

肩の痛みの原因鑑別に対する赤池情報量規準を用いた統計的アプローチ

——“CATDAP”による解析——

北里研究所*・東京大学** 矢 船 明 史

(1993年10月 受付)

1. はじめに

いわゆる五十肩に代表される肩の痛みを主訴とする疾患は、麻酔科の外来部門であるペインクリニックにおける神経ブロック療法の対象となる疾患である。肩の痛みが肩関節に起因するものであるのか否かを鑑別することは、治療手段として用いるべき適切な神経ブロックを選択するために非常に重要である。外来を受診する患者の多くは、自分の肩の痛みは肩関節に起因するものと考えているが、実際には頸椎の変形などの肩関節以外の原因によって肩の痛みが生じている症例も決して少なくない。

痛みの原因が肩関節に起因するものであるのか否かの鑑別は、外来における問診および診察から得られた多項目にわたる情報に基づいて行われる。実際の鑑別診断において、医師はこれら多項目全てを同等に扱うのではなく、過去の臨床経験などに基づき、鑑別上特に重要と考えられる項目に、より多くのウエイトをおいて診断を行うはずである。肩の痛みの原因となる部位を鑑別する上で重要と考えられているのは一体どの項目であるのかという点は、臨床上非常に興味のある問題である。しかし、麻酔科（ペインクリニック）の分野において、多項目からなる臨床データをもとにこの点に関して統計的な手法を用いて客観的なアプローチを行った報告はない。

統計的観点からすると、この鑑別の問題は「肩関節に起因する痛み」あるいは「肩関節以外に起因する痛み」というカテゴリカルな変数である“診断”を目的変数と見なし、他のどの項目を説明変数として用いれば最も情報量の多い分割表が得られるかという問題、すなわち最適な分割表の選択という問題に帰着できる。臨床研究において分割表を用いた統計解析を行う場合、ある特定の項目——多くの場合は一項目——を恣意的に説明変数として選び出し、解析を行うことがほとんどである。年齢のようにカテゴリーに分けられていない項目については、解析者自身が適当にいくつかのカテゴリーに分割した上で解析が行われる。しかしこのような解析方法には、以下に示す問題点が存在する。

1. 選ばれた説明変数が最適のものであるという客観的な保証がない。
2. 説明変数として選ばれなかった項目については、目的変数との有意な関連を見落としてしまう危険性がある。
3. 二つ以上の項目を組み合わせることで最も最適な分割表が得られる場合も少なくない。

* バイオイアトリックセンター：〒108 東京都港区白金5-9-1。

** 医学部薬剤疫学講座：〒113 東京都文京区本郷7-3-1。

しかしこのような場合には項目の組合せの数がかかなり多くなるため、何らかの客観的基準がない限り、どの説明変数の組合せを選ぶべきかを判断することが極めて困難である。

4. カテゴリーに分けられていないデータを解析者自身がいくつかのカテゴリーに分割する場合、どのように分割するのが最適であるかという点についての客観的基準がない。

これらの問題点を解決する一つの方法として、Akaike (1973) により提唱された赤池情報量規準 (Akaike Information Criterion) を用いた坂元のカテゴリカルデータの解析方法 (Sakamoto and Akaike (1978), 坂元 他 (1983), 坂元 (1985)) があり、この方法に基づくプログラム CATDAP が公表されている。

今回はこの CATDAP による実際の臨床データの解析結果をもとに、肩の痛みの原因を鑑別する上で、医師が重要と考えているのは一体どの項目であるのかという点にアプローチを試みたので、その結果を報告する。

2. 対象および問診・診察項目

解析対象となるデータは、肩の痛みを主訴として 1988 年と 1989 年の 2 年間に代々木病院麻酔科外来を受診した 50 症例 (他科からの紹介も含む) である。診断および治療は、全症例とも麻酔科専門医および指導医の両資格を有する同一の医師が担当し、著者自身は全く関与していない。

表 1 に問診および診察項目と診断を示した。項目 1~8 が問診項目、項目 9~26 が診察項目、項目 27 が診断にそれぞれ相当する。また診察項目は患部の所見 (項目 9 と 10)、圧痛および自発痛に関する所見 (項目 11~25) および痛みのある肩関節の運動制限に関する所見 (項目 26) からなっている。項目の中いくつか説明を要する所があるので、それを以下に列挙する。

