

グループ研究発表（整理技術研究グループ）  
 渡邊隆弘（帝塚山学院大学）・河手太士（大阪樟蔭女子大学図書館）

## オントロジと主題アクセス法

当グループでは、2005年度に引き続き、「セマンティック Web と資料組織法」を主テーマに掲げて研究活動を行った<sup>1</sup>。中でも、前回の大会発表でも取り上げた「オントロジ」について、さらなる理解をめざした。

本発表の目的は、図書館世界の伝統的テーマアクセス法と、オントロジ理論の考え方との「相似と相違」を、昨年の基礎的レベルから進めて、より明確に考察することである。

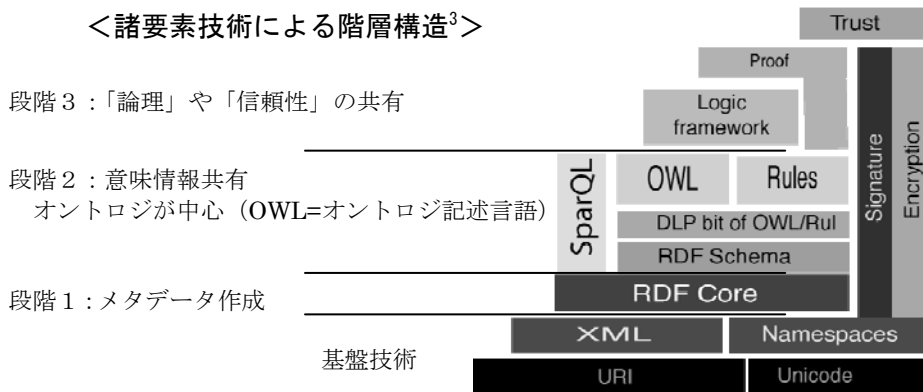
0. はじめに
1. オントロジとシソーラス：対象の設定
2. 基本概念と階層関係
3. 全体部分関係、その他の関係
4. おわりに

### 0. はじめに

#### ●セマンティック Web とオントロジ（昨年の発表<sup>2</sup>より）

- ・セマンティック Web（Semantic Web）の提唱（2001）と開発  
 コンピュータに理解可能な意味（Semantics）情報を付加した、次世代の Web

#### <諸要素技術による階層構造<sup>3</sup>>



#### ・2005年度発表「セマンティック Web と資料組織法」概要

セマンティック Web の考え方・技術と図書館情報学の接点

特に、オントロジとシソーラスの比較

→ 問題意識「図書館世界のテーマアクセス法改善の可能性」

<sup>1</sup> グループ活動記録等は <http://www.tezuka-gu.ac.jp/public/seiken/> に蓄積している。

<sup>2</sup> 渡邊隆弘「セマンティック Web と資料組織法」『図書館界』48(2), 2006.7

<sup>3</sup> 「レイヤーケーキ」と称される図。コンセプトは初期から変わらないが、細部は開発の進展とともに変化してきている。本図は最近示されるバージョンで、昨年の発表時に示したものと比べると、オントロジ層（OWL）とルール層が上下関係から並列関係になるなど、若干の差異がある。

いくつかの基礎的な考察

- ・より機械処理になじむ概念管理
- ・階層関係以外の関係構造表現を整理できる可能性

●今回の発表では

- ・概念定義、関係性の問題をさらに掘り下げ
- ・セマンティック Web における標準化 (OWL) だけでなく、より基礎的なオントロジ理論も視野に
- ・図書館世界の伝統的テーマアクセス法 (シソーラス) とオントロジ理論の手法  
相似と相違: どこが同じでどこが違うのか?

