

# GIS を用いた市レベルの交通事故分析手法

## How to analyze Traffic Accidents in Cities by using GIS Measures

南部 繁樹\* Shigeki Nambu  
赤羽 弘和\*\* Hirokazu Akahane  
高田 邦道\*\*\* Kunimichi Takada

非幹線道路での死傷事故率は幹線道路の約1.8倍であり、そのうち歩行者・自転車の死傷事故率は約3.4倍である。著者らは、このような身近な日常生活圏内の道路の事故を削減することを目標に、GISを本格的に活用した事故データベースを構築し、住民にその危険性を認識させ、同時に対策の選択もさせる住民参加型の交通安全対策の実現に取り組んでいる。本稿は、この中で事故データベースの分析を中核とした交通事故対策支援システムを、千葉県鎌ヶ谷市に適用した例を取りあげた。これらは、自治体が交通安全対策を企画・実施するにあたり、行政判断、あるいは市民への情報提供のための事故分析結果の活用方策を検討したものである。

### 1. はじめに

国土交通省によると、2005年における交通事故による死者数は8,326人とピーク時より半減しているが、死傷者数は約118万人で過去最悪の水準にある<sup>1)</sup>。交通事故の発生箇所も幹線道路に加えて非幹線道路<sup>2)</sup>にまでおよび、非幹線道路の死傷事故率が高いこと、歩行者・自転車の事故が多いことは、わが国の交通事故の特徴となっている。このような現状において、幹線道路の事故対策はもちろん、道路ネットワーク全体を鳥瞰し、非幹線道路まで含めて面(地区)・線(路線)として事故特性を把握した上で、道路の役割に応じた事故対策や、非幹線道路における歩行者や高齢者など交通弱者に対する事故対策を実施することが必要である。

\* (株)トラフィックプラス代表取締役  
the chief executive officer,  
Traffic Plus Co.,Ltd

\*\* 千葉工業大学工学部教授  
Professor, Faculty of Engineering,  
Chiba Institute of Technology

\*\*\* 日本大学理工学部教授  
Professor, College of Science and Technology,  
Nihon University

これら、今後の事故削減に向けた市レベルの交通安全対策への取り組み方法を「科学的な事故分析に基づく事故対策」、「面(地区)・線(路線)的な事故対策」、「市民参加による事故対策」、「道路利用者への安全に対する意識変革の働きかけ」の4つの視点から検討している。

本稿は、このような交通事故削減への取り組み方についてまとめたものである。まず、この取り組みを推進するためにGISアプリケーション(以下、「交通事故対策支援システム」と称す)を開発した。次に、これを千葉県鎌ヶ谷市における交通事故分析に適用した結果をまとめた。これらは、自治体が交通安全対策を行うにあたり、行政判断あるいは市民への注意喚起のために、どのような事故分析を行い、分析結果をいかに活用すべきかを示したものである。

### 2. 交通事故削減への取り組み方

わが国の交通事故を取り巻く実情とそれに対する事故削減への取り組みについて、次のようにまとめられる。

- ① 道路種別毎に平成16年の死傷事故率を比較すると、非幹線道路194.8件/億台km、幹線道路105.3件/億台kmと非幹線道路の死傷事故率は幹線道路の約1.8倍である<sup>1)</sup>。そのうち、国際的に見て死者数割合が高い日本の歩行者・自転車の死傷事故率は、非幹線道路74.1件/億台km、幹線道路20.2件/億台kmと同じく約3.6倍である<sup>1)</sup>。市町村の管理する市町村道の多くは非幹線道路であり、市民にとって身近な道路で事故(特に歩行者・自転車の事故)多発は、市町村にとって市民の安全を守るうえでの課題となる。また、道路種別によって道路管理者がそれぞれ定められているが、当然ながら道路を利用する市民は縦割り行政の境界を知らない。市民により近い存在といえる市町村が主導となって市民の声を具体的に取り込みつつ、地域の実情に応じた安全対策を行っていくべきである。
- ② わが国における交通事故死者率は、先進諸国との比較において決して低いとは言えない<sup>1)</sup>。死亡事故による損失額は約10,000万円といわれており、重傷事故による損失額約400万円の25倍である<sup>2)</sup>。経済的な面からも、死亡事故の重大性を再認識すべきである。
- ③ 科学的な事故分析のもと、道路構造の改良等の道路技術や交差点制御等の交通技術を駆使して適切な対策を行い、事故を未然に防ぐことは可能である。実際に、事故多発地点緊急対策事業において事故分析の充実・強化から交差点や単路部の事故多発地点においては事故対策の対応がなされつつある。多発地点における事故対策に加え、今後は特に町丁・字(あざ)別にみた事故が散在する地区において通過交通の排除など面的な対策や、道路の利用形態、頻度などの交通特性を考慮した事故多発路線における道路構造の見直しなど線的な対策も行っていくかなければ、交通事故の半減は達せられない。
- ④ 現在、市政の中で市民参画という言葉が耳にすることが多い。環境、安全、便利さなどの多様な目標のなかでどのような優先順位の交通体制にしていくかは地域の実情や市民の意識によって異なる。市会議員の意見やメディアによる情報は、

それを受けた人へ与える影響は大きいですが、それだけでは客観性に乏しく、市民が日常生活の中で感じていることを把握しより多くの意見を事故対策へ取り入れることが重要である。

上述した考え方に基づいた交通事故削減への取り組みとして次の4点が重要であると考えた。

- ① 事故および関連資料のデータベース化とそのデータを用いた科学的な事故分析を充実させ、道路技術や交通技術などのハード的な対策を樹立すること。
- ② 事故対策の最前線は市町村であり、町丁(地区)を対象とした面的な事故対策と事故多発路線を対象とした線的な事故対策の取り組みを行っていくこと。
- ③ 事故対策の立案において行政と市民とが協同となって行い、行政と市民の情報交換により市民が自らの判断で事故対策を選択していくこと。
- ④ 交通事故の重大性を再認識し、事故を軽減することを旨とした事故対策の実施と、ドライバー(道路利用者)への安全に対する意識変革の働きかけを行うこと。

### 3. 市レベルの交通事故分析手法の考え方

交通安全対策を進めるには、まず、蓄積データから事故が多発している箇所とその発生メカニズムを正確に把握することが重要である。しかし、地方自治体が交通安全対策を行う場合に必要となる、市町村道レベルの交通事故データを対策に用いるための整備がなされていない状況にある。今後は、人身事故と物損事故とを合わせた経年的な事故データベースを作成し、これを活用した定量的な事故分析をすべきである。また、前述したように市町村道の多くは非幹線道路であり、延長の大きさ等を考慮すると、一般的に行われている道路台帳等を使ったデータベースに加えて、GIS(地理情報システム)技術を活用した事故データベースの作成は不可欠である。

他方、住民との交流が日常的に行われる地方自治体にとって、交通安全対策に住民参加の手法を取り込むことは大変有効な手段と思われる。日常生活の中で事故に至らないまでも道路上で「ヒヤリ」

