

# 秋田県の交通事故資料分析

米 長 泰・阿 部 誠 也\*・戸 田 芳 徳\*\*

## Analysis of the Traffic Accident Data in Akita Prefecture

Yasushi YONENAGA, Seiya ABE, Yoshinori TODA

(1995年10月18日受理)

Traffic Accidents have been remarkably increased these twenty years. We think that it is the first step to analyze these Accident Data for its Eradication. And we applied some QC (Quality Control) methods to clearize the peculiarity of Akita Prefecture in compavison with other Prefectures in the Tohoku District.

### 1. はじめに

我が国は昭和30年代から高度成長を続け、経済大国への道を順調に歩んできた。ここ数年間は世界景気が大きく変動し、我が国も欧米諸国と同様に余波の影響を受けている。しかしながら社会資本の充実を着実に進められており、全国津々浦々で道路が建設整備され、全体として交通網がより緊密なものへと発展している。

一方乗用車はこれを追うように総台数を増し、運転者数もこれに比例して増加過程にあるのが、昨今の交通事情である。また大型車や自転車・バイクも年々増加している。この間信号設備の遅れ、急坂や湾曲道路の発生等ハード面の欠陥を生じたり、高齢者の増加や未熟練運転者の増加等人間的側面の問題が発生して、交通事故の潜在的要因をなしている。

このような状況の中で、秋田県内で発生している交通事故の特性を把握することを試みた。ひとつには県内事故が各要因とどのような関連をもっているか、パレード図法等を用いて分析した。次に東北6県との比較において本県がどんな位置づけにあるか主成分分析法を用いて解析した。

これらの手法は「QC手法」と呼ばれ、これ迄数十年間に亘り、産業界とりわけ製造業が不良品撲滅のために駆使して、我が国を世界一の高品質国に押し上げてきた。米長らはこの成果に着目し、製造業の

不良品と交通事故とを対比して考え、その低減を図る施策として、QC手法の活用と取り組んだものである。この種の課題はエンドレスのテーマかも知れないが、ある程度の分析結果が得られたので、ここに報告する次第である。

### 2. 利用した手法の説明

#### (1) パレート図法

パレート図とは、企業その他で問題になっている不良品や欠陥、クレーム、事故などを、その現象や原因別に分類してデータを取り、不良個数や損失金額などの多い順に並べて、その大きさを棒グラフで表した図をいう<sup>(1)</sup>。更にその大きさが全体の何%を占めるか累積値を折れ線グラフで表示すると、パレート図の効用が増加する。

パレート図には「20—80の法則」といわれる原理がある。さきの不良原因が数多いとき、その20%による不良品の累積が、全体の80%を占めるというのである。だから何もかも不良品の対策をするというのではなく、上位20%に的を絞って対策を立てると限られた人手で効率よい効果をあげることができるというわけである。アメリカ軍はさきの太平洋戦争のとき、この手法で兵器の不良率を下げ、戦後我が国に伝授し、それを日本は平和産業に活用したといういきさつがある。交通事故の主原因が究明できれば、警察は重点を絞って県民にアドバイスすることが可能となる。

なお一般に人間の感性としては数表よりも図表の

\* 秋田高専専攻科学生

\*\*秋田県警察本部

方が親しみ易く、QC手法には「目で見て分かる」という利点がある。このことはむしろ日本人自身が気付いて、各企業が徹底した習熟を図ってきた。

(2) 主成分分析法

主成分分析法は多変量解析法の一手法である。相関行列とか固有値といった高度な数学的要素が含まれているが、現在ではソフトフロッピーが市販されていて、一般市民が簡単に利用できる。インプットデータとして必ず二元のマトリックス数表から出発するので、「マトリックス・データ解析法」という異名を日本品質管理学会がつけた。

雑然とした数値情報があるとき、数多くの資料を特徴あるものに差別してくれる。例えば自動車メーカーが各社の類似した乗用車に関し、機能性能や乗り心地などをデータとして整えると、主成分分析法によって自社他社の各製品の特徴をうまく分類してくれるのである。分類は第1・第2……という主成分ごとに行われ、2個の主成分を指定すると散布図の形で示される。その結果「目で見てわかり易く」彼我の乗用車が比較でき、他社の新車に対抗した新車を開発するためのヒントとして活用される。

