

臨床研究・予防・治療技術開発研究推進事業 研究成果等普及啓発事業

「主観的個別化患者情報のデータマイニングによる

漢方・鍼灸の新規エビデンスの創出」

研究成果発表会

共催：日本医師会治験促進センター

慶應義塾大学医学部漢方医学センター

臨床研究・予防・治療技術開発研究推進事業 研究成果等普及啓発事業

「主観的個別化患者情報のデータマイニングによる漢方・鍼灸の新規エビデンスの創出」に
おける研究成果発表会

プログラム

日時 平成21年11月20日 金曜日 午後3時～5時

場所 慶應義塾大学医学部東校舎2階 講堂

第1部 講演 (15:00-16:00)

講演1. データマイニングによる漢方・鍼灸の新規エビデンスの創出における自動問診システムの意義 (10分)

演者：渡辺賢治 (慶應義塾大学・医学部漢方医学センター)

講演2. 慶應義塾大学病院漢方クリニックにおける自動問診システムの概要 (5分)

演者：多田浩貴 (日興通信株式会社・企画部)

講演3. 主観的個別化患者情報のデータマイニングによる漢方問診・診断・処方データの解析方法1 (15分)

演者：井元清哉 (東京大学医科学研究所・ヒトゲノム解析センター)

講演4. 主観的個別化患者情報のデータマイニングによる漢方問診・診断・処方データの解析方法2 (15分)

演者：美馬秀樹 (東京大学大学院・工学系研究科)

講演5. 鍼灸における自動問診・診療システム (15分)

演者：塚田信吾 (日本伝統医療科学大学院大学・統合医療研究科)

休憩・自動問診システムの紹介（デモ 15分）

第2部 招待講演と総合討論（16：15－17：00）

招待講演 自己組織化マップ(SOM)による頭痛処方解析（25分）

演者：竹田俊明先生（自治医科大学看護学部）

総合討論（16：40－17：00）

上記演者

村松慎一先生（自治医科大学医学部・東洋医学部門）

共催：日本医師会治験促進センター

慶應義塾大学医学部漢方医学センター

臨床研究・予防・治療技術開発研究推進事業

研究成果等普及啓発事業

発表会（研究者向け）

平成 21 年 11 月 20 日

司会（西村）：ご清聴これより、臨床研究・予防・治療技術開発研究推進事業 研究成果等普及啓発事業 「主観的個別化患者情報のデータマイニングによる漢方・鍼灸の新規エビデンスの創出」におけます研究成果発表会を開催いたします。臨床研究・予防・治療技術開発研究推進事業 研究成果等普及啓発事業は、日本医師会治験促進センターがやっておりますので、私どもの研究の成果発表会をここから補助金をいただいて開催させていただいておりますので、漢方医学センターと日本医師会治験促進センターの共催という形で開催させていただいております。事業仕分けにおきまして、漢方薬の保険適応から除外されるとして、問題となっております。是非、これを阻止したいと思っておりますので、本日まで出席の方には、そのご署名に協力いただきますようお願い申し上げます。

それでは早速、発表会に移りたいと思います。まず開催につきましてあいさつ、そして講演 1 について、漢方医学センターの渡辺より、させていただきます。

渡辺先生、お願いします。

渡辺：皆様、御多用の中どうもありがとうございます。慶應大学漢方医学センターの渡辺でございます。

今、西村から説明がありましたとおり、本研究は厚生労働省科研費をいただいている中の研究の報告会を兼ねてということになります。少し欲張ったスケジュールを立てまして、本日は研究者用の発表会が 3 時～5 時、18 時～20 時は別の一般用を受けております。同じ会場でやりますので、お時間があればそちらも御出席いただければと思います。それでは発表に移らせていただきます。

私の方からこの研究の概要について説明させていただき、細かい進行状況等は分担研究者の皆様からお話をいただきます。

まず研究の概要ですけれども、「臨床応用基盤研究事業の中の主観的個別化患者情報のデータマイニングによる漢方・鍼灸の新規エビデンスの創出」というものです。慶應大学の漢方医学センター、日本伝統医療科学大学院大学は鍼灸の大学院大学ですけれども、関東にできた初めての大学院大学の塚田教授、東京大学の美馬先生、美馬先生は後ほど御講

演をいただきますが、ホームページにもたくさん出ていますとおり、ATOKの7と8あたりをつくられた天才的なプログラマーの方です。実は今、美馬先生の美馬サーチを慶應の医学教育の中でも使わせていただいております。シラバスマップと言いますが、医学教育などいろいろな教育は重複して講義をしていることが、客観的には見えないのです。シラバスをもとにして、どの講義とどの講義がどういうふうに関係あるかということ、慶應のシラバスマップという形で使わせていただいております。

そして石野省吾先生、宮野悟先生は協力研究員という形で入っていただいております。宮野先生のところとは基礎研究でもずっと研究をさせていただいております、月に1回、ミーティングをさせていただいております。本日はその准教授の井元先生からお話をいただきます。

漢方に臨床エビデンスが必要な理由——こういうことをいまさら言っても余り意味がないのかもしれませんが、よく漢方は3夕療法、やった、効いた、よかったとばかにされるのです。要するにおまえらのやっていることは自己満足ではないか、効いた、効いたと言うけれども、本当に効いたということの証拠を示してみろと。ところが2つの壁がございます。

その前に、ではエビデンスは漢方・鍼灸ではないのかというと、今、日本東洋医学会にアクセスしていただきますとエビデンスレポートというものがあり、300以上のエビデンスレポートが入っております。質のいい、悪いはありますけれども、エビデンスレポートを集めたものがあり、ホームページでも日本語、英語で見ることができますので、アクセスしていただければと思います。

少しデータが古いですが、ことしの5月か6月にさらにアップした前のデータです。1986年以降の10症例以上扱った全論文、903報の中で95報がちゃんとした研究デザインがあるということで、最初のエビデンスレポートに収載されております。無作為比較試験、RCTというものは、実は13報しかございません。

これはなぜかということ、まず漢方というのは個別化治療です。同じ疾患であっても個人、個人その処方が違うという非常に個別化した治療であることが挙げられます。2つ目ですけれども、患者の主観を重視した医療です。例えば患者さんに「よくなりましたか」という判断が、頭痛、月経困難症などいろいろな訴えがあるときに、患者さんが「よくなった」と言えば、よくなったんだね、という世界です。

これをよくよく考えますと、私はもともとは内科医ですけれども、内科の世界の訴えの

ほとんどが、実はそうです。例えば内科領域でRCTがあるという、例えば降圧剤の効果の高血圧のチェック、血圧計で血圧がはかれるというものなど、そういう客観的なものは結構少ないということになりますから、これは必ずしも漢方に特化した弱点ではない。

証という漢方独特の診断方法、要するに西洋医学の診断体系とは違ったものでやるのが、またネックになっております。医療用の漢方製剤が、先ほど西村先生から漢方の薬価外しと。運が悪いことに実は私は日本東洋学会の保健担当理事という役目で今、署名活動の準備をしています。

余談になってしまいますが、漢方が医療用になった経緯は、武見太郎医師会長が強引に入れたということで、「武見太郎の呪い」というのがあり、厚生労働省の中では根強く、漢方外しが出たり消えたりするのです。

医療用になって、保険適用があるものをRCTをやって、逆にネガティブな結果が出たら外されてしまうのではないかと、やるインセンティブ、モチベーションがないのです。そういったこともあってRCTが少ないということになります。

エビデンスレベル——皆さん御存じかとは思いますが、臨床研究の一番トップにメタアナリシスというものがあってRCTがある。専門家の意見は、要するに漢方の、やった、効いたは、この一番下の低いレベルです。ただ、逆手に取るとこれもエビデンスではないかという言い方もできますが、とにかくこういうピラミッドが厳然としてあります。

ところがこのRCTはある意味では人権を全く重んじていない。動物と同じように人間を2つに分けて、「同じものだ」と扱ってやっているということですから、それに対してイギリスが中心になって、ナラティブ・ベสต์・メディシンという、個人個人の症例を大事にしようという動きも出ています。ベストケース、OCCAMはNCI（米国国立がんセンター）の中に補完代替医療のセクションがあり、このような活動をしています

RCTは、西洋医学でも同じような批判は出ていると思います。要するに何年という長い期間、莫大なお金、莫大な労力を費やしてたった1つの仮説を証明する、その裏に隠れているいろいろなデータは表に出ないのです。降圧剤に対しては、新しい薬は従来からある薬よりもよかった、悪かったということだけが取り上げられます。

