

ファジー認知マッピング手法に基づく地域創生の実施効果に対する主要成功要因の定量的分析

台湾海洋大学 黃清旗、李明安、陳姿瑩、黃昱凱

中國科技大學 李福斯、阿部忠、徐淵靜

1. まえがき

大學社會責任 (University Social Responsibility, USR) は、比較的新しい概念であり、大学の社会における役割と責任を強調することを目的としています。背景的に、USRは社会的責任の概念の拡張から発展し、大学の学術的使命だけでなく、社会、環境、文化への広範な影響も強調しています。さらに、USRは気候変動、不平等、持続可能な開発目標などのグローバルな課題に触発されており、これらの課題は大学がグローバルな問題に共同で取り組むための鍵として積極的に参加する必要性を示しています。

USRには多くの価値があります。まず、大学は積極的に社会活動に参加し、社会的正義と公平を促進すべきであることを強調しています。これは学生や教職員がコミュニティサービスや公益活動に参加し、より社会参加型の大学文化を構築することを奨励します。次に、USRは大学の持続可能な発展への役割を強調しています。大学の研究と教育使命は、環境保護、経済発展、社会的調和を含むグローバルな課題の解決に貢献し、持続可能な開発目標を推進するのに役立ちます。最後に、USRは大学が社会変革を促進する革新的な方法を見つけることを奨励しています。研究成果や学術的知識を実際の社会への影響に転化することで、学術的なイノベーションを促進し、知識を現実の意義を持つものにします。要するに、USRは現在および将来のグローバルな課題に対応するために、大学の社会的使命と責任を代表し、社会参加、持続可能な発展、社会的影響など、大学の多くの役割を強調しています。

大学社会責任 (USR) と地方創生との関連性は、大学が地域社会において積極的な役割を果たし、共通の目標を達成するために協力する重要性を示唆しています。この関連性はさまざまな面で具体化されています。USRは大学の社

会的貢献を強調し、大学が社会活動に積極的に参加すべきであると主張しています。この積極的な参加は地方創生の核心とも言えます。地方創生は地域社会の発展と改善を追求し、地域住民の参加と共同意思決定を奨励するものであり、USRの理念と一致しています。

また、USRの基本原則である知識の転化と社会正義は、地方創生の成果にも関連しています。大学の知識と専門知識は、地元の課題や問題を解決する際に非常に重要です。大学は地域のニーズに応じた研究と教育を提供し、地方の経済発展や社会的持続可能性を推進するのに不可欠な存在です。また、社会正義の観点からも、地方創生は地域社会の不平等を緩和し、公平な機会を提供することを追求しています。この点で、USRと地方創生は社会の公正と均等への共通の志向を共有しています。

最後に、USRは異なる学問分野間での協力を奨励しており、これは地方創生においても重要です。地域の課題はしばしば多岐にわたり、異なる専門知識と視点が必要です。大学の多学際協力、地方の複雑な問題に対処するための有力な手段となり、持続可能な地域社会の形成に寄与します。

このように、USRと地方創生は協力し合い、大学が社会的責任を果たし、地方社会の発展と繁栄に貢献するための重要な枠組みを提供しています。両者の連携によって、地域社会における持続可能な変化と改善が促進されます。

大学の社会的責任を履行するために、国立台湾海洋大学は、「サステナビリティ環境」をテーマとするプロジェクト、「雲林四口、里海漁郷-低炭素×クリエイティブ×サステナビリティ×ケア」を提案しました。この計画は、海洋科学技術教育、革新的領域と技術研究、地域社会への奉仕、多様なパートナーシップの概念に基づいて展開されています。この計画は、異なるレベルの産業と利害関係者のニーズと合意

Using fuzzy cognitive maps to analyze key success factors affecting the implementation of regional revitalization

Qing-Qi HUANG, Ming-An LEE, Zih-ying CHEN, Yu-Kai HUANG, Fu-Sih LI, Tadashi ABE, and Yuan-Ching HSU

を深く考慮し、教育、研究、カウンセリングなどの複数の戦略を同時に展開することにより、雲林四湖口湖沿岸の初級産業の発展を促進することを目指しています。同時に、この計画は地元の海洋グリーン産業の発展を支援し、新たな漁業技術の導入、地域社会の文化と人文社会の振興を推進することに貢献します。この計画の目標は、産業の多面的な発展を促進し、地元の里海漁村を六級化することにあります。総括すると、この計画は科学的な基盤と人文社会的なケアに基づいており、地域の特性と経済的状況に応じて、地域のイノベーションを奨励しています。その結果、「雲林四口里海漁郷」における持続可能なエネルギー養殖、人材育成、持続可能な漁業経営の向上が期待されます。

