

「精気衰える也」(『素問』玉機真藏論篇)と、邪気という尺度と精気という尺度が混在した定義になっているのである。邪気と精気を足せば1になる、ということであれば、その相対的平衡で単純に考えればよい。

しかしながら、同じく『靈枢』に「虚するものは不足、実するものは余りあり」(『靈枢』刺節真邪第七十五)、「有るを實となし、無きを虚となす」(『素問』調經論篇)とある。これらは精気と邪気との対比をした表現とは考えにくい。そうなると虚実の平衡も多義的に解釈するしかないかとも思われる。

日本漢方の中で虚実中間証という表現をするが、これは中韓に取っては極めて異質な考えである。日本漢方と中医学の相違については桑木崇秀と山田光胤・藤平健による論争があり、体質の虚実を重んじる漢方と病邪との反応を重んじる中医学との相違について活発な議論がなされて^⑥いる。病理概念的に虚実を定義すると虚実中間Ⅱ正常ということになり、何故「正常」を分類する必要があるのか、ということになる。

まずは「漢方の臨床」誌1巻2号の「証についての諸家の説」の森田幸門^⑬の論文を紹介する。「われわれが素因とか体質などという遺伝的因子を特徴づけるのはこの証候(ママ)複合中の流動性平衡である。流動性平衡の在り方

によって患者の陰陽虚実が決定せらるるのである。だからこの流動性平衡は定常的で患者の一生につきまとうものである。之は患者だけでなく、所謂健康人といわれるものにも勿論あるものである。もしわれわれに、あるストレスが加わるならばこの流動的平衡は忽ち破れてそこにわれわれが臨床で見るところの証候複合が現れる。(中略)即ち臨床上の証は証候複合の流動性平衡によって規定される素因、素質等の遺伝的因子の上に、ストレスによる流動性平衡破綻が加わったものである」と既に遺伝学的な考えを取り込み説明しようとしている。これは西洋医学的な知識をどんどん吸収していき、漢方を解釈しようとする意気込みの表れであろう。この場合のストレスは幅広い外的因子ととらえるとはよく理解できる。

こうした考えを敷衍したのが龍野一雄の虚実論^{⑭⑮}である。森田のいうところの「生体に加わるストレス」の解釈として、外邪と内的因子である「生活の過労」を明示したことであろう。

そして体質の虚実と病態の虚実との関係については病態の虚実には体質の虚実が大きく影響するが、必ずしもそれに則らない場合もあることを挙げた上で、「見かけ上の体質で病態の模様を推測することも可能である」と述べている。

また、「多くの人が病気には虚が実かどちらかが必ずあると考えている。けれども黄連阿膠湯や五苓散や黄土湯などの適応症は虚か実かというところとも言いかねる。処方の内容から考えても虚とも実ともはつきり言えない。強いて言えば虚と実の中間的な場合であろう。」と述べている。

虚実が絶対的なものでなく、段階的なものであることは体質としてとらえる日本漢方の考え方と相まって、自然発生的に出たものと思われる。

例えば柴胡剤の適応に慢性疾患を当てるのは日本独自の使い方であって、2003年に米国のZEGグラントを中国の陳可翼教授と受けた時の研究メンバーで議論した時に、中国では小柴胡湯を慢性疾患に用いることがないことを知って両国の伝統医学の違いを確認したことを思い出す。

大塚敬節は『漢方診療医典』に柴胡剤を虚から実へと並べ、段階説を取った¹⁶⁾。藤平も「虚実というものさしは、体力を質的な面から見て、その充実の度合いを示すものさし」と表現し、「虚実間」という表現も取っている¹⁷⁾。

このように日本の虚実の概念は昭和に形成されてきたことが分かる。詳細は桑木らのすぐれた論文^{6) 12)}があるので、ここでは微に入ることには避けたいと思う。

慢性疾患における虚実

森田、龍野の論のように素因としての正気が外邪や内的因子によって乱されることにより、虚実の反応が出ることは理解できる。『傷寒論』に見られるような急性熱性疾患では、病的反応としての虚実¹⁸⁾は極めて分かりやすい。しかしながら、生活習慣病のようにゆっくりと症状がなく慢性的に進行するものにおいては虚実の反応は極めてわかりにくい。

例えば糖尿病歴が10年以上で種々の合併症を伴っている場合には病的症候が表に出るので、虚実の判定は可能であろう。しかしながら耐糖能異常程度で、一見健康に見える人には無症状であることが多く、抗病反応としての虚実¹⁹⁾は極めてわかりにくい。この場合には体質的虚実の方が臨床上有用である。

『傷寒論』を規範として発達したわが国の漢方医学は昭和年代における疾病構造の変化が（急性感染症から慢性生活習慣病）に対応する必要があったであろう。こうした疾病変化日本の虚実の体系に少なからず影響を与えたのではなかろうか。

日本漢方の成り立ち

こうして見てくると、そもそも日本漢方の成り立ちは西洋医学とどうつき合うか、という中で形成されてきたものと考えられる。

『皇漢医学』の自序で湯本求真が漢方を始めたきっかけについて述べている。¹⁸「明治43年長女を疫痢の為にうしなひ、修得するせる医術の頼み少なきを恨み、煩悶懊惱すること数ヶ月、精神ほとんど錯乱せんとするに至りしが、たまたま故恩師和田啓十郎先生著『医界の鉄椎』を読み、感奮興起し始めて皇漢医学を学ぶ。」

大塚敬節も長女を疫痢で失っているが、西洋医学の限界を目の当たりにして漢方に開眼するのである。しかしながら、西洋医学全否定でないことは注目すべき点であろう。『皇漢医学』の総論に「余の本書ある所以は、医聖張仲景師の総説せる東洋古医学を西洋医学の原理を以て解説し、その長所を明らかにすると共に、現代治療術の短所を探り、以て二医学の融合統一を期するの宿望に出ず。(中略)余は元来洋漢医方折衷主義者にして、洋医方の長所は益々之を助長すると共に、その短所は断然廃棄し、その長所に配するに漢医方の長所を以てせる一新医術の出現せんことを希望するものなり」とある。

近代漢方の始まりから、西洋医学を否定することなく、漢方の長所を生かして行こう、という精神が明らかである。これは華岡青洲の「内外合一活物窮理」や大槻玄沢の「採長補短」の精神が綿綿と踏襲されていることが分かる。

さかのほれば山脇東洋は江戸時代に初めて腑分けを行った漢方医である。当然彼の手元には欧州の解剖学書があったに違いない。その東洋が見出した吉益東洞が、山脇東洋の業績を意識しない訳がない。また東洞自身の家系は金瘡医であり、¹⁹東洞の理論形成の中には蘭学を強烈に意識していたはずである。その意味において、東洞が独自の理論を立てる過程は、明治から昭和の先哲たちと共通する環境があったとも言える。これから趨勢を増すであろう蘭学に対し、実利的に理論を展開する必要があったのではなからうか。

西洋医学と影響しながら変化する日本漢方

現在の日本漢方の源流は東洞に求めるところが大であるが、今のように体系化されたのは西洋医学を修めた昭和の先哲たちの努力が大であった。今の漢方の体系化が昭和時代にあると言うと「日本漢方は近代になっていい加減な理論を作り上げた」という輩もおられるだろう。しかし、中国でも韓国でも伝統医学は日本以上に急激な変化を遂げつ

つある。

ここで再び華岡青州の座右の銘である内外合一活物窮理に触れよう。「方に古今なく、古に泥（なず）むものは今に通ずべからず、内を略しては外を治すべからず。蘭を言うものは、理に密にして法に疎（うと）く、漢を奉ずるものは、法に精（くわ）しく跡に泥（なず）む」とある。昔に拘泥しては学問の発展がないのである。

