

博士論文

論文題目 オントロジーに基づく腰痛に対する
東洋医学診断システムの構築方法に関する研究

氏 名 馬 娟

目次

要旨	5
1 序文	6
1.1 腰痛に関する針灸療法の現状	6
1.2 中国伝統医学(東洋医学または TCM ; Traditional Chinese Medicine) に特有な診断・治療システム「弁証論治」	8
1.3 医療 IT 化と東洋医学知識の構造的電子化	10
1.4 研究目的	14
2 方法	15
2.1 概要	15
2.1.1 腰痛知識データベースの作成	15
2.1.2 証の IS-A 関係オントロジーの構築	16
2.1.3 コンピュータによる弁証法の提案	17
2.1.4 評価	18
2.2 方法の詳細	18
2.2.1 四診－証対応データベースの作成	18
1) 知識収集にあたって前提とする弁証法の選択	18
2) 四診	20
3) 四診－証対応データベース	22

4) 同義語データベース	26
2.2.2 弁証プロセス(東洋医学診断過程)	27
1) 「四診合参」	27
2) 証の IS-A 関係オントロジーの構築	30
3) IS-A 関係に基づく診断手順	31
2.2.3 評価方法	36
1) 評価用データセット 1(E1)	36
2) 評価用データセット 2(E2)	37
3) 単一証と複合証について	37
3 結果	39
3.1 四診-証対応データベース	39
3.2 同義語データベース	39
3.3 証の IS-A 関係オントロジー	39
3.4 評価結果	40
3.4.1 アルゴリズム 1 による結果	41
3.4.2 アルゴリズム 2 による結果	41
4 考察	44
4.1 先行研究での弁証方法との比較	44
4.1.1 従来よりも多くの証を診断可能な対象としていること	44

4.1.2 IS-A 関係オントロジーを使用する新規性	45
4.2 アルゴリズムと評価データセットの比較	47
4.3 IS-A 関係オントロジーに関する考察	48
4.4 診断結果が複数である場合の取扱い	49
4.5 複合証に対する弁証法の改良の必要性	50
4.6 本研究の応用性	50
5. 結論	52
引用文献	53
謝辞	57
付録	58
付録1 東洋医学の基本理論	58
付録2 E1 の 49 病例	68
付録3 E2 の 29 病例	78

要旨

日本では、漢方薬剤や針灸治療など東洋医学診療が部分的に用いられているが、その背景理論である弁証論治については十分に理解が広まっていない。そのため東洋医学初心者や針灸師に対しては、計算機により診断支援を行うシステムの併用が有効であると考えられる。本研究では、東洋医学治療が西洋医学の治療よりも有意に有効であると判明している腰痛を対象とし、東洋医学教科書から抽出した知識ベース(四診-証対応データベース、証の IS-A オントロジー)を元に、腰痛患者の四診情報から確信度の最も高い証を導出する手法を提案する。中国中醫師資格試験集における 29 例の腰痛症例に対する実験の結果、62.1%の精度で証の導出が可能であり、提案手法の有効性が示された。

1 序文

1.1 腰痛に関する針灸療法の現状

近年、針灸治療は世界的に選択され得る治療法となっている。針灸療法においては、古代の針灸学の時代から針灸医師が長期にわたる臨床の中で、より多くの疾病を治癒させるために、たえず針灸治療の原理について研究を行ってきた。日本においては西洋医学が主流であるが、病態によってはこのような東洋医学の治療法の選択が有効である可能性がある。筆者は、2007年6月時点のPubMedデータベースを用い、「西洋医学による治療法よりも東洋医学の治療法(針灸)の方が良い結果を得られることがある」という知見について調査した。具体的には“Acupuncture therapy”と“pain”を検索キーワードとし、Publication TypeがClinical Trialに設定されている356件の論文を精査した。結果として、西洋医学の治療法と針灸療法を比較した論文は24件、内14件は針灸治療の方が西洋医学的療法よりも効果的であることを主張しており、その中で最も数が多いものが「腰痛」(3件)であった[1-3]。

「腰痛」は日本においても問題となっている。日本では高度経済成長は国民の生活に大きな変革をもたらした。例えば、生活は洋風化してベッドや椅子を使用するようになり、パソコンやデスクワークが一般化し、自動車などの交通手段が発達して歩くことも少なくなり、体を動かさなくなってきた。このように便利な生活になった反面、生活スタイルの変化に伴って生活習慣病といわれる病気が多くなってきた[4]。平成12年6月に全国の5,240地区の全28万世帯の78万人について実施された国民生活基

礎調査(平成 10 年)によると、国民の多くが訴える代表的な愁訴のひとつは「腰痛」であった。推計値では国民 1,000 人当たり 93 人の割合で、また 65 歳以上の人では 1,000 人あたり 201 人が腰痛を訴えていた[5]。また、老若男女を問わず、腰痛は 80% くらいの人を経験している[6]。腰痛の頻度は男性に比べて女性が圧倒的に多い[6]。腰痛にはさまざまな原因と病態の腰痛があり、西洋医学では、腰痛患者を診察する際には、問診・理学所見・検査所見などから病因を明らかにして疾患名を確定することがまず行われる。そしてその病院によって消炎鎮痛薬などの薬物療法、手術療法、ブロック療法などが行われる[4-7]。しかし、消炎鎮痛薬は逆に副作用も多いので、特に高齢者の場合または気管支喘息の既往がある場合や妊婦の場合には、針灸又は理学療法という補助療法を選択することもある。また西洋医学的な治療の副作用を懸念する一部患者は、その代替療法として東洋医学(中国伝統医学)的な療法、特に針灸を選択することがある[4-9]

更に、厚生労働省の統合医療プロジェクトの調査(統合医療に対する厚生労働省の取組について)[10]では、2009 年の 1 年間で日本における近代西洋医学と伝統医学や相補・代替医療の受診状況は以下の通りであることがわかった。すなわち、病院や医院などで一般的な西洋医学の治療を受けた人の割合は 72.61%、針灸は 6.74%。であり、針灸の受診理由は「西洋医学の治療だけでは効き目が十分ではなかった」38.89%、「西洋医学の治療よりも効くと思ったから」33.33%、「西洋医学の治療による副作用が怖い」9.26%、「西洋医学の治療よりも苦痛を伴わないから」4.63%などであった。

また、針灸療法はガン治療の時、化学療法の副作用軽減・QOL(生活の質)改善という効果がある(出典：統合医療による国民医療費への影響の実態把握研究－厚生労働科学研究費補助金平成20年度総合研究書)[10]という指摘もある。さらに、腰痛に対して西洋医学薬物療法を行った場合に副作用がある人には針灸治療が有効であるという研究もある[10]。

1.2 中国伝統医学(東洋医学またはTCM ; Traditional Chinese Medicine) に特有な診断・治療システム「弁証論治」

針灸学を含む中国伝統医学(東洋医学)は、文書による記録から4000年の歴史があることが知られている。東洋医学は中国人が長期にわたる疾病との闘いの経験を総括ことによって生み出したものである。世界中の学術雑誌で毎年、東洋医学に関する研究論文が多数発行されている。しかし、このような鍼治療や漢方療法などの治療法の恩恵があっても、患者や東洋医学初心者、西洋医学の医師などは、東洋医学のすべての概念やその構成、さらに知識体系を理解していないかもしれない[11-14]。

そして、日本では、西洋医学と東洋医学の統合利用を達成するため、漢方を積極的に日常診療に取り入れようとする動きが活発になってきている[10, 15]。そして、針灸治療も日常に使用されている。針灸と漢方に対し、弁証(診断)論治が必要である。しかし、医師免許を持っていれば漢方薬を処方できる。一般医師は東洋医学の「弁証論治」と西洋医学を比べて、まったく異なる考え方であるため、難しい声が多い[15]。

東洋医学では、人と自然界との密接な関係を重視している。そして、「弁証論治」は東洋医学独自の治療体系であり、「証」に基づく治療システムを形成している。「証」とは、客観的に存在する病理状態を示すものである。そして証に対する認識が弁証である。「弁証」は現代医学の「診断」と、また「論治」は「治療」と同義である。針灸療法と薬物療法(漢方)にはそれぞれの特色があるため、それぞれに対応した基礎知識がある。そして、針灸療法と薬物療法は東洋医学の基礎と共通した内容である。「弁証論治」は東洋医学の基本理論体系を基礎として構築されたものであり、東洋医学の精髓とされている。「論治」とは、「弁証」により得られた結果に基づき、それに対応する治療方法を検討して決定し、施行することである。弁証と論治は、相互に密接な関係を持つ。弁証は治療方針を決定するための前提であり、論治は治療の手法である。なお、「弁証論治」では患者個人差を重視しており、具体的な個々の症状に対し具体的に分析するという方法をとっている。即ち「証」に基づき、具体的な治療法を決定し、適切な方薬(漢方)または治療穴(針灸)を選択する[11-14]。

東洋医学では、同じ病気でも弁証によって証が異なり、結果として治療方法も異なることがある。これを「同病異治」という。一方、違う病気でも弁証によって同じ証となり、結果として治療方法も同じこともある。これは「異病同治」と言われている。従って東洋医学ではこの「証」の確立が非常に重要である。正確に証を認識するためには弁証の実践が必須であり、弁証を通じて病に対する主観的判断を客観的な基準に符合させなければならない。このように弁証の最も基本的な役割は、証を明らかにす

ることであり、治療方針を決定するための前提・根拠である。また弁証が正しかったかどうかを判定する基準となるのが、治療効果であると位置付けられる[11-14]。

1.3 医療 IT 化と東洋医学知識の構造的電子化

近年、診療現場における IT 化の推進により、従来は紙のカルテに記載されていた診療情報が電子的に蓄積されるようになってきている。これまで紙に記載していた診療記録を医師や看護師が直接、電子カルテシステム上で入力し、データベース上に保存して診療に利用できるようになった。このデータベースに蓄積された診療情報を、その患者の診療の記録として参照するだけでなく、安全な診療を実現するための注意喚起や、診療上の意思決定過程の確認、電子カルテ入力支援など、診療上の支援に積極的に生かそうという考え方がある。また、多くの医療機関の電子カルテシステムのデータを統合したデータベースを利用して、新たな知識の発見や診断支援、統計分析、高度な検索など、様々な目的のためにそのデータベースを二次利用したいという需要が高まっているが、その実現には知識処理の手法の開発とともに、計算機がそれらのデータを処理する際に用いる知識リソースの整備が必須である[16, 17, 18]。

このような観点から、従来から医学・医療分野ではターミノロジー(用語集)の整備、分類体系の構築、さらには医学・医療分野の概念の定義を概念間の意味関係によって記述した、いわゆるオントロジーの構築が主に欧米を中心に行われてきた。例えば、国際的な疾病分類体系である ICD10 は医学・医療分野の用語概念を整理した分類体系

であり、SNOMED-CT はそれらの間の意味関係を記述した例として挙げられる。特にオントロジーの観点から注目されているものとして SNOMED-CT と ICD-11 があげられる [16, 17]。そして、日本国内では、臨床医学領域の用語の意味関係を記述した医療オントロジーを基盤的な知識データベースの位置付けとして構築することが必要であると考えられており、東京大学、大阪大学の研究者らは厚生労働省事業である「医療情報システムのための医療情報知識基盤研究開発事業」を実施し、ここで臨床医学オントロジーの開発が進められている [17, 18]。また、東洋医学の分野では、日本国内で日本東洋医学会が漢方薬を含むオントロジー構築に着手しており、針灸分野では教科書の知識を抽出し、概念語と概念語との関係を示す「定義文」を作成し、諸概念間の関係を示すオントロジーが構築されている [19, 20]。中国では東洋医学の統合的なオントロジーを開発するため、東洋医学や医療情報学、知識工学、医療行政分野等の 30 以上の学術分野の専門家を集めて協議し、2004 年には統一された東洋医学用語システム (UTCMLS) を完成した [21]。

これまで東洋医学の「弁証」(西洋医学の診断に相当するもの)に関する研究は少なかった。著者は 2011 年まで見つけた弁証に関する英文論文は 4 件であった [22, 23, 24, 25]。しかし、詳しくどういうふうに変証を行うかと述べる論文は 2 件だけであった [22, 23]。日本では、西洋医学の医師は漢方薬剤(ツムラなど)を処方することができる。即ち、変証を十分には理解していない可能性のある医師も、日常臨床では漢方薬剤を処方できる。しかしながら、治療の根拠である変証が正しくなければ、

治療効果があるかどうかは疑問である。東洋医学の初心者、針灸師に対しても、同様の問題が存在している。

この問題を解決するひとつの手法として、東洋医学の初心者、針灸師らが弁証と治療法の選択の際に利用できる IT による補助システムの利用が考えられる。しかし、こうしたシステムを開発していくには、弁証のプロセスをコンピュータプログラムとして記述できるようにするために分析した研究が必要であり、さらに背景にある知識をコンピュータが扱える形で記述して活用する研究が必要である。幸い、中国の東洋医学の用語システム (UTCMLS) に代表されるいくつかのオントロジーは既に存在しており、これに含まれる「東洋医学用語概念間関係」の利用は後者の研究に生かせる 1 つの有力な方法であるが、UTCMLS には日本語の東洋医学用語が含まれていないため、そのままでは日本での利用は困難である。

従来、「弁証」の電子化に関する研究は以下のようにいくつか存在している。

① 中国・上海交通大学と上海中医薬大学の研究者の共同研究 [22]

この研究では、TCM の証を予測するために、従来よりも新しい方法 (TCMSP と呼ばれる方法) を提案している。提案された TCMSP の方法は特徴選択フェーズと証予測フェーズを含んでいる。

特徴選択フェーズ: TCM の症状と兆候、および西洋医学の検査値を用い、TCM の視点と西洋医学の視点における 2 つ異なった重要な特徴サブセットがそれぞれ選択される。

証予測フェーズ:あらゆる事例において証はTCMの症状と兆候と西洋医学の検査値を結合した視点における多数決に基づいて証が分類される。TCMの視点と西洋医学の視点における改良された情報獲得の方法が選択され、証は6種類の機械学習分類器によって多数決で異なるカテゴリに分類される。結果、未分類の138のケースに対して、TCMSPの方法を用い、3つの証カテゴリに分類している。