主成分としては頭から2～3個取り上げ、以下は無視するのが通常である。各主成分がどんな意味を持ち合わせているかは、「因子負荷量」を根拠に人間が解読しなければならない。実はその仕方によって手法が有効無効になるから、一番のポイントと言える。マトリックス・データ解析法とは、主成分分析法の数理的要素をすべて省力し、主成分の意味あいを汲みとって散布図を活用し、企業の利益に貢献しようとするもので、学術的でなく実務的だということ、わざと改名したものである。

勿論本文でもこの主旨に沿い、主成分の解読から散布図を考察し、東北6県の中で秋田がどのような位置にあるかに焦点を絞って述べている。東北6県の事故比較を、自動車メーカー6社の彼我比較の応用だと考えれば、ここに主成分分析法を取り上げた理由に納得いただけるものと思っている。なお本文では事故撲滅が企業の利益貢献と対比している。

3. 秋田県の交通事故特性

(1) 秋田県と全国の比較

秋田県及び全国の交通事故（以下事故という）件数に関し、それぞれ昭和55年度を100とした指数により、平成6年度迄の推移をプロットしたものが図1である。双方は経年毎に漸増傾向にあるが、14年後

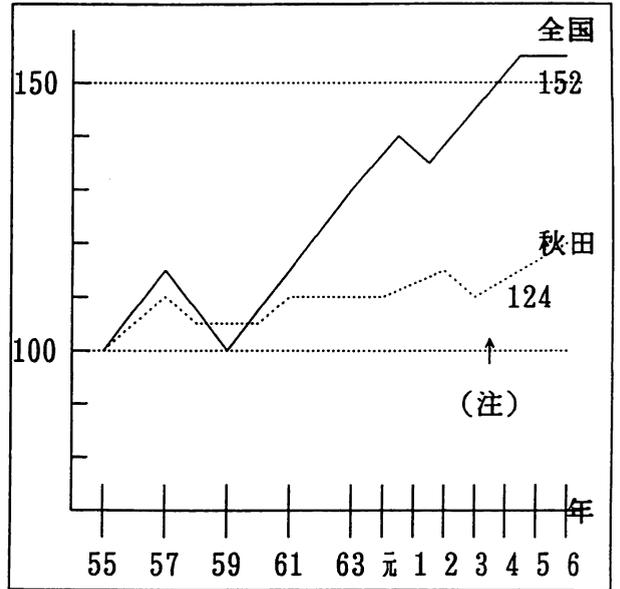


図1 秋田と全国の事故件数推移

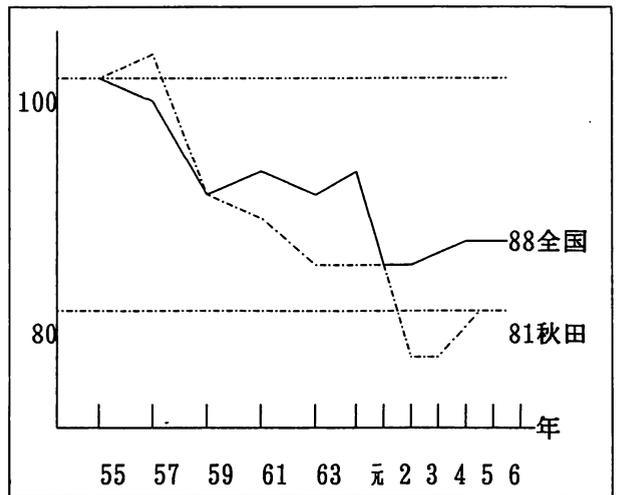


図2 自動車1台当たり事故件数推移(秋田と全国)

の現在、全国の指数152に対して秋田は124となり、増加率は全国のはほぼ半分であることがわかる。

次に事故は車両の数と強い相関があると思われるので、自動車1台当たりの事故件数を取り上げ、やはり同様の比較を試みたのが図2である。指数増加は全国88に対し秋田81であるから、全国平均以上の好結果となっている。図1及び図2より、秋田は意外に頑張っているという印象を受ける。

(2) 人対車両事故

事故原因の大きなものから順次並べて、個々の原因の全体に占める比率を出し、棒グラフに示すと同時に比率の累計も表示する。パレート図を図3に示す。図3によれば道路の横断関係だけで、48+16+