大塚敬節に「時代の変化に応じて変わってこそ伝統」という言葉がある。しかし、無節操に西洋医学に迎合すべきではない。最後に私が大きく影響を受けた大塚恭男の言葉を引用したい。⁽²⁰⁾

「少なくとも今後の漢方は、かたく鎖国することによって保身をはかるよりはむしろ全面的に開国して、現代医学の真つただ中に身をおくことによつて、相互に批判し、批判されつつ自らの地位を確立してゆくべきであろう。しかし漢方医学と西洋医学を打って一丸とした日本の新医学をといわれるが、その具体的な方法が示されない限りこの意見にはにわかには賛成しがたい。両医学は本質的に相容れぬものを持つており、しかも二つながら存在意義があると筆者は考えている。漢方医学と西洋医学は安易に習合すべきではなく、少なくとも現状ではテーゼとアンチテーゼとして併存すべきである。」

両医学が互いに迎合することなく、時に尊重しあい時に批判しあいながら、互いに影響しあうらせんモデルとして発展するイメージである。

伝統という厚い殻の中でぬくぬくとするのではなく、積極的に西洋医学からの批判を浴びながらも、その特質を失うことなく、両医学が発展していくという、わが国にしかできない医学大系の創造こそが、湯本求真以下の先哲たちの悲願であり、漢方が認められてきた今こそ、現代に生きるわれわれが成し遂げるべきものではなからうか。

結 語

こうして改めて日中韓の違いの元を辿ると、わが国においては西洋医学との融合の中で漢方の考え方が発展してきた結果、西洋医学と混同されるものを避けてきたことがよく分かる。その結果、西洋医学が得意とする病因論的な理論をなるべく使わずに、西洋医学には希薄な宿主側の病態を重んじて体系化されてきたものと思われる。

西洋医学が病理学的分類であるのに対し、漢方の証はなるべく重なる点を排除してきた結果、宿主側の病邪に対する反応を診断できる体系に特化していき、さらに緩徐に進行する慢性疾患にも対応できる診断体系に再編された。

日本漢方には理論が少ないとよく言われる。日本の証の成り立ちは西洋医学の医師が行うことによって、西洋医学と補完し合って一つの世界になるのである。一方中国、韓国は西洋医学なしで、一つの世界観が形成されている。

しかし、ICDに入るということは西洋医学が主流の世界保健の本流に入るわけである。日本漢方もまだ発展途上であると同様、中医学、韓医学も西洋医学との接点を持ちながら変化を遂げていくことが予想される。

30年後の伝統医学がどのように変化しているか楽しみである。

参考文献

- (1) 秋山光浩・松浦恵子・今津嘉宏・及川恵美子・首藤健治・渡辺賢治：疾病及び関連保健問題の国際統計分類について、日本東洋医学雑誌、62：17-28、2011
- (2) 渡辺賢治：グローバル化時代の漢方1、ICD-11への改訂に向けての東アジア伝統医学分類作成、医学のあゆみ、231(3)：243-245、2009
- (3) ICD 11 beta
<http://apps.who.int/classifications/icd11/browse/f/en>
 (2012年11月15日アクセス)
- (4) 馬場辰二ら：「證」を語る、漢方の臨床、1：52-58、1954
- (5) 馬場辰二ら：「證」を語る、漢方の臨床、1：91-100、1954
- (6) 桑木崇秀：陰陽虚実について、漢方の臨床、21：300-301、1974
- (7) 山田光胤：桑木氏の「陰陽虚実について」の誤りについて、漢方の臨床、21：409-413、1974
- (8) 藤平健：桑木氏の「陰陽虚実について」を読んで、漢方の臨床、21：413-415、1974
- (9) 桑木崇秀：再び陰陽虚実について—山田、藤平両氏に答える—、漢方の臨床、21：657-658、1974
- (10) 山田光胤：傷寒論の読み方の基本(桑木氏の「再び陰陽虚実について」に答える)、漢方の臨床、22：131-137、1975
- (11) 桑木崇秀：日本の漢方と中国の漢方の違いについて、漢方の臨床、25：129-139、1978
- (12) 桑木崇秀：日本の漢方と中医学特に陰陽・虚実の解釈の違いについて、漢方の臨床、30：354-365、1983
- (13) 森田幸門：証についての諸家の説、漢方の臨床、1(2)：109-110、1954
- (14) 龍野一雄：虚実論(一)、漢方の臨床、1(2)：383-392、1954
- (15) 龍野一雄：虚実論(二)、漢方の臨床、1(2)：445-457、1954
- (16) 大塚敬節：矢数道明・清水藤太郎：「漢方診療医典」、南山堂、1969
- (17) 藤平健・小倉重成：「漢方概論」、創元社、1979
- (18) 寺澤捷年：吉益東洞の研究—日本漢方創造の思想—、岩波書店、2012
- (19) 湯本求真：「皇漢医学」、大安、1962
- (20) 大塚恭男：漢方の論理、「東洋医学をさぐる」、135-146、日本評論社、1973
- (医師：〒160-8582 東京都新宿区信濃町35)

伝統医学国際化の潮流

わが国では1976年に大々的に医療用漢方製剤が登場する。現在では医師の9割が漢方を日常診療に用いるほど普及している。このように漢方医学は江戸時代に日本化が確立され、医療用として30年近くの歴史のなかで完全にわが国独自の医学として存在するのである。2001年にはコアカリキュラムとして医学教育に取り入れられるまでになり、80の医学部・医科大学すべてに漢方教育が取り入れられるに至っている。

一見順風満帆のようにみえるが、これを継続・発展していくためには多くの課題があり、国の施策としても重要と考え、医学のあゆみにシリーズとして、3回にわたり漢方の国際化問題に関する記事を連載させていただいた¹⁻³⁾。今回別冊発刊に際し、それらをアップデートして書き直したものを再度掲載させていただく。

■ 漢方医学は日本独自の医学

古代中国を起源とする東アジア伝統医学、インドを中心とするアーユルヴェーダ、それら2つから影響を受けながら独自の発達を遂げたチベット医学、アラブ諸国に伝承されるユナニが伝統医学の代表としてよくあげられる。共通点としては自然のなかに立脚した包括的な人間観をもっている点で、西洋医学とはまったく異なる医学体系を形成している。

東アジア伝統医学は古代中国を起源としているが、韓国、日本でそれぞれ独自の医学体系として発展し、それぞれ韓医学、漢方医学として現在の伝統中国医学とは区別される。

これら三医学体系には共通点も多いが細かい点はかなり異なっている。たとえば、韓医学には四象(ししょう)医学があり、体質を重んじた医学体系が発達している。漢方医学は江戸時代に実学を重んじる医学として発達し、余計な理論を排除し、患者観察を重視する医学として今日まで継承

されている。そもそも“漢方”という言葉自体が江戸時代に“蘭方”に相對する語として日本で造語されたのであるから英語で“Kampo Medicine”と表記したものは日本の伝統医学である。アメリカ国立図書館のシソーラスにもKampoが入っている。

■ 補完・代替医療のなかでの伝統医学

こうした伝統医学に対する注目は欧米における補完・代替医療への関心の高まりと軌を一にしている。1990年にハーバード大学医学部のEisenbergらは1990年に全米的な調査を行い、1993年New England Journal of Medicineにその結果を発表した⁴⁾。Eisenbergは1997年にその後の調査を行い、JAMAに発表している⁵⁾。その結果は、

- ・1990年にはアメリカ民の成人の33.8%が補完・代替医療を利用していたが、1997年には42.1%になった。この間生薬療法の利用者は3.8倍に増加した。
 - ・補完・代替医療を受診する延べ回数は1990年の4億2700万回から1997年の6億2900万回に増加し、これはプライマリケア医の延べ受診回数3億8600万回を上回った。
- などといったものであった。