もう1つの漢方のジレンマは、漢方の診断というものが、いわばこの証も実証、虚証など明確な定義がなく、非常にあいまいになって、ここはブラックボックスです。そして証から治療のブラックボックスと。どうしても西洋の病名を当てはめ、本来の漢方、伝統医学のよさが使われていないことになります。

臨床研究の研究所そのものを考える必要があるのではないか、ということで考えました。データマイニングは説明の必要はないと思いますけれども、膨大なデータの中から拾い集めて意味のあるものを抽出するというものです。

今、スパコンの予算が切られるということが言われておりますが、宮野先生のところはまさにスパコン日本1と言っていいのでしょうか、物すごいスパコンをお持ちで、倍容量のデータも今では軽く扱うことができます。（この辺は省略します。）

きょうの報告会にあるように、愁訴——患者さんを中心としたここのデータの集積を行い、経時的なデータマイニングを行うことによってワイドなエビデンスを創出するというものです。データは患者側情報と診療者情報と両方合わせたものになっております。

診療者側からの情報ですけれども、西洋病名、診察所見、漢方の証コード、薬剤名と。ただ、この証コードがまた少しネックになっておりまして、統一したものがありません。これに関して少しお話をしますと、WHOの中にICDというものがございます。これは国際疾病分類というのですが、このICD10が今、世界中で使われています。死因統計——なぜ死んだか、疾病統計、すべてにこれが使われているという、世界の情報の基礎になっています。ICD11の改定が2015年にありますが、そこに漢方を含む東アジア伝統医学を入れることがほぼ決まっております。これは少し古いですが、ことしのソウルの会のときに大体その方向性が決まりました。

ICDについての詳細はまたホームページを見ていただければいいですが、一番中心になる分類の中の本体に伝統医学の分類が入ってきます。ここには全部入りきらないので、詳細版を派生分類の中に入れて、大項目をこちらに入れるということで今、話が進んでおります。

イメージですけれども、ICD10、ICD11は要らないのかというと、そうではなく、やはり日本の医療の場合には西洋医学と伝統医学の両方を使えるところが非常に強みになっておりますから、ICDコードと漢方のコードを両方使うことが理想だと思っています。

実はこういうことを西太平洋地域、WHOの中でも、マニラにあるオフィスでここ4、5年、私は議長を務めて日中韓の取りまとめをやってきましたが、韓国は国家レベルで来年1月からダブルコーディングを始めます。

日本はこれを、やる、やる、とずっと言っておきながら、逆に保険外しの話が浮上したり、国の支援は全然ない。この文句を言っていると1時間ぐらいたってしまいますので、きょうは省略しますが、そういうことでこの研究を始めたということになります。

最終的に思い描いている画像は、美馬サーチを使って、患者さんに対してどういう処方
がいいのかということが、漢方を専門的に勉強しない医師であっても診療支援ツールにな
るというイメージを持っております。

以上で私の話を終わらせていただきます。どうもありがとうございます。

司会（西村） どうもありがとうございました。皆さん、御質問はありますでしょうか。
では総合討論もありますので、続いて演題2に移らせていただきます。

次は実際に慶應義塾大学病院の漢方クリニックでどのような問診システムを使っている
かということの紹介をさせていただきます。日興通信株式会社、多田さん、お願いいたし
ます。

多田：今、御紹介に預かりました日興通信企画部の多田といたします。これから、今お使
いいただいております自動問診システムの御紹介をさせていただきます。

今回の自動問診システムは大きく2つの機能に分かれております。1つは患者様が使わ
れますタッチモニター——指でタッチをしていただいて、患者様の状態を登録していただ
く自動問診システム、もう1つの機能はドクター側の管理機能という、大きく2つの機能
を持ち合わせたシステム構成となっております。

画面を見ていただきますと、大きな流れですけれども、診察前にタッチモニターを使っ
て患者様が御自分で画面上から症状の程度を登録していただきます。その情報を、診察時
にドクター側の管理画面で確認することができるようになっております。こちらの情報を見
ながら、先ほど渡辺先生からもありましたけれども、診察内容、漢方病名をつけていた
だいたり、所見、ICD10の病名登録、薬剤の登録等々各種の登録を付加情報として追記
していただくという大きな流れになっています。

これがタッチパネルですけれども、日常生活を中心とした問診、そしてVASを使って
その人の症状の程度を、全くない、非常にある、という形で入れていただきます。全身の
症状、痛み、冷えという形で、各種いろいろな項目を持たせています。また、生活習慣の
ものから、女性に特化した形での問診項目も御用意してあります。

こちらが終わりますと、患者様に症状に応じてVASを入れていただきましたので、V
ASの状態の変化も簡単に画面で確認していただくことができるものにもなっています
し、こちらは印刷物として、経過のデータとして見ていただくこともできる形になって
おります。

続きましてドクター側です。患者様がタッチモニターを使って入れていただいたデータ、

問診内容を履歴という形で過去の分も含めて比較しながら確認していただくことができます。病歴——これは漢方病名の登録になりますが、漢方病名がどのような形で変化してきたかということも確認することができるようになっていきます。処方——どのようなお薬かということの確認ができるようになっていきます。今回、1つ大きなことは、先生方の研究の1つの素材となる統計用のデータを出力することができるようになっております。

このような形で患者様が入れていただいた問診項目を履歴として管理し続け、またその情報に対してドクター側の管理機能を使って漢方病名、西洋の病名、薬剤、各種の付加情報を情報として登録していただくことができます。そしてそのデータをサマリーして、統計情報として出力することができます。

この統計情報は、各種自動問診システムから上がってきたデータもサマリー化され、1つのデータとして扱うことができます。個人情報保護が必要になってきますので、今回の統計情報に関しては個人情報が特定できない形でのマスキングがされたデータという形で出力することができます。

つまり、問診データから患者さんの情報を収集し、管理画面で情報を付加する機能となっております。

司会（西村）：多田さん、どうもありがとうございました。御質問はありますでしょうか。では、続きまして講演3に移らせていただきます。

次は、漢方薬治療を行ってデータを経時的に取っておりますが、これを解析した結果について解説をしていただきます。演題3、東京大学医科学研究所の井元先生です。

井元：御紹介ありがとうございます。東京大学の井元と申します。どうぞよろしく願いします。

私はデータ解析を専門にしている統計科学者です。渡辺先生、西村先生とは3年ほど前より漢方とゲノムをテーマに共同研究を始めさせていただき、それと平行して、問診システムのデータ解析というように共同研究の幅を広げて参りました。最初は問診システムのデータからどれくらいの情報を抽出できるのか手探りで始めた研究でしたが、最初に思った以上に有用な情報が取り出せることに私自身も驚いています。今まで、漢方問診データに対してさまざまな解析を行って参りましたが、今日は時間も限られておりますので、最近行った解析の結果を紹介させていただきます。

多数の患者さんの問診のデータに基づいて、例えば3ヶ月後を1つの目安と考え、「3ヶ月後に患者さんの気になっていらっしゃる症状が改善されるかどうか」を予測できるか

どうかと言う問題を考えました。具体的には、「左足に冷えを感じる」という患者さんの症状が初診から3ヶ月後に改善するかどうかに着目しました。問診システムには、どの程度の冷えを感じているかというデータが患者さんによりVAS値で入力されています。例えば、ある患者さんは、初診のときに、強い冷えを感じ90という数値を入れたとします。おそらく、その後、何度か治療に来院されると思いますが、治療が進むに従い症状が改善されていくことが期待されます。冷えのVAS値は、最初は90でしたが、3カ月後に60や50、40になると、患者さんご本人としては、その症状は治療によって改善されたと思われると思います。このような背景の元、初診時の問診データを用いて、ある症状に注目したときに、その症状が3ヶ月後に改善されるか否かを予測する問題を考え始めました。

結論から申し上げますと、かなりの精度で予測できることが分かりました。ただし、やはり上手く予測できない症例もあります。

それでは、解析に用いたデータについて説明いたします。この解析では、初診から3カ月の治療効果を予測することが目的ですから、初診から3ヶ月経過後も来院歴のある患者さん288人をその対象としました。つまり、この問診システムは2008年8月からのデータが蓄積されており、解析したデータは、今年の8月時点でのものですから、288人の患者さんは2008年8月から2009年5月までに初診で来院し、3ヶ月経過後も通院歴のある方ということになります。問診データは、初診時の問診データのみを解析には用い、他の問診データは用いません。

