 中里裕臣・井上敬資・中西憲雄(2006): 空中電磁探査法による広域斜面災害調査, 農業工学研究所技報 No.205, p.95-101
- 11) 中里裕臣・井上敬資・海野寿康(2007): GISを利用した農地地すべり予測システムの開発, 水土の知, Vol.75 No.11, p.979-982
- 12) 日本技術士会(2005): 減災と技術, p.88(図11.5.3を援用), 社団法人日本技術士会, 東京
- 13) 新潟県(2006): 中越大震災(前編)~雪が降る前に~, p.38, p.196, (株)ぎょうせい, 東京
- 14) 新潟県(2007a): 平成19年7月16日に発生した新潟県中越沖地震による被害状況について(第198報) http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Simple/higai1911151500,0.pdf
- 15) 新潟県(2007b): 避難所開設状況, <http://bosai.pref.niigata.jp/bosaiportal/0716jishin/hinan/>
- 16) 農林水産省(2005): 農業用ため池緊急点検の結果及び農業用ため池緊急整備・災害管理対策計画の策定状況について, H17.12.20 プレスリリース
- 17) 農林水産省農村振興局(2007): 農村災害復旧専門技術者について, <http://www.maff.go.jp/nouson/bousai/expert.pdf>
- 18) 農林水産省農村振興局防災課(2006): ため池緊急点検・緊急整備計画報告書, p.67-68
- 19) 農工研(2007a): 技術支援・災害派遣, 農工研ニュース No.49号, p.3
- 20) 農工研(2007b): 技術支援・災害派遣, 農工研ニュース No.51号, p.3
- 21) 農工研(2008c): 技術支援・災害派遣, 農工研ニュース No.53号, p.10
- 22) 農工研(2007d): 農村工学研究所が能登半島地震の被災施設へ技術支援, 農村振興局 広報・農業農村の整備, p.4
- 23) 関 広一(2007): 中越大震災自治体の叫び, p.19-24, (株)ぎょうせい, 東京
- 24) 島 尚士(2008): 災害分野でのGIS活用方策, 農村振興 No.698, p.8-9
- 25) 谷 茂・堀 俊和(1998): 日本におけるため池を含めた農業用フィルダムの地震災害に関する研究, 農業工学研究所技報 No.378, p.51-90
- 26) 谷 茂・福島伸二・北島 明・酒巻克之(2004): 砕・転圧盛土工法の設計・施工法について, 農業工学研究所技報 No.202, p.141-182
- 27) 谷 茂(2005): 中山間地域における総合防災システムについて, 農業土木学会誌 Vol.73 No.8, p.687-690
- 28) 谷 茂(2006): ため池リアルタイム防災データベースの開発, 農業土木学会誌 No.73(9), p.817-820
- 29) 財団法人河川情報センター(2007): 平成19年新潟県中越沖地震復旧・復興GISプロジェクト, <http://chuetsu-gis.jp/20070716/>

Appendix 1 日本の地震災害及び行政施策等と農村工学研究所の履歴との関連
 Historical list of activities and results of NIRE response to earthquake disasters since 1880