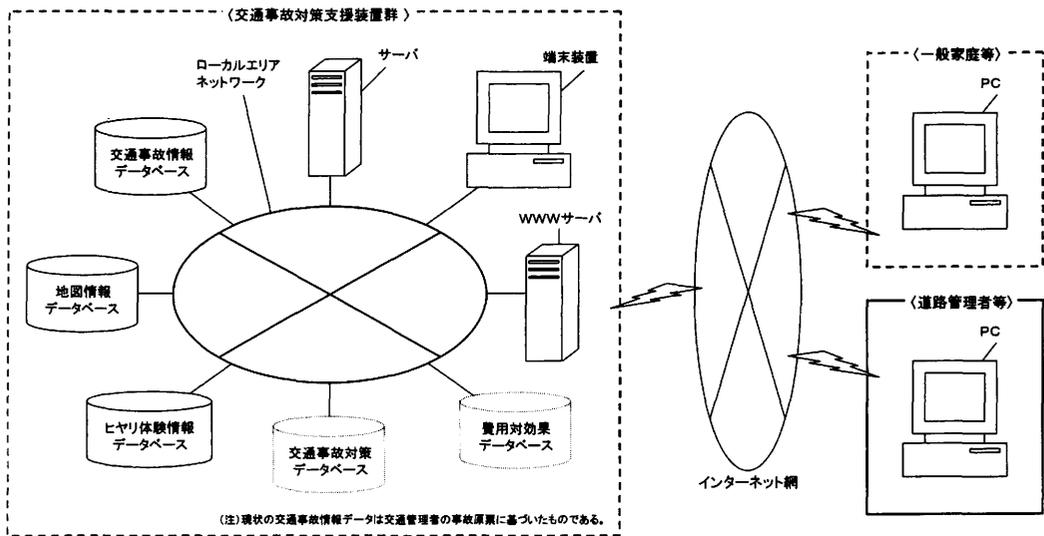


図-1 システムの全体構造

とした<sup>3)</sup>(危険な体験をした)といったニアミス情報を収集することは、住民にとっては潜在的な危険箇所の把握になる。一方、自治体側は、事故データを補完して事故要因を把握するための手がかりとなり、交通安全対策にとって重要な情報を得ることになる。具体的には、インターネットを活用して、自治体の管理するHPでヒヤリ体験<sup>4)</sup>の報告をもらうことや、対策実施後に効果を把握するための意見収集をすることなどが考えられる。また、収集した情報や検討した対策などを情報公開することで、行政と市民とが情報を共有できる。このように、地方自治体において交通安全対策を進めていく上で、住民参加は有効な方策である。

本稿では、まず、GISを活用した交通事故対策支援システムを開発し、千葉県鎌ヶ谷市をモデル地区として適用し、点・線・面の視点から分析した結果を整理してある。さらに、その結果に基づく対策箇所、路線、地区の優先順位例を示した。

#### 4. 交通事故対策支援システム<sup>2)</sup>

実効ある適切な交通安全対策を実施するためには、その分析の基本となる交通事故データベースの構築とデータに基づく客観的・定量的評価が必要である。そのために、インターネットを活用したデー

タの一元管理と情報公開、およびGISを利用した交通事故データとヒヤリ体験データの管理・統合により、自治体において最も必要とされる諸状況の面的な把握と多角的な事故分析や対策立案を可能とするシステムを開発した。そのシステムの全体構造を図-1に示す。システムを構成するデータベースの概要は、次のとおりである。

##### 1) 交通事故情報データベース

交通事故情報データベースは、過去に生じた交通事故に関する情報(交通事故情報)、交通事故の当事者(加害者及び被害者の双方)に関する情報、路面状況、交通事故発生日時等の情報を蓄積した。

##### 2) ヒヤリ体験データベース

ヒヤリ体験データベースは、道路利用者から得たヒヤリ体験情報を蓄積した。ヒヤリ体験情報は、ヒヤリ体験の発生位置および内容を含み、好ましくは交通事故情報と同様に当事者に関する情報、路面状況、ヒヤリ体験発生日時等の情報を蓄積してある。

##### 3) 地図情報データベース

地図情報データベースは、路線名、交差点名、地形形状、人口、交通量等の情報を蓄積した。

##### 4) 交通事故対策データベース

交通事故対策データベースは交通事故の内容に応じた対策情報を蓄積した。

5) 費用対効果データベース

費用対効果データベースは、ある対策に要する費用とその対策を施した際の効果情報を蓄積した。

なお、本稿の事故分析においては、交通事故情報データベースと地図情報データベースを使用した。

5. システムの千葉県鎌ヶ谷市への適用

5-1 鎌ヶ谷市の概要

鎌ヶ谷市は、千葉県北西部に位置し、船橋市、市川市、松戸市に隣接する周囲30.75km、総面積21.11km<sup>2</sup>の規模をもつ都市である。昭和30年代半ば頃から急速に人口が増加し始め、平成18年では103,105人を擁する都市に成長している。市内には、東武野田線、新京成電鉄、北総開発鉄道の鉄道3線と道路網が発達しており、都心から25km圏内にあることから、首都近郊の住宅都市として発展してきた。

交通事故の発生状況は、発生件数では千葉県の他都市より突出して多いわけではないが、単位面積当たり事故率をみると千葉県で7番目に多い。

5-2 交通事故の状況

鎌ヶ谷市における交通事故の推移は表-1のとおりで、発生状況は次のようにまとめられる。

- ① 事故データの収集状況上、平成7,8年が人身事故のみとなっており、平成9から平成11年では人身事故と物損事故をあわせた全事故件数を取り扱っている<sup>3)</sup>。表-2に示すとおり交差点における人身事故の発生件数、事故発生箇所数は、どちらも平成7~9年まで大幅に増加しており、それ以降事故件数は300件程度、事故発生箇所数は200箇所程度で推移している。全事故の事故発生交差点当たり事故発生件数は毎年若干ではあるが増加傾向にあることがわかる。一方、表-1に示すとおり平成7~11年の交差点の事故は路線(位置の特定できる事故)での事故のうち約65%を占めている。
- ② 図-2に示すとおり、平成9~11年の事故発生交差点1箇所当たりの年平均事故件数で最も多く分布しているのは、2件未満の事故が721箇所あり、事故発生交差点の約81.6%を占める。さらに、4件未満の事故は、事故発生交差点の約92.2%を

表-1 鎌ヶ谷市の事故件数の推移

事故件数	H7	H8	H9	H10	H11	合計
全て(件)	473	490	2,202	2,235	2,432	7,832
路線(件)	404	411	1,788	1,717	1,894	6,194
その他(件)	69	79	434	518	538	1,638
交差点(件)	237	244	1,170	1,123	1,263	4,037
(割合)	58.7%	59.4%	66.2%	65.4%	66.7%	65.2%

