

資料

川崎医療福祉大学における統計学の意識調査

角谷建太*1 山本裕陸*2 原平八郎*2

はじめに

統計学とは、ある集団の中で起こりうる現象の特徴を知ろうとするとき、その現象の一つ一つを調査あるいは実験などによって、その集団の全体的な規則性を明確にするための学問である。さらに、その内容には記述統計学と推測統計学とに分類される。記述統計学とは、ある集団から得られたデータを元に、平均や分散、標準偏差等を求めるといったデータを要約することや、ヒストグラムや散布図等のようなグラフを描くといったデータを視覚化する学問であるのに対し、推測統計学とは、母集団から無作為に抽出されたサンプルから、その母集団の特徴を確率的に推測する学問である。

現在、統計学は様々な分野において必須の学問として利用されている。もちろん、医学、医療の分野でも利用されており、特に近年では、EBM(Evidence Based Medicine)の普及により、これまでのような医師の経験や直感に頼った診療を行うのではなく、科学的な根拠に基づいた、より信頼できる診療を行うことが求められている。

目 的

川崎医療福祉大学(以下、本学と略記)は、医療福祉学に関する分野で、わが国で最初に設置された大学であるが、この分野においても、科学的な手法で研究を進めることが求められている。また、この分野の教育においても、今後ますます重要な位置を占めるであろうと考えられる。そこで、本研究では、医療福祉学の教育・研究の中で、どのような統計学が現在までに使用されてきており、さらに今後の発展が望まれているかを教員、大学院生対象のアンケート及び川崎医療福祉学会誌¹⁾(以下、学会誌と略記)の論文からのデータをもとに、その傾向を明らかにすることとし、基礎教育科目の数学・統計学の講義のあり方を改善することが目的である。

統計学に関する現状

統計学は、高等学校の数学Cの中に初めて現れるが、必修ではないために大部分の学生は高校時代にはまったく習わない。大学の基礎教育の中で始めて学ぶ教科である。統計学は、データ整理をし、図表化する記述統計に始まり、観測されたデータに基づいて、母集団に関する推測、検定を行うことまでを大学で学び、大学院等でより高度な多変量解析等を学ぶことが多い。

統計で使われている言葉で、教科書によって定義が異なっているものの代表として、「分散」、「標準偏差」がある。データ数 n の標本 x_1, x_2, \dots, x_n に対して、平均値 \bar{x} を

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

で定義する。偏差平方和 S を

$$S = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

としたとき、「分散」として、

$$\frac{S}{n} \quad (1)$$

$$\frac{S}{n-1} \quad (2)$$

の2通りの定義があり、標準偏差は分散の平方根として定義される。

高校の教科書として定義されているのは式(1)の方で、大学の基礎統計学として学ぶのも式(1)である。式(2)が広く利用されるのは、観測された標本に基づいて、母集団に関する推測、検定を行う場合であり、医療統計学の教科書には、初めから式(2)を分散として定義し、式(1)については何も触れていない教科書も多い。しかし、一般には、式(1)を「標本分散」として定義し、式(2)を「不偏分散」として定義している。

*1 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 医療情報学専攻 *2 川崎医療福祉大学 医療技術学部 医療情報学科
(連絡先) 角谷建太 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-Mail: w6105003@std.kawasaki-m.ac.jp

統計ソフトにおいても、扱われ方はさまざまである。Excelでは「VAR」、「STDEV」で不偏分散(式(2))と不偏標準偏差を、「VARP」、「STDEVP」で分散(式(1))と標準偏差を定義している。SPSSでも、分散は式(2)を意味している。使用するソフトに対して、定義がどのようになっているのかを確認するのは、大変重要と思われる。

一般に、標本数 < 30の場合は、不偏分散を使用したほうがよいとされている²⁾。しかし、標本分散より不偏分散を使用したほうが母分散に近い値を取るため、標本数 ≥ 30であっても、不偏分散を使用したほうがよい。だが、統計学の教科書によっては、不偏分散に関して説明されていないものも多々存在するので、使用する側も、どの教科書を選べばよいのか分からないといった問題がある。そのため、今回の調査で、分散を求める際に、どちらの分散を求めているのかを調査することとした。

