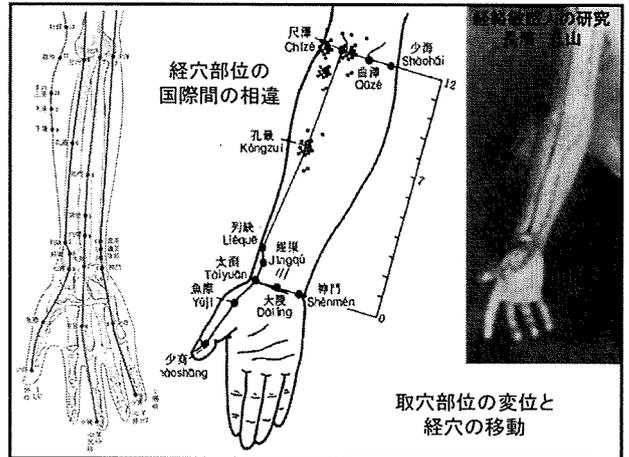


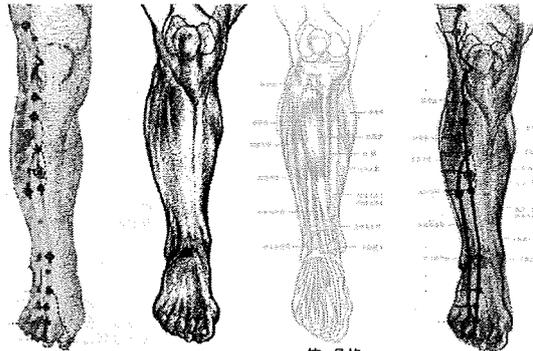
診断(判断)治療(施術)過程における漢方と鍼灸の相違

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 漢方 - 問診 - 腹診 - 方剤の証 - シンプルな弁証論治 - 生薬の薬理学的効果を引き出す | <ul style="list-style-type: none"> 鍼灸 - 問診 - 脈診 - 経絡経穴の切診 - 背候(背部俞穴)診 - 弁証 <ul style="list-style-type: none"> ・ シンプルな弁証論治 ・ 中医の弁証(八絃弁証 等) - 虚実 臟腑 五臟 - 十二経絡の反応の確認 - 生理学・免疫学的反応を引き出す |
|---|---|



取穴部位の変位と経穴の移動

経絡 経穴の捉え方は施術者によって異なる
経絡・経穴 筋 骨格 神経 血管



経絡・経穴 触知可能・非可視 皮膚表面の性状 筋 骨格 神経 血管 多層構造の認識

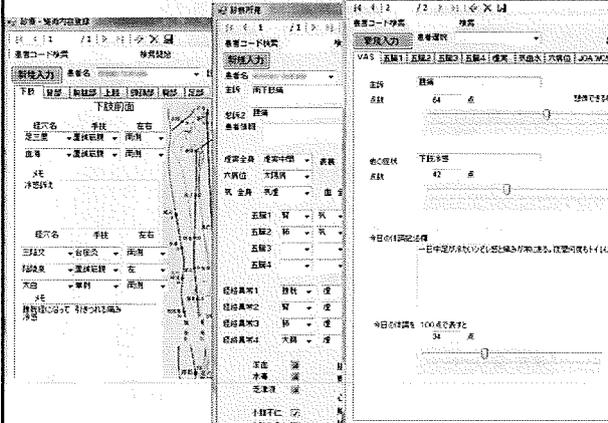
鍼灸施術内容の登録

- 施術部位
 - 経穴
 - ・ 十四経の経穴
 - WHO経穴コード
 - ・ 頻用される奇穴
 - 経外奇穴 十四経に属さない
- 施術内容
 - 鍼
 - ・ 鍼の太さ 深さ
 - ・ 時間 (置鍼)
 - 灸
 - ・ 大きさ 数 微調節
 - 補助手技
- 施術者が頻用する組み合わせをあらかじめ登録し、選択肢から選んで記録する