このような動きを受けてアメリカの国立衛生研究所(NIH)に1992年代替医療局が設置され、200万ドルの国家予算を割り当てられた。1998年には、国立補完・代替医療センター(NCCAM)と名称を変え、予算も2,000万ドルと増額され、その後も順調に増え続け、2009年度の予算は1億2,000万ドルとなっている⁶⁾。しかし、NIH全体の予算はこれにとどまらず、国立癌研究所(NCI)の癌補完・代替医療オフィスの予算が1億2,000万ドルある⁷⁾。他のNIH部門でも5,000万ドルあり、総計約3億ドルがこの領域に使われている。

■ 国立補完・代替医療センターの方向転換

国立補完・代替医療センターは国立センターに格上げされてから、あいついで2つの大きな方向転換を行った。一つは複数生薬の研究をも認めたことである。ひとつの生薬ですら品質の担保が困難であるのに、複数生薬であるとさらに品質管理

が困難となる。しかし、東アジア伝統医学は複数生薬を基本としているので、そうしたことを勘案して複数生薬の研究をも認めた。

二つ目は、国際協力関係を強めるために2001年、国際保健研究局を設置した。2002年には国外との国際共同研究を推進するためのPlanning Grantをリリースし、積極的に海外との共同研究を推進している。日本でも慶應義塾大学がハーバード大学との共同研究で、助成を受けた。

■ Whole medical systems

もうひとつ大きな転換はwhole medical systemsという概念を打ち出したことである。補完・代替医療の定義は“現在の正規医療の一部と考えられていない種々の医療、保健、診療、ならびに機器のグループ”と定義されている。NCCAMでは補完・代替医療を4つのカテゴリーに分けていたが、2007年NCCAMは5番目のカテゴリーとしてwhole medical systemsを設けた⁶⁾。このwhole medical systemsには西洋医学と独立してまたは正規医療と並び立つ医学体系として位置づけた。代表的なものとして中医学(漢方も含む)、インドのアーユルヴェーダがあげられている。Whole medical systemsが設定された意義は、西洋医学が主流で補完・代替医療が傍流だという考え方を覆すもので、西洋医学と同等の扱いをすべき体系としてはじめて認識したところにある。

■ グローバル化が進む伝統医学

本来伝統医学はその地域の医療であったのが、上記のようにもはや地域だけの医療に止まることができなくなっている。実際に中国からの生薬の輸出の主要国は日韓から欧米に大きくシフトしている。

そうしたなかでこれから述べるWHOの国際疾病分類(ICD)のなかに伝統医学が入ろうとしていたり、国際標準化機構(ISO)のなかで伝統医学の部会ができたりと、伝統医学の国際化の潮流が加速している。その背景にはいろいろな因子が考えられるが、一番大きな原動力となっているのはその経済的効果であろう。現在生薬製剤の市場はどんどん拡大を続けており、医療用のみならず健康

食品、化粧品などに含まれる生薬の需要は爆発的に伸びている。中国の生薬産業は10兆円を超える規模にまで成長しているが、その主導権をめぐって国際的競争が激化しているともいえる⁸⁻¹³⁾。

■ 世界遺産をめぐる競争

知財をめぐっても国際的競争は激化している。発端は2005年“端午の節句”(旧暦5月5日)が韓国によって“江陵端午祭”の名前でユネスコ(国連教育科学文化機関)の“文化遺産”に承認されたことがきっかけである。中国は当然のことながら“端午の節句”は中国の文化であると反論した。さらに翌年、“韓医学”を申請準備をしていたが、中国がこれに対抗して“中医学”を無形文化遺産に申請した。しかし、ユネスコも前年の“端午の節句”のことがあり、これを認めなかった。2009年韓国は韓流ドラマにもなった許浚(ホ・ジュン)の“東医寶鑑(とういほうかん)”を文化遺産に申請し、これが認められた。2010年、今度は、中国が“中医学”のなかの鍼灸だけ切り離して“中医鍼灸”としてユネスコに申請したところ、これが文化遺産として認められた。こうした伝統医学の世界遺産をめぐる争いには、国際展開の主導権争いという側面がある

その他の主導権争いとしては国際標準化機構(ISO)などがあるが、残念なことにこうした国際競争に対してわが国はまったくの傍観者である。中国、韓国が政府内に伝統医学の専従部署があり、国内の振興・国際展開を推進しているのに対し、わが国には伝統医学の部門すらない。国際会議において、中韓は政府の代表が参加するのに対し、わが国は学術団体など民間だけで議論しなくてはならず、その重みがまったく違うのである。

■ 生物多様性条約をめぐる伝統医学の競争

生物多様性条約と聞いてピンとくる人は少ないが、2010年に名古屋で開催されたCOP10と聞いてピンと来る人はいるかもしれない。生物多様性条約とは、①生物多様性の保全、②生物多様性の構成要素の持続可能な利用、③遺伝資源の利用から生じる利益の公正かつ衡平な配分を目的とする国際条約であり、1993年に発効し、192の国と地

域が条約を締結している。日本も1993年から参加しているが、漢方薬の原料である生薬はほとんどが中国に依存しており、なかには砂漠化などにより資源の枯渇が心配されているものもある。いまでも甘草・麻黄といった多くの漢方薬に配合される生薬が中国からの輸出規制品になっているが、さらに拡大する可能性もある。それとともに、伝統的知識をも議論の対象にしようという動きがある。さきに述べたように、中国と韓国は伝統医学の本家争いをたがいに譲らない。日中韓の伝統医学が古代中国にあったことは間違いないが、いまの中医学は戦後に近代化されたものであり、それに対し、韓国こそもとの伝統医学の形を保っているという主張もわからないではない。日本は大陸から海を隔てた地で独自の発展を遂げてきた結果、中韓とはかなり異質の医学体系となっている。しかし、こうした各国の主張をどこまで認めるかは注視していかなくてはならない。

■ 漢方医学のアイデンティティーの確立

2008年12月のWHO発行Traditional Medicine Fact Sheetには伝統医学の挑戦として以下の5つがあげられている¹⁴⁾。①国際的多様性、②各国の医療政策と規制の相違、③安全性、効果と品質、④生薬の知識と持続性、⑤患者安全性、である。

このなかで、国際的多様性についてはつねに日中韓の間でも問題となる。東アジア伝統医学はたしかに古代中国を起源とする医学体系ではあるが、日韓では独自の発達をした結果、似て非なるものとなっている。こうしたものをすべて中医学と称していいのかという問題がある。とくに現代中医学は毛沢東政権下で、近代化されたものであり、それ以前の伝統医学とは大分異なる形態となっている。

また、医療制度上でも日本の伝統医学は非常にユニークである。もっとも特徴的なのは、医師ライセンスが西洋医学と一体化していることである。その結果、補完医療でもなく、代替医療でもなく、西洋医学と一体化した統合医療が展開されている。

術後イレウス予防における大建中湯の効果などがそれであるが、内視鏡手術と漢方医学の組合せ

など、最先端医療と伝統医学を組み合わせた新しい医療を展開できるのはわが国に利がある。

また、医療用として30年以上用いられているので、安全性に関しても確立しているといえる。こうした点からも新しい医療の提案を世界に向けて発信していくことが可能なのである。日本漢方にしかできないことを世界にアピールすることで、漢方医学のアイデンティティーの確立をはかるべきであろう。急ぐべきは政府内にしかるべき組織をつくり、そこが責任をもってわが国がもつ伝統医学の知財を整理することである。とくに江戸時代は漢方の医学研究が花開いた時代であり、わが国独自の知財が数多くある。そうした情報を収集して日本の伝統医学(漢方・鍼灸など)のデータベース化すべきである。それをもとにして生物資源や伝統的知識への積極的な関与と戦略性をもつべきである。

