熊本地震における農業・農村の被害と対策

防災学術連携体　農業農村工学会連携委員
農研機構　鈴木尚登

平成28年7月16日

熊本地震・三ヶ月報告会資料
主　催：日本学術会議、防災減災・災害復興に関する学術連携委員会

公益社団法人　農業農村工学会

目　次

1．はじめに

2．農業インフラの被害概要

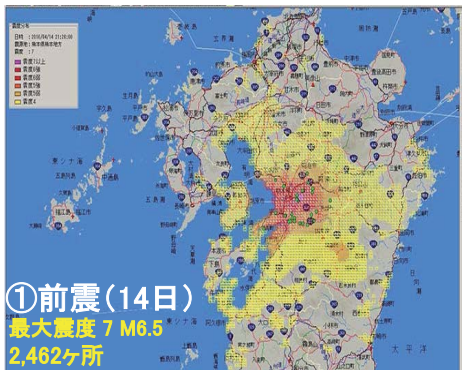
3．農業インフラ被害と対策

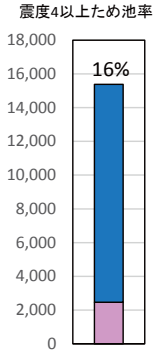
4．まとめ

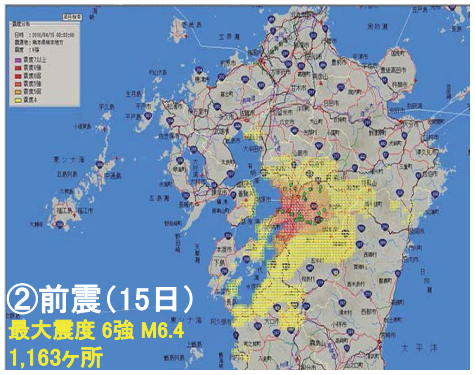
1．はじめに

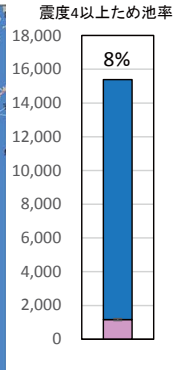
熊本地震（最大震度強6以上）の震度分布とため池数

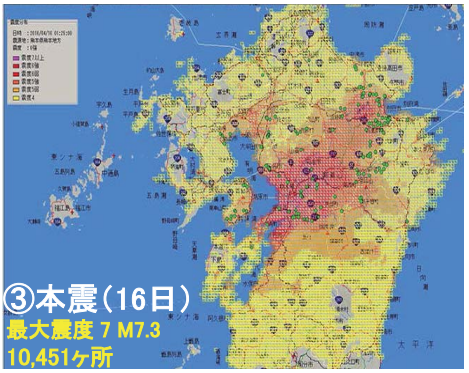
九州7県のため池数（DB）：15,387個

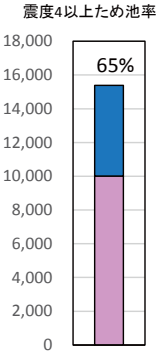


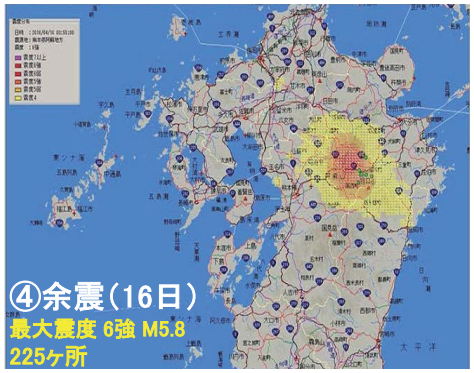


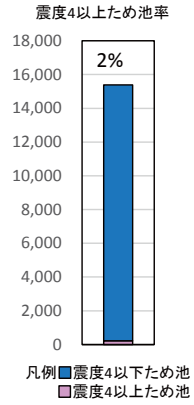












○推計震度分布は気象庁発表データを利用 ○ため池（緑丸）はため池防災データベースのデータを利用（震度5弱以上で堤高10mまたは貯水量10万トン以上） ○【ため池DBハザードマップ】より震度・諸元から抽出

1．はじめに

農業農村工学会関係者の主な支援活動内容

○対策本部の設置

4月14日(木)：熊本県及び九州農政局が災害対策本部を設置
4月15日(金)：農林水産省が緊急自然災害対策本部を設置
4月16日(土)：農研機構が災害対策支援本部を設置
4月21日(木)：農業農村工学会が対策本部を設置

○主な支援活動(平成28年6月末現在)

