

지식조직체계의 용어관계 유형에 관한 연구

A Study on the Semantic Relationships in Knowledge Organization Systems

백 지원(Ji-Won Baek)*

정연경(Yeon-Kyoung Chung)**

목 차

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. 서론 | 2. 3 지식조직체계의 상호관계 |
| 1. 1 연구의 목적 | 3. 용어관계 유형의 분석 |
| 1. 2 연구의 방법 및 범위 | 3. 1 분석 대상 |
| 2. 지식조직체계의 용어관계 | 3. 2 유형 분석 |
| 2. 1 용어관계의 정의 | 4. 용어관계 체계화 방안 |
| 2. 2 용어관계의 특성 | 5. 결론 |

초 록

본 연구는 현행의 용어관계가 가진 문제점을 파악하기 위하여 용어관계의 다양한 사례를 조사 분석하고, 이를 바탕으로 용어관계를 체계화하고자 하였다. 이를 위해 용어관계가 기반이 되는 분류, 시소러스, 주제명표목을 비롯하여 의미망, 온톨로지, 데이터베이스 등 기존의 여러 지식조직체계를 용어관계의 측면에서 재조명하여 그 특성 및 상호관계를 파악하였다. 또한 이들 지식조직체계에 실질적으로 나타나는 각종 용어관계의 사례와 용어관계에 대한 연구들을 광범위하게 수집하여 다양한 용어관계의 유형을 파악하였다. 이렇게 수집된 다양한 용어관계를 분석하여 실제하는 용어관계의 체계화 방안을 모색하였다.

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze and systematize the semantic relationships in knowledge organization systems(KOS). For this purpose, classification systems, thesaurus, subject headings, semantic networks, ontology, databases were analyzed in terms of the semantic relationships between terms. Also, various kinds of the terminological relationships not only in the current KOS but in the theoretical researches were collected and analyzed. In addition, six proposals were suggested for the organized system of the terminological relationships for the future uses.

키워드: 용어관계, 의미관계, 의미, 분류, 시소러스 용어 지식조직체계
Semantic Relationship, Terminological Relationship, Thesaurus, Semantic Network,
Knowledge Organization System, KOS, Ontology

* 이화여자대학교 사회과학대학 문헌정보학전공 강사(jw_baek@naver.com)

** 이화여자대학교 사회과학대학 문헌정보학전공 교수(ykchung@ewha.ac.kr)

논문접수일자 2005년 11월 15일

게재확정일자 2005년 12월 10일

1. 서론

1.1 연구의 목적

문헌정보학에서 전통적으로 연구 및 작성해 온 문헌분류와 주제명표목, 시소러스와 같은 통제어휘도구는 모두 주제나 개념을 나타내는 용어가 의미의 측면에서 어떤 식으로 상호 연관되어 있는지를 각종 기호와 체계, 독특한 편성과 배열 등 일련의 조직화를 통해 나타낸 것이다. 의미망(semantic network)이나 온톨로지(ontology) 역시 개념이나 객체들 간의 다양한 의미관계를 일정한 형식으로 나타내는 도구이다. 이들은 모두 지식이나 정보를 조직화하기 위하여 각종 의미관계의 표시를 통해 용어간의 관계를 분명하게 제시하고 있는 일종의 분류이며, 동시에 지식조직체계라 할 수 있다.

여러 유형의 지식조직체계들에 나타나는 용어관계의 구성에 있어 기본이 되는 것은 동일성, 계층성, 연관성으로, 이러한 용어간의 의미관계 범주를 가장 명시적으로 제시하고 있는 것은 시소러스의 구축에 관한 표준이다. 그런데 30여년 전부터 시소러스 구축 표준 및 지침이 계속적으로 발표되어 왔음에도 불구하고, 정작 시소러스를 비롯한 지식조직체계의 핵심이라고 할 수 있는 용어관계에 대한 공식적인 개발은 거의 이루어지지 않고 있다. 거의 모든 지식조직체계에서 규범처럼 지켜지고 있는 동일성, 계층성, 연관성을 기본으로 한 세 가지 용어관계는 그 구분 자체 뿐 아니라, 각각의 구분 아래에서 세분된 용어관계에 대해서도 분명한 지침이 없이 개별 사례별로 혼란스럽게 사용되고 있다.

시소러스의 용어관계를 구분 하는데 있어서

기준이 지나치게 포괄적이고 명확하지 않다는 점은 구축자 개인의 직관이나 자의적인 판단에 의해 시소러스를 구축할 수밖에 없도록 하여 시소러스 작성에 어려움을 초래하게 된다. 이는 시소러스의 객관성과 활용성을 떨어뜨리고, 곧바로 이용의 불편과 혼란으로 이어지게 됨으로써 결국 정보검색의 비효율로 직결되게 된다.

정보를 통합적으로 활용하는 정보환경에서는 다양한 유형의 지식조직체계들 간의 상호교환이나 통합, 체계전이 등이 빈번하게 일어난다. 결국 개별 지식조직체계의 차원에서 용어관계가 문제시 되는 것은 물론, 지식조직체계간의 상호교환은 더욱 더 기대할 수 없는 상황이다. 따라서 시소러스의 효율을 증진시키고, 더 나아가 용어관계가 근간이 되는 다양한 지식조직체계의 개발과 상호간의 교류를 뒷받침하기 위해서는 보다 명확한 근거에 의하여 용어관계를 정의해야 할 필요가 있다.

본 연구는 관행적으로 지속되어 온 기존의 용어관계의 효용성과 한계를 명확히 밝히고자 먼저 다양한 학문분야에서 연구되는 용어관계의 특성 및 상호관계를 분석하여 용어관계의 본질을 재조명하고자 하였다. 또한 기존의 여러 지식조직체계에 나타나는 각종 용어관계의 실제사례 및 관련된 이론적 연구들을 광범위하게 수집하여 실재하는 용어관계 유형의 양상을 파악하고, 이의 분석을 통해 지식조직체계들이 공통으로 참조할 수 있는 용어관계의 기반 구조를 마련하고자 했다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 문헌 연구와 사례 분석의 방법을

사용했다.

첫째, 문헌 연구를 통하여 용어관계의 개념적 실체를 규명했다. 용어의 의미적 분석을 통한 관계 정의가 주로 이루어지고 있는 학문 영역인 언어학, 컴퓨터공학 및 문헌정보학의 입장에서 각각 그 연구의 내용과 목적 및 활용을 분석했다. 또한 이들 영역의 용어관계 연구 사이의 연관성과 차별성을 분석함으로써 용어관계 연구의 성격을 밝히고 그 목적과 필요성을 밝혔다.

