

ゲーミフィケーションを利用した 地域防災知の収集

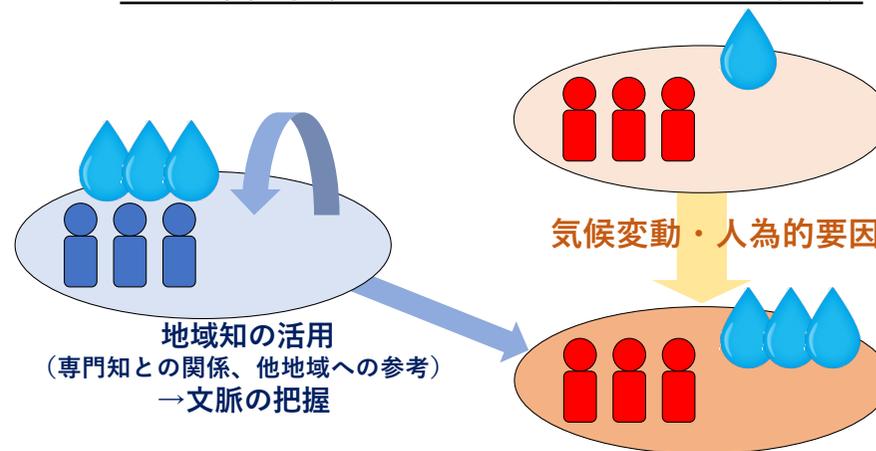
豊田祐輔

本発表の詳細は下記の論文を参照：

Toyoda Yusuke and Tanwattana Puntita 'Extracting Local Disaster Knowledge through Gamification in a Flood Management Model Community in Thailand' "Progress in Disaster Science" Vol. 20, 2023, 100294, DOI: 10.1016/j.pdisas.2023.100294.

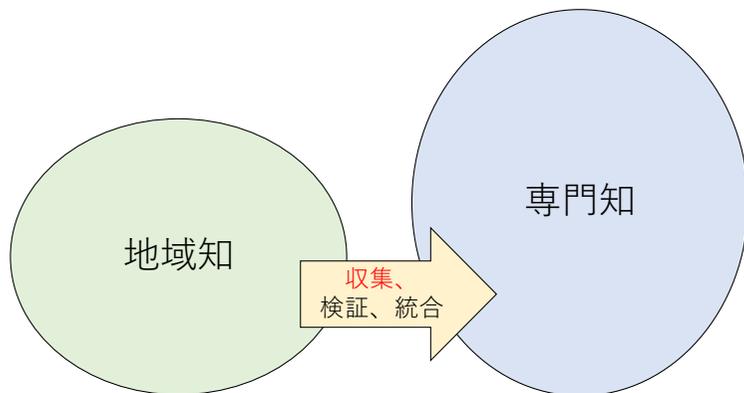
2

1. 災害対策における地域知の重要性



4

1. 地域知と専門知の統合 (integration)



2. 地域コミュニティにおける 既存の地域知収集手法

- 参加型地図づくり
- 動画づくり
- 参加型アート
- フォーカス・グループ・ディスカッション (FGD)

2. 知識共有におけるゲームの貢献

5

知識共有動機を促進するゲーミフィケーション・メカニクス

→災害レジリエンスに関わる地域知収集にゲーミフィケーションを適用した研究はない

3. 事例

7

場所：タイ北部ナーン県プミンタレー（洪水常襲地）

特徴：WHOの「Safe Community」に選出

過去の災害

- 2006年ならびに2011年
- 2017年には越流寸前まで水嵩が迫った

参加者

- 2011年洪水に対応したサブ・コミュニティのリーダー
- 2011年洪水に対応したコミュニティ・ボランティア

(当時・現リーダーは各手法を観察、その後、手法について意見をもらうためヒアリング)

3. 研究目的

6

地域コミュニティにおけるソフト地域防災知の収集手法としてゲームを利用した手法（ゲーミフィケーション）を提唱し、その優位性をフォーカス・グループ・ディスカッション（FGD）との比較より示す