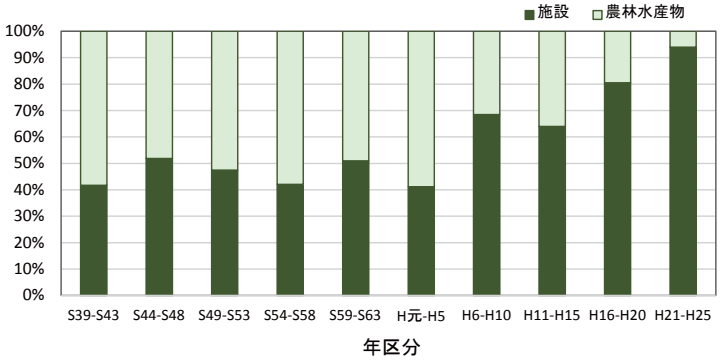
- 災害対策技術支援：農研機構等※より9班、延べ73人・日を被災現地へ派遣
- 水土里（みどり）派遣隊等の支援
  - **九州農政局が熊本県に所在し、職員が食料供給物流の円滑化や被災状況の把握など、農業農村の早期復旧に向けた取組**
  - **農業土木技術職員等延べ94名（農村振興局、地方農政局等）を熊本県内市町村に派遣し、早期復旧支援**
  - **農村振興局防災課災害査定官を熊本県に派遣し、早期に災害復旧に向けた復旧計画の策定、復旧工法の検討を指導**
  - **全国知事会から要請等に基づく、全国10道県が職員を派遣して熊本県等で復旧支援**
  - **都道府県土地改良事業団体連合会から、熊本県の意向に沿い9自治体へ20名程度派遣**
- 直轄代行による災害復旧事業
  - **農地海岸7地区の災害復旧事業を直轄代行で実施**
- 災害応急用ポンプ貸出等
  - **東北農政局所有の排水ポンプ車を梅雨時の緊急対応等のために九州農政局へ搬送**
  - **水中ポンプ及び陸上ポンプ延べ12台を益城町、甲佐町等へ貸出し**

注）農研機構等：農研機構農村工学研究部門等、日本水土総合研究所、農業農村工学会

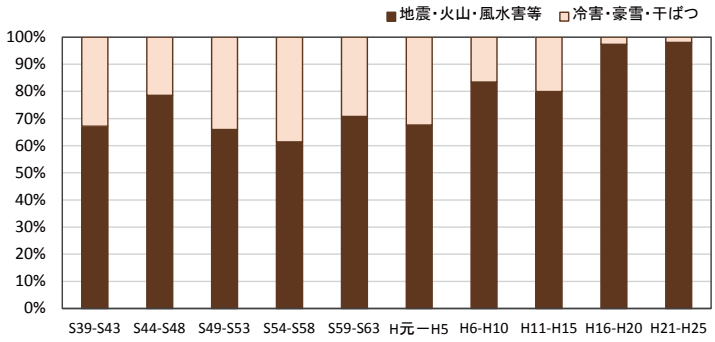
1．はじめに

農業農村における自然災害の特徴と対策

自然災害による農林水産関係対象別被害割合 (5ヶ年平均)



災害種別の農林水産関係対象別被害割合 (5ヶ年平均)



農水省HP(災害関連情報)

＜現状＞
- 農業インフラは大中小規模が全国にあまねく分布し、一体の生産システムとして機能
- 農業用ため池は7割以上が江戸期以前に築造
- 農業インフラの維持・保守管理は農家・土地改良区が実施主体
- 農家の高齢化、農村の過疎・人口減少化

＜発災時＞
- 地元自治体は、人命最優先の災害対応
- ため池管理者は被災サイトへのアクセス困難化
- 農業生産と地域防災対応とのジレンマ発生
- **近年の自然災害は、農業インフラ被害が圧倒的**
- 緊急点検・被害報告は市町村から県ルートで実施

＜課題＞
- 甚大な自然災害ほど実態把握に時間を要す
- 被害規模のいち早い「見える化」と人命最優先から復旧に至る支援連携の迅速化

＜対応策＞
- 被害想定の精度向上と被災実態の共有化
- ため池ハザードに対する人命最優先の防災・減災体制整備
- 全国の農業土木技術者による災害応急支援参加

2．農業インフラの被害概要

平成28年（2016年）熊本地震の農林水産業関係被害

農林水産省HP（2016.06.22現在）より作成

区分	主な被害		被害数	被害額（億円）	被害地域（現在7県から報告あり）
農作物等	農作物の損傷		350ha他	2.6	熊本県、大分県
	家畜の斃死等		541,330頭羽他	9.9	熊本県、大分県
	共同利用施設の損壊等		225箇所	196.6	熊本県、大分県、宮崎県
	農業用ハウスの損傷		169件	11.1	熊本県、大分県、宮崎県
	畜舎等の損壊		1,182件	128.8	熊本県、大分県、宮崎県
小計				349	
農地農業用施設関係	農地の損壊		11,696箇所	278.3	福岡県、佐賀県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
	農業用施設等の損壊		5,260箇所	434.9	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
		（農業用施設：ため池、水路、道路等）	5,187箇所	397.1	
		（農地海岸保全施設）	70箇所	35	
		（農村生活環境施設：集落排水施設）	3箇所	2.8	
小計				713.2	
林業関係小計				394.1	
水産関係小計				32.8	うち海産物 1.6億円
合計				1,489.10	

