

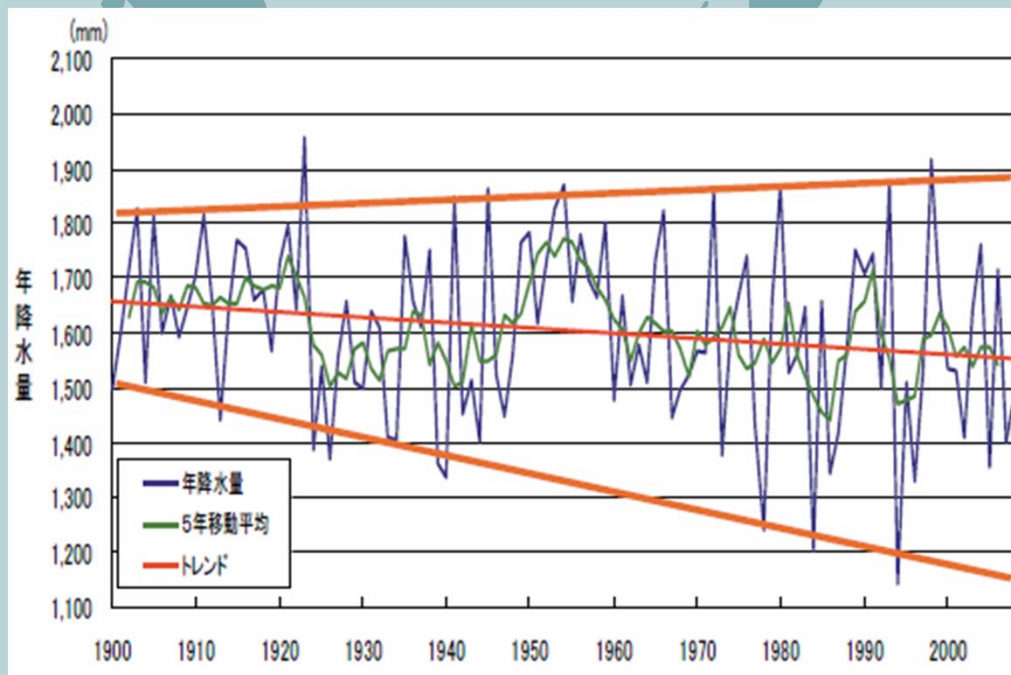


断水社会実験による 渇水受忍度の分析

国土交通省国土技術政策総合研究所 水資源研究室

背景

- 近年、日本の年降水量平年比は、年毎の変動幅が広がる傾向にあり、著しく少雨となる年も見受けられる。
- 今後の地球温暖化に伴う気候変動によっては、**渇水被害の深刻化が拡大する恐れもある。**



最近20～30年間は、小雨の年と多雨の年の年降水量の開きが次第に大きくなってきている。

図1 日本の年降水量の経年変化

出典:「日本の水資源」(国土交通省 土地・水資源局水資源部)

研究の目的

- 災害時要援護者を特定することで合理的な渇水調整を行う
- 渇水に対する受忍レベルを把握



断水社会実験を実施し、渇水被害の調査分析

(153名のモニター)

断水社会実験概要①

表1 断水社会実験の概要

項目	条件	備考
実験実施の時期	平成21年9月25日～10月9日	
実験期間と断水時間	事前期間(断水を行わない):6日間	9月25日～9月30日
	6時間断水:3日間	10月1日～10月3日
	9時間断水:3日間	10月4日～10月6日
	12時間断水:2日間 の計14日間	10月7日～10月9日
実験参加世帯数、人数	60世帯、153名	

- 意図的に水を使用しない人工断水を8日間発生
- 3パターンの断水
- 実験自体は短期間であるため、渇水が長期に及んだことを想定した調査も実施

断水社会実験概要②

表2 実験対象者の構成割合
(実験参加:60世帯153名)

属性	カテゴリー	割合
性別	男	48.7%
	女	51.3%
年齢	20歳未満	21.7%
	20歳～64歳	60.5%
	65歳以上	17.8%
家族構成	1人暮らし	3.3%
	2人家族	29.6%
	3人家族	11.8%
	4人以上	55.3%
高齢者の存在	有	27.0%
	無	73.0%
幼児の存在	有	9.2%
	無	90.8%
就業の有無	有	48.0%
	無	52.0%
住居状況	一戸建て	70.4%
	集合住宅	29.6%
断水経験	有	47.4%
	無	52.6%
節水意識	強い	62.5%
	弱い	37.5%

アンケート調査票の例(受忍レベル把握)

