

自己組織化マップ(SOM)による 頭痛処方解析

竹田 俊明*, 村松 慎一**

自治医科大学 看護学部*

地域医療学センター 東洋医学部門/神経内科学**

厚生労働省科研費 研究成果発表会 ('09, 11, 20, 東京)

藤平鑑別表による ニューラルネットワーク 診断支援システム

開発目的

漢方医学は

- ~ 西洋医学の診断治療体系とは全く異なる**経験則**に基づく。
診断の論拠は傷寒論などの**古典**に記載されていて理解しにくい。
関心をもつ医師でないと系統だった学習がしにくい。
- ~ 臨床検査や画像診断などの**客観的な指標**が少ない。
- ~ 江戸時代までの伝統が明治維新後の医師法で途絶されたため、
現代医学の本流ではなく最近になり医学教育に基本が取り入れられた。



初学者は馴れるのに時間がかかり努力を要する。

慢性頭痛・偏頭痛への漢方処方

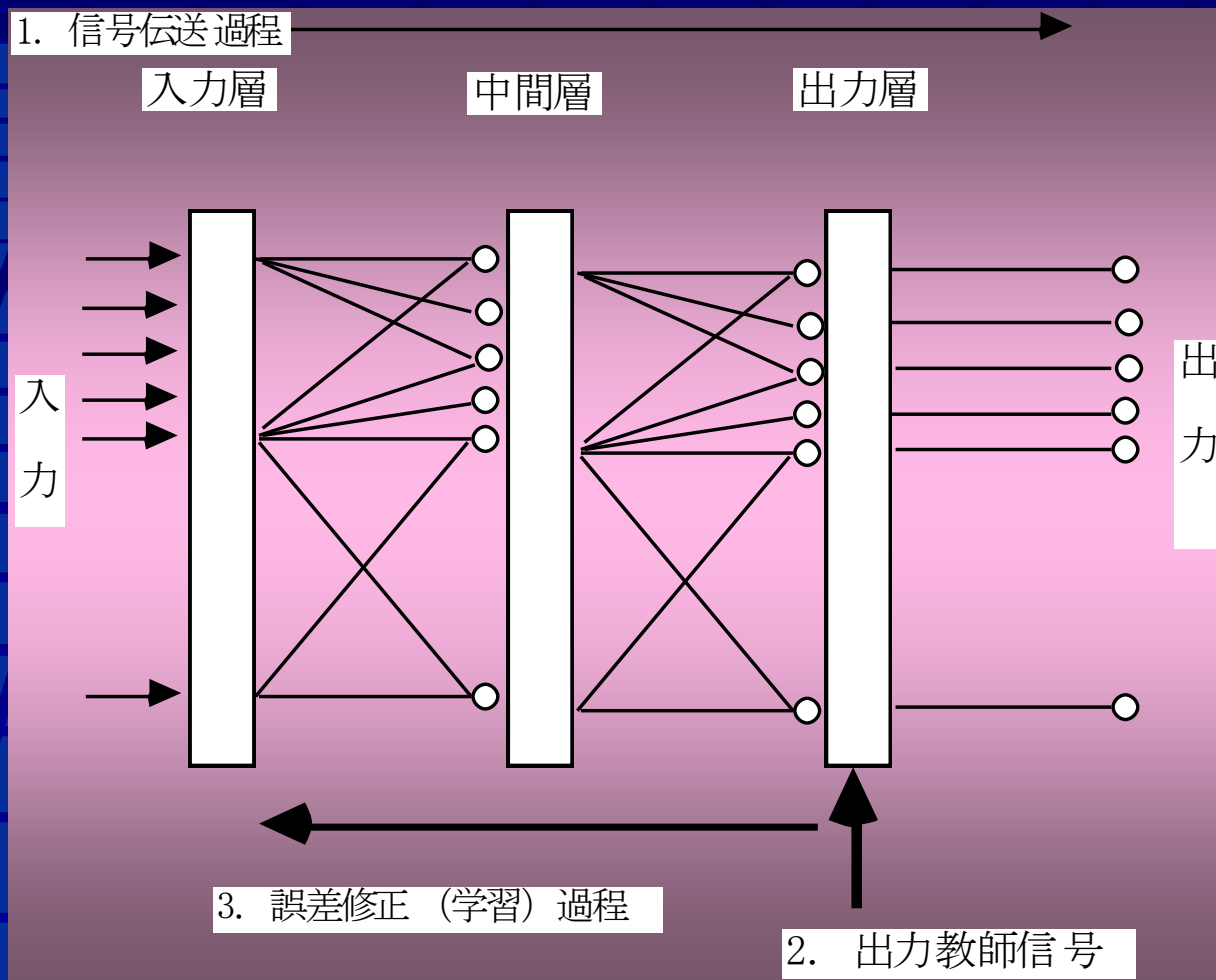
藤平健：漢方処方類方鑑別便覧. (株)リンネ（東京），1982.
より

識別番号	虚実	病位	舌色調	舌苔	齒痕	腹力	心下痞硬	胸脇苦満	胃内停水	腹直筋の緊張	お血	腹部膨満	頭痛の性状	便秘傾向	下痢しやすい	尿の出にムラがある	夜間尿	食欲不振	不眠傾向	朝起き向けの頭痛・頭重	発作的な激しい頭痛	頭が重い	汗をかきやすい	顔色が悪い、貧血傾向	顔が赤黒く脂ぎっている	皮膚の荒れ
1	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	-3	0	0	0
2	3	3	黄	2	0	3	0	0	0	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	3	0
3	2	2	白	1	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	3	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0
4	2	2	白	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	3	0	0	0	0	0	0
5	2	2	白	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	0