3. 手法

8

項目	FGD	Game（下線部はFGDとの違い）
フェーズ	①洪水前（準備） ②洪水中（緊急対応） ③洪水後（復旧）	①洪水前（準備） ②洪水中（緊急対応：浸水域カバーによる洪水時イメージの醸成） ③洪水後（復旧）
地域防災知の表出	実践カードに2011年洪水に関わる活動を個人で書き、対応を実施した場所に置く。	タイにおける一般的な18の防災活動カードから選択し、足りない活動は空白カードに記入し、対応を実施した場所に置く。
研究者（ファシリテータ）との相互作用	必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答として追加説明を行う。	必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答として追加説明を行う。各参加者によるカード内容の説明後、研究者よりマルバツクイズ形式のフィードバックを得る。
記入したカード枚数の公表	参加者には公表されない。	参加者の前の画用紙に各フェーズでどの参加者が何枚のカードを選択・記入したかを常に示す。
参加者	10人（1人がゲームにも参加） *都合・ランダムで選別	10人（1人がFGDにも参加） *都合・ランダムで選別
実施日・時間	2022年5月26日夜 1.5時間	2022年5月25日夜 2時間

3. FGD

第1-第3フェーズ

- 各フェーズの対応を「実践カード」に記入
- 記入後、カードを実施した場所（地図）へ
- 必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答
- 収集したカード枚数（知識数）は個人メモへ

3. Focus Group Discussion



3. Gaming Simulation

第1-第3フェーズ

- 各フェーズの対応を18枚の「活動カード」（インスピレーション・カード）から選択、足りなければ「空白カード」に記入
- 記入後、カードを実施した場所（地図）へ
- 必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答
- **マルバツクイズ形式**のフィードバック
- 各フェーズ・参加者のカード枚数（知識数）を**提示**
- **浸水域カバー**による洪水時イメージの醸成（第2フェーズのみ）



3. Gaming Simulation



3. 手法

知識共有動機を促進するゲーミフィケーション・メカニクスの適用

知識共有の動機	ゲーミフィケーションのメカニクス
楽しみ	・ 挑戦（研究者の判定） ・ フィードバック（マルバツクイズ）
自己効力感/ 達成度合いの 可視化 名誉	・ フィードバック（マルバツクイズ） ・ パフォーマンスグラフ （知識提示数〔カード枚数〕の提示）
能力の提示	・ フィードバック（マルバツクイズ） ・ パフォーマンスグラフ （知識提示数〔カード枚数〕の提示）

Adapted from Friedrich, et al. 2020

3. 手法

項目	FGD	Game（下線部はFGDとの違い）
フェーズ	①洪水前（準備） ②洪水中（緊急対応） ③洪水後（復旧）	①洪水前（準備） ②洪水中（緊急対応：浸水域カバーによる洪水時イメージの醸成） ③洪水後（復旧）
地域防災知の表出	実践カードに2011年洪水に関わる活動を個人で書き、対応を実施した場所に置く。	タイにおける一般的な18の防災活動カードから選択し、足りない活動は空白カードに記入し、対応を実施した場所に置く。
研究者（ファシリテータ）との相互作用	必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答として追加説明を行う。	必要に応じてカードに記入した内容の質疑応答として追加説明を行う。各参加者によるカード内容の説明後、研究者よりマルバツクイズ形式のフィードバックを得る。
記入したカード枚数の公表	参加者には公表されない。	参加者の前の画用紙に各フェーズでどの参加者が何枚のカードを選択・記入したかを常に示す。
参加者	10人（1人がゲームにも参加） *都合・ランダムで選別	10人（1人がFGDにも参加） *都合・ランダムで選別
実施日・時間	2022年5月26日夜 1.5時間	2022年5月25日夜 2時間

3. 研究者の役割分担

豊田

- ・ 本事例の地域災害知については先行研究の知識程度 + 関与初日に初訪問
- ・ 現地の言語・方言を話せない
- ・ 初期のアイデアを提示し、共同で手法を開発
- ・ 参加者の説明に対して質問を投げかける（英語）

共同研究者：Tanwattana氏

- ・ 2014年より本事例のコミュニティ防災に取り組む（長期間の関与）
- ・ 現地の言語・方言を話す
- ・ 共同で手法を開発
- ・ ファシリテーション（知っている地域災害知に誘導しないよう手順を示すのみ） + 通訳

