

약재와 처방 온톨로지 기반 추론 연구

한국한의학연구원 정보연구센터¹ · 원광대학교 한의과대학² · 한국전통의학연구소³

김상균¹ · 장현철¹ · 김진현¹ · 예상준¹ · 김철¹ · 임동명^{2, 3} · 송미영¹ *

A Study on Reasoning based on Herb and Formula Ontologies

Kim Sang-kyun¹ · Jang Hyun-chul¹ · Kim Jin-hyun¹ · Yea Sang-jun¹

Kim Chul¹ · Eum Dong-myung^{2, 3} · Song Mi-young¹ *

¹Information Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine

²College of Oriental Medicine, Wonkwang University

³Research Center of Traditional Korean Medicine

We in this paper have constructed herb and formula ontologies. Herb instances and formula instances can be distinguished by nature, used part, effect, disease pattern, symptom, and formula and constituent herb, dosage, effect, disease pattern, symptom, and medical book, respectively. The knowledge for herbs and formulas in ontology is formalized with the distinguishable elements and their relations.

Based on the herb and formula ontologies, we propose the three reasoning rules as follows: In herb ontology, the relation between herb and disease can be reasoned if there are the relation between herb and effect, and effect and disease. In formula ontology, there are two reasoning rules. First, if each constituent herb, dosage, effect, disease pattern, and symptom of two formulas is same, it can be reasoned that two formulas are same though the medical books of the formulas are different. Second, if each constituent herb and dosage is same in two formula, it can be reasoned that each formula has all of effects, disease patterns, and symptoms of formulas.

In future study, we study other ontologies such as disease ontology with respect to Korean Medicine and define the reasoning rules about the ontologies.

Key Words : Herb Ontology, Formula Ontology, Reasoning, Semantic Web

I. 서론

최근 한의학을 국내 의학으로만 한정하지 않고 국

제 전통의학으로 널리 보급하려는 노력이 진행되고 있다. 이를 위해서는 한의학 치료의 우수성을 객관적 실험을 통해서 증명하는 것도 중요하지만 한의학 지식을 체계화함으로써 공유할 수 있도록 하는 것도 중요하다. 이에 본 논문에서는 한의학 지식을 표현하고 공유할 수 있는 방법의 하나로써 온톨로지(Ontology)를 이용하는 방법을 제안한다.

온톨로지에 대해서는 여러 정의가 있지만 가장 많

* 교신저자 : 송미영. 한국한의학연구원 정보연구센터
E-mail : smyoung@kiom.re.kr Tel : 042-868-9454,
접수일(2009년 7월 23일), 수정일(2009년 8월 7일),
게재확정일(2009년 8월 14일)

이 사용되는 정의는 다음과 같다. 온톨로지란 어떤 관심 분야를 개념화하기 위해 명시적으로 정형화된 명세서 (An ontology is an explicit and formal specification of a conceptualisation of a domain of interest)¹⁾이다. 다시 말하면, 단어와 단어 사이의 관계를 컴퓨터가 이해할 수 있는 형태로 정의한 것이라고 볼 수 있다. 한의학 분야의 경우 예를 들어 약제, 처방, 병증과 같은 한의학 개념을 정의하고, 처방이 구성약제들을 가지고 처방의 주치병증을 가지는 것과 같이 각각의 개념(약제, 처방, 병증)들간의 관계를 명시한 것을 온톨로지라고 할 수 있다. 이러한 온톨로지를 컴퓨터가 이해할 수 있도록 표현하기 위해서 최근 W3C 컨소시엄²⁾에서 표준안으로 내놓은 OWL(Web Ontology Language)³⁾이 많이 사용되고 있다. OWL은 지식을 웹서사의 형태로 표현하고 공유할 수 있도록 RDF(Resource Description Framework)⁴⁾와 RDF Schema⁵⁾를 확장하여 만들어졌으며, 예전부터 인공지능 분야에서 연구되어 온 기술로직(Description Logic)⁷⁾⁸⁾에 이론적 기반을 두고 있다. 따라서 OWL을 이용해서 한의학 온톨로

지를 구축하면 정형화되고 결정가능한 추론을 제공할 수 있다. 또한 RDF를 기반으로 하기 때문에 모든 지식이 URI(Uniform Resource Identifier)를 가지게 되고 따라서 웹상에서 쉽게 검색 및 공유가 가능하다.