6	2	2	白	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2
7	2	2	白	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0
8	1	2	白	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0
9	1	2	白	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	0	0
10	1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0
11	1	4	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	3	0	2	0	0	0
12	1	4	白	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0
13	2	3	黄	1	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0

→
つづく

誤差逆伝搬型ニューラルネットワーク (Back propagation method)

虚実
舌診・腹診所見
種々の症状
(3,2,1,0の離散入力)



漢方処方からの選択肢

(竹田, 村松他, 東洋医学誌 50; 145, 2000)

[補足] 藤平漢方処方鑑別表のしくみ (更年期障害を例に)

実証, 少陽, 舌~乾燥白苔, 腹力中

主訴: のぼせ, 顔の火照り

よく, 月経異常, 便秘傾向, 頭痛, 頭重, 動悸, 腰痛, イライラを伴う。

ときに臍上悸, 臍下悸がある。

入力値 3

入力値 2

入力値 1

虚証, 太陰, 舌~湿潤無苔, 腹力軟

主訴: 月経異常, 瘀血, 貧血傾向
腰, 手足の冷え

胃内停水, 頭重, めまい, 肩こり,
動悸, 腹痛を伴う。

ときに頭痛, 易疲労, 腰痛がある。

女神散の証

当帰芍薬散の証

ニューラルネットへの学習

更年期障害の候補薬 20処方

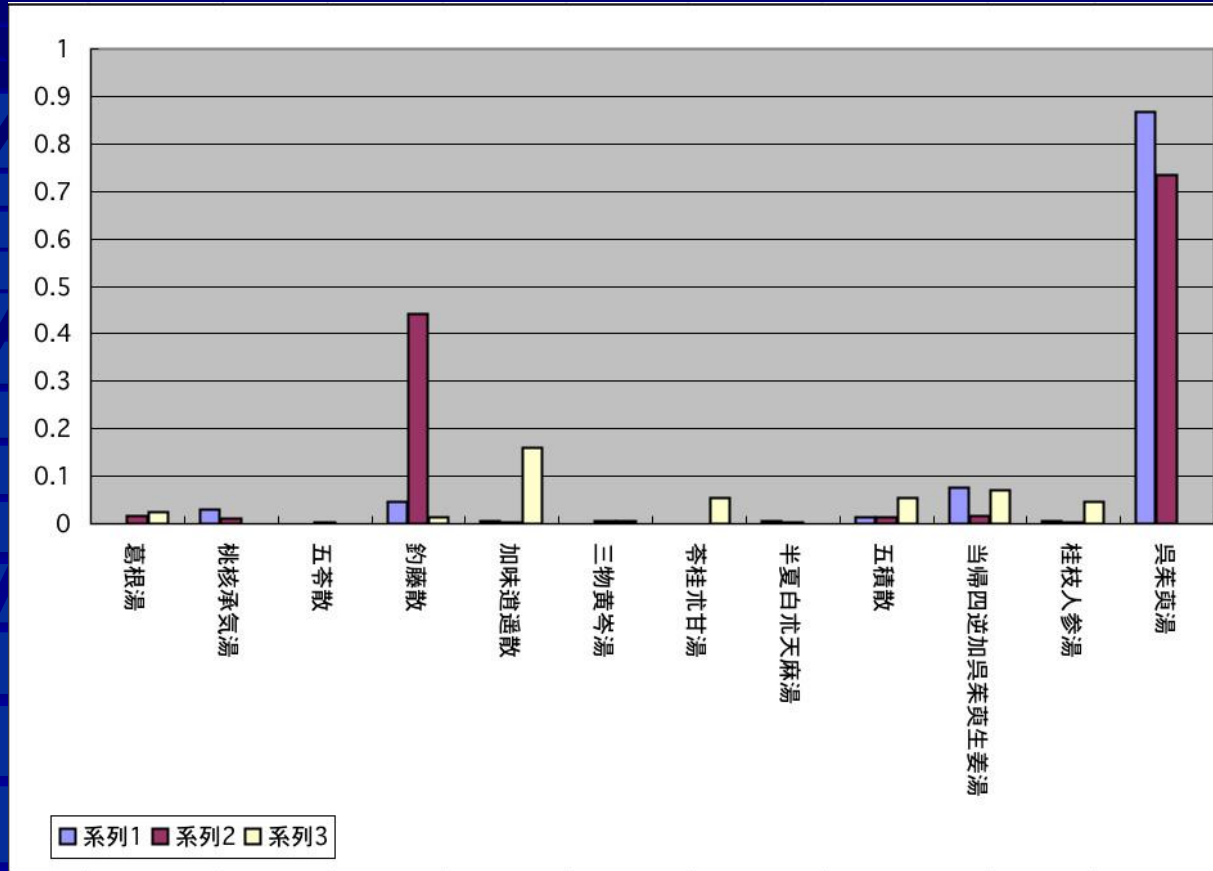
入力層細胞: 50ニューロン (項目)