本論文は、台湾海洋大学による「雲林四口、里海漁郷-低炭素×創生×永続×ケア計画」を研究事例とし、模糊認知マップを用いて、この計画の実施の成功に影響を及ぼす重要な要因間の関係を構築し、分析結果に基づいて議論と提案を行います。

2. 研究ケースの問題分析

雲林県の四湖町と口湖町は台湾で重要な漁業養殖地域であります。近年、社会的関係の弱化と若者の流出という2つの悪循環が発生しています。これらの2つの要因が地域産業の衰退を招き、コミュニティの持続可能な発展にギャップを生じ、地域の問題をより深刻化させています。図1は、「雲林四口、里海漁郷」の課題リストと持続可能な発展目標の関連性を示しています。

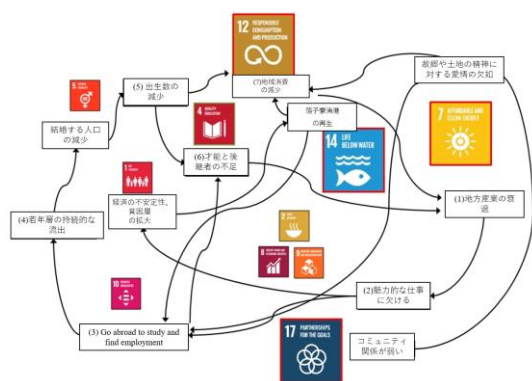


Fig.1 AI 応用のリスクタイプ

たとえば、(1) 地域産業の衰退に伴い→(2) 高品質な給与水準と職務内容の提供が困難となり、若者の雇用の吸引力が低下し→(3) 若者が都市での就職を選択し→(4) 人口が地域外に流出、地域の若者減少、結婚率と出生率の低下をもたらす→(5) 地域の人口が持続的に減少

し→(6) 企業は後継者不足に直面し→(7) 地域の消費が低下し、これら2つの結果が→(1) 地域産業の衰退を悪化させています。

大学の社会的責任に関する研究は、さまざまな方法を活用して異なる側面や影響要因を探究することができます。以下は、一般的に使用されるいくつかのUSR研究方法です：

質的研究：インタビューやフォーカスグループディスカッション、コンテンツ分析など、USR実践の詳細、ダイナミクス、影響を深く理解するための方法です。

1. 量的研究：アンケート調査、統計分析、データマイニングなどを用いて、USR活動の効果と影響を数量化し評価する方法です。
2. ケーススタディ：個別の大学やUSRプログラムを詳細に分析し、その特徴、課題、成果を理解する方法です。
3. 評価研究：評価指標の設計、データ収集、評価分析などを行い、USRプログラムの効果を評価する方法です。
4. アクションリサーチ：研究と実践を組み合わせて、USR実践者と共に問題を解決する方法です。
5. 比較研究：異なる大学や地域のUSR実践を比較し、最適な実践と地域の違いを識別する方法です。
6. 行動観察：USR参加者の行動と相互作用を観察し、彼らの参加と参加方法を理解する方法です。

ファジー認知マップ (Fuzzy Cognitive Map, FCM) は、複雑なシステムをモデル化するためのツールであり、FCMはノードとファジールールを使用して、システム内の要素間の相互作用と影響関係を記述します。これらのルールは不確実性とファジネスを数量化できるため、この方法は質的研究と量的研究の特徴を兼ね備えています。FCMはシステムの行動予測、政策立案、リスク管理、意思決定支援などの領域に適用でき、その分析結果は研究者が複雑な問題をより良く理解し、対処するのに役立ちます。したがって、この研究では、FCMを研究方法として採用し、USRプログラムの地域創生分野における実施時の重要な要因と要因間の構造関係を探究します。

3. 模糊認知マップの構築、分析結果および検討

本研究は関連する文献を参照に、経済の持続可能性(X₁)、社会的包摂性(X₂)、環境保全(X₃)、USR計画の影響(X₄)、人口構造(X₅)、および教育資源(X₆)という6つの要素を選定しました。

これらの要素を用いて、USR計画の実施に影響を与える主要な要素とその相互関係を明らかにする模糊認知マップを構築しています。図2は、これら6つの要素によって構築されたファジィ認知マップの構造を示しています。以下では、これら6つの要素の定義と意味内容についてそれぞれ説明します。