1. “記載なし” は該当するデータが欠けていることを意味する。

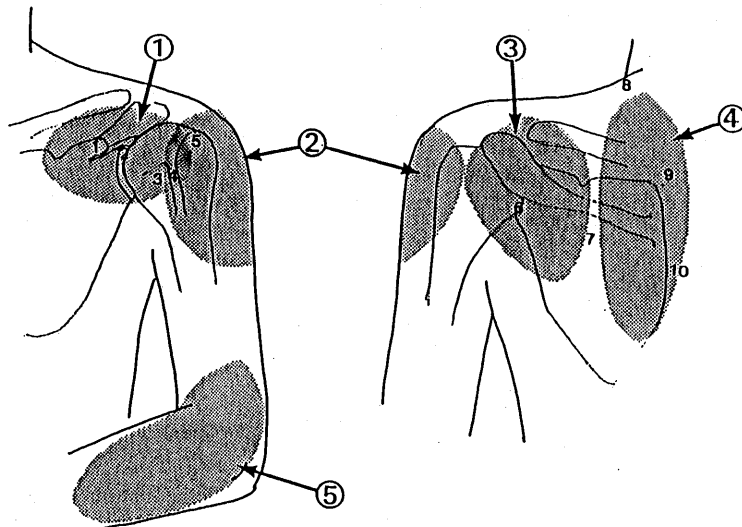


図 1. 圧痛点ならびに自発痛部位の位置。左図は左肩を前方から、右図は左肩を後方からそれぞれ見たものである。各圧痛点は、該当する小さな数字により示された点である。各自発痛部位は、丸で囲んだ数字により指し示された影の付いた部位である。

表1. 問診および診察項目と診断.

| | 項目番号 | 項目 | 内容 |
|------------------|------|----------|---|
| 問 診 項 目 | 1 | 性別 | 1. 男, 2. 女 |
| | 2 | 年齢 | ** 歳 |
| | 3 | 痛みのある肩関節 | 1. 左, 2. 右, 3. 両側 |
| | 4 | 発症の原因 | 1. あり, 2. なし, 3. 不明 |
| | 5 | 発症後の経過時間 | 1. 一週間以内, 2. 一ヶ月以内, 3. 六カ月以内, 4. それ以上 |
| | 6 | 随伴症状 | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 7 | 自発痛 | 1. あり, 2. なし |
| | 8 | 就寝後の痛み | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| 診 察 項 目 | 9 | 患部の腫脹 | 1. 明らかにあり, 2. ややあり, 3. なし |
| | 10 | 患部の熱感 | 1. 明らかにあり, 2. ややあり, 3. なし |
| | 11 | 圧痛(点1) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 12 | 圧痛(点2) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 13 | 圧痛(点3) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 14 | 圧痛(点4) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 15 | 圧痛(点5) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 16 | 圧痛(点6) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 17 | 圧痛(点7) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 18 | 圧痛(点8) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 19 | 圧痛(点9) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 20 | 圧痛(点10) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 21 | 自発痛(部位1) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 22 | 自発痛(部位2) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 23 | 自発痛(部位3) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 24 | 自発痛(部位4) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| | 25 | 自発痛(部位5) | 1. あり, 2. なし, 3. 記載なし |
| 診 断 | 26 | 側方挙上制限 | 1. なし(140度以上可), 2. 軽度制限(90~140度), 3. 高度制限(90度未満) |
| | 27 | 診断 | 1. 肩関節に起因, 2. 肩関節以外に起因, 3. 肩関節およびそれ以外の両方に起因 |

- “年齢”については適切なカテゴリーの分け方が明確ではないため、各症例の年齢をそのままデータとして扱った。
- “発症の原因”の項目は、痛みを引き起こした原因——例えば過度の運動など——があるのかという点に関するものである。
- “発症後の経過時間”については、表中に示した程度に分割しておけば、臨床診断上十分な情報が得られるため、カテゴリカルな変数として扱った。
- “随伴症状”の項目は、肩の痛みに伴った何らかの症状——例えば腕の痛みや腕のだるさなど——があるのかという点に関するものである。ただし、肩の痛みとは明らかに関係がないと判断できる症状は除外した。
- 診察項目中の圧痛点ならびに自発痛部位の具体的な位置は図1に示した。
- “側方挙上制限”とは、腕を伸ばしたままの状態側方にどの程度挙上が可能であるかという点に関するものである。全く挙上できない状態を0度、腕を伸ばしたまま真上に完全に挙上が可能である状態を180度として、各症例の挙上可能な角度に基づき、側方挙上制限の程度を表中に示す3通りに分類した。挙上の方向は側方以外にも前方挙上などが当然考えられるが、全ての方向について正確な測定を行うことは第一線病院の多忙な外来