地震災害の発生	関連する施策等の動向	農村工学研究所の地震研究と地震災害支援実績等
1880 年 (M13) 横浜地震 1891 年 (M24) 濃尾地震	(M8) 内務省地理局で地震観測開始 (M13) 日本地震学会が設立 (M25) 文部省に震災予防調査会設立	
1923 年 (T12) 関東大震災	(T12) 農地関係の災害復旧に対して初めて国が助成措置 (T13) 耐震計算が義務化(市街地建築物法改正) (T14) 東京大学地震研究所が設立され、文部省震災予防調査会の研究業務が継承	
1944 年 (S19) 東南海地震 1946 年 (S21) 南海地震 1948 年 (S23) 福井地震 1952 年 (S27) 十勝沖地震 (1959 年 (S34) 伊勢湾台風)	(S25) 農林水産業施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律「暫定法」の制定 (S26) 京都大学に防災研究所創設 (S27) 全国知事会で防災行政再検 (S34) 内閣審議室及び自治省において災害対策の法律案の検討・作成 (S36) 災害対策基本法の制定 (S36) 地震学会に地震予知研究グループが発足。 (S37) 激甚災害に対処するための特別の財政援助等に関する法律「激甚法」の制定 (S38) 防災科学研究センター設立	(S25) 農林省農業技術研究所農業土木部発足，農林省九州農業試験場干拓部発足 (S34) 農林省農地局建設部実験研修室発足 (S36) 農林省農業土木試験場設立
1964 年 (S39) 新潟地震（液状化問題が顕在化）	(S40) 国家事業として地震予知研究計画を作成 (S41) 地震保険に関する法律制定	(S39) 新潟地震で被災したアースダムを調査 (S40) 新潟地震を契機に「土質構造物の耐震性の研究」を重点化
1968 年 (S43) 十勝沖地震（鉄筋コンクリート構造物の被害大）	(S44) 地震予知連絡会が発足 (S46) 建築基準法改正	(S43) 十勝沖地震で被災したアースダムを調査 (S52) 平塚市からつくば市に移転
1978 年 (S53) 宮城沖地震（ライフラインの被害大）	(S53) 大規模地震対策特別措置法制定 (S56) 建築基準法の大改正	
1983 年 (S58) 日本海中部地震（液状化現象）		(S58) 日本海中部地震で被災したため池を調査 (S59) 日本海中部地震を踏まえ、ため池耐震設計に動的解析法の適用と、パイプラインの耐震性高度化研究に着手 (S63) 農林水産省農業工学研究所へ改組・設立
1990 年 (H2) フィリピン地震 1993 年 (H5) 北海道南西沖地震 1995 年 (H7) 兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）（都市直下型） 1996 年 (H8) 宮城県北部地震 1997 年 (H8) 第 2 鹿児島県北西部地震	(H7) 地震防災対策特別措置法の制定と地震調査研究推進本部の設置 (H7) 国土庁が要求した地震被害早期評価システムが承認 (H8) 旧科学技術庁（現文部科学省）が、全国を約 25km 間隔に 1000 カ所の強震計による観測網 (K-NET) を構築し、独立行政法人防災科学技術研究所が運用を開始	(H2) フィリピン地震で被災した農業用施設の被害調査等を行うため JICA 調査団員として 2 名を派遣 (H3) ため池データシステムのプロトタイプを開発 (H5) 北海道南西沖地震で被災した農地・農業用施設を調査 (H7) 兵庫県南部地震で被災した農業用施設をチーム体制で現地調査 (H8) 宮城県北部地震で被災したダム、ため池を調査 (H8) 第 2 鹿児島県北西部地震で被災したダム、ため池を調査 (H8) 三次元振動実験棟を新設 (H9) 浅埋設パイプライン工法が東海農政局の国営事業所（新矢作地区）で採用・施工