둘째, 용어관계를 다루는 여러 학문 분야의 문헌을 연구하고 각각의 사례를 분석하여 다양한 유형의 지식조직체계를 용어관계의 관점에서 조명했다. 지식조직체계의 근간을 이루는 것은 결국 용어관계이므로 용어관계라는 시각에서 다양한 지식조직체계를 해석함으로써 용어관계를 다루는 영역 및 도구 상호간의 교환과 통합 등 다양한 활용을 모색할 수 있는 이론적 기반을 마련하고자 했다.

셋째, 여러 지식조직체계에 나타나는 실질적인 용어관계의 유형을 가능한 한 망라적으로 수집하여 현행 용어관계의 양상을 파악하였다. 용어관계가 근간이 되는 지식조직체계는 많으나 실제로 명확한 이론적 근거에 의해 용어관계를 마련하고 있는 경우는 드물다. 따라서 다양한 용어관계의 유형을 광범위하게 수집하여 각각의 내용을 분석하고, 이들 유형을 전체적인 차원에서 상호 비교 분석함으로써 보다 객관적인 관점에서 용어관계의 본질을 밝히고자 했다.

2. 지식조직체계의 용어관계

2.1 용어관계의 정의

본 연구에서 사용하는 '용어관계'의 개념은 '용어간의 의미관계' 혹은 '용어간의 개념관계'를 뜻하는 것이다. '용어'란 특정한 개념을 표시하기 위하여 사용하는 단어 또는 구를 뜻한다(ISO 5127-2001, KS C 5886: 1993). 본 연구에서는 정보의 축적과 검색에 사용되는 색인어 및 질의어를 구성하는 '용어', '단어', '어휘'를 '용어'의 일반적인 정의에 입각하여 '용어'라 통칭하고자 한다. 용어의 의미 관계에 있어 분석의 대상이 되는 것은 엄밀하게 따지면 어휘소이나, 이를 특별히 '의미' 또는 '개념'과 상호 구분하지 않았다.

한편, '관계'라는 용어 자체가 가진 의미적 모호성 때문에 이제까지 어휘의미론 분야를 중심으로 이루어진 어휘소 간의 관계에 대한 기술과 분류는 산만하고 기준이 없었다(김광해 1990). 결국 본 연구는 앞선 '용어'와 '의미의 개념 정의에 따라 '용어관계' 중 '관계'의 본질을 파악하는데 중점을 두었다.

2.2 용어관계의 특성

용어관계는 보는 관점에 따라 다양한 해석이 가능하며 학제성이 강하여 주로 학문 분야별로 그 주된 목적을 달리하며 특색 있게 이루어지고 있다.

그 첫 번째는 어휘 조사 및 정리를 통해 한 언어의 어휘를 집대성하고 그 체계를 세우고자 하는 목적이다. 주로 언어학적 측면의 연구에

서, 기초어휘, 방언, 특정 분야 어휘 등 어휘 조사 및 기술, 작문 및 표현적 요구를 위한 어휘 검색, 어휘 및 언어교육, 사전 편찬 및 집필 등을 위해 용어관계를 연구한다.

둘째, 기계번역과 자연언어처리, 전자사전 편찬, 문장 검사 및 교정 시스템, 추론 시스템, 인공지능 연구 등의 기반으로 용어관계를 연구하며, 주로 컴퓨터공학 분야에서 이루어진다. 하나의 언어를 의미별로 분류하여 계층화시킨 의미계층 구조는 문장 분석시 구조적 모호성과 단어 의미 모호성을 해소하는 중요한 단서를 제공하고, 지식베이스로서의 역할을 하기 때문이다.

셋째, 색인·검색을 비롯한 정보처리의 목적으로 용어관계를 연구하는 경우로서 주로 문헌정보학 분야의 연구와 관련을 갖고 있다. 용어관계 연구는 일종의 용어 분류라고 볼 수 있으므로 색인의 근거가 되면서 검색이 체계적이고 효율적으로 이루어질 수 있도록 도와준다. 이외에도 문헌과 웹 문서 자동분류, 의미에 의한 정보 검색, 질의어 확장 혹은 축소, 질의와 문헌 사이의 유사도 측정을 통한 문헌 순위 부여, 시소러스 통합 등을 위해 용어관계 연구의 결과를 활용할 수 있다.

이상과 같이 언어학, 컴퓨터공학, 문헌정보학 등 세 가지 분야에서 이루어지는 용어관계 연구는 모두 상호관련성을 가지고 있으므로 제각기 따로 떼어 생각할 수 없다.

정보학은 학제적인 성격상 타 분야에서 확립된 여러 가지 이론을 응용하여 연구가 진행되는 경우가 많은데, 문헌정보학에서의 용어관계 연구 역시 이론적인 개념 정립과 시스템에서의 조직화와 표현에 대한 실제적인 문제 해결 등을 위해서는 타학문 분야에 대한 이해가 수반

되어야 한다. 컴퓨터공학적 응용을 위해서는 언어학적인 어휘 수집, 조사, 분석이 선행되어야 하는 것이고, 문헌정보학의 분류 이론 및 경험, 그리고 색인·검색에서의 다양한 연구 성과는 컴퓨터공학의 응용이 필요하므로 용어관계의 연구는 학제적인 성격이 매우 강하다.

2.3 지식조직체계의 상호관계

색인, 문헌분류체계, 시소러스, 온톨로지, 의미망 등 지식조직체계는 지식의 조직에 있어서 접근 방향과 방법에 따른 차이가 있을 뿐, 용어관계를 기본으로 하고 있다는 근본적인 측면에서는 모두 동일하다. 반면에, 지식조직체계는 언어 통제의 정도와 체계 구조화의 정도에 따라 분류할 수 있으며, 이들은 관계를 중시한 것인가, 분류 및 범주화를 중시한 것인가 아니면 단순한 목록 형태의 용어자원인가에 따라 범주화되고 이름 지워지는 것이다.

과거 카드목록 시대에 문헌이나 정보를 좀 더 단순하고 간략한 대체물로 표현하고자 하는 노력을 계속해 왔다면 컴퓨터 시대에는 오히려 좀 더 원문에 가까운 방향으로 정보의 표현물이 발전해왔다. 카드목록 시대에는 '분류번호 → 키워드 → 주제명 → 표제 → 초록 → 목차 → 원문' 등으로 기술할 수 있는 일련의 방향으로 진행해갔다면, 오늘날의 컴퓨터 처리 시대에는 이의 역방향으로 이동하게 된 것이다. <그림 1>은 이러한 정보의 완전성의 증감 변화의 개념을 지식조직체계의 구조적 변화와 대응되도록 다음에 나오는 <그림 2>의 방식을 빌려 모형화한 것이다.