中間層細胞: 20ニューロン

出力層細胞: 20ニューロン~

三黄瀉心湯, 桂枝茯苓丸, 通導散, 柴胡加竜骨牡蛎湯, 女神散, 桃核承気湯, 加味逍遙散, 温清飲, 抑肝散加陳皮半夏, 柴胡桂枝湯, 甘麦大棗湯, 柴胡桂枝乾姜湯, 五積散, 桂枝加竜骨牡蛎湯, 半夏厚朴湯, 甘草瀉心湯, 当帰芍薬散, 温経湯, 四物湯, 帰脾湯

頭痛症例への適用例



出力は一軸スケール

凡例			
	患者4	患者3	患者11

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 (和劑局方・万病回春)

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

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，
壯熱し，肢体煩疼し，肌肉蠕動し，膈熱痰盛し，婦人の血風，攻疰して太陽の穴疼
むを治す。ただこれ風氣に感ぜば，(和劑局方 通行本，曲直瀬親頭ら，1732
悉く習これを治す。)
- 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。
(方読弁解，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。**
(校正方輿輓，有持桂里)

- ・ ラット線条体でドパミンを増加させる.

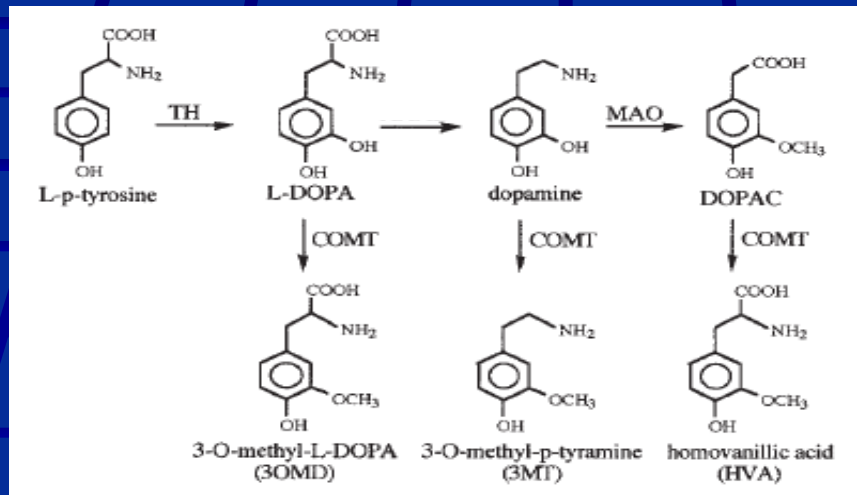
(Muramatsu, et al. *J Trad Med* 15.434-435.1998)

- ・ 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.