## 1. オントロジとシソーラス: 対象の設定

●オントロジとその理論

- ・定義「概念化の明示的な規約」  
対象世界の諸概念と概念間の相互関係を体系づけたもの
- ・オントロジ記述言語 OWL (Web Ontology Language)  
セマンティック Web における標準 → 前回発表で取り上げ  
「記述言語」としての性格 = 様々なレベルのオントロジを記述可能な「器」  
例) 「プロパティ」の自由な設定を保障  
→ 概念間の関係性の「あるべき姿」を示してくれるわけではない
- ・オントロジ研究  
1980 年代以降、人工知能分野を中心に理論・応用研究 (明確な「標準」はない)
- ・溝口理一郎氏を中心とする大阪大学産業研究所グループの理論<sup>4</sup>  
単行書『オントロジー工学』『オントロジー構築入門』  
オントロジエディタ「法造」の開発・配布  
→ 今回の比較対象に

●さまざまなオントロジ<sup>5</sup>

- ・オントロジの利用形態による分類  
辞書の利用、共通語彙としての利用 (=用語の統一)  
インデックスとしての利用 (=体系性も利用)  
データスキーマとしての利用 (=データベースの相互運用)  
知識共有の媒体としての利用  
知識モデルの作成、知識の体系化  
↓ 高度化
- ・オントロジの意味的構成要素 (構造) による分類  
統一された語彙集合 (本来はオントロジと呼べない)  
概念間の is-a 関係 (階層関係) を管理  
is-a 以外の関係構造も管理  
意味制約の公理的記述を含む  
その他の強い公理を含む (ルール記述など)  
↓ 高度化

<sup>4</sup> 溝口理一郎『オントロジー工学』オーム社, 2005.1  
溝口理一郎編 古崎晃司ほか著『オントロジー構築入門』オーム社, 2006.9  
オントロジエディタ「法造」<http://www.hozo.jp/>

<sup>5</sup> 古崎晃司ほか「Web2.0時代のオントロジー利用雑感: ライトウエイトからヘビーウエイトまで」 2006.11.21  
<http://www.jaist.ac.jp/ks/labs/kbs-lab/sig-swo/papers/SIG-SWO-A602/SIG-SWO-A602-06.pdf>

- ・利用形態が高度化すれば、構造の高度化が求められる傾向
- ・本研究＝主題アクセスとの関連  
「インデックス（インデクシング）としての利用」が中心  
→ 概念間の関係構造表現が重要

### ●シソーラス

- ・図書館世界の主題アクセス法  
列挙型分類、件名標目、ファセット型分類、シソーラス
- ・本研究では、シソーラスを対象（ISO2788<sup>6</sup>）  
概念間の関係構造  
ファセット分析（ファセット型シソーラス）

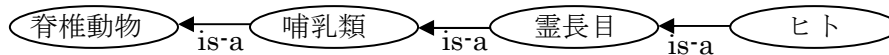
## 2. 基本概念と階層関係

### ●シソーラスにおける階層関係（BT, NT による表現）

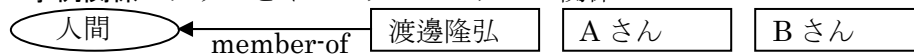
- ・ISO2788 では3つのカテゴリー
- ・種類関係：基本的な階層関係（all-and-some ルール）  
鳥／オウム 胃腸薬／整腸剤
- ・事例関係：一般名詞と固有名詞の関係  
山脈／アルプス山脈、ヒマラヤ山脈…
- ・一部の全体部分関係  
身体組織、地理的位置、学問分野、社会構造の4種  
耳／内耳 軍団／師団

### ●オントロジ理論における階層関係

- ・クラス（概念）とインスタンス（個物・個体）の峻別
- ・種類関係：クラス間の「is-a 関係」（サブクラス）



- ・事例関係：クラスとインスタンスのメンバ関係



- ・オントロジ理論における種類関係

「基本概念」間の「is-a 関係」（最も基本的な概念間関係として設定）

基本的には、シソーラスと同様の考えかた

上位クラスの持つ内包的概念定義（諸属性）を下位に継承

「脊椎動物」の諸属性はすべて「哺乳類」に継承

さらに何らかの定義（属性）が加わって特殊化 「胎生である」

→ シソーラスでも同じだが、より明確に意識

（概念の明示的な定義に不可欠）

<sup>6</sup> ISO 2788 *Guidelines for the establishment and development of monolingual thesauri*, 2<sup>nd</sup> ed. 1986-11-15. 32p