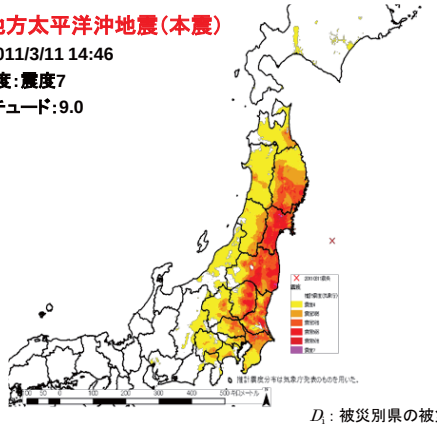
インフラ被害割合：99%　（黄 の生産物関係合計14.1億円(1%)

注：被害については、現時点で県から報告があったもの（推計を含む。）を記載しており、引き続き調査中。

2．農業インフラの被害概要

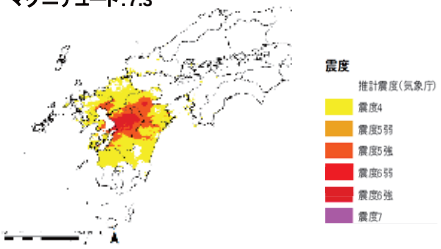
農地・農業用施設等の被害

東北地方太平洋沖地震（本震）
日時：2011/3/11 14:46
最大震度：震度7
マグニチュード：9.0



D_i：被災別県の被災密度(円/ha)

熊本地震 (本震)
日時：2016/03/16 01:25
最大震度：震度 7
マグニチュード：7.3



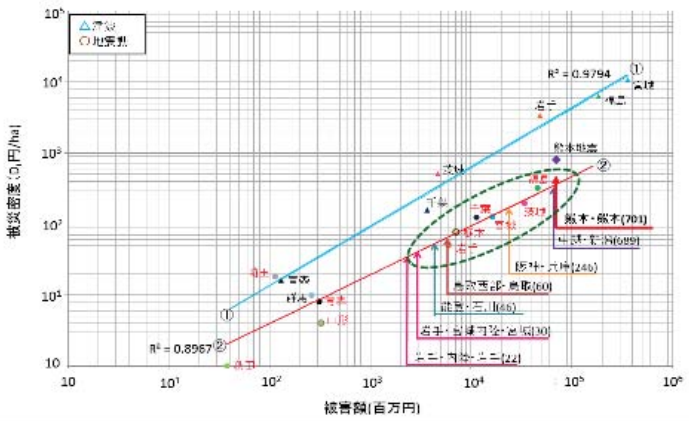
$$D_i = \frac{C_i}{A_i}$$

C_i：県 i 内被災形態別市町村の被害総額(円)
A_i：県 i 内被災市町村の総耕地面積(ha)

大規模地震災害時の農地・農業用施設等被害額

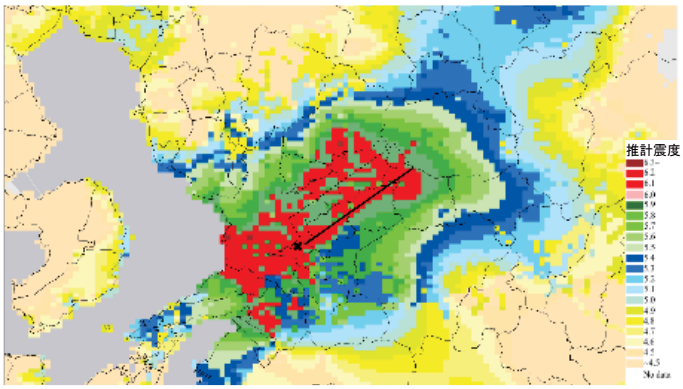
震災名	発年月日	地震規模，最大震度		被害額(億円)	備考(被災県及び被害額(億円))
東日本	2011.3	M9.0	7	7,781	2012.7.5現在 農村生活関連区分を除く
新潟県中越	2004.10	M6.8	7	689	新潟県689　福島県　静岡県
阪神・淡路	1995.1	M7.3	7	257	兵庫県246　岡山県5　大阪府2 京都府3　他6県
鳥取西部	2000.10	M7.3	6強	71	鳥取県60　島根県9　広島県0.6 岡山県0.4
岩手宮城内陸他	2008.6	M7.2	6強	52	宮城30　岩手県22　青森県0.5 秋田県0.4　山形県0.1
能登半島	2007.3	M6.9	6強	47	石川県46　富山県0.6　他1県
新潟県中越沖	2007.7	M6.8	6強	36	新潟県33　石川県2　長野県0.3 他1県
熊本	2016.04	M7.3	7	701	熊本県(6/22時点)