統計学に関するアンケート調査

本学において実際に、統計学の各項目がどのように使用されているのかを調査するため、教員および大学院生を対象に、アンケート調査を行うこととした。

1. アンケート調査

本学において、

- ① 講義等の中で、統計学が学生に対して、どの程度、教育されているか
- ② 各学科ごとに取得可能な資格試験において、必要とされる統計学的手法は何か
- ③ 教員の研究においてどのような統計学的手法を必要としているのか

等を把握するために、2005年の秋に本学教員全員に対して、図1のようなアンケート調査を行うこととした。

教員に対しては、

- ① 学生に対する教育として「講義」、「コンピュータ使用演習」、「卒業論文」、「大学院生の研究」
- ② 資格試験に必須とされるものとして、「資格試験」
- ③ 教員自身の研究内容として、「教員の研究」の6項目の中で、どのような統計学的手法を使用しているのかを調査することとした。ここでいう統計学的手法とは、「記述統計」、「相関と回帰」、「区間推定」、「母平均のt検定」、「2群の比較検定」、「適合度・独立性の検定」、「ノンパラメトリック検定」、

★ 統計項目と使用項目のクロス表 (関連のあるセルに○印を付けて下さい)

よろしければ、ここに学科名をご記入ください
所属学科:

	講義 (講義名・学年)	コンピュータ 使用演習 (演習名・学年・使用ソフト)	卒業論文 (使用ソフト)	大学院の研究 (使用ソフト)	資格試験 (資格試験名)	先生の研究 (使用ソフト)	備考
							よろしければ、ここに ← 該当項目名等をご記入ください
記述統計 (平均、分散、ヒストグラム等)							
相関と回帰							
区間推定							
母平均等のt検定							
2群の比較検定							
適合度・独立性の検定 (χ^2 検定、L×M分割表検定等)							
ノンパラメトリック検定							
分散分析							
多変量解析 (重回帰分析、主成分分析等)							
その他							

★ 「分散」の定義は教科書により

(a) 偏差平方和 / 標本数 or (b) 偏差平方和 / (標本数 - 1) と様々です。先生は分散として(a) or (b) (いわゆる不偏分散)のどちらを使われますか または使い分けられますか(いずれか1つに必ず○を記入して下さい)

1. (a)を使用 2. (b)を使用 3. (a), (b)を使い分けている 4. 回答できない 5. その他()

★ 自由意見(例、基礎教育の統計に関する要望、統計ソフトに関する要望、専門教育の統計に関する先生の所見等々)

図1 教員に対するアンケート用紙

「分散分析」,「多変量解析」,「その他」の10項目とした。

また,大学院生にも,教員と同様のアンケート調査を行った。

2. 教員に対するアンケート結果

本学におけるすべての教員にアンケートを依頼したところ,44名の教員からアンケートを回収することができた。アンケートは各教員のメールボックスに配布し,本学8階の基礎教育センターに回収ボックスを設置し,回収した。以下は,そのアンケート調査の結果(表1)であり,表中の比率は,回収できた44名(回収率18.5%)中,回答があった件数の比率を表している。(ただし,無解答のものは除く。)

表1 教員に対するアンケート結果(1/3)

	A	B	C	D	E	F
記述統計	20%	2%	68%	45%	2%	64%
相関と回帰	14%	2%	50%	36%		57%
区間推定	5%		14%	11%		16%
母平均のt検定	11%		41%	25%		45%
2群の比較検定	11%	2%	50%	27%		52%
適合度・独立性の検定	7%	2%	36%	18%	2%	34%
ノンパラメトリック検定	7%	2%	32%	27%	2%	39%
分散分析	5%	2%	41%	23%		41%
多変量解析			11%	11%		32%
その他				2%		2%

A: 講義 B: コンピュータ使用講義
C: 卒業論文 D: 大学院生の研究
E: 資格試験 F: 教員の研究

この結果を見ると,「卒業論文」,「大学院生の研究」,「教員の研究」においては,「記述統計」,「相関と回帰」,「2群の比較検定」を中心に,どの統計学的手法も使用されているが「講義」,「コンピュータ使用演習」,「資格試験」においては,どの統計学的手法もあまり使用されていないことが見られる。

各学科の専門科目の中で,統計学を体系的に扱っているのは,

- ・ 社会福祉調査論 I ・ 社会福祉調査論 II
- ・ 社会福祉調査論演習 ・ 心理統計法
- ・ 心理学基礎実習 I ・ 心理学基礎実習 II
- ・ 心理学基礎実習 III ・ 保健疫学
- ・ 心理測定法 ・ 理学療法研究 II
- ・ 理学療法研究 III ・ 公衆衛生学
- ・ 食品衛生学 ・ 経済学
- ・ 医療福祉経済学 ・ 公共経済学
- ・ 統計学 ・ 医療統計学