区分原理の「一貫性」「漸進性」も重要視  
分類法の基本  
シソーラスでも重要（ファセット分析）

●オントロジ理論における「基本概念」

- ・「コンテキストや他の概念に依存しないで、それ自身だけの性質に基づいて規定される概念」  
人間、顕微鏡、レンズ
- ・非基本概念＝「ロール概念」  
何らかのコンテキストに依存して決定される「役割」概念<sup>7</sup>  
夫、教師、対物レンズ、接眼レンズ
- ・基本概念は「本質属性」を体現したもの  
本質属性＝個物のアイデンティティを決定づける属性  
→ インスタンス（個物）に焦点をあてた判断

3. 全体部分関係、その他の関係

●シソーラスにおける全体部分関係

- ・ごく一部（4種類）のみ階層関係とみなす（ISO2788）  
他は、扱うならば「連想関係」（RT）  
→ 統一的処理の必要に対する意識は希薄
- ・一般的には階層関係と扱うと不整合（種類関係との混乱）

●シソーラスにおけるその他の関係

- ・連想関係（相互に RT）  
等価・階層以外の関係（明確な定義はない）

学問分野とその対象	地震学／地震
操作・過程と動作者・道具	速度測定／速度計
動作と生産物	染織／染物
行為と受動者	栽培／作物
性質に関する概念	毒物／毒性
起源に関する概念	水／井戸
因果関係	病気／病原体
対抗関係	航空機／対空兵器
職業と従事者	会計／会計士
原材料と製品	骨材／コンクリート
反対概念	独身者／既婚者
...	

<sup>7</sup> 索引言語において個々の索引語の統語論上の役割を「ロール」という（「ロールインディケータ」を用いて処理することがある）が、ここでいう「ロール」はそれとは異なる。

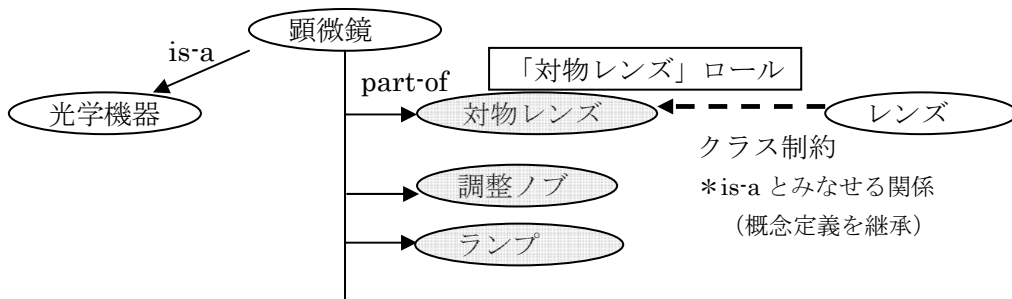
●オントロジ理論における全体部分関係

- ・知識の記述に大きく影響するものとして、非常に重視
- ・全体部分関係（「part-of 関係」の種類）
 

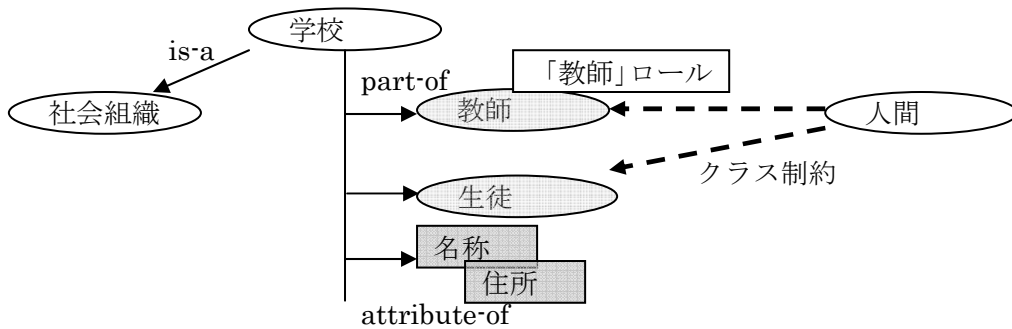
部分が全体に機能的貢献	自転車／車輪	鉛筆／黒鉛芯
部分が全体の一員となるための資格／ルール	議会／議員	夫婦／夫
部分同士の空間的・時間的關係により全体構成	森／木	連休／休日
全体の材料としての部分	ガラス／ガラス	
- ...
- ・概念（クラス）の明示的な定義に不可欠
  - 部分の全体依存性、全体の部分依存性