東日本大震災との県別被害額・被災密度との比較

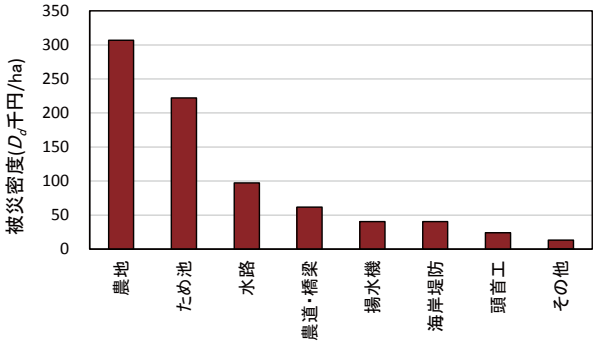


2．農業インフラの被害概要

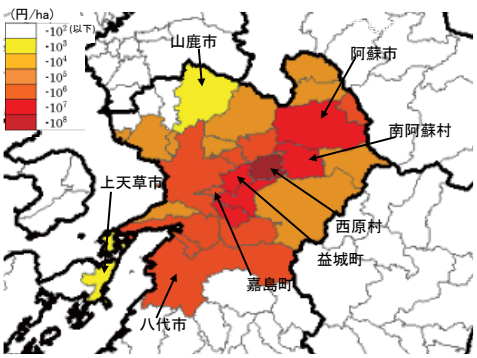
熊本地震の震度分布(2016.4.16)



熊本県内の農地・農業用施設等工種別被災密度



被災密度分布(熊本地震のみ)



D_d:工種別被災密度=工種別被害額 (円)/被災市町村の総耕地面積(ha)

D_i：各市町村の被災密度(円/ha)

$$D_i = \frac{C_i}{A_i}$$

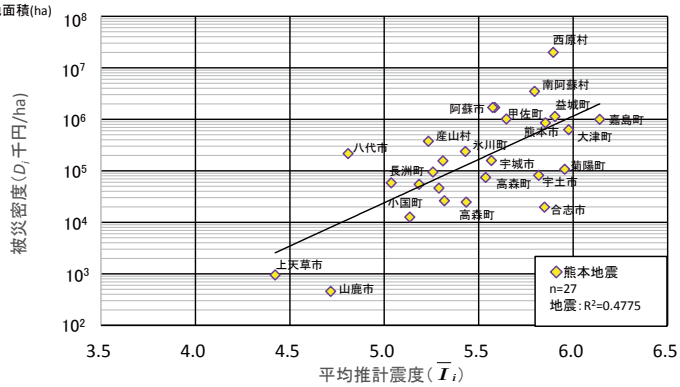
C_i：市町村iの被害総額(円)
A_i：市町村iの耕地面積(ha)

$\bar{I}_i$：市町村平均推計震度

$$\bar{I}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} I_j}{n}$$

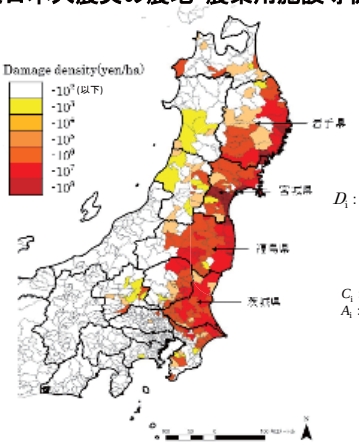
I_j：1kmメッシュ内の推計震度
n：エリア分のメッシュ数

市町村別の震度と農地・農業用施設等被災密度



2．農業インフラの被害概要

東日本大震災の農地･農業用施設等被災密度

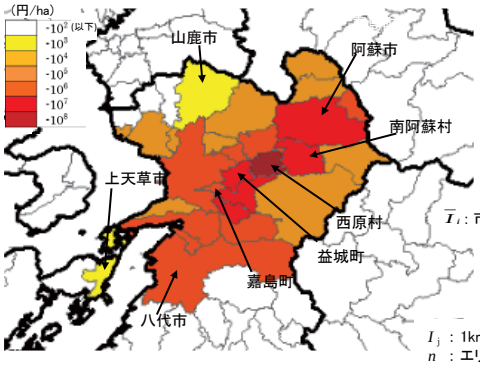


D_i：各市町村の被災密度（円/ha）

$$D_i = \frac{C_i}{A_i}$$

C_i：市町村iの被害総額（円）
A_i：市町村iの耕地面積（ha）

熊本地震の農地･農業用施設等被災密度(熊本県のみ)