においては困難であるため、肩関節構成要素の総合的な動きを必要とし、かつ測定の比較的容易な側方挙上に着目し、項目として取り入れた。また90度と140度の所で分割した理由は、側方挙上90度までは主として肩関節自身の動きによるものであり、それ以上の運動は肩甲骨の動きによる所が大きいという解剖学的な理由、および大体140度以上の挙上が可能であれば临床上は運動制限がないと判断して問題がないと考えられること、という2点によるものである。

なお、本研究で解析対象となった50症例分のデータは、本稿の最後に付表として掲載した。

3. 方 法

今回用いる解析方法に関しては、既に文献 (Sakamoto and Akaike (1978), 坂元 他 (1983), 坂元 (1985)) に詳細に述べられているので、ここではその概略のみを簡潔に記載する。

仮に疾患1および2という2種類の疾患の症例について、所見1および2という2種類の所見の有無を調べた結果、表2に示したようなデータが得られたとする。疾患と二つの所見をそれぞれ変数 D, A, B で表し、各変数はそれぞれ値 d, a, b をとるものとする。 (d, a, b) という組合せの観測度数を $n(d, a, b)$ で表す。表2のデータでは、各疾患に応じて $d=1$ あるいは2、所見1の有無に応じて $a=1$ あるいは2、所見2の有無に応じて $b=1$ あるいは2という値をとっている。

いま、「2疾患を鑑別するためには、所見1のみで十分なのか、所見2のみで十分なのか、所見1および2の両者とも必要なのか」という問題を考える。同様の問題は临床上しばしば生じるものであり、表2に示した例はこのような問題の中で最も簡単なものである。 (d, a, b) という組合せが生じる確率を $p(d, a, b)$ とすれば、表2に示したデータを得る確率 q は

$$q = \frac{n!}{\prod_{d=1}^2 \prod_{a=1}^2 \prod_{b=1}^2 n(d, a, b)!} \prod_{d=1}^2 \prod_{a=1}^2 \prod_{b=1}^2 p(d, a, b)^{n(d, a, b)}$$

で与えられる。ただし

$$n = \sum_{d=1}^2 \sum_{a=1}^2 \sum_{b=1}^2 n(d, a, b)$$

である。上式に

$$p(d, a, b) = p(d|a, b)p(a, b)$$

を代入すると

表2.

| 所見 | | 疾患 (D) | |
|--------|--------|--------------|--------------|
| 所見1(A) | 所見2(B) | 疾患1 | 疾患2 |
| 1. あり | 1. あり | $n(1, 1, 1)$ | $n(2, 1, 1)$ |
| | 2. なし | $n(1, 1, 2)$ | $n(2, 1, 2)$ |
| 2. なし | 1. あり | $n(1, 2, 1)$ | $n(2, 2, 1)$ |
| | 2. なし | $n(1, 2, 2)$ | $n(2, 2, 2)$ |

$$(3.1) \quad q = \frac{n!}{\prod_{d=1}^2 \prod_{a=1}^2 \prod_{b=1}^2 n(d, a, b)!} \prod_{d=1}^2 \prod_{a=1}^2 \prod_{b=1}^2 \{p(d|a, b)p(a, b)\}^{n(d, a, b)}$$

