

네트워크 모델을 통한 傷寒論 구조분석 연구 - 太陽病 症狀-處方을 중심으로 -

홍대기¹, 육순형², 김민용³, 박영재¹, 오환섭^{1,4}, 남동현⁵, 박영배¹

¹경희대학교 한의과대학 한방인체정보의학교실, ²경희대학교 물리학과 및 기초과학 연구소
³경희대학교 경영학과, ⁴경희대학교 기계공학과, ⁵상지대학교 한의과대학 진단·생기능의학교실

A Structural Analysis of Sanghanron by Network Model - Centered on Symptoms and Herbs of Taeyangbyung Compilation in Sanghanron -

Dae-ki Hong¹, Soon-hyung Yook², Min-yong Kim³, Young-jae Park¹, Hwan-sup Oh^{1,4}, Dong-hyun Nam⁵, Young-bae Park¹

¹Dept. of Human Informatics of Oriental Medicine and Interdisciplinary Programs, Kyung Hee University, Seoul, Korea

²Dept. of Physics and Research Institute for Basic Sciences, Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea

³School of Business Administration, Kyung Hee University, Seoul, Korea

⁴Dept. of Mechanical Engineering, College of Sciences, Kyung Hee University, Suwon, Korea

⁵Dept. of Human Informatics of Oriental Medicine, Sang Ji University, Wonju, Korea

Background: This was a study to analyze Sanghanron through network theory, as the first attempt to construct network models for systems biomedicine in traditional Korean medicine. For this purpose, we investigated the network structure with priority given to two-node connections between symptoms and herbs of Taeyangbyung compilation in Sanghanron.

Purpose: We had three goals in carrying out this study. First, to establish the minimum clinical grouping data sets for symptoms and herbs of Taeyangbyung compilation in Sanghanron. Second, to make index files for the obtained data sets. Third, to generate a network structure for systems biomedicine in this part, and analyze its relationship.

Methods: Using MS office Excel and Netminer software, we constructed the minimum clinical grouping data sets and the network for systems biomedicine about symptoms and herbs of Taeyangbyung compilation in Sanghanron, and analyzed its relationship.

Results: We established the minimum clinical grouping data sets for symptoms and herbs of Taeyangbyung compilation in Sanghanron, using MS Excel. We constructed a network to structurize our database through two-node connections of Netminer program, and analyzed its relationships.

Conclusions: Further research on network model for systems biomedicine between symptoms and herbs for three Yang and three Um(Taeyang, Soyang, Yangmyung, Taeum, Soum, Gualum) disease compilation is necessary.

Key Words : network, symptoms, herbs, Sanghanron, node

서론

최근 각 학문의 지식정보 분야에서 네트워크 모델

을 통한 지식 및 사회적 정보들의 구조체계에 대한 접근들이 이루어지고 있다. 이 분야는 각 분야의 정보나 지식을 통한 데이터베이스를 가지고 각종 통계분

• Received : 8 September 2010

• Revised : 21 October 2010

• Accepted : 22 October 2010

• Correspondence to : 박영배(Young-bae Park)

서울특별시 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 경희의료원 진단·생기능의학교실

Tel : +82-2-958-9195, Fax : +82-2-958-9104, E-mail : bmppark@khu.ac.kr

석법들을 통해 지식정보들 사이의 관계 구조를 찾아내는 방법이다. 이러한 네트워크는 각각의 노드와 노드 및 이를 연결하는 에지의 구조 체계로 정의된다.

네트워크를 바탕으로 한 분석법은 21세기를 전후해서 인문과학 및 공학과 의학 분야 등에서 활용되고 있으며, 새로운 연구분야에 대한 아이디어를 생산하고, 정보지식체계의 근간이 되는 정보들을 이해하기 위해 연구 개발되고 있다. 인문과학 분야에서는 각종 인적 네트워크에 대한 분석⁶⁻⁸⁾ 및 시장과 상품 및 소비자 패턴 분석에 대한 연구 등이 있으며, 공학 분야에서는 각종 기술정보 들에 대한 네트워크 분석⁴⁾ 등이 있고, 의학분야에서는 인간질병네트워크(Human disease network)¹⁵⁾나 약물네트워크(drug network), 단백질 합성에 관한 연구¹⁴⁾ 등이 있다.

한의학 분야에서 네트워크 모델 방법론에 의한 연구는 아직까지 발표되지 않았다. 단, 네트워크 연구의 선행단계인 온톨로지 구축 연구 수준에서, 증상 및 진단의 구조화에 관한 연구들^{9,10,11,13)}이 보고되고 있다. 선행 연구에서 네트워크 모델을 통한 傷寒論의 症狀와 方劑의 이중노드(two-node)연결 구조의 분석을 수행하였으며, 이를 통하여 傷寒論의 症狀와 方劑의 구조적 연결인 SPDN(Shanghanron Phenomena Drug Network)을 얻어냈다. 이번 연구는 선행 연구의 연장선상에서 傷寒論의 症狀와 本草 사이의 관계성을 알아보기 위하여 증상-본초의 이중노드 연결 구조의 총합인 SPHN(Shanghanron Phenomena Herb Network)을 구현하고, 症狀와 本草 사이의 구조 분석을 통하여 그 의미들을 고찰해 보기로 하였다.

이것은 기존의 傷寒論에 대한 인식의 틀을 전체적인 관점으로 확장하는 데 필요한 연구가 될 것이며, 傷寒論 구조분석 연구에 대한 새로운 접근법을 제공할 수 있다.

본 문

1. 연구방법

傷寒論에 대한 개념적 분석이 잘 이루어져 있는 문헌인 [傷寒論精解]²⁾를 이용하여 연구를 수행하였

다. [傷寒論精解]에 수록된 傷寒論의 네트워크를 구현하기 위하여, 傷寒論의 症狀와 本草에 대한 개념적 분류를 노드로 나타내게 하였으며, 本草의 容量과 노출 頻度의 총합을 에지와 노드의 두께로 표현하였다.

노드와 에지를 위한 데이터 생성의 선행작업으로, 太陽病을 중심으로 각 條文들을 MS Office Excel 2003을 활용하여 입력하고, 症狀名을 20개의 상위 분류체계와 그에 따른 하위 분류체계로 나누었으며, 그 의미분석을 통하여 일정한 의미를 가지는 유사한 指標症狀들로 통합하였고, 方劑가 있는 條文만을 선정하여 이러한 통합된 症狀들을 중심으로 破字하였다.