기존에 한의학 정보들은 주로 파일이나 데이터베이스로 구축하고 관리되어 왔다. 한의학 지식을 단순히 관리하는 측면에서 보면 온톨로지 구축된 한의학 지식과 데이터베이스로 구축된 한의학 지식의 차이가 없을 수도 있다. 하지만 온톨로지의 장점은 기존의 지식에서 새로운 정보를 추론을 통해 얻어낼 수 있다는데 있다. 이를 통해 한의사, 연구자뿐만 아니라 일반인들이 한의학 지식을 보다 능동적으로 검색할 수 있도록 한다.

이에 본 연구에서는 한의학 지식화를 위한 기초 연구로써 한의학 지식 중에서 기본이 되는 약제와 처방에 대해서 다음과 같은 연구를 수행하였다.

첫째, 약제와 처방을 중심으로 OWL 온톨로지를 구축하였다. 약제와 처방의 개념화를 위해서 각각의 약제들 그리고 처방들이 서로 같은지 다른지를 구별하기 위한 구별 기준을 마련하였으며, 약제와 처방에서 연결되는 병증, 증상과 같은 다른 개념들을 정의하였다.

둘째, 약제와 처방 온톨로지를 기반으로 추론이 가능한 규칙들을 도출하였다. 본 연구에서는 약제 온톨로지서 한 개의 규칙, 그리고 처방 온톨로지에서는 두 개의 추론 규칙을 도출하였다.

한의학 분야에서 지금까지 한의학 지식을 온톨로지화하기 위한 시도는 주로 온톨로지 기반 진단⁹⁾¹⁰⁾과 처방¹¹⁾에 대해서 이루어져 왔다. 온톨로지 기반 진단 연구는 주로 병증 온톨로지와 관련되어 수행되어 왔다. 처방 온톨로지에 대한 연구는 이현실의 처방 지식관리시스템 연구가 존재한다. 이현실의 연구에서의 처방 온톨로지는 본 연구에서 제안한 처방 온

1) T. R. Gruber. A translation approach to portable ontologies. Knowledge Acquisition. 1993. 5(2). pp.199-220.
 2) W3C consortium. W3C [online] 1994 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/>
 3) Web Ontology Language. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/2004/OWL/>
 4) Resource Description Framework. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/RDF>
 5) RDF Vocabulary Description Language 1.0 : RDF Schema. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>
 6) RDF와 RDF Schema는 모두 W3C의 표준으로써 웹 자원을 기술하기 위한 방법을 제공한다.
 7) D. Nardi and R. J. Brachman. An Introduction to Description Logics. Description Logic Handbook. pp.5-44. Cambridge University Press, 2002.
 8) 기술 로직은 일차 로직(First-order Logic)의 일부분으로써 정형화된 시맨틱을 제공하며 결정가능한 추론을 제공한다. 결정가능한(Decidable) 추론이란 모든 추론입력에 대해서 추론결과를 도출할 수 있는 알고리즘을 가진 추론을 말한다.

9) 박경모, 박종현. 한의학의 증상표현을 위한 방법론. 동의생리병리학회지. 2002. 16(5). pp.845-850.
 10) 박종현, 신상우, 정길산, 박경모, 김선호. 한의진단 Ontology 구축과 평가. 동의생리병리학회지. 2006. 20(1). pp.202-208.
 11) 이현실, 이두영. 온톨로지 기반 한의학 처방 지식관리시스템 설계에 관한 연구. 한국정보관리학회지. 2003. 20(1). pp.341-371.

톨로지와 유사하나 이현실의 연구에서는 온톨로지를 OWL로 만든 것이 아니라 자체적으로 KPML(Korean Medicine Prescription Markup Language)이라는 XML 기반의 마크업 언어를 만들어 사용하고 있다. 따라서 온톨로지 공유가 쉽지 못한 단점이 있다. 또한 처방에 대해서 폭넓은 지식을 온톨로지로 구축하였지만 본 연구에서와 같이 온톨로지서 처방의 구별요소를 정의하지 않았기 때문에 여러 개의 처방이 하나의 처방으로 처리될 수 있는 문제가 있다.