これは、統計学的には、いわゆる二群判別問題です。つまり、初診時の問診データを元に、注目している症状についてVAS値が改善する群（正例）と改善しない群（負例）を予測する問題です。この問診データに基づいて、ある患者さんが正例に属するのか、それとも負例に属するのかを決定するルールを構築する際には、ある患者さんの実際の正例か負例かという情報（ラベル情報）を用いますので、教師あり判別分析とも言われます。VAS値が初診時よりも3カ月後に改善された方が43人—これが正例です。初診とVAS値が変わらない方、もしくは悪化された方、つまり負例が245人です。

それでは、ある患者さんがどちらの群に属するのかを判定するルールとしてどのような問診項目に注目すればよいのかを考えます。その候補として使用いたのが、これら117個の問診項目です。これらは、問診データに登録されている項目からVAS値として用いることができるものを選んだものです。解析の中では、すべてその項目のVAS値を使用します。

効果があるか否かを予測するために用いた方法は、ロジスティック判別という方法です。「ロジスティック」などと言うと何となく難しく感じられる方がいらっしゃるかもしれませんが、統計科学における判別分析に用いる方法としては、標準手法の1つとして考えていただいても構わないと思います。式で表していますが、 x 、 y 、 z で表しているものが患者さんのデータになります。 i が患者さんのインデックス、つまり、番号となります。 x に添え字の i が付いたものは、 i 番目の患者さんの性別を表し、男性なら 0、女性なら 1 という値のことです。 z が問診データを表しています。最初のインデックスの i は x と y と同様に患者さんの番号を表しますが、二番目のインデックスが問診項目を識別しています。いま、117 個の問診項目を選びましたので、それらを 1 から $p = 117$ まで番号づけたものとなります。 α 、 β 、 γ らがパラメータで、これらはデータから値を推定することになります。

いま、説明いたしましたモデルは、全ての問診項目を効果の予測のために取り込んだものです。しかしながら、予測能力のない問診項目は、単にパラメータ数を増やし、推定精度を下げてしまいます。そこで、予測能力の低い問診項目をモデルから取り除き、最も予測能力が高くなるモデルを構築することが必要となります。この作業は統計的モデル選択と呼ばれます。

それでは、どの問診項目を選べば良いかということについて説明します。問診項目は、117 個ありますので、どのような組み合わせが最も予測能力を高くするかを全て調べるとしますと、2 の 117 乗通りの組み合わせについて調べなければなりません。簡単な計算を行えば分かりますが、1 秒間に 1 億とか 10 億個の組み合わせをたとえ調べることができたとしても、全ての組み合わせを枚挙することは到底かないません。

したがって、通常、パラメータ推定は最尤法を用いるのですが、少し異なる推定手法を用いることにしました。真ん中の $l(\theta)$ を最大にするパラメータを推定値とするのですが、第一項は対数尤度そのものです。この項だけですと最尤法と同じです。第二項以降がこの推定方式のポイントとなっています。ちなみに、 θ は、 α 、 β 、 γ が並んでいるパラメータベクトルです。対数尤度に付加された 2 つの項の役割について説明します。第二項のパラメータの絶対値は、L1 ペナルティ、または、LASSO ペナルティと呼ばれるもので、この項が付いていることにより、予測能力の小さい変数の係数は 0 として推定されます。少し説明を追加しますが、通常最尤法、つまり、第一項だけの最大化による推定方法を用いますと、予測能力の小さい変数の係数も 0 に近い値が推定されますが、通常、0 には一致

しません。最尤法の枠組みですと、0に近い、意味のなさそうな係数を持つ変数をその推定結果からモデルより取り除いて再度モデルの予測能力をチェックするという試行錯誤のステップが必要となります。しかしながら、この LASSO ペナルティのおかげで、予測能力の小さい問診項目の係数を0と推定することができますので、試行錯誤のステップが必要なくなります。第三項のパラメータの2乗の項は、一般には正則化項と呼ばれ、推定量を計算する際の数値的な不安定さを解消するとともに、予測能力の高い2つの問診項目が非常に相関しているような場合、その両方をモデルに取り込むことが可能となります。通常の最尤法ですと、どちらか片方のみが選ばれます。

$l(\theta)$ には、もう一つ δ というパラメータがあります。この δ は、第二項、第三項の制約の強さをコントロールしているパラメータで、推定されたパラメータはこの値に依存することが分かります。したがって、 δ の値は、予測能力が最大となるように選択してあげることになります。

さて、どのようにしてモデルの予測能力を調べるかと言うことを説明していませんでした。ここでは、Leave-one-out クロスバリデーションという方法を用いることにします。つまり、1人の患者さんをデータセットから除き、残りの患者さんのデータを用いてパラメータを推定します。推定されたパラメータの値を用いて、除いた患者さんのグループが正しく判別できるかをチェックします。つまり、除いた患者さんが3ヶ月後に改善するかどうかを正しく予測できるかをテストします。この作業を全ての患者さんに対して行い、トータルの予測能力を測ります。

このクロスバリデーションにより、予測能力が計算できます。最も予測能力が高くなったのは $\delta = 0.001445$ の時で、その時、35個の問診項目がモデルに取り込まれていました。この判別方式を使うと85%を正しく判別することができます。次のスライドが、選ばれた35個の問診項目です。推定された係数の値を項目の右に表しています。黒で表した問診項目は、係数が正のもの、赤の問診項目は係数が負のものです。例えば、赤の問診項目のVAS値が小さい人は、治療の効果が規定できるという大雑把な特徴が分かります。

このスライド(スライド7)は、各患者さんに対して、効果が期待できるかどうかのモデル式で計算される確率が表されています。横軸が患者さんのインデックスであり、縦軸が効果が期待できるという確率です。このグラフの上の方にある、確率の高い患者さんは、治療の効果が期待できるということになります。

数学モデルにより確率0.5以上で治療効果が期待できると予測された患者さんの、実際

の「左足の冷え」のVAS値プロファイルを見たものがこの図（スライド8）です。冷えの強い患者さんを赤、中程度の患者さんを青で色分けしました。全体として、左上から右下へのトレンドが見て取れると思います。そのような患者さんは、症状が改善されているということになります。このグラフには、22人の患者さんが含まれています。その中で、実際に3ヶ月経過後で20人の患者さんに症状の改善が見られました。

このスライドは、初診時のVAS値が高い患者さんに絞って表示したものです。初診時にVAS値が高い、すなわち、より症状の重い患者さんに対して効果が顕著に表れています。3ヶ月を超えて長期的に見ていくと、VAS値が多少上下する患者さんももちろんいらっしゃいますけれども、全体として改善していく様子が分かるかと思います。

このスライドは、「効果が期待できない」と判定された患者さんのVAS値のプロファイルを示しています。このグラフから、VAS値が変化せずフラットな患者さんたちや最初は症状がなかったけれども、VAS値が時間の経過とともに上がり、症状が出てきた患者さんたちがいらっしゃる事が分かります。前者のVAS値が変化していない患者さんは、言い換えると悪化していないともいえますが、個別にどのような治療が行われていたのかを今後の知見として抽出すべきでしょう。また、後者の最初は症状がなかった患者さんについては、この解析では症状のある患者さんを対象としているため、数理モデルが対応し切れていないところかと思います。しかしながら、問診データに基づき、3ヶ月後のような近い将来、今は冷えの症状はないけれども他の症状の治療を通して冷えの症状を感じるようになる可能性があるということを実測できるように数理モデルを拡張していかなければならないと思います。

最後にまとめです。数学的なモデルを使って、冷えという特定の症状に対して、その症状が3ヶ月後に改善されるのか否かを初診時の問診データを用いて予測するための数理モデルを構築しました。その結果、効果が期待できると判定された人たちの91%は正しく判定されていました。また、これは知見ですが、VAS値が大きい患者さんの方が効果をより良く予測できていました。現在、問診データは、時系列として利用できるのは、288症例ですが、今後どんどん増えていくと思います。症例数が増えていくと今の解析に加えてさまざまなことが可能となります。もちろん予測の安定性も向上することが期待されます。

より症例数が増えたときに、どのようなことが出来るかについて簡単に述べたいと思います。今回は、まだ診断処方の情報を使っていません。しかしながら、処方の情報と問診項目の相互作用が治療効果を決定しているということが考えられます。つまり、「問診項

目がこういう値のときに、こういう処方をするとうまく効く」、ということがあるかとおもいます。その情報を抽出するためには、もう少しデータが必要かと思います。なぜかと言いますと、問診項目と処方との交互効果を考えた分、モデルは複雑になり、多くのパラメータを使用しなければなりません。多くのパラメータを推定するためには、多くのデータが必要になるという単純な理由が一つです。もう一つの理由は、データがその情報を十分に持っていない可能性があります。その情報がノイズなのか、それとも情報なのかを識別することができるためにはもう少しデータ数が必要かと思います。