※H7:人身事故のみ、H8~H11:人身・物損事故  
※その他は位置不明、もしくは路線外での事故件数を示す  
※交差点の割合は(位置特定できる事故)に対する割合を示す

表-2 交差点の事故件数と事故発生箇所の推移

人身事故	H7	H8	H9	H10	H11	合計
事故件数(件)	237	244	302	291	294	1,368
事故発生箇所数(箇所)	166	168	202	192	198	542
箇所当たり事故発生件数	1.43	1.45	1.50	1.52	1.50	2.52
箇所当たり最大事故発生件数(件)	7	8	7	7	6	8
(平均)	7	10	13	18	21	

全事故(人身+物損)	H9	H10	H11	合計
事故件数(件)	1,170	1,123	1,263	3,556
事故発生箇所数(箇所)	502	470	493	864
箇所当たり事故発生件数	2.33	2.39	2.56	4.02
箇所当たり最大事故発生件数(件)	24	28	25	28
(平均)	31	59	76	

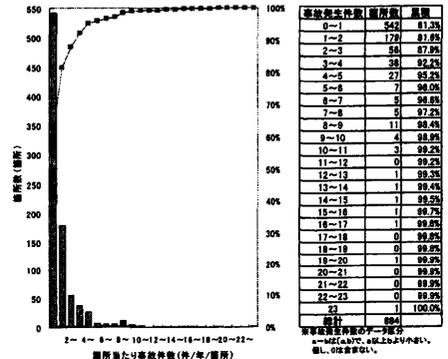


図-2 交差点の事故発生分布

表-3 管理者別の路線の事故件数・事故率

管理者	事故件数(件/3年)	年平均	道路延長(Km)	事故率(件/Km/年)
市	3383	1127.7	203.03	5.6
県	1328	442.0	10.92	40.5
国	670	223.3	5.94	37.6
合計・平均	5379	1793.0	219.89	8.2

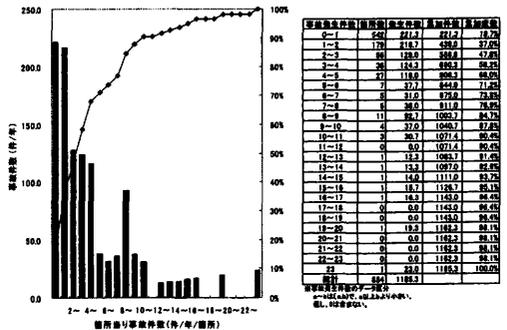


図-3 交差点の事故件数と累加事故件数の相対分布(平成9~11年の全事故の年平均)

占めている。この統計値は、交通事故を半減させるためには発生件数2件未満の地点までも対応しなければならないことを示している。つまり今後は、線の面的な事故対策が必要であり、この分析手法を5-4 および5-5で詳説する。

③ 道路管理者別に平成9～11年の路線の事故発生状況をみると、表-3に示すとおり、市道での事故件数が最も多く全体の約63% (1,127件/年) を占めている。鎌ヶ谷市の管理者別の道路延長をみると、市道が全体の約92%を占めており交通事故の多い要因の一つといえる。しかし、1kmあたりの事故発生件数でみると市道は最も低く、この統計値だけでも事故の発生が広い分散を示していることがわかり、路線あるいは地区毎に事故特性を抽出し、路線あるいは地区での事故対策が望まれる。

5-3 交差点における事故分析

交差点における事故発生状況の分析結果は、平成9～11年の3年間の全事故 (人身事故 + 物損事故) データを使用した。

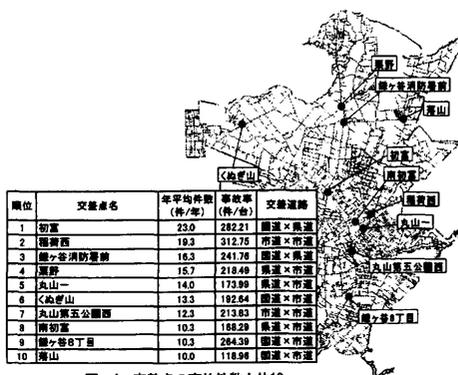
1) 交差点の事故状況

図-3は、縦軸に事故件数、横軸に交差点1箇所当り事故件数を示してある。この図から、例えば1箇所当りの事故件数が10件未満の事故が発生している交差点の累加事故件数が1040件と全交差点事故件数の約87.8%であることがわかる。逆に、1箇所当り10件以上の事故が発生している交差点は10箇所であり、事故件数の総数は144件である。これらは各々全事故発生交差点の約1.1%、全交差点事故件数の約12%を占める。このことは、事故発生交差点の1.1%を占める10箇所の交差点について事故対策を実施することは、総事故件数の12%に対する働きかけとなり得ることを示している。

2) 事故多発交差点の抽出

事故件数の多い上位10箇所を図-4に示す。事故件数の最も多かったのは、初富交差点で23件である。鎌ヶ谷市の中心部に位置し、主要地方道が交差する交差点である。事故率を見ると、事故件数2位の稲荷西交差点が最も高かった。交差道路をみると、'県道×市道' '国道×市道' の交差点が10箇所中3箇所と最も多い。また、'市道×市道' の交差点は稲荷西交差点、丸山第五公園西交差点で、地方自治体における交通安全対策の対象となる。

以上のように、事故多発交差点を抽出できたが、市道×市道を除く交差点は市が主導的に対応できないため、県や国に働きかけることになる。したがって、



順位	交差点名	年平均件数 (件/年)	事故率 (件/台)	交差道路
1	初富	23.0	282.21	国道×県道
2	稲荷西	10.3	312.75	市道×市道
3	鎌ヶ谷消防署前	16.3	241.79	国道×市道
4	高野	15.7	218.49	国道×市道
5	丸山一	14.0	173.99	県道×市道
6	丸山五	13.3	192.84	国道×市道
7	丸山第五公園西	12.3	213.83	市道×市道
8	南初富	10.3	188.28	県道×市道
9	鎌ヶ谷B丁目	10.3	264.39	国道×市道
10	丸山	10.0	118.96	国道×市道

図-4 交差点の事故件数上位10 (平成9～11年の全事故の年平均)

表-4 幹線・非幹線別の路線の事故件数・事故率

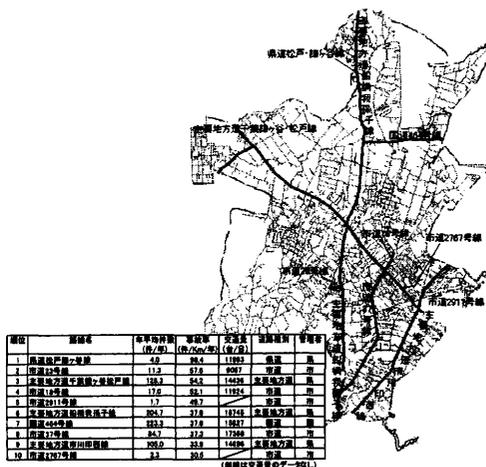
幹線・非幹線	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
幹線	3927	1309.0	61.50	21.3
非幹線	1452	484.0	158.39	3.1
合計・平均	5379	1793.0	219.89	8.2

