

2004年新潟県中越地震で生じたため池被災の調査

Damages of irrigation ponds by The Mid Niigata Prefecture Earthquake in 2004.

森井俊広*・○寺館俊祐**

Toshihiro Morii and Syunsuke Teradate

1. はじめに

2004年10月に発生した新潟県中越地震は、農山村の家屋住居に加え、農地と関連施設に多大な被害を与え、農業とコミュニティに壊滅的な損傷をもたらした。表1は、新潟県長岡地域振興局農林振興部によってまとめられた、2005年5月段階での被災状況である。農地および農業用施設の被災が、数量と被災金額の面でもとに抜き出ている。事業費の比率で見ると、被害の71%、生活関連施設と林道・治山を除けば92%が長岡地域振興局管内に集中しており、当管内における農業の被害がいかに大きかったかがものがる。本報告では、農業用施設のうちため池を対象に行った実地調査にもとづき、被災状況の特徴をまとめた。

2. 調査結果の概要

甚大な被災を受けた長岡地域振興局管内の小千谷、川口、長岡および栃尾エリアにおいて、代表的なため池計34箇所を選定した。調査では、堤体の被災所見を得るとともに、堤体断面と規模の測量、方位計測、ならびに表面型RI計を用いた原位置密度測定を実施した。3箇所から堤体土を採取し、室内で土粒子の密度試験ならびに粒度試験を行った。調査は2005年の9月から11月にかけて実施した。

調査結果の一部を表2にまとめる。堤体の高さは下流法尻から測定した。想定震度は、公表された震度分布図から読み取った。被災レベルは、現地での観察にもとづいて、損傷なし(レベル0)、軽微な亀裂等があるがため池の機能には影響していない(同1)、すべりによる亀裂や小規模な部分陥没がありため池の安全性が危惧される(同2)、およびすべりによる大きな亀裂や陥没、決壊が起きていてため池の機能が完全に損なわれている(同3)の4段階に区分した。

表1 農業関連の復旧事業費
(査定額, 2005年5月現在, 単位:百万円)

事業分類	新潟県全体		長岡振興局管内	
	箇所数	事業費	箇所数	事業費
農業	88	810	64	794
養鯉池	250	881	205	807
農業共済	172	27	151	25
農地	971	10,454	694	9,927
農業用施設	1,758	12,749	1,348	10,455
生活関連施設	156	11,137	70	3,592
林道	221	2,291	125	1,643
治山	80	2,232	65	1,609
計	3,696	40,581	2,722	28,852

表2 ため池調査結果(一部)

ため池番号	高さ(m)	想定震度	震源からの距離(km)	堤軸の方位	被災レベル
202-11	8.7	6弱	7	NNW	3
202-12	4.1	6弱	8	NNW	1
202-22	3.6	6弱	10	N	2
202-25	4.1	6弱	10	N	1
202-5	4.2	6弱	7	NNW	3
208-21a	2.3	6弱	8.5	WSW	0
208-21b	3.6	6強	9.5	WSW	3
208-12	3.1	6強	6	WSW	3
208-12	4.2	6強	7	WSW	4
208-9	7.0	6強	6	WS	2
441-13	2.0	7	1.5	W	2
208-2	14.7	6強	13	WSW	1
208-5	7.1	6強	10	WSW	0
441-15	3.3	7	2	S	0
215-324	9.2	6弱	18	NNE	3
215-325	3.2	6弱	18	NNE	2
215-367	4.2	6弱	18	NE	2
215-379	3.8	6弱	18	NE	0

3. ため池被災の特徴(暫定的な検討)

限られた数の調査であるが、その中でも、被災の程度は千差万別で、これらをため池の立地条件や規模と結びつける一定の特性は認め難い。表2の調査項目の中で、震源からの距離と堤体の高さに着目して、被災レベルとの関連をまとめると図1のようになる。震源に近くても被災

*新潟大学農学部(Faculty of Agriculture, Niigata University), **山形県最上総合支庁(前 新潟大学農学部生産環境科学科)(Mogami Board, Yamagata Prefecture Government), キーワード:新潟県中越地震, ため池, 被災