また、今日お話しさせていただきました解析は、初診時から3カ月後という非常に短期の予測をしているわけですが、データ数が増えると、もう少し中期から長期的なデータ解析ができるようになるのではないかと考えております。以上です。どうもありがとうございました。

司会（西村）：井元先生、どうもありがとうございました。何か御質問はありますでしょうか。ではまた後ほどの討論でお願いします。続きまして、またデータマイニングに関することですが、美馬先生をお願いします。

美馬：御紹介いただきました東京大学の美馬と申します。よろしく申し上げます。私からは引き続き「データマイニングによる漢方問診・診断・処方データの解析」ということでお話をさせていただきます。

私は渡辺先生から御紹介いただきましたようにもともと情報科学、インフォメーションサイエンスが専門で、その中でもシステム工学が主専攻です。また、企業等でITに関するシステムづくりをやっていたこともあり、本研究では、漢方の問診及びその診断をシステム化して診断のサポートをするITシステムをつくるということで、研究開発を進めさせていただいております。

いわゆる動物分類のお話で、これをいかに分類するか、古典的な分類学でのお話になるかと思いますが、従来はこれを主に形態的な特徴で分類してきました。4本足で歩くとか、羽があるという特徴で分類していくわけですが、形態的に分類していく分には、例えば細菌の分類などは非常に難しいのが現状なわけですが、それが最近のバイオインフォマティクスでは、皆さんには釈迦に説法のお話で恐縮ですが、要するに生物からDNAの情報、特徴を抽出し、この特徴を比べることができるようになってきました。そうすることで従来では難しかった非常に詳細な分類ができる状況になってきたわけです。これら技術を使うと、従来では、あいまいで完全に分類ができなかった部分が、細

菌に限らず、存在したわけですが、それらがより詳細かつ客観的に分類できる状況になってきました。

今回、私の研究では、バイオインフォマティクスと同じように DNA を処理するというわけではございませんが、プログラムで問診結果等より特徴を取り出してそれらを比べる技術を使うことで、先ほど渡辺先生からありましたように、いかに人を分類していくかが主な課題となります。これまで、こういう背景とミッションで研究を進めさせていただきました。

具体的には問診のデータを処理し、従来のように定量的に分析するだけではなく、さらに特徴を取り出して自動分類していくという処理をするわけですが、ここでも分類して、ただその分類の項目を数値やリストで出すだけではなく、さらに可視化をしていく、つまり、「見える化」するわけです。このように、ユーザに、より直感的でわかりやすいインタフェースを提供することも目的の一つとして、新たなシステムをつくっているという状況です。

実際の計算機処理では、患者の病名や処方そのものを比べるのではなく、それぞれの患者さんの問診項目のうち、条件に合致するものを取り出すという処理と、取り出された問診内容のうち、より特徴となる部分を比較する技術を使うことで、漢方の「証」のようなノウハウに近い分類が、より客観的に「見える化」できるよう、プログラムをつくってまいりました。より具体的には、患者を中心にみるための機能だけではなく、例えば主訴や虚実、陰陽五行など、様々な視点から解析的に見ることが可能な状況になりつつあります。

例えば、「冷えがあって眠れない」という問診があったときに、これを過去の問診の事例の中から検索し、ただ冷えがあって眠れない人を探すというのではなく、ここからさらに患者さんたちを特徴で分類することで証や何らかの特徴が見えてくるという話と、今、診断している患者さんはこの中のどこにより近いかということが、よりの確にわかるようになります。

少しシステムの方をデモさせていただければと思います。先ほど渡辺先生からシラバス・システムということで御紹介いただきましたけれども、基本的にはある講義とある講義がいかに関連しているかということ自動的に計算するシステムがあり、その技術を今回、問診のシステムに応用、統合させていただきました。

今、「冷え」と入れさせていただきました。時間の関係でこの場で大きなデータを対象にすることは難しいですが、ここに「冷え」に関連する 100 件の問診の結果を出し

ました。この結果に対して、この問診内容そのものを分類していくことも可能ですけれども、さらにここから多方面からこの内容を分析していくことが可能になっています。

例えば、ある患者や、患者のグループが、問診内容全体として、どういう症状を持つかということグラフ化できます。その場においてリアルタイムで計算しますので、例えばこの辺ですと、問診の中でどれぐらいの頻度で冷えを訴えているかという統計であるとか、さらにこれにもう少し分類項目を追加し、パイチャートのような他のグラフで可視化すると、全体との割合などがより明確に示されます。このグラフですと、例えば各チャートに付いている数値が患者の割合をあらわしています。ある患者さんが問診の中で冷えをどれぐらい訴えているかということが明確にあらわされます。

これは、いわゆるクロス集計ですから、そのほかにも例えば症状と虚実の関係であるとか、例えば、これですと、虚証はどのような症状の系列から診断されているかなどが統計的に瞬時にわかるという感じです。

さらにここから、例えばある患者がどういう問診項目を出しているかというところで、その患者を特徴づけることが考えられ、その特徴で分類をすることが可能になります。要するにこのパイチャートの色の割合で患者を分類していくこと、実際には膨大なデータを統計的に計算しているわけですが、そのような特徴の類似性で分類することが自動でできます。この分類したマップでは、それぞれの点が今、患者の情報をあらわしています。

同じような特徴を持つ患者がこういう形で1つの円の中にあらわされ、これが具体的にはどういう証に関連しているかということが、実際にはもう少し膨大なデータを用いてできるようなになっていますので、さまざまな視点から患者の特徴を抽出するという話と、さらにその特徴で患者を分類していくことが、リアルタイムで、こういうシステム上でできるという状況になっています。

ここで、少しシステムそのものについてお話しさせていただきます。先ほども話しましたが、本システムでは、まず問診データを抽出し、関連の事例を検索します。さらに、人に関連づけてやり、患者として分析します。そしてその状況を可視化して診断支援に結びつけるという流れが、容易に実現できるようになっています。

例えば、これはオフラインでやった実験ですが、患者と証の関係、問診内容に係る患者の関連の可視化、例えば虚証かつ頭痛に関連する患者の問診内容による分類であるとか、陰証かつ冷えに関連する患者の問診内容による分類を実験としてやったところ、冷

えのある患者の分類はこういう感じになり、これはそれぞれの症状が関連する状況をあらわし、大きな円が患者のグループ、つまり分類をあらわすという状況です。

さらにこれを抽象化、つまりグループ化して見てみると、この辺の患者群は頭痛を持ち、この辺の患者群は月経異常を主張されている、このあたりは乾燥ということで、例えば冷えのある患者群は頭痛を持つ患者群と関連が深い、つまり頭痛と冷えは関連があるということが見えてきます。

こちらは主に頭痛を持つ患者の群ですけれども、こちらも少し抽象化してみると、ここに“乾燥”、“かさかさ”と出ていますが、乾燥に関連する問診、さらにこの辺は肩こりなどを訴えられているのですが、頭痛のある患者群の分類としてはやはり乾燥と月経異常に関連があり、さらには肩こりなどとの深い関連も示されています。

さらに先ほどのクロス集計で見てやると、例えば、虚実において、“やや虚証”と“虚証”はどこが違うのか、私も明確には説明できないところではありますが、やはり微妙に冷え等の問診内容の違いが見えてくる、それぞれの統計的な差異が出ていることが、可視化することで、一目でわかります。

この辺でまとめさせていただきますと、マイニング技術と可視化の技術を使って診断のサポートを、ある程度、このような方向性で実現が可能ではないかという研究成果が出てきた状況です。漢方の証のような従来、ノウハウや主観的要素が多いと思われているものも、科学的なアプローチにより、客観的に説明することができるのではないかと考えているところです。

今後としましては、先ほど多田さんからお話を伺った問診システムと統合を進めることで、問診項目入力から診断サポートをシステムとして統合的に提供することを考えています。また、可視化のインタフェースをいかにわかりやすいものに改善していくかの研究も重要かと思えます。これら可視化の技術を使って診断支援をより高度化していくかという目的と、先ほど井元先生からお話がありました時系列の抽象化、つまり井元先生の解析の結果等をいかにこのような可視化インタフェースに統合していくかというところで、今後ともさらに研究を進めていきたいと思っております。

どうもありがとうございました。

司会（西村）：美馬先生、ありがとうございました。御質問はありますでしょうか。こういう形で可視化ができていくと、患者さん中心の医療というか、患者さん自身が自分はどういう状態かわかりやすくなるということを説明できるように頑張っていきたいと思