表-5 幅員別の路線の事故件数・事故率

幅員	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
13.0m以上	89	29.3	1.91	15.4
9.0m以上13.0m未満	2557	852.3	27.23	31.3
5.5m以上9.0m未満	1805	535.0	54.90	9.7
3.5m以上5.5m未満	1051	350.3	109.95	3.2
0m以上3.5m未満	79	26.0	25.81	1.0
合計・平均	5379	1793.0	219.89	8.2

表-6 沿道土地利用別の路線の事故件数・事故率

土地利用	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
近隣商業地域	477	159.0	4.04	39.4
第2種住居地域	1121	373.7	12.89	28.0
商業地域	150	50.0	2.87	18.7
準工業地域	215	71.7	6.08	11.8
第1種住居地域	822	274.0	24.59	11.1
第1種中高層住居専用地域	251	83.7	15.35	5.5
第1種低層住居専用地域	1113	371.0	75.85	4.9
官庁所在地	0	0.0	0.24	0.0
合計・平均	4149	1383.0	141.48	9.8



順位	路線名	年平均件数 (件/年)	事故率 (件/200m)	交差点	道路種別	管理者
1	国道127号と市道	17	84.0	1	国道	国
2	国道127号	11.2	37.8	9097	市道	市
3	千葉県道15号と千葉県道15号	10.8	62.5	14208	県道	県
4	国道127号	11.6	55.1	1195	市道	市
5	国道127号	1.7	49.7	9	市道	市
6	千葉県道15号と千葉県道15号	26.1	33.8	1215	県道	県
7	国道127号	22.3	33.8	1891	市道	市
8	国道127号	24.7	37.2	1738	市道	市
9	千葉県道15号と千葉県道15号	105.0	33.8	1488	県道	県
10	国道127号	3.3	39.8	8	市道	市

図-5 路線の事故率上位10 (路線は交差点のデータ無し)

市レベルでの交通安全対策は、この道路管理体制の縦割り構造が隘路となる。一方、県や国は周辺の市町村を通過する交差点との比較も必要となり、対応する優先順位を'市道×市道'にした後、さらに広域の分析が必要となる。

5) 費用対効果データベース

費用対効果データベースは、ある対策に要する費用とその対策を施した際の効果情報を蓄積した。

なお、本稿の事故分析においては、交通事故情報データベースと地図情報データベースを使用した。

5. システムの千葉県鎌ヶ谷市への適用

5-1 鎌ヶ谷市の概要

鎌ヶ谷市は、千葉県北西部に位置し、船橋市、市川市、松戸市に隣接する周囲30.75km、総面積21.11km<sup>2</sup>の規模をもつ都市である。昭和30年代半ば頃から急速に人口が増加し始め、平成18年では103,105人を擁する都市に成長している。市内には、東武野田線、新京成電鉄、北総開発鉄道の鉄道3線と道路網が発達しており、都心から25km圏内にあることから、首都近郊の住宅都市として発展してきた。

交通事故の発生状況は、発生件数では千葉県の他都市より突出して多いわけではないが、単位面積当たり事故率をみると千葉県で7番目に多い。

5-2 交通事故の状況

鎌ヶ谷市における交通事故の推移は表-1のとおりで、発生状況は次のようにまとめられる。

- ① 事故データの収集状況上、平成7,8年が人身事故のみとなっており、平成9から平成11年では人身事故と物損事故をあわせた全事故件数を取り扱っている<sup>3)</sup>。表-2に示すとおり交差点における人身事故の発生件数、事故発生箇所数は、どちらも平成7~9年まで大幅に増加しており、それ以降事故件数は300件程度、事故発生箇所数は200箇所程度で推移している。全事故の事故発生交差点当たり事故発生件数は毎年若干ではあるが増加傾向にあることがわかる。一方、表-1に示すとおり平成7~11年の交差点の事故は路線(位置の特定できる事故)での事故のうち約65%を占めている。

- ② 図-2に示すとおり、平成9~11年の事故発生交差点1箇所当たりの年平均事故件数で最も多く分布しているのは、2件未満の事故が721箇所あり、事故発生交差点の約81.6%を占める。さらに、4件未満の事故は、事故発生交差点の約92.2%を

表-1 鎌ヶ谷市の事故件数の推移

事故件数	H7	H8	H9	H10	H11	合計
全て(件)	473	490	2,202	2,235	2,432	7,832
路線(件)	404	411	1,788	1,717	1,894	6,194
その他(件)	69	79	434	518	538	1,638
交差点(件)	237	244	1,170	1,123	1,283	4,037
(割合)	58.7%	59.4%	66.2%	65.4%	66.7%	65.2%

※H7は人身事故のみ、H9~11:人身・物損事故  
※その他は位置不明、もしくは路線外での事故件数を示す  
※交差点の割合は路線(位置特定の事故)における割合を示す

表-2 交差点の事故件数と事故発生箇所の推移

人身事故	H7	H8	H9	H10	H11	合計
事故件数	237	244	302	291	294	1368
(件)	237	244	302	291	294	1368
事故発生箇所数	189	188	202	192	196	542
(箇所)	189	188	202	192	196	542
箇所当たり事故発生件数	1.43	1.45	1.50	1.52	1.50	2.52
(件/箇所)	1.43	1.45	1.50	1.52	1.50	2.52
箇所当たり最大事故発生件数	7	6	7	7	6	7
(件)	7	6	7	7	6	7

全事故(人身・物損)	H9	H10	H11	合計
事故件数	1170	1123	1283	3556
(件)	1170	1123	1283	3556
事故発生箇所数	502	470	493	864
(箇所)	502	470	493	864
箇所当たり事故発生件数	2.33	2.39	2.56	4.02
(件/箇所)	2.33	2.39	2.56	4.02
箇所当たり最大事故発生件数	24	29	25	29
(件)	24	29	25	29

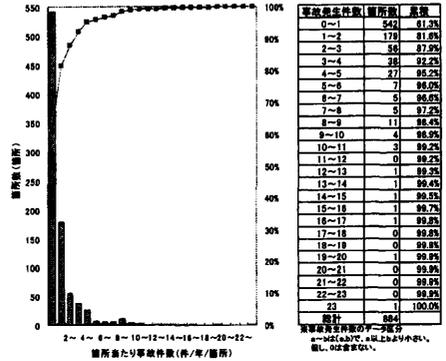


図-2 交差点の事故発生分布

表-3 管理者別の路線の事故件数・事故率

管理者	事故件数(件/3年)	年平均(件/年)	道路延長(Km)	事故率(件/Km/年)
市	3383	1127.7	203.03	5.6
県	1328	442.0	10.92	40.5
国	670	223.3	5.94	37.6
合計・平均	5379	1793.0	219.89	8.2