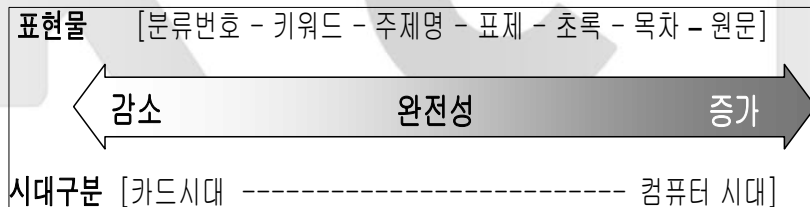
이러한 정보의 흐름은 정보를 표현하는 지식

조직체계의 변화를 필연적으로 수반하게 된다. <그림 2>는 통제 어휘의 유형에 따른 구조적 복잡성의 변화를 개념화한 것이다(ANSI 2005). 이는 유사성, 계층성 연관성의 일련의 순서에 따라 관계의 복잡성이 증가한다고 밝힌 Rosenfeld와 Morville(2002)의 주장과 거의 유사하다.

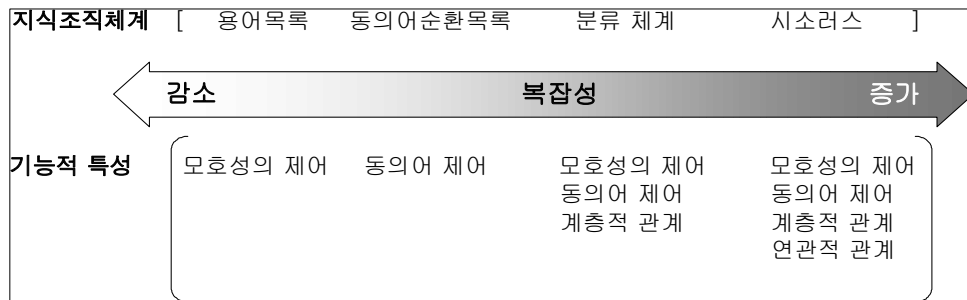
이처럼 다양한 유형의 사례들 중 용어관계를 가장 명시적인 방식으로 나타낸 것은 시소러스라고 할 수 있다. 시소러스의 일반적인 용어관계 범주인 동등, 계층, 연관관계는 언어학적인 용어관계를 어느 정도 추상적이기는 하나 모두 수용할 수 있을 뿐 아니라(최석두 2002, 23), DDC(Dewey Decimal Classification)와 같은 문헌분류체계에서도 시소러스의 관계 범주와 같은 방식으로 개념을 조직하고 있다. 즉, 본표

와 보조표에서의 관계를 비롯하여 상관색인에서의 관계들은 모두 동등, 계층, 연관관계로 나타낼 수 있다(Mitchell 2001). 또한 대표적인 주제명표목표인 LCSH(Library of Congress Subject Headings)는 표목간의 관계를 동등, 계층, 연관관계 유형으로 구분하고, 1988년에 발행된 제 11판부터 시소러스에서 사용되는 기호체계를 도입하였다(El-Hoshy 2001). 온톨로지 혹은 용어데이터베이스의 대표적인 사례인 WordNet의 용어관계 또한 시소러스의 관계표현과 거의 동일한 것으로 파악되고 있다(이재윤, 김태수 1999).

그러나 각종 용어관계가 시소러스의 용어관계 범주로 포괄될 수 있다는 사실 만으로 시소러스의 용어관계의 합리성이 증명되는 것은 아



<그림 1> 정보의 완전성 변화



<그림 2> 지식조직체계의 구조적 복잡성 변화

자료: NISO, 2005, ANSI/NISO Z39.19-200X. *Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies*, p.17의 Fig. 5를 보완하였다.

니다. 오히려 그동안 당연시 해왔던 시소러스의 용어관계에 대한 근본적인 고찰이 이루어져야 할 필요성을 반증하는 것이다. 따라서 시소러스의 용어관계에 대한 재검토가 필요하며, 또한 그 각각의 범주 내에서의 다양한 용어관계가 어떻게 정리되고 보다 명확한 방식으로 상세화 될 수 있을 것인지에 대한 깊이 있는 논의가 필요하다.

3. 용어관계 유형의 분석

3.1 분석 대상

본 연구는 용어관계의 유형 분석을 위해 7가지 범주의 총 29종의 연구 사례 및 각종 지식조직체계를 조사 대상으로 했다(구체적인 분석 대상은 <표 1>과 참고문헌으로 대신함).

조사 대상에 나타난 다양한 용어관계를 ISO 2788-1986(E) *International Organization for Standardization Documentation: Guidelines for the Establishment and Development of Monolingual Thesauri*의 세 가지 용어관계의 범주인 동등, 계층, 연관관계로 범주화한 결과, 동등관계 138개, 계층관계 132개, 연관관계 454개, 총 724개의 용어관계 유형이 나왔다. 세부적인 사례별 유형 개수는 <표 1>과 같다.

3.2 유형 분석

3.2.1 동등관계

분석한 일곱 가지 사례 범주별로 동등관계의 유형은 다음과 같이 나타났다.

첫째, 언어학적으로 동등관계는 동의관계와 대립관계로 나눌 수 있다. 동의관계는 언어학적으로 아무런 의미 차이 없이 모든 문맥에서 치환이 가능한지의 여부에 따라 절대성과 상대성이 구분된다. 대립관계는 공통된 특성을 가지고 있어 의미상 근접성이 있으면서, 하나의 매개변수가 다르므로써 의미상의 차이가 발생하는 관계이다.

둘째, 통용되는 용어관계의 유형 구분 지침을 가장 명확히 파악할 수 있는 방법은 ISO 2788 및 ANSI Z39.19의 용어관계 정의 방식을 참조하는 것이다. ISO 2788과 ANSI Z39.19의 내용 중 동등관계 규정을 서로 대응되도록 구성하여 세부 항목까지 비교하여 본 결과, ISO 2788의 경우 '같은 언어이지만 문화의 차이에 따른 이형'에 해당하는 것을 ANSI Z39.19에서는 '일반명사와 속어 혹은 특수용어' 및 '방언적 이형'으로 분리해서 설명하는 점, ISO 2788에서는 '복합어의 분해형과 비분해형'이 동의어 범주에 속해있고 ANSI Z39.19의 경우 독립적인 범주로 구분되어 있다는 점, 그리고 '어형적 이형'을 ANSI Z39.19에서는 동의어와 독립된 범주로 구분하고 있다는 점에 차이가 있었다.