文献

- 1) 渡辺賢治：伝統医学国際化の潮流。医学のあゆみ、231：169-170, 2009.
- 2) 渡辺賢治：ICD-11への改訂に向けての東アジア伝統医学分類作成。医学のあゆみ、231：243-246, 2009.
- 3) 渡辺賢治：漢方医学をめぐる国際的諸問題。医学のあゆみ、231：311-312, 2009.
- 4) Eisenberg, D. M. et al.: Unconventional medicine in the United States. Prevalence, costs, and patterns of use. N. Engl. J. Med., 328：246-252, 1993.
- 5) Eisenberg, D. M. et al.: Trends alternative medicine use in the United States, 1990-1997: results of followup national survey. JAMA, 280：1569-1575, 1998.
- 6) 米国国立補完代替医療センターHP。http://nccam.nih.gov/.
- 7) 米国国立がんセンターHP。http://www.Cancer.gov/cam/.
- 8) 渡辺賢治。日本人が知らない漢方の力。祥伝社, 2012.
- 9) 渡辺賢治：漢方薬の国際性を目指して。日本東洋医学雑誌, 56：90-95, 2005.
- 10) 渡辺賢治：国際化が進む漢方医学。科学, 75：862-864, 2005.
- 11) 渡辺賢治：21世紀の日本の東洋医学の進路を探る漢方の国際化に向けての戦略。日本東洋医学雑誌, 58：594-599, 2007.
- 12) 渡辺賢治：世界で高まる伝統医療のニーズに後れをとる日本漢方。クリニックマガジン, 486：28-33:2010.
- 13) 渡辺賢治：今こそ日本型医療の創生を。日本医事新報, 4468：1, 2010.
- 14) WHO traditional medicine Fact Sheet Number 134 December 2008. http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs134/en/index.html

(執筆：渡辺賢治)

ICD-11 への改訂に向けての 東アジア伝統医学分類作成

■ ICD とは

国際疾病分類 (international classification of diseases : ICD) とは死因統計の国際比較をするために 1900 年にはじまった国際的分類である。本分類は WHO の管理下にあり、実際には WHO 国際分類ファミリー (WHO-FIC) ネットワークという諮問機関が管理・運営している。国際分類ファミリーのなかで ICD は中心分類に属すが、そのほか派生分類、関連分類が存在する (図 1)。派生分類は中心分類に入っているのだが、それでは足りない分類について詳細な分類を作成したもので、関連分類はファミリーの一員であるが、中心分類とは直接の関係のないものである。わが国の施策としても中心分類、派生分類までは政府が関与する。

現在世界でおもに用いられているのは第 10 版 (ICD-10) である。現在 WHO では 1990 年に改訂された ICD-10 から ICD-11 への改訂作業が進んでいる。電子化時代に合わせ、ICD-11 はそれまでの ICD と比較して大きく変わる。ICD-10 までは分類だけだったのが、ICD-11 では用語が付き、オントロジーによりコードどうしの関連性も明らかとなる。また、基本的に電子化されるため、ボリュームの制限がなくなる。

■ 伝統医学分類

2009 年 5 月 11~13 日に WHO 本部主催の伝統医学に関する国際会議が香港で開催され、その席で伝統医学分類を ICD-11 に入れることが方向性として合意された¹⁾。2010 年 1 月にはプロジェクトチームが立ち上がり、世界保健の本流の仕組みのなかに伝統医学が入る大きな一歩が踏み出された。

2010 年 9 月にジュネーブで行われた ICD 改訂運営会議の席で、伝統医学をそのなかに入れる計画が正式に承認された²⁾。2010 年 12 月 6 日に東京にてジュネーブ・東京同時記者発表を行った³⁻⁵⁾。WHO における伝統医学分類プロジェクトチームでは伝統医学分類案およびそれに付随する情報モデル案を作成し、2011 年には ICD-11 のアルファ版に組み込まれたが、2012 年 5 月には ICD-11 ベータ版 (一般公開) にあらたな章が設けられ、Traditional Medicine Conditions として反映されている⁶⁾。2011 年 WHO-FIC 年次総会で、伝統医学を組み込んだ日本の WHO 協力センター (センター中心は厚労省) が承認されたことで、本作業については政府が牽引する形で進められている。

■ ICD-11 ベータ版の構成

現在の ICD-10 は 1990 年に改訂されたが、病理学的観点に基づいて分類がなされた。もともとは ICD は死因統計の国際情報を得るためのものであり、そうした観点では病理学的分類であって然る

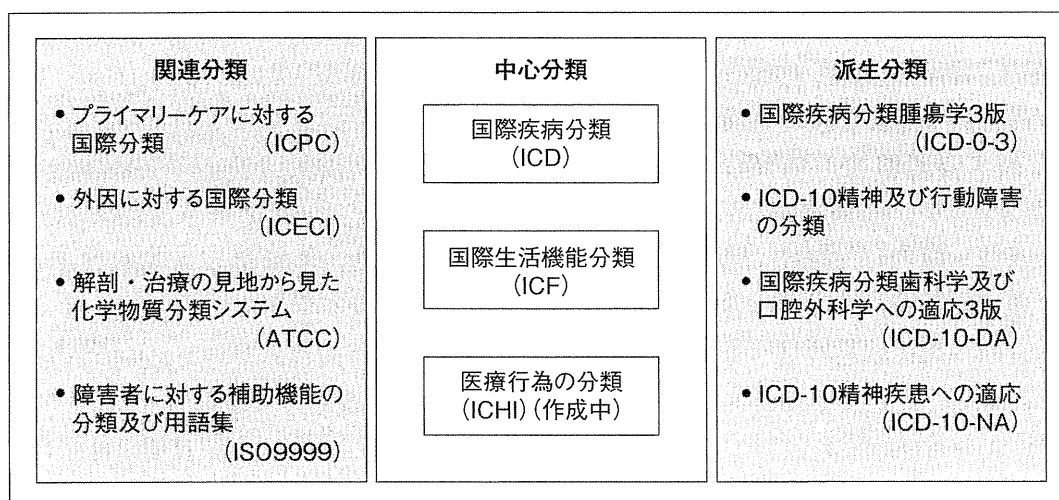


図 1 世界保健機関国際分類ファミリー (WHO-FIC)

表 1 漢方分類コーディングの例：49 歳女性，副鼻腔炎

ICD 1~22 章	西洋病名	ICD23 章	漢方の証コード
J303	慢性アレルギー性鼻炎	23P511	虚寒・水毒証
J329	急性副鼻腔炎		

べきなのであるが，最近では ICD は死因統計のみならず，疾病分類にも用いられている。わが国の包括診療も ICD 準拠となっている。

このような観点から病理学的分類を重視した ICD-10 は疾病分類としては使いにくく，アメリカなどはいまだに ICD-9 を用いている。

伝統医学分類はこうした病理学的疾病分類から見ると，かなり異なる。東アジア伝統医学分類の構成は，①伝統医学病名，②証，の 2 章からなる。このうち伝統医学病名は西洋医学的病名と似ているところもあるが，“頭痛”“痢疾(下痢)”などの症状で表す病ものが多い。

ICD のなかでもこうした症候に対する分類は，R コードとして 18 章に存在する。ICD にマッピングできるものもあるが，マッピングできない分類も多く，混乱を招くため，わが国では伝統医学病名を用いずに，ICD と次に上げる“証”コードのダブルコーディングを予定している(表 1)。

■ 漢方の“証”分類

“証”は，多くの伝統医学にみられる，病に対する人間の反応を表現するものである。英語ではパターンと翻訳される。漢方において実証，虚証などと表現するが，これは病因側を表現するというよりも宿主側の表現である。

中国には国家で定めた 1,625 の証が存在する。中国医学の古典である『傷寒論』『金匱要略』には症状とそれに対する治療法の簡潔な記載しかない。しかし時代が下り，中国ではなぜ効果があるのか，またこまかい鑑別のために，理論を膨らませていった。金・元の時代はとくに漢方の理論化が進んだ時代であった。江戸時代初期まではわが