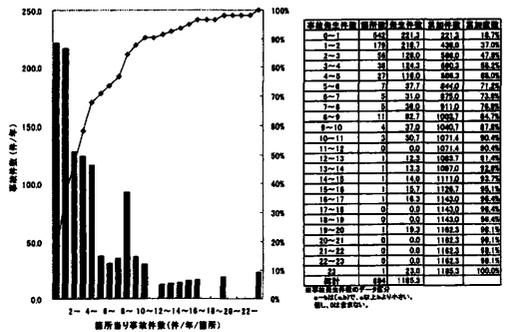


図-3 交差点の事故件数と累加事故件数の相対分布(平成9~11年の全事故の年平均)

占めている。この統計値は、交通事故を半減させるためには発生件数2件未満の地点までも対応しなければならないことを示している。つまり今後は、線的・面的な事故対策が必要であり、この分析手法を5-4 および5-5で詳説する。

③ 道路管理者別に平成9～11年の路線の事故発生状況を見ると、表-3に示すとおり、市道での事故件数が最も多く全体の約63% (1,127件/年) を占めている。鎌ヶ谷市の管理者別の道路延長をみると、市道が全体の約92%を占めており交通事故の多い要因の一つといえる。しかし、1kmあたりの事故発生件数でみると市道は最も低く、この統計値だけでも事故の発生が広い分散を示していることがわかり、路線あるいは地区毎に事故特性を抽出し、路線あるいは地区での事故対策が望まれる。

5-3 交差点における事故分析

交差点における事故発生状況の分析結果は、平成9～11年の3年間の全事故(人身事故+物損事故)データを使用した。

1) 交差点の事故状況

図-3は、縦軸に事故件数、横軸に交差点1箇所当り事故件数を示してある。この図から、例えば1箇所当りの事故件数が10件未満の事故が発生している交差点の累加事故件数が1040件と全交差点事故件数の約87.8%であることがわかる。逆に、1箇所当り10件以上の事故が発生している交差点は10箇所であり、事故件数の総数は144件である。これらは各々全事故発生交差点の約1.1%、全交差点事故件数の約12%を占める。このことは、事故発生交差点の1.1%を占める10箇所の交差点について事故対策を実施することは、総事故件数の12%に対する働きかけとなり得ることを示している。

2) 事故多発交差点の抽出

事故件数の多い上位10箇所を図-4に示す。事故件数の最も多かったのは、初富交差点で23件である。鎌ヶ谷市の中心部に位置し、主要地方道が交差する交差点である。事故率を見ると、事故件数2位の稲荷西交差点が最も高かった。交差道路をみると、'県道×市道' '国道×市道'の交差点が10箇所中3箇所と最も多い。また、'市道×市道'の交差点は稲荷西交差点、丸山第五公園西交差点で、地方自治体における交通安全対策の対象となる。

以上のように、事故多発交差点を抽出できたが、市道×市道を除く交差点は市が主導的に対応できないため、県や国に働きかけることになる。したがって、

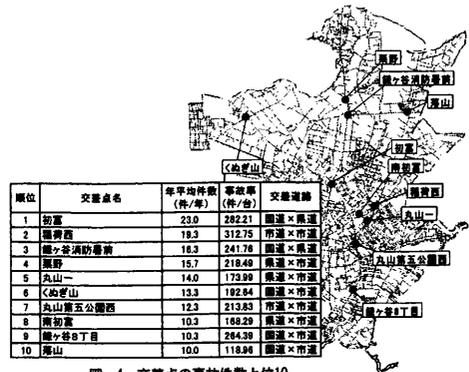


図-4 交差点の事故件数上位10 (平成9～11年の全事故の年平均)

幹線・非幹線	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
幹線	2827	942.3	81.50	21.3
非幹線	1452	484.0	158.39	3.1
合計・平均	5379	1793.0	239.89	8.2

幅員	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
13.0m以上	89	29.3	1.91	15.4
9.0m以上13.0m未満	2557	852.3	27.23	31.3
5.5m以上9.0m未満	1805	595.0	54.90	9.7
3.5m以上5.5m未満	1051	350.3	109.95	3.2
0m以上3.5m未満	78	26.0	25.91	1.0
合計・平均	5379	1793.0	239.89	8.2

土地利用	事故件数 (件/3年)	年平均 (件/年)	道路延長 (Km)	事故率 (件/Km/年)
近隣商業地域	477	159.0	4.04	39.4
第2種住居地域	1121	373.7	12.89	29.0
商業地域	150	50.0	2.87	18.7
準工業地域	215	71.7	6.06	11.8
第1種住居地域	822	274.0	24.59	11.1
第1種中高層住居専用地域	251	83.7	15.35	5.5
第1種低層住居専用地域	1113	371.0	75.85	4.9
埋立留用地	0	0.0	0.24	0.0
合計・平均	4149	1383.0	141.48	9.8

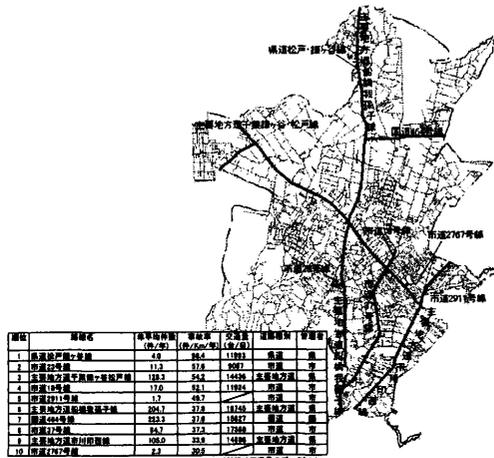


図-5 路線の事故率上位10

順位	路線名	年平均事故件数 (件/年)	事故率 (件/Km/年)	交差点	道路種別	管理者
1	国道1号と市道	23	23.0	1	国道×市道	国
2	市道2号線	11.3	11.3	2	市道	市
3	千葉県道2号と市道	10.2	10.2	1	県道×市道	県
4	市道1号線	7.7	7.7	1	市道	市
5	千葉県道1号と市道	7.7	7.7	1	県道×市道	県
6	市道1号線	7.7	7.7	1	市道	市
7	千葉県道1号と市道	7.7	7.7	1	県道×市道	県
8	市道1号線	7.7	7.7	1	市道	市
9	千葉県道1号と市道	7.7	7.7	1	県道×市道	県
10	市道1号線	7.7	7.7	1	市道	市

市レベルでの交通安全対策は、この道路管理体制の縦割り構造が隘路となる。一方、県や国は周辺の市町村を通過する交差点との比較も必要となり、対応する優先順位を'市道×市道'にした後、さらに広域の分析が必要となる。

#### 5-4 路線における事故分析

路線における事故発生の特徴を管理者別、幹線・非幹線別、幅員別、沿道土地利用別といった4つの視点から分析した。事故データは平成9～11年の3年間の全事故データを使用した。