3 断水があなたの生活に与える「厳しさの度合い」についてお聞かせ下さい。

「厳しさの度合い」とは以下のように考えます。

1.大丈夫 ・普段と変わらない生活を送ることができる。	2.やや厳しい ・不便, 苦痛を感じるが我慢できる。	3.厳しい ・我慢できない(水が使用できない実家などに避難する)。
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------------

3-1 断水時間についての質問です。

断水が長期間続いた場合を想像して、該当すると思う厳しさの度合い(表中の番号)に○をつけて下さい。

断水時間	2～3日継続	1週間継続	1ヶ月継続	3ヶ月継続
6時間断水	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3
9時間断水	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3
12時間断水	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3 	大丈夫 やや厳しい 厳しい 1 2 3

- モニターにとっての「**厳しさの度合い**」を段階別(断水時間、制限期間)で記入

調査結果の分析①

「渇水の厳しさの度合い」を支配する属性
(家族構成、高齢者の存在等)を求める主なねらい

- 災害時要援護者を特定する

⇒ 多変量解析の「数量化Ⅱ類」を利用

(目的変数、説明変数: 量的に測定されない)

「渇水の厳しさの度合い」を支配する属性を求める

- 渇水に対する受忍限度となるレベルを設定する

⇒ 「断水期間」と「断水時間」合わせて評価するために、マトリクスで整理

調査結果の分析③

● 数量化Ⅱ類での分析の考え方

表3 モデル式の例

断水時間	受認可否 の境界	モデル式
12時間	2～3日	$Y = a_1X_{11} + b_1X_{12} + c_1X_{21} + d_1X_{22} + e_1X_{23} + f_1X_{31} + f_1X_{32}$
	1週間	$Y = a_2X_{11} + b_2X_{12} + c_2X_{21} + d_2X_{22} + e_2X_{23} + f_2X_{31} + g_2X_{32}$
	1ヶ月	$Y = a_3X_{11} + b_3X_{12} + c_3X_{21} + d_3X_{22} + e_3X_{23} + f_3X_{31} + g_3X_{32}$
	3ヶ月	
9時間	1ヶ月	
	3ヶ月	

受認可否
「1」or「0」

性別

家族構成

湯水経験

Y: 目的変数 (受認可の可否)
 X: 説明変数 (各属性)
 a,b,c...: カテゴリースコア (目的変数への影響度を表す)

策定した式から連立方程式を解き、各説明変数のa,b,c等の数値を求める。
 →カテゴリースコア

カテゴリースコア「正」: 受認可
 カテゴリースコア「負」: 受認可不可
 (カテゴリースコア大: 重要な因子)

家族人数が多い(3人)

調査結果の分析④

表4 分析結果(カテゴリースコア): 災害時要援護者の特定

アイテム	カテゴリー	カテゴリースコア						
		6時間断水	9時間断水		12時間断水			
		3ヶ月継続	1ヶ月継続	3ヶ月継続	2~3日継続	1週間継続	1ヶ月継続	3ヶ月継続
性別	男	-0.52	-0.56	-0.42	-0.57	-0.43	-0.37	-0.31
	女	0.49	0.53	0.40	0.54	0.41	0.35	0.29
年齢	20歳未満	0.12	0.05	1.12	0.84	0.71	0.81	0.76
	20歳~64歳	-0.09	-0.42	-0.45	-0.42	-0.26	-0.36	-0.48
	65以上	0.17	1.35	0.15	0.40	0.01	0.22	0.70
家族構成	1人	-0.20	1.52	0.03	2.53	2.24	3.27	2.87
	2人	1.17	0.36	0.55	0.38	0.36	0.80	0.59
	3人	-1.83	-1.62	-1.33	-1.45	-1.37	-1.04	-1.26
	4人以上	-0.22	0.06	-0.01	-0.05	-0.03	-0.40	-0.22
高齢者の存在	65歳以上のみ	-0.67	-2.19	-1.38	-1.45	0.19	-2.02	-2.25
	65歳以上+65歳未満	-0.86	0.29	0.74	0.42	0.99	1.15	1.20
	65歳未満のみ	0.29	0.27	0.05	0.13	-0.24	0.06	0.09
幼児の存在	幼児のいる家庭	0.89	0.92	1.51	-0.31	-0.58	-0.77	-0.19
	幼児のいない家庭	-0.09	-0.09	-0.15	0.03	0.06	0.08	0.02
就業の有無	仕事に就いている	0.19	0.80	0.31	0.75	0.46	0.42	0.57
	仕事に就いていない	-0.18	-0.74	-0.29	-0.69	-0.42	-0.39	-0.53
住居状況	一戸建て	-0.15	-0.04	-0.08	0.15	0.03	0.03	0.03
	集合住宅	0.36	0.09	0.20	-0.36	-0.06	-0.06	-0.08
断水経験	断水体験有り	-0.09	0.03	0.39	0.21	0.06	0.07	0.20
	断水体験無し	0.08	-0.03	-0.35	-0.19	-0.05	-0.06	-0.18
節水意識	節水意識強い	0.00	0.24	0.17	0.24	0.25	0.16	0.23
	節水意識弱い	0.00	-0.40	-0.28	-0.40	-0.41	-0.27	-0.39