II. 본 론

1. 약제와 처방 온톨로지

약제와 처방 온톨로지는 약제와 처방 지식을 개념화하기 위해 필요한 기본적인 요소들로 정의되었다. 즉, 약제와 처방 인스턴스를 서로 다른 것으로 구별하기 위해 필요한 요소를 가진다.

약제의 구별 요소는 기원명(학명), 약용부위, 효능, 주치(관련병증, 효능증상), 관련처방으로 정의하였으며, 처방의 구별 요소는 구성약제, 용량, 효능, 주치(관련병증, 효능증상), 출전으로 정의하였다. 따라서 약제와 처방에서 이 구별 요소 중에 하나라도 다르면 다른 약제와 다른 처방이 된다. 예를 들어 麻黃湯의 경우 方劑學에 구성약제 및 용량이 麻黃 三兩 桂枝 二兩 杏仁 七十個 甘草炙 一兩이고 東醫寶鑑에 麻黃三錢 桂枝二錢 甘草六分 杏仁十枚로 나오는데 구성약제는 같지만 용량이 다르기 때문에 다른 처방이 된다. 또한 이 경우 출전이 다르기 때문에라도 같은 처방이 되지 않는다. 일반적으로 출전은 다르더라도 같은 처방으로 볼 수 있지만 온톨로지에서는 지식을 객관적으로 명시해야 하기 때문에 서로 다르다고 하였다. 대신 다음 절에서 기술하겠지만 추론 규칙을 적용해서 출전만 다른 처방을 동일 처방으로 볼 수 있도록 하였다.

그림 1.은 이렇게 구축된 약제와 처방 온톨로지의 개념 관계도이다. 약제와 처방 온톨로지에는 약제와

처방의 구분 요소를 명시하기 위해서 약제와 처방 개념뿐만 아니라 약제와 처방과 관련된 효능, 병증, 증상, 원인, 출전 개념이 추가되어야 한다.

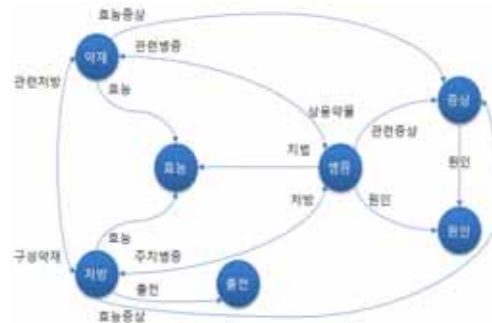


그림 1. 약제와 처방 온톨로지 개념 관계도

다음 표 1.부터 표 7.까지는 각각의 개념들이 가지는 속성들을 설명한 것이다. 모든 개념은 한글명과 한자명을 가지며 이 속성이 문자열로 표현되기 때문에 속성의 타입은 OWL의 DatatypeProperty¹²⁾가 된다. 표에서는 이를 "D"로 표시하였다. 이외의 프로퍼티들은 그림 1의 그래프에서 연결선에 해당하는 것으로서 프로퍼티값이 인스턴스 객체가 된다. 따라서 OWL의 Object-Property¹³⁾ 타입을 가지며 표에서는 "O"로 표시하였다.

12) DatatypeProperty는 개념 또는 개념의 인스턴스들과 문자열, 숫자등의 데이터타입간의 관계를 나타내는 프로퍼티이다.

13) ObjectProperty는 개념 또는 개념의 인스턴스들간에 관계를 나타내는 프로퍼티이다.