② 台湾の研究者が提案した弁証方法 [23]

SLE(全身性紅斑性狼瘡)の患者に対して、まずSLEに関する四診情報を収集した。そして、収集した四診情報をB-codeという方法で表現し、潜在分類モデルにもとづいて分類を行った。2,047の有効な記録に対し、以上の手法を用い、証に関する知識が3つのクラスタにB-codeで解釈された。TCM専門家の経験による診断と比較して、TCM専門家診断システムの正解率は77.47%であった。

③ 問診データの解析による漢方医療支援システムについて [15]

慶応義塾大学病院漢方クリニックでは、患者の主観的診療情報(問診データ)から、漢方専門医の診断「証」を予測する予測式を作成し、テストデータを用いて予測精度の検証を行った。予測式の作成には「Random Forest」という機械学習手法を用いて、漢方診断「証」の予測式を得ている。

しかし、これらの先行研究は、統計的手法を用いて症状あるいは検査値データと証とを対応づける方法を用いており、弁証のプロセスをコンピュータプログラムとして記述してはいない。また、どのような根拠において証が導出されたのか、という部分

に関してはブラックボックスであり、その背景にある知識をコンピュータが扱える形で記述してはいない。

1.4 研究目的

将来、広い範囲をカバーする東洋医学診断システム（ここでの東洋医学診断システムとは、ある患者の全て所見（四診情報）に基づく弁証結果が自動的に導出できるシステムのこと）が開発されれば、即ち「弁証」をコンピュータ上で情報処理できるようになれば、東洋医学治療法の論治（漢方処方、穴位処方、灸法）の確立は容易になると考える。また、こうしたシステムは東洋医学初心者の学習にも使うことが可能になる。さらに、臨床の場で診断を提示することも実現可能になると考える。

そこで本研究では、日本の西洋医学の医師、東洋医学の初心者、針灸師に対する診断支援を実現するため、「腰痛」に関する東洋医学知識を記述したデータベース（以下、四診－証対応データベース）を作成する。次に、その四診－証対応データベースに基づいて、証の IS-A 関係オントロジーを構築し、証を導出する手法を提案する。次に、評価用データセットにより、本研究で得られた証と正解とされた証との一致率によって本手法を評価する。

2 方法

この章では、方法の概略と使用した知識素材やソフトウェアを説明するため、まず方法の概要を記述し、その後方法の詳細を記述する。

2.1 概要

2.1.1 腰痛知識データベースの作成

腰痛知識データベースは、西洋医学で言うところの症状所見と病態診断との対応関係に相当する、四診と証との対応関係を記述した「四診－証対応データベース」と、そこで使用される用語と同義語を整理した「同義語データベース」とから構成することとする。

これらのデータベースを作成するためには、教科書的な知識を収集する必要がある。従来、東洋医学の診断法(弁証)とは、望、聞、問、切という診察所見(四診)によって得られた情報にもとづいて診断を行う東洋医学特有の方法論である。弁証とは、四診より得られた症候に関する情報を総合的に分析し、その上で最終的な診断を下すものである。以上の方法は「四診合参」という。本研究では7冊の東洋医学の教科書を用いて、四診と証の対応関係に関する専門知識を収集し、これに東洋医学専門家の意見を加えて、弁証方法の知識と使用される同義語をデータベース化する。使用した専門書籍は以下の通りである。

- ① 針灸学(基礎篇)[天津中医薬大学・学校法人後藤学園, 2007][11]

- ② 針灸学(臨床篇) [天津中医薬大学・学校法人後藤学園, 2003][12]
- ③ 中医弁証学[柯雪帆, 2002][14]
- ④ 中医基本名詞術語(中英文対照国際標準)[世界中医薬联合会, 2008][26]
- ⑤ 中医臨床のための舌診と脈診[神戸中医学研究会, 2007][27]
- ⑥ 中医基本用語辞典[天津中医薬大学, 2008][28]
- ⑦ 中医学専門用語辞典[北京中医薬大学日本校, 2003][29]

以上の教科書①と④から四診一証に関連する知識を収集し、それを基にデータベースを作成する。そして、他の教科書を参考し、同義語データベースを作成する、本研究では、東洋医学の専門知識をマスターしている研究者または東洋医学領域の医療従事者の知識が必要である。東洋医学の専門知識を正しくデータベース上で表現するために、三名の東洋医学の専門家に依頼して、あるデータを収集するためにはどのような知識が必要であるのか意見を求めた。三名の研究協力者はそれぞれ以下のような専門家である。

専門家 A：大学医学部漢方医学系講座の教員、医学博士、中国・中醫師資格取得者

専門家 B：大学院医学系の博士課程修了、医学博士、中国・中醫師資格取得者

専門家 C：大学院医学系の博士課程修了、医学博士、中国・中醫師資格取得者

2.1.2 証の IS-A 関係オントロジーの構築

本研究では、作成した腰痛知識データベースをもとに次節で提案する弁証に関する

手法を用い、ここでは証と証の間に存在する意味関係を利用して診断を行う。その意味階層上の上下関係(以下、IS-A 関係)を構築するため、オントロジー構築用のソフトウェアである「法造」を用いた。「法造」は、オントロジーの構造を記述し、その利用を支援するための総合的な環境を提供する。ここでは、オントロジーエディタ 2008 版(ダウンロードした)を用いて、証の IS-A 関係オントロジーを構築した[30]。

2.1.3 コンピュータによる弁証法の提案

本研究では、コンピュータによる弁証法の新しい方法として「証と証の IS-A 関係を利用し、腰痛知識データベースに基づいて弁証する」方法を提案する。この具体的なプロセスは、以下の通りである。

弁証の過程においては、まず患者の四診(西洋医学でいう診察所見)を舌象・脈象・症状の3つの観点で取得し、同義語データベースを用いて四診-証対応データベースで使用されている語に対応させることで舌象・脈象・症状を決定する。次にその舌象・脈象・症状から四診-証対応データベースを利用し、それぞれの舌象・脈象・症状に対応する証の出現回数を算出し、これを各々の証の確信度スコアと見なす。

次に、出現した全ての証に対し、証-証 IS-A 関係オントロジーの IS-A 関係に基づいて異なる2つのスコア配分調整法を用いて、意味上の上位関係にある証のスコアを下位関係にある証に配分し、配分調整後のスコアの最も多い証を弁証結果とする。

2.1.4 評価

開発した東洋医学診断システムの評価をするためには、正解のある症例との比較が必要である。そのために、著者は二つの評価用データセットを作成した。そのうちの1つは教科書の知識を再現できるかどうかを評価するために、腰痛知識データベースの情報源である収集した教科書の中で記述された症例を選んだ。また、本研究で提案する方法が正しいかどうかを検証するために、中国中醫師資格試験集に掲載されている症例も使用した。使用したのは中国臨床中醫師資格試験試題集 2000－2004 から腰痛に関する診断症例である。

以上の正解症例を評価用データセットとし、これと本研究の手法の結果とを比較する。

2.2 方法の詳細

2.2.1 四診－証対応データベースの作成

1) 知識収集にあたって前提とする弁証法の選択

中国伝統医学(東洋医学)は 4000 年以上の歴史があり、弁証法(西洋医学の診断に相当するもの)の種類も多く、知識はその弁証法ごとに異なっている。それぞれの弁証法における知識の量は膨大であるため、本研究では、ひとつの弁証法のみに基づいて四診－証データベースを収集することとし、まず採用する弁証法を決定する必要がある[11, 12, 13, 14, 30]。

東洋医学では長期にわたる臨床知識の蓄積によって、八綱弁証・臟腑弁証・気血弁

証などの数種類の弁証方法が確立されている。それぞれの弁証方法は、異なる視点から病証を分析するものであるが、各弁証は独立したものではなく、相互に関連し、また重なり合う部分があり、比較的複雑な病証を分析する際には相互に補完しあう関係にある。例えば、八綱弁証は陰陽学説に基づく視点から病証の全体像を把握するものである。また、気血弁証は臓腑学説中の気血理論を用いて、帰結の病変を分析する診断方法である。一方、臓腑弁証は、臓腑の生理や病理、臓腑間の相互関係に基づいて、疾病に伴って出現するさまざまな症状を分析・帰納する方法である[11, 14]。

臓腑の概念は東洋医学理論体系の蔵象学説に記載されている。蔵象学説とは、人体の生理・病理現象の観察を通じて、各臓腑の生理機能や病理変化、さらにその相互関係を解き明かす理論のことである。蔵とは体内におさまっている内臓のことであり、象とは外に現れる生理・病理現象のことである。ここでいう臓腑とは内臓の総称である。臓は五臓のことであり、これには心・肺・脾・肝・腎がある。腑は六腑のことであり、これには胆・胃・小腸・大腸・膀胱・三焦がある。心・肺・脾・肝・腎などの臓腑の名称は、現代解剖学の臓器の名称と同じであるが、生理・病理上の内容は必ずしも同じというわけではない。確かに東洋医学における1つの臓腑の生理機能は、現代解剖生理学のいくつかの臓器の生理機能を含んでいると考えられる。また現代医学の認識する1つの臓器の生理機能は蔵象学説ではいくつかの臓腑の生理機能の中に分散している。すなわち、臓腑が系統性をもった生理・病理の概念を包括していることがある[11]。

本研究では、腰痛に注目する。東洋医学では、腰痛は「腰脊痛」ともいい、腰部の疼痛を主症状とする一連の病証である。これには、腰部の一側に起こるものと両側に起こるものがある。腰は腎の府であり、膝は骨の属を為して、腎は骨を主っている。したがって腎の病変には腰膝疼痛などの症状が多く見られる。本研究では、「腰のだるさ・腰がだるいなど」は腰痛といえ、腰痛と腎とは密接な関係があるとされている。ここでいう「腎」は五臓の一つであり、弁証する際に、臓腑弁証法と重要な関係があると考えられている。[12, 13]。

このように、臓腑弁証とは、各臓腑の生理機能に基づき、疾病において現れる各症状を分析し、帰納を行い、その病理機序を明らかにして病変部位を判断する方法である。臓腑弁証は、臨床上きわめて実用性が高く、弁証体系において重要な位置付けがなされている。以上の理由より、四診と証のリンクされた知識を収集する際に、臓腑弁証法を使用することを決定した[11]。

2) 四診

東洋医学の診法とは、望・聞・問・切の4つの内容から成る診察法であり、「四診」ともいわれている[11]。

望診とは、患者の神(患者の全体的な元気さ、精気の充足度)・色・形・態・舌象および分泌物、排泄物の色や疾の病的な変化を視覚的に観察し、内臓の病変を推測し、疾病の状況を知る診察法である。東洋医学は、長期にわたる医療実践の中で次第に体

の外部の様子、とりわけ顔面部・舌質・舌苔と臓腑の状態には密接な関係があると認識するようになった。また、臓腑のみならず、気血・陰陽の変化も体表に反映されると認識している。したがって、望診によって体の内部の病変を知ることができるのである[11]。

舌を望診することを舌診という。舌診は重要な意義を持ち、中医診断学の特色の1つとなっている。舌象の変化には、人体の気血の盛衰、病邪の性質、病位の深さ、病状の進退状況が反映されており、舌診によって疾病の変化と予後をも判断できるため、弁証において大きな意義をもつ。舌質と舌苔の異常は、それぞれ異なる病理状態を反映している。舌診では、主として舌質と舌苔の変化を観察する。まず、舌苔の有無・厚さ・腐膩・色つや・潤いなどの状況を観察し、次に舌体の色つや・斑点・太さ・堅さ・動きなどの状況を見る[11, 27]。

顔色の望診では、患者の顔色と光沢を観察する。古来より医家たちは望診に際して五行学説に基づいて色調を青・赤・黄・白・黒の5つに分類し、これに基づく望診を「五色診」と称している[11]。

聞診の「聞」には「聞く」だけでなく、においを確認するという意味がある。聞診とは患者が発語する際の音声を確認し、また気味（呼吸のにおい）を確認する診察法である。前者は主として患者の声の高低・強弱・清濁・緩急などを確認し、同時に音声の異常、例えば喘息・太息などから病状の寒熱虚実を鑑別する。後者は主として患者の息・分泌物・排泄物のにおいを確認することにより、病状を鑑別する[11]。

問診とは、患者やその付添いの者に質問をすることにより、発病の時期・原因・経過・既往歴・痛みの部位および生活習慣・飲食における嗜好などの疾病に関する情報を収集する診察法である。問診ではまず患者が訴える主な苦痛について質問し、その後それに関連する事項を掘り下げながら質問していき、情報を集める。また問診では症状に関する重要な情報だけをとらえるのではなく、一般的な情報も得る必要がある。一般的な情報がなければ病状を確認することができないからである[11]。

切診には脈診と按診の2つがある。これは医師が手で患者の所定部位を触れたり、撫でたり、按压したりして病状を知る方法である。ここで、脈診は「切脈」あるいは「候脈」、「按脈」、「持脈」ともいう。手指の先端で病人の脈拍を触圧し、脈象を調べ病状の変化を知る診断法である。古代の脈診には、頭・手・足を診る「遍診法」や、人迎・寸口・趺陽の3ヶ所を診る「三部診法」があったが、これらは、現在ではあまり行われなくなった。現在一般に行われている切脈部位は「寸口」である。脈診では主に脈象を調べる。脈象とは、指に感ずる脈拍の拍動の形象をいう。脈象の変化を調べることにより、病証の部位・性質・正邪盛衰などの状況を弁別することができる。更に、正気の盛衰の状況によっては、また2種類以上の邪気が存在する場合、その影響によっては、単一の脈象が現れるとは限らず、しばしば2種類あるいはそれ以上の脈が同時に現れる場合がある。例えば浮緩、沈緊などである。これらを「相兼脈」または「複合脈」という[11, 27]。

以上のように、望・聞・問・切は、疾病の性質・状態を深く認識するための4種類

の方法である。各診法には固有の役割があり、臨床においては必ず四診を有機的に結びつけなければならない。すなわち、これが「四診合参」である。東洋医学では、四診合参により系統的に病状を知ることができ、正確な判断を下すことができると考えられている。東洋医学は一人ひとりの個人差を重視して、四診を使い分けて、証を弁別する[11]。