となる。

問題となっているのは、2疾患を鑑別するためには、所見1のみで十分なのか、所見2のみで十分なのか、所見1および2の両者とも必要なのかという点であった。「所見1のみで十分」と仮定することは、式(3.1)中の条件付き確率 $p(d|a, b)$ が所見2、すなわち b の値とは無関係にある値をとると仮定することに等しく、これはパラメータ θ を用いて

$$(3.2) \quad p(d|a, b) = \theta(d|a)$$

としたモデルを想定することになる。同様に「所見2のみで十分」、あるいは「所見1および2の両者が必要」と仮定することは、それぞれ

$$(3.3) \quad p(d|a, b) = \theta(d|b)$$

あるいは

$$(3.4) \quad p(d|a, b) = \theta(d|a, b)$$

としたモデルを想定することになる。

仮定(3.2)~(3.4)をそれぞれ式(3.1)に代入して対数をとれば各モデルの対数尤度が得られ、それを最大化することによりパラメータ θ の最尤推定値および最大対数尤度が得られる。計算過程の詳細は先に挙げた文献を参照されたい。得られた最大対数尤度の値から

$$AIC = (-2) \times (\text{モデルの最大対数尤度}) + 2 \times (\text{モデルの自由パラメータ数})$$

により各モデルのAICが計算でき、その値に基づいて最適なモデルを選択することが可能となる。三つのモデルの中からどのモデルが選ばれるかによって、「2疾患を鑑別するためには、所見1のみで十分なのか、所見2のみで十分なのか、所見1および2の両者とも必要なのか」という問題に対する解答が得られることになる。

この解析方法は、目的変数——表2では疾患——がカテゴリカルな変数でありさえすれば、説明変数——表2では所見1および2——の数がより多くなった場合にも、また目的および説明変数のカテゴリーがより多くなった場合にも、容易に拡張し適用することができる。もしも説明のために用いる変数がカテゴリーに分けられていない場合には、その変数に関して想定しうるカテゴリーの分け方の各々についてモデルを想定してAICを計算すれば、今回の解析方法の適用が可能である。本研究では、各症例の年齢について、適切なカテゴリーの分け方がわかっていない。このような臨床データについては、ほとんどの場合、恣意的にいくつかのカテゴリーに分割して解析を行っているのが現状である。今回の解析方法を用いれば、あらかじめ適切なカテゴリー分けがなされていないデータに対して、最適なカテゴリーの分け方をAICという客観的基準に基づいて選択することが可能であり、臨床データ解析における本方法の有用性が期待される理由の一つもこの点にある。カテゴリカルデータの解析方法として、ロジスティックモデルなどを含めたいくつかの手法が考えられるが、上記の理由により今回の解析方法を選択した。カテゴリカルデータの解析に用いられる各手法間の詳細な比較検討は坂元(1985)により行われている。

4. 結 果

50 症例中男性は 23 人、女性は 27 人であり、年齢は 40~89 歳であった。また、主訴である肩の痛みが肩関節に起因すると診断されたものは 27 症例、肩関節以外に起因すると診断されたものは 16 症例、肩関節およびそれ以外の両方に起因すると診断されたものは 7 症例であった。

表 1 の“診断”の項目に示したように 3 通りの診断が行われているが、実際の治療においては肩関節自体に治療をすべきか否か、すなわち痛みの原因に肩関節が含まれているか否かの判断が先ず第一に必要となる。そのため今回は、診断の「1. 肩関節に起因」する症例あるいは「3. 肩関節およびそれ以外の両方に起因」する症例すなわち痛みの原因に肩関節が含まれていると診断された症例と、「2. 肩関節以外に起因」する症例すなわち肩関節を含まないと診断された症例の 2 群に分けて解析を行った。

解析結果に基づいて選択された説明変数の組合せの内、上位 3 組までを AIC の値と共に表 3 に示した。AIC の差はわずかではあるが側方挙上制限を単独に用いた場合が最適であり、第 2、3 位についても側方挙上制限が含まれていることから、この項目が鑑別診断上重要であることが示唆される。側方挙上制限の項目に基づいた分割表を表 4 に示した。側方挙上 90 度未満の高度制限を有する 20 症例は、全て原因に肩関節を含むと診断された症例であることがわかる。

上記の 20 症例以外の 30 症例については明らかな傾向が認められないため、次に残りの 30 症例のみについて解析を行い、その結果を表 5 に示した。第 1 位に AIC の等しい 2 つの組が並んでいるが、これらの中で自発痛 (部位 2)、自発痛 (部位 4) および圧痛 (点 3) の 3 項目を用いた分割表を実際に検討してみると、周辺度数が 0 となる説明変数の組合せが数多く認められ、このような説明変数の組合せを除くと、自発痛 (部位 2) と自発痛 (部位 4) の 2 項目を用いた分割表と実質的に全く同一のものが得られた。CATDAP においては周辺度数が 0 となるような説明変数の組合せについては計算から除外されるように工夫されているため、表 5 に示したよ