이처럼 두 표준은 세부 항목을 나누는 범주의 차이 또는 설명 방식의 차이, 그리고 포함관계를 명시한 것에 차이가 있을 뿐 그 전체적인 내용은 대체로 동일하므로, 두 표준은 동등관계 설정에 관한 지침에 있어 거의 일치하는 것으로 판단할 수 있다.

유사동의어는 본래의 뜻은 서로 다르지만 목적에 따라 동의어로 간주하는 두 용어이다. ISO 2788에서는 유사동의어를 반의어에 대한 특별한 언급 없이 '연속체의 한 지점일 수 있다

〈표 1〉 분석 대상 및 용어관계의 유형별 개수

사례 유형	연구사례	동등관계	계층관계	연관관계
언어학	입지룡 (1992)	11	5	*
	ISO 2788(1986)	(11)	(6)	(12)
시소러스 표준 (지침)	ANSI Z39.19(2005)	11	6	16
	Aitchison 외(2000)	(11)	(6)	(14)
용어관리표준	ISO 12620:1999 (Part 1)	10	2	10
	ISO 12620:2003 (Part 2)	15	9	8
	GB/T 16786-1997(1997)	(10)	(2)	(10)
이론적연구	Perreault(1994)	0	5	78
	Willetts(1975)	1	1	7
	Wang 외(1985)	5	8	0
	Lancaster(1986)	0	0	10
	Maniez(1988)	0	0	3
	Lu(1990)	3	16	8
	Schmitz-Esser(1999)	0	4	9
	Foskett(1996)	3	16	8
	ALA 분류 (1999)	56	26	121
	한국문화예술진흥원 (1994)	*	*	*
	IRTET(1968)	0	0	15
시소러스	Thesourofacet(1970)	0	0	9
	TCT(1985)	1	2	4
	기타 (1999)	4	1	15
	WordNet(1998)	2	2	0
의미망과 온톨로지	EuroWordNet(1998)	5	18	23
	HowNet(2005)	3	2	11
	EDR(1990)	2	2	*
	UMLS 의미망 (2005)	*	1	53
	기타 온톨로지	*	*	*
데이터베이스	Storey(1993)	2	5	20
	Neelameghan(2001)	4	0	28
합계	29종	138	132	454

'()' 표시는 같은 범주의 동일 사례와 중복되지 않도록 계수에서 제외한 것이다

'**' 표시는 수가 너무 많거나 무한하여 셀 수 없는 항목임을 표시한 것이다.

고 표현했고, ANSI Z39.19에서는 반의어나 '연속체의 한 지점'을 유사동의어로 규정했다. 그리고 ISO 2788 및 ANSI Z39.19 모두 유사동의어의 결정은 시소러스의 영역이나 규모에 따라 좌우될 수 있다고 밝혔다.

셋째, 용어관리를 위한 표준으로서 각종 용어관계 데이터 항목의 구분 기준이 되고 있는 ISO 12620 Part 1은 동의정도와 유의정도를

다양한 하위 유형으로 나누어 설정하고 있다. 중국표준 역시 ISO 12620 Part 1을 참조하므로 중국표준의 용어관계 범주 역시 ISO 12620 Part 1과 거의 일치하는 것으로 파악된다. 한편, 용어데이터의 유형에 따른 분화로서 논의되고 있는 ISO 12620 Part 2에서 제안한 데이터 범주 중에서는 반의어, 동의정도, 유의정도 등의 동등관계 유형이 있다.

넷째, 이론적 연구들 중 동등관계 유형을 다루고 있는 사례는 Willetts(1975), Wang, Vandendorpe and Evens(1985), Lu(1990), Foskett(1996), ALA 분류(1999) 등이다. 이들 각각의 사례는 제각기 다양한 유형을 제시하고 있다.

다섯째, 시소러스에 나타나는 동등관계는 다음과 같다. 한상길(1999)의 연구에서 조사된 20종의 시소러스에 나타나는 동등관계의 유형을 총망라하면 ISO 2788의 내용 이외의 유형으로는 이전표목, 양자택일(*Library of Congress Subject Headings*), 어순변화(*Thesaurus of Engineering and Scientific Terms*), 다국어관계(「시소러스: 지능형 정보검색에 관한 연구 별책부록」) 등이 있다. 이와 같이 시소러스 동등관계의 경우 ISO 2788 및 ANSI Z39.19로 거의 포괄할 수 있는 수준의 용어관계들이 존재함을 알 수 있다.

여섯째, 의미망 또는 온톨로지 유형에서 나타나는 동등관계는 다음과 같다. WordNet의 동등관계는 동의관계(synonymy)와 반의관계(antonymy)로 이루어져 있다(Miller 1990). EuroWordNet의 동등관계는 WordNet과 마찬가지로 크게 동의관계 및 반의관계로 나누어진다. 동의관계는 하위에서 유사동의어(NEAR_SYNONYM), 단순 동등 관계(EQ_SYNONYM), 유사 동의어 동등관계(EQ_NEAR_SYNONYM)로 구분된다. 반의관계는 반의어(ANTONYM)와 유사반의어(NEAR_ANTONYM)로 구분된다. EuroWordNet의 'EQ_'는 다국어간의 동등관계를 나타내는 것이다. 따라서 단일어간의 관계로 한정한다면, 동의관계는 동의어와 유사동의어, 반의관계는 반의어와 유사반의어, 상의/하의관계는 상의어와 하의어로

구분되는 것이므로 이는 기존의 시소러스와 거의 다를 바 없는 수준의 용어관계라 할 수 있다. HowNet의 동등관계는 동의(synonym), 반의(antonym), 역(converse)으로 구성된다. EDR 전자사전의 용어관계 중 동등관계에 해당하는 것은 동의(equivalent) 관계와 유의(similar) 관계이다.

일곱째, 데이터베이스의 용어관계로서 나타나는 동등관계는 다음과 같다. Storey(1993)가 설정한 27개의 용어관계 중 동등관계로 간주할 수 있는 것은 반의(Antonyms) 관계와 유의(Synonyms)관계이다. Neelameghan(2001)이 설정한 32개의 용어관계 중 동등관계로 간주할 수 있는 것은 동등관계(equivalence relationship), 반대 개념(antonymous concepts), 유사 동의어 혹은 유사 동의 개념(near synonymous or near equivalent concepts), 상호 작용하는 요소로서 해석할 수 있는 명백한 반대 개념(apparent opposite concepts which however may also be construed as interacting factors) 등이다.