秋田県の交通事故資料分析

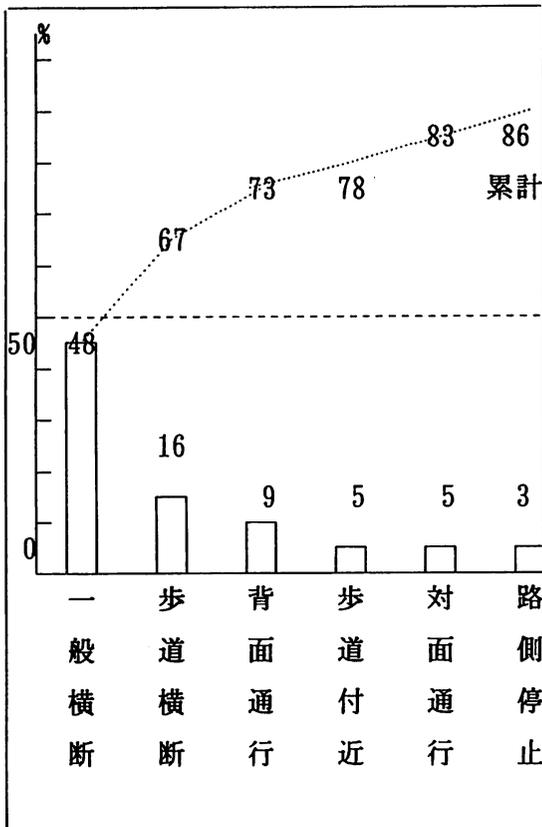


図3 人対車両事故原因別比率(平成6年)

5 = 69%に達していることがわかる。警察は県民に対し、道路を横断するときの注意を重点的に呼びかけ、何か訓練する手だてがあれば、事故は大幅に減少する可能性がある。

(3) 自転車対車両事故

図4は自転車対車両に関しパレート図を作成したものである。これから明らかなように出会い頭による事故が突出している。自転車側に対し、この一点に絞って対策を立てるだけで、事故は半減すると判断して間違いはない。ただしどんな形で県民に呼びかけ指導したらよいのか、そのためには事故の状況を細分して調査整理する必要がある。

(4) 車両相互事故

図5は車両相互事故の原因別比率をパレート図にまとめたものである。最大の原因は追突で、進行中のものや様々な状態が存在している。出会い頭も27%と多い。本県は右折事故が多く7%を占めている。反面左折事故は右折事故の18%にすぎないという奇妙な数値に出会う。右折と左折の事故比率については東北6県の状況を後述する。追突は運転者のモラルの問題が介在し、出会い頭には地形的な問題が絡む。この2点に絞って県民を指導すると効果的だと

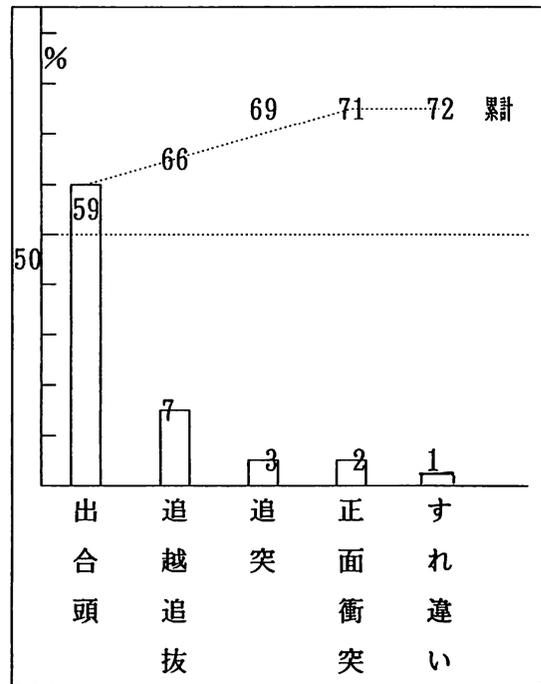


図4 自転車対車両事故原因別比率(平成6年)

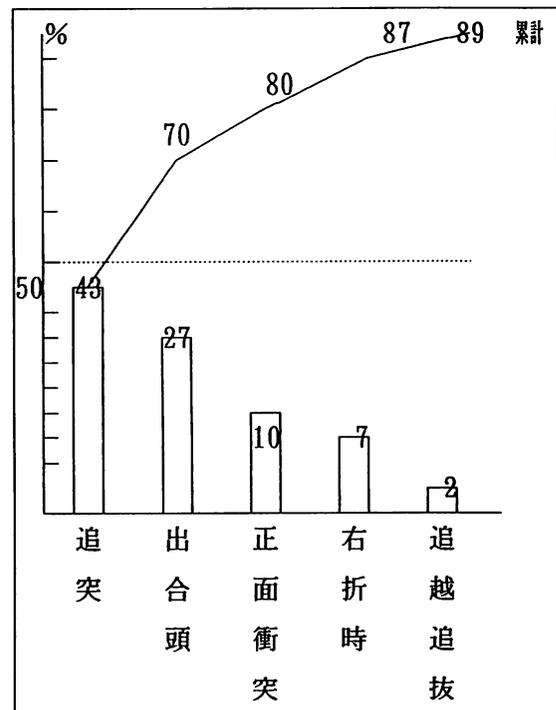


図5 車両相互事故原因別比率(平成6年)

