

オントロジーを用いた地域持続性を高めるイノベーション知識の共有方策 Approach for knowledge sharing contributing to regional sustainability using ontology

熊澤 輝一^{*1} 松井 孝典^{*2} 木村 道徳^{*3}
Terukazu Kumazawa Takanori Matsui Michinori Kimura

^{*1} 総合地球環境学研究所 ^{*2} 大阪大学 ^{*3} 低炭素社会戦略センター
Research Institute for Humanity and Nature Osaka University Center for Low Carbon Society Strategy

Regional sustainability is ensured by means of adapting to the change of natural and social environment. Toward the adaptation we need reuse of knowledge based on experiences in other areas or fields and in the past periods. This paper discusses an ontology for guiding us to knowledge models for regional innovation and knowledge sharing system based on this ontology. This work will contribute to proposing the regional management scheme utilizing computer system effectively.

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することにより確保される。適応のための方策の一つとして、他地域の成功事例を導入することが挙げられる。ところが、成功へと導いた知識を直接的に利用するには、困難が伴う。地勢・気象、生物、文化等が地域ごとに異なるからである。特に外国事例では制度が異なる。事例を構成する知識群のうち、共通性が高く再利用が可能な知識と地域依存性が高く再利用が困難な知識を峻別することができれば、前者の転用により知識の再利用を実現できる。

一方で、地域で脈々と受け継がれてきた知識は、継承の機会を損ないつつある。たとえば、自然資源の利用・管理の技術・知恵、祭礼の手順、歴史伝承等の知識である。これらの継承に取り組み際に、地域の持続可能性の確保という条件に立って、再利用可能な知識と再利用が困難な知識に分けることができれば、過去の異なる条件下で使用されていた知識を再利用できる。

持続可能な地域づくりに資する知識の移転と継承に伴う再利用を統合的に扱う手法として、本研究ではオントロジーに着目する。本発表では、適応のためのイノベーションをガイドする知識体系の構築を行った後、概念、地理、資料、Webの各情報が有機的に機能した知識共有システムについて検討する。

2. 地域のイノベーションをガイドするオントロジー

持続可能社会への転換を図る議論は、サステナビリティ・サイエンス(Sustainability Science: SS)という分野で行われている。この中で Clark (2007)等は、SSを「問題解決の学」としている。これに従い、Kumazawa et al. (2012)では、SSに関するオントロジーの構築過程を報告している。本発表は、この成果を基礎としながらも地域に焦点を絞った、より詳細なオントロジーの構築と運用に対する指針を提示することを意図している。

地域を対象としたSSの知識体系は、適応のためのイノベーションを実現するための方策(Loorbach (2007)、Grin et al. (2010))とそれに伴う地域の社会-生態系(social-ecological systems: SESs) (Ostrom (2007, 2009))の変化の両者を含むことが条件となる。本研究では、まず後者に着目し、地域のイノベーションにおいて実際どのような概念が必要なのかを、OstromによるSESsの枠組みの投影を通じて明らかにしているところである。3章では、SSオントロジーの構造を概説した後、地域という特定領域に適用するための手順を紹介する。

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, Tel: 075-707-2455, Fax: 075-707-2510, kumazawa@chikyu.ac.jp

3. SS オントロジーの地域ドメインへの展開作業

SS オントロジーにおいて、トップレベルの概念は、「ゴール」「問題」「対策」「評価」「共通世界」とした。本発表では、イノベーションを実現する手段である「対策」と地域ドメインを記述する「共通世界」に焦点を当て、これらについて説明する。

3.1 「対策」

「対策」概念の定義を図1に示す。これに基づいて、下位概念を図2のように定義し、構造化を進めた。特に、第4層目の概念の定義にあたっては、ある問題を解決する場合の手段として、結果、要因のどちらに着目するか、という点に注目した。

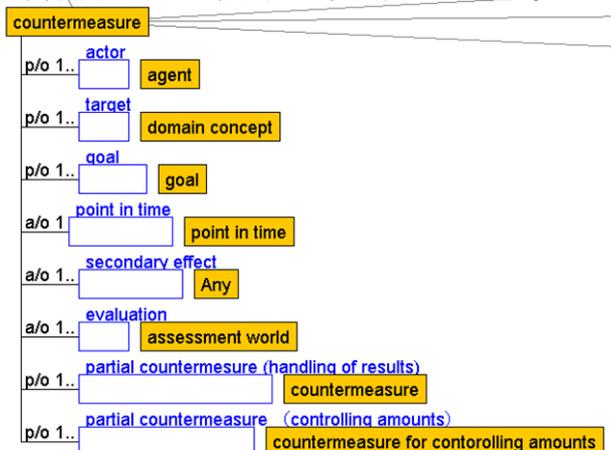


図1 「対策」の定義

- countermeasure
 - future-oriented countermeasure
 - present countermeasure
 - action-oriented countermeasure
 - technology-based countermeasure
 - countermeasure for handling results
 - countermeasure toward factors
 - » countermeasure for promotional factors
 - countermeasure for controlling amounts
 - countermeasure for controlling impacts
 - countermeasure for improvement (promotional factors)
 - countermeasure for disrupting causal chains
 - countermeasure for alternating promotional factors
 - » countermeasure for suppression factors
 - countermeasure for increasing amounts
 - countermeasure for increasing impacts
 - countermeasure for improvement (suppression factors)
 - countermeasure for alternating suppression factors