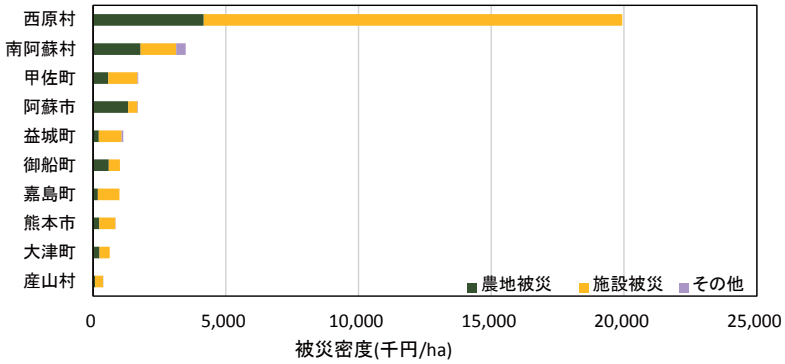


$\overline{I}_i$：市町村平均推計震度

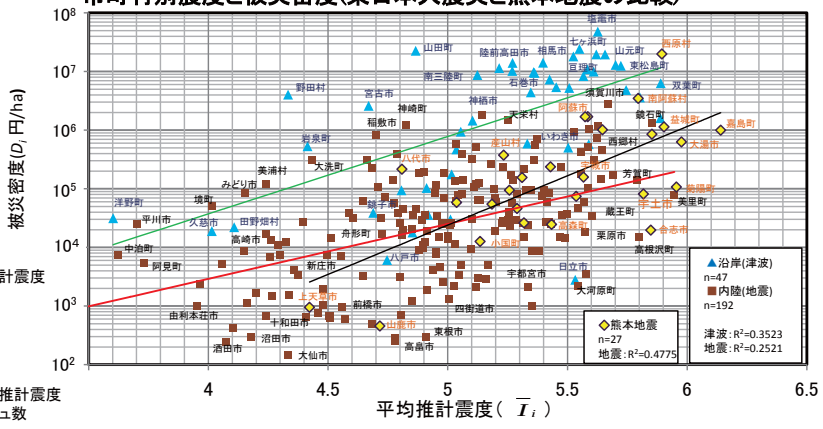
$$\overline{I}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n} I_j}{n}$$

I_j：1kmメッシュ内の推計震度
n：エリア分のメッシュ数

熊本地震の農地農業用施設等被災上記10市町村の被災密度



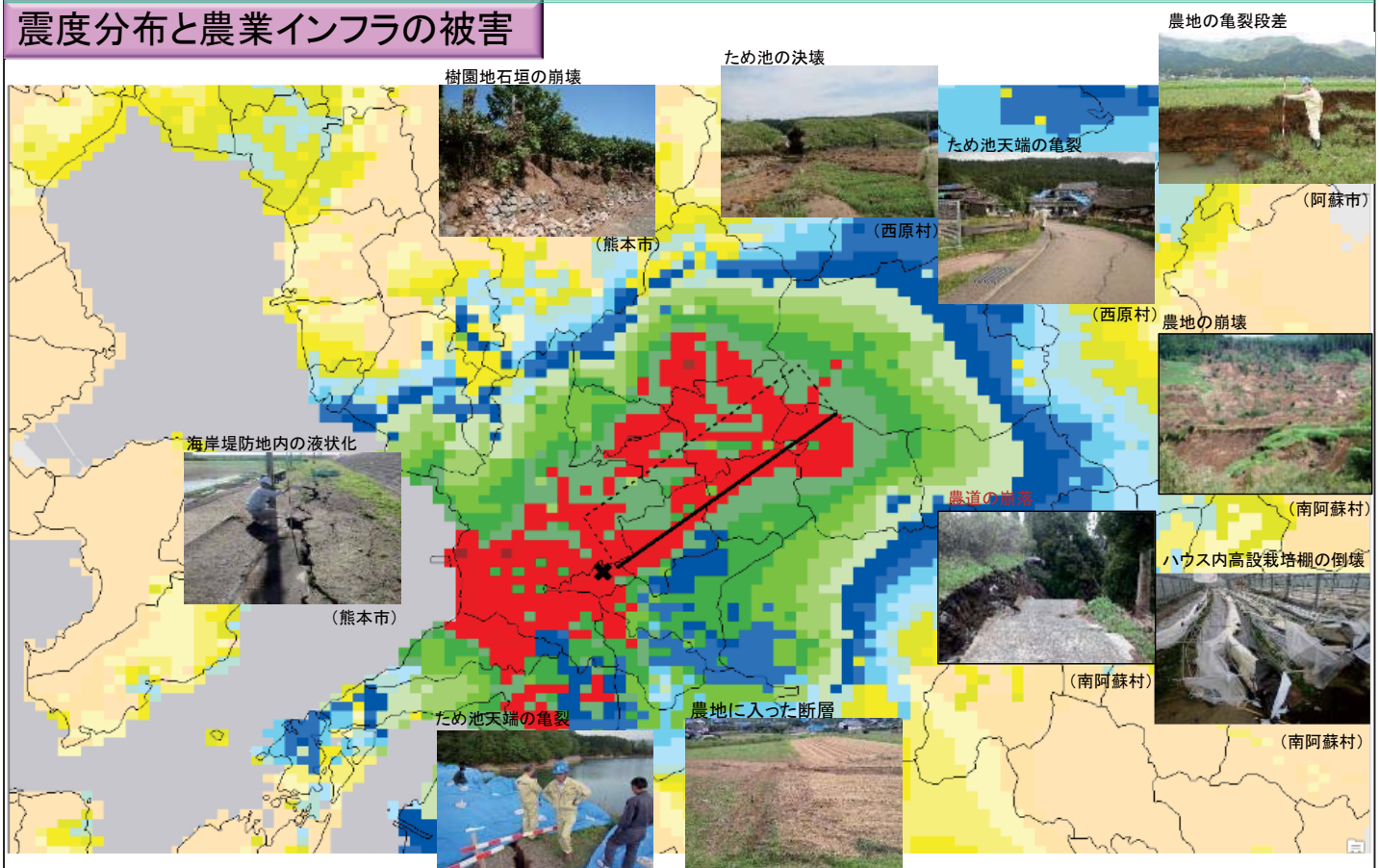
市町村別震度と被災密度(東日本大震災と熊本地震の比較)