弁証の「証」と症状の「症」とでは、その意味が異なる。「症」とは、1つ1つの症状のことであり、「証」とは証候、すなわち症状に対して総合分析を行った上で下された診断結果である。一方、症とは証を構成する基本要素であり、症イコール証というわけではない。弁証を行うためには、必ず症に基づくデータを入手する必要がある、症と証に基づいて収集されたデータと、それをを用いた弁証は、弁証学の最も基本的な方法論である。本研究では、「症」は症状ではなく、四診に関するすべての情報であり、これはすなわち、舌象・脈象・症状の総称を意味する[11]。

3) 四診－証対応データベース

前述した教科書には、舌象と証・脈象と証・症状と証の間にどのような対応関係があるのかが述べられている。本研究では、四診の情報を舌象・脈象・症状に分けて表現することとし、前述したように臓腑弁証法に限定し、教科書に記述されている専門知識と東洋医学専門家の意見を考慮して、四診－証対応データベースを作成する。具体的な手順は以下の通りである：

Step1) : 針灸学(基礎篇) [11]の臟腑弁証法に関する知識を東洋医学専門家の指示に従

って収集する。臟腑弁証法に基づいて、各証の臨床所見に対し、証候分析に

基づいて各舌象・脈象・症状と証の対応関係に関する知識を収集する。

以下に、腎陽虚証の例で説明する：

「臨床所見」

腰や膝のだるさ、疼痛・寒がり・四肢が冷える、特に下肢が冷える・精神不振・

顔色がすぐれない・陽痿・不妊・浮腫、舌質淡胖・舌苔白・脈沈弱。

「証候分析」

腰や膝のだるさ、疼痛：陽虚のため、腰および骨格を温煦できないと起こる。

寒がり・四肢が冷える：陽虚のため、肌膚を温煦できないと起こる。

精神不振：陽気不足のためにおこる。

顔色がすぐれない：陽虚のため、気血を推動する力が衰えて起こる。

陽痿・不妊：腎陽不足、命門火衰により生殖機能が減退するために起こる。

浮腫：腎陽が不足して水液代謝が失調し、膀胱の気化機能に障害が生じると水液

が内停するために起こる。

舌質淡胖・舌苔白・脈沈弱：腎陽虚の象である。

上記の知識を舌象・脈象・症状に分類して、それぞれに対応する証を整理した(表1)。

同様に、針灸学(基礎篇) [11]の臟腑弁証法に関する証に対し、臨床所見と証候分

析に用い、全ての知識を以下の表1という形で収集することを行う。

Step2): Step1 において収集した舌象・脈象・症状とそれぞれの証への対応（証リンク）は、教科書『針灸学(基礎篇)』からのみ得られる知識を抽出したデータである。データの収集者である筆者は東洋医学専門家ではなく、知識の正確性に疑問があるため、研究協力者である東洋医学専門家に依頼し、Step1 で収集したデータベースに対し、他のいくつかの東洋医学専門書籍を参考にして、個々のデータをチェックしてもらった。特に、舌象・脈象に対して多くの知識が補足された。このようにして作成したデータベースから、重複したリンクと疑問があるリンクを削除し、最終的な舌象－証・脈象－証・症状－証というデータベースである四診－証対応データベースを作成した。

以上の過程で作成された四診－証対応データベースの一部を表1に示す。

四診	対応する証	
	STEP1	STEP2
舌象		
舌質淡胖	腎陽虚証	<u>陽虚証</u>
舌苔白	腎陽虚証	<u>陽虚証</u>
脈象		
脈沈弱	腎陽虚証	<u>陽虚証</u>
症状		
腰や膝のだるさ	陽虚証	<u>腎陽虚証</u>
腰や膝の疼痛	陽虚証	腎陽虚証
寒がり	陽虚証	陽虚証
四肢の冷え	陽虚証	陽虚証
精神不振	陽虚証	陽虚証
顔色がすぐれない	陽虚証	陽虚証
陽痿	腎陽虚証	<削除>
不妊	腎陽虚証	腎陽虚証
浮腫	腎陽虚証	<u>陽虚証</u>

表 1 : 四診－証対応データベース (Step1 に対して Step2 で修正された箇所を太字下線で示す) -ある教科書の 1 症例に相当する部分を抜粋-

4) 同義語データベース

四診－証対応データベースを作成する過程で以下のことが判明した。

すなわち、同じ症例の場合でも、A 教科書に記述された用語は紅舌・脈細であり、一方で B 教科書に記述された用語は舌質紅・細脈であった。そして、専門家はデータをチェックする際に、舌質紅(B 教科書)・脈細(A 教科書)として参考に記入することもある。

そこで、以上の各概念がどのようなデータによって表現、記述されるかを考慮しつつ、舌象・脈象・症状・証のデータに対し、同義語データベースを作成する必要がある。そこで、本研究では 1 つ概念に対する表現や記述をリードターム(見出し語。すなわち四診－証対応データベースで使用する語) とその同義語に分けて対応づけた、同義語データベースを作成した。作成した同義語データベースは、象・脈象・症状・証のそれぞれについて計 4 個の同義語データベースとなった。たとえば、上記表 1 に記述された舌象の知識「舌苔白」に対しては、リードタームが「舌苔白」、同義語タームが「白苔」となる。弁証を実行する際には、症例の舌象・脈象・症状、それらに対応する証はリードタームが使われる。

2.2.2 弁証プロセス(東洋医学診断過程)

本節では、弁証プロセスの全体像について述べる。まず、「四診合参」を行って、各証の出現する回数を計算し、確信度スコアと見なす。そして、最適な証を明らかにするため、証と証の間に存在する IS-A 関係を用い、親概念の性質がどの程度子供概念に継承できるのかをベースにして、2つの異なるアルゴリズムで親のスコアを子供に配分する。最終的に一番高いスコアを得る証を診断結果とする。

1) 「四診合参」

「四診合参」とは、望・聞・問・切という四診の診察情報に基づいて総合に診断をすることである。本研究では、ある症例の四診情報は舌象・脈象・症状の3つに分けて、四診－証対応データベースを用い、舌象・脈象・症状に対応する証の出現回数をカウントし、結果として確信度スコアを得る。具体的な手順は図1に示される通りである：

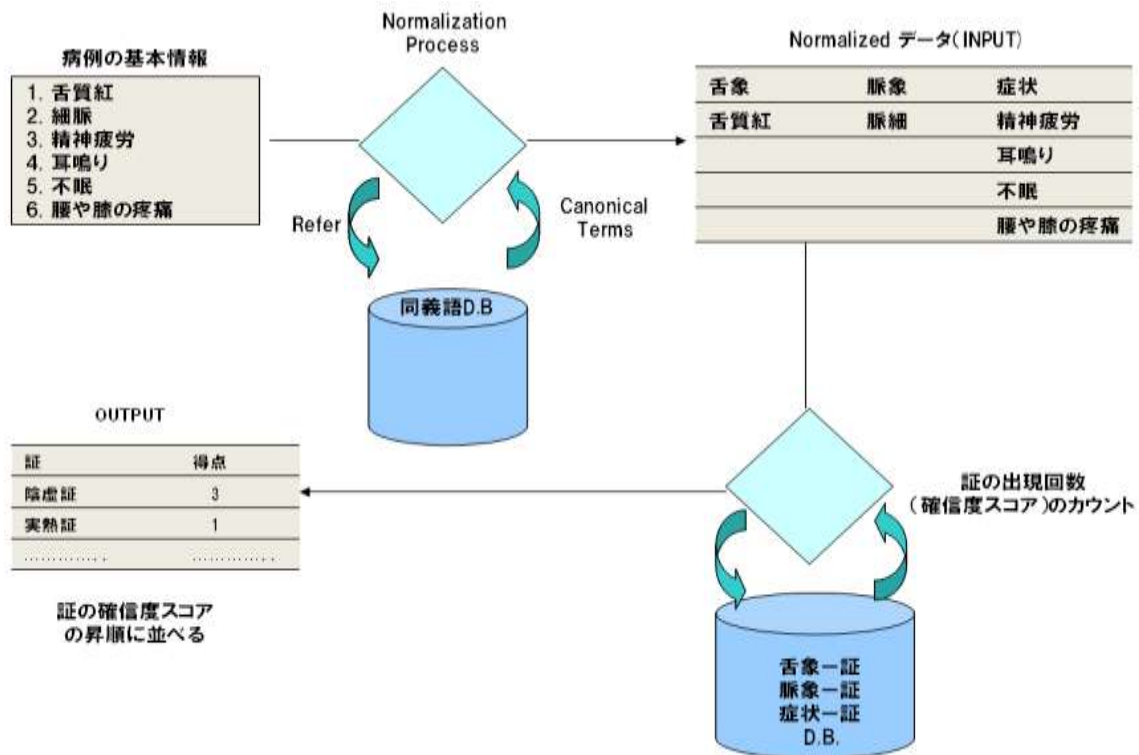


図 1：四診合参を実行する手順

まず、ある症例の診察情報に基づいて、舌象・脈象・症状に情報を分類する。

次に、舌象・脈象・症状の同義語データベースとマッピングし、リードタームに変換する（正規化）。

さらに、正規化された舌象・脈象・症状に基づいて、四診-証対応データベースを用い、対応する証の出現回数をカウントする。

最後に、証同義語データベースを用い、同じ意味の証のスコアはリードタームである証に合算し、最終的な各証の確信度スコアを得る。

例えば、表 1 は教科書で記述されている腎陽虚証の症例である。この症例の診察情報

（四診の情報）について「四診合参」を実行し、得られたスコアを昇順に並べた結果を表 2 に示す。

証	得点(出現回数)
陽虚証	8
腎陽虚証	3
腎精不足証	3
寒湿証	2
気虚証	2
腎陰虚証	2
腎気虚証	2
肝腎陰虚証	2
心腎不交証	2
血虚証	2
陽虚寒盛証	1
表証	1
寒証	1
陽虚水停証	1
水湿内停証	1

表 2 : 腎陽虚証の症例に対する四診合参結果

表 2 は確信度スコアが高い順に証を並べたものであるが、この結果から最もスコアが高いものを診断結果の証とするのは疑問が残る。なぜならば、表 2 に出現したいくつかの証の間には意味階層上の上下関係すなわち IS-A 関係が存在するからである。

例えば図 2 で示す陽虚証と腎陽虚証、気虚証と腎気虚証、寒証と寒湿証の間には IS-A 関係が存在する。また、腎陰虚証・腎気虚証・腎陽虚証・肝腎陰虚証の間に潜在する同位関係も存在する。さらに、これらの上位概念である陽虚証・気虚証・陰虚証・血虚証は、同じ上位概念である虚証を持っている。

IS-A 関係が存在する 2 つの概念において、下位概念は上位概念の属性を継承するため、確信度スコアについても陽虚証のスコアは腎陽虚証に継承されると考えることが

できる。すなわち、四診合参の結果から最適な診断結果の証を得るためには、IS-A 関係を利用したスコア継承を考慮する必要があると考えられる。そこで、四診一証対応データベースにおいて出現する全ての証について、教科書に記述された証の知識に基づいて、証の IS-A 関係オントロジーを構築した。次節ではその詳細について述べる。

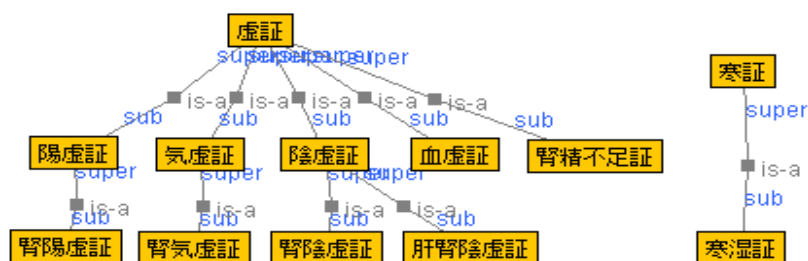


図 2： 表 3 において列挙した証の IS-A 関係図

2) 証の IS-A 関係オントロジーの構築

知識表現において、「IS-A 関係」とは「あるクラス B はもう 1 つのクラス A のサブクラスである(また A は B のスーパークラスである)」という関係である。例えば、「A IS-A B」は日本語で言うと、「A は B の一種」ということになる。オントロジーで表現される最も基本的な関係の 1 つに IS-A 関係があるが、オントロジーにおいて IS-A 関係を正しく理解して用いることは容易ではない。また IS-A 関係を適切に決定することは難しい。

本研究では、証と証の間の IS-A 関係をいくつかの教科書から抽出し、専門家の意見を加えて、上位下位概念を定義する。その後、法造オントロジーエディタ 2008 版

を用い、定義された IS-A 階層を法造上で構築する。このようにすることで、IS-A 関係を持つ概念間において、下位概念は上位概念から性質を継承することが可能になる。継承とはオブジェクト指向を構成する概念の一つである。あるオブジェクトが他のオブジェクトの特性を引き継ぐ場合、両者の間に「継承関係がある」と言える。「継承関係がある」とは言い換えれば IS-A 関係があるということと同義である [18, 31]。

法造では、1つの概念が2つ以上の上位概念をもつ「多重継承」は認めていない。このルールに従って、東洋医学専門家とともに IS-A 関係が適切であるかどうかをチェックし修正および削除を行った。

3) IS-A 関係に基づく診断手順

本節では、2) で構築した IS-A 関係オントロジーを用いた証のスコア継承方法と、それに基づく最終的な証の導出方法について述べる。

まず、前提として「証の診断を下す際には、可能な限り詳細な証を用いるべきである」という立場をとることとした。例えば、「陽虚証」とその下位証である「腎陽虚証」が証の可能性として挙げられている場合は、より詳細な（下位概念である）「腎陽虚証」を選択すべきである、という考え方である。表2の結果では、「陽虚証」はスコア8、次点の「腎陽虚証」はスコア3となっている。単純にスコアの大きいものを選択すれば「陽虚証」が診断結果として得られるが、先の立場に基づけば、次点である「腎陽虚証」の方を選択する方が望ましい。このような考え方に基づいて、下記