이상의 분석 대상들에서 제안하고 있는 동등관계의 유형은 <표 2>와 같이 비교할 수 있다. 이에 따르면 용어관련 표준에서는 주로 동등관계를 구성하는 동의관계와 유의관계의 세분이 이루어졌음을 파악할 수 있고, 이론적 연구에서는 유의관계와 반의관계의 세분이 이루어졌음을 파악할 수 있다.

3. 2. 2 계층관계

분석한 일곱 가지 사례 범주별로 계층관계의 유형은 다음과 같이 나타났다.

첫째, 언어학적으로 계층관계에는 어휘소의

K C I

의미에 대한 계층적 구조인 상하관계가 있다. 이는 한쪽이 의미상 다른 쪽을 포섭하거나 다른 쪽에 포섭되는 관계를 말한다. 임지룡(1992, 135-224)은 상하관계를 장소포함, 부분-전체포함, 부류포함, 엄격한 상하관계, 유사상하관계로 구분했다.

둘째, ISO 2788 및 ANSI Z39.19 모두 계층관계를 필요에 따라 종속관계, 전체/부분관계, 사례관계로 세분할 수 있도록 규정하고 있다.

종속관계는 유(類)나 항목과 그의 구성원이거나 종간의 연결을 지시한다. 이는 한 개체의 종류나 다양성, 유형을 표현한 것으로, 논리적으로 “전체/부분(all-and-some)”의 검증에 의해 분석 가능하다. 사례관계는 보통명사로 표현되는 어떤 사물이나 활동의 일반범주와 그 항목의 개별 사례 사이의 연결을 나타낸다. 이러한 종속관계와 사례관계는 두 표준의 지침이 동일하고 그 개념이 비교적 단순·명확하므로 계층관계 중 전체/부분관계의 지침만을 비교하였다.

계층적 전체/부분관계는 “부분의 명칭이 그것을 포함하고 있는 전체의 명칭을 함축하는 제한된 상황의 범주”에 해당된다(여기서 ‘계층적’ 전체/부분관계는 연관관계에 속하는 전체/부분관계와의 구별을 위해 사용한 용어이다). 전체/부분관계에 관한 ISO 2788과 ANSI Z39.19는 양자 모두 구성 내용이 비교적 단순하며, 내용 설명의 상세함에 차이가 있을 뿐 동일하다고 볼 수 있다. 다만 ANSI Z39.19에서는 “복합적인 전체의 부분은 계층관계가 아닌 연관관계에 포함시킨다”고 별도로 명시하고 있다는 점에 차이가 있다.

셋째, ISO 12620 Part 1 및 중국표준에서 나타나는 계층관계는 유종관계 및 전체/부분관계

이다. ISO 12620 Part 2에서 제안한 데이터 범주 중 계층관계는 상위어 관련 개념, 속관계, 하위용어, 부분관계, 최상위어 등이다.

넷째, 이론적 연구로서 계층관계의 유형이 분석된 사례로는 Wang, Vandendorpe와 Evens(1985) Lu(1990), Perreault(1994), Schmitz-Esser(1994), Foskett(1996)의 연구가 있다. 이들 유형 간에는 뚜렷한 공통 기준이 없이 제각기 다른 유형을 설정하고 있다.

다섯째, 한상길(1999)의 조사 결과 시소러스의 계층관계 중 ISO 2788에서 제시하고 있는 내용 외의 것으로는 상하위개념(LCSH 등 여덟 개의 시소러스에 등장) 밖에 없다. 이는 기존의 계층관계를 구성하는 종속관계나 부분/전체관계에 포함될 수 있는 것이다. 따라서 시소러스의 계층관계는 상대적으로 간결한 유형이 사용되고 있으며 ISO 2788로 포괄할 수 있는 용어관계들이 존재함을 알 수 있다.

여섯째, 의미망과 온톨로지의 유형에서 나타나는 계층관계의 유형은 다음과 같다. WordNet, HowNet, EDR 전자사전의 세 가지 사례 모두 상의/하의관계(hypernymy/hyponymy)와 부분/전체관계(meronymy/holonymy)의 계층관계를 설정하고 있다. EuroWordNet의 경우 WordNet의 계층관계를 세분하고 있다. WordNet에서는 부분/전체 관계를 part/whole, member/group, component/substance 등 세 종류로 나눈 반면(Alonge, et al. 1998), EuroWordNet에서는 부분과 전체 각각을 ‘부분 구성 분량, 재료, 위치’의 다섯 종류의 하위 유형으로 세분하고 있는 점에 차이가 있다.

UMLS 의미망은 2005년 현재 135개의 의미 유형(semantic types)과 54개의 의미관계(rela-

tionships)를 정의하고 있는데, 의미관계는 크게 계층관계(isa)와 53개의 비계층관계 즉 연관관계로 나누었다(NLM 2005).

일곱째, 데이터베이스의 용어관계에 있어서는 Storey(2001)의 용어관계 중 구성성분-사물, 구성원-집합, 부분-전체, 장소-지역, 재료-사물이 계층관계에 속하는 것으로 간주할 수 있다.

이상과 같이 계층관계의 분석이 주요하게 이루어진 각종 연구사례들의 대표적인 계층적 전체/부분관계 유형들을 상호 비교하면 <표 3>과 같다.

3. 2. 3 연관관계

분석한 일곱 가지 사례 범주별로 연관관계의 유형은 다음과 같이 나타났다.

첫째, 언어학적으로 연관관계는 연상관계라고만 제시되었을 뿐 세분된 바가 없다.

둘째, ISO 2788과 ANSI Z39.19를 비교하면 ISO 2788에 '개념과 그 기원'이 있다는 점을 제외하고는 완전하게 일치한다. 다만 두 표준은 동일 범주에 해당하는 내용 자체는 같지만, ANSI Z39.19의 경우 "상호 배타적인 형제어간에는 반드시 연관관계를 지워야 하는 것은 아니다"라는 점을 별도로 밝히고 있다.

Aitchison의 지침(2000, 58-62)은 ISO 2788을 참조하여 용어관계를 정의하고 있다. 이 지침에서는 ISO 2788에서와 마찬가지로 계층관계에 속하는 전체/부분관계를 인정하고 있으나, 이 전체/부분관계는 매우 좁은 주제영역일 때에만 해당되는 것으로, 이를 제외하고는 연관관계로 간주한다. 따라서 연관관계에 속하는 전체/부분관계는 근본적으로 다른 범주에 속하는 용어들 간의 연결이라 정의했다. 그런데 이

는 Aitchison의 지침이 연관관계를 더 상세하게 정의하거나 확대했다기 보다는 ISO 2788이 굳이 연관관계에서 이 점을 다시 언급하지 않았다는 차이인 것으로 보인다. ISO 2788의 계층적 전체/부분관계 지침에서는 "매우 제한된 범주"내에서 사용할 것을 명시하였으므로, 자연히 연관적 전체/부분관계는 Aitchison의 지침에서 명시한대로 그 나머지 범주가 해당될 것이다.