##### 1) 幹線・非幹線別<sup>4</sup>

幹線・非幹線別に事故発生状況をみると、表-4に示すとおり、幹線道路での事故件数が全体の約7割(1,309件)を占めている。また、1kmあたりの事故件数を幹線・非幹線で比較すると、幹線道路が非幹線道路の7倍程度となっている。幹線道路では比較的交通量が多いため、事故発生件数の多さに関係していると推測される。

##### 2) 幅員別

表-5に示すとおり、幅員別の事故件数、1kmあたりの事故件数ともに9.0m以上13.0m未満の幅員の道路が最も多い。13.0m以上の幅員の道路での事故件数は29件/年と全体の1.6%しかないが、事故率でみると第2位であり、1kmあたりの事故発生密度が高いことがわかる。また、事故率の高さは2車線以下の道路においては、幅員の大きさに比例している。

##### 3) 沿道土地利用別

沿道土地利用別に事故発生状況をみると、表-6に示すとおり、鎌ヶ谷市の道路延長を多く占める第2種住居地域、第1種住居地域、第1種低層住宅専用地域での事故件数が多い。事故率をみると、近隣商業地域、第2種住居地域、商業地域といった用途地域が上位に入ってきている。いずれも、買い物、通勤等で交通量の多さが見込まれる地域であるといえる。

##### 4) 事故多発路線

事故率の高い上位10の路線が図-5に示されている。事故件数は少ないが、1km当りの事故件数で考えると県道松戸鎌ヶ谷線が1位となった。事故率上位10路線のうち幹線道路が6路線で、前述した通り交通量の多さが関係していると思われる。また、非幹線道路でも、市道37号線、市道18号線のように交通量の多い路線が入っていることがわかる。管理者別でみると、事故率上位10路線中、市が管理する道路が5路線と最も多かった。

表-7 土地利用別の事故率上位10

順位	地区名	平均件数 (件/年)	面積 (km <sup>2</sup> )	事故率 (件/km <sup>2</sup> /年)
1	近隣商業地域	38.3	0.0782	122.174
2	第1種住居地域	71.5	0.0752	348.444
3	第1種低層住宅専用地域	49.2	0.0507	756.863
4	商業地域	38.2	0.0878	773.180
5	第2種住居地域	23.0	0.3770	644.567
6	第2種住居地域	48.2	0.0787	630.029
7	第1種住居地域	1.8	0.0008	198.174
8	第2種住居地域	29.3	0.0508	597.407
9	近隣商業地域	118.7	0.2870	465.853
10	第1種住居地域	88.0	0.2388	368.907

表-8 町丁別の事故率上位10

順位	地区名	平均件数 (件/年)	面積 (km <sup>2</sup> )	事故率 (件/km <sup>2</sup> /年)
1	東初富4丁目	36.7	0.17	507.2
2	東初富1丁目	48.7	0.11	488.2
3	東初富2丁目	38.1	0.09	423.2
4	東初富3丁目	38.3	0.09	429.2
5	東初富5丁目	47.7	0.11	438.2
6	東初富6丁目	47.3	0.11	384.4
7	東初富7丁目	35.0	0.14	292.2
8	東初富8丁目	47.0	0.07	369.2
9	東初富9丁目	36.2	0.10	362.8
10	東初富10丁目	44.7	0.14	319.0

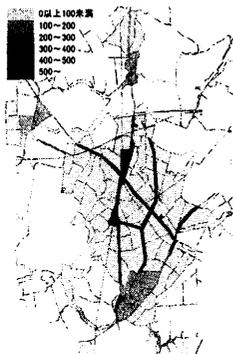


図-6 土地利用別の事故率

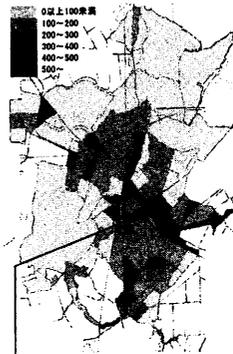


図-7 町丁別の事故率

表-9 代表住宅地別の事故件数・事故率

順位	地区名	平均件数 (件/年)	面積 (km <sup>2</sup> )	事故率 (件/km <sup>2</sup> /年)
1	東武鎌ヶ谷駅周辺	75.0	0.265	283.040
2	鎌ヶ谷グリーンハイブ	22.3	0.190	117.447
3	パルクサイド鎌ヶ谷	6.0	0.060	100.045
4	鎌ヶ谷パークハウス	2.0	0.052	81.493
5	鎌ヶ谷住宅	0.7	0.034	19.970
合計・平均		106.0	0.570	185.818

表-10 小学校区別の事故件数・事故率

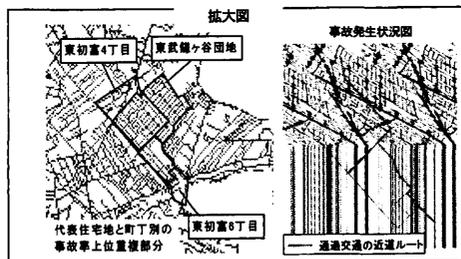
順位	地区名	平均件数 (件/年)	面積 (km <sup>2</sup> )	事故率 (件/km <sup>2</sup> /年)
1	鎌ヶ谷小学校	266.7	1.13	156.2
2	東初富小学校	156.7	1.18	134.0
3	東初富小学校	238.0	1.78	134.0
4	中央小学校	218.2	1.67	131.0
5	東初富小学校	250.7	2.14	117.2
6	東初富小学校	227.7	2.02	81.8
7	中央小学校	126.0	1.62	60.4
8	東初富小学校	302.0	4.28	47.4
9	東初富小学校	141.3	3.78	38.4
10	鎌ヶ谷・平均	181.3	2.30	48.8



図-8 代表住宅地別の事故率



図-9 小学校区別の事故率



#### 5-5 地区における事故分析

地区における事故発生の特徴を小学校区別、町丁別、土地利用別、代表住宅地別といった4つの視点から分析する。事故データは平成9～11年の3年間の全事故データを使用した。

1) 土地利用別

土地利用別の事故率をみると、表-7に示すとおり、近隣商業地域、第2種住居地域、第1種住居地域、商業地域といった用途地域が上位に入ってきている。図-6からわかるように、路線の上位であった主要地方道の通ったところが事故率が高くなっている。

2) 町丁別

町丁別の事故率をみると、表-8と図-7からわかるように路線の事故率3位であった主要地方道千葉鎌ヶ谷・松戸線に接している街区は300件/km<sup>2</sup>/年以上と非常に高い。また、事故件数の多い地区は面積の大きい地区であるが、事故率では1位の東初富4丁目をはじめ上位の地区は事故率の高い路線に接していることがわかった。全体の約60%の地区が事故率の平均を上回っている。