ます。

続きまして、鍼灸における問診システムについて塚田先生に御紹介していただきます。伝統医学は漢方と鍼灸が両輪になります。これまで漢方が中心でしたけれども、鍼灸のシステムについて詳しく説明していただきます。

塚田先生、お願いいたします。

塚田：塚田と申します。よろしく申し上げます。私は医師ですが、現在鍼灸の大学院に勤務しており、鍼灸師さんと接する機会が多く、今回は渡辺先生に声をかけていただきまして、鍼灸における自動問診・診療システム、鍼灸の電子カルテによる医療情報の電子化に関する仕事をさせていただいております。簡単にその御紹介をさせていただきます。

西村先生のお話にありましたように、鍼灸治療は生薬治療とともに漢方医学の1つの柱です。日本の鍼灸は日本で独自の発展を遂げ、比較的細い鍼を使って浅く刺す弱刺激で効果を出す特徴があると言われております。鍼管も日本で江戸時代に開発されたもので、世界に普及しております。

お灸に関しても非常に小さな、米粒の半分ぐらいのものを含め、わずかな熱を加える、あるいは間接灸を使い、痛くなく、焼痕を残さない治療が基本です。有害事象も非常に少ないことが明らかにされております。ただ、残念なことに本邦の鍼灸に関する臨床研究はまだまだ少ない現状があります。データベースを用いて、患者様の自覚症状の推移とともに施術——治療——を蓄積してデータマイニングによって有効な治療法を明確化し、次の治療に生かす、また臨床研究ができればと考えております。

この背景としては、例えば渡辺先生のお話のように、伝統医療の世界でWHOによる国際標準化が進んでいる現状があります。中国・韓国・日本を中心に経穴——ツボ——に関する国際標準化が諮られているということがございます。

また、鍼灸の教育研修の問題、あるいは日本には非常に技術レベルの高い熟練した鍼灸師さんがいらっしゃるわけですが、高齢化も進んでおり、後継者の育成が遅れている現実があります。

さらに、医療の国際連携で日本の鍼灸に期待されているにも関わらず、要請に答えられていない現状があります。こうした中で電子化された鍼灸の医療情報が1つの助けになるのではないかと期待されています。

一昨年この研究開始当初の鍼灸版の電子カルテ（施術情報登録システム）と自動問診システムの状況を御説明しますと、今回の研究に使えるシステムは、残念ながら開発され

ておりませんでした。また、鍼灸の施術録（医師のカルテに相当）が施設によってさまざまに定まっております。これは鍼灸の診断と治療が多彩であることや、概念・用語の扱いが流派によって異なることと関連しています。

鍼灸版の自動問診システムについては、当初漢方版のシステムを利用する方向で検討していましたが、鍼灸を受ける方は来院頻度が週に1—2回と高く、また主な愁訴も運動系疾患や痛みが多く、それらに対応するために新しく作り直す必要がありました。

一番大きな課題は、鍼灸院は比較的小規模のところが多く、1人でやっておられる先生方もたくさんいらっしゃるので、コンパクトで操作の負担の少ないシステムが求められました。

また、鍼灸の施術情報の電子化に際して、重要な情報を選別抽出して効率的に電子化する必要性に直面しました。まず、日本の鍼灸の特徴と、多彩な技術をできるだけ尊重したシステムにしようと考えました。

患者様の個別性、治療手技、治療部位の多様性はシステム設計の上で大変な障害となりましたが、なるべく特徴を出来るだけ残す形でのシステム化を目指しました。

日本の鍼灸の特徴的は、さまざまな流派があるということですが、共通しておりますのは、漢方医の考え方と同様、実践を重んじる傾向があり、症状・所見から経験値を基に比較的シンプルな証を使って、治療に結びつける特徴があり、医療情報として比較的処理しやすいと考えられます。

今回、治療に関して、特に鍼灸師さんがどの疾患、どのパターンのときにどこに治療したか、どのツボを選んだかということが一番ポイントになりますが、WHOが経穴を標準化しコードを設定しましたので、この経穴コードを採用しました。また虚実、気血水、五臓などの証に関しては、漢方の証コードがシンプルで、かつ漢方医の先生方にも鍼灸の先生方にも違和感なく使っていただけそうだとということで、これを軸に組むことを考えました。

鍼灸の施術情報IT化によるメリットは何かという問いかけですが、IT化による情報の集約と共有には数多くのメリットがあると考えられます。現状としては、鍼灸施術の統計情報は不足しており、エビデンスも少ないのですが、施術情報を電子化することにより、情報の有効活用と効率化が期待できます。例えばデータマイニングの手法により、新たな臨床研究を進められると考えられます。さらに日本の鍼灸の先生方は高度に個別化した多彩な技術を使っておられるため、統一した教科書にまとめることが難しいかもしれません

が、IT化により、例えば何千回の治療のうち何%がこのツボを選んだ結果、効果があったという情報が蓄積されれば、テキストに近いものが構築され、若い先生方が、熟練した先生方の技術を学ぶ教育研修資料として使える可能性があります。

日本の鍼灸と漢方は同じ漢方医学の枠組みの中に入っておりますが、現状では違いがあります。鍼灸は鍼灸師さんによる、薬物を用いない刺激療法ですが、漢方の場合には医師による薬物治療です。

鍼灸は個人開業の施術所で行われることが多く、漢方は保健医療機関で医師が行います。最も大きな課題は、鍼灸が保健医療機関と連携して行われる機会が少ないことです。

診断・治療過程における漢方と鍼灸の相違では、漢方の先生は腹診を重視しますが、鍼灸の先生は脈診や、経絡経穴の切診や経穴の反応を重視します。とりわけ経穴の位置は、鍼灸師間、国際間で微妙な差があります。最近、統一されたとはいえ、いまだに日本の鍼灸の先生は日本式の取穴——ツボの取り方——では日本式を貫いておられる先生がまだまだ多いことがわかりました。

また、興味深いことに、この経穴のズレ、治療の過程で移動することもあります。

もう1つ、現代の鍼灸の先生が経穴と言われたときに、その経穴が伝統医学的な経絡経穴を指すのか、あるいは皮膚の表面の状態か、あるいは解剖学的な筋、骨格、神経、血管かという意味や治療の狙いが、そのシチュエーションあるいは先生によって、あるいは患者さんによってさまざまに変わる特徴があります。

従ってこうした複雑系の情報を記録することで大分苦心しましたが、最終的には場所に関してはWHOのコードを使い、治療の内容に関しては鍼の太さとおおよその深さ、鍼先がどのあたりに達しているのかという情報、そして置鍼といって鍼を置いておく時間に関して記録する、灸に関しては大きさ、数、微調整を情報として記録することにしました。

これを複数の経穴で全部入力することになると大変な労力が必要となるため、先生がよく使う組み合わせをあらかじめマスターに登録をしておき、選択肢を選んで登録する形で時間短縮を図るシステムにしました。

また、治療部位に関しては基本的にはWHOコードで入力し、大きなずれや独自のツボの取り方をしている場合には、その情報を当面はテキストで入れていただきます。情報がある程度集まった段階で、どうしてもそのあたりの治療をする先生が多いということになりましたら、新たに規格化するという形で進める予定です。

現在、鍼灸版のカルテをつくっており、漢方版でやっております自動問診システム——

VAS の入力と質問に対し回答する項目と、鍼灸師さんが所見を入れる部分、経穴——どの経穴にどのような治療をしたかを入力する画面、大きく分けて3つの画面を設計して、稼働する状況になってきました。特に虚実、気血水、五臓に関する情報を抽出し、自動問診するところが鍼灸版の特徴です。

動作環境に関してはノートパソコン、特に Tablet の入力機能がついているものを使い、患者様にお渡ししてその場で入れていただくことができる形を考えています。また、病院内で鍼灸の治療をするニーズもございますので、その場合はより高度なセキュリティが求められますので、Oracle の堅牢な RDB システムを構築することを進めております。

最後ですけれども、東洋医学の診断の中では 1) 患者間の比較——例えばこの患者さんは虚証であるが実証であるかの判断、2) 一個人で五臓——肺脾肝腎心という体の機能分類の相対的な関係を診る、3) 所見の有無の確認 という、大きく分けて3つの仕分けがあるようですが、これを自動化する問診システムを現在、作っております。