等があり,他に各教科で必要に応じて基本的なことを教えている。また,これらの専門科目の中で使用しているテキストは文献³⁻¹²⁾のとおりである。

コンピュータ使用演習としては,

- ・ 心理測定法 ・ 社会システム分析
- ・ 統計学演習

で,より専門的なことを教えている。

次に,分散に関するアンケート結果をしてみる(表2)。

表2 教員に対するアンケート結果(2/3)

分散	回答率
「標本分散」を使用	30%
「不偏分散」を使用	20%
2つを使い分ける	11%
回答できない	16%
その他	2%

この結果から,教員では,不偏分散よりも標本分散を使用しているほうが多いことが分かった。また,自由意見欄に「もっと平易な教科書がないだろうか」という意見も見られたため,教科書の選択にも問題があるように思われる。

近年では,コンピュータの普及が進み,EXCELやSPSS,SAS等,さまざまな統計解析ソフトが開発されている。そこで,今回の調査で,教員に対し,どのような統計解析ソフトを利用しているかを調査した。その結果が以下の表3である。この結果からEXCELはもちろん,より専門的な統計解析ソフトであるSPSSや,Stat View等の使用率が高いことが見て取れる。

表3 教員に対するアンケート結果(3/3)

使用ソフト	回答率
EXCEL	32%
SPSS	34%
SAS	5%
Stat View	20%
Stat Flex	2%
Stat Mate	2%
カレイダグラフ	2%
自作ソフト	2%

3. 大学院生に対するアンケート結果

2005年11月に,大学院生すべてにアンケートを依頼したところ,49名(回収率30.1%)の大学院生からアンケートを回収することができた。大学院生に関しては,各研究室に直接,配布,回収を行った。以下はそのアンケート調査の結果(表4)であり,表中の比率は,回収できた49名中,回答があった件数の比率を表している。

表4 大学院生に対するアンケート結果(1/4)

統計学的手法	回答率
記述統計	83%
相関と回帰	68%
区間推定	32%
母平均のt検定	60%
2群の比較検定	57%
適合度・独立性の検定	30%
ノンパラメトリック検定	30%
分散分析	51%
多変量解析	30%
その他	4%

分散に関するアンケートの結果(表5), 教員とは異なり, 大学院生においては, 不偏分散を使用している割合が多いようである.

表5 大学院生に対するアンケート結果(2/4)

分散	回答率
「標本分散」を使用	24%
「不偏分散」を使用	37%
2つを使い分ける	8%
その他	16%

統計学において, 正規分布に従うかどうかなど, 分布型によって, 使用される統計学的手法が異なり, 分布型が重要な意味を持つ. そこで, 大学院生には, 分布型を意識しているかどうかを調査することとした. 以下がその結果である(表6).

表6 大学院生に対するアンケート結果(3/4)

分布型	回答率
分布型を意識する	53%
分布型を意識しない	20%

この結果から, 大学院生の約半数が分布型を意識して, 統計学的手法を使用していることが分かった.

教員同様に, 大学院生がどのような統計ソフトを使用しているかを調査したところ, 以下のような結果が以下の表7である. 大学院生においては, 主に, EXCEL や SPSS の2つの統計ソフトがよく利用されるようである.

表7 大学院生に対するアンケート結果(4/4)

使用ソフト	回答率
EXCEL	67%
SPSS	55%
SAS	16%
Stat View	4%
Stat Flex	4%

川崎医療福祉学会誌の論文調査

1. 学会誌の調査

アンケート調査と同様に統計学的手法が学会誌において, どの程度使用されているかを調査し, その傾向を把握する.

2. 学会誌調査の結果

学会誌を調査した結果である. まず, 調査時点までに発行されているのは, Vol. 1(1991), No. 1 ~ Vol. 16(2006), No. 1までの30刊であり, 781稿の論文が集録されている. その中で, アンケート調査で行ったものと同様の統計学的手法が, 使用されているものは498稿(約64%)であった.