公益社団法人　農業農村工学会　9

3．農業インフラ被害と対策

震度分布と農業インフラの被害



公益社団法人　農業農村工学会　10

3．農業インフラ被害と対策

ため池被害と対策①

○農業用ため池の防災・減災対策

出典：農村振興局防災課資料をベースに作成

○ため池は全国に約20万箇所存在。約70%は江戸時代以前に築造。決壊した場合に下流域への影響が大きい防災重点ため池を優先対応。行政と学術・研究が連携して防災・減災対策を総合的に推進。

＜防災対策＞

- **一斉点検**：堤体型式、形状、立地条件などから
  - ：要詳細調査
- **耐震対策**　**豪雨対策**
- 【調　査】
  - ：安全性評価
- 【整　備】

土地改良事業計画設計指針「ため池整備」の改定

＜減災対策＞

ハザードマップの整備

□ため池ハザードマップ作成の手引き
□ハザードマップ作成

洪水調整機能賦与及び事前放流

洪水調整機能の賦与

□利水状況から空き容量を活用

事前放流

□洪水や豪雨に備えた低水位管理・事前放流

＜保全・管理対策＞

保全管理体制整備

□地域による継続的な保全管理、防災力の向上に向けた取組を強化。

保全管理体制整備

□市町村と施設管理者で協定を締結。
□保全管理活動を交付金と連携して実施。

外部支援体制の構築

□都道府県レベルで専門技術者の育成をサポート。

防災行政

情報連絡体制整備

◇ため池ＤＢハザードマップを活用し、地震情報及び気象予測や豪雨による危険度など防災情報を自治体等へ提供
◇SIP防災情報システム開発参画

被災調査等技術支援

◇災害対策技術支援
◇災害教訓の改善・伝承・発信

防災技術の研究開発

◇ため池簡易氾濫解析ソフト
◇豪雨時貯水位予測システム
◇ため池への土砂流入現象解明

技術者研修・訓練

◇農村防災・減災技術指導者研修
◇ため池減災技術に関する講習会
