

社会－生態システムの持続可能性を分析するためのオントロジーの構築 Constructing ontology to analyze the sustainability of social-ecological systems

熊澤 輝一*1
Terukazu Kumazawa

松井 孝典*2
Takanori Matsui

*1 総合地球環境学研究所
Research Institute for Humanity and Nature

*2 大阪大学
Osaka University

There are a variety of research methods in the field of commons and collective action. By means of these methods various perspectives towards a particular field are provided, but therefore it is difficult to share knowledge among researchers in different domains. In addition, it is also difficult for a practitioner to distinguish a difference between their perspectives. The social-ecological systems (SESs) framework supports sharing them by providing the common items. However, in order to ensure the collaboration among stakeholders the method to share mutual difference between perspectives more explicitly is necessary. In this paper we focus on describing the framework of SESs by means of an ontology. First, we define the concepts reflected by the items in the SESs framework and incorporate them into the ontology dealing with sustainability science. Second, we discuss a variety of semantic relationships between these items by using this ontology.

1. はじめに

地域の持続可能性は、社会と環境の変化に適応し、時に何らかの変革をもたらされることで確保される。地域を分析する方法には、フィールドワーク、実験、モデリングなど様々なアプローチがあり、各々で捉える視点が異なる。そのため、これらの研究者間での知識の共有は容易ではなく、実践者にしても、研究者間の視点の差異を区別することは非常に難しい。地域の持続可能性について理解しながら地域づくりを進めていくためには、これらの視点を対照させながら議論・検証・評価することができる、いわば地域の「デザイン・ガイドライン」が必要である。

オントロジー工学の理論は、この役割を果たし得る手法として期待される。そこで本研究では、地域における社会－生態システムの持続可能性を分析するための枠組みについて、オントロジー工学の理論に基づいて記述し体系化を図ることにより、この枠組みについてより詳細な議論が必要と目される点を明示する。

2. 社会－生態システムの持続可能性を分析するための枠組み

「社会生態システム (Social-ecological systems: SESs)」とは、社会、生態系、両者の関係をひとまとまりとして捉えたものである。「社会生態システムの枠組み (SESs framework)」(図1)とは、自然と社会が相互に影響を及ぼし合っている様を捉えた上で、その持続可能性を診断するための「分析装置」のことである。

各々の専門分野で持つ分析方法に沿って議論を始めると、その方法で扱える範囲での議論にとどまらざるを得ない。しかし、SESs framework を使って社会生態システム全体をみる視点に立つと、その複雑さに圧倒されることなく理解するためにはどのような分析が必要か、見通しを立てながら議論することができる [Pottete 10]。また、SESs framework の項目に沿って記載した結果、記載が無い項目は、検討が必要な点であることがわかる。このように、SESs framework は「指針づくりの道具」の役割も果たし得る。これをオントロジー化したデザイン・ガイドラインは、SESs framework の項目間の意味的關係を明示した知識構造を提供でき、知識のより確実な共有に寄与すると考えられる。

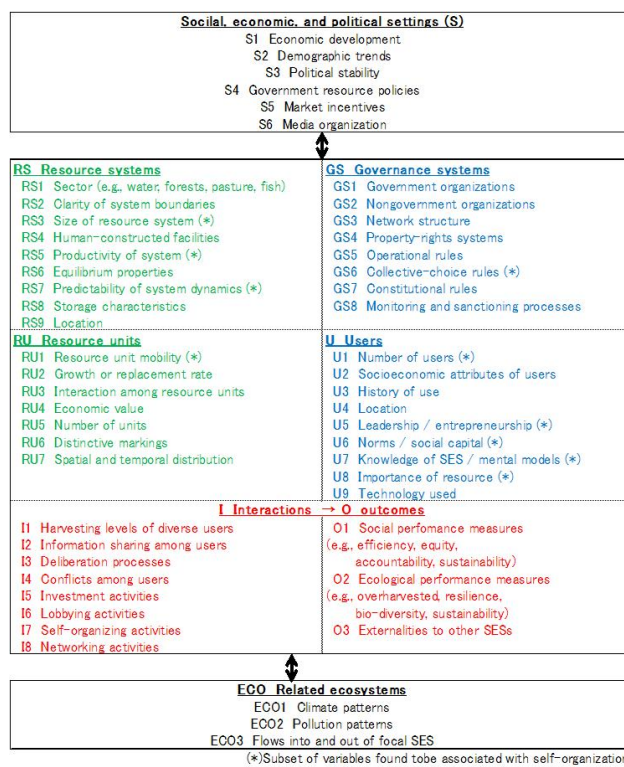


図1 SESs framework (Ostrom(2009)を元に筆者作成)

3. SESs framework のオントロジー化

3.1 SS オントロジーに基づく設計

SESs framework をオントロジー工学の理論に基づいて記述する。オントロジーは、Kumazawa et al. (2013)によるサステナビリティ・サイエンス (Sustainability Science: SS) のオントロジー (以下、SS オントロジー) を基礎に置く。SS オントロジーの実装では、対象領域に関する知識と問題解決の知識という二つの概念世界に分かれる。SESs framework の概念については、前者の最上位概念である *domain concept* (共通世界) の下位概念として設

連絡先: 熊澤輝一, 人間文化研究機構総合地球環境学研究所, 京都市北区上賀茂本山 457 番地 4, 075-707-2455, 075-707-2510, kumazawa@chikyuu.ac.jp

計していく(図2).設計は,上位オントロジーの YAMATO[溝口12]に基づいて行う.