속 성	설 명	타입
한글명	약재의 한글 이름	D
한자명	약재의 한자 이름	D
기원명 (학명)	학계에서 사용되는 이름	D
약용부위	사용되는 부위	D
효능	약재의 효능	O
효능증상	약재가 효능을 보이는 증상	O
관련병증	약재와 관련된 병증	O
관련처방	약재가 사용되는 처방	O

표 1. 약재 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	처방의 한글 이름	D
한자명	처방의 한자 이름	D
효능	처방의 효능	O
효능증상	처방이 효능을 보이는 증상	O
구성약재	처방을 구성하는 약재	O
주치병증	처방이 주로 치료하는 병증	O
출전	처방이 나온 출처	O

표 2. 처방 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	병증의 한글 이름	D
한자명	병증의 한자 이름	D
상용약물	병증에 사용되는 약재	O
처방	병증에 사용되는 처방	O
치법	병증의 치료 방법	O
원인	병증의 원인	O
관련증상	병증이 가지는 증상	O

표 3. 병증 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	증상의 한글 이름	D
한자명	증상의 한자 이름	D
원인	증상의 원인	O

표 4. 증상 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	원인의 한글 이름	D
한자명	원인의 한자 이름	D

표 5. 원인 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	효능의 한글 이름	D
한자명	효능의 한자 이름	D

표 6. 효능 개념이 가지는 속성

속 성	설 명	타입
한글명	출전의 한글 이름	D
한자명	출전의 한자 이름	D

표 7. 출전 개념이 가지는 속성

다음 절에서는 이렇게 구축된 약재와 처방 온톨로지
에서 추론이 가능한 경우를 예제를 가지고 설명한다.

2. 약재와 처방 온톨로지 추론

1) 온톨로지 추론 방법

시맨틱웹¹⁴⁾에서의 온톨로지 추론은 크게 태블로우

14) Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila.
The Semantic Web. Scientific American Magazine
[online] 2001 [cited 2009 Aug]; Available from: URL:

추론(Tableau Reasoning)¹⁵⁾과 규칙 기반 추론(Rule-based Reasoning)으로 나뉜다.

테블로우 추론은 기술로직 기반의 테블로우 추론 알고리즘을 이용해 추론하는 방법으로써, OWL 온톨로지 지식베이스 또는 개념들간의 포함관계(Subsumption)¹⁶⁾, 인스턴스 검사(Instance check)¹⁷⁾, 함의성(Entailment)¹⁸⁾등을 결정하는 것을 말한다.

규칙 기반 추론은 If-Then-Else와 같은 규칙 패턴을 이용하는 로직 프로그래밍 기반의 추론 방법으로써, Forward chaining¹⁹⁾ 또는 Backward chaining²⁰⁾을 통해 반복적인 규칙을 적용함으로써 추론하는 방법이다.

본 연구에서는 정의한 온톨로지 규칙은 테블로우 추론은 아니며 규칙 기반 추론에 해당한다. 따라서 온톨로지에서 정보의 연결(chain)을 통해 새로운 지식을 얻을 수 있도록 규칙을 정의하는 것이다. 이러한 규칙은 다음과 같은 두 가지 방법으로 처리될 수 있다. 첫째, OWL을 위한 규칙 언어인 SWRL(Semantic Web Rule Language)²¹⁾을 이용하는 것이다. SWRL은 OWL 온톨로지서 규칙을 정의하고 실행할 수 있는 방법을 제공하는 언어지만

SWRL을 이용하려면 별도의 SWRL 실행 엔진이 필요하다. 둘째, SPARQL(SPARQL Protocol and RDF Query Language)²²⁾²³⁾을 이용하는 것이다. SPARQL은 RDF를 위한 질의 언어이지만 OWL이 RDF의 확장으로 정의되기 때문에 OWL에서도 사용 가능하다. SPARQL은 SWRL의 복잡한 규칙들을 이용할 수 없지만 별도의 실행엔진이 필요 없고, 또한 본 연구에서 도출한 규칙이 SPARQL에서 처리가 가능하기 때문에 본 연구에서는 SPARQL 형태의 규칙 추론을 이용한다.

2) 약재 온톨로지 추론

약재 온톨로지의 경우 다음과 같이 한 가지 추론 규칙이 나올 수 있다.

약재규칙 1. 약재와 효능 그리고 효능과 병증의 관계가 존재할 때 약재와 병증과의 관계를 추론

온톨로지에 “人蔘(약재)이 補氣(효능)에 효능이 있다”와 “氣虛症(병증) 치료를 위해서는 補氣(효능)를 해야 한다”라는 정보가 존재하는 경우, 이를 기반으로 “人蔘(약재)은 氣虛症(병증)에 효과가 있다”는 것을 추론할 수 있다.