国でもこうした中国の理論を受け入れていたが，儒教における古学の動きと同期して『傷寒論』『金匱要略』時代のシンプルなものに立ち返ろうという動きがあり，中国の複雑な理論を排除する形で，わが国の漢方医学が確立した背景から実践的な医学でこうした“証”の用語が少ない。その点，漢方には理論がない，という批判もある。

しかし医療用漢方製剤として大々的に登場した 1976 年以降，漢方薬を日常診療に用いる医師の割合は 9 割にものぼるが，学生時代に漢方教育を受けていない医師がほとんどである。こうした医師が簡便に証コードを付与できるようなシステムが必要と考えている。

文献

- 1) Watanabe, K. et al.: Asian medicine : a way to compare data. Nature, 482 (7384) : 162, 2012.
- 2) Gao, P. F. and Watanabe, K.: Introduction of the World Health Organization project of the International Classification of Traditional Medicine. J. Chin. Integ. Med., 9 : 1161-1164, 2011.
- 3) World Health Organization : Geneva, Switzerland. WHO to define information standards for traditional medicine [press release]. December. 7 : 2010. Available at : www.who.int/mediacentre/news/notes/2010/trad_medicine_20101207/en/
- 4) Dennis Normile : WHO Shines a Light on Traditional Medicine 6 December 2010. <http://news.sciencemag.org/scienceinsider/2010/12/who-shines-a-light-on-traditional.html>
- 5) Lindsay Stafford : HerbalEGram : Volume 8, Number 1, January 2011 WHO Developing New Traditional Medicine Classification. <http://cms.herbalgram.org/heg/volume8/01January/WHOClassifiesTM.html?t=1294841964>
- 6) ICD 11 beta. <http://apps.who.int/classifications/icd11/browse/f/en>

(執筆：渡辺賢治)

漢方医学をめぐる国際的諸問題

■ 国際化の潮流のなかでアイデンティティーを失いつつある漢方医学

ICDの改訂に東アジア伝統医学が取り入れられようとしていることについてはコラム2で述べた。一見順調のように見える伝統医学のグローバル化であるが、逆に日本漢方のアイデンティティーが失われてしまう可能性も含んでいる。

日本漢方を推進する著者らの立場は、漢方医学は中国由来ではあるが、すでに1,500年間の日本での発達を遂げているので、日本の伝統医学と考えている。事実同じ処方でも日中韓ではその使い方に相当差がある。

しかし世界をみると、1988年に伝統医学推進のための中国政府組織である“国家中医薬管理局”が創設されて以来、政府主導で中医学の国際化の推進を行ってきた結果、欧米の多くの医師・患者が中医学(traditional Chinese Medicine: TCM)を認識しているのに対し漢方医学(Kampo Medicine)を認識する人はほとんどいない。

中国はTCMという言葉ブランドとして広めたい意向があり、世界各国にネットワークを張っている。そのもっとも大きなものが世界中医薬学会連合会(WFCMS)であろう¹⁾。2003年に中国政府の援助によって創設され、いまや57の国と地域の195のTCM学術団体から構成される、一大学術コンソーシアムである。当然のことながらこの組織は中医学の国際化を推進するための大きな機動力を担っている。

■ 中国のISOへの提案

コラム2に掲載したようなWHO ICD-11への改訂のなかに伝統医学を入れる計画が進行していくなかで、中国は2008年4月に突然ISO(国際標準化機構)のTC(technical committee)215(保健医療情報)²⁾に中国国内の医療情報を国際標準にするように要求した。このときは唐突だったので受

け入れられなかったが、2009年10月のダラムの会議でついに伝統医学のワーキンググループ(WG)をつくることが決定した。ただし、取りまとは韓国代表が行い、中国の主張したTCM(伝統中医学)のWGではなく、TM(伝統医学)のWGとなった。

それとはまったく別の動きが2009年、中国から既存のISO専門委員会ではなく、新しい専門委員会をつくる、という提案がなされ、TC249として承認された³⁾。その委員会名はまだ正式ではないが、“伝統中医学”である。中国の意図としては日本・韓国を抜かして世界標準を自分たちで決めていこうというものである。事務局は上海におかれることになった。

■ ISOの活動

ISOに関する会議は2010年1月に上海で開かれた準備委員会に加え、第1回会議を2010年6月に北京で、第2回会議は2011年5月にオランダ・ハーグで、第3回会議は2012年5月に韓国・大田で開催された。具体的な作業は5つのワーキング・グループに分かれて進めている。議長国は、表1のように中国、韓国、ドイツで分け合っている。このISO TC249が漢方にどのような影響を及ぼすのかについてはまだ明らかでない。たとえば、WG1で議論している生薬の品質としては同じ生薬名でも日中韓で使用植物が異なる場合がある。そうした場合、日本の植物が標準からはずれないか？ また、WG2で議論されている伝統医薬製剤の議論では日中韓で同じ製剤名でも生薬の配合比が異なる。その場合に日本の配合比が否定されないか？ また製造方法が日本と異なるものに標準化されないか？ WG3では鍼灸の規格が議論されているが、質のよい日本の鍼灸の規格がはずされないか？ などいろいろな可能性が想定されるため、注意深くかかわっていく必要がある。

■ 情報発信の欠如による

漢方医学の存在の希薄化

中国は国策として中医学(TCM)の国際化をはかっている。2006年7月には科学技術部・衛生部・国家中医薬管理局が共同で、中医学の現代化

表 1 ISO の 5 つのワーキング・グループ

ワーキンググループ	課題	議長国
WG1	Quality and safety of raw materials used in TCM	中国
WG2	Quality and safety of manufactured TCM products	ドイツ
WG3	Quality and safety of acupuncture needles	中国
WG4	Quality and safety of TCM medical devices other than acupuncture needles	韓国
WG5	Informatics of TCM	韓国

と国際化のための“中医薬国際科技合作企画綱要(2006-2020)³⁾を公布し、国家戦略として行っている。国家中医薬管理局⁴⁾には70人あまりの専従職員がおり国際合作部も存在し、中医学の国際化をはかっている。韓国も政府には伝統医学専門の部局があり、16名の専従職員がいる。

このように国家戦略として伝統医学の国際化を推進している中韓に比べ、わが国には専従部門が存在しない。2012年4月、中国の商務部、外交部、国家中医薬管理局など14部門が中医薬のサービス貿易の発展に関する意見を公表した。これによると中医学の輸出のために、貿易の発展を重視し、その後押しを国家をあげて行うことを鮮明にしたものである。日本ではとうていありえないが、中国においても14もの政府部門が揃って意見を提出することはきわめて異例であり、中医学の国際振興がいかに産業として大きいかを物語っている。そのなかには中医学を担う人材の育成や海外進出を明記してある。中国が中医学を広める戦略として国際中医師の資格がある。これはもともと中医師を自称する多くの無資格者を取り締まるための資格基準をつくるための資格認定試験であったが、国際中医師試験として発展し、日本においても1996年より毎年試験が実施されるようになってきている。2004年からは資格認定は国家中医薬管理局から世界中医薬学会連合会に移管されている。すでにこうした資格を認めて診療を許可している国も出始めている。わが国にも中医学大学の日本校があり、中医学を広めるために活動している。

**■ 日本では正規医療、
しかし海外では補完・代替医療**

漢方の世界でよくいわれるのが“漢方は補完・

代替医療ではない。日本ではれっきとした正規医療だ。だから海外の補完・代替医療の学会にはいない”と。しかし、そうであるのであれば、なおさら海外でこのことを宣伝すべきではなからうか。海外に漢方の学会がない以上、欧米における補完・代替医療の学会に積極的に出向き、日本の漢方を堂々と主張すればいい。しかし、海外でのこうした学会で日本の研究者をみることはほとんどない。

一方、中国・韓国は大学してそうした国際学会の場で発表する。海外に積極的に出向くことは情報を与えるのみならず、情報収集にも重要な機会なのであるが、日本はそうした努力を怠ってきたため、大きく世界の伝統医学の潮流から遅れを取っている。