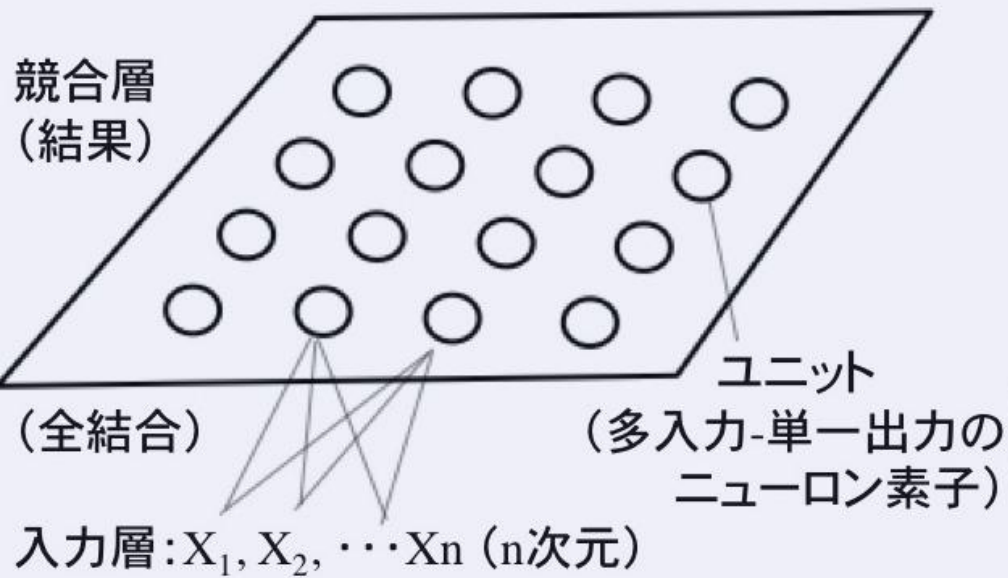
(静間 他, 日本東洋医学会誌, 2001)

- ・ 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



学習プロセス

1. 初期状態: 全ての結合をランダムに割り当てる。
2. 学習データ(例示)入力
 - 1 入力 → 競合層の数値パターンから、最大のもののみ残し、他をゼロにする。(すなわち、競合させる。Winner-Take-All)
 - 次の入力 同様な処理。
 - 次つづける [繰り返し]
3. 収束(学習終了)後、競合層にはデータの相互距離を表現した関係がマッピングされる。