●オントロジ理論における全体部分関係の表現

- ・ロール概念：何らかのコンテキストに依存して決定される「役割」概念



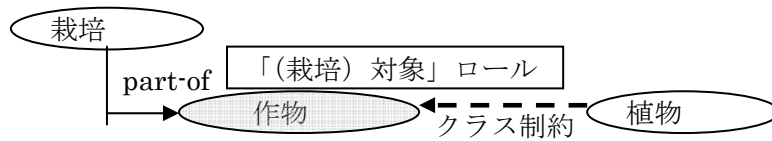
- \* ロール概念（「役割」そのもの） 「対物レンズロール」
- \* ロールホルダー（役割を担う主体） 「対物レンズ」
- \* クラス制約（ロールホルダーが属する基本概念等）



●シソーラスにおける連想関係と「ロール概念」

- ・ロール概念の分類の例（「依存性」の種類による分類）
 

機能依存	自転車／車輪	顕微鏡／対物レンズ
行為依存	犯罪／凶器	学習（行為）／学習者
関係依存	夫婦／夫	
組織／資格依存	協会／会員	学校／教師
属性／状態依存	病気／病人	
- 直感的な「全体／部分」よりも広いとらえかた
- 連想関係のかなりのものを明示的に表現可能



#### 4. おわりに

##### ●まとめ：オントロジ理論における概念間関係とシソーラス

###### ・階層関係

クラス間の「is-a」関係と、クラス-インスタンス関係の峻別

→シソーラス：「類種」「事例」関係という認識はあるが…

is-a 関係の設定基準

→シソーラス：ほぼ類似 (all-and-some ルール)

概念定義 (諸属性) の継承と特殊化

→シソーラス：原理は同じだが、明示的には現れない  
(定式化された概念定義の手段を持たない)

is-a 関係の対象は、個物の本質属性を体現する「基本概念」

→シソーラス：こうした概念の区別は行わない  
(インスタンス (個物) レベルの操作意識が薄い)

基本的な相似性はあるが、相違点も多い

インスタンスレベルの操作をどこまで必要と考えるか、にもよる

###### ・ロール概念

「部分」は「全体」に依存する「非基本概念」=ロール概念

→シソーラス：全体部分関係の位置づけは非常に曖昧

様々な種類の「依存」関係をロール概念と認識

→シソーラス：「連想関係」は設定されるが、理論化・位置づけは曖昧

ある概念に対する「ロール概念」「ロールホルダー」として様々な関係を表現

「クラス制約」として、基本概念とロール概念の関係付け

図書館の主題アクセス法には新鮮な考え方 (関係性と概念定義の一体性)

##### ●さらに、情報発見 (検索の視点から)

###### ・シソーラス

類種関係によって形成されるいくつかの階層木が並列

ファセットごとに階層木 →階層木どうしの関連性はごく限定的 (RT)

階層木を組み合わせた検索

共出現 (論理積)

索引時に統語論的な処理 (ロールインディケータなど)

###### ・オントロジ

異なる階層木間の関係性を「ロール概念」で反映

設計によっては、単純な共出現によらない検索の可能性?

対象世界 (分野) の全体像の提示

入力語から、一定の推論を働かせた支援