그림 2.는 이 경우를 나타낸 것이다. 추론 규칙에 사용된 정보는 색이 채워진 도형과 실선으로 표시하였다. 특히 점선으로 표시된 부분은 추론 규칙에 의해서 얻어진 새로운 정보이다. 그림 1에서 약재와 병증간에는 관련병증과 상용약물 관계를 가지는 것을 명시하였지만 이는 온톨로지 개념들간의 관계일 뿐이다. 온톨로지 인스턴스(人蔘, 氣虛症, 補氣)를 입력할 때 인스턴스가 어떤 개념에 속하는지 그리고 어떤 관계들을 가지는지 정의해야 한다. 하지만 만약 人蔘과 補氣, 氣虛症과 補氣와의 관계 정보만 존재하고 人蔘과 氣虛症의 관계에 대한 지식이 없는 경우 온톨로지서 약재와 병증간의 관계에 따라 人蔘

<http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>

15) I. Horrocks and U. Sattler. A Tableaux Decision Procedure for SHOIQ. Proc. of the 19th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2005). 2005. pp.448-453.

16) 예를 들어 온톨로지에 빨간 사과, 사과, 과일이라는 개념이 존재하고 빨간 사과가 사과에 포함되고 사과가 과일에 포함되면 빨간 사과는 과일에 포함된다는 것을 추론할 수 있다.

17) 어떤 인스턴스 I가 특정 개념 C에 속하는지 즉, C의 타입을 가지는지 검사하는 방법

18) 함의성은 RDF 모델 시맨틱의 기본적인 해석방법으로써 온톨로지가 어떤 RDF 표현 또는 모델이 가지고 있는 모든 RDF 표현에 대한 의미를 포함하는지에 대한 것이다.

19) 지식베이스에 존재하는 모든 규칙 연결을 사전에 해석해 놓고 질의가 요청되었을 때 답이 존재하는지 찾는 방법

20) 지식베이스에 존재하는 수많은 규칙을 모두 수행하지 않고 조건을 만족하는 규칙을 찾아서 수행하는 방법

21) SWRL : A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/Submission/SWRL>

22) SPARQL Query Language for RDF. W3C [online] 2008 [cited 2009 Aug]; Available from: URL:

<http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query>

23) “sparkle”이라고 읽는다

과 氣虛症과의 관계를 추론해 낼 수 있는 것이다.



그림 2. 人蔘에 대한 약재 온톨로지 추론 예제

또한 위의 추론 규칙은 다음과 같은 SPARQL을 표현될 수 있으며 이를 이용해 人蔘을 검색할 수 있다.

```

SELECT ?약재명
WHERE {
    ?약재인스턴스 rdf:type :약재 ;
        :한글명 ?약재명 ;
        :효능 ?효능인스턴스 .
    ?병증인스턴스 rdf:type :병증 ;
        :한글명 "氣虛症" ;
        :치법 ?효능인스턴스 .
    ?효능인스턴스 rdf:type :효능 .
}
    
```

3) 처방 온톨로지 추론

처방 온톨로지의 경우 다음과 같이 두 가지 추론 규칙이 존재한다.

처방규칙 1. 두 처방의 구성약재와 용량이 동일 (또는 동일비율)하고 주치(주치병증과 효능증상) 또는 효능이 같으면 두 처방은 동일함

처방규칙 1은 처방 온톨로지 구축시 정의한 처방 구분 규칙에 따라 유추된 것이다. 본 연구에서 처방

은 구성약재, 용량, 효능, 주치, 출전이 같은 경우에만 같은 처방이라고 정의하였으며 이 중에서 하나라도 다르면 다른 처방이라고 정의하였다.

하지만 처방의 경우 보통 다른 서적에서 그대로 인용해서 가져오는 경우가 많기 때문에 출전이 다르더라도 동일 처방인 경우가 많다. 따라서 온톨로지에서는 서로 다른 처방이라고 정의하였지만 추론을 통해서 처방 검색시 동일 처방이라는 정보를 제공하도록 하였다.