◇防災訓練への参画等

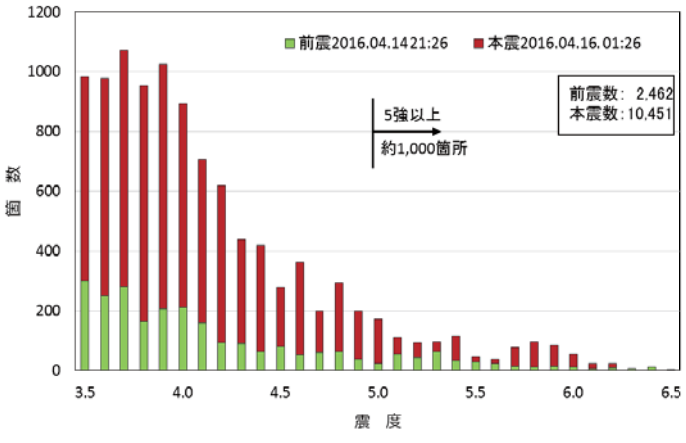
学術・研究

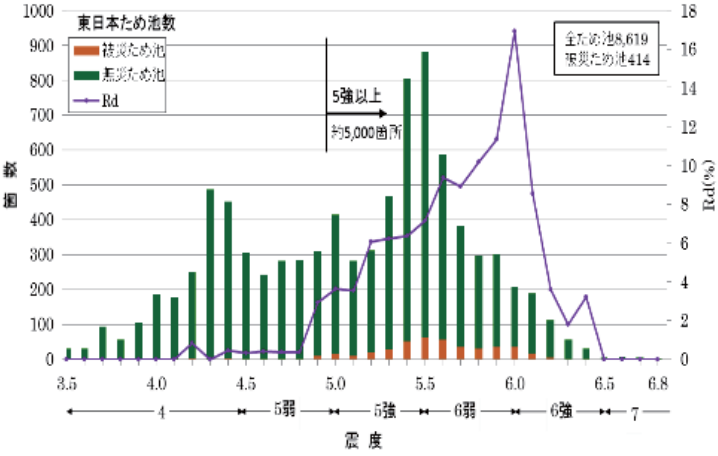
ハード・ソフト一体となった総合的な対策・災害に強い農村社会を形成

3．農業インフラ被害と対策

ため池被害と対策②

推計震度毎ため池数と被災想定（東日本大震災との比較）





推計震度	前震	本震
6強（6.0以上）	44	101
6弱（5.5以上）	134	441
5強（5.0以上）	350	1,028
5弱(4.9未満)	2,112	9,423
ため池合計	2,462	10,451

被災ため池の推定

$\frac{1}{5}$ ⟵ 1

約$400 \times \frac{1}{5} \fallingdotseq 80$

推計震度	全数	被災数	被災率
6強（6.0以上）	610	57	9.3
6弱（5.5以上）	3,052	273	8.9
5強（5.0以上）	5,332	397	7.4
5弱（4.9未満）	3,287	17	0.5
ため池合計	8,619	414	4.8

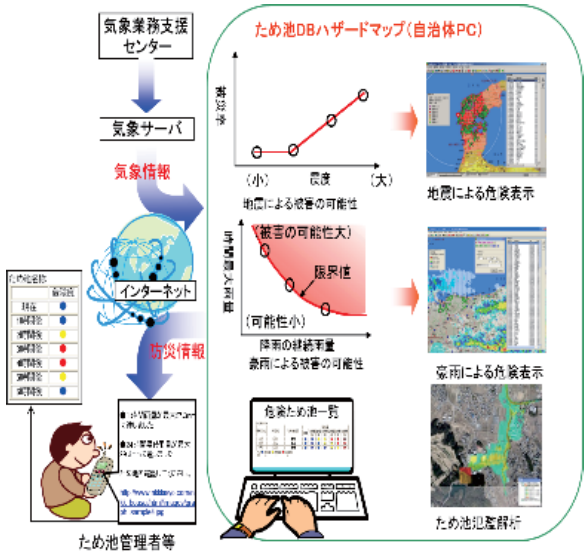
注)被災数は、災害査定ため池分

但し、地震の長さ、回数によって被災率は異なる。被災推定向上の為、全国的なデータの積み上げが今後も必要

3．農業インフラ被害と対策

ため池被害と対策③

ため池DBハザードマップシステム



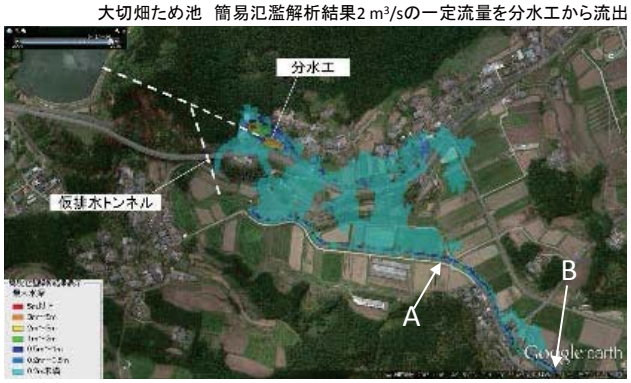
メール配信

九州7県における防災重点ため池を中心とした、豪雨時、地震時の情報を配信

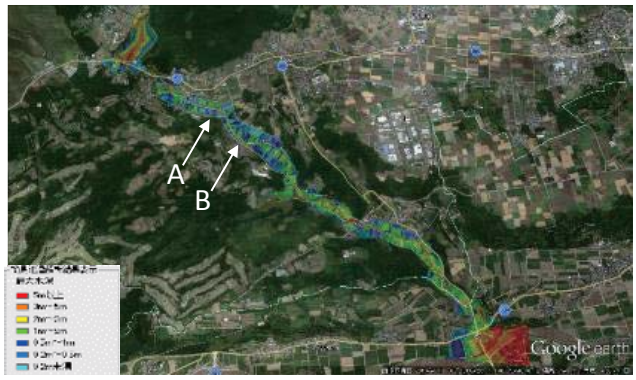
平成28年度延べ配信回数：1,458回(7月14日8:30まで)
うち熊本県内1,047回