：受認不可の因子上位2スコア

- **家族人数が多い**: 水道使用可能時間が限られる
→ トイレや入浴回数が水利用可能な短時間に集中
するため、水利用の時間制限が負担となる
- **65歳以上のみの世帯**: 水確保のための労働が負担

調査結果の分析⑥

断水が長期間続いた場合の厳しさの度合いを「断水期間」、「断水時間」で評価

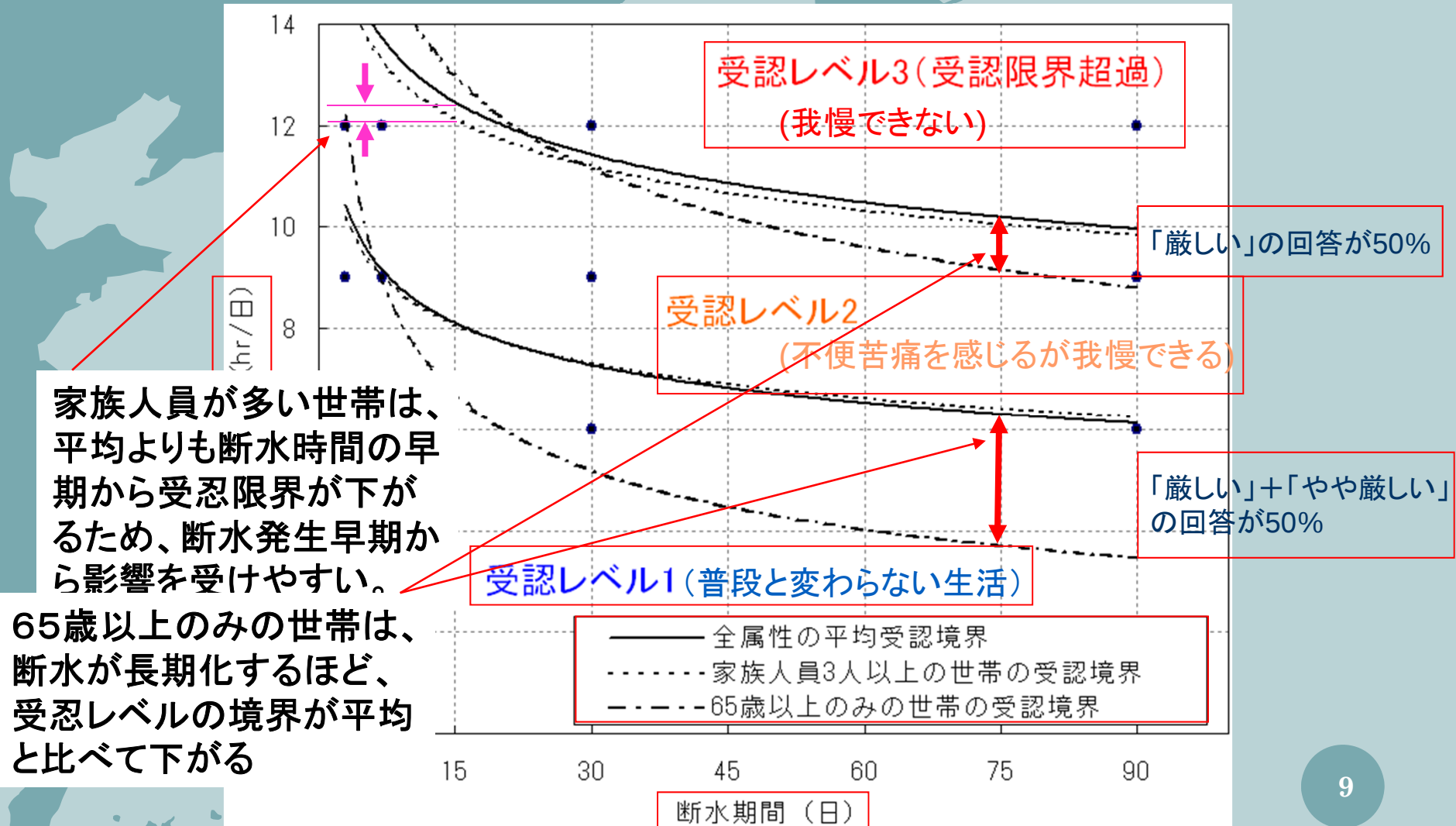


図3 受忍レベル図

まとめ

- 災害時要援護者の特定

次の属性が渇水耐性の弱い災害時要援護者と言えた。