言えよう。

(5) 第1当事者原因別

図6は第1当事者の事故を原因別比率で示したものである。前方不注意あるいは安全不確認といったウッカリミスが上位で、この2原因だけで過半数を占めている。なにか運転者に刺激を与えて、ウッカ

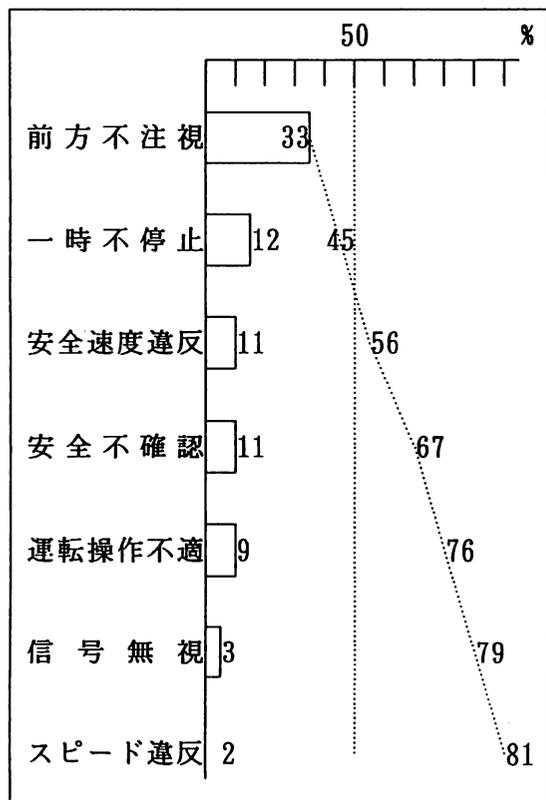


図6 第一原因者の事故原因別比率 (平成6年)

りする心理を拭うことができれば、事故は大幅に減る。一方信号無視、スピード違反という乱暴な運転による事故は比率が少ない。なお飲酒運転は全体の2%程度である。ただしこれらの事故による死者発生は多いから、本文とは別の視点での注意が要望される。

(6) 運転者の経験と年齢

運転者は経験を積むごとに事故は減少している。極めて当然なことであるが、この傾向は着実に10年間は続いている。すると年齢が増すごとに事故は減少するのであろうか。図7は運転者の年齢別事故比率を示すグラフである。全体としては20歳代前半と40歳代をピークとする二つ山現象になっている。おそらく20歳全般は若者がドッと運転を習い、経験未熟のまま車を乗り回して事故を起こすのであろう。30歳で落ち着いているのは若者の運転経験が増したからで、その点経験年数との負の相関があらわれたものである。

次に40歳代は新しく運転を始めた者や仕事と家庭サービスに奮闘する者等が入り乱れている姿を思い浮かべる。それも50歳代には落ち着いてくる。高齢者の事故比率は意外に少ない。それは運転者の絶対数が減ってくることと、ベテランドライバーが多い

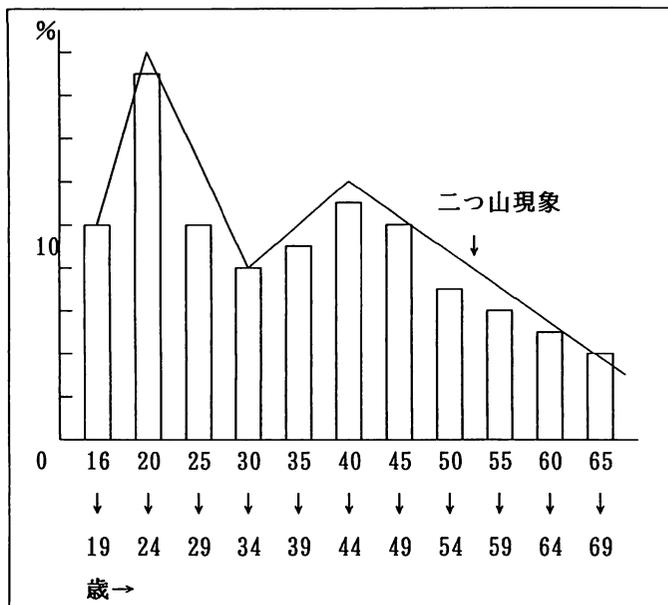


図7 運転者の年齢による事故比率 (平成6年)