3) 代表住宅地別

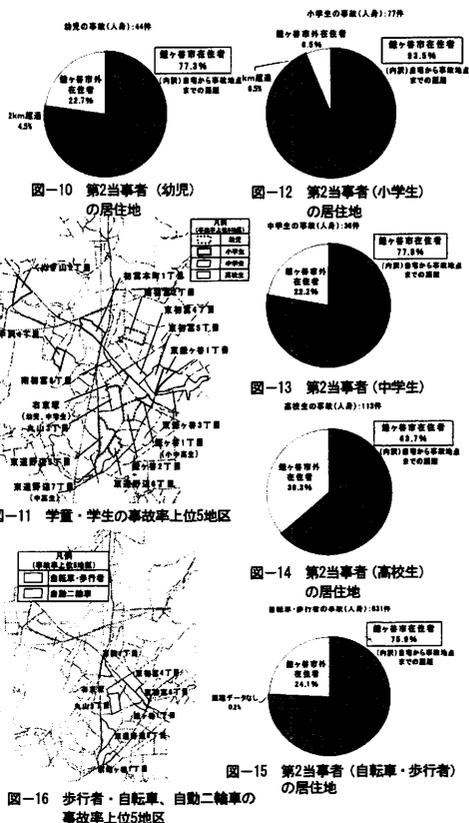
代表住宅地別に全事故の発生状況を見ると、表-9と図-8に示すとおり、事故件数、事故率の順位は変わらず、面積の大きさに比例している。事故率の平均を上回ったのは、東武鎌ヶ谷団地のみであった。また、拡大図に示すとおり、東武鎌ヶ谷団地は町丁別で事故率は上位であった東初富4丁目、東初富6丁目と重なる地域である。さらに、事故発生状況図に示すとおり、事故発生の連続性から幹線道路の混雑を避けての地区内への通過交通の近道ルートが明らかとなった。

4) 小学校区別

小学校区別の事故率をみると、表-10と図-9に示すとおりである。全体の事故率の平均を上回る小学校区は鎌ヶ谷市の中心部から南東方面に位置する5校区である。事故件数、事故率ともに鎌ヶ谷市の中心部に位置する鎌ヶ谷小学校が1位であり、事故率の上位に入っていた主要地方道の交差する校区である。

6. GIS を活用した典型事故の分析

鎌ヶ谷市における学童・学生の事故、歩行者・自転車の事故、自動二輪車の事故、高齢者の事故、若年者の事故、夜間事故といった6つの典型的な事故を取り上げ、事故発生場所の特徴を分析する。



事故データは平成9年から平成11年の3年間の人身事故データを使用した<sup>5)</sup>。

6-1 学童・学生の事故

1) 幼児の事故

幼児(0~6歳)が第2当事者となった事故は3カ年で44件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約0.4%と非常に少ない。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は34件(77.3%)である。図-10をみると、自宅からの距離が500m以下の地点で発生した事故が多く、幼児の事故が生活道路で発生している可能性が高いことが推測される。事故率の高い5地区は図-11に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかった南初富2丁目、鎌ヶ谷2丁目、東道野辺6丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

2) 小学生の事故

小学生が第2当事者となった事故は3カ年で77件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約1.1%である。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は

72件(93.5%)であり、図-12に示すとおり自宅から2kmまでの地点で発生した事故が8割以上を占めている。事故率の高い5地区は図-11に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかったくぬぎ山5丁目、初富本町1丁目、東中沢4丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

### 3) 中学生の事故

中学生が第2当事者となった事故は3カ年で36件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約0.5%と非常に少ない。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は28件(77.8%)であり、図-13に示すとおり自宅から2kmまでの地点で発生した事故が過半数を占めている。事故率の高い5地区は図-11に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかった丸山3丁目、東鎌ヶ谷3丁目、東道野辺7丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

### 4) 高校生の事故

高校生が第2当事者となった事故は3カ年で113件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約1.6%である。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は72件(63.7%)である。図-14に示すとおり、幼児、小学生の事故の自宅からの距離と比べると、2kmを超える地点での事故の割合が多くなっている。事故率の高い5地区は図-11に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかった東初富5丁目、東道野辺7丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

#### 6-2 自転車・歩行者の事故

自転車または歩行者が第2当事者となった事故は3カ年で631件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約9.2%を占めている。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は479件(75.9%)であり、図-15に示すとおり自宅からの距離が2kmまでの事故が6割以上を占めている。事故率の高い5地区は図-16に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率を町丁別にみたときと上位地区が同じ傾向にある。

#### 6-3 自動二輪車の事故

自動二輪車が第2当事者となった事故は3カ年で

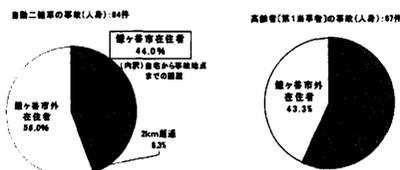


図-17 第2当事者(自動二輪車)の居住地



図-18 第1当事者(高齢者)の居住地

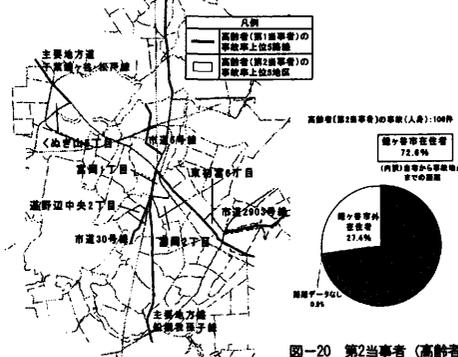


図-19 高齢者の事故率上位路線、地区

84件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約1.2%を占めている。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は37件(44%)であり、鎌ヶ谷市外在住者の事故の方が多い。図-17に示したように事故率の高い5地区は図-16に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかった丸山3丁目、南鎌ヶ谷1丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

#### 6-4 高齢者の事故

##### 1) 第1当事者の場合

高齢者(65歳以上)が第1当事者となった事故は3カ年で67件発生しており、鎌ヶ谷市の全事故件数の事故の約1.0%である。そのうち、図-18に示したように第1当事者が鎌ヶ谷市在住者の事故は38件(56.7%)と、比較的市内の高齢者が多い。事故率の高い5路線(1km以上の延長を有する道路から抽出)は図-19に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10路線には含まれなかった市道5号線、市道30号線、市道2903号線は新たに危険な路線として特定できる。

##### 2) 第2当事者の場合

高齢者が第2当事者となった事故は3カ年で106件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約1.5%である。そのうち、第2当事者が鎌ヶ谷市在住

者の事故は77件(72.6%)であり、図-20からわかるように自宅からの距離が2kmまでの事故が6割以上を占めている。事故率の高い5地区は図-19に示すとおりであり、鎌ヶ谷市の全事故の事故率上位10地区には含まれなかったくぬぎ山5丁目、道野辺中央2丁目、富岡2丁目は新たに事故危険箇所として特定できる。