表 3. CATDAP により選択された説明変数の組合せと AIC の値 (上位 3 組)。

| 順位 | 選ばれた説明変数 | AIC |
|----|--------------------|--------|
| 1 | 側方挙上制限 | -16.44 |
| 2 | 側方挙上制限, 随伴症状 | -15.97 |
| 3 | 側方挙上制限, 自発痛 (部位 4) | -15.55 |

表 4. 側方挙上制限に基づく分割表。

| | “肩” グループ [†] | “肩以外” グループ [†] | 計 |
|--------------------|--------------------------|----------------------------|----|
| 1. なし (140 度以上可) | 6 | 11 | 17 |
| 2. 軽度制限 (90~140 度) | 8 | 5 | 13 |
| 3. 高度制限 (90 度未満) | 20 | 0 | 20 |
| 計 | 34 | 16 | 50 |

[†]原因に肩関節を含むと診断された症例群

[†]原因に肩関節を含まないと診断された症例群

表 5. 側方挙上制限が軽度以下 (側方挙上 90 度以上可能) の 30 症例に関して CATDAP により選択された説明変数の組合せと AIC の値 (上位 3 組)。

| 順位 | 選ばれた説明変数 | AIC |
|----|----------------------------------|-------|
| 1 | 自発痛 (部位 2), 自発痛 (部位 4) | -9.95 |
| *1 | 自発痛 (部位 2), 自発痛 (部位 4), 圧痛 (点 3) | -9.95 |
| 3 | 自発痛 (部位 2), 自発痛 (部位 4), 自発痛の有無 | -7.80 |

*周辺度数が 0 となる説明変数の組合せを除くと、自発痛 (部位 2) と自発痛 (部位 4) の 2 項目を用いた分割表と実質的に全く同一のものとなる。

表 6. 自発痛 (部位 2) と自発痛 (部位 4) に基づく分割表.

| 部位 2 | 部位 4 | “肩” グループ [†] | “肩以外” グループ [†] | 計 |
|------|------|--------------------------|----------------------------|----|
| あり | あり | 2 | 0 | 2 |
| | なし | 5 | 4 | 9 |
| なし | あり | 0 | 11 | 11 |
| | なし | 6 | 1 | 7 |
| 計 | | 13 | 16 | 29 |

[†]原因に肩関節を含むと診断された症例群

[†]原因に肩関節を含まないと診断された症例群

うに第 1 位に AIC の等しい 2 組の変数が並ぶという結果が得られたものである。以上の理由から、自発痛 (部位 2) と自発痛 (部位 4) の 2 項目の組合せが最適であると判断した。この 2 項目の組合せによる分割表を表 6 に示した。ただし 30 症例中 1 症例のみ、この項目のデータに「記載なし」があったため、その症例は分割表から除外した。表 6 から、自発痛 (部位 4) のみに自発痛を有する 11 症例は全て原因に肩関節を含まないと診断された症例であることがわかる。また、両部位とも自発痛がない症例では原因に肩関節を含むと診断される可能性が高いようである。

5. 考 察

前章において示した結果から、肩の痛みの鑑別について以下の 2 点が示唆される。

1. 側方挙上制限が高度 (側方挙上 90 度未満) である症例では、ほぼ確実に痛みの原因に肩関節が含まれると診断されている。
2. 側方挙上が軽度以下 (側方挙上 90 度以上可能) である症例の内、自発痛 (部位 4) のみに自発痛を有する症例は痛みの原因に肩関節を含まないと診断される可能性が高い。

既に述べたように、側方挙上 90 度までは主として肩関節自身の動きによるものであることを考えると、肩の痛みの原因に肩関節が含まれる症例では側方挙上が高度に制限される可能性が高いことから、最初の結果は妥当なものである。

二番目の結果については、自発痛 (部位 4) という場所が下部頸神経の支配を受ける筋群が肩甲骨に付着する部位であり、頸椎の変形などの肩関節以外の原因によってその筋群が過緊張をきたし、その結果としてこの部位に痛みが生じやすい (鈴木・小川 (1990)) こと、また頸部の筋群による神経の圧迫が原因となってこの部位の自発痛を生じる場合もある (高岸 (1985)) ことから、肩の痛みが肩関節以外の原因による症例ではこの部位に痛みを生じやすく、このため自発痛 (部位 4) が選び出されたと考えられる。