이 데이터베이스를 활용하여 症狀와 本草의 이중 노드 연결 형식으로 데이터 셀을 만든 후, 네트워크 데이터 분석 및 시각화를 위한 전문 소프트웨어인 NetMiner3(사이람, Korea)³⁾를 통하여 매트릭스와 네트워크를 구현하였다. 症狀와 本草 간 關係性 정도의 차이를 파악하기 위해, 本草 容量 및 노출 頻度의 합을 에지와 노드의 두께로 정의하였고, 이웃에 연결된 노드의 총합인 Two Mode Degree(Degree Centrality)방식으로 분석하여 증상-본초 이중노드 연결의 통합적인 매트릭스를 만들었다. 이것으로부터 Kamada & Kawai algorithm을 활용한 Two Mode Spring 방식의 증상-본초 네트워크를 구현하였다.

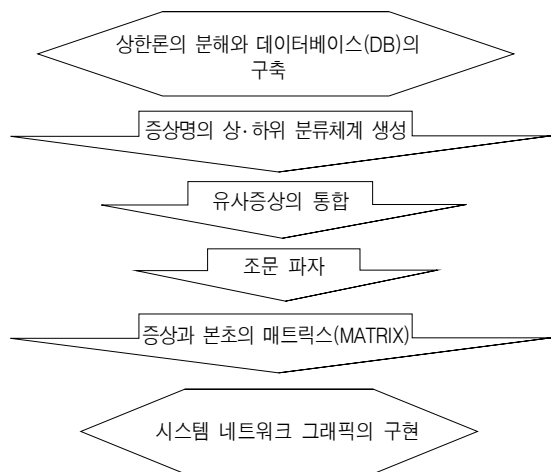


Fig. 1. The flow chart of the thesis

1) 傷寒論의 분해와 데이터베이스(DB)의 구축

(1) 症狀名의 상·하위 분류체계 생성

傷寒論 症狀과 本草 사이의 구조적 연결을 만들기 위한 최초의 작업으로 데이터베이스 구현의 기본 자료인 [傷寒論精解]의 條文을 MS Office Excel 2003을 이용하여 입력하였고, MS Office Excel 2003을 활용하여, 症狀名의 20개 상위분류체계와 그에 따른 하위분류체계로 나누어서 구분한 일종의 수동적인 온톨로지 모델이라 할 수 있는 條文 分解 데이터베이스를 구현하였으며, 그 20개의 상위분류체계 항목은 [Table 1]과 같다.

“脈像형태”는 “脈”에 대해 수록된 부분을 단일 脈像형태로 분류하였고, “舌診”, “惡寒”, “發熱” 등 각 症狀의 특징에 맞추어 설정한 분류체계와, “五觀(口, 鼻, 耳, 眼)”, “頭頸部”, “心部”, “腹部”, “四肢” 등 신체부위로 구분할 수 있는 형태의 분류체계와, “음식”, “정신” 등 환자의 행동형태에 따른 症狀에 대한 분류 등으로 각각의 상위 분류 체계를 구성하였다.

(2) 類似 症狀의 통합

하위분류 체계의 각 症狀名들 중 같거나 유사한 의미를 가지는 症狀名들을 하나의 공통된 指標症狀으로 통합하였다. 예를 들어, “齋齋惡寒”, “惡寒”은 “惡寒”으로, “但熱”, “發熱”, “身熱”, “翁翁發熱”,

“有熱” 등은 “發熱”로, “自汗”, “自汗出”, “汗出”, “發汗” 등은 “汗出”로 하는 등, 362개의 症狀名 등을 188개의 指標症狀으로 통합하였다.

생성된 188개의 指標症狀 및 59개의 本草의 데이터는 此後의 지속적이고 안정적인 데이터들의 관리를 위해 고유한 일련번호를 부여하였으며, MS Office Excel 2003을 이용하여 [Figure 2-1, 2]와 같이 Index 화 하였다.

(3) 條文 破字

傷寒論의 각 條文 중에서 方劑가 있는 條文만을 선별하여, 症狀, 本草, 그리고 本草別 容量을 최소단위로 破字하여 分解하였다.

이 分解 작업은 MS Office Excel 2003을 이용하여, 한 方劑에 연계된 條文을 한 줄의 橫的인 연결 안에서 症狀, 本草, 그리고 容量의 破字들을 각각 하나의 셀로 分解하였으며, 그 내용은 [Figure 3-1, 2]와 같다.

(4) 症狀과 本草의 매트릭스(MATRIX)

마지막 단계로 上記 데이터 베이스에 의한 네트워크 구조를 구현하기 위한 매트릭스를 제작하기 위하여, MS Office Excel 2003을 이용하여 症狀과 本草의 이중노드 형태의 데이터 셀 [Figure 4-1]을 만들었다.

다음으로, 이 데이터 셀을 이용하여, NetMiner3의 이중노드연결 매트릭스 [Figure 4-2]를 Two Mode Degree 방식으로 구성하였다.

2) 네트워크 구조의 구현

증상-본초 이중 노드 연결 매트릭스를 이용하여, NetMiner3 Visualize 메뉴 중 Kamada & Kawaspring layout algorithm 방식의 Two Mode-Spring 명령어를 통해 [Figure 5-1, 2]와 같은 네트워크 구조를 획득하였다.

[Figure 5-1]은 증상-본초 이중노드연결 그래프의 전체 표현이고, [Figure 5-2]는 이 그래프의 중심부의 확대 그림이다. 여기에서의 에지의 두께와 本草

Table 1. 20 super ordinate concepts of symptoms

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| A | 맥상형태 | K | 오관(이) |
| B | 설진형태 | L | 오관(안) |
| C | 오한형태 | M | 전신 |
| D | 발열형태 | N | 두경부 |
| E | 발한형태 | O | 심부 |
| F | 대변 | P | 흉협배부 |
| G | 소변/경수 | Q | 복부 |
| H | 오관(구) | R | 사지 |
| I | 인후 | S | 음식 |
| J | 오관(비) | T | 정신 |