4. 評価枠組み

①地域文脈を含めた地域防災知の収集

地域知は地域の文脈と密接に関わる（コミュニケーション、価値、システム）
地域文脈に関わる地域防災知枠組み

②地域独自の知の収集

実践家による評価（+洪水対策マニュアル・学術論文）

③ソーシャル・ラーニング成功要因（enabler）の促進

成功要因としての他参加者による説明サポートの割合

4.1 地域文脈に関わる地域防災知枠組み

17

内容	機能 (Observation)	予知 (Anticipation)	適用 (Adaptation)	コミュニケーション (Communication)
事実 (Facts)	Following up water level	Warning system	Not touching electric appliance	
利用 (Usage)	Tracking information of water measurement points		Preparing community center	Working with city to clean community
価値 (Value)			Preparing area for pet/livestock	Compensation for victims from community fund
システム (System)			Making plan to change location of emergency center	Making community map

Source: Authors adapting Dekens (2007)'s and Usher (2000)'s ideas

4.1 地域文脈を含めた地域防災知の収集¹⁸

カード延べ枚数						地域防災知内容					
Game	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total	Game	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	0	1	34	0	35	Fact	0	1	9	0	10
Usage	1	0	142	62	205	Usage	1	0	44	18	63
Value	0	0	15	3	18	Value	0	0	7	2	9
System	0	0	1	6	7	System	0	0	1	4	5
Total	1	1	192	71	265	Total	1	1	61	24	87

FGD	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total	FGD	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	5	0	4	0	9	Fact	2	0	3	0	5
Usage	1	0	71	17	89	Usage	0	0	31	8	39
Value	0	0	2	3	5	Value	0	0	1	3	4
System	0	0	0	4	4	System	0	0	0	4	4
Total	6	0	77	24	107	Total	2	0	35	15	52

- 表中の赤背景は全数の比較、青背景は知の項目間の比較結果を強調している。
- カード延べ枚数表の赤四角・青四角は統計的有意を示している (Mann-Whitney U Test, $p < 0.05$)。一方、地域防災知内容については統計的分析ができないため、単純比較の結果を強調している。

4.1 地域文脈を含めた地域防災知の収集¹⁹

- ゲームによる **コミュニケーション** ならびに **価値** に関わる知識収集 (より多い)
- 特にゲームの空白カードによる知識収集 (より多い)
- 災害対策については予め基本的な対策を提示 (インスピレーション・カード) することが可能

カード延べ枚数

地域防災知内容

Game	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total	Game	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	0	1	34	0	35	Fact	0	1	9	0	10
Usage	1	0	142	62	205	Usage	1	0	44	18	63
Value	0	0	15	3	18	Value	0	0	7	2	9
System	0	0	1	6	7	System	0	0	1	4	5
Total	1	1	192	71	265	Total	1	1	61	24	87

FGD	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total	FGD	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	5	0	4	0	9	Fact	2	0	3	0	5
Usage	1	0	71	17	89	Usage	0	0	31	8	39
Value	0	0	2	3	5	Value	0	0	1	3	4
System	0	0	0	4	4	System	0	0	0	4	4
Total	6	0	77	24	107	Total	2	0	35	15	52

- 表中の赤背景は全数の比較、青背景は知の項目間の比較結果を強調している。
- カード延べ枚数表の赤四角・青四角は統計的有意を示している (Mann-Whitney U Test, $p < 0.05$)。一方、地域防災知内容については統計的分析ができないため、単純比較の結果を強調している。

4.1 地域文脈を含めた地域防災知の収集²⁰

- ゲームによる **コミュニケーション** ならびに **価値** に関わる知識収集 (より多い)
- 特にゲームの空白カードによる知識収集 (より多い)
- 災害対策については予め基本的な対策を提示 (インスピレーション・カード) することが可能

FGD	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	2	0	3	0	5
Usage	0	0	31	8	39
Value	0	0	1	3	4
System	0	0	0	4	4
Total	2	0	35	15	52