こと、また無理をしなくなることといった諸要因が考えられる。図7全体として右下がりを目指しているのは、これらの理由によるものである。

以上秋田県内の事故特性について考察してみた次第である。次に東北6県との比較において、本県の特長を見出したいと思う。

4. 東北6県における秋田県の事故特性

(1) 事故類型別件数

まず平成6年度の資料を対象とし、サンプルは東北6県の6個、変数は人対車及び車対車の関係で7個を取り上げた。即ちインプット・データは6×7の二元マトリックスとなる。それを表1に示す。これに基づいて主成分分析を実行する。ソフトは(株)日本科学技術研究所の製品を利用した。まずアウトプットされるのが固有値である。その大きさが各主成分の重要度を、寄与率が全体の中でどの程度かという信頼度を示す。固有値は合計で変数の数7となり、一般に1より小さい主成分は切り捨てることになる。それらを表2に示す。固有値の大きさから、第1主成分が特別重要であることがわかる。ここでは第3主成分以下を切り捨てることとした。

次に表3に因子負荷量を示す。この値は一種の相関係数であって、-1~+1の値をとるが、その絶対値が大きな変数を総合すると、その主成分がどんな意味をもっているか解読することが出来る。その巧拙によって分析作業の成果が左右されるから、もっ

秋田県の交通事故資料分析

表1 インプット・データ (平成6年)

種類 県	人 対 車			車 対 車			
	対 面 通行中	背 面 通行中	歩 道 横断中	正 面 衝 突	追 突	出 会 頭	追 越 追 抜
青森県	53	94	175	707	2183	1966	169
岩手県	26	55	142	396	1121	1179	118
宮城県	51	60	309	484	2160	2658	152
秋田県	27	45	81	285	1163	1084	98
山形県	41	68	131	381	1203	1467	140
福島県	58	113	241	842	3794	3268	230

表3 因子負荷量 (●印に注目)

	主成分1	主成分2
人対面通行中	0.940 ●	0.089
対背面通行中	0.905 ●	-0.413
車歩道横断中	0.742	0.656 ●
車正面衝突	0.947 ●	-0.259
対追突	0.965 ●	-0.050
車出会頭	0.955 ●	0.256
追越追抜	0.979 ●	-0.150

表2 固有値・寄与率・累積寄与率

主成分	固有値	寄与率	累積寄与率
1	5.953	0.850	0.850
2	0.767	0.110	0.960
3	0.169	0.024	0.984
4	0.074	0.011	0.995
5	0.037	0.005	1.000

とも注意を払う点である。表3の第1主成分をみると7個の因子負荷量がすべて大きな正の値をとっている。これは全変数が何もかも大きいこと、即ちあらゆる変数が多く発生することを意味しており、「事故多発」と解釈した。

これに対し第2主成分では横断歩道中にシグナルがあるので「横断事故多発」と名付けた。このように各主成分にニックネームを付けると、筆者の意志が第3者にわかり易く伝わる。このあたりのノウハウは各企業が持ち合わせており、例えば文献(2)がある。次に東北各県の主成分スコアを計算し、横軸に第1主成分、縦軸に第2主成分をとり散布図としたのが図8である。

図8によれば福島がもっとも右方に位置しているから事故件数が多いことがわかる。仙台市を有する宮城県が意外に少ないことに注目したい。一方山形・岩手・秋田は左方にあり、事故少数県である。特に最左にある秋田は事故件数に関する総合評価で、もっとも良好だと言える。