今後の調査対象ですが、運動系疾患と女性の愁訴に関するもの、緩和治療分野での鍼灸の治療と経過の変化に関して調査をしてゆく予定です。

今年度中にはこのシステムが稼働すると思いますので、来年度にデータ収集に移りたいと考えています。

以上です。御清聴ありがとうございました。

司会（西村）：塚田先生、どうもありがとうございました。御質問はありますでしょうか。それでは第1部を終了させていただきます。第2部は招待講演、フォーラムということで、自治医科大学から竹田先生、村松先生をお招きしております。

それでは休憩を15分の予定で取らせていただきます。向かって右に問診システムのデモを用意しておりますので、さわってみていただきたいと思います。

（休憩）

司会（西村）：それでは、第二部を開始いたします。ここでは、まず自治医科大学で行っております自己組織化マップに関する研究をご発表いただきまして、続いて、私どもの研究についてコメント、助言をいただくような形式で議論していきたいと思っております。私たちのデータマイニングの研究も、どこでも当然、やられていると思っておりますけれども、そういった研究を勉強させていただくとともに、私たちの研究についてもいろいろ御助言をいただいて、よい形で研究を進めていきたいと思っております。自治医科大学から竹田俊明先生と村松慎一先生をお招きいたしております。

まず竹田先生から、「自己組織化マップによる頭痛処方解析」について講演していただきます。

竹田：御紹介ありがとうございます。今回、私たちの研究の発表の機会を与えていただきまして、渡辺先生、西村先生、どうもありがとうございます。本来、村松先生が御招待を受けましたが、私は共同研究として行っているということで、きょうの発表をするように仰せつかりました。よろしくお願いいたします。

こういう題名ですが、頭痛の漢方処方、それを自己組織化マップで分析という順にお話していきます。まずそこに入る前段階の私たちの研究がありまして、それは漢方の処方の診断支援システムをつくろうということを考えて、ニューラルネットワークを応用したシステムを公表しました。スタートは藤平先生の鑑別表を使ってインプリメントしていくという仕事でした。

この内容は、目的としましては、既に皆さん御了解されていると思いますけれども、漢方治療は非常に専門知識と経験を要するものですから、例えば初学者の方でもこういう支援システムがあれば学習や実際の治療に役立つのではないかというねらいで始めました。

藤平先生にはこういう著書がありまして、ここにはいろいろな証や診断の指針が書いてありますが、大きな特徴はこういった鑑別表という形で表化されていることです。ここでお示ししたのは頭痛に対する処方の表ですけれども、12 処方が選ばれていまして、対応する症状に対する組み合わせで通常の処方示されているものとなっています。

この数値については後ほどまた触れますが、3・2・1 というおおまかな数値であてはまる場合にはこの漢方薬がいいということです。一番下の川芎茶調散については、この表にはありませんでしたが、村松先生がよく使われている処方ということで、後ほど私どもの方で加えて、一緒に検討していきます。

ニューラルネットワークの構造ですけれども、非常にベーシックな3層の階層型ニューラルネットワークです。こちらの入力層にいろいろな入力項目、診断項目を数値化して入れます。出力の方に先ほどの推奨漢方薬を並べまして、疾患、症状ごとにニューラルネットワークを構成していきました。例えば頭痛に対応する診断システムを構成します。

補足としまして、入力値の特徴ですけれども、例えばこれは更年期の場合で、女神散の証が示されていますけれども、その場合に先ほどの藤平先生の表ではこのように◎があり、これは入力3にしましたが、主訴、これは女神散の証では必ず見られるという症状になります。そして、よく見られる、ときに見られる項目の組み合わせで女神散の証が構成され

ているということで、それをニューラルネットワークに学習させることができました。

これは更年期障害の場合のネットワークの構造です。

これは頭痛の場合の診断の、実際の症例の入力の結果ですけれども、これから後ほど説明する自己組織化に進む1つの理由になります。村松先生の方で、川芎茶調散で頭痛を治療した17例の患者さんの例を出しています。

患者4の方ですと、このようにニューラルネットワークに入れますと、呉茱萸湯で非常に高い数値が出ますから、症例が証と一致していることになります。患者3ではこのように非常に分離してくる、呉茱萸湯と釣藤散に分かれてくるということと、さらに患者11番の方ですと、加味逍遙散に低い出力がありますが、ほかにもたくさん立つ、分散しているということで、このニューラルネットワークの手法では位置づけがわかりにくいということで、今回、自己組織化マップを使うことで、具体的には位置づけまで示されていることがわかりましたので、その新しい結果を紹介したいと思います。

先ほど申し上げましたように川芎茶調散が使われております。これは文献の由来と生薬構成です。いろいろな記述がありますけれども、いま一つ川芎茶調散の証が単純明快に出てこないということがありますので、今回、こういった手法と合わせて、頭痛処方全体における位置づけも調べてみたいと考えました。例えば「一切の頭痛に用ゆ」という記述でよく使われています。

これはエビデンスと言いますか、実験的な研究でドーパミンの増加に効果があることが示されています。

自己組織化マップ法ですけれども、御存じの方も多いたと思いますけれども、どういう考え方かということをお説明します。競合学習という方法を使います。まず入力層は一列に並んだn個のニューロンを使いますが、先ほどで言ういろいろな症状の入力項目になります。そこから2層目のニューロン層をつくります。これはベーシックには2次元にします。この場合は4×4の列にしていますが、データが多いときには全体がうまく分散するように数をコントロールします。

学習としては、入力層からすべてのニューロンに全結合がありまして、初期状態としてアットランダムな重みを与えます。そこから出発します。データとしてはこのようなもの（表）を用意します。入力層は先ほどのようないろいろな症状項目になります。これが具体的な事例で、頭痛に対する漢方薬がどのような症状パターンか、順番に並べた表となります。

学習の過程ですけれども、まず、最初のものを入力いたします。そうするとこの結合でランダムに割り当てて、入力値と重みを掛け合わせてこちらに出力パターンが得られますけれども、その出力パターンで最も大きかったものを優先して1とし、残りを全部0にしてしまいますが、これを競合学習と申します。

その結果、Winner-Take-All というルールで、どこかを代表させるということです。次の入力をしていきますと、恐らく別のところが立つわけで、そのようなことを次々とやって、それを多数回繰り返して、安定したパターンになるまで繰り返すことで、各漢方薬のお互いの近縁関係がマップされるという手法です。

これは先ほど示しました診断の表を用いて構成した自己組織化マップですけれども、このようにいろいろな処方幅広く展開していることがわかりました。その意味づけをいろいろ検討していきましたが、まず実証に効くものを赤でマークし、虚証に対応するものを青でマーク、中間証対応を緑にしました。このように左から右へ虚実の軸に沿って展開する秩序になっていることがわかります。川芎茶調散はこのような位置にありました。

これを実際の患者さんの例に当てはめて、その意義をつかみたいと考えました。川芎茶調散で治療した症例について、治療前の症状をこの表に入力し、得られた表現点を重ねて表示してあります。

川芎茶調散が非常に有効だった例は赤の◎、有効例はオレンジ○ですけれども、このような位置に来ています。無効だった方はこのような位置に来ているということで、納得いく点となりますけれども、よく見ると、位置関係が強く矛盾する例も明らかになりました。それが a・b で示した方と、c・d の方です。いずれも川芎茶調散が有効でしたが、症状の表現点は非常に離れたところにあったということで、治療経過を検討したものが右になります。

bの方を取り上げて示しますと、最初、下肢のむくみ、強い頭痛、瘀血がありました。五苓散で治療されて軽快しています。ただ、さらに重い頭重が残るということで、それは川芎茶調散が有効で治療されたことがこの図からもわかります。

cの方を紹介しますと、めまい、頭痛（肩こり、項部痛を伴う）、風邪の頭痛があったということで葛根湯、釣藤散で治療されました。ただ、その後も時々非常に重い頭痛が残るということで、冬期は川芎茶調散、夏期は五苓散の投与を続けて治癒に至った方です。その位置づけがこの図からわかりました。

最初に紹介したニューラルネットワーク入力で呉茱萸湯の推奨ポイントが非常に強く立

った方がこの方です。呉茱萸湯と釣藤散に分かれた患者さんがいましたが、その表現点はここです。もう1人、加味逍遙散に少し出力が立ち、あと幾つかの非常に分散した出力が出た患者さんはこちらです。ただ、川芎茶調散も有効だったという方で、恐らく加味逍遙散タイプの証だったのだと思います。

そのようなことで、自己組織化マップ解析が理解のために非常に有効であったと、今回は感じられました。

御存じのように漢方薬処方ですので生薬から構成されていますが、生薬構成比を製剤マニュアルから作成しました。少し文字が薄くて申しわけありませんけれども、赤い数字で4.0、3.0などとグラム単位で成分を示しています。ここが葛根湯の組み合わせ、次が桃核承気湯はここ2つとこちらが3つと成分を示し、順に表をつくりました。