한편, ANSI Z39.19의 개정안(2005)은 ISO 2788에만 있던 '개념과 그 기원' 및 Aitchison의 지침에만 있던 '비가공물질과 그의 산물', '행위와 그에 관련된 성질', '개념과 그 반의어'를 새롭게 연관관계 유형으로 수용함으로써, 결과적으로 기존의 표준과 지침에서 제시한 연관관계 유형 중 '직업과 그 직업 종사자'만 제외하고는 모두 포괄하게 되었다. 따라서 시소러스 구축에 관한 국제적 수준의 표준 두 가지는 거의 일치하며, Aitchison의 지침은 몇 개의 항목에서 차이를 보이고는 있으나 거의 대동소이한 내용을 담고 있고, ANSI Z39.19의 개정안(2005)은 이 세 가지의 합집합에 가깝다는 것으로 결론내릴 수 있다.

셋째, ISO 12620 Part 1 및 중국표준의 연관관계는 순서관계의 상세 유형으로 시간관계, 공간관계, 인과관계, 유래관계, 발전관계가 있고, 그 외에 연상관계, 반의용어관계, 도구관계, 보충식, 대조식 등의 용어관계가 있다. 이 용어관계는 개방된 목록이므로 다른 것이 추가될 수 있다. ISO 12620 Part 2에서는 연관관계, 연관개념, 원인적 연관개념, 관련개념, 상위관련개념, 하위관련개념, 순차적 연관개념, 공간적 연관개념 등을 설정하고 있다.

KCS I

넷째, 분석 대상으로 삼은 이론적 연구 중 Wang, Vandendorpe와 Evens(1985)의 연구를 제외한 모든 연구들이 각기 연관관계의 다양한 유형을 제시하고 있다.

다섯째, 시소러스에 나타나는 연관관계의 유형은 다음과 같다. 한상길(1999)의 연구에서 조사된 연관관계 유형은 ISO 2788을 기준으로 볼 때, 사물속성, 대상-성질/현상, 사물/특성, 대상-과정, 원인/결과, 작용/생산물 등은 그 명칭에는 조금씩 차이가 있으나 ISO 2788과 대체로 대응된다고 볼 수 있다. 반면 대상-적용, 성질/현상-과정, 성질/현상-적용, 수단/목적 등의 관계는 ISO 2788에서 대응되는 항목을 찾을 수 없다.

추가된 4종의 시소러스에 나타나는 연관관계는 다음과 같다.

한국문화예술진흥원의 <시소러스 개발을 위한 프레임워크>(1994)에서는 문화예술분야와 관련된 사전에서 용어와 그 용어에 대한 설명문을 하나의 그룹으로 보고 관계명을 부여한 결과, 총 1,202개에 달하는 관계명이 도출되었다. IRTE(T)(*Information Retrieval Thesaurus of Education Terms*)는 정보검색시 용어통제를 위해 사용되는 연관관계로서 부분/전체, 유사동의어, 유사반의어, 그리고 15가지 종류의 기타 연관관계를 제시하였다(Barhydt, Schmidt and Chang 1968). *Thesurofacet*은 관계 유형을 사물, 성질 과정의 세 가지 축을 중심으로 구분함으로써 이 축을 제외한 나머지 관련 유형을 고려할 수 없다는 제한이 있다(Aitchison 1970). TCT(*Thesaurus of Common Topics*)의 용어관계는 크게 계열적 관계와 언어 외적 관계로 구분되고 그 중 연관관계는 언어외적

관계에 속한다(Scibor and Jabryemska 1985). 연관관계는 원인/결과, 결과/원인, 활동/특징, 활동/활동 도구 등으로 세분되어 있다.

여섯째, 의미망과 온톨로지 유형에 있어서 특히 연관관계는 그 명확한 한계를 정하기가 어렵다. WordNet(1998)의 경우 함의(含蓄, entailment) 관계가 연관관계와 유사하지만(이재운, 김태수 1999) 이는 동사간의 관계이다. 따라서 본 연구의 범위인 명사간의 용어관계에 관한 한 연관관계에 해당하는 용어관계는 없다. EuroWordNet(1998)의 경우 원인/결과, 하위사건, 참여(INVOLVED), 역할(ROLE) 등의 분류 아래에 다양한 유형이 존재한다(Alonge, et al. 1998, 44-79; Vossen 2004, 15-37). HowNet(2005)은 자연언어처리를 목적으로 하는 것이므로 특정 품사에 한정적이지 않은 용어관계를 설정하고 있다(Dong and Dong 2005). 따라서 품사에 관계없이 연관관계로 간주할 수 있는 용어관계는 속성-호스트(attribute-host), 재료-생산물(material-product), 행위자-사건(agent-event) 등을 비롯한 11개의 유형이 있다.

UMLS 의미망에서 54개의 의미관계(relationships) 중 53개의 관계는 연관관계에 해당한다. 이들 53개의 연관관계는 다섯 가지 기준인 물리적, 기능적, 공간적, 시간적 개념적 연관성을 기준으로 범주를 구분하였다(NLM 2005).

온톨로지에서는 기본적으로 용어관계에 제한을 두지 않는다. 따라서 온톨로지에서 사용하는 용어관계의 다양한 유형을 파악한다는 것은 큰 의미가 없는 일일 수 있다. 왜냐하면 자연언어 상태에서 발생할 수 있는 모든 용어간의 관계가 가능하므로 이는 곧 특정하게 규정된

용어관계의 유형이 없다고 할 수 있는 것이기 때문이다.

일곱째, 데이터베이스를 구성하는 용어관계로서 Storey(1993)의 연관관계로는 부분관계에서 구성성분-사물에 속하는 세 가지 하위 유형과 '~이다, 유형, 소속, 종류, 특성-사건, 측면-활동, 재료-사물, 공간'관계, '소유, 부착, 속성'관계, 그리고 격관계에 속하는 여섯 개의 하위 유형을 들 수 있다. 또한 Neelameghan(2001)이 설정한 31개의 용어관계 중 동등관계인 네 가지 관계를 제외한 나머지는 모두 연관관계로 파악된다.