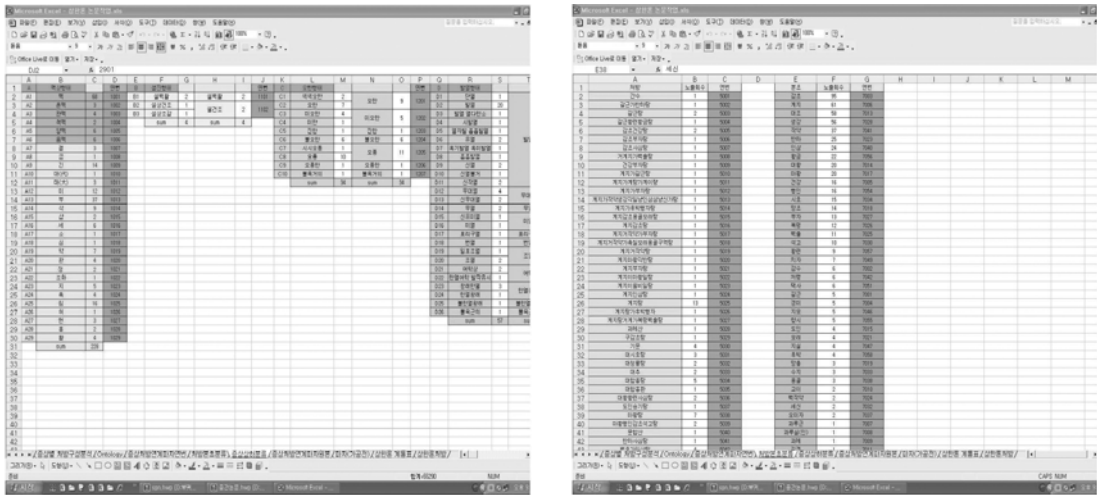


Fig. 2-1, 2. Integrated index of similar symptoms & herbs

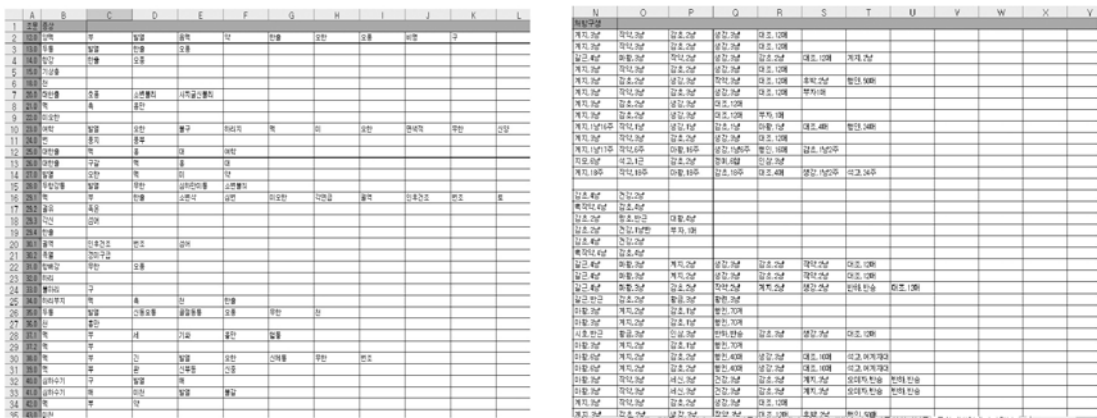


Fig. 3-1, 2. Separated letters of symptoms, herbs, and herb's volume

노드의 크기는 해당 本草의 容量 및 노출수의 함에 의한 차이이며, 症狀 노드의 크기는 해당 症狀의 노출 회수의 합이다.

2. 네트워크 구조분석 결과 및 고찰

본 연구에서 얻은 네트워크 구조의 의미는 本草를 중심으로 바라보는 관점과 症狀를 중심으로 바라보는 관점의 두 가지 양상이 존재한다.

本草를 중심으로 바라보는 관점에서 우리가 얻을

수 있는 것은 각 本草別 치료효과의 우선순위를 예상하는 것이 가능해 진다는 것이다. 혹은 두가지나 세가지의 複合處方으로 형성했을 때 이러한 효과를 配合하는 것이 가능할 것이다.

症狀를 중심으로 한 관점에서는 그 症狀와 관계성이 높은 本草를 찾아내는 것이 가능해지며, 두가지나 세가지의 복잡한 症狀의 조합에서도 가장 효과적인 本草 그룹을 얻을 수 있다.

| | | | |
|------|----------|-----|------|
| 각궁반장 | 대황 24g | 대황 | 24 |
| 각궁반장 | 망초 9g | 망초 | 9 |
| 각궁반장 | 정력자 9g | 정력자 | 9 |
| 각궁반장 | 행인 24g | 행인 | 24 |
| 각신 | 감초 6g | 감초 | 6 |
| 각신 | 대황 12g | 대황 | 12 |
| 각신 | 망초 24g | 망초 | 24 |
| 각면급 | 감초 12g | 감초 | 12 |
| 각면급 | 건강 6g | 건강 | 6 |
| 갈 | 계지 1.5g | 계지 | 1.5 |
| 갈 | 백출 2.25g | 백출 | 2.25 |
| 갈 | 복령 2.25g | 복령 | 2.25 |
| 갈 | 저령 2.25g | 저령 | 2.25 |
| 갈 | 택사 2g | 택사 | 2 |

Fig. 4-1. two-node data cell of symptoms & herbs

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|-------|------|------|-----|------|------|------|
| | 대황 | 감근 | 감수 | 감초 | 경대 | 건강 | 계지 |
| 1 | 각궁반장 | 24.0 | | | | | |
| 2 | 구 | | 12.0 | 0.1 | 42.0 | | 9.0 |
| 3 | 망초 | | 12.0 | | 18.0 | | |
| 4 | 불한라 | | 12.0 | | 6.0 | | |
| 5 | 오동 | | | | 51.0 | 10.8 | |
| 6 | 하리 | | 12.0 | 0.1 | 27.0 | | 12.0 |
| 7 | 양송 | 6.0 | 36.0 | 0.1 | 48.0 | | 10.5 |
| 8 | 양간 | 24.0 | 12.0 | | 6.0 | | |
| 9 | 향배간 | | 12.0 | | 6.0 | | |
| 10 | 진 | | 24.0 | | 21.0 | | |
| 11 | 속 | | 24.0 | | 12.0 | | |
| 12 | 향린부지 | | 24.0 | | 24.0 | | 13.5 |
| 13 | 구각 | | | 0.1 | | | |
| 14 | 단기 | 18.0 | | 0.7 | 6.0 | | |
| 15 | 두봉 | | | 0.1 | 15.0 | | 4.5 |
| 16 | 봉요산 | 12.0 | | 0.1 | 6.0 | | |
| 17 | 실하비경만 | | | 0.1 | 12.0 | | 9.0 |
| 18 | 향이불 | | | 0.1 | | | |
| 19 | 적내거름 | | 18.0 | | 0.6 | | |
| 20 | 경송 | | 42.0 | | 0.6 | | |
| 21 | 견 | | 18.0 | | 0.6 | 15.0 | |
| 22 | 당인환송 | | 18.0 | | 0.6 | | |

Fig. 4-2. Two-node matrix of symptoms & herbs in 'Netminer' program : A number between symptoms & herbs is a sum of volume & exposed frequency