こちらは川芎茶調散ですけれども、かなりユニークな構成になっています。といっても各処方それぞれが異なる構成です。

この生薬構成表から学習しますと、やはり自己組織化マップがこのように得られます。この場合は実証対応、虚証対応がこれら周辺部で、中間証対応が中央に配置という形になっていました。やはりうなずけることは、川芎茶調散がこのような位置ですので、全体とは少し違う場所であることがわかります。

さらにこの分布の意味を検討しようということでも考えたのがこちらです。各処方でも、その構成生薬で頭痛に有効な成分をチェックしてみました。最初は寺澤先生の「症例から学ぶ和漢診療学」から頭痛に対する有効な生薬を抜き出し、それを含む処方にピンクの色をつけました。そうするとこのように散らばっているのです。

次に、やはり成分の効能を考察した田畑先生の「薬徴」という分厚い本がありますが、頭痛に有効な二味ということで、例えば「桂枝・甘草の組み合わせは気逆を取るのに非常に有効」という記述がありまして、それを含む処方を赤でラベルするとやはり散らばっているということです。

ほかには説明を省略いたしますが、同じ頭痛を取る処方にしても他のいろいろな症候によって幅広く配置されることがわかりました。この結果は、同じ頭痛に対応する処方でもさらに細かい症状の違いに対して幅広く、全体として対応する漢方薬がどこかにあるという、漢方薬の特徴を非常によくあらわしていると考えられます。

以上が今回研究した内容です。

結論としては、自己組織化マップ（SOM）を使って頭痛頻用処方の近縁関係を示すこ

とができました。診断判別表から2次元SOMをつくりますと、13処方で虚実の軸に沿った配置が見られました。実際の治験例でマップの意義がわかりました。構成生薬表から作製した2次元SOMは異なる効能特性を持つ処方群が幅広く展開し、幅広い様相の頭痛に全体として対応可能であることを示していました。

そのようなことで、今回のSOMを使った解析は漢方薬の理解を深めることに役立つと考えております。以上です。

司会（西村）：竹田先生、どうもありがとうございました。何か御質問、御討議はありますでしょうか。

A どうもありがとうございました。最初の方で川芎茶調散が有効かどうかという◎、○はどのような基準で決められたのでしょうか。

村松 この場合は非常に単純な3段階です。無効、やや無効、有効、それだけです。今、竹田先生がお示ししましたとおり、藤平の表でも証を選ぶのに◎、○、△、×という形で、それほど厳密に分けていません。先ほどお見せいただいたVASのように100ポイントで分けるほど精密な話ではありませんけれども、今回の判定では、○か×ではなくもう1段階、やや有効まで含めているという程度です。

A 討論の中でも出てくればいいと思いますけれども、この辺の有効か無効かというところが、要するに患者さんが「頭痛がよくなりました」と言うのを医者が聞いて、医者が記載して判断するという手法だと思いますけれども、やはりこういう症状・所見を組み合わせるとおもしろいだろうと思いました。どうもありがとうございました。

竹田 基本的に頭痛ですから自覚症状ですね。ですので、あくまでもこれは医者の判断というよりは、まさに患者さんが「よくなった」ということだと思います。

司会 今回、頭痛というテーマでしたが、漢方はやはり冷えが得意な分野だと思います。何か御検討されていましてら教えていただければと思います。

竹田 SOMはまだ取り組んだばかりですので、ほかの症候についてはこれからです。

司会 ほかにはよろしいでしょうか。

村松 先ほど御紹介いただいたニューラルネットワークの前の段階では、藤平先生の表は更年期障害そのほか諸々ございまして、それは私どももやってみているということです。実は竹田先生はもともと小脳の生理学者でいらっしやって、ニューラルネットは御存じのとおり小脳の学習システムです。SOMはその上の大脳皮質ということで、少し進歩したと御理解ください。

司会 ありがとうございます。

渡辺 きょうはせっかくいいお話をいただきましたので、こういうニューラルネットワークやSOMと竹田先生の講演をパッと見たときは、ある意味では美馬先生に近いのかと思いましたが、関連のあるものの位置関係を見る、プロの目で見て、我々とのジョイントが可能かという視点から言うといかがでしょうか。

美馬 どこからがプロかというお話はあるかと思いますが、考え方自体には共通性があると思います。私が今やっているのも、患者さんであるとか、証などをいかに特徴づけるか、関連を導き出すマトリックスをどうつくるか、が重要となります。それを我々は統計情報及びVAS、可視化された情報からの読み取りには若干、主観性が入りますけれども、やはりいかに客観性を増すかというところで統計情報を使うという方向で処理を進めています。そういう意味ではある対象を特徴付けるマトリックスさえつくれば、どのような計算手法でも分析ができるという状況にはなると思います。それぞれデータとそこにある計算分析の手法、そこからさらにどう可視化するか、そして最終的に何を読み取るかという流れが重要です。目的に従ってどの手法を選択するかということが明確になれば、いろいろな診断支援手法のバリエーションに対し、リコメンデーションや、意志決定の選択子を与えることが可能になると思います。

渡辺 仕切ろうとしてしまい、済みません。竹田先生にお聞きしたいのは、少しきつい言い方をすれば、藤平先生の本や寺澤先生の本は少しバーチャルか。実際の患者さん情報を使おうというところは少し弱いかな。そこに効果があった、ないという判定のところは少し弱いかなと思います。実際、先生はこういう基礎ができた上で、患者さんへのアプライは今後、どういうふうなことをお考えであったのか、これは村松先生ですね。

村松 今、まさに出ていた川芎茶調散は実際の患者さんの症例です。こういう方法をやって、私たちが「証」と言っているのは一体何だということで、藤平先生の主張は実は藤平先生の御経験——渡辺先生は今、バーチャルとおっしゃいましたけれども、実はあれは藤平先生の頭の中でできている御経験のまとめです。こういう方が来たらこうだ、自分はこうしているという、いわゆる漢方大家のノウハウ的なものがあの表にパッとまとまったと。それに近いデジタルデータにする意味で、何らかの方法として表にまとめた。

その1つの例として、川芎茶調散が今まで証が明確でない、ではその証は一体何なのだというところでほかの13処方と比べてみると、SOMで行くとドンピシャ真ん中に来る。ということは、まさに古典で言っているとおりで、八方美人的な処方であるけれども、まさ

に何でも効く、「一切の頭痛によし」と言っていますので、SOMでも確認できたと思います。

例えば呉茱萸湯であれば冷え、あるいは五苓散だったらこう、漢方医が頭の中で何となく水毒だと言っているのがマップ上で……今は2次元で展開していますが、実はあれは3次元的なもので、端のものは反対側で実は近いということもあります。それこそVASではないですが、ビジュアルな処方マップができたと考えています。

したがってほかの疾患についても十分応用が可能です。

渡辺 もう1つ聞きたいのですが……。

司会 実は竹田先生は御予定がありますので、お帰りの前に私たちの研究について御助言をいただけるとありがたいので、先にコメントをいただきたいのです。

竹田 いきなりそう言われてもなかなか難しいですが、漢方と鍼灸、東洋医学は西洋医学とは全く異なる認識体系です。気血水にしても五臓六腑にしても異なるので、それを患者さんの問診データという基本に立ち返ってそれを再構築することで診断体系を実証化し、科学的に見ていこうという方向だということはよくわかりました。

きょう見せていただいた井元先生と美馬先生の問診データからの患者さんのマップは非常に印象的で、今回の生薬のマップと重なるものが出てくる可能性があるのかと思いました。やはり患者さん空間から漢方を理解することと、漢方処方の空間から患者さんに対する適応をみると重なる部分、一致するものが見つかるのではないかと思いますので、興味深く聞かせていただきました。

司会 ありがとうございます。

渡辺 実は我々も同じような悩みというか、漢方の証の診断を医者がやるわけですが、その付与する条件は古典を含めたいろいろな本で勉強した医者がやっているわけですから、当然、当たり前結果が出てくると思うのです。

今の先生のお話では、藤平先生の本を読まれている先生がやれば、藤平先生のようなことが再現できるのは当たり前のことです。そこを先生はどうお考えですか。

村松 藤平先生の本にのっかってやればそうだといいことですね。ただ、それを学習するのに、なぜこうなっているのか、ということが多分わからない。きょうはあくまでも問診にこだわった内容で余り問題になりませんでした。腹診、脈診があります。