以下は, それぞれの刊の中の論文の中で, 統計学的手法が使用されている論文が, どの程度あるのか, 統計学的手法を使用している論文の中で, 具体的にどのような統計学的手法を用いているのかを調査したものである(図2).

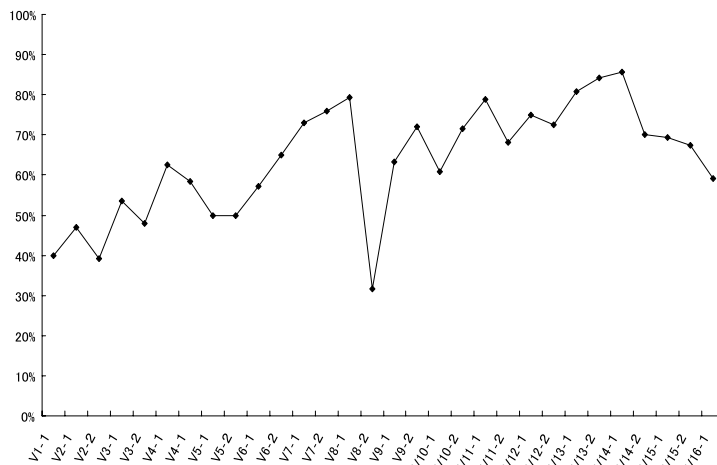


図2 統計学的手法の使用率

この図を見ると、発刊された当初は各刊の中で、統計学的手法を用いている論文の数は半分程度のものであった。しかし、徐々に統計学的手法を使用した論文の数は増加している傾向が見られるようになってきたが、近年では、やや減少の傾向が見られる。

また、年度別に統計学的手法を用いている論文の数をしてみると(図3)、やはり、学会誌発刊当初に比べ、統計学的手法の使用率は増加の傾向が見られるようだ。

統計学的手法を使用している論文の中には、単純に平均や標準偏差を求めただけにとどまる論文も多く見られた。そこで、その中から、記述統計のみを使用している論文の数と、記述統計以外にも統計学的手法を使用している論文の数とを比較することにした(図4)。

この図を見ると、学会誌発刊当初はほとんど記述統計のみが使用されて、他の統計学的手法が使用されていなかったのに対し、Vol. 8, No. 1から、その立場は逆転し、それ以降、記述統計以外の統計学的手法を使用した論文が増加の傾向が見られ、ついに、Vol. 16, No. 1では、記述統計のみを使用した

論文の数は0となった。これらのことから、学会誌における、統計学の使用は量的にも質的にも向上しているのではないかとと思われる。

また、学会誌発刊当初ではほとんど使用されていなかった、「適合度・独立性の検定」、「ノンパラメトリック検定」、「分散分析」、「多変量解析」の使用率が近年になって増加している傾向が見られるようになった(図5-8)。

また、統計学的手法が使用されている論文の中で、これらの統計学的手法を使用する際、どのような統計解析ソフトを使用しているのかを調査したところ、特にSPSSがよく使用されているようで(図9)、このような統計解析ソフトが統計学的手法の使用率を向上させているのではないかとと思われる。