取穴部位の変位、手技の詳細、経穴の反応などの所見は当面 テキストで自由記載
情報を集約し 今後規格化を進める際の参考資料とする

経穴	手技	灸	備考	実施日時	実施者
1	経穴	灸		2011/11/11	山本
2	経穴	灸		2011/11/11	山本
3	経穴	灸		2011/11/11	山本
4	経穴	灸		2011/11/11	山本
5	経穴	灸		2011/11/11	山本
6	経穴	灸		2011/11/11	山本
7	経穴	灸		2011/11/11	山本
8	経穴	灸		2011/11/11	山本
9	経穴	灸		2011/11/11	山本
10	経穴	灸		2011/11/11	山本
11	経穴	灸		2011/11/11	山本
12	経穴	灸		2011/11/11	山本
13	経穴	灸		2011/11/11	山本
14	経穴	灸		2011/11/11	山本

開発中の鍼灸施術情報登録システム



鍼灸版 患者自動問診システム
診察所見の入力項目

- | | |
|--|--|
| <p>自動問診システム</p> <ul style="list-style-type: none"> • 鍼灸の受診頻度の高い不定愁訴への対応 <ul style="list-style-type: none"> - VAS <ul style="list-style-type: none"> ・ 運動器系 ・ 痛み • 五臓の虚実 <ul style="list-style-type: none"> - 十二経絡の虚実 • 虚実 気血水 五臓と関連する自覚症状の を行う | <p>診察所見の入力</p> <ul style="list-style-type: none"> • 漢方の証コードに準拠 <ul style="list-style-type: none"> - 虚実 - 気血水 <ul style="list-style-type: none"> ・ 腹診所見 ・ 六病位 • 五臓 <ul style="list-style-type: none"> - 五臓 <ul style="list-style-type: none"> ・ 気血水 ・ 虚実 - 十二経絡の反応 <ul style="list-style-type: none"> ・ 虚実 • 脈診 自由記載 |
|--|--|

システムの開発環境 動作環境

小規模・ローコストなPCベースのシステム

- 鍼灸施術所 医院での運用を想定
 - Windows PC
 - » Windows XP Vista 7
 - Tablet PC推奨
 - » Stand alone system
 - » Client Server system LAN
 - » Internet 版
 - Net framework 3.5
 - MS SQL server
 - Visual Studio RDB
 - » Visual Basic2008 ex
 - » Visual Web Developer ex



病院内鍼灸施術

- 堅牢なRDBシステム
 - Oracle
 - 院内ドクターカルテと同程度のセキュリティー
 - 病院保健医療機関対応
- 大規模システム
- 詳細な施術情報の入力

東洋医学診断の基本構造

患者間の比較

- 全身の虚証～実証
- Deficiency Excess

個体内での臓腑の相対関係

- 五臓 肺脾肝腎心
- 例) 腎の虚 肺の虚
 - 基質的疾患の存在(既往)
 - 相対的に弱い
 - 相対的に過剰な負荷がかかる

所見の有無

- 例) 臍下不仁の有無

それぞれの診断過程

- 患者間比較
- 相対関係
- 所見の有無

効率よい抽出

- 質問項目の組合せ

当面の調査解析の対象

主たる対象疾患

- 運動器系疾患・愁訴
 - 膝関節痛 腰痛 頸肩部痛 線維筋痛症
- 婦人科系疾患・愁訴
 - 月経前困難症 更年期障害
 - 不妊症
- 緩和治療分野

選穴

- 遠隔治療穴
 - 症状と対応する局所だけでなく離れた部位や反対側にも鍼灸を行なう場合がある
 - 局所治療の際の 局所の選穴
 - 遠隔部位の選穴
- 解剖学的構造や機能的なリンクによる選穴
 - 神経 血管 骨格筋 腱
- 陰陽や五行による選穴
 - 経絡の陰陽関係
 - 五行(相生相剋関係)

今後の計画

今年中

- 施術情報登録システム 自動問診システムの試験運用
- システム及び手順書の完成

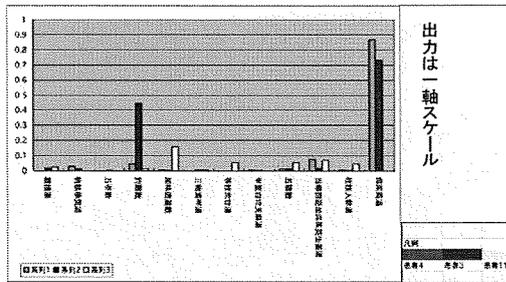
本年度中

- 施術情報登録システムの運用開始
- 自動問診システムの運用開始
 - 不妊症
 - 冷え性
 - 職場ストレス

来年度中

- データ収集と解析及びシステムの改良
- 自由記載入力 文
 - 工学的オントロジーによる言語要素抽出と解析

頭痛症例への適用例



有力な処方候補が二つ示されたり、多数に分散する場合がみられる

川芎茶調散 (和剂局方・万病回春)