■ 日本からの情報発信を積極的に

中国のやり方は戦略性に富んでいて脅威に思えるが、彼らの認識は違う。日本でも中医学をやっているから中国の中医学国内標準を国際化すれば日本にもメリットがあるであろう、という考えである。そこで“日本の伝統医学はたしかに中国から伝来したが、日本に来て1,500年の間に独自の発展を遂げ、現代の中医学とは似て非なるものである”という説明をすると驚かれる。それは我々からの情報発信が足りないせいである。

欧米でも然り。多くの人がTCMは知っているが、Kampoは知らないという。また、日本式の鍼管のついた鍼だけがFDAで認可されているため、多くの施術者たちが日本鍼を使っているが、“TCM acupuncture”と称しているのである。これも明らかに日本からの情報発信が足りないためである。

このように中国やその他の諸国において日本の

漢方の存在を幅広く情報発信する必要がある。情報発信をすることで、情報収集も可能となるからである。

■ 日中韓での協力体制の確立

WHO で日中韓の取りまとめを過去 8 年にわたり行ってきた経験から最後に述べたい⁵⁻⁹⁾。

まずはたがいの理解を深めることである。中国は国内では中医学の権威は失墜してきており、海外に活路を見出そうとしている。また、韓国は西洋医学と韓医学との対立のなかで新しい道を模索している。

こうしたたがいの国の事情がわかってくると、助言をしあいながら、そうした問題をどのように克服したらいいかという知恵が湧き上がってくる。

まずは相互理解を深めることであろう。そのためには民間のみならず国家レベルでの交流も必要である。日中韓には保健大臣会議の枠組があり、伝統医学がひとつのトピックなのであるが、日本政府が対応しきれず進まない。

政府、民間を問わずいろいろな交流を推進するために、学会のみならず政府に専門組織が必要であり、わが国の国家戦略をしっかりと定める必要がある。

■ おわりに

世界的な補完・代替医療の潮流により、伝統医学は否が応でも国際舞台に立たされることになった。そのようななかで日本漢方のアイデンティ

ティーをどのように保っていくのか、また、何を売りにしていくのかについて真剣に考える時期に来ている。

なぜならば ICD はじめ、国際的展開によって国内状況が影響を受けることは必至だからである。国際的に漢方をアピールすることは国内的に漢方を守っていくことにほかならない。わが国の文化として育ててきた漢方医学が今後も継続して世代を超えて継承されていくためにも、重要な時期に来ているものと考えらる。

読者の方々のお力により漢方医学が永続的に発展していくことをお願い願うものである。

文献

- 1) 中医学学会世界連合会 HP. <http://www.wfcms.org/>
- 2) ISO TC215 HP. http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=54960
- 3) ISO TC249 HP. http://www.iso.org/iso/standards_development/technical_committees/other_bodies/iso_technical_committee.htm?commid=598435
- 4) 中華人民共和国国家中医药管理局 HP. <http://www.satcm.gov.cn/>
- 5) Cameron, S. et al.: Asian medicine : Japan's paradigm. *Nature*, 482 : 35, 2012.
- 6) 渡辺賢治：日本人が知らない漢方の力。祥伝社, 2012.
- 7) 渡辺賢治：21 世紀の日本の東洋医学の進路を探る漢方の国際化に向けての戦略。日本東洋医学雑誌, 58 : 594-599, 2007.
- 8) 渡辺賢治：世界で高まる伝統医療のニーズに後れをとる日本漢方。クリニックマガジン, 486 : 28-33 : 2010.
- 9) 渡辺賢治：今こそ日本型医療の創生を。日本医事新報, 4468 : 1, 2010.

(執筆：渡辺賢治)

Symbolic Hierarchical Clustering for Pain Vector

Kotoe Katayama, Rui Yamaguchi, Seiya Imoto, Keiko Matsuura,
Kenji Watanabe, and Satoru Miyano

Abstract. We propose a hierarchical clustering in the framework of Symbolic Data Analysis(SDA). SDA was proposed by Diday at the end of the 1980s and is a new approach for analysing huge and complex data. In SDA, an observation is described by not only numerical values but also “higher-level units”; sets, intervals, distributions, etc. Most SDA works have dealt with only intervals as the descriptions. We already proposed “*pain distribution*” as new type data in SDA. In this paper, we define new “*pain vector*” as new type data in SDA and propose a hierarchical clustering for this new type data.

Keywords: Visual Analogue Scale, Distribution-Valued Data.

1 Introduction

Conventional data analysis usually can handle scalars, vectors and matrices. However, lately, some datasets have grown beyond the framework of conventional data analysis. Most statistical methods do not have sufficient power to analyse these datasets. In this study, we attempted to extract useful information from such datasets.

Symbolic data analysis (SDA) proposed by Diday [3] is an approach for analysing new types of datasets. “Symbolic data” consist of a *concept* that is described by intervals, distributions, etc. as well as by numerical values. The use of SDA enriches data description, and it can handle highly complex datasets. This implies that complex data can be formally handled in the framework of SDA. However, most SDA works have dealt with only intervals as the descriptions and are very few studies

Kotoe Katayama · Rui Yamaguchi · Seiya Imoto · Satoru Miyano
Human Genome Center, Institute of Medical Science, The University of Tokyo,
4-6-1 Shirokanedai, Minato-ku, Tokyo 108-8639, Japan
e-mail: k-kata@ims.u-tokyo.ac.jp

Keiko Matsuura · Kenji Watanabe
Center for Kampo Medicine, Keio University School of Medicine, 35 Shinano-machi,
Shinjuku-ku, Tokyo 160-8582, Japan

based on this simple idea. The case that *concept* is described by intervals is simple, but ignores detailed information in the intervals. We already proposed a hierarchical clustering for the visual analogue scale (VAS) in the framework of Symbolic Data Analysis (SDA)[8].

In this paper, we define “*pain vector*” and propose a hierarchical clustering for this vector. The “*pain vector*” is consist of distributions and categories.

2 Transform the Visual Analogue Scale into “*Patient Distribution*”

We already proposed a hierarchical clustering for the visual analogue scale (VAS) in the framework of Symbolic Data Analysis (SDA)[8]. In the paper, we transformed the Visual Analogue Scale into distribution valued data. The VAS is a method that can be readily understood by most people to measure a characteristic or attitude that cannot be directly measured. VAS is of most value when looking at change within a same people, and is of less value for comparing across a group of people because they have different sense. It could be argued that a VAS is trying to produce interval/ratio data out of subjective values that are at best ordinal. Thus, some caution is required in handling VAS. We described VAS as distribution and handle it as new type data in SDA.

2.1 The Visual Analogue Scale

The visual analogue scale (VAS) has developed to allow the measurement of individual’s responses to physical stimuli, such as heat. The VAS is a method that can be readily understood by most people to measure a characteristic or attitude that cannot be directly measured. It was originally used in the field of psychometrics, and nowadays widely used to assess changes in patient health status with treatment.

A VAS consists of a line on a page with clearly defined end points, and normally a clearly identified scale between the two end points. For guidance, the phrase “no pain” and “worst imaginable pain” are placed at the both side of the line, respectively. Minimum value 0 of the VAS means “no pain” and maximum value 100 means “worst imaginable pain”.

These scales are of most value when looking at change within patients, and are of less value for comparing across a group of patients because patient have a different sense of pain. It could be argued that a VAS is trying to produce interval/ratio data out of subjective values that are at best ordinal. Thus, some caution is required in handling such data. Many researchers prefer to use a method of analysis that is based on the rank ordering of scores rather than their exact values, to avoid reading too much into the precise VAS score.