まとめ

医療福祉学の分野における、統計学の教育・研究について考える上で、川崎医療福祉大学の教員と大学院のアンケート調査及び川崎医療福祉学会誌の論

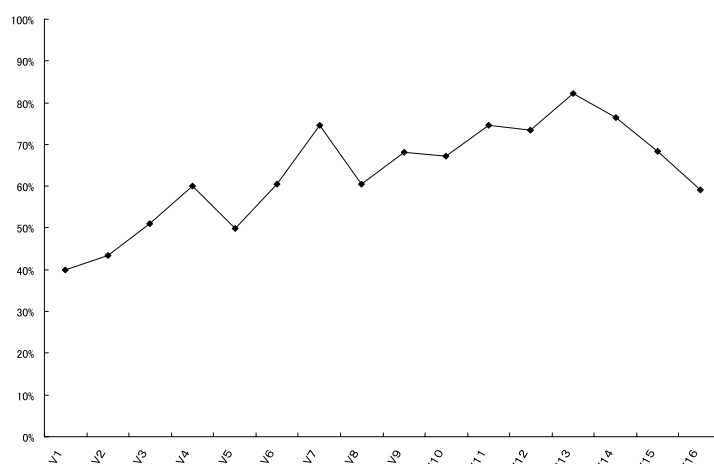


図3 年別統計学的手法の使用率

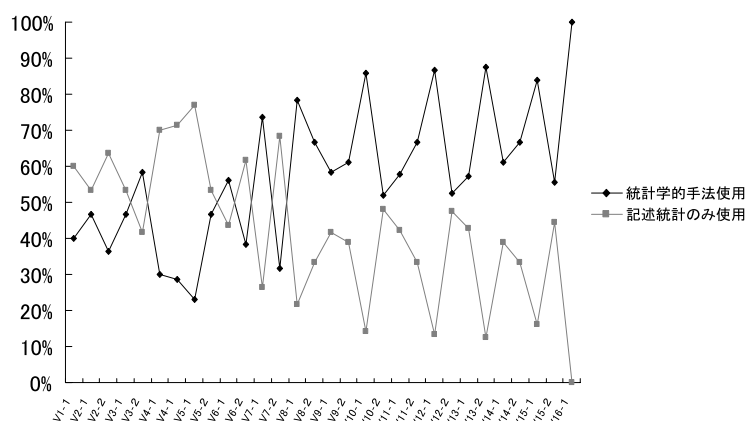


図4 記述統計のみと統計学的手法使用との比較

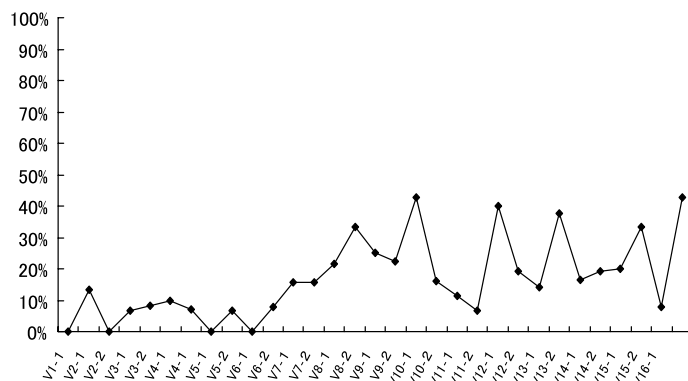


図5 適合度・独立性の検定の使用率

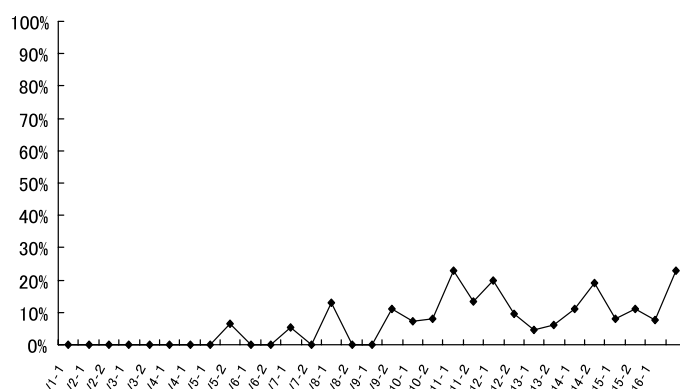


図6 ノンパラメトリック検定の使用率

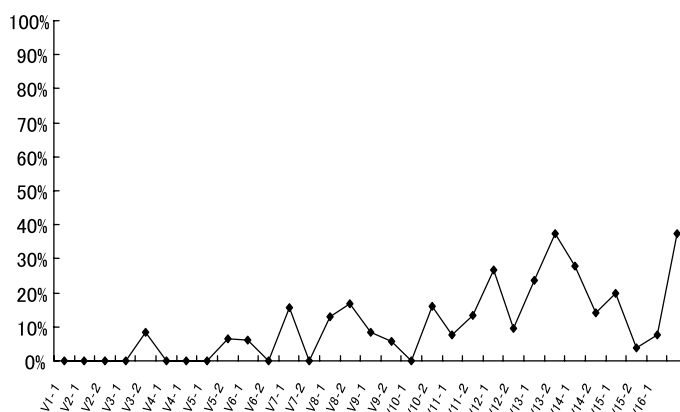


図7 分散分析の使用率

文調査を行った。

このたびの調査において、講義ではあまり、専門的な統計学的手法は使用されておらず、卒業論文の一環として統計学の一部を学ぶのが、本学の現状であるのではないと思われる。しかし、教員自身の研究においては、専門的な統計学的手法を使用する数が、年々、増加しており、統計学の必要性が高まっていることが分かった。