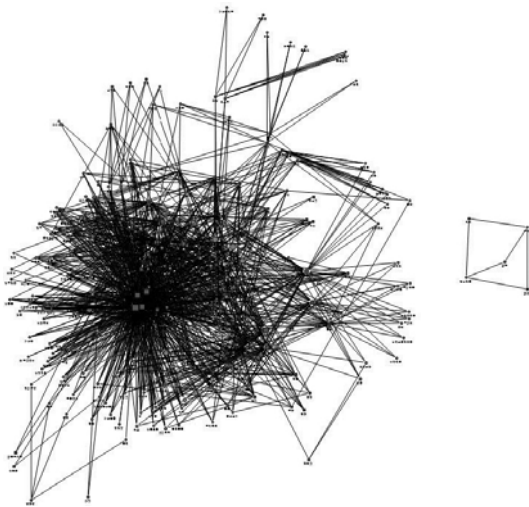


Fig. 5-1. Two-node graphics of symptoms & herbs in 'Netminer' program

: The thickness of edge & nodes is the sum of volume & exposed frequency between symptoms & herbs

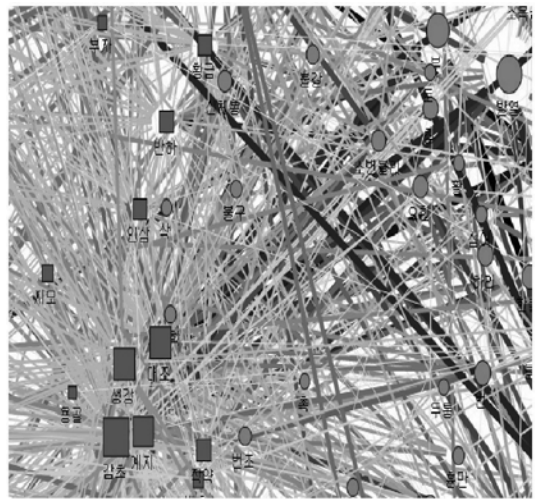


Fig. 5-2. Expanded two-node graphics of symptoms & herbs in 'Netminer' program

: The color of symptoms' nodes is red, herbs' is blue. The thickness of edges is the number of letters.

1) 本草 중심의 症狀 네트워크

증상-본초 이중노드연결에서 우리가 고찰해 볼 수 있는 것은, 이를 통해 얻은 네트워크의 구조와 데이터의 수치를 통하여, 각 本草別 치료효과의 우선순위에 대해서 관계성의 우선순위를 가지고 예상

하는 것이 가능하다는 것이다. 이러한 데이터를 MS Excel 프로그램을 활용하여 [Figure 6]과 같이 몇 가지 本草別 症狀 순위를 확인해 보았다. [Figure 6]에서 보는 바와 같이, 本草 “桂枝”의 효과로 볼 수 있는 여러 가지 指標症狀중, 1~4위는 각각, “惡風”,

| 마침 | 말초 | 말승 | 말유 | 말유 | 말유 | 말유 | 말유 | | | | |
|------|-------|------|----|------|----|------|------|------|------|------|----|
| 발열 | 41.25 | 중풍 | 27 | 심 | 9 | 중 | 19.5 | 발열 | 15 | | |
| 무한 | 39 | 발오한 | 24 | 열 | 9 | 대(代) | 9 | 부 | 15 | 불갈 | 15 |
| 오충 | 27 | 조열 | 24 | 미 | 9 | 심동계 | 9 | 갈 | 15 | 번 | 15 |
| 기 | 27 | 설머 | 24 | 소변저인 | 9 | 각궁반집 | 0 | 기외복인 | 15 | 육음수 | 15 |
| 부 | 27 | 트 | 24 | 머갈 | 9 | 구 | 0 | 소변불리 | 10.5 | 육상속기 | 15 |
| 시열 | 27 | 미 | 24 | 반열 | 9 | 무한 | 0 | 변조 | 6 | 각궁반집 | 0 |
| 오한 | 26.25 | 발열 | 24 | 불중풍 | 9 | 불하리 | 0 | 심번 | 6 | 구 | 0 |
| 한승 | 21 | 각시 | 24 | 소복경면 | 9 | 오중 | 0 | 불구 | 6 | 무한 | 0 |
| 진 | 21 | 대변담 | 24 | 신항 | 9 | 하리 | 0 | 구갈 | 6 | 불하리 | 0 |
| 구 | 18 | 미변 | 24 | 반열 | 6 | 한승 | 0 | 두한승 | 6 | 오중 | 0 |
| 변조 | 18 | 복미만 | 24 | 소변저 | 6 | 항간 | 0 | 항열항액 | 6 | 하리 | 0 |
| 신부종 | 18 | 지하리 | 24 | 소변만 | 6 | 항배갈 | 0 | 홍취만민 | 6 | 한승 | 0 |
| 신승 | 18 | 화 | 24 | 각궁반집 | 0 | 진 | 0 | 심어 | 4.5 | 항갈 | 0 |
| 적 | 16 | 홍풍 | 24 | 구 | 0 | 속 | 0 | 유만 | 4.5 | 항배갈 | 0 |
| 두대열 | 12 | 단기 | 18 | 무한 | 0 | 하리부지 | 0 | 번 | 4.5 | 진 | 0 |
| 불하리 | 9 | 적내거름 | 18 | 불하리 | 0 | 구역 | 0 | 신중 | 4.5 | 속 | 0 |
| 하리 | 9 | 기 | 18 | 오중 | 0 | 단기 | 0 | 발능진속 | 4.5 | 하리부지 | 0 |
| 항갈 | 9 | 두미항열 | 18 | 하리 | 0 | 두중 | 0 | 각궁반집 | 0 | 구역 | 0 |
| 항배갈 | 9 | 구대열 | 18 | 한승 | 0 | 불오한 | 0 | 구 | 0 | 단기 | 0 |
| 두중 | 9 | 부대변 | 18 | 반갈 | 0 | 심하리 | 0 | 무한 | 0 | 두중 | 0 |
| 홍취홍풍 | 9 | 설근조 | 18 | 항배갈 | 0 | 항하리 | 0 | 불오한 | 0 | 불오한 | 0 |
| 복열 | 9 | 심중오노 | 18 | 진 | 0 | 적내거름 | 0 | 오중 | 0 | 심하리 | 0 |
| 불갈 | 9 | 심하리 | 18 | 속 | 0 | 결홍 | 0 | 하리 | 0 | 항하리 | 0 |