### 6-5 重大事故

#### 1) 若年者の事故

若年者(16~24歳、高校生を除く)が第1当事者となった事故の居住地別に示したのが図-21で、3ヵ年で332件発生し、鎌ヶ谷市の全事故の約48%を占めている。そのうち、鎌ヶ谷市在住者の事故は138件(41.6%)であり、鎌ヶ谷市外から来た人の事故が多くなっている。土地利用別にみると、図-22に示すとおり第2種住居地域は事故件数、事故率ともに最も多く、全体の34.6%を占めている。若年者のレジャー、通勤等を目的とした外出先での事故が多発しているものと考えられる。図-23に示すとおり、事故率上位の路線(1km以上の延長を有する道路から抽出)は主要な幹線道路であった。

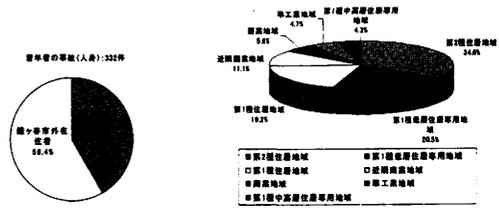


図-21 第1当事者(若年者)の居住地

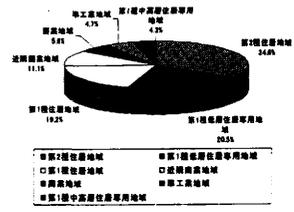


図-22 土地利用別事故件数(若年者)



図-23 若年者の事故、夜間事故の事故率上位路線



図-24 夜間事故の第1、2当事者の居住地

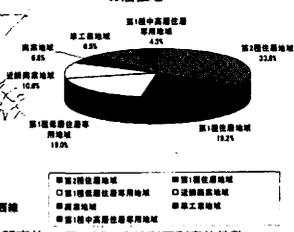


図-25 土地利用別事故件数(夜間事故)

### 7. まとめ

本稿では、GISを活用した交通事故対策支援システムを開発し、このシステムを千葉県鎌ヶ谷市に適用して交通事故分析を行った。その結果、自治体が交通安全対策を企画・実施するにあたり、次のような行政判断、あるいは市民への情報提供に役立つことが分かった。さらに、交通事故対策支援システムは、医師がレントゲン結果を見て診断するがごとく、交通技術専門家が対策の必要箇所を特定したり、対策プログラムの概要を把握する等の専門的判断を行うにあたり、科学的な材料を提供できる有効なツールであることが確認できた。

#### 1) 重点対策交差点の特定

重点整備対策を行うべき交差点を10箇所抽出した。これらは事故発生箇所の約1.1%を占め、総事故件数の約12%に対して影響を及ぼすことができる。

#### 2) 交通事故対策を行う路線対象の特定

事故対策を行うべき10路線を抽出した。そのうち市道が5路線含まれている。また、交通量の多

#### 2) 夜間事故

夜間の事故は3ヵ年で511件発生しており、鎌ヶ谷市で発生した全ての事故の約7.4%を占めている。そのうち、第1当事者、第2当事者別に当事者の居住地を見ると、図-24に示すとおり第1当事者が鎌ヶ谷市外在住者である事故が多く、第2当事者を見ても約半数である。また、土地利用別にみると、図-25に示すとおり第2種住居地域が、事故件数、事故率ともに最も多く、全体の33.6%を占めている。これらのことより、第2種住居地域では夜間の市外からの出入が多いことが考えられ、事故の多発している要因の一つといえる。事故率上位の路線(1km以上の延長を有する道路から抽出)は図-23に示すとおり若年者と同じ路線が抽出され、主要な幹線道路であった。

い幹線道路が多く抽出されていることが把握できた。

### 3) 交通事故の多い地区の特定

事故多発地区の抽出とそこでの事故発生の連続性から地区内への通過交通としての近道ルートが発見された。その結果面対策の地区特定を可能にした。

### 4) 典型事故についても、次に示す事故発生の特徴が把握できた。各典型事故の事故発生位置をもとに、条件を指定し事故を絞り込むことで、事故発生の特徴の把握を可能とした。

- ・ 高校生を除く学童・学生の事故は、自宅から2km以下での事故が7割以上を占め、かつ一般的な事故多発地区と異なる地区で事故が多発している。
- ・ 自転車・歩行者の事故の6割強は、自宅から2km以下で発生しており、鎌ヶ谷市在住者が7割以上を占めている。一方、自動二輪車では、鎌ヶ谷市在住者による事故は4割程度である。
- ・ 高齢者の事故は、第1当事者が高齢者の場合、鎌ヶ谷在住者の割合が多く、かつ市道での事故発生率が高い。第2当事者が高齢者の場合、自宅から2km以下での事故が6割強である。
- ・ 重大事故としての、若年者事故、夜間事故はいずれも鎌ヶ谷市外在住者による事故が多い。

以上のような分析を踏まえて、事故対策の優先順位の高い地点、路線、地区について事故要因を抽出し、それぞれの特性に応じた適切な対策案を立案することが必要である。その方法論については別の機会で発表する予定である。

著者らは、交通事故半減に向けた研究プロジェクトを平成11年度より開始した。当初は鎌ヶ谷市をフィールドに、財団法人国際交通安全学会で研究活動を進め、その後、プロジェクトが鎌ヶ谷市に隣接する市川市、白井市へ拡大、発展し、平成17年度より社団法人国土政策研究会において研究活動を行っている。本論文は国土交通省の競争的委託研究「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」に応募し、採択され、同省国土技術政策総合研究所の委託研究となった「市民参加型交通安全対策・

評価システムの実用化に関する研究」における議論を基に研究を進めたものであり、プロジェクトの委員および関係組織各位には、ここに記して謝意を表す次第である。

### 脚注

\*1 参考文献1)では、幹線道路、生活道路と表現しているが、ここでは、幹線に対し非幹線という表現で統一した。

\*2 交通事故対策支援システムは現在特許申請中。  
出願番号:2000-327421 公開番号:2002-133042

\*3 研究で使用した事故データは、平成11年度の研究開始時に、鎌ヶ谷警察署に御協力いただき、過去5年分の交通事故調書を基に、データベースへの入力を行なったものである。

\*4 ここでの幹線・非幹線の区分は以下のとおり。  
<幹線道路> 国道、主要地方道、1,2市道、交通量の多い一部の3級市道

<非幹線道路> 上記以外の市道、市道認定外道路

\*5 人身事故のみ当事者情報が存在するため、「6. GISを活用した典型事故の分析」では人身事故データを取り扱う。

### 参考文献

- 1) 国土交通省ホームページより  
「交通事故死者数と死傷者数の推移」  
「道路種別の死傷事故率の比較(2004)」  
「交通事故死者率の国際比較(30日以内死者率)」
- 2) 高田邦道、南部繁樹「市レベルにおける事故減少への取り組み方」、IATSS Review, Vol.25, No.2, pp.67~76, 2000
- 3) (財)国際交通安全学会「シルバーによるシルバー交通安全対策(交通教育)の提案」平成8年度調査報告書, 1997
- 4) 赤羽弘和、南部繁樹「Web上でのGISアプリケーションによるヒヤリ地図作成システムの開発と効果評価」第37回土木計画学シンポジウム論文集, PP.67~73, 2001