図2 「対策」の階層

3.2 「共通世界」

「YAMATO」(Mizoguchi (2010))に基づいて構築を進めてきた(図3)が、更なる改善の必要がある。一方で、地域ドメイン記述の側面から、Ostrom による SESs 枠組みの記述を試みたところ、is-a 階層になるものとスロットになるものとで分かれた。枠組みの「法造」(<http://www.hozo.jp/>)上への投影に留まっているが、現時点での例を図4に示す。

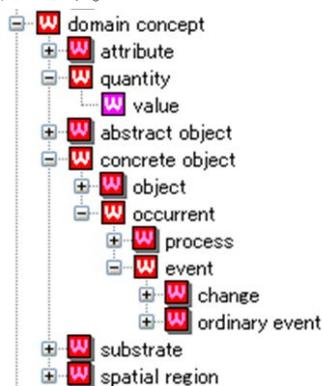


図3 「共通世界」の階層

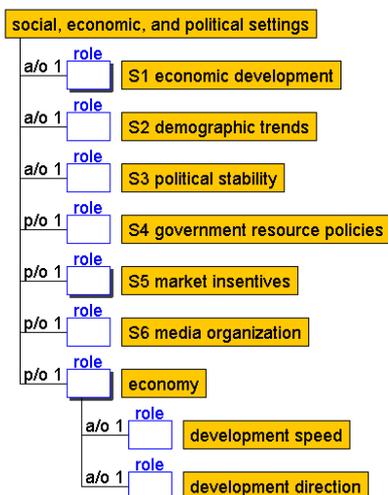


図4 Ostrom の枠組みの法造への投影例(スロットになるもの)

4. 知識共有支援システムの提案

オントロジーを利用した知識共有支援の方法には、オントロジー自体を利用した方法とシステムの内部装置としての利用の二つがある。表1では、これを利用目的ごとに整理した。

次に、統合的利用を支援するシステムのフレームワークを図5に提示する。これは、従来内部的に扱われていた概念情報を明示的かつ操作的に扱おうとする点、概念、地理、資料、Web の各情報を相互横断的に扱おうとする点に特徴がある。

表1 知識共有支援システムにおけるオントロジーの利用方法

利用目的	オントロジー自体の利用	システムの内部装置としての利用
(1) 検索システムにおける利用		・地理、資料、Web の各情報に対する検索機能の強化。
(2) 知識モデルのメタモデルとしての利用	・知識モデル構築のためのガイドラインとして利用。	・知識モデルに従ったリスト表示、地図表示。システム全体で知識ベースの役割を果たす。
(3) コミュニケーションの媒体としての利用	・定義・視点の差異の共有。 ・共有する定義・視点に関する合意点の探索。	・データベース、地図情報からのアクセスによるオントロジー上の関連概念の明示。

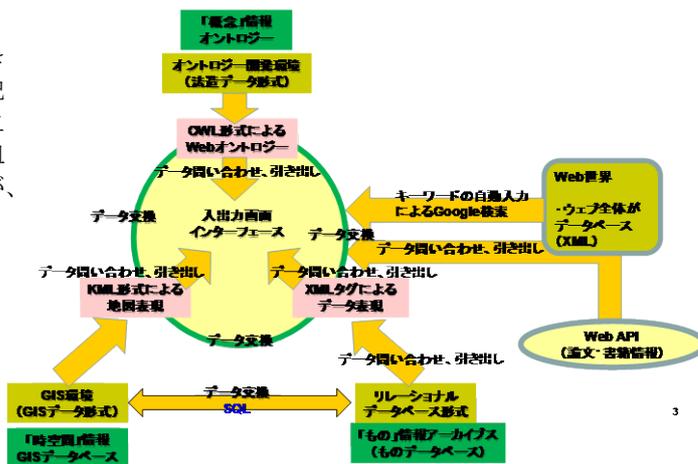


図5 統合的利用を支援するシステムのフレームワーク

5. おわりに

本発表では、第一に、地域を対象とした SS の知識体系の条件を整理した。第二に、SS オントロジーの地域ドメインへの展開作業について報告した。第三に、概念、地理、資料、Web の各情報が有機的に機能した知識共有システムについて検討した。

今後は、今回提示した流れに従って、オントロジーの更なる構築と知識共有支援システムの実装を進めていく。まずは、Ostrom による SESs の枠組み及びイノベーションのメカニズムについて、「共通世界」の下位概念上で記述する作業を行う。

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

[Clark 07] Clark W.C.: Sustainability Science: a room of its own, PNAS, Vol.104, No.6, 2007.

[Loorbach 07] Loorbach D.: Transition Management – New mode of governance for sustainable development, International Books, 2007.

[Grin 10] Grin J., Rotmans J., Schot J., Transitions to Sustainable Development – New Directions in the Study of Long Term Transformative Change

[Ostrom 07] Ostrom E.: A diagnostic approach for going beyond panaceas, PNAS, Vol.104, No.39, 2007.

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

[Kumazawa 12] 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 Supporting Co-deliberation, Sustainability Science, Springer, 2012(審査中).

[Mizoguchi 10] Mizoguchi R.(2010) YAMATO: Yet Another More Advanced Top-level Ontology, http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/hozo/onto_library/upperOnto.htm