対する縦軸は「歩道横断事故多発」軸である。宮城県だけが上方に位置しているから、特別事故が多い県だと言える。要するに表1での宮城の309件が特

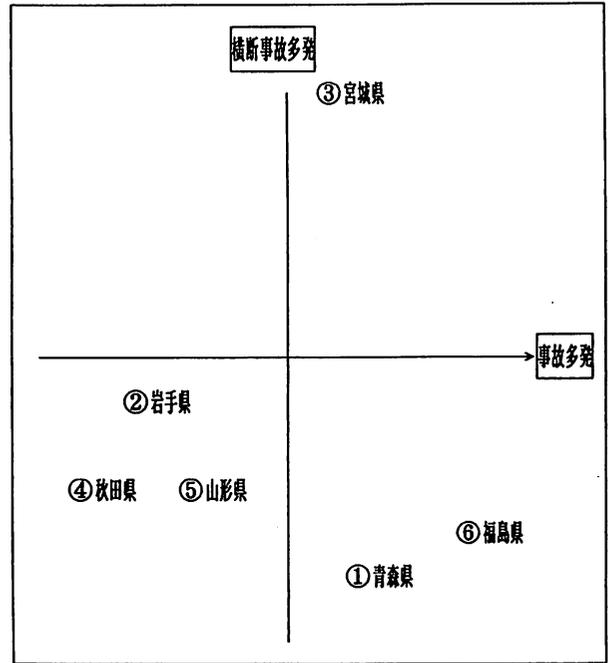


図8 事故類型別交通事故件数

別特徴ある数値で、しかも第2順位だと、手法が指摘しているわけである。ただしこれはあくまでヒントであって、表1の元資料をどう解釈するか、最後は人間の判断に帰着する。

それから全く同じ解析を、平成3～6年度の4年間で実行した。この場合サンプルは各県4個として24個、変数は7個であるから24×7のマトリックスとなる。その散布図を図9に示す。第1・第2主成分の重要度と意味あいは殆ど変わらない。そこで6県の各4個の点を線で結び合わせてみた。図9から明らかのように、各県とも大体似たような指定位置があることがわかる。このことから各県の事故状況は4年間大差なしと判断できる。即ち総合件数では

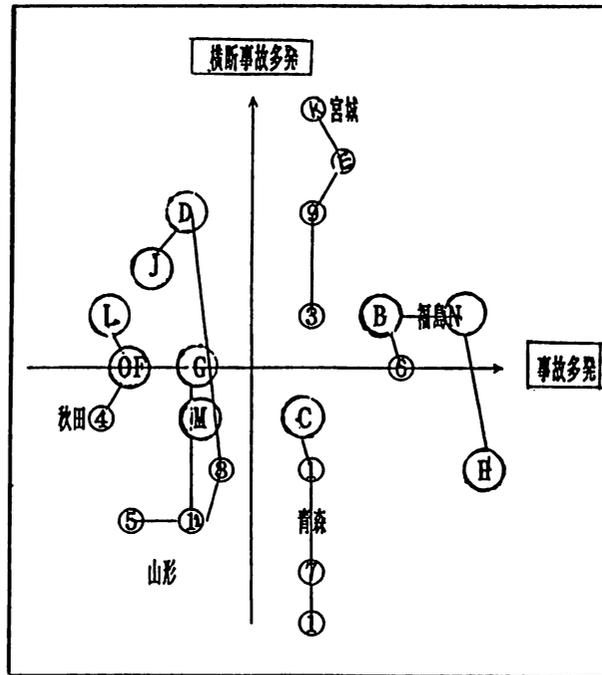


図9 第1主成分(横軸) VS 第2主成分(縦軸)

福島が特に多く、歩道横断事故では宮城が多く、秋田は件数が低い状態を堅持していると言えよう。

(2) 第1当事者の法令違反件数

法令違反とは表4横軸に示すような9個の変数をいう。これを平成3～6年度の4年間に関し、東北6県の事故件数でインプット・データを作成した。表4にもとづく主成分分析の散布図を図10に示す。解説に関する説明は省略する。図10の横軸は「事故多発」縦軸は「酒酔い事故」をあらわす。福島と宮城は右サイドだから事故多発県で、秋田は左端だから一番少ない。似たような状態が4年間続いている。

一方縦軸は秋田・山形・宮城3県が上方にあるから飲酒事故が多発しており、残り3県は飲酒の比率が少ない県といえる。

次に平成6年度に関し、県全体の事故と女性ドライバーの事故とを並列させて解析すると、図11のような散布図が得られた。一般に男性と女性とでは基本的な特性に差があり、それがコンピューターミスやミスプリント発見能力等で女性優位の分野が発見されている。ではミスドライブの点では如何なものであろうか。しかし図11をみる限り、秋田・山形・宮城・福島4県で、全体の位置どりと女性の位置どりがずい分似た位置を占めていることがわかる。つまり、交通事故は各県において男性も女性も似たような比率で起こしていることがわかる。となれば秋田では、女性の酒酔い事故も多いということになる。

注意が肝心である。

(3) 左折及び右折違反事故

左折事故と右折事故が各県でどのような状態になっているかを分析する。まず平成3年～6年度の事故内容を表5に示す。また主成分分析結果の散布図を図12に示す。左折と右折のそれぞれの4個のデータを結ぶと、大きく左右に分かれることがわかる。この現象を因子負荷量をもとに読み取ると、東北6県には妙に左折事故が多い県と、反対に右折事故が多い県とがあるようだ。