に示すような2種類のスコア継承アルゴリズムを導入した。

アルゴリズム 1)

アルゴリズム 1(以下、A1)は、下位証に上位証のスコアを全て継承させる方法である。表 3 の証に対し、証と証の IS-A 関係を用い、上位証のスコアをすべて下位証に渡して合計する。次にもはや上位証は診断結果の候補からは除外すべきとみなし、上位証のスコアをゼロにする。一方、下位証のスコアは原来のスコアと上位証からのスコアを加えて再計算する。この手順を継承関係が存在する限り再帰的に行い、最後に各証のスコアを昇順に並べて、スコアが一番高い証を診断結果とする。(図 3)

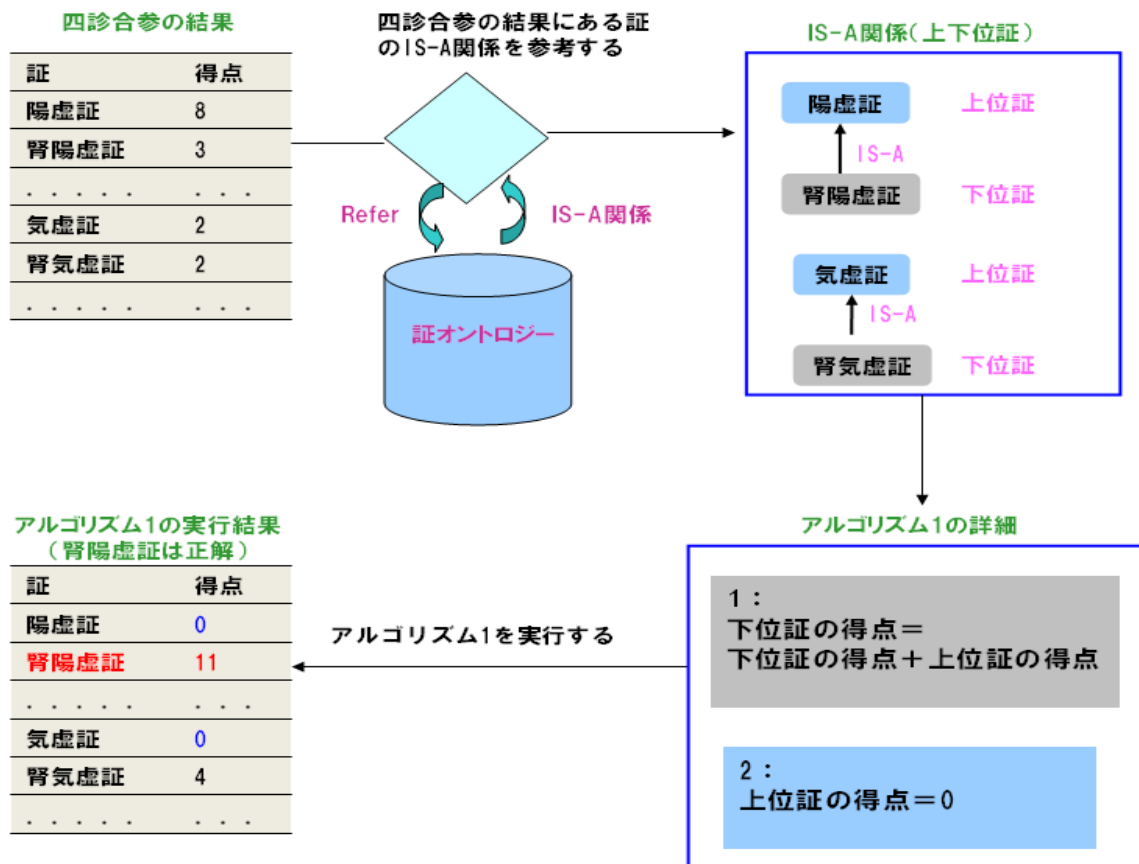


図 3 : アルゴリズム 1

アルゴリズム 1 の擬似コードは以下の通りである :

```
for each class (in syndrome-ontology) (ascending level)

  subclass[N] = class • children

  for i = 1 to N (

    Score(subclass[i]) = Score(subclass[i]) + Score(class)

  )

  Score(class) = 0
```

例えば、表 2 に対してアルゴリズム 1 を実行した場合は、表 3 のように診断結果は「腎陽虚証」となる。

証	得点(出現回数)
陽虚証	0
腎陽虚証	11
腎精不足証	3
寒湿証	3
気虚証	0
腎陰虚証	2
腎気虚証	4

肝腎陰虚証	2
心腎不交証	2
血虚証	2
陽虚寒盛証	1
表証	1
寒証	0
陽虚水停証	1
水湿内停証	1

表 3： 表 2 のアルゴリズム 1 を実行した結果得られた各証の得点

スコアの配分については別方式も考えられる。上位証 A の確信度スコアを下位証に引き継ぐ際、下位証 $B_1 \cdots B_n$ の各々に継承される確信度は n の大小に応じて変わるべきである、という考え方である。これに基づいて、 $B_1 \cdots B_n$ が同様に確からしいという仮定の下、次のアルゴリズム 2 を導入した。

アルゴリズム 2)

アルゴリズム 2 (以下、A2) では、まず候補となっている表 2 の証に対し、証と証の IS-A 関係を用い、上位証のスコアを下位証に対して等分して渡す。その後、A1 と同様に上位証のスコアをゼロにし、下位証のスコアは元のスコアと上位証からのスコア

を加えて再計算する。最後に各証のスコアを昇順に並べ、スコアが一番高い証を診断結果とする。(図4)

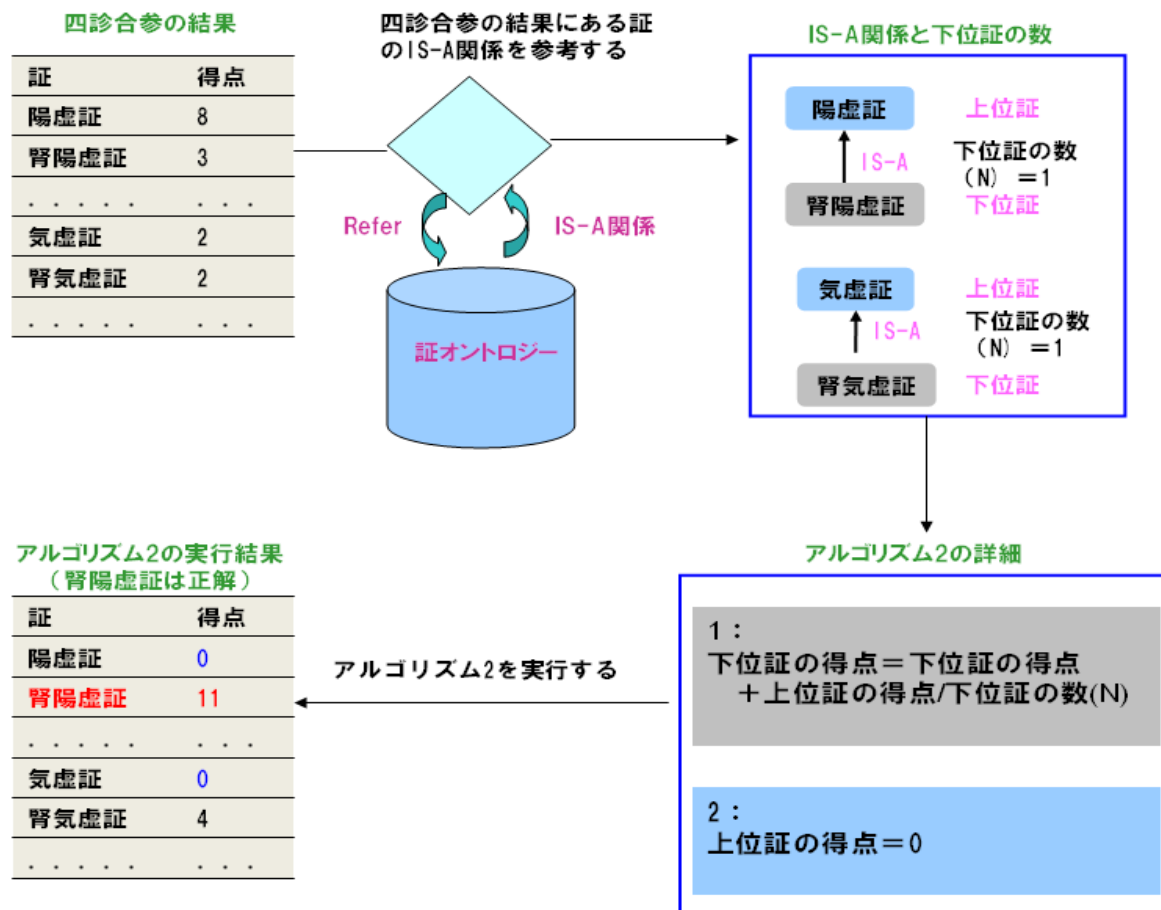


図4：アルゴリズム2

アルゴリズム2の擬似コードは以下の通りである：

```
for each class (in syndrome-ontology) (ascending level)
```

```
  subclass[N] = class · children
```

```
  for i = 1 to N (
```

```
    Score(subclass[i]) = Score(subclass[i]) + Score(class) / N
```

)

$$\text{Score(class)} = 0$$

表 2 に対して、アルゴリズム 2 を実行した場合は、診断結果は「腎陽虚証」となる。

IS-A オントロジー中では「陽虚証」の直接の下位概念は 8 個存在するが、表 2 に出現する候補リストの中では「陽虚証」の下位証は「腎陽虚証」のみであり、スコア分配先が 1 つしかないため、このケースでは結果的には表 3 と同じ結果が得られる。

2.2.3 評価方法

上述の新たな提案方法の結果を検証するため、2 つの評価用データセットを作って評価を行った。ここでは、2 つの評価用データセットを、それぞれに「E1」、「E2」と命名する。

1) 評価用データセット 1 (E1)

本研究にて、教科書から抽出し構築した知識ベース(四診-証対応データベースと証の IS-A 関係オントロジー)が、教科書に記述されている知識をどの程度カバーしているのかを検証するため第 1 の評価を行う。四診と証リンクの知識を収集する際に利用した教科書から腰痛がある症例と腰痛がない症例をそれぞれ収集して、評価用データセット 1 とし、その症例に対して本研究で提案する弁証プロセスを実行した。教科書の記述証は「オリジナル証」(正解に相当)とする。本研究の弁証方法を実行して得

られた診断結果を「実行証」と呼ぶ。評価用データセット1として教科書から49の症例（腰痛あり:10例, 腰痛なし:39例）を収集し、弁証を行った。各々についてオリジナル証と実行証を比較し、一致率を計算した。

2) 評価用データセット2(E2)

本研究において提案した弁証方法を教科書だけでなく、臨床でも診断に使用できるかどうかの可能性を評価するために、中国中醫師(漢方医)資格試験集(2000-2004)[32]に記載された腰痛の症例に関する問題を選び出し、また同時に、各症例に対応する標準的な回答を収集した。その後、選んだ症例に対し、三名の東洋医学専門家も診断を行った。標準的な回答と二名の専門家の診断結果がすべて一致した症例を評価用データセット2として収録した。評価用データセット2の症例に対しても、本研究で提案する弁証プロセスを実行した。標準的な回答はオリジナル証(正解に相当)と呼ばれるものであり、実行証は本研究の方法を用いた診断結果である。オリジナル証と実行証を比較して、一致率を計算した。

3) 単一証と複合証について

本研究では、証の複雑さに区分して評価するために、証を「単一証」と「複合証」の2種類のタイプに分けて評価することにした。単一証とは1つだけの臓または腑において発病することをいう。例えば、腎気虚証、脾陽虚証、胃陰虚証などがこれにあた

る。複合証とは2つ以上の臓器において連続して、あるいは同時に発病することをいう。例えば、脾腎陽虚証、心腎不交証、肝火犯肺証などがこれにあたる。

評価用データセット1と評価用データセット2のいずれにおいても、単一証と複合証に分けて一致率を計算した。

3. 結果

3.1. 四診－証対応データベース

作成した四診－証対応データベースの例は表 1 に示した通りである。その内、舌象－証関係では、舌象の概念は 56 件、舌象－証リンク数は 113 件であった。脈象－証関係では、脈象の概念数は 74 件、脈象－証リンク数は 156 件であった。症状－証関係では、概念数は 285 件であり、症状－証リンク数は 430 件であった。

3.2. 同義語データベース

同義語データベースでは、舌象概念数、すなわちリードタームは 56 件であり、用語数は 99 件となった。また、脈象概念数は 74 件、用語数は 107 件であった。症状概念数は 285 件、用語数は 324 件であった。一方、証の概念数は 162 件、用語数は 181 件である。各同義語データベースは表 6 の形式で作成され、表 4 には舌象の同義語の一例を示した。

Concept ID	TYPE	Term ID	Expression String
A2	Lead Term	A2-0	舌質紅
A2	Synonyms	A2-1	紅舌

表 4： 舌象の同義語一例

3.3 証の IS-A 関係オントロジー

本研究では、収集した四診－証対応データベースの証に対し、証と証の IS-A 関係

を法造で構築するが、対象とする四診一証対応データベースに出現する証の概念数は上述したように 162 件である。これに上位概念の証を追加したため、オントロジーに記述された証の総数は 320 となった。1 つの上位概念は複数の下位概念を持ち得るが、その階層の深さは最大で 3 層であった。具体例を以下の図 5 と図 6 に示す。