4月16日の氾濫状態の再現シミュレーション

大切畑ため池　簡易氾濫解析結果2 m³/sの一定流量を分水工から流出



右岸側（洪水吐周辺）決壊の場合シミュレーション



公益社団法人　農業農村工学会

3．農業インフラ被害と対策

ため池被害と対策④

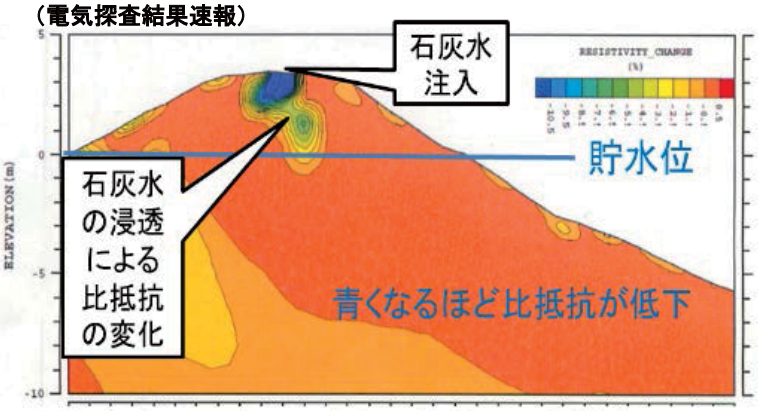
（発災直後）

・亀裂範囲確認のために石灰水を注入

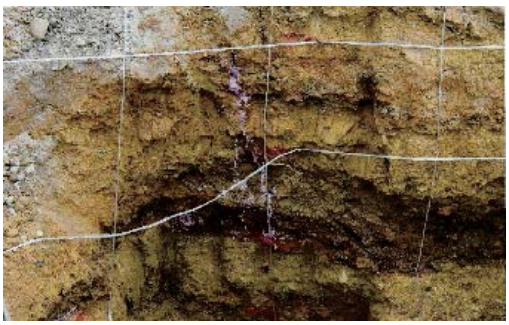
（復旧対策時）

・堤体復旧工事前のトレンチ試掘

（電気探査結果速報）



電気探査による石灰水注入前後の比抵抗変化



・堤体内亀裂と石灰水注入の痕跡

公益社団法人　農業農村工学会

3．農業インフラ被害と対策

農地･樹園地･農道被害と対策

（発災直後）

阿蘇市

益城町

（復旧対策時）

南阿蘇村

熊本市

南阿蘇村

熊本市

＜復旧対策の流れ＞

①被災状況の現地調査
②農道･耕作道の応急復旧工事
③用排水路等の応急復旧工事と農地への灌水
④水はり農地調査 → 可：水稲作付
⑤大豆等への作付け変更 ← 不可
⑥本年収穫後に本格的復旧工事

公益社団法人　農業農村工学会

3．農業インフラ被害と対策

ポンプ場･水路被害と対策

（発災直後）

阿蘇市

秋津町

（復旧対策時）

益城町

益城町

阿蘇市

阿蘇市

公益社団法人　農業農村工学会

3．農業インフラ被害と対策

農業施設被害と対策

（発災直後）

用水タンクの破裂

南阿蘇市

養液栽培棚の落下

南阿蘇市

（復旧対策時）

農研機構の農業用ハウス被災調査・技術支援

ハウス内地面の亀裂

甲佐町

甘藷貯蔵庫の崩壊

西原村

被災農業者への支援対策(農林水産省HPより)

- 農林水産省関係職員の現地派遣による技術支援
- 農業共済金等の早期支払い
- 災害関連資金の特例措置
- 畜舎・農業用ハウス・共同利用施設等の再建、修繕への支援
  (被災農業者向け経営体育成支援事業の発動)
- 営農再開に向けた支援　等

4．ま　と　め

被害の現状

① 農業インフラ被害が、東日本大震災に次ぐレベルで発生

② 熊本地震に伴う農業インフラ被害は、震度の大きいエリアに集中

③ 様々な農業インフラに対し、甚大な被害が発生

復旧対策

① 農業農村の迅速復旧・復興の可否は、地域存続に直結

② 全国トップクラスの農業県・熊本で、全国の「水土里（みどり）」関係者による復旧・復興支援の取組み実施

③ ため池被害が農業用施設被害の半分近くを占め、今後も台風期に備えた二次災害防止対策が必要

ご静聴有り難う御座いました。

公益社団法人　農業農村工学会