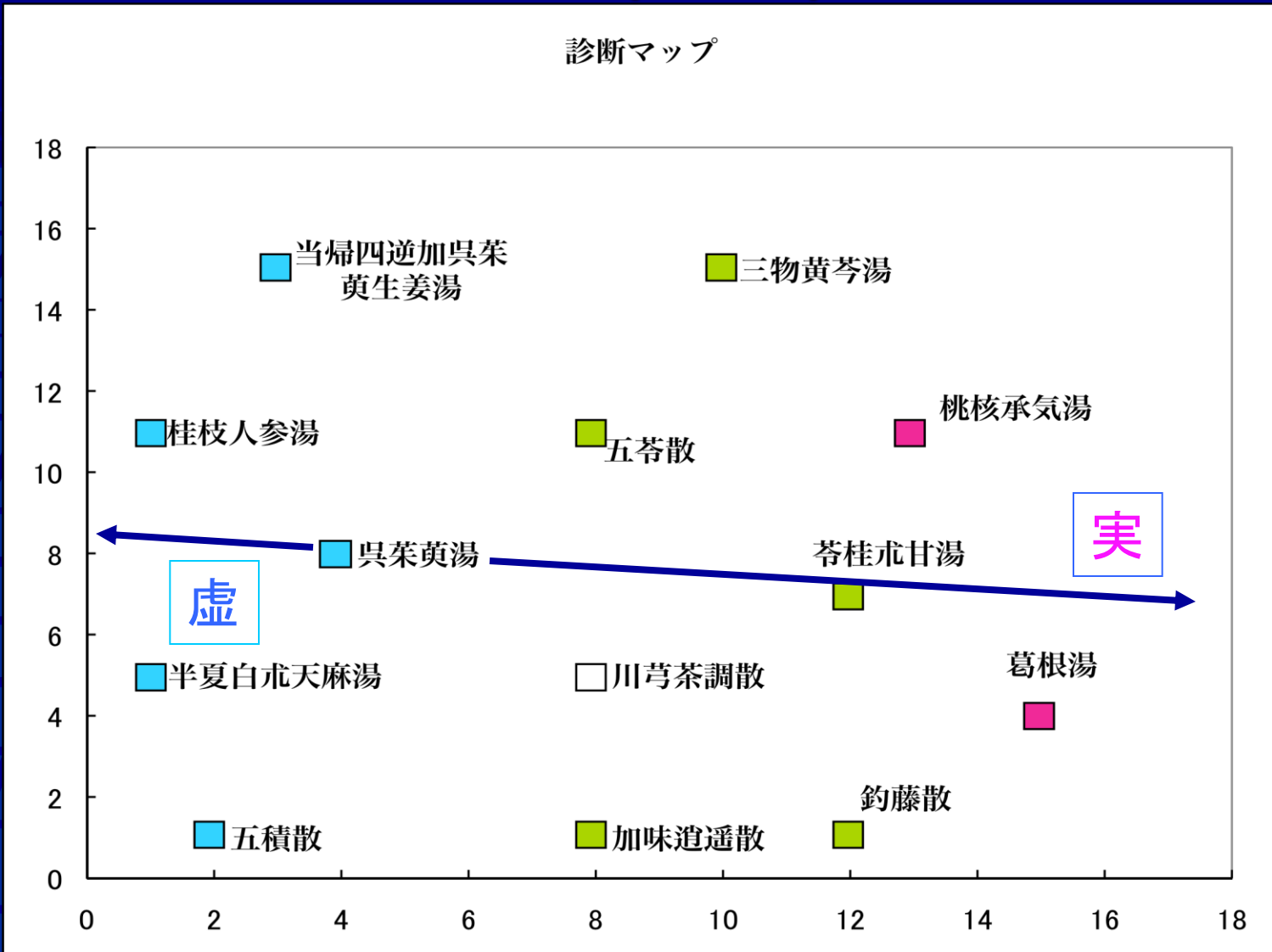
データ例 入力層

	X1	X2	X3	...	Xn
A	X1a	X2a	X3a	...	Xna
B	X1b	X2b	X3b	...	Xnb
C					
...					
M	X1m	X2m	X3m	...	Xnm