2.2 Transform the Visual Analogue Scale to Distribution-Valued Data

We transform the VAS to distribution-valued data to compare across a group of patients. VAS varies according to patients, because sense of pain varies a great deal depending on people. Changing VAS score within patients means their sense of pain. If they have big change of VAS score, their expression of sense of pain is rough. On the contrary, if they have small change, their expression is sensitive. We suggest that these sense of pain is described by normal distribution and call it “*pain distribution(PD)*”.

Let VAS score of patient’s first time be x_1 and second time be x_2 . We define the middle point of x_1 and x_2 as mean of PD μ , and $(\mu - x_1)^2 = (\mu - x_2)^2$ as variance. We describe PD as $N(\mu, \sigma^2)$. In case that the number of VAS score is d , PD is d -dimensional normal distribution. In this case, a diagonal matrix is used as a variance-covariance matrix of d -dimensional normal distribution.

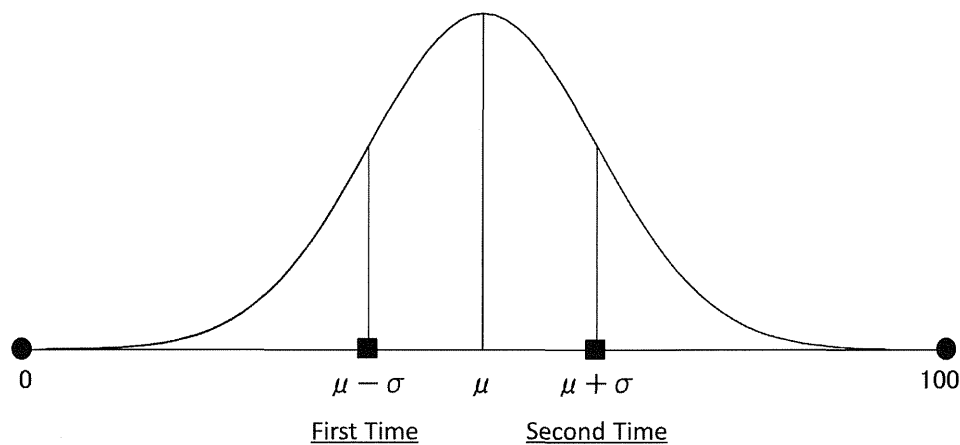


Fig. 1 Transform the Visual Analogue Scale to Distribution-Valued data

3 Medical Questionnaire in Keio University School of Medicine

Center for Kampo Medicine, Keio University School of Medicine, have a questionnaire to patients to help medical decision. The questionnaire includes one set of questions about their subjective symptoms. There are 244 yes-no questions, for example, “Are you constipated?”, and 118 visual analogue scale questions, for example, “How do you feel pain with urination?”. Patients answer these questions every time when they come to Keio University. Doctors can understand patients’ fluctuate in severity.

4 Pain Vector

The Medical Questionnaire in Keio University School of Medicine is consist of “Yes-No” questions and “VAS” questions. To compare “VAS” questions among

patients, we already proposed “*pain distribution*(PD)”. In the case, we only use “VAS” questions and didn’t use “Yes-No” questions.

Now we propose *Pain Vector* by using both questions. Let “Yes-No” question be YN_a ($a = 1, \dots, A$). If patient answer “Yes”, $YN_a = 1$, otherwise 0. Let “VAS” question be PD_b ($b = 1, \dots, B$). The i -th patient’s *Pain Vector* is

$$PV_i = [YN_{i1}, \dots, YN_{iA}, PD_{i1}, \dots, PD_{iB}]'$$

5 Hierarchical Clustering for Pain Vector

Cluster analysis groups data objects only on the bases of information found in the data that describes the objects and their relationships. The goal is that the objects within a group should be similar (or related) to one another and different from the objects in other groups.

In this section, we propose a hierarchical clustering for *Pain Vector*.

5.1 The Clustering Algorithm

We extend the idea of a hierarchical clustering in the framework of conventional data analysis. Let n be the number of PV and K be the number of cluster.

- <Step1> Begin with K clusters, each containing only a single PV, $K = n$. Calculate distance between PV.
- <Step2> Search the minimum distance in K clusters. Let the pair the selected clusters. Combine PVs into a new cluster, it is described by new Vector. Let K be $K - 1$. If $K > 1$, go to Step3, otherwise Step4.
- <Step3> Calculate the distance between new cluster and other cluster, and go back to Step2.
- <Step4> Draw the dendrogram.

5.2 Distance between PVs

In our method, PVs consist of binary and distribution valued data. Let i -th patient’s vector be PV_i and j -th be PV_j .

$$PV_i = [YN'_i, PD'_i]' = [YN_{i1}, \dots, YN_{iA}, PD_{i1}, \dots, PD_{iB}]',$$

$$PV_j = [YN'_j, PD'_j]' = [YN_{j1}, \dots, YN_{jA}, PD_{j1}, \dots, PD_{jB}]'.$$

The sum of distance between YN and distance between PD is distance between PV_i and PV_j .

5.2.1 Distance between YNs

YNs are binary data. We define distance between YN_{ia} and YN_{ja} as

$$||YN_{ia} - YN_{ja}||.$$

Distance between YN_i and YN_j is

$$\sum_{a=1}^A ||YN_{ia} - YN_{ja}||.$$

5.2.2 Distance between PDs

We use symmetric KL-divergence as distance between PDs. Kullback-Leibler divergence is the natural way to define a distance measure between probability distributions [9], but not symmetry. We would like to use the symmetric Kullback-Leibler (symmetric KL) divergence as distance. The symmetric KL-divergence between two distributions s_1 and s_2 is

$$\begin{aligned} D(s_1(\mathbf{x}), s_2(\mathbf{x})) &= D(s_1(\mathbf{x})||s_2(\mathbf{x})) + D(s_2(\mathbf{x})||s_1(\mathbf{x})) \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} s_1(\mathbf{x}) \log \frac{s_1(\mathbf{x})}{s_2(\mathbf{x})} d\mathbf{x} + \int_{-\infty}^{\infty} s_2(\mathbf{x}) \log \frac{s_2(\mathbf{x})}{s_1(\mathbf{x})} d\mathbf{x}, \end{aligned} \quad (1)$$

where $D(s_1||s_2)$ is KL divergence from s_1 to s_2 and $D(s_2||s_1)$ is one from s_2 to s_1 .

Let PDs be d dimensional $N(\boldsymbol{\mu}_{ib}, \boldsymbol{\Sigma}_{ib})$ and $N(\boldsymbol{\mu}_{jb}, \boldsymbol{\Sigma}_{jb})$. Symmetric KL-divergence is

$$\begin{aligned} D(p(\mathbf{x}|\boldsymbol{\mu}_{ib}, \boldsymbol{\Sigma}_{ib}), p(\mathbf{x}|\boldsymbol{\mu}_{jb}, \boldsymbol{\Sigma}_{jb})) \\ &= tr(\boldsymbol{\Sigma}_{ib} \boldsymbol{\Sigma}_{jb}^{-1}) + tr(\boldsymbol{\Sigma}_{jb} \boldsymbol{\Sigma}_{ib}^{-1}) \\ &\quad + tr((\boldsymbol{\Sigma}_{ib}^{-1} + \boldsymbol{\Sigma}_{jb}^{-1})(\boldsymbol{\mu}_{ib} - \boldsymbol{\mu}_{jb})(\boldsymbol{\mu}_{ib} - \boldsymbol{\mu}_{jb})^T) - 2d. \end{aligned} \quad (2)$$

Let PDs be $d = 1$,

$$\begin{aligned} D(p(x|\mu_{ib}, \sigma_{ib}), p(x|\mu_{jb}, \sigma_{jb})) \\ &= \frac{1}{2} \left\{ \log \frac{\sigma_{jb}^2}{\sigma_{ib}^2} + \frac{\sigma_{ib}^2 + (\mu_{ib} - \mu_{jb})^2}{\sigma_{jb}^2} \right\} + \frac{1}{2} \left\{ \log \frac{\sigma_{ib}^2}{\sigma_{jb}^2} + \frac{\sigma_{jb}^2 + (\mu_{jb} - \mu_{ib})^2}{\sigma_{ib}^2} \right\} - (B) \end{aligned}$$