図12横軸は右に岩手の右折事故、左に福島の左折事故が多いことをあらわし、縦軸は上に宮城の左折事故、下に山形の右折事故が多いことをあらわしている。秋田は表5より平成6年度は左折事故が非常に多いが、総合的にはきわ立った特徴はないようだ。なぜ県によって左折と右折で有意差があるのか、道路事情やその他の原因を追求してみるのも一興であろう。

以上東北6県の分析の中から、秋田の事故の特性を抽出してみた次第である。

5. 考 察

秋田は全国平均との比較において、交通事故は相当低く推移していることが、図1・図2によって明らかである。図3, 4, 5, 6の4個のパレート図

秋田県の交通事故資料分析

表4 第1当事者の法令違反件数

	信号無視	速度違反	横断回転	車間距離	進路変更	追越違反	徐行場所	酒酔	横歩妨害
青森県	272	103	41	26	9	84	176	36	107
H 岩手県	156	175	38	35	7	112	89	29	105
宮城県	337	493	314	152	69	71	273	111	236
秋田県	119	161	47	33	0	59	49	82	66
3 山形県	209	202	245	27	3	61	28	101	92
福島県	532	319	522	30	38	160	282	87	216
青森県	239	80	32	30	6	77	163	50	107
H 岩手県	179	130	56	44	5	84	123	31	134
宮城県	390	508	349	136	71	77	264	100	233
秋田県	123	147	17	21	3	65	50	99	76
4 山形県	226	216	263	26	6	85	37	75	147
福島県	549	370	380	101	49	137	314	87	174
青森県	282	69	25	21	5	67	172	27	154
H 岩手県	161	144	51	28	17	79	100	27	151
宮城県	380	373	390	148	108	118	289	104	262
秋田県	142	129	40	34	8	97	46	96	88
5 山形県	244	232	272	31	8	107	48	57	146
福島県	671	417	549	207	77	203	373	89	206
青森県	276	68	33	35	5	88	173	26	120
H 岩手県	174	178	43	28	3	50	88	24	105
宮城県	401	256	284	101	75	71	180	83	261
秋田県	149	97	55	27	19	78	52	89	63
6 山形県	242	222	297	128	15	114	41	69	145
福島県	649	500	480	209	80	171	322	83	206

から、「このひとつだけ押さえても効果がある」といった事故防止のポイントが見つかりそうな気がしてならない。図7から運転者の経験と年齢がどう影響するかを把握することができた。特にどの年齢層が問題を起しているかが明らかになっている。

また東北6県の交通事故の特性を、主成分分析法を用いて種々調査してみた。目的は秋田の状況を知ることであるが、それを東北6県との比較において論ずることは、時には大いに必要だと考える。6県の中で秋田は総合的に最も事故が少なく、無難な県であることが、いろいろな角度から明らかにされた。特にそれらを図化によって「目で見てわかる」形にできたことは、手法の効果であろう。

実はこの他に安全運転義務違反事故に関し、不注意事故と速度違反事故すなわちウツカリ vs 乱暴を二元の散布図に示したり、1日24時間の各時間帯の事故分析を調査したり、さまざまな分析を試みたのであるが、図表がスペースをとるため、ここに発表できなくなったことを、非常に残念に思っている。しかし本文によって、秋田の特性や東北地区での位置づけに関し、何らかの成果を得たと確信している。