- ・家族人員が多い世帯
- ・65歳以上のみの世帯

- 渇水に対する受認限度となるレベルの設定

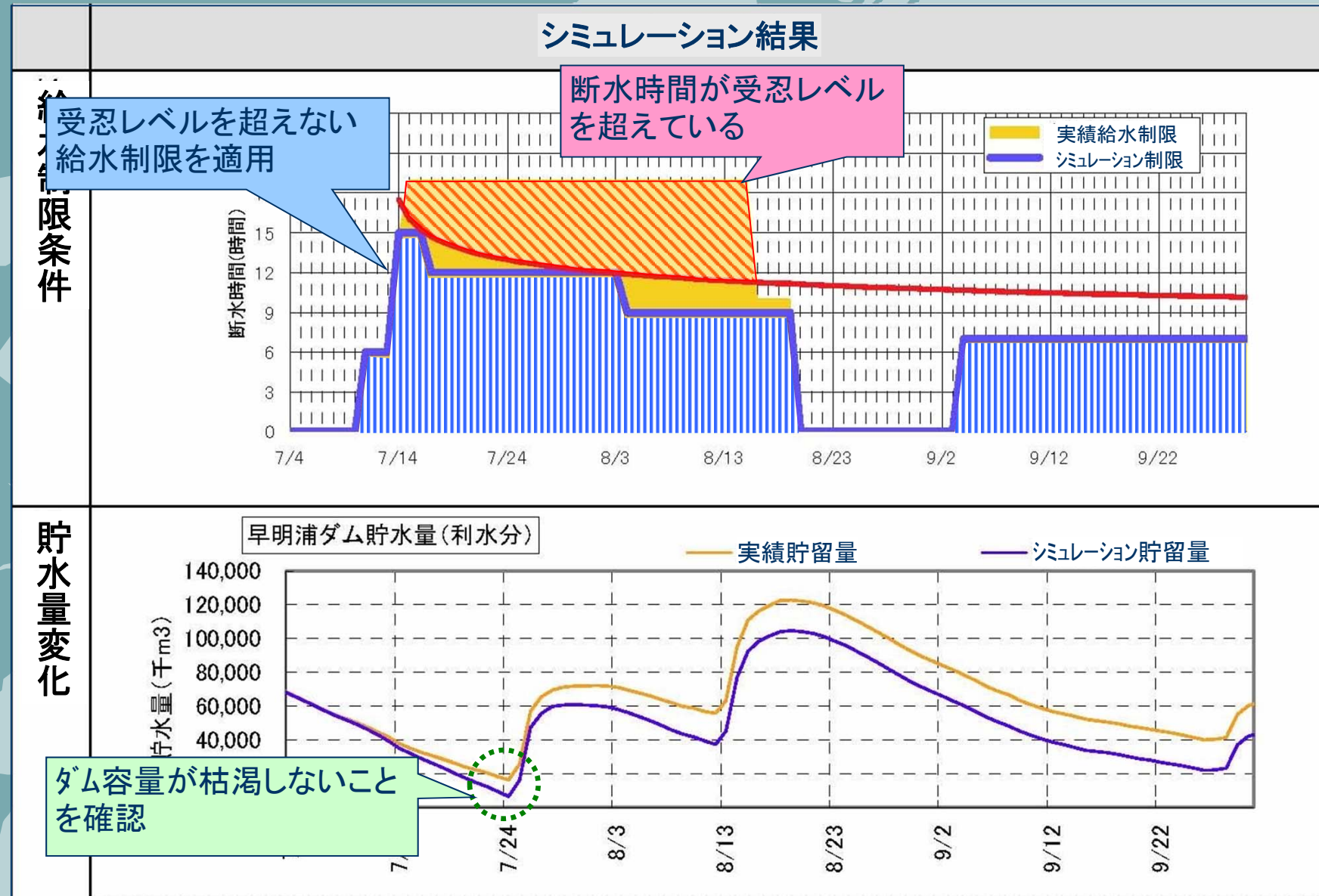
- ・受認レベル図を作成することができた。



今後渇水が発生した際には、水利用者の受認限度も踏まえた渇水調整方法検討の一提案となることが期待される。

節水シミュレーション

○平成6年度の渇水を対象とした早明浦ダムでのシミュレーション結果





ありがとうございました

断水社会実験による渇水受忍度の分析