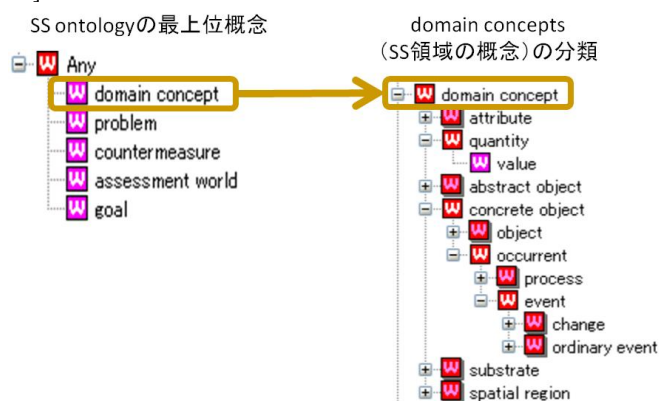


図2 SS オントロジーにおける domain concept(共通世界)の下位概念

3.2 SESs framework 項目の概念化

SESs framework で提示され項目の多くは,object (もの), occurent (生起物)の下位概念として定義できた(図3).また,YAMATO に従って, domain concept の下位概念に dependent entity(従属的実在物)を加え,該当する項目を下位概念として定義した.

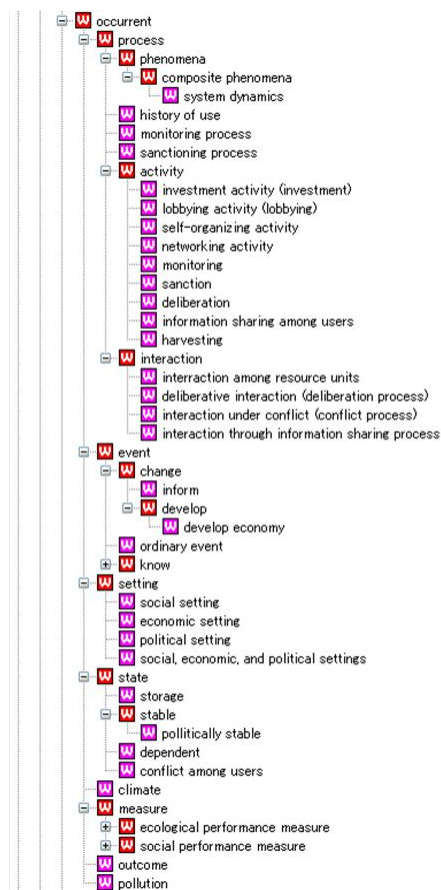


図3 occurent(生起物)の下位概念の例

4. オントロジーを用いた項目間関係の検討

SESs framework の項目間で,同じ階層関係で示された項目であっても,is-a 関係にある場合と part/attribute-of 関係にある場合とがあることが示された(図4).

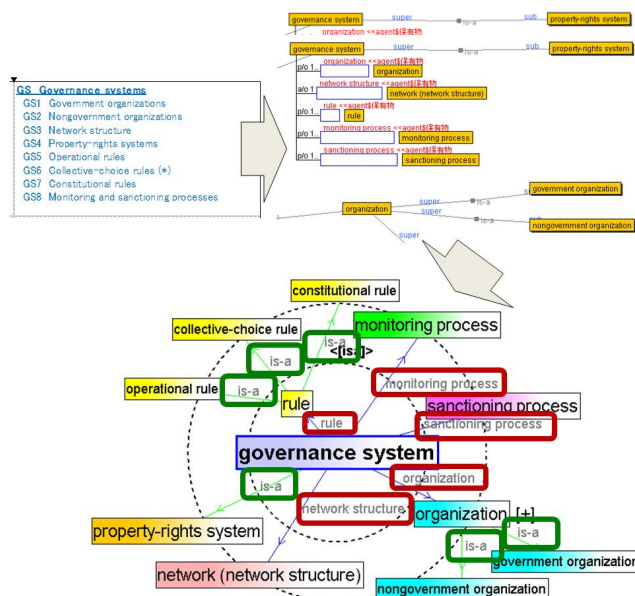


図4 is-a 関係と part/attribute-of 関係が異なる場合 (governance system の例)

5. おわりに

本発表では,第一に,社会一生態システムの持続可能性を論ずる上で,オントロジーによるデザイン・ガイドラインが有効であることを論じた.第二に,SESs framework を,SS オントロジーの domain concept の下位概念として記述し,体系化した.第三に,記述されたオントロジーによると, SESs framework で提示された項目のうち同じ階層関係で示された項目であっても,意味的には異なる関係にある場合があることが示された.

今後は,社会一生態システムの持続可能性の分析が求められる事例について事例情報を整理した後,新たに必要とされる概念を今回構築したオントロジーの下位概念として定義していく.また,実践者と研究者が会する対話の場と本オントロジーとが連携した協働プロセスの設計に取り組んでいく.

謝辞

SS オントロジー開発の研究主体であった大阪大学サステイナビリティ・サイエンス研究機構「知の構造化 WS」(主査:溝口理一郎教授)(2006-2010)のメンバー,聞き取り調査にご協力いただいた方に感謝の意を表します.本研究は,科研費(24710054:若手研究(B))の助成を受けたものである.

参考文献

[Kumazawa 2013] Kumazawa T., Kozaki K., Matsui T., Saito O., Ohta M., Hara K., Uwasu M., Kimura M., and Mizoguchi R.: Initial design process of the sustainability science ontology for knowledge-sharing to support co-deliberation, Sustainability Science, Springer, 2013.

[Ostrom 09] Ostrom E.: A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems, Science 325, 2009.

[Poteete 10] Poteete AM., Janssen MA. And Ostrom E.: Working Together – Collective Action, the Commons, and Multiple Methods in Practice, Princeton University Press, 2010

[溝口 12] 溝口理一郎: オントロジー工学の理論と実践, オーム社, 2012