香附子	4 g	}	疏肝解鬱・理気・調経
川芎	3		
羌活	2	}	祛風
荆芥	2		
薄荷	2		
白芷	2		
防風	1.5	}	調和
甘草	1.5		
茶葉 (細茶)	1.5	}	止痛散寒
(細辛)			

川芎茶調散

・ 丈夫、婦人の諸風、上攻して頭目昏重・偏正し、頭疼み、鼻塞り、声重く、傷風、壮熱し、肢体煩疼し、肌肉蠕動し、腦熱痰盛し、婦人の血風、攻注して太陽の穴疼むを治す。ただこれ風氣に感ぜば、悉く皆これを治す。

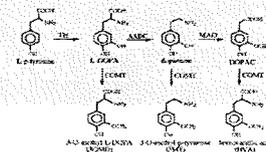
(和剂局方 通行本、曲直瀬親頼ら、1732年)

- ・ 按ずるに此の方、風氣に冒され、並びに婦人血風の頭痛に尤も妙なり
(衆方規矩 頭痛門、曲直瀬道三)
- ・ 一切の頭痛に用ゆ、川芎散に比すれば熱軽き者宜し。
(方脈弁解、福井楓亭)
- ・ 此の方、内因外因及び偏正を問わず、一切の頭痛に用いて効驗あり。
(校正方輿輦、有持桂里)

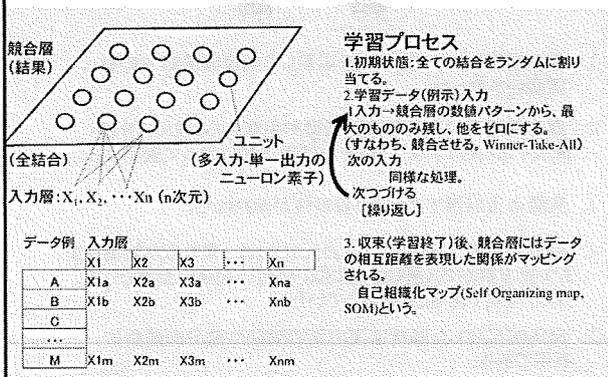
・ ラット線条体でDパミンを増加させる。
(Muramatsu, et al. *J Trad Med* 15:434-435.1998)

・ パーキンソン病の運動障害と遅発性ジスキネジアが改善。
(静間 他、日本東洋医学会誌、2001)

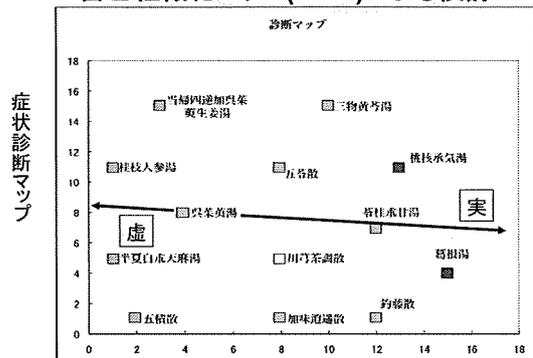
・ catechol-O-methyltransferase (COMT)抑制作用がある。
(Kato et al., *J Trad Med* 21:34-38.2004)



競合学習による自己組織化マップ(SOM)の形成



自己組織化マップ(SOM)による検討



藤平の頭痛への症状診断表に川芎茶調散を加えた13処方学習させた。虚実の軸に沿った分布がみられる。

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きます。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、本日までご出席の方には、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、美馬先生的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。

そして石野尚吾先生、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掲載されております。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するので、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際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。

イメージですが、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、VAS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となっております。

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きましたが、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カ月後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、その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方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値プロフィー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値のプロフィールを示しています。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予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もおもいます。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と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になっていきますので、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、可視化のインター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ー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ひ

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。

——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