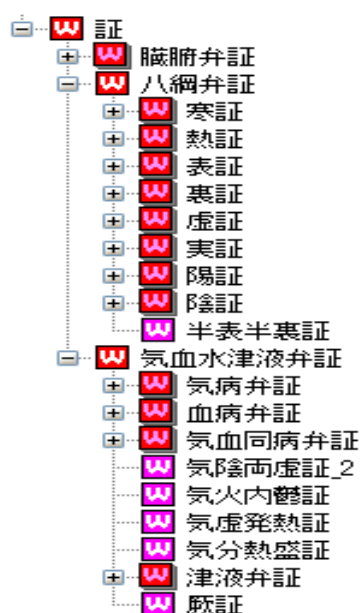


図 5： 証の IS-A 関係

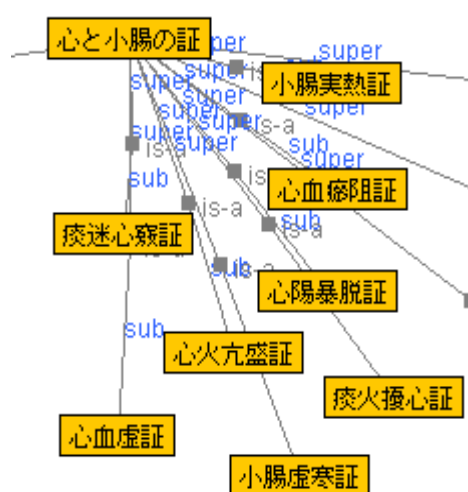


図 6： 上位一下位構造

3.4 評価結果

E1 の評価用データセットでは、教科書から腰痛がある症例と腰痛がない症例を合計で 49 症例を収集した。E2 の評価用データセットでは、試験問題集から腰痛がある症例 40 例を収集した。そしてそのうち、三名の専門家の二名の診断と一致する例は 29 例存在した。この 29 例はすべて E2 に含まれていた。E1 と E2 にそれぞれに対し、アルゴリズム 1 とアルゴリズム 2 を適用して、オリジナル証と実行証の一致率を計算し

た。具体的な結果は以下のとおりである。

3.4.1 アルゴリズム1による結果

評価用データセット E1 と E2 のいずれにおいても、まず、アルゴリズム1を用いて
 弁証プロセスを実行した。E1 の 49 例に対して、オリジナル証と実行証が一致した例
 は 43 例であり、一致率は 87.8%であった。この中で、単一証は 37 例(90.2%)、複
 合証は 6 例(75.0%)であった。E2 の 29 例については、オリジナル証と実行証が一致
 した例は 18 例であり、一致率は 62.1%であった。この中で、単一証は 16 例(72.7%)、
 複合証は 2 例(28.6%)であった。(表 5)

アルゴリズム 1	E1			E2		
	total	単一証	複合証	total	単一証	複合証
症例	49	41	8	29	22	7
一致する症例	43	37	6	18	16	2
一致率	87.8%	90.2%	75.0%	62.1%	72.7%	28.6%
腰痛がある数	10	9	1	29	22	7

表 5: 評価用データセット E1 と E2 の単一証と複合証に対してアルゴリズム1を用いた診断結果

3.3.2 アルゴリズム2による結果

次に、評価用データセット E1 と E2 のいずれにおいても、アルゴリズム 2 を用いて
 弁証プロセスを実行した。E1 の 49 例に対して、一致率は 87.8%であった。この中で、
 単一証は 37 例(90.2%)、複合証は 6 例(75.0%)だった。E2 の 29 例については、一
 致率は 55.2%であった。この中で、単一証は 15 例(68.2%)、複合証は 1 例(14.3%)
 であった。(表 6)

アルゴリズム 2	E1			E2		
	total	単一証	複合証	total	単一証	複合証
症例	49	41	8	29	22	7
一致する症例	43	37	6	16	15	1
一致率	87.8%	90.2%	75.0%	55.2%	68.2%	14.3%
腰痛がある数	10	9	1	29	22	7

表 6： 評価用データセット E1 と E2 の単一証と複合証に対してアルゴリズム 2 を用
 いた診断結果

以上より、評価セット E1 について、アルゴリズム 1 とアルゴリズム 2 は同じ一致
 率が得られることがわかった。また、評価セット E2 は、アルゴリズム 1 はアルゴリ
 ズム 2 より一致率が良い結果が得られた。さらに、評価セット E2 に対し、アルゴリ
 ズム 1 において、単一証は複合証より良い結果が現れた。

また、E1 については、臓腑弁証法に基づいて、データを収集したが、腰痛の有無を問わずに、アルゴリズム 1 を用いて得られる結果の一致率は 87.8%であった。E2 については、本研究において提案した弁証方法を教科書だけでなく、臨床でも診断に使用できるかどうかの可能性を評価するために、腰痛と限定する病例を選択したので、E2 の病例はすべて腰痛である。

4. 考察

4.1 先行研究での弁証方法との比較

本研究では、TCM 診断支援システムの構築方法に関して、新しい方法を提案した。先行研究でも類似の手法が使われているものがあるが、本研究で採用した方法は以下の2点で異なる。

4.1.1 従来よりも多くの証を診断可能な対象としていること

Yan Wang らの先行研究[22]では、肝硬変の患者を対象に、四診情報と西洋医学の検査値を特徴量とし、異なるアルゴリズムを用いた6種類の機械学習分類器の多数決により分類するという手法を提案している。結果として、未分類の138症例に対し41例は血瘀有熱証、41例は湿熱内蘊挾火証、残り56例を肝腎陰虚証に分類している(直接的な精度評価は行われていない)。しかし、これらは予め定められた3つのカテゴリのどれかに分類するタスクである。一方本研究の手法は、腰痛を持つ患者であればいかなるパターンであっても何らかの証を導出することができ、結果の証の個数に原理的な制限は存在しない。

Wen-Hsiang Wu らの先行研究[23]では、SLEの患者を対象に、四診情報をB-Codeと呼ばれる方法で表現し、潜在分類モデルを用いた教師無し学習による分類手法を用いている。結果として得られた3つのクラスターに含まれる四診情報のセットを専門家が分析し、(気陰血俱虚, 湿熱, 腎, 水飲)に関係するグループ、(肝腎陰血虚, 湿熱,

痺)に関するグループ、(陰虚湿熱, 痺)に関するグループという「解釈」(これは頻度の多い四診情報を列挙したものであり、決して証そのものではない)を与えている。しかし、先ほどと同様に予め分類クラスタ数を3つに定めているという制限があるのみならず、得られた結果クラスタに専門家が後で意味づけを行ったものであり、証を導出しているとは言えない。

片山らの先行研究[15]では、患者の問診情報にもとづいて、Random Forest という機械学習手法を用いて証の予測式を得、7割程度の分類精度を実現している。しかし、分類できる証は実証、虚証の2種類に限定されており、粒度の粗いクラスへの分類にとどまっている。

一方、本研究では、評価用データセット E1 の49例に対しては48種類の異なる証(単一証41, 複合証8)、評価用データセット E2 の29例に対しては12種類の異なる証(単一証8, 複合証4)が弁証できており、上記の先行研究に比べ証の弁別能力に優れていると言える。

4.1.2 IS-A 関係オントロジーを使用する新規性

本研究では、先行研究のような統計的手法や機械学習手法を使わずに、IS-A 関係を使った2つのアルゴリズムにより証のスコアを継承して、診断結果を導出する手法を提案した。これは「なるべく詳細な証の診断が可能な場合はそちらを優先する」という原則に基づいたものである。他の候補よりも高い確信度スコアが得られる限り診断

を詳細化することが原理的に可能であり、予め定められた粒度で分類する手法では実現できない提案手法の大きな特徴の1つである。また、もし IS-A 関係を使って上位証のスコア配分を行わなかった場合、つまり単なる四診合参の実行結果だけでは、下記表 7 (E1 と E2 の四診合参の診断結果) により、E1 の一致率は 87.8% から 63.3% まで下がり、E2 の一致率は 62.1% から 48.3% といずれも大幅に下がる。このことから、専門医が診断する粒度の証を導出するという目的に対して、IS-A 関係を用いたスコア継承手法は有効に機能していると言える。

四診合参	E1			E2		
	total	単一証	複合証	total	単一証	複合証
症例	49	41	8	29	22	7
一致する症例	31	27	4	14	12	2
一致率	63.3%	65.9%	50.0%	48.3%	54.5%	28.6%
腰痛がある数	10	9	1	29	22	7

表 7： 評価用データセット E1 と E2 の単一証と複合証に対する四診合参の診断結果

以上から、著者の提案する方法は先行研究に対して一定の新規性を有すると考えられる。

4.2 アルゴリズムと評価データセットの比較

評価セット E1 においては、アルゴリズム 1 (A1) とアルゴリズム 2 (A2) と共に良い結果が現れた。しかし、評価セット E2 においては、アルゴリズム 1 (A1) はアルゴリズム 2 (A2) よりわずかに良い結果が見られた。また、詳細に検討するために、「単一証」と「複合証」の 2 つに分けて結果を比較した。表 5、6 の一致率の結果をアルゴリズム別に表 8 に示す。E1 においては、A1 と A2 では同じ一致率があるが、E2 においては、どちらのアルゴリズムも複合証に関して一致率が低く、その結果 Total 一致率が E1 に比べて低くなっている。

A1 の方が E2 において若干良い結果となっていた理由については未だ良く分かっていない。A1 と A2 の違いはいわば「上位証の確信度スコアがどれだけ下位証に影響を及ぼすか」の違いである。確率の考え方からすれば、下位証が多いほど個々への上位証の影響が小さくなる A2 の方が良いとも考えられるが、実際には上位証の影響力を小さくし過ぎている可能性がある。上位証の確信度スコアを下位証に継承する際の最適な重み付け方法については、今後より詳細な分析が必要である。

E1 については、アルゴリズム A1 で Total 一致率 87.8%を実現しており、本研究で構築した知識ベース（四診-証対応データベース、証の IS-A オントロジー）は、教科書の診断を再現するのに網羅的であると言える。E1 のすべての症例は、四診-証対応データベースを作成する時に使った教科書から選んだもので、E2 よりいい結果が得られるのは当然である。一方、E2 の結果はアルゴリズム A1 で約 60%程度の一致率に止

まっており、臨床現場における実用性の観点からは決して高いとは言えない。しかし、単一証に関しては A1 において 72.7% の一致率を示しており、単一証に限定すれば、臨床現場においても一定の有効性があると考えられる。複合証の診断は単一証の診断と比較してより難しいと考えられるが、教科書の知識は基礎的で単一証に関する知識の記述が多く、より複雑な複合証に関する知識はあまり記述されていない。E2 において、特に複合証の一致率が大幅に低いのは、このことが原因ではないかと考えられる。今後は、複合証に対する知識の収集、ならびに一致率の向上が課題である。

アルゴリズムでの 一致率	評価用データセット E1			評価用データセット E2		
	total	単一証	複合証	total	単一証	複合証
アルゴリズム 1 (A1)	87.8%	90.2%	75.0%	62.1%	72.7%	28.6%
アルゴリズム 2 (A2)	87.8%	90.2%	75.0%	55.2%	63.6%	14.3%

表 8： アルゴリズム 1 と 2 の一致率の比較

4.3 IS-A 関係オントロジーに関する考察

IS-A 関係 tree について、今回は臓腑弁証法を主に使った。また、知識を収集する

際にも、臓腑弁証法に基づいて四診-証対応データベースを作成した。しかし、実際には他の各弁証法との関係は独立したものではなく、相互に依存するものである。今回、証の IS-A 関係を作る際には、四診-証対応データベースに出現した証に関してだけ、その上位概念を追加したが、実験的に他の未出現の証とその上位概念も一定程度追加してみたところ、A1 は影響を受けなかったが、A2 は E1 に対して一致率が 87.8% から 81.6% になり、また E2 に対しては一致率が 55.2% から 51.7% と低下する結果になった。このように、IS-A 関係への証の追加の一致率への影響は一定程度あると考えられる。実際の診療では臓腑弁証法を主として用いることが多いが、今後、IS-A 関係をより完成度の高いものにした分析も必要である。

4.4 診断結果が複数である場合の取扱い

弁証プロセスを実行して、複数の診断結果が得られるケースがある。例えば、オリジナル証は「肺腎気虚証」であるが、実行証は「肺気虚証」＝「腎気虚証」＝「腎陽虚証」＝5点となったケースがある。「肺気虚証」と「腎気虚証」は同じ得点が得られているが、図5に示すように、この2つの証の上位証は「気虚証」である。オリジナル証「肺腎気虚証」も「気虚証」の下位証である。「腎陽虚証」の上位の上位概念は「虚証」であり、「気虚証」の上位概念も「虚証」である。但し、「肺気虚証」と「腎気虚証」は同時に出現した場合、「気虚証」を疑う可能性は「陽虚証」より高いと考えられる。このような複雑な関係にある場合の診断手法や正解判定の方法について、

今後より詳しい分析が必要と考えられる。

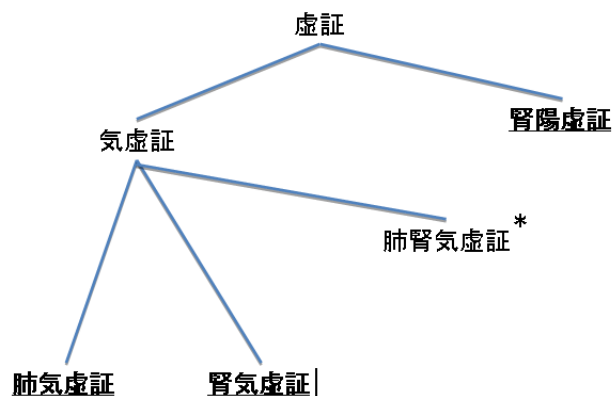


図 5：診断結果が複数（「肺気虚証」＝「腎気虚証」＝「腎陽虚証」）の場合の IS-A 関係の例。* 「肺腎気虚証」が教科書の正解。

4.5 複合証に対する弁証法の改良の必要性

証の IS-A 関係オントロジーを介して得点を配分する手法では、今後、下位概念が多く追加された場合、上記 4.3 で述べた IS-A 関係への証の追加の一致率への影響は、特に A2 において比較的大きいと考えられる。また、4.4 で述べた同一得点の診断結果が複数出現する可能性が高くなり、複合証の診断に悪い影響が出る可能性がある。また、今回提案した手法は、単一証については良い結果が出ているが、複合証に対しては弁証方法を改良する必要があると考えられる。