2000 年 (H12) 鳥取県西部地震	(H12)土木学会が、兵庫県南部地震を教訓として第 3 次提言をまとめ、レベル 2 地震動を定義。 (H12)独立行政法人防災科学技術研究所が全国約 700 カ所の強震計からなる KiK-net を整備、運用	(H11) ため池データシステムの本格稼働 (H12)鳥取県西部地震で被災した国営中海干拓地区の施設を調査
2001 年 (H13) 芸予地震		(H13) 芸予地震で被災したため池を調査 (H13)独立行政法人農業工学研究所設立、防災研究調整官の設置 (H13)運営費交付金プロジェクト研究「集中豪雨によるため池等の災害発生機構の解明と予測技術の開発 (H13 ~ H15)」を開始 (H13) 砕・転圧盛土工法が三重県のため池 (寺家池地区) で採用・施工 (H14) 本館西側に防災研究棟を建設
2003 年 (H15) 三陸南地震		(H15)三陸南地震で被災した農業用施設調査のため 4 次延べ 10 名の職員を派遣
2003 年 (H15) 宮城県北部地震		(H15)宮城県北部地震で被災した農業用施設調査のため 4 名の職員を派遣 (H15)ため池データベースにリアルタイム気象情報を結合
2003 年 (H15) 十勝沖地震		(H15)十勝沖地震で被災した農業用ダムを調査するため職員 3 名を派遣
2004 年 (H16) 新潟県中越地震	(H16) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法の制定	(H16)新潟県中越地震発生直後に災害対策本部を所内に設置し、被災農業用施設の安全性診断等のため 23 次延べ 48 名の職員を現地に派遣、ヘリコプターを使用し空中電磁法による地すべり調査法が現地で適用 (H16) 地震津波による農地被害を調査するため、タイ国へ 2 名、スリランカ国へ 2 名を派遣
2004 年 (H16) インドネシア・スマトラ島沖地震及びインド洋津波		
2005 年 (H17) 福岡県西方沖地震		(H17)福岡県西方沖地震で被災したため池を調査 (H17) 農水省の競争的研究資金を獲得し「ため池等の低コスト改修・高度防災情報による防災対策技術の開発 (H17 ~ H21)」を開始 (H18) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構へ改組・設立、農業工学研究所を農村工学研究所に改称、防災研究調整官を防災研究調整役に改称
2007 年 (H19) 能登半島地震		(H19)能登半島地震で被災した農業用施設の安全性診断等のため 5 次延べ 24 名の職員を現地に派遣 (H19)運営費交付金プロジェクト研究「高地震力等のリスクを考慮した農業水利施設の機能高度化技術の開発 (H19 ~ H21)」を開始
2007 年 (H19) 新潟県中越沖地震		(H19)新潟県中越沖地震で被災した農業用施設の安全性診断等のため 3 次延べ 11 名の職員を現地に派遣

(注意) Appendix 1 では、地震災害に関わる農工研の主な業務実績等を掲載している。

Appendix 1 の参考文献

- ・農業土木試験場二十年小史 (1981) p.131
- ・農業土木試験場 25 周年記念誌 (1986) p.41, p.44
- ・逐条解説災害対策基本法 (第二次改訂版), ぎょうせい, p.1-27
- ・地震学と地震対策の歩みおよび法制度, <http://www.5d.biglobe.ne.jp/~kabataf/houseido.htm>
- ・日本建築学会, <http://www.aij.or.jp/Jpn/seismj/lecture/Lec3.htm>
- ・山下 (1965): アースダムの被害, 農業土木試験場技報 F 第 1 号, p.59-85
- ・守谷・高岡・山下 (1969): アースダムの被害, 農業土木試験場技報 F 第 3 号, p.1-10
- ・谷・安中・川口・釜田 (1985): 1983 年日本海中部地震によるため池の被害調査報告, 農業土木試験場技報 第 169 号 (CE-4) 別冊, p.1-92
- ・安中・谷・毛利 (1996): 平成 5 年 (1993 年) 北海道南西沖地震による農地・農業用施設の被害調査報告, 農工研所報 第 35 号, p.111-142
- ・谷ら (2006): 平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震対応, 農工研技報 第 205 号, p.1-112

Disaster response to the Noto Hanto Earthquake in 2007 and the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake in 2007 by the National Institute for Rural Engineering and enhancement of technical assistance provided for earthquake disaster countermeasures

KOBAYASHI Hiroyasu

Summary

The Noto Hanto Earthquake occurred on 25 March 2007 and the Niigataken Chuetsu-oki Earthquake occurred on 16 July 2007. These huge earthquakes caused extensive damage to irrigation infrastructure and farmland. The National Institute for Rural Engineering (NIRE) is the designated public corporation for disaster management according to the Disaster Countermeasures Basic Act. In response to requests from relevant authorities, NIRE dispatched technical assistance teams to the stricken areas to give technical advice to ensure that prompt countermeasures were taken. NIRE dispatched a total of 35 staff to Ishikawa and Niigata prefectures. NIRE will continue to carry out research on effective earthquake disaster countermeasures, utilizing both hardware and software in order to reduce earthquake risks for rural societies.

Keywords : Disaster Countermeasures Basic Act, designated public corporation