自己組織化マップ(Self Organizing map, SOM)という。

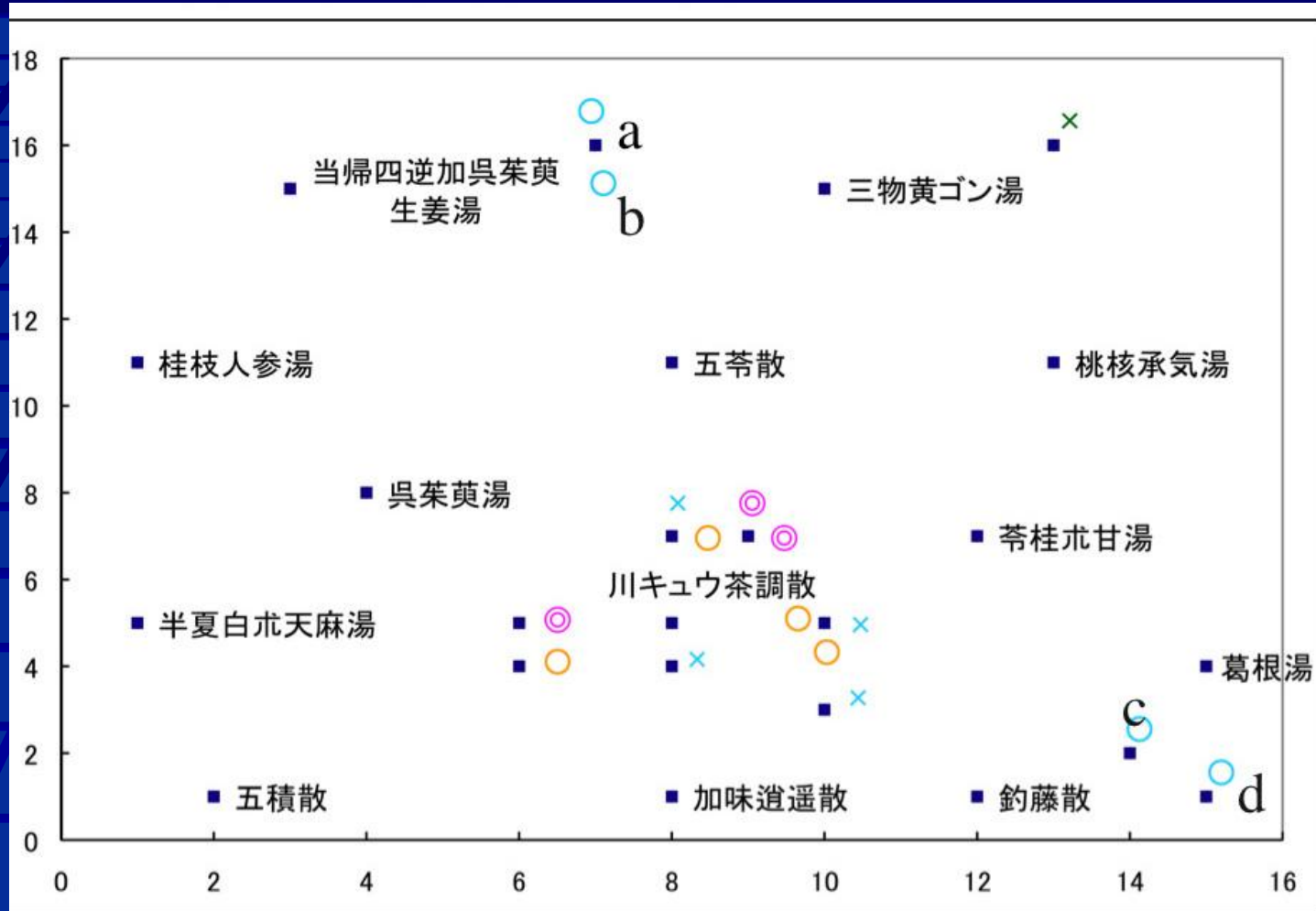
自己組織化マップ(SOM)による検討

症状診断マップ



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

川芎茶調散症例の症状入力による表現点をSOMに重ねて表示（紺-四角）。色つきの○と×は治療効果で、二重丸は著効、一重丸は有効、×は無効。治療効果と一致したものは暖色で、相違したものは寒色で示す。



■は各処方の座標。◎、○、×は患者データの表現位置を示す。

食い違う例の説明

ラベル	経過
a	重い頭冒、ズキズキの痛みが川芎茶調散でとれ、更に五苓散で強い痛みが取れ、川芎茶調散を続けた例
b	下肢むくみ、強い頭痛、瘀血が五苓散で軽快。続いて出た頭重感を川芎茶調散で治療した例。
サマリー	恐らく五苓散の証、残る頭重感に川芎茶調散が適応した例。
c	めまい、頭痛(肩こり、項部痛も)、風邪の頭痛が葛根湯、釣藤散で軽快。
→	なおも、おこる頭痛を冬期は川芎茶調散、夏期は五苓散投与を続け、次第に軽快し、治癒に至った例。
サマリー	[緊張性頭痛への効果]
d	風寒の頭痛、一般の鎮痛剤が効かず、川芎茶調散を投与したところ1日分の服用で消失した例。

構成生薬マップ

頭痛関連処方_成分表	単位	グラム																			
	カ ッ コ ン	タイ ソウ	マオ ウ	カン ゾウ	ケイ ヒ	シャ クヤ ク	ショ ウ キョ ウ	ト ウ ニン	ダイ オウ	無水 ボウ ショ ウ	タク シャ	ソウ ジュ ツ	チョ レイ	ブク リョ ウ	セ ッ コ ウ	チン ピ	バク モン ドウ	ハン ゲ	ニン ジン	ボ ウ フ ウ	チョ ウト ウ コ ウ
葛根湯	4.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
桃核承気湯	0.0	0.0	0.0	1.5	4.0	0.0	0.0	5.0	3.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
五苓散	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	3.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
釣藤散	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0
加味逍遥散	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
三物黄芩湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
苓桂朮甘湯	0.0	0.0	0.0	2.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
半夏白朮天麻湯	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	3.0	0.0	3.0	0.0	3.0	1.5	0.0	0.0
五積散	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
当帰四逆加呉茱萸生姜湯	0.0	5.0	0.0	2.0	3.0	3.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
桂枝人参湯	0.0	0.0	0.0	3.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0
呉茱萸湯	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0
川キュウ茶調散	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
成分名漢字表記	葛 根	大 棗	麻 黄	甘 草	桂 皮	芍 薬	生 姜	桃 仁	大 黄	無水 芒 消	沢 瀉	蒼 朮	猪 苓	茯苓	石 膏	陳 皮	麦 門 冬	半 夏	人 参	防 風	釣 藤 鈎