4.6 本研究の応用性と限界

本研究で提案した手法を用いて証(弁証)のオントロジーを構築し、オントロジーの

リンクを辿ることで、腰痛でなく幅広い領域の針灸に関する東洋医学の診断支援システムの構築が可能であると考えられる。しかし、E2 の結果はアルゴリズム A1 で約 62.1%の一致率に止まっており、臨床現場における実用性の観点からは決して高いとは言えない。また、本研究では、弁証システムの構築方法に注目して、具体的なシステムがまだできていないが、一般医師がすぐに簡便に使えるようにはなっていない。

5. 結論

本研究では東洋医学弁証法に注目し、腰痛における四診-証の知識をデータベース化し、証の意味階層における上下関係である IS-A 関係オントロジーを構築し、それに基づく新しいコンピュータによる弁証方法を提案した。IS-A 関係の継承という特性を利用した2つアルゴリズム A1 と A2 による証の予測の正解率は、知識データベース作成に使用しなかった評価用データセットを用いた評価では A1 で 62.1%、A2 で 55.2%であった。単一証への適用については本研究の手法は A1 で 72.7%、A2 で 63.6%と一致率を示している。単一証に対して、A1 と A2 のいずれも一定程度の成績が得られ、診断の支援に利用できると考えられた。しかし複合証に対しては 28.6%と成績は不十分であり、今後は、より多くの複合証に関する診療知識を集めることで、複合証の弁証手法を改善する必要がある。

引用文献

- [1] Thomas KJ, MacPherson H, Thorpe L, etc. Randomized controlled trial of a short course of traditional acupuncture compared with usual care for persistent non-specific low back pain. *BMJ*. Sep 23; 623–626, 2006.
- [2] Guerreiro da Silva JB, Nakamura MU, Cordeiro JA, Kulay L Jr. Acupuncture for low back pain in pregnancy—a prospective, quasi-randomised, controlled study. *Acupunct Med*. 22:60–67, 2004.
- [3] Giles, Lynton G. F.; Muller, Reinhold. Chronic spinal pain: a randomized clinical trial comparing medication, acupuncture, and spinal manipulation. *Spine*. 28(14), 1490–1502, 2003.
- [4] 吉良 貞伸, 栗原 伸夫. [対談]腰痛症の診かた、治し方. *日本医師会雑誌*, Vol.128. No.12, pp.1755–1760, 2002. 山本博司.
- [5] 林 義史. 腰痛症の種類・診断・治療法. *日本医師会雑誌*, Vol.128. No.12, pp.1761–1765, 2002.
- [6] 太田博明. 女性の腰痛について—骨粗鬆症によるものを含めて—. *日本医師会雑誌*, Vol.128. No.12, pp.1779–1785, 2002.
- [7] 高齢者の変性疾患による腰痛症. *日本医師会雑誌*, Vol.128. No.12, pp.1786–1789, 2002.
- [8] 林 義史. 腰痛に対する理学療法. *日本医師会雑誌*, Vol.128. No.12,

- pp. 1761-1765, 2002.
- [9] 圓尾宗司. 腰痛に対するブロック療法. 日本医師会雑誌, Vol. 128. No. 12, pp. 1804 -1807, 2002.
- [10] 統合医療に対する厚生労働省の取り組みについて(統合医療プロジェクトチーム第2回会合) <http://www.mhlw.go.jp/> (2012. 12. 19 参照)
- [11] 針灸学[基礎篇]. 天津中医薬大学・学校法人後藤学園. pp. 169-310, 2007.
- [12] 針灸学[臨床篇]. 天津中医薬大学・学校法人後藤学園. pp. 301-305. 2003.
- [13] 中医針灸臨床發揮. 李世珍, 李伝岐, 李宛亮. pp. 359-373. 2002.
- [14] 中医弁証学. 柯雪帆. pp. 191-358. 2002.
- [15] 片山琴絵, 山口類, 井元清哉, 松浦恵子, 渡辺賢治, 宮野悟. 問診データ解析による漢方医療支援システムについて. 第16回日本医療情報学会春季学術大会 PA-3-2-1
- [16] オントロジーの普及と応用. 人工知能学会. pp. 131-166. 2012.
- [17] 大江和彦, 今井 健. 臨床医学知識処理を目指した医療オントロジー開発. 人工知能学会誌, 2011
- [18] オントロジー構築入門. 溝口理一郎. pp. 80-122. 2006.
- [19] 山瀬健治, 大田美香, 高岡裕. 東洋医学理論構造は多層階層グラフモデルに類似する. 全日本針灸学会雑誌, Vol. 60. No. 3, pp. 593, 2010.
- [20] 山瀬健治. 針灸オントロジー構築の試み オントロジーによる針灸概念の提

- 示と応用. 全日本針灸学会雑誌, Vol. 58. No. 3, pp. 499, 2008.
- [21] Xuezhong Zhou, Zhaohui Wu, Aining Yin, Lancheng Wu, Weiyu Fan, Ruen Zhang. Ontology development for unified traditional Chinese medical language system. *Artificial Intelligence in Medicine*. 32(1), 15-27, 2004.
- [22] Yan Wang, Lizhuang Ma and Ping Liu. Feature selection and syndrome prediction for liver cirrhosis in traditional Chinese medicine. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*. 95(3), 249-257, 2009.
- [23] Wen-Hsiang Wu, Jia-You Liu, Hen-Hong Chang. Latent class model based diagnostic system utilizing traditional Chinese medicine for patients with systemic lupus erythematosus. *Expert Systems with Applications*. 38(1), 281-287, 2011.
- [24] Mu-Jung Huang, Mu-Yen Chen. Integrated design of the intelligent web-based Chinese Medical Diagnostic System (CMDS) - Systematic development for digestive health. *Expert Systems with Applications*. 32(2), 658-673, 2007.
- [25] Xuezhong Zhou, Shibo Chen, Baoyan Liu, Runsun Zhang, Yinghui Wang, Ping Li, Yufeng guo, Hua Zhang, Zhuye Gao, Xiufeng Yan. Development of traditional Chinese medicine clinical data warehouse for medical knowledge discovery and decision support. *Artificial Intelligence in Medicine*. 48(2-3), 139-152, 2010.

- [26] 中医基本名詞術語(中英文対照国際標準). 世界中医薬联合会. pp. 57-183. 2008.
- [27] 中医臨床のための舌診と脈診. 神戸中医学研究会. pp. 3-105. 2007.
- [28] 中医基本用語辞典. 劉桂平, 孟静岩. pp. 671-679. 2008.
- [29] 中医学専門用語辞典. 北京中医薬大学日本校. pp. II1-II38. 2003.
- [30] 中医針灸学の治法と処方. 邱茂良, 孔昭遐, 邱仙靈. pp. 218-309. 2008.
- [31] HOZO2008. <http://www.hozo.jp/hozo/>
- [32] 中国臨床中医師資格試験試題集 2000-2004.

謝辞

本研究を進めるにあたっては、多くの方のご助力をいただきました。

はじめに、医療情報学と自然言語処理学のいずれにも造詣が深い医学系研究科の今井健先生に日々真摯かつ細やかな御指導・御鞭撻をいただきましたことを感謝いたします。

さらに、本研究に際して、厳しくも親身な御指導をいただきました医療情報経済学分野、大江和彦教授に心より御礼申し上げます。東洋医学領域に対して研究の方向性を示していただいたことで、医療情報学の研究としてこのような形にまとめることができました。

最後に、医療情報経済学教室の皆様、また支えとなってくださった方々に感謝の意を表して、謝辞といたします。

付録

付録 1：東洋医学の基本理論

1. 東洋医学の基礎理論体系—陰陽五行説

中国では、春秋戦国時代に、産業の進歩とあいまって経済、社会、政治、文化などが大きく発展した。学術思想もこうした情勢を背景に急速に発展した。このような情勢のなかから、東洋医学の、最古で体系的な医学書である「黄帝内経」の原型が生み出された。「黄帝内経」は、当時の哲学の領域での鍼灸や湯液、導引、気功などに共通する独自の理論体系を確立し、東洋医学発展の基礎をつくりあげた。また医学理論ばかりでなく、陰陽、五行、気、天人関係、形神関係などについてのより進んだ探求がなされた。ここでは本論文で扱う東洋医学に関連する陰陽五行学説・気血津液理論・蔵象学説(内臓：五臓六腑)について述べる。

1.1 陰陽学説

陰陽説では、自然界のさまざまな事物の発生・発展・変化は、その事物の内部に相互対立する2種類の気、すなわち陰と陽が存在しているために生じるのであり、陰と陽の相互作用は、事物の運動・変化・発展の内在的な原動力であると考えている。すなわち、陰陽は2つの相互に対立した事物を代表するだけでなく、同一の事物に内在する相互の対立をも代表している。陰陽学説では、世界は物質によって構成された統一体であり、世界の存在そのものが陰陽という2つの気の対立・統一の結果であると考えられている。また陰陽は抽象的な概念であるが、実際の応用においては一定の具

体的な内容を有している。例えば、活動的なもの・外在するもの・上昇するものなどはすべて陽に属する。反対に、落ち着いていて静かなもの・内在的なもの・下降するものなどはすべて陰に属する（表 1）。人体の具体的な組織構造は連絡しているだけでなく、陰陽学説ではそれを互いに対立する陰と陽の 2 方面に区分している（表 2）。

陽	上	天	日	昼	晴れ	水	熱	明るい	……
陰	下	地	月	夜	曇り	火	寒	暗い	……

表 1：陰陽対立表

組織構造		陽	陰
部位		上 部	下 部
		体 表	体 内
		背 部	腹 部
		外 側	内 側
臓腑	臓と腑	六 腑	五 臓
	臓と臓	心 肺	肝脾腎
	臓内部	心 陽	心 陰
		腎 陽	腎 陰

表 2 人体の組織構造の陰陽区分表

陰陽学説では陰陽両者の特徴を把握すれば、森羅万象を陰と陽というカテゴリに分類して規定することができる。東洋医学では、人体に対して推動、温煦作用をもつ気を「陽」と称しており、また人体に対して栄養・滋潤作用をもつ気を「陰」と称している。人体の活動状態や病変についても下記表3のように区別することができる。

	陽証	陰証
1	基礎代謝がやや高い	基礎代謝が低い
2	体温が高い傾向	体温が低い傾向
3	発汗が多い	発汗が少ない
4	収縮期血圧が高い傾向	収縮期血圧が低い傾向
5	拡張期血圧が高い傾向	拡張期血圧が低い傾向
6	交感神経緊張型	迷走神経緊張型
...

表3 陽証と陰証の症状

陰と陽はそれぞれ単独で存在することはできず、相手の存在を自身の存在のよりどころとしている。例えば、上は陽で下は陰であるが、上がなければ下は存在せず、同様に下がなければ上を論じることができない。また陰と陽は相互に依存しあっているだけでなく、相互に対立してもいる。しかしこのような対立関係は、固定的・図式的

にとらえられるものではなく、相互制約・相互対立の関係として現れる。相互制約とは陰陽のどちらも他の一方を牽制し制約する作用と力を持ち、相手と自身とを常に動的バランスのとれた状態にしているということである。また相互制約関係から一歩進み、陰陽が「闘争」の状態に入ることもある。「闘争」という形式によって、互いが他を制御しようとするのである。「闘争」があるからにはそこには勝ち負けが生じ、陰陽の動的なバランス状態を失調させることもある。さらに、陰と陽は消長と転化関係もある。陰陽の消長とは、陰陽の双方がたえず「陰消陽長」あるいは「陽消陰長」という運動変化の状態にあるということである。たとえば、夏は暑さが極度に達し、夏至になると陰気が生じ始め、寒の生気を帯び始める。陰陽の転化とは、すべての事物の陰陽は一定の程度または一定の段階に達するとそれぞれ相反する方向と転化することがある。例えば、寒が極まると熱を生じ、熱が極まると寒が生じる。

以上が陰陽学説の基本内容である。このように陰と陽は互いに孤立しているものではなく、互いに連絡しあい影響しあっており、相反相成の関係にある。

1.2 五行学説

五行説では、宇宙間のすべての事物はすべて木・火・土・金・水という5種類の物質の運動と変化によって生成すると考えている。また五行（木・火・土・金・水）の間の「相互に生み出し、相互に制約する」という関係によって、すべての物質正解の運動と変化を説明している。五行学説は東洋医学においては、人体の生理、病理及びこれらの環境との相互関係などについての理論的根拠として用いられている。また診

断と治療の面においても重要な役割を担っている。

五行を分類する木・火・土・金・水という言葉は事物の性質・特徴を象徴的に表したものである。東洋医学ではこの五行というシンボリックな分類法を用いて、独特の医学理論を構築している。五行学説に基づき、自然界と人体の臓腑組織などの代表的なものを分類すると、以下の表4のようになる。

五行		木	火	土	金	水
自然界	五季	春	夏	長夏	秋	冬
	五方	東	南	中	西	北
	五色	青	赤	黄	白	黒

人体	五臓	肝	心	脾	肺	腎
	五腑	胆	小腸	胃	大腸	膀胱
	五官	目	舌	口	鼻	耳

表4 五行分類表

五行学説では、主として五行の相生相克により事物の相互関係を説明している。

相生とは相互産生・相互助長のことであり、相克とは相互制約・相互抑制のことである。

る。五行の相生の順序は、木生火・火生土・土生金・金生水・水生木であり、これが無限に循環する。また相克の順序は、木克土・土克水・水克火・火克金・金克木であり、これが無限に循環する。また五行の相克関係の中で現れる異常現象のことは相乗・相侮という。相乗とは、相克が過剰となり、正常な制約の限度を越えたものであり、相侮とは相克の関係が逆になることである。相乗では五行の相克の順序に過剰な抑制が起こるのに対し、相侮では五行の相克とは逆の順序に反克現象が起こることにある。

内臓の機能およびその相互関係の異常な変化は、顔色、音声、形態、脈象などの各方面に反映する。例えば、顔に青色が現れているものは、肝木の病変であることが多く、赤色のものは心火の病変であることが多い。臨床上、心病の患者の色が黒ずんでいる場合は、「水乗火」（水が火に乗じる）の病変と診断することができる。ところが、疾病の発生・発展には五臓間の相生相克・相乗相侮の変化が大きな影響を及ぼす。