Game-Blank	Observation	Anticipation	Adaptation	Communication	Total
Fact	0	1	0	0	1
Usage	1	0	18	11	30
Value	0	0	4	2	6
System	0	0	1	4	5
Total	1	1	23	17	42

4.2 地域独自の地の収集

①タイ人実践家による評価

- 以下のコミュニティ防災実践家がタイ国内の事例と比較して独特であると評価

- 内務省防災局職員 (DDPM) (2022/10/25)
- アジア防災センター (ADPC) 職員(2022/10/27)
- フリーランスとして (JICAやADPCなどと連携して) コミュニティ洪水防災に取り組む専門家 (2022/11/01)



②洪水対策マニュアルに不掲載

- 以下の一般的な洪水対策マニュアルに不掲載であるかどうか

- ALLWELLHEALTHCARE (2021)
- CENDRU (2012)
- Thairath press (2021)
- DDPM (2021)
- Thai Meteorological Department (n.d.)
- Water Analysis and Assessment Division (n.d.)

③当該事例の学術論文に提示

- 以下の本コミュニティに関わる研究において独特であると指摘

- Tanwattana (2018)
- Tanwattana and Toyoda (2018)

4.3 ソーシャル・ラーニング成功要因²³ (enabler) の促進

- ゲームの方が成功要因としての他参加者による説明補助の割合が大きい → マルバツクイズ形式のフィードバックへの対応
- 特に**コミュニケーション**に関わる地域防災知についてのサポート割合が大きい (複数の主体が関わる内容)

質問対応時の他参加者による追加説明の割合

	Observation			Anticipation			Adaptation			Communication			Total		
	Q&A Session	Support Session	Ratio	Q&A Session	Support Session	Ratio	Q&A Session	Support Session	Ratio	Q&A Session	Support Session	Ratio	Q&A Session	Support Session	Ratio
ゲーム	0	0	50.0%	0	0		8	6	75.0%	7	5	71.4%	15	11	73.3%
FGD	2	1	50.0%	0	0		14	7	50.0%	10	1	10.0%	26	9	34.6%

4.2 地域独自の地域防災知の収集

- ゲームにおいてより多くの地域独自の知の収集ができた
- FGDのみにおいて収集された地域独自の知はなし
- 長期的関与 (先行研究) においても収集されなかった知がゲームでは収集できた

①3人の専門家全てが独自であると評価した地域防災知		②マニュアルに不掲載	③先行研究に提示
洪水前			
共通	コミュニティ・ファンドの資機材の確認	○	○
洪水後			
ゲーム	キャリア促進のための種子の配布 (ポットに植えることで土地に植えずに済む農業)	○	×
共通	コミュニティ・ファンドからの被害者への補償を配布するための会議と補償の支払い	○	○
ゲーム	洪水に対する計画の評価	○	○
ゲーム	今後のコミュニティ・ファンドの活用方策の検討	○	○

3. ゲーム



4.3 ソーシャル・ラーニング成功要因²⁵ (enabler) の促進

コミュニケーションに関わる地域防災知における説明補助の例

活動カード（第3フェーズ〔洪水後〕）6) Coordinating for outside support

Q1: Can you explain it more?

A1: After the flood we had to depend on self-support first, and then the support from government will come later.

Q2: What kind of support was it?

A2a: Drinking water and food.

A2b (from another player): We got support from different organizations such as the municipality and Thai Red Cross providing first aid and the donation after the flood.

5. 結論

27

今回のゲームは、同形式のフォーカス・グループ・ディスカッション（FGD）と比較して、地域防災知をより効果的に収集できることの提示

→ **地域文脈に関わる知、地域独自の知、ソーシャル・ラーニングの促進における優位性**

今後の課題

1. **知識の深さ**の不十分性
2. 地域防災知の **不完全性**（他の主体も含めた関与：次のステップ）
3. 10年以上前の災害に関する **記憶の忘却**
4. 過去の災害に対する **ゲーム適用の受容**（深刻さvs楽しさ）