이상에서와 같이 이론적인 연구에서 제안된 연관관계의 유형은 <표 4>와 같이 정리할 수 있다. 한편, ALA 분류에 나타난 광범위한 연관관계의 유형을 단일한 체계도 형식으로 재작성하여 분석한 결과, 연관관계를 구성하는 용어관계의 유형이 사례별로 매우 다양하고 복잡하여 일관된 기준을 찾을 수 없다는 사실을 파악하였다.

수집된 454개의 연관관계 중 ANSI Z39.19 개정안(2005)에서 추출할 수 있는 15가지의 대표적인 속성과 관련된 것은 총 108개로 파악되었으며, 이는 454개의 연관관계 중 약 23.8%에 해당한다. 따라서 연관관계를 구성하는 용어관계간의 적절한 범주화가 이루어진다면, 일정한 기준 없이 매우 다양하게 나타나는 연관관계의 유형도 좀 더 정리된 양상을 띌 수 있을 것이다. 그러나 이를 역으로 해석하면 ANSI Z39.19 개정안(2005)에 나타난 15 가지 속성으로 포괄할 수 없는 연관관계의 유형이 76%를 넘는다는 것이므로, 이는 연관관계 유형의 범주화에 대한 어려움을 증명해 주는 것이라고도 볼 수 있다.

4. 용어관계 체계화 방안

이상의 용어관계의 조사·분석 결과, 다음의 결론을 얻을 수 있었다. 첫째, 실재하는 용어관계의 유형의 수는 매우 많고 그 유형이 다양하다. 둘째, 용어관계 유형간에 서로 유사한 것도 있고, 전혀 다른 것도 있다. 셋째, 전형적인 세 가지 구분인 동등관계와 계층관계, 연관관계간의 구분 조차도 명확하지 않다. 넷째, 각 용어관계 내에서의 하위 구분도 제각기 다르며 불분명한 경우가 많다.

이러한 사실에 근거하여 다음과 같은 용어관계 유형의 체계화 방안을 제시하였다.

첫째, 용어관계 체계화의 기본적인 기준은 용어의 의미가 되어야 한다. 서로의 같고 다름에 대한 고찰 없이 개별적인 지식조직체계의 임의대로 만들어져 사용되고 있는 수많은 용어관계의 유형을 그 근본이 되는 의미적인 측면에서 분석하여 일관된 기준에 의하여 체계화해야 한다. 이를 위해서는 언어학적으로 면밀한 의미 분석이 수행되어야 한다.

둘째, 용어관계 체계화는 동등, 계층, 연관관계와 같은 거시적인 측면과 함께 각 관계의 하위 분류라 할 수 있는 미시적인 측면에서도 동시에 이루어져야 한다. 용어관계의 거시적 틀은 이를 구성하는 미시적 용어관계에 의해 좌우되는 한편, 미시적 기준은 반대로 거시적 기준에 의해 그 소속이 규정된다. 따라서 용어관계의 거시적 측면과 미시적 측면간의 상호 작용을 고려하여야 한다.

셋째, 용어관계의 체계화를 위해서는 그 활용 분야와 목적에 따라 특정 분야에 특정적이어야 하는지, 아니면 반대로 범용성을 가져야

K C I

K C I

하는지에 대한 결정이 선행되어야 한다. 범용적인 목적으로 용어관계의 분류가 이루어지면 추후 분야와 목적에 따라 세분시켜 특정성의 효과를 얻을 수 있으므로, 우선적으로는 기반 구조가 되는 범용적인 용어관계의 분류 체계를 마련할 필요가 있다.

넷째, 용어관계의 체계화가 지속적으로 이루어지기 위해 객관적인 관계판정의 기준 및 검증법이 마련되어야 한다. 초기에 인간이 직접 용어관계의 유형을 판단하는 과정이 축적되고 방법이 체계화되면, 이를 관계유형의 판정 및 검증을 위한 객관적인 기준으로 활용할 수 있다. 역으로 용어관계를 대입하여 상당부분 자동화된 방법으로 처리하는 일종의 조건문으로 활용할 수도 있다.

다섯째, 용어관계의 체계화에는 기타 관계가 설정되어야 한다. 어느 시점에서든 완전한 용어관계의 체계를 완성하는 것은 사실상 불가능하기 때문에 하나의 특정한 용어관계로 소속시키기 곤란하거나 하위 수준으로의 세분화가 부적절할 경우에는 기타의 관계 혹은 미명세된 관계로 위치시킬 수 있는 여지를 마련해 두어야 한다.

여섯째, 용어관계 체계화의 결과는 다단계의 모형으로 구성되어야 한다. 기존에 30여년 동안 유지되어온 동등, 계층, 연관관계의 세 가지 범주를 인정하지 않을 경우 기구축된 많은 용어자원의 활용이 어려워진다. 또한 주제영역이나 목적별로 용어관계를 설정하고 세분한다면 상호 호환이 어렵게 된다. 따라서 기존의 세 가지 용어관계 범주를 첫 번째 단계로 두고, 마지막 단계에는 가장 세분된 형태의 용어관계들을 위치시키고, 그 중간 단계로는 영역이나 목적에 맞

게 하위의 세분된 용어관계들을 범주화 하는 방식으로 다단계의 모형을 구성할 수 있다. 중간 단계의 용어관계는 다시 다단이 될 수도 있고, 활용 목적에 따라서 하위 용어관계의 활용을 돕는 패시의 역할만을 수행할 수도 있다.

5. 결론

본 연구는 실제 지식조직체계를 구성하고 있는 다양한 유형의 용어관계를 수집하여 분석한 결과 체계 유형과 사례별로 명확한 근거나 지침 없이 용어관계를 정의하여 사용하고 있음을 밝힐 수 있었다. 기존의 용어관계에 관한 지침이나 표준에서 정의된 방식을 적용했을 때에도 이들 관계가 무엇을 의미하는지, 표준에서 정의된 항목과 어떤 측면에서 차별성을 가지고 있는지, 만일 그렇다면 분리되어야 할 충분한 이유가 있는지 등에 대한 검토가 필요함을 파악할 수 있었다.

이상과 같은 문제에 대해 본 연구에서는 본격적인 용어관계 체계화를 위한 기반으로 용어관계의 체계화를 위한 여섯 가지 방안을 제시하였다.