| 심번 | 간갈 | 계지 | 심번 | 과루근 | 과루실 | 과제 | 과제 | 과제 | 과제 | |
|------|------|-------|------|-----|------|----|------|------|------|----|
| 21 | 오중 | 48 | 심번 | 12 | 부 | 6 | 부 | 0.75 | 번 | 18 |
| 19.5 | 부 | 43.5 | 불구 | 12 | 갈 | 6 | 미 | 0.75 | 복조근중 | 18 |
| 15 | 항갈 | 43.25 | 구갈 | 12 | 심하리 | 6 | 가심속인 | 0.75 | 삼 | 18 |
| 13.5 | 소변불인 | 36 | 두한승 | 12 | 각궁반집 | 0 | 두중풍 | 0.75 | 심중계 | 18 |
| 13.5 | 신체불 | 33 | 소변불인 | 12 | 구 | 0 | 부득식 | 0.75 | 번 | 18 |
| 12 | 구 | 28.5 | 항열항액 | 12 | 무한 | 0 | 항하리 | 0.75 | 각궁반집 | 0 |
| 12 | 한승 | 28.5 | 홍취만민 | 12 | 불하리 | 0 | 홍취만민 | 0.75 | 구 | 0 |
| 12 | 불갈 | 28.5 | 각궁반집 | 0 | 오중 | 0 | 각궁반집 | 0 | 무한 | 0 |
| 12 | 오한 | 27.25 | 구 | 0 | 하리 | 0 | 구 | 0 | 불하리 | 0 |
| 10.5 | 두중 | 27 | 무한 | 0 | 항갈 | 0 | 무한 | 0 | 오중 | 0 |
| 9 | 불구 | 26 | 불하리 | 0 | 항갈 | 0 | 항하리 | 0 | 하리 | 0 |
| 9 | 심하리 | 24 | 오중 | 0 | 항배갈 | 0 | 오중 | 0 | 한승 | 0 |
| 9 | 구 | 23 | 하리 | 0 | 진 | 0 | 하리 | 0 | 항갈 | 0 |
| 9 | 한승 | 21 | 한승 | 0 | 속 | 0 | 항갈 | 0 | 항배갈 | 0 |
| 9 | 발한 | 21 | 항갈 | 0 | 하리부지 | 0 | 항갈 | 0 | 진 | 0 |
| 9 | 구 | 21 | 항배갈 | 0 | 구역 | 0 | 항배갈 | 0 | 속 | 0 |
| 9 | 구 | 19.5 | 진 | 0 | 단기 | 0 | 진 | 0 | 하리부지 | 0 |
| 9 | 홍풍 | 18 | 속 | 0 | 두중 | 0 | 속 | 0 | 구역 | 0 |
| 9 | 심하리 | 18 | 하리부지 | 0 | 불오한 | 0 | 하리부지 | 0 | 단기 | 0 |
| 9 | 심하리 | 18 | 구역 | 0 | 심하리 | 0 | 구역 | 0 | 두중 | 0 |
| 7.5 | 삼 | 16.5 | 단기 | 0 | 항하리 | 0 | 단기 | 0 | 항오한 | 0 |
| 6 | 진 | 15 | 두중 | 0 | 적내거름 | 0 | 두중 | 0 | 심하리 | 0 |
| 6 | 두중 | 15 | 불오한 | 0 | 항갈 | 0 | 항오한 | 0 | 항하리 | 0 |

Fig. 6. Graded lists of symptoms' weights for each herbs

“浮”, “發熱”, “小便不利”이며, 本草 “麻黃”의 指標 症狀 순위는 각각 “發熱”, “惡風”, “無汗”, “緊”이며, 本草 “厚朴”은 “腹脹滿”, “心煩”, “服滿”, “起臥不安”의 순 등으로 그 症狀 순위를 확인할 수 있다.

또한, 위의 결과 데이터 들을 조합하면, 複合 本草의 藥效를 예상하는 결과도 획득할 수 있을 것으로 보인다.

하지만, 여기에서는 가중치를 얻어내는 데 사용된 條文數가 부족한 한계점이 있으며, 이것은 향후 임상데이터 등의 추가적인 보강 등을 통해서 더 정교하게 算出해 낼 수 있을 것으로 기대된다.

論文 末尾 [Table 2]에 59개 本草別 症狀 順位 要約 票를 수록하였으며, 표처럼 각 本草別 관계성이 높은 症狀들을 확인할 수 있고, “甘草”, “生薑”, “大棗”, “桂枝”는 100개 이상의 症狀과 관계성이 있는 太陽病 方劑에 포괄적으로 사용되는 本草임을 알 수 있다.

2) 症狀 중심의 本草 네트워크

症狀를 중심으로 그와 관계성이 높은 本草를 찾아내는 방법도 가능하다.

각 症狀別 本草의 가중치를 네트워크로 표현한 [Figure 7-1, 2, 3, 4]의 소규모 네트워크들에서 확인

할 수 있듯이, 각 症狀別 處方時 우선시 할 수 있는 本草를 선택하는 방법으로 이 네트워크와 데이터들을 사용하는 것이 가능하다. 참고적으로 症狀別 本草 順位 要約票를 論文 末尾의 [Table 3-1, 2]에 수록하였다.

이와 같은 방법으로, 수많은 本草들의 데이터베이스를 만들 수 있다면, 症狀에 적합한 本草를 찾는 과정을 더 정교하게 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

[Figure 7-1]의 오한-본초 이중노드연결 네트워크에서와 같이, 症狀 “惡寒”에서는 “桂枝”, “生薑”, “麻黃”, “杏仁” 등이 효과 있는 약물로 작용하고 있으며, 의외로 “石膏”도 가중치가 높은 것으로 나타난다. 이 네트워크를 통해 “惡寒” 증상이 있을 때 치료 처방으로 石膏가 선택되는 경우도 있다는 것을 알 수 있다. 즉, “惡寒” 症狀를 “苦寒”한 약으로도 치료할 수 있다는 사실을 알 수 있는 것이다. 이처럼 傷寒論의 症狀과 本草의 데이터 들을 시각화 하는 것을 통해, 중요하지만 소홀히 생각되었던 부분들을 찾아낼 수 있다.

또한, 위의 데이터 들을 활용하여, 두가지나 세가지의 複合 症狀에 가장 유용한 단일 약물들을 찾아내는 데도 다음과 같이 활용이 가능하다.