自発痛 (部位 4) との組合せで選び出された自発痛 (部位 2) は肩関節自身の炎症により自発痛が認められる部位であり、痛みの原因に肩関節が含まれる症例ではこの部位に自発痛を生じる可能性があるが、この部位には三角筋という筋肉が存在し、それを支配する頸部の神経の影響により自発痛を生じる可能性もある。そのため自発痛 (部位 2) には、肩関節に起因する痛みと肩関節以外に起因する痛みの両者が生じる可能性があり、自発痛 (部位 4) に比べると鑑別診断上の意味付けは難しい。

表7. 各項目における「記載なし」の症例数 (50 症例中).

| 項目番号 | 症例数 | 項目番号 | 症例数 |
|------|-----|------|-----|
| 1 | 0 | 15 | 3 |
| 2 | 0 | 16 | 3 |
| 3 | 0 | 17 | 3 |
| 4 | 0 | 18 | 3 |
| 5 | 0 | 19 | 3 |
| 6 | 16 | 20 | 3 |
| 7 | 0 | 21 | 1 |
| 8 | 4 | 22 | 1 |
| 9 | 0 | 23 | 1 |
| 10 | 0 | 24 | 1 |
| 11 | 3 | 25 | 1 |
| 12 | 3 | 26 | 0 |
| 13 | 3 | 27 | 0 |
| 14 | 3 | | |

自発痛 (部位2) が自発痛 (部位4) との組合せで選り出された理由および両部位とも自発痛がない症例では原因に肩関節を含むと診断される可能性が高い理由は不明であり、今後さらに検討が必要である。その際には、各自発痛部位および各圧痛部位間の関連性も検討するべきであろう。

本研究では解析対象となった症例数が限られているため、表4および6とも度数が0であるセルが認められ、特に表6では度数0を含めてかなり度数が低いセルが数多く認められる。このような場合、分割表に基づく解析では当然慎重な検討が必要であり、最終的な結論を得るためにはさらに症例数を増やした上で解析することが必要と考える。また既に述べたように、今回の50症例は全て同一の医師によって診断されており、別の医師が診断した場合には鑑別診断上重要な項目が若干異なる可能性も否定できないが、側方挙上制限と自発痛 (部位4) の2項目については、上述した臨床的な意味づけから考えて、鑑別診断上重要な項目であると考えられる。

今回解析対象となったデータは、かなり多忙な第一線病院の麻酔科 (ペインクリニック) 外来において得られたものであり、項目やデータ自身にも不備な点があることは否定できない。表7に各項目ごとの「記載なし」の症例数を示したが、特に項目6の“随伴症状”については「記載なし」の症例が約3分の1を占めており、この項目については慎重な検討が必要である。

今回の研究はいわばパイロットスタディ (pilot study) と言うべきものであり、今後は本研究の結果をもとに、さらに症例数を増やし、また出来る限り記載漏れを少なくした適切な臨床研究を進めていく必要がある。

本研究で得られた解析結果は、医学的な立場、特に麻酔科 (ペインクリニック) の立場からすればある程度予想された結果である。しかし、現在までの臨床経験からある程度予想されていることを統計的手法などの客観的なアプローチにより確認し裏付けていくことは、医学的観点からも有意義なことであると考えられる。麻酔科 (ペインクリニック) の分野では、肩の痛み以外にも今回と同様な鑑別を要する疾患が数多く存在する。これらの疾患に対しても、統計的手法などを用いた客観的なアプローチが今後必要となるであろう。

謝 辞

本研究に際して貴重な臨床データを御提供頂き、また全データの公開に関して御快諾を頂いた代々木病院麻酔科山本桂子先生、ならびに多忙な外来業務の中、資料の収集および整理に快く御協力を頂いた代々木病院麻酔科外来看護婦中西範子様、に厚く御礼申し上げます。また本論文に対する数多くの有益なコメントを頂いた査読者および編集委員の方々に感謝致します。