今、鍼灸の先生がいらっしゃるので私がこれを言うと問題かもしれませんが、我々は脈診をやっても二度と当たらないのです。非常に再現性の低いデータです。ではどこから取

ったデータをつけるかということ、それも当てにならなくて、エイヤツと漢方医なり鍼灸師が判断している部分が非常に多い。

ツボに関してもう1つ言うと、少し前に Annals of Internal Medicine 誌にコメントしましたが、渡辺先生も御存じのとおりドイツで多人数のコントロールスタディーが行われた。そのとき対象は sham acupuncture ですね、いわゆる TCM(Traditional Chinese Medicine)にのっとりない、ツボではないところに刺した。驚くべきことに結果は true acupuncture と sham acupuncture と変わらない。ではツボとはどういう意味なのかという話になったわけです。

で、今、出てきたツボの 361 穴を一応決めましたが、きょうお話しされたとおり、非常にずれている。その段階になると完全にファジーになっています。

少し支離滅裂な話になりますが、漢方でも藤平先生の経験、ファジーなところをデジタル化したということで、今後、我々のプロジェクト、渡辺先生のプロジェクト、標準化プロジェクトは、ほかの症候あるいはほかの疾患についても、だれがやっても一定の結果になる、共通と言うと問題ありますが、経験則を求める。

私の個人的な考えですが、乱暴な言い方をすると、証は一言で言うと経験則と言いかえてもいいか。一定の法則と言ってしまうとすれば、それをデジタル化してある程度できる。

塚田 私は鍼灸の立場でいろいろ調べていく過程で、先生のおっしゃるとおり、脈診、腹診に関しては調べれば調べるほど治療者によって診断結果が一致しないものですから、抜いてしまいました。

ただ、所見を、このように感じたというか、こういう所見だった、ということ的自由記載することによって記録として残す形を取らせていただいて、例えば背中や腹部の経穴、経絡で実際に反応があったと確認したところに関してだけ所見を残す形にしました。

鍼灸治療でどのツボを治療に使っているかという話も、証や生薬の話と非常に近いところがありまして、果たして体の実態としてツボという確たるものがあるのか、あるいはある種のバーチャルなイメージか何かをとらえているにすぎないのかという疑問は常にあります。現状では経穴に関してまだはっきりわかりませんが、個人的に 鍼灸が全く無意味なことを延々とやっている完全なバーチャルなものとは考えておりません。リアルを内蔵したバーチャルが展開されているのではないかとの期待を込めてこのプロジェクトを進めております。将来調査結果が纏まれば、データベースを用いた鍼灸の教科書ができたり、あるいは経穴を特定するデバイスが開発されれば経穴経絡の実態が明らかになる

可能性があります。

司会 井元先生はいろいろなテーマで御講演をいただきましたけれども、ぜひコメントをいただきたいのですが。

井元 何にコメントしていいかわからないですが、僕は基本的にデータ解析屋ですので、そこにデータとモチベーションがあれば、そのモチベーションに従って、そのデータの中に情報が入っている限り、そのデータから情報を取り出すことが私のミッションです。

そういう意味では、問診データのシステムに入っているデータは非常に膨大なデータで、データの形式としては、皆さん、使われたことのある方もいらっしゃると思いますけれども、エクセルという表計算のソフトがありますが、その表計算のソフトは縦が3千以上のレコードで、問診項目ですと横が約400項目、西洋病名がつかますと500~600、さらに漢方の処方が入りますと約150でしょうか、そういう膨大なテーブルです。

そこから患者さんにとって有益な情報、もしくはお医者さんが診断の足しになる情報を取り出すことはかなり難しい問題ですけれども、非常にチャレンジだと思って、取り組ませていただいております。

きょうお話しさせていただいたのは、たった1つの例を紹介させていただきましたが、これがひいては患者さんにとって、「あ、こういうふうになる可能性があるのだ」、お医者さんにとっては、「今までこういうふうな治療の経験があって、こういうふうな治療はよかった、こういう治療は余り効果がなかったのだ」と、お互いにとって良いエビデンスを出すことのできるシステムになったらいいなと思って研究しております。

司会 どうもありがとうございます。フロアの方から何か。

小田口 貴重なお話をありがとうございました。北里大学の小田口と申します。

問診システムについて少し伺いたいのですが、今、問診システムは患者さんが前回の自分の結果を見ることができるようになっていますね。そうすると患者さんが前回の自分の状態に引きずられて、要するにそのときの自分の状態を答えずに、前との比較で答えることにどうも引っかかります。

つまり、患者さんの性格で悲観的な人は前より悪くなったと思ったり、そういうことが情報としてすり込まれてしまう感じがします。もしかすると前回の情報は空白にしておいた方がよりいいのではないかと考えました。ただ、もともとVASはもしかするとそういうものであるべきではないかと思いましたが、その辺はいかがでしょうか。

渡辺 その議論は以前にやりました。それで名前を隠してやる、まっさらで比較すると

いう方法と、前のがわかって、その変化を見ると2通り考えましたが、両方とも長短ある
と思いました。やはり前の自分のデータがわかった方が変化という意味ではわかりやすい
のではないかということで、最後、こういう形にしました。

もちろん手法的なものはまだまだ議論の余地があることと、今、先生が御指摘になった
性格の悲観的な人と楽観的な人とかなり違うと思います。そういった性格改善にもつな
がるかもしれないかと思えます。

小田口 今のことはこの手のスコアで必ず起こってくる問題で、バリデーションの問題
ですね。これは患者さん御自身のデータ処理の問題で、例えばほかの人が同じことで判断
すると、同じスコアでも違う、あるいは同じ患者さんでも以前やったのと違う。VASで
かなり細かく、10段階から100段階まであるので数字で10ぐらはずれると思うのです。
それがこのスコアの非常に問題なところで、将来的に開設するとき、有効性のときにこ
こで10ポイント動いたことが統計的にどういう意味があるのかということです。

つまり、先ほどの例でも、もともと悪い人が非常によくなった人が数人いると、それ
にかなり引かれるというデータの頑強性というか、その辺がかなり複雑な問題になってしま
うのでしょうか。

井元 VASの問題は非常に難しいと思います。VASの値自体を予測することはおそ
らく不可能です。しかしながら、今回お見せしましたように、VASの値として下がるの
か、そうではないかというところに我々は注目しています。

前回入力したのVASの値が今回入力するときに見えるかどうかという問題ですが、見
えてもいいし見えなくてもいいとデータ解析的には思いますが、そのときの取り扱いが随
分異なります。見ると、その正負に大きな意味がありますが、見えないと、その辺はか
なり誤差を含んで得られるわけです。見えるという状況ですと、前回との値の差にかなり
大きな意味が出ると思えます。

そういう背景を生かしたVASの値の変化をデータ解析のときに必ず考える必要がある
と思います。VAS値に対して適切な前処理を行った下でデータ解析を行うと、意味があ
る結果が得られるのではないのかと思っています。思っているだけで、実際にやったわけ
ではないので、これからそれを事例を通して示していきたいと思っています。

司会 ありがとうございます。私も診療をしまして、「すごくよくなりました」
と言って患者さんが来られますが、問診システムでVASを見ると、80が70になってい
るだけです。患者さんのコメントとしては、80が20ぐらいになったのかという感じでコ

メントされるのですが、実際に問診システムのデータを見た私がかっかりしてしまうケースもあります。全く逆のケースも当然、あるのでしょうけれども、見ていますと、その評価は本当に難しいと思っています。

そのほかにありますか。

村松 今の問題は非常に大事で、非常に有能なシステムですので、その辺のバリデーションをもう少しきっちりやって、今言った点もそれだけのためのバリデーションのスタディーをやって少しきっちり出せばもっといいものになると思います。

もう1つは、少し離れるかしれませんが、今、問診とそれぞれの改善度という2つの項目について評価していますが、一番我々が知りたいのは、どの処方を使うかということです。例えば冷えですと、頭の中に大体10処方ぐらいが出ると思います。恐らくそれほど処方のばらつきはなくて、冷えだったら暖める薬を使うというのが漢方の常識ですから、その中でどれだけよくなったか、悪くなったのかという治療効果との関係も今後ぜひやっていただけるといいと思います。

もしそれだったら、例えば私たちの処方選択システムとくっつけるなど、そういった可能性があると思います。

司会 どうもありがとうございました。時間を超過して申しわけありません。これで発表会を終了させていただきたいと思います。きょうはお忙しいところをどうもありがとうございました。お渡ししたプログラムの中にアンケートの用紙があると思いますので、御記入していただいてお帰りの際に係の者に渡していただけますでしょうか。よろしく願いします。

(了)