13処方の生薬成分表を医療用漢方製剤マニュアルから作成

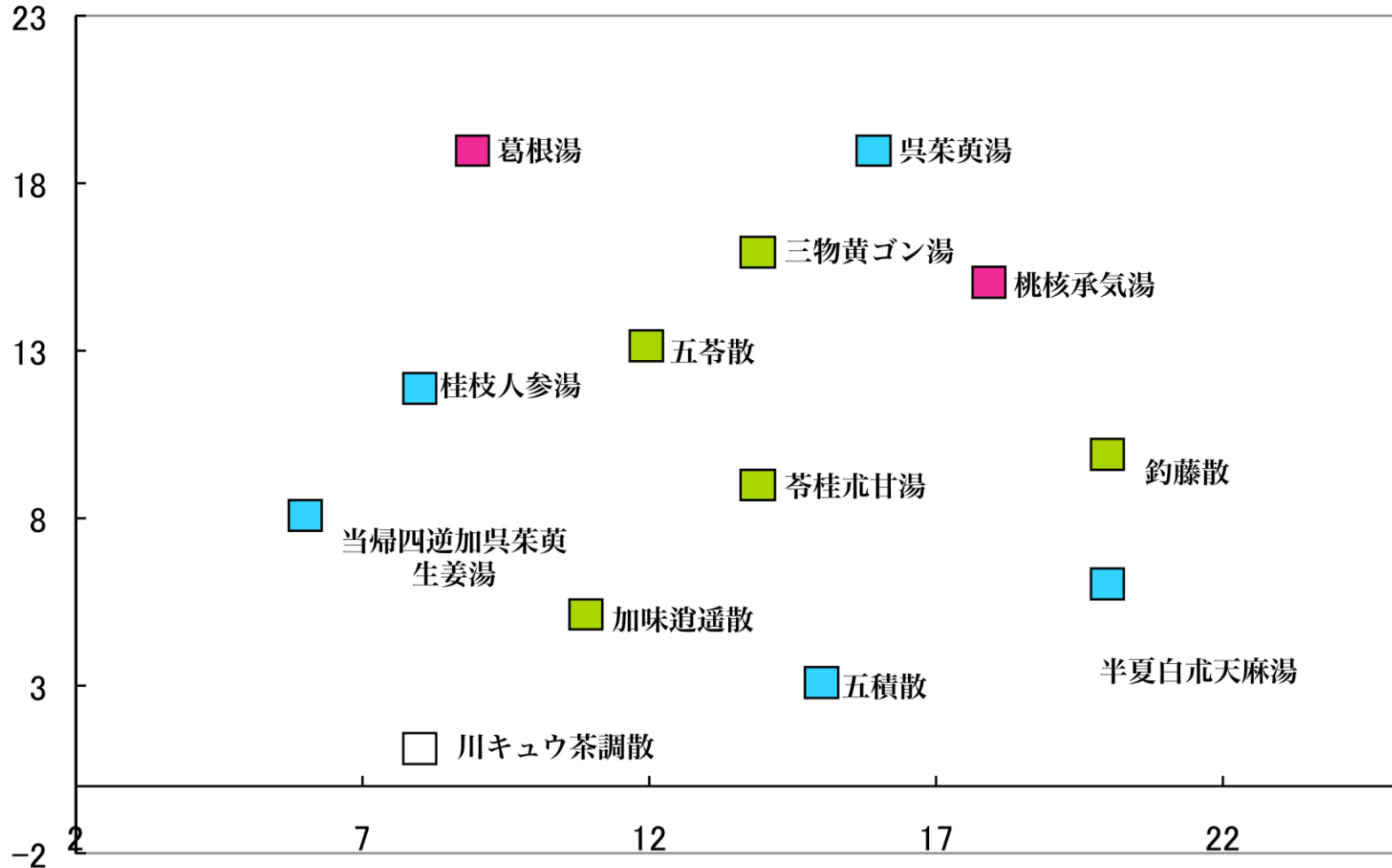


生薬成分表 (つづき)

キツカ	サイコ	トウキ	サンシシ	ポタンピカ	ハッカ	ジオウ	オウゴン	クジン	ビャクシュツ	オウギ	オウバク	テンマ	バクガ	カンキョウ	キキョウ	キジツ	コウボク	センキュウ	ビャクシユ	ゴシュユ	サイシン	モクツウ	コウブシ	ケイガイ	ボウフウ	ヨウカツ	チャヨウ	処方名
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	葛根湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	桃核承気湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	五苓散
2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	釣藤散
0.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	加味逍遙散
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	3.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	三物黄ゴン湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	苓桂朮甘湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.5	1.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	半夏白朮天麻湯
0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	五積散
0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	当帰四逆加呉茱萸生姜湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	桂枝人參湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	呉茱萸湯
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0	2.0	2.0	2.0	1.5	川キユウ茶調散
菊花	柴胡	当帰	山梔子	牡丹皮	薄荷	地黄	黄芩	苦参	白朮	黄耆	黄柏	天麻	麦芽	乾姜	桔梗	枳実	厚朴	川窮	白シ	呉茱萸	細辛	木通	香附子	荊芥	防風	羌活	茶葉	