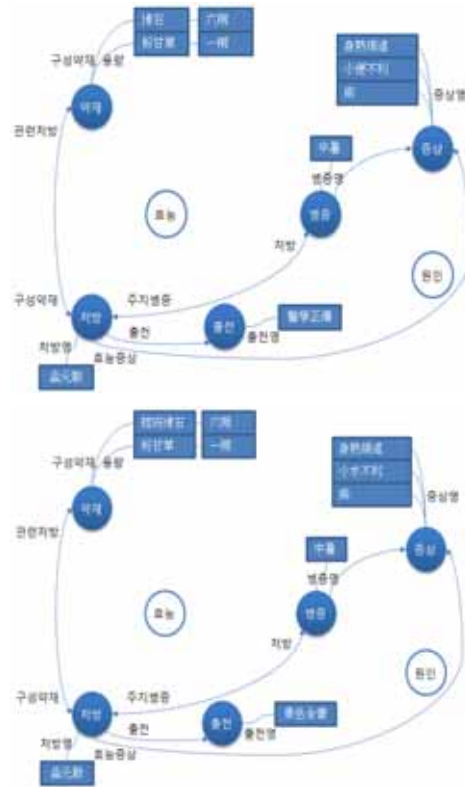


그림 3. 두 益元散 처방에 대한 동일처방 추론 예제

그림 3.은 서로 다른 두 益元散 처방이 동일한 처방이라는 것을 추론하는 예제이다. 이 예제는 한 처방이 다른 처방을 인용한 것이 아니라 서로 다른 출처의 처방을 예로 하였다. 예제에서 첫 번째 益元散과 두 번째 益元散은 출전만 빼고 구성약재, 용량, 주치병증, 효능증상이 모두 동일하다²⁴⁾. 즉, 첫 번째

益元散의 출전은 『醫學正傳』²⁵⁾이며, 두 번째 益元散의 출전은 『景岳全書』²⁶⁾이어서 서로 다른 처방이지만 추론 규칙에 의해서 동일 처방으로 검색된다. 이러한 추론은 다음과 같은 SPARQL을 이용해서 검색될 수 있다.

```

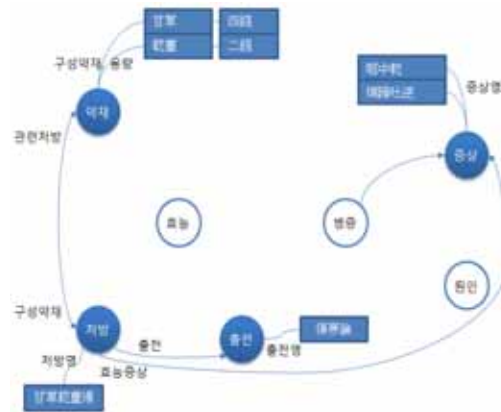
SELECT ?처방1 ?처방2
WHERE {
    ?처방인스턴스1 rdf:type :처방 ;
        :처방명 ?처방1 ;
        :구성약재 ?구성약재1 ;
        :용량 ?용량1 ;
        :효능 ?효능1 ;
        :주치병증 ?주치병증1 ;
        :효능증상 ?효능증상1 ;
        :출전 ?출전1 .
    ?처방인스턴스2 rdf:type :처방 ;
        :처방명 ?처방2 ;
        :구성약재 ?구성약재2 ;
        :용량 ?용량2 ;
        :효능 ?효능2 ;
        :주치병증 ?주치병증2 ;
        :효능증상 ?효능증상2 ;
        :출전 ?출전2 .
    FILTER (?구성약재1 = ?구성약재2
    && ?용량1 = ?용량2 &&
    ?효능1 = ?효능2 &&
    ?주치병증1 = ?주치병증2 &&
    ?효능증상1 = ?효능증상2 &&
    ?출전1 != ?출전2)
}
    
```

또한 위의 예제에서는 반드시 동일 용량의 경우를 언급했지만 약재의 용량이 동일 비율일 경우에도 동

일 처방이 될 수 있다. 예를 들어 益元散의 구성약재와 용량은 滑石 六兩, 粉甘草一兩이지만 어떤 출전에서 益元散의 구성약재와 용량이 滑石 12兩, 粉甘草二兩으로 나왔다면 이 두 처방은 같은 처방이라고 추론할 수 있다.