[Figure 7-5]에서 볼 수 있듯이 “浮”, “發熱”, “汗

Table 2. Lists of symptoms' grades for each herbs : from ranking 1 to ranking 6

| 본초 | 연결증상 수 | 중상순위1 | 중상순위2 | 중상순위3 | 중상순위4 | 중상순위5 | 중상순위6 | 본초 | 연결증상 수 | 중상순위1 | 중상순위2 | 중상순위3 | 중상순위4 | 중상순위5 | 중상순위6 |
|-----|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 대황 | 51 | 결훈 | 힘 | 항강 | 각궁반장 | 여광 | 발열 | 석고 | 28 | 부 | 무대열 | 오풍 | 설건조 | 심변 | 대(大) |
| 감수 | 11 | 한출 | 오풍 | 천 | 촉 | 하리부지 | 구 | 선복화 | 2 | 심하비경 | 회기부재 | | | | |
| 감초 | 25 | 단기 | 려내거름 | 결훈 | 긴 | 두미한출 | 무대열 | 세신 | 6 | 구 | 발열 | 불갈 | 미천 | 해 | 심하수기 |
| 감초 | 142 | 부 | 발열 | 오풍 | 한출 | 심변 | 구 | 수지 | 12 | 힘 | 결 | 미 | 발열 | 소변자리 | 여광 |
| 경미 | 15 | 오풍 | 무대열 | 설건조 | 부 | 심변 | 대(大) | 시호 | 44 | 한열왕래 | 구 | 심변 | 구갈 | 두한출 | 미오한 |
| 건강 | 43 | 심변 | 발열 | 토 | 하리부지 | 변조 | 하리 | 야교 | 3 | 결 | 대(代) | 심동계 | | | |
| 계지 | 103 | 오풍 | 부 | 발열 | 소변불리 | 신체통 | 구 | 연단 | 7 | 심여 | 홀만 | 경 | 변 | 소변불리 | 신중 |
| 과부근 | 7 | 심변 | 불구 | 구갈 | 두한출 | 소변불리 | 한열왕래 | 오미자 | 7 | 구 | 발열 | 불갈 | 미천 | 해 | 심하수기 |
| 과부실 | 3 | 부 | 활 | 심하통 | | | | 중갈 | 11 | 경 | 부 | 광 | 기와불안 | 변조 | 심여 |
| 과체 | 7 | 부 | 미 | 기상충인후 | 두불통 | 부독식 | 항불강 | 원화 | 9 | 구 | 하리 | 한출 | 구역 | 단기 | 두통 |
| 교이 | 5 | 변 | 복중급통 | 삽 | 심중계 | 현 | | 인삼 | 66 | 심하비경 | 오풍 | 침 | 심변 | 구갈 | 구 |
| 길경 | 2 | 무열 | 한실결훈 | | | | | 작약 | 60 | 구 | 발열 | 오풍 | 변 | 오한 | 미천 |
| 대극 | 9 | 구 | 하리 | 한출 | 구역 | 단기 | 두통 | 저령 | 15 | 한출 | 부 | 발열 | 불갈 | 석 | 구갈 |
| 대자 | 2 | 심하비경 | 회기부재 | | | | | 적석지 | 2 | 하리부지 | 심하비경 | | | | |
| 대조 | 105 | 구 | 오풍 | 하리 | 부 | 발열 | 삽 | 적소두 | 7 | 부 | 미 | 기상충인후 | 두불통 | 부독식 | 항불강 |
| 도인 | 13 | 여광 | 소복급결 | 발열 | 소변리 | 소복만 | 침 | 정력자 | 3 | 각궁반장 | 항강 | 결훈 | | | |
| 마인 | 3 | 결 | 대(代) | 심동계 | | | | 지모 | 15 | 오풍 | 무대열 | 설건조 | 부 | 심변 | 대(大) |
| 마황 | 39 | 발열 | 무한 | 오풍 | 긴 | 부 | 신체통 | 지실 | 10 | 구 | 하리 | 심변 | 기와불안 | 미변 | 한열왕래 |
| 망초 | 36 | 결훈 | 불오한 | 조열 | 심여 | 토 | 미 | 촉질 | 4 | 부 | 경 | 광 | 기와불안 | | |
| 망충 | 12 | 침 | 결 | 미 | 소변자리 | 여광 | 발갈 | 치자 | 14 | 발열 | 구 | 심중오외 | 심변 | 기와불안 | 미변 |
| 백문동 | 3 | 결 | 대(代) | 심동계 | | | | 태을우어탕 | 2 | 하리부지 | 심하비경 | | | | |
| 모려 | 17 | 경 | 부 | 광 | 기와불안 | 소변불리 | 변조 | 맥사 | 15 | 한출 | 부 | 발열 | 불갈 | 석 | 구갈 |
| 문합 | 5 | 발열 | 불갈 | 변 | 육음수 | 육상수기 | 파두 | 파두 | 2 | 무열 | 한실결훈 | | | | |
| 반하 | 62 | 구 | 하리 | 발열 | 복중뇌명 | 부 | 심변 | 파모 | 2 | 무열 | 한실결훈 | | | | |
| 백작약 | 4 | 경미구갈 | 결유 | 죽열 | 죽은 | | | 혈인 | 33 | 천 | 무한 | 발열 | 긴 | 부 | 신체통 |
| 백출 | 38 | 대변경 | 두현 | 소변자리 | 하리부지 | 심하비경 | 혈열리 | 합시 | 10 | 구 | 심중오외 | 발열 | 소기 | 부독면 | 심하통 |
| 복령 | 33 | 본돈 | 제하계 | 두현 | 긴 | 침 | 변조 | 황금 | 59 | 구 | 하리 | 심변 | 한열왕래 | 복중뇌명 | 구갈 |
| 부자 | 37 | 불갈 | 불구 | 부 | 불능전속 | 삽 | 신체통변 | 활련 | 21 | 한출 | 천 | 촉 | 하리부지 | 토 | 복중통 |
| 생강 | 101 | 구 | 발열 | 오풍 | 부 | 하리 | 오한 | 후박 | 6 | 복청만 | 심변 | 기와불안 | 복만 | 천 | 미천 |