なお、本研究は統計数理研究所共同研究(5-共研 A-25)に基づき実施されたものであり、本研究の一部は、平成3年7月に開催された第25回日本ペインクリニック学会総会において発表されたものである(山本 他(1991))。

参 考 文 献

- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum likelihood principle, *2nd International Symposium on Information Theory* (eds. B.N. Petrov and F. Csaki), 267-281, Akademiai Kiado, Budapest. (Reproduced in *Breakthroughs in Statistics*, Volume 1 (eds. S. Kotz and N.L. Johnson), Springer, New York, (1992).)
- 坂元慶行 (1985). 『カテゴリカルデータのモデル分析』, 共立出版, 東京.
- Sakamoto, Y. and Akaike, H. (1978). Analysis of cross-classified data by AIC, *Ann. Inst. Statist. Math.*, **30**, 185-197.
- 坂元慶行, 石黒真木夫, 北川源四郎 (1983). 『情報量統計学』, 共立出版, 東京.
- 鈴木 太, 小川節郎 (1990). 頸部痛, ペインクリニック, **11**, 7-12.
- 高岸直人 (1985). 頸・肩・上肢の疼痛, 『整形外科ペインクリニック』(恩地 裕, 上野良三 編), 97-99, 金原出版, 東京.
- 山本桂子, 北村治郎, 矢船明史 (1991). いわゆる五十肩に対するブロック選択のポイント, 第25回日本ペインクリニック学会総会抄録集, p. 142.

付表. 肩の痛みを主訴とする50症例から得られたデータ.

| 症例 | 問診項目 | | 診察項目 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 診断 | |
|----|------|----|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | 1~8 | | 9,10 | 11~25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 26 |
| 1 | 2 | 53 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 2 | 2 | 49 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| 3 | 2 | 54 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 4 | 1 | 55 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 5 | 2 | 55 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 6 | 2 | 40 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | |
| 7 | 2 | 56 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 8 | 2 | 74 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| 9 | 1 | 55 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| 10 | 2 | 68 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 11 | 2 | 50 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | |
| 12 | 2 | 42 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | |
| 13 | 1 | 55 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | |
| 14 | 1 | 69 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 15 | 2 | 80 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| 16 | 1 | 50 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 17 | 1 | 57 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 18 | 1 | 58 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| 19 | 2 | 77 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 20 | 2 | 87 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| 21 | 2 | 48 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| 22 | 2 | 46 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 23 | 1 | 57 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 24 | 2 | 60 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| 25 | 1 | 76 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | |
| 26 | 2 | 58 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 27 | 2 | 71 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | |
| 28 | 2 | 74 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 29 | 2 | 74 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 30 | 2 | 69 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | |
| 31 | 1 | 60 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | |
| 32 | 1 | 60 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | |
| 33 | 1 | 73 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| 34 | 1 | 89 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| 35 | 2 | 53 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 36 | 1 | 50 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 37 | 1 | 57 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| 38 | 2 | 60 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| 39 | 1 | 66 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 40 | 2 | 51 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 41 | 2 | 63 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | |
| 42 | 1 | 68 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| 43 | 1 | 66 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | |
| 44 | 2 | 56 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | |
| 45 | 1 | 60 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 46 | 1 | 49 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | |
| 47 | 1 | 49 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 48 | 2 | 68 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | |
| 49 | 1 | 79 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| 50 | 1 | 49 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | |

Statistical Approach to the Causes of Shoulder Pain
with Akaike Information Criterion
— Analysis by “CATDAP” —

Akifumi Yafune

(Bio-Iatric Center of the Kitasato Institute and Department of Pharmacoepidemiology,
Faculty of Medicine, University of Tokyo)

The causes of shoulder pain are determined based on clinical observations consisting of many items, some of which are diagnostic in particular. It is clinically quite interesting to find out the diagnostic terms. This paper analyzed the clinical observations obtained from 50 outpatients with shoulder pain by CATDAP, a statistical program developed by Sakamoto using Akaike Information Criterion (AIC). The data consisted of 27 items: 8 items about history takings, 18 items about physical findings and 1 item for clinical diagnoses. The results indicated that the ranges of movement of affected shoulder joints and the regions of spontaneous pain were diagnostic factors. Although the number of the patients was not large enough to make a definite conclusion, the results of the present study were reasonable and interesting from the clinical point of view.