처방규칙 2. 두 처방의 출전과 출전에 나오는 주치(주치병증과 효능증상)와 효능이 다른 경우 구성약재와 용량이 동일(또는 동일비율)하기 때문에 각각의 출전에 나오는 모든 효능을 가지며 또한 모든 주치병증과 효능증상을 치료함

처방규칙 2는 처방의 구성약재와 용량이 같으면 주치와 효능이 같다는 사실에 의해서 추론한 것이다. 다음 예제는 이 규칙을 甘草乾薑湯 처방에 대해서 적용한 것이다.



24) 구성약재에서 滑石과 桂府滑石, 증상에서 小便不利와 小水不利와 같이 문자열 상으로는 다르지만 의미는 동일하기 때문에 온톨로지에서는 이는 동일한 약재라는 것을 명시하였기 때문에 추론시 문제가 되지는 않는다.
 25) 虞搏, 醫學正傳. 서울. 成補社. 1986. p.121.
 26) 張介貧, 景岳全書. 서울. 한미의학. 2006. p.369, 2874, 3155, 3265.

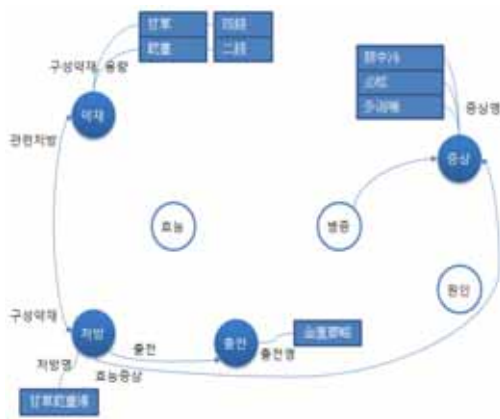


그림 4 두 甘草乾薑湯 처방에 대한 증상 추론 예제

첫 번째 甘草乾薑湯은 출전이 『傷寒論』²⁷⁾이고 咽中乾과 煩躁吐逆 증상을 치료하며, 두 번째 甘草乾薑湯은 출전이 『金匱要略』²⁸⁾이고 肺中冷, 必眩, 多涎唾 증상을 치료한다. 하지만 두 甘草乾薑湯은 구성약제와 용량이 같기 때문에 『傷寒論』의 甘草乾薑湯과 『金匱要略』의 甘草乾薑湯은 咽中乾, 煩躁吐逆, 肺中冷, 必眩, 多涎唾 증상을 모두 치료할 수 있다고 추론이 가능하다. 다음은 처방규칙 2에 대한 SPARQL이다.

```
SELECT ?주치병증1, ?주치병증2
WHERE {
    ?처방인스턴스1 rdf:type :처방 ;
        :처방명 ?처방1 ;
        :구성약제 ?구성약제1 ;
        :용량 ?용량1 ;
        :주치병증 ?주치병증1 ;
        :효능증상 ?효능증상1 ;
        :출전 ?출전1 .
    ?처방인스턴스2 rdf:type :처방 ;
        :처방명 ?처방2 ;
        :구성약제 ?구성약제2 ;
        :용량 ?용량2 ;
        :주치병증 ?주치병증2 ;
```

27) 蔡仁植 譯. 傷寒論譯註. 서울. 高文社. 2000. p.314.
 28) 範永升. 金匱要略. 원주. 의방출판. 2003. p.149.

```
:효능증상 ?효능증상2 ;
:출전 ?출전2 .
```

```
FILTER (?구성약제1 = ?구성약제2
&& ?용량1 = ?용량2 &&
(?주치병증1 != ?주치병증2 ||
?효능증상1 != ?효능증상2) &&
?출전1 != ?출전2)
}
```

III. 결론

본 논문에서는 한의학에서 기본이 되는 약제와 처방을 중심으로 약제와 처방 온톨로지를 구축하였다. 약제와 처방을 개념화하는 방법은 개념화를 하는 사람마다 다양하게 이루어질 수 있다. 본 논문에서는 약제와 처방을 개념화를 위해서 약제와 처방 인스턴스들을 구별할 수 있기 위해 필요한 구별요소들을 정의하고 이 구별요소를 기반으로 온톨로지를 설계 및 구축하였다. 약제와 처방의 구별요소에는 약제와 처방뿐만 아니라 병증, 증상 등 다른 개념들이 필요하였다. 따라서 약제와 처방 온톨로지에는 다른 여러 개념들이 포함되었고 이들간의 관계를 명시하였다.