構成生薬マップ

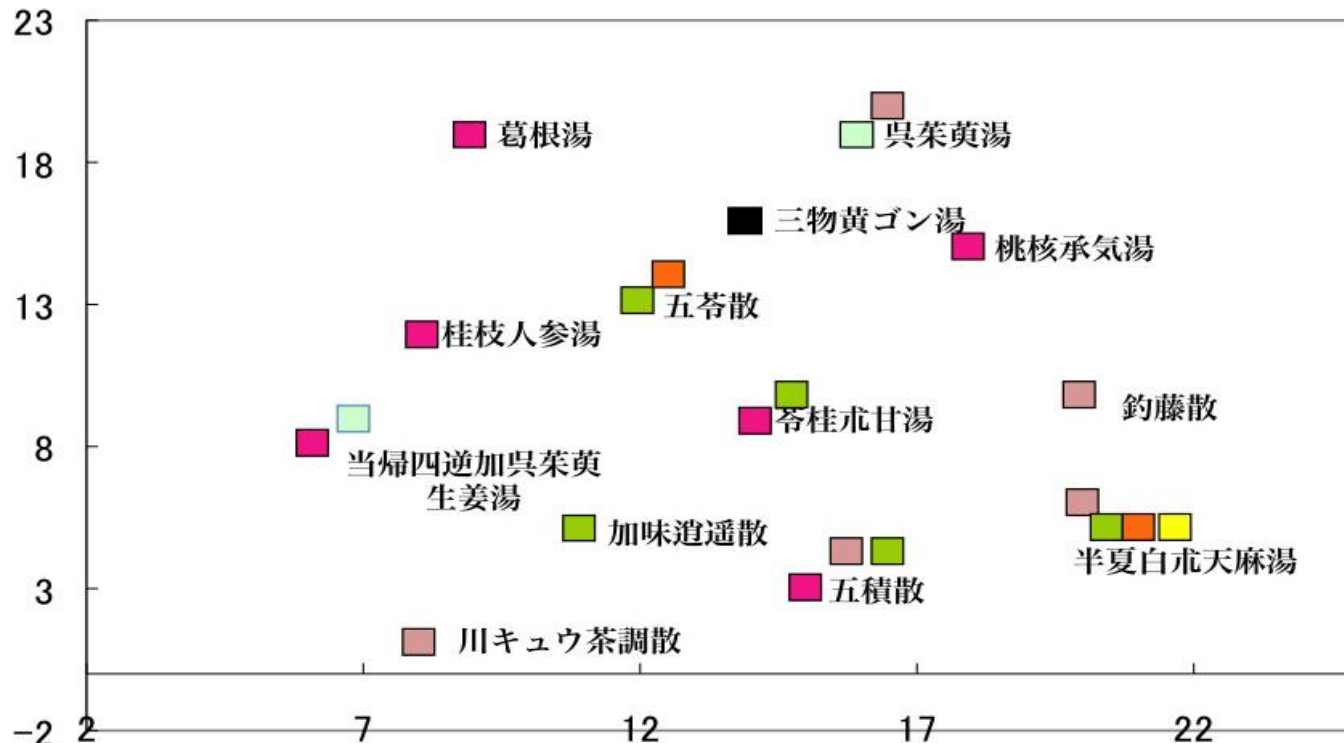
成分マップ



構成生薬表から得たSOM

頭痛への有効生薬(一味, 二味組み合わせ)でカラーラベル

成分マップ



有効な一味を含むもの(ref.1)

意義



気逆を治す

関連効能をもつ二味を含むもの(ref.2)



気逆をとる



水毒を補正する



めまいをとる



手足の冷えを改善



水毒、頭重をとる

1) 川芎、半夏、呉茱萸、黄連、五味子、紫蘇葉: 寺澤, 1990

2) 田畑, 2005

結 論

1. 自己組織化マップ(SOM)を応用して頭痛頻用処方との近縁関係を示した。
2. 漢方薬選択のための診断特徴判別表から2次元SOMを構成することにより, 13処方が虚実の軸に沿って展開した。
3. 実際の治験例でマップの妥当性が示された。
4. 構成生薬表から作製した2次元SOMは, 異なる効能特性をもつ処方群が広く展開し, 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た。
5. SOMを応用した解析は漢方薬の効能や成分の解析に有用である。