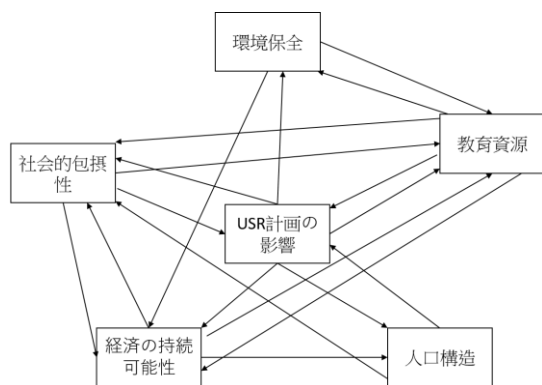


Fig.2 ファジー認知マップ

1. 経済持続可能性 (Economic Sustainability) : 地域経済の現状および成長動向に関連する要素であり、一般にはSDG 8 (働きがいのある労働と経済成長) と連携しています。この要素は、雇用機会や企業の健全性に焦点を当てています。
2. 社会的包摂性 (Social Inclusivity) : 各社会集団が地域発展に積極的に参加できる程度を評価する指標であり、通常はSDG 10 (不平等の削減) と関連しています。教育の機会や平等な雇用機会が含まれるこの要素は、社会的平等の推進に寄与します。
3. 環境保全 (Environmental Protection) : 地域の環境保護及び持続可能な管理の現況と、関連する法規の充実度を指す要素であり、SDG 13 (気候変動への対応) およびSDG 15 (陸域の生態系の保全) と関連しています。これには、二酸化炭素排出量や自然保護区の存在が考慮されます。
4. USRプログラムの影響 (USR Program Impact) : USRプログラムが地域社会に及ぼす包括的な効果を測定する指標であり、多くのSDGs、例えば教育、健康、社会福祉といった要素と関連性があります。
5. 人口構造 (Population Structure) : 地域における人口の年齢と性別の分布、ならびに将来的な人口増減の動向を示す指標であり、SDG 11 (持続可能な都市とコミュニティの構築) と関連しています。この要素では、若年層と高齢者の比率、性別比などが含まれます。

6. 教育資源 (Educational Resources) : 地域で利用可能な教育資源とその質を評価する指標であり、SDG 4 (質の高い教育) と密接に関連しています。この要素は、学校の数や教育の質に関する情報を提供します。

以下は、ファジィ認知マップの特定のループ構造を例に (ループ1: 経済的持続可能性 → 社会的包摂性 → 教育資源 → 経済的持続可能性)、その管理的意義について説明します。

管理的意義:

1. 経済と社会の相互作用: 安定した経済環境は、多くの場合、社会的包摂性を高め、より多くの雇用機会を生み出し、社会的不平等を緩和する。
2. 社会的包摂性と教育資源の関連: 高度な社会的包摂性を有するコミュニティは、そのメンバーが多様なニーズと視点を持っているため、豊富な教育資源に容易にアクセスすることができる。
3. 教育資源と経済的持続可能性の連動: 質の高い教育資源は、特に地域住民の専門スキルと知識資本を向上させることにより、経済的持続可能性を加速することができる。

戦略的提案: 経済発展を追求する過程で、社会と教育の側面も考慮する必要があります。経済、社会、および教育がバランスよく発展する場合のみ、真の持続可能性を実現することができます。

本研究においては、政府の役人、民意代表、学者、そして地域社会開発協会のメンバーを含む8名の専門家から意見を収集した。これらの専門家は、ファジィ認知マップにおける各変数間の関係に対する重み付けを行った。収集したデータは、表1に示されているように整理された。更に、各変数が他の変数に与える影響の合計重量 (AS) と、各変数が他の変数から受ける影響の合計重量 (PS) を計算した。そして、Q値 (AS/PS) を算出した。Q値が大きいということは、その要因が他の要因に対して影響を与えやすく、また、他の要因から影響を受けにくいことを示している。

表1のグラフィカルな分析結果は図3に示されており、この図からUSRプログラムの実施効果がシステム全体に与える影響の最も重要な要素であることが明らかである。教育リソースは他の要素に影響を与えやすく、同時に他の要素から影響を受けやすい変数である。一方で、人口構造は他の要素に影響を与えるが、他の要素からの影響を受けにくい変数である。