学会誌の論文については、適合度・独立性の検定、

ノンパラメトリック検定、分散分析および多変量解析など、発刊当初ではほとんど使用されていなかったが、その後徐々に増加の傾向が見られ、これらの統計学的手法が医療福祉学の研究に重要になりつつあるといえる。

本研究の一部は平成17年度川崎医療福祉大学プロジェクト研究費の助成により行われた。また、本研究のアンケートにご協力いただいた教員、大学院生の皆様に厚くお礼申し上げます。

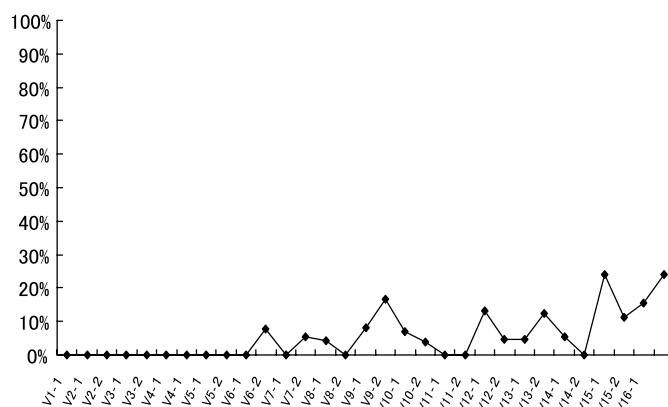


図8 多変量解析の使用率

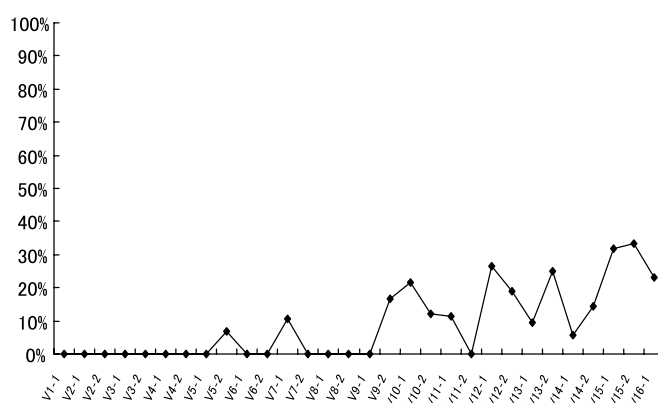


図9 SPSSの使用率

文 献

- 1) 川崎医療福祉学会誌, 1~16, 2006.
- 2) 縣俊彦: 基本医学統計学 —EBM・医学研究・SASへの応用4版—, 中外医学社, 1997.
- 3) 山田剛史, 村井潤一郎著: よくわかる心理統計, ミネルヴァ書房, (最新版).
- 4) アン・サール著, 宮本聡介: 渡邊真由美訳: 心理学研究法入門, 新曜社, (最新版).
- 5) 内田治: すぐわかる EXCEL による統計解析 —第2版—, 東京図書, 2000.
- 6) 丹後俊郎, 岡田美保子: 医療統計の基礎と実際 —SPSS Windows版 例題とパソコンで学ぶデータ分析—, 秀潤社, 1999.
- 7) 大谷信介, 木下栄二, 後藤範章, 小松洋, 永野武: 社会調査へのアプローチ —第2版 論理と方法—, ミネルヴァ書房, 2005.
- 8) 松原望: 統計学100のキーワード, 弘文堂, 2005.
- 9) 古川俊之, 丹後俊郎: 医学への統計学, 朝倉書店, 1983.
- 10) 熊倉伸宏: 医学がわかる疫学, 新興医学出版社, 1996.
- 11) 青山英康, 川上憲人, 甲田茂樹: 今日の疫学, 医学書院, 2005.
- 12) 宮原英夫, 丹後俊郎: 医学統計学ハンドブック, 朝倉書店, 1995.

(平成19年5月30日受理)

Attitude Survey of Statistics in Kawasaki University of Medical Welfare

Kenta KAKUTANI, Hiromichi YAMAMOTO and Heihachiro HARA

(Accepted May 30, 2007)

Key words : statistics, variance, kawasaki medical welfare journal

Correspondence to : Kenta KAKUTANI Master's Program in Health Informatics
Graduate School of Health Science and Technology
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
E-Mail: w6105003@std.kawasaki-m.ac.jp
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.17, No.1, 2007 279-286)