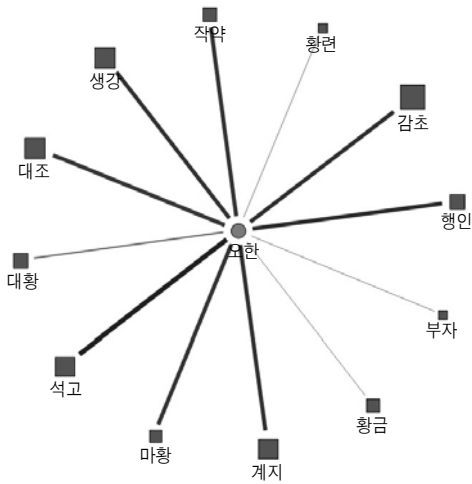


Fig. 7-1. Two-node Network between chill & herbs

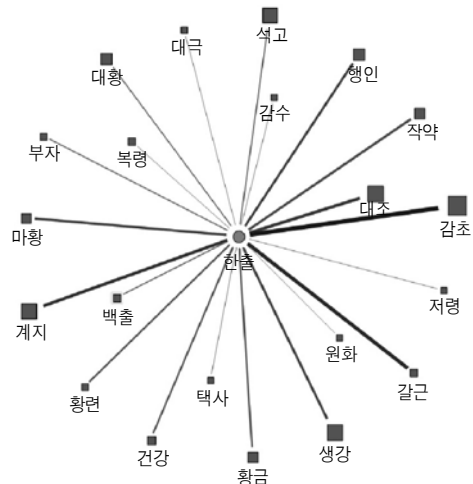


Fig. 7-2. Two-node Network between sweating & herbs

出”, “惡寒”의 네가지 症狀의 複合 症狀일 때, 네가지 症狀의 조건에 모두 일치하는 本草들인 “甘草”, “桂枝”, “大棗”, “大黃”, “麻黃”, “附子”, “生薑”, “石膏”, “芍藥”, “杏仁”, “黃芩” 등 11가지 藥물들을 P

열을 통해 표현하였다. 이와 같이 複合 症狀일 때, 가장 적합한 本草를 찾아내는 도구로 이 그래픽 구조와 데이터를 활용할 수 있다.

끝으로, 이 연구에서는 위와 같은 그래픽 구조에

Table 3-1. Lists of herbs' grades for each symptoms : from ranking 1 to ranking 10

| 증상 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 오한 | 11 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 발열 | 12 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 구토 | 13 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 설사 | 14 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 두근거림 | 15 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박약함 | 16 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박과급 | 17 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박과약 | 18 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박정수맥 | 19 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박동맥 | 20 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |

Table 3-2. Lists of herbs' grades for each symptoms : from ranking 1 to ranking 10

| 증상 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 | 연결점수 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 오한 | 11 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 발열 | 12 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 구토 | 13 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 설사 | 14 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 두근거림 | 15 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박약함 | 16 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박과급 | 17 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박과약 | 18 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박정수맥 | 19 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |
| 맥박동맥 | 20 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 | 호 |

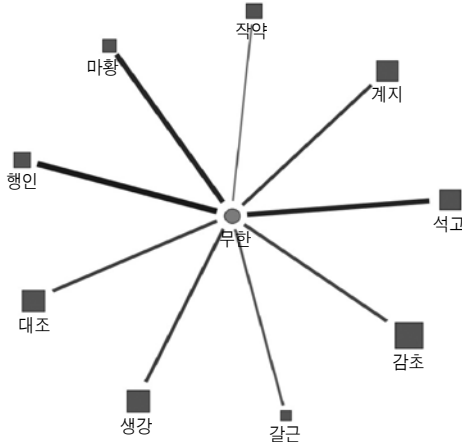


Fig. 7-3. Two-node Network between absence of sweating & herbs

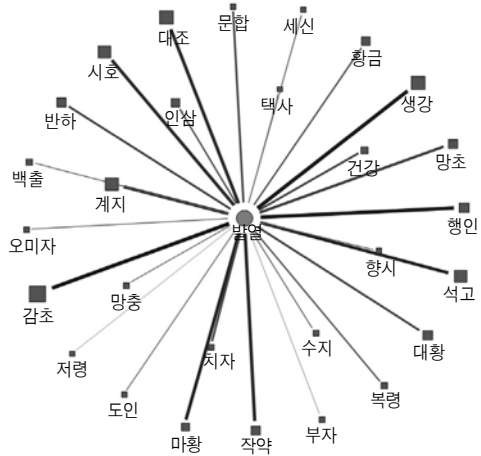


Fig. 7-4. Two-node Network between fever & herbs

나타나 있는 本草와 症狀의 노드들 사이의 관계를 설정할 수 있는 분석 방법들의 다양성에 관한 연구가 부족하며, 데이터의 숫자가 충분치 못한 문제점이 있기 때문에, 이에 대한 발전적인 연구가 향후 더 진행되어야 할 것으로 보인다.

결론

상한론에서 症狀과 本草의 관계성을 알아보기 위하여 증상-본초의 이중노드 연결 구조의 총합인 SPHN(Shanghanron Phenomena Herb Network)을 구현하고, 症狀과 本草 사이의 구조 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. SPHN을 통해 우리는 傷寒論 太陽病의 전체적인 네트워크 구조를 인식할 수 있었다. 症狀과 本草의 노드는 각각 상호 관계의 가중치에 의해 그 관련성이 예지와 노드의 두께로 표현되었다.
2. 太陽病 59개의 약물중, 桂枝와 관계성이 높은 지표증상은 “惡風”, “浮”, “發熱”, “小便不利” 등 이고, 麻黃의 指標症狀은 “發熱”, “惡風”, “無汗”, “緊” 등 이며, 厚朴은 “腹脹滿”, “腹脹

| 부 | 발열 | 발열 | 발열 | 오한 | 갈근 | 감초 |
|-----|------|-------|-------|-------|----|----|
| 석고 | 20 | 20 | 21 | 10 | | |
| 감초 | 88 | 53.25 | 48 | 43 | 갈근 | 갈근 |
| 생강 | 54 | 46.75 | 36 | 31 | 감초 | 대조 |
| 인삼 | 46 | 46.5 | 28 | 29.25 | 감초 | 대황 |
| 계지 | 43.5 | 43.25 | 25.5 | 27.25 | 감초 | 망초 |
| 대조 | 43.5 | 43 | 21 | 27.25 | 감초 | 행인 |
| 행인 | 37.5 | 41.25 | 18.75 | 26.25 | 감초 | 석고 |
| 대황 | 27 | 36.75 | 18 | 26.25 | 감초 | 감초 |
| 시호 | 24 | 36 | 15 | 25.5 | 감초 | 행인 |
| 반하 | 18 | 36 | 12 | 6 | 감초 | 황금 |
| 지오 | 18 | 24 | 12 | 3 | 계지 | |
| 오미자 | 15 | 22.5 | 10.5 | 3 | 계지 | |
| 물물 | 12 | 21 | 9 | 3 | 계지 | |
| 생대 | 10 | 19.5 | 8.25 | | 계지 | |
| 부자 | 9 | 18 | 6 | | 계지 | |
| 인삼 | 9 | 18 | 6 | | 계지 | |
| 간단 | 9 | 13.5 | 2.25 | | 계지 | |
| 복령 | 9 | 13.5 | 2.25 | | 계지 | |
| 황금 | 9 | 11.25 | 2 | | 계지 | |
| 대황 | 6 | 9 | 0.1 | | 계지 | |
| 건강 | 6 | 9 | 0.1 | | 계지 | |
| 오미자 | 6 | 9 | 0.1 | | 계지 | |
| 망초 | 6 | 8.25 | | | 계지 | |
| 복령 | 2.25 | 7.2 | | | 계지 | |
| 복령 | 2.25 | 6 | | | 계지 | |
| 지오 | 2.25 | 6.25 | | | 계지 | |
| 택사 | 2 | 3 | | | 계지 | |
| 복령 | 0.75 | 2.25 | | | 계지 | |
| 복령 | 0.75 | 2 | | | 계지 | |