Distance between PD_i and PD_j is

$$\sum_{b=1}^B D(p(x|\mu_{ib}, \sigma_{ib}), p(x|\mu_{jb}, \sigma_{jb})).$$

5.3 New PV in Clustering Algorithm Step 2 and Their Distance

In Clustering Algorithm Step 2, we combine PV_i and PV_j into a new cluster and it is described by new vector. This new vector, NPV , is described by using distance between YN_{ia} and YN_{ja} and Gaussian mixture distributions of PD_{ib} and PD_{jb} .

$$NPV = [YN_{i1} - YN_{j1}, \dots, YN_{iA} - YN_{jA}, mgd(PD_{i1}, PD_{j1}), \dots, mgd(PD_{iB}, PD_{jB})]'$$

where $mgd(PD_{i1}, PD_{j1})$ means mixture distribution of PD_{i1} and PD_{j1} , and mixture weight equal 0.5.

After Section 5.1 Step2, we need symmetric KL-divergence between Gaussian mixture distributions. However, it cannot be analytically computed. We can use, instead, Monte-Carlo simulations to approximate the symmetric KL-divergence. The drawback of the Monte-Carlo techniques is the extensive computational cost and the slow converges properties. Furthermore, due to the stochastic nature of the Monte-Carlo method, the approximations of the distance could vary in different computations.

In this paper, we use unscented transform method proposed by Goldberger, *et al*[5].

We show approximation of $D(s_1||s_2)$ in (1). Let cluster c_1 contains d -dimensional distribution $N_d(\boldsymbol{\mu}_m^{(1)}, \boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)})$, ($m = 1, \dots, M$). Expression formula of c_1 is $s_1(\mathbf{x}) = \sum_{m=1}^M \omega_m^{(1)} p(\mathbf{x}|\boldsymbol{\theta}_m^{(1)})$, where $\omega_m^{(1)}$ is a mixture weight, $p(\mathbf{x}|\boldsymbol{\theta}_m^{(1)})$ is m -th probability density function of $N_d(\boldsymbol{\mu}_m^{(1)}, \boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)})$ and $\boldsymbol{\theta}_m^{(1)} = (\boldsymbol{\mu}_m^{(1)}, \boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)})$. Similary, cluster c_2 contains d -dimensional distribution $N_d(\boldsymbol{\mu}_l^{(2)}, \boldsymbol{\Sigma}_l^{(2)})$ ($l = 1, \dots, L$). Expression formula of c_2 is $s_2 = \sum_{l=1}^L \omega_l^{(2)} p(\mathbf{x}|\boldsymbol{\theta}_l^{(2)})$.

Approximation of KL-divergence from s_1 to s_2 by using unscented transform method is

$$D(s_1||s_2) \approx \frac{1}{2d} \sum_{m=1}^M \omega_m \sum_{k=1}^{2d} \log \frac{s_1(\boldsymbol{o}_{m,k})}{s_2(\boldsymbol{o}_{m,k})}, \quad (4)$$

where $\boldsymbol{o}_{m,t}$ are sigma points. They are chose as follows:

$$\begin{aligned} \boldsymbol{o}_{m,t} &= \boldsymbol{\mu}_m^{(1)} + \left(\sqrt{d\boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)}} \right)_t, \\ \boldsymbol{o}_{m,t+d} &= \boldsymbol{\mu}_m^{(1)} - \left(\sqrt{d\boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)}} \right)_t, \end{aligned} \quad (5)$$

such that $\left(\sqrt{\boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)}} \right)_t$ is t -th column of the matrix square root of $\boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)}$. Then,

$$\begin{aligned} \boldsymbol{o}_{m,t} &= \boldsymbol{\mu}_m^{(1)} + \sqrt{d\lambda_{m,t}^{(1)}} \boldsymbol{u}_{m,t}^{(1)} \\ \boldsymbol{o}_{m,t+d} &= \boldsymbol{\mu}_m^{(1)} - \sqrt{d\lambda_{m,t}^{(1)}} \boldsymbol{u}_{m,t}^{(1)}, \end{aligned} \quad (6)$$

where $t = 1, \dots, d$, $\boldsymbol{\mu}_m^{(1)}$ is mean vector of m -th normal distribution in s_1 , $\lambda_{m,t}^{(1)}$ is t -th eigenvalue of $\boldsymbol{\Sigma}_m^{(1)}$ and $\boldsymbol{u}_{m,t}^{(1)}$ is t -th eigenvector. If $d = 1$, the sigma points are simply

$$\boldsymbol{\mu}_m^{(1)} \pm \boldsymbol{\sigma}_m^{(1)}.$$

We can calculate approximation of $D(s_2||s_1)$. Substituting these approximations into (1), we obtain the symmetric KL-divergence. We set the divergence as distance between PD in cluster c_1 and PD in c_2 .

6 An Application

In this section, we apply our proposal method to real data from Keio University School of Medicine. This is masked data and is not be tied to any information that would identify a patient. For our analysis, we use the 2316 patients' result of medical questionnaire. There are 244 yes-no questions, and 118 visual analogue scale questions.

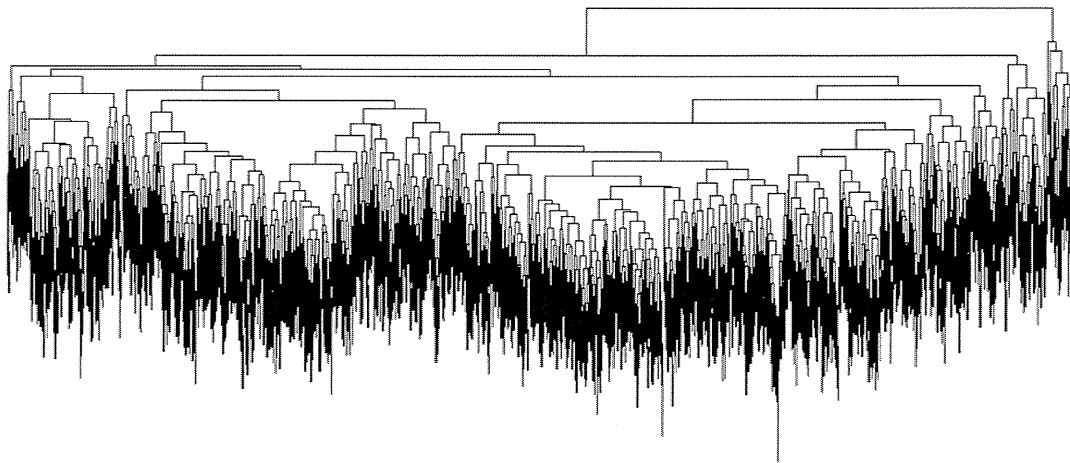


Fig. 2 Dendrogram for 2316 patients

7 Concluding Remarks

We already proposed a hierarchical clustering for the visual analogue scale (VAS) in the framework of Symbolic Data Analysis (SDA). To compare "VAS" questions among patients, we already proposed "*pain distribution*(PD)". In the case, we only used "VAS" questions and didn't use "Yes-No" questions. In this paper, we use both questions and define new "*pain vector*" as new type data in SDA. The "*pain vector*" consist of binary and distribution valued data. We also propose a hierarchical clustering for this new type data. Through the simulation, we verified our model.

References

1. Billard, L., Diday, E.: Symbolic Data Analysis. Wiley, NewYork (2006)
2. Bock, H.-H., Diday, E.: Analysis of Symbolic Data: Exploratory Methods for Extracting Statistical Information from Complex Data. Springer, Berlin (2000)