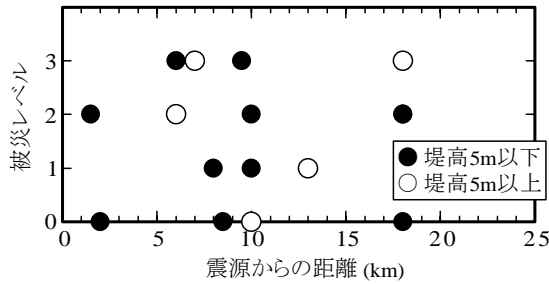


図1 被災レベルと震源距離、堤体規模の関連

レベルが低いケースや、堤高が5m以上の相対的に大きな堤体でも大きな被害を受けている事例があり、一定の傾向を見出すことはむずかしい。つまり、いまのところ、ため池堤体の被災の程度は、震源からの距離および堤体の規模と明確な関連性を持たないといえる。

一連の調査を進める中で、互いに隣接しているにもかかわらず、まったく異なる被災状況を呈しているため池を何箇所かで確認することができた。この違いをもたらした原因、理由を明らかにできれば、耐震性を含めた設計に向け、より実務的な情報が得られると考えられる。以下に、このような事例を2ケース紹介する。

事例1 図2に、小千谷市で確認したため池の被災状況を示す。農道を兼ねた堤体のいたるところですべりによる大きな亀裂と陥没が発生し、壊滅的な損傷を受けた。これに対し、わずか200m程度しか離れていない比較的新しく築造されたため池では、まったく損傷が生じていない。表3に示すように、両ため池の堤体材料はいずれも礫まじり細粒分質砂に分類され、粒度特性と土粒子の密度にめだつた違いはない。しかし、堤体の原位置密度には決定的な差があり、平均値でみて、壊滅的な損傷を受けたため池の堤体密度は健全なため池の82%程度であった。被災から調査時期までの時間経過の影響があり断定はできないが、古い堤体の締固め状態はかなり低かったのではないかと推察される。

事例2 栃尾市の小規模なため池でも、事例1と同じ被災状況が確認された。一方は、人家に隣接し谷あい築造されたため池であり、地震による被害は見当たらない。他方、これより尾根を一つ隔て約400m離れた位置にあるため池

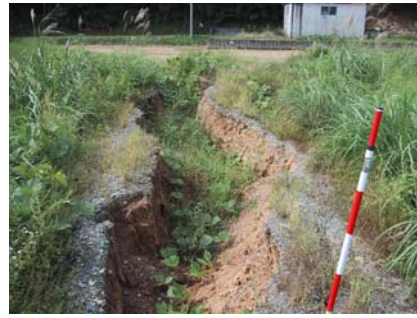
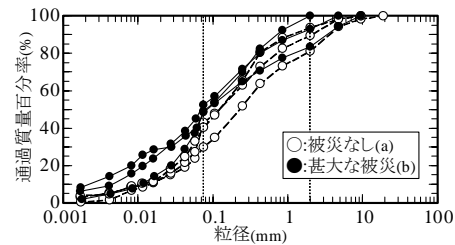


図2 比較的古いため池の壊滅的な被災状況

表3 隣接するため池の被災状況と土質特性

被災の程度	なし	甚大(図2)
乾燥密度 (g/cm ³)	1.355	1.117
土粒子密度 (g/cm ³)	2.671	2.640
土の粒度特性	下図(a)	下図(b)



では、下流側斜面にむかうすべりにより大きな亀裂と段差が生じた。ため池機能が損なわれるほどの甚大な被災ではないが、そのまま放置することができない損傷である。ここでも、両ため池で堤体材料の土質特性にほとんど違いはないが、原位置密度に明瞭な差が出ている。

4. まとめ

本調査では、耐震性を含めたため池の設計施工法の今後の進展に具体的に寄与できるよう、個別事例の被災状況とそのメカニズム的な誘引に着目するようにした。被災の状況や程度には、これまでのところ、たとえば震央からの距離や堤体の規模などを指標としたパターン的な傾向は確認できなかった。しかし、幾例かの調査事例から、土の密度の低さ、つまり不十分な締固めに原因すると推察される被災が確認できた。今後も、継続して調査を進めていく予定である。

本調査は、平成17年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業「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」

(研究総括者:独立行政法人農業工学研究所 谷茂)の一環として実施した。