収集、
検証、統合

4. 評価枠組みに基づいた結果のまとめ²⁶

1. 地域文脈を含めたソフト地域防災知の収集

→地域文脈に関わる地域防災知はコミュニケーション、価値、システム

→ゲームによる、より多くの**コミュニケーション**ならびに**価値**に関わる地域防災知の収集

2. (ソフト) 地域独自の知の収集

→ゲームによる、より多くの**地域独自の地域防災知**の収集

→長期的関与においても収集できなかった**地域防災知**の収集

3. ソーシャル・ラーニング成功要因 (enabler) の促進

→ゲームにおける、より大きい他参加者による説明サポートの割合

（特に**コミュニケーション**に関わる地域防災知）

謝辞

28

本研究では本調査にご協力いただいた**プミンタレーの参加者**の皆様、**ナン市市長・職員**、そして**ナン県内DDPM（内務省防災部局）職員**の方々に事前・事後説明を行い、助言等をいただいた。さらに、**実践家**（Ms. Panatda Puchareonsin〔DDPM〕、Dr. Parichart Krongkant〔フリーランス〕、匿名希望〔ADPC〕）に地域独自の知についての判断を行っていただいた（組織ではなく個人としての見解である）。また**チュラロンコン大学のリサーチ・アシスタント**にも大変お世話になった。ここに記して感謝の意を表す。また、本研究は、**JSPS科研20KK0302、21K04614、科学技術融合振興財団（FOST）研究助成金**、ならびに**Thailand Science Research and Innovation Fund Chulalongkorn University (CU_FRB65_dis (31)_215_54_02)**の支援を受けて実施した。

なお、本研究のFGDならびにゲームの実施にあたっては「**立命館大学における人を対象とする研究倫理審査委員会**」の承認（衣笠-人-2022-7）を受けた。

主要参考文献

- ALLWELLHEALTHCARE (2021) How to cope with floods-before and after incident and how to recovery (In Thai). <https://allwellhealthcare.com/flood/>
- CENDRU (2012) Floods Preparedness Guidebook (In Thai). https://drive.google.com/file/d/17Uble3HNMmbES_AlzXWfLGM2HMaJ7cl/view
- DDDPM (Department of Disaster Prevention and Mitigation of Thailand) (2021) Guideline for Flood Preparedness (In Thai). <https://www.chiangmainews.co.th/page/archives/1794025/>
- Dekens J (2007) Local Knowledge for Disaster Preparedness: A Literature Review. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu
- Friedrich J, Becker M, Kramer F, Wirth M and Schneider M (2020) Incentive design and gamification for knowledge management. Journal of Business Research 106:341-352. DOI 10.1016/j.jbusres.2019.02.009
- Tanwattana P (2018) Systematizing Community-Based Disaster Risk Management (CBDRM): Case of urban flood-prone community in Thailand upstream area. International Journal of Disaster Risk Reduction 28:798-812. DOI 10.1016/j.ijdrr.2018.02.010
- Tanwattana P and Toyoda Y (2018) Contributions of gaming simulation in building community-based disaster risk management applying Japanese case to flood prone communities in Thailand upstream area. International Journal of Disaster Risk Reduction 27:199-213. DOI 10.1016/j.ijdrr.2017.10.007
- Thai Meteorological Department (n.d.) Floods (In Thai). http://www.cmmet.tmd.go.th/met/natural_danger.php#flood
- Thairath press (2021) 10 things to do when flood occur (In Thai). <https://www.thairath.co.th/lifestyle/life/2212169>
- Usher PJ (2000) Traditional Ecological Knowledge in Environmental Assessment and Management. Arctic 53(2):183-193. DOI 10.14430/arctic849
- Water Analysis and Assessment Division (n.d.) Floods Preparedness Guidebook (In Thai) http://mekhala.dwr.go.th/imgbackend/doc_file/document_161432.pdf

立命館大学歴史都市防災研究所
定例研究会（2023/05/13）

DM 立命館大学
UCH 歴史都市防災研究所

ご清聴ありがとうございました。

豊田祐輔

本発表の詳細は下記の論文を参照：

Toyoda Yusuke and Tanwattana Puntita ‘Extracting Local Disaster Knowledge through Gamification in a Flood Management Model Community in Thailand’ “Progress in Disaster Science” Vol. 20, 2023, 100294, DOI: 10.1016/j.pdisas.2023.100294.