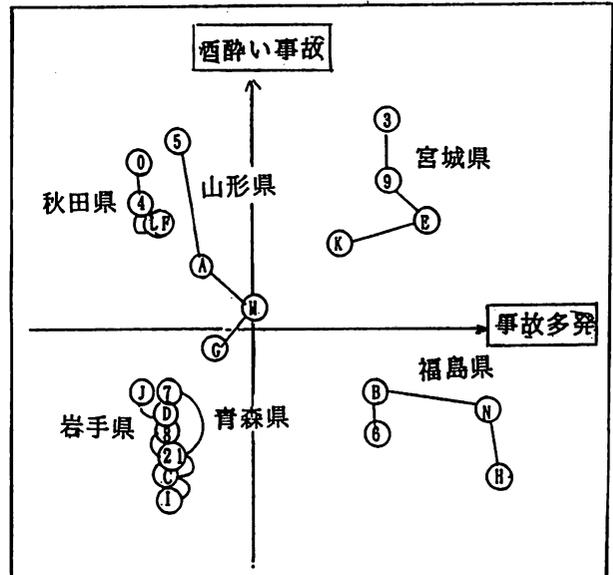


図10 第1当事者の法令違反件数

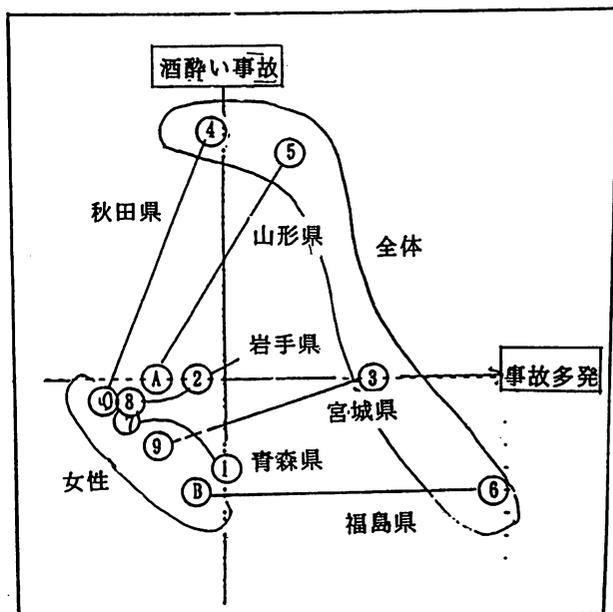


図11 第1当事者違反(全体と女性の関係)

6. おわりに

本文ではパレート図法や主成分分析法といったQC手法を用いて、交通事故の特性を明らかにする分析を試みた。いずれの手法にも図化を伴うから、目で見てわかるという、QC手法の利点が生かされたと思われる。ただ手法はあく迄手法であって、それを有効に活用するかどうかは、人間の感性に負うところが大きい。このたびの分析では、各手法からいろいろなヒントを頂戴したということであろう

表 5 左折事故と右折事故の比較

		青森県	岩手県	宮城県	秋田県	山形県	福島県
H	左折	40	37	120	29	52	140
2	右折	38	63	123	20	50	164
H	左折	35	34	137	12	44	106
3	右折	31	49	60	11	20	131
H	左折	24	44	144	14	21	137
4	右折	47	60	86	8	34	116
H	左折	25	28	138	11	55	142
5	右折	31	39	92	11	74	125
H	左折	33	23	124	17	87	177
6	右折	36	34	63	8	98	150

か。目的はあく迄交通事故の低減であることは、言を持たない。

本文では「交通事故件数」を母数としての分析に終始した。この他にも死傷者に的を絞った分析や、まだまだテーマは多く残されている。機会があればそれらに取り組みたいと願っている。

本文の執筆に先立ち、貴重な文献(3)(4)を提出して下さった秋田県警察本部交通部に心から謝意を述べる。

参考文献

1) 細谷克也 現場のQC手法, 日科技連 1991.10.

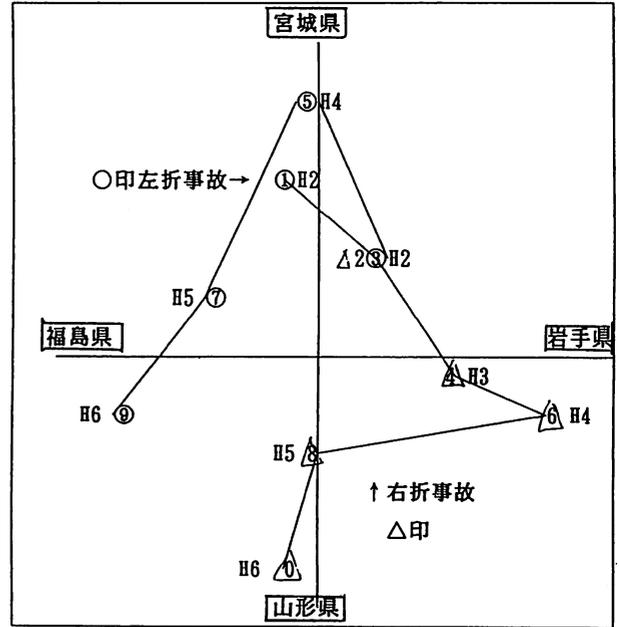


図12 左折事故と右折事故の比較

2) 今村真明, 殿守育子他 統計的手法活用マニュアル(主成分分析) MM06-861 三菱重工技術本部 (非売品)  
 3) 秋田県警察本部 交通統計平成3~6年度版  
 4) 東北管区交通局 交通統計平成3~6年度版