表1 敏感度モデル分析のマトリクス表

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	AS	PS	Q
X1	0	0.2	0	0	0.7	0.5	1.4	1.6	0.9
X2	0.4	0	0	0.7	0	0.5	1.6	1.4	1.1
X3	0.2	0	0	0	0	0.1	0.3	0.6	0.5
X4	0.6	0.5	0.4	0	0.2	0.7	2.4	2	1.2
X5	0	0.2	0	0.7	0	0.4	1.3	0.9	1.4
X6	0.4	0.5	0.2	0.6	0	0	1.7	2.2	0.8

上記の分析結果から、大学の社会的責任は多様な社会的要求と期待を満たす必要があることがわかります。異なるコミュニティと利害関係者はUSRに対する期待が異なるため、この多様性を管理し、USRプログラムの効果を確保することが非常に重要です。要するに、これらの課題に対処するには、大学が明確なUSR戦略を策定し、USRの可視性を高め、コミュニティと利害関係者との対話と協力を積極的に参加する必要があります。USRの長期的な影響と価値を強調し、学際的な協力を促進することは、これらの困難に対処するための重要な要因です。

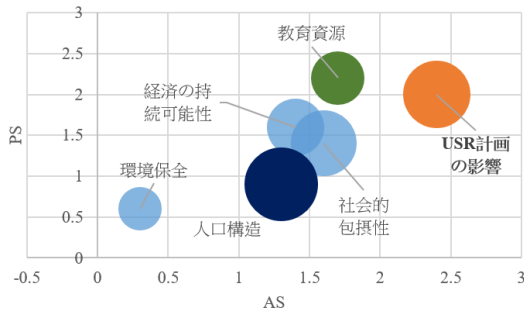


Fig.3 AS-PS マップ

4. まとめ

USRの効果と影響を評価し、測定することも課題です。なぜなら、これらの影響は通常、長期的で数的に評価するのが難しいからです。同時に、適切な評価メカニズムを構築するには時間とリソースが必要です。さらに、大学の文化と意識はUSRの成功に至る重要な要因です。大学内部の文化と意識がUSRを支持しない場合、実施がより困難になります。これには学術機関の価値観と文化を変える必要があります。協力と連携はUSRの中核ですが、これも課題となることがあります。異なる利害関係者間には異なる利益と価値観が存在し、調整と解決が必要です。学科間の連携は、異なる学科の知識を統合するメカニズムを開発する必要がある場合があり、跨学科協力を促進するための鍵となります。

模糊認知マップ法 (Fuzzy Cognitive Map, FCM) と大学社会的責任 (University Social Responsibility, USR) の結びつきは、非常に重要な意義を持っています。FCMは、USRプログラムの複雑性を分析しモデル化するための効果的なツールを提供します。これは、大学が自身の社会への関与と持続可能性の目標をより深く理解するのに役立ちます。FCMモデルを構築することにより、大学は学生、教職員、コミュニティ、政策など多くの要素を考慮に入れ、それらの相互関係を明確に把握できます。これは、USRプログラムの効果的な計画と評価に寄与します。

要するに、FCMの適用は大学にとって非常に有益であり、USRプログラムの理解、計画、実行をサポートする強力な手段となり、より社会的責任感ある教育環境を実現するのに役立つでしょう。この結びつきは、USRプログラムの効果、持続可能性、および社会への参加を向上させ、大学がその社会的役割をより効果的に果たすのを支援します。さらに、透明なUSRの目標と評価メカニズムを構築し、プログラムの効果を評価し、改善提案を提供するべきです。コミュニティと利害関係者と積極的な協力関係を築くことは、大学が現地のニーズをよりよく理解し、解決策を共同開発するのに役立ちます。最後に、複雑な社会問題に取り組む際に、学際的な協力は非常に重要です。なぜなら、それは多様な専門知識と視点を提供し、問題をより包括的に解決するのに役立つからです。

参考文献

- 1) Tijus, C., Meen, T. H., & Chang, C. Y. (Eds.). (2020). Education And Awareness Of Sustainability- Proceedings Of The 3rd Eurasian Conference On Educational Innovation 2020 (Eeci 2020) (Vol. 3). World Scientific.
- 2) Jetter, A. J., & Sperry, R. C. (2013, January). Fuzzy cognitive maps for product planning: using stakeholder knowledge to achieve corporate responsibility. In 2013 46th Hawaii International Conference on System Sciences (pp. 925-934). IEEE.
- 3) Nasirzadeh, F., Ghayoumian, M., Khanzadi, M., & Rostamnezhad Cherati, M. (2020). Modelling the social dimension of sustainable development using fuzzy cognitive maps. International journal of construction management, 20(3), 223-236.