Fig. 7-5. Herbs' calculation by fourfold symptoms' agreement

- 滿”, “心煩”, “服滿”, “起臥不安” 등의 순으로 그 指標症狀의 순위를 확인할 수 있었다.
3. SPHN을 통해 얻어진 傷寒論의 증상-본초 네트워크 구조를 통해 일련의 太陽病 188개 症狀들을 연결하는 관계성이 높은 약물을 유추할 수 있는 접근법을 제시하였다.

4. 이러한 방법론을 통해 기존 醫書들의 微視的인 분해를 통한 분석과 그 전체적인 구조를 획득하는 접근법에 대한 시각을 얻을 수 있다.

본 연구의 결과로 한방의약산업의 신약개발 분야에서 새로운 방법으로 활용이 가능하고, 임상가들에게 유용하고 재연성있는 정보를 제공하는 소프트웨어 개발에도 활용될 수 있으며, 향후 이와 같은 방향으로 모든 한의학 문헌 및 임상정보에 적용해 나간다면 많은 발전을 기대할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Park HA, Kim JU, Cho IS. Nursing diagnosis, intervention, and outcome classification. Seoul University. 1999.
2. Mun JJ, An KS, Kim SH, Um HS, Ji KY, Km JB. Detailed interpretation about Shanghanron. 1996.
3. Getting Started with Netminer. Cyram
4. Nah DB. An information analysis study on technology transfer. Graduate school of digital small business, Hansung University. 2006.
5. Won JK. A framework : Organizational network discovery on workflows, Graduate school, Kyonggi University. 2008.
6. Lee SH. The social network analysis on the interpersonal relationship of the elementary school Taekwondo training students. Graduate school of Inha University. 2007.
7. Choi HS. Korean professional football players among the human network analysis. Graduate school of education, Yong-in University. 2008.
8. Nam SH. A study on the visualization of human network through tag. Graduate school of education, Hong-ik University. 2009
9. Jin HJ, Kim MG, Kim JY. Development of Decision tree program based on Web for analyzing clinical information of Sasang constitutional medicine. Korean journal of Oriental medicine. 2008;14(3):81-87.
10. Jin HJ, Moon JS, Go SH, Ku IH, Lee SW, Lee DH, et. al. Preliminary study to establish a decision support system in Sasang constitutional medicine with clinical data. Korean journal of Oriental medicine. 2007;13(2):75-105.
11. Kim SK, Kim C, Jin HJ, Song MY. Construction of input system for effective collection of Constitution clinical information. Korean journal of Oriental medicine. 2008;14(1):97-105.
12. Sim IC, Oh SK, Kim HK. Standard development of Korea knowledge portal ontology. Korea agency for digital opportunity and promotion.
13. Park KM, Lim HS, Park JH. Building an ontology for structured data entry of signs and aymptoms in Oriental medicine. Korean journal of Oriental physiology and pathology. 2003; 17(5):1151-1156.
14. Mering C, Krause R, Snel B, Cornell M, Oliver SG, Fields S, et.al. Nature, "Comparative assessment of large-scale data sets of protein-protein interactions". 2002.
15. Goh KI, Cusick ME, Valle D, Childs B, Vidal M, Barabasi AL. PNAS. The human disease network. Department of Genetics, Harvard Medical School. 2007;104(21). 8685-8690.
16. Emig D, Salomonis N, Baumbach J, Lengauer T, Conklin BR, Albrecht M. AltAnalyze and DomainGraph: analyzing and visualizing exon expression data. Nucleic Acids Research, 2010.
17. Moore JH, Asselbergs FW, Williams SM. Bioinformatics challenges for genome-wide association studies. Bioinformatics. 2010.
18. Lopes CT, Franz M, Kazi F, Donaldson SL, Gary QM. Cytoscape Web: an interactive web-based network browser. Bioinformatics. 2010.
19. Ishii N, Koike A, Yamamoto Y, Takagi T. Figure classification in biomedical literature to elucidate disease mechanisms, based on pathways. Artificial Intelligence in Medicine. 2010.

20. Laukens K, Hollunder J, Thang HD, Jaeger DG, Kuiper M, Witters E, et. al. Flexible network reconstruction from relational databases with Cytoscape and CytoSQL. *BMC Bioinformatics*. 2010.
21. Lee GW, Kim SS. Genome data mining for everyone. *BMB reports*.
22. Shiraishi T, Matsuyama S, Kitano H. Large-Scale Analysis of Network Bistability for Human Cancers. *PLoS Computational Biology*. 2010.
23. Pdamallu CS, Posfai J. Open source tool for prediction of genome wide protein-protein interaction network based on ortholog information. *Source Code for Biology and Medicine*. 2010.
24. Huang T, Wang P, Ye ZQ, Xu H, He ZS, Feng KY, et. al. Prediction of Deleterious Non-Synonymous SNPs Based on Protein Interaction Network and Hybrid Properties. *PLoS ONE*. 2010.
25. Nandy SK, Jouhten P, Nielsen J. Reconstruction of the yeast protein-protein interaction network involved in nutrient sensing and global metabolic regulation. *BMC Systems Biology* 2010.
26. Bittner L, Halary S, Payri C, Cruaud C, Reviers B, Lopez P, et. al. Some considerations for analyzing biodiversity using integrative metagenomics and gene networks. *Biology Direct*. 2010.
27. Scardoni G, Petterlini M, Laudanna C. Analyzing biological network parameters with CentiScaPe. *Bioinformatics*. 2009.
28. Martin A, Ochagavia ME, Rabasa LC, Miranda J, Cossio JF, Bringas R. BisoGenet: a new tool for gene network building, visualization and analysis. *BMC Bioinformatics*. 2010.
29. Kaimal V, Bardes EE, Tabar SC, Jegga AG, Aronow BJ. ToppCluster: a multiple gene list feature analyzer for comparative enrichment clustering and networkbased dissection of biological systems. *Nucleic Acids Research*. 2010.