したがって治療にあたっては、病んでいる臓腑を適時に治療するだけでなく、さらに五行学説の原理に基づいて各臓腑間の相互関係を調整し、疾病の進化を予測し、疾病を予防あるいは制御することも重要である。例えば肝病には乗土、侮金という状況が現れることがある。したがって肝病を治療するときには、脾や肺の機能の調整に注意をはらい、肝気の乗侮を防止する必要がある。

東洋医学では、陰陽学説と五行学説とを相互に関連させ、総合的に運用することが多い。すなわち陰陽を論じるときには、よく五行と関連させるし、五行を論じると

きには、陰陽から離れることはできない。例えば、臓腑の機能を検討する場合、臓腑を陰陽に分けるが、それぞれの臓腑の中にまた陰陽がある。同時に各臓腑の生理機能のあいだには、さらに相互産生・相互制約の関係が存在している。

2. 気・血・津液理論

気・血・津・液はともに人体の生命活動を維持するための重要な物質である。気・血・津・液はそれぞれ別の物質であるが、4者は互いに化生[形を変えて生まれること]しあい、協調しあっている。これらは臓腑・経絡を機能させるための基礎物質であり、また一方臓腑・経絡の生理機能によって生産されるものでもある。

気は東洋医学においても重要な用語として用いられている。気については、古来さまざまな解釈があり、これを一元的に定義することは難しい。しかし現在、東洋医学では気を物質としてとらえるのがトレンドとなっている。この物質は世界を構成する最も基本的な単位であり、宇宙に存在するすべての事物を自らの運動・変化によって創出する基礎的な要素である。血は脈管中の赤い液体であり、主として食べ物から化生されてできる。血脈には血液が外に漏れないようにする働きがあることから、「血府」と呼ばれることもある。血は心が主り、肝に蔵され、脾がこれを統攝することによって脈管中を循環している。血は人体の各臓腑・組織・器官を濡養（栄養）しており、人体にとって不可欠な栄養物質である。津液とは体内における各種の正常な水液の総称であり、また唾液・涙・涕（鼻水）・汗・尿などもこれに含まれる。

気・血・津・液は人体を構成すると同時にその生命活動を維持する基本物質であ

る。これらは性状及び作用の面で、それぞれに固有の特徴があるが、同時に生理的には互いに依存し、制約し、相互に扶助しあう関係にある。したがって、病理的にも相互に影響をおよぼしやすい。気と血の関係は、①気は血を生ずる、②気は血をめぐる、③気は血を摂す、④血は気の母、⑤気は陽に属し、血は陰に属す。気と津液の関係は気が盛んなれば津を生じる、気は液にしたがって脱す。または気は水を化す、水が停れば気も阻滞する。津液と血の関係とは、生理的には、津液は血の重要な一成分である。

3. 東洋医学の内臓観＝蔵象説

3.1 蔵象説の定義と由来

東洋医学では、内臓について、これを単なる体の構成部分ではなく、経脈と並ぶ人体の生理的、病理的現象や、精神活動の中心となるものとしてとらえる。これを「蔵象」と呼ぶ。「蔵」とは、体内にしまわれている内臓を指し、「象」は、外に現れている生理的、病理的な現象を指している。「素問」（黄帝内経の内の1巻である）：五蔵生成編は、「五蔵の象は類を以て推すべし」とのべている。蔵象説の形成にあたっては、その過程において、①古代における解剖を通じて得た知識、②人体の生理的、病理的現象の観察の集積、③鍼灸、湯液などを用いての医療の効果の分析、などの経験的要素の集積がその基礎となっている。臓腑が精神や体の各部に影響を及ぼすのは、「精」「気」「神」を介してである。臓腑は精（血、津液を含む）と気の生成と運行を支配しており、この精と気の状態によって、人体の様々な生理的あるいは病理的現象

が現れる。

臓腑とは、五臓-肝・心・脾・肺・腎、六腑-胆・小腸・胃・大腸・膀胱・三焦、および奇恒の腑-骨・髓・脳・脈・胆・女子胞をそれぞれ指す。

五臓の共通の特性は、精気（主として神気）を内に蔵している実質器官ということである。このため臓と呼ばれ、生命活動の中核となって働く。これにたいして六腑は、中空器官で、飲食物を受け入れ、これを消化して次の器官に送るとともに、水分の吸収・配布・排泄に関与している。

奇恒の腑とは、一般的にいわれる腑（伝化の腑＝胃、大小腸・膀胱・三焦）とは異なる腑で、形体は腑に似ているが、性質や働きは臓に似ている物である。

3.2 蔵象学説の臓腑

五臓を中心とする臓腑の統一体観が、蔵象学説の主な特徴となっている。その統一体観の基礎をなすのは、主として次の2点である。① 臓と腑は1つの統一体である。② 五臓と身体の所定の部位、それぞれの竅（五臓は体表に繋がっている器官である。例えば、心臓は舌に開竅する、肺臓は鼻に開竅するなど）とは互いに連絡しあっており、1つ統一体を形成している。また、五臓それぞれの生理機能のあいだには、一定の平衡、協調関係があり、そうした協調関係は体内の内部環境を相対的に安定させるために、重要な役割をはたしている。さらに、蔵象学説の形成にあたっては、古代の解剖知識がその基礎となっているが、この学説の発展過程には「体内の状態は、必ず対外に反映する」という考えに基づく観察、研究の蓄積があった。したがってその内

容は、人体解剖学の臓腑の範囲をはるかに超越しており、独特な生理・病理の理論体系を形成している。心・肺・脾・肝・腎などの臓腑の名称は、現代解剖学の臓器の名称と同じであるが、生理・病理上の内容は、必ずしも同じというわけではない。確かに東洋医学における1つの臓腑の生理機能は、現代解剖生理学のいくつかの臓器の生理機能を含んでいると考えられる。また現代医学の認識する1つの臓器の生理機能は、蔵象学説ではいくつかの臓腑の生理機能の中に分散している。しかし蔵象学説中の臓腑を、強いて現代解剖学的概念に対応させる必要はない。より重要なのは、蔵象学説中の臓腑が系統性をもった生理・病理の概念を包括していることにある。

付録2：E1の49病例

1. 腰や膝のだるさと疼痛、寒がり、四肢が冷える、精神不振、顔色がすぐれない、陽萎、不妊、浮腫み、舌質淡胖・舌苔白・脈沈弱。

【正解】 腎陽虚証

2. 腰や膝のだるさ・疼痛、眩暈、耳鳴り、不眠、多夢、閉経、頭髪が乾燥し、つやがなくなる、消瘦、潮熱、五心煩熱、盗汗、咽喉の乾き、舌質紅・少津・脈細数。

【正解】 腎陰虚証

3. 小児では発育が遅い・身体が小さい・知能の発達が悪い・骨格が軟弱であるなど。成人では男性不妊，女性では閉経または不妊，性機能の減退・難聴・健忘，足に力が入らない。

【正解】 腎精不足証

4. 腰や膝のだるさ、頻尿。習慣性流産。月経量多、なかなか止まらない。早漏・帯下。舌質淡・舌苔白・脈沈弱。

【正解】 腎気不固証

5. 腰や膝のだるさ。息切れ・呼多吸少・喘息。自汗。四肢不温。舌質淡・脈沈無力。

【正解】 腎不納気証

6. 尿意急迫・尿道の熱痛・尿は黄色で尿量が少ない・小腹部が張って苦しい。発熱と腰痛を伴うことがある。尿に砂状の結石を伴う。舌質紅・舌苔黄膩・脈滑数。

【正解】 膀胱湿熱証

7. 心煩・心悸・不眠・健忘・頭暈・耳鳴り・腰がだるい・遺精・五心煩熱・咽喉の乾き・口内の乾燥。舌質紅・脈細数。

【正解】 心腎不交証

8. 寒がり・四肢の冷え・心悸・怔忡・尿量減少・浮腫・口唇の色は青紫。舌質青紫・舌苔白滑・脈沈微。

【正解】 心腎陽虚証

9. 心悸・息切れ。口唇青紫、無力感。舌質暗淡・瘀斑・脈細弱。

【正解】 心肺気虚証

10. 寒がり・四肢の冷え。少腹・腰・膝の冷痛。下痢・小便不利。顔色コウ白・浮腫。舌質淡胖・舌苔白滑・脈沈細。

【正解】 脾腎陽虚証

11. 頭暈・眩暈・健忘・耳鳴り・不眠・遺精・脇痛・咽喉の乾き・顔面紅潮。舌質紅少津・脈細数。

【正解】 肝腎陰虚証

12. 喘息・息切れ・呼多吸少。声が低い・息が弱い。自汗・冷汗。四肢の冷え。遺尿。舌質淡。

【正解】 肺腎気虚証

13. 胸脇部の灼熱痛。易怒、目の充血。咳血・咳嗽。舌質紅・舌苔薄黄・脈弦数。

【正解】 肝火犯肺証

14. 心悸・怔忡。胸悶・息切れ。顔色淡白。舌質淡・舌苔白・脈虚。

【正解】 心気虚証

15. 心悸・怔忡。胸悶・息切れ。顔色コウ白。寒がり・四肢の冷え。心痛。舌質淡

胖・舌苔白滑・脈微細。

【正解】 心陽虚証

16. 心悸・怔忡。胸悶・息切れ。顔色淡白。舌質淡・舌苔白・脈虚。

【正解】 心血虚証

17. 心悸・怔忡・不眠・多夢。五心煩熱。舌質紅少津・脈細数。

【正解】 心陰虚証

18. 心胸部の煩熱、不眠。口渴。口舌瘡、口舌びらん。大便硬。舌質紅絳・脈数有力。

【正解】 心火亢盛証

19. 心悸・怔忡。息が詰める。胸部の刺痛。痛みが肩背部に放散。舌質暗紫・瘀斑・脈結。

【正解】 心血瘀阻証

20. 痴呆，ひとりごと。異常な振舞い。突然昏倒。人事不省、口から痰涎が出る。舌質白膩・脈滑。

【正解】 痰迷心竅証

21. 喉に痰鳴がする。言語錯乱、狂躁状態、精神異常。発熱。不眠・多夢。便秘。

舌質紅・舌苔黄膩・脈滑数。

【正解】 痰火擾心証

22. 心煩、口渇。口舌瘡。血尿、小便の色が濃い。舌質紅・舌苔黄・脈数。

【正解】 小腸実熱証

23. 腸鳴・下痢。腹痛喜按、小便短少。舌苔白・脈遅。

【正解】 小腸虚寒証

24. 咳喘、呼吸に力がない。声に力がない。精神疲労。自汗、畏寒。感冒にかかり

やすい。舌質淡・脈虚弱。

【正解】 肺気虚証

25. 咳嗽・無痰。口や咽喉部が乾く。五心煩熱、消瘦、午後の潮熱。声がかすれる。

舌質紅少津・脈細数。

【正解】 肺陰虚証

26. 咳嗽・痰は希薄で白。口や咽喉部が乾く。鼻閉・鼻汁は水様。無汗・発熱。舌質には著明な変化がない・脈浮緊。

【正解】 風寒束肺証

27. 咳嗽・痰の色は白で喀出しやすい。胸悶。痰鳴。舌質淡・舌苔白膩・脈浮数。

【正解】 痰湿阻肺証

28. 咳嗽・痰が粘稠で黄色。鼻汁が粘稠で黄色。咽頭痛。舌尖紅・舌苔薄黄・脈滑。

【正解】 風熱犯肺証

29. 咳嗽・痰が粘稠で黄色。鼻翼煽動、咯血。生臭い痰が出る。喘息、口渴。息が荒い、膿血。小便短赤。舌質紅・舌苔黄・脈滑数。

【正解】 熱邪壅肺証

30. 腹痛。裏急後重。粘液便。下痢。目の充血。小便短赤。口渴。舌質紅・舌苔黄膩・脈滑数。

【正解】 大腸湿熱証

31. 大便秘結。排便困難。口臭・口乾。下痢。舌質紅・舌苔黄膩。

【正解】 大腸津虚証

32. 食少・腹脹・大便溏薄。無力感・息切れ。顔色萎黄。消瘦。舌質淡・舌苔白・脈緩弱。

【正解】 脾気虚証

33. 食欲不振・腹脹・大便溏薄。腹痛、喜痛喜按。身体や四肢がだるい・浮腫。小便不利。舌質淡胖・舌苔白滑・脈沈遅無力。

【正解】 脾陽虚証

34. 食少、浮腫。悪心。口淡・大便溏薄。脘腹部のつかえ。脘腹部の脹痛感。食欲減退。舌質淡胖・舌苔白膩・脈濡緩。

【正解】 寒湿困脾証

35. 嘔悪、厭食。身体や四肢が重だるい。瘙痒。下痢、小便は黄色。舌質紅・舌苔黄膩・脈濡数。

【正解】 脾胃湿熱証

36. 腰や膝のだるさ。月経量減少。消瘦、煩熱。咽喉の乾き。耳鳴り・眩暈。舌質紅・舌苔少・脈細数。

【正解】 腎陰虚証

37. 泥状便。嘔吐後に脹痛は軽減する。噯気。胃脘部脹悶感。胃脘部疼痛。舌苔厚膩・脈滑。

【正解】 食滯胃脘証

38. 胃脘部疼痛。嘔吐後に脹痛は軽減する、食後疼痛は軽減する、寒温の刺激により疼痛が変化する。四肢の冷え。口から水様の唾液が流れる。舌質淡・舌苔白・脈遅。

【正解】 胃寒証

39. 食をとると吐く。嘈雜、吞酸。消穀善飢、大便秘結。口から水様の唾液が流れる。舌質紅・舌苔黄・脈遅。

【正解】 胃熱証

40. 胸脇・少腹部・乳房の脹痛、胸脇・少腹部・乳房の放散痛。月経不順。梅核気、易怒。脈弦。

【正解】 肝気鬱結証

41. 顔面紅潮・イライラ。目の充血。不眠・眩暈・悪夢・易怒。胸脇部の灼熱痛。口苦・口乾。便秘。舌質紅・舌苔黄・脈弦数。

【正解】 肝陽上亢証

42. 顔面紅潮・イライラ。目の充血。不眠・眩暈・多夢・易怒。腰や膝のだるさ・耳鳴り。頭部が重く足がふらつく。舌質紅・脈弦有力。

【正解】 肝火上炎証

43. 月経量減少。眩暈・多夢。顔色は白っぽくつやがない。腰や膝のだるさ・耳鳴り。閉経。舌質淡・舌苔白・脈弦細。

【正解】 肝血虚証

44. 手足のふるえ、頭暈。五心煩熱。両目の乾き。口や咽喉部が乾く・耳鳴り。顔面部のほてり。舌質紅少津・脈弦細数。

【正解】 肝陰虚証

45. 手足のふるえ、眩暈。頭部が揺れる・頭痛。項部の強ばり。ろれつがまわらない。片麻痺・顔面神経麻痺。舌質紅・舌苔白・脈弦有力。

【正解】 肝陽化風証

46. 高熱。意識障害。頸項部の強直。両眼上視。舌質紅・脈弦数。

【正解】 熱極生風証

47. 少腹部の冷痛が睾丸に放散。陰囊の収縮と疼痛。舌苔白滑・脈沈弦。

【正解】 寒滯肝脈証

48. 驚悸・不眠・煩躁・頭暈。胸脇脹痛・胸悶。口苦。耳鳴り。舌苔黄膩・脈弦滑。

【正解】 胆鬱痰擾証

49. 脘腹部の下垂感と膨満感。しばしば便意がおこる。子宮脱、声が低く懶言。目眩・倦怠感・息切れ・頭暈・耳鳴り。舌質淡・舌苔白・脈弱。

【正解】 脾気下陷証

付録3： E2 の 29 病例

1. 頭昏。耳鳴り。恍惚(こうこつ)。健忘。精神活動の衰え。(おとろえ) 思考力低下。鬚(ひげ)や髪が早くから白くなる。脱証(精気が失われる(うしなわれる)ことで起こる生命の危機的状态)になりやすい。腰や膝がだるくて力が入らない。動作が緩慢。小児では発育遅延。知能低下。痴呆の表情。泉門の閉鎖(へいさ)遅延。髪がまばらで歯が少ない。骨の発達不良。歩行(ほこう)困難など。淡舌。薄白苔。細弱脈。