향후 각 지식조직체계 유형별로 용어관계의 체계화가 이루어져야 하는 것은 물론, 지식자원의 전체적인 차원에서도 지식조직체계간의 상호 교환과 통합 등을 위해 명확한 구분 원리에 근거한 용어관계가 정의되어야 할 필요가 있다. 이를 위해 용어관계를 단일 체계로 조직화할 수 있는 용어관계의 체계도가 마련되어야 할 것이며, 이에 필요한 관련 이론과 구분 기준 설정에 관한 연구가 선행되어야 한다. 이를 위

해서는 문헌정보학 분야 뿐 아니라 언어학과 컴퓨터공학 등 용어관계와 지식조직체계를 다

루는 모든 관련 학문 분야간의 협력 작업이 절실히 요구된다.

참 고 문 헌

- 김광해, 1990. 어휘소간의 의미 관계에 대한 재검토. 『국어학』, 20: 28-46.
- 이재윤, 김태수, 1999. WordNet과 시소러스. 『언어정보의 탐구』, 1: 232-269.
- 임지룡, 1992. 『국어 의미론』. 서울: 탑출판사.
- 최석두, 2002. 『한글 시소러스의 구축 기준에 관한 연구』. 박사학위논문, 연세대학교 대학원, 문헌정보학과.
- 한국문화예술진흥원, 1994. 『시소러스 개발을 위한 프레임워크』. 서울: 한국문화예술진흥원.
- 한상길, 1999. 『시소러스 용어관계의 확장에 관한 연구』. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원, 문헌정보학과.
- Aitchison, Jean, Alan Gilchrist, and David Bawden, 2000. *Thesaurus Construction and Use : a Practical Manual*, 4th ed. London: Aslib.
- Aitchison, Jean, 1970. "Thesurofacet: a multipurpose retrieval language tool." *Journal of Documentation*, 26(3): 187-203.
- Alonge, A., Nicoletta Calzolari, Piek Vossen, Laura Bloksma, Irene
- American Library Association, Subject Analysis Committee, Subcommittee on Subject relationships / Reference Structures, 1999. *Final Report to the ALCTS/CCS Subject Analysis Committee*. [cited 2004, 4, 6]. <<http://archive.ala.org/alcts/organization/ccs/sac/mrsrscu2.pdf>>.
- Barhydt, C., T. Schmidt, and K. T. Chang, 1968. *Information retrieval thesaurus of educational terms*. Cleveland: Case Western Reserve University.
- Castellon, Maria Antonia Marti, and Wim Peters, 1998. "Design of the Euro-WordNet database." In *Eurowordnet: A Multilingual Database With Lexical Semantic Networks*, edited by Piek Vossen. Dordrecht: The Kluwer Academic Publishers.
- Dong Zhendong and Qiang Dong, 2005. HowNet. [cited 2005, 1, 12]. <http://www.keenage.com/zhiwnag/e_zhiwang.html>.
- El-Hoshy, Lynn M, 2001. "Relationships in Library of Congress Subject Headings." In *Relationships in the Organization of Knowledge*, edited by Carol A. Bean and Rebecca Green, 135-152. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.

- Foskett, A. C. 1996. *The Subject Approach to Information*. 5th ed, London: Library Association Pub.
- Gilchrist, Alan, 2003. "Thesauri, taxonomies, and ontologies -- an etymological note." *Journal of Documentation*, 59 (1): 7-18.
- ISO 2788-1986(E). *International Organization for Standardization Documentation: Guidelines for the Establishment and Development of Monolingual Thesauri*. 2nd ed.
- ISO 5127-2001. *Information and Documentation -- Vocabulary*.
- ISO CD 12620:2003 (Part 2) *Terminology and other language resources -- Data Categories -- Part 2: Data Categories for Terminological Resources*.
- ISO/DIS 12620:1999 *Computer Applications in Terminology -- Data Categories*.
- KS C 5886: 1993. 한국공업규격 도큐멘테이션 용어(기본개념).
- Lancaster, F. W. 1986. *Vocabulary Control for Information Retrieval*. 2nd ed. Arlington: Information Resources Press.
- Lu, X. 1990. "Document retrieval: a structural approach." *Information Processing & Management*, 26(2): 209-218.
- Maniez, J. 1988. "Relationships in thesauri: some critical remarks." *International Classification*, 15(3): 133-138.
- Miller, G., R. Beckwith, C. Felbaum, D Gross and K. Miller. 1990. "Introduction to WordNet: an on-line lexical database." *International Journal of Lexicography*, 3(4): 302-312.
- Mitchell, Joan S. 2001. "Relationships in the Dewey Decimal Classification System." In *Relationships in the Organization of Knowledge*, edited by Carol A. Bean and Rebecca Green, 211-226. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- National Information Standards Organization, 1993. ANSI/NISO Z39.19-1993. *Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Thesauri*.
- _____. 2005. ANSI/NISO Z39.19-200X. *Guidelines for the Construction, Format, and Management of Monolingual Controlled Vocabularies*.
- National Library of Medicine. 2005. 2005AA UMLS Documentation. [cited 2005. 2. 25].
<<http://www.nlm.nih.gov/research/umls/documentation.html>>.
- Neelameghan, A. 2001. "Lateral relationships in multicultural, multilingual databases in the spiritual and religious domains: the OM Information Service." In *Relationships in the Organization of Knowledge*, edited by Carol A. Bean and Rebecca Green, 185-198. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Perreault, Jean. 1994. "Categories and relators: a new schema." *Knowledge Organization*, 21(4): 189-198.
- Rosenfeld, Louis and Peter Morville. 2002.

- Information Architecture for the World Wide Web*, 2nd ed. California: O'Reilly & Associates.
- Schmitz-Esser, W. 1999. "Thesaurus and beyond: an advanced formula for linguistic engineering and information retrieval." *Knowledge Organization*, 26(1): 10-22.
- Scibor, E. and E. Jabryemska, 1985. "Thesaurus of common topics(TCT): origin, functions, structure." *Information Processing & Management*, 21(1): 5-10.
- Storey, Veda C. 1993. "Understanding semantic relationships." *VLDB Journal*, 2: 455-488.
- Thacker, Sanjeev, Amit Sheth and Shychi Patel. 2003. "Complex relationships for the semantic web." In *Spinning the semantic web*, edited by Fensel, D., J. Hendler, H. Lieberman, and W. Wahlster. The MIT Press.
- Wang, Yih-Chen, James Vandendorpe, Martha Evens. 1985. "Relational thesauri in information retrieval." *Journal of the American Society for Information Science*, 36(1): 15-27.
- Vossen, Piek ed. 2004. *EuroWordNet General Document*, Version 3, Final. [cited 2004, 3. 5].
<<http://www.hum.uva.nl/~ewn>>.
- Willetts, M. 1975. "An investigation of the nature of the relation between terms in thesauri." *Journal of Documentation*, 31(3): 158-184.