또한 이렇게 구축된 약제와 처방 온톨로지를 기반으로 추론 가능한 규칙들을 도출하였다. 한의학 지식을 온톨로지로 구축하는 이유는 우선적으로 지식의 공유가 가능하도록 하는데 있으며 이렇게 공유하고 축적된 지식이 지식베이스에 존재할 때 기존의 지식으로부터 새로운 정보를 추론해 낼 수 있는 장점을 제공하기 때문이다.

이러한 장점을 이용하기 위해서 본 연구에서는 구축된 약제와 처방 온톨로지에서도 다음과 같은 세 가지 추론 규칙을 도출하였다. 약제 온톨로지에서는 약제와 효능 그리고 효능과 병증의 관계가 존재할 때 약제와 병증과의 관계를 추론할 수 있다. 또한 처방 온톨로지에서는 두 처방에 대해서 처방의 구성약제, 용량(또는 동일비율), 주치, 효능이 같으면 출전이 다르더라도 같은 처방이라고 추론이 가능하며, 처방의 구성약제, 용량(또는 동일비율)이 같으면 두 처방의

주치와 효능을 모두 가진다고 추론할 수 있다.

본 논문에서는 약제와 처방을 중심으로 온톨로지를 구축하였다. 하지만 약제와 처방 온톨로지에서도 일부 정의된 병증 및 증상에 대해서 보다 세밀한 개념화가 필요하다. 또한 침구경혈과 같이 다양한 온톨로지 추가가 가능하다. 그리고 온톨로지가 추가되면 이에 따라 새로운 추론 규칙이 정의될 수 있다. 향후에는 이와 같이 병증을 포함해 전반적인 한의학 지식을 온톨로지화하는 것에 대해서 연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

<논문>

1. T. R. Gruber. A translation approach to portable ontologies. Knowledge Acquisition. 1993. 5(2). pp.199-220.
2. I. Horrocks and U. Sattler. A Tableaux Decision Procedure for SHOIQ. Proc. of the 19th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2005). 2005. pp.448-453.
3. 박경모, 박종현. 한의학의 증상표현을 위한 방법론. 동의생리병리학회지. 2002. 16(5). pp.845-850.
4. 박종현, 신상우, 정길산, 박경모, 김선호. 한의진단 Ontology 구축과 평가. 동의생리병리학회지. 2006. 20(1). pp.202-208.
5. 이현실, 이두영. 온톨로지 기반 한의학 처방 지식관리시스템 설계에 관한 연구. 한국정보관리학회지. 2003. 20(1). pp.341-371.

<단행본>

1. 張介賓. 景岳全書. 서울. 한미의학. 2006. p.369, 2874, 3155, 3265.
2. 虞搏. 醫學正傳. 서울. 成補社. 1986. p.121.
3. 蔡仁植 譯. 傷寒論譯詮. 서울. 高文社. 2000. p.314.

4. 範永升. 金匱要略. 원주. 의방출판. 2003. p.149.
5. D. Nardi and R. J. Brachman. An Introduction to Description Logics. Description Logic Handbook. England. Cambridge University Press. 2002. pp.5-44.

<전자문헌>

1. Tim Berners-Lee, James Hendler and Ora Lassila. The Semantic Web. Scientific American Magazine [online] 2001 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=the-semantic-web>
2. W3C consortium. W3C [online] 1994 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/>
3. Web Ontology Language. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/2004/OWL/>
4. Resource Description Framework. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/RDF>
5. RDF Vocabulary Description Language 1.0 : RDF Schema. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-schema>
6. SPARQL Query Language for RDF. W3C [online] 2008 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query>
7. SWRL : A Semantic Web Rule Language Combining OWL and RuleML. W3C [online] 2004 [cited 2009 Aug]; Available from: URL: <http://www.w3.org/Submission/SWRL>