舌質淡 舌苔白 脈細弱

小児では発育が遅い。腰や膝のだるさ。健忘・耳鳴り・脱毛。骨格が軟弱である

【正解】 腎精不足証

2. 精液の量が少なく質が希薄である。精子の数が少ない。精子の活動力低下。精子の形態異常・重症では無精子症。頭昏や健忘・腰や足がだるく力が入らない・ひどくなるといん歩テンスなどの症状を常に伴う(ともなう)。淡舌・薄白苔・沈細脈

舌質淡 舌苔白 脈沈細

性機能の減退(精子に関する) 。健忘・頭暈。足に力が入らない。腰のだるさ。

【正解】 腎精不足証

3. 淡白な顔色。腰や膝がだるくて力が入らない。聴力減退。澄んだ尿を頻繁に排

尿し尿量も増大。遺尿或は排尿後の余瀝(いつまでもダラダラと排尿が続くこと)。重症では小便失禁(しっきん)や滑精早漏(そうろう)。清稀な白色帯下。淡舌・白苔・細脈で尺が弱。

舌質淡 舌苔白 脈細 脈弱

腰や膝のだるさ。顔色淡白・聴力減退・遺尿・早漏・帯下。

【正解】 腎気不固証

4. 淡白な顔色。腰や膝がだるくて力が入らない。聴力減退。澄んだ尿を頻繁に排尿し尿量も増大。遺尿或は排尿後の余瀝(いつまでもダラダラと排尿が続くこと)。重症では小便失禁(しっきん)や滑精早漏(そうろう)。清稀な白色帯下。淡舌・白苔・細脈で尺が弱。

舌質淡 舌苔白 脈細弱

腰や膝のだるさ。顔色淡白・聴力減退・遺尿・早漏・帯下。

【正解】 腎気不固証

5. 息切れ。喘息。呼気が多く吸気が少ない。働くと喘ぎがひどくなる。咳嗽。発汗。顔面が白色で虚性の浮腫。腰四肢が温まらない、腰の痛み。淡舌・薄苔・沈細脈

舌質淡 舌苔薄 脈沈細

息切れ・喘息・咳嗽・呼多吸少。顔色が白い。四肢不温。腰痛。

【正解】 腎不納気証

6. 顔色晄白。身体の冷え。低く微かな音声。頭昏。耳鳴。精神的疲労。脱力感。
下利清穀。腰背部のだるい痛み。小便清長か小便失禁或は乏尿浮腫。陽萎。無月経。
不妊。

淡胖舌・薄白苔・沈遅脈で尺が弱い。舌質淡胖 舌苔白 脈沈遅 脈弱

腰のだるさ・腰痛。顔色晄白。四肢の冷え。頭暈・耳鳴り。精神疲労。小便不利。
陽萎。

【正解】 腎陽虚証

7. 顔色晄白。身体の冷え。低く微かな音声。頭昏。耳鳴。精神的疲労。脱力感。
下利清穀。腰背部のだるい痛み。小便清長か小便失禁或は乏尿浮腫。陽萎。無月経。
不妊。

淡胖舌・白膩苔・沈遅脈で尺が弱い。舌質淡胖 舌苔白膩 脈沈遅 脈弱

腰のだるさ・腰痛。顔色晄白。四肢の冷え。頭暈・耳鳴り。精神疲労。小便不利・
陽萎。

【正解】 腎陽虚証

8. 頭痛。眩暈。耳鳴。眼のかすみ。腰や膝のだるさと乏力。頭は重いが足取りは軽

く颯爽と歩く。顔面紅潮。不眠。多夢。血圧の上昇。口苦。咽乾。

紅舌・少苔・弦細数脈。舌質紅 舌苔少 脈弦細数

腰や膝のだるさ。耳鳴り・眩暈・頭痛。顔面紅潮。口苦。

【正解】 肝腎陰虚証

9. 紅舌・黄膩苔・滑数脈・頻尿。尿意逼迫。排尿困難。排尿痛。有色の混濁尿或は尿中に血や石が混じる。下腹部の痙攣。(けいれん)。腰仙部のだるい痛み。重症では癱閉。下腹部脹満。或は発熱と口苦を伴う。

舌質紅 舌苔黄膩 脈滑数

腰のだるさ。発熱と腰痛を伴うことがある。尿意急迫。頻尿。血尿。

【正解】 膀胱湿熱証

10. 舌淡・苔白・脈沈細無力・顔色晄白(白くて浮腫がある)。身体および四肢の冷え。精神不振。腰膝がだるく力が入らず冷感を伴う。陰莖が勃起不能。

舌質淡 舌苔白 脈沈細

腰や膝のだるさ。四肢の冷え。陽萎。

【正解】 腎陽虚証

11. 舌質紅・舌苔黄膩・脈弦数。熱感を伴う腰部の疼痛。雨の日や暑い日に症状

が悪化する。運動後に痛みが軽減する。尿量少なく色が濃い。口が乾いて苦い。

舌質紅・舌苔黄膩・脈弦数

腰痛。小便の色が濃い。口乾・口苦。

【正解】：湿熱証

12. 患者眩暈耳鳴，頭目脹痛，面紅目赤，急躁易怒，腰膝酸軟，頭重足輕，舌紅，脈弦細數。

舌質紅 脈弦細數

腰や膝のだるさ。眩暈・耳鳴り。頭部や目の脹痛。

【正解】 肝陽上亢証

13. 患者，女，31 岁。3 年来怀孕 3 次，均不足 3 个月而流产，听力减退，带下清稀，腰部痠痛，舌淡苔白，脉弱。

舌質淡・舌苔白・脈弱

腰のだるさ・腰痛。聴力減退。習慣性流産。帯下。

【正解】 腎氣不固証

14. 患者，男，65 岁。眩暈，耳鳴如蟬，健忘失眠，肋痛，腰膝痠痛，盜汗，舌紅少苔，脈細數。

舌質紅・舌苔少・脈細数

腰や膝のだるさ。腰や膝の疼痛。健忘・不眠・眩暈・耳鳴り・盗汗。

【正解】 肝腎陰虚証

15. 患者，男，50 岁。咳喘 20 余年，现咳嗽痰少，口燥咽干，形体消瘦，腰膝疫软，颧红盗汗，舌红少苔，脉细数。

舌質紅・舌苔少・脈細数

腰や膝のだるさ。咳喘・咳嗽・咽喉の乾き・盗汗・消瘦。

【正解】 肺腎気虚証

16. 腰痛患者，腰疫乏力，喜按喜揉，劳则益甚，卧则痛减，反复发作，伴有口燥咽干，手足心热，舌红少苔，脉细数。

舌質紅・舌苔少・脈細数

腰や膝のだるさ。腰痛。手足の中心部の熱感。咽喉の乾き。

【正解】 腎陰虚証

17. 患者，男，70 岁。进行性排尿困难 2 年。症见精神不振，面色白，畏寒喜暖，腰膝冷，夜尿 3-4 次／日，舌苔薄白，脉沉细。

舌苔白・脈沈細

精神不振。顔色が白い。寒がり・腰や膝の冷痛。

【正解】 腎陽虚証

18. 男，17 岁。失眠近 1 年，每晚入睡极难，烦热，盗汗，遗精，头晕乏力，腰酸，耳鸣，舌红苔少，脉数。

舌質紅・舌苔少・脈数

腰のだるさ。耳鳴り・頭暈・盗汗・遺精・煩熱・不眠。

【正解】 腎陰虚証

19. 女，30 岁。新婚第 3 天，即发热，腰痛，尿频尿急，尿道灼痛，小便黄少，舌红苔黄，脉数。

舌質紅・舌苔白・脈数

腰痛。頻尿。尿意急迫・尿道の熱痛・尿は黄色で尿量が少ない。

【正解】 膀胱湿熱証

20. 男，78 岁，久病咳喘，乏力气短，动则尤甚，自汗耳鸣，腰のだるさ、舌淡苔自脉弱，

舌質淡・脈弱

咳喘・自汗。耳鳴り。呼多吸少。腰のだるさ。

【正解】 肺腎気虚証

21. 男，68岁。咳喘已近10年，现呼多吸少，动则加剧，腰膝酸软，痰清稀色白，心悸胸闷，舌淡苔白，脉沉细无力。

舌質淡・舌苔白・脈沈・脈細無力

腰や膝のだるさ。呼多吸少。痰は希薄で白。心悸・胸悶。

【正解】 腎不納気証

22. 女，60岁，患有慢性阻塞性肺疾病10年，咳喘3月，伴呼吸气短，腰酸耳鸣，咳痰清稀，面白神疲，乏力，唇、舌淡，苔白，脉沉细无力，

舌質淡・舌苔白・脈沈・脈細無力

喘息・呼多吸少。腰のだるさ。耳鳴り。痰は希薄で白。精神疲労。顔色が白い。

【正解】 肺腎気虚証

23. 男，50岁。患慢性肾炎7年，今年入冬以来，浮肿明显，下肢肿按之凹陷不起，腰膝发冷，小便不利，面色晄白，神疲蜷卧，畏寒肢冷，大便稀，舌淡胖有齿痕，苔白润，脉沉迟，尺部为甚。

舌質淡胖・舌体齒痕・舌苔白・脈沈遅無力

浮腫。小便不利。顔色コウ白。精神疲労。四肢の冷え・腰や膝のだるさ・寒がり。

【正解】 腎陽虚証

24. 男，42岁，3月前出现心烦失眠，腰酸梦遗，头晕，舌红少苔，脉细，

舌質紅・舌苔少・脈細

腰のだるさ。遺精・眩暈・不眠・心煩。

【正解】 心腎不交証

25. 女，43岁。该病人自29岁患原发性“高血压”病。多年来经常头晕胀痛，心烦易怒并伴腰膝酸软无力，手足心热，潮热盗汗，舌红少苔，脉弦细数。

舌質紅・舌苔少・脈弦細數

潮熱・盗汗。手足の中心部の熱感。腰や膝のだるさ。心煩・易怒・眩暈。

【正解】 肝陽上亢証

26. 男，35岁。婚后6年没有小孩，女方检查正常。经化验确诊为“精子数量少”，性生活基本正常，偶有腰酸乏力，舌淡红，脉沉缓。

舌質紅・脈沈緩

腰や膝のだるさ。性機能の減退

【正解】 腎精不足証

27. 女，28岁，多次行人工流产术，6月前人流后出现，月经淋漓不断，色红，伴头晕耳鸣，烦热，腰膝酸软，舌淡苔白，脉细数无力，

舌質淡・舌苔白・脈細数

腰や膝のだるさ。喉に痰鳴がする。習慣性流産。月経量多、なかなか止まらない。

【正解】 腎陰虚証

28. 男，69岁，平素体弱多病。现症见腰酸背痛，小便失禁，畏寒肢冷，下利清谷，舌质淡胖，苔白，脉沉迟。

舌質淡胖・舌苔白・脈沈遅

腰のだるさ。寒がり・四肢の冷え。

【正解】 腎陽虚証

29. 岳××，男，46岁，公务员，2002年10月20日初诊。反复腰痛腰酸2年，喜按喜揉，遇劳加重，小便泡沫较多，因工作繁忙，未重视。近2周来腰酸痛明显，并觉少气乏力，腿膝无力，手足不温，夜尿清长，遂来诊。查体：T：36.8℃，R：18次/分，P：76次/分，BP：155/95 mmHg。神清气平，面色白光白，舌质淡胖，边有齿印，苔薄白，脉沉细，未见其他阳性体征。实验室检查：尿常规示：蛋白++，红细胞++/Hp，颗粒管型 2-3/Lp。血常规示：红细胞 $3.55 \times 10^{12}/L$ ，血色素 115g/l。血尿素氮 6.8mmol/l，血肌酐 100umol/l，血尿酸 416umol/l，血糖（空腹）5.6mmol/l，血浆白

蛋白 38g/l, 球蛋白 28g/l。B 超示：双肾大小正常范围，结构较模糊。

舌質淡胖・舌苔白・舌体齒痕・脈沈細

腰や膝のだるさ。腰痛。顔色晄白